

| (51) Int.Cl. <sup>7</sup>             | 識別記号 | F I           | テ-マコード* ( 参考 ) |
|---------------------------------------|------|---------------|----------------|
| C 0 7 D241/24                         |      | C 0 7 D241/24 | 3 K 0 0 7      |
| 401/04                                |      | 401/04        | 4 C 0 6 3      |
| 401/06                                |      | 401/06        |                |
| 401/14                                |      | 401/14        |                |
| 403/06                                |      | 403/06        |                |
| 審査請求 未請求 請求項の数 7 O L ( 全 46数 ) 最終頁に続く |      |               |                |

|          |                               |         |                                                   |
|----------|-------------------------------|---------|---------------------------------------------------|
| (21)出願番号 | 特願2000 - 75224(P2000 - 75224) | (71)出願人 | 000005968<br>三菱化学株式会社<br>東京都千代田区丸の内二丁目5番2号        |
| (22)出願日  | 平成12年3月17日(2000.3.17)         | (72)発明者 | 畚野 真代<br>神奈川県横浜市青葉区鴨志田町1000番地<br>三菱化学株式会社横浜総合研究所内 |
|          |                               | (72)発明者 | 佐藤 佳晴<br>神奈川県横浜市青葉区鴨志田町1000番地<br>三菱化学株式会社横浜総合研究所内 |
|          |                               | (74)代理人 | 100103997<br>弁理士 長谷川 暁司                           |
|          |                               | 最終頁に続く  |                                                   |

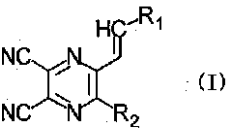
(54)【発明の名称】 ジシアノピラジン系化合物、およびこれを用いた有機電界発光素子

(57)【要約】

【課題】 特に有機電界発光素子の発光層に有効な青色色素と、これを用いた輝度保持率の良い有機電界発光素子を提供する。

【解決手段】 下記構造式( I )で表されるジシアノピラジン系化合物

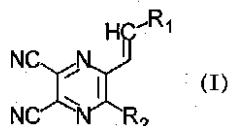
【化 1 】



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 下記構造式(I)で表されるジシアノピラジン系化合物

【化1】

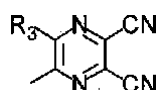


(式中、 $R_1$ および $R_2$ は、各々独立に、置換基を有していても良い複素環基または置換基を有していても良い炭化水素環基を表す。)

【請求項2】 該置換基が各々独立して、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、アルデヒド基、置換されていても良いアルキル基、置換されていても良い炭化水素環基、置換されていてもよい複素環基、置換されていても良いアルコキシ基、置換されていても良いアルコキシカルボニル基、もしくは置換されていても良いアシル基のいずれかである、請求項1記載のジシアノピラジン系化合物。

【請求項3】  $R_1$ が下記構造式である、請求項1または2記載のジシアノピラジン系化合物。

【化2】



(式中、 $R_3$ は置換基を有していてもよい複素環基、あるいは置換基を有していてもよい炭化水素環基を表す。)

【請求項4】  $R_3$ で示される複素環基又は炭化水素環基が有する置換基が、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、アルデヒド基、置換されていてもよいアルキル基、置換されていてもよいフェニル基、置換されていてもよいアルコキシカルボニル基、あるいは置換されていてもよいアシル基である、請求項3記載のジシアノピラジン系化合物。

【請求項5】  $R_2$ および $R_3$ のうち少なくとも一方が、置換基を有してもよいフェニル基であることを特徴とする、請求項4記載のジシアノピラジン系化合物。

【請求項6】 請求項1ないし5の何れかに記載のジシアノピラジン系化合物からなる色素。

【請求項7】 対向する陽極と陰極の間に、請求項1ないし5の何れかに記載のジシアノピラジン系化合物を含む層を有する有機電界発光素子。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、青色系蛍光性色素として有用なジシアノピラジン系化合物と、これを用いた有機電界発光素子に関するものである。

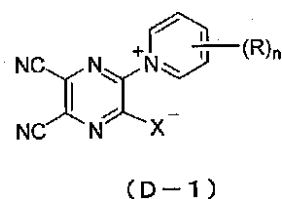
【0002】

【従来の技術】従来、蛍光性色素は、樹脂、染料、インクなどの種々の材料の着色に利用されているが、近年その蛍光効率を利用して、薄膜発光素子等の電子機器分野への用途が開発されている。蛍光性色素については種々の構造及び発光色の色素が知られているが、特に電子機器分野等で要求される青色に高輝度で発光し、さらに堅牢度の優れた化合物は少ない。

