

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02013/062075

発行日 平成27年4月2日(2015.4.2)

(43) 国際公開日 平成25年5月2日(2013.5.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 B	3K107
C09K 11/06 (2006.01)	C09K 11/06 690	
	C09K 11/06 660	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 170 頁)

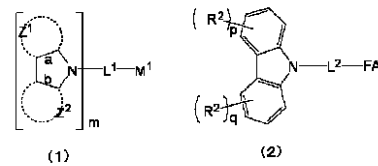
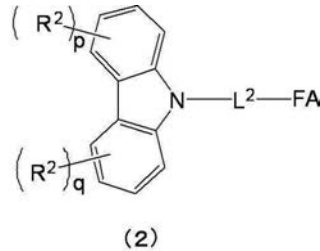
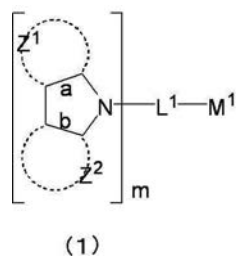
出願番号	特願2013-540840 (P2013-540840)	(71) 出願人	000183646
(21) 国際出願番号	PCT/JP2012/077690		出光興産株式会社
(22) 国際出願日	平成24年10月26日(2012.10.26)		東京都千代田区丸の内3丁目1番1号
(31) 優先権主張番号	特願2011-235491 (P2011-235491)	(74) 代理人	110000637
(32) 優先日	平成23年10月26日(2011.10.26)		特許業務法人樹之下知的財産事務所
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	西村 和樹
			千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地
		(72) 発明者	荻原 俊成
			千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地
		(72) 発明者	日比野 茎子
			千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地
		(72) 発明者	井上 哲也
			千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地
		(72) 発明者	伊藤 光則
			千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス素子および有機エレクトロルミネッセンス素子用材料

(57) 【要約】

陽極と陰極との間に少なくとも発光層を備える有機エレクトロルミネッセンス素子であって、前記発光層は、第一ホスト材料と、第二ホスト材料と、燐光発光性ドーパント材料を含み、前記第一ホスト材料は、下記一般式(1)で表される化合物であり、前記第二ホスト材料は、下記一般式(2)で表される化合物であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。



2 Substrate
3 Anode
4 Cathode
5 Light-emitting layer
6 Positive hole transport layer
7 Electron transport layer

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

陽極と陰極との間に少なくとも発光層を備える有機エレクトロルミネッセンス素子であって、

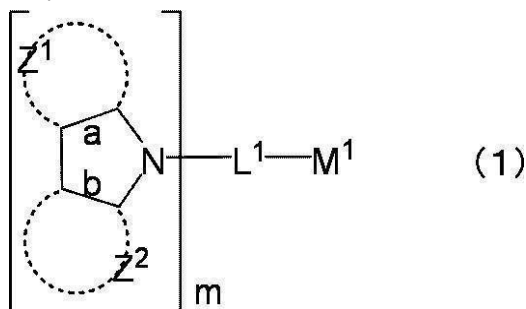
前記発光層は、第一ホスト材料と、第二ホスト材料と、燐光発光性ドーバント材料を含み、

前記第一ホスト材料は、下記一般式(1)で表される化合物であり、

前記第二ホスト材料は、下記一般式(2)で表される化合物であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【化 1】

10



[一般式(1)において、 Z^1 は、aにおいて縮合している下記一般式(1-1)または(1-2)で表される環構造を表す。 Z^2 は、bにおいて縮合している下記一般式(1-1)または(1-2)で表される環構造を表す。ただし、 Z^1 または Z^2 の少なくともいずれか1つは下記一般式(1-1)で表される。

20

M^1 は、置換もしくは無置換の環形成原子数5～30の窒素含有ヘテロ芳香族環であり、 L^1 は、

単結合又は連結基であり、連結基としては、

置換もしくは無置換の環形成炭素数6～30のアリール基、

置換もしくは無置換の環形成原子数5～30の複素環基、

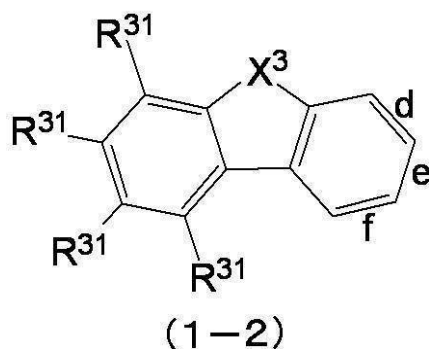
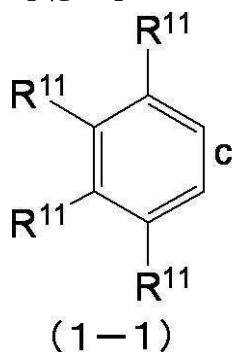
環形成炭素数5～30のシクロアルキル基、又は、

これらが互いに結合した基を表す。

30

mは、1または2である。]

【化 2】



40

[上記一般式(1-1)および(1-2)においてc, d, e, fはそれぞれ、前記一般式(1)のaまたはbにおいて縮合していることを表す。

R^{11} および R^{31} は、それぞれ独立して、

水素原子、

ハロゲン原子、

シアノ基、

置換もしくは無置換の環形成炭素数6～30のアリール基、

50

置換もしくは無置換の環形成原子数 5 ~ 30 の複素環基、
 置換もしくは無置換の炭素数 1 ~ 30 のアルキル基、
 置換もしくは無置換の炭素数 2 ~ 30 のアルケニル基、
 置換もしくは無置換の炭素数 2 ~ 30 のアルキニル基、
 置換もしくは無置換の炭素数 3 ~ 30 のアルキルシリル基、
 置換もしくは無置換の環形成炭素数 6 ~ 30 のアリールシリル基、
 置換もしくは無置換の炭素数 1 ~ 30 のアルコキシ基、
 置換もしくは無置換の環形成炭素数 6 ~ 30 のアラルキル基、または
 置換もしくは無置換の環形成炭素数 6 ~ 30 のアリールオキシ基である。

ただし、複数の R^{11} は互いに同一または異なり、

10

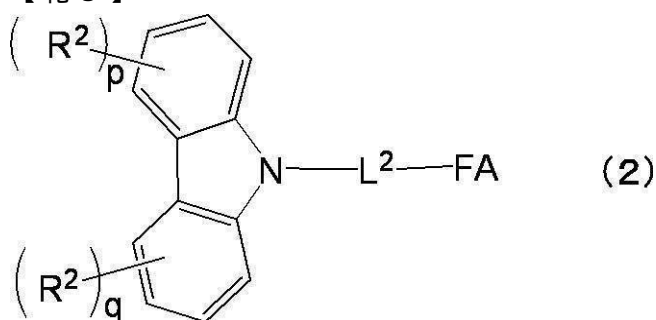
複数の R^{31} は、互いに同一または異なる。

また、隣り合う R^{11} は互いに結合して環を形成していてもよい。

X^3 は、硫黄原子、酸素原子、 $N-R^{32}$ 、または $C(R^{32})_2$ であり、

R^{32} は、上記 R^{11} および R^{31} と同義である。]

【化 3】



20

[一般式 (2) において、

R^2 は、それぞれ独立して、

水素原子、

ハロゲン原子、

シアノ基、

置換もしくは無置換の環形成炭素数 6 ~ 30 のアリール基、

30

置換もしくは無置換の環形成原子数 5 ~ 30 の複素環基、

置換もしくは無置換の炭素数 1 ~ 30 のアルキル基、

置換もしくは無置換の炭素数 2 ~ 30 のアルケニル基、

置換もしくは無置換の炭素数 2 ~ 30 のアルキニル基、

置換もしくは無置換の炭素数 3 ~ 30 のアルキルシリル基、

置換もしくは無置換の環形成炭素数 6 ~ 30 のアリールシリル基、

置換もしくは無置換の炭素数 1 ~ 30 のアルコキシ基、

置換もしくは無置換の環形成炭素数 6 ~ 30 のアラルキル基、または

置換もしくは無置換の環形成炭素数 6 ~ 30 のアリールオキシ基である。

前記一般式 (2) において、 p および q は、それぞれ独立して、0 以上 4 以下の整数であり、複数の R^2 は、互いに同一または異なる。

40

また、隣り合う R^2 は互いに結合して環を形成していてもよい。

前記一般式 (2) において、 L^2 は、

単結合または連結基であり、連結基としては、

置換もしくは無置換の環形成炭素数 6 ~ 30 のアリール基、

置換もしくは無置換の環形成原子数 5 ~ 30 の複素環基、

環形成炭素数 5 ~ 30 のシクロアルキル基、または、

これらが互いに結合した基を表す。

前記一般式 (2) において、 FA は、

置換もしくは無置換の環形成炭素数 6 ~ 30 の縮合芳香族環基、又は、

50

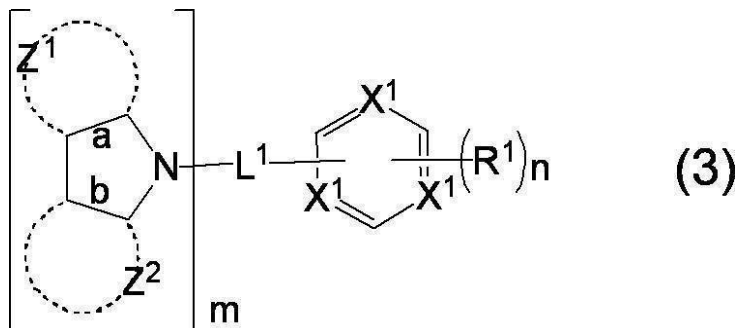
置換もしくは無置換の環形成原子数 5 ~ 30 の縮合芳香族複素環基を表す。]

【請求項 2】

請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子において、

前記第一ホスト材料は、下記一般式 (3) で表されることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【化 4】



10

[一般式 (3) において、 Z^1 は、a において縮合している前記一般式 (1 - 1) または (1 - 2) で表される環構造を表す。 Z^2 は、b において縮合している前記一般式 (1 - 1) または (1 - 2) で表される環構造を表す。ただし、 Z^1 または Z^2 の少なくともいずれか 1 つは前記一般式 (1 - 1) で表される。

20

L^1 は、前記一般式 (1) における L^1 と同義である。

X^1 は、窒素原子または C - R^{10} であり、複数の X^1 のうち少なくとも 1 つは窒素原子である。

R^1 および R^{10} は、前記一般式 (1 - 1) における R^{11} と同義である。

m および n はそれぞれ、1 ~ 2 の整数を表す。

前記一般式 (1 - 1) および (1 - 2) において c, d, e, f はそれぞれ、前記一般式 (3) の a または b において縮合していることを表す。]

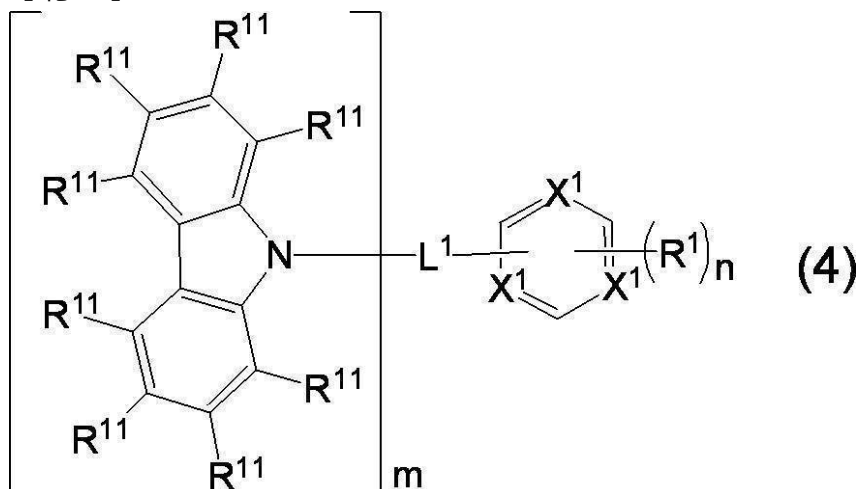
【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子において、

30

前記第一ホスト材料は、下記一般式 (4) で表されることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【化 5】



40

[一般式 (4) において、 L^1 は、前記一般式 (1) における L^1 と同義である。

X^1 は、窒素原子または C - R^{10} であり、複数の X^1 のうち少なくとも 1 つは窒素原子である。

50

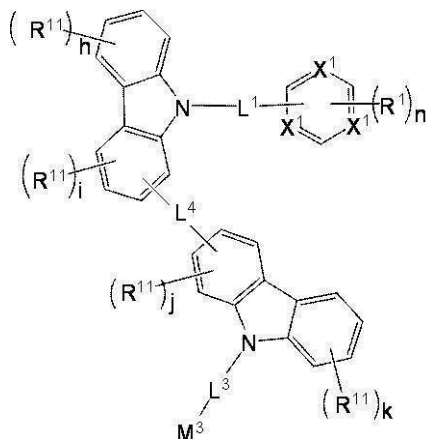
R^1 , R^{10} および R^{11} は、前記一般式 (1 - 1) における R^{11} と同義である。
 m および n はそれぞれ、1 ~ 2 の整数を表す。]

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 までのいずれか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子において、

前記第一ホスト材料は、下記一般式 (5) で表されることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【化 6】



10

20

[一般式 (5) において、 L^1 、 R^1 は、それぞれ前記一般式 (1) における L^1 、 R^1 と同義であり、 R^{11} は、前記一般式 (1 - 1) と同義である。

また、 L^3 および L^4 は前記一般式 (1) における L^1 と同義である。

X^1 は、窒素原子または $C - R^{10}$ であり、複数の X^1 のうち少なくとも 1 つは窒素原子である。

R^{10} は、前記一般式 (1 - 1) における R^{11} と同義である。

n は、1 ~ 2 の整数を表す。

M^3 は、

置換もしくは無置換の環形成炭素数 6 ~ 30 のアリール基、または

置換もしくは無置換の環形成原子数 5 ~ 30 の複素環基である。

h および k は 0 ~ 4 の整数であり、 i および j は 0 ~ 3 の整数である。]

30

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 までのいずれか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子において、

前記第二ホスト材料は、前記一般式 (2) における FA が、

置換もしくは無置換の、縮合環数 2 ~ 5 の縮合芳香族環基、又は、

置換もしくは無置換の、縮合環数 2 ~ 5 の縮合芳香族複素環基である

ことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

40

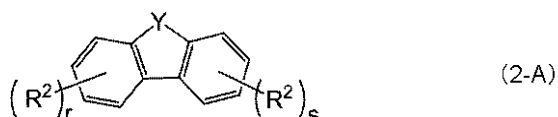
【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 までのいずれか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子において、

前記第二ホスト材料は、前記一般式 (2) における FA が下記一般式 (2 - A) で表される

ことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【化 7】



50

[前記一般式 (2 - A) において、

Y は、O、S、 NR^{21} 、又は $\text{C}(\text{R}^{21})_2$ を表す。

R^2 および R^{21} は前記一般式 (2) における R^2 と同義である。

ただし、 R^2 のうち、一つは、前記一般式 (2) において L^2 に対して結合する単結合である。Y が $\text{C}(\text{R}^{21})_2$ の場合、複数の R^{21} は同一でも異なってもよい。

r および s は 0 から 4 までの整数である。]

【請求項 7】

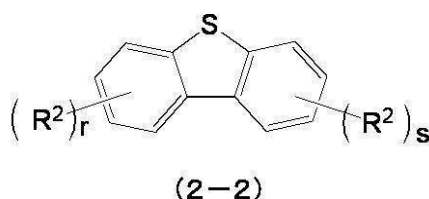
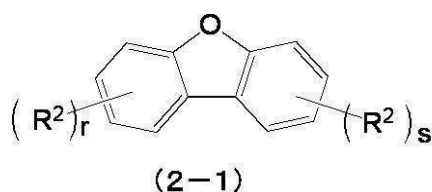
請求項 1 から請求項 6 までのいずれか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子において、

10

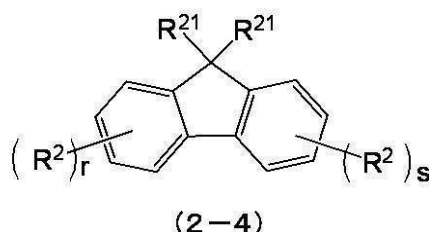
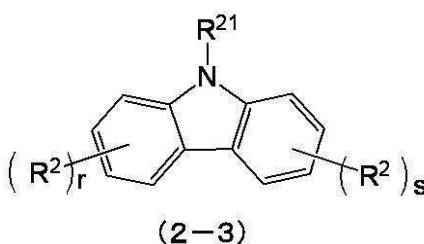
前記第二ホスト材料は、前記一般式 (2) における FA が下記一般式 (2 - 1) から (2 - 4) のいずれかで表される

ことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【化 8】



20



[前記一般式 (2 - 1) から (2 - 4) において、

30

R^2 および R^{21} は前記一般式 (2) における R^2 と同義である。

ただし、 R^2 のうち、一つは、前記一般式 (2) において L^2 に対して結合する単結合である。

r および s は 0 から 4 までの整数である。]

【請求項 8】

請求項 7 に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子において、

前記第二ホスト材料は、前記一般式 (2) における FA が、前記一般式 (2 - 1) 又は (2 - 2) で表される

ことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 9】

40

請求項 1 から請求項 8 までのいずれか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子において、

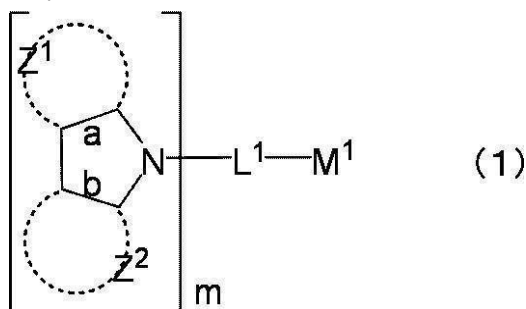
前記燐光発光性ドーパント材料の発光ピーク波長が 490 nm 以上 700 nm 以下である

ことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 10】

下記一般式 (1) で表される化合物及び下記一般式 (2) で表される化合物を含むことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子用材料。

【化 9】



10

[一般式 (1) において、 Z^1 は、a において縮合している下記一般式 (1 - 1) または (1 - 2) で表される環構造を表す。 Z^2 は、b において縮合している下記一般式 (1 - 1) または (1 - 2) で表される環構造を表す。ただし、 Z^1 または Z^2 の少なくともいずれか 1 つは下記一般式 (1 - 1) で表される。

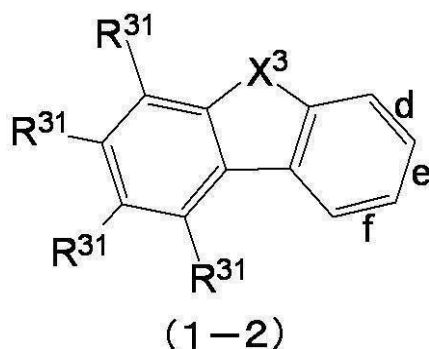
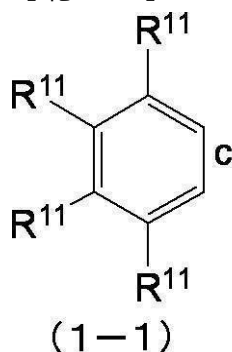
M^1 は、置換もしくは無置換の環形成原子数 5 ~ 30 の窒素含有ヘテロ芳香族環であり、 L^1 は、

単結合又は連結基であり、連結基としては、
置換もしくは無置換の環形成炭素数 6 ~ 30 のアリール基、
置換もしくは無置換の環形成原子数 5 ~ 30 の複素環基、
環形成炭素数 5 ~ 30 のシクロアルキル基、又は、
これらが互いに結合した基を表す。

20

m は、1 または 2 である。]

【化 10】



30

[上記一般式 (1 - 1) および (1 - 2) において c , d , e , f はそれぞれ、前記一般式 (1) の a または b において縮合していることを表す。

R^{11} および R^{31} は、それぞれ独立して、

水素原子、
ハロゲン原子、
シアノ基、
置換もしくは無置換の環形成炭素数 6 ~ 30 のアリール基、
置換もしくは無置換の環形成原子数 5 ~ 30 の複素環基、
置換もしくは無置換の炭素数 1 ~ 30 のアルキル基、
置換もしくは無置換の炭素数 2 ~ 30 のアルケニル基、
置換もしくは無置換の炭素数 2 ~ 30 のアルキニル基、
置換もしくは無置換の炭素数 3 ~ 30 のアルキルシリル基、
置換もしくは無置換の環形成炭素数 6 ~ 30 のアリールシリル基、
置換もしくは無置換の炭素数 1 ~ 30 のアルコキシ基、
置換もしくは無置換の環形成炭素数 6 ~ 30 のアラルキル基、または
置換もしくは無置換の環形成炭素数 6 ~ 30 のアリールオキシ基である。

40

ただし、複数の R^{11} は互いに同一または異なり、

50

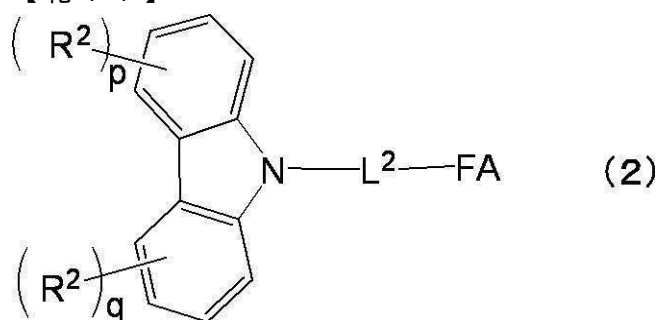
複数の R^{31} は、互いに同一または異なる。

また、隣り合う R^{11} は互いに結合して環を形成していてもよい。

X^3 は、硫黄原子、酸素原子、 $N-R^{32}$ 、または $C(R^{32})_2$ であり、

R^{32} は、上記 R^{11} および R^{31} と同義である。]

【化 1 1】



10

[一般式 (2) において、

R^2 は、それぞれ独立して、

水素原子、

ハロゲン原子、

シアノ基、

置換もしくは無置換の環形成炭素数 6 ~ 30 のアリール基、

置換もしくは無置換の環形成原子数 5 ~ 30 の複素環基、

置換もしくは無置換の炭素数 1 ~ 30 のアルキル基、

置換もしくは無置換の炭素数 2 ~ 30 のアルケニル基、

置換もしくは無置換の炭素数 2 ~ 30 のアルキニル基、

置換もしくは無置換の炭素数 3 ~ 30 のアルキルシリル基、

置換もしくは無置換の環形成炭素数 6 ~ 30 のアリールシリル基、

置換もしくは無置換の炭素数 1 ~ 30 のアルコキシ基、

置換もしくは無置換の環形成炭素数 6 ~ 30 のアラルキル基、または

置換もしくは無置換の環形成炭素数 6 ~ 30 のアリールオキシ基である。

20

前記一般式 (2) において、 p および q は、それぞれ独立して、0 以上 4 以下の整数であり、複数の R^2 は、互いに同一または異なる。

30

前記一般式 (2) において、 L^2 は、

単結合または連結基であり、連結基としては、

置換もしくは無置換の環形成炭素数 6 ~ 30 のアリール基、

置換もしくは無置換の環形成原子数 5 ~ 30 の複素環基、

環形成炭素数 5 ~ 30 のシクロアルキル基、または、

これらが互いに結合した基を表す。

また、隣り合う R^2 は互いに結合して環を形成していてもよい。

前記一般式 (2) において、 FA は、

置換もしくは無置換の環形成炭素数 6 ~ 30 の縮合芳香族環基、

置換もしくは無置換の環形成原子数 5 ~ 30 の縮合芳香族複素環基を表す。]

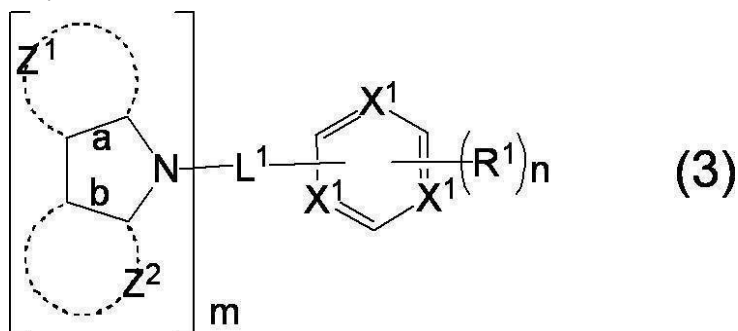
40

【請求項 1 1】

請求項 1 0 に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料において、

前記一般式 (1) で表される化合物は、下記一般式 (3) で表されることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子用材料。

【化 1 2】



10

[一般式 (3) において、 Z^1 は、a において縮合している前記一般式 (1 - 1) または (1 - 2) で表される環構造を表す。 Z^2 は、b において縮合している前記一般式 (1 - 1) または (1 - 2) で表される環構造を表す。ただし、 Z^1 または Z^2 の少なくともいずれか 1 つは前記一般式 (1 - 1) で表される。

L^1 は、前記一般式 (1) における L^1 と同義である。

X^1 は、窒素原子または $\text{C} - \text{R}^{10}$ であり、複数の X^1 のうち少なくとも 1 つは窒素原子である。

R^1 および R^{10} は、前記一般式 (1 - 1) における R^{11} と同義である。

m および n はそれぞれ、1 ~ 2 の整数を表す。

20

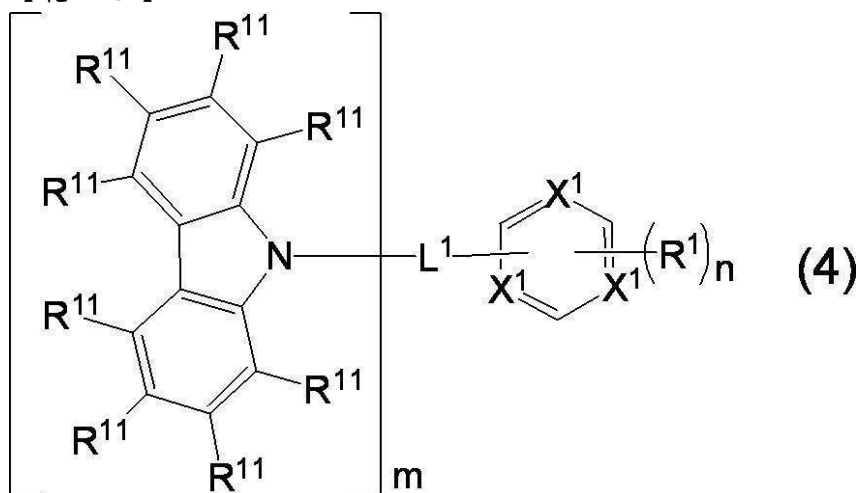
前記一般式 (1 - 1) および (1 - 2) において c , d , e , f はそれぞれ、前記一般式 (3) の a または b において縮合していることを表す。]

【請求項 1 2】

請求項 1 0 に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料において、

前記一般式 (1) で表される化合物は、下記一般式 (4) で表されることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子用材料。

【化 1 3】



30

[一般式 (4) において、 L^1 は、前記一般式 (1) における L^1 と同義である。

X^1 は、窒素原子または $\text{C} - \text{R}^{10}$ であり、複数の X^1 のうち少なくとも 1 つは窒素原子である。

R^1 , R^{10} および R^{11} は、前記一般式 (1 - 1) における R^{11} と同義である。

m および n はそれぞれ、1 ~ 2 の整数を表す。]

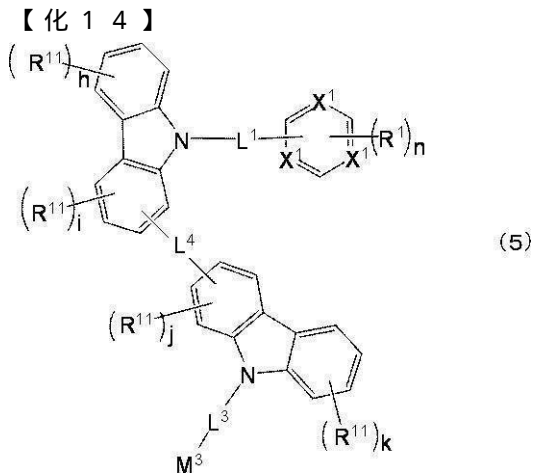
40

【請求項 1 3】

請求項 1 0 に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料において、

前記一般式 (1) で表される化合物は、下記一般式 (5) で表されることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子用材料。

50



10

[一般式 (5) において、 L^1 、 R^1 は、それぞれ前記一般式 (1) における L^1 、 R^1 と同義であり、 R^{11} は、前記一般式 (1 - 1) と同義である。

また、 L^3 および L^4 は前記一般式 (1) における L^1 と同義である。

X^1 は、窒素原子または C - R^{10} であり、複数の X^1 のうち少なくとも 1 つは窒素原子である。

20

R^{10} は、前記一般式 (1 - 1) における R^{11} と同義である。

n は、1 ~ 2 の整数を表す。

M^3 は、

置換もしくは無置換の環形成炭素数 6 ~ 30 のアリール基、または

置換もしくは無置換の環形成原子数 5 ~ 30 の複素環基である。

h および k は 0 ~ 4 の整数であり、 i および j は 0 ~ 3 の整数である。]

【請求項 1 4】

請求項 1 0 から請求項 1 3 までのいずれか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料において、

前記第二ホスト材料は、前記一般式 (2) における F A が、

30

置換もしくは無置換の、縮合環数 2 ~ 5 の縮合芳香族環基、又は、

置換もしくは無置換の、縮合環数 2 ~ 5 の縮合芳香族複素環基であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子用材料。

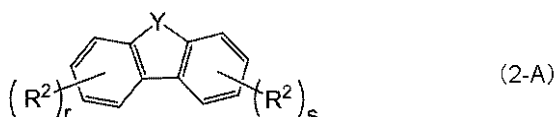
【請求項 1 5】

請求項 1 0 から請求項 1 4 までのいずれか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料において、

前記第二ホスト材料は、前記一般式 (2) における F A が下記一般式 (2 - A) で表される

ことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子用材料。

【化 1 5】



40

[前記一般式 (2 - A) において、

Y は、O、S、 NR^{21} 、又は $C(R^{21})_2$ を表す。

R^2 および R^{21} は前記一般式 (2) における R^2 と同義である。

ただし、 R^2 のうち、一つは、前記一般式 (2) において L^2 に対して結合する単結合である。 Y が $C(R^{21})_2$ の場合、複数の R^{21} は同一でも異なってもよい。

r および s は 0 から 4 までの整数である。]

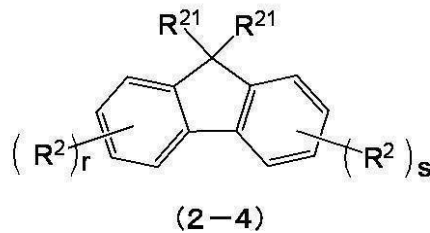
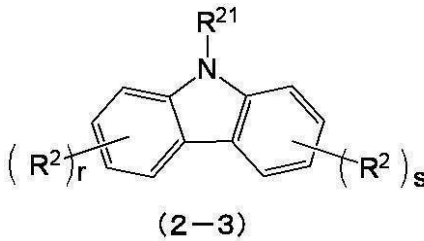
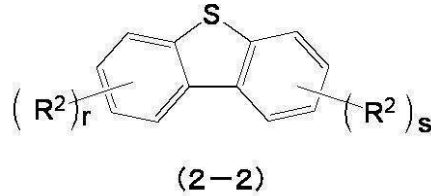
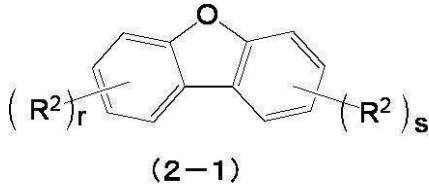
【請求項 1 6】

50

請求項 10 から請求項 15 までのいずれか一項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料において、

前記第二ホスト材料は、前記一般式 (2) における F A が下記一般式 (2-1) から (2-4) のいずれかで表されることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子用材料。

【化 16】



10

20

[前記一般式 (2-1) から (2-4) において、

R^2 および R^{21} は前記一般式 (2) における R^2 と同義である。

ただし、 R^2 のうち、一つは、前記一般式 (2) において L^2 に対して結合する単結合である。

r および s は 0 から 4 までの整数である。]

【請求項 17】

請求項 16 に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料において、

前記第二ホスト材料は、前記一般式 (2) における F A が、前記一般式 (2-1) 又は (2-2) で表されることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子用材料。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機エレクトロルミネッセンス素子および有機エレクトロルミネッセンス素子用材料に関する。

【背景技術】

【0002】

陽極と陰極との間に発光層を含む発光ユニットを備え、発光層に注入された正孔と電子との再結合によって生じる励起子(エキシトン)エネルギーから発光を得る有機エレクトロルミネッセンス素子(以下、有機 EL 素子という。)が知られている。

40

有機 EL 素子としては、発光材料として燐光発光性ドーパント材料を利用する、燐光型の有機 EL 素子が知られている。燐光型の有機 EL 素子は、燐光発光性ドーパント材料の励起状態の一重項状態と三重項状態とを利用することにより、高い発光効率を達成できる。これは、発光層内で正孔と電子とが再結合する際にはスピン多重度の違いから一重項励起子と三重項励起子とが 1 : 3 の割合で生成すると考えられているので、蛍光発光材料のみを使用した場合と比較して、3 ~ 4 倍の発光効率を達成できると考えられるからである。

【0003】

特許文献 1 には、燐光発光性ドーパント材料と組み合わせて用いることができる燐光ホスト材料として好適なアリールカルバゾイル基またはカルバゾイルアルキレン基に窒素含

50

有ヘテロ環基が結合した化合物が記載されている。そして、燐光発光性ドーパント材料とこの化合物を発光層に用いることで、低電圧で駆動し、色純度が高い有機EL素子が得られる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】国際公開第2003/080760号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

10

しかしながら、特許文献1に記載の燐光ホスト材料では、HOMOが大きく、発光層への正孔注入が難しかった。そのため、正孔輸送層界面での発光となり、寿命が不足するという問題があった。

【0006】

本発明の目的は、発光効率が高く、長寿命の有機エレクトロルミネッセンス素子および有機エレクトロルミネッセンス素子用材料を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明者らは、上記目的を達成するために、鋭意研究を重ねた結果、発光層において、特定の第一ホスト材料に特定の第二ホスト材料を組合せて含有させることにより、発光効率が高く、長寿命の有機エレクトロルミネッセンス素子を製造できることを見出した。本発明は、かかる知見に基づいて完成したものである。

20

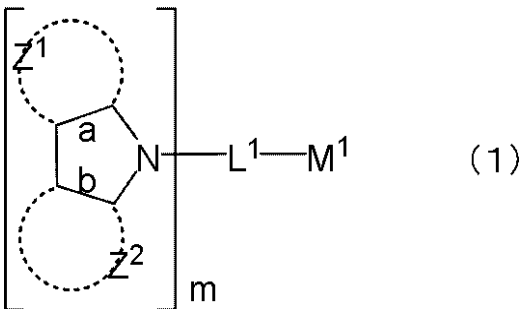
【0008】

本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子は、陽極と陰極との間に少なくとも発光層を備える有機エレクトロルミネッセンス素子であって、前記発光層は、第一ホスト材料と、第二ホスト材料と、燐光発光性ドーパント材料を含み、前記第一ホスト材料は、下記一般式(1)で表される化合物であり、前記第二ホスト材料は、下記一般式(2)で表される化合物であることを特徴とする。

【0009】

【化1】

30



【0010】

一般式(1)において、 Z^1 は、aにおいて縮合している下記一般式(1-1)または(1-2)で表される環構造を表す。 Z^2 は、bにおいて縮合している下記一般式(1-1)または(1-2)で表される環構造を表す。ただし、 Z^1 または Z^2 の少なくともいずれか1つは下記一般式(1-1)で表される。

40

M^1 は、置換もしくは無置換の環形成原子数5~30の窒素含有ヘテロ芳香族環であり、 L^1 は、

単結合又は連結基であり、連結基としては、

置換もしくは無置換の環形成炭素数6~30のアリール基、

置換もしくは無置換の環形成原子数5~30の複素環基、

環形成炭素数5~30のシクロアルキル基、又は、

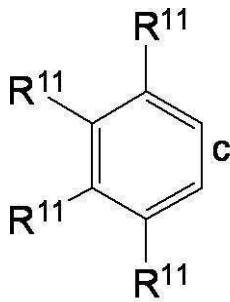
これらが互いに結合した基を表す。

50

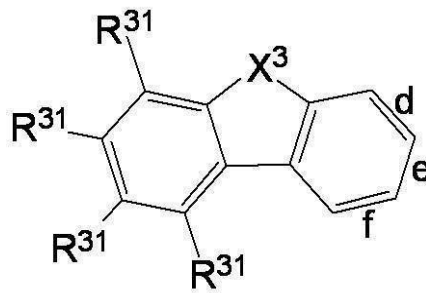
m は、1 または 2 である。

【 0 0 1 1 】

【 化 2 】



(1-1)



(1-2)

10

【 0 0 1 2 】

上記一般式 (1-1) および (1-2) において c, d, e, f はそれぞれ、前記一般式 (1) の a または b において縮合していることを表す。

R^{11} および R^{31} は、それぞれ独立して、

水素原子、

ハロゲン原子、

シアノ基、

置換もしくは無置換の環形成炭素数 6 ~ 30 のアリール基、

置換もしくは無置換の環形成原子数 5 ~ 30 の複素環基、

置換もしくは無置換の炭素数 1 ~ 30 のアルキル基、

置換もしくは無置換の炭素数 2 ~ 30 のアルケニル基、

置換もしくは無置換の炭素数 2 ~ 30 のアルキニル基、

置換もしくは無置換の炭素数 3 ~ 30 のアルキルシリル基、

置換もしくは無置換の環形成炭素数 6 ~ 30 のアリールシリル基、

置換もしくは無置換の炭素数 1 ~ 30 のアルコキシ基、

置換もしくは無置換の環形成炭素数 6 ~ 30 のアラルキル基、または

置換もしくは無置換の環形成炭素数 6 ~ 30 のアリールオキシ基である。

20

ただし、複数の R^{11} は互いに同一または異なり、

複数の R^{31} は、互いに同一または異なる。

また、隣り合う R^{11} は互いに結合して環を形成していてもよい。

X^3 は、硫黄原子、酸素原子、N - R^{32} 、または $C(R^{32})_2$ であり、

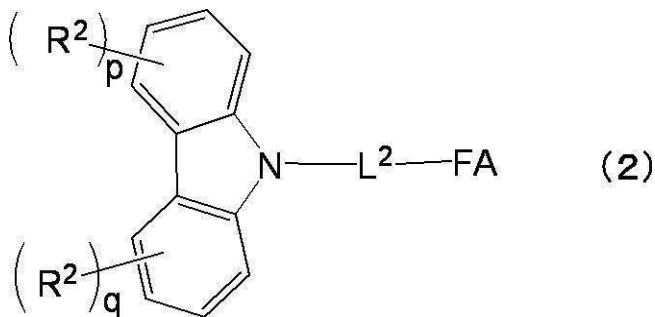
R^{32} は、上記 R^{11} および R^{31} と同義である。

ここで、N - R_2 は、窒素原子 (N) に、 R_2 が 1 つ結合したものであり、 $C(R_2)_2$ は、炭素原子 (C) に、 R_2 が 2 つ結合したものである。

30

【 0 0 1 3 】

【 化 3 】



(2)

40

【 0 0 1 4 】

一般式 (2) において、

R^2 は、それぞれ独立して、

水素原子、

50

ハロゲン原子、
シアノ基、

置換もしくは無置換の環形成炭素数 6 ~ 30 のアリール基、
置換もしくは無置換の環形成原子数 5 ~ 30 の複素環基、
置換もしくは無置換の炭素数 1 ~ 30 のアルキル基、
置換もしくは無置換の炭素数 2 ~ 30 のアルケニル基、
置換もしくは無置換の炭素数 2 ~ 30 のアルキニル基、
置換もしくは無置換の炭素数 3 ~ 30 のアルキルシリル基、
置換もしくは無置換の環形成炭素数 6 ~ 30 のアリールシリル基、
置換もしくは無置換の炭素数 1 ~ 30 のアルコキシ基、
置換もしくは無置換の環形成炭素数 6 ~ 30 のアラルキル基、または
置換もしくは無置換の環形成炭素数 6 ~ 30 のアリールオキシ基である。

10

前記一般式 (2) において、p および q は、それぞれ独立して、0 以上 4 以下の整数であり、複数の R^2 は、互いに同一または異なる。

また、隣り合う R^2 は互いに結合して環を形成していてもよい。

前記一般式 (2) において、 L^2 は、

単結合または連結基であり、連結基としては、
置換もしくは無置換の環形成炭素数 6 ~ 30 のアリール基、
置換もしくは無置換の環形成原子数 5 ~ 30 の複素環基、
環形成炭素数 5 ~ 30 のシクロアルキル基、または、
これらが互いに結合した基を表す。

20

前記一般式 (2) において、FA は、

置換もしくは無置換の環形成炭素数 6 ~ 30 の縮合芳香族環基、

又は、

置換もしくは無置換の環形成原子数 5 ~ 30 の縮合芳香族複素環基を表す。

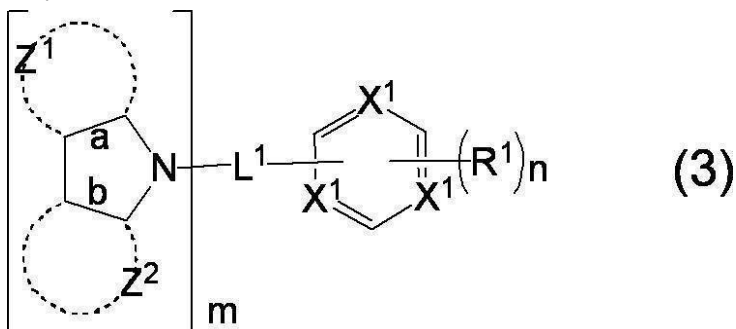
【0015】

さらに、本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子では、前記第一ホスト材料は、下記一般式 (3) で表されることが好ましい。

【0016】

【化 4】

30



【0017】

40

一般式 (3) において、 Z^1 は、a において縮合している前記一般式 (1-1) または (1-2) で表される環構造を表す。 Z^2 は、b において縮合している前記一般式 (1-1) または (1-2) で表される環構造を表す。ただし、 Z^1 または Z^2 の少なくともいずれか 1 つは前記一般式 (1-1) で表される。

L^1 は、前記一般式 (1) における L^1 と同義である。

X^1 は、窒素原子または $C-R^{10}$ であり、複数の X^1 のうち少なくとも 1 つは窒素原子である。

R^1 および R^{10} は、前記一般式 (1-1) における R^{11} と同義である。

m および n はそれぞれ、1 ~ 2 の整数を表す。

前記一般式 (1-1) および (1-2) において c, d, e, f はそれぞれ、前記一般式

50

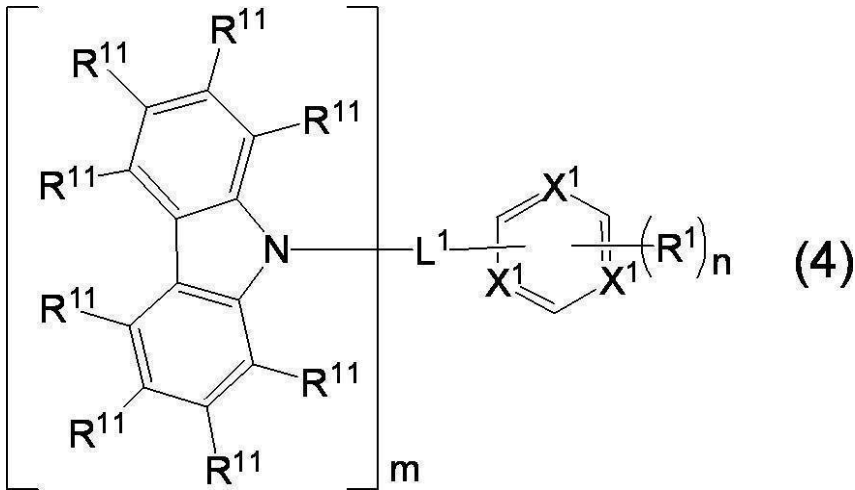
(3) の a または b において縮合していることを表す。

【0018】

そして、本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子では、前記第一ホスト材料は、下記一般式(4)で表されることがより好ましい。

【0019】

【化5】



10

20

【0020】

一般式(4)において、 L^1 は、前記一般式(1)における L^1 と同義である。

X^1 は、窒素原子または $C-R^{10}$ であり、複数の X^1 のうち少なくとも1つは窒素原子である。

R^1 、 R^{10} および R^{11} は、前記一般式(1-1)における R^{11} と同義である。

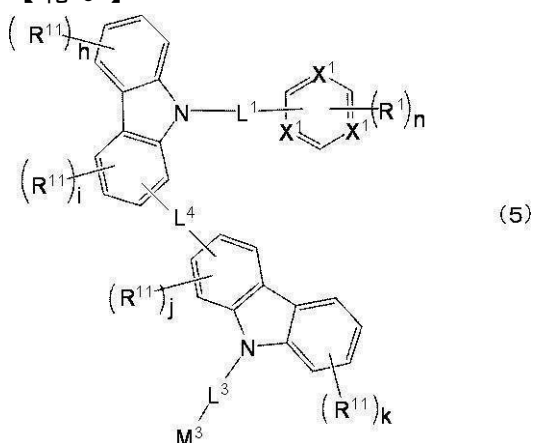
m および n はそれぞれ、1~2の整数を表す。

【0021】

さらに、本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子では、前記第一ホスト材料は、下記一般式(5)で表されることがより好ましい。

【0022】

【化6】



40

【0023】

一般式(5)において、 L^1 、 R^1 は、それぞれ前記一般式(1)における L^1 、 R^1 と同義であり、 R^{11} は、前記一般式(1-1)と同義である。

また、 L^3 および L^4 は前記一般式(1)における L^1 と同義である。

X^1 は、窒素原子または $C-R^{10}$ であり、複数の X^1 のうち少なくとも1つは窒素原子である。

50

R^{10} は、前記一般式 (1 - 1) における R^{11} と同義である。

n は、1 ~ 2 の整数を表す。

M^3 は、

置換もしくは無置換の環形成炭素数 6 ~ 30 のアリール基、または

置換もしくは無置換の環形成原子数 5 ~ 30 の複素環基である。

h および k は 0 ~ 4 の整数であり、 i および j は 0 ~ 3 の整数である。

【0024】

本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子では、前記第二ホスト材料は、前記一般式 (2) における FA が、

置換もしくは無置換の、縮合環数 2 ~ 5 の縮合芳香族環基、又は、

置換もしくは無置換の、縮合環数 2 ~ 5 の縮合芳香族複素環基であることが好ましい。

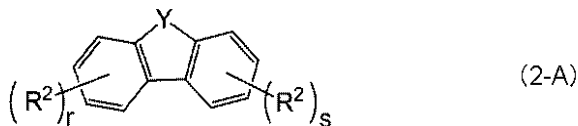
10

【0025】

さらに、本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子では、前記第二ホスト材料は、前記一般式 (2) における FA が下記一般式 (2 - A) で表されることが好ましい。

【0026】

【化7】



20

【0027】

[前記一般式 (2 - A) において、

Y は、 O 、 S 、 NR^{21} 、又は $C(R^{21})_2$ を表す。

R^2 および R^{21} は前記一般式 (2) における R^2 と同義である。

ただし、 R^2 のうち、一つは、前記一般式 (2) において L^2 に対して結合する単結合である。 Y が $C(R^{21})_2$ の場合、複数の R^{21} は同一でも異なってもよい。

r および s は 0 から 4 までの整数である。]

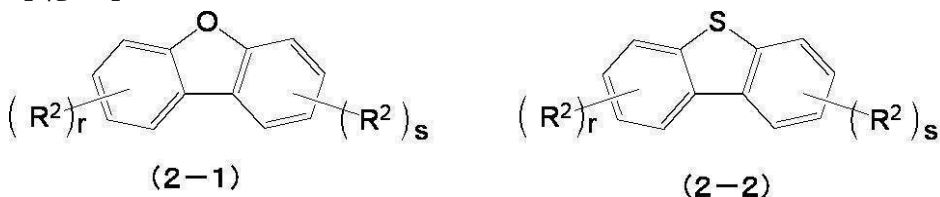
【0028】

また、本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子では、前記第二ホスト材料は、前記一般式 (2) における FA が下記一般式 (2 - 1) から (2 - 4) のいずれかで表されることが好ましい。

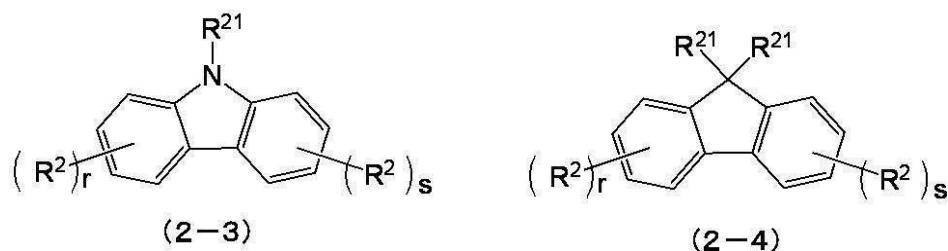
30

【0029】

【化8】



40



【0030】

前記一般式 (2 - 1) から (2 - 4) において、

R^2 および R^{21} は前記一般式 (2) における R^2 と同義である。

ただし、 R^2 のうち、一つは、前記一般式 (2) において L^2 に対して結合する単結合

50

である。

r および s は 0 から 4 までの整数である。

【0031】

さらに、本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子では、前記第二宿主材料は、前記一般式(2)におけるFAが、前記一般式(2-1)又は(2-2)で表されることが好ましい。

【0032】

さらに、本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子では、前記燐光発光性ドーパント材料の発光ピーク波長が490nm以上700nm以下であることが好ましい。

【0033】

本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料は、前記一般式(1)で表される化合物および前記一般式(2)で表される化合物を含むことを特徴とする。

【0034】

本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料において、前記一般式(1)で表される化合物は、前記一般式(3)で表されることが好ましい。

【0035】

さらに、本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料において、前記一般式(1)で表される化合物は、前記一般式(4)で表されることが好ましい。

【0036】

本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料において、前記一般式(1)で表される化合物は、前記一般式(5)で表されることがより好ましい。

【0037】

また、本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料において、前記第二宿主材料は、前記一般式(2)におけるFAが、

置換もしくは無置換の、縮合環数2~5の縮合芳香族環基、又は、

置換もしくは無置換の、縮合環数2~5の縮合芳香族複素環基であることが好ましい。

【0038】

さらに、本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料において、前記第二宿主材料は、前記一般式(2)におけるFAが前記一般式(2-A)で表されることが好ましい。

【0039】

そして、本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料において、前記第二宿主材料は、前記一般式(2)で表される化合物におけるFAが、前記一般式(2-1)から(2-4)のいずれかで表されることが好ましい。

【0040】

さらに、本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料において、前記第二宿主材料は、前記一般式(2)におけるFAが、前記一般式(2-1)又は(2-2)で表されることが好ましい。

【0041】

本発明によれば、発光効率が高く、長寿命の有機エレクトロルミネッセンス素子および有機エレクトロルミネッセンス素子用材料を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図1】本発明の第一実施形態における有機EL素子の一例の概略構成を示す図。

【図2】第二実施形態における有機EL素子の一例の概略構成を示す図。

【図3】第三実施形態における有機EL素子の一例の概略構成を示す図。

【図4】第四実施形態における有機EL素子の一例の概略構成を示す図。

【図5】第五実施形態における有機EL素子の一例の概略構成を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0043】

10

20

30

40

50

〔第一実施形態〕

（有機ＥＬ素子の構成）

以下、本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子（以下、有機ＥＬ素子と称する）の素子構成について説明する。

有機ＥＬ素子の代表的な素子構成としては、

（１）陽極／発光層／陰極

（２）陽極／正孔注入層／発光層／陰極

（３）陽極／発光層／電子注入・輸送層／陰極

（４）陽極／正孔注入層／発光層／電子注入・輸送層／陰極

（５）陽極／正孔注入・輸送層／発光層／電子注入・輸送層／陰極

10

などの構造を挙げることができる。

上記の中で（５）の素子構成が好ましく用いられるが、これらに限定されるものではない。

なお、上記「発光層」とは、一般的にドーピングシステムが採用されており、ホスト材料とドーパント材料を含む有機層である。ホスト材料は、一般的に電子と正孔の再結合を促し、再結合により生じた励起エネルギーをドーパント材料に伝達させる。ドーパント材料としては、量子収率の高い化合物が好まれ、ホスト材料から励起エネルギーを受け取ったドーパント材料は、高い発光性能を示す。

上記「正孔注入・輸送層」は「正孔注入層および正孔輸送層のうちの少なくともいずれか１つ」を意味し、「電子注入・輸送層」は「電子注入層および電子輸送層のうちの少なくともいずれか１つ」を意味する。ここで、正孔注入層および正孔輸送層を有する場合には、陽極側に正孔注入層が設けられていることが好ましい。また、電子注入層および電子輸送層を有する場合には、陰極側に電子注入層が設けられていることが好ましい。

20

【００４４】

次に、第一実施形態における有機ＥＬ素子１を図１に示す。

有機ＥＬ素子１は、透明な基板２と、陽極３と、陰極４と、正孔輸送層６と、発光層５と、電子輸送層７とを備える。

そして、陽極３側から順に、正孔輸送層６、発光層５、電子輸送層７及び陰極４が積層される。

30

【００４５】

〔発光層〕

発光層５は、第一ホスト材料、第二ホスト材料および燐光発光性ドーパント材料を含有する。

ここで、発光層５に含まれる材料の質量百分率の合計が１００質量％となるように、第一ホスト材料については、１０質量％以上９０質量％以下、第二ホスト材料については、１０質量％以上９０質量％以下、並びに燐光発光性ドーパント材料については、０．１質量％以上３０質量％以下で設定されることが好ましい。さらに、第一ホスト材料については、４０質量％以上６０質量％以下で設定されることがより好ましい。

【００４６】

（第一ホスト材料）

本発明の有機ＥＬ素子に用いられる第一ホスト材料としては、上記一般式（１）で表される化合物を用いることができる。

40

【００４７】

上記一般式（１）において M^1 で表される「窒素含有ヘテロ芳香族環」には、アジン環が含まれる。

上記一般式（１）において M^1 で表される窒素含有ヘテロ芳香族環としては、ピリジン、ピリミジン、ピラジン、トリアジン、アジリジン、アザインドリジン、インドリジン、イミダゾール、インドール、イソインドール、インダゾール、プリン、プテリジン、 β -カルボリン、ナフチリジン、キノキサリン、ターピリジン、ビピリジン、アクリジン、フェナントロリン、フェナジン、イミダゾピリジン等が挙げられる。

50

【 0 0 4 8 】

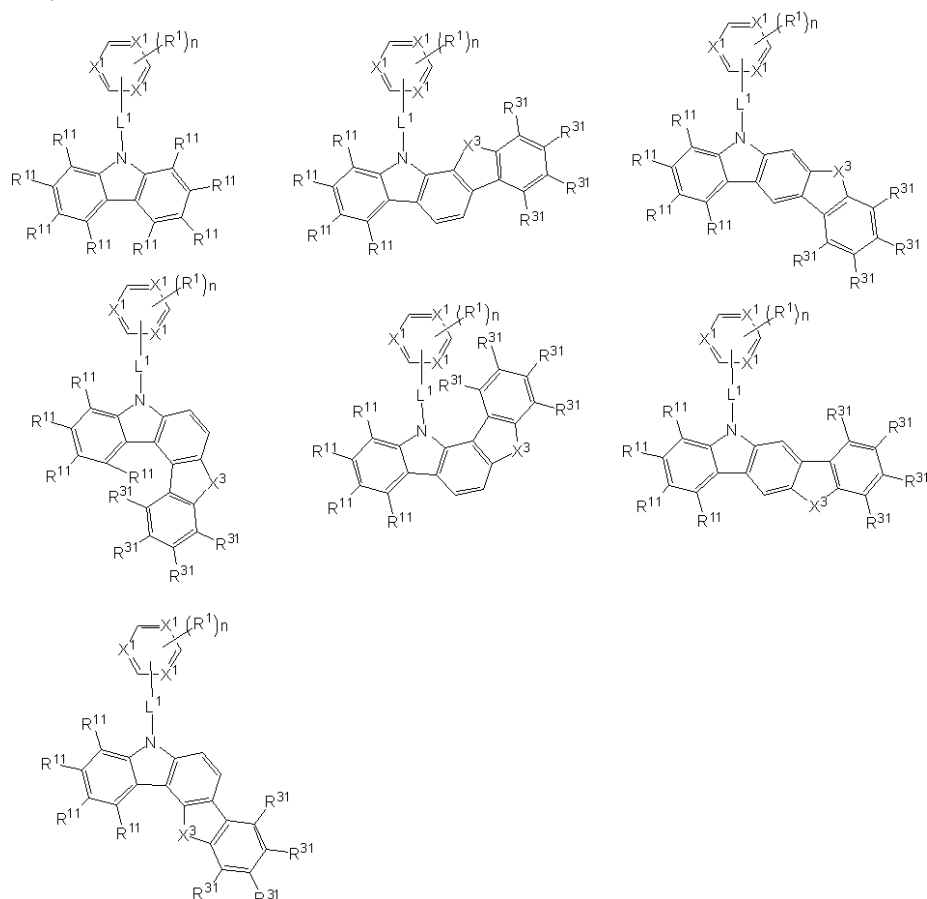
特に、ピリジン、ピリミジン、トリアジンが好ましく、第一ホスト材料は、上記一般式 (3) で表されることが好ましい。

【 0 0 4 9 】

ここで、上記一般式 (3) における a , b において、上記一般式 (1 - 1) および (1 - 2) が縮合している化合物としては、下記一般式で表されるものが挙げられる。

【 0 0 5 0 】

【 化 9 】



10

20

30

【 0 0 5 1 】

そして、第一ホスト材料は、上記一般式 (4) で表されることがより好ましく、上記一般式 (5) で表されることが特に好ましい。

【 0 0 5 2 】

前記一般式 (1) , (3) ~ (5) , (1 - 1) および (1 - 2) において、R¹ , R¹⁰ ~ R¹¹ および R³¹ ~ R³² で表される基について、説明する。

【 0 0 5 3 】

環形成炭素数 6 ~ 30 のアリール基としては、例えば、フェニル基、1 - ナフチル基、2 - ナフチル基、1 - アントリル基、2 - アントリル基、9 - アントリル基、ベンズアントリル基、1 - フェナントリル基、2 - フェナントリル基、3 - フェナントリル基、4 - フェナントリル基、9 - フェナントリル基、ナフタセニル基、ピレニル基、1 - クリセニル基、2 - クリセニル基、3 - クリセニル基、4 - クリセニル基、5 - クリセニル基、6 - クリセニル基、ベンゾ [c] フェナントリル基、ベンゾ [g] クリセニル基、1 - トリフェニレニル基、2 - トリフェニレニル基、3 - トリフェニレニル基、4 - トリフェニレニル基、1 - フルオレニル基、2 - フルオレニル基、3 - フルオレニル基、4 - フルオレニル基、9 - フルオレニル基、ベンゾフルオレニル基、ジベンゾフルオレニル基、2 - ビフェニル基、3 - ビフェニル基、4 - ビフェニル基、o - ターフェニル基、m - ターフェニル - 4 - イル基、m - ターフェニル - 3 - イル基、m - ターフェニル - 2 - イル基、p - ターフェニル - 4 - イル基、p - ターフェニル - 3 - イル基、p - ターフェニル - 2 - イル基、

40

50

ェニル - 2 - イル基、m - クウォーターフェニル基、3 - フルオランテニル基、4 - フルオランテニル基、8 - フルオランテニル基、9 - フルオランテニル基、ベンゾフルオランテニル基、o - トリル基、m - トリル基、p - トリル基、2, 3 - キシリル基、3, 4 - キシリル基、2, 5 - キシリル基、メシチル基、o - クメニル基、m - クメニル基、p - クメニル基、p - t - ブチルフェニル基、p - (2 - フェニルプロピル) フェニル基、4' - メチルビフェニルイル基、4'' - t - ブチル - p - ターフェニル - 4 - イル基が挙げられる。

アリール基としては、環形成炭素数が6 ~ 20であることが好ましく、より好ましくは6 ~ 12であることが好ましい。上記アリール基の中でもフェニル基、ビフェニル基、ナフチル基、フェナントリル基、ターフェニル基、フルオレニル基が特に好ましい。1 - フルオレニル基、2 - フルオレニル基、3 - フルオレニル基および4 - フルオレニル基については、9位の炭素原子に、置換もしくは無置換の炭素数1 ~ 30のアルキル基が置換されていることが好ましい。

10

【0054】

環形成原子数5 ~ 30の複素環基としては、例えば、ピロリル基、ピラジニル基、ピリジニル基、インドリル基、イソインドリル基、イミダゾリル基、フリル基、ベンゾフラニル基、イソベンゾフラニル基、ジベンゾフラニル基、ジベンゾチオフェニル基、キノリル基、イソキノリル基、キノキサリニル基、カルバゾリル基、フェナントリジニル基、アクリジニル基、フェナントロリニル基、フェナジニル基、フェノチアジニル基、フェノキサジニル基、オキサゾリル基、オキサジアゾリル基、フラザニル基、チエニル基、ベンゾチオフェニル基、およびピリジン環、ピラジン環、ピリミジン環、ピリダジン環、トリアジン環、インドール環、キノリン環、アクリジン環、ピロリジン環、ジオキサン環、ペリジン環、モルフォリン環、ピペラジン環、カルバゾール環、フラン環、チオフェン環、オキサゾール環、オキサジアゾール環、ベンゾオキサゾール環、チアゾール環、チアジアゾール環、ベンゾチアゾール環、トリアゾール環、イミダゾール環、ベンゾイミダゾール環、ピラン環、ジベンゾフラン環から形成される基が挙げられる。

20

さらに具体的には、1 - ピロリル基、2 - ピロリル基、3 - ピロリル基、ピラジニル基、2 - ピリジニル基、2 - ピリミジニル基、4 - ピリミジニル基、5 - ピリミジニル基、6 - ピリミジニル基、1, 2, 3 - トリアジン - 4 - イル基、1, 2, 4 - トリアジン - 3 - イル基、1, 3, 5 - トリアジン - 2 - イル基、1 - イミダゾリル基、2 - イミダゾリル基、1 - ピラゾリル基、1 - インドリジニル基、2 - インドリジニル基、3 - インドリジニル基、5 - インドリジニル基、6 - インドリジニル基、7 - インドリジニル基、8 - インドリジニル基、2 - イミダゾピリジニル基、3 - イミダゾピリジニル基、5 - イミダゾピリジニル基、6 - イミダゾピリジニル基、7 - イミダゾピリジニル基、8 - イミダゾピリジニル基、3 - ピリジニル基、4 - ピリジニル基、1 - インドリル基、2 - インドリル基、3 - インドリル基、4 - インドリル基、5 - インドリル基、6 - インドリル基、7 - インドリル基、1 - イソインドリル基、2 - イソインドリル基、3 - イソインドリル基、4 - イソインドリル基、5 - イソインドリル基、6 - イソインドリル基、7 - イソインドリル基、2 - フリル基、3 - フリル基、2 - ベンゾフラニル基、3 - ベンゾフラニル基、4 - ベンゾフラニル基、5 - ベンゾフラニル基、6 - ベンゾフラニル基、7 - ベンゾフラニル基、1 - イソベンゾフラニル基、3 - イソベンゾフラニル基、4 - イソベンゾフラニル基、5 - イソベンゾフラニル基、6 - イソベンゾフラニル基、7 - イソベンゾフラニル基、2 - キノリル基、3 - キノリル基、4 - キノリル基、5 - キノリル基、6 - キノリル基、7 - キノリル基、8 - キノリル基、1 - イソキノリル基、3 - イソキノリル基、4 - イソキノリル基、5 - イソキノリル基、6 - イソキノリル基、7 - イソキノリル基、8 - イソキノリル基、2 - キノキサリニル基、5 - キノキサリニル基、6 - キノキサリニル基、1 - カルバゾリル基、2 - カルバゾリル基、3 - カルバゾリル基、4 - カルバゾリル基、9 - カルバゾリル基、アザカルバゾリル - 1 - イル基、アザカルバゾリル - 2 - イル基、アザカルバゾリル - 3 - イル基、アザカルバゾリル - 4 - イル基、アザカルバゾリル - 5 - イル基、アザカルバゾリル - 6 - イル基、アザカルバゾリル - 7 - イル基、アザ

30

40

50

カルバゾリル - 8 - イル基、アザカルバゾリル - 9 - イル基、1 - フェナントリジニル基、2 - フェナントリジニル基、3 - フェナントリジニル基、4 - フェナントリジニル基、6 - フェナントリジニル基、7 - フェナントリジニル基、8 - フェナントリジニル基、9 - フェナントリジニル基、10 - フェナントリジニル基、1 - アクリジニル基、2 - アクリジニル基、3 - アクリジニル基、4 - アクリジニル基、9 - アクリジニル基、1, 7 - フェナントロリン - 2 - イル基、1, 7 - フェナントロリン - 3 - イル基、1, 7 - フェナントロリン - 4 - イル基、1, 7 - フェナントロリン - 5 - イル基、1, 7 - フェナントロリン - 6 - イル基、1, 7 - フェナントロリン - 8 - イル基、1, 7 - フェナントロリン - 9 - イル基、1, 7 - フェナントロリン - 10 - イル基、1, 8 - フェナントロリン - 2 - イル基、1, 8 - フェナントロリン - 3 - イル基、1, 8 - フェナントロリン - 4 - イル基、1, 8 - フェナントロリン - 5 - イル基、1, 8 - フェナントロリン - 6 - イル基、1, 8 - フェナントロリン - 7 - イル基、1, 8 - フェナントロリン - 9 - イル基、1, 8 - フェナントロリン - 10 - イル基、1, 9 - フェナントロリン - 2 - イル基、1, 9 - フェナントロリン - 3 - イル基、1, 9 - フェナントロリン - 4 - イル基、1, 9 - フェナントロリン - 5 - イル基、1, 9 - フェナントロリン - 6 - イル基、1, 9 - フェナントロリン - 7 - イル基、1, 9 - フェナントロリン - 8 - イル基、1, 9 - フェナントロリン - 10 - イル基、1, 10 - フェナントロリン - 2 - イル基、1, 10 - フェナントロリン - 3 - イル基、1, 10 - フェナントロリン - 4 - イル基、1, 10 - フェナントロリン - 5 - イル基、2, 9 - フェナントロリン - 1 - イル基、2, 9 - フェナントロリン - 3 - イル基、2, 9 - フェナントロリン - 4 - イル基、2, 9 - フェナントロリン - 5 - イル基、2, 9 - フェナントロリン - 6 - イル基、2, 9 - フェナントロリン - 7 - イル基、2, 9 - フェナントロリン - 8 - イル基、2, 9 - フェナントロリン - 10 - イル基、2, 8 - フェナントロリン - 1 - イル基、2, 8 - フェナントロリン - 3 - イル基、2, 8 - フェナントロリン - 4 - イル基、2, 8 - フェナントロリン - 5 - イル基、2, 8 - フェナントロリン - 6 - イル基、2, 8 - フェナントロリン - 7 - イル基、2, 8 - フェナントロリン - 9 - イル基、2, 8 - フェナントロリン - 10 - イル基、2, 7 - フェナントロリン - 1 - イル基、2, 7 - フェナントロリン - 3 - イル基、2, 7 - フェナントロリン - 4 - イル基、2, 7 - フェナントロリン - 5 - イル基、2, 7 - フェナントロリン - 6 - イル基、2, 7 - フェナントロリン - 8 - イル基、2, 7 - フェナントロリン - 9 - イル基、2, 7 - フェナントロリン - 10 - イル基、1 - フェナジニル基、2 - フェナジニル基、1 - フェノチアジニル基、2 - フェノチアジニル基、3 - フェノチアジニル基、4 - フェノチアジニル基、10 - フェノチアジニル基、1 - フェノキサジニル基、2 - フェノキサジニル基、3 - フェノキサジニル基、4 - フェノキサジニル基、10 - フェノキサジニル基、2 - オキサゾリル基、4 - オキサゾリル基、5 - オキサゾリル基、2 - オキサジアゾリル基、5 - オキサジアゾリル基、3 - フラザニル基、2 - チエニル基、3 - チエニル基、2 - メチルピロール - 1 - イル基、2 - メチルピロール - 3 - イル基、2 - メチルピロール - 4 - イル基、2 - メチルピロール - 5 - イル基、3 - メチルピロール - 1 - イル基、3 - メチルピロール - 2 - イル基、3 - メチルピロール - 4 - イル基、3 - メチルピロール - 5 - イル基、2 - t - ブチルピロール - 4 - イル基、3 - (2 - フェニルプロピル)ピロール - 1 - イル基、2 - メチル - 1 - インドリル基、4 - メチル - 1 - インドリル基、2 - メチル - 3 - インドリル基、4 - メチル - 3 - インドリル基、2 - t - ブチル - 1 - インドリル基、4 - t - ブチル - 1 - インドリル基、2 - t - ブチル - 3 - インドリル基、4 - t - ブチル - 3 - インドリル基、1 - ジベンゾフラニル基、2 - ジベンゾフラニル基、3 - ジベンゾフラニル基、4 - ジベンゾフラニル基、1 - ジベンゾチオフエニル基、2 - ジベンゾチオフエニル基、3 - ジベンゾチオフエニル基、4 - ジベンゾチオフエニル基、1 - シラフルオレニル基、2 - シラフルオレニル基、3 - シラフルオレニル基、4 - シラフルオレニル基、1 - ゲルマフルオレニル基、2 - ゲルマフルオレニル基、3 - ゲルマフルオレニル基、4 - ゲルマフルオレニル基が挙げられる。

複素環基の環形成原子数は、5 ~ 20 であることが好ましく、5 ~ 14 であることがさ

10

20

30

40

50

らに好ましい。上記複素環基の中でも 1 - ジベンゾフラニル基、2 - ジベンゾフラニル基、3 - ジベンゾフラニル基、4 - ジベンゾフラニル基、1 - ジベンゾチオフェニル基、2 - ジベンゾチオフェニル基、3 - ジベンゾチオフェニル基、4 - ジベンゾチオフェニル基、1 - カルバゾリル基、2 - カルバゾリル基、3 - カルバゾリル基、4 - カルバゾリル基、9 - カルバゾリル基が好ましい。1 - カルバゾリル基、2 - カルバゾリル基、3 - カルバゾリル基および 4 - カルバゾリル基については、9 位の窒素原子に、置換もしくは無置換の環形成炭素数 6 ~ 30 のアリール基または置換もしくは無置換の環形成原子数 5 ~ 30 の複素環基が置換されていることが好ましい。

【0055】

炭素数 1 ~ 30 のアルキル基としては、直鎖、分岐鎖又は環状のいずれであってもよい。直鎖または分岐鎖のアルキル基としては、例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、n - ブチル基、s - ブチル基、イソブチル基、t - ブチル基、n - ペンチル基、n - ヘキシル基、n - ヘプチル基、n - オクチル基、n - ノニル基、n - デシル基、n - ウンデシル基、n - ドデシル基、n - トリデシル基、n - テトラデシル基、n - ペンタデシル基、n - ヘキサデシル基、n - ヘプタデシル基、n - オクタデシル基、ネオペンチル基、1 - メチルペンチル基、2 - メチルペンチル基、1 - ペンチルヘキシル基、1 - ブチルペンチル基、1 - ヘプチルオクチル基、3 - メチルペンチル基、ヒドロキシメチル基、1 - ヒドロキシエチル基、2 - ヒドロキシエチル基、2 - ヒドロキシイソブチル基、1, 2 - ジヒドロキシエチル基、1, 3 - ジヒドロキシイソプロピル基、2, 3 - ジヒドロキシ - t - ブチル基、1, 2, 3 - トリヒドロキシプロピル基、クロロメチル基、1 - クロロエチル基、2 - クロロエチル基、2 - クロロイソブチル基、1, 2 - ジクロロエチル基、1, 3 - ジクロロイソプロピル基、2, 3 - ジクロロ - t - ブチル基、1, 2, 3 - トリクロロプロピル基、プロモメチル基、1 - プロモエチル基、2 - プロモエチル基、2 - プロモイソブチル基、1, 2 - ジプロモエチル基、1, 3 - ジプロモイソプロピル基、2, 3 - ジプロモ - t - ブチル基、1, 2, 3 - トリプロモプロピル基、ヨードメチル基、1 - ヨードエチル基、2 - ヨードエチル基、2 - ヨードイソブチル基、1, 2 - ジヨードエチル基、1, 3 - ジヨードイソプロピル基、2, 3 - ジヨード - t - ブチル基、1, 2, 3 - トリヨードプロピル基、アミノメチル基、1 - アミノエチル基、2 - アミノエチル基、2 - アミノイソブチル基、1, 2 - ジアミノエチル基、1, 3 - ジアミノイソプロピル基、2, 3 - ジアミノ - t - ブチル基、1, 2, 3 - トリアミノプロピル基、シアノメチル基、1 - シアノエチル基、2 - シアノエチル基、2 - シアノイソブチル基、1, 2 - ジシアノエチル基、1, 3 - ジシアノイソプロピル基、2, 3 - ジシアノ - t - ブチル基、1, 2, 3 - トリシアノプロピル基、ニトロメチル基、1 - ニトロエチル基、2 - ニトロエチル基、1, 2 - ジニトロエチル基、2, 3 - ジニトロ - t - ブチル基、1, 2, 3 - トリニトロプロピル基が挙げられる。

環状のアルキル基（シクロアルキル基）としては、例えば、シクロプロピル基、シクロブチル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、4 - メチルシクロヘキシル基、3, 5 - テトラメチルシクロヘキシル基、シクロヘプチル基、シクロオクチル基、1 - アダマンチル基、2 - アダマンチル基、1 - ノルボルニル基、2 - ノルボルニル基等が挙げられる。

