

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2016-539515

(P2016-539515A)

(43) 公表日 平成28年12月15日 (2016. 12. 15)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 B	3K107
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	4C034
C07F 7/10 (2006.01)	H05B 33/22 B	4H049
C07F 9/576 (2006.01)	C07F 7/10 S	4H050
C09K 11/06 (2006.01)	C07F 9/576	
審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 38 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2016-552660 (P2016-552660)	(71) 出願人	515177893
(86) (22) 出願日	平成26年11月3日 (2014. 11. 3)		北京阿格蕾雅科技发展有限公司
(85) 翻訳文提出日	平成28年7月11日 (2016. 7. 11)		中国、北京市海淀区上地信息路26号820室
(86) 国際出願番号	PCT/CN2014/090192	(71) 出願人	515177907
(87) 国際公開番号	W02015/067155		広東阿格蕾雅光电材料有限公司
(87) 国際公開日	平成27年5月14日 (2015. 5. 14)		中国、広東省佛山市順徳区大良街道五沙社区新輝路8号
(31) 優先権主張番号	201310556630.2	(74) 代理人	110000383
(32) 優先日	平成25年11月11日 (2013. 11. 11)		特許業務法人 エビス国際特許事務所
(33) 優先権主張国	中国 (CN)	(72) 発明者	魯 錦鴻
(31) 優先権主張番号	201410581916.0		中国、広東省佛山市順徳区大良街道五沙社区新輝路8号
(32) 優先日	平成26年10月27日 (2014. 10. 27)		
(33) 優先権主張国	中国 (CN)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネセンス材料及び有機エレクトロルミネセンス素子

(57) 【要約】

【課題】 高効率の有機電子輸送が可能な有機エレクトロルミネセンス材料及び有機エレクトロルミネセンス素子を提供すること。

【解決手段】 本発明に係る有機エレクトロルミネセンス材料及び有機エレクトロルミネセンス素子は、式 (I) の構造を有する。

【化1】

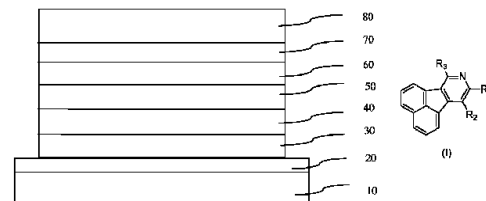
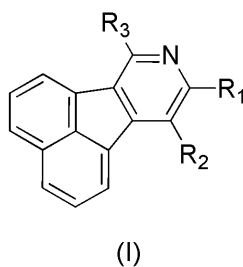


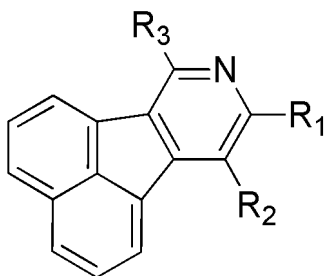
図1 / Fig. 1

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

有機エレクトロルミネセンス材料であって、式 (I) の構造を有し、
【化 1】



(I)

10

そのうち、

$R_1 \sim R_3$ は独立に水素、重水素原子、ハロゲン、ヒドロキシ基、シアニ基、ニトロ基、アミノ基、 $C_1 \sim C_{20}$ アルキル基、 $C_1 \sim C_{20}$ アルコキシ基、 $C_6 \sim C_{40}$ の 1 つ若しくは複数の置換基 R 含有のまたは未置換のアリール基、 $C_6 \sim C_{40}$ のアリールラジカル基、 $C_3 \sim C_{40}$ の 1 つ若しくは複数の置換基 R 含有のまたは未置換の 1 つ若しくは複数のヘテロ原子含有のアリール基、トリアルキルシリコン、トリアリールシリル基、1 つ若しくは複数の置換基含有のまたは未置換のトリアリールシリコン基、1 つ若しくは複数の置換基含有のまたは未置換のジアリールホスホロソ、1 つ若しくは複数の置換基含有のまたは未置換の芳香族カルボニル、1 つ若しくは複数の置換基含有のまたは未置換のジアリールアミノ基を表し、前記ヘテロ原子が B、O、S、N、Se で、前記置換基がハロゲン、ヒドロキシ基、シアニ基、ニトロ基、アミノ基、 $C_1 \sim C_4$ アルキル基、 $C_1 \sim C_4$ アルコキシ基である、有機エレクトロルミネセンス材料。

20

【請求項 2】

R_2 、 R_3 が独立に水素、ハロゲン、 $C_1 \sim C_8$ アルキル基、 $C_6 \sim C_{30}$ の 1 つまたは複数の置換基 R 含有のまたは未置換のフェニル基、 $C_{10} \sim C_{30}$ の 1 つまたは複数の置換基 R 含有のまたは未置換の縮合芳香族環、 $C_6 \sim C_{20}$ の 1 つまたは複数の置換基 R 含有のまたは未置換の 1 つまたは 2 つのヘテロ原子含有の五員または六員ヘテロアリール基、 $C_6 \sim C_{30}$ の 1 つまたは複数の置換基 R 含有のまたは未置換のジアリールアミノ基から選ばれ、前記置換基 R がハロゲン、シアニ基、ニトロ基、アミノ基、 $C_1 \sim C_4$ アルキル基、 $C_1 \sim C_4$ アルコキシ基で、前記ヘテロ原子が O、S、N である、請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネセンス材料。

30

【請求項 3】

R_2 、 R_3 が独立に水素、ハロゲン、 $C_1 \sim C_4$ アルキル基、1 つの置換基 R 含有のまたは未置換のフェニル基、1 つの置換基 R 含有のまたは未置換のナフチル基、1 つの置換基 R 含有のまたは未置換のカルバゾイル基、1 つのヘテロ原子含有の五員または六員ヘテロアリール基から選ばれ、前記置換基 R がハロゲン、アミノ基、 $C_1 \sim C_4$ アルキル基である、請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネセンス材料。

40

【請求項 4】

前記 R_2 、 R_3 が同時に水素、 $C_1 \sim C_4$ アルキル基、フェニル基、ナフチル基、トリル基、フェノールフタレイン、フラン、ピロールまたはピラジンである、請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネセンス材料。

【請求項 5】

R_1 が水素、ハロゲン、 $C_1 \sim C_8$ アルキル基、 $C_6 \sim C_{20}$ の 1 つまたは複数の置換基 R 含有のまたは未置換の 1 つまたは複数のヘテロ原子含有の五員または六員ヘテロアリール基、 $C_{10} \sim C_{20}$ の 1 つまたは複数の置換基 R 含有のまたは未置換の縮合芳香族

50

環基、C₆～C₃₀の1つまたは複数の置換基R含有のまたは未置換のフェニル基、ジフェニルアミノ基、フェニルナフチルアミノ基、トリフェニルシリル基、ジフェニルホスホロソ、フェニルカルボニル基またはフェニルチオ基から選ばれ、前記置換基Rがハロゲン、シアン基、ニトロ基、アミノ基、C₁～C₄アルキル基、C₁～C₄アルコキシ基で、前記ヘテロ原子がO、S、Nである、請求項1～4のいずれか1項に記載の有機エレクトロルミネセンス材料。

【請求項6】

R₁が水素、ハロゲン、C₁～C₄アルキル基、C₁₀～C₂₀の1つの置換基R含有のまたは未置換のカルバゾイル基、C₁₀～C₂₀の1つまたは複数の置換基R含有のまたは未置換のフルオレニル基、ナフチル基、フェニル基、C₆～C₁₀の1つまたは複数の置換基R含有のまたは未置換の1つまたは複数のヘテロ原子含有の五員または六員ヘテロアリール基から選ばれる、請求項5に記載の有機エレクトロルミネセンス材料。

10

【請求項7】

前記1つまたは複数のヘテロ原子含有の五員または六員ヘテロアリール基がピリミジニル基、ピリジン基、チアゾール基、トリアゾールまたはトリアジン基で、前記1つまたは複数の置換基R含有のまたは未置換のフルオレニル基が9,9-ジメチルフルオレニル、9,9-ジフェニルフルオレニル、9,9-キシレンフルオレニルまたはスピロフルオレンである、請求項6に記載の有機エレクトロルミネセンス材料。

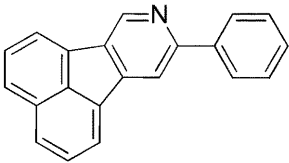
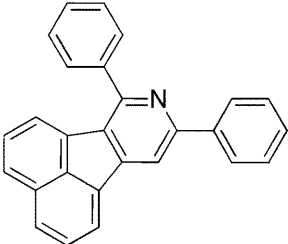
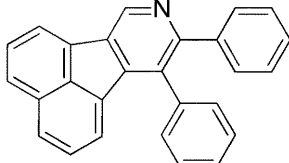
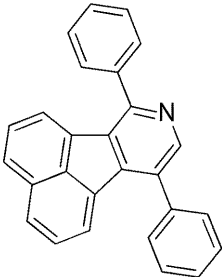
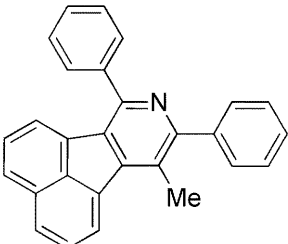
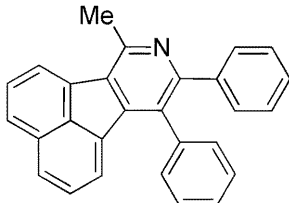
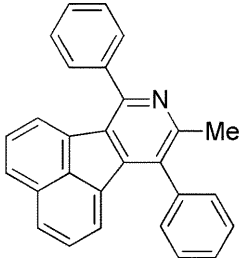
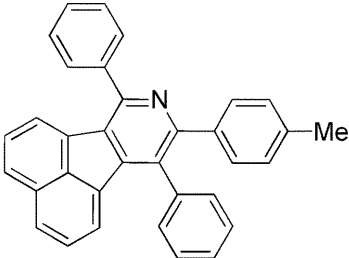
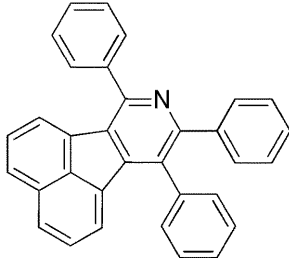
【請求項8】

前記R₂、R₃が同時にベンゼンであり、R₁が1つの置換基Rに置換されたフェニル基、ナフチル基、カルバゾイル基で、またはR₁が9,9-ジメチルフルオレニル、9,9-ジフェニルフルオレニル、9,9-キシレンフルオレニルまたはスピロフルオレンで、前記置換基Rがハロゲン、C₁～C₄アルキル基である、請求項7に記載の有機エレクトロルミネセンス材料。

20

【請求項9】

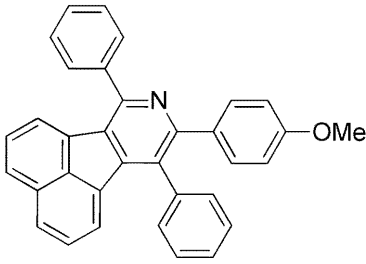
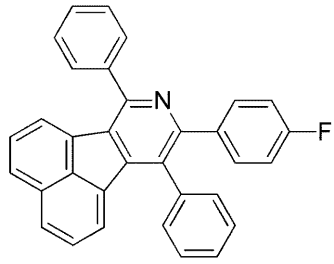
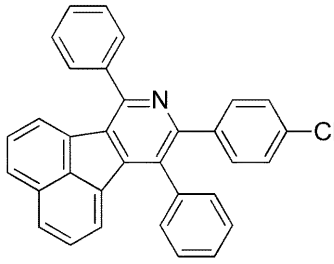
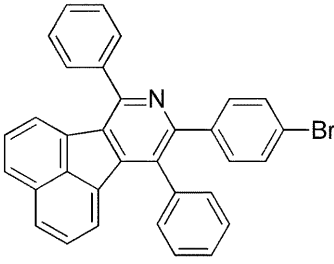
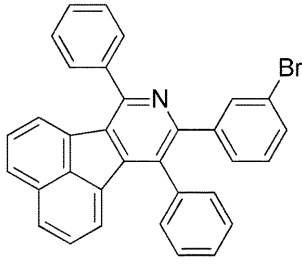
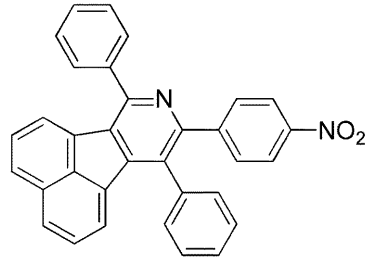
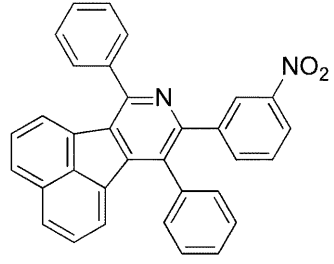
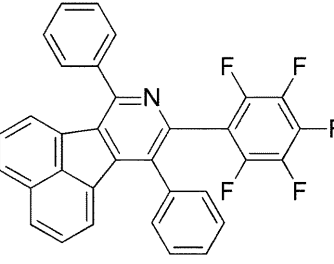
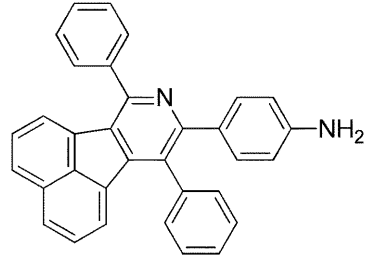
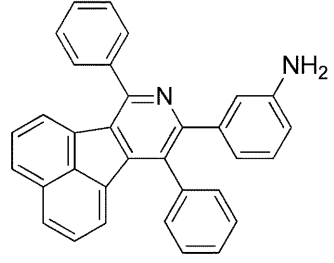
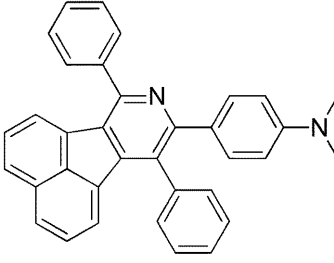
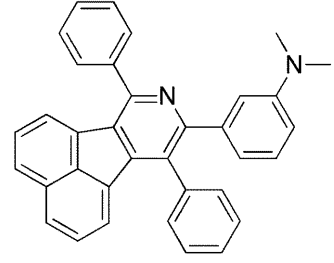
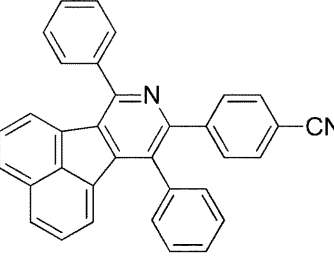
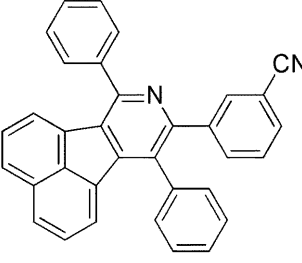
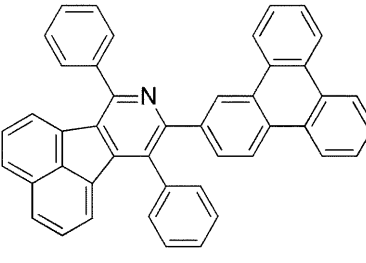
以下の化合物である、