【0003】特開平7-48368には下式(D-1)に示す分子内塩を有するジシアノピラジン系化合物に蛍光性が見られる例が開示されている。

【0004】

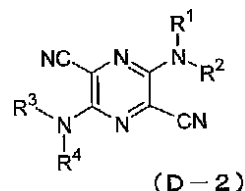
【化3】



【0005】また、特開平6-179660には下式(D-2)に示すジシアノピラジン系化合物に蛍光性が見られ、有機電界発光素子の発光層に使用できる旨記載されている。

【0006】

【化4】



【0007】しかしD-1で表される化合物は分子内塩であるため、通常、低分子化合物を用いて有機電界発光素子を製造する際に、蒸着によって層を形成するには不適であると考えられる。また、D-2で表される化合物はアミノ基を有しているため還元により劣化しやすく、これを用いて製造された有機電界発光素子は輝度保持率が低いという問題点があった。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】かかる事情を鑑み、蛍光性色素化合物に関しては、その多様性、機能性等のより一層の拡大を求めて、常に新規な色素の開発が求められている。本発明は発光輝度が高く、堅牢性、発光効率などの特性の優れた新規青色系蛍光性色素の提供を目的とするものである。

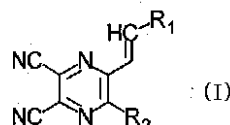
【0009】

【課題を解決するための手段】本発明者等は、鋭意検討を重ねた結果、ピニレン基を介して環状置換基を有するジシアノピラジン系化合物が、優れた性能を有する青色系蛍光性色素であることを見出し本発明を達成した。即ち、本発明は下記構造式(I)で示されるジシアノピラ

ジン系化合物

【0010】

【化5】



【0011】(式中、 $R_1$ および $R_2$ は、各々独立に、置換基を有していてもよい複素環基または置換基を有していてもよい炭化水素環基を表す。)および、該化合物からなる色素に存する。本発明はまた、対向する陽極と陰極の間に、該色素を含む層を有する有機電界発光素子にも存する。

【0012】

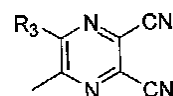
【発明の実施の形態】以下、本発明を詳細に説明する。一般式(I)における $R_1$ としては、例えばチエニル基、フリル基、ピラニル基、ピロリル基、プリジル基、ピラジニル基、キノリル基、キノキサリニル基、テトラヒドロフリル基、テトラヒドロピラニル基など、5員環、6員環、またはこれらが縮合してなる複素環基；フェニル基、ナフチル基、フェナントレリル基、フルオレニル基、シクロヘキシル基など炭素数6～15の炭化水素環基が挙げられる。好ましくは芳香族炭化水素環または芳香族複素環であり、特に好ましくはピラジニル基である。これらはいずれも置換されていてもよい。

【0013】 $R_1$ の複素環基および炭化水素環基が有していてもよい置換基としては、シアノ基；アルデヒド基；フッ素原子、塩素原子、臭素原子などのハロゲン原子；ニトロ基；メチル基、エチル基など炭素数1～6の直鎖または分岐のアルキル基；トリフルオロメチル基、パーフルオロエチル基、テトラフルオロエチル基など炭素数1～6の直鎖または分岐のフッ化アルキル基；メトキシ基、エトキシ基など炭素数1～6の直鎖または分岐のアルコキシ基；メトキシカルボニル基、エトキシカルボニル基など炭素数1～6のアルコキシカルボニル基；アセチル基等のアシル基；メチルスルホニル基、エチルスルホニル基等の炭素数1～6のアルキルスルホニル基；ビニル基、アリル基等の炭素数2～6のアルケニル基；アミド基；ジメチルアミド基、ジエチルアミド基等のアルキルアミド基；カルボキシ基；水酸基；フェニル基、ナフチル基などの芳香族炭化水素基；チエニル基、チエニル基、フリル基、ピラニル基、ピロリル基、プリジル環、ピラジニル基などの芳香族複素環基；ベンジル基、フェネチル基等のアラルキル基；フェノキシ基、ベンジルオキシ基などのアリアルオキシ基；ベンゼンスルホニル基等のアリアルスルホニル基；ベンジルアミド基、ジベンジルアミド基等のアリアルアミド基、などが挙げられる。中でも好ましくは、シアノ基、アルデヒド基、アルキル基、芳香族炭化水素基または芳香族複