直鎖または分岐鎖のアルキル基の炭素数は、1 ~ 10 であることが好ましく、1 ~ 6 であることがさらに好ましい。上記直鎖または分岐鎖のアルキル基の中でもメチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、n - ブチル基、s - ブチル基、イソブチル基、t - ブチル基、n - ペンチル基、n - ヘキシル基が好ましい。

シクロアルキル基の環形成炭素数は、3 ~ 10 であることが好ましく、5 ~ 8 であることがさらに好ましい。上記シクロアルキル基の中でも、シクロペンチル基やシクロヘキシル基が好ましい。

アルキル基がハロゲン原子で置換されたハロゲン化アルキル基としては、例えば、上記炭素数 1 ~ 30 のアルキル基が 1 以上のハロゲン基で置換されたものが挙げられる。具体的には、フルオロメチル基、ジフルオロメチル基、トリフルオロメチル基、フルオロエチ

ル基、トリフルオロメチルメチル基等が挙げられる。

【 0 0 5 6 】

炭素数 2 ~ 3 0 のアルケニル基としては、直鎖、分岐鎖又は環状のいずれであってもよく、例えば、ビニル、プロペニル、ブテニル、オレイル、エイコサペンタエニル、ドコサヘキサエニル、スチリル、2, 2 - ジフェニルビニル、1, 2, 2 - トリフェニルビニル、2 - フェニル - 2 - プロペニル等が挙げられる。上述したアルケニル基の中でもビニル基が好ましい。

【 0 0 5 7 】

炭素数 2 ~ 3 0 のアルキニル基としては、直鎖、分岐鎖又は環状のいずれであってもよく、例えば、エチニル、プロピニル、2 - フェニルエチニル等が挙げられる。上述したアルキニル基の中でもエチニル基が好ましい。

10

【 0 0 5 8 】

炭素数 3 ~ 3 0 のアルキルシリル基としては、上記炭素数 1 ~ 3 0 のアルキル基で例示したアルキル基を有するトリアルキルシリル基が挙げられ、具体的にはトリメチルシリル基、トリエチルシリル基、トリ - n - ブチルシリル基、トリ - n - オクチルシリル基、トリイソブチルシリル基、ジメチルエチルシリル基、ジメチルイソプロピルシリル基、ジメチル - n - プロピルシリル基、ジメチル - n - ブチルシリル基、ジメチル - t - ブチルシリル基、ジエチルイソプロピルシリル基、ビニルジメチルシリル基、プロピルジメチルシリル基、トリイソプロピルシリル基等が挙げられる。3つのアルキル基は、それぞれ同一でも異なってもよい。

20

【 0 0 5 9 】

環形成炭素数 6 ~ 3 0 のアリールシリル基としては、ジアルキルアリールシリル基、アルキルジアリールシリル基、トリアリールシリル基が挙げられる。

ジアルキルアリールシリル基は、例えば、上記炭素数 1 ~ 3 0 のアルキル基で例示したアルキル基を2つ有し、上記環形成炭素数 6 ~ 3 0 のアリール基を1つ有するジアルキルアリールシリル基が挙げられる。ジアルキルアリールシリル基の炭素数は、8 ~ 3 0 であることが好ましい。2つのアルキル基は、それぞれ同一でも異なってもよい。

アルキルジアリールシリル基は、例えば、上記炭素数 1 ~ 3 0 のアルキル基で例示したアルキル基を1つ有し、上記環形成炭素数 6 ~ 3 0 のアリール基を2つ有するアルキルジアリールシリル基が挙げられる。アルキルジアリールシリル基の炭素数は、13 ~ 3 0 であることが好ましい。2つのアリール基は、それぞれ同一でも異なってもよい。

30

トリアリールシリル基は、例えば、上記環形成炭素数 6 ~ 3 0 のアリール基を3つ有するトリアリールシリル基が挙げられる。トリアリールシリル基の炭素数は、18 ~ 3 0 であることが好ましい。3つのアリール基は、それぞれ同一でも異なってもよい。

このようなアリールシリル基としては、例えば、フェニルジメチルシリル基、ジフェニルメチルシリル基、ジフェニル - t - ブチルシリル基、トリフェニルシリル基が挙げられる。

【 0 0 6 0 】

炭素数 1 ~ 3 0 のアルコキシ基は、- O Y と表される。この Y の例として、上記炭素数 1 ~ 3 0 のアルキル基が挙げられる。アルコキシ基としては、炭素数 1 ~ 6 のアルコキシ基が好ましく、例えばメトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、ブトキシ基、ペンチルオキシ基、ヘキシルオキシ基があげられる。

40

アルコキシ基がハロゲン原子で置換されたハロゲン化アルコキシ基としては、例えば、上記炭素数 1 ~ 3 0 のアルコキシ基が1以上のハロゲン基で置換されたものが挙げられる。

【 0 0 6 1 】

環形成炭素数 6 ~ 3 0 のアラルキル基は、- Y - Z と表される。この Y の例として、上記炭素数 1 ~ 3 0 のアルキル基に対応するアルキレン基が挙げられる。この Z の例として、上記環形成炭素数 6 ~ 3 0 のアリール基の例が挙げられる。このアラルキル基は、炭素数 7 ~ 3 0 アラルキル基（アリール部分は炭素数 6 ~ 3 0 、好ましくは 6 ~ 2 0 、より好

50

ましくは 6 ~ 12)、アルキル部分は炭素数 1 ~ 30 (好ましくは 1 ~ 20、より好ましくは 1 ~ 10、さらに好ましくは 1 ~ 6) であることが好ましい。このアラルキル基としては、例えば、ベンジル基、2 - フェニルプロパン - 2 - イル基、1 - フェニルエチル基、2 - フェニルエチル基、1 - フェニルイソプロピル基、2 - フェニルイソプロピル基、フェニル - t - ブチル基、 α - ナフチルメチル基、1 - α - ナフチルエチル基、2 - α - ナフチルエチル基、1 - α - ナフチルイソプロピル基、2 - α - ナフチルイソプロピル基、 β - ナフチルメチル基、1 - β - ナフチルエチル基、2 - β - ナフチルエチル基、1 - β - ナフチルイソプロピル基、2 - β - ナフチルイソプロピル基、1 - ピロリルメチル基、2 - (1 - ピロリル)エチル基、p - メチルベンジル基、m - メチルベンジル基、o - メチルベンジル基、p - クロロベンジル基、m - クロロベンジル基、o - クロロベンジル基、p - プロモベンジル基、m - プロモベンジル基、o - プロモベンジル基、p - ヨードベンジル基、m - ヨードベンジル基、o - ヨードベンジル基、p - ヒドロキシベンジル基、m - ヒドロキシベンジル基、o - ヒドロキシベンジル基、p - アミノベンジル基、m - アミノベンジル基、o - アミノベンジル基、p - ニトロベンジル基、m - ニトロベンジル基、o - ニトロベンジル基、p - シアノベンジル基、m - シアノベンジル基、o - シアノベンジル基、1 - ヒドロキシ - 2 - フェニルイソプロピル基、1 - クロロ - 2 - フェニルイソプロピル基が挙げられる。

【0062】

環形成炭素数 6 ~ 30 のアリールオキシ基は、- OZ と表される。この Z の例として、上記環形成炭素数 6 ~ 30 のアリール基または後述する単環基および縮合環基が挙げられる。このアリールオキシ基としては、例えば、フェノキシ基が挙げられる。

【0063】

ハロゲン原子としては、フッ素、塩素、臭素、ヨウ素等が挙げられ、好ましくはフッ素原子である。

【0064】

前記一般式 (1), (3) ~ (5) における L^1 、 L^3 、 L^4 で表される環形成炭素数 6 ~ 30 のアリール基および環形成原子数 5 ~ 30 の複素環基としては、上記した基の 2 価に相当する基が挙げられる。

また、環形成炭素数 5 ~ 30 のシクロアルキル基としては、例えば、シクロペンチレン基、シクロヘキシレン基、シクロヘプチレン基などが挙げられる。

前記一般式 (5) における M^3 で表される環形成炭素数 6 ~ 30 のアリール基および環形成原子数 5 ~ 30 の複素環基としては、上記した基が挙げられる。

【0065】

本発明において、「環形成炭素」とは飽和環、不飽和環、又は芳香環を構成する炭素原子を意味する。「環形成原子」とはヘテロ環 (飽和環、不飽和環、および芳香環を含む) を構成する炭素原子およびヘテロ原子を意味する。

【0066】

また、「置換もしくは無置換の」という場合における置換基としては、上述のようなアリール基、複素環基、アルキル基 (直鎖または分岐鎖のアルキル基、シクロアルキル基、ハロゲン化アルキル基)、アルケニル基、アルキニル基、アルキルシリル基、アリールシリル基、アルコキシ基、ハロゲン化アルコキシ基、アラルキル基、アリールオキシ基、ハロゲン原子、シアノ基に加え、ヒドロキシ基、ニトロ基、カルボキシ基等が挙げられる。ここで挙げた置換基の中では、アリール基、複素環基、アルキル基、ハロゲン原子、アルキルシリル基、アリールシリル基、シアノ基が好ましく、さらには、各置換基の説明において好ましいとした具体的な置換基が好ましい。これらの置換基は、さらに上述の置換基により置換されていてもよい。

以下に説明する化合物またはその部分構造において、「置換もしくは無置換の」という場合の置換基についても、上記と同様である。

本発明において、水素原子とは、中性子数が異なる同位体、すなわち、軽水素 (protium)、重水素 (deuterium)、三重水素 (tritium)、を包含する。

10

20

30

40

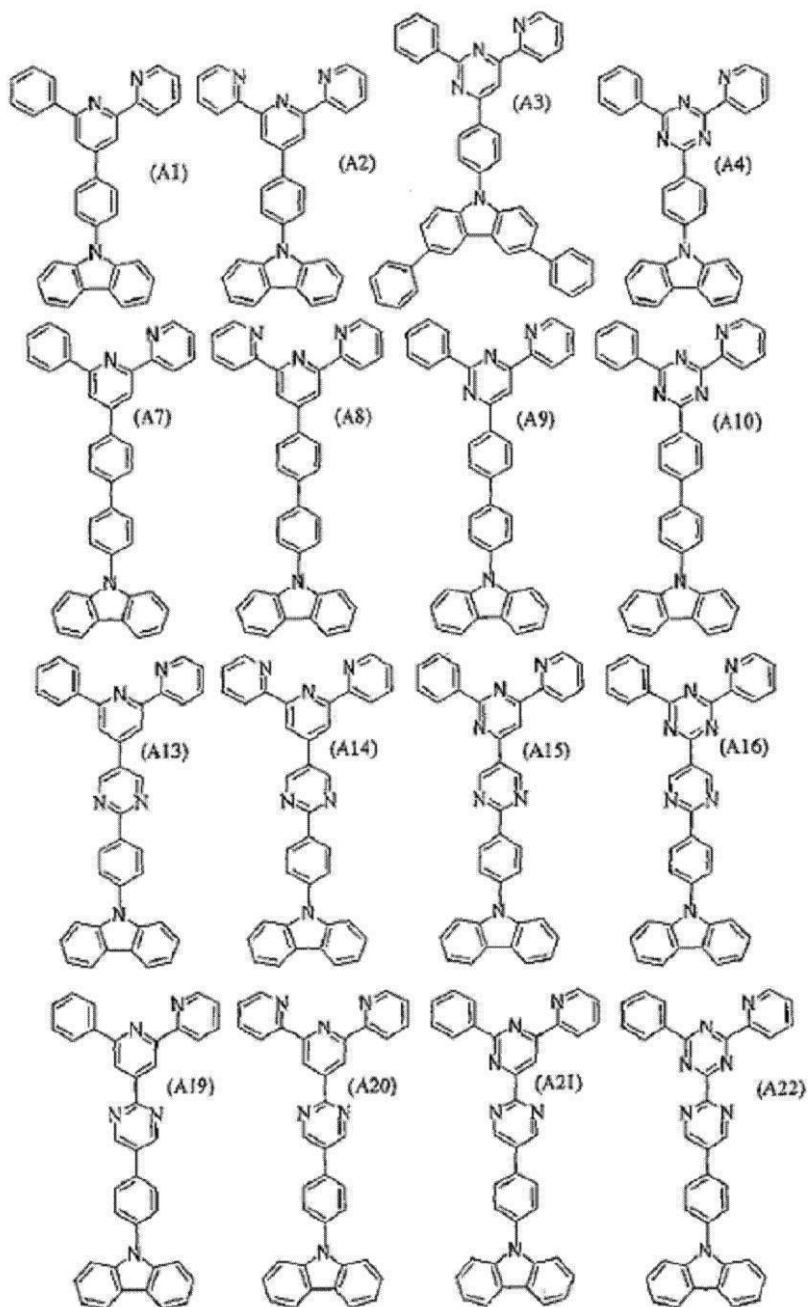
50

【 0 0 6 7 】

上記一般式(1)～(5)のうちいずれかで表される化合物の例としては、以下が挙げられる。なお、以下の構造式中、その端に化学式(Ph、CN、ベンゼン環等)が記載されていない結合は、メチル基を表すものである。

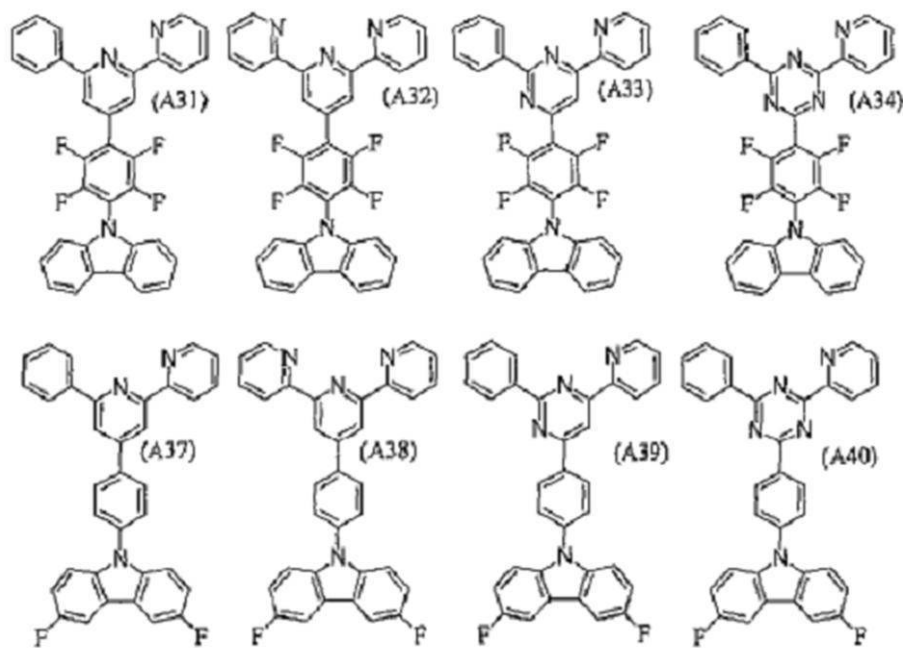
【 0 0 6 8 】

【 化 1 0 】



【 0 0 6 9 】

【化 1 1】

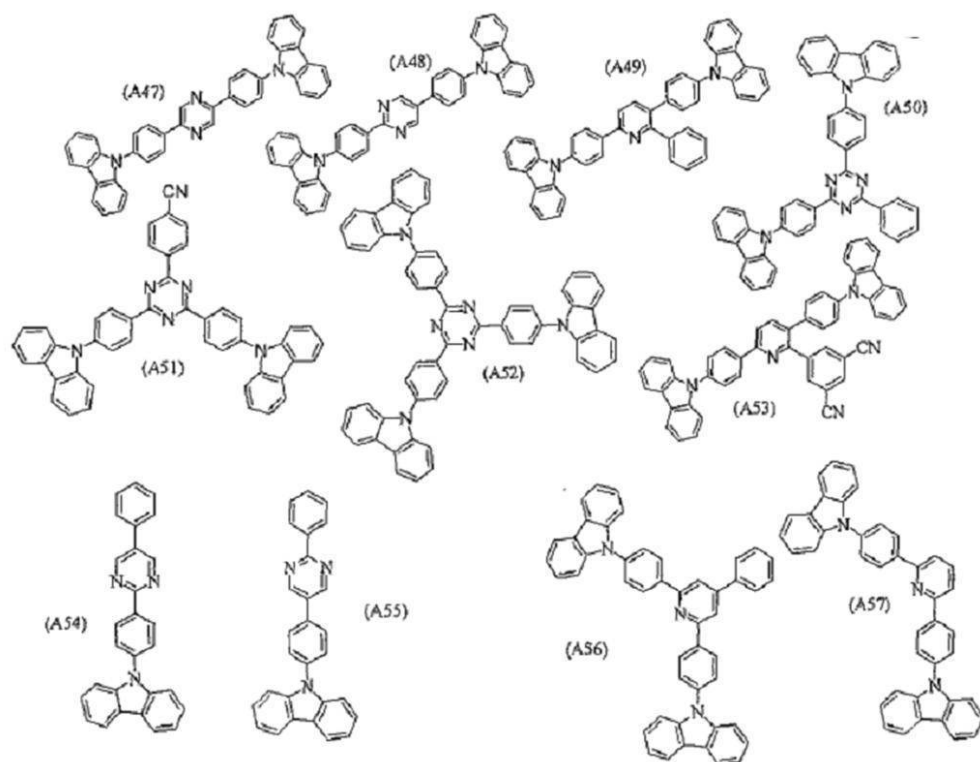


10

【 0 0 7 0】

20

【化 1 2】

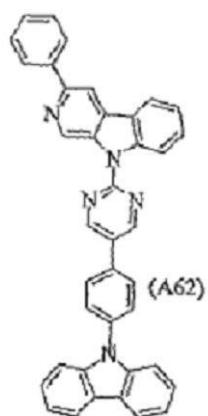
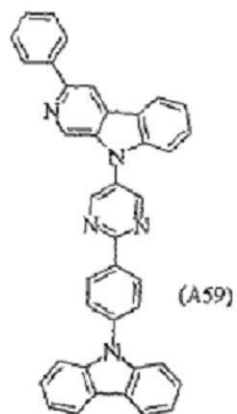


30

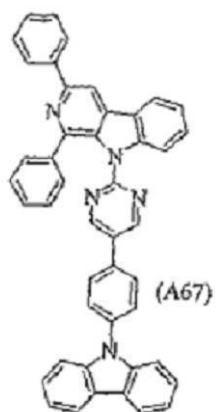
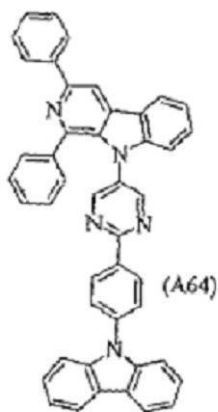
40

【 0 0 7 1】

【化 1 3】



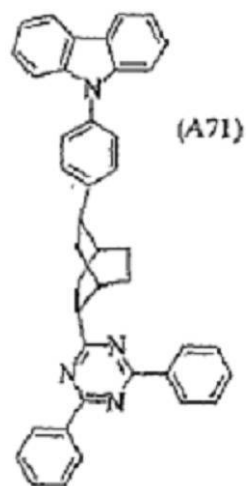
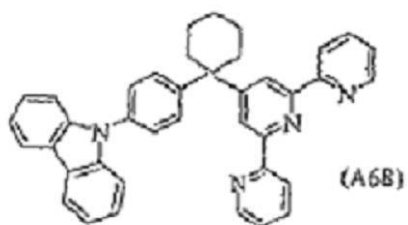
10



20

【 0 0 7 2】

【化 1 4】

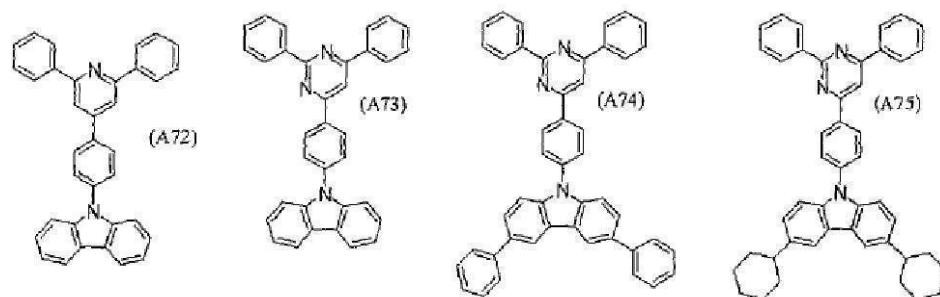


30

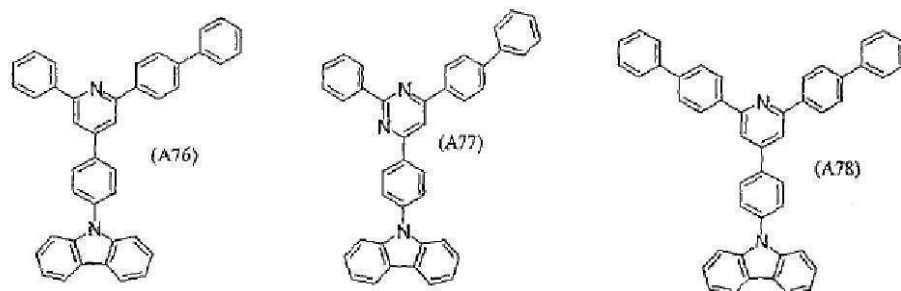
40

【 0 0 7 3】

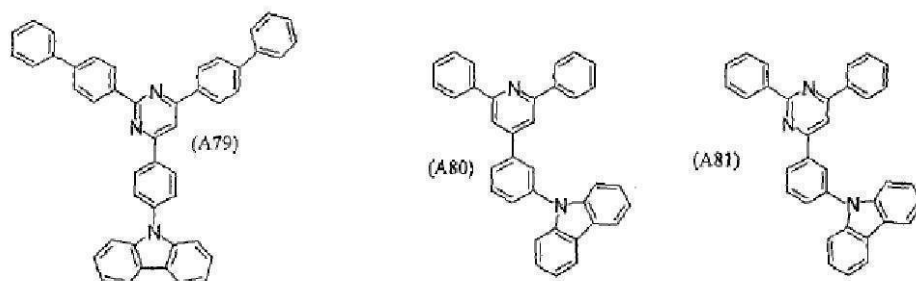
【化 1 5】



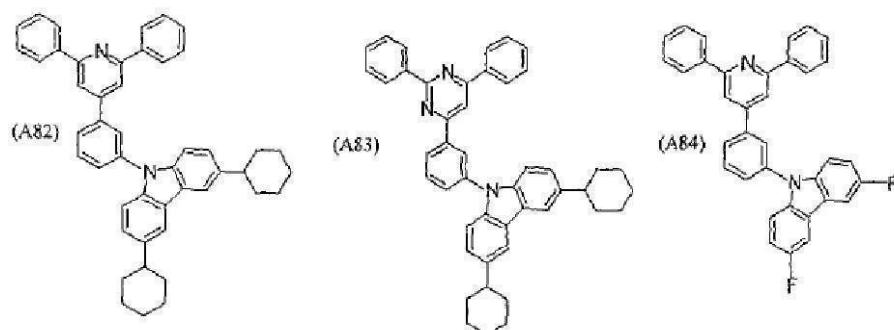
10



20

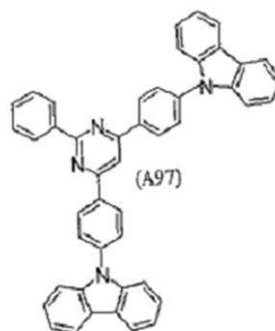
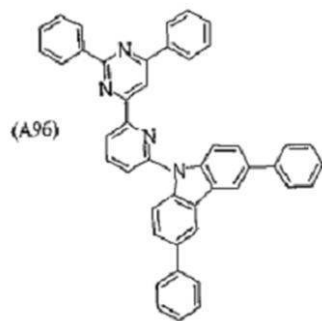
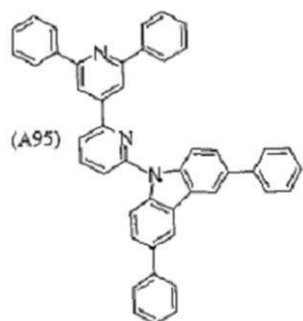
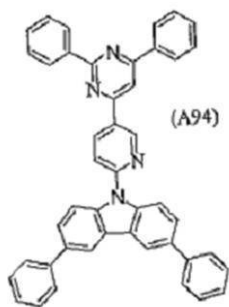
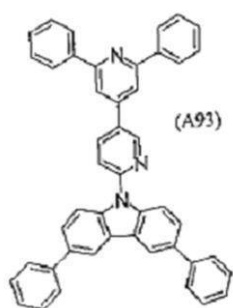


30



【 0 0 7 4 】

【化 1 6】

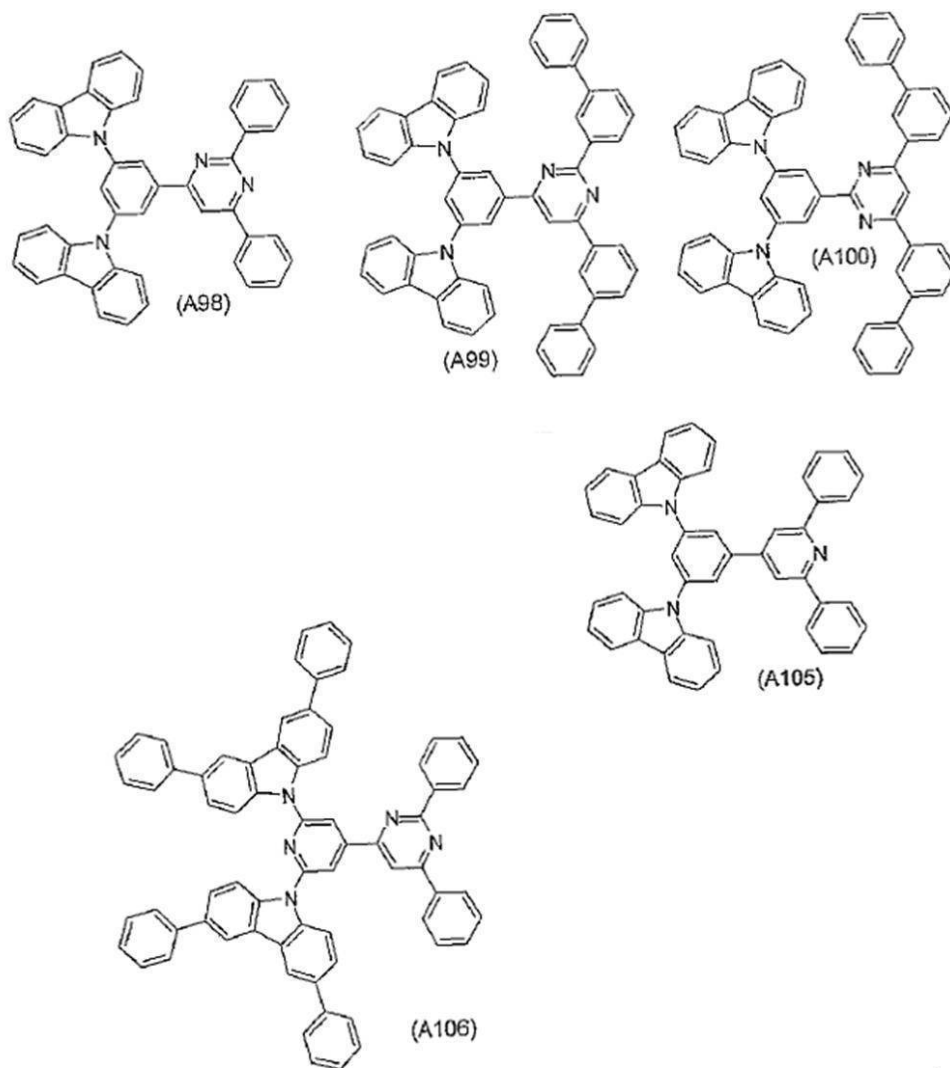


10

20

【 0 0 7 5 】

【化 1 7】



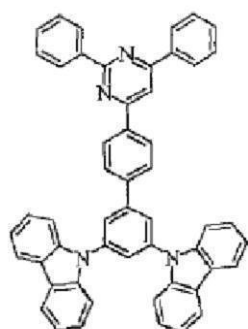
10

20

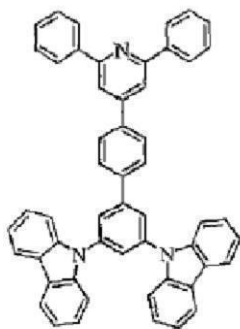
30

【 0 0 7 6 】

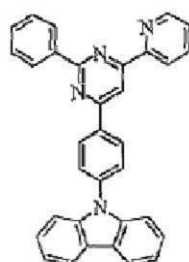
【化 1 8】



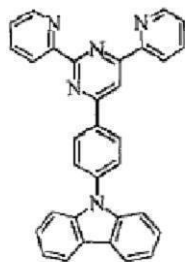
(A110)



(A111)



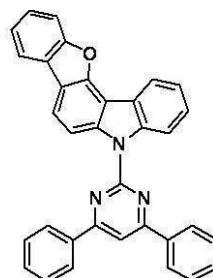
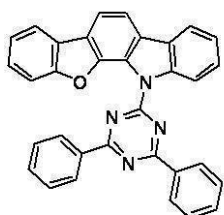
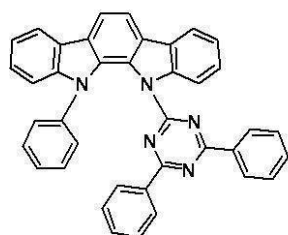
(A113)



(A114)

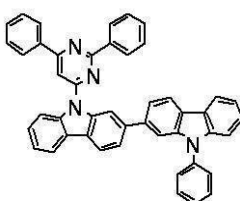
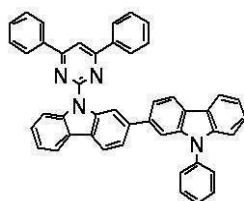
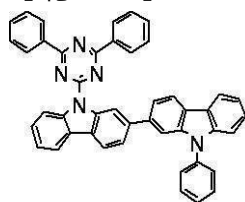
【 0 0 7 7 】

【化 1 9】



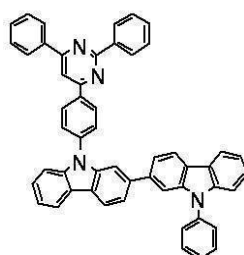
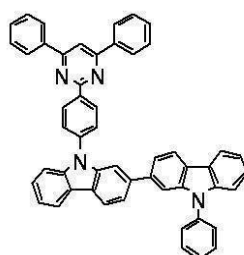
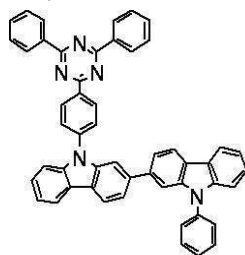
【 0 0 7 8 】