 ANP 1	 ANP 2	 ANP 3
 ANP 4	 ANP 5	 ANP 6
 ANP 7	 ANP 8	 ANP 9

10

20

30

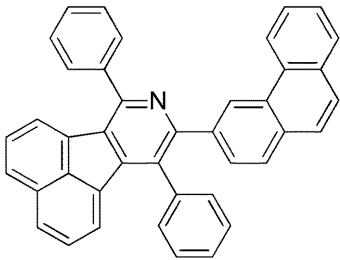
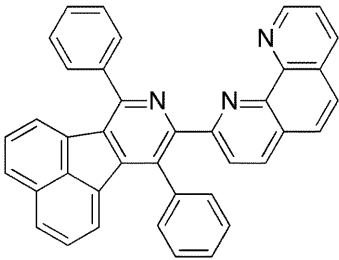
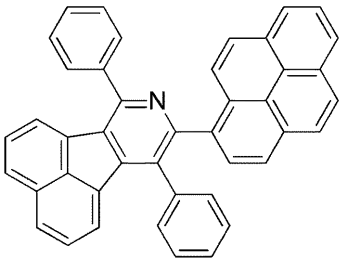
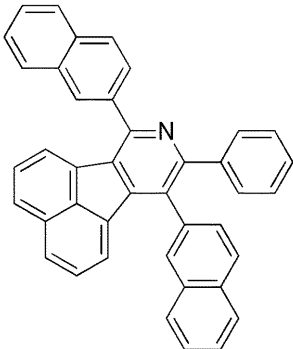
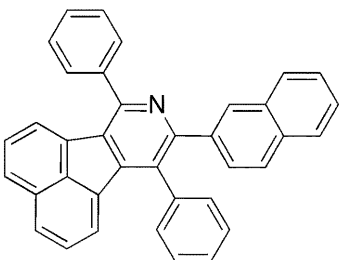
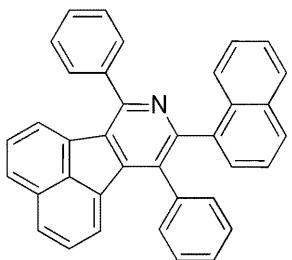
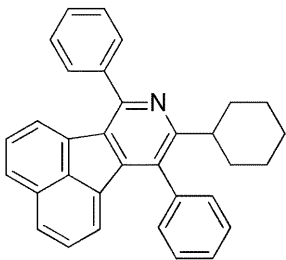
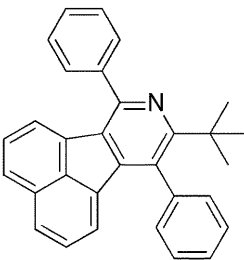
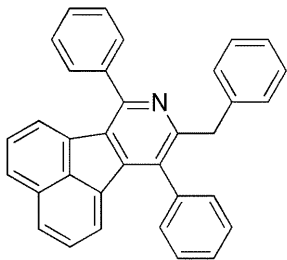
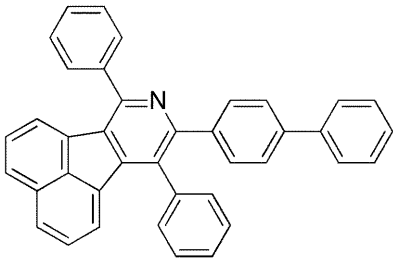
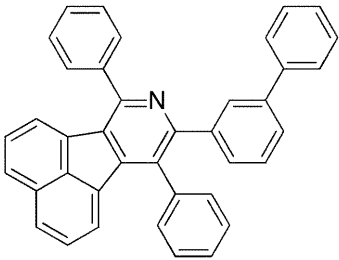
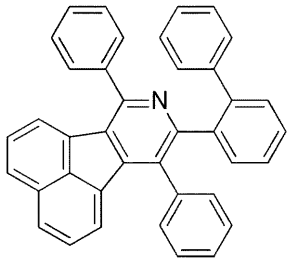
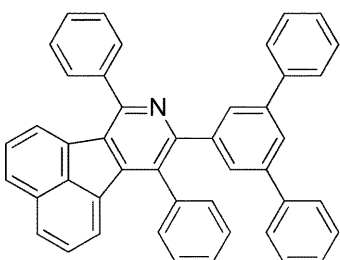
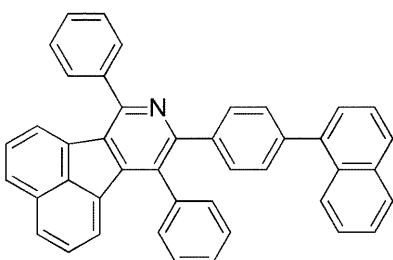
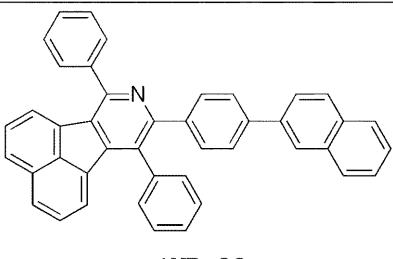
 ANP 10	 ANP 11	 ANP 12
 ANP 13	 ANP 14	 ANP 15
 ANP 16	 ANP 17	 ANP 18
 ANP 19	 ANP 20	 ANP 21
 ANP 22	 ANP 23	 ANP 24

10

20

30

40

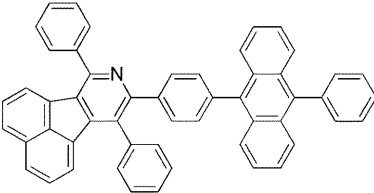
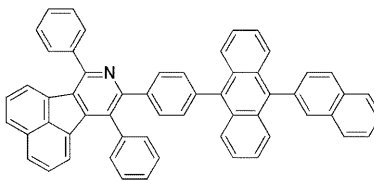
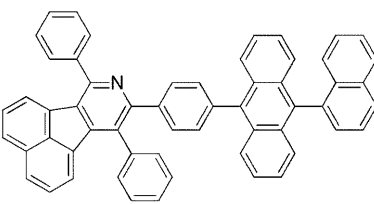
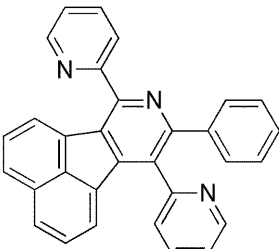
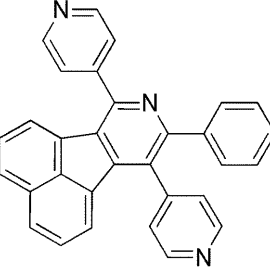
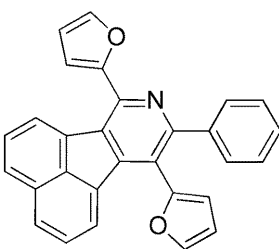
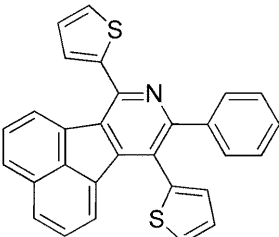
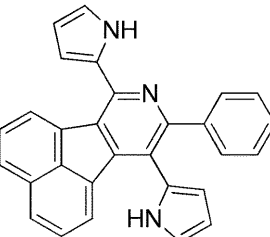
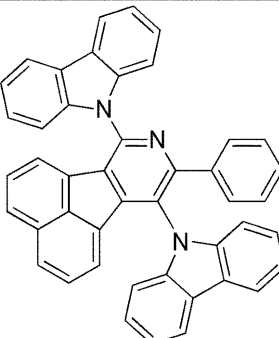
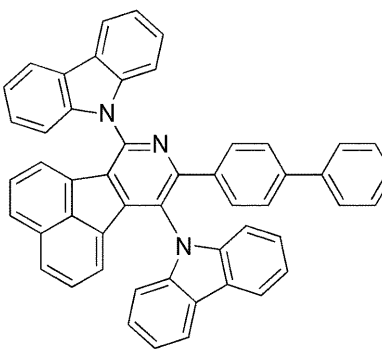
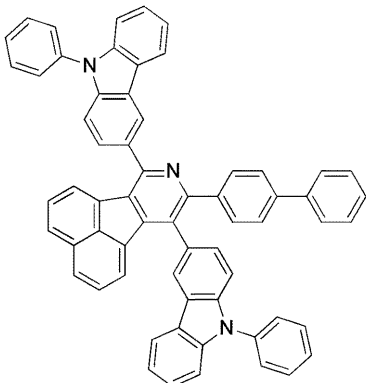
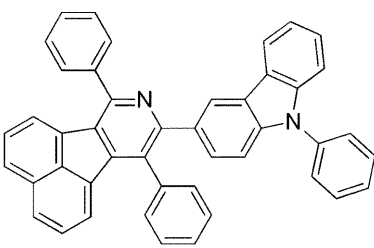
 ANP 25	 ANP 26	 ANP 27
 ANP 28	 ANP 29	 ANP 30
 ANP 31	 ANP 32	 ANP 33
 ANP 34	 ANP 35	 ANP 36
 ANP 37	 ANP 38	 ANP 39

10

20

30

40

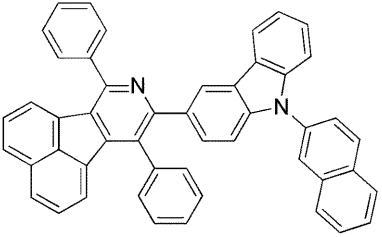
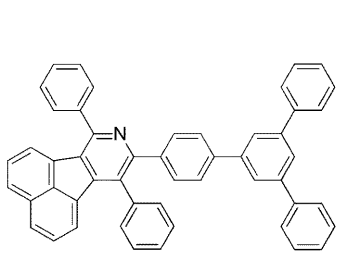
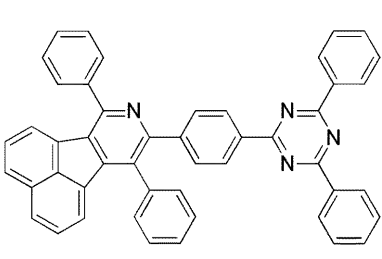
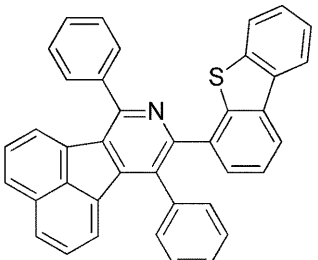
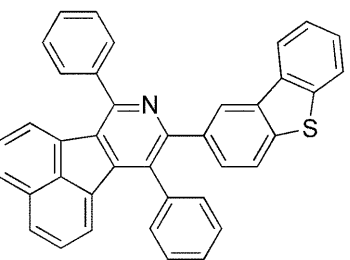
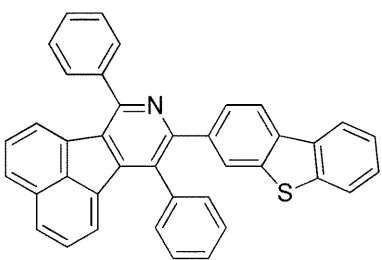
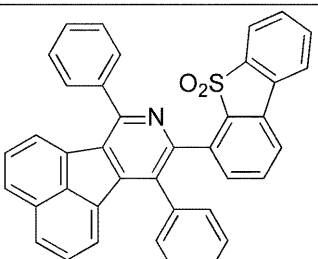
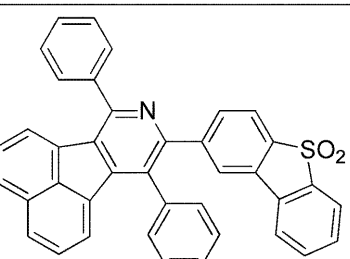
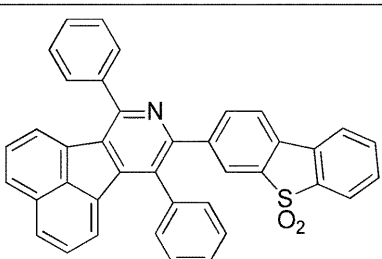
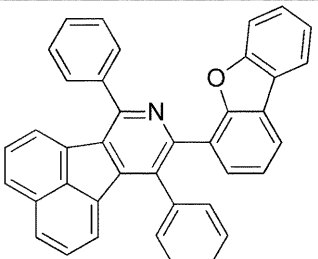
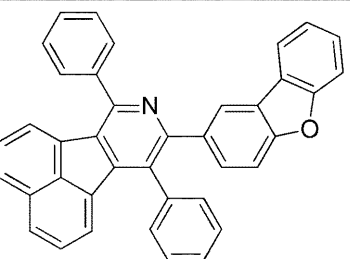
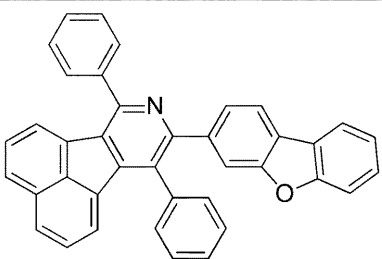
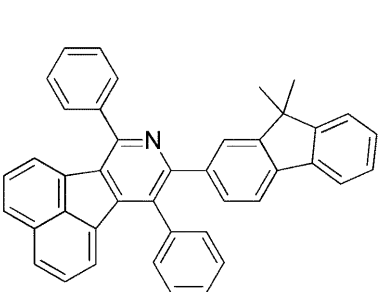
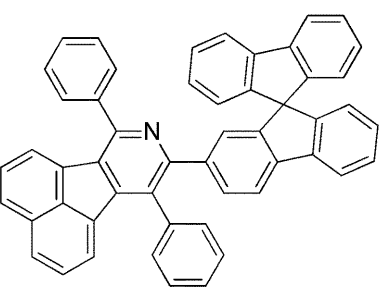
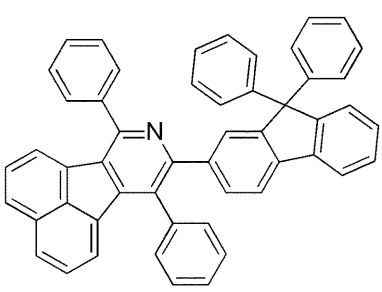
ANP 37	ANP 38	
 ANP 40	 ANP 41	 ANP 42
 ANP 43	 ANP 44	 ANP 45
 ANP 46	 ANP 47	 ANP 48
 ANP 49	 ANP 50	 ANP 51

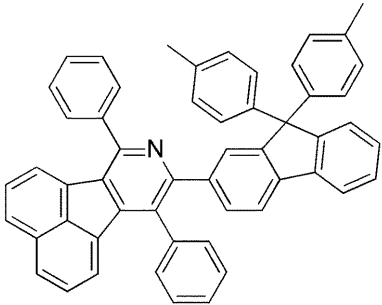
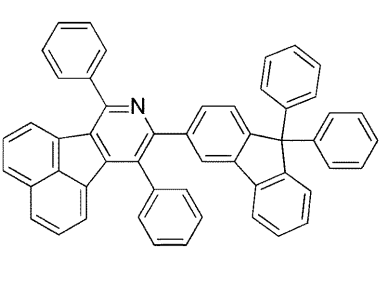
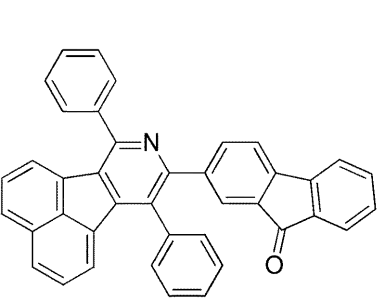
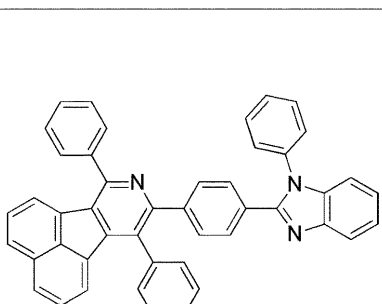
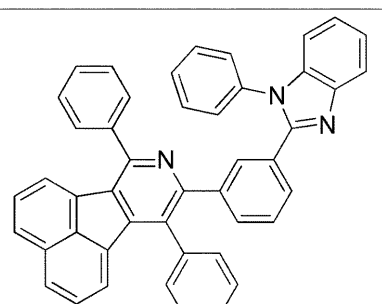
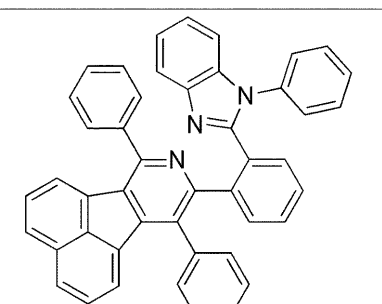
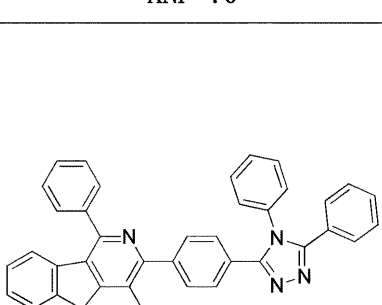
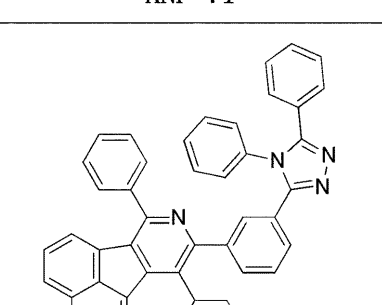
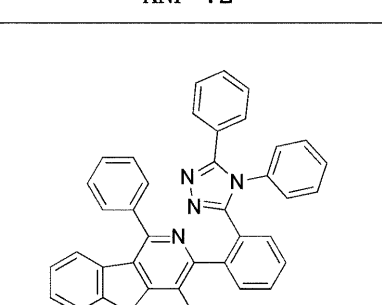
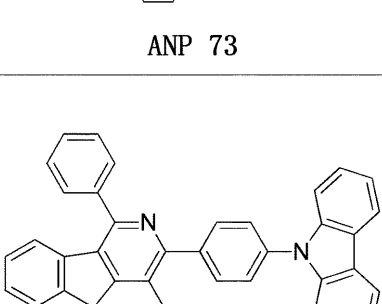
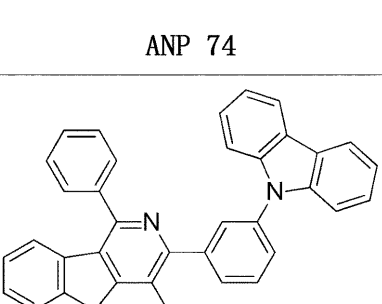
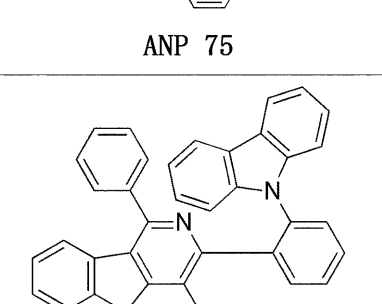
10