素環基である。 $R_1$ として、特に好ましくは下記構造式

【0014】

【化6】



【0015】(式中、 $R_3$ は置換基を有していてもよい複素環基あるいは置換基を有していてもよい炭化水素環基を表す。)である。 $R_3$ として、具体的にはフェニル基、ナフチル基などの芳香族炭化水素基；チエニル基、チエニル基、フリル基、ピラニル基、ピロリル基、プリジル環、ピラジニル基などの芳香族複素環基が挙げられ、これらはハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、アルデヒド基、置換されていてもよいアルキル基、置換されていてもよいフェニル基、置換されていてもよいアルコキシカルボニル基、あるいは置換されていてもよいアシル基で置換されていてもよい。置換基として好ましいのは炭素数1～6のアルキル基である。

【0016】 $R_2$ としては、例えばチエニル基、フリル基、テトラヒドロフリル基、ピラニル基、テトラヒドロピラニル基、ピロリル基、プリジル環、ピラジニル基、キノリル基、キノキサリニル基など、5員環、6員環、またはこれらが縮合してなる複素環基；シクロヘキシル基、フェニル基、ナフチル基、フェナントレリル基、フルオレニル基など炭素数6～15の炭化水素環基が挙げられる。好ましくは芳香族炭化水素環基であり、特に好ましくはフェニル基である。これらはいずれも置換されていてもよい。

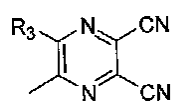
【0017】 $R_2$ の複素環基および炭化水素環基が有していてもよい置換基としては、フッ素原子、塩素原子、臭素原子などのハロゲン原子；ニトロ基；メチル基、エチル基など炭素数1～6の直鎖または分岐のアルキル基；トリフルオロメチル基、パーフルオロエチル基、テトラフルオロエチル基など炭素数1～6の直鎖または分岐のフッ化アルキル基；メトキシ基、エトキシ基など炭素数1～6の直鎖または分岐のアルコキシ基；ビニル基、アリル基等のアルケニル基；シアノ基；アルデヒド基；メトキシカルボニル基、エトキシカルボニル基など炭素数1～6のアルコキシカルボニル基；メチルスルホニル基、エチルスルホニル基等の炭素数1～6のアルキルスルホニル基；アミド基；ジメチルアミド基、ジエチルアミド基等のアルキルアミド基；アセチル基等のアシル基；カルボキシ基；水酸基、などが挙げられる。中でも好ましくは、ハロゲン原子、ニトロ基、アルキル基、またはフッ化アルキル基である。

【0018】中でも、 $R_2$ 及び $R_3$ の少なくとも一方が置換基を有していてもよいフェニル基であるのが好ましい。このような本発明化合物の代表例を下記の表-1に示すが、本発明化合物はこれに限定されるものではない。なお、表-1の化合物No. 239～306は、構

造式 (I) において、 $R_1$  が

【0019】

【化7】

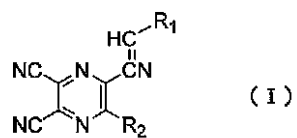


\* 【0020】である場合の具体的化合物である。

【0021】

\* 【表1】

表 - 1



|     | $R_1$ | $R_2$ |
|-----|-------|-------|
| (1) |       |       |
| (2) |       |       |
| (3) |       |       |
| (4) |       |       |
| (5) |       |       |
| (6) |       |       |
| (7) |       |       |
| (8) |       |       |

【0022】

【表2】

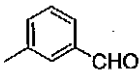
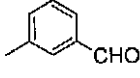
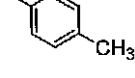
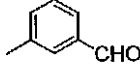
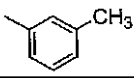
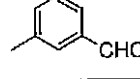
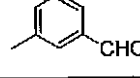
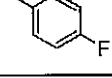
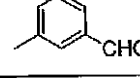
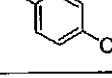
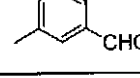
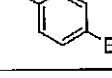
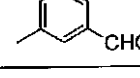
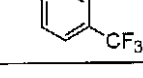
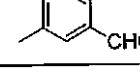
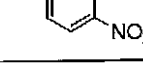
表-1 (つづき)

|      | R <sub>1</sub> | R <sub>2</sub> |
|------|----------------|----------------|
| (9)  |                |                |
| (10) |                |                |
| (11) |                |                |
| (12) |                |                |
| (13) |                |                |
| (14) |                |                |
| (15) |                |                |
| (16) |                |                |
| (17) |                |                |