【化 2 0】



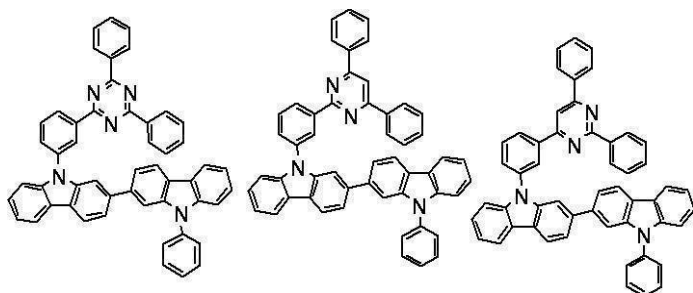
【 0 0 7 9 】

【化 2 1】



【 0 0 8 0 】

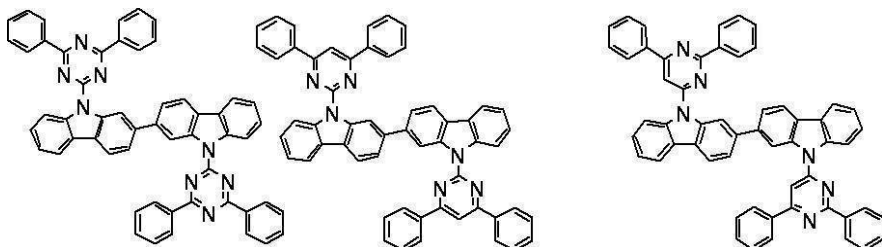
【化 2 2】



【 0 0 8 1】

10

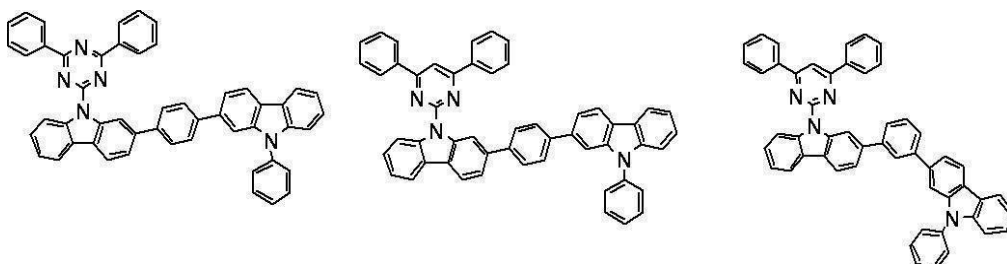
【化 2 3】



【 0 0 8 2】

20

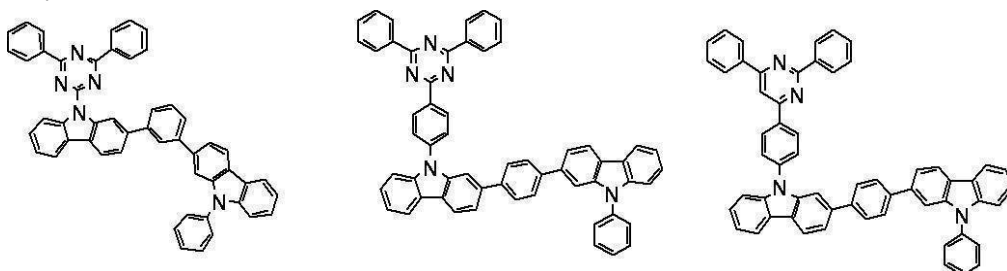
【化 2 4】



【 0 0 8 3】

30

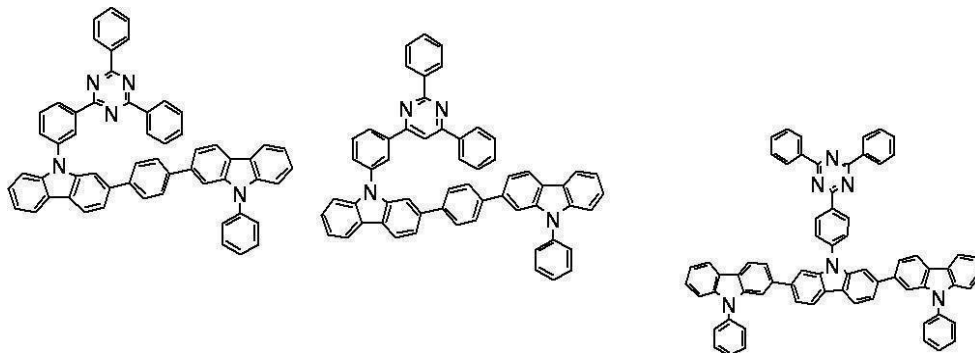
【化 2 5】



【 0 0 8 4】

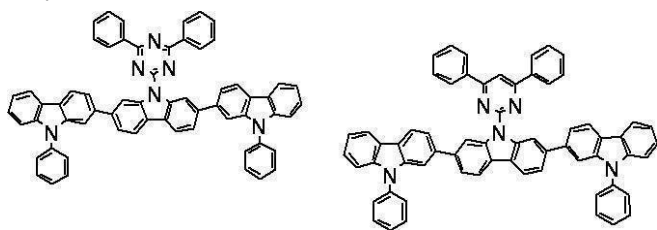
40

【化 2 6】



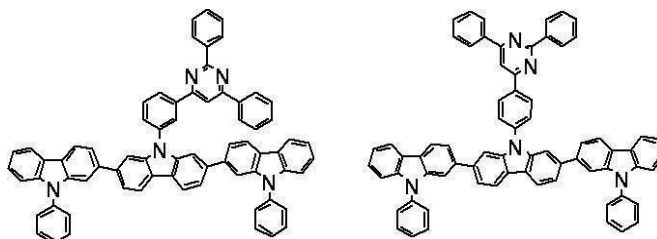
【 0 0 8 5】

【化 2 7】



【 0 0 8 6】

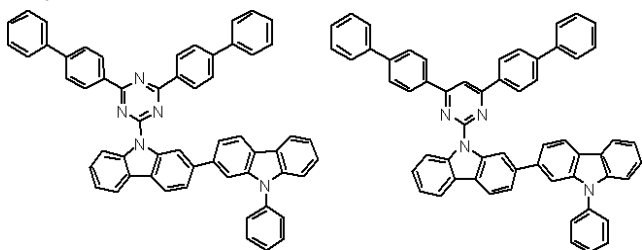
【化 2 8】



10

【 0 0 8 7】

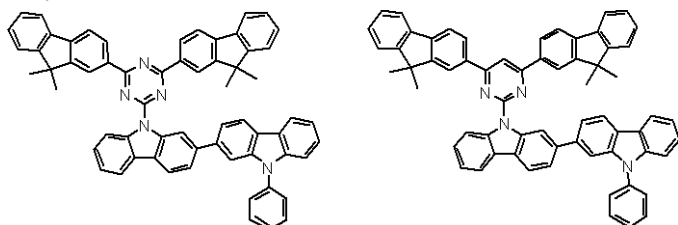
【化 2 9】



20

【 0 0 8 8】

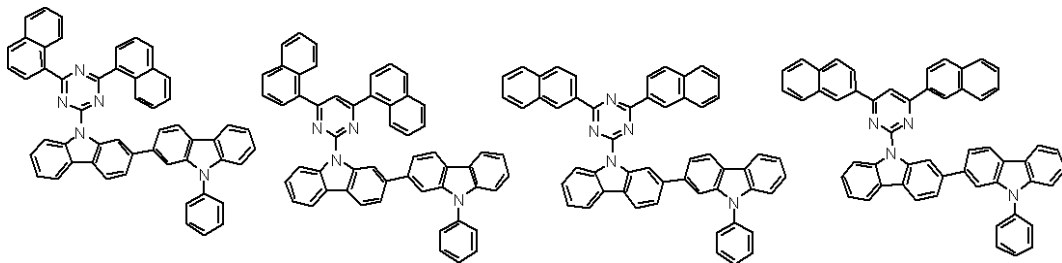
【化 3 0】



30

【 0 0 8 9】

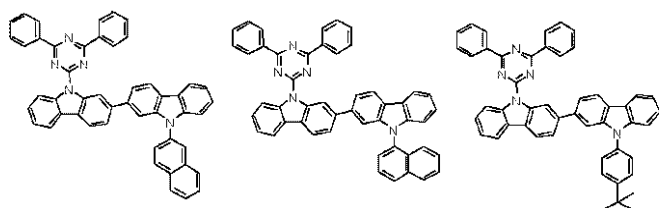
【化 3 1】



40

【 0 0 9 0】

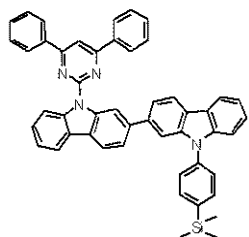
【化 3 2】



【 0 0 9 1】

10

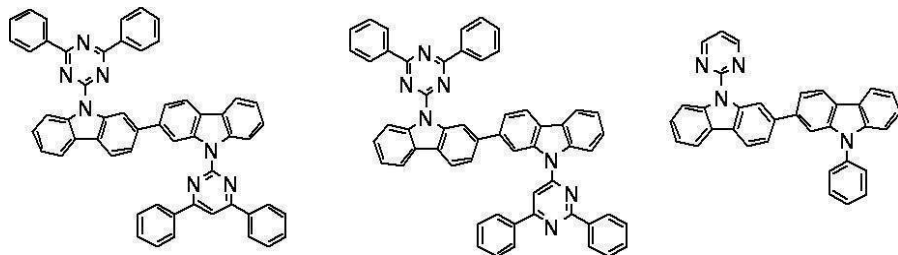
【化 3 3】



【 0 0 9 2】

20

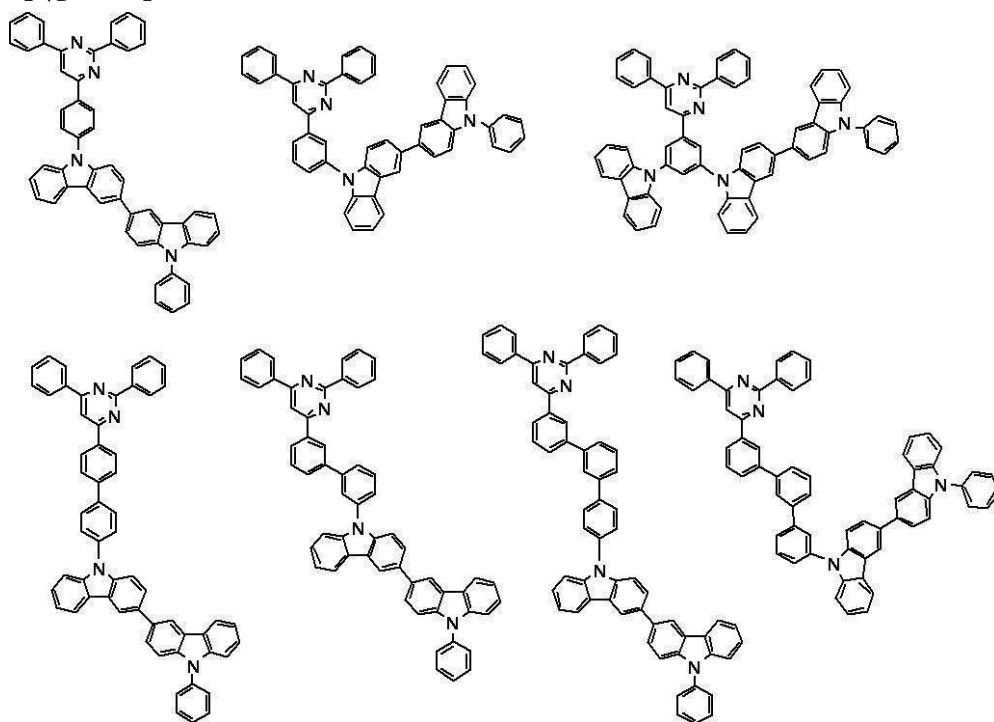
【化 3 4】



【 0 0 9 3】

30

【化 3 5】

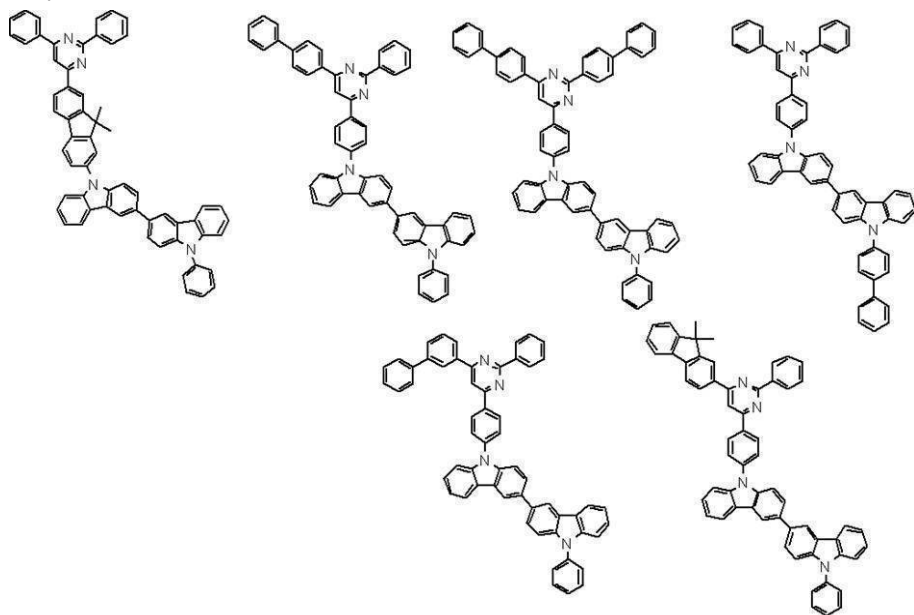


40

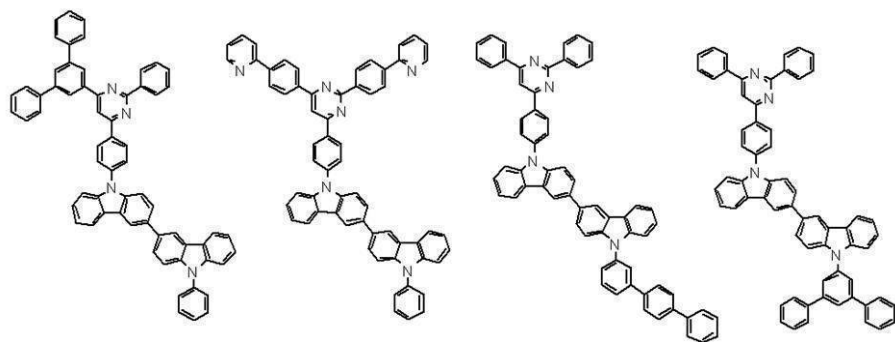
50

【 0 0 9 4 】

【 化 3 6 】



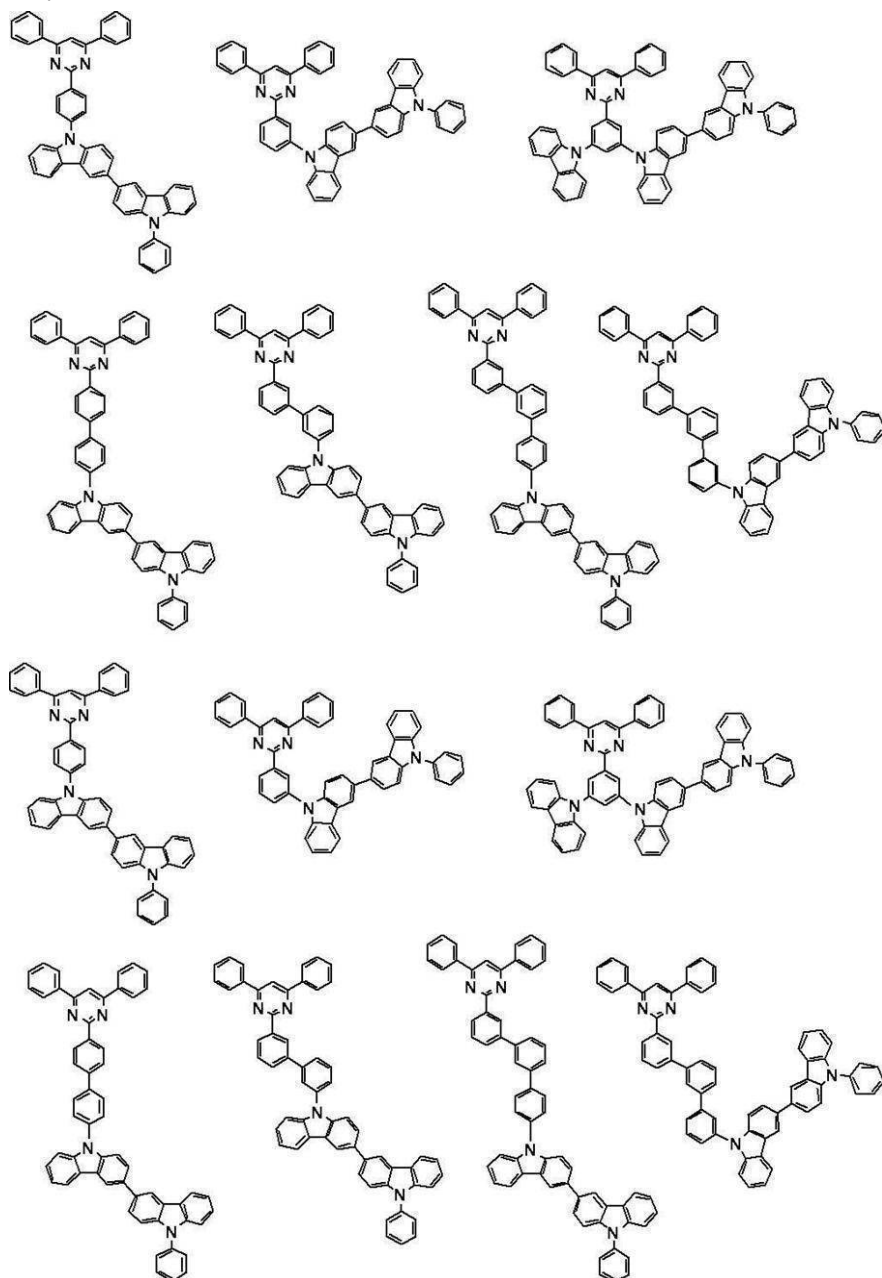
10



20

【 0 0 9 5 】

【化 3 7】



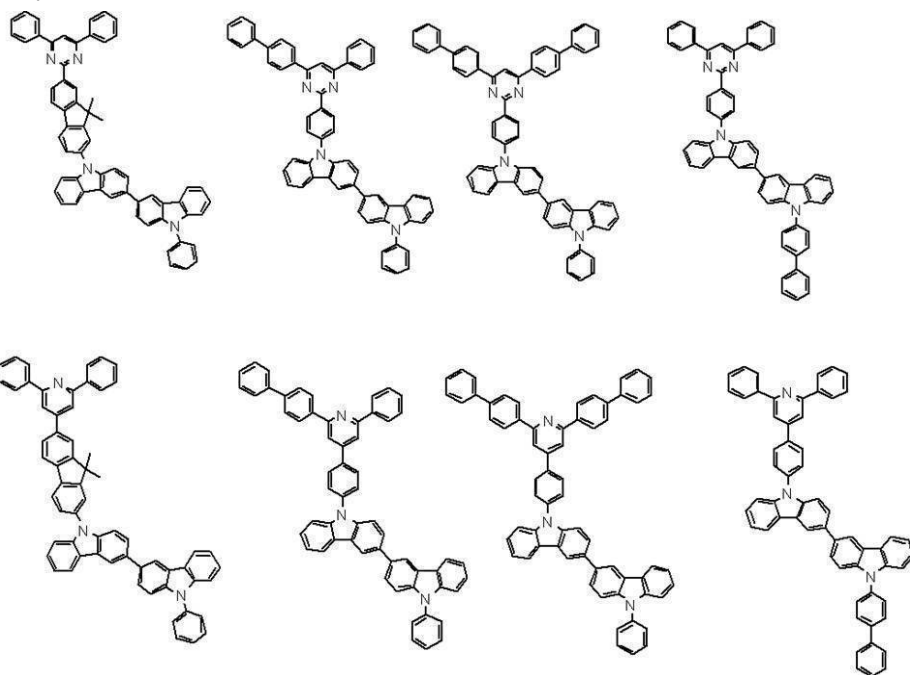
10

20

30

【 0 0 9 6 】

【化 3 8】

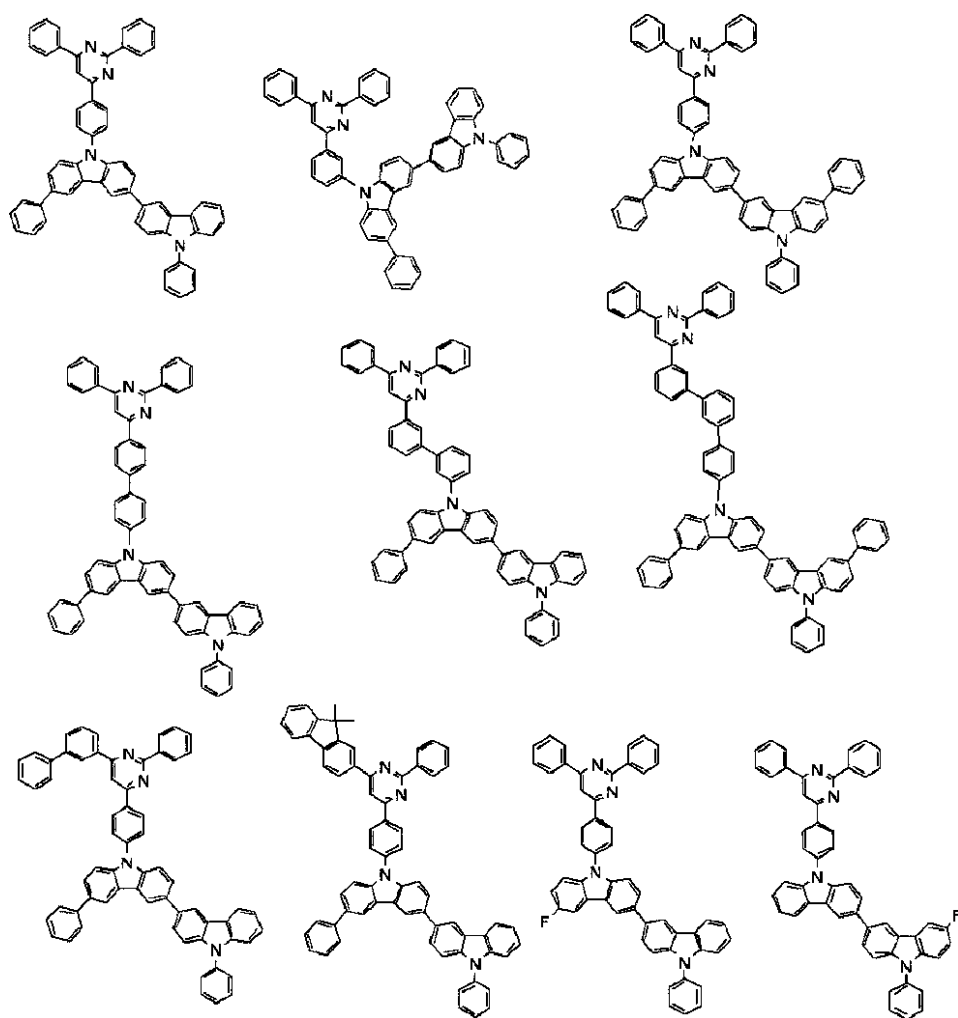


10

【 0 0 9 7】

20

【化 3 9】

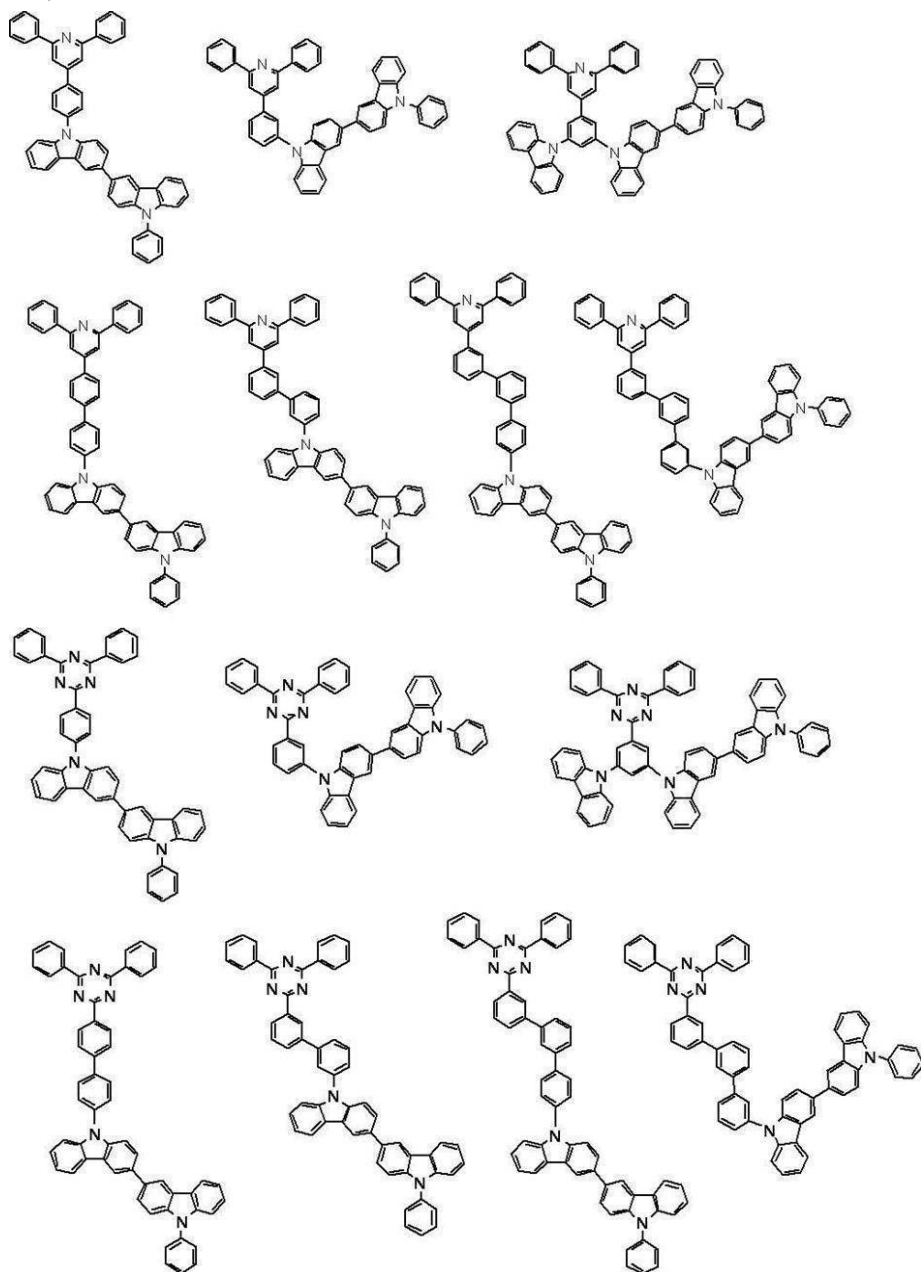


30

40

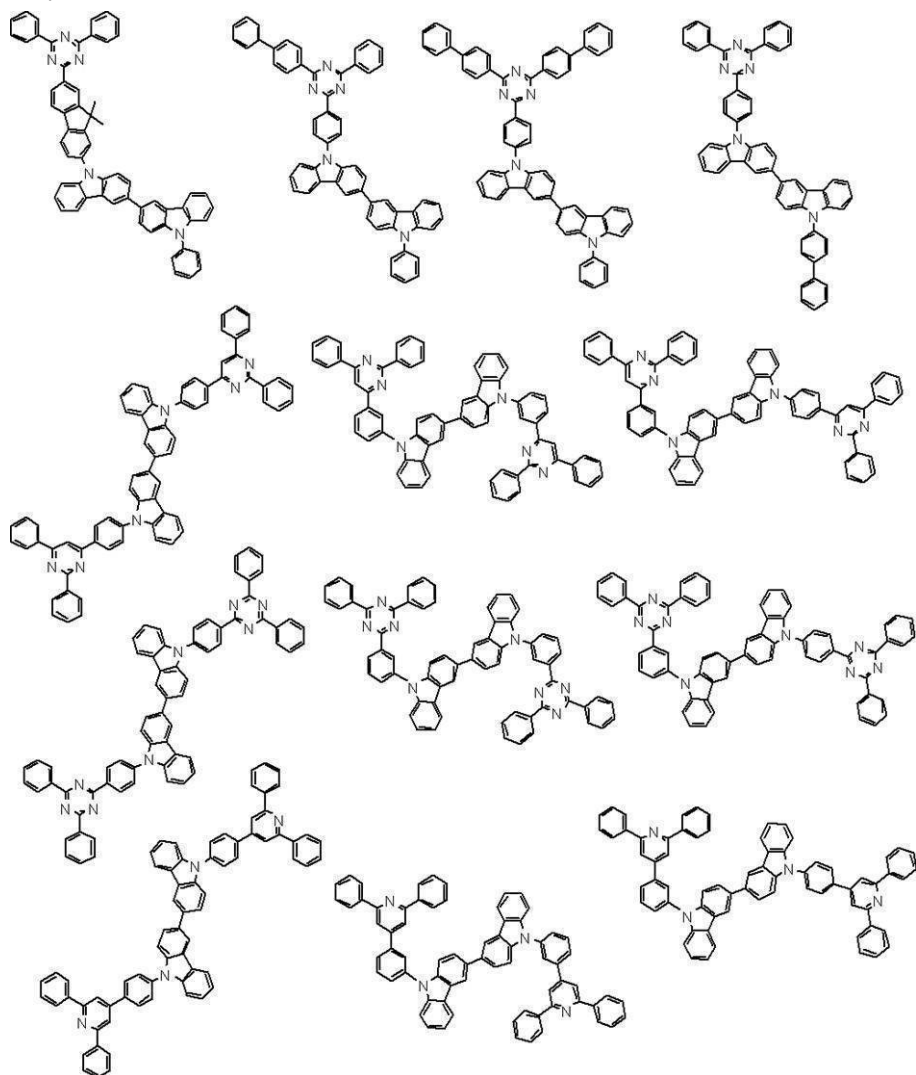
【 0 0 9 8】

【化 40】



【 0 0 9 9 】

【化 4 1】



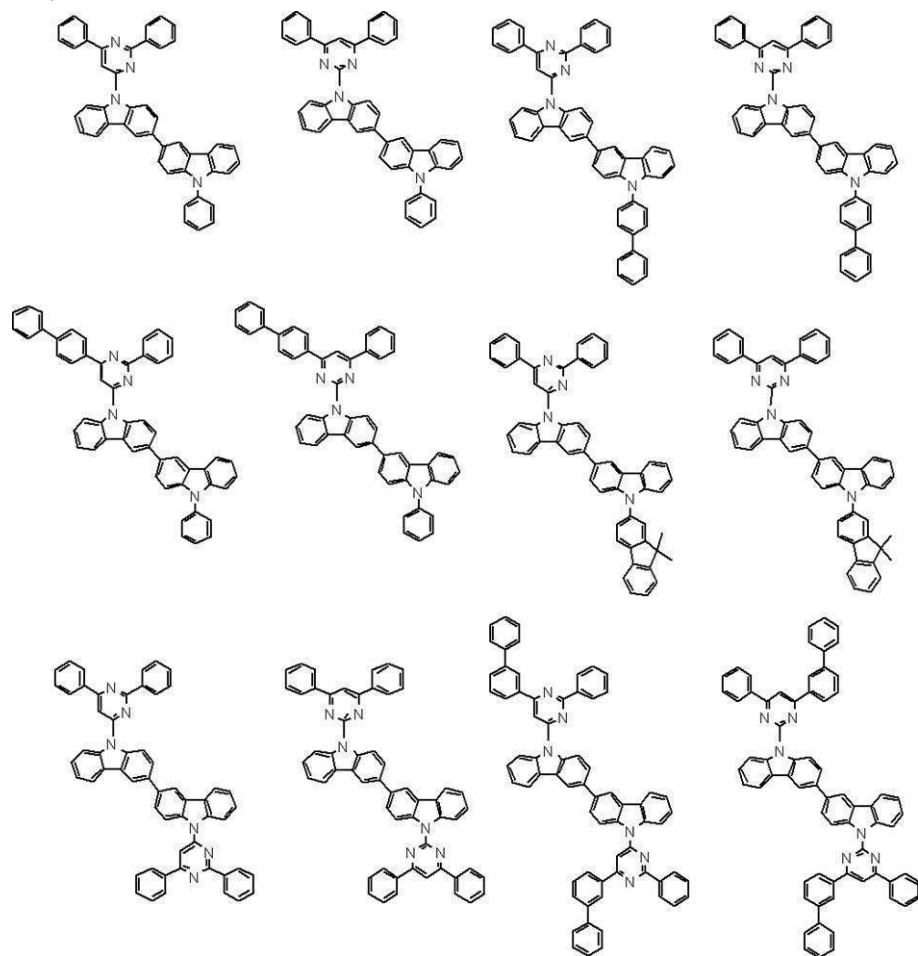
10

20

30

【 0 1 0 0 】

【化 4 2】

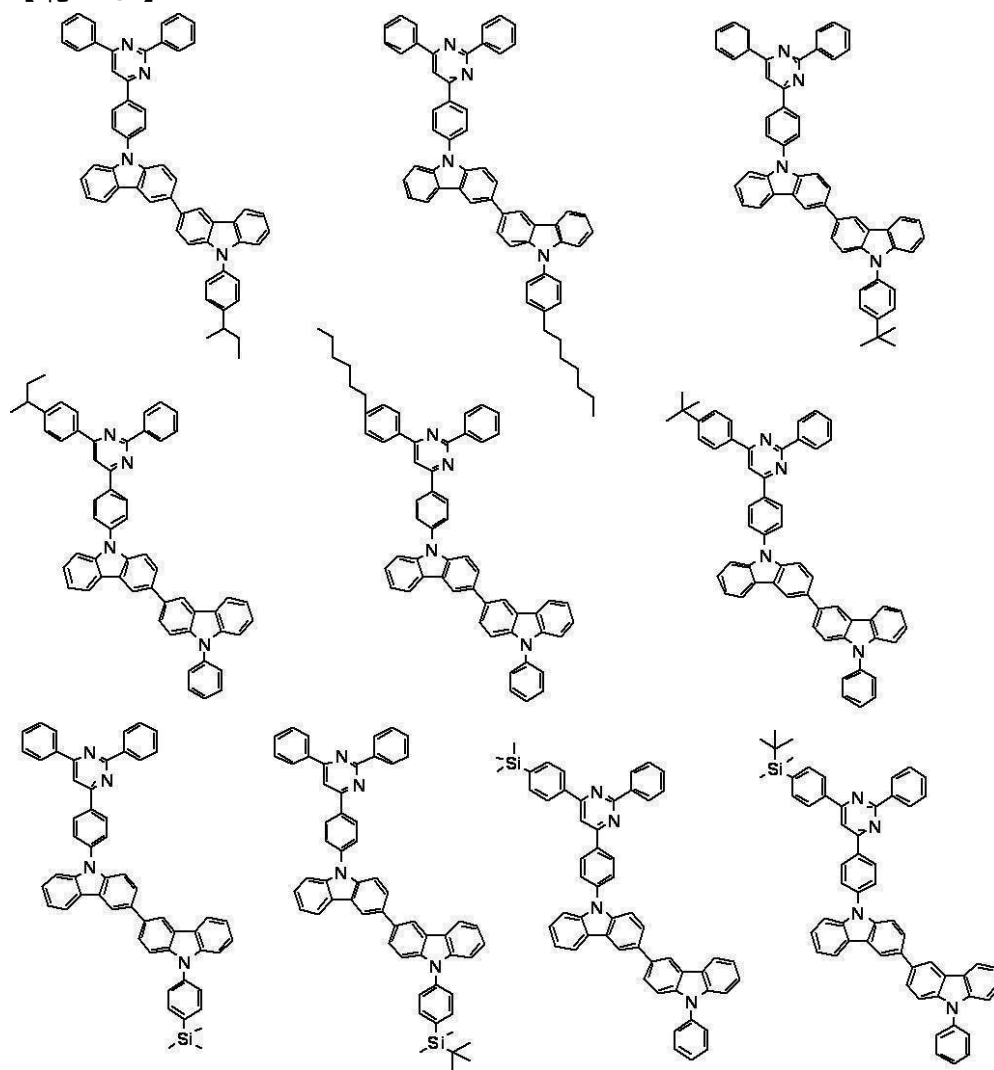


10

20

【 0 1 0 1 】

【化 4 3】



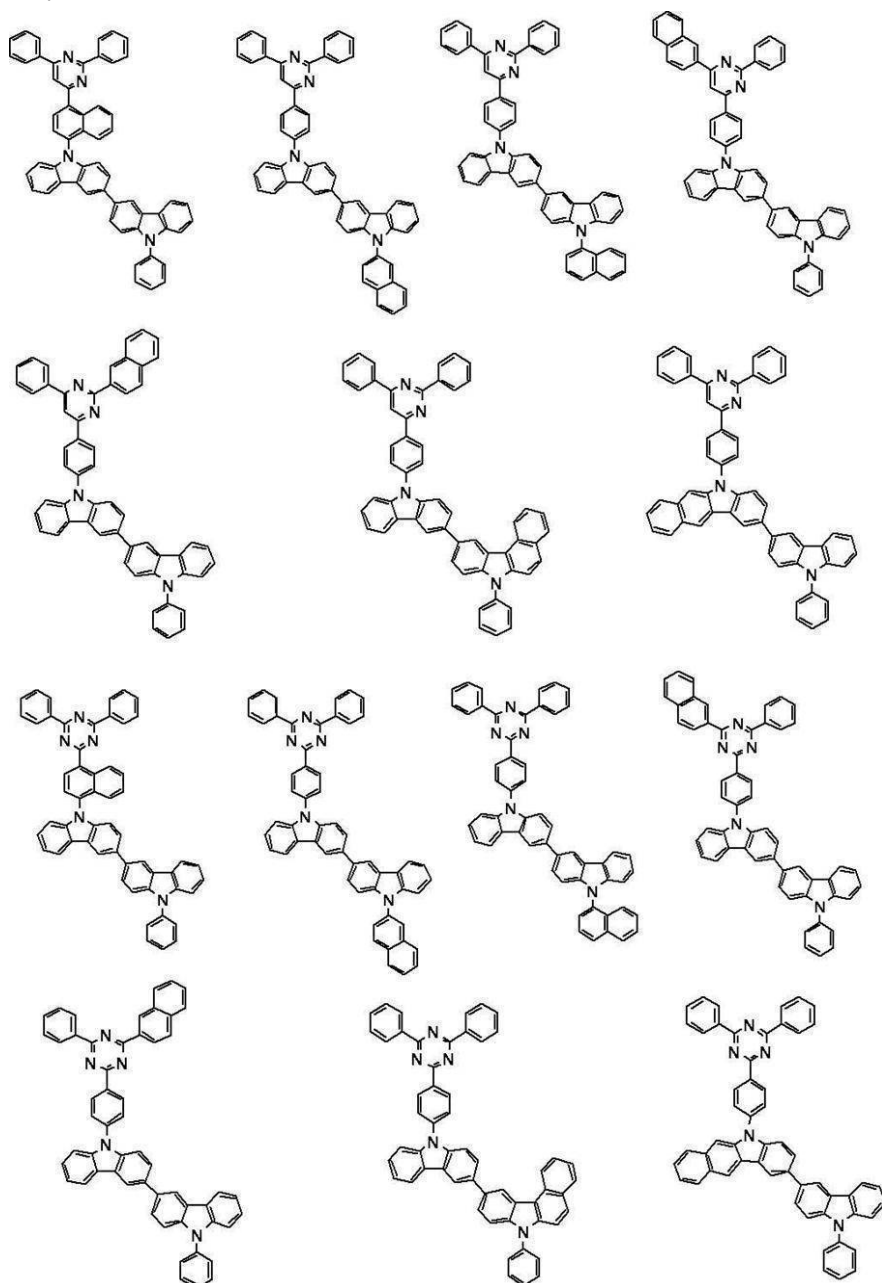
10

20

【 0 1 0 2 】

30

【化 4 4】



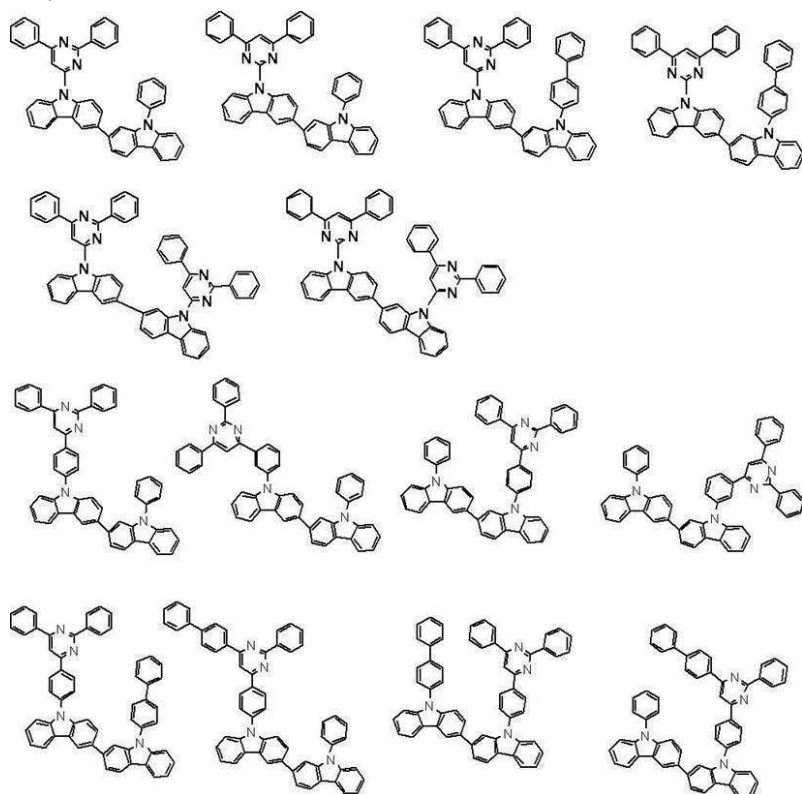
10

20

30

【 0 1 0 3】

【化 4 5】

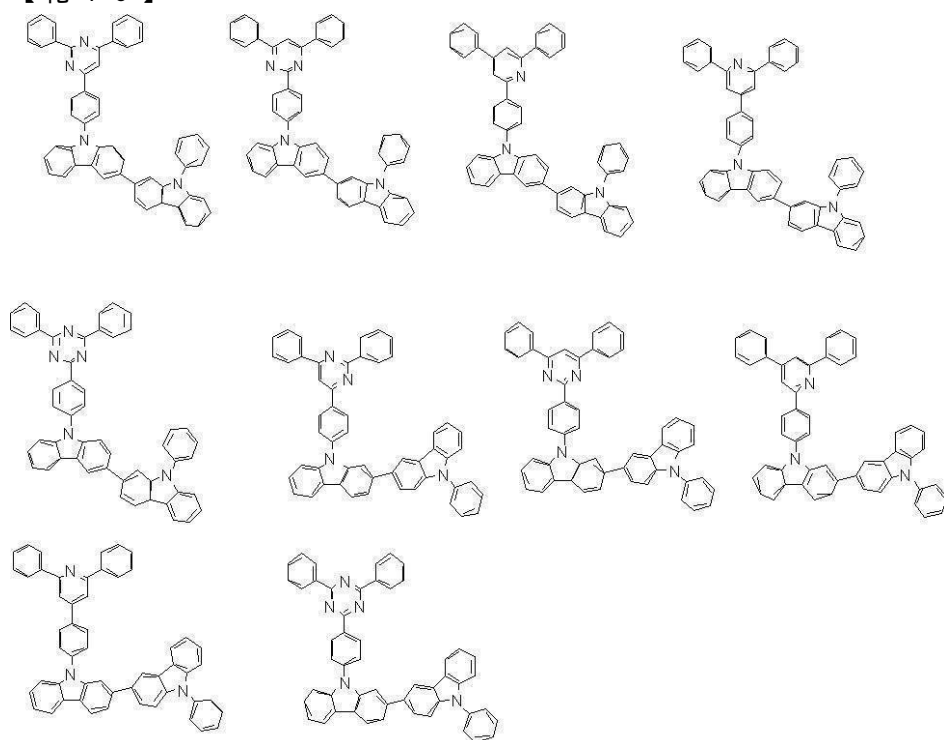


10

20

【 0 1 0 4】

【化 4 6】

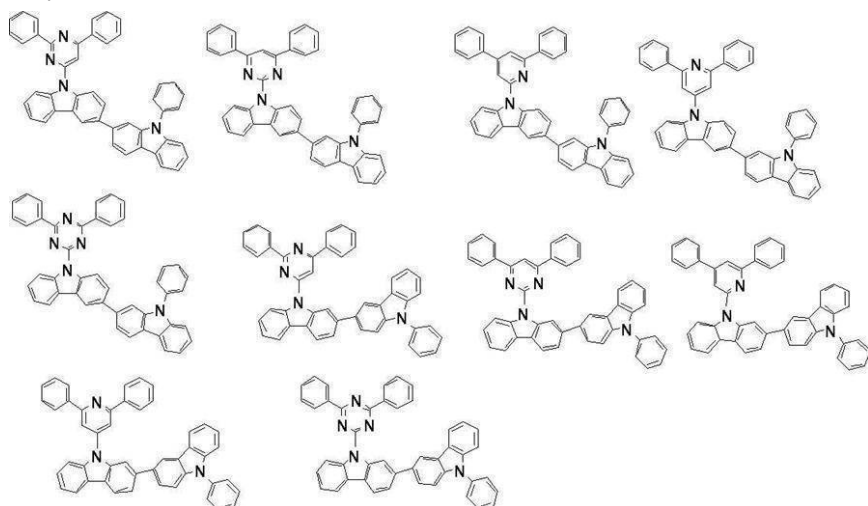


30

40

【 0 1 0 5】

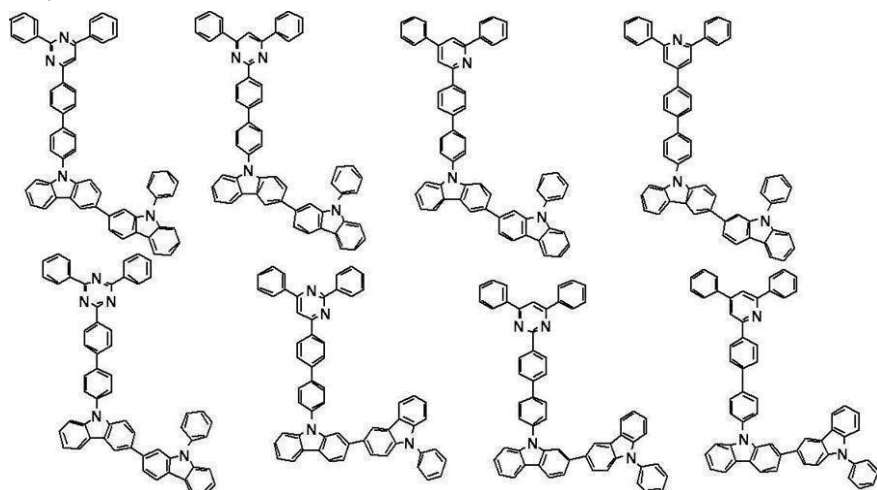
【化 4 7】



10

【 0 1 0 6】

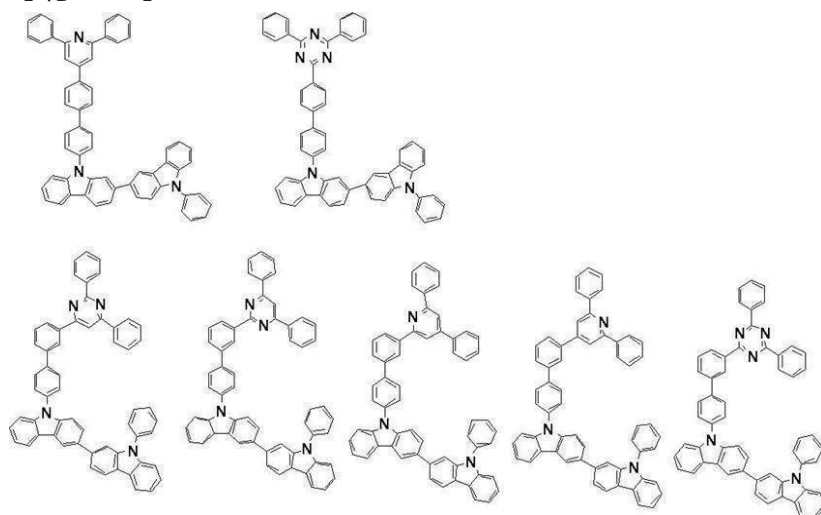
【化 4 8】



20

【 0 1 0 7】

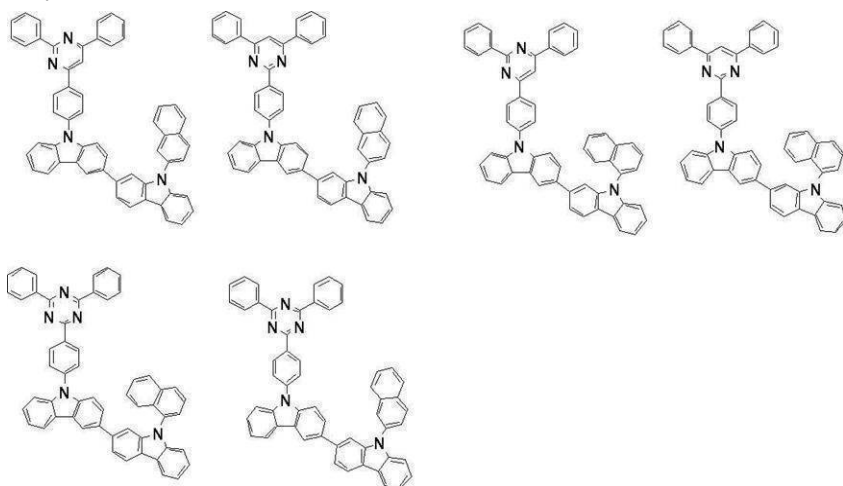
【化 4 9】



40

【 0 1 0 8】

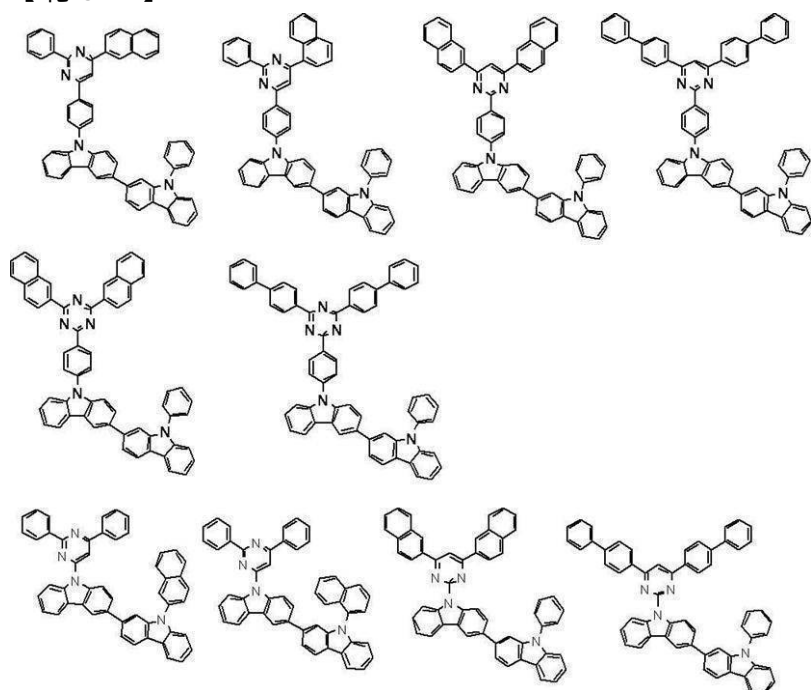
【化 5 0】



10

【 0 1 0 9】

【化 5 1】

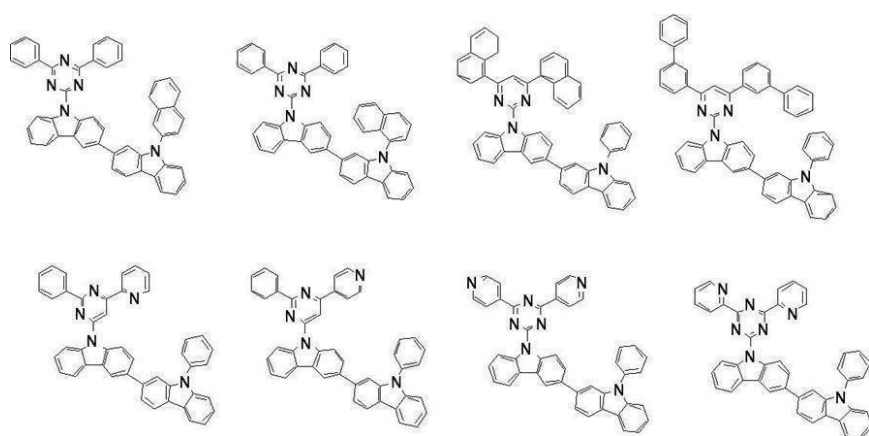


20

30

【 0 1 1 0】

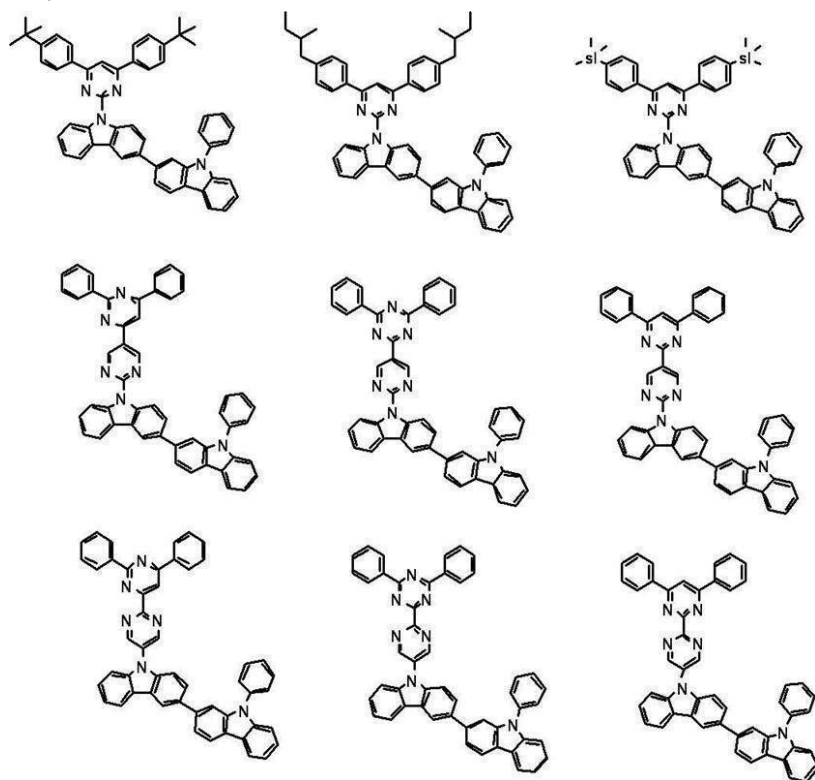
【化 5 2】



40

【 0 1 1 1】

【化 5 3】

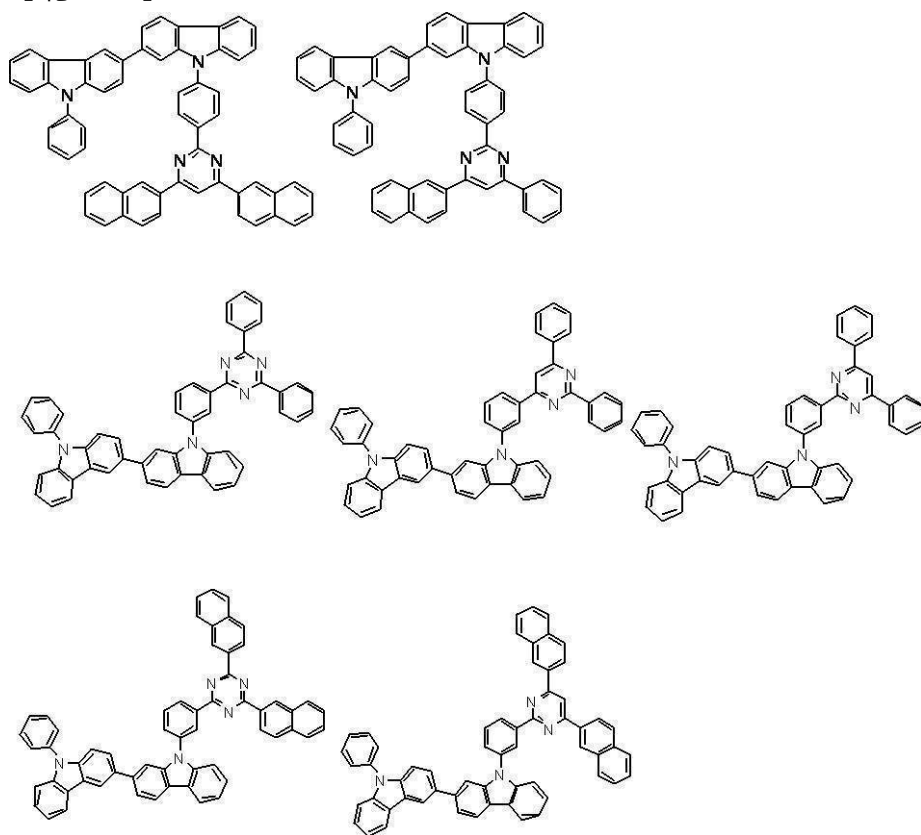


10

20

【 0 1 1 2 】

【化 5 4】

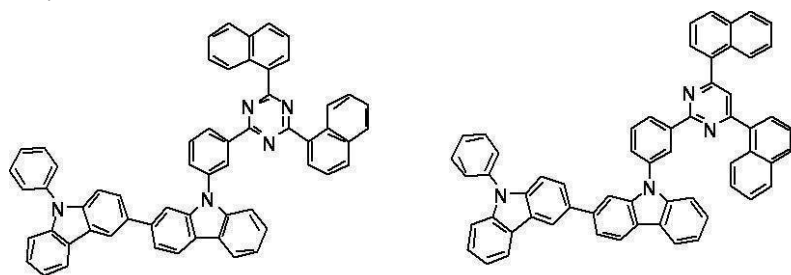


30

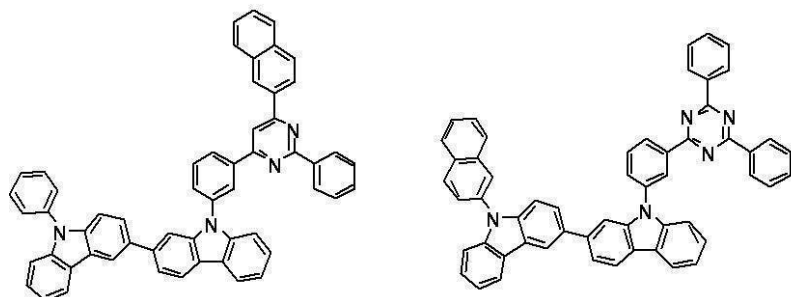
40

【 0 1 1 3 】

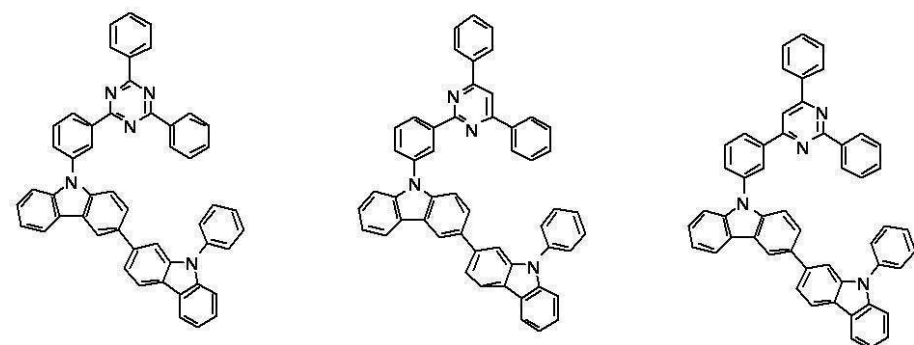
【化 5 5】



10



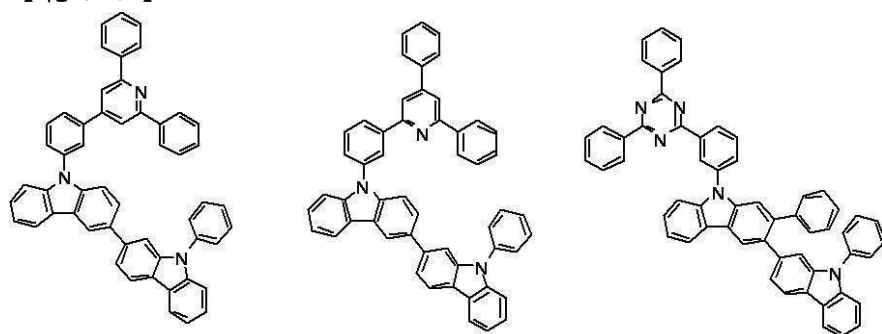
20



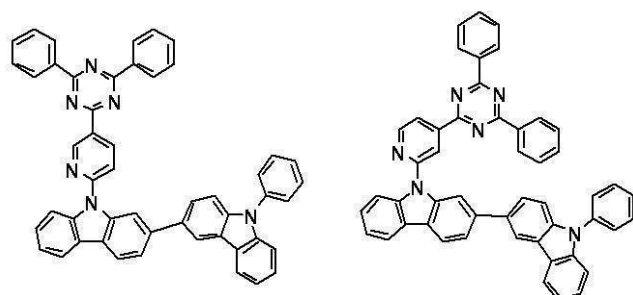
30

【 0 1 1 4】

【化 5 6】

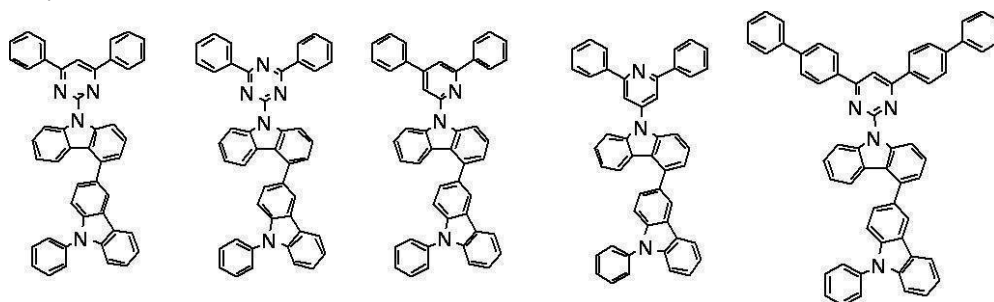


40



【 0 1 1 5】

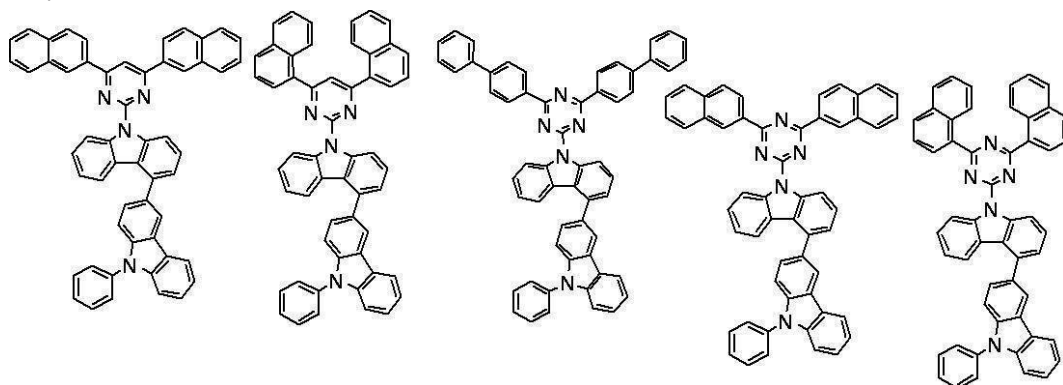
【化 5 7】



【 0 1 1 6】

10

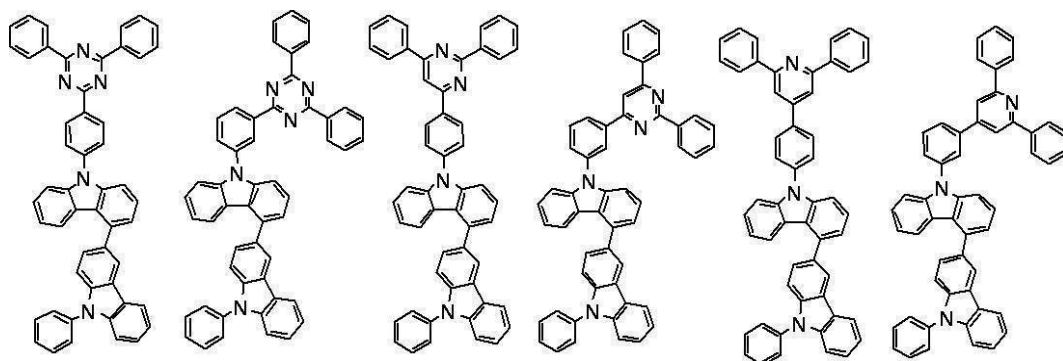
【化 5 8】



20

【 0 1 1 7】

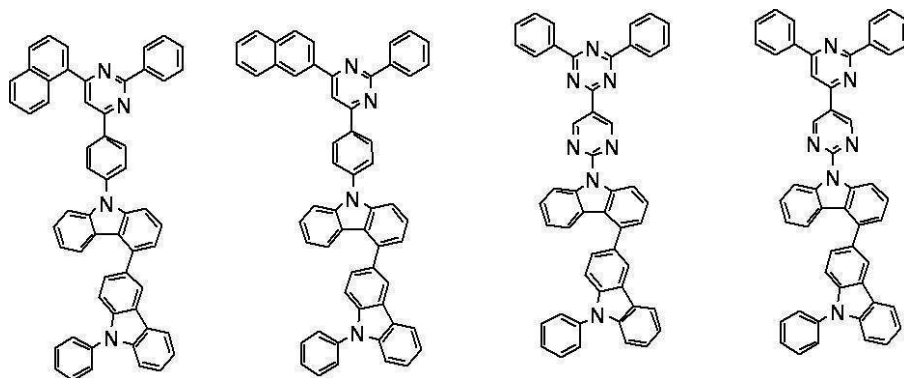
【化 5 9】



30

【 0 1 1 8】

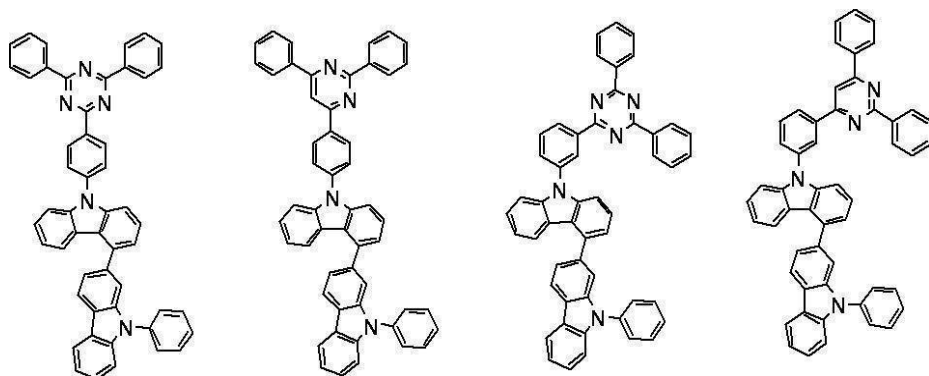
【化 6 0】



40

【 0 1 1 9】

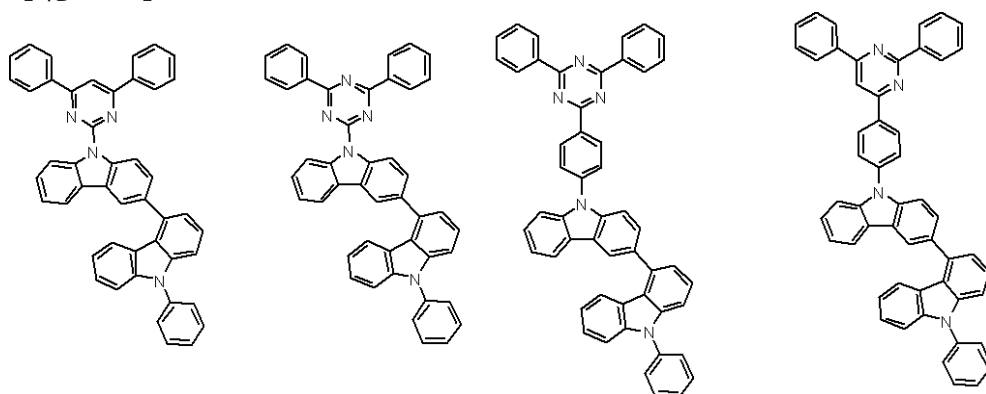
【化 6 1】



10

【 0 1 2 0】

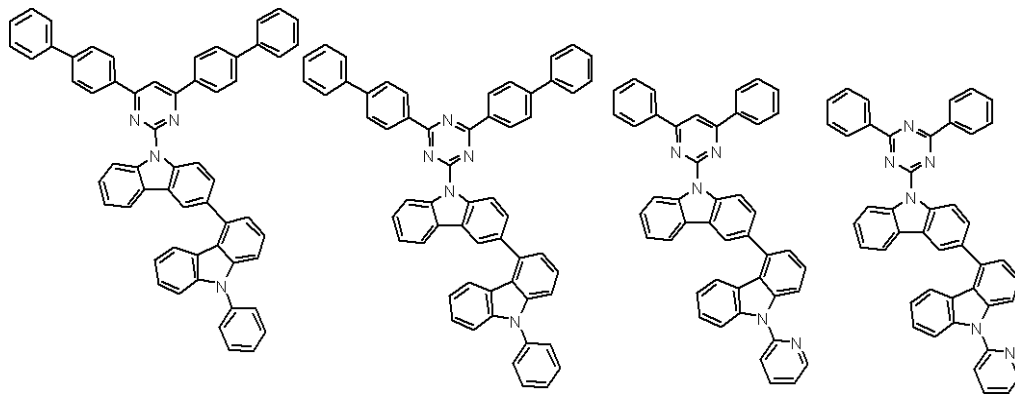
【化 6 2】



20

【 0 1 2 1】

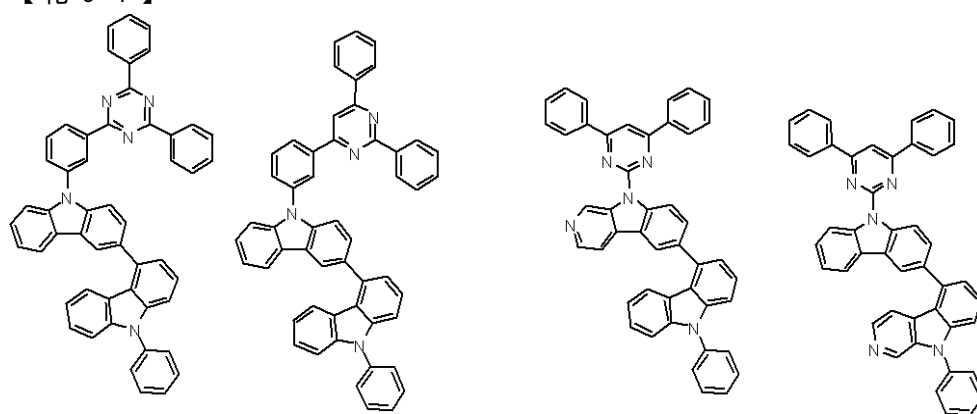
【化 6 3】



30

【 0 1 2 2】

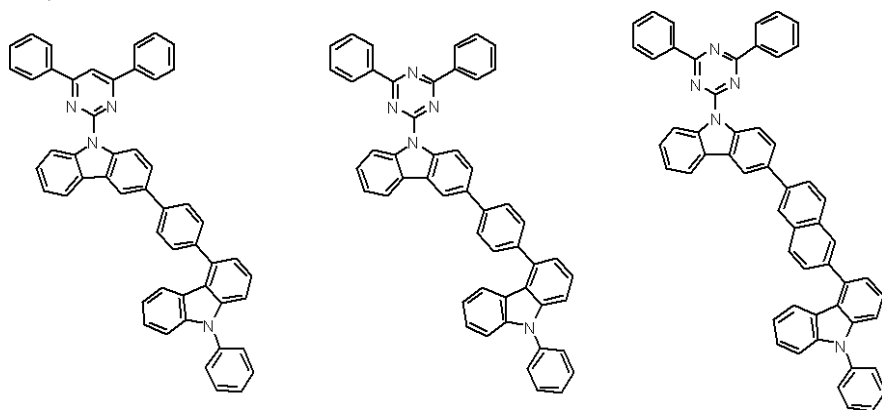
【化 6 4】



40

【 0 1 2 3】

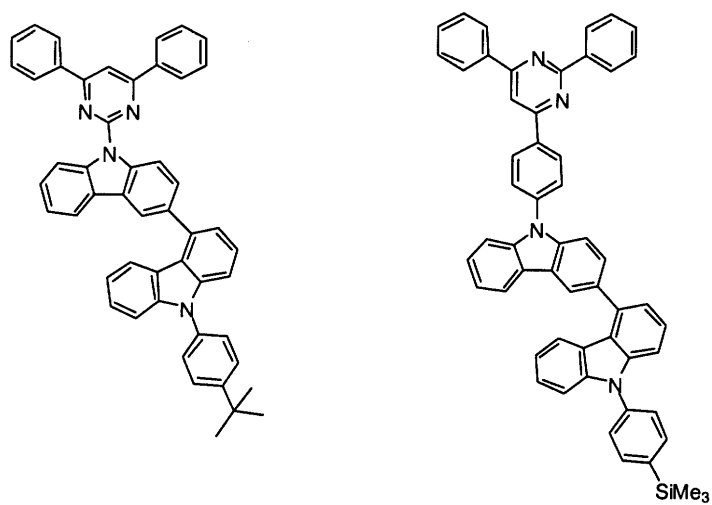
【化 6 5】



10

【 0 1 2 4】

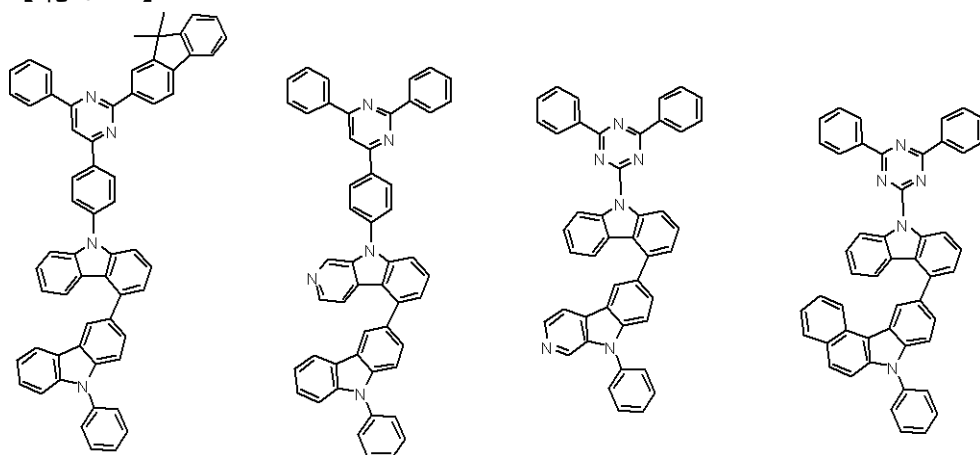
【化 6 6】



20

【 0 1 2 5】

【化 6 7】

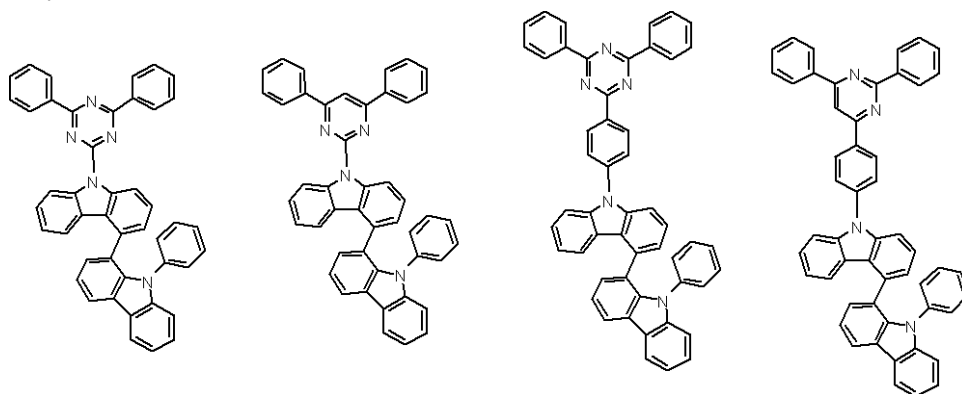


30

【 0 1 2 6】

40

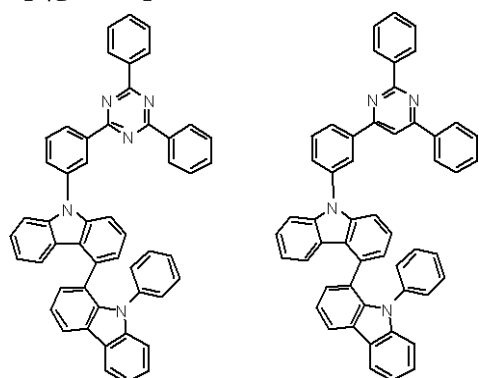
【化 6 8】



10

【 0 1 2 7】

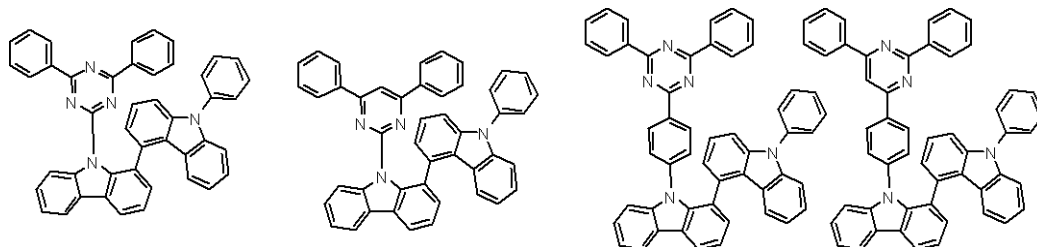
【化 6 9】



20

【 0 1 2 8】

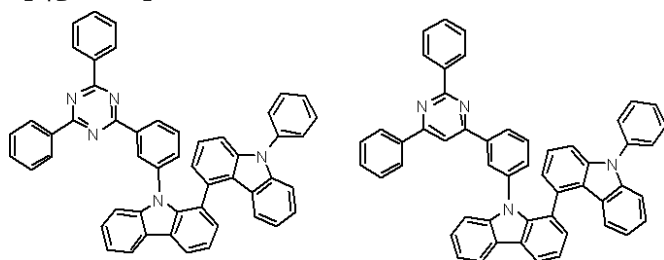
【化 7 0】



30

【 0 1 2 9】

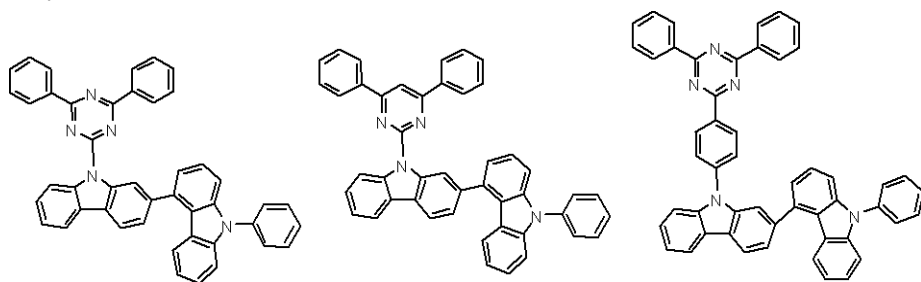
【化 7 1】



40

【 0 1 3 0】

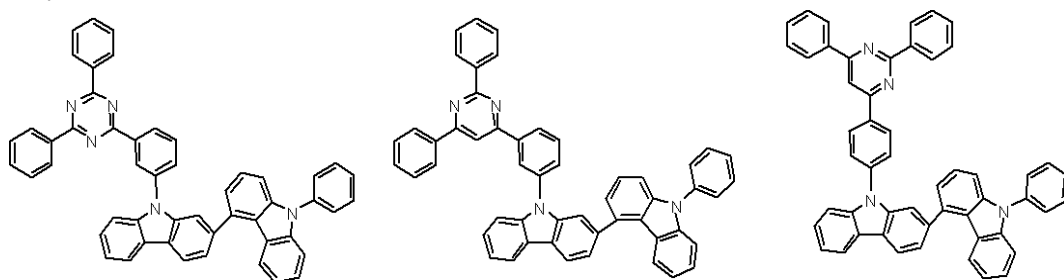
【化 7 2】



【 0 1 3 1】

10

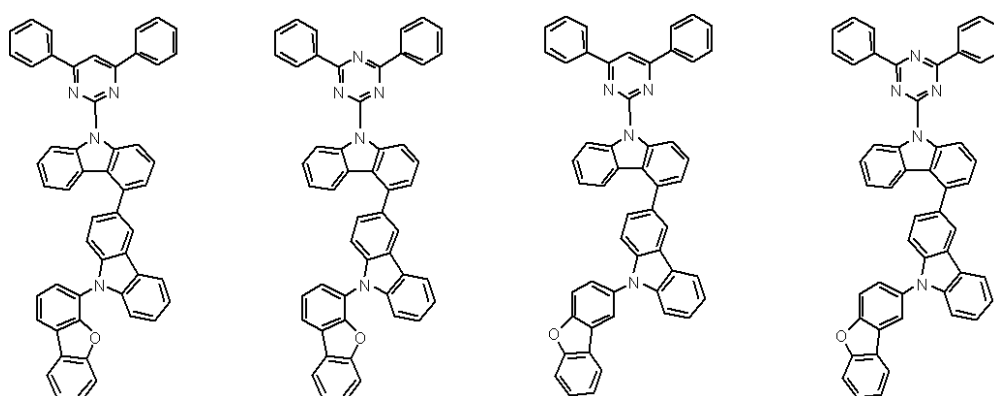
【化 7 3】



【 0 1 3 2】

20

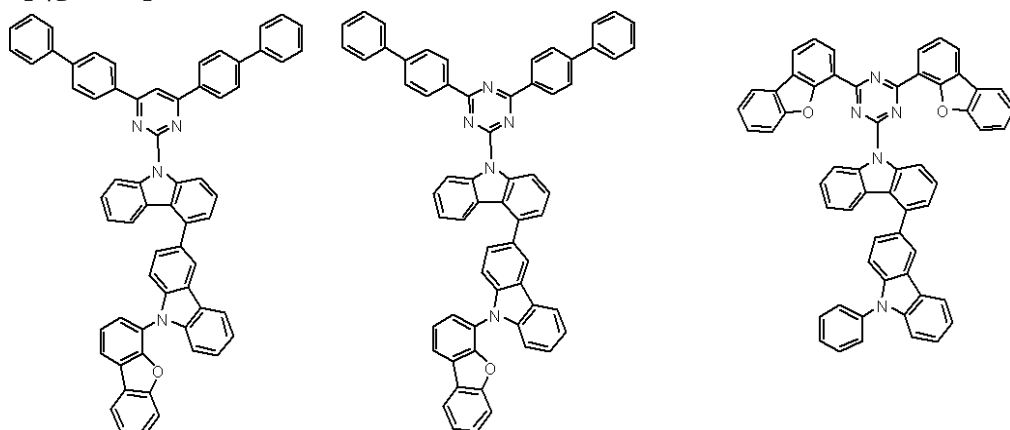
【化 7 4】



【 0 1 3 3】

30

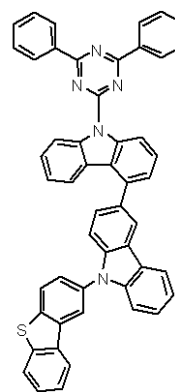
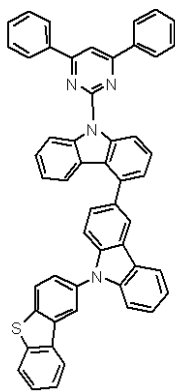
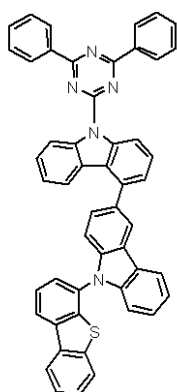
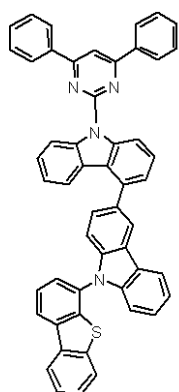
【化 7 5】



【 0 1 3 4】

40

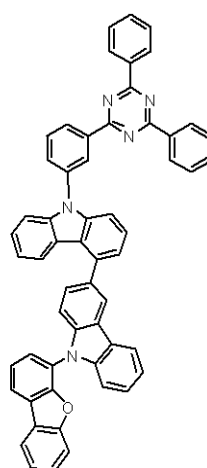
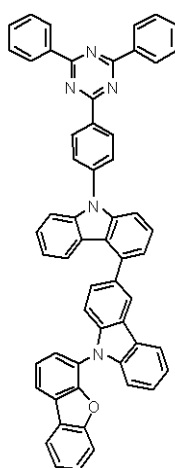
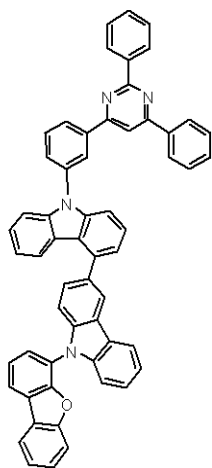
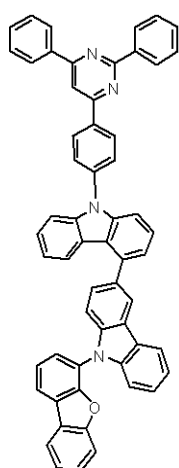
【化 7 6】



10

【 0 1 3 5】

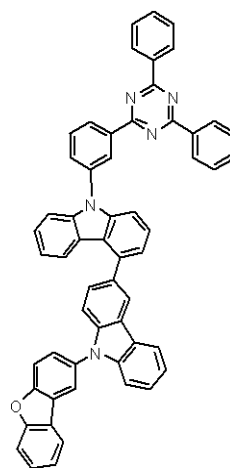
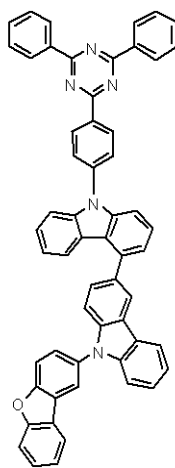
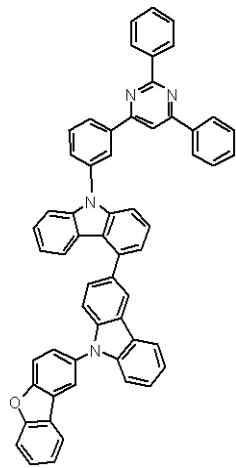
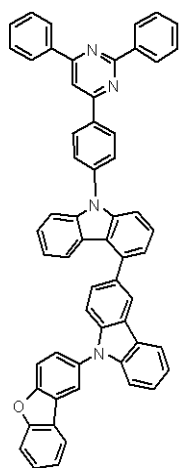
【化 7 7】



20

【 0 1 3 6】

【化 7 8】

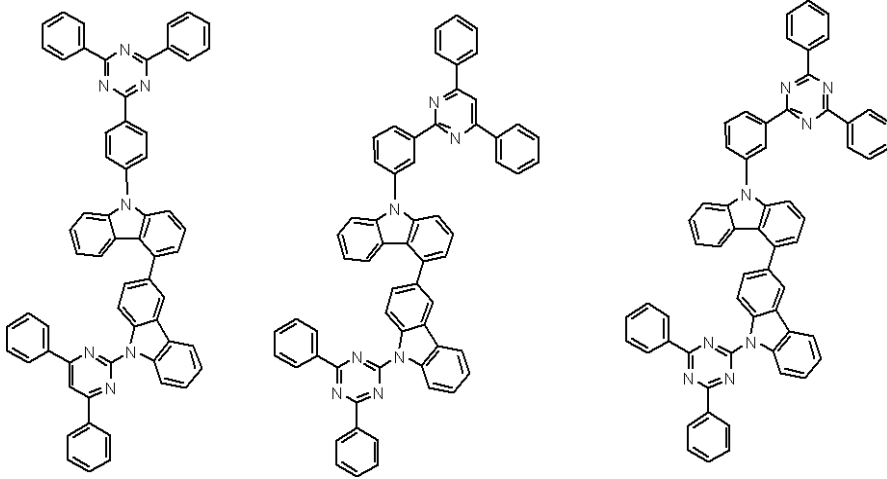


30

【 0 1 3 7】

40

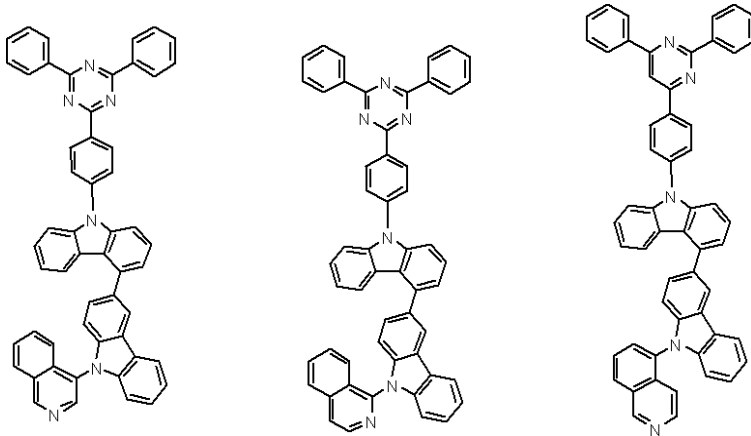
【化 7 9】



10

【 0 1 3 8】

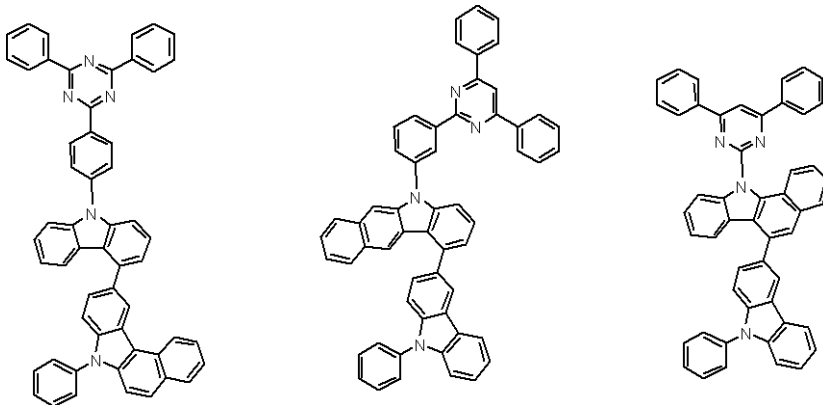
【化 8 0】



20

【 0 1 3 9】

【化 8 1】



30

【 0 1 4 0】

(第二ホスト材料)

本発明の有機 E L 素子に用いられる第二ホスト材料としては、上記一般式 (2) で表される化合物を用いることが好ましい。

【 0 1 4 1】

前記一般式 (2) において、 R^2 で表されるアリール基、複素環基、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アルキルシリル基、アリールシリル基、アルコキシ基、アラルキル基、アリールオキシ基は、前記一般式 (1) 等における R^1 , $R^{10} \sim R^{11}$ および

40

50

$R^{31} \sim R^{32}$ にて説明したものと同様である。

また、前記一般式(2)において、 L^2 で表されるアリール基、複素環基、シクロアルキル基としては、前記一般式(1)における L^1 にて説明したものと同様である。

【0142】

前記一般式(2)において、FAは、置換もしくは無置換の環形成炭素数6～30の縮合芳香族環基、又は、置換もしくは無置換の環形成原子数5～30の縮合芳香族複素環基を表す。

FAとしては、置換もしくは無置換の環形成炭素数10～30の縮合芳香族環基、又は、置換もしくは無置換の環形成原子数9～30の縮合芳香族複素環基が好ましく、置換もしくは無置換の、縮合環数2～5の縮合芳香族環基、又は、置換もしくは無置換の、縮合環数2～5の縮合芳香族複素環基がより好ましい。

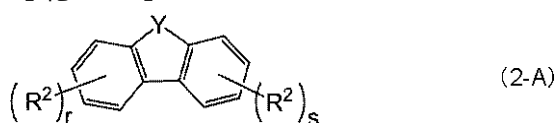
10

【0143】

FAは、下記一般式(2-A)で表されることがさらに好ましい。

【0144】

【化82】



【0145】

[前記一般式(2-A)において、

20

Yは、O、S、 NR^{21} 、又は $C(R^{21})_2$ を表す。

R^2 および R^{21} は前記一般式(2)における R^2 と同義である。

ただし、 R^2 のうち、一つは、前記一般式(2)において L^2 に対して結合する単結合である。Yが $C(R^{21})_2$ の場合、複数の R^{21} は同一でも異なってもよい。

rおよびsは0から4までの整数である。]

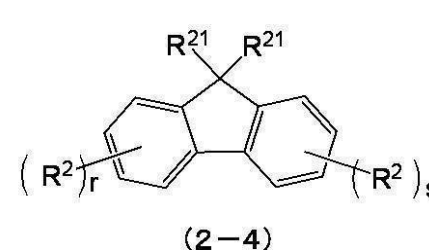
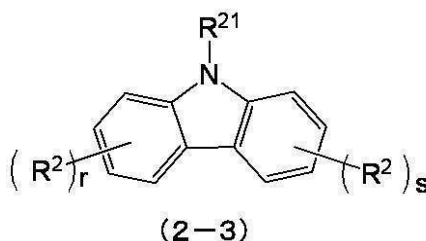
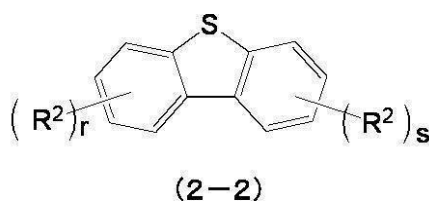
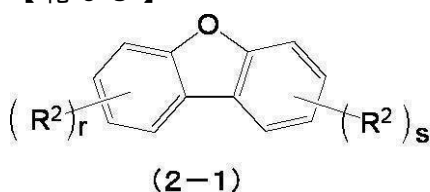
【0146】

FAは、これらの中でも、下記一般式(2-1)から(2-4)のいずれかで表されることがより好ましく、下記一般式(2-1)又は(2-2)で表されることが特に好ましい。

【0147】

30

【化83】



40

[前記一般式(2-1)から(2-4)において、

R^2 および R^{21} は前記一般式(2)における R^2 と同義である。

ただし、 R^2 のうち、一つは、前記一般式(2)において L^2 に対して結合する単結合である。

rおよびsは0から4までの整数である。]

50

【 0 1 4 8 】

F Aである縮合芳香族環基としては、例えば、ナフチル基、フェナントリル基、フルオランテニル基、トリフェニレニル基、フェナントレニル基、フルオレニル基、スピロフルオレニル基、9, 9 - ジフェニルフルオレニル基、9, 9' - スピロビ[9 H - フルオレン] - 2 - イル基、9, 9 - ジメチルフルオレニル基、ベンゾフルオレニル基、ベンゾ[c]フェナントレニル基、ベンゾ[a]トリフェニレニル基、ナフト[1, 2 - c]フェナントレニル基、ナフト[1, 2 - a]トリフェニレニル基、ジベンゾ[a, c]トリフェニレニル基、ベンゾ[b]フルオランテニル基、クリセニル基、ピレニル基が挙げられる。

F Aである縮合芳香族環基としては、環形成炭素数が6 ~ 20であることがより好ましく、6 ~ 12であることがさらに好ましい。上記縮合芳香族環基の中でもナフチル基、フェナントリル基、トリフェニレニル基、フルオレニル基、9, 9 - ジメチルフルオレニル基、スピロフルオレニル基、フルオランテニル基が特に好ましい。フルオレニル基については、9位の炭素原子に、置換もしくは無置換の炭素数1 ~ 30のアルキル基が置換されていることが好ましい。

10

【 0 1 4 9 】

F Aである縮合芳香族複素環基としては、例えば、イソインドール環、ベンゾフラン環、イソベンゾフラン環、ジベンゾチオフエン環、イソキノリン環、キノキサリン環、フェナントリジン環、フェナントロリン環、インドール環、キノリン環、アクリジン環、カルバゾール環、ベンゾオキサゾール環、ベンゾチアゾール環、ベンゾイミダゾール環、ジベンゾフラン環、ベンゾ[c]ジベンゾフラン環、フェナジン環、フェノチアジン環、フェノキサジン環、アザカルバゾール環、イミダゾピリジン環、アザトリフェニレン環、アザジベンゾフラン環及びこれらの誘導体から形成される基が挙げられ、ジベンゾフラン環、カルバゾール環、ジベンゾチオフエン環、キノキサリン環及びこれらの誘導体から形成される基が好ましい。カルバゾリル基については、9位の窒素原子に、置換もしくは無置換の環形成炭素数6 ~ 30のアリール基または置換もしくは無置換の環形成原子数5 ~ 30の複素環基が置換されていることが好ましい。ここで、環形成炭素数6 ~ 30のアリール基及び環形成原子数5 ~ 30の複素環基は、第一ホスト材料の説明で前述したものと同様である。

20

【 0 1 5 0 】

また、前記一般式(2)、(2 - A)、(2 - 1)から(2 - 4)において、 L^2 , R^2 , R^{2-1} , F Aが、1つ又は複数の置換基を有する場合、前記置換基は、前記した一般式(1)におけるものと同じである。

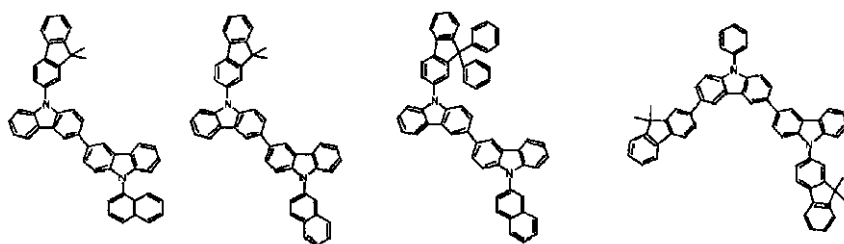
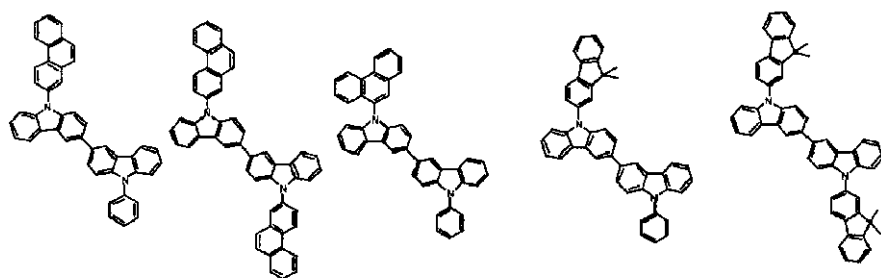
30

【 0 1 5 1 】

上記一般式(2)で表される化合物の例としては、以下が挙げられる。なお、以下の構造式中、その端に化学式(Ph、CN、ベンゼン環等)が記載されていない結合は、メチル基を表すものである。