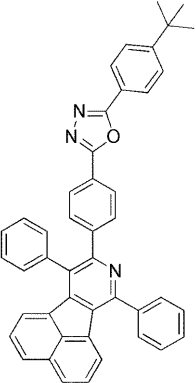
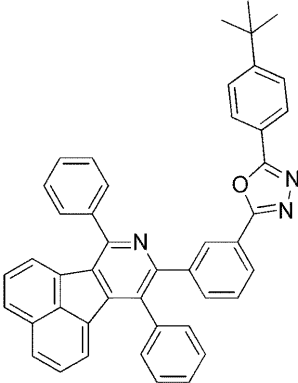
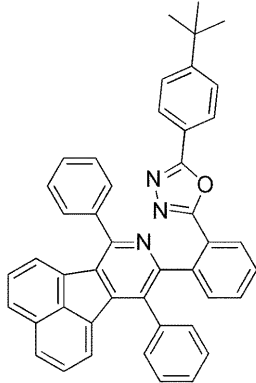
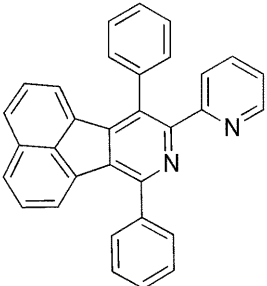
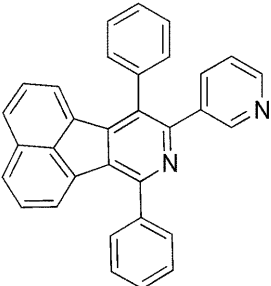
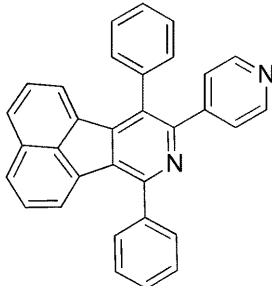
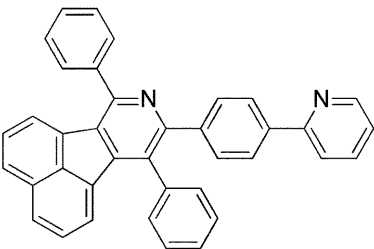
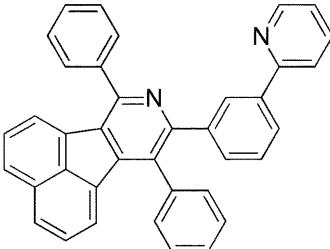
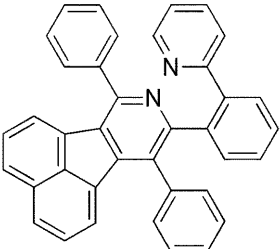
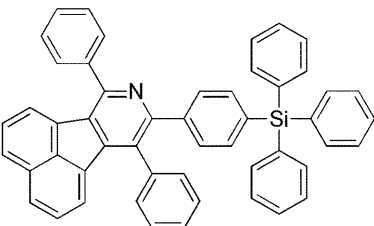
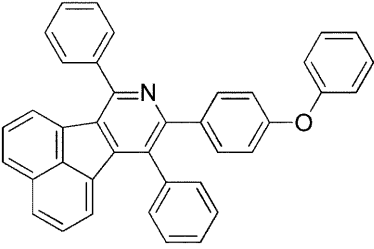
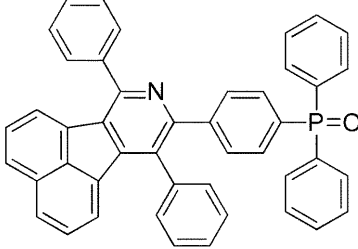
20

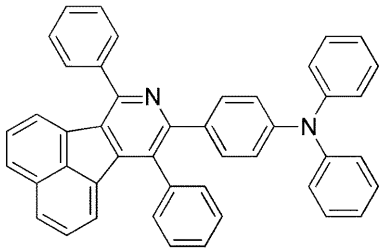
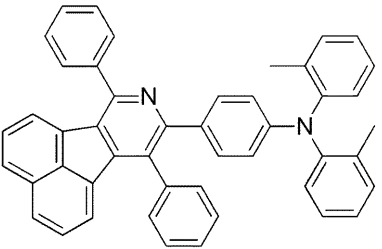
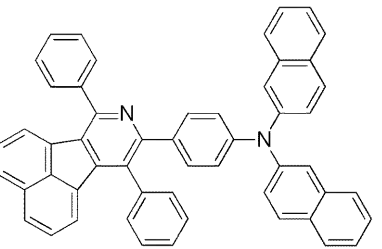
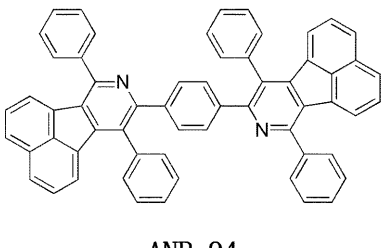
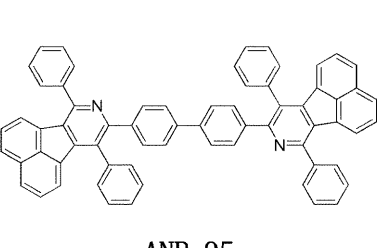
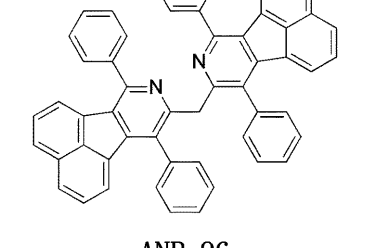
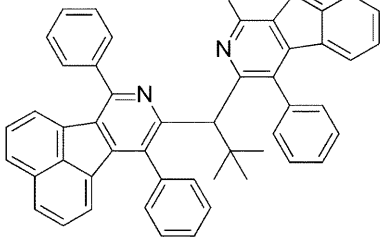
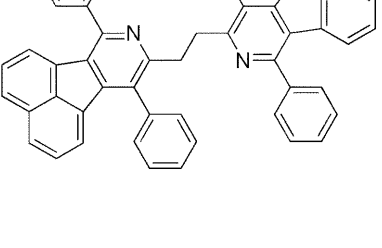
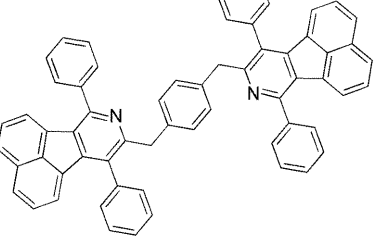
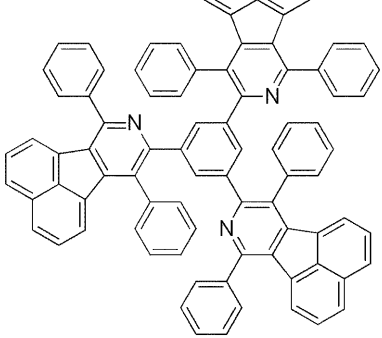
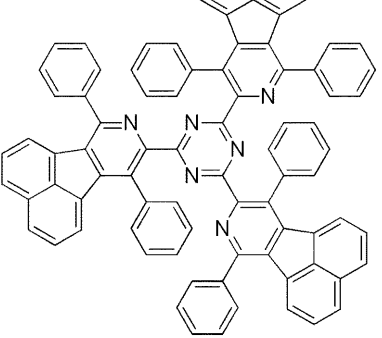
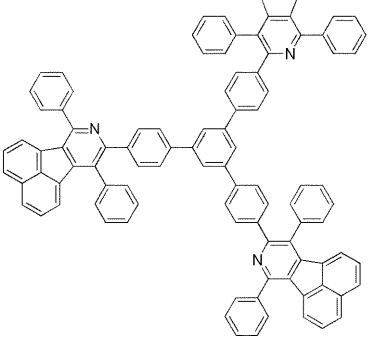
30

40

 ANP 52	 ANP 53	 ANP 54	10
 ANP 55	 ANP 56	 ANP 57	
 ANP 58	 ANP 59	 ANP 60	20
 ANP 61	 ANP 62	 ANP 63	30
 ANP 64	 ANP 65	 ANP 66	40

 ANP 67	 ANP 68	 ANP 69	10
 ANP 70	 ANP 71	 ANP 72	20
 ANP 73	 ANP 74	 ANP 75	30
 ANP 76	 ANP 77	 ANP 78	40

 ANP 79	 ANP 80	 ANP 81	10
 ANP 82	 ANP 83	 ANP 84	20
 ANP 85	 ANP 86	 ANP 87	30
 ANP 88	 ANP 89	 ANP 90	40

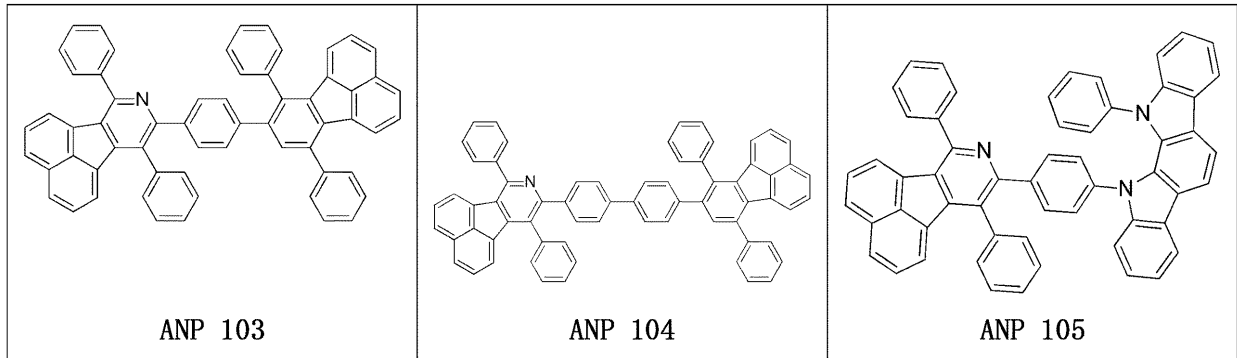
 ANP 91	 ANP 92	 ANP 93
 ANP 94	 ANP 95	 ANP 96
 ANP 97	 ANP 98	 ANP 99
 ANP 100	 ANP 101	 ANP 102

10

20

30

40

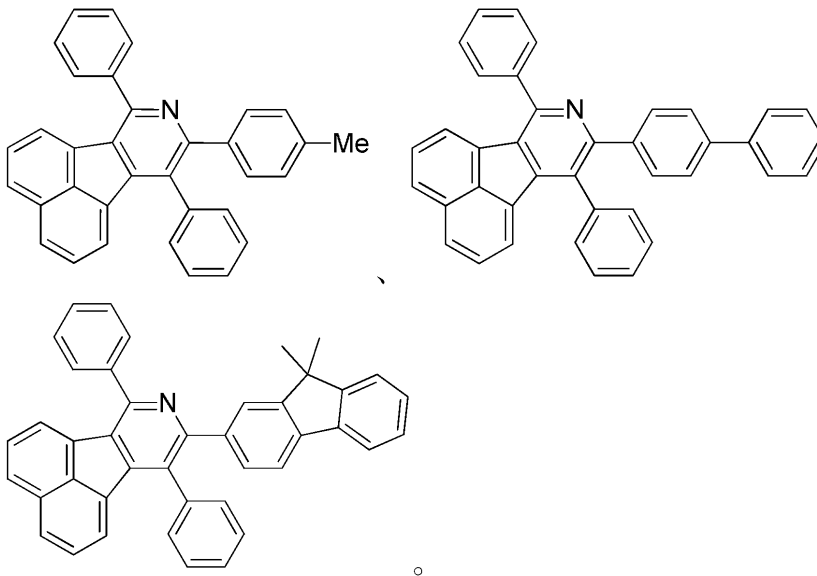


10

請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネセンス材料。

【請求項 10】

以下の化合物である、



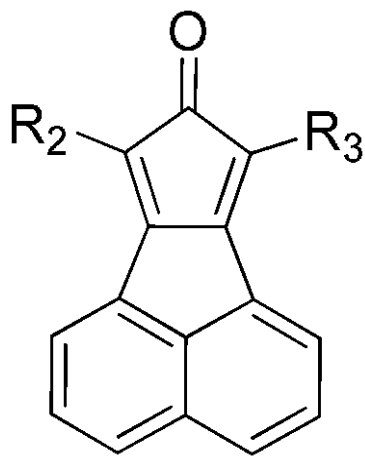
20

請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネセンス材料。

30

【請求項 11】

請求項 1 ～ 10 のいずれか 1 項に記載の有機エレクトロルミネセンス材料の製作方法であって、



40

を製作するステップ (1) と、

さらに $R_1 - CN$ と、窒素ガスの保護下で、 $250 \sim 300$ にて $40 \sim 50$ h 反応させて製作するステップ (2) を含む、有機エレクトロルミネセンス材料の製作方法。

50

【請求項 12】

前記ステップ(2)における反応は、原料を窒素ガスの保護下で混合し、直接加熱して反応させる、請求項11に記載の製法。

【請求項 13】

前記ステップ(2)における反応は、溶媒ジフェニルエーテルを加え、40～50h加熱還流し、原料を窒素ガスの保護下で混合し、直接加熱して反応させる、請求項11に記載の製法。

【請求項 14】

前記ステップ(2)の後はさらに再結晶純化ステップを含み、前記再結晶はジクロロメタン-アセトンの混合溶媒を使用して再結晶純化を行い、前記ステップ(2)における反応は、原料を窒素ガスの保護下で混合し、直接加熱して反応させる、請求項11に記載の製法。

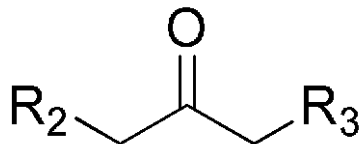
10

【請求項 15】

前記再結晶の前はさらにシリカゲルカラム純化ステップを含み、石油エーテルを使用してリンスを行う、請求項14に記載の製法。

【請求項 16】

前記ステップ(1)の製法は、窒素ガス及び強アルカリ条件下で、アセナフテンキノン及び



20

を70～100℃下で還流して製法する、請求項11に記載の製法。

【請求項 17】

前記強アルカリ条件は、溶液に水酸化カリウムまたは水酸化ナトリウムを加え、前記還流溶液における溶媒はエタノールである、請求項14に記載の製法。

【請求項 18】

請求項1～10のいずれか1項に記載の有機エレクトロルミネセンス材料の含有する有機エレクトロルミネセンス素子である。

30

【請求項 19】

請求項1～10のいずれか1項に記載の有機エレクトロルミネセンス材料を電子輸送材料とし、またはノ及び、発光層における赤色燐光の主体材料とする、請求項18に記載の有機エレクトロルミネセンス素子。

【請求項 20】

オブジェクト(客体)材料は有機イリジウム化合物または有機白金化合物である、請求項19に記載の有機エレクトロルミネセンス素子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は新型の有機エレクトロルミネセンス材料に関し、真空蒸着沈積によって薄膜を形成し、電子輸送材料(電子伝送材料)または燐光サブジェクト(主体)材料として有機エレクトロルミネセンスダイオードに応用され、有機エレクトロルミネセンス素子ディスプレイ技術分野に属する。

【背景技術】

【0002】

有機エレクトロルミネセンス素子は新型のディスプレイ技術として、自己発光、広視野角、低いエネルギー消費、高い効率、薄く、色が豊富で、応答速度が速く、適用温度範囲が広く、駆動電圧が低く、可撓性の湾曲可能及び透明なディスプレイパネルに製作される

50

ことができる。環境に優しい等の独特な利点を有するため、有機エレクトロルミネセンス素子技術が平面パネル型ディスプレイ及び次世代照明に応用されることができ、LCDのバックライトとすることもできる。1987年コダックのTang等は真空薄膜蒸着技術を使用し、8-ヒドロキシキノリンアルミニウム(Alq₃)を発光層とし、トリフェニルアミン誘導体を正孔輸送層としてサンドイッチエライザ式の二層素子を製作し、10Vの駆動電圧下で、発光明度が1000 cd/m² (Tang C. W., Vanslyke S. A. Appl. Phys. Lett. 1987, 51, 913-916)にも達する。前記突発的な進展は、科学技術業界及び産業界に広範に注目され、有機エレクトロルミネセンスに対する研究及び応用のブームが巻き起こった。その後、1989年のサブ