【 0 0 2 3 】

【表 3】

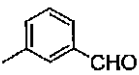
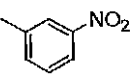
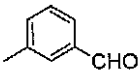
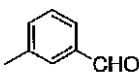
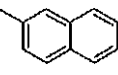
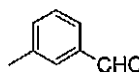
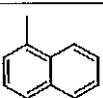
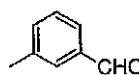
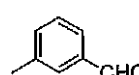
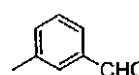
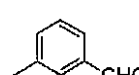
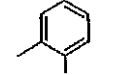
表-1 (つづき)<sup>910</sup>

|      | R <sub>1</sub>                                                                      | R <sub>2</sub>                                                                       |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| (18) |    |     |
| (19) |    |    |
| (20) |    |    |
| (21) |    |    |
| (22) |    |    |
| (23) |    |    |
| (24) |  |  |
| (25) |  |  |
| (26) |  |  |

【0024】

【表4】

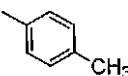
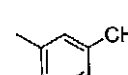
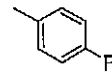
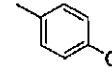
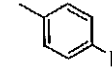
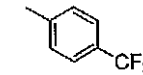
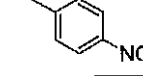
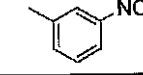
表-1 (つづき)

|      | R <sub>1</sub>                                                                      | R <sub>2</sub>                                                                       |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| (27) |    |    |
| (28) |    |    |
| (29) |    |    |
| (30) |    |    |
| (31) |    |    |
| (32) |    |    |
| (33) |  |  |
| (34) |  |  |
| (35) |  |  |

【0025】

【表5】

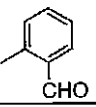
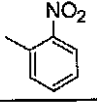
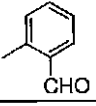
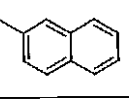
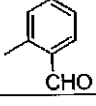
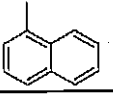
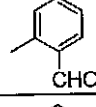
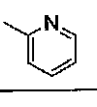
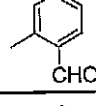
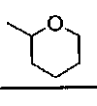
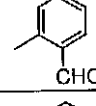
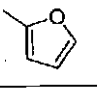
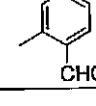
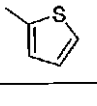
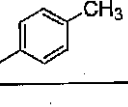
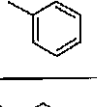
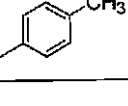
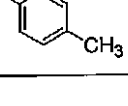
表-1 (つづき)<sup>13</sup>

|      | R <sub>1</sub>                                                                      | R <sub>2</sub>                                                                       |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| (36) |    |    |
| (37) |    |    |
| (38) |    |    |
| (39) |    |    |
| (40) |    |    |
| (41) |    |    |
| (42) |  |  |
| (43) |  |  |
| (44) |  |  |

【0026】

【表6】

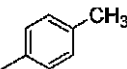
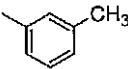
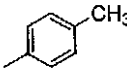
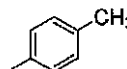
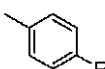
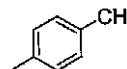
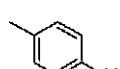
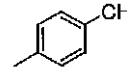
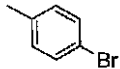
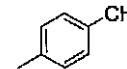
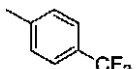
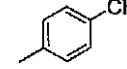
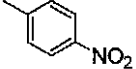
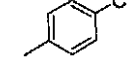
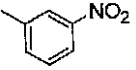
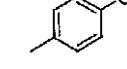
表-1 (つづき)<sup>16</sup>

|      | R <sub>1</sub>                                                                      | R <sub>2</sub>                                                                       |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| (45) |    |    |
| (46) |    |    |
| (47) |    |    |
| (48) |    |    |
| (49) |    |    |
| (50) |    |    |
| (51) |  |  |
| (52) |  |  |
| (53) |  |  |

【0027】

【表7】

表-1 (つづき)<sup>18</sup>

|      | R <sub>1</sub>                                                                      | R <sub>2</sub>                                                                       |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| (54) |    |    |
| (55) |    |    |
| (56) |    |    |
| (57) |    |    |
| (58) |    |    |
| (59) |    |    |
| (60) |   |   |
| (61) |  |  |
| (62) |  |  |