【 0 1 5 2 】

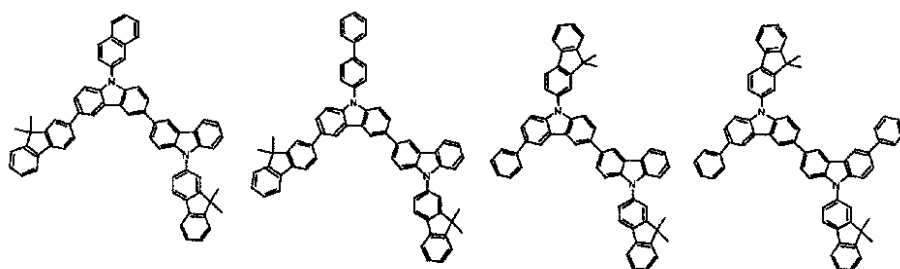
【化 8 4】



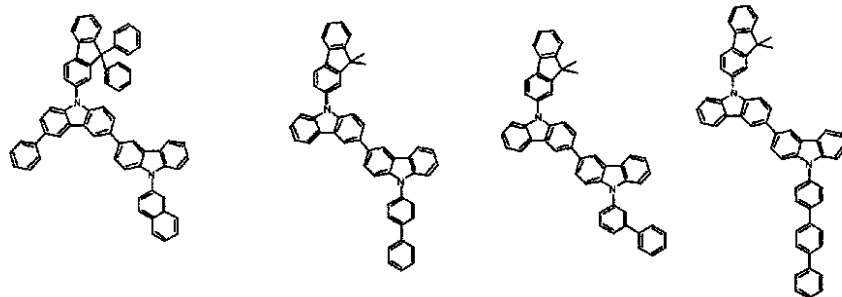
10

【 0 1 5 3】

【化 8 5】



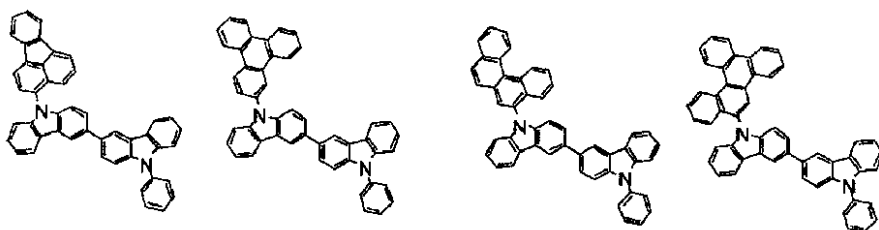
20



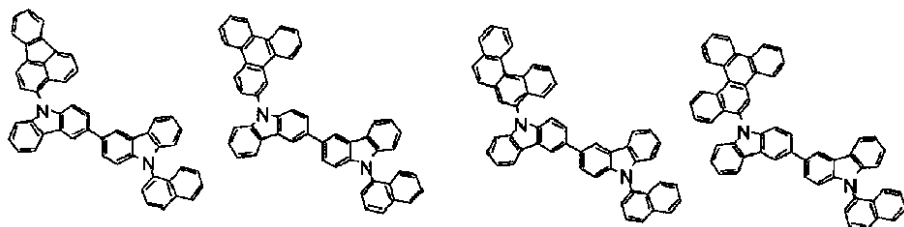
30

【 0 1 5 4】

【化 8 6】

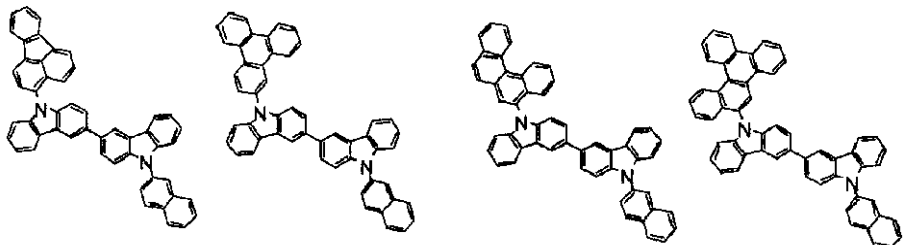


10

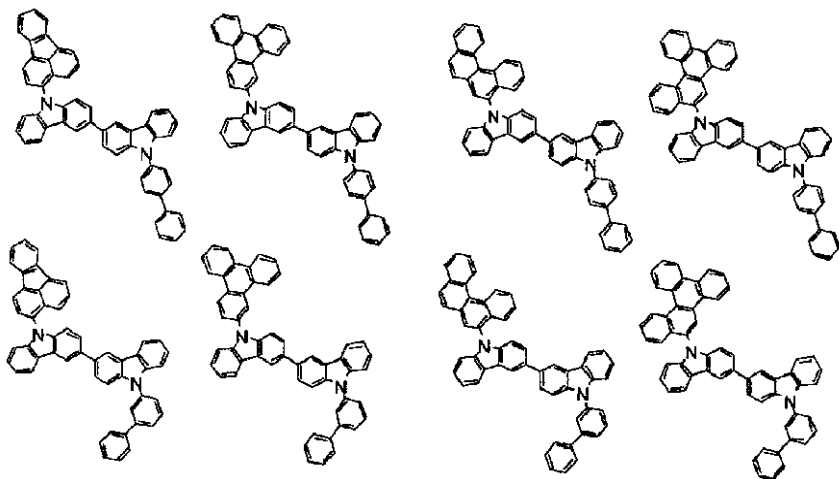


【 0 1 5 5】

【化 8 7】



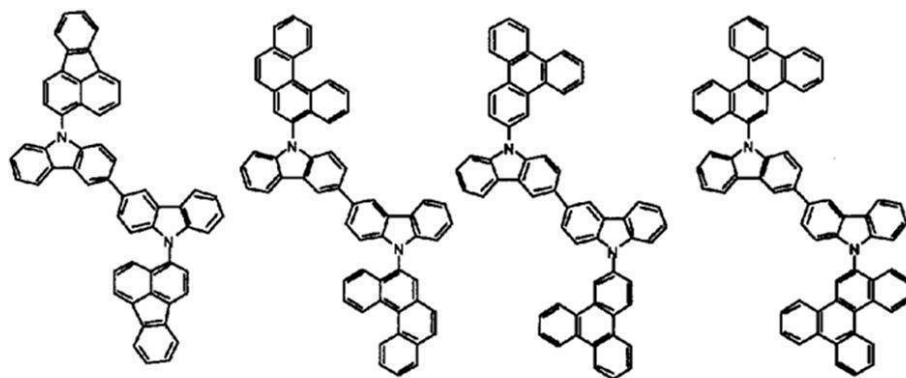
20



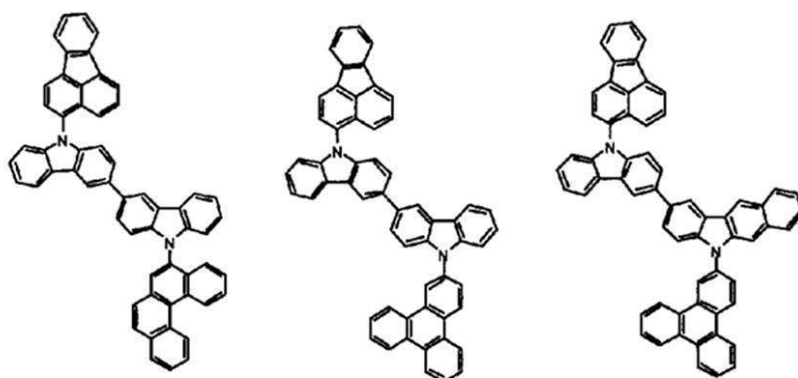
30

【 0 1 5 6】

【化 8 8】



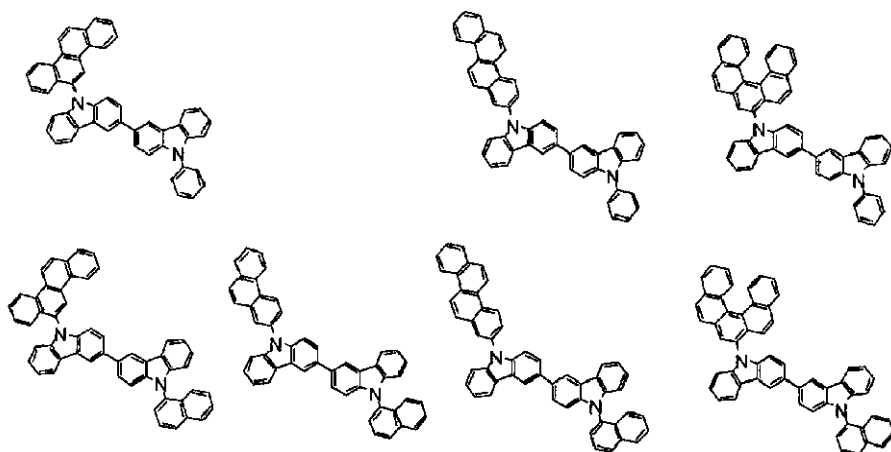
10



20

【 0 1 5 7】

【化 8 9】

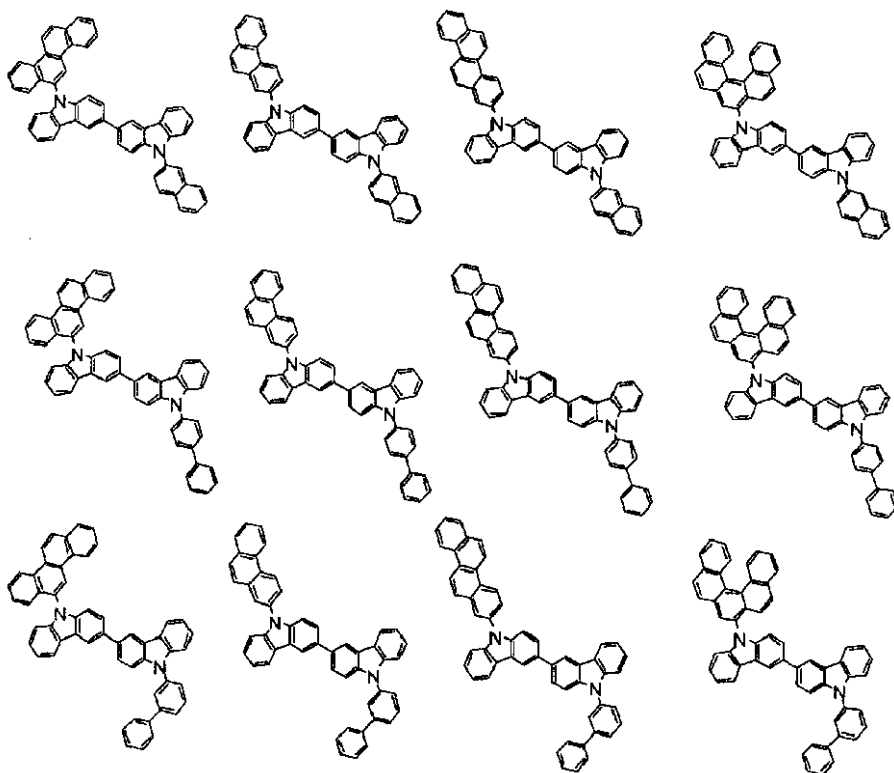


30

【 0 1 5 8】

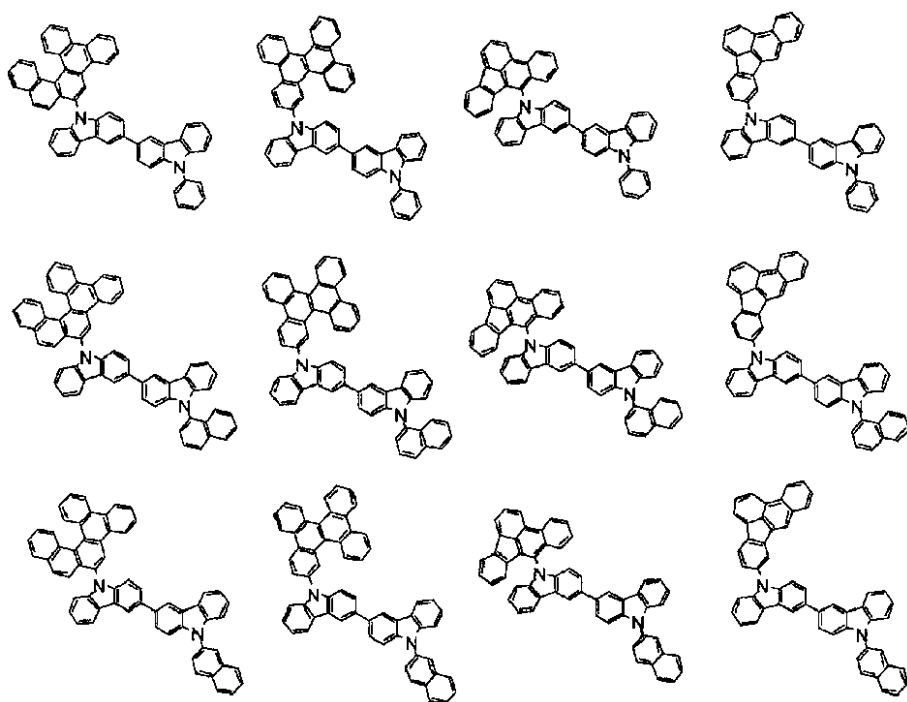
40

【化 9 0】



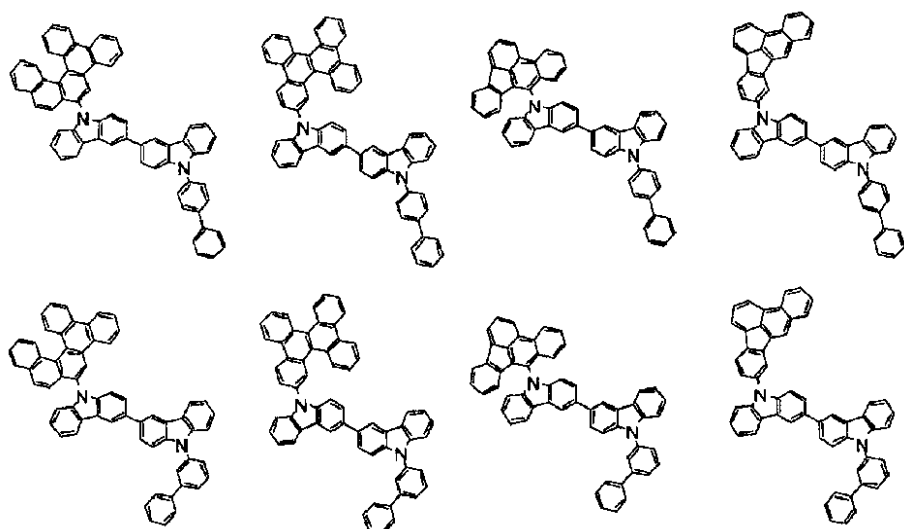
【 0 1 5 9】

【化 9 1】



【 0 1 6 0】

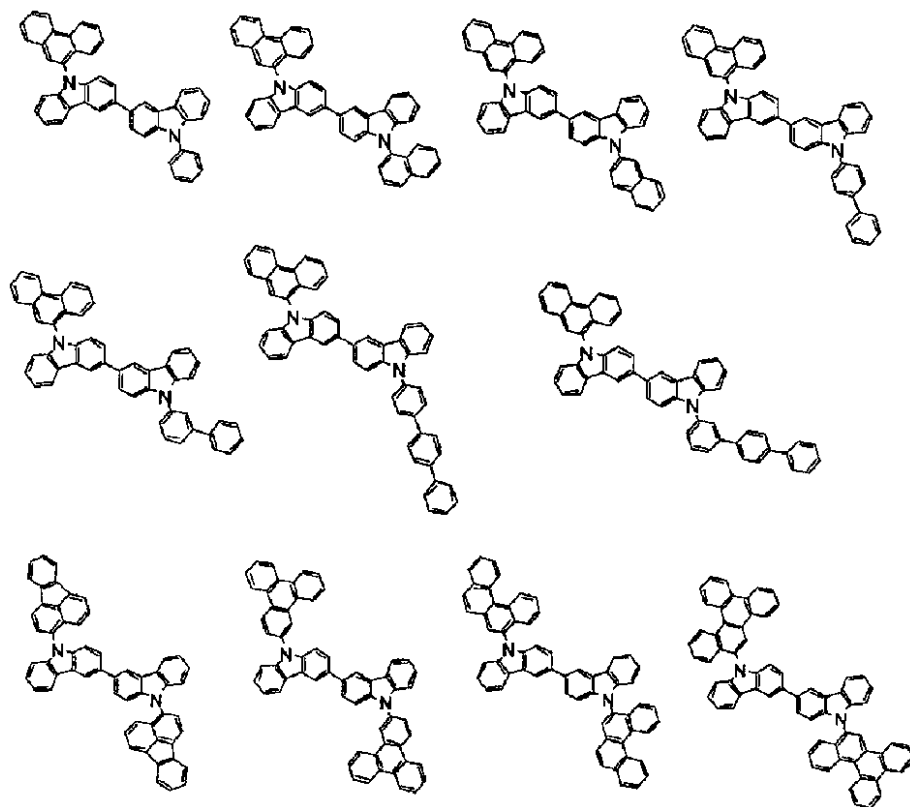
【化 9 2】



10

【 0 1 6 1】

【化 9 3】



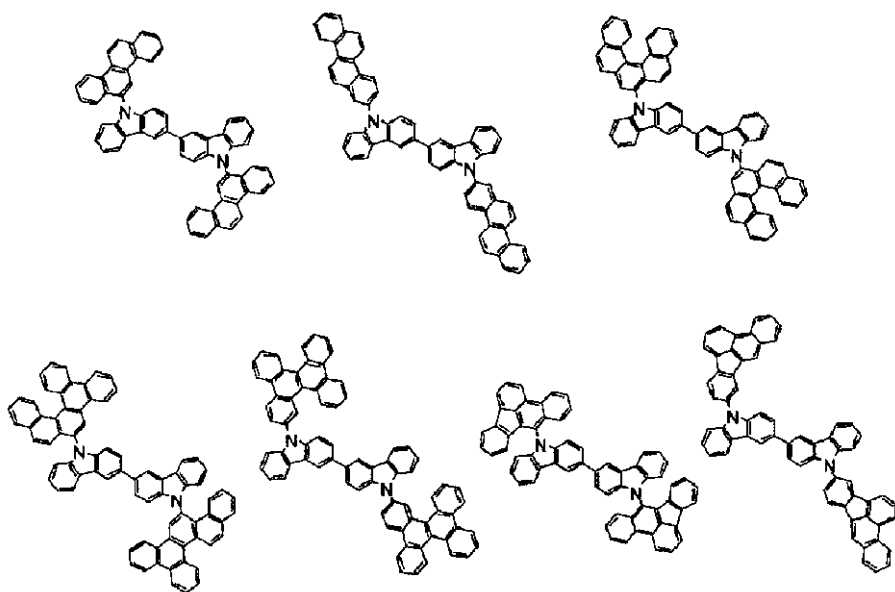
20

30

【 0 1 6 2】

40

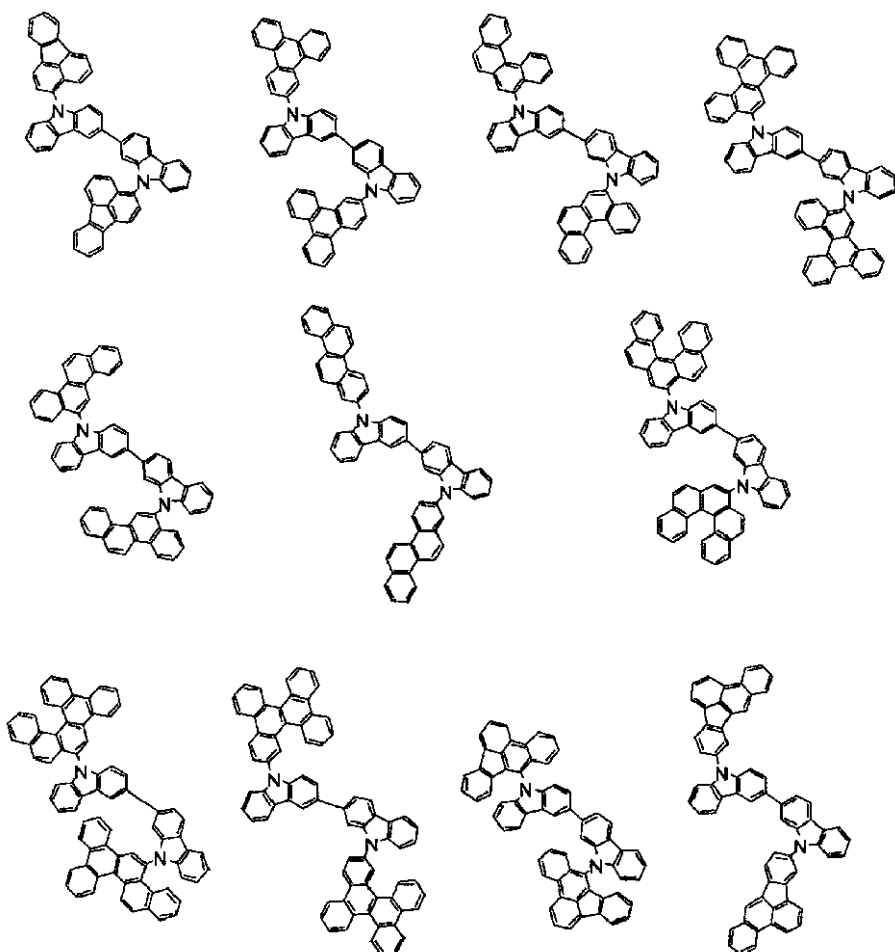
【化 9 4】



10

【 0 1 6 3】

【化 9 5】



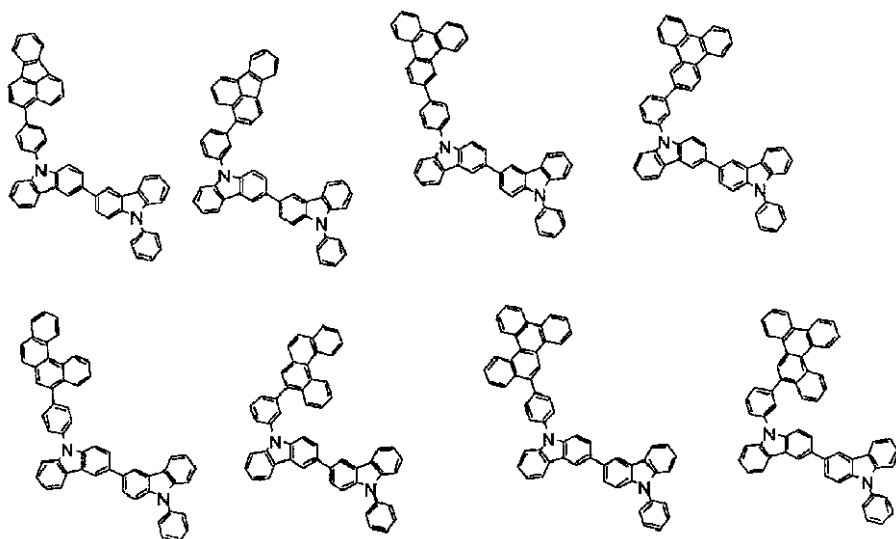
20

30

40

【 0 1 6 4】

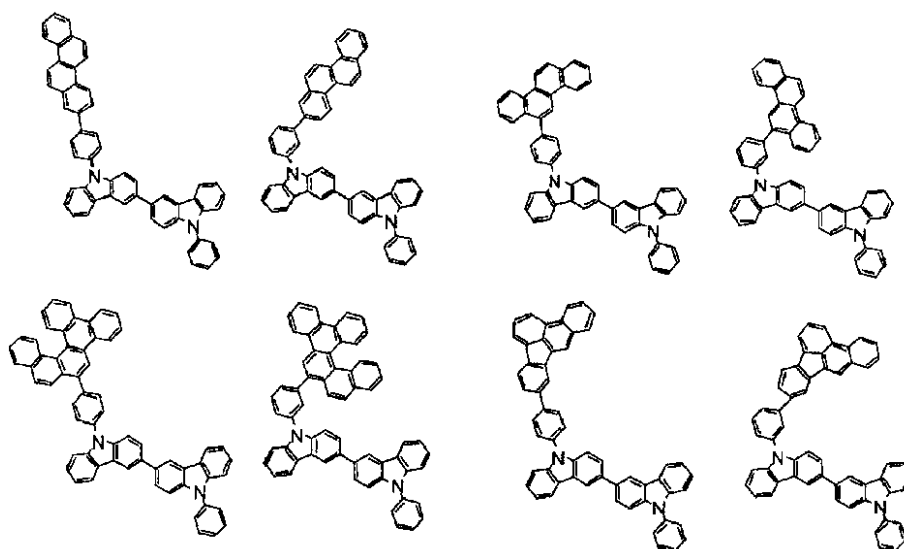
【化 9 6】



10

【 0 1 6 5】

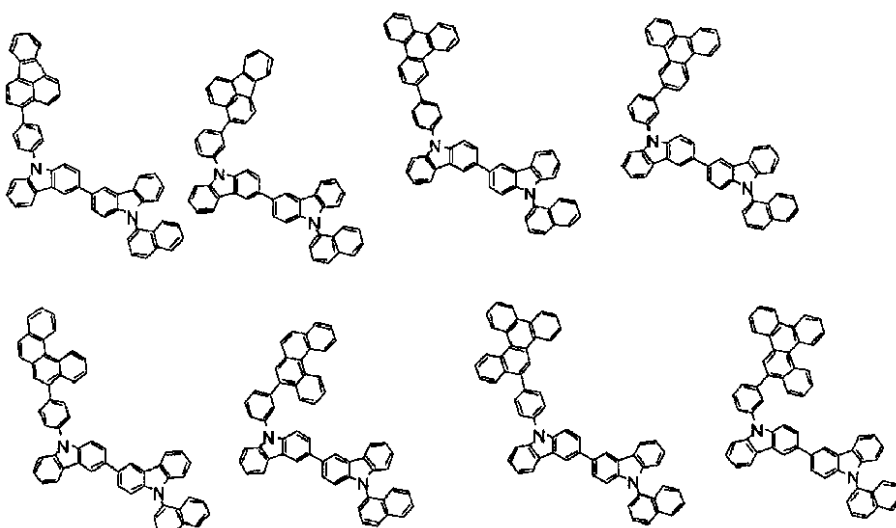
【化 9 7】



20

【 0 1 6 6】

【化 9 8】

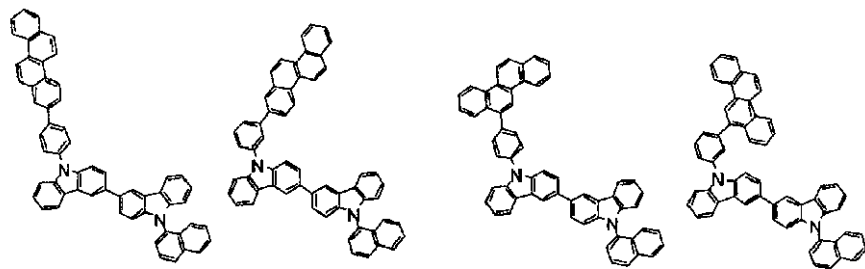


40

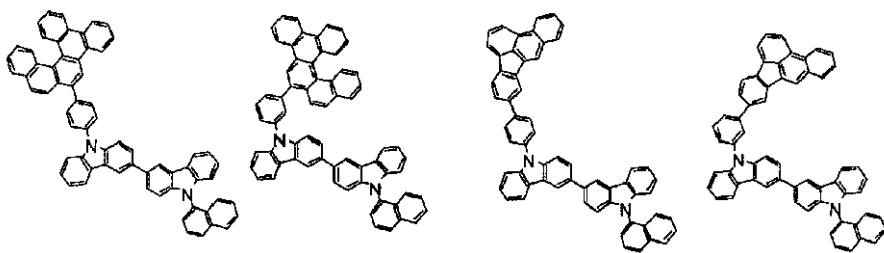
【 0 1 6 7】

50

【化 9 9】



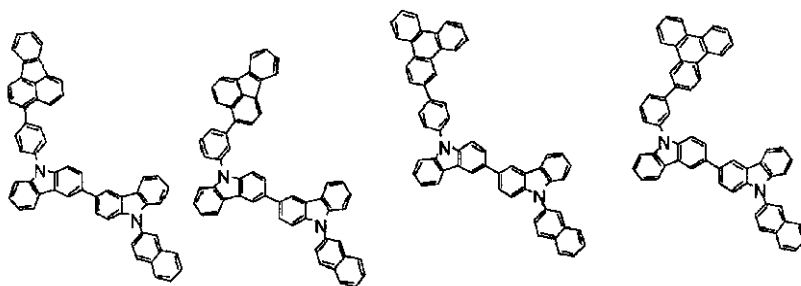
10



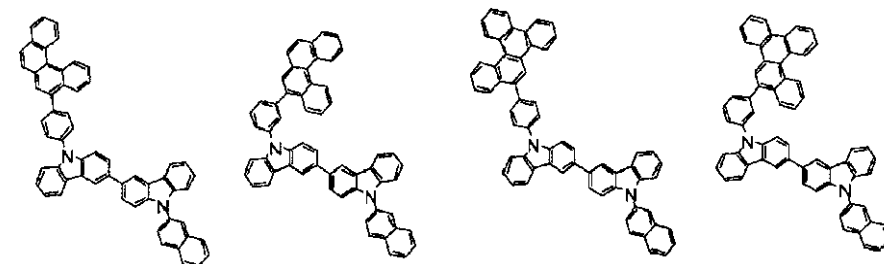
【 0 1 6 8】

【化 1 0 0】

20

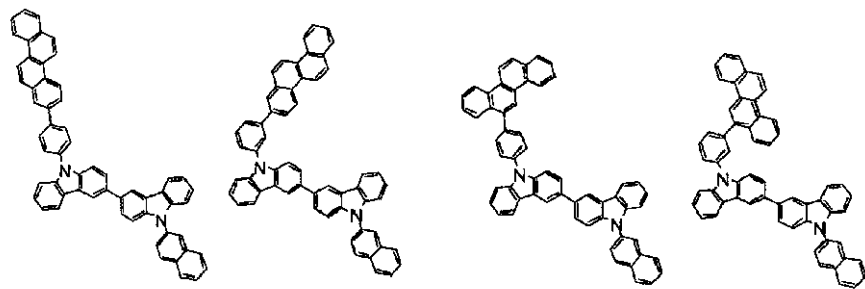


30

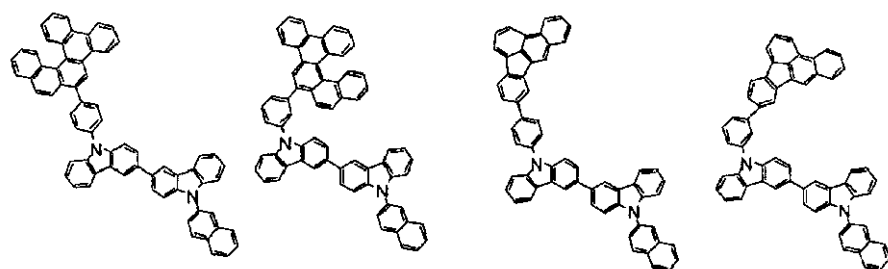


【 0 1 6 9】

【化 1 0 1】

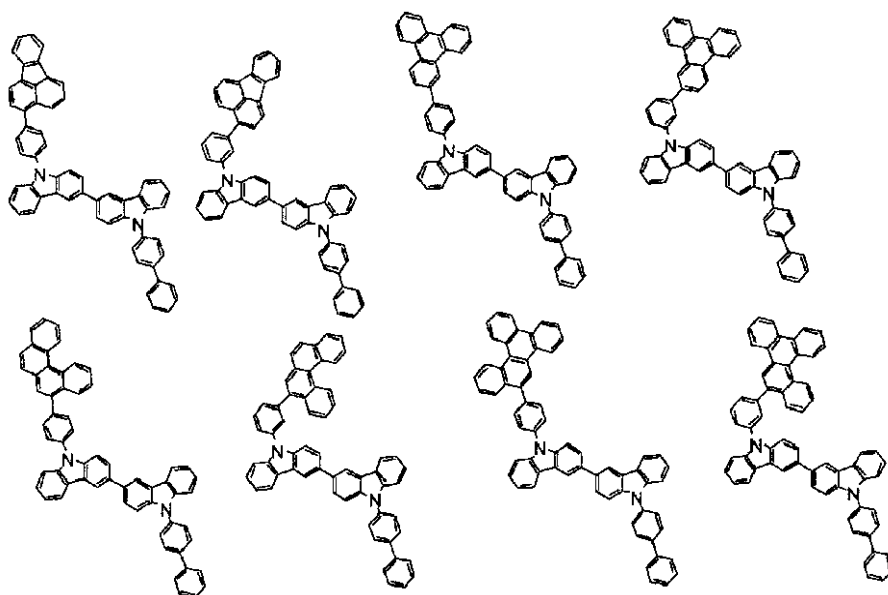


10



【 0 1 7 0】

【化 1 0 2】

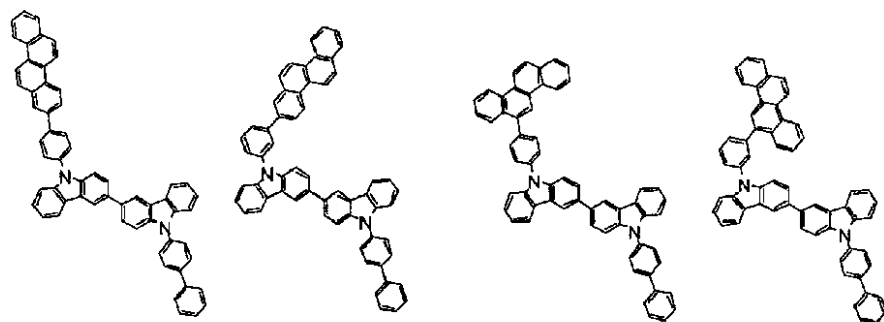


20

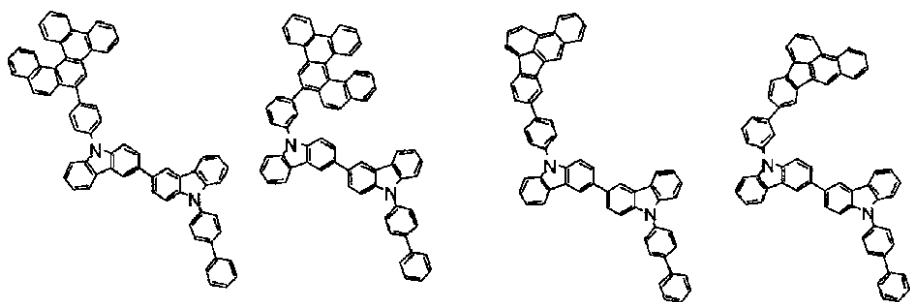
30

【 0 1 7 1】

【化 1 0 3】



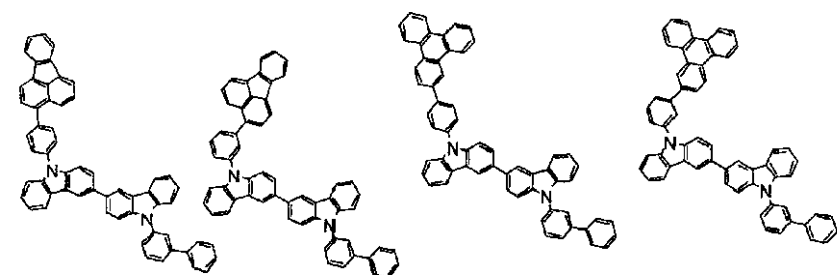
10



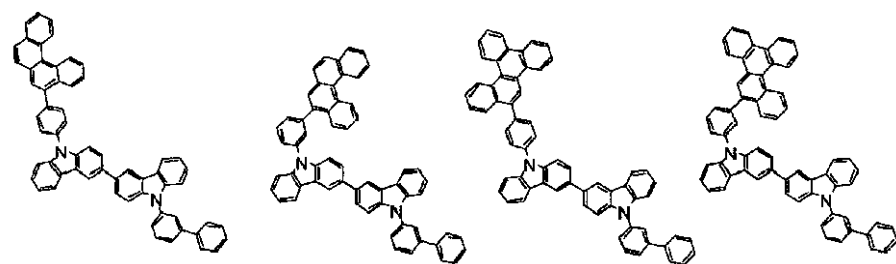
20

【 0 1 7 2】

【化 1 0 4】

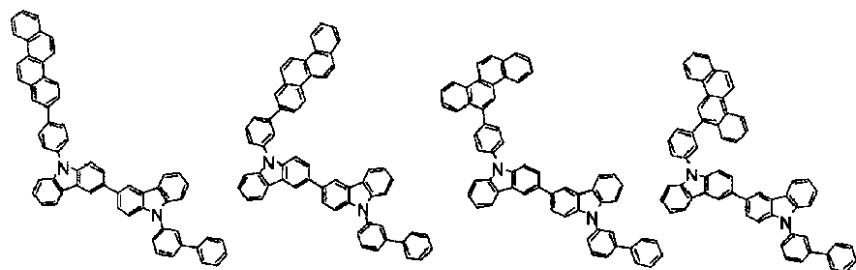


30

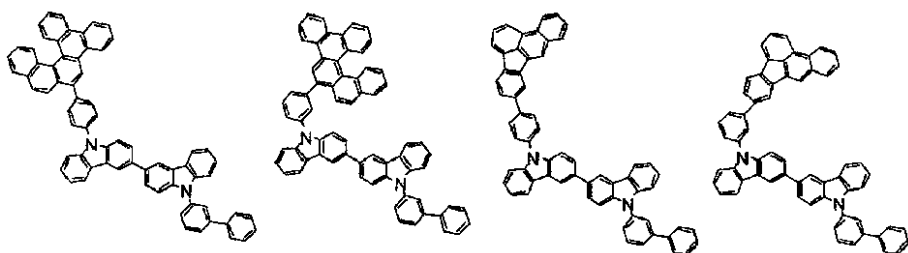


【 0 1 7 3】

【化 1 0 5】



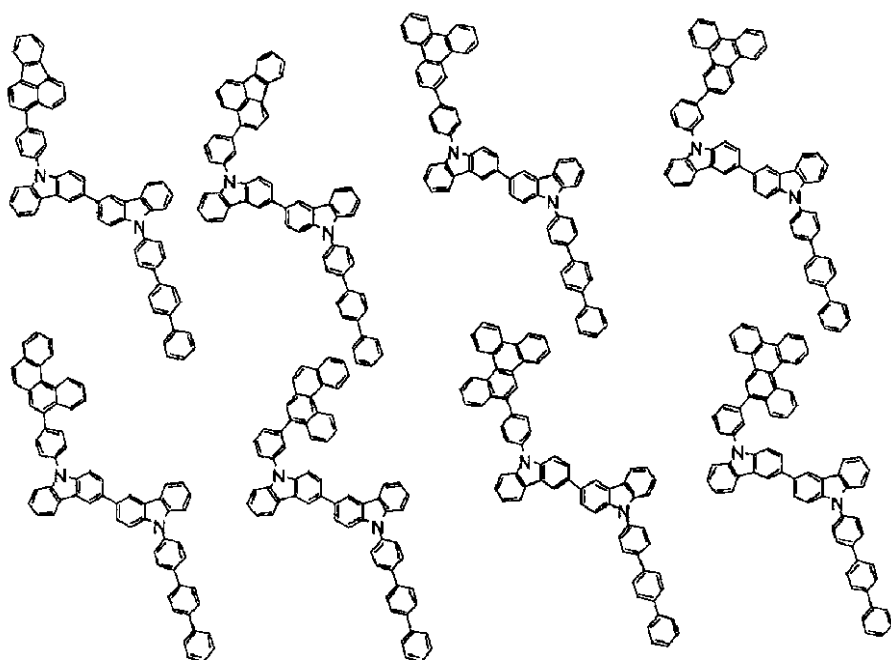
10



【 0 1 7 4】

【化 1 0 6】

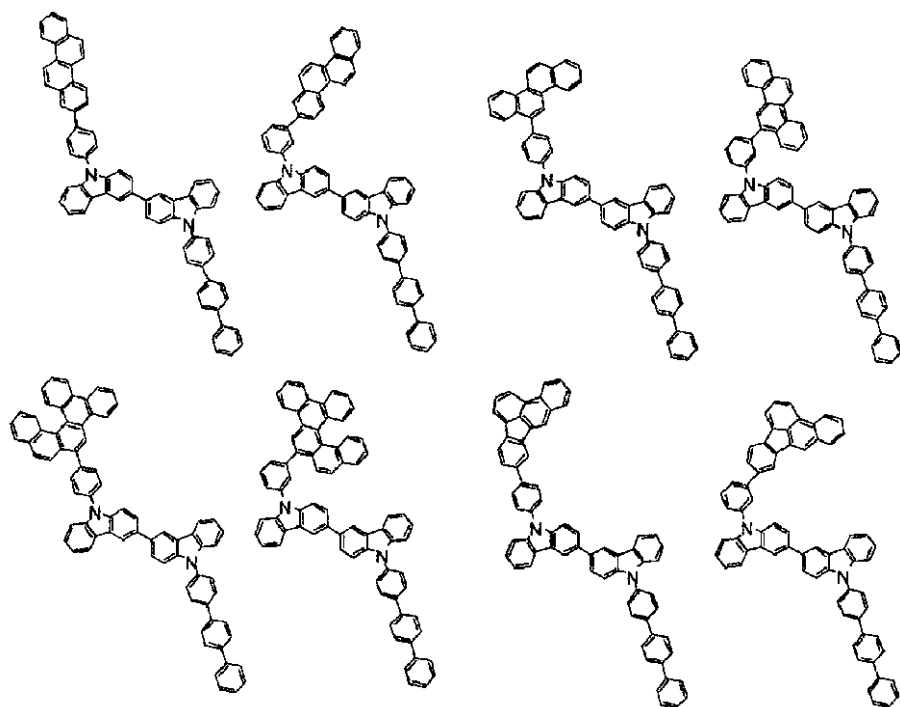
20



30

【 0 1 7 5】

【化 1 0 7】

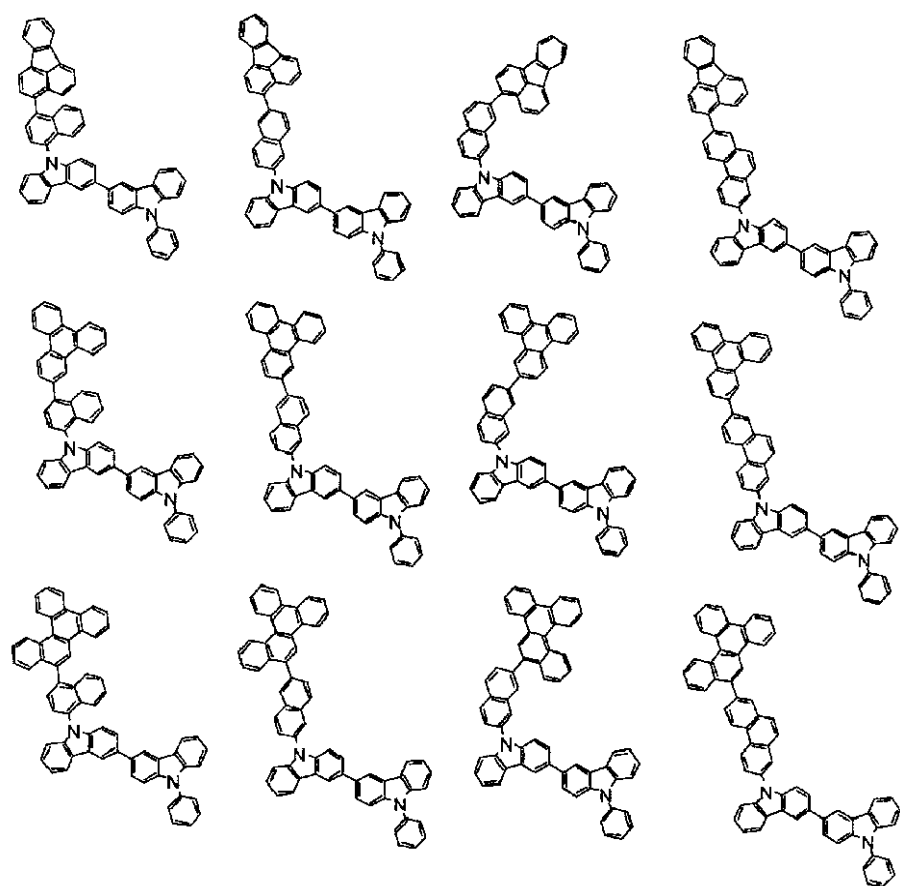


10

20

【 0 1 7 6】

【化 1 0 8】

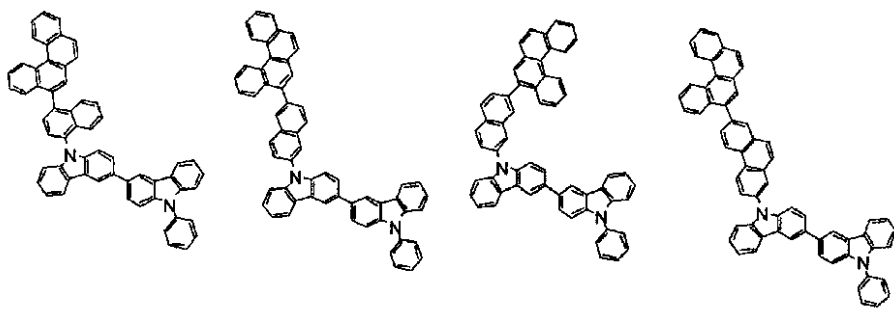


30

40

【 0 1 7 7】

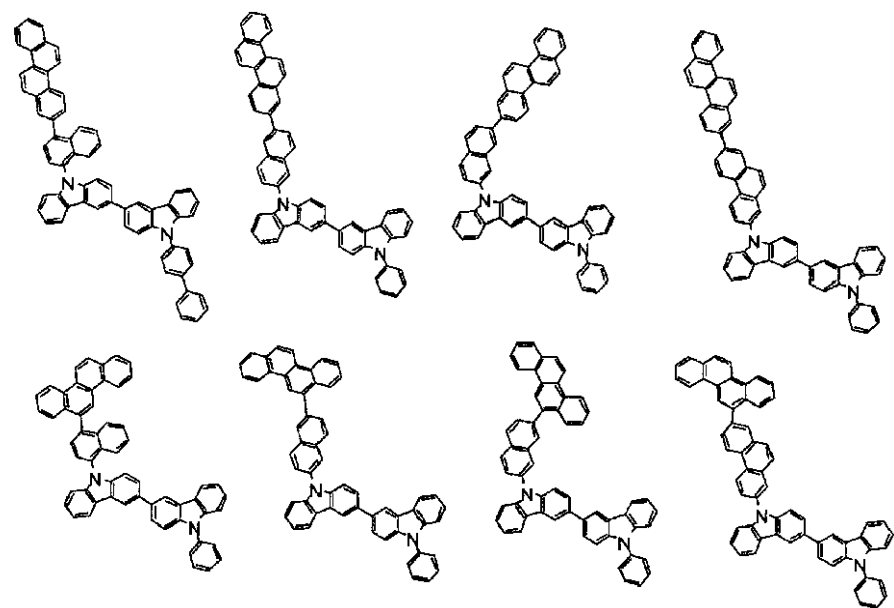
【化 1 0 9】



10

【 0 1 7 8】

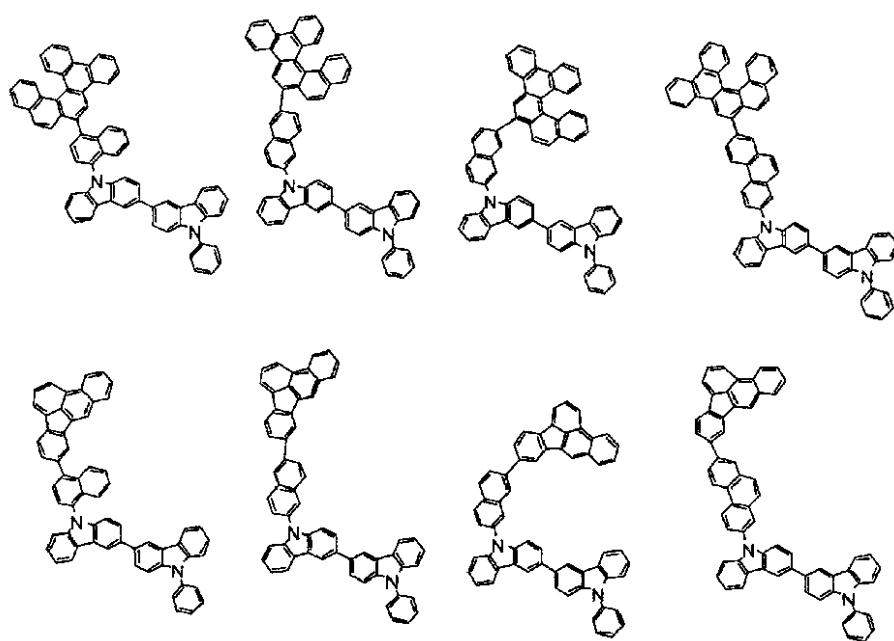
【化 1 1 0】



20

【 0 1 7 9】

【化 1 1 1】

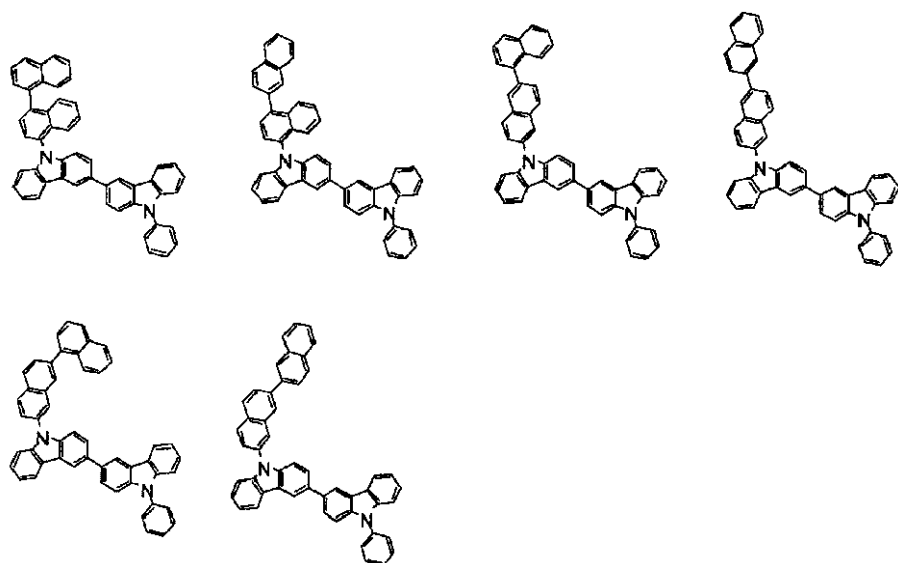


30

40

【 0 1 8 0】

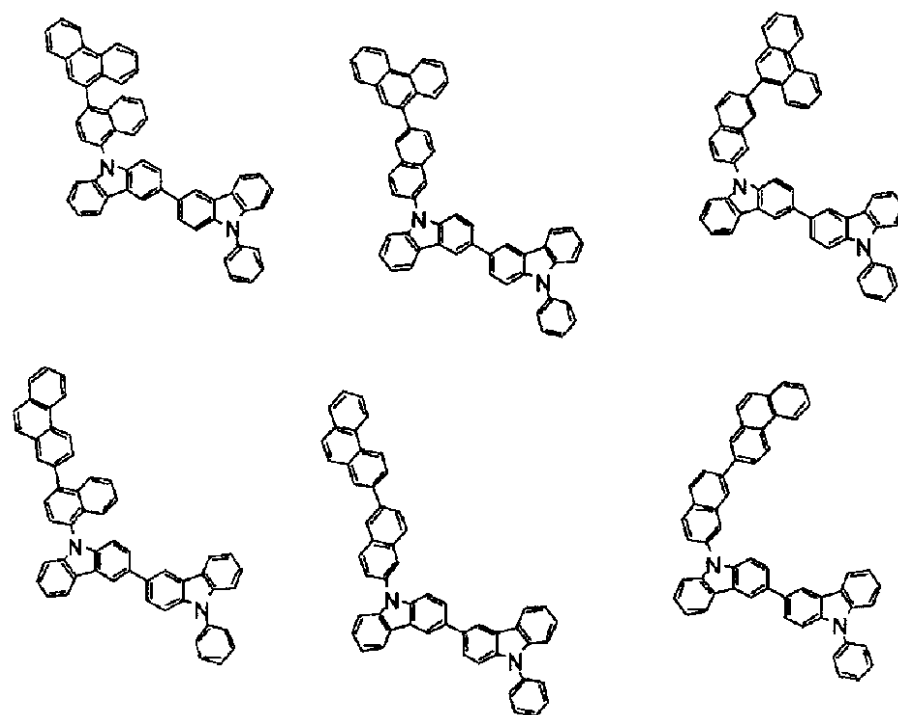
【化 1 1 2】



10

【 0 1 8 1】

【化 1 1 3】

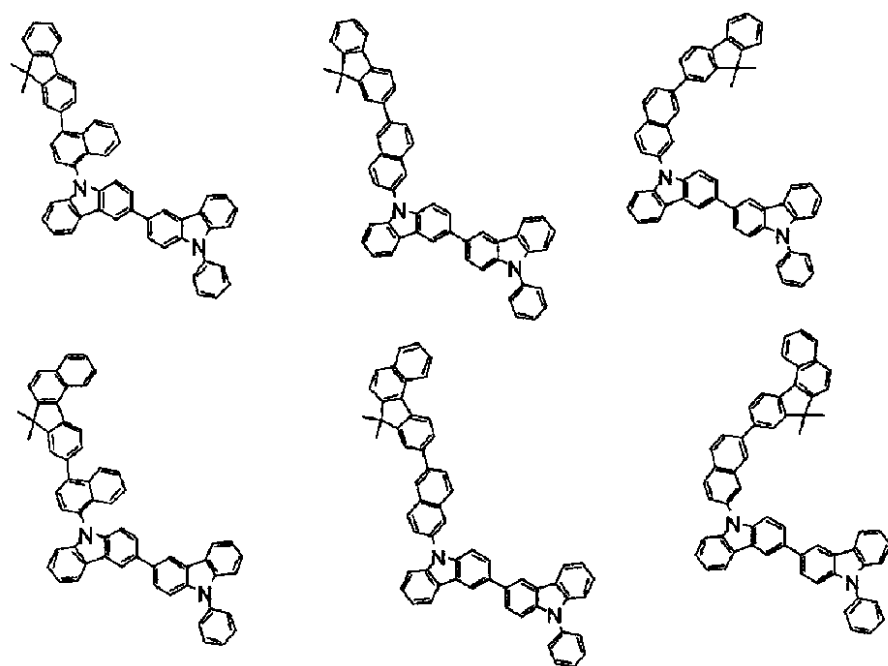


20

30

【 0 1 8 2】

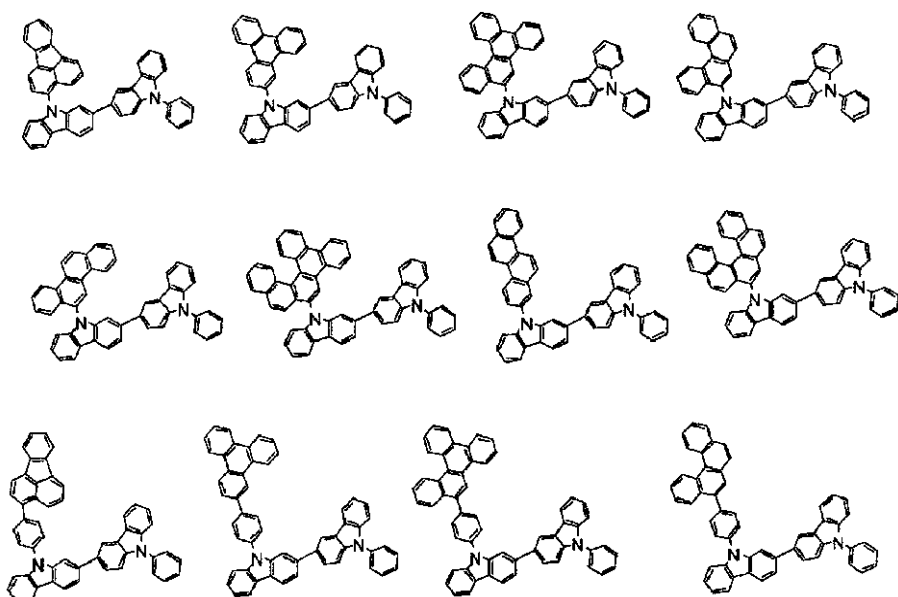
【化 1 1 4】



10

【 0 1 8 3】

【化 1 1 5】

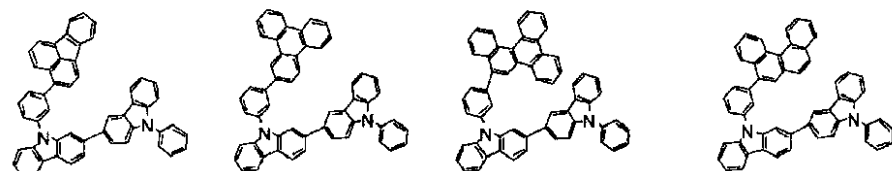
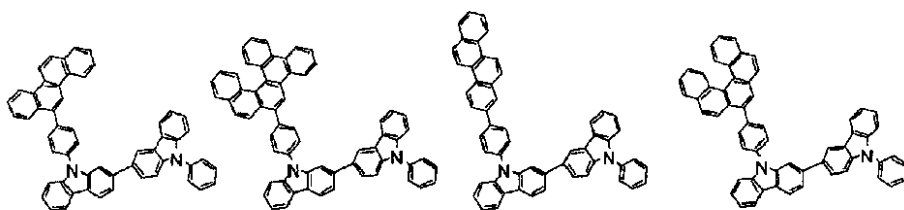


20

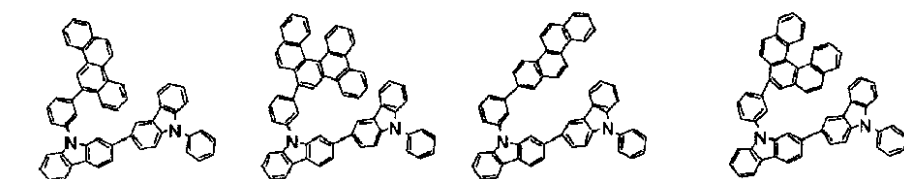
30

【 0 1 8 4】

【化 1 1 6】



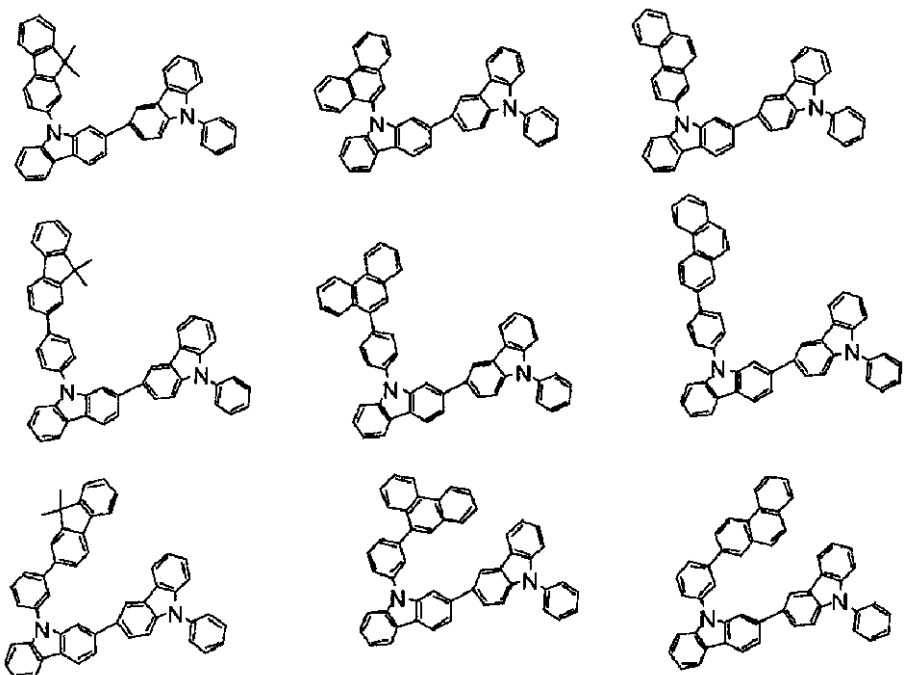
10



【 0 1 8 5】

【化 1 1 7】

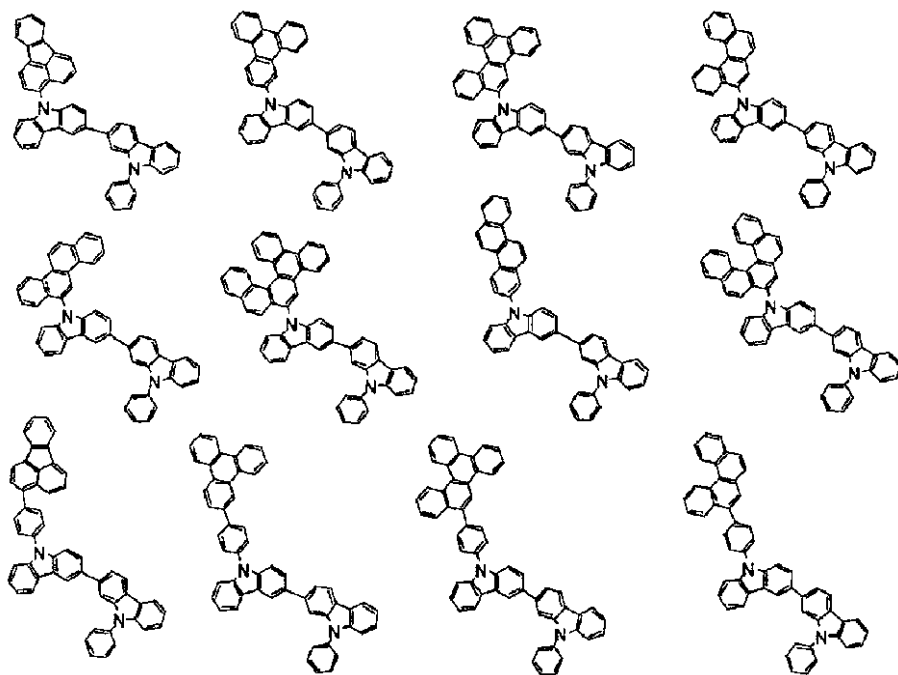
20



30

【 0 1 8 6】

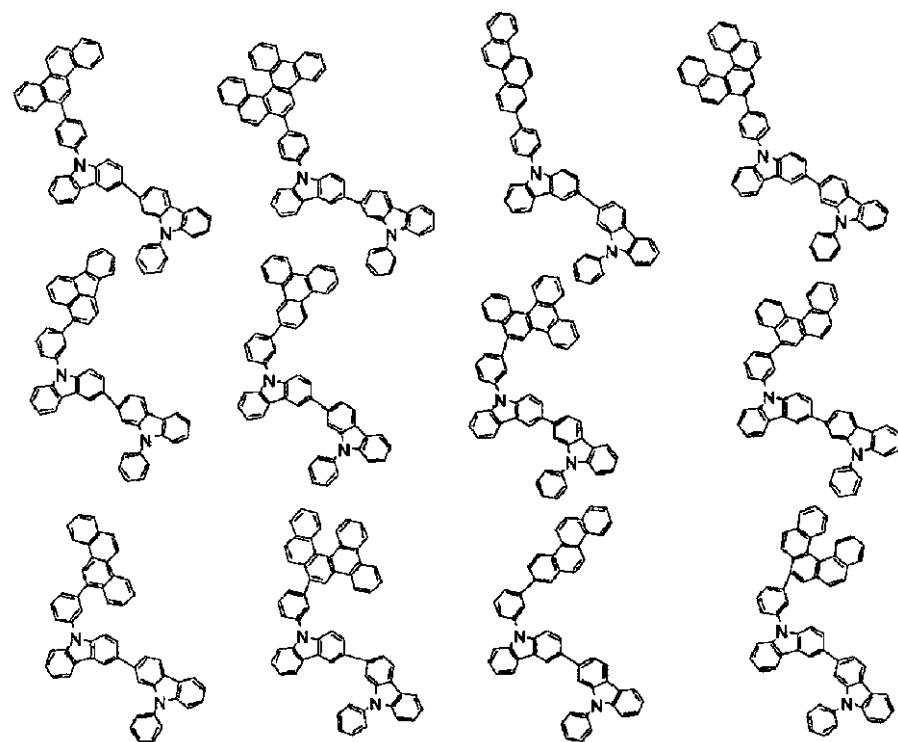
【化 1 1 8】



10

【 0 1 8 7】

【化 1 1 9】



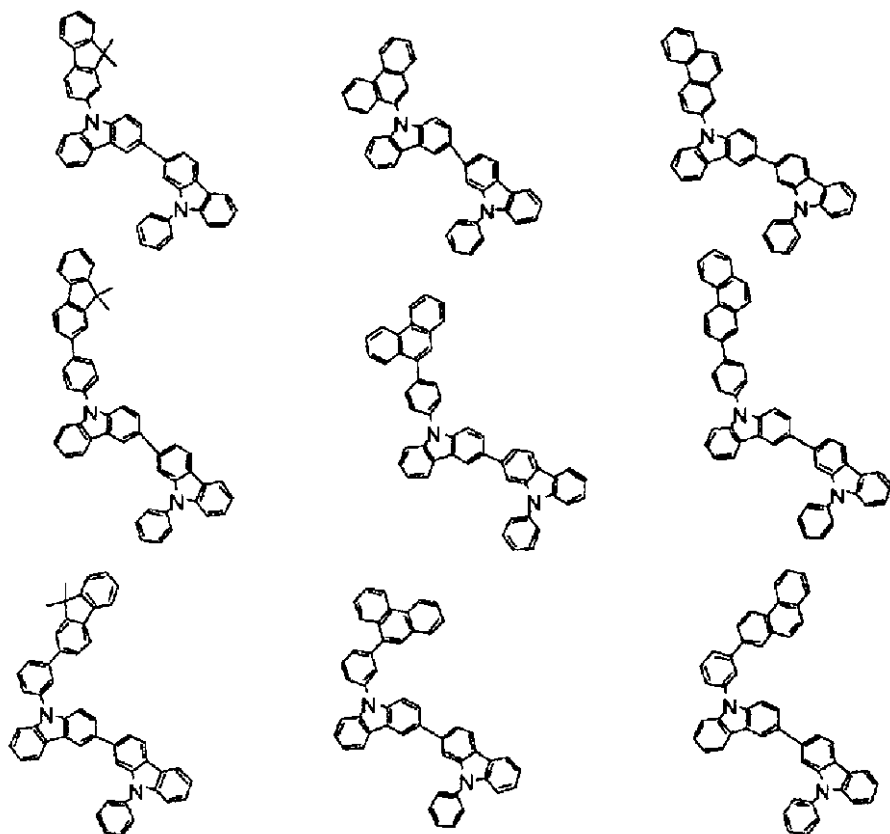
20

30

40

【 0 1 8 8】

【化 1 2 0】

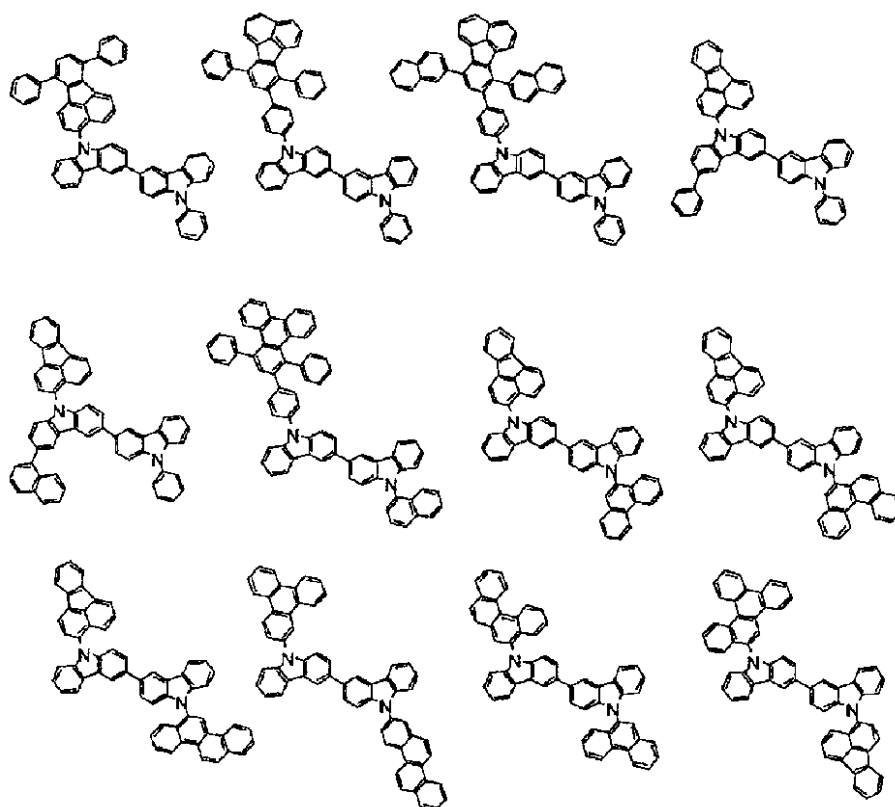


10

20

【 0 1 8 9 】

【化 1 2 1】

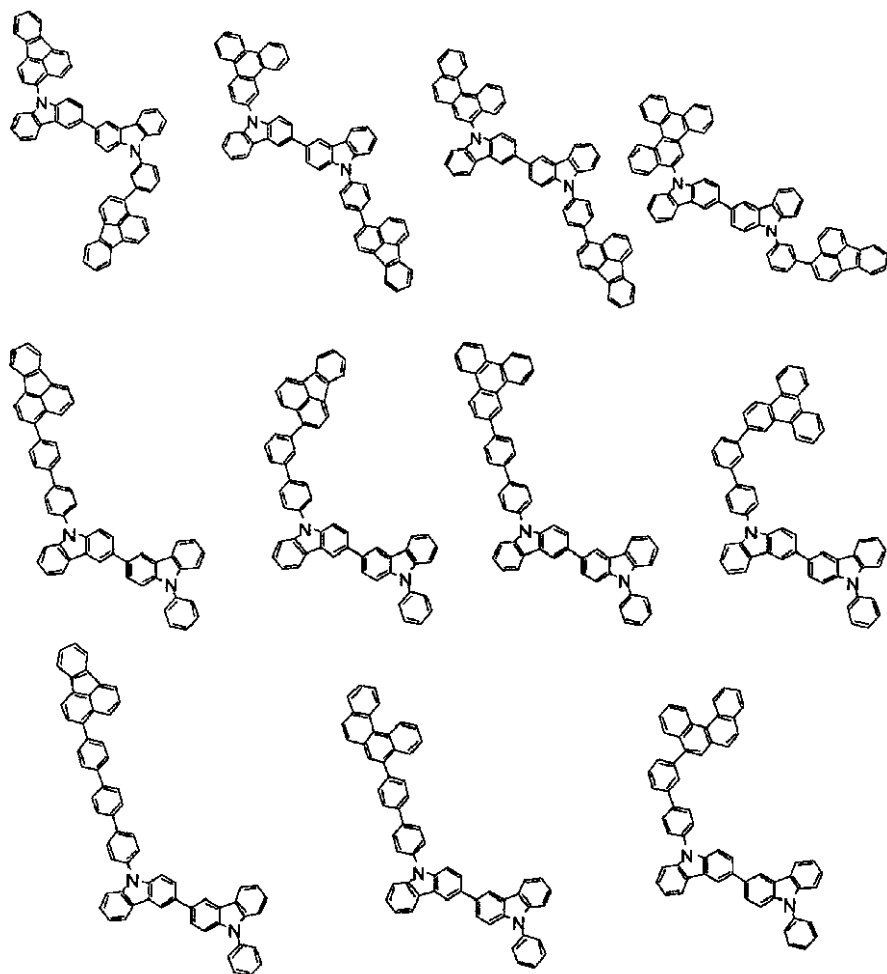


30

40

【 0 1 9 0 】

【化 1 2 2】

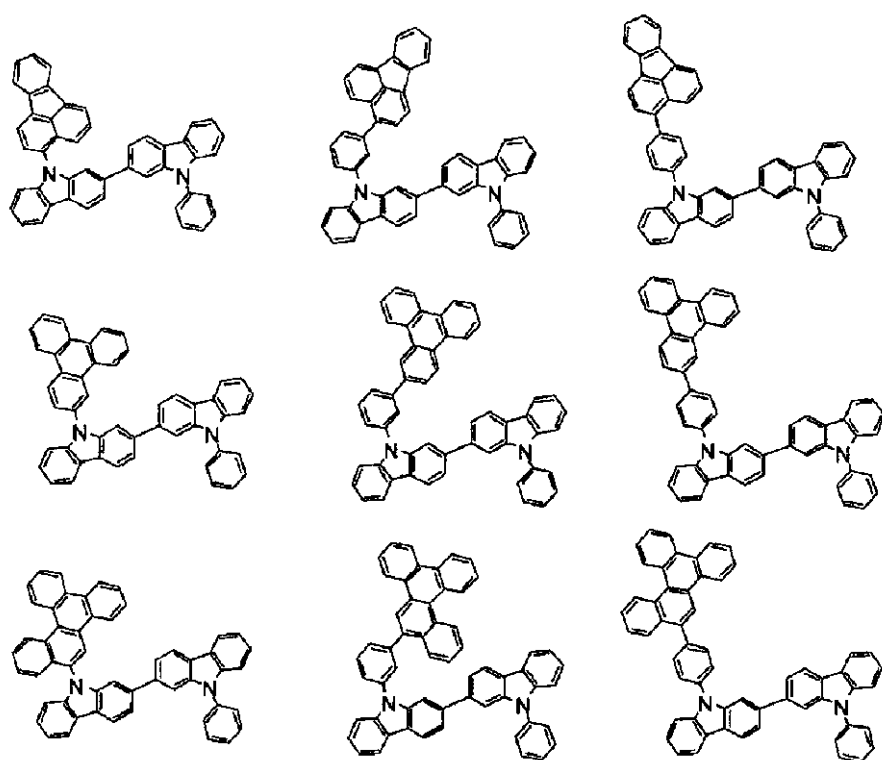


10

20

【 0 1 9 1 】

【化 1 2 3】



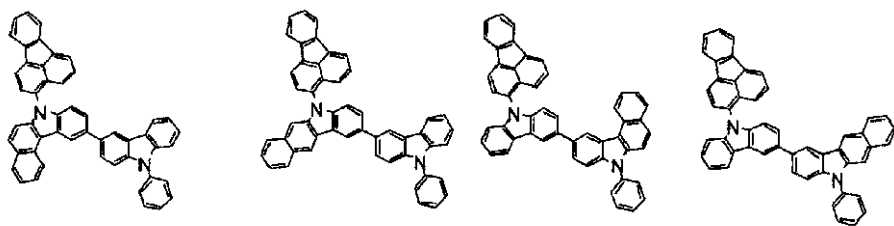
30

40

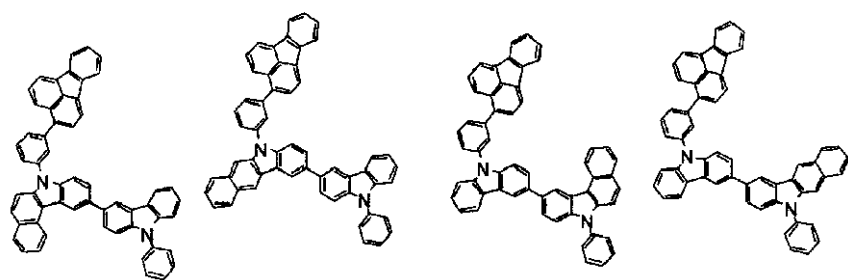
【 0 1 9 2 】

50

【化 1 2 4】

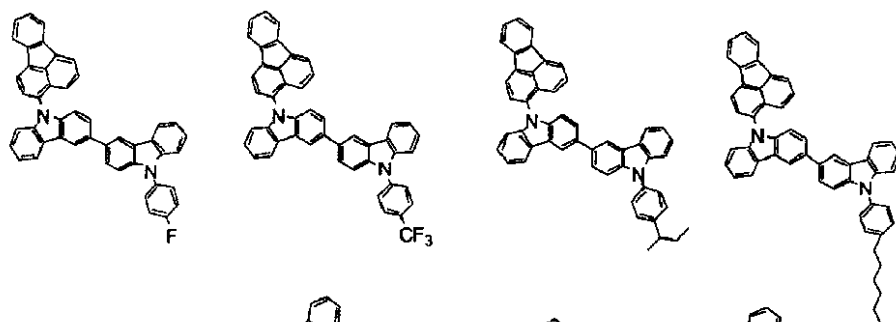


10

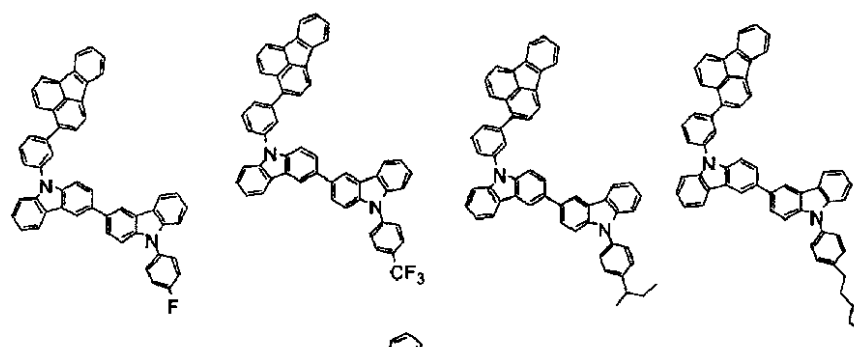


【 0 1 9 3 】

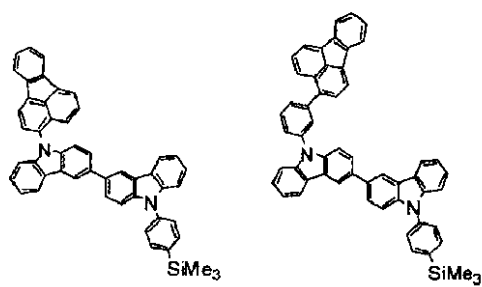
【化 1 2 5】



20



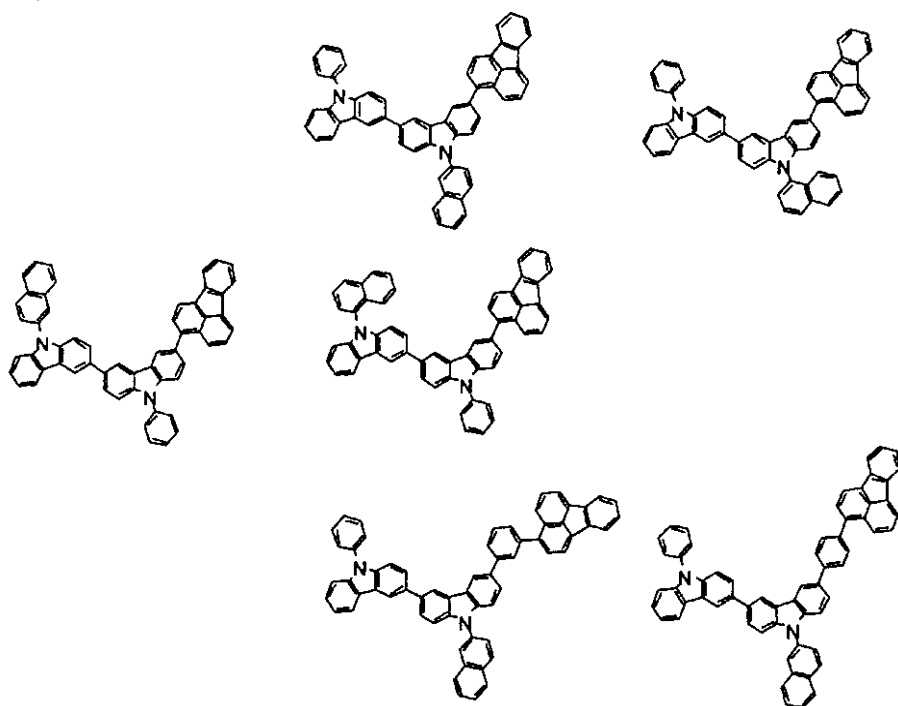
30



40

【 0 1 9 4 】

【化 1 2 6】

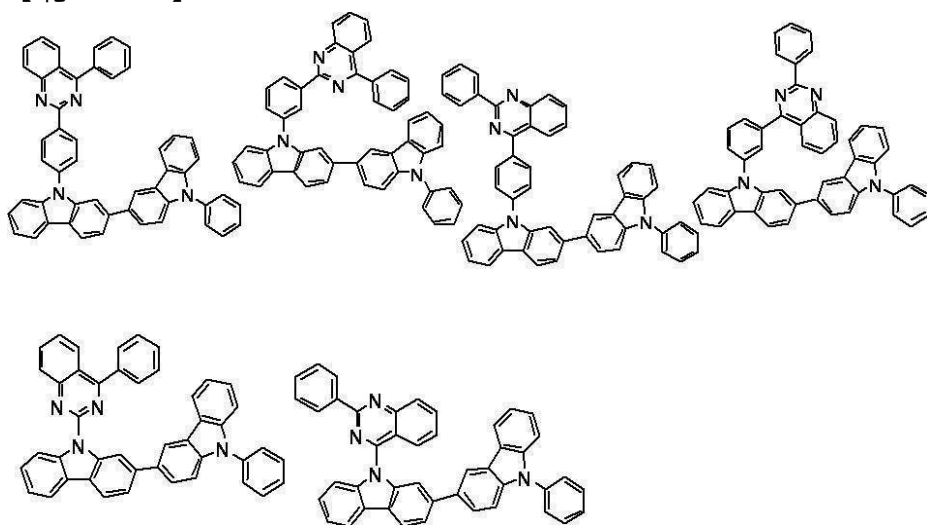


10

20

【 0 1 9 5】

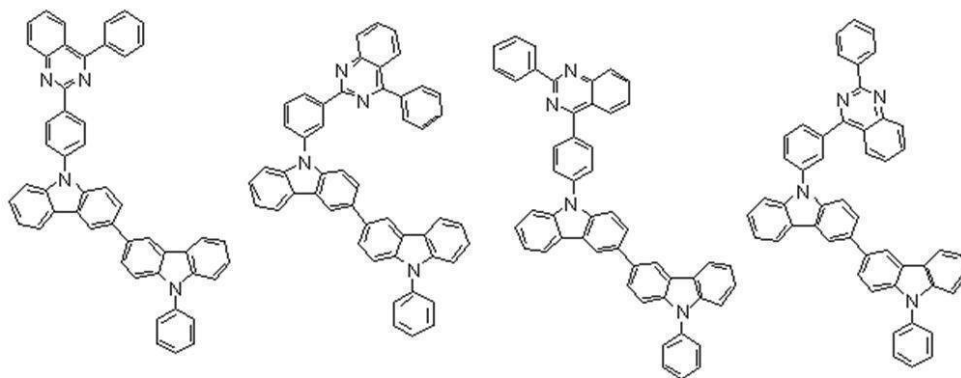
【化 1 2 7】



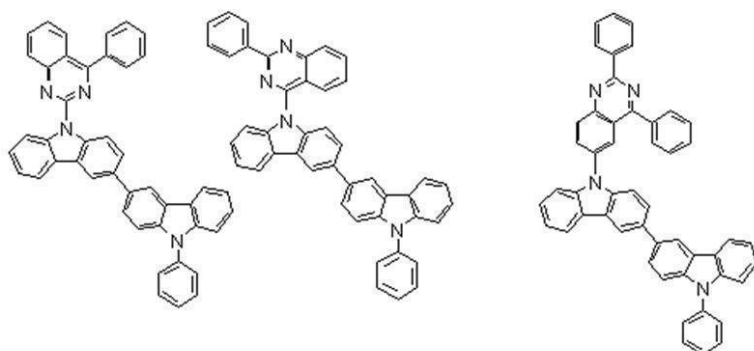
30

【 0 1 9 6】

【化 1 2 8】



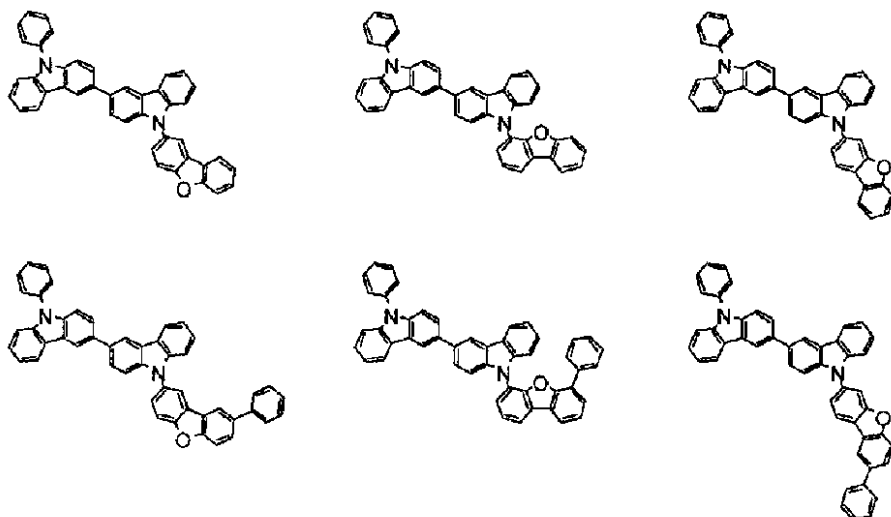
10



20

【 0 1 9 7】

【化 1 2 9】

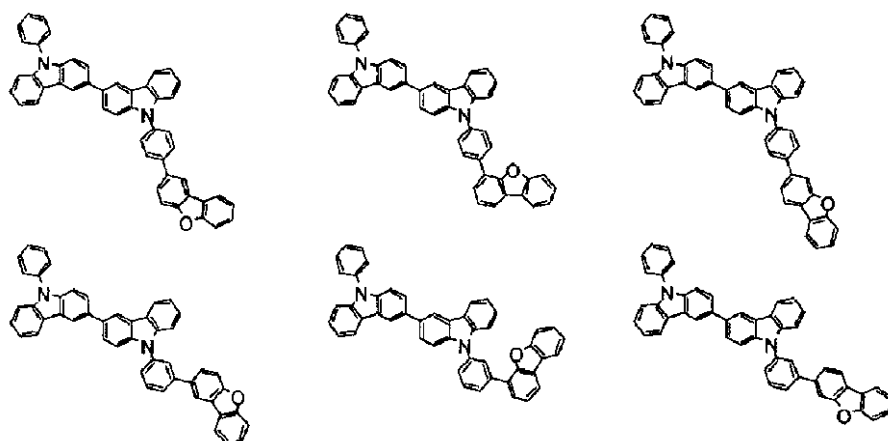


30

【 0 1 9 8】

40

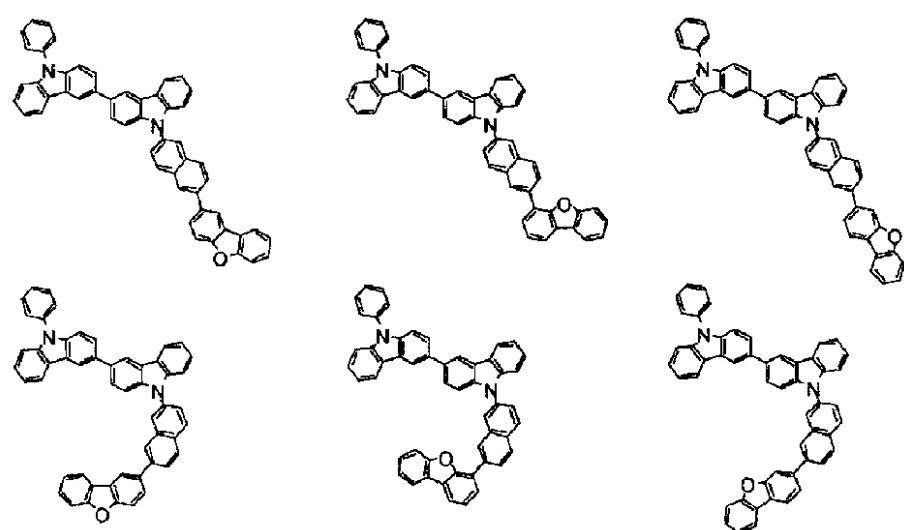
【化 1 3 0】



10

【 0 1 9 9】

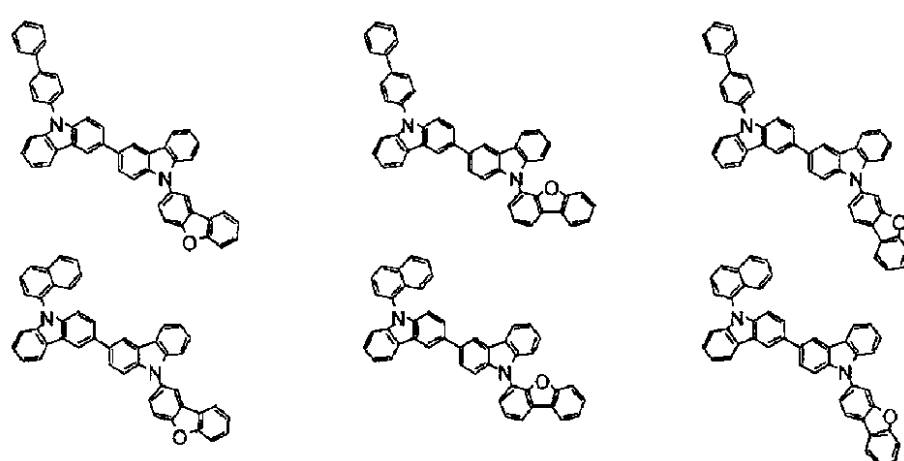
【化 1 3 1】



20

【 0 2 0 0】

【化 1 3 2】

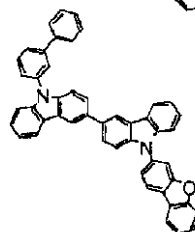
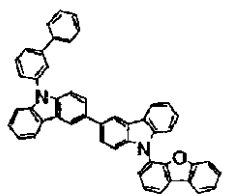
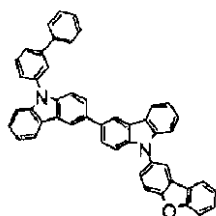
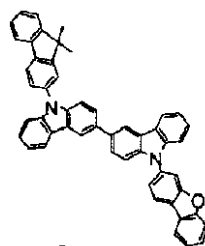
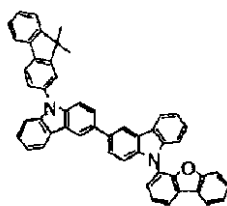
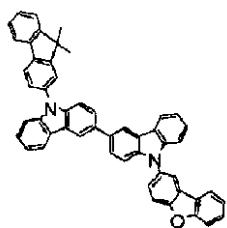