10

ジェクト・オブジェクト(主客体)技術の発明は、さらに有機エレクトロルミネセンス素子の発光効率及び稼動寿命を大幅に向上した。1998年、Forrest等はエレクトロ燐光現象を発見し、有機エレクトロルミネセンス量子効率が25%より低い理論制限を突破し、100%に向上し(Baldo M. A., Forrest S. R. Et al, Nature, 1998, 395, 151-154)、有機エレクトロルミネセンスの研究が新しい時期に入り、その研究分野も広げられた。

【0003】

1つの典型的な三層有機エレクトロルミネセンスは正孔輸送層(正孔伝送層)、発光層及び電子輸送層(電子伝送層)を含む。そのうち素子の電子輸送層は従来にAlq₃が使用され、良好な被膜形成性及び熱安定性を有するが、非常に強い緑光の発光及び比較的低い電子遷移率によって、産業化の応用に影響を与えている。その後、一部の優れた性能の

20

有する電子輸送材料、例えば1,3,5-Tris(N-phenylbenzimidazol-2-yl)benzene (TPBI), Bathocuproine (BCP), Bathophenanthroline (Bphen)等も有機エレクトロルミネセンス素子に汎用される。現在の発光層材料は基本的に2種類に分けられ、それぞれ蛍光発光材料及び燐光発光材料であり、往々にサブジェクト・オブジェクトドーパント技術が採用される。4,4'-Bis(9-carbazolyl)-biphenyl (CBP)が1つの高効率及び高い三重項状態エネルギー準位の有する燐光サブジェクト材料であり、CBPがサブジェクト材料とする時に、三重項状態エネルギーが燐光発光材料に順調に転移されることができることによって、高効率の赤色及び緑色材料を生成する。然し、前記代

30

表性の有するサブジェクト材料は、往々にそれらの熱安定性及び製作し得た素子の寿命が短いため、応用が制限されている。

【0004】

20年の発展によって、有機エレクトロルミネセンス素子は既に長期的な進歩及び発展をし、有機材料もそれに伴って発展し続けているが、市場化のニーズに適し且つ良好な素子効率・寿命、及び非常によい性能及び安定性の有する材料がまだ非常に少ない。

【0005】

アセナフト[1,2-c]ピリジン(Acenaphtho[1,2-c]pyridine, ANP)は16π電子を有し、反芳香族性の多環芳香族炭化水素化合物であり、ナフチルとピリジンと、前記2つの分離している共役体系ユニットが1つの五員環の接続することによって構成され、非干渉性多環芳香族炭化水素類と呼ばれる。文献におけるANPの

40

合成例が広範に報道されておらず、ANP及びその誘導体がさらにエレクトロルミネセンス材料に応用されず、本発明はまさかアセナフト[1,2-c]ピリジンのベースにシリーズ的な新しい化合物を発明し、且つ有機エレクトロルミネセンス素子に応用する。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の目的は新型化合物である高効率の有機電子輸送または燐光サブジェクト(主体)材料の合成とし、該材料を素子において応用し、高性能の有機エレクトロルミネセンス素子及びその製作方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

10

20

30

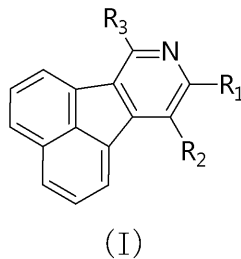
40

50

【 0 0 0 7 】

前記課題を解決するための手段として、本発明の前記有機エレクトロルミネセンス材料は化学式 (I) の構造式を有し、

【 化 1 】



10

そのうち、

$R_1 \sim R_3$ は独立に水素、重水素原子、ハロゲン、ヒドロキシル基、シアン基、ニトロ基、アミノ基、 $C_1 \sim C_{20}$ アルキル基、 $C_1 \sim C_{20}$ アルコキシ基、 $C_6 \sim C_{40}$ の1つまたは複数の置換基 R 含有のまたは未置換のアリール基、 $C_6 \sim C_{40}$ のアリールラジカル基、 $C_3 \sim C_{40}$ の1つまたは複数の置換基 R 含有のまたは未置換の1つまたは複数のヘテロ原子含有のアリール基、トリアルキルシリコン、トリアリールシリル基、1つまたは複数の置換基含有のまたは未置換のトリアリールシリコン基、1つまたは複数の置換基含有のまたは未置換のジアリールホスホロソ、1つまたは複数の置換基含有のまたは未置換の芳香族カルボニル、1つまたは複数の置換基含有のまたは未置換のジアリールアミノ基を表し、前記ヘテロ原子が B、O、S、N、Se で、前記置換基がハロゲン、ヒドロキシル基、シアン基、ニトロ基、アミノ基、 $C_1 \sim C_4$ アルキル基、 $C_1 \sim C_4$ アルコキシ基である。

20

【 0 0 0 8 】

好ましくは、 R_2 、 R_3 が独立に水素、ハロゲン、 $C_1 \sim C_8$ アルキル基、 $C_6 \sim C_{30}$ の1つまたは複数の置換基 R 含有のまたは未置換のフェニル基、 $C_{10} \sim C_{30}$ の1つまたは複数の置換基 R 含有のまたは未置換の縮合芳香族環、 $C_6 \sim C_{20}$ の1つまたは複数の置換基 R 含有のまたは未置換の1つまたは2つのヘテロ原子含有の五員または六員ヘテロアリール基、 $C_6 \sim C_{30}$ の1つまたは複数の置換基 R 含有のまたは未置換のジアリールアミノ基から選ばれ、前記置換基 R がハロゲン、シアン基、ニトロ基、アミノ基、 $C_1 \sim C_4$ アルキル基、 $C_1 \sim C_4$ アルコキシ基で、前記ヘテロ原子が O、S、N である。

30

【 0 0 0 9 】

好ましくは、 R_2 、 R_3 が独立に水素、ハロゲン、 $C_1 \sim C_4$ アルキル基、1つの置換基 R 含有のまたは未置換のフェニル基、1つの置換基 R 含有のまたは未置換のナフチル基、1つの置換基 R 含有のまたは未置換のカルバゾイル基、1つのヘテロ原子含有の五員または六員ヘテロアリール基から選ばれ、前記置換基 R がハロゲン、アミノ基、 $C_1 \sim C_4$ アルキル基である。

【 0 0 1 0 】

前記 R_2 、 R_3 が同時に水素、 $C_1 \sim C_4$ アルキル基、フェニル基、ナフチル基、トリル基、フェノールフタレイン、フラン、ピロールまたはピラジンである。

40

好ましくは、 R_1 が水素、ハロゲン、 $C_1 \sim C_8$ アルキル基、 $C_6 \sim C_{20}$ の1つまたは複数の置換基 R 含有のまたは未置換の1つまたは複数のヘテロ原子含有の五員または六員ヘテロアリール基、 $C_{10} \sim C_{20}$ の1つまたは複数の置換基 R 含有のまたは未置換の縮合芳香族環基、 $C_6 \sim C_{30}$ の1つまたは複数の置換基 R 含有のまたは未置換のフェニル基、ジフェニルアミノ基、フェニルナフチルアミノ基、トリフェニルシリル基、ジフェニルホスホロソ、フェニルカルボニル基またはフェニルチオ基から選ばれ、前記置換基 R がハロゲン、シアン基、ニトロ基、アミノ基、 $C_1 \sim C_4$ アルキル基、 $C_1 \sim C_4$ アルコキシ基で、前記ヘテロ原子が O、S、N である。

【 0 0 1 1 】

より好ましくは、 R_1 が水素、ハロゲン、 $C_1 \sim C_4$ アルキル基、 $C_{10} \sim C_{20}$ の1

50

つの置換基 R 含有のまたは未置換のカルバゾイル基、C 10 ~ C 20 の 1 つまたは複数の置換基 R 含有のまたは未置換のフルオレニル基、ナフチル基、フェニル基、C 6 ~ C 10 の 1 つまたは複数の置換基 R 含有のまたは未置換の 1 つまたは複数のヘテロ原子含有の五員または六員ヘテロアリール基から選ばれ、前記置換基がハロゲン、アミノ基、C 1 ~ C 4 アルキル基である。

【0012】

前記 1 つまたは複数のヘテロ原子含有の五員または六員ヘテロアリール基がピリミジニル基、ピリジン基、チアゾール基、トリアゾールまたはトリアジン基で、前記 1 つまたは複数の置換基 R 含有のまたは未置換のフルオレニル基が 9, 9 - ジメチルフルオレニル、9, 9 - ジフェニルフルオレニル、9, 9 - キシレンフルオレニルまたはスピロフルオレンである。

10

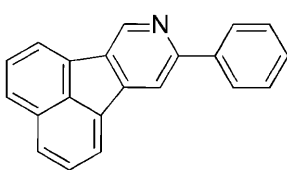
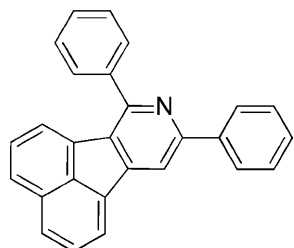
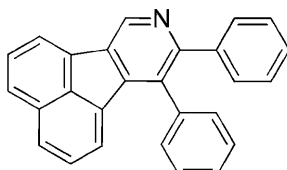
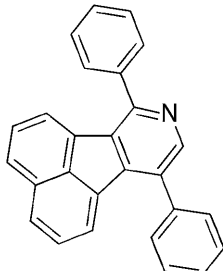
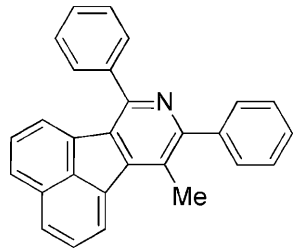
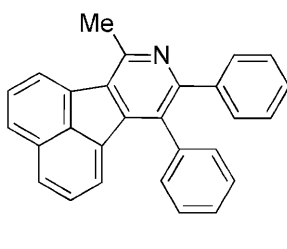
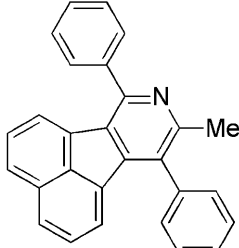
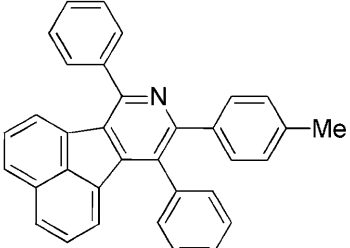
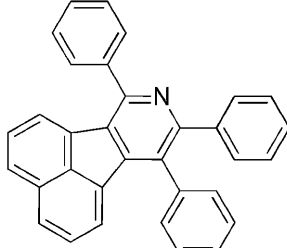
【0013】

前記 R₂、R₃ が同時にベンゼンであり、R₁ が 1 つの置換基 R に置換されたフェニル基、ナフチル基、カルバゾイル基で、または R₁ が 9, 9 - ジメチルフルオレニル、9, 9 - ジフェニルフルオレニル、9, 9 - キシレンフルオレニルまたはスピロフルオレンで、前記置換基 R がハロゲン、アミノ基、C 1 ~ C 4 アルキル基である。

【0014】

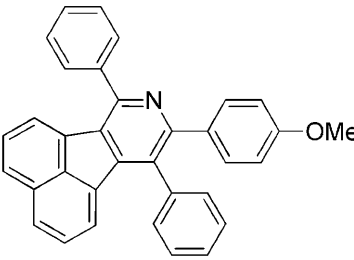
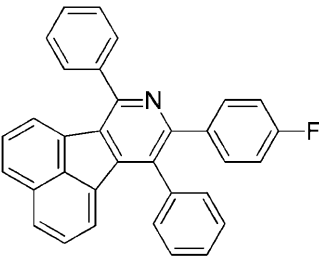
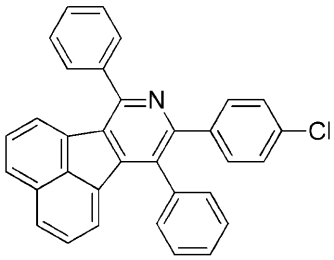
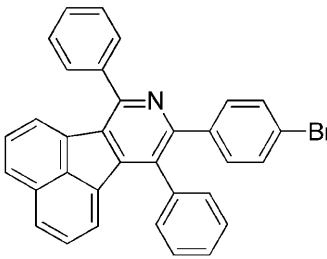
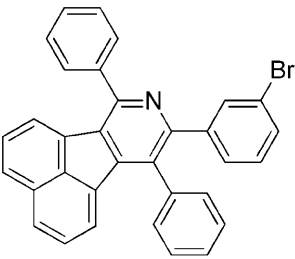
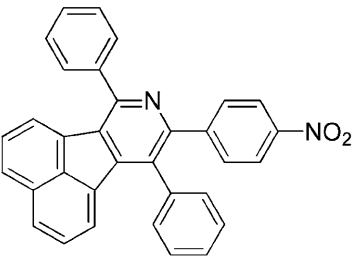
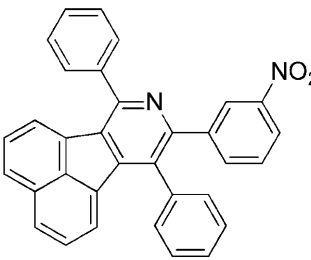
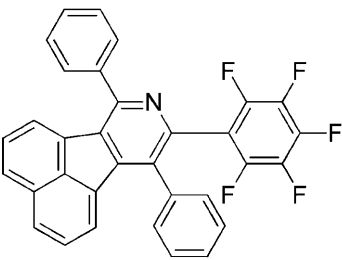
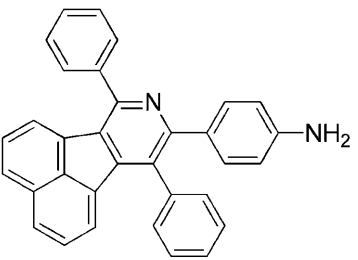
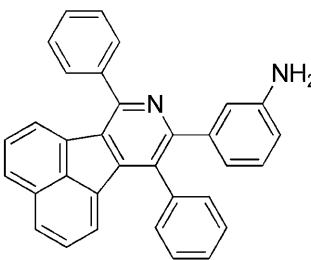
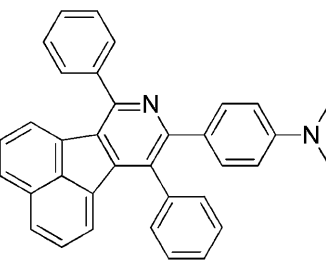
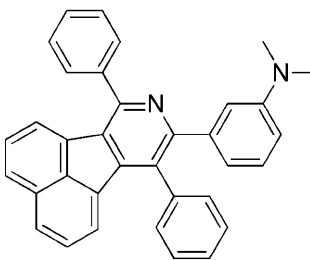
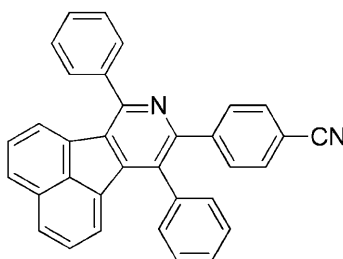
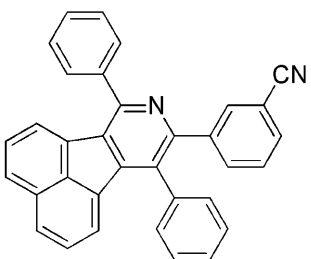
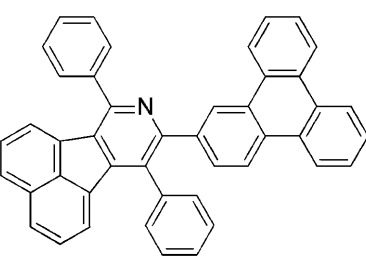
以下好適な化合物をリストアウトしてさらに本発明を説明するが、本発明に対する制限と見られるわけではない。