【0028】

【表8】

表-1 (つづき)<sup>29</sup>

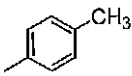
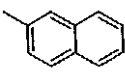
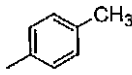
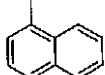
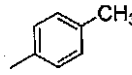
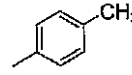
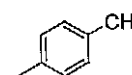
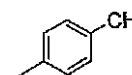
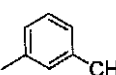
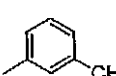
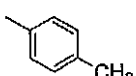
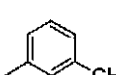
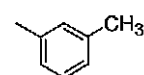
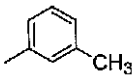
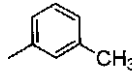
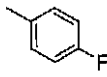
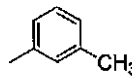
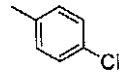
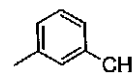
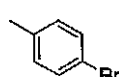
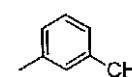
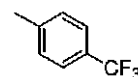
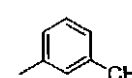
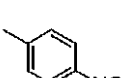
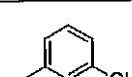
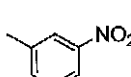
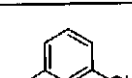
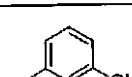
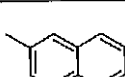
|      | R <sub>1</sub>                                                                      | R <sub>2</sub>                                                                       |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| (63) |    |    |
| (64) |    |    |
| (65) |    |    |
| (66) |    |    |
| (67) |    |    |
| (68) |    |    |
| (69) |   |   |
| (70) |  |  |
| (71) |  |  |

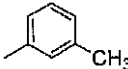
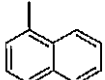
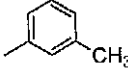
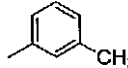
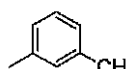
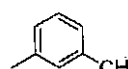
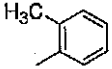
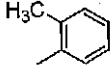
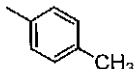
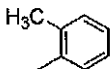
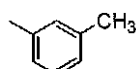
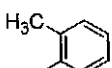
表-1 (つづき)<sup>22</sup>

|      | R <sub>1</sub>                                                                      | R <sub>2</sub>                                                                       |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| (72) |    |    |
| (73) |    |    |
| (74) |    |    |
| (75) |    |    |
| (76) |    |    |
| (77) |    |    |
| (78) |   |   |
| (79) |  |  |
| (80) |  |  |

【0030】

【表10】

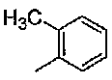
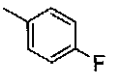
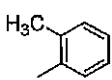
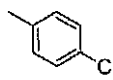
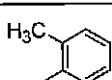
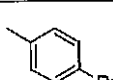
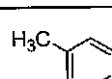
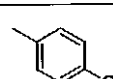
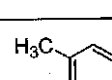
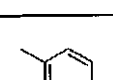
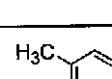
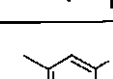
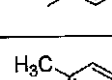
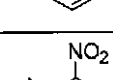
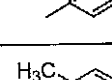
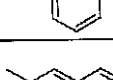
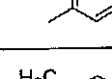
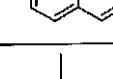
表-1 (つづき)<sup>28</sup>

|      | R <sub>1</sub>                                                                      | R <sub>2</sub>                                                                       |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| (81) |    |    |
| (82) |    |    |
| (83) |    |    |
| (84) |    |    |
| (85) |    |    |
| (86) |    |    |
| (87) |   |   |
| (88) |  |  |
| (89) |  |  |

【0031】

【表11】

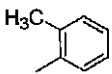
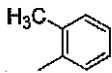
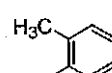
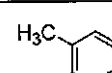
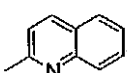
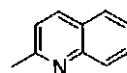
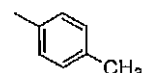
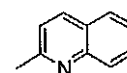
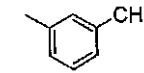
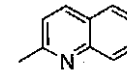
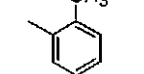
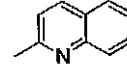
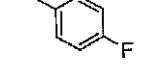
表-1 (つづき)<sup>26</sup>

|      | R <sub>1</sub>                                                                      | R <sub>2</sub>                                                                       |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| (90) |    |    |
| (91) |    |    |
| (92) |    |    |
| (93) |    |    |
| (94) |    |    |
| (95) |    |    |
| (96) |   |   |
| (97) |  |  |
| (98) |  |  |