30

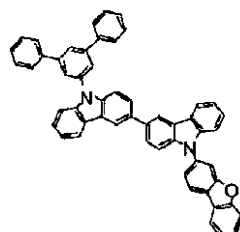
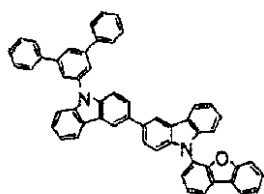
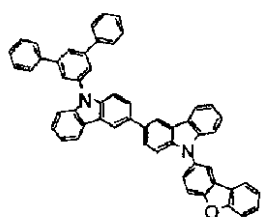
40

【 0 2 0 1】

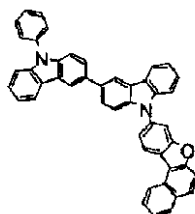
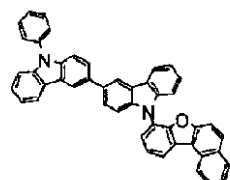
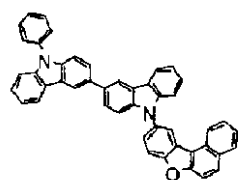
【化 1 3 3】



10

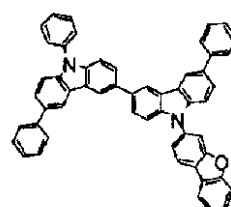
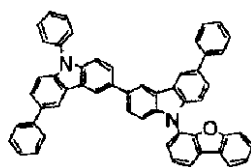
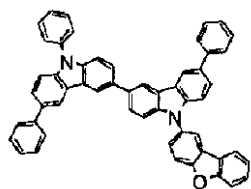


20

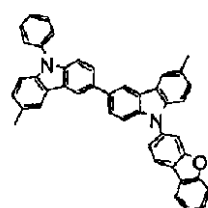
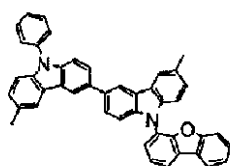
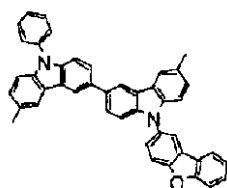


【 0 2 0 2】

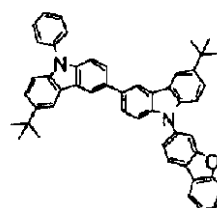
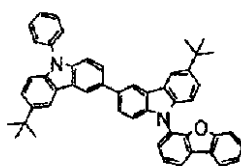
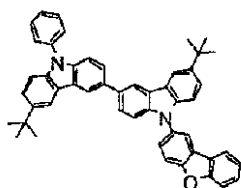
【化 1 3 4】



30

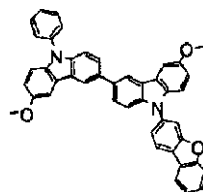
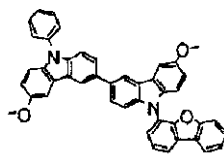
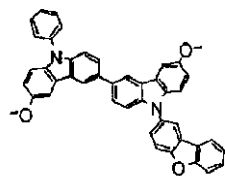
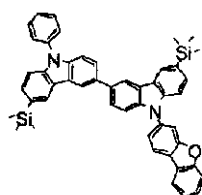
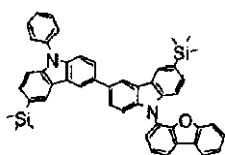
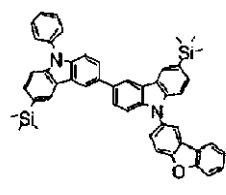


40

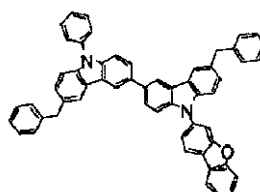
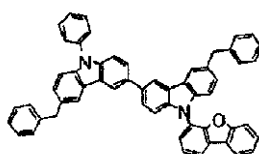
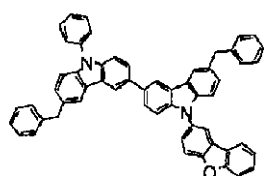
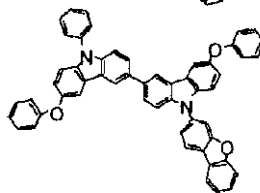
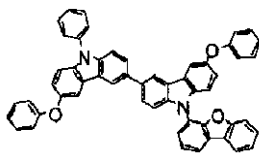
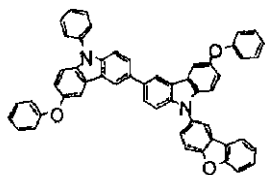


【 0 2 0 3】

【化 1 3 5】



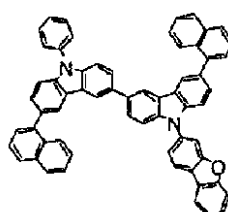
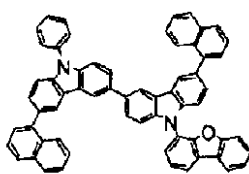
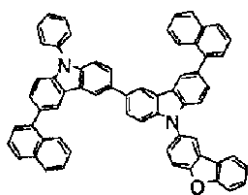
10



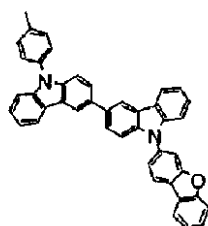
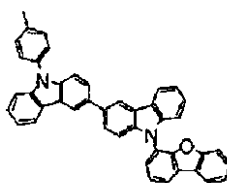
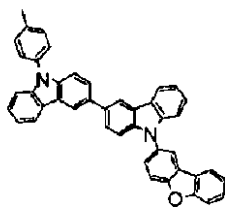
20

【 0 2 0 4】

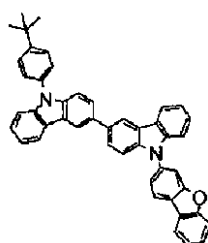
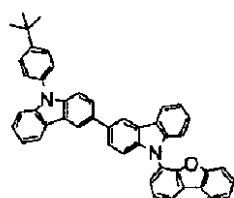
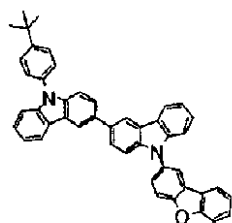
【化 1 3 6】



30

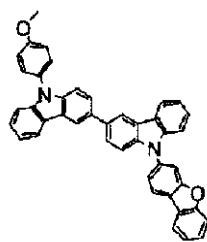
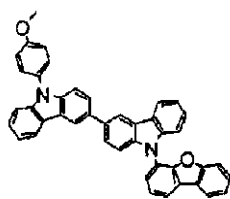
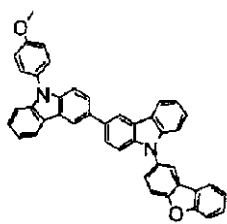


40

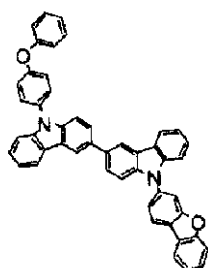
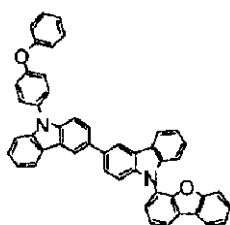
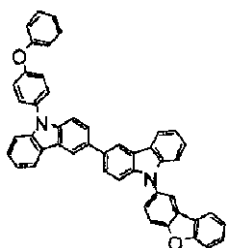


【 0 2 0 5】

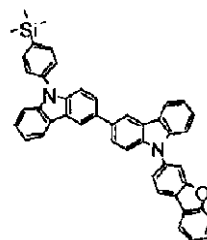
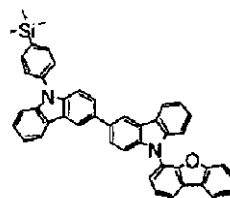
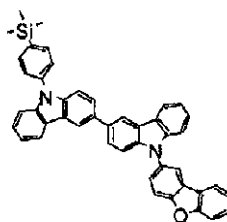
【化 1 3 7】



10

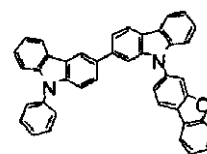
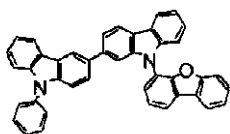
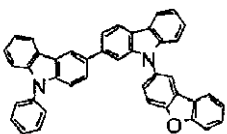


20

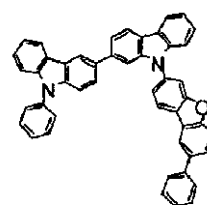
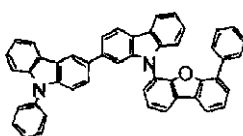
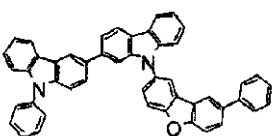


【 0 2 0 6】

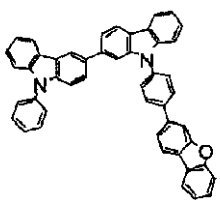
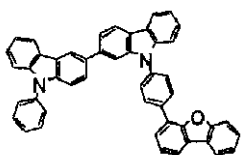
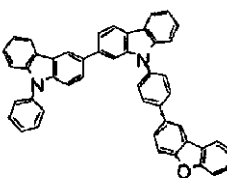
【化 1 3 8】



30

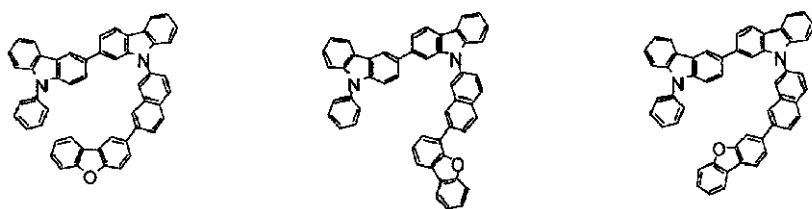
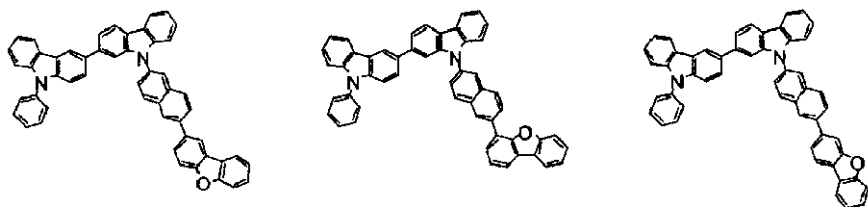
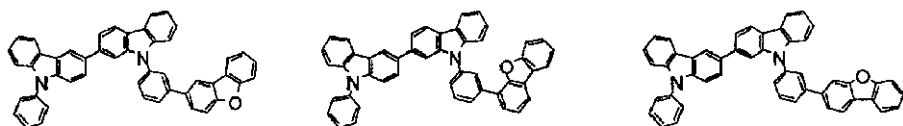


40



【 0 2 0 7】

【化 1 3 9】

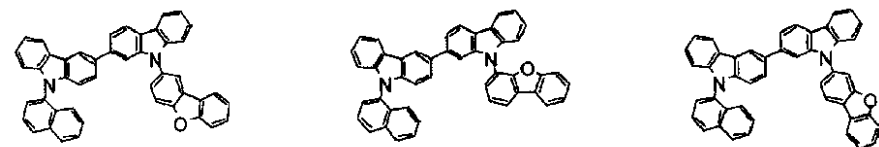
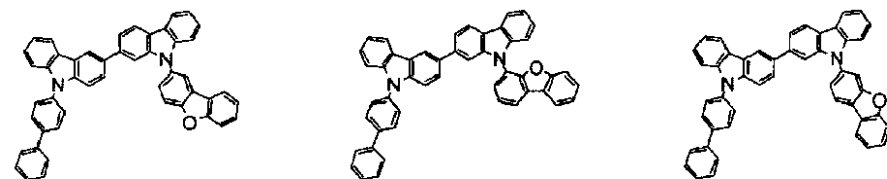


10

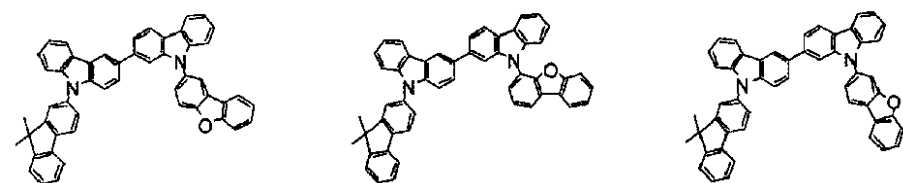
20

【 0 2 0 8】

【化 1 4 0】



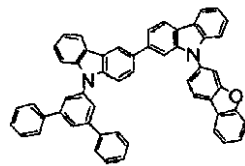
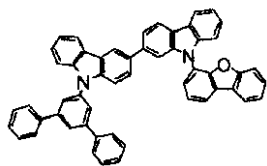
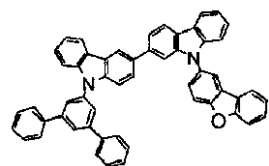
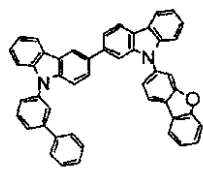
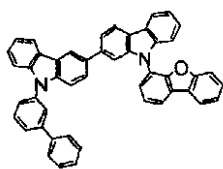
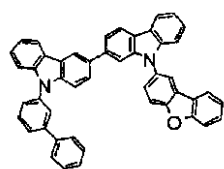
30



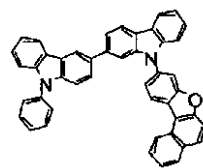
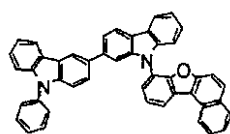
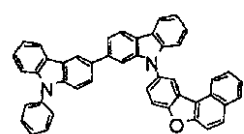
【 0 2 0 9】

40

【化 1 4 1】



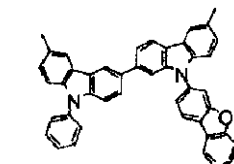
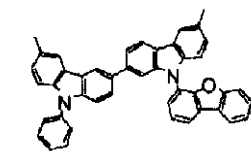
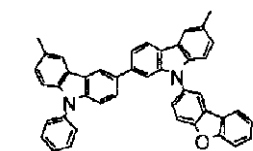
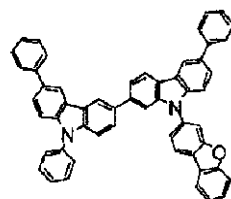
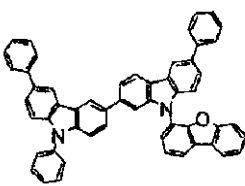
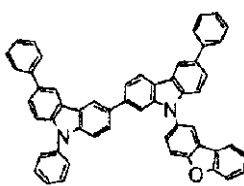
10



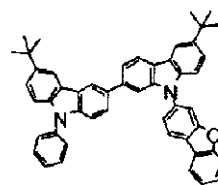
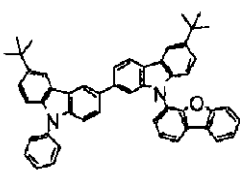
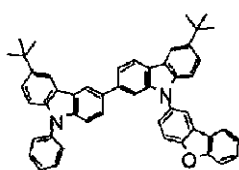
【 0 2 1 0】

【化 1 4 2】

20

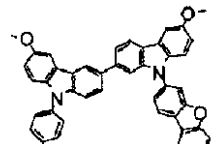
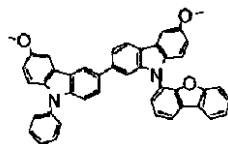
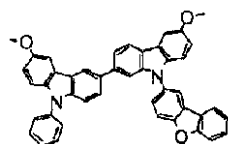
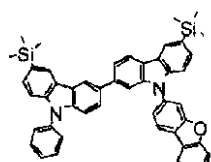
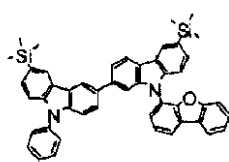
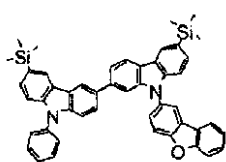


30

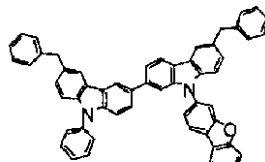
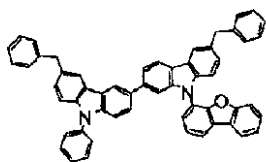
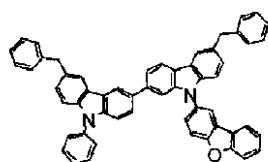
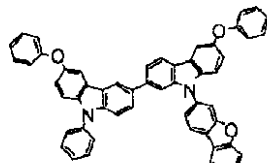
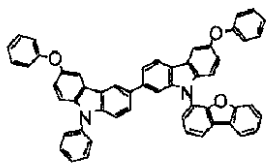
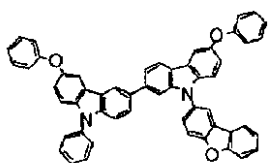


【 0 2 1 1】

【化 1 4 3】



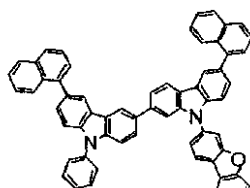
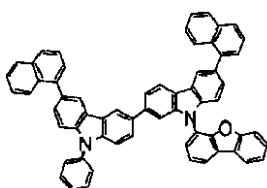
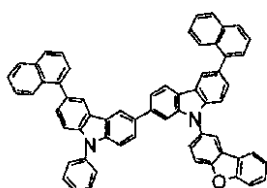
10



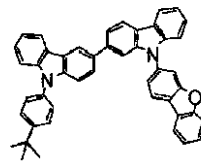
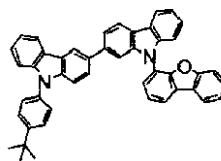
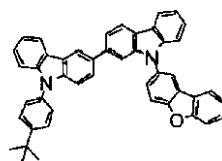
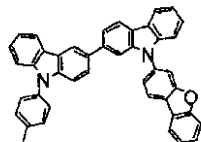
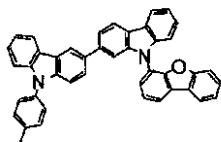
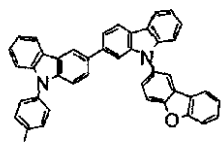
20

【 0 2 1 2】

【化 1 4 4】



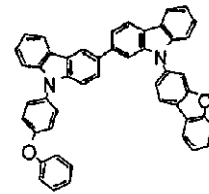
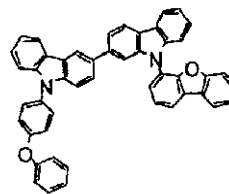
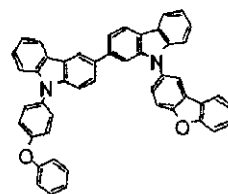
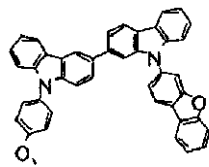
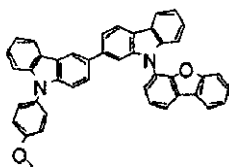
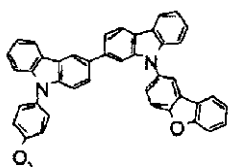
30



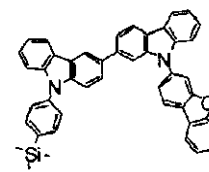
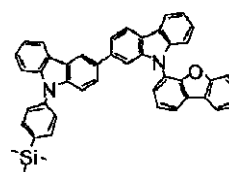
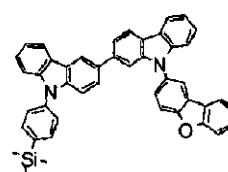
40

【 0 2 1 3】

【化 1 4 5】



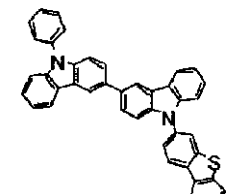
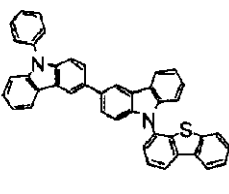
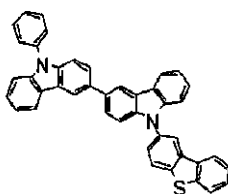
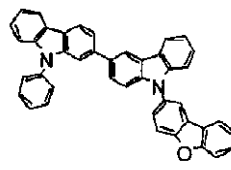
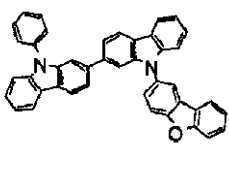
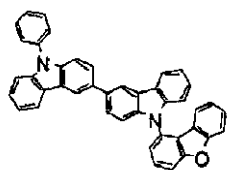
10



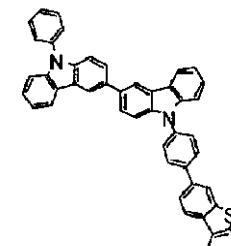
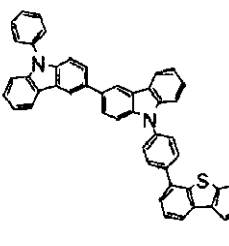
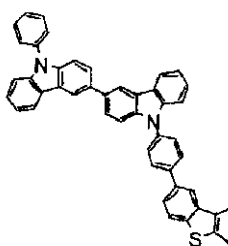
20

【 0 2 1 4】

【化 1 4 6】



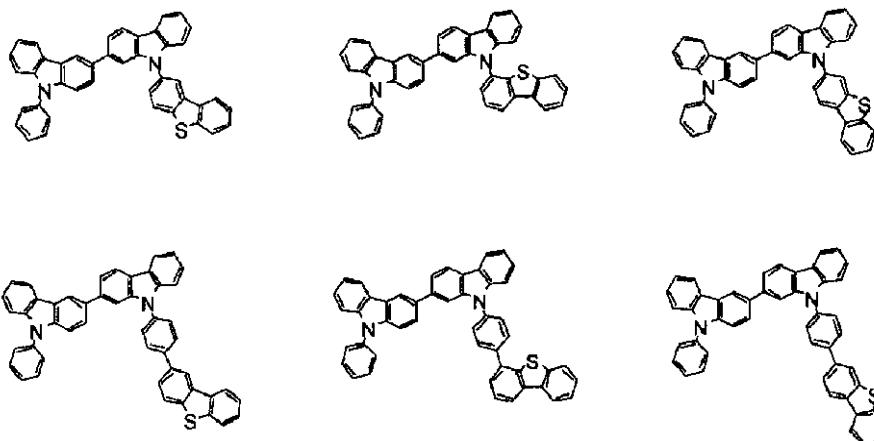
30



40

【 0 2 1 5】

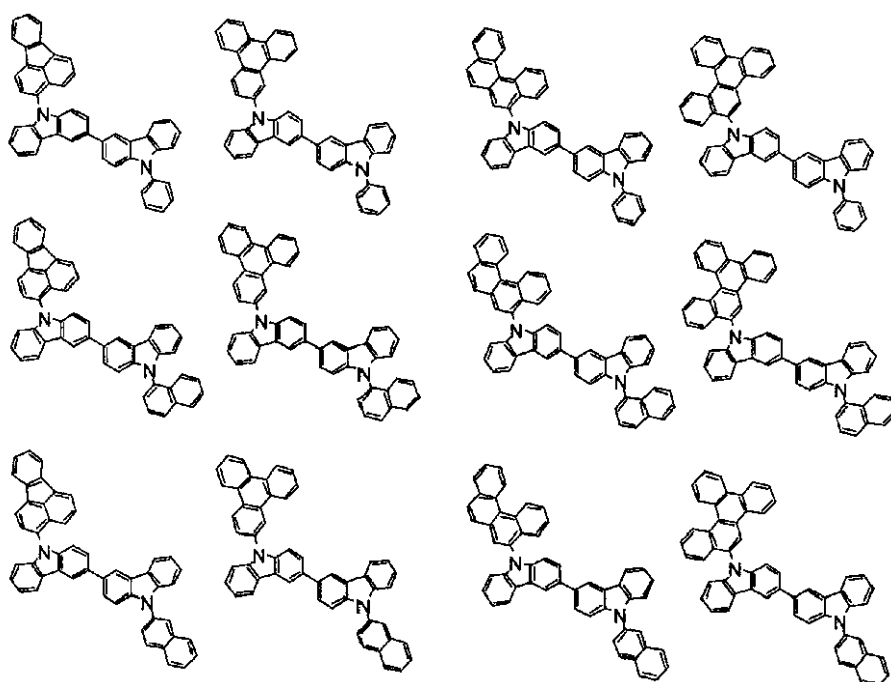
【化 1 4 7】



10

【 0 2 1 6 】

【化 1 4 8】

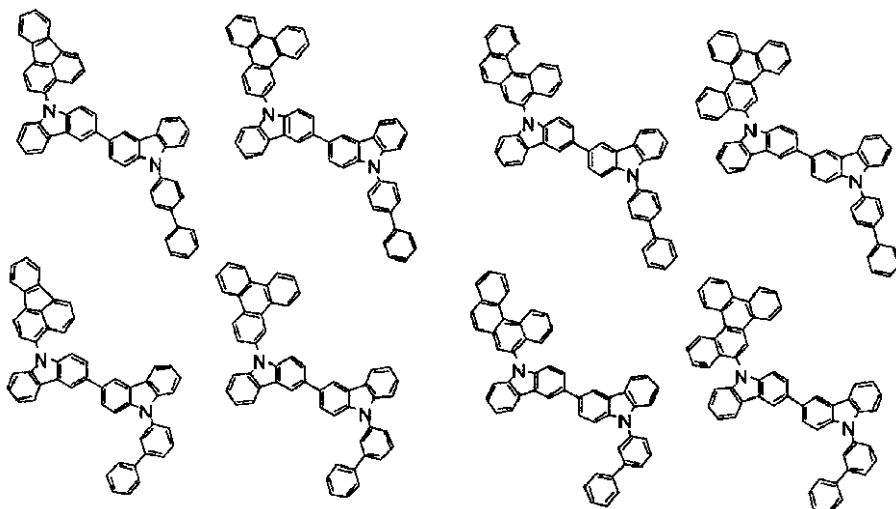


20

30

【 0 2 1 7 】

【化 1 4 9】

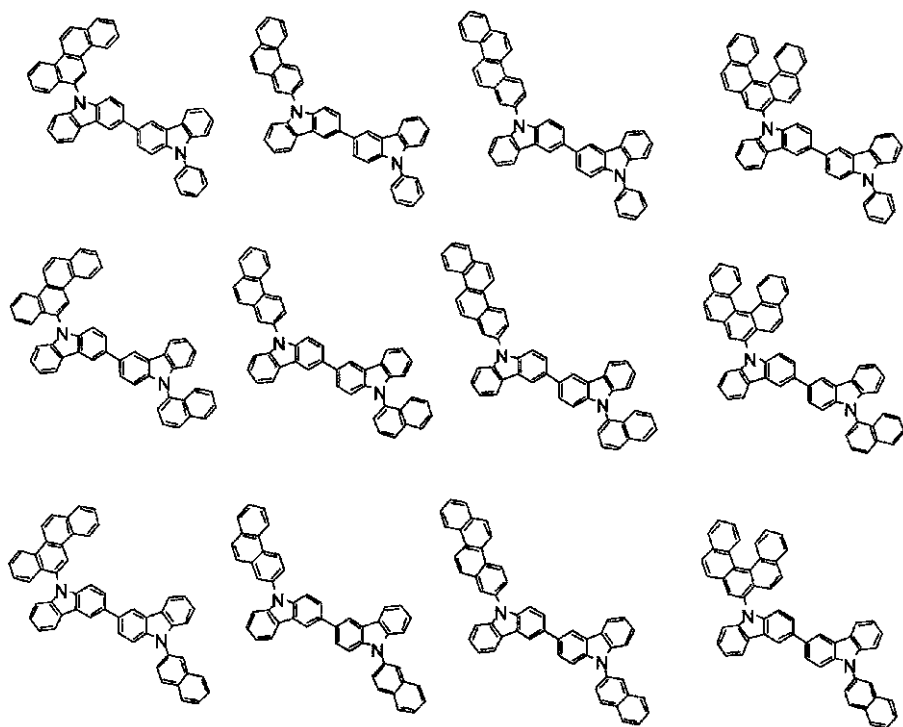


40

【 0 2 1 8 】

50

【化 1 5 0】

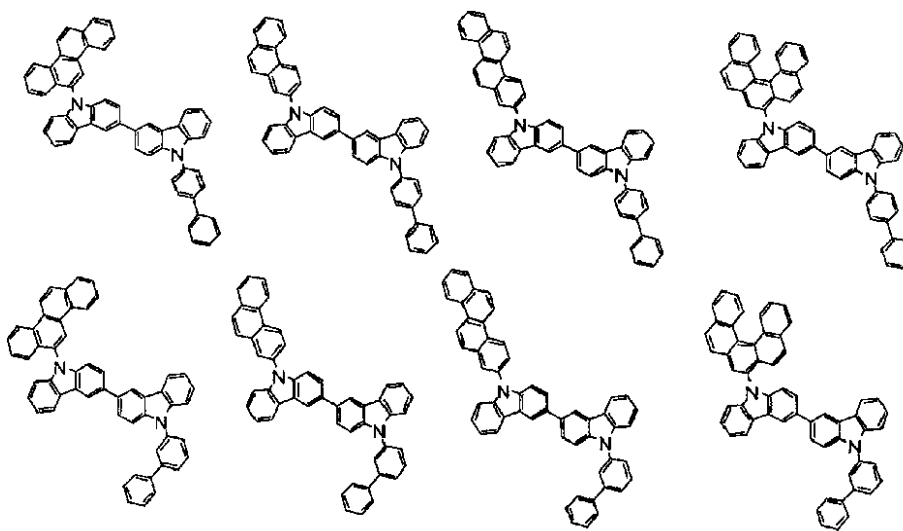


10

20

【 0 2 1 9】

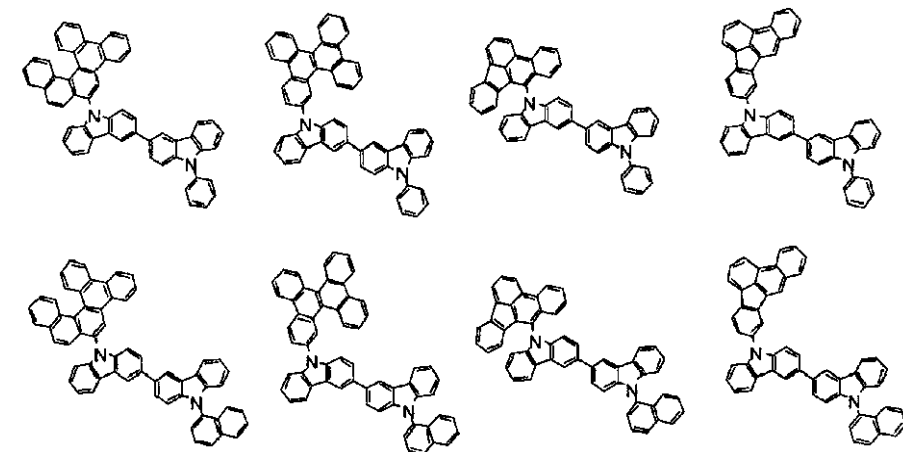
【化 1 5 1】



30

【 0 2 2 0】

【化 1 5 2】

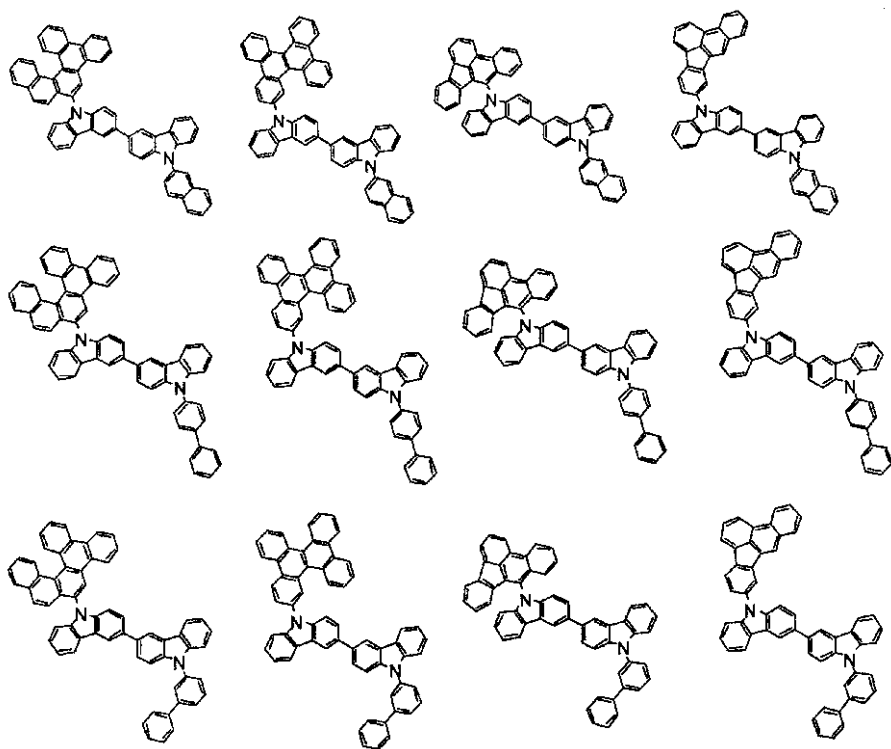


40

50

【 0 2 2 1 】

【 化 1 5 3 】

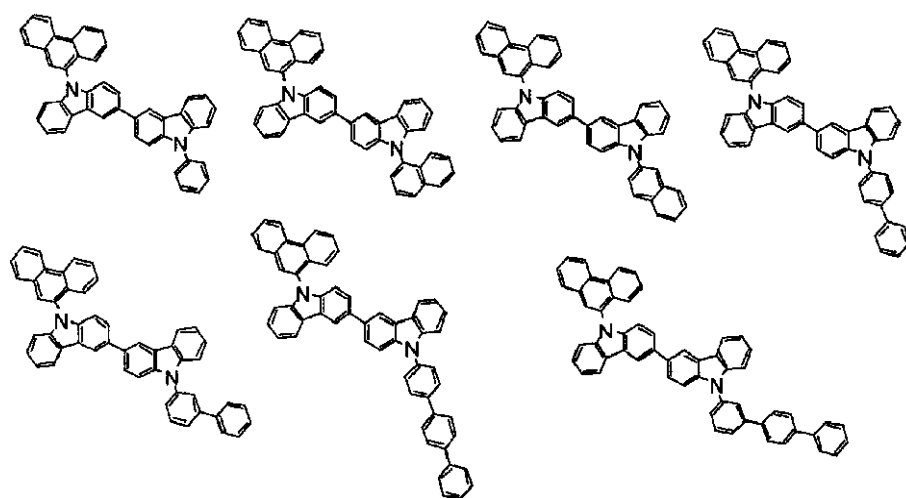


10

20

【 0 2 2 2 】

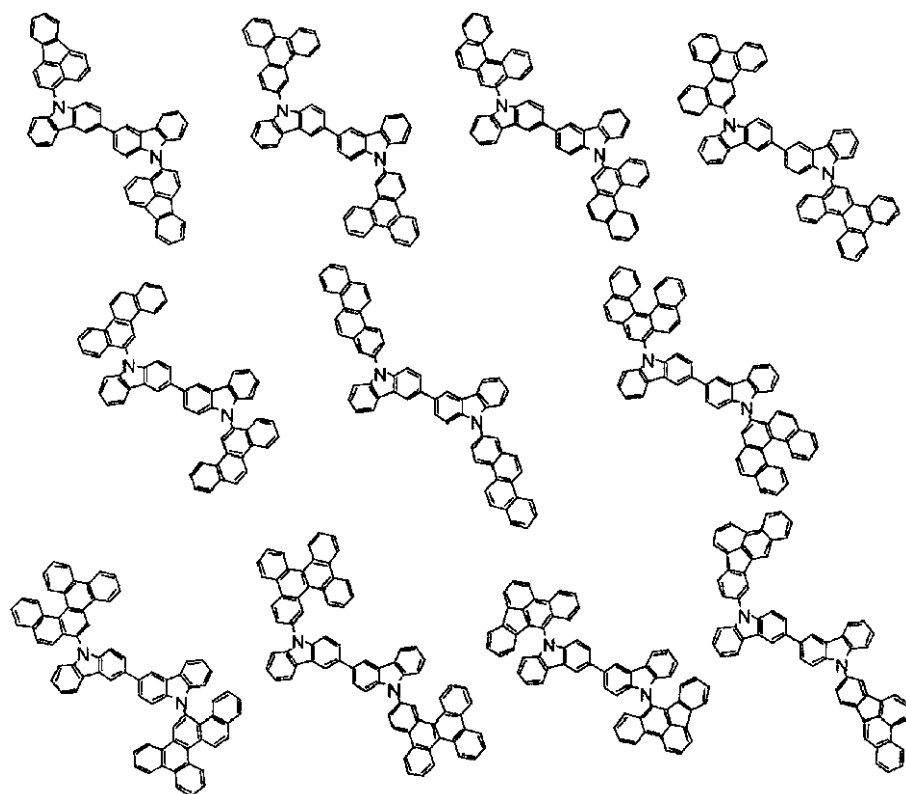
【 化 1 5 4 】



30

【 0 2 2 3 】

【化 1 5 5】

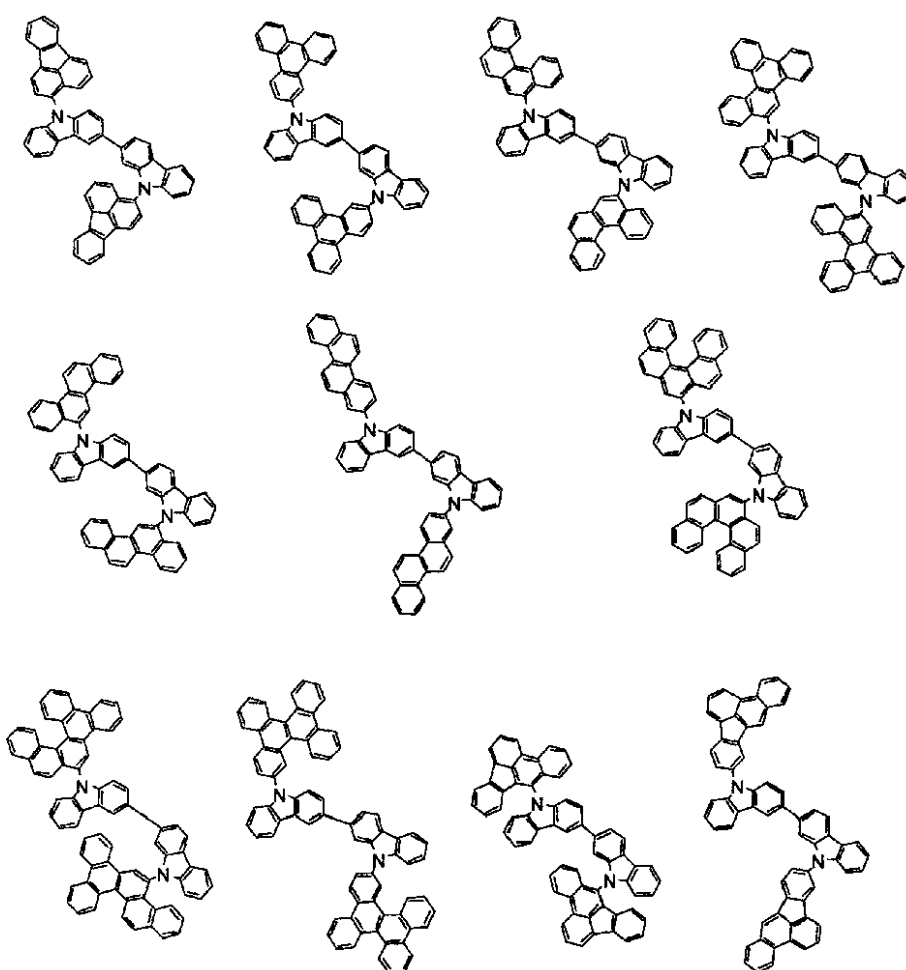


10

20

【 0 2 2 4】

【化 1 5 6】



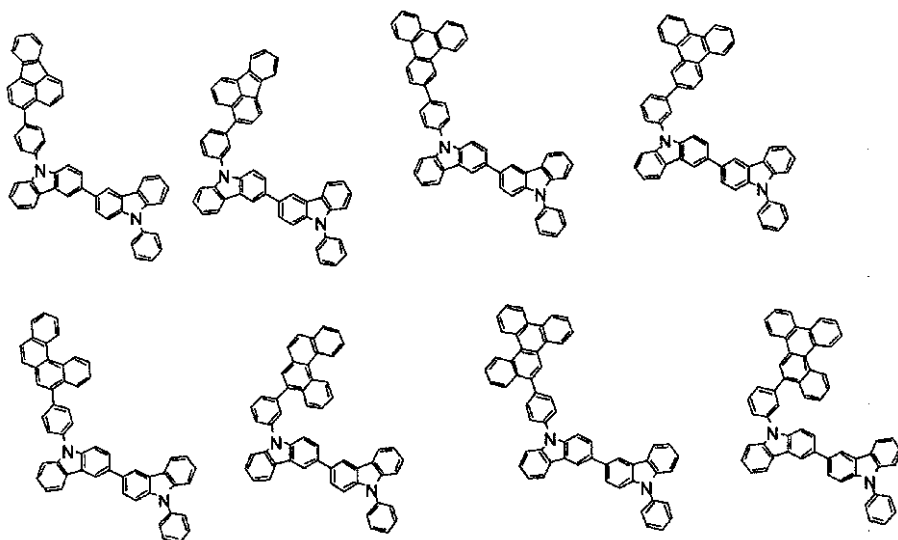
30

40

【 0 2 2 5】

50

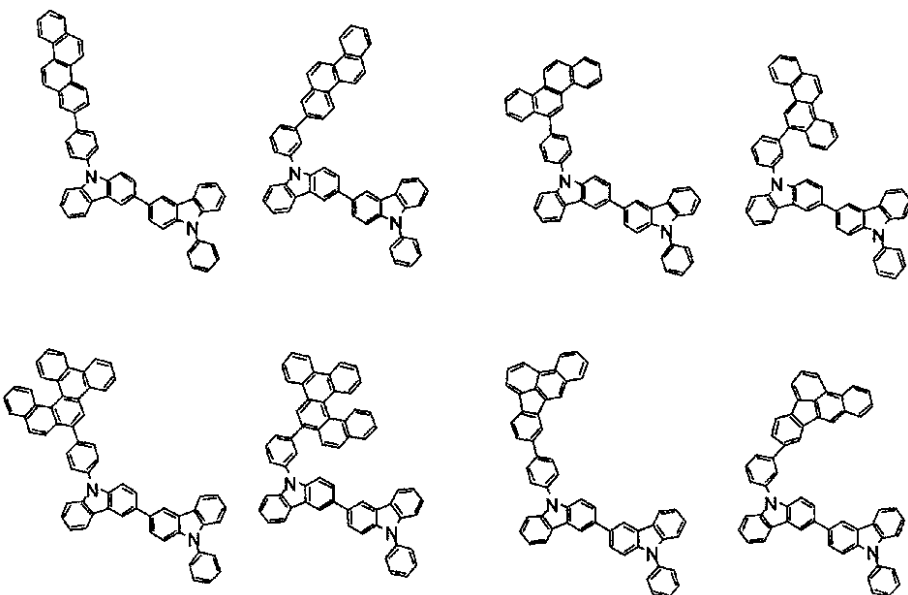
【化 1 5 7】



10

【 0 2 2 6 】

【化 1 5 8】

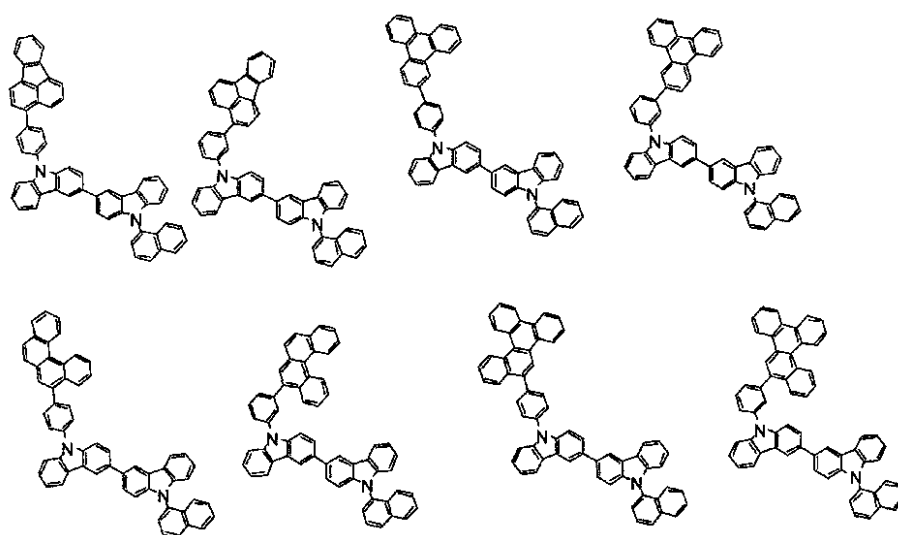


20

30

【 0 2 2 7 】

【化 1 5 9】

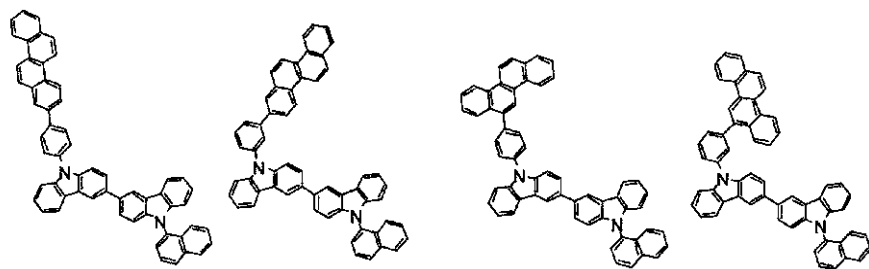


40

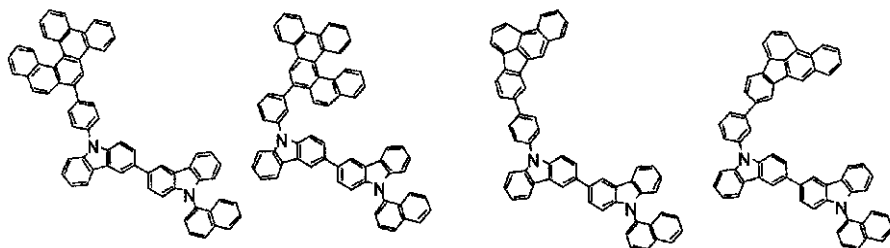
50

【 0 2 2 8 】

【 化 1 6 0 】

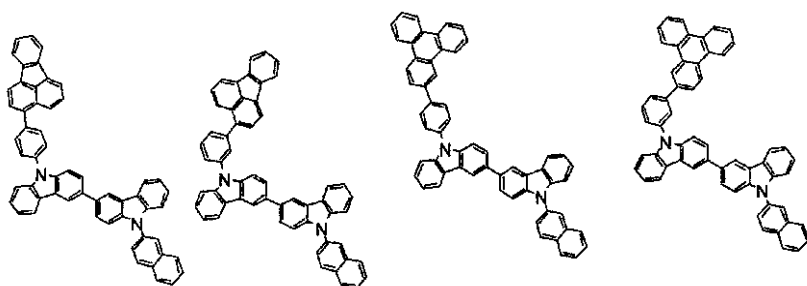


10

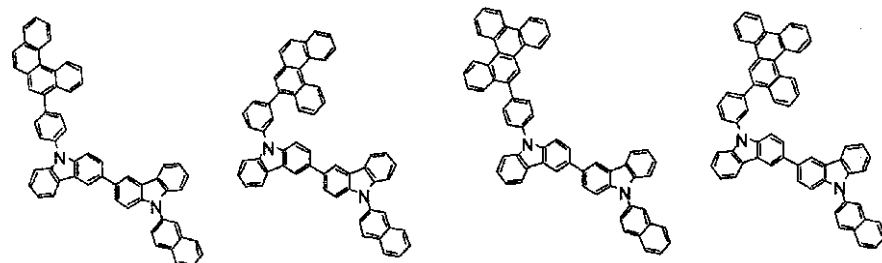


【 0 2 2 9 】

【 化 1 6 1 】



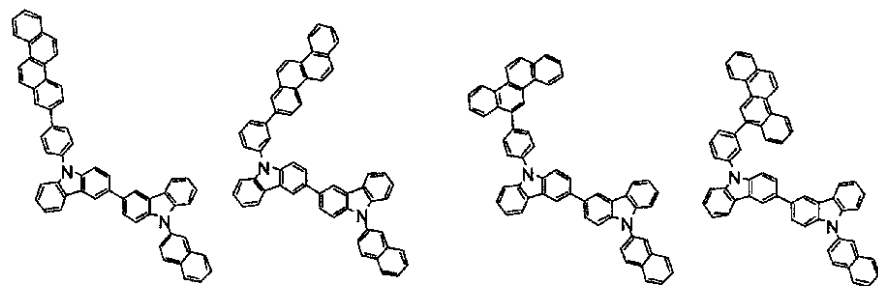
20



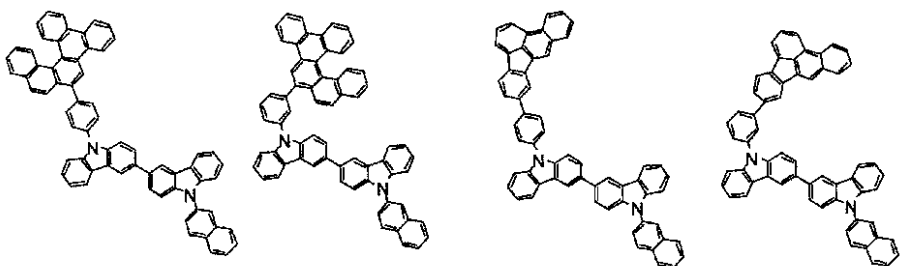
30

【 0 2 3 0 】

【化 1 6 2】



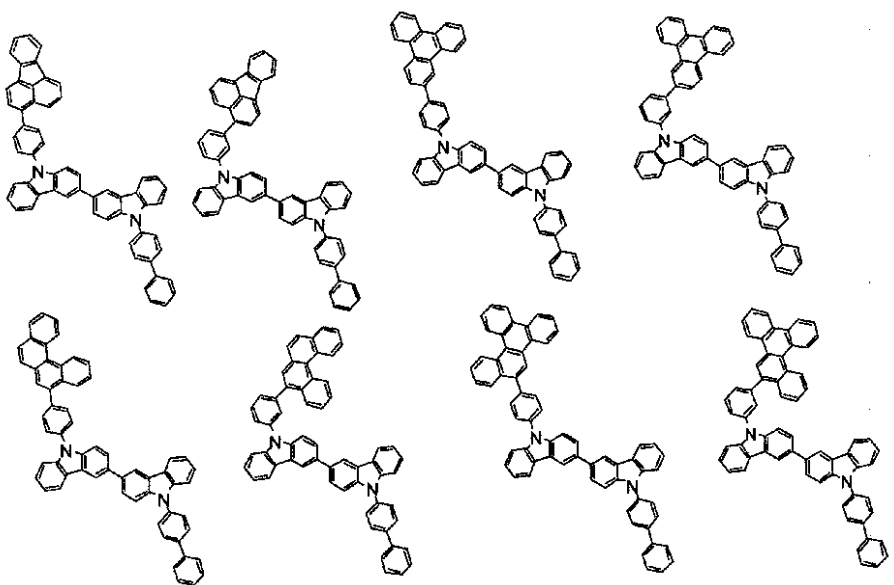
10



【 0 2 3 1】

【化 1 6 3】

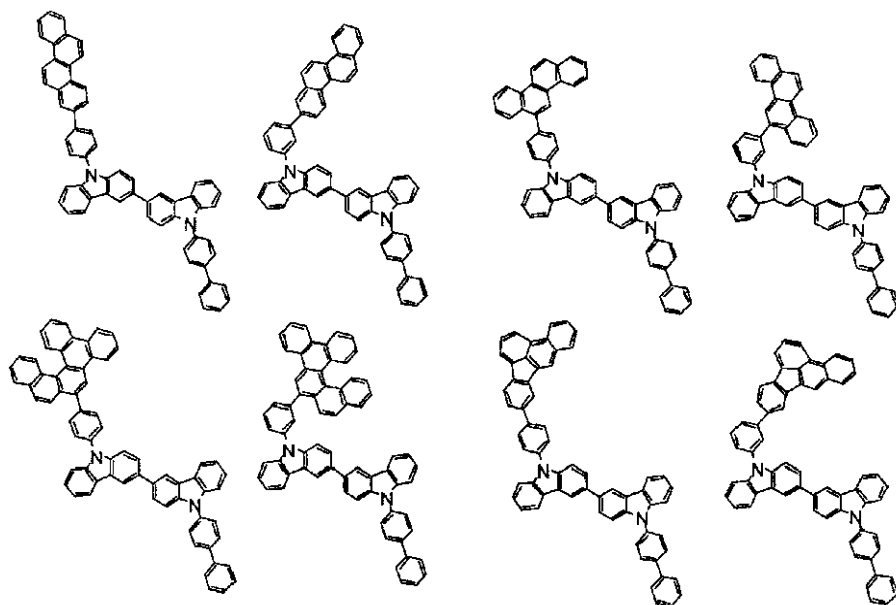
20



30

【 0 2 3 2】

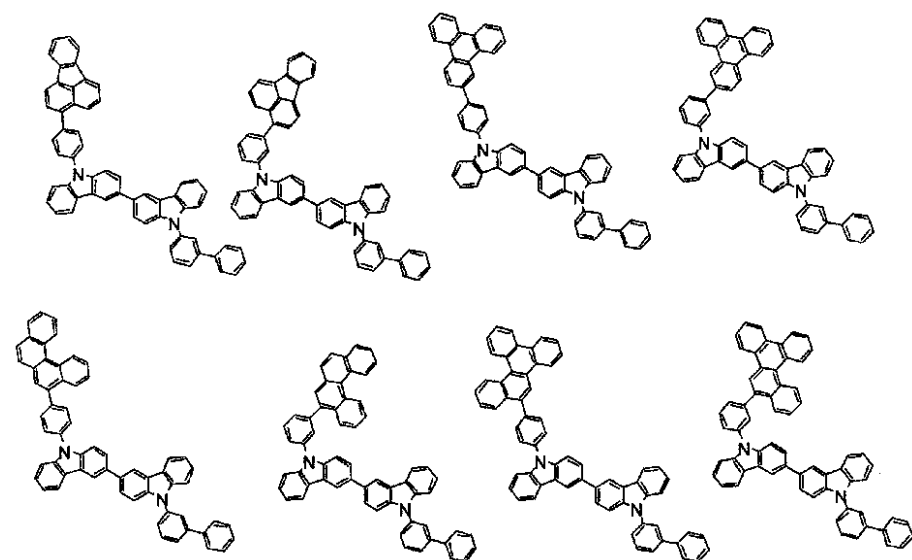
【化 1 6 4】



10

【 0 2 3 3】

【化 1 6 5】

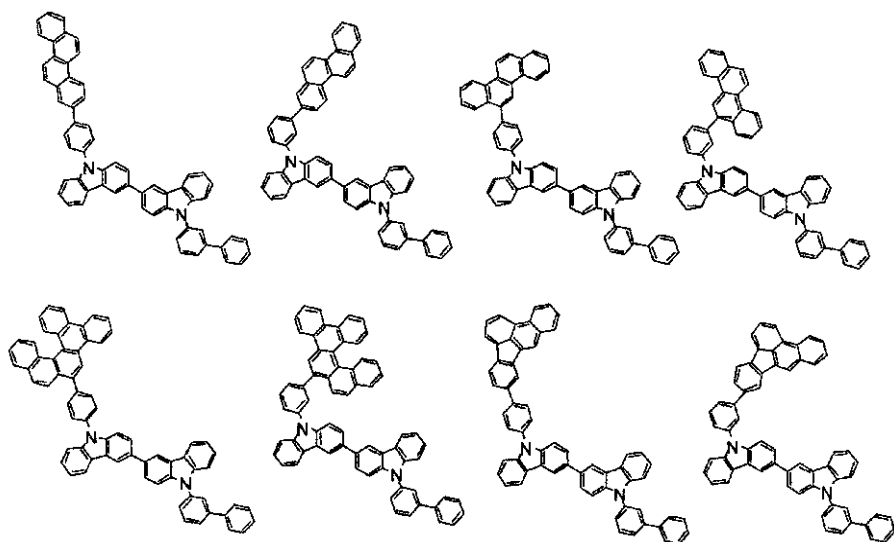


20

30

【 0 2 3 4】

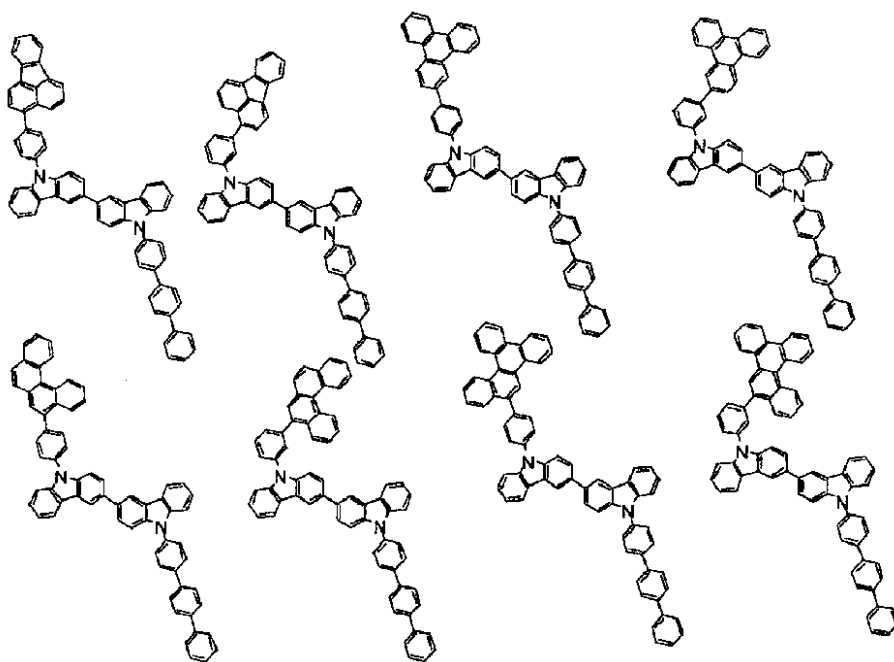
【化 1 6 6】



10

【 0 2 3 5】

【化 1 6 7】

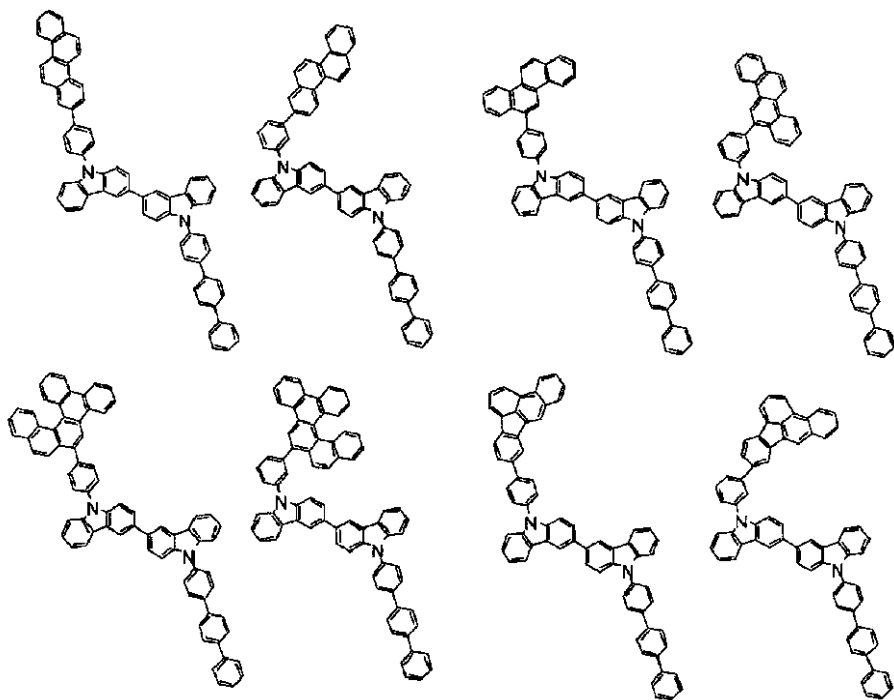


20

30

【 0 2 3 6】

【化 1 6 8】

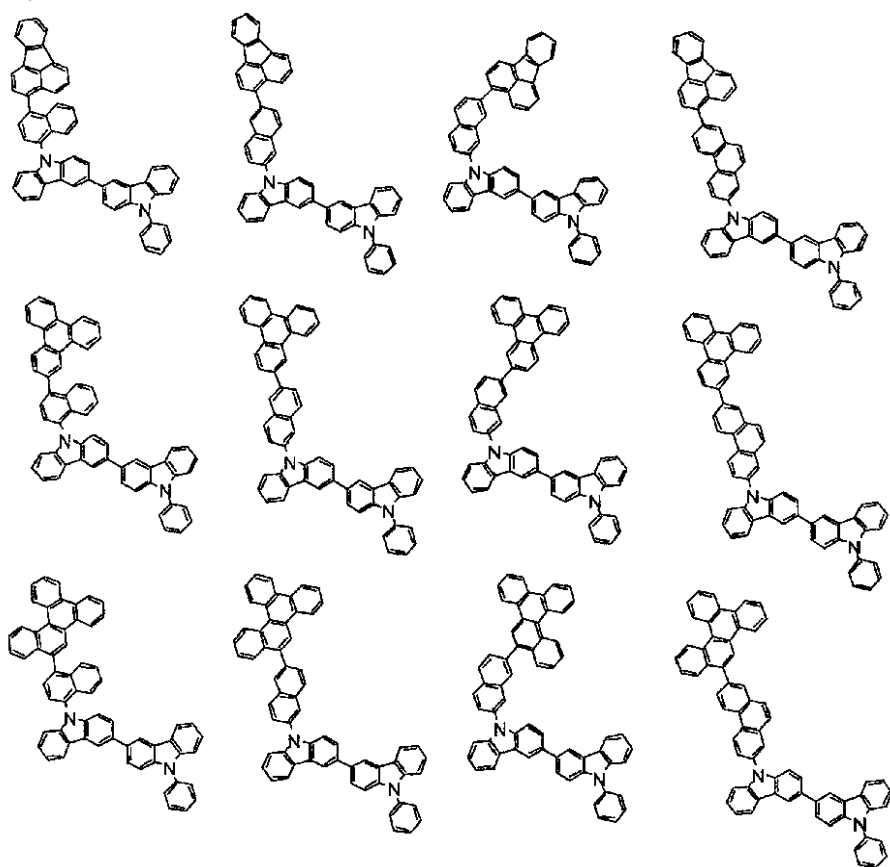


10

20

【 0 2 3 7】

【化 1 6 9】

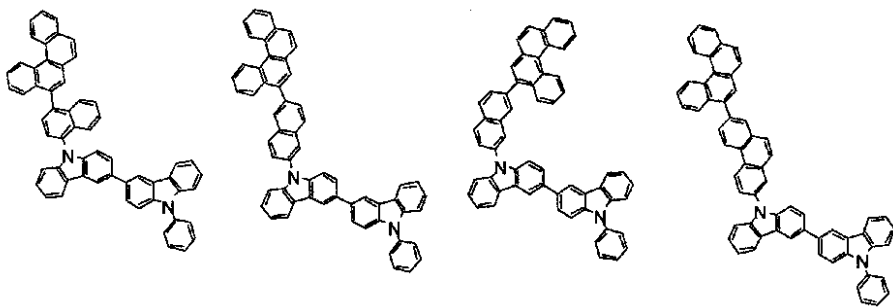


30

40

【 0 2 3 8】

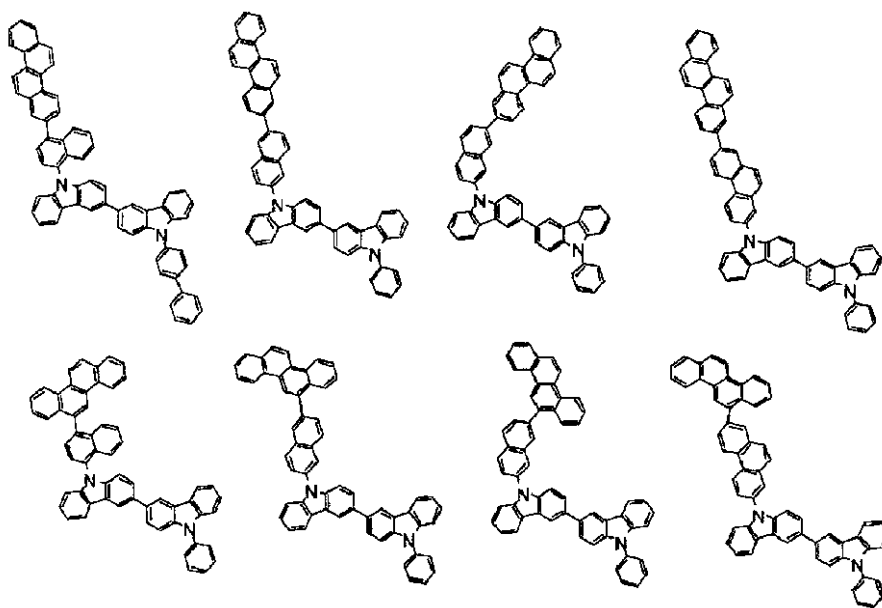
【化 1 7 0】



10

【 0 2 3 9】

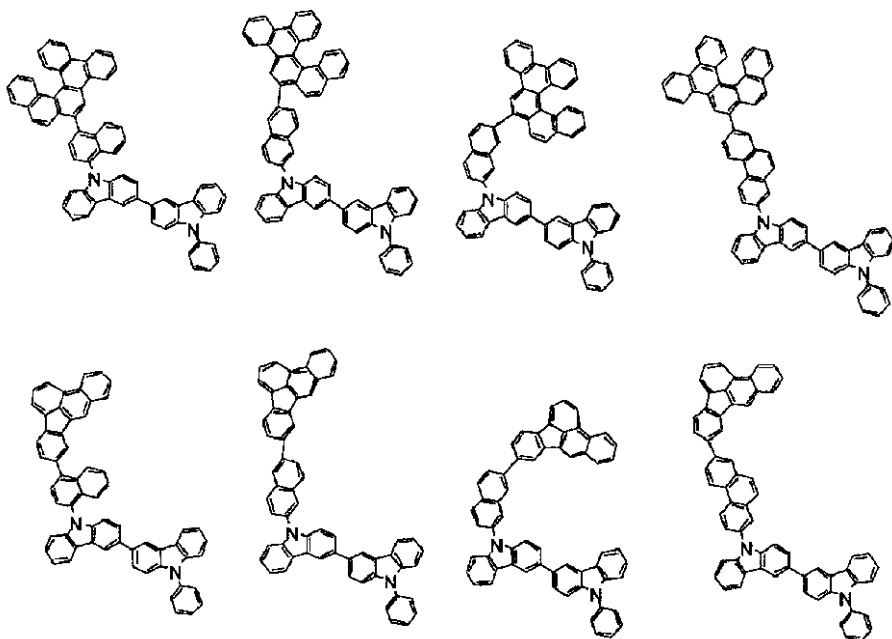
【化 1 7 1】



20

【 0 2 4 0】

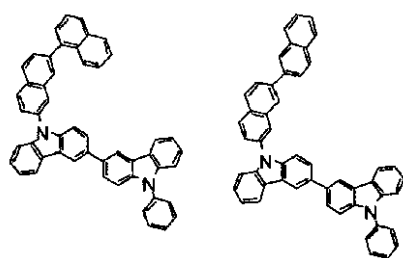
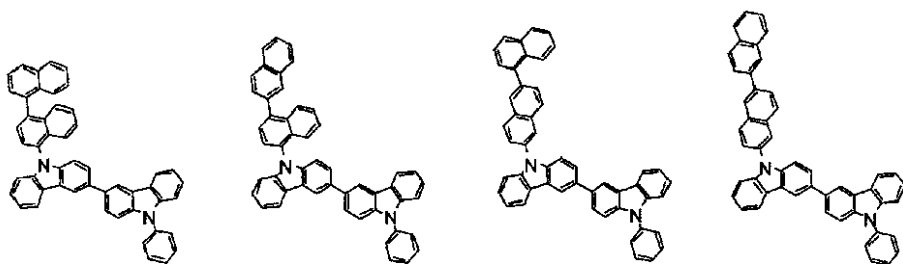
【化 1 7 2】