20

 ANP 1	 ANP 2	 ANP 3
 ANP 4	 ANP 5	 ANP 6
		

30

40

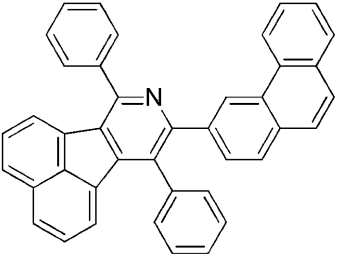
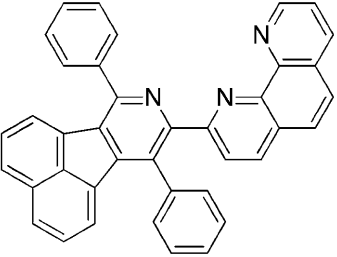
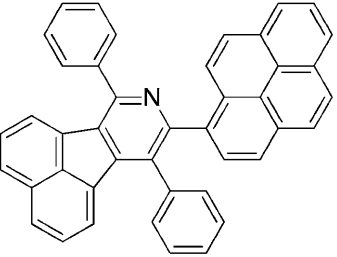
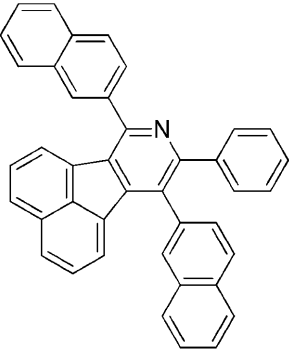
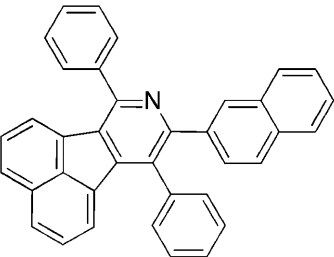
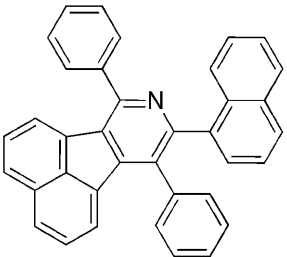
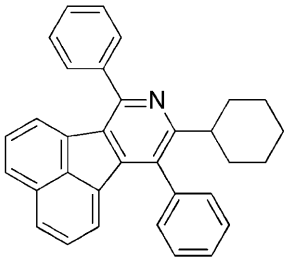
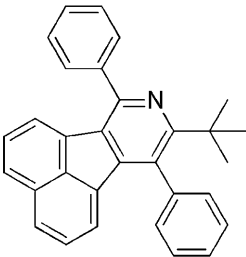
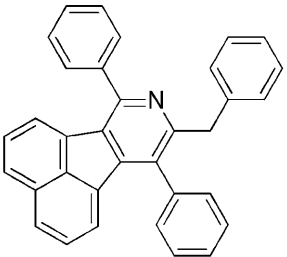
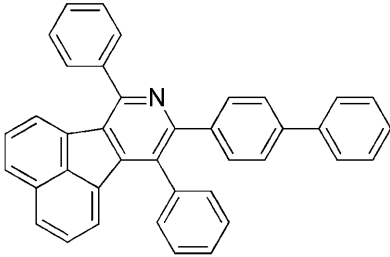
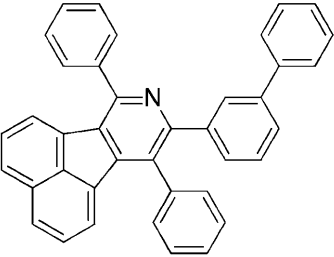
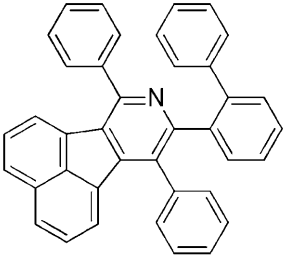
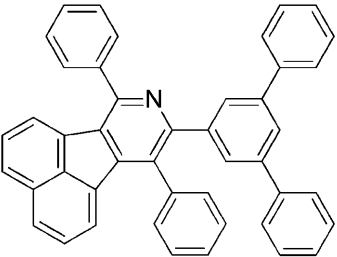
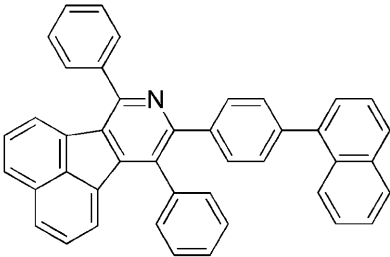
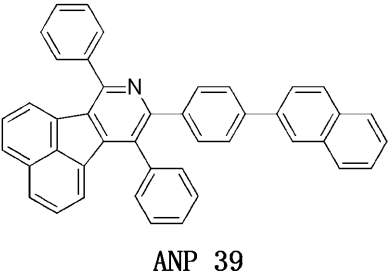
ANP 7	ANP 8	ANP 9
 ANP 10	 ANP 11	 ANP 12
 ANP 13	 ANP 14	 ANP 15
 ANP 16	 ANP 17	 ANP 18
 ANP 19	 ANP 20	 ANP 21
 ANP 22	 ANP 23	 ANP 24

10

20

30

40

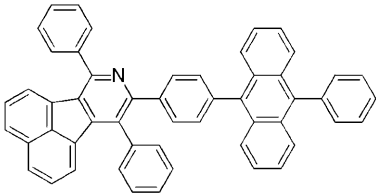
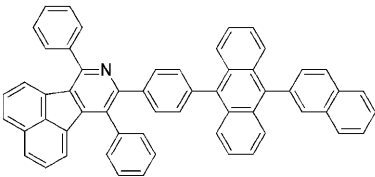
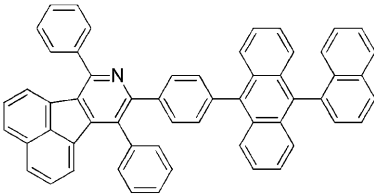
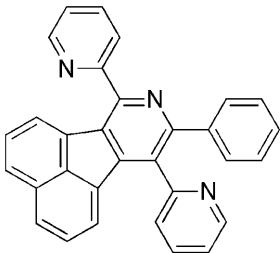
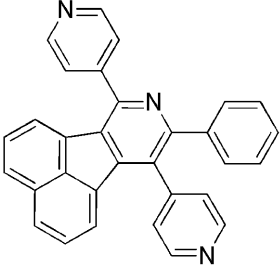
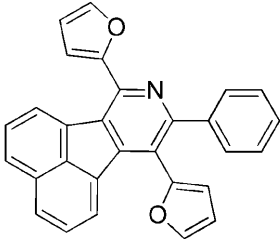
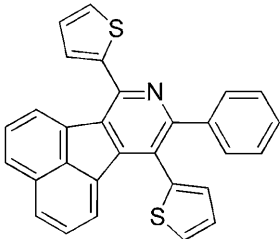
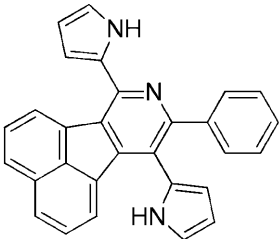
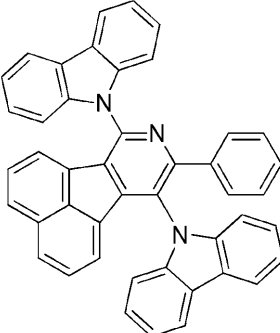
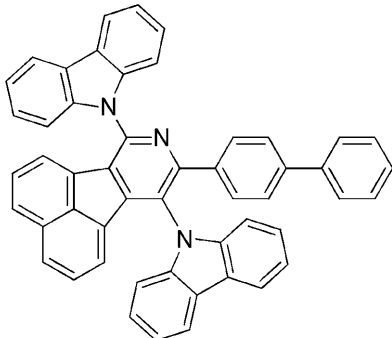
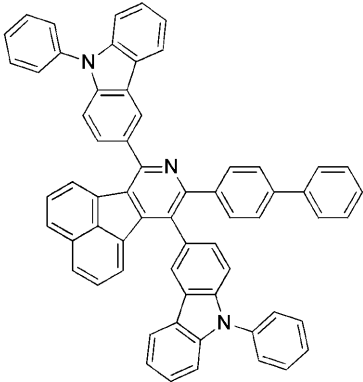
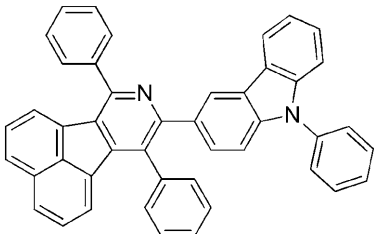
 ANP 25	 ANP 26	 ANP 27
 ANP 28	 ANP 29	 ANP 30
 ANP 31	 ANP 32	 ANP 33
 ANP 34	 ANP 35	 ANP 36
 ANP 37	 ANP 38	 ANP 39

10

20

30

40

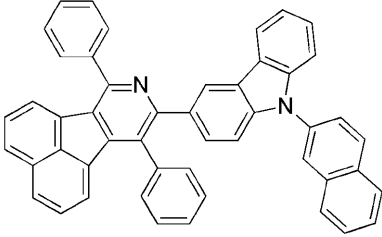
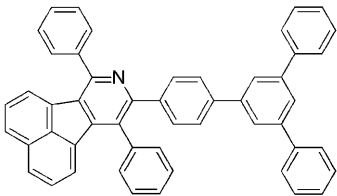
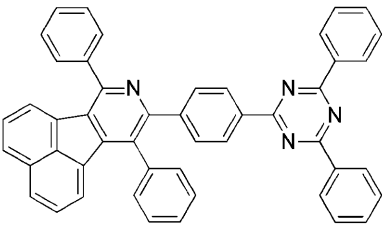
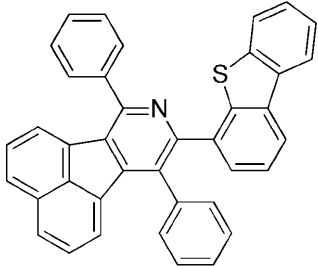
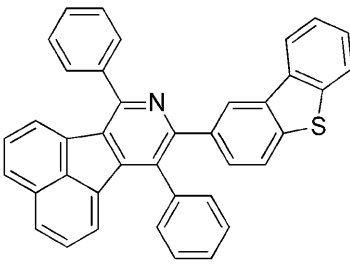
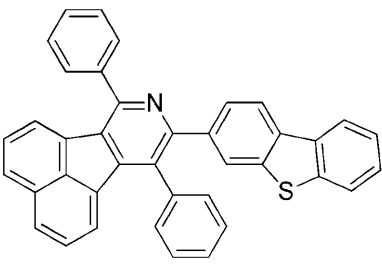
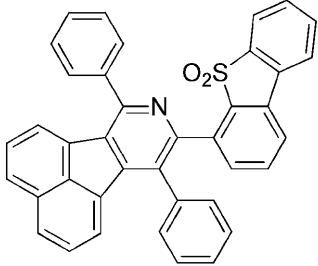
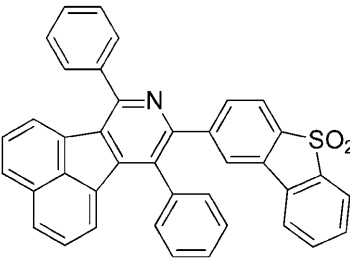
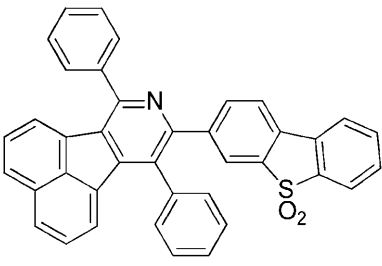
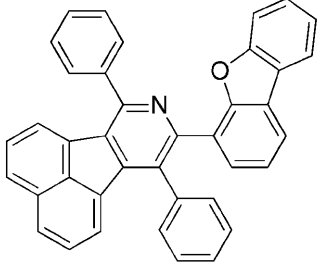
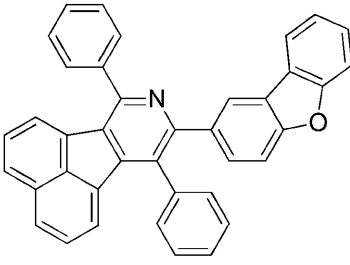
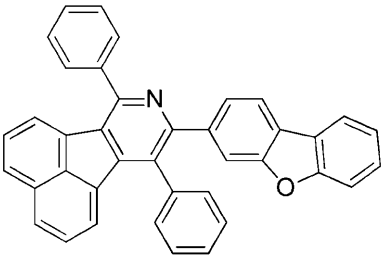
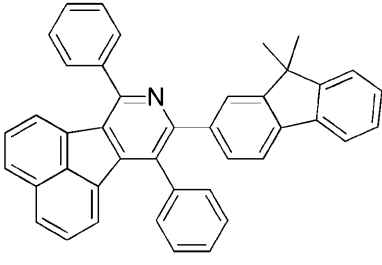
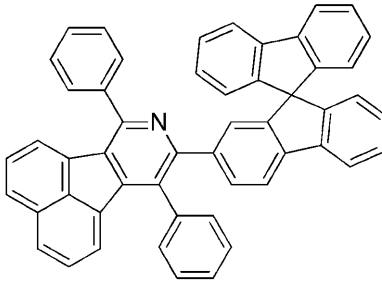
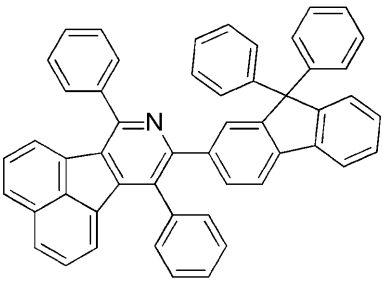
ANP 37	ANP 38	
 ANP 40	 ANP 41	 ANP 42
 ANP 43	 ANP 44	 ANP 45
 ANP 46	 ANP 47	 ANP 48
 ANP 49	 ANP 50	 ANP 51

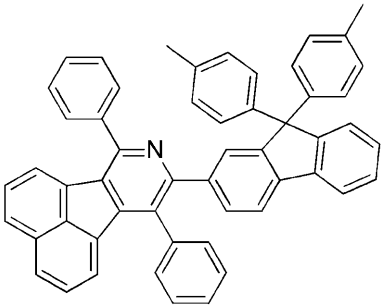
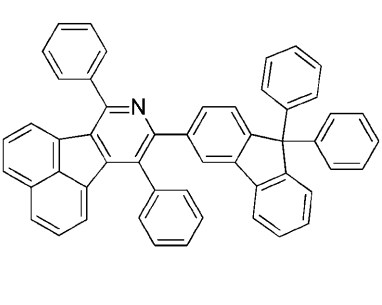
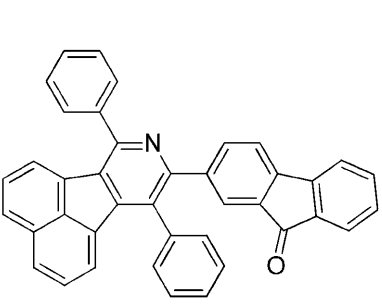
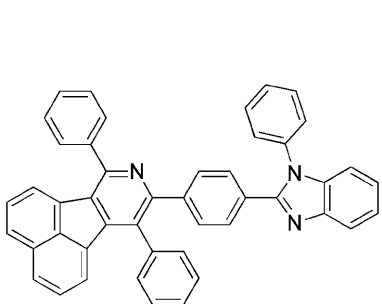
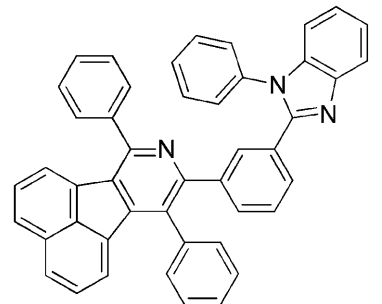
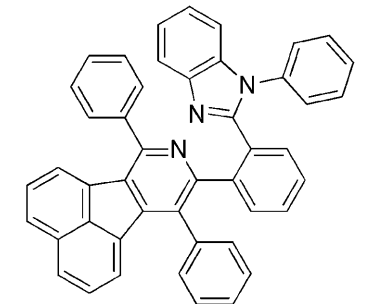
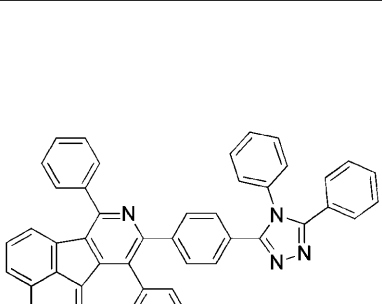
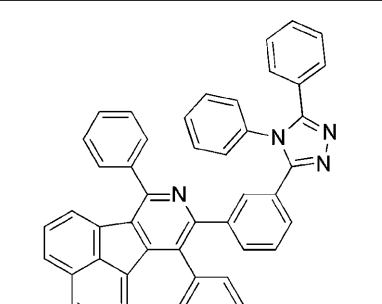
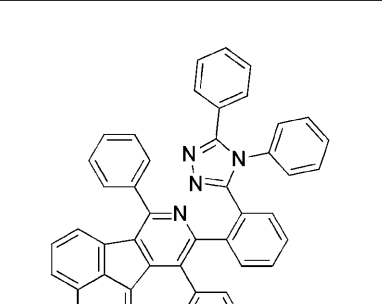
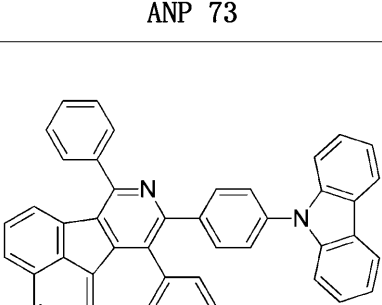
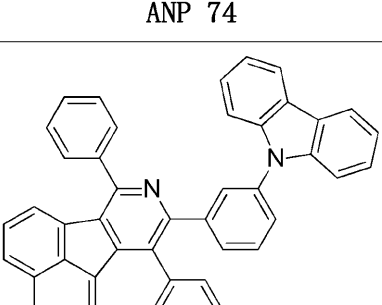
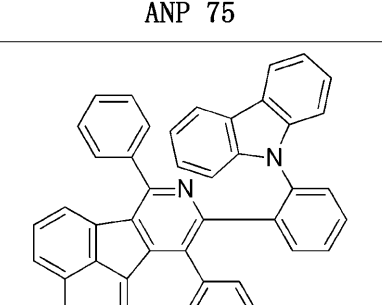
10