【0032】

【表12】

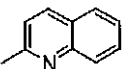
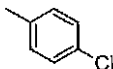
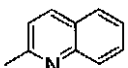
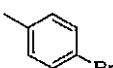
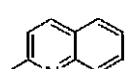
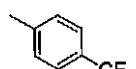
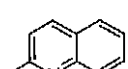
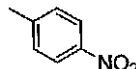
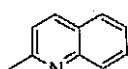
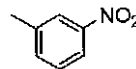
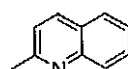
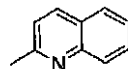
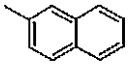
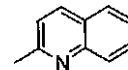
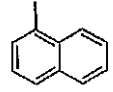
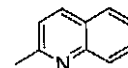
表-1 (つづき)<sup>28</sup>

|       | R <sub>1</sub>                                                                      | R <sub>2</sub>                                                                       |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| (99)  |    |    |
| (100) |    |    |
| (101) |    |    |
| (102) |    |    |
| (103) |    |    |
| (104) |    |    |
| (105) |   |   |
| (106) |  |  |
| (107) |  |  |

【0033】

【表13】

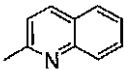
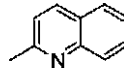
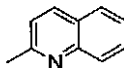
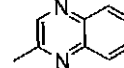
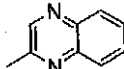
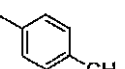
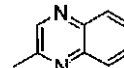
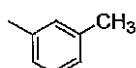
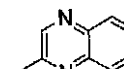
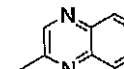
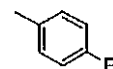
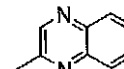
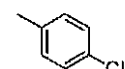
表-1 (つづき)<sup>29</sup>

|       | R <sub>1</sub>                                                                      | R <sub>2</sub>                                                                       |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| (108) |    |    |
| (109) |    |    |
| (110) |    |    |
| (111) |    |    |
| (112) |    |    |
| (113) |    |    |
| (114) |   |   |
| (115) |  |  |
| (116) |  |  |

【0034】

【表14】

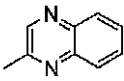
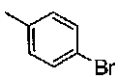
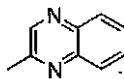
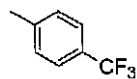
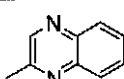
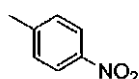
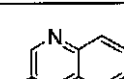
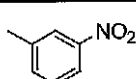
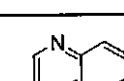
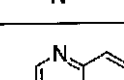
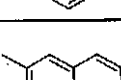
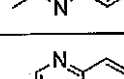
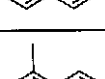
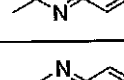
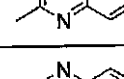
表-1 (つづき)<sup>32</sup>

|       | R <sub>1</sub>                                                                      | R <sub>2</sub>                                                                       |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| (117) |    |    |
| (118) |    |    |
| (119) |    |    |
| (120) |    |    |
| (121) |    |    |
| (122) |    |    |
| (123) |   |   |
| (124) |  |  |
| (125) |  |  |

【0035】

【表15】

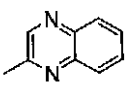
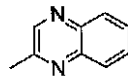
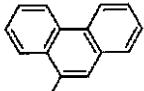
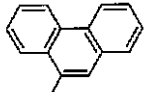
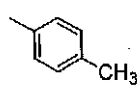
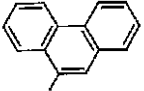
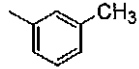
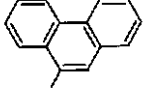
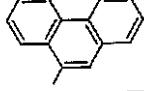
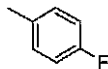
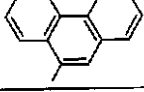
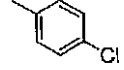
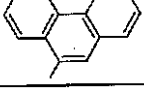
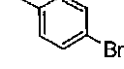
表-1 (つづき)<sup>38</sup>

|       | R <sub>1</sub>                                                                      | R <sub>2</sub>                                                                       |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| (126) |    |    |
| (127) |    |    |
| (128) |    |    |
| (129) |    |    |
| (130) |    |    |
| (131) |    |    |
| (132) |   |   |
| (133) |  |  |
| (134) |  |  |