40

【 0 2 4 1】

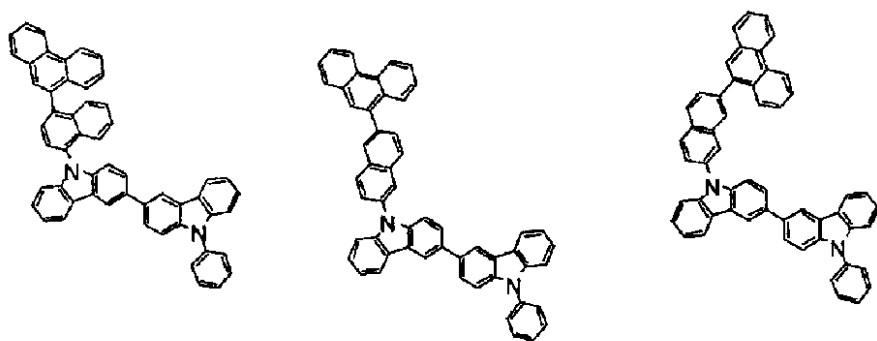
【化 1 7 3】



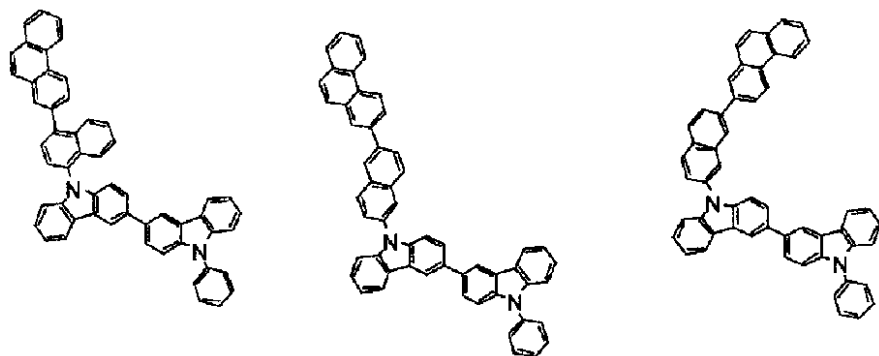
10

【 0 2 4 2】

【化 1 7 4】



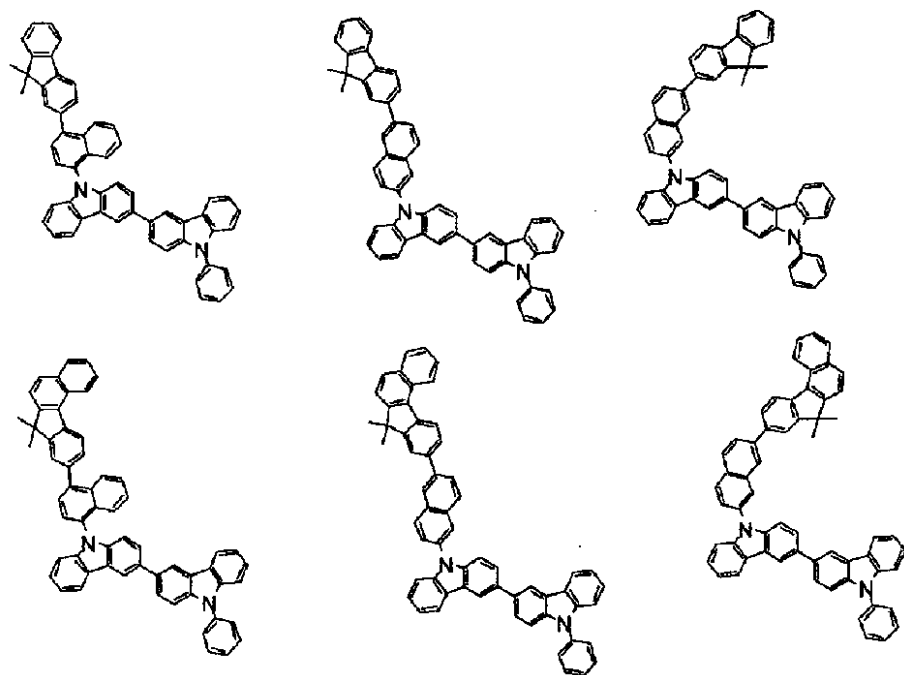
20



30

【 0 2 4 3】

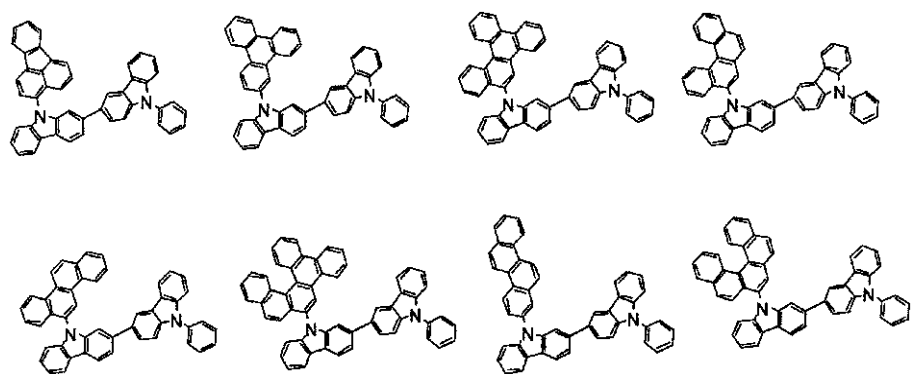
【化 1 7 5】



10

【 0 2 4 4 】

【化 1 7 6】

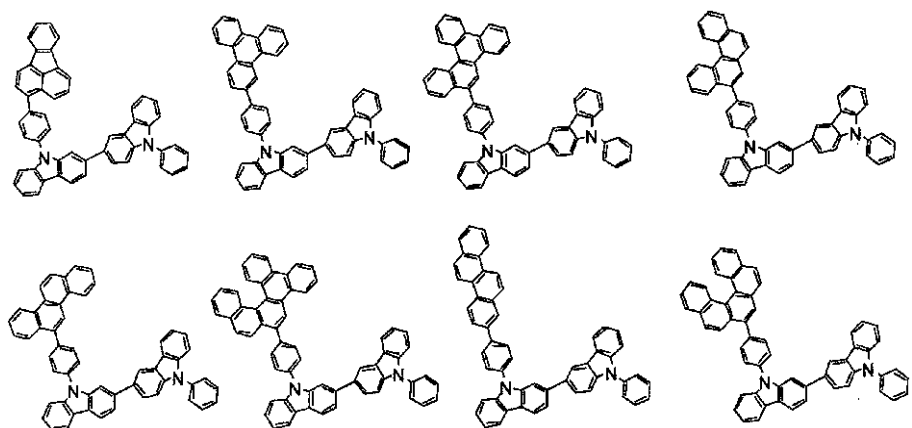


20

30

【 0 2 4 5 】

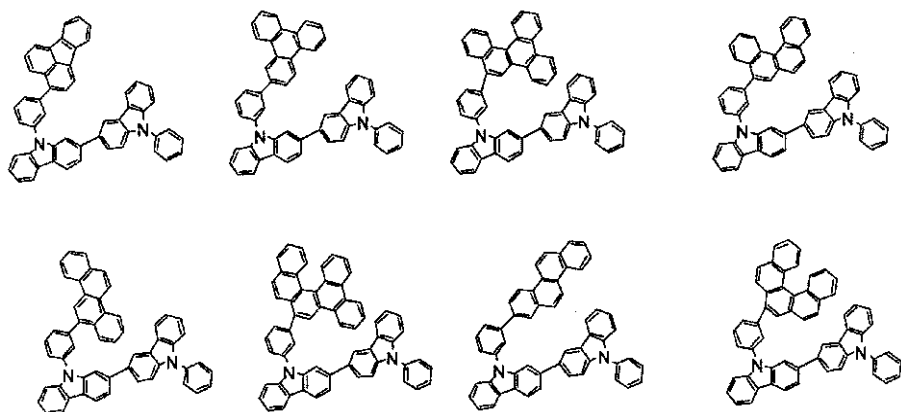
【化 1 7 7】



40

【 0 2 4 6 】

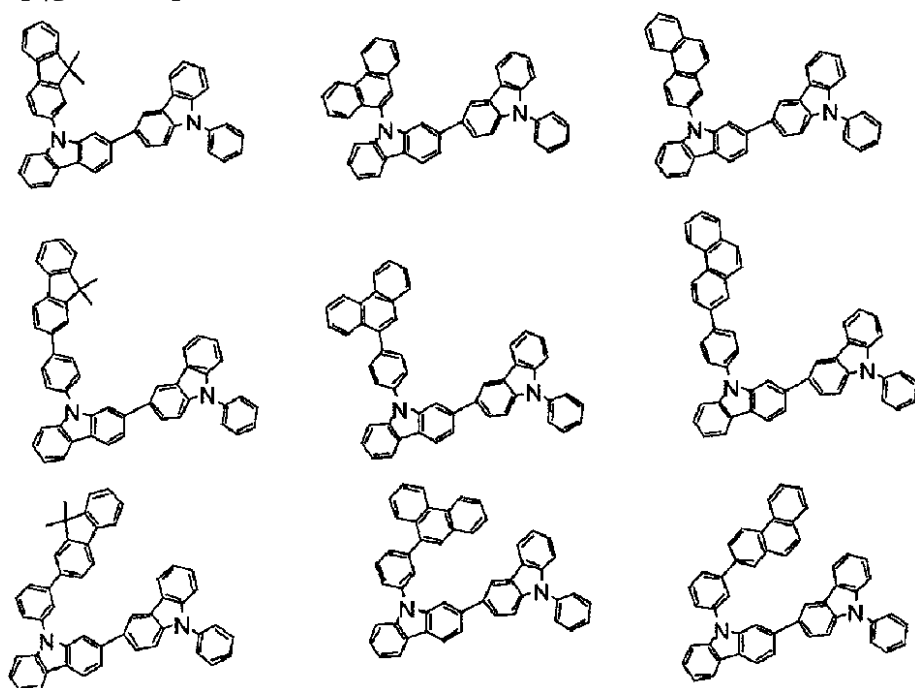
【化 1 7 8】



10

【 0 2 4 7】

【化 1 7 9】

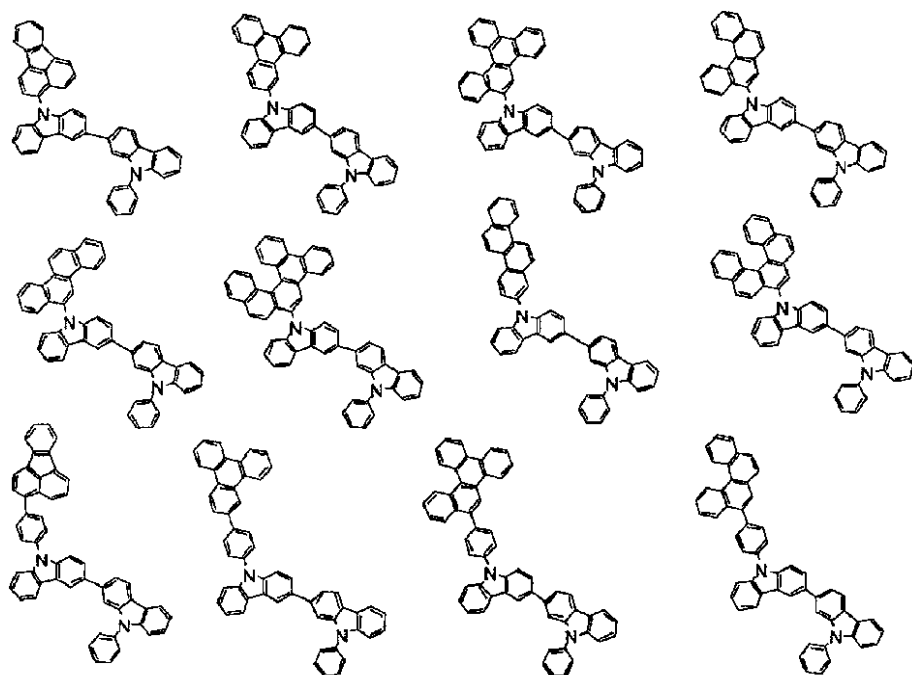


20

30

【 0 2 4 8】

【化 1 8 0】

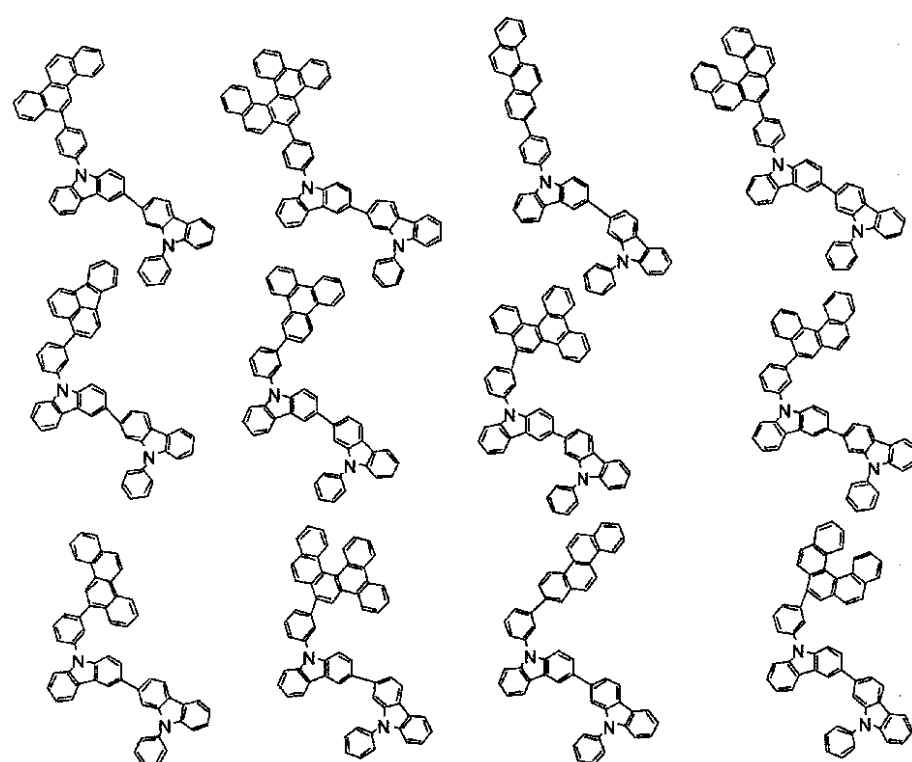


10

【 0 2 4 9】

20

【化 1 8 1】

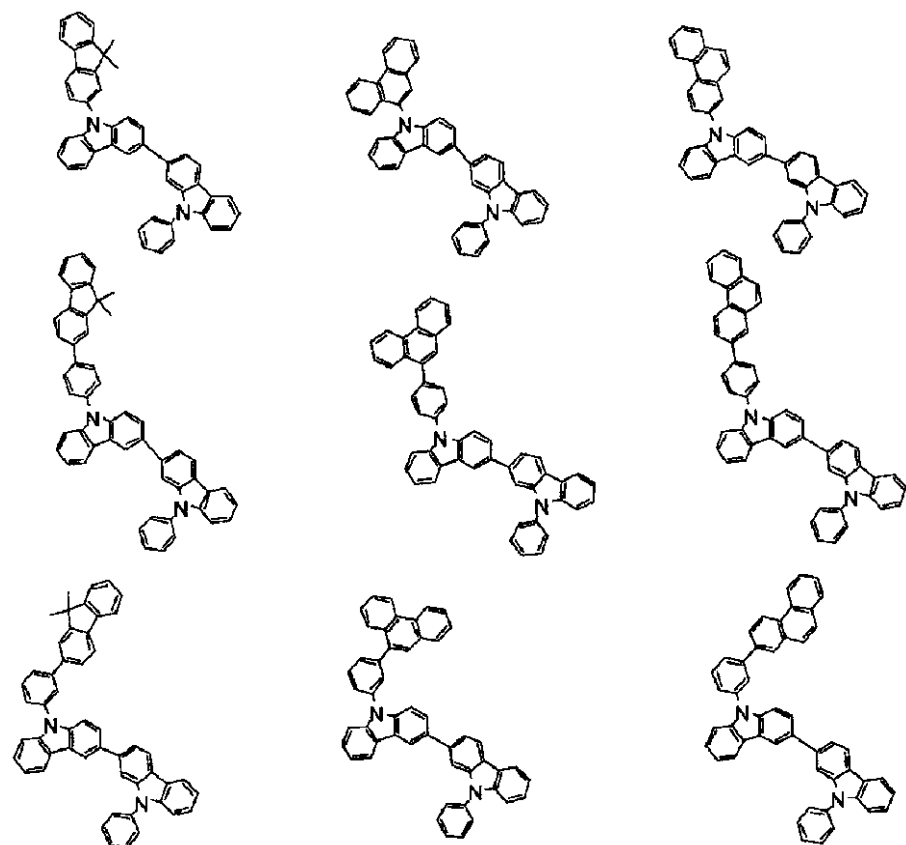


30

40

【 0 2 5 0】

【化 1 8 2】

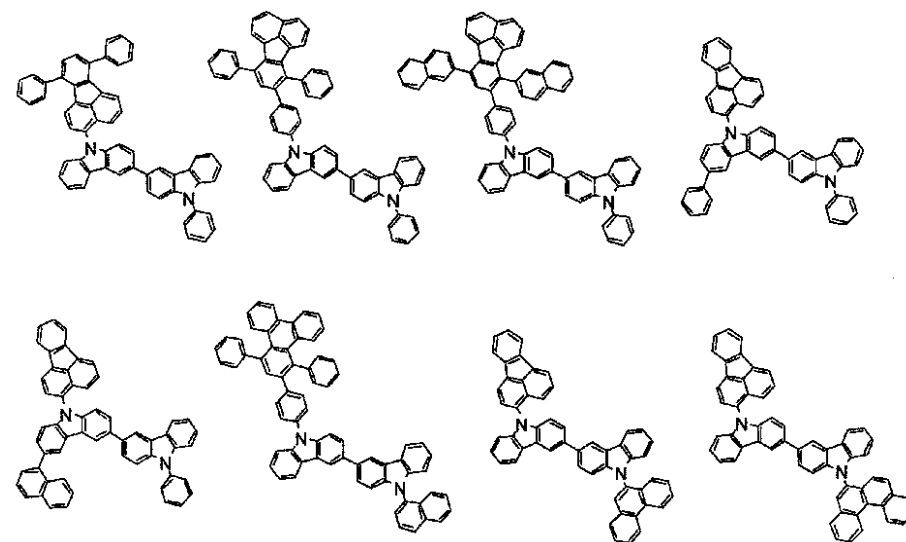


10

20

【 0 2 5 1】

【化 1 8 3】

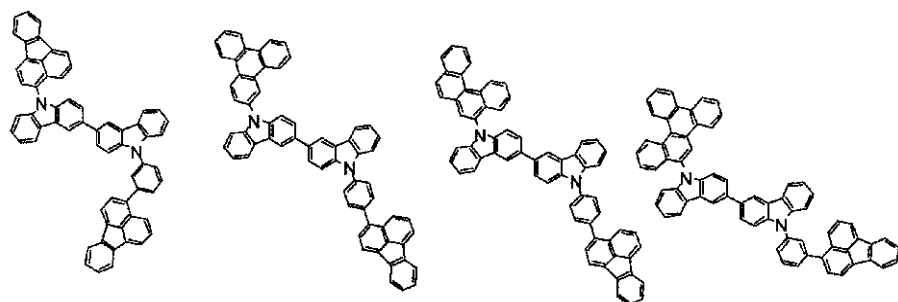
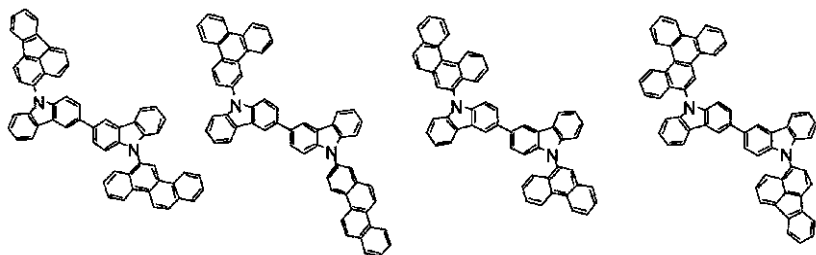


30

40

【 0 2 5 2】

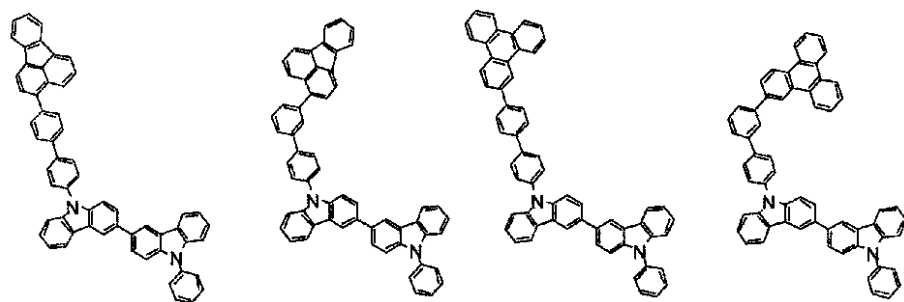
【化 1 8 4】



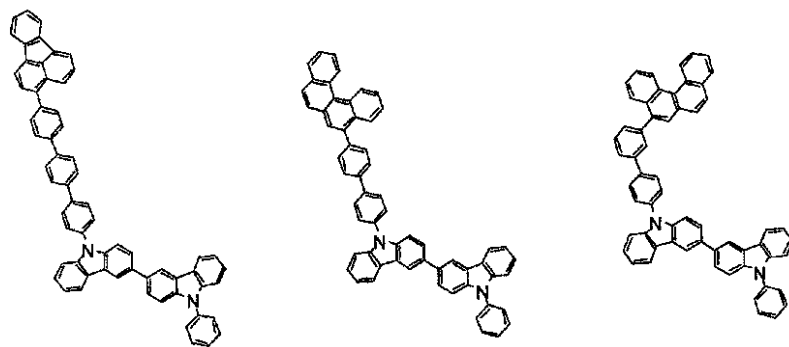
10

【 0 2 5 3 】

【化 1 8 5】



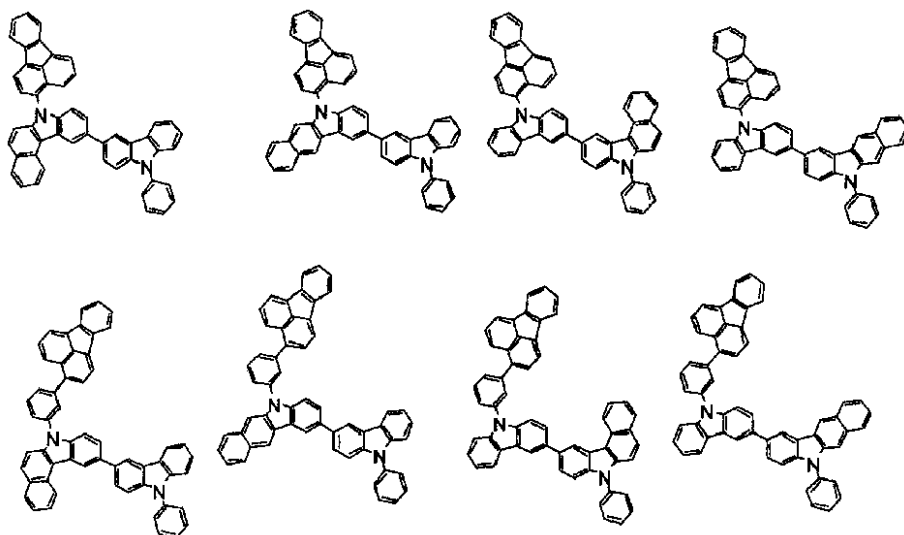
20



30

【 0 2 5 4 】

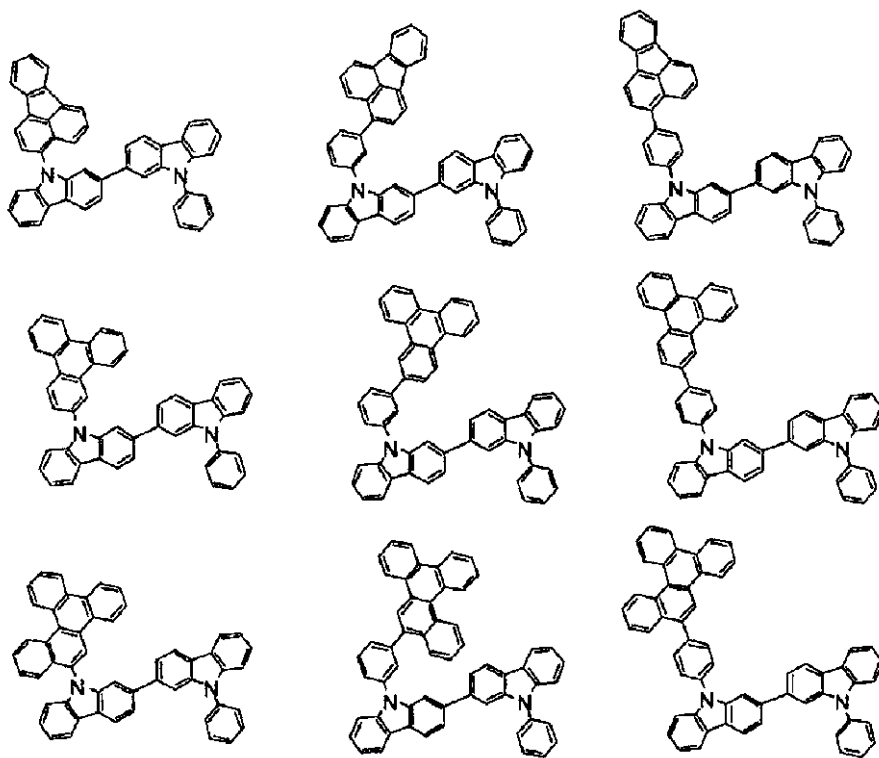
【化 1 8 6】



10

【 0 2 5 5】

【化 1 8 7】

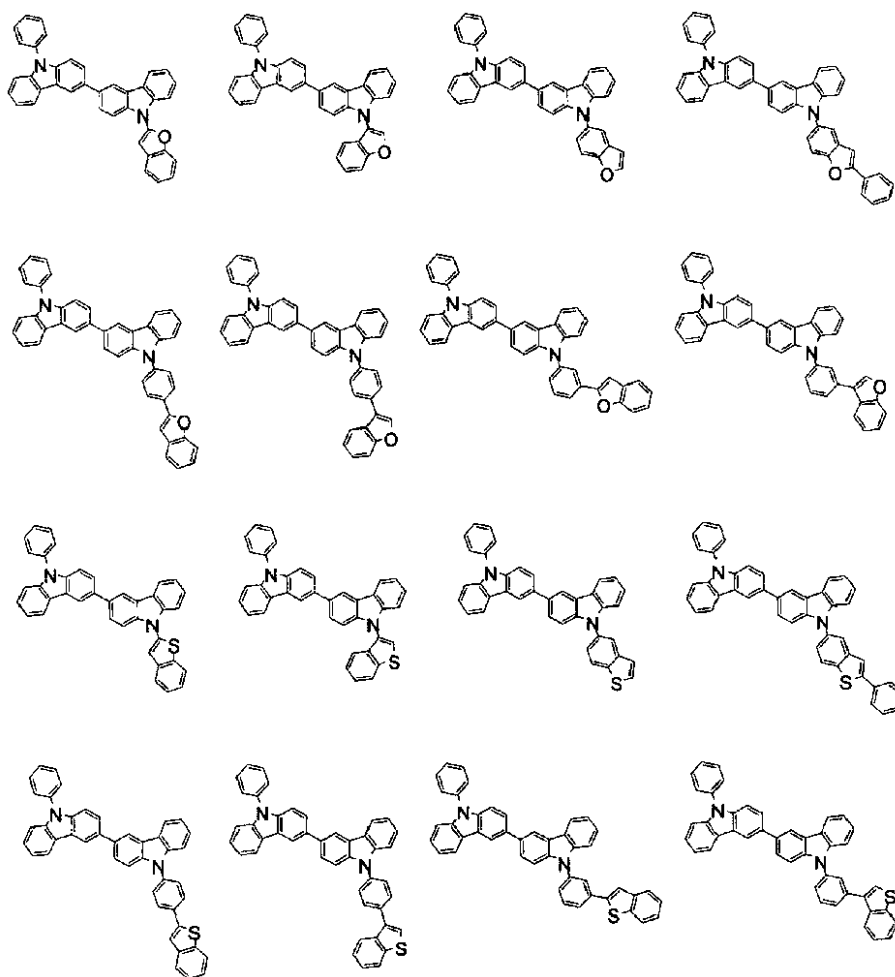


20

30

【 0 2 5 6】

【化 1 8 8】

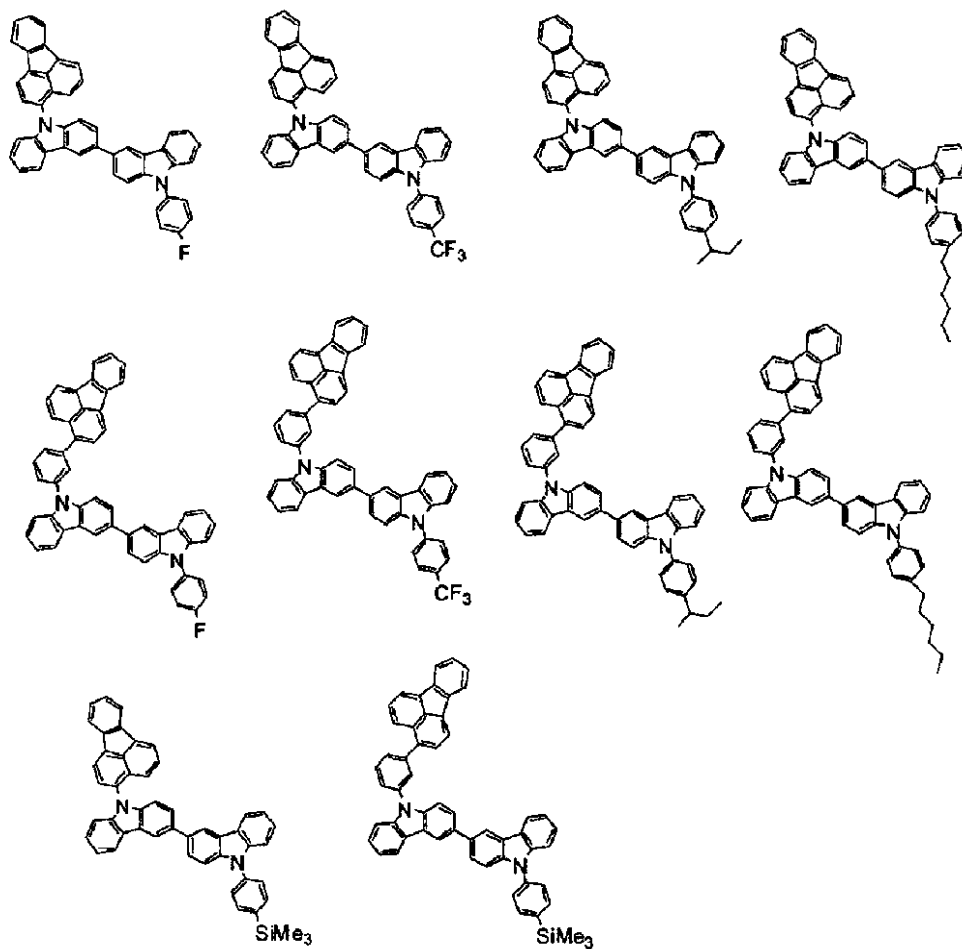


10

20

【 0 2 5 7 】

【化 1 8 9】

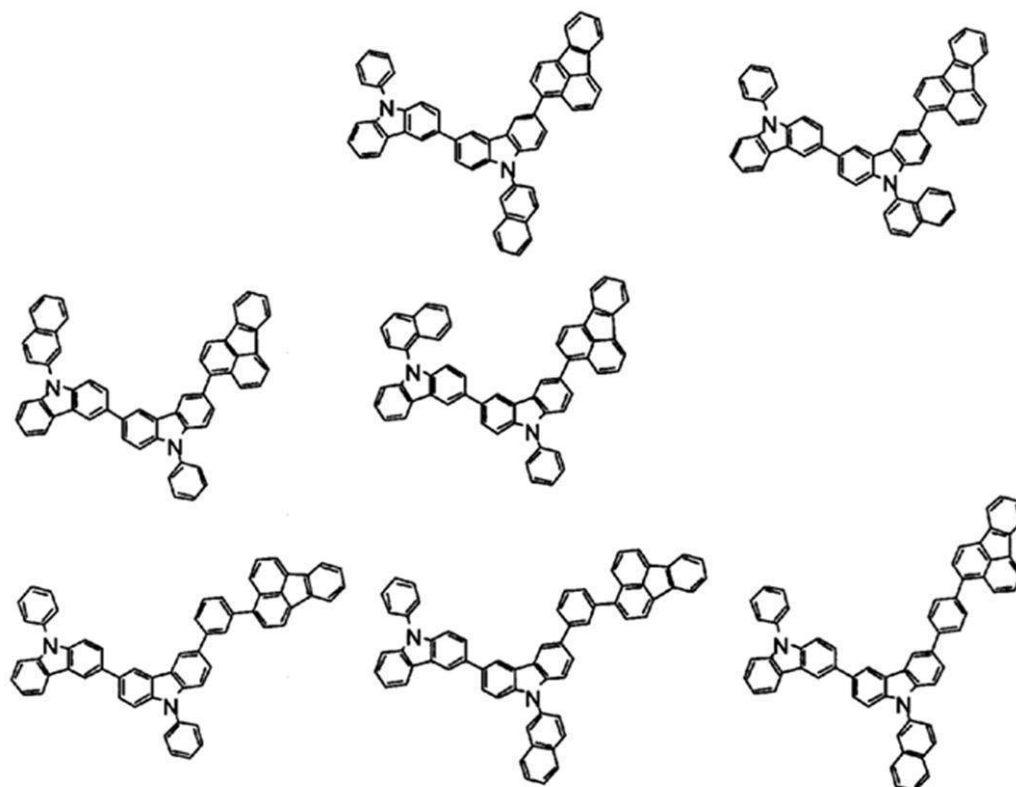


10

20

【 0 2 5 8 】

【化 1 9 0】



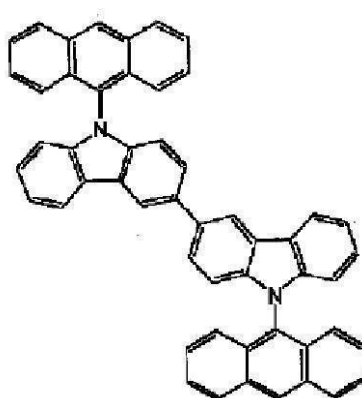
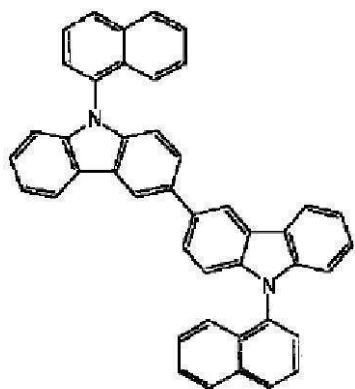
30

40

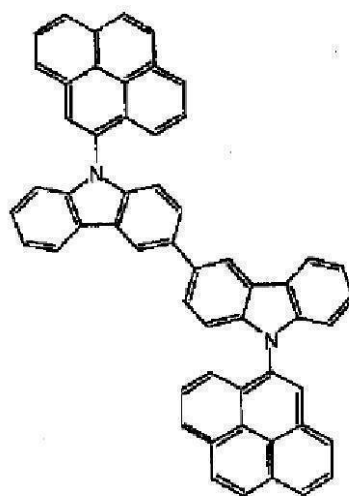
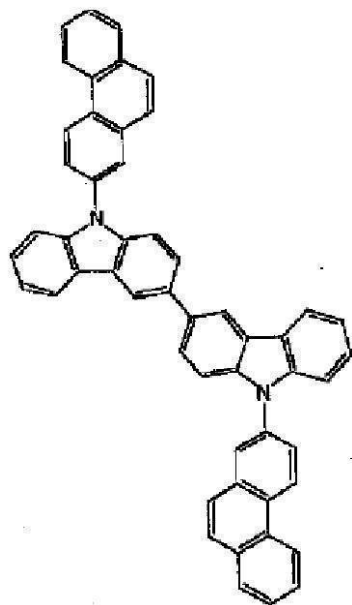
50

【 0 2 5 9 】

【 化 1 9 1 】



10

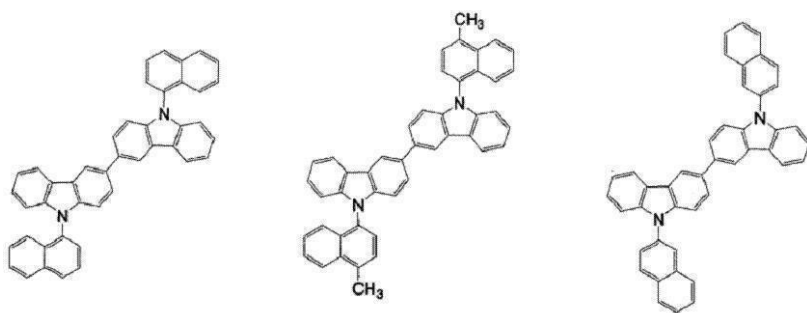


20

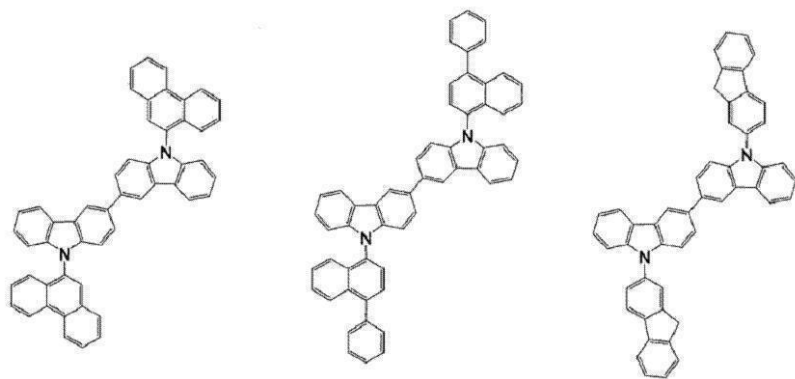
【 0 2 6 0 】

30

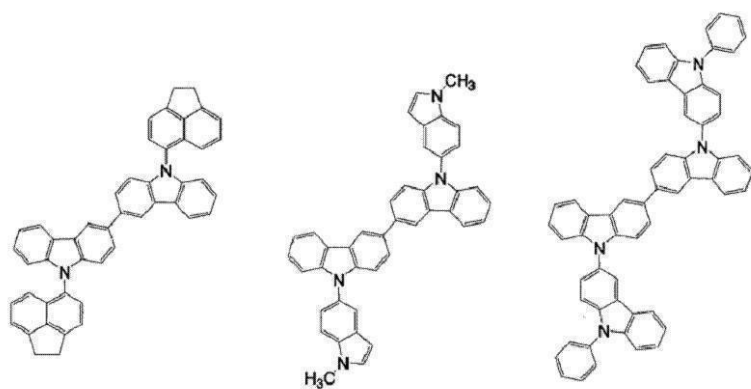
【化 1 9 2】



10



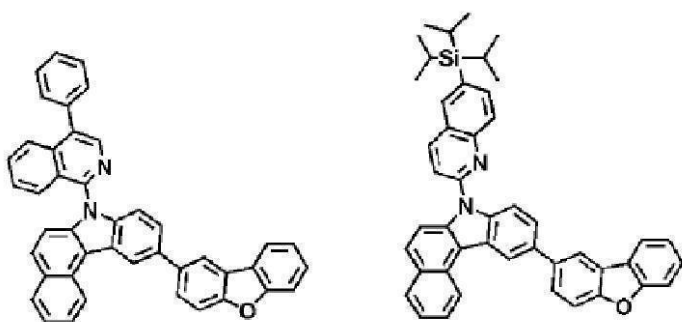
20



30

【 0 2 6 1 】

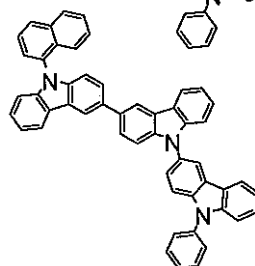
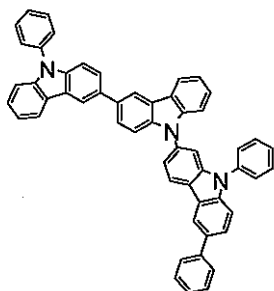
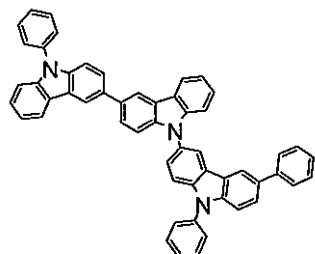
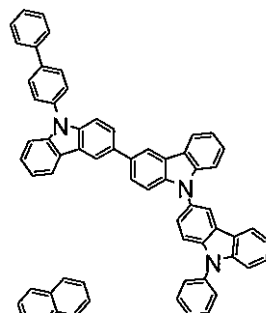
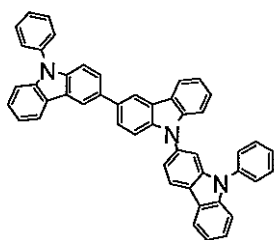
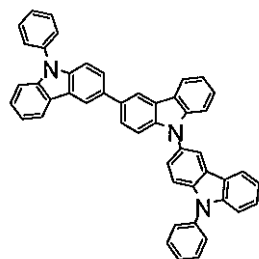
【化 1 9 3】



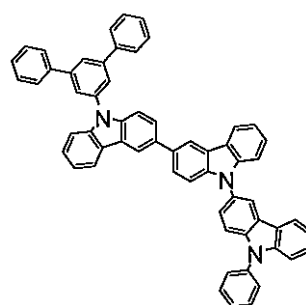
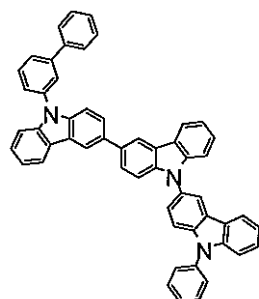
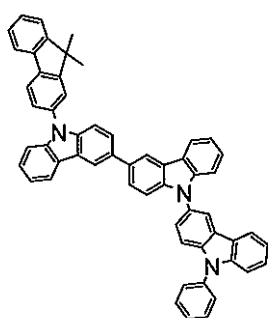
40

【 0 2 6 2 】

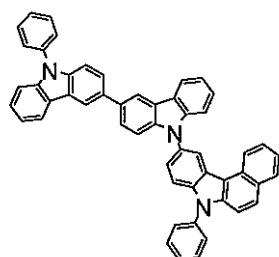
【化 1 9 4】



10



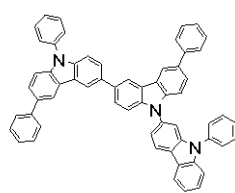
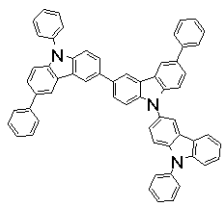
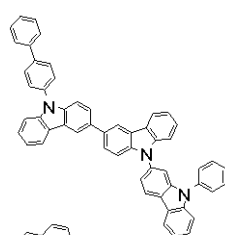
20



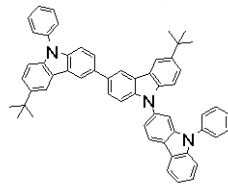
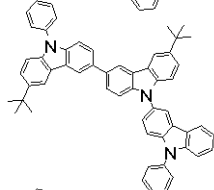
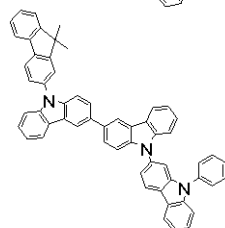
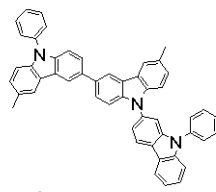
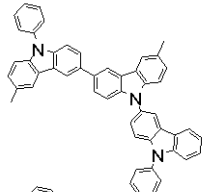
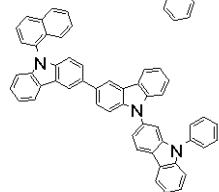
30

【 0 2 6 3 】

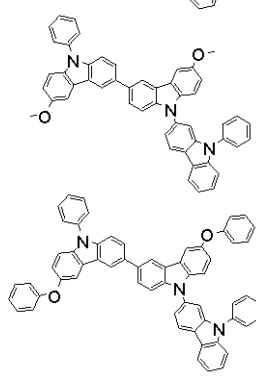
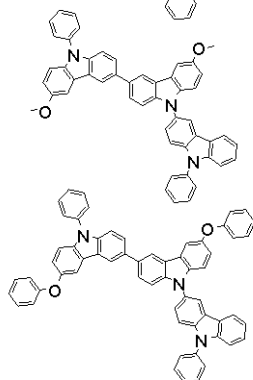
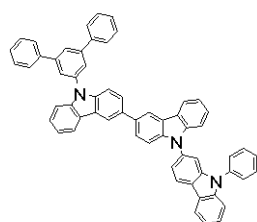
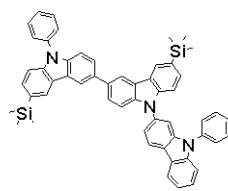
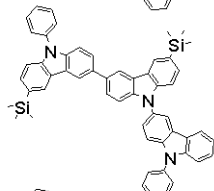
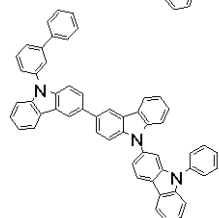
【化 1 9 5】



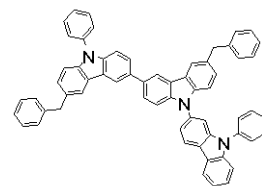
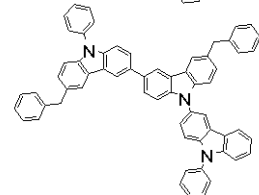
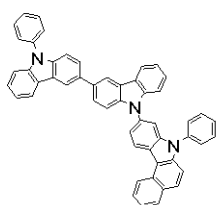
10



20

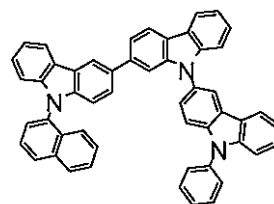
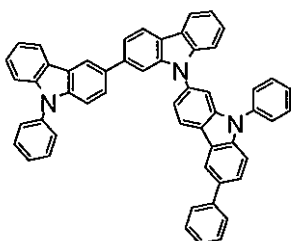
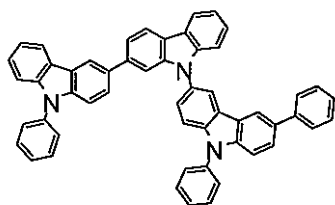
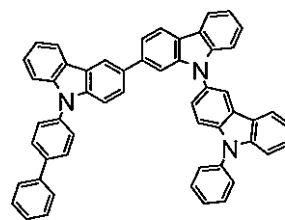
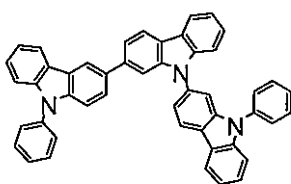
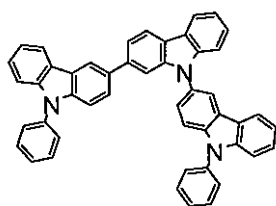


30

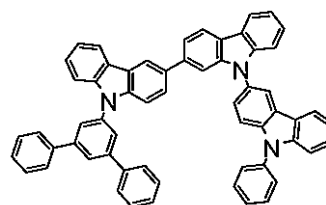
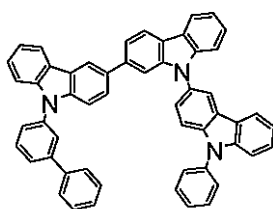
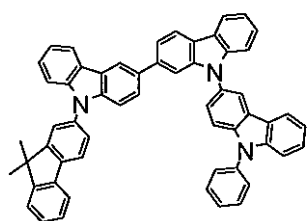


【 0 2 6 4】

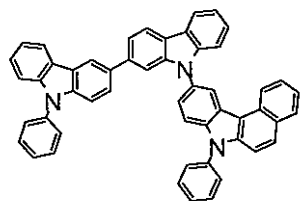
【化 1 9 7】



10

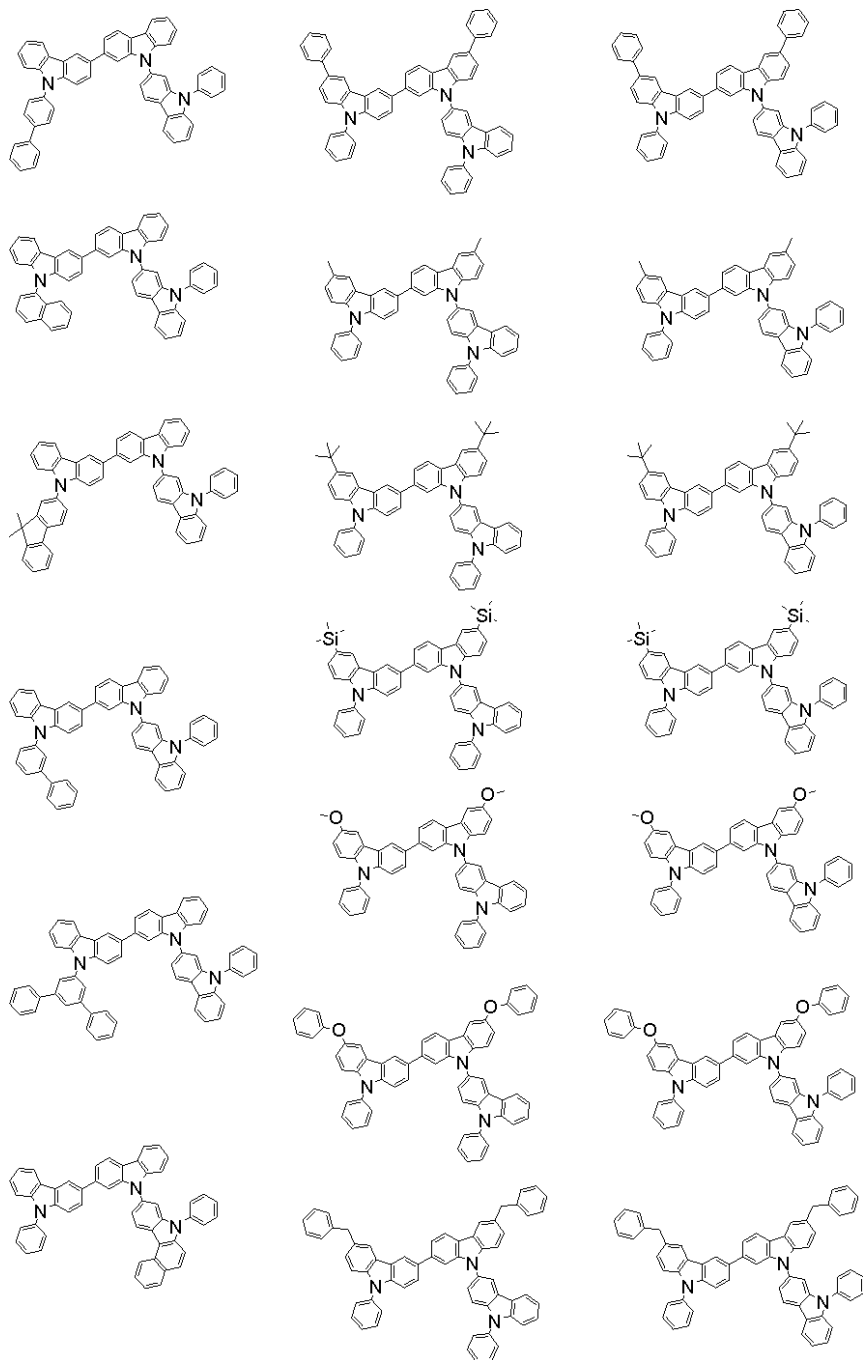


20



【 0 2 6 6 】

【化 1 9 8】



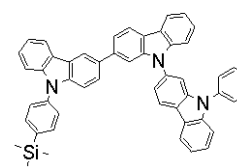
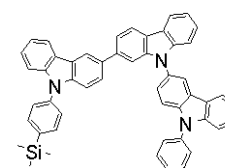
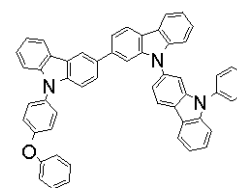
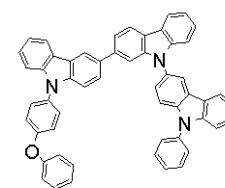
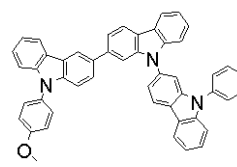
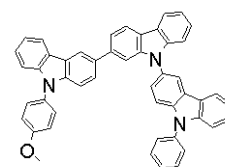
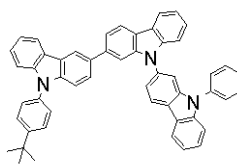
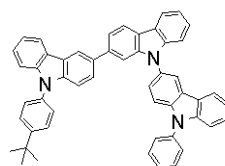
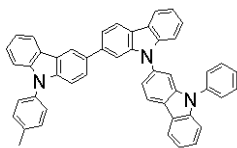
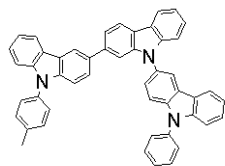
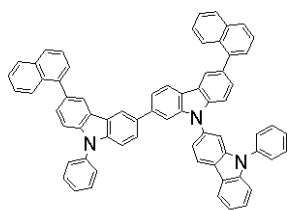
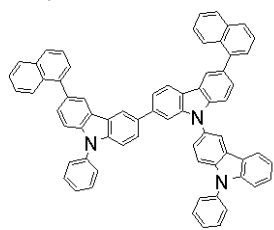
10

20

30

【 0 2 6 7 】

【化 1 9 9】



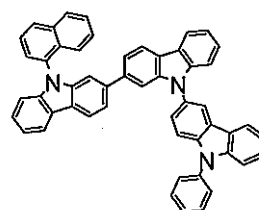
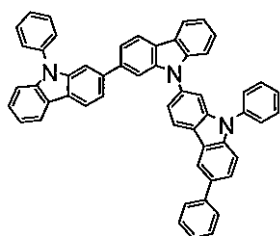
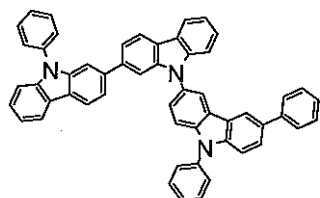
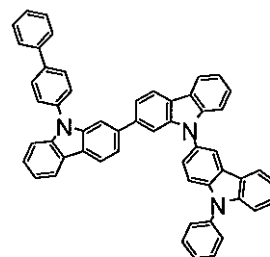
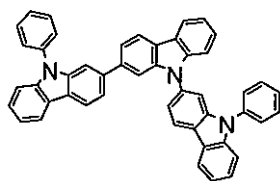
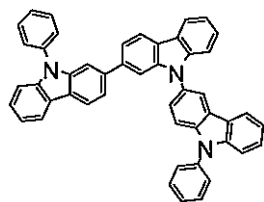
10

20

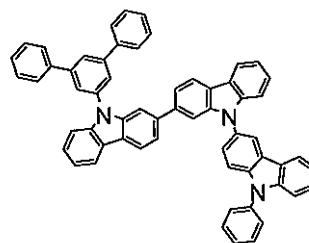
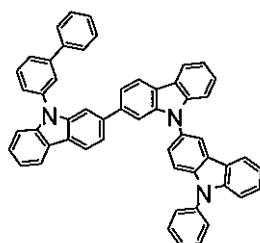
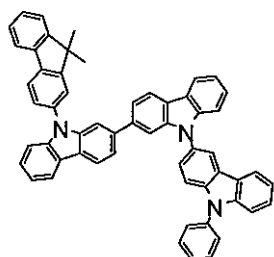
30

【 0 2 6 8】

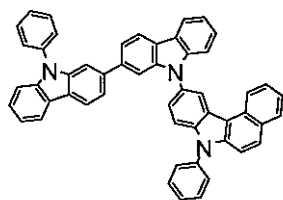
【化 2 0 0】



10



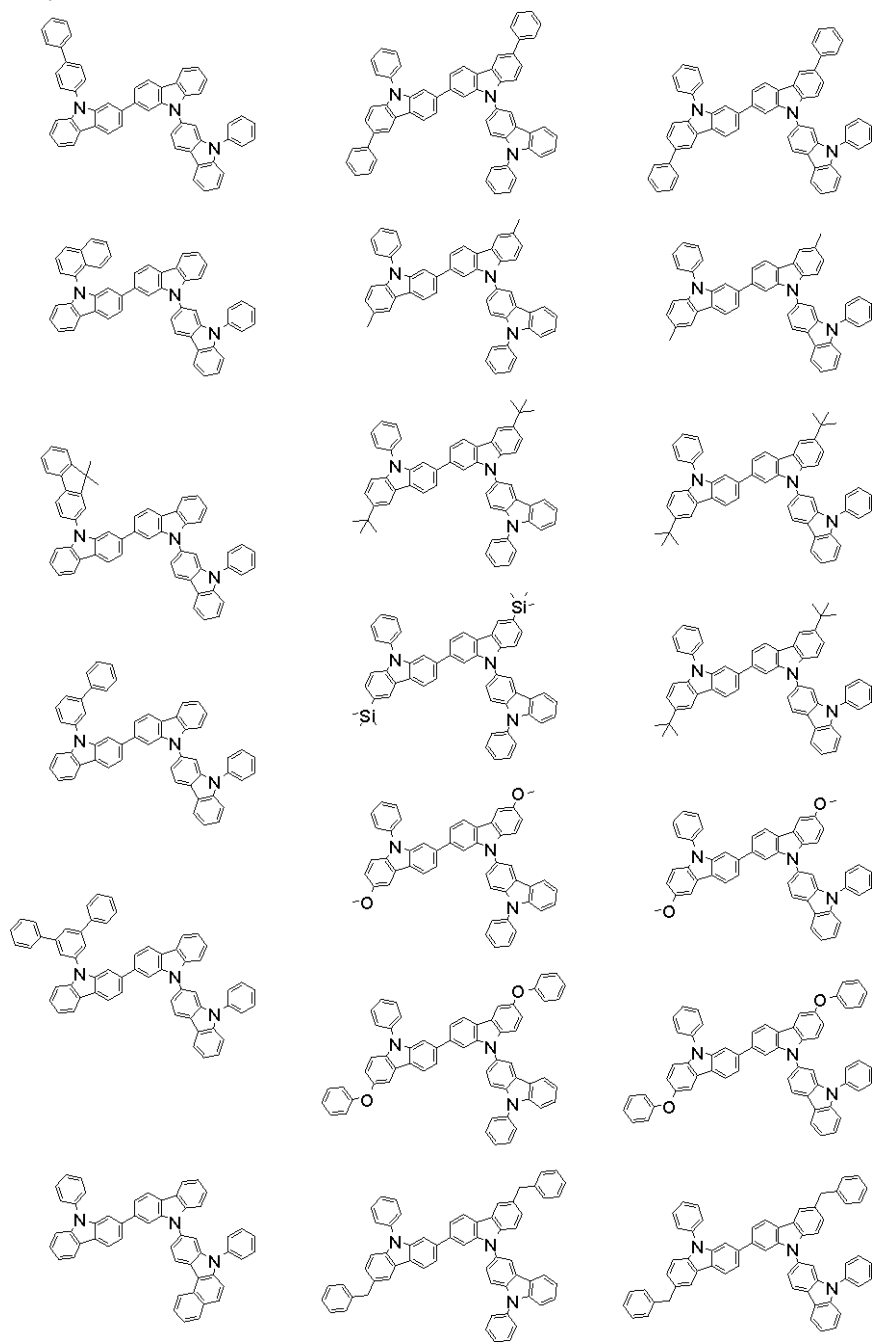
20



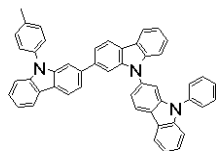
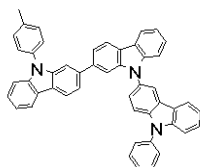
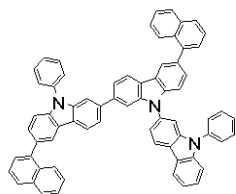
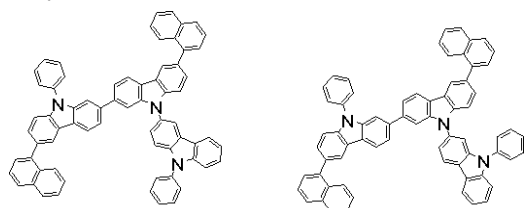
【 0 2 6 9】

30

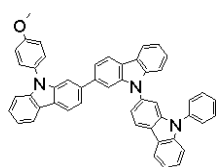
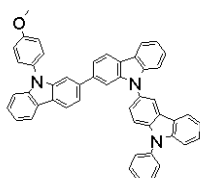
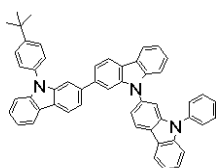
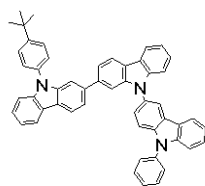
【化 2 0 1】



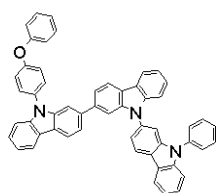
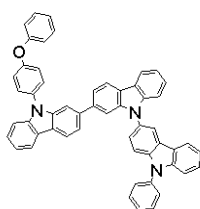
【化 2 0 2】



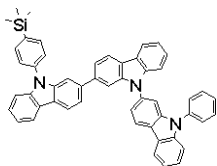
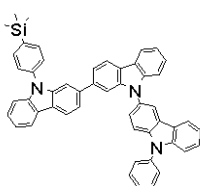
10



20

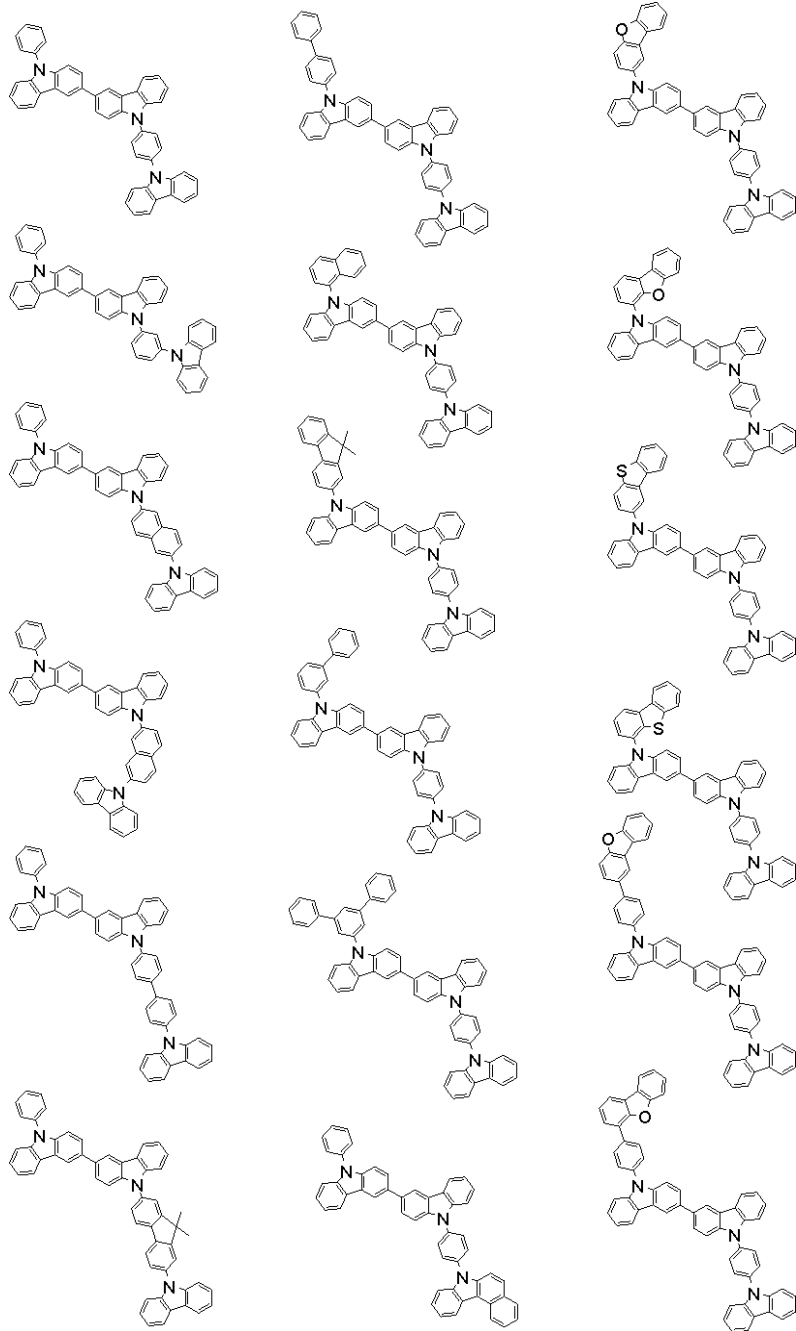


30



【 0 2 7 1】

【化 2 0 3】



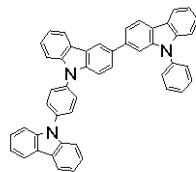
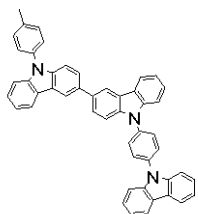
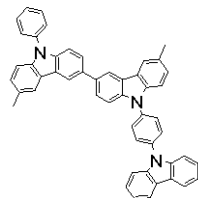
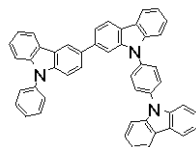
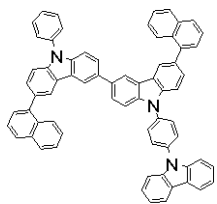
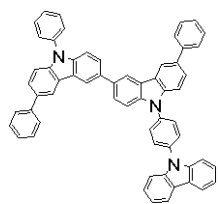
10

20

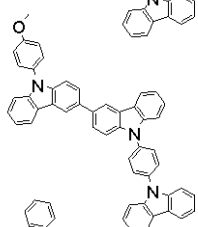
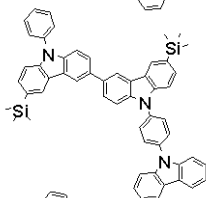
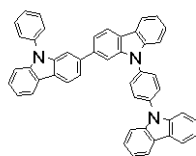
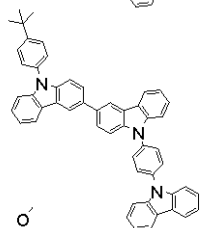
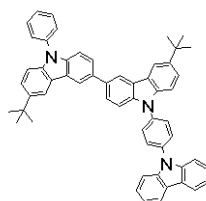
30

【 0 2 7 2】

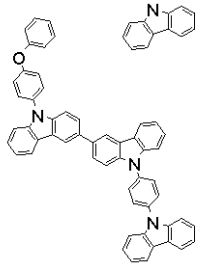
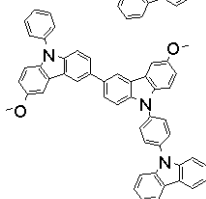
【化 2 0 4】



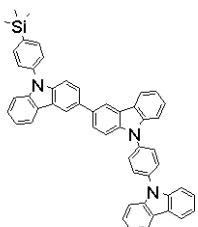
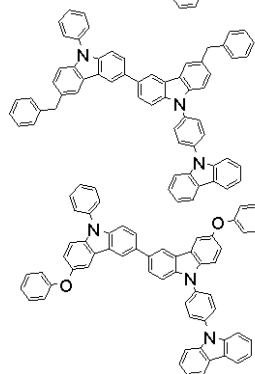
10



20

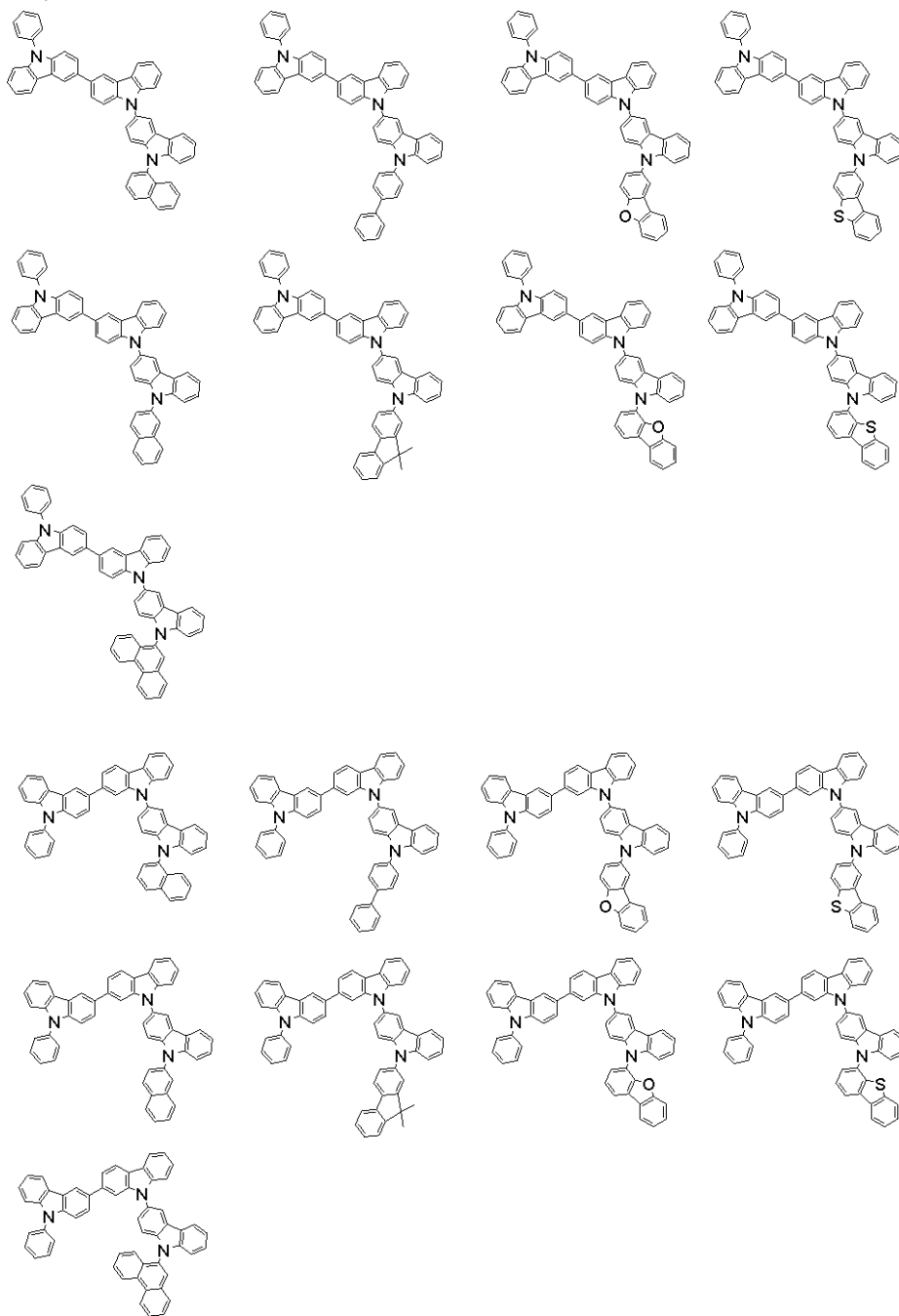


30



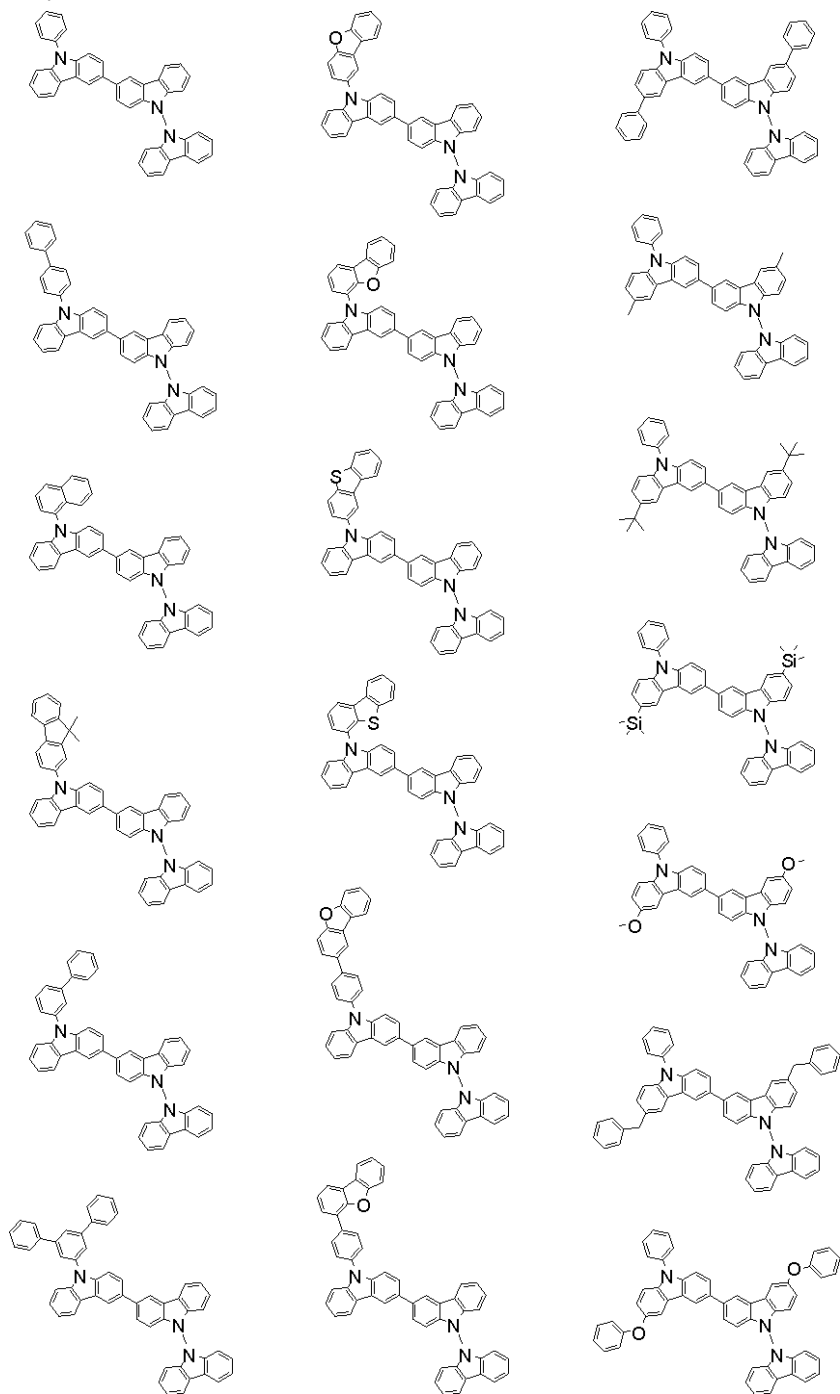
【 0 2 7 3】

【化 2 0 5】



【 0 2 7 4】

【化 2 0 6】



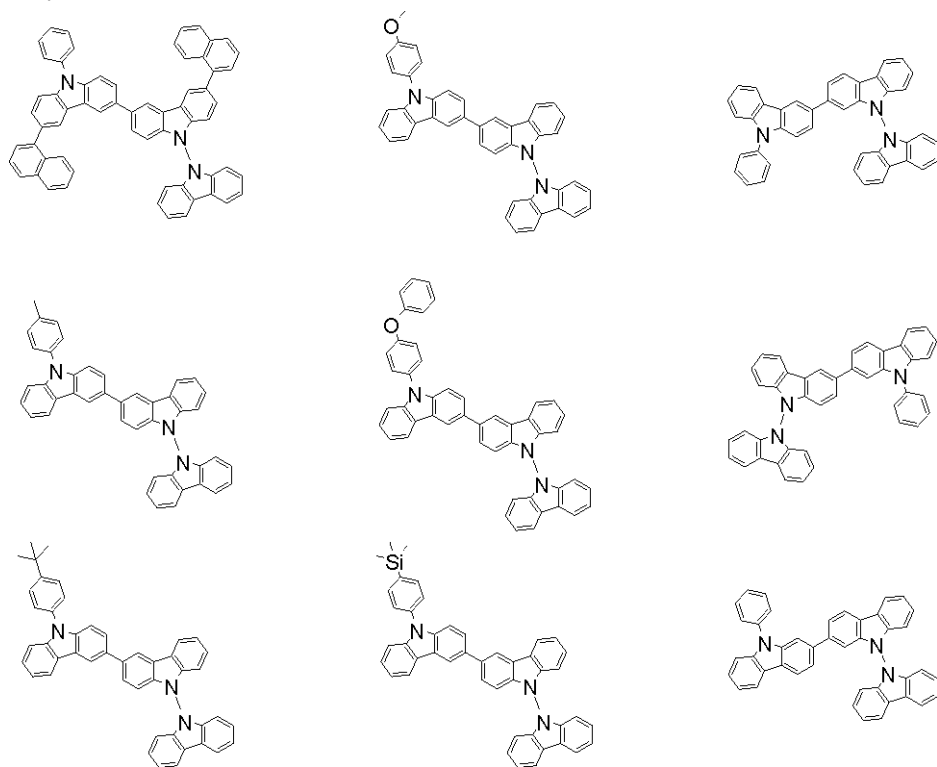
10

20

30

【 0 2 7 5】

【化 2 0 7】

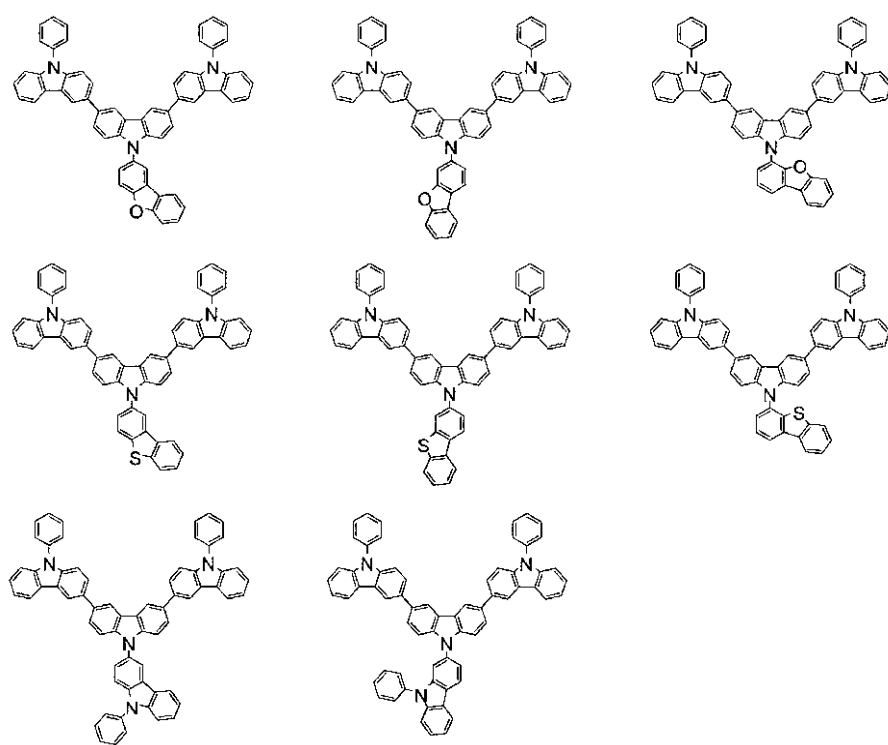


10

20

【 0 2 7 6】

【化 2 0 8】

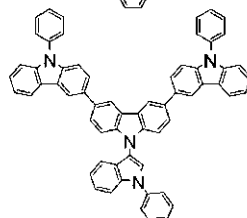
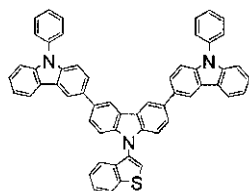
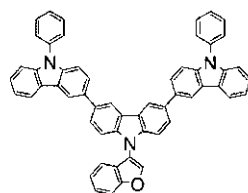
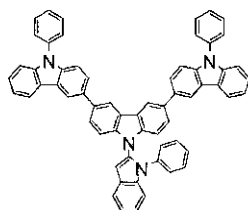
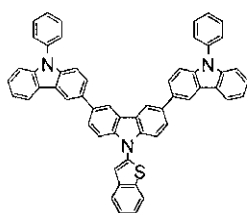
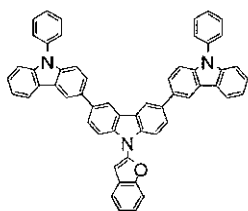