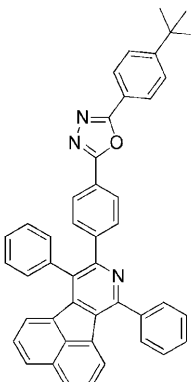
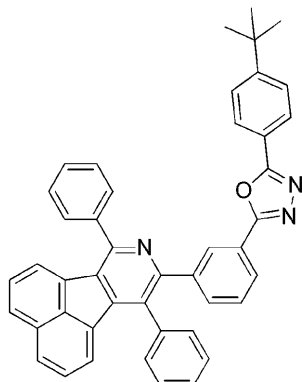
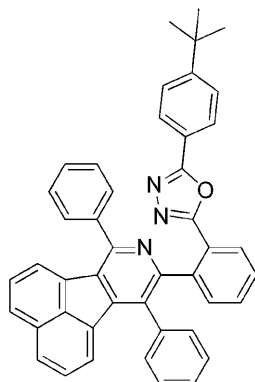
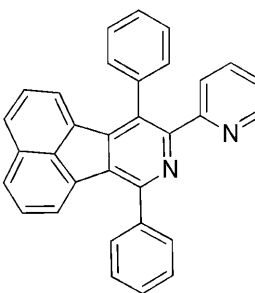
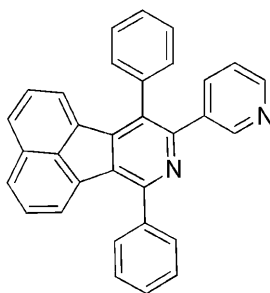
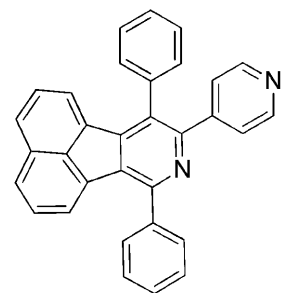
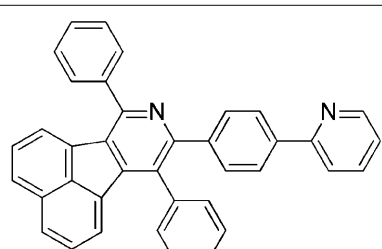
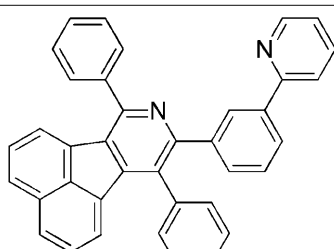
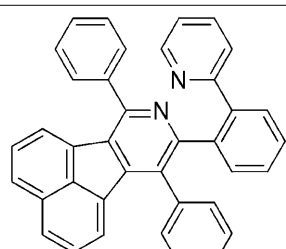
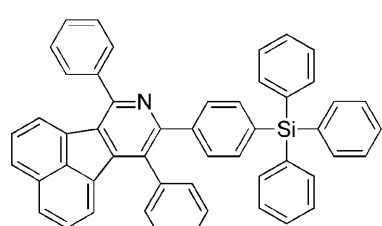
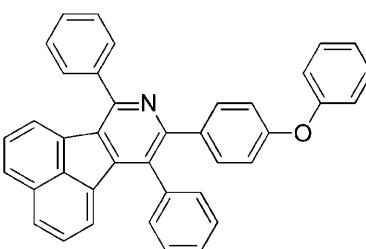
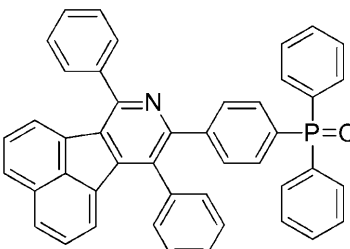
20

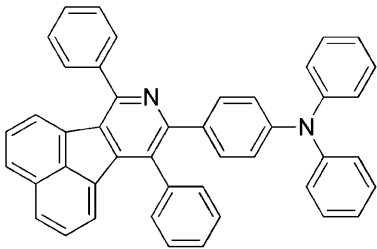
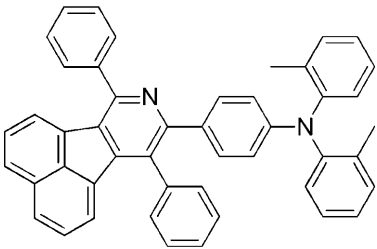
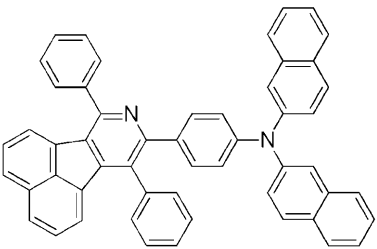
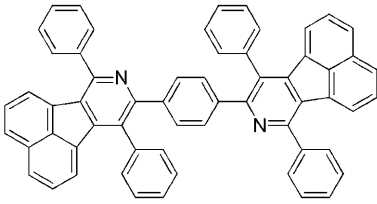
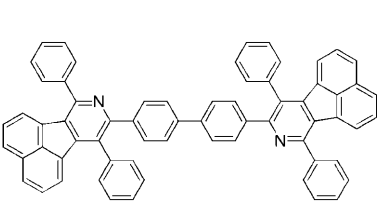
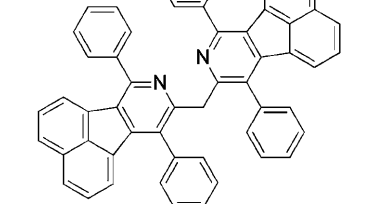
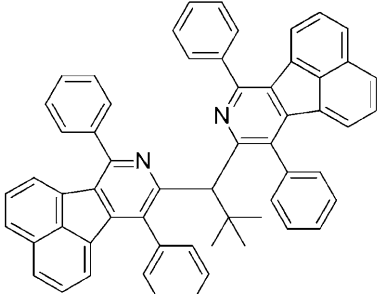
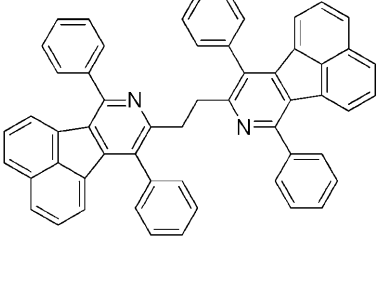
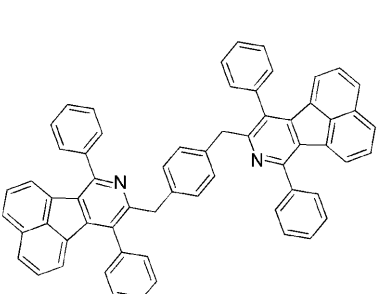
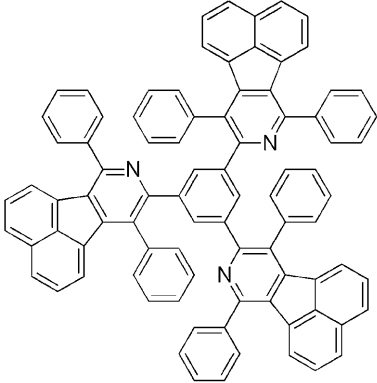
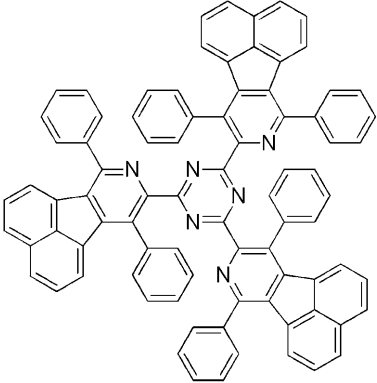
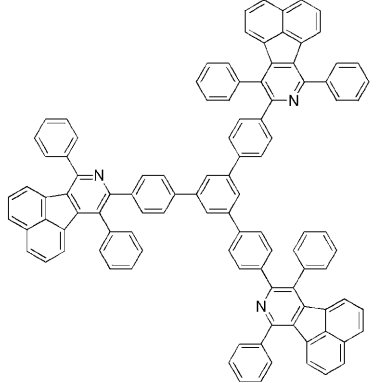
30

40

 ANP 52	 ANP 53	 ANP 54	10
 ANP 55	 ANP 56	 ANP 57	
 ANP 58	 ANP 59	 ANP 60	20
 ANP 61	 ANP 62	 ANP 63	30
 ANP 64	 ANP 65	 ANP 66	40

 ANP 67	 ANP 68	 ANP 69	10
 ANP 70	 ANP 71	 ANP 72	20
 ANP 73	 ANP 74	 ANP 75	30
 ANP 76	 ANP 77	 ANP 78	40

 ANP 79	 ANP 80	 ANP 81	10
 ANP 82	 ANP 83	 ANP 84	20
 ANP 85	 ANP 86	 ANP 87	30
 ANP 88	 ANP 89	 ANP 90	40

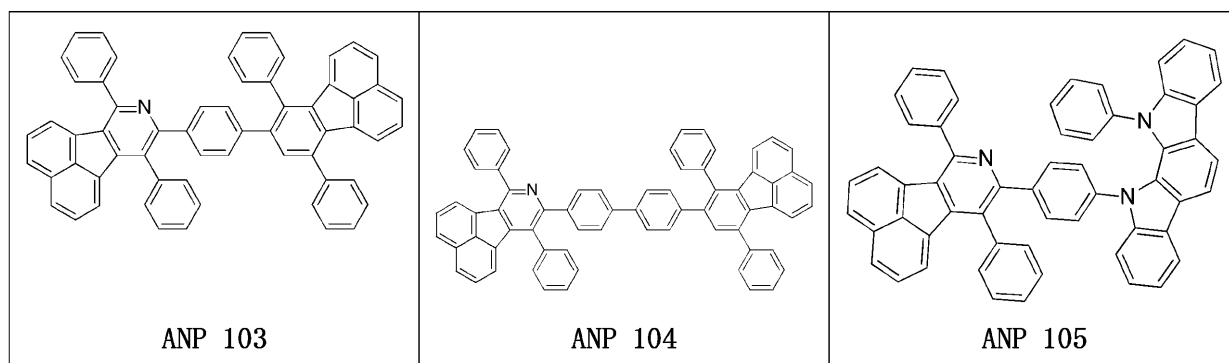
 ANP 91	 ANP 92	 ANP 93
 ANP 94	 ANP 95	 ANP 96
 ANP 97	 ANP 98	 ANP 99
 ANP 100	 ANP 101	 ANP 102

10

20

30

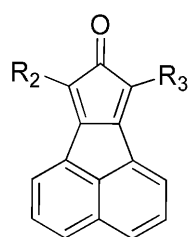
40



10

【 0 0 1 5 】

また、前記課題を解決するための手段として、前記有機エレクトロルミネセンス材料の製作方法は、



20

を製作するステップ（１）、

さらに $R_1 - CN$ と、窒素ガスの保護下で、 $250 \sim 300$ にて $40 \sim 50$ h 反応させて製作するステップ（２）を含む反応することによって製作される。

【 0 0 1 6 】

前記ステップ（２）における反応は、原料を窒素ガスの保護下で混合し、直接加熱して反応させる。

【 0 0 1 7 】

前記ステップ（２）における反応は、溶媒ジフェニルエーテルを加え、 $40 \sim 50$ h 加熱還流する。

30

【 0 0 1 8 】

前記ステップ（２）の後はさらに再結晶純化ステップを含み、前記再結晶はジクロロメタン - アセトンの混合溶媒を使用して再結晶純化を行う。

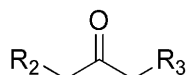
【 0 0 1 9 】

前記再結晶の前はさらにシリカゲルカラム純化ステップを含み、石油エーテルを使用してリンスを行う。

【 0 0 2 0 】

前記ステップ（１）の製作方法は、窒素ガス及び強アルカリ条件下で、アセナフテンキノン及び

40



を $70 \sim 100$ 下で還流して製作する。

【 0 0 2 1 】

前記強アルカリ条件は、溶液に水酸化カリウムまたは水酸化ナトリウムを加え、前記還流溶液における溶媒はエタノールである。

【 0 0 2 2 】

本発明の目的化合物は新型の高効率有機電子輸送（高効率有機電子伝送）または発光サブジェクト材料であり且つ高性能の有機エレクトロルミネセンス素子に應用される。本発

50

明の有機エレクトロルミネセンス素子は基板、基板に形成される陽極層、陽極層に順に蒸着された正孔注入層、正孔輸送層（正孔伝送層）、発光層、電子輸送層（電子伝送層）及び電子注入層並びに陰極陽極を含む。

【0023】

発光層はそれぞれ蛍光発光層または赤色燐光発光層であっても良い。

【0024】

本発明における有機エレクトロルミネセンス素子の1つの実施例は、本発明の化合物を電子輸送材料とする。

【0025】

本発明の有機エレクトロルミネセンス素子の他1つの実施手段は、以上の化合物を燐光サブジェクト材料とし、オブジェクト材料は有機イリジウム化合物及び有機白金化合物が好ましい。

10

【0026】

本発明の有機エレクトロルミネセンス素子において、以上の化合物を燐光サブジェクト材料とし、且つ以上の化合物を使用して電子輸送層（電子伝送層）とする。

【発明の効果】

【0027】

本発明の有機エレクトロルミネセンス素子はアセナフト[1,2-c]ピリジン基の含有する化合物を使用して電子輸送材料（電子伝送材料）とし、比較的高い電子輸送（電子伝送）及び注入能力を有し、また、非常により熱安定性及び良好な被膜形成性能を有するため、有機エレクトロルミネセンス素子の効率を向上すると同時に、素子の使用寿命も向上する。と同時に、本発明の有機エレクトロルミネセンス素子はアセナフト[1,2-c]ピリジン基の含有する化合物を使用して燐光のサブジェクト材料とし、それに比較的高い三重項状態エネルギー準位を有するだけでなく、非常により電子輸送性（電子伝送性）を有するため、発光層における電子の数量を有効に向上し、素子の効率を向上することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】図1は本発明の素子の構造図である。

【図2】図2は化合物ANP 8のESI-MS図である。

30

【図3】図3は化合物ANP 34のMALDI-TOF-MS図である。

【図4】図4は化合物ANP 64のESI-MS図である。

【図5】図5は化合物ANP 34の¹H NMR図である。

【図6】図6は化合物ANP 64の¹H NMR図である。

【図7】図7は化合物ANP 64の¹³C NMR図である。

【図8】図8は素子3（円状）、4（三角状）及び5（正方状）のV-J曲線図である。

【発明を実施するための形態】

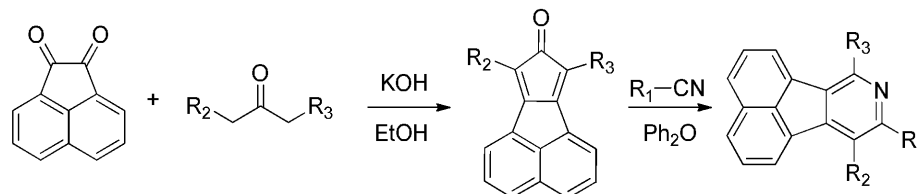
【0029】

以下、実施例にあわせて本発明に対してさらに詳細に説明するが、本発明に対する制限であることに見られるわけではない。

40

【0030】

以下の使用される原料が共に市販されている。

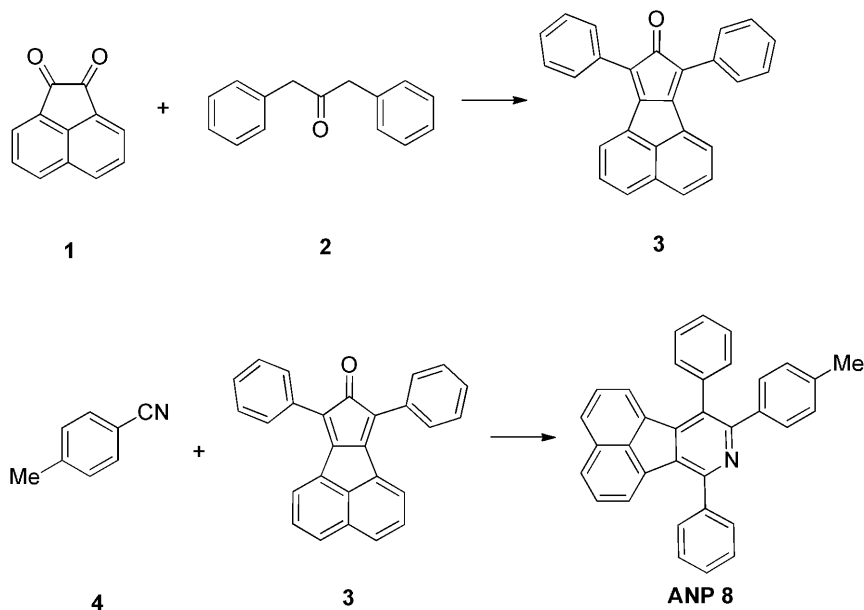


【実施例1】

【0031】

50

(化合物ANP 8の合成)