【0036】

【表16】

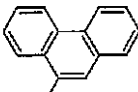
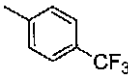
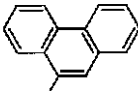
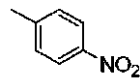
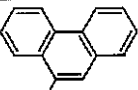
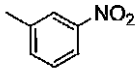
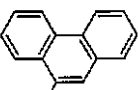
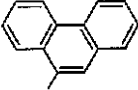
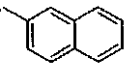
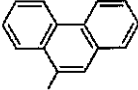
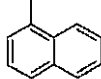
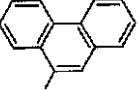
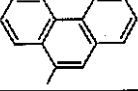
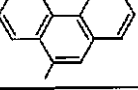
表-1 (つづき)<sup>36</sup>

|       | R <sub>1</sub>                                                                      | R <sub>2</sub>                                                                       |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| (135) |    |    |
| (136) |    |    |
| (137) |    |    |
| (138) |    |    |
| (139) |    |    |
| (140) |    |    |
| (141) |   |   |
| (142) |  |  |
| (143) |  |  |

【0037】

【表17】

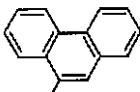
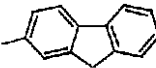
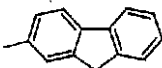
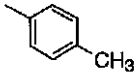
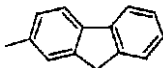
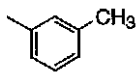
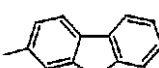
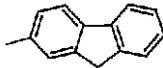
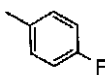
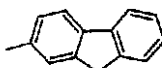
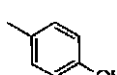
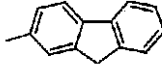
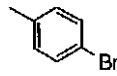
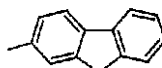
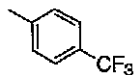
表-1 (つづき)<sup>38</sup>

|       | R <sub>1</sub>                                                                      | R <sub>2</sub>                                                                       |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| (144) |    |    |
| (145) |    |    |
| (146) |    |    |
| (147) |    |    |
| (148) |    |    |
| (149) |    |    |
| (150) |   |   |
| (151) |  |  |
| (152) |  |  |

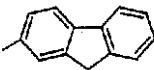
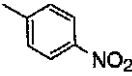
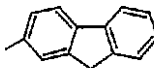
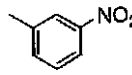
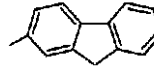
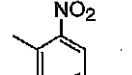
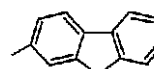
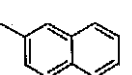
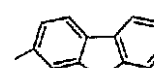
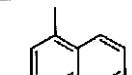
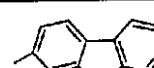
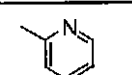
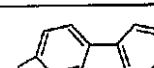
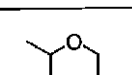
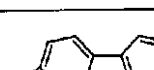
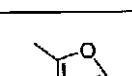
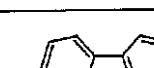
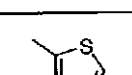
【0038】

【表18】

表-1 (つづき)<sup>20</sup>

|       | R <sub>1</sub>                                                                      | R <sub>2</sub>                                                                       |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| (153) |    |    |
| (154) |    |    |
| (155) |    |    |
| (156) |    |    |
| (157) |    |    |
| (158) |    |    |
| (159) |   |   |
| (160) |  |  |
| (161) |  |  |

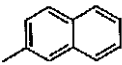
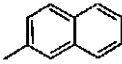
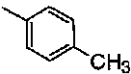
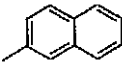
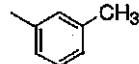
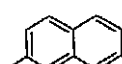
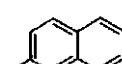
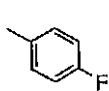
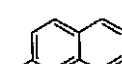
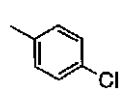
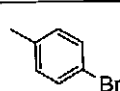
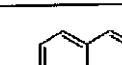
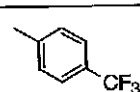
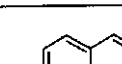
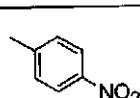
42  
表-1 (つづき)

|       | R <sub>1</sub>                                                                      | R <sub>2</sub>                                                                       |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| (162) |    |    |
| (163) |    |    |
| (164) |    |    |
| (165) |    |    |
| (166) |    |    |
| (167) |    |    |
| (168) |   |   |
| (169) |  |  |
| (170) |  |  |