30

40

【 0 2 7 7】

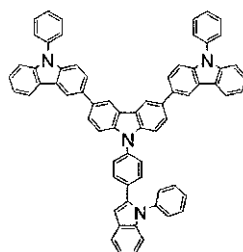
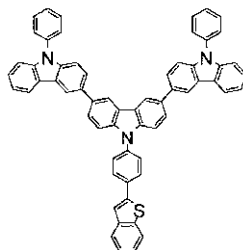
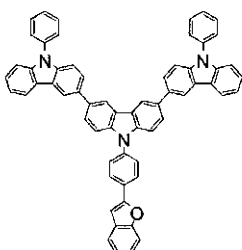
【化 2 0 9】



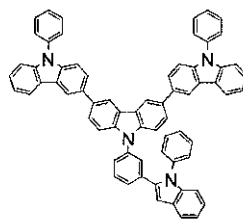
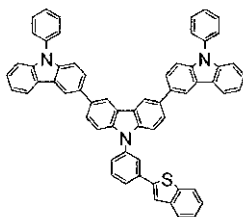
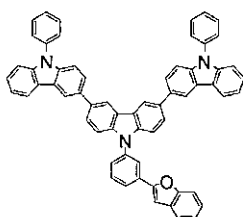
10

【 0 2 7 8】

【化 2 1 0】

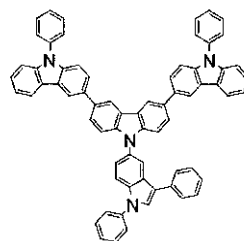
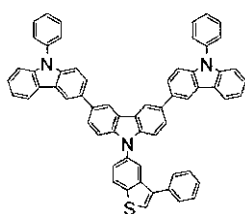
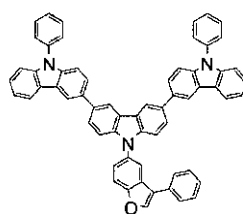


20

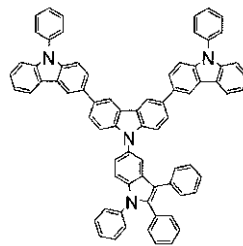
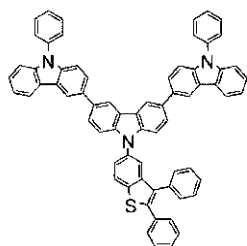
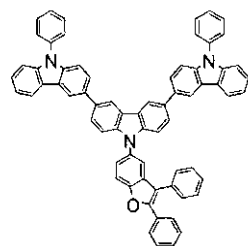


【 0 2 7 9】

【化 2 1 1】



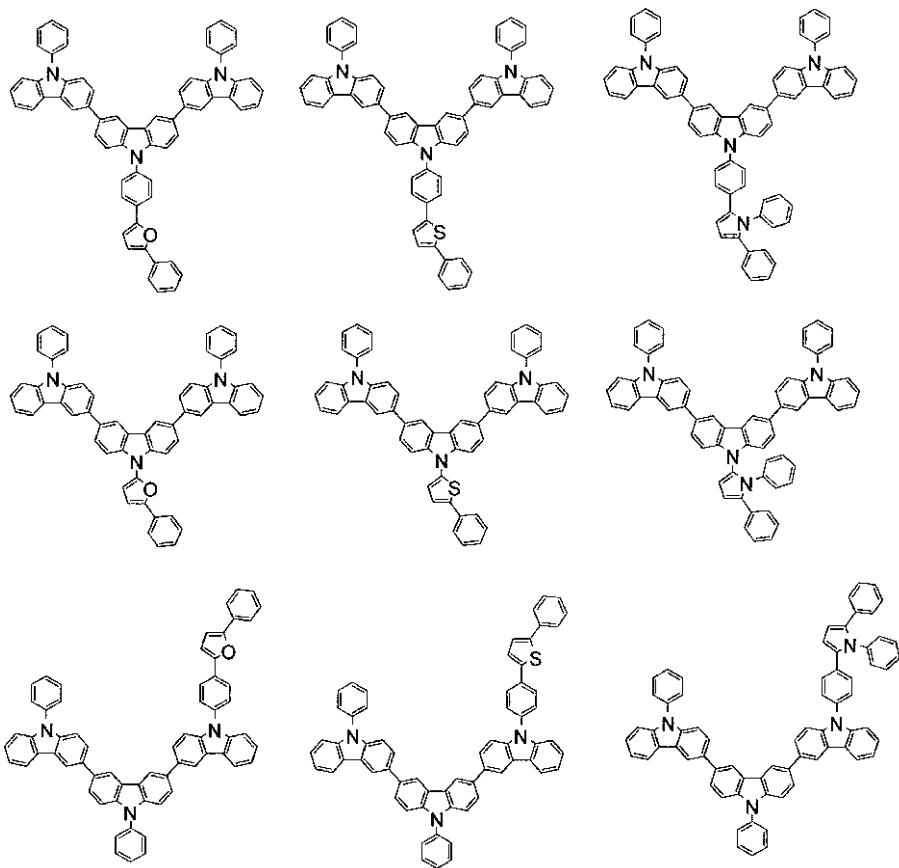
30



40

【 0 2 8 0】

【化 2 1 2】

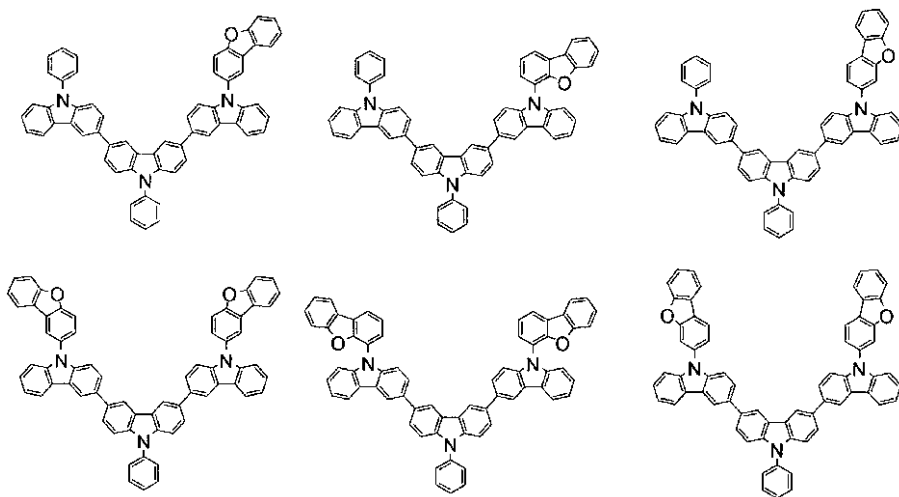


10

20

【 0 2 8 1】

【化 2 1 3】

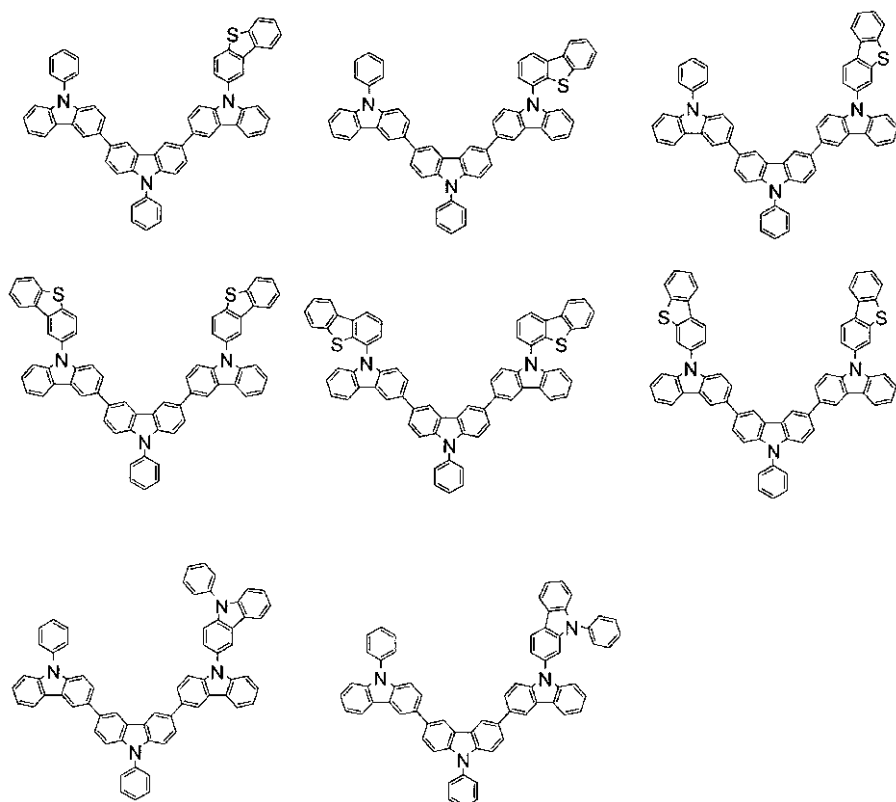


30

【 0 2 8 2】

40

【化 2 1 4】

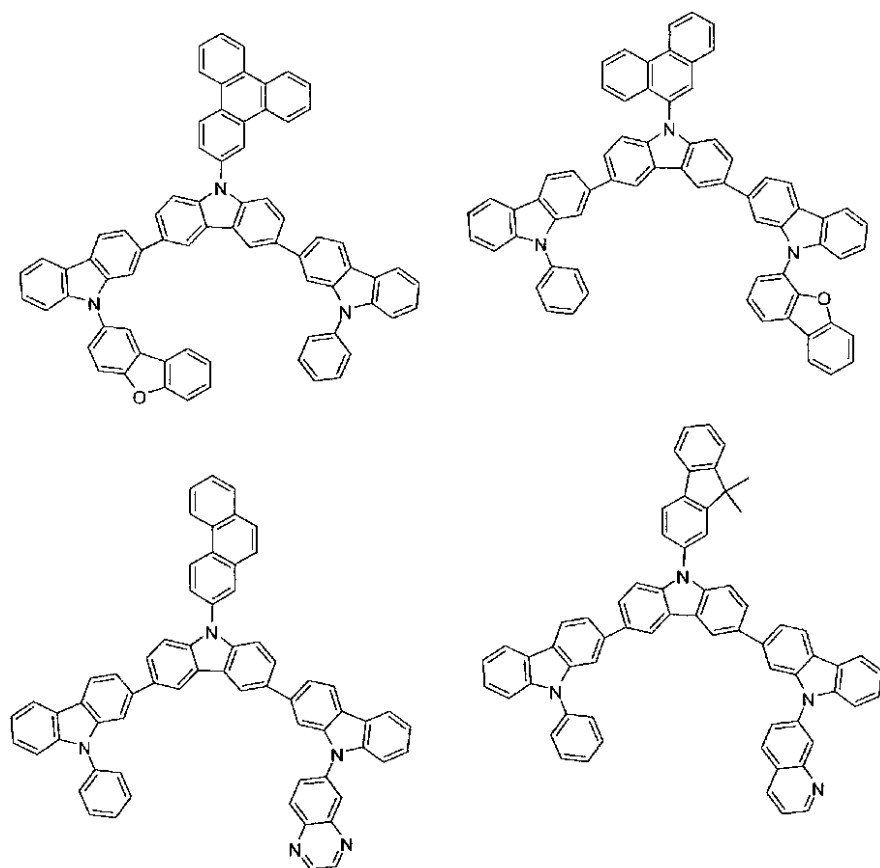


10

20

【 0 2 8 3】

【化 2 1 5】

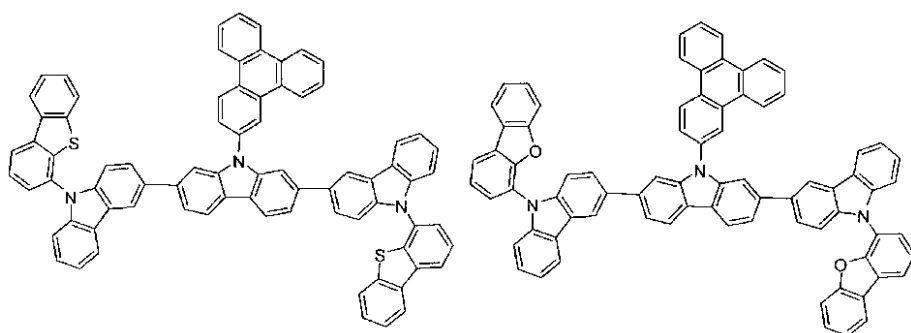


30

40

【 0 2 8 4】

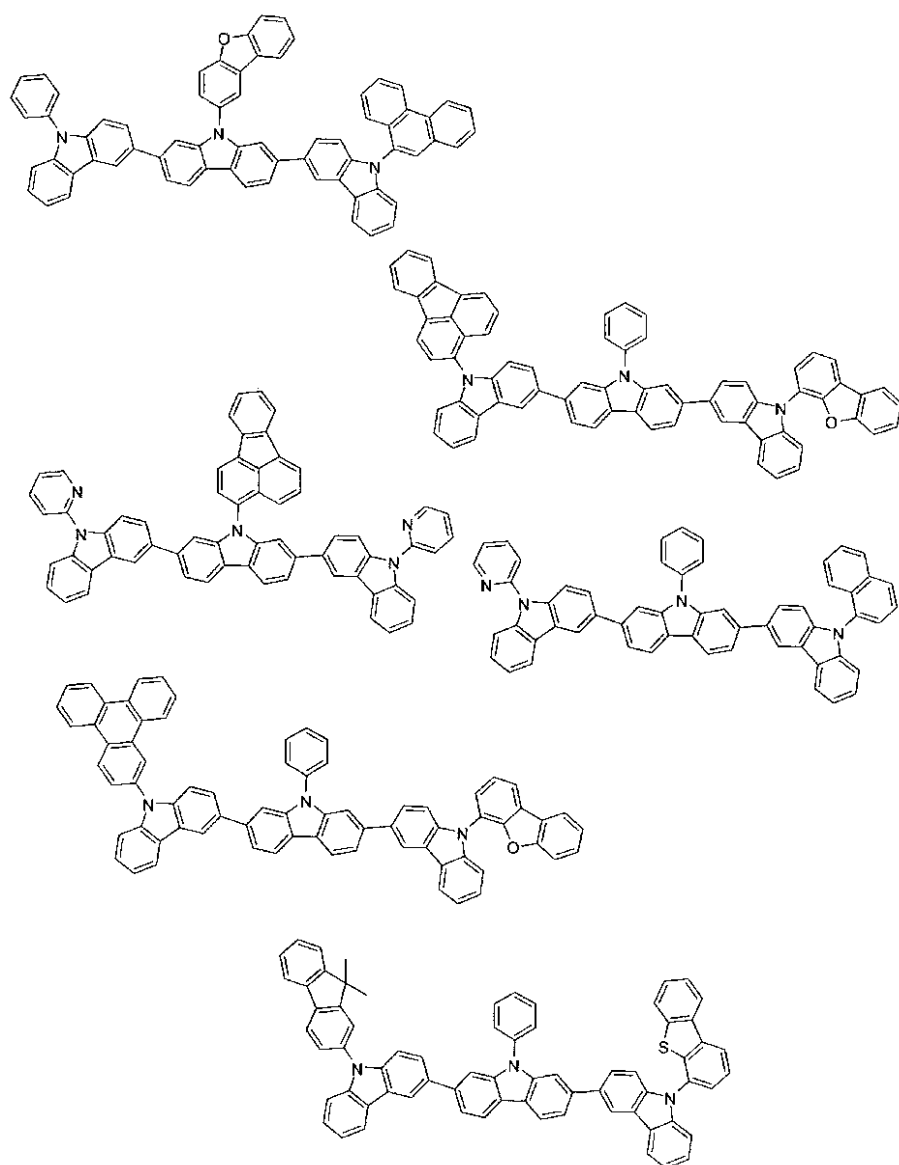
【化 2 1 6】



10

【 0 2 8 5】

【化 2 1 7】



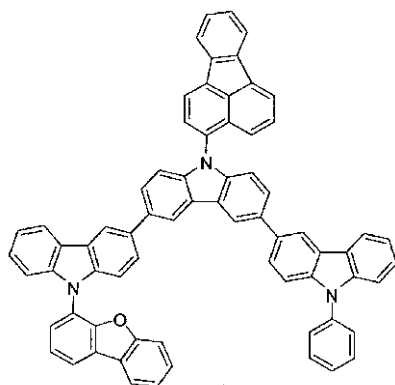
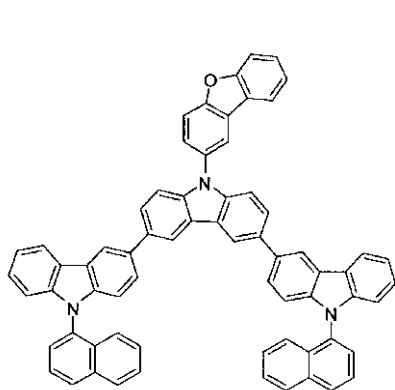
20

30

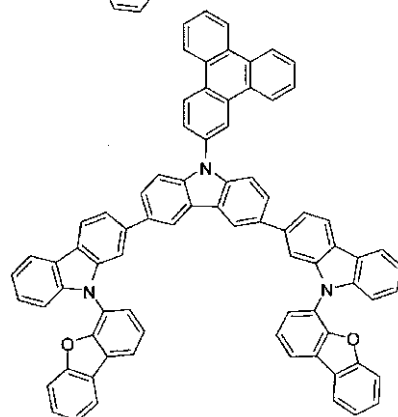
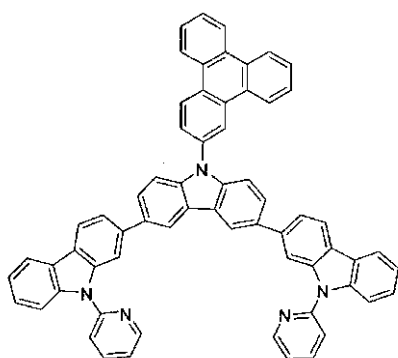
40

【 0 2 8 6】

【化 2 1 8】



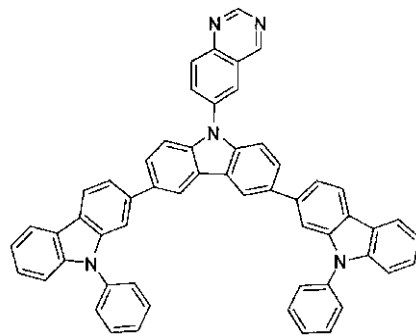
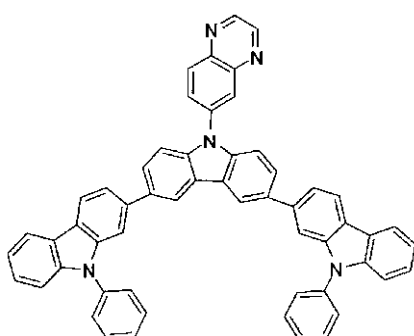
10



20

【 0 2 8 7】

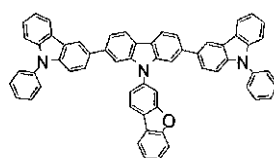
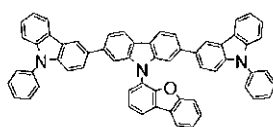
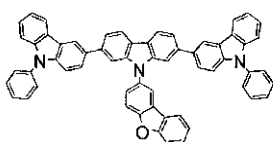
【化 2 1 9】



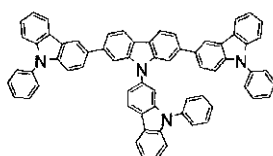
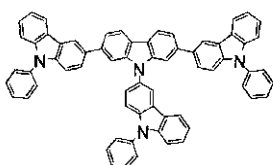
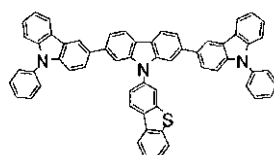
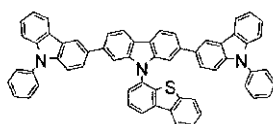
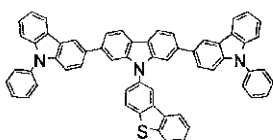
30

【 0 2 8 8】

【化 2 2 0】



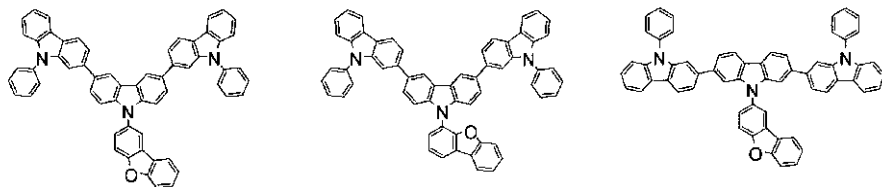
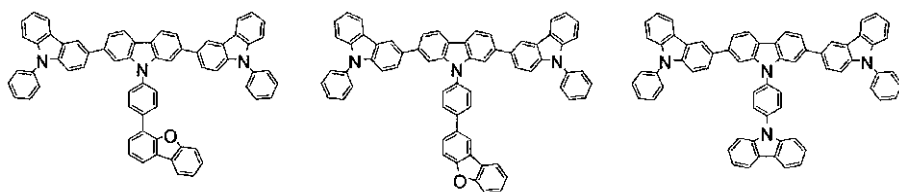
40



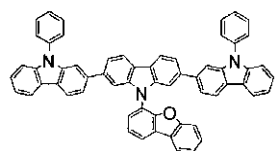
50

【 0 2 8 9 】

【 化 2 2 1 】



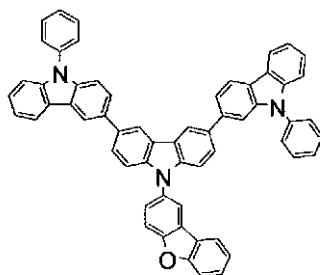
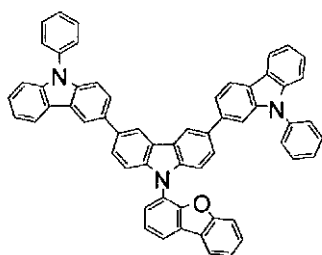
10



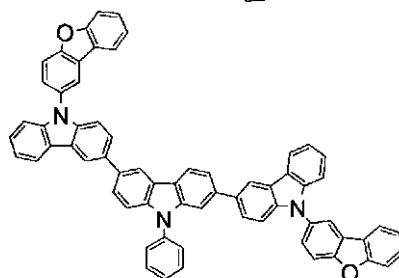
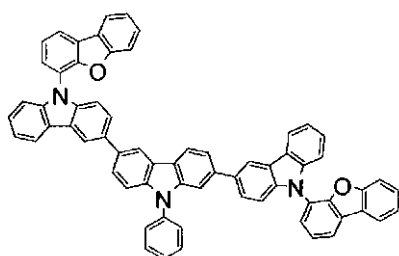
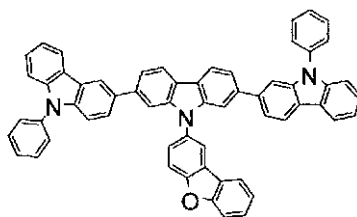
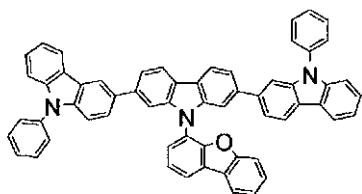
20

【 0 2 9 0 】

【 化 2 2 2 】



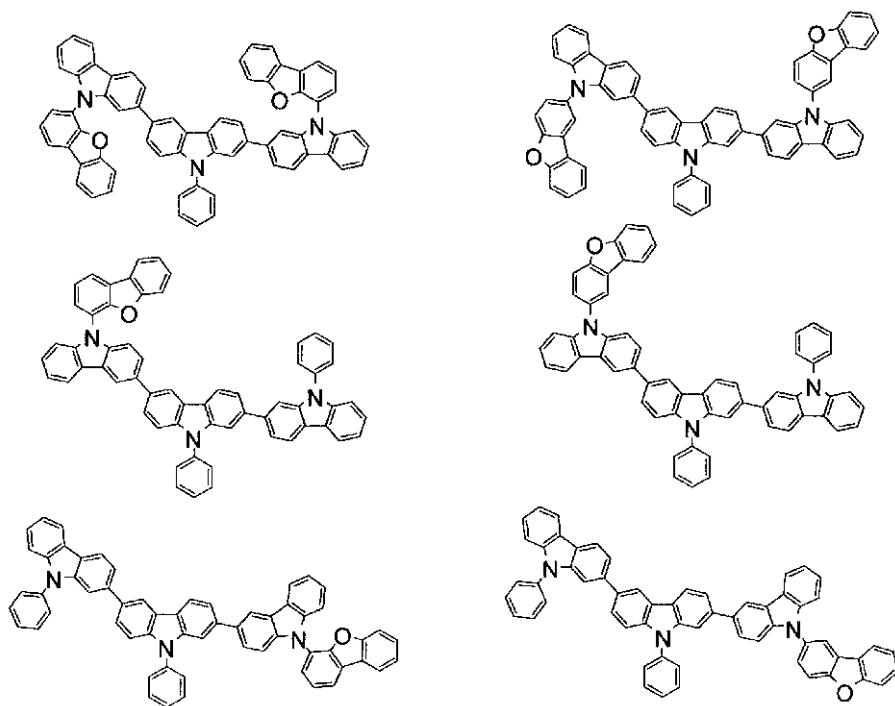
30



40

【 0 2 9 1 】

【化 2 2 3】

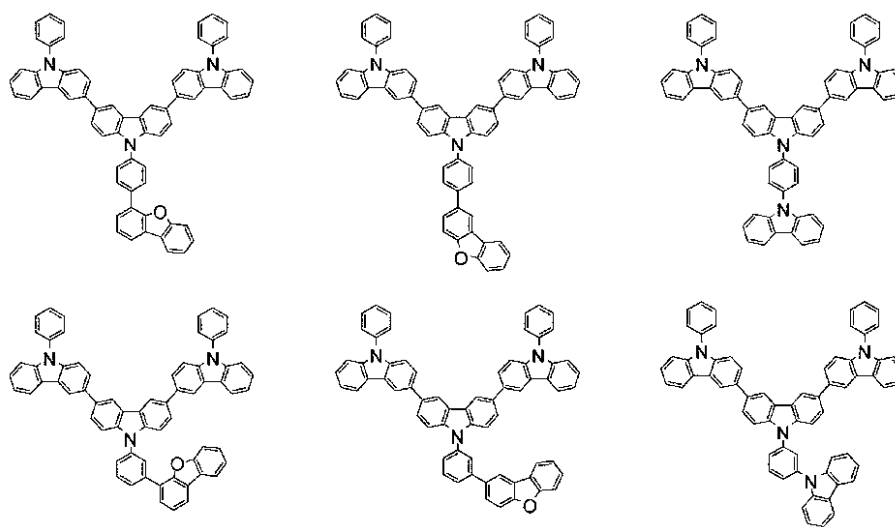


10

20

【 0 2 9 2】

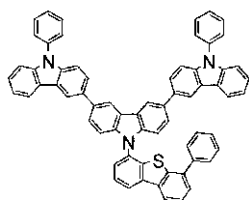
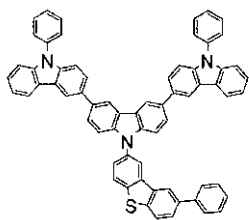
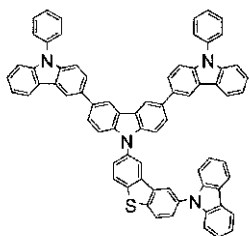
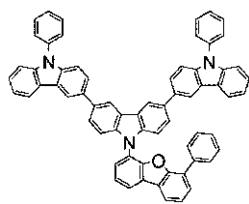
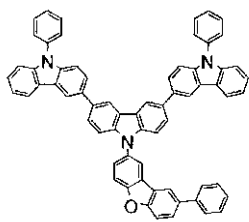
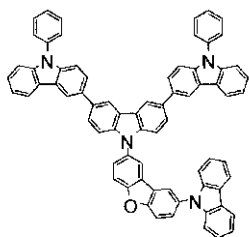
【化 2 2 4】



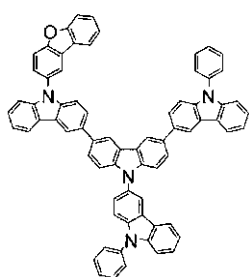
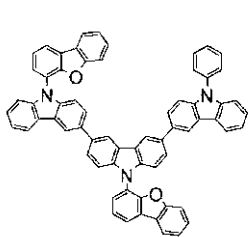
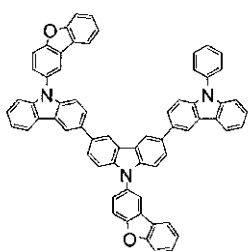
30

【 0 2 9 3】

【化 2 2 5】



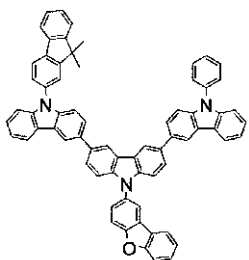
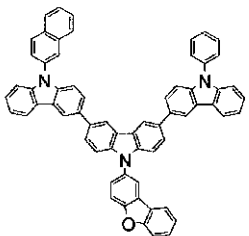
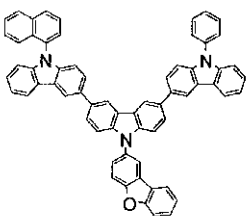
10



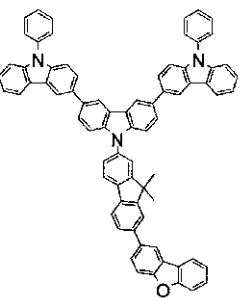
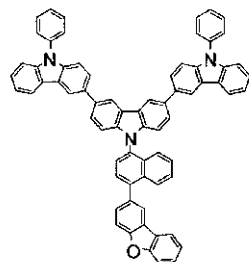
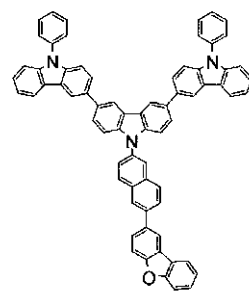
20

【 0 2 9 4 】

【化 2 2 6】



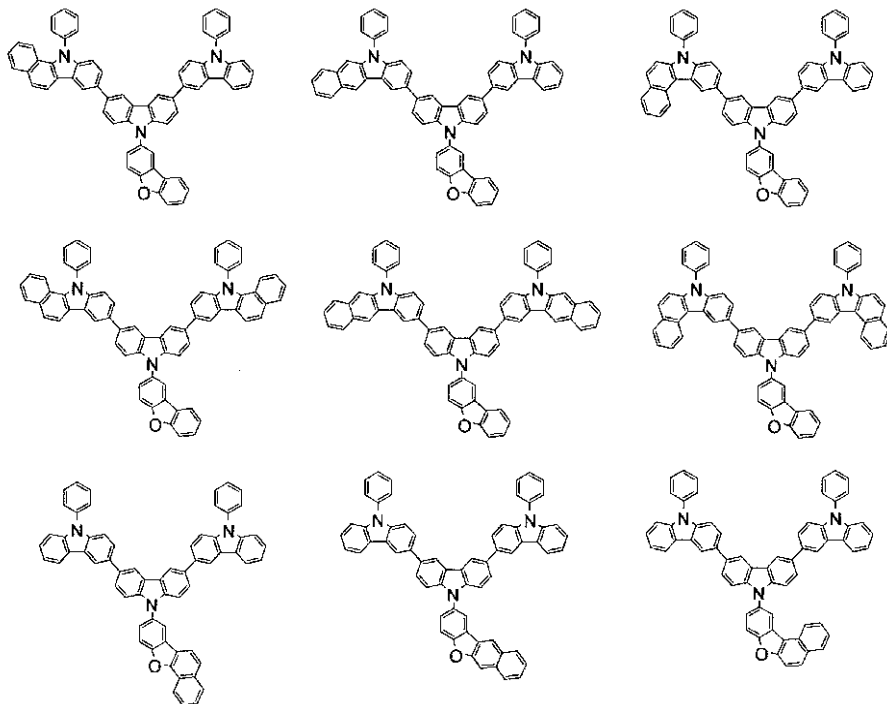
30



40

【 0 2 9 5 】

【化 2 2 7】

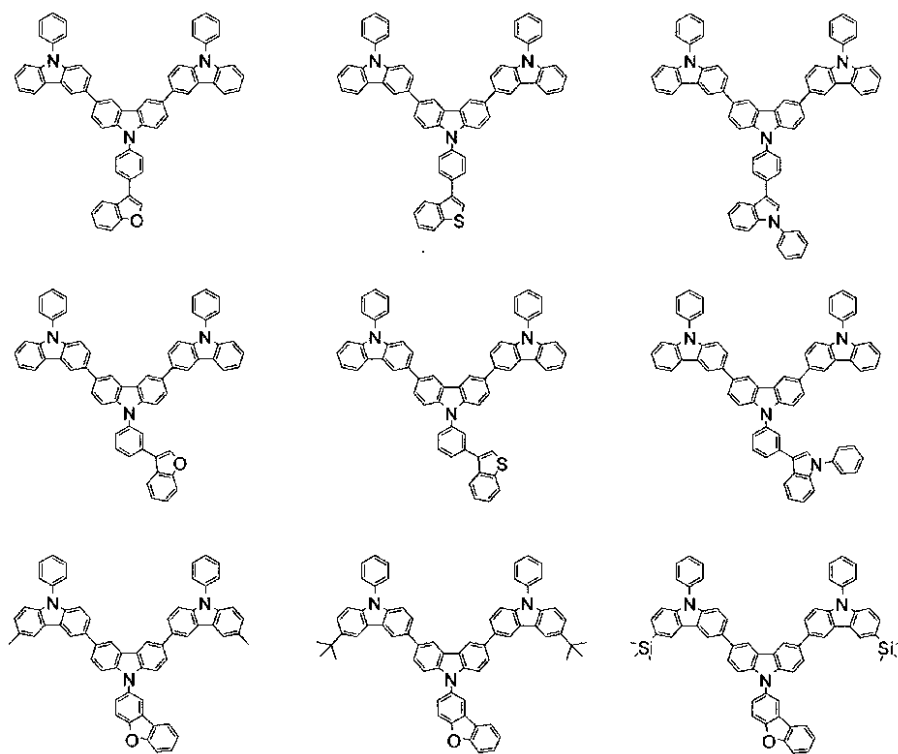


10

20

【 0 2 9 6】

【化 2 2 8】

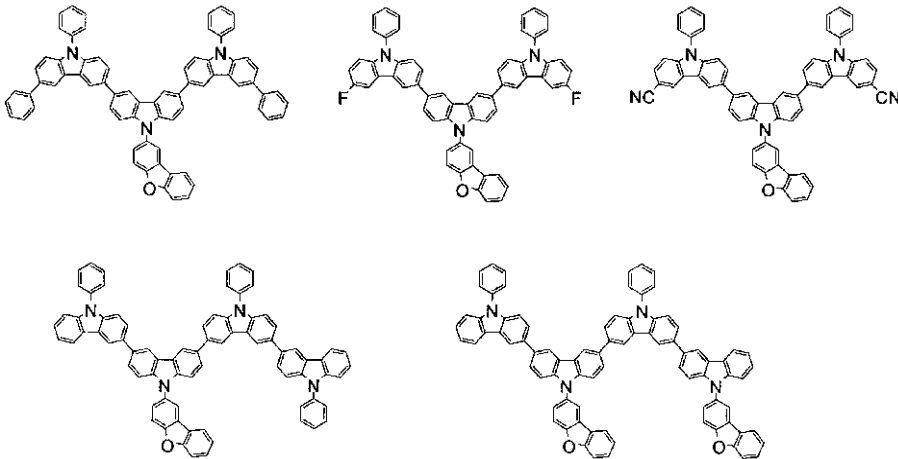


30

40

【 0 2 9 7】

【化 2 2 9】



10

【 0 2 9 8】

(燐光発光性ドーパント材料)

燐光発光性ドーパント材料は、金属錯体を含むし、この金属錯体は、Ir (イリジウム)、Pt (白金)、Os (オスミウム)、Au (金)、Cu (銅)、Re (レニウム) 及び Ru (ルテニウム) から選択される金属原子と、配位子と、を有することが好ましい。特に、前記配位子は、オルトメタル結合を有することが好ましい。

20

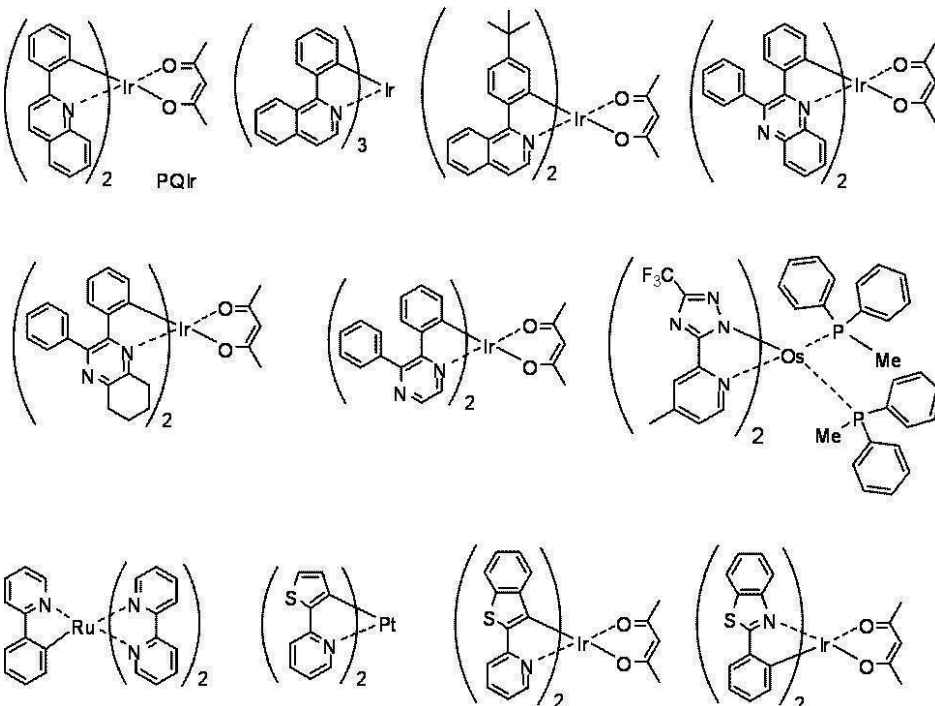
燐光量子収率が高く、有機 EL 素子の外部量子効率をより向上させることができるという点で、Ir、Os 及び Pt から選ばれる金属原子を含む化合物であると好ましく、イリジウム錯体、オスミウム錯体、白金錯体等の金属錯体であるとさらに好ましく、中でもイリジウム錯体及び白金錯体がより好ましく、オルトメタル化イリジウム錯体が最も好ましい。また、発光効率等の観点からフェニルキノリン、フェニルイソキノリン、フェニルピリジン、フェニルピリミジン、フェニルピラジン、フェニルイミダゾール、及びベンゾキノリンから選択される配位子から構成される有機金属錯体が好ましい。

好ましい金属錯体の具体例を、以下に示す。

【 0 2 9 9】

【化 2 3 0】

30

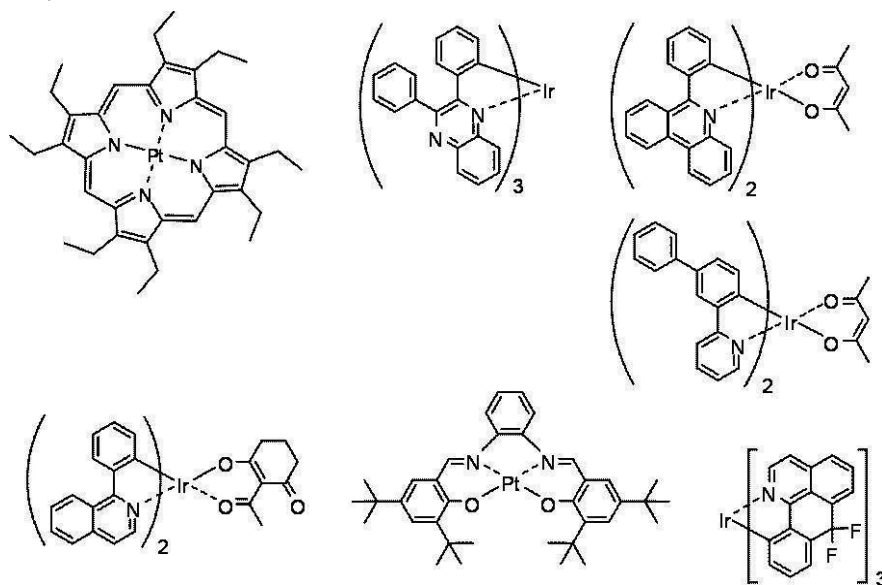


40

【 0 3 0 0】

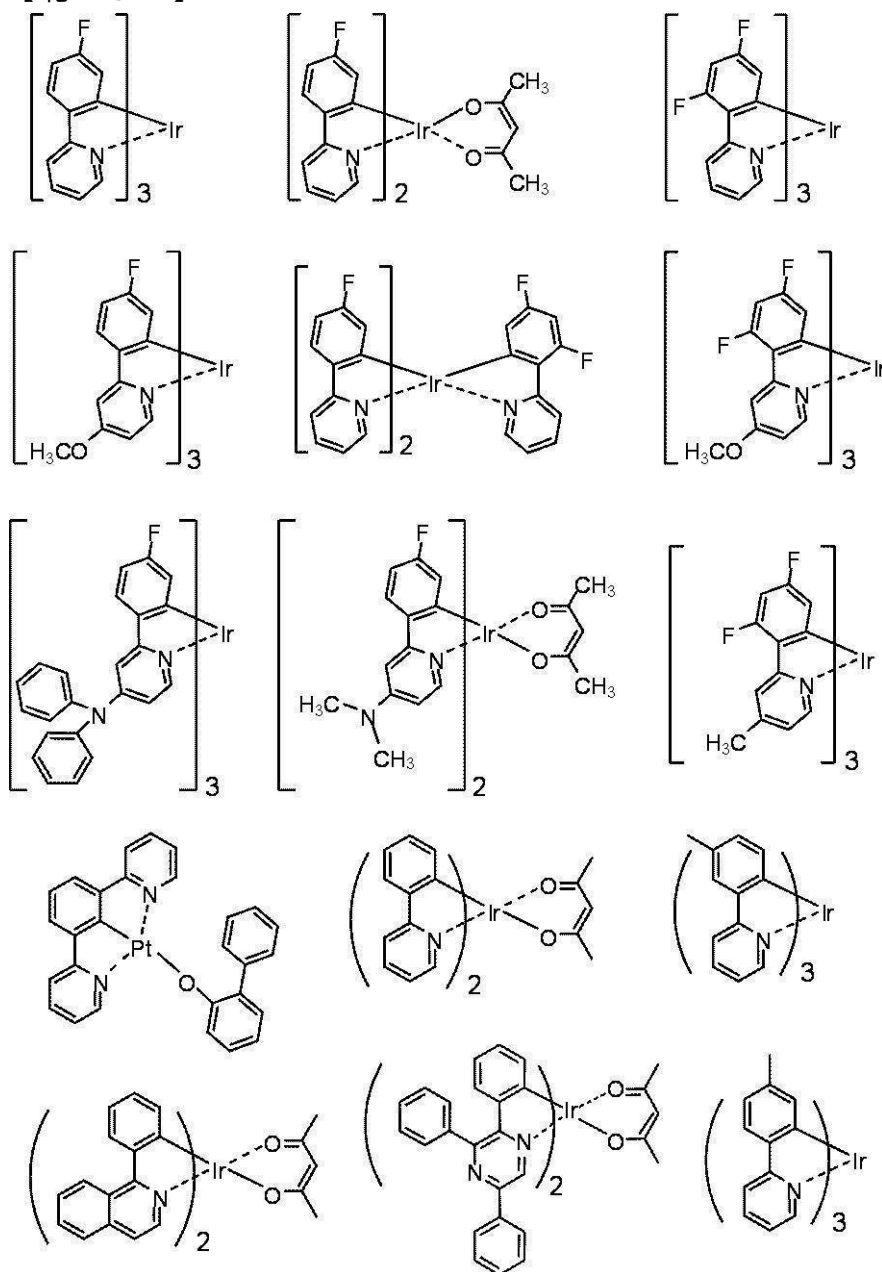
50

【化 2 3 1】



【 0 3 0 1】

【化 2 3 2】



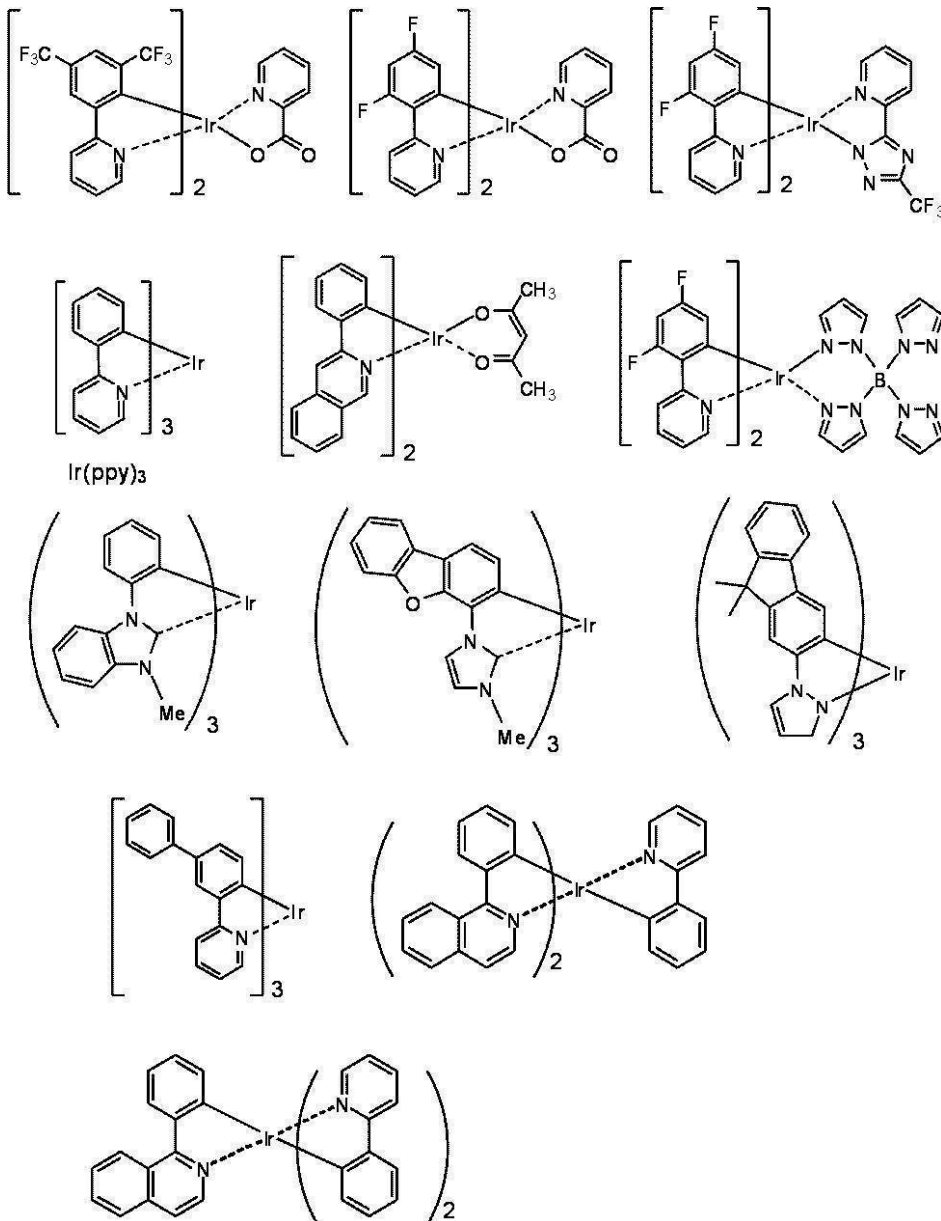
10

20

30

【 0 3 0 2】

【化 2 3 3】



10

20

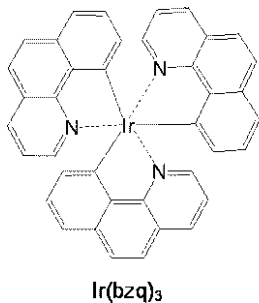
30

40

50

【 0 3 0 3 】

【化 2 3 4】



【 0 3 0 4 】

燐光発光性ドーパント材料は、単独で使用しても良いし、2種以上を併用しても良い。

発光層5に含まれる前記燐光発光性ドーパント材料のうち少なくとも1種は、発光波長のピークが490nm以上700nm以下であることが好ましく、490nm以上650nm以下であることがより好ましく、490nm以上600nm以下であることがさらに好ましい。本実施形態における発光層5の発光色としては、例えば、黄色もしくは緑色が好ましい。一般に黄色を示す発光波長のピークは、530nm以上620nmであるが、

本実施形態においては、特に発光波長が 550 nm 以上 600 nm 以下であることが好ましい。

このような発光波長の燐光発光性ドーパント材料を、前述した特定の第一、第二ホスト材料にドーブして発光層 5 を構成することにより、高効率な有機 EL 素子とすることができる。

【0305】

〔基板〕

有機 EL 素子 1 は、透光性の基板 2 上に陽極 3、発光層 5、陰極 4 等が積層されて構成される。基板 2 は、これら陽極 3 等を支持する基板であり、400 nm ~ 700 nm の可視領域の光の透過率が 50 % 以上で平滑な基板が好ましい。

10

透光性の基板としては、ガラス板、ポリマー板等が挙げられる。

ガラス板としては、特にソーダ石灰ガラス、バリウム・ストロンチウム含有ガラス、鉛ガラス、アルミノケイ酸ガラス、ホウケイ酸ガラス、バリウムホウケイ酸ガラス、石英等を原料として用いてなるものを挙げられる。

またポリマー板としては、ポリカーボネート、アクリル、ポリエチレンテレフタレート、ポリエーテルサルファイド、ポリサルフォン等を原料として用いてなるものを挙げることができる。

【0306】

〔陽極及び陰極〕

有機 EL 素子 1 の陽極 3 は、正孔を正孔注入層、正孔輸送層 6 又は発光層 5 に注入する役割を担うものであり、4.5 eV 以上の仕事関数を有することが効果的である。

20

陽極材料の具体例としては、酸化インジウム錫合金 (ITO)、酸化錫 (NE SA)、酸化インジウム亜鉛酸化物、金、銀、白金、銅等が挙げられる。

陽極 3 は、これらの陽極材料を蒸着法やスパッタリング法等の方法で、例えば基板 2 上に薄膜を形成させることにより作製することができる。

発光層 5 からの発光を陽極 3 側から取り出す場合、陽極 3 の可視領域の光の透過率を 10 % より大きくすることが好ましい。また、陽極 3 のシート抵抗は、数百 $\Omega / \square$ 以下が好ましい。陽極 3 の膜厚は、材料にもよるが、通常 10 nm ~ 1 μ m、好ましくは 10 nm ~ 200 nm の範囲で選択される。

【0307】

30

陰極としては、発光層に電子を注入する目的で、仕事関数の小さい材料が好ましい。

陰極材料は特に限定されないが、具体的にはインジウム、アルミニウム、マグネシウム、マグネシウム - インジウム合金、マグネシウム - アルミニウム合金、アルミニウム - リチウム合金、アルミニウム - スカンジウム - リチウム合金、マグネシウム - 銀合金等が使用できる。

陰極 4 も、陽極 3 と同様に、蒸着法やスパッタリング法等の方法で、例えば電子輸送層 7 上に薄膜を形成させることにより作製することができる。また、陰極 4 側から、発光層 5 からの発光を取り出す態様を採用することもできる。発光層 5 からの発光を陰極 4 側から取り出す場合、陰極 4 の可視領域の光の透過率を 10 % より大きくすることが好ましい。

40

陰極のシート抵抗は、数百 $\Omega / \square$ 以下が好ましい。

陰極の膜厚は材料にもよるが、通常 10 nm ~ 1 μ m、好ましくは 50 nm ~ 200 nm の範囲で選択される。

【0308】

〔その他の層〕

さらに電流 (又は発光) 効率を上げるために、必要に応じて、正孔注入層、正孔輸送層、電子注入層等を設けてもよい。有機 EL 素子 1 には、正孔輸送層 6 及び電子輸送層 7 を設けている。

【0309】

〔正孔輸送層〕

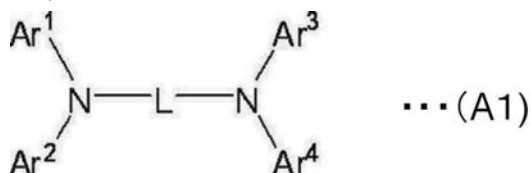
50

正孔輸送層 6 は、発光層への正孔注入を助け、正孔を発光領域まで輸送する層であって、正孔移動度が大きく、イオン化ポテンシャルが小さい。

正孔輸送層 6 を形成する正孔輸送材料としては、より低い電界強度で正孔を発光層 5 に輸送する材料が好ましく、本発明の前記一般式 (2) で表される第二ホスト材料を用いることができる。その他、例えば、下記一般式 (A 1) で表わされる芳香族アミン誘導体が好適に用いられる。

【 0 3 1 0 】

【 化 2 3 5 】



10

【 0 3 1 1 】

前記一般式 (A 1) において、 Ar^1 から Ar^4 までは、
 環形成炭素数 6 以上 50 以下の芳香族炭化水素基、
 環形成炭素数 6 以上 50 以下の縮合芳香族炭化水素基、
 環形成炭素数 2 以上 40 以下の芳香族複素環基、
 環形成炭素数 2 以上 40 以下の縮合芳香族複素環基、
 それら芳香族炭化水素基とそれら芳香族複素環基とを結合させた基、
 それら芳香族炭化水素基とそれら縮合芳香族複素環基とを結合させた基
 それら縮合芳香族炭化水素基とそれら芳香族複素環基とを結合させた基、または
 それら縮合芳香族炭化水素基とそれら縮合芳香族複素環基とを結合させた基、
 を表す。但し、ここで挙げた芳香族炭化水素基、縮合芳香族炭化水素基、芳香族複素環基、および縮合芳香族複素環基は、置換基を有してもよい。

20

【 0 3 1 2 】

前記一般式 (A 1) において、L は、連結基であり、
 環形成炭素数 6 以上 50 以下の 2 価の芳香族炭化水素基、
 環形成炭素数 6 以上 50 以下の 2 価の縮合芳香族炭化水素基、
 環形成炭素数 5 以上 50 以下の 2 価の芳香族複素環基、
 環形成炭素数 5 以上 50 以下の 2 価の縮合芳香族複素環基、
 2 個以上の芳香族炭化水素基または芳香族複素環基を
 単結合、
 エーテル結合、
 チオエーテル結合、
 炭素数 1 以上 20 以下のアルキレン基、
 炭素数 2 以上 20 以下のアルケニレン基、もしくは
 アミノ基
 で結合して得られる 2 価の基、
 を表す。但し、ここで挙げた 2 価の芳香族炭化水素基、2 価の縮合芳香族炭化水素基、2 価の芳香族複素環基、および 2 価の縮合芳香族複素環基は、置換基を有してもよい。

30

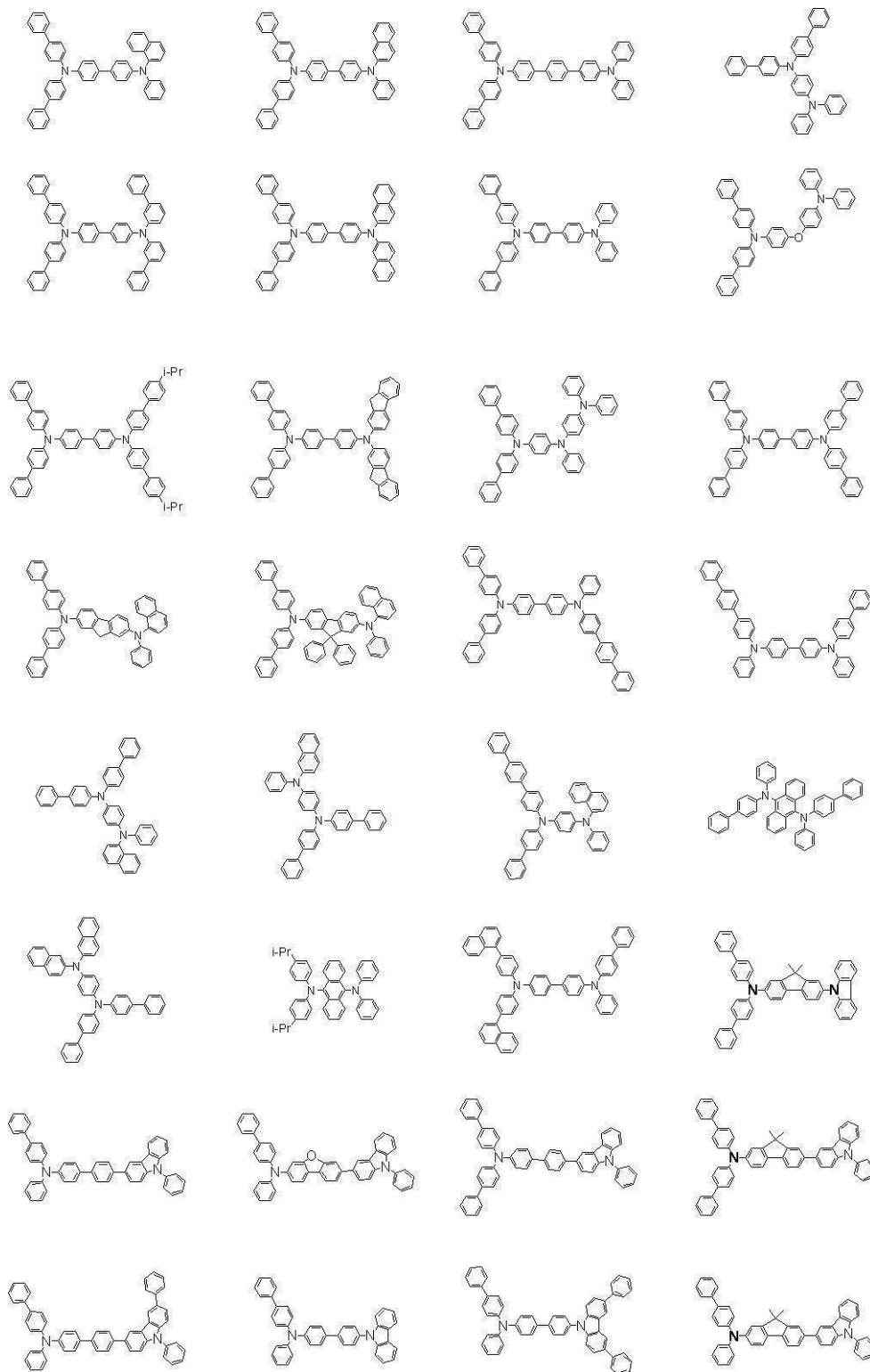
40

【 0 3 1 3 】

前記一般式 (A 1) の化合物の具体例を以下に記すが、これらに限定されるものではない。

【 0 3 1 4 】

【化 2 3 6】

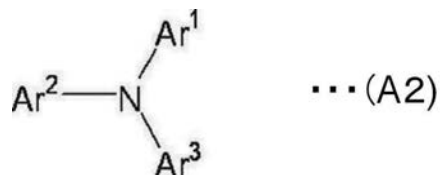


【 0 3 1 5】

また、下記一般式（ A 2 ）の芳香族アミンも、正孔輸送層の形成に好適に用いられる。

【 0 3 1 6】

【化 2 3 7】

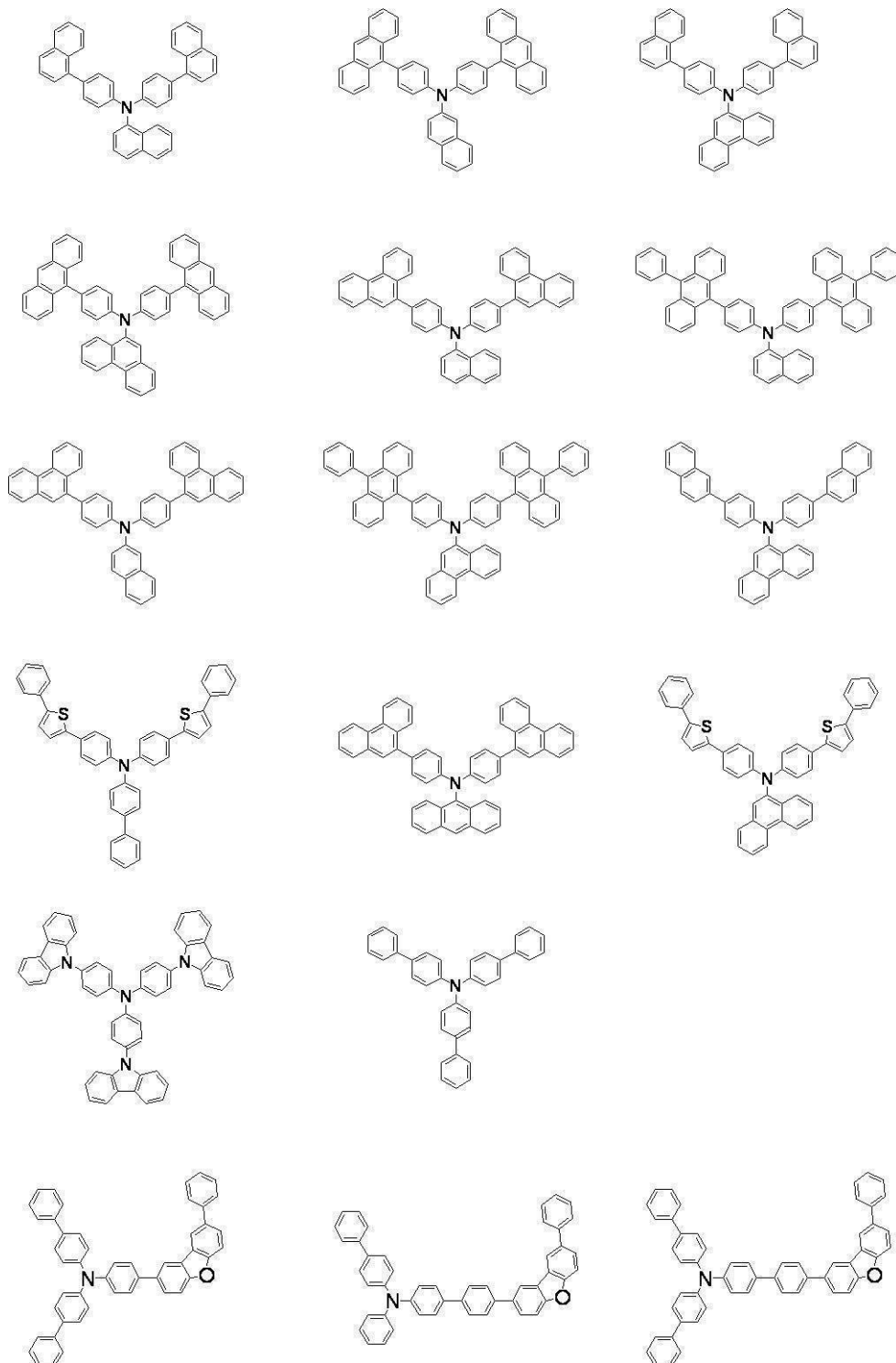


【 0 3 1 7 】

前記一般式 (A 2) において、 Ar^1 から Ar^3 までの定義は前記一般式 (A 1) の Ar^1 から Ar^4 までの定義と同様である。以下に一般式 (A 2) の化合物の具体例を記すがこれらに限定されるものではない。

【 0 3 1 8 】

【 化 2 3 8 】



10

20

30

40

【 0 3 1 9 】

発光層 5 における第一ホスト材料、第二ホスト材料および燐光発光性ドーパント材料との組合せにもよるが、正孔輸送材料としては、イオン化ポテンシャル I_p (HT) が 5 . 3 e V 以上 5 . 7 e V 以下であることが好ましい。

【 0 3 2 0 】

50

(電子輸送層)

電子輸送層 7 は、発光層 5 への電子の注入を助ける層であって、電子移動度が大きい。

本実施形態は、発光層 5 と陰極との間に電子輸送層 7 を有し、電子輸送層 7 は、含窒素環誘導体を主成分として含有しても好ましい。ここで、電子注入層は電子輸送層として機能する層であってもよい。

なお、「主成分として」とは、電子輸送層 7 が 50 質量 % 以上の含窒素環誘導体を含有していることを意味する。

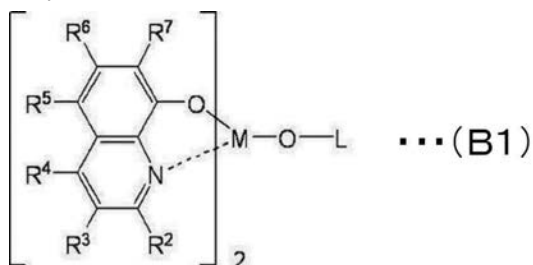
【0321】

電子輸送層 7 に用いる電子輸送性材料としては、分子内にヘテロ原子を 1 個以上含有する芳香族ヘテロ環化合物が好ましく用いられ、特に含窒素環誘導体が好ましい。また、含窒素環誘導体としては、含窒素 6 員環もしくは 5 員環骨格を有する芳香族環、または含窒素 6 員環もしくは 5 員環骨格を有する縮合芳香族環化合物が好ましい。

この含窒素環誘導体としては、例えば、下記一般式 (B1) で表される含窒素環金属キレート錯体が好ましい。

【0322】

【化239】



10

20

【0323】

一般式 (B1) における R^2 から R^7 までは、独立に、

水素原子、

ハロゲン原子、

オキシ基、

アミノ基、

炭素数 1 以上 40 以下の炭化水素基、

アルコキシ基、

アリールオキシ基、

アルコキシカルボニル基、または、

芳香族複素環基であり、

30

これらは置換基を有してもよい。

ハロゲン原子としては、フッ素、塩素、臭素、ヨウ素などが挙げられる。また、置換されていてもよいアミノ基の例としては、アルキルアミノ基、アリールアミノ基、アラルキルアミノ基が挙げられる。

【0324】

アルコキシカルボニル基は $-COOY'$ と表され、 Y' の例としては前記アルキル基と同様のものが挙げられる。アルキルアミノ基およびアラルキルアミノ基は $-NQ^1Q^2$ と表される。 Q^1 および Q^2 の具体例としては、独立に、前記アルキル基、前記アラルキル基で説明したものと同様のものが挙げられ、好ましい例も同様である。 Q^1 および Q^2 の一方は水素原子であってもよい。なお、アラルキル基は、前記アルキル基の水素原子が前記アリール基で置換された基である。

40

アリールアミノ基は $-NAr^1Ar^2$ と表され、 Ar^1 および Ar^2 の具体例としては、それぞれ独立に前記非縮合芳香族炭化水素基および縮合芳香族炭化水素基で説明した基と同様である。 Ar^1 および Ar^2 の一方は水素原子であってもよい。

【0325】

M は、アルミニウム (Al)、ガリウム (Ga) またはインジウム (In) であり、I

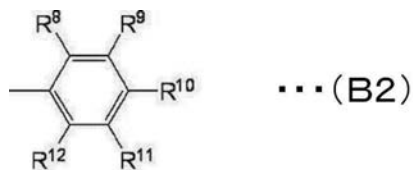
50

n であると好ましい。

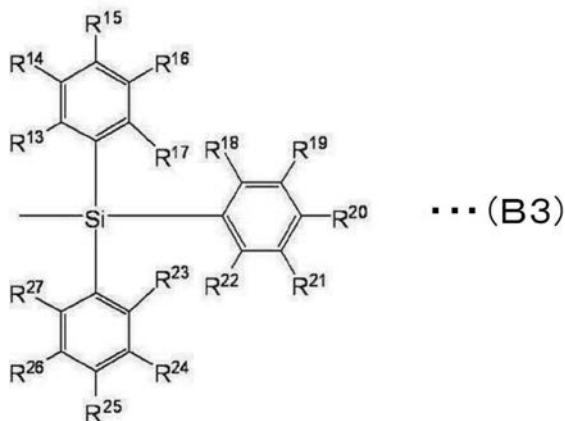
上記一般式 (B 1) の L は、下記一般式 (B 2) または (B 3) で表される基である。

【 0 3 2 6 】

【 化 2 4 0 】



10



20

【 0 3 2 7 】

前記一般式 (B 2) 中、R⁸ から R¹² までは、独立に、

水素原子、または炭素数 1 以上 40 以下の炭化水素基であり、互いに隣接する基が環状構造を形成していてもよい。この炭化水素基は、置換基を有してもよい。

また、前記一般式 (B 3) 中、R¹³ から R²⁷ までは、独立に、

水素原子、または炭素数 1 以上 40 以下の炭化水素基であり、互いに隣接する基が環状構造を形成していてもよい。この炭化水素基は、置換基を有してもよい。

30

前記一般式 (B 2) および一般式 (B 3) の R⁸ から R¹² まで、および R¹³ から R²⁷ までが示す炭素数 1 以上 40 以下の炭化水素基としては、前記一般式 (B 1) 中の R² から R⁷ までの具体例と同様のものが挙げられる。

また、R⁸ から R¹² まで、および R¹³ から R²⁷ までの互いに隣接する基が環状構造を形成した場合の 2 価の基としては、テトラメチレン基、ペンタメチレン基、ヘキサメチレン基、ジフェニルメタン - 2, 2' - ジイル基、ジフェニルエタン - 3, 3' - ジイル基、ジフェニルプロパン - 4, 4' - ジイル基などが挙げられる。

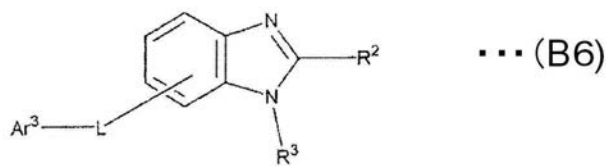
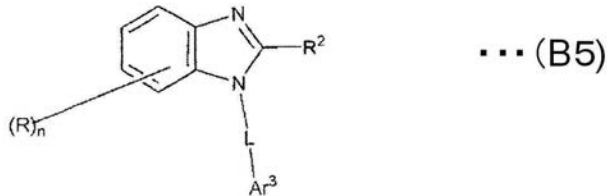
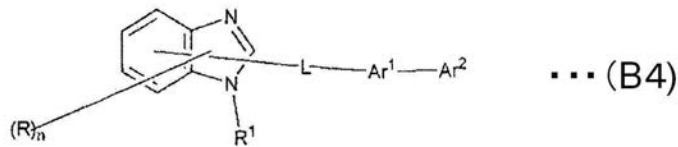
【 0 3 2 8 】

また、電子輸送層は、下記一般式 (B 4) から (B 6) までで表される含窒素複素環誘導体の少なくともいずれか 1 つを含有することが好ましい。

【 0 3 2 9 】

40

【化 2 4 1】



【 0 3 3 0】

前記一般式 (B 4) から (B 6) までの式中、R は、
 水素原子、
 環形成炭素数 6 以上 6 0 以下の芳香族炭化水素基、
 環形成炭素数 6 以上 6 0 以下の縮合芳香族炭化水素基、
 ピリジル基、
 キノリル基、
 炭素数 1 以上 2 0 以下のアルキル基、または
 炭素数 1 以上 2 0 以下のアルコキシ基である。
 n は 0 以上 4 以下の整数である。

【 0 3 3 1】

前記一般式 (B 4) から (B 6) までの式中、R¹ は、
 環形成炭素数 6 以上 6 0 以下の芳香族炭化水素基
 環形成炭素数 6 以上 6 0 以下の縮合芳香族炭化水素基、
 ピリジル基、
 キノリル基、
 炭素数 1 以上 2 0 以下のアルキル基、または
 炭素数 1 以上 2 0 以下のアルコキシ基である。

【 0 3 3 2】

前記一般式 (B 4) から (B 6) までの式中、R² および R³ は、独立に、
 水素原子、
 環形成炭素数 6 以上 6 0 以下の芳香族炭化水素基
 環形成炭素数 6 以上 6 0 以下の縮合芳香族炭化水素基、
 ピリジル基、
 キノリル基、
 炭素数 1 以上 2 0 以下のアルキル基、または
 炭素数 1 以上 2 0 以下のアルコキシ基である。