10

20

30

40

50

【0032】

(中間体3の合成)

アセナフテンキノン (84 g, 0.46 mol)、1,3-ジフェニルアセトン (72.8 g, 0.34 mol)、600 ml エタノール、56 g 水酸化カリウムを4つ口フラスコに加えて攪拌し始め、窒素ガスを注入し、2 h 還流する。室温まで冷却し、ろ過を行い、ろ過ケーキをエタノールで2回リンスし、130 g 黑色固体を得、収率が91%である。

【0033】

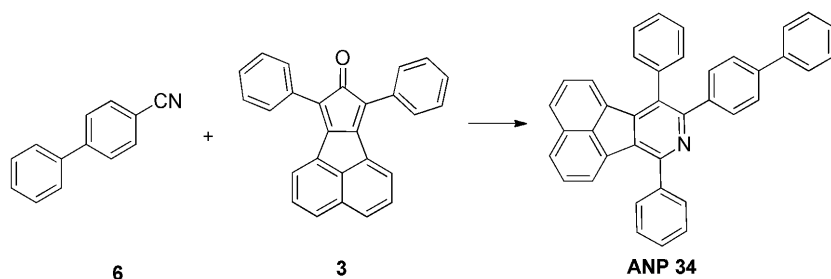
(化合物ANP 8の合成)

中間体3 (3.56 g, 10 mmol) 及び中間体4 (4.69 g, 40 mmol) を窒素ガス下で混合し且つ48 h 加熱還流する (外部温度 280 °C)。得た褐色溶液を冷却し、褐色固体を得、石油エーテルをリンス液としシリカゲルカラムを通過した後それをジクロロメタン - アセトンにて結晶させてANP 8の白色結晶を得る。0.23 gの製品を得、収率が5%である。ESI-MS m/z 計算値 $C_{34}H_{23}N$: 445.18、実測値 $[M^+]$: 446.18。図2を参照。

【実施例2】

【0034】

(化合物ANP 34の合成)



【0035】

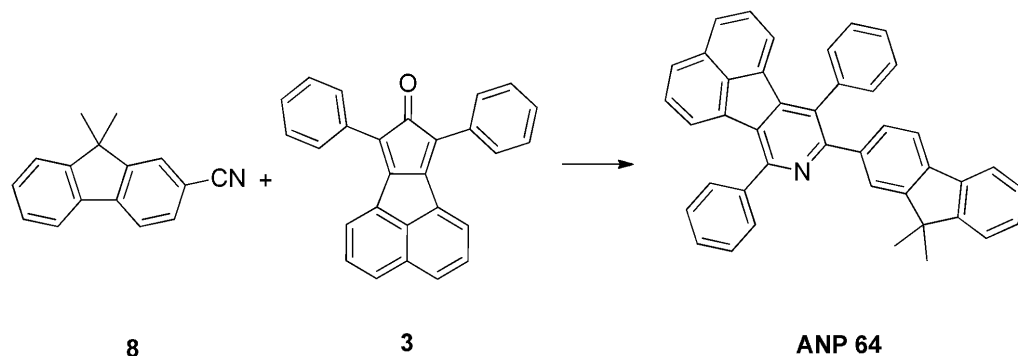
中間体3 (3.56 g, 10 mmol) 及び中間体6 (7.17 g, 40 mmol)、60 ml ジフェニルエーテルを窒素ガス下で混合し且つ48 h 加熱還流する (外部温度 280 °C)。得た褐色溶液を冷却し、褐色固体を得、石油エーテルをリンス液としシリカゲルカラムを通過した後それをジクロロメタン - アセトンにて結晶させてANP 34の薄黄色結晶を得る。1.37 gの製品を得、収率が27%である。 1H NMR (400

MHz, CDCl_3 , δ): 7.98 - 7.95 (m, 2 H), 7.90 - 7.82 (m, 2 H), 7.65 - 7.31 (m, 20 H), 6.93 - 6.89 (d, 1 H)。図5を参照する。MALDI-TOF-MS m/z 計算値 $\text{C}_{39}\text{H}_{25}\text{N}$: 507.20、実測値 $[\text{M} + \text{H}]^+$: 508.50。図3を参照。

【実施例3】

【0036】

(化合物ANP 64合成)



10

【0037】

中間体3 (3.56 g, 10 mmol)及び中間体8 (4.30 g, 5 mmol、Organic & Biomolecular Chemistry, 10(24), 4704 - 4711; 2012に基づいて合成)、60 ml ジフェニルエーテルを窒素ガス下で混合し且つ48 h加熱還流する(外部温度280 °C)。得た褐色溶液を冷却し、褐色固体を得、それをジクロロメタン-アセトンにて結晶させてANP 64の白色結晶を得る。2.15 gの製品を得、収率が50%である。 ^1H NMR (400 MHz, CDCl_3 , δ): 7.98 - 7.94 (m, 2 H), 7.87 - 7.77 (m, 2 H), 7.67 - 7.22 (m, 18 H), 6.96 (d, 1 H, $J = 10$ Hz), 1.23 (s, 6 H)。図6を参照。 ^{13}C NMR (100 MHz, CDCl_3 , δ): 27.8, 47.1, 119.6, 120.3, 122.6, 123.6, 124.9, 125.3, 127.0, 127.3, 127.4, 127.9, 128.0, 128.1, 128.8, 129.0, 129.5, 130.0, 130.5, 130.9, 133.2, 134.6。図7を参照。ESI-MS m/z 計算値 $\text{C}_{42}\text{H}_{29}\text{N}$: 547.23、実測値 $[\text{M} + \text{H}]^+$: 548.53。図4を参照。

20

30

【実施例4】

【0038】

本発明の有機エレクトロルミネセンス材料を使用してOLEDを製作し、素子の番号が1であり、素子の構造は図1に示す。

まず、透明導電ITOガラス(陽極20の有するガラス基板10)を順に洗浄剤溶液及び脱イオン水、エタノール、アセトン、脱イオン水によって洗浄を行う。さらに酸素プラズマを使用して30 s処理し、その後プラズマにより処理されたCFxで処理を行う。

その後、ITOに75 nm厚さのNPBを蒸着して正孔注入層30とする。

40

その後、TCTAを蒸着し、10 nm厚さの正孔輸送層(正孔伝送層)40を形成する。

その後、正孔輸送層に20 nm厚さのANP 34 + 1%化合物1(構造は以下の式を参照する)を蒸着して発光層50とする。

その後、発光層に20 nm厚さの化合物BPhenを蒸着して電子輸送層(電子伝送層)60とする。

最後に、1 nmのLIFを蒸着して電子注入層70とし、及び100 nm Al陰極を蒸着する。

【実施例5】

【0039】

50

素子の番号が 2 で、化合物 A N P 3 4 の代わりにそれぞれ化合物 A N P 6 4 を使用する以外に、素子の構造は実施例 4 と同様である。

【実施例 6】

【0040】

本発明の有機エレクトロルミネセンス材料を使用して O L E D を製作し、素子の番号が 3 であり、素子の構造は図 1 に示す。

まず、透明導電 I T O ガラス（陽極 2 0 の有するガラス基板 1 0）を順に洗浄剤溶液及び脱イオン水、エタノール、アセトン、脱イオン水によって洗浄を行う。さらに酸素プラズマを使用して 3 0 s 処理し、その後プラズマにより処理された C F x で処理を行う。

その後、I T O に 6 0 n m 厚さの 2 - T N A T A を蒸着して正孔注入層 3 0 とする。

その後、N P B を蒸着し、1 0 n m 厚さの正孔輸送層 4 0 を形成する。

その後、正孔輸送層に 3 0 n m 厚さの M A D N を蒸着して発光層 5 0 とする。

その後、発光層に 3 0 n m 厚さの A N P 3 4 を蒸着して電子輸送層 6 0 とする。

最後に、1 n m の L I F を蒸着して電子注入層 7 0 とし、及び 1 0 0 n m A l 陰極を蒸着する。

【実施例 7】

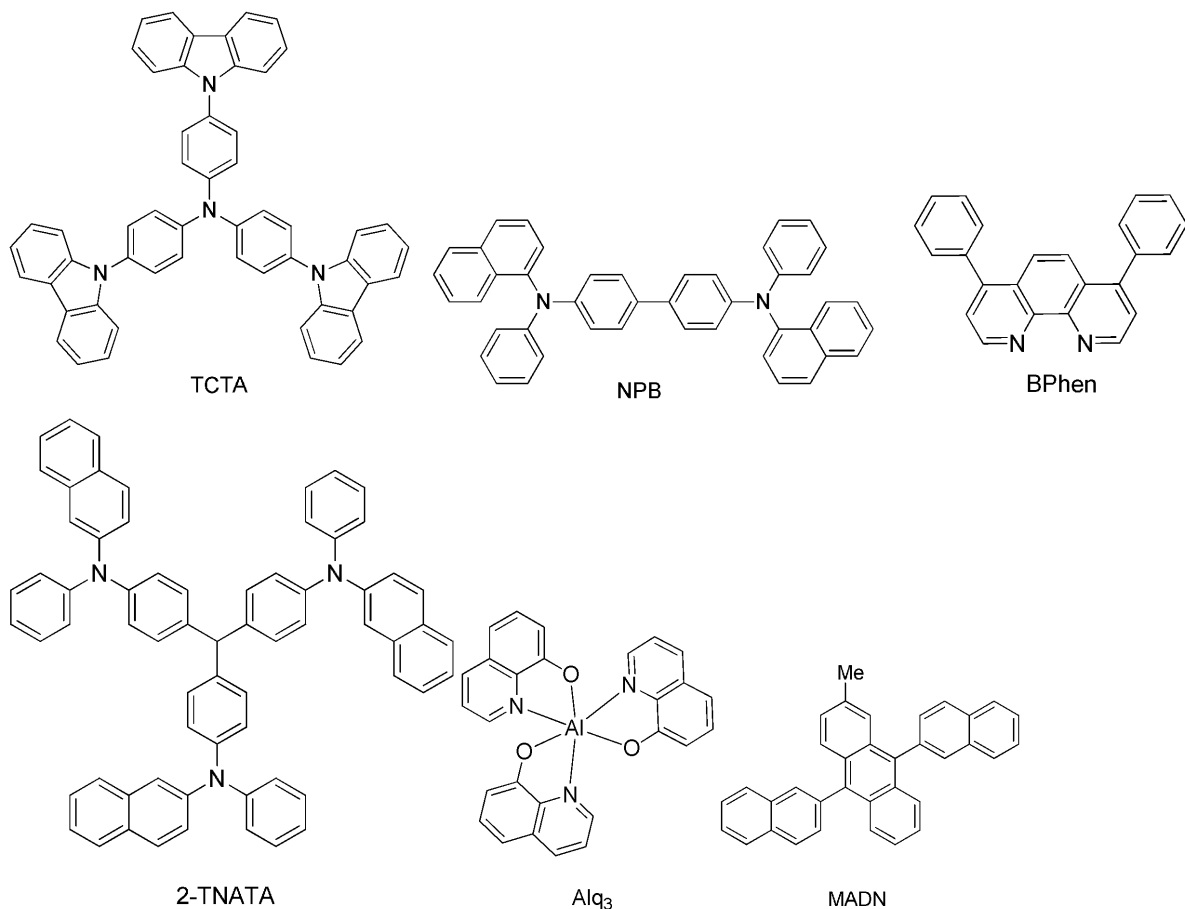
【0041】

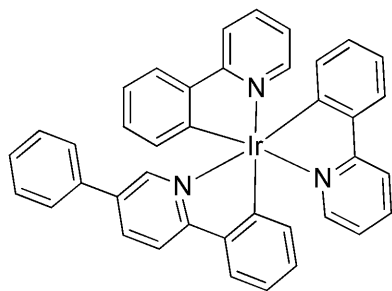
素子の番号が 4 で、化合物 A N P 3 4 の代わりにそれぞれ化合物 A N P 6 4 を使用する以外に、素子の構造は実施例 6 と同様である。

【比較例 1】

【0042】

素子の番号が 5 で、実施例 6 の方法に基づいて素子を構造化し、そのうち、化合物 A N P 3 4 の電子輸送層 6 0 の代わりに A l q₃ を使用する。





化合物 1

10

20 mA/cm² の電流密度下の素子のパラメータ結果は表 1 に示す。

【0043】

【表 1】

素子番号	電圧 V	明度 cd/ m ²	電流効率 cd/A	発光効率 lm/W	CIE _x	CIE _y
1	5.51	79.7	0.398	0.227	0.2285	0.3592
2	4.95	54.4	0.27	0.17	0.1915	0.32
3	7.04	380	1.90	0.847	0.184	0.232
4	6.92	265	1.32	0.599	0.168	0.249
5	7.61	341	1.71	0.706	0.170	0.241

20

【0044】

30

表 1 から分かるように、有機エレクトロルミネセンス素子はアセナフト[1,2-c]ピリジン基の含有する化合物を使用して電子輸送（素子 1 及び 2）またはサブジェクト材料（素子 3 及び 4）とし、同様に良好な素子性能を有する。図 8 の V-J 曲線図から分かるように、素子 3 及び 4、比較例素子 5 はより低い駆動電圧（20 mA/cm² 電流密度下で素子 5 の駆動電圧が 7.61 V である）を有し、アセナフト[1,2-c]ピリジン基の含有する化合物が燐光有機エレクトロルミネセンス素子のサブジェクト材料または電子輸送材料とすることができることを証明する。

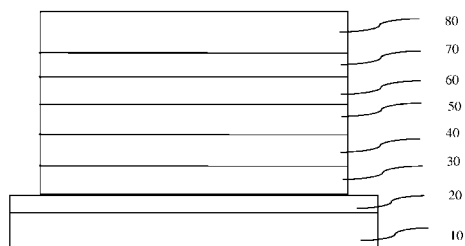
【符号の説明】

【0045】

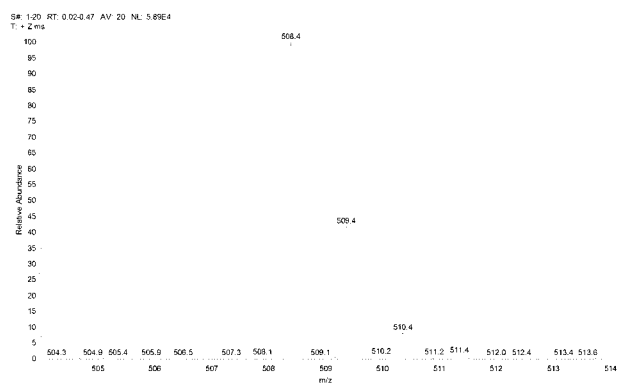
10：ガラス基板、20：陽極、30：正孔注入層、40：正孔輸送層、50：発光層、60：電子輸送層、70：電子注入層、80：陰極

40

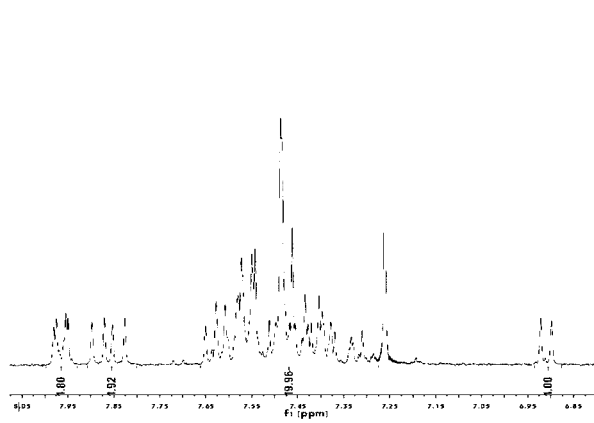
【図 1】



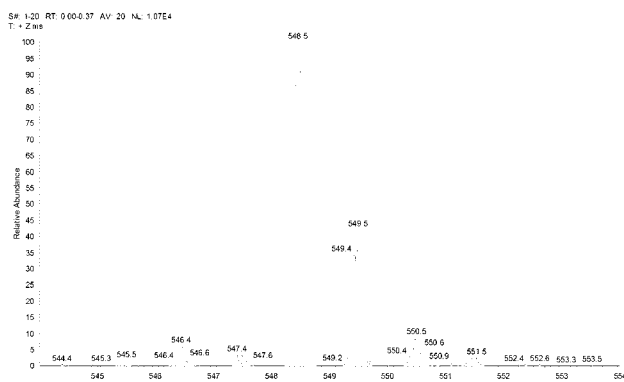
【図 3】



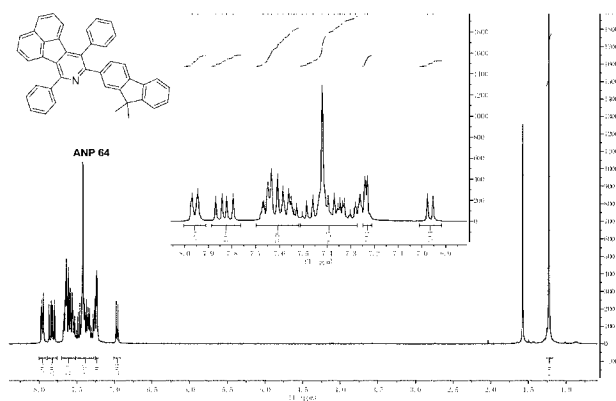
【図 5】



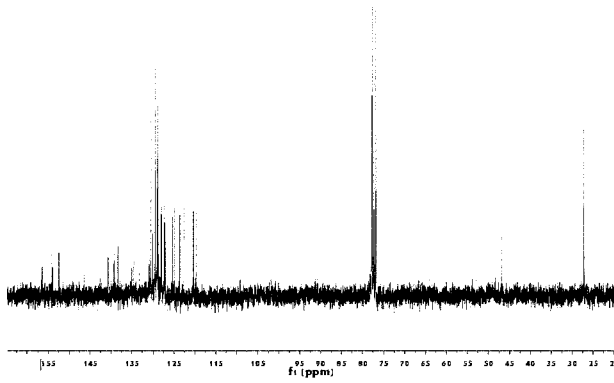
【図 4】



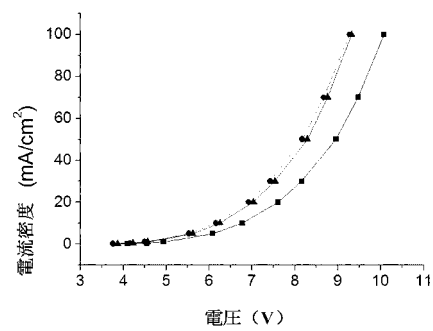
【図 6】



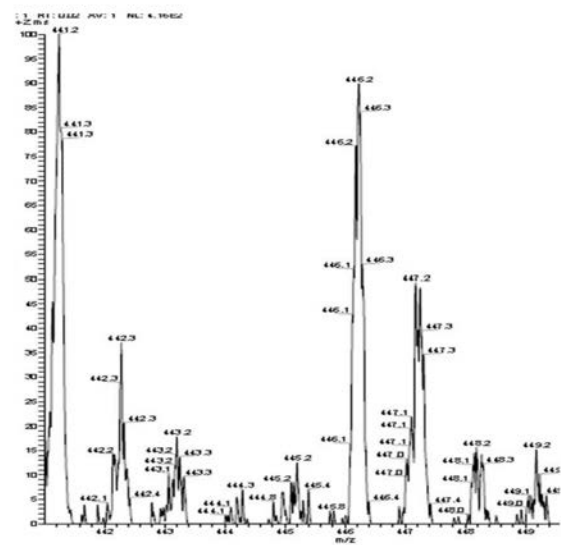
【図 7】



【図 8】



【図 2】



【 国际调查报告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/CN2014/090192												
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER														
C09K 11/06 (2006.01) i; H01L 51/54 (2006.01) i; H05B 33/14 (2006.01) i; C07D 221/18 (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) C09K 11/06, C07D 221/-, H01L 51/54, H05B 33/14														
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched														
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, STN (Registry, CAPlus): phosphorescent, acenaphthenepyridine, pyridine, LUMINESCEN+, LUMINOUS+, EMIT+, +ACENAPHTHYLENE, PYFIDIN+, +FLUORANTHENE+														
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT														
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
X	CHEN, Xiaopeng et al., "Four Iodine-Mediated Electrophilic Cyclizations of Rigid Parallel Triple Bonds Mapped from 1, 8-Dialkynynaphthalenes", CHEM. EUR. J., vol. 17, no. 29, 31 December 2011 (31.12.2011), page 8105, right column, page 8108, Scheme 4 and page 8111, Figure 1	1-10, 18-20												
A	CHEN, Xiaopeng et al., "Four Iodine-Mediated Electrophilic Cyclizations of Rigid Parallel Triple Bonds Mapped from 1, 8-Dialkynynaphthalenes", CHEM. EUR. J., vol. 17, no. 29, 31 December 2011 (31.12.2011), page 8105, right column, page 8108, Scheme 4 and page 8111, Figure 1	11-17												
X	PAL, S.L. et al., "Theoretical Study of Azaheterocyclic Systems: Azafluoranthenes", J. INDIAN CHEM. SOC., vol. 63, no. 5, 30 May 1986 (30.05.1986), page 504, compound 5	1												
X	CN 101981024 A (SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY CO., LTD.), 23 February 2011 (23.02.2011), claims 1-10	1-10, 18-20												
A	CN 101981024 A (SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY CO., LTD.), 23 February 2011 (23.02.2011), claims 1-10	11-17												
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.														
<table border="0"> <tr> <td>* Special categories of cited documents:</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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)</td> <td>"&" document member of the same patent family</td> </tr> <tr> <td>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</td> <td></td> </tr> <tr> <td>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</td> <td></td> </tr> </table>			* Special categories of cited documents:	"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	"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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	"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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	"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)	"&" document member of the same patent family	"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	
* Special categories of cited documents:	"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													
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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													
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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													
"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)	"&" document member of the same patent family													
"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														
Date of the actual completion of the international search 17 December 2014 (17.12.2014)		Date of mailing of the international search report 06 February 2015 (06.02.2015)												
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451		Authorized officer ZHANG, Dan Telephone No.: (86-10) 62086317												

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2014/090192**C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 1410507 A (DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY), 16 April 2003 (16.04.2003), the whole document	1-20
A	CN 101897051 A (EASTMAN KODAK CO), 24 November 2010 (24.11.2010), the whole document	1-20
A	CN 101432251 A (CANON KK.), 13 May 2009 (13.05.2009), the whole document	1-20
A	JP 2009130141 A (IDEMITSU KOSAN CO., LTD.), 11 June 2009 (11.06.2009), the whole document	1-20
A	KR 20110137897 A (ALPHA CHEM CO., LTD.), 26 December 2011 (26.12.2011), the whole document	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2014/090192

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101981024 A	23 February 2011	CN 101981024 B	14 August 2013
		JP 5319354 B2	16 October 2013
		JP 2009256348 A	05 November 2009
		US 2009247753 A1	01 October 2009
		WO 2009119869 A1	01 October 2009
		US 8101759 B2	24 January 2012
CN 1410507 A	16 April 2003	CN 1167768 C	22 September 2004
CN 101897051 A	24 November 2010	EP 2218123 A1	18 August 2010
		JP 2011501462 A	06 January 2011
		WO 2009054899 A1	30 April 2009
		US 8129039 B2	06 March 2012
		US 2009108736 A1	30 April 2009
		KR 20100103472 A	27 September 2010
		CN 101897051 B	02 January 2013
		EP 2218123 B1	14 August 2013
		KR 101246285 B1	25 March 2013
		JP 5150730 B2	27 February 2013
CN 101432251 A	13 May 2009	WO 2007125809 A1	08 November 2007
		KR 20090008411 A	21 January 2009
		US 2009134788 A1	13 May 2009
		US 8021767 B2	20 September 2011
		JP 4819655 B2	24 November 2011
		EP 2013158 A1	14 January 2009
		JP 2007314506 A	06 December 2007
JP 2009130141 A	11 June 2009	None	
KR 20110137897 A	26 December 2011	KR 101199229 B1	08 November 2012

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2014/090192

A. 主题的分类 C09K 11/06(2006.01)i; H01L 51/54(2006.01)i; H05B 33/14(2006.01)i; C07D 221/18(2006.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) C09K11/06, C07D221/-, H01L51/54, H05B33/14 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNPAT, CNKI, WPI, EPDOC, STN(Registry, CAPlus): 发光, 荧光, 磷光, 苊并吡啶, 苊, 吡啶, 苊葱, LUMINESCEN+, LUMINOUS+, EMIT+, +ACENAPHTHYLENE, PYFIDIN+, +FLUORANTHENE+		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CHEN Xiaopeng等. "Four Iodine-Mediated Electrophilic Cyclizations of Rigid Parallel Triple Bonds Mapped from 1, 8-Dialkynynaphthalenes" Chem. Eur. J., 第17卷卷, 第29期期, 2011年 12月 31日 (2011 - 12 - 31), 8105页右栏, 8108页Scheme 4和8111页Figure 1	1-10, 18-20
A	CHEN Xiaopeng等. "Four Iodine-Mediated Electrophilic Cyclizations of Rigid Parallel Triple Bonds Mapped from 1, 8-Dialkynynaphthalenes" Chem. Eur. J., 第17卷卷, 第29期期, 2011年 12月 31日 (2011 - 12 - 31), 8105页右栏, 8108页Scheme 4和8111页Figure 1	11-17
X	SUKANTA LUMAR PAL等. "Theoretical Study of Azaheterocyclic Systems: Azafluoranthenes" J. Indian Chem. Soc., 第63卷卷, 第5期期, 1986年 5月 30日 (1986 - 05 - 30), 504页化合物5	1
X	CN 101981024 A (株式会社半导体能源研究所) 2011年 2月 23日 (2011 - 02 - 23) 权利要求1-10	1-10, 18-20
A	CN 101981024 A (株式会社半导体能源研究所) 2011年 2月 23日 (2011 - 02 - 23) 权利要求1-10	11-17
☒ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: "A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 "E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 "L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) "O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 "P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 "T" 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 "X" 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 "Y" 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 "&" 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2014年 12月 17日		国际检索报告邮寄日期 2015年 2月 06日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国 传真号 (86-10)62019451		受权官员 张丹 电话号码 (86-10)62086317

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2009年7月)

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2014/090192

C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 1410507 A (大连理工大学) 2003年 4月 16日 (2003 - 04 - 16) 全文	1-20
A	CN 101897051 A (EASTMAN KODAK CO) 2010年 11月 24日 (2010 - 11 - 24) 全文	1-20
A	CN 101432251 A (CANON KK) 2009年 5月 13日 (2009 - 05 - 13) 全文	1-20
A	JP 2009130141 A (IDEMITSU KOSAN CO) 2009年 6月 11日 (2009 - 06 - 11) 全文	1-20
A	KR 20110137897 A (ALPHA CHEM CO LTD) 2011年 12月 26日 (2011 - 12 - 26) 全文	1-20

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2009年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/090192

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	101981024	A	2011年 2月 23日	CN 101981024 B	2013年 8月 14日
				JP 5319354 B2	2013年 10月 16日
				JP 2009256348 A	2009年 11月 05日
				US 2009247753 A1	2009年 10月 01日
				WO 2009119869 A1	2009年 10月 01日
				US 8101759 B2	2012年 1月 24日
CN	1410507	A	2003年 4月 16日	CN 1167768 C	2004年 9月 22日
CN	101897051	A	2010年 11月 24日	EP 2218123 A1	2010年 8月 18日
				JP 2011501462 A	2011年 1月 06日
				WO 2009054899 A1	2009年 4月 30日
				US 8129039 B2	2012年 3月 06日
				US 2009108736 A1	2009年 4月 30日
				KR 20100103472 A	2010年 9月 27日
				CN 101897051 B	2013年 1月 02日
				EP 2218123 B1	2013年 8月 14日
				KR 101246285 B1	2013年 3月 25日
				JP 5150730 B2	2013年 2月 27日
CN	101432251	A	2009年 5月 13日	WO 2007125809 A1	2007年 11月 08日
				KR 20090008411 A	2009年 1月 21日
				US 2009134788 A1	2009年 5月 13日
				US 8021767 B2	2011年 9月 20日
				JP 4819655 B2	2011年 11月 24日
				EP 2013158 A1	2009年 1月 14日
				JP 2007314506 A	2007年 12月 06日
JP	2009130141	A	2009年 6月 11日	无	
KR	20110137897	A	2011年 12月 26日	KR 101199229 B1	2012年 11月 08日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)

フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
C 0 7 D 221/18	(2006.01)	C 0 9 K	11/06	6 9 0
		C 0 9 K	11/06	6 6 0
		C 0 7 D	221/18	

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, 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, KM, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72) 発明者 戴 雷
中国、北京市海淀区上地信息路 2 6 号 8 2 0 室

(72) 発明者 陳 金 ▲シン ▼
中国、広東省佛山市順徳区大良街道五沙社区新輝路 8 号

(72) 発明者 蔡 麗菲
中国、北京市海淀区上地信息路 2 6 号 8 2 0 室

F ターム (参考) 3K107 AA01 BB01 BB02 CC04 CC21 CC45 DD53 DD59 DD64 DD67
DD68 DD69 DD74 DD78 FF17 GG28
4C034 CJ07
4H049 VN01 VP01 VQ60 VR24 VU24 VW01
4H050 AA03 AB91

专利名称(译)	有机电致发光材料和有机电致发光元件		
公开(公告)号	JP2016539515A	公开(公告)日	2016-12-15
申请号	JP2016552660	申请日	2014-11-03
[标]申请(专利权)人(译)	北京阿格蕾雅科技发展有限公司		
申请(专利权)人(译)	北京阿格蕾雅科技发展有限公司 广东阿格蕾雅光电材料有限公司		
[标]发明人	魯錦鴻 戴雷 蔡麗菲		
发明人	魯 錦鴻 戴 雷 陳 金▲シン▼ 蔡 麗菲		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10 C07F7/10 C07F9/576 C09K11/06 C07D221/18		
CPC分类号	H01L51/0072 C07D221/18 C07D401/04 C07D401/10 C07D401/14 C07D405/04 C07D405/14 C07D409/04 C07D409/14 C09K11/02 C09K11/06 C09K2211/1007 C09K2211/1011 C09K2211/1029 C09K2211/1033 C09K2211/1037 C09K2211/1044 C09K2211/1059 C09K2211/1074 H01L51/0052 H01L51/0085 H01L51/5016 H01L51/5028 H01L51/5072		
FI分类号	H05B33/14.B H05B33/10 H05B33/22.B C07F7/10.S C07F9/576 C09K11/06.690 C09K11/06.660 C07D221/18		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/BB02 3K107/CC04 3K107/CC21 3K107/CC45 3K107/DD53 3K107/DD59 3K107/DD64 3K107/DD67 3K107/DD68 3K107/DD69 3K107/DD74 3K107/DD78 3K107/FF17 3K107/GG28 4C034/CJ07 4H049/VN01 4H049/VP01 4H049/VQ60 4H049/VR24 4H049/VU24 4H049/VW01 4H050/AA03 4H050/AB91		
优先权	201310556630.2 2013-11-11 CN 201410581916.0 2014-10-27 CN		
其他公开文献	JP6400113B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够高效地进行有机电子传输的有机电致发光材料和有机电致发光元件。 根据本发明的有机电致发光材料和有机电致发光器件具有式(1)的结构。 [化学1] [选择图]无

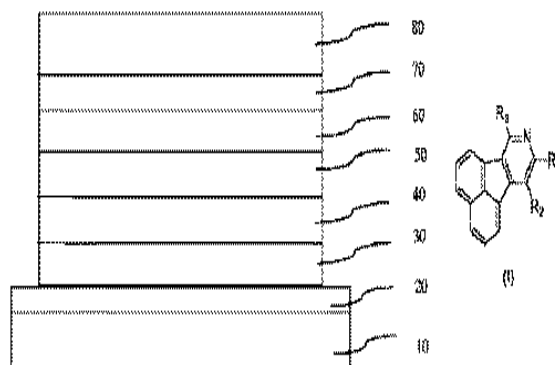


图1/ Fig.1