【 0 3 3 3】

前記一般式 (B 4) から (B 6) までの式中、L は、
 環形成炭素数 6 以上 6 0 以下の芳香族炭化水素基
 環形成炭素数 6 以上 6 0 以下の縮合芳香族炭化水素基、

10

20

30

40

50

ピリジニレン基、
キノリニレン基、または
フルオレニレン基である。

【0334】

前記一般式 (B4) から (B6) までの式中、 Ar^1 は、
環形成炭素数 6 以上 60 以下の芳香族炭化水素基
環形成炭素数 6 以上 60 以下の縮合芳香族炭化水素基、
ピリジニレン基、
キノリニレン基である。

10

【0335】

前記一般式 (B4) から (B6) までの式中、 Ar^2 は、
環形成炭素数 6 以上 60 以下の芳香族炭化水素基
環形成炭素数 6 以上 60 以下の縮合芳香族炭化水素基、
ピリジル基、
キノリル基、
炭素数 1 以上 20 以下のアルキル基、または
炭素数 1 以上 20 以下のアルコキシ基である。

【0336】

前記一般式 (B4) から (B6) までの式中、 Ar^3 は、
環形成炭素数 6 以上 60 以下の芳香族炭化水素基
環形成炭素数 6 以上 60 以下の縮合芳香族炭化水素基、
ピリジル基、
キノリル基、
炭素数 1 以上 20 以下のアルキル基、
炭素数 1 以上 20 以下のアルコキシ基、または
「 $-Ar^1 - Ar^2$ 」で表される基 (Ar^1 および Ar^2 は、それぞれ前記と同じ)
である。

20

【0337】

また、前記一般式 (B4) から (B6) までの式中の R 、 R^1 、 R^2 、 R^3 、 L 、 Ar^1 、 Ar^2 、および Ar^3 の説明で挙げた芳香族炭化水素基、縮合芳香族炭化水素基、ピリジル基、キノリル基、アルキル基、アルコキシ基、ピリジニレン基、キノリニレン基、フルオレニレン基は、置換基を有してもよい。

30

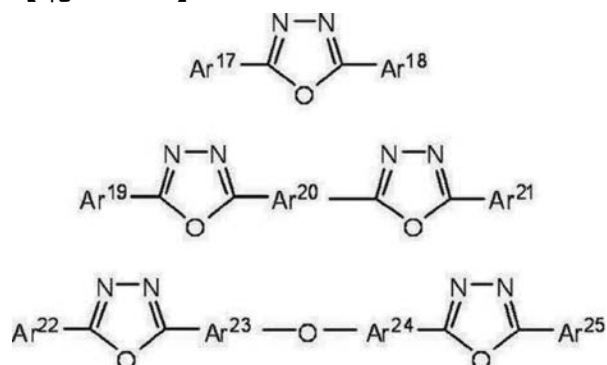
【0338】

電子注入層または電子輸送層に用いられる電子伝達性化合物としては、8 - ヒドロキシキノリンまたはその誘導体の金属錯体、オキサジアゾール誘導体、含窒素複素環誘導体が好適である。上記 8 - ヒドロキシキノリンまたはその誘導体の金属錯体の具体例としては、オキシシン (一般に 8 - キノリノールまたは 8 - ヒドロキシキノリン) のキレートを含む金属キレートオキシノイド化合物、例えばトリス (8 - キノリノール) アルミニウムを用いることができる。そして、オキサジアゾール誘導体としては、下記のことを挙げるこ

40

【0339】

【化 2 4 2】



10

【0 3 4 0】

これらオキサジアゾール誘導体の各一般式中、 Ar^{17} 、 Ar^{18} 、 Ar^{19} 、 Ar^{21} 、 Ar^{22} および Ar^{25} は、

環形成炭素数 6 以上 40 以下の芳香族炭化水素基、または

環形成炭素数 6 以上 40 以下の縮合芳香族炭化水素基である。

但し、ここで挙げた芳香族炭化水素基および縮合芳香族炭化水素基は置換基を有してもよい。また、 Ar^{17} と Ar^{18} 、 Ar^{19} と Ar^{21} 、 Ar^{22} と Ar^{25} は、互いに同一でも異なってもよい。

ここで挙げた芳香族炭化水素基または縮合芳香族炭化水素基としては、フェニル基、ナフチル基、ビフェニル基、アントラニル基、ペリレニル基、ピレニル基などが挙げられる。そして、これらへの置換基としては炭素数 1 以上 10 以下のアルキル基、炭素数 1 以上 10 以下のアルコキシ基またはシアノ基などが挙げられる。

20

【0 3 4 1】

これらオキサジアゾール誘導体の各一般式中、 Ar^{20} 、 Ar^{23} および Ar^{24} は、

環形成炭素数 6 以上 40 以下の 2 価の芳香族炭化水素基、または

環形成炭素数 6 以上 40 以下の 2 価の縮合芳香族炭化水素基である。

但し、ここで挙げた芳香族炭化水素基および縮合芳香族炭化水素基は置換基を有してもよい。

また、 Ar^{23} と Ar^{24} は、互いに同一でも異なってもよい。

30

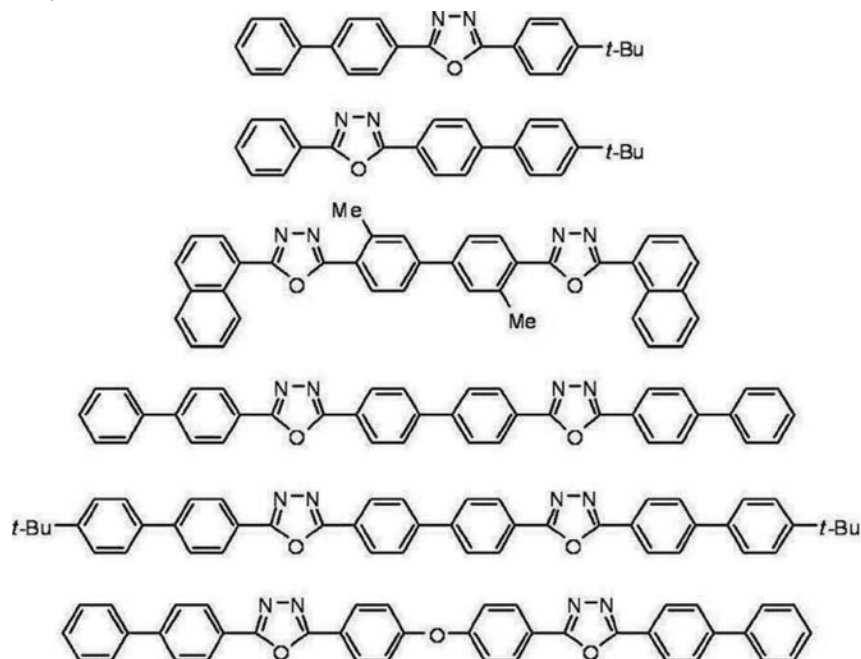
ここで挙げた 2 価の芳香族炭化水素基または 2 価の縮合芳香族炭化水素基としては、フェニレン基、ナフチレン基、ビフェニレン基、アントラニレン基、ペリレニレン基、ピレニレン基などが挙げられる。そして、これらへの置換基としては炭素数 1 以上 10 以下のアルキル基、炭素数 1 以上 10 以下のアルコキシ基またはシアノ基などが挙げられる。

【0 3 4 2】

これらの電子伝達性化合物は、薄膜形成性の良好なものが好ましく用いられる。そして、これら電子伝達性化合物の具体例としては、下記のことを挙げることができる。

【0 3 4 3】

【化 2 4 3】



10

【0 3 4 4】

電子伝達性化合物としての含窒素複素環誘導体は、以下の一般式を有する有機化合物からなる含窒素複素環誘導体であって、金属錯体でない含窒素化合物が挙げられる。例えば、下記一般式（B 7）に示す骨格を含有する 5 員環もしくは 6 員環や、下記一般式（B 8）に示す構造のものが挙げられる。

20

【0 3 4 5】

【化 2 4 4】



30

【0 3 4 6】

前記一般式（B 8）中、X は炭素原子もしくは窒素原子を表す。Z₁ ならびに Z₂ は、それぞれ独立に含窒素ヘテロ環を形成可能な原子群を表す。

【0 3 4 7】

含窒素複素環誘導体は、さらに好ましくは、5 員環もしくは 6 員環からなる含窒素芳香多環族を有する有機化合物である。さらには、このような複数窒素原子を有する含窒素芳香多環族の場合は、上記一般式（B 7）と（B 8）もしくは上記一般式（B 7）と下記一般式（B 9）を組み合わせた骨格を有する含窒素芳香多環有機化合物が好ましい。

40

【0 3 4 8】

【化 2 4 5】



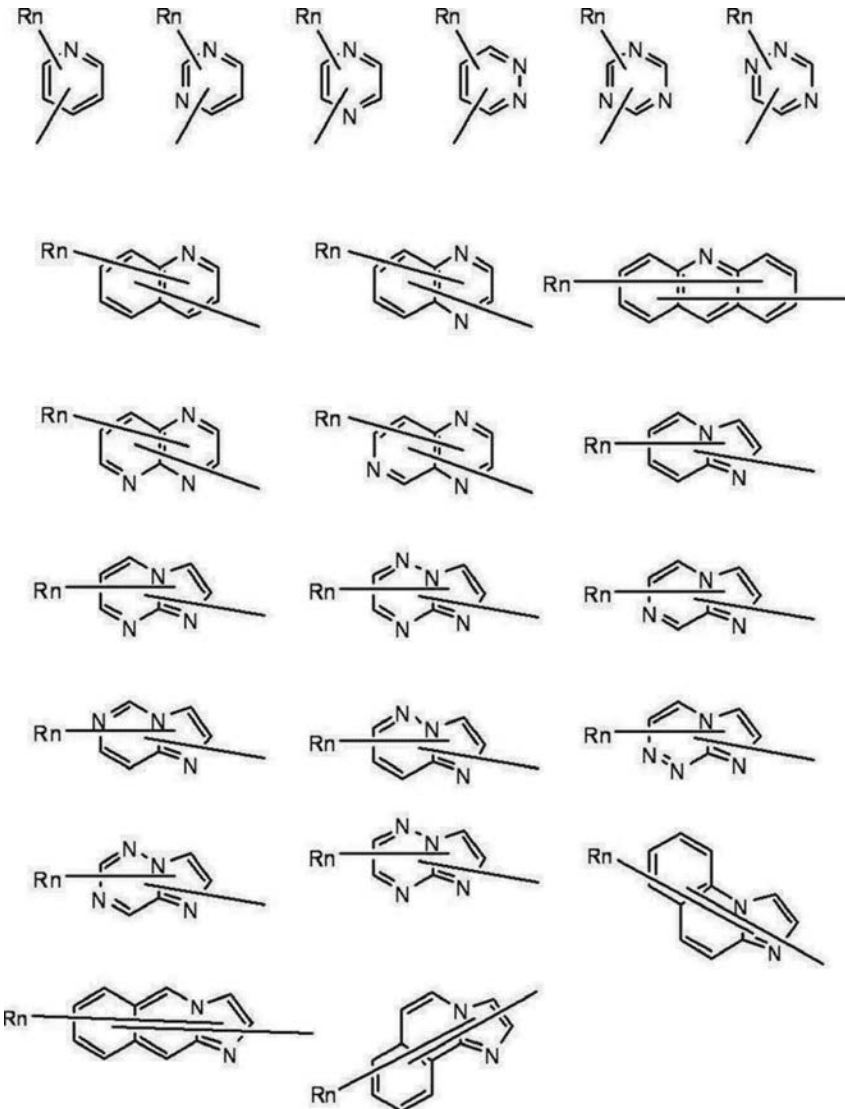
【0 3 4 9】

50

前記の含窒素芳香多環有機化合物の含窒素基は、例えば、以下の一般式で表される含窒素複素環基から選択される。

【 0 3 5 0 】

【 化 2 4 6 】



10

20

30

【 0 3 5 1 】

これら含窒素複素環基の各一般式中、Rは、
 環形成炭素数6以上40以下の芳香族炭化水素基、
 環形成炭素数6以上40以下の縮合芳香族炭化水素基、
 環形成炭素数2以上40以下の芳香族複素環基、
 環形成炭素数2以上40以下の縮合芳香族複素環基、
 炭素数1以上20以下のアルキル基、または
 炭素数1以上20以下のアルコキシ基

40

である。

これら含窒素複素環基の各一般式中、nは0以上5以下の整数であり、nが2以上の整数であるとき、複数のRは互いに同一または異なってもよい。

【 0 3 5 2 】

さらに、好ましい具体的な化合物として、下記一般式(B10)で表される含窒素複素環誘導体が挙げられる。



前記一般式(B10)中、HArは、

環形成炭素数1以上40以下の含窒素複素環基である。

50

前記一般式 (B 1 0) 中、 L^1 は、

単結合、

環形成炭素数 6 以上 40 以下の芳香族炭化水素基、

環形成炭素数 6 以上 40 以下の縮合芳香族炭化水素基、

環形成炭素数 2 以上 40 以下の芳香族複素環基、または

環形成炭素数 2 以上 40 以下の縮合芳香族複素環基である。

【 0 3 5 3 】

前記一般式 (B 1 0) 中、 $A r^{-1}$ は、

環形成炭素数 6 以上 40 以下の 2 価の芳香族炭化水素基である。

前記一般式 (B 1 0) 中、 $A r^2$ は、

環形成炭素数 6 以上 40 以下の芳香族炭化水素基、

環形成炭素数 6 以上 40 以下の縮合芳香族炭化水素基、

環形成炭素数 2 以上 40 以下の芳香族複素環基、または

環形成炭素数 2 以上 40 以下の縮合芳香族複素環基である。

【 0 3 5 4 】

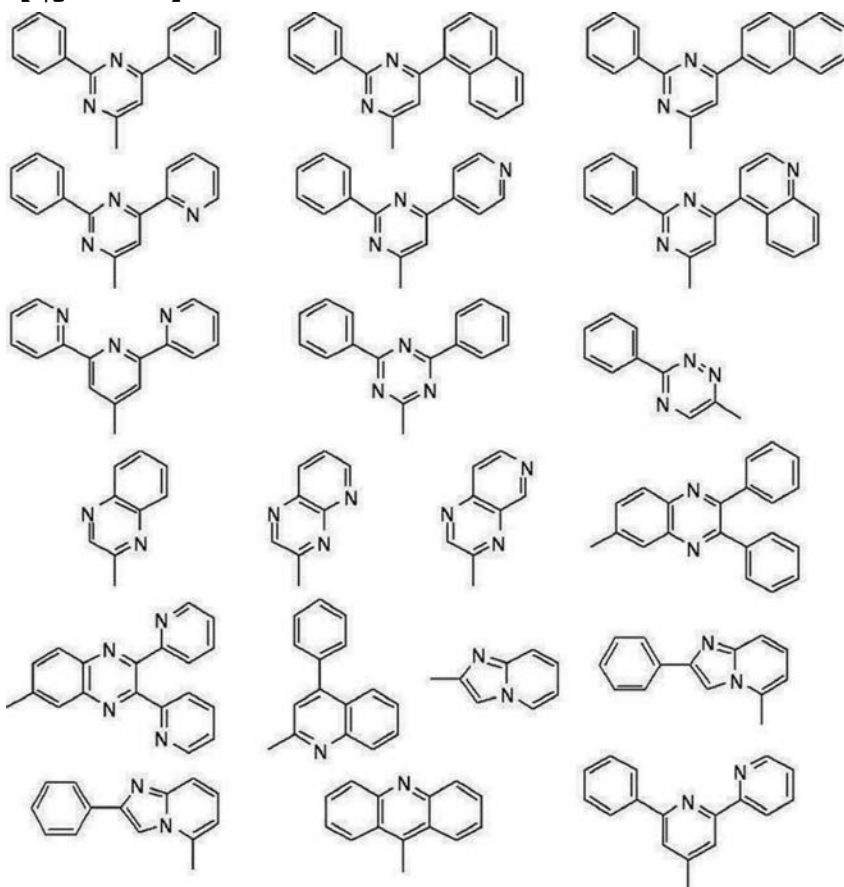
また、前記一般式 (B 1 0) の式中の H A r、L¹、A r¹、および A r² の説明で挙げた含窒素複素環基、縮合芳香族炭化水素基、縮合芳香族炭化水素基、芳香族複素環基、および縮合芳香族複素環基は置換基を有してもよい。

【 0 3 5 5 】

前記一般式（B 1 0）の式中のH A rは、例えば、下記の群から選択される。

【 0 3 5 6 】

【化 2 4 7】



【 0 3 5 7 】

前記一般式 (B 1 0) の式中の L^{-1} は、例えば、下記の群から選択される。

【 0 3 5 8 】

【化 2 4 8】

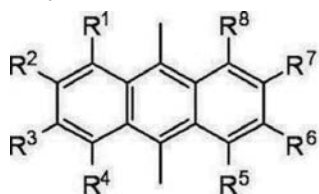


【0 3 5 9】

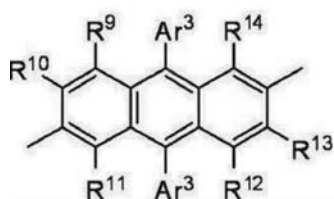
前記一般式 (B 1 0) の式中の Ar^1 は、例えば、下記のアリールアントラニル基から選択される。

【0 3 6 0】

【化 2 4 9】



10



20

【0 3 6 1】

前記アリールアントラニル基の一般式中、 R^1 から R^{14} までは、独立して、
 水素原子、
 ハロゲン原子、
 炭素数 1 以上 20 以下のアルキル基、
 炭素数 1 以上 20 以下のアルコキシ基、
 環形成炭素数 6 以上 40 以下のアリールオキシ基、
 環形成炭素数 6 以上 40 以下の芳香族炭化水素基、
 環形成炭素数 6 以上 40 以下の縮合芳香族炭化水素基、
 環形成炭素数 2 以上 40 以下の芳香族複素環基、または
 環形成炭素数 2 以上 40 以下の縮合芳香族複素環基である。

30

【0 3 6 2】

前記アリールアントラニル基の一般式中、 Ar^3 は、
 環形成炭素数 6 以上 40 以下の芳香族炭化水素基、
 環形成炭素数 6 以上 40 以下の縮合芳香族炭化水素基、
 環形成炭素数 2 以上 40 以下の芳香族複素環基、または
 環形成炭素数 2 以上 40 以下の縮合芳香族複素環基である。

【0 3 6 3】

但し、前記アリールアントラニル基の一般式中の R^1 から R^{14} まで、および Ar^3 の説明で挙げた芳香族炭化水素基、縮合芳香族炭化水素基、芳香族複素環基、および縮合芳香族複素環基は、置換基を有してもよい。

40

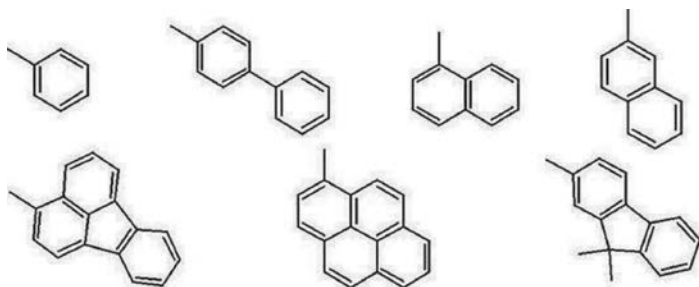
また、 R^1 から R^8 までは、いずれも水素原子である含窒素複素環誘導体であってもよい。

【0 3 6 4】

前記アリールアントラニル基の一般式中、 Ar^2 は、例えば、下記の群から選択される。

【0 3 6 5】

【化 2 5 0】



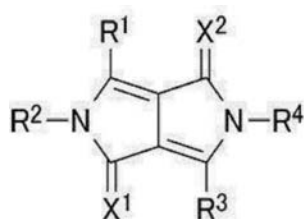
【 0 3 6 6】

10

電子伝達性化合物としての含窒素芳香多環有機化合物には、この他、下記の化合物（特開平 9 - 3 4 4 8 号公報参照）も好適に用いられる。

【 0 3 6 7】

【化 2 5 1】



20

【 0 3 6 8】

この含窒素芳香多環有機化合物の一般式中、 R^1 から R^4 までは、独立に、
水素原子、
脂肪族基、
脂肪族式環基、
炭素環式芳香族環基、または
複素環基

を表す。但し、ここで挙げた脂肪族基、脂肪族式環基、炭素環式芳香族環基、および複素環基は、置換基を有してもよい。

この含窒素芳香多環有機化合物の一般式中、 X^1 、 X^2 は、独立に、酸素原子、硫黄原子、またはジシアノメチレン基を表す。

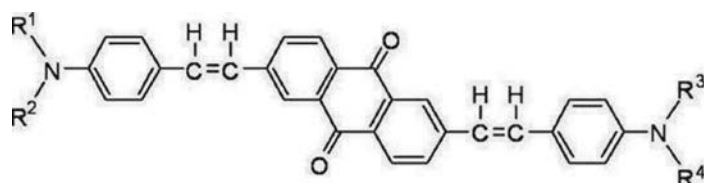
30

【 0 3 6 9】

また、電子伝達性化合物として、下記の化合物（特開 2 0 0 0 - 1 7 3 7 7 4 号公報参照）も好適に用いられる。

【 0 3 7 0】

【化 2 5 2】



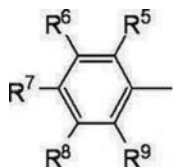
40

【 0 3 7 1】

前記一般式中、 R^1 、 R^2 、 R^3 および R^4 は互いに同一のまたは異なる基であって、下記一般式で表わされる芳香族炭化水素基または縮合芳香族炭化水素基である。

【 0 3 7 2】

【化 2 5 3】



【 0 3 7 3】

前記一般式中、 R^5 、 R^6 、 R^7 、 R^8 および R^9 は互いに同一のまたは異なる基であって、水素原子、或いはそれらの少なくとも 1 つが飽和もしくは不飽和アルコキシル基、アルキル基、アミノ基、またはアルキルアミノ基である。

10

【 0 3 7 4】

さらに、電子伝達性化合物は、該含窒素複素環基または含窒素複素環誘導体を含む高分子化合物であってもよい。

【 0 3 7 5】

また、電子注入層の構成成分としては、含窒素環誘導体の他に、無機化合物として絶縁体または半導体を使用することが好ましい。電子注入層が絶縁体や半導体で構成されていれば、電流のリークを有効に防止して、電子注入性を向上させることができる。

さらに、本発明における電子注入層は、還元性ドーパントを含有していても好ましい。

【 0 3 7 6】

〔膜厚〕

20

本発明の有機 EL 素子において、陽極と陰極との間に設けられた各層の膜厚は、前述した中で特に規定したものを除いて、特に制限されないが、一般に膜厚が薄すぎるとピンホール等の欠陥が生じやすく、逆に厚すぎると高い印加電圧が必要となり効率が悪くなるため、通常は数 nm から 1 μ m の範囲が好ましい。

【 0 3 7 7】

〔有機 EL 素子の製造法〕

本発明の有機 EL 素子の製造法については、特に制限はなく、従来の有機 EL 素子に使用される製造方法を用いて製造することができる。具体的には、各層を真空蒸着法、キャスト法、塗布法、スピンコート法等により形成することができる。また、ポリカーボネート、ポリウレタン、ポリスチレン、ポリアリレート、ポリエステル等の透明ポリマーに、各層の有機材料を分散させた溶液を用いたキャスト法、塗布法、スピンコート法その他、有機材料と透明ポリマーとの同時蒸着等によっても形成することができる。

30

【 0 3 7 8】

〔第二実施形態〕

次に、第二実施形態について説明する。

第二実施形態の説明において第一実施形態と同一の構成要素は、同一符号や名称を付す等して説明を省略もしくは簡略にする。また、第二実施形態では、第一実施形態で説明したものと同様の材料や化合物を用いることができる。

第二実施形態に係る有機 EL 素子 1 A は、発光ユニット 5 A、第三の発光層 5 3 が設けられ、発光ユニット 5 A と第三の発光層 5 3 との間にスペーシングレイヤー 8 が設けられている点で第一実施形態と異なる。そして、図 2 に示すように、基板 2 の上に、陽極 3、正孔輸送層 6、発光ユニット 5 A、スペーシングレイヤー 8、第三の発光層 5 3、電子輸送層 7、および陰極 4 がこの順に積層されている。

40

発光ユニット 5 A は、正孔輸送層 6 に連続して形成された第一の発光層 5 1 と、第一の発光層 5 1 およびスペーシングレイヤー 8 の間に連続して形成された第二の発光層 5 2 とを備える。

【 0 3 7 9】

第一の発光層 5 1 は、ホスト材料及び発光材料を含有する。ホスト材料としては、モノアミン化合物、ジアミン化合物、トリアミン化合物、テトラミン化合物、カルバゾール基で置換されたアミン化合物などのアミン誘導体が好ましい。なお、ホスト材料としては、

50

前記した一般式(1)で表される第一ホスト材料および一般式(2)で表される第二ホスト材料と同じ材料を用いてもよい。発光材料としては、570nm以上の発光ピークを示すことが好ましい。ここで、570nm以上の発光ピークを示す発光色としては、例えば、赤色である。

第二の発光層52は、本発明の発光層であり、すなわち第一実施形態の発光層5と同様である。

【0380】

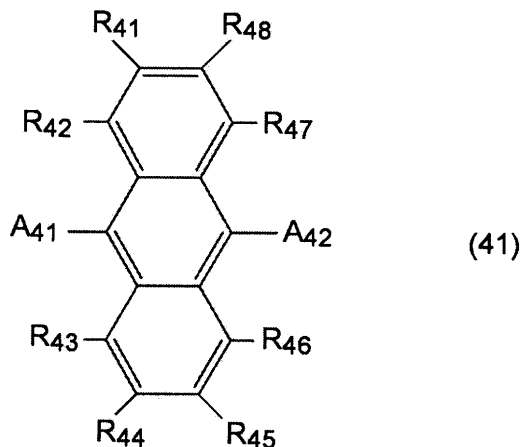
スペーシングレイヤー8とは、隣接する第二の発光層52及び第三の発光層53間にHOMOレベル、LUMOレベルのエネルギー障壁を設けることにより、第二の発光層52及び第三の発光層53への電荷(正孔又は電子)注入を調整し、第二の発光層52及び第三の発光層53に注入される電荷のバランスを調整するための層である。また、三重項エネルギーの障壁を設けることにより、第二の発光層52で生じた三重項エネルギーを第三の発光層53へ拡散するのを防止し、第二の発光層52内で効率的に発光させるための層である。

第三の発光層53は、例えば、青色の蛍光発光を示す層であり、ピーク波長は450nm以上500nm以下である。第三の発光層53は、第三のホスト材料と、第三の発光材料とを含有する。

第三のホスト材料としては、例えば、アントラセン中心骨格を有する下記式(41)に示す構造を有する化合物が挙げられる。

【0381】

【化254】



【0382】

式(41)中、A₄₁及びA₄₂は、それぞれ置換基を有しても良い核炭素数6~20の芳香族環から誘導される基である。

R₄₁~R₄₈は、それぞれ、水素原子、置換基を有しても良い核炭素数6~50のアリール基、置換基を有しても良い核原子数5~50のヘテロアリール基、置換基を有しても良い炭素数1~50のアルキル基、置換基を有しても良い炭素数3~50のシクロアルキル基、置換基を有しても良い炭素数1~50のアルコキシ基、置換基を有しても良い炭素数6~50のアラルキル基、置換基を有しても良い核原子数5~50のアリールオキシ基、置換基を有しても良い核原子数5~50のアリールチオ基、置換基を有しても良い炭素数1~50のアルコキシカルボニル基、置換基を有しても良いシリル基、カルボキシ基、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、及びヒドロキシ基のうちのいずれかである。

【0383】

A₄₁及びA₄₂の芳香族環に置換される置換基としては、置換基を有しても良い核炭素数6~50のアリール基、置換基を有しても良い炭素数1~50のアルキル基、置換基を有しても良い炭素数3~50のシクロアルキル基、置換基を有しても良い炭素数1~50のアルコキシ基、置換基を有しても良い炭素数6~50のアラルキル基、置換基を有しても良い核原子数5~50のアリールオキシ基、置換基を有しても良い核原子数5~50

のアリールチオ基、置換基を有しても良い炭素数 1 ~ 50 のアルコキシカルボニル基、置換基を有しても良いシリル基、カルボキシル基、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、及びヒドロキシル基のうちのいずれかが挙げられる。

【0384】

第三の発光材料としては、例えば、アリールアミン化合物、スチリルアミン化合物、アントラセン、ナフタレン、フェナントレン、ピレン、テトラセン、コロネン、クリセン、フルオレセイン、ペリレン、フタロペリレン、ナフタロペリレン、ペリノン、フタロペリノン、ナフタロペリノン、ジフェニルブタジエン、テトラフェニルブタジエン、クマリン、オキサジアゾール、アルダジン、ビスベンゾキサゾリン、ビススチリル、ピラジン、シクロペンタジエン、キノリン金属錯体、アミノキノリン金属錯体、ベンゾキノリン金属錯体、イミン、ジフェニルエチレン、ビニルアントラセン、ジアミノカルバゾール、ピラン、チオピラン、ポリメチン、メロシアニン、イミダゾールキレート化オキシノイド化合物、キナクリドン、ルブレン及び蛍光色素等が挙げられる。

10

第三の発光層 53 は、例えば、青色の蛍光発光を示す層であり、ピーク波長は 450 ~ 500 nm である。

【0385】

有機 EL 素子 1A では、赤色に発光する第一の発光層 51、緑色に発光する第二の発光層 52、および青色に発光する第三の発光層 53 を備えるため、素子全体として白色発光させることができる。

従って、有機 EL 素子 1A は、照明やバックライトなどの面光源として好適に利用できる。

20

【0386】

[第三実施形態]

次に、第三実施形態について説明する。

第三実施形態の説明において第一実施形態と同一の構成要素は、同一符号や名称を付す等して説明を省略もしくは簡略にする。また、第三実施形態では、第一実施形態で説明したものと同様の材料や化合物を用いることができる。

第三実施形態の有機 EL 素子は、電荷発生層と 2 つ以上の発光ユニットとを備えるいわゆるタンデム型の素子である。一对の電極から注入される電荷に加えて、電荷発生層から供給される電荷が発光ユニット内に注入されることになるので、電荷発生層を設けることによって、注入した電流に対する発光効率（電流効率）が向上する。

30

【0387】

図 3 に示すように、第三実施形態の有機 EL 素子 1B は、基板 2 の上に、陽極 3、正孔輸送層 6、第一の発光ユニット 5A、電子輸送層 7、電荷発生層 9、第二の正孔輸送層 6B、第二の発光ユニット 5B、第二の電子輸送層 7B、及び陰極 4 をこの順に積層されている。

第一の発光ユニット 5A は、第二実施形態における第一の発光ユニットと同様であり、この第一の発光ユニット 5A を構成する第二の発光層 52 は、本発明の発光層であり、すなわち第一実施形態の発光層 5 および第二実施形態の第二の発光層と同様である。

第二の発光ユニット 5B は、第二の正孔輸送層 6B に連続して形成された第三の発光層 53 と、第三の発光層 53 と第二の電子輸送層 7B の間に連続して形成された第四の発光層 54 とを備える。

40

第三の発光層 53 は、第二実施形態の第三の発光層と同様である。

第四の発光層 54 は、緑色に発光する蛍光発光層であり、ピーク波長はおよそ 500 nm 以上 570 nm 以下である。第四の発光層 54 は、第四のホスト材料と、第四の発光材料とを含有する。

【0388】

電荷発生層 9 は、有機 EL 素子 1B に電界を印加した際に、電荷が発生する層であり、電子輸送層 7 に電子を注入し、第二の正孔輸送層 6B に正孔を注入する。

電荷発生層 9 の材料としては、公知の材料や、例えば、米国特許第 7,358,661

50

号明細書に記載の材料を使用することができる。具体的には、In, Sn, Zn, Ti, Zr, Hf, V, Mo, Cu, Ga, Sr, La, Ruなどの金属酸化物、窒化物、ヨウ化物、ホウ化物などが挙げられる。また、第三の発光層53が電荷発生層9から電子を容易に受け取れるようにするため、電子輸送層7における電荷発生層界面近傍にアルカリ金属で代表されるドナーをドーピングすることが好ましい。ドナーとしては、ドナー性金属、ドナー性金属化合物及びドナー性金属錯体のうち少なくとも一種を選ぶことができる。このようなドナー性金属、ドナー性金属化合物及びドナー性金属錯体に使用できる化合物の具体例として、国際公開第2010/134352号公報に記載の化合物が挙げられる。

【0389】

なお、第二の正孔輸送層6B及び第二の電子輸送層7Bは、第一実施形態の正孔輸送層及び電子輸送層と同様である。

有機EL素子1Bは、いわゆるタンデム型素子であるため、駆動電流の低減を図ることができ、耐久性の向上も図ることができる。

【0390】

[第四実施形態]

第四実施形態に係る有機EL素子1Cは、第一の発光層51が設けられていない点で第二実施形態と異なる。

以下、第四実施形態の説明において第二実施形態と同一の構成要素は、同一符号や名称を付す等して説明を省略もしくは簡略にする。また、第四実施形態では、第二実施形態で説明したものと同様の材料や化合物を用いることができる。

【0391】

図4に示すように、第四実施形態の有機EL素子1Cは、基板2の上に、陽極3、正孔輸送層6、第二の発光層52、スペーシングレイヤー8、第三の発光層53、電子輸送層7、および陰極4がこの順に積層されている。

【0392】

第二の発光層52は、本発明の発光層であり、すなわち第一実施形態の発光層5と同様である。

第三の発光層53は、例えば、青色の蛍光発光を示す層であり、ピーク波長は450nm以上500nm以下である。第三の発光層53は、第三のホスト材料と、第三の発光材料とを含有する。

【0393】

有機EL素子1Cにおいて、第二の発光層52に黄色に発光するドーパント材料を用いた場合、黄色に発光する第二の発光層52、および青色に発光する第三の発光層53を備えるため、発光素子全体として白色発光させることができる。従来、素子全体として白色発光させるためには、赤色、緑色、青色に発光する層をそれぞれ用意し、3つの層をバランスよく発光させることが必要であったが、本実施形態においては、赤色と緑色に発光する層を、黄色に発光する第二の発光層52のみで賄うことができる。従って、有機EL素子1Aは、照明やバックライトなどの面光源として好適に利用できる。

【0394】

[第五実施形態]

第五実施形態に係る有機EL素子1Dは、第一の発光層51が設けられていない点で第三実施形態と異なる。

以下、第五実施形態の説明において第三実施形態と同一の構成要素は、同一符号や名称を付す等して説明を省略もしくは簡略にする。また、第五実施形態では、第三実施形態で説明したものと同様の材料や化合物を用いることができる。

【0395】

図5に示すように、第五実施形態の有機EL素子1Dは、基板2の上に、陽極3、正孔輸送層6、第二の発光層52、電子輸送層7、電荷発生層9、第二の正孔輸送層6B、第二の発光ユニット5B、第二の電子輸送層7B、及び陰極4をこの順に積層されている。

第二の発光層52は、本発明の発光層であり、すなわち第一実施形態の発光層5および

10

20

30

40

50

第三実施形態の第二の発光層と同様である。

第二の発光ユニット 5 B は、第二の正孔輸送層 6 B に連続して形成された第三の発光層 5 3 と、第三の発光層 5 3 と第二の電子輸送層 7 B の間に連続して形成された第四の発光層 5 4 とを備える。

第三の発光層 5 3 は、第二実施形態の第三の発光層と同様である。

第四の発光層 5 4 は、緑色に発光する蛍光発光層であり、ピーク波長はおよそ 5 0 0 n m 以上 5 7 0 n m 以下である。第四の発光層 5 4 は、第四のホスト材料と、第四の発光材料とを含有する。

【 0 3 9 6 】

有機 E L 素子 1 D は、いわゆるタンデム型素子であるため、駆動電流の低減を図ることができ、耐久性の向上も図ることができる。

【 0 3 9 7 】

[第六実施形態]

次に、第六実施形態について説明する。

第六実施形態では、上記実施形態の有機 E L 素子の製造において用いられる有機 E L 素子用材料について説明する。

この有機 E L 素子用材料は、前記一般式 (1) で表される化合物及び前記一般式 (2) で表される化合物を含むことを特徴とする。なお、この有機 E L 素子用材料にその他の材料が含まれることは除外されない。

この有機 E L 素子用材料において、前記一般式 (1) で表される化合物は、前記一般式 (3) で表される化合物であることが好ましい。

また、この有機 E L 素子用材料において、前記一般式 (1) で表される化合物は、前記一般式 (4) で表される化合物であることが好ましく、前記一般式 (5) で表されても好ましい。

さらに、この有機 E L 素子用材料において、前記一般式 (2) で表される化合物は、F A が、置換もしくは無置換の、縮合環数 2 ~ 5 の縮合芳香族環基、又は、置換もしくは無置換の、縮合環数 2 ~ 5 の縮合芳香族複素環基であることが好ましい。

さらに、F A は、前記一般式 (2 - A) で表されることが好ましく、前記一般式 (2 - 1) から (2 - 4) のいずれかで表されることがより好ましい。特に好ましくは、F A が (2 - 1) 又は (2 - 2) で表される。

【 0 3 9 8 】

ここで、この有機 E L 素子用材料に含まれる第一ホスト材料及び第二ホスト材料の質量百分率の合計が 1 0 0 質量 % となる場合、第一ホスト材料については、1 0 質量 % 以上 9 0 質量 % 以下、並びに第二ホスト材料については、1 0 質量 % 以上 9 0 質量 % 以下で設定されることが好ましい。さらに、第一ホスト材料については、4 0 質量 % 以上 6 0 質量 % 以下、並びに第二ホスト材料については、4 0 質量 % 以上 6 0 質量 % 以下で設定されることがより好ましい。

【 0 3 9 9 】

第六実施形態の有機 E L 素子用材料は、第一ホスト材料にあたる前記一般式 (1) で表される化合物及び第二ホスト材料にあたる前記一般式 (2) で表される化合物を含むため、上記実施形態の有機 E L 素子の発光層の形成に用いることが好ましい。なお、この有機 E L 素子用材料を発光層以外の有機 E L 素子を構成する層に用いることもできる。

この有機 E L 用材料が発光層に用いられる場合、前記一般式 (1) で表される化合物及び前記一般式 (2) で表される化合物の他に、燐光発光性ドーパント材料をさらに含んでも良い。

第六実施形態の有機 E L 素子用材料を用いて、有機 E L 素子を製造する場合、予め前記一般式 (1) で表される化合物及び前記一般式 (2) で表される化合物が混合されているので、製造時に質量比を調整しながら混合する必要がなく、製造が容易になる。また、例えば、真空蒸着法にて有機 E L 素子用材料を用いて発光層を形成するときに、第一ホスト材料及び第二ホスト材料のそれぞれの蒸着温度が互いに近接する場合、第一ホスト材料用

10

20

30

40

50

及び第二ホスト材料用にそれぞれ蒸着ポートを用意する必要がないため、製造装置を簡略化できる。

【0400】

[実施形態の変形例]

なお、本発明は、上記の説明に限られるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲での変更は本発明に含まれる。

第一実施形態、第二実施形態では、陽極に連続して正孔輸送層を形成する構成を示したが、陽極及び正孔輸送層間に正孔注入層をさらに形成してもよい。

このような正孔注入層の材料としては、ポルフィリン化合物、芳香族第三級アミン化合物またはスチリルアミン化合物を用いることが好ましく、特に、ヘキサシアノヘキサザトリフェニレン(HAT)などの芳香族第三級アミン化合物を用いることが好ましい。

また、第一実施形態～第三実施形態では、陰極に連続して電子輸送層を形成する構成を示したが、陰極及び電子輸送層間に電子注入層をさらに形成してもよい。

そして、第三実施形態では、2つの発光ユニットを形成する構成を示したが、発光ユニットを3つ以上形成してもよい。

【実施例】

【0401】

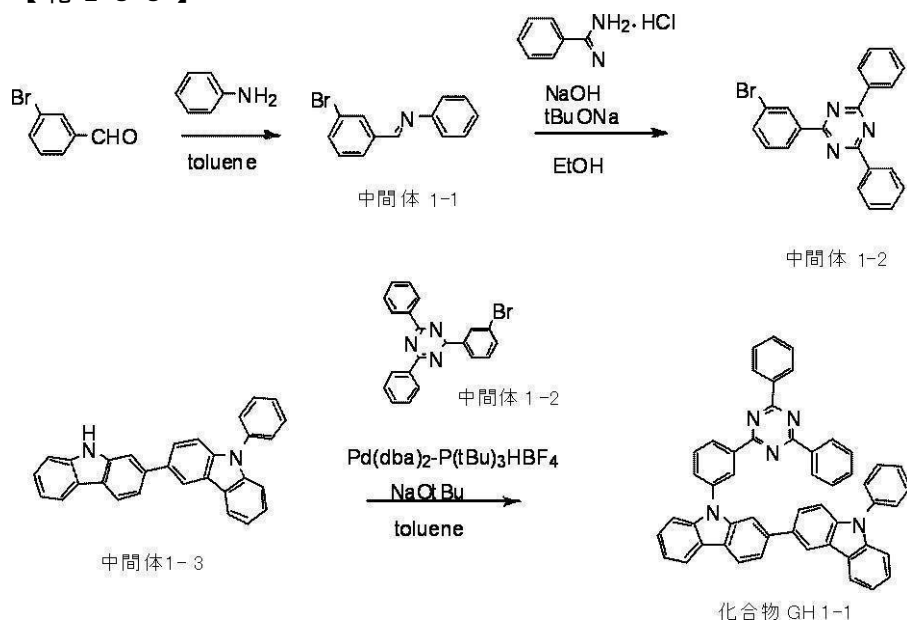
以下、実施例および比較例を挙げて、本発明をより具体的に説明する。なお、本発明は実施例などの内容に何ら限定されるものではない。

【0402】

合成実施例1(化合物GH1-1の合成)

【0403】

【化255】



【0404】

トルエン(1L)に3-ブロモベンズアルデヒド(100g、54mmol)、アニリン(50g、54mmol)を加えて8時間加熱還流した。反応液を冷却後、溶媒を減圧下濃縮して中間体1-1(130g、収率93%)を得た。

次いで、アルゴン雰囲気下、中間体1-1(130g、50mmol)、ベンズアミジン塩酸塩(152g、100mmol)、脱水エタノール(1L)、水酸化ナトリウム(42g)の順に加え、80℃で16時間攪拌した。その後、ナトリウムt-ブトキシド(20g、208mmol)を加えて更に80℃で16時間加熱攪拌した。反応液を室温まで冷却後、固体をろ過し、メタノールで洗浄して中間体1-2(67g、収率37%)を得た。

アルゴン雰囲気下、中間体1-3(1.6g、3.9mmol)、中間体1-2(1.

5 g、3.9 mmol)、トリス(ジベンジリデンアセトン)ジパラジウム(0.071 g、0.078 mmol)、トリ-t-ブチルホスホニウムテトラフルオロボロ酸塩(0.091 g、0.31 mmol)、t-ブトキシナトリウム(0.53 g、5.5 mmol)、無水トルエン(20 mL)を順次加えて8時間加熱還流した。

室温まで反応液を冷却した後、有機層を分離し、有機溶媒を減圧下留去した。得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィーにて精製し、化合物GH1-1(2.3 g、収率82%)を得た。

FD-MS分析の結果、分子量715に対して $m/e = 715$ であった。

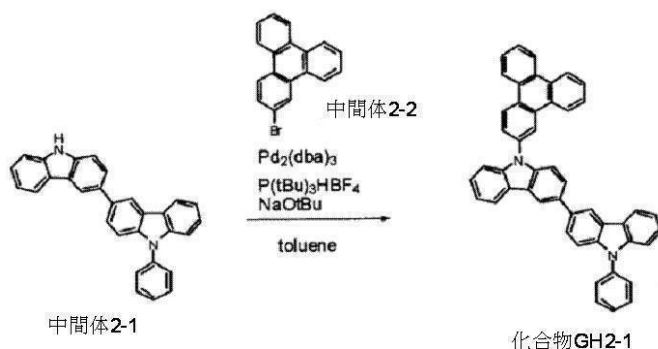
【0405】

合成実施例2(化合物GH2-1の合成)

10

【0406】

【化256】



20

【0407】

アルゴン雰囲気下、3つ口フラスコに中間体2-2(2.5 g、8.1 mmol)、中間体2-1(3 g、7.3 mmol)、 $Pd_2(dba)_3$ (0.14 g、0.15 mmol)、 $P(tBu)_3HBF_4$ (0.17 g、0.6 mmol)、t-ブトキシナトリウム(1.1 g、11 mmol)、無水キシレン(30 mL)の順で加えて8時間加熱還流した。

反応液に水を加えて固体を析出させ、この固体をヘキサン、次いでメタノールで洗浄した。さらに、得られた固体をシリカゲルカラムクロマトグラフィーにて精製し、化合物GH2-1(3.7 g、収率80%)を得た。

30

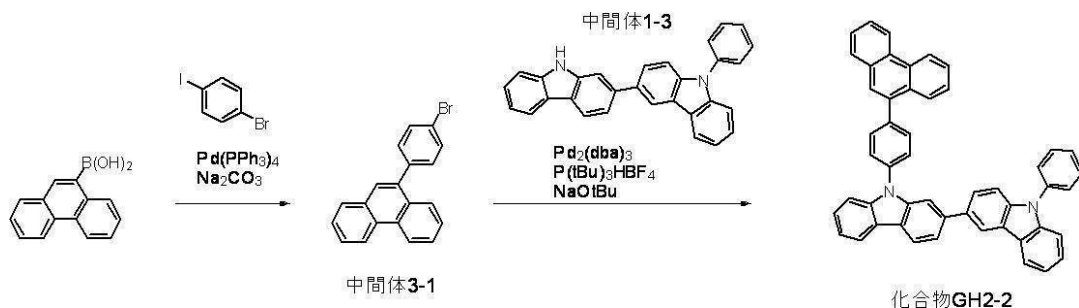
FD-MS分析の結果、分子量634に対して $m/e = 634$ であった。

【0408】

合成実施例3(化合物GH2-2の合成)

【0409】

【化257】



40

【0410】

アルゴン雰囲気下、フェナントレン-9-ボロン酸(2.7 g、12.2 mmol)、p-ヨードプロモベンゼン(3.4 g、12.2 mmol)、テトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム(0.26 g、0.24 mmol)、2M炭酸ナトリウム水溶液(20 mL)をトルエン(40 mL)に加えて80℃で8時間加熱攪拌した。

有機層を分離し、エバポレーターで有機層を濃縮後、得られた残渣をシリカゲルカラム

50

クロマトグラフィーで精製し、中間体 3 - 1 (3 . 0 g、収率 7 5 %) を得た。

アルゴン雰囲気下、3 つ口フラスコに中間体 1 - 3 (3 . 3 g , 8 . 1 m m o l) 中間体 G H 3 - 1 (2 . 4 g , 7 . 3 m m o l)、 $Pd_2(dba)_3$ (0 . 1 4 g , 0 . 1 5 m m o l)、 $P(tBu)_3HBF_4$ (0 . 1 7 g , 0 . 6 m m o l)、*t*-ブトキシナトリウム (1 . 1 g , 1 1 m m o l)、無水キシレン (3 0 m L) の順に加えて 8 時間加熱還流した。

反応液に水を加えて固体を析出させ、この固体をヘキサン、次いでメタノールで洗浄した。さらに、得られた固体をシリカゲルカラムクロマトグラフィーにて精製し、化合物 G H 2 - 2 (3 . 3 g , 収率 6 8 %) を得た。

F D - M S 分析の結果、分子量 6 6 0 に対して $m/e = 660$ であった。

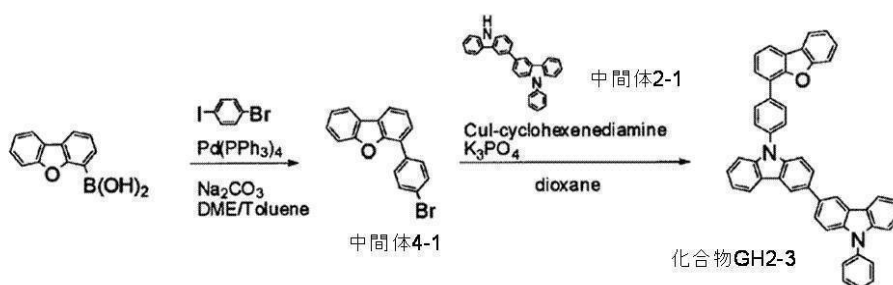
10

【 0 4 1 1 】

合成実施例 4 (化合物 G H 2 - 3 の合成)

【 0 4 1 2 】

【 化 2 5 8 】



20

【 0 4 1 3 】

中間体 4 - 1 の合成

アルゴン雰囲気下、4 - ヨードブロモベンゼン (2 8 . 3 g、1 0 0 . 0 m m o l)、ジベンゾフラン - 4 - ボロン酸 (2 2 . 3 g、1 0 5 m m o l)、テトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム(0) (2 . 3 1 g、2 . 0 0 m m o l) にトルエン (1 5 0 m L)、ジメトキシエタン (1 5 0 m L)、2 M 濃度の炭酸ナトリウム水溶液 (1 5 0 m L) を加え、1 0 時間還流させながら加熱した。

30

反応終了後、直ちにろ過した後、水層を除去した。有機層を硫酸ナトリウムで乾燥させた後、濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィーにて精製し、中間体 4 - 1 (2 6 . 2 g、収率 8 1 %) を得た。

F D - M S の分析により、分子量 3 2 2 に対して $m/e = 322$ であった。

【 0 4 1 4 】

G H 2 - 3 の合成

アルゴン雰囲気下、3 つ口フラスコに中間体 4 - 1 (2 . 3 6 g , 7 . 3 m m o l)、中間体 2 - 1 (3 . 0 g , 7 . 3 m m o l)、 CuI (1 . 4 g , 7 . 3 m m o l)、りん酸三カリウム (2 . 3 g , 1 1 m m o l)、無水ジオキサン (3 0 m L)、シクロヘキサジアミン (0 . 8 4 g , 7 . 3 m m o l) の順に加えて 1 0 0 度で 8 時間攪拌した。

40

反応液に水を加えて固体を析出させ、この固体をヘキサン、次いでメタノールで洗浄した。さらに、得られた固体をシリカゲルカラムクロマトグラフィーにて精製し、化合物 G H 2 - 3 (2 . 9 g , 収率 6 0 %) を得た。

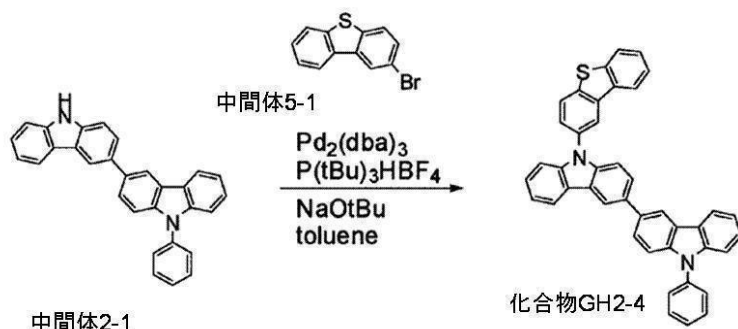
F D - M S 分析の結果、分子量 6 5 0 に対して $m/e = 650$ であった。

【 0 4 1 5 】

合成実施例 5 (化合物 G H 2 - 4 の合成)

【 0 4 1 6 】

【化 2 5 9】



10

【 0 4 1 7 】

アルゴン雰囲気下、3つ口フラスコに中間体5-1(2.1g、8.1mmol)、中間体2-1(3g、7.3mmol)、 $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$ (0.14g、0.15mmol)、 $\text{P}(\text{tBu})_3\text{HBF}_4$ (0.17g、0.6mmol)、*t*-ブトキシナトリウム(1.1g、11mmol)、無水トルエン(30mL)の順で加えて8時間加熱還流した。

反応液に水を加えて固体を析出させ、この固体をヘキサン、次いでメタノールで洗浄した。さらに、得られた固体をシリカゲルカラムクロマトグラフィーにて精製し、化合物GH2-4(2.8g、収率65%)を得た。

20

FD-MS分析の結果、分子量590に対して $m/e = 590$ であった。

【 0 4 1 8 】

[実施例 1]

実施例1に係る有機EL素子は、以下のようにして作製した。

25mm×75mm×1.1mm厚のITO透明電極(陽極)付きガラス基板(ジオマテック(株)製)をイソプロピルアルコール中で超音波洗浄を5分間行なった後、UVオゾン洗浄を30分間行なった。

洗浄後の透明電極ライン付きガラス基板を真空蒸着装置の基板ホルダーに装着し、まず透明電極ラインが形成されている側の面上に前記透明電極を覆うようにして、化合物HA-1を蒸着し、膜厚5nmのHA-1膜を成膜した。このHA-1膜は、正孔注入層として機能する。

30

このHA-1膜上に、化合物HT-1を蒸着し、膜厚65nmのHT-1膜を成膜した。このHT-1膜は、第1の正孔輸送層として機能する。

次いで、HT-1膜上に、化合物HT-2を蒸着し、膜厚10nmのHT-2膜を成膜した。このHT-2膜は、第2の正孔輸送層として機能する。

この第2の正孔輸送層上に、第一ホスト材料として化合物GH1-1と、第二ホスト材料として化合物GH2-1と、燐光発光性ドーパント材料として $\text{Ir}(\text{bzq})_3$ とを共蒸着した。これにより、黄色発光を示す厚さ25nmの発光層を形成した。なお、第二ホスト材料の濃度および燐光発光性ドーパント材料の濃度を10質量%とし、残りを第一ホスト材料とした。

40

そして、この正孔阻止層上に化合物ET-1を蒸着して、膜厚35nmの第一の電子輸送層を形成した。

さらにこの第一の電子輸送層上に化合物ET-2を蒸着して、膜厚30nmの第二の電子輸送層を形成した。さらに、電子輸送層上に、LiFをレート1/minで蒸着し、厚さ1nmの電子注入層を形成した。さらに、電子注入性陰極上に、金属Alを蒸着し、厚さ80nmの陰極を形成した。

【 0 4 1 9 】

[比較例 1]

実施例1において、第二ホスト材料の化合物GH2-1を用いなかったこと以外は実施例1と同様にして有機EL素子を作製した。

50

表 1 に実施例 1 および比較例 1 の素子構成を示す。なお、表 1 中の () 内の数字のうち単位のないものは、各層の厚さ (単位 : nm) を示す。また、% の表示のあるものは、当該化合物の質量 % 濃度を示す。発光層については、第二ホスト材料および燐光発光性ドーパント材料の質量 % 濃度を示し、第一ホスト材料の濃度の記載は省略した。

【 0 4 2 0 】

(有機 E L 素子の評価)

作製した有機 E L 素子の駆動電圧、外部量子効率 E Q E 、及び寿命について評価を行った。各評価項目について、電流密度は $10.00 \text{ mA} / \text{cm}^2$ とした。結果を表 2 に示す。

・ 駆動電圧

電流密度が $1.00 \text{ mA} / \text{cm}^2$ 、又は $10.00 \text{ mA} / \text{cm}^2$ となるように I T O と A l との間に通電したときの電圧 (単位 : V) を計測した。

・ 外部量子効率 E Q E

得られた上記分光放射輝度スペクトルから、ランバシアン放射を行なったと仮定し外部量子効率 E Q E (単位 : %) を算出した。

・ 寿命

初期輝度 $10,000 \text{ nit} (\text{cd} / \text{m}^2)$ から、輝度が 90 % に減少する時間 (L T 90) を求めた。

【 0 4 2 1 】

[実施例 2 ~ 7]

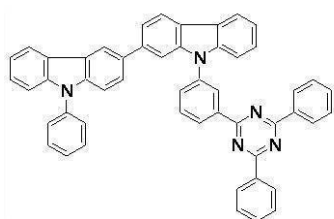
実施例 2 ~ 7 は、実施例 1 の各材料を表 2 に示すように変更した以外は、実施例 1 と同様にして有機 E L 素子を作製した。

以下に実施例 1 ~ 7 および比較例 1 で用いた化合物を示す。なお、実施例 1 ~ 7 において、発光層に含まれる G H 1 - 1 , G H 1 - 2 , G H 1 - 3 は本発明における第一ホスト材料であり、G H 2 - 1 , G H 2 - 2 , G H 2 - 3 , G H 2 - 4 は本発明における第二ホスト材料である。

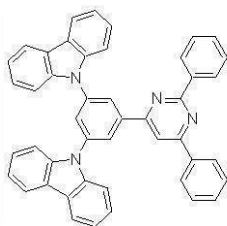
また、表 2 にこれらの有機 E L 素子を実施例 1 および比較例 1 と同様に評価した結果を示す。

【 0 4 2 2 】

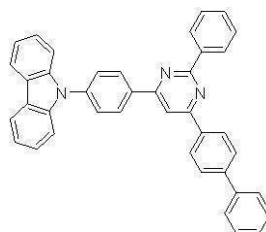
【 化 2 6 0 】



GH1-1



GH1-2



GH1-3

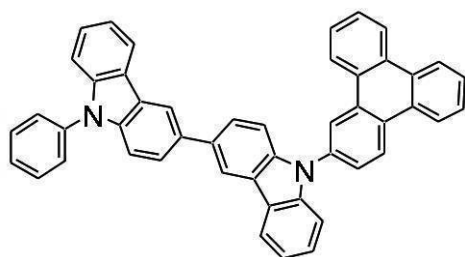
【 0 4 2 3 】

10

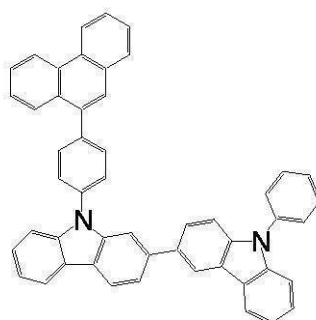
20

30

【化 2 6 1】

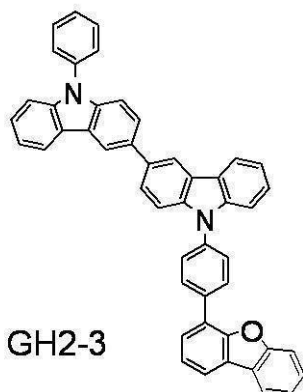


GH2-1

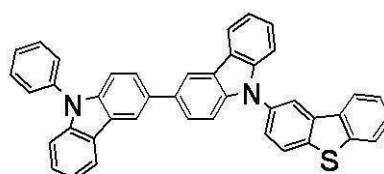


GH2-2

10



GH2-3

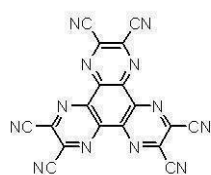


GH2-4

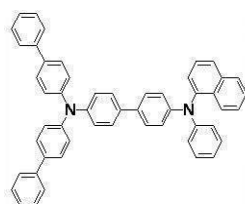
20

【 0 4 2 4 】

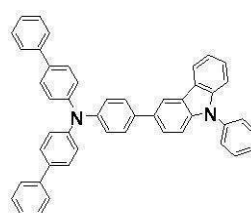
【化 2 6 2】



HA-1

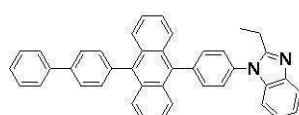


HT-1

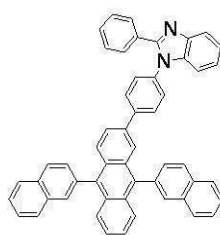


HT-2

30



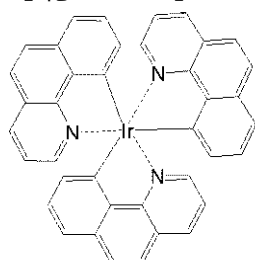
ET-1



ET-2

【 0 4 2 5 】

【化 2 6 3】

Ir(bzq)₃

【 0 4 2 6 】

40

【 表 1 】

	素子構成
実施例 1	ITO(75)/HA-1(5)/HT-1(65)/HT-2(10)/GH1-1:GH2-1:Ir(bzq)3(25,10%:10%)/ET-1(35)/ET-2(30)/LiF(1)/Al(80)
比較例 1	ITO(75)/HA-1(5)/HT-1(65)/HT-2(10)/GH1-1:Ir(bzq)3(25,10%)/ET-1(35)/ET-2(30)/LiF(1)/Al(80)

10

20

30

40

【表 2】

	第一ホスト材料	第二ホスト材料	電流密度 (mA/cm ²)	駆動電圧 (V)	EQE (%)	LT90 @10000nit (hrs)
実施例1	GH1-1	GH2-1	10	3.45	20.8	1200
実施例2	GH1-1	GH2-2	10	3.64	20.8	500
実施例3	GH1-1	GH2-3	10	3.23	21.8	900
実施例4	GH1-1	GH2-4	10	3.27	23.1	800
実施例5	GH1-2	GH2-3	10	3.34	20.9	200
実施例6	GH1-3	GH2-3	10	3.29	22.0	200
実施例7	GH1-3	GH2-4	10	3.32	21.8	150
比較例1	GH1-1	-	10	3.40	20.5	100

10

【0428】

表2において、実施例の有機EL素子は、いずれも、高い効率を維持しながら、比較例の有機EL素子よりも、長寿命であることがわかる。

【産業上の利用可能性】

【0429】

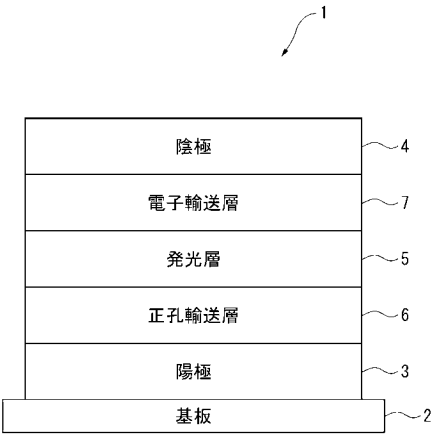
本発明の有機EL素子は、ディスプレイや照明装置に利用できる。

【符号の説明】

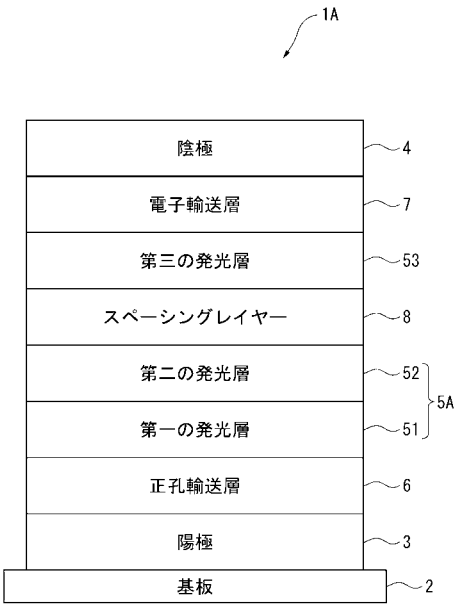
【0430】

- 1, 1A, 1B, 1C, 1D 有機EL素子（有機エレクトロルミネッセンス素子 20）
- 2 基板
 - 3 陽極
 - 4 陰極
 - 5 発光層
 - 6 正孔輸送層
 - 7 電子輸送層

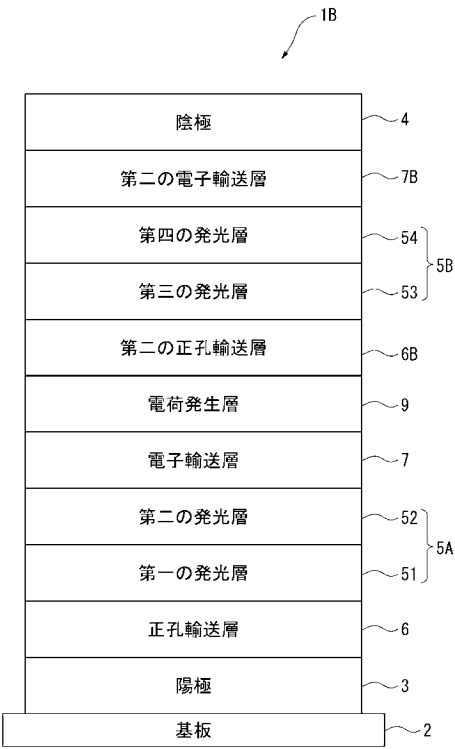
【 図 1 】



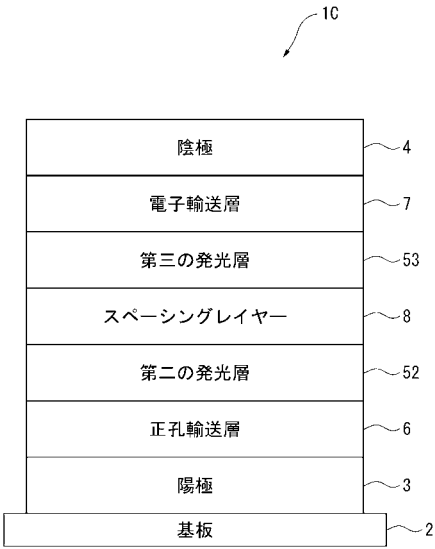
【 図 2 】



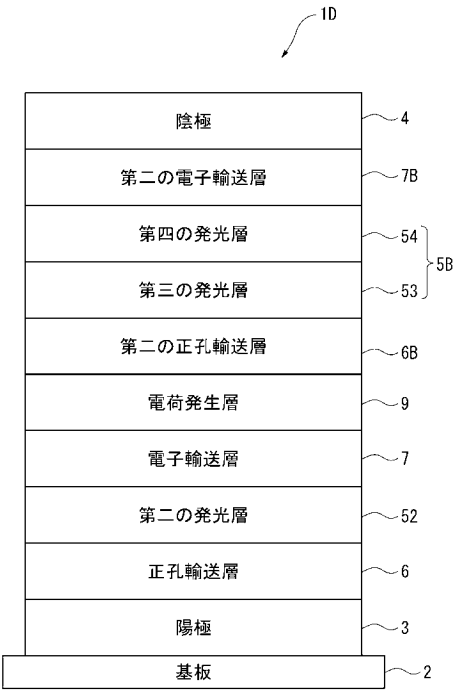
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/077690

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L51/50(2006.01)i, C07D209/86(2006.01)i, C07D235/08(2006.01)i,
C07D235/18(2006.01)i, C07D403/10(2006.01)i, C07D403/14(2006.01)i,
C07D405/14(2006.01)i, C07D409/14(2006.01)i, C07D487/14(2006.01)i,
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L51/50, C07D209/86, C07D235/08, C07D235/18, C07D403/10, C07D403/14,
C07D405/14, C07D409/14, C07D487/14, C09K11/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2006-188493 A (Pioneer Corp.), 20 July 2006 (20.07.2006), paragraphs [0359] to [0361]	1-3, 5, 9-12, 14
Y	& US 2009/0236973 A1 & EP 1820801 A1	6-8, 15-17
A	& WO 2006/062062 A1 & KR 10-2007-0085974 A	4, 13
	& CN 101076528 A & KR 10-2012-0085912 A	
Y	JP 2006-135295 A (Samsung SDI Co., Ltd.), 25 May 2006 (25.05.2006), paragraphs [0084], [0099]	1-3, 5-12, 14-17
	& US 2006/0099447 A1 & EP 1656000 A1	
	& DE 602005005419 D & KR 10-2006-0040829 A	
	& KR 10-2006-0059321 A & CN 1773744 A	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
10 January, 2013 (10.01.13)Date of mailing of the international search report
22 January, 2013 (22.01.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/077690

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-251097 A (Konica Minolta Holdings, Inc.), 27 September 2007 (27.09.2007), paragraphs [0190], [0057], [0206] (Family: none)	1-3, 5-12, 14-17
X	WO 2010/098246 A1 (Nippon Steel Chemical Co., Ltd.), 02 September 2010 (02.09.2010), paragraph [0080] & EP 2403028 A1 & CN 102326273 A & TW 201100518 A & KR 10-2011-0134885 A	1, 2, 5, 9-11, 14
X	WO 2010/068865 A2 (E. I. du Pont de Nemours and Co.), 17 June 2010 (17.06.2010), page 46, table 1, examples 14 to 16 & JP 2012-512275 A & US 2011/0037056 A1 & EP 2376593 A & CN 102239230 A & TW 201033327 A & KR 10-2011-0104022 A	1-3, 5, 9-12, 14
Y	JP 2009-267257 A (Idemitsu Kosan Co., Ltd.), 12 November 2009 (12.11.2009), paragraph [0148] (Family: none)	6-8, 15-17
P, X	JP 2012-111853 A (Nitto Denko Corp.), 14 June 2012 (14.06.2012), paragraphs [0040], [0041] (Family: none)	1-3, 5, 9-12, 14
A	JP 2011-51936 A (Mitsubishi Chemical Corp.), 17 March 2011 (17.03.2011), paragraphs [0252], [0253] (Family: none)	1-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/077690

Continuation of A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
(International Patent Classification (IPC))

C09K11/06(2006.01)i

(According to International Patent Classification (IPC) or to both national
classification and IPC)

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 2 / 0 7 7 6 9 0	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01L51/50(2006.01)i, C07D209/86(2006.01)i, C07D235/08(2006.01)i, C07D235/18(2006.01)i, C07D403/10(2006.01)i, C07D403/14(2006.01)i, C07D405/14(2006.01)i, C07D409/14(2006.01)i, C07D487/14(2006.01)i, C09K11/06(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01L51/50, C07D209/86, C07D235/08, C07D235/18, C07D403/10, C07D403/14, C07D405/14, C07D409/14, C07D487/14, C09K11/06			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2013年 日本国実用新案登録公報 1996-2013年 日本国登録実用新案公報 1994-2013年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
X	J P 2 0 0 6 - 1 8 8 4 9 3 A (パイオニア株式会社) 2006.07.20、段落【0359】乃至【0361】	1-3、5、9-12、14	
Y	& US 2009/0236973 A1 & EP 1820801 A1 & WO 2006/062062 A1 & KR 10-2007-0085974 A & CN 101076528 A & KR 10-2012-0085912 A	6-8、15-17	
A		4、13	
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 10.01.2013		国際調査報告の発送日 22.01.2013	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 中山 佳美 電話番号 03-3581-1101 内線 3271	20 3911

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 2 / 0 7 7 6 9 0
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	J P 2 0 0 6 - 1 3 5 2 9 5 A (三星エスディアイ株式会社) 2 0 0 6 . 0 5 . 2 5、段落【0 0 8 4】、【0 0 9 9】 & US 2006/0099447 A1 & EP 1656000 A1 & DE 602005005419 D & KR 10-2006-0040829 A & KR 10-2006-0059321 A & CN 1773744 A	1-3、5-12、 14-17
Y	J P 2 0 0 7 - 2 5 1 0 9 7 A (コニカミノルタホールディングス株式会社) 2 0 0 7 . 0 9 . 2 7、段落【0 1 9 0】、【0 0 5 7】、【0 2 0 6】 (ファミリーなし)	1-3、5-12、 14 -17
X	WO 2 0 1 0 / 0 9 8 2 4 6 A1 (新日鐵化学株式会社) 2 0 1 0 . 0 9 . 0 2、段落【0 0 8 0】 & EP 2403028 A1 & CN 102326273 A & TW 201100518 A & KR 10-2011-0134885 A	1、2、5、9- 11、14
X	WO 2 0 1 0 / 0 6 8 8 6 5 A2 (E. I. du Pont de Nemours and Company) 2 0 1 0 . 0 6 . 1 7、第46頁表1の実施例14乃至16 & JP 2012-512275 A & US 2011/0037056 A1 & EP 2376593 A & CN 102239230 A & TW 201033327 A & KR 10-2011-0104022 A	1-3、5、9- 12、14
Y	J P 2 0 0 9 - 2 6 7 2 5 7 A (出光興産株式会社) 2 0 0 9 . 1 1 . 1 2、段落【0 1 4 8】 (ファミリーなし)	6-8、15-17
P、X	J P 2 0 1 2 - 1 1 1 8 5 3 A (日東電工株式会社) 2 0 1 2 . 0 6 . 1 4、段落【0 0 4 0】、【0 0 4 1】 (ファミリーなし)	1-3、5、9- 12、14
A	J P 2 0 1 1 - 5 1 9 3 6 A (三菱化学株式会社) 2 0 1 1 . 0 3 . 1 7、段落【0 2 5 2】、【0 2 5 3】 (ファミリーなし)	1-17

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC04 CC21 DD53 DD59 DD67 DD68 DD69 FF13

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	用于有机电致发光器件和有机电致发光器件的材料		
公开(公告)号	JPWO2013062075A1	公开(公告)日	2015-04-02
申请号	JP2013540840	申请日	2012-10-26
[标]申请(专利权)人(译)	出光兴产株式会社		
申请(专利权)人(译)	出光兴产株式会社		
[标]发明人	西村和樹 荻原俊成 日比野茎子 井上哲也 伊藤光則		
发明人	西村 和樹 荻原 俊成 日比野 茎子 井上 哲也 伊藤 光則		
IPC分类号	H01L51/50 C09K11/06		
CPC分类号	C07D401/10 C07D401/14 C07D403/10 C07D403/14 C07D405/14 C07D409/14 C07D471/04 C07D487/04 C07D491/048 C07F7/0812 C09K11/06 C09K2211/1007 C09K2211/1011 C09K2211/1029 C09K2211/1044 C09K2211/1088 C09K2211/1092 H01L51/0052 H01L51/0054 H01L51/0067 H01L51/0072 H01L51/0073 H01L51/0074 H01L51/5016 H01L51/5044 H01L2251/5384 H05B33/10 H01L51/5028		
FI分类号	H05B33/14.B C09K11/06.690 C09K11/06.660		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC04 3K107/CC21 3K107/DD53 3K107/DD59 3K107/DD67 3K107/DD68 3K107/DD69 3K107/FF13		
优先权	2011235491 2011-10-26 JP		
其他公开文献	JP6424002B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种有机电致发光器件，其至少包括在阳极和阴极之间的发光层，其中所述发光层包含第一主体材料，第二主体材料和磷光掺杂剂材料，以及所述第一主体材料。是下述通式(1)表示的化合物，第二主体材料是下述通式(2)表示的化合物。