【0040】

【表20】

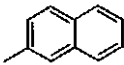
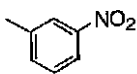
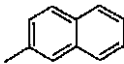
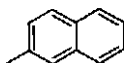
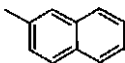
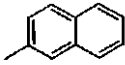
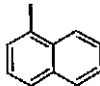
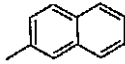
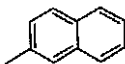
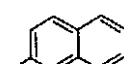
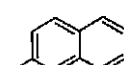
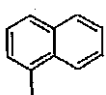
表-1 (つづき)<sup>43</sup>

|       | R <sub>1</sub>                                                                      | R <sub>2</sub>                                                                       |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| (171) |    |    |
| (172) |    |    |
| (173) |    |    |
| (174) |    |    |
| (175) |    |    |
| (176) |    |    |
| (177) |   |   |
| (178) |  |  |
| (179) |  |  |

【0041】

【表21】

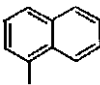
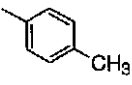
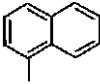
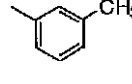
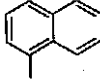
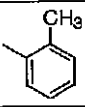
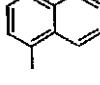
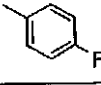
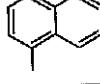
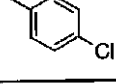
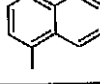
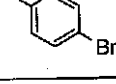
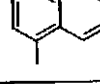
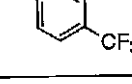
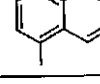
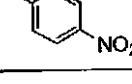
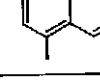
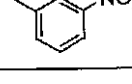
表-1 (つづき)<sup>46</sup>

|       | R <sub>1</sub>                                                                      | R <sub>2</sub>                                                                       |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| (180) |    |    |
| (181) |    |    |
| (182) |    |    |
| (183) |    |    |
| (184) |    |    |
| (185) |    |    |
| (186) |   |   |
| (187) |  |  |
| (188) |  |  |

【0042】

【表22】

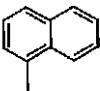
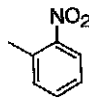
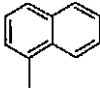
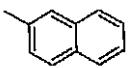
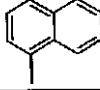
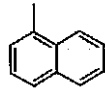
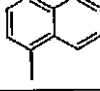
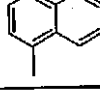
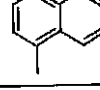
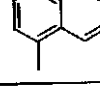
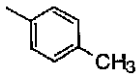
表-1 (つづき)<sup>48</sup>

|       | R <sub>1</sub>                                                                      | R <sub>2</sub>                                                                       |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| (189) |    |    |
| (190) |    |    |
| (191) |    |    |
| (192) |    |    |
| (193) |    |    |
| (194) |    |    |
| (195) |  |  |
| (196) |  |  |
| (197) |  |  |

【0043】

【表23】

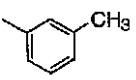
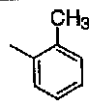
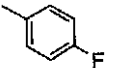
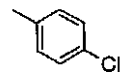
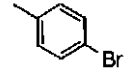
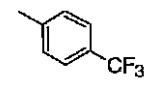
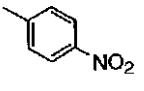
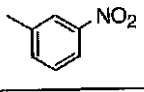
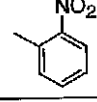
表-1 (つづき)  
 89

|       | R <sub>1</sub>                                                                      | R <sub>2</sub>                                                                       |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| (198) |    |    |
| (199) |    |    |
| (200) |    |    |
| (201) |    |    |
| (202) |    |    |
| (203) |    |    |
| (204) |  |   |
| (205) |  |  |
| (206) |  |  |

【0044】

【表24】

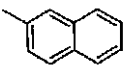
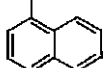
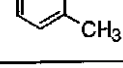
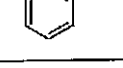
52  
表-1 (つづき)

|       | R <sub>1</sub>                                                                      | R <sub>2</sub>                                                                       |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| (207) |    |    |
| (208) |    |    |
| (209) |    |    |
| (210) |    |    |
| (211) |    |    |
| (212) |    |    |
| (213) |  |   |
| (214) |  |  |
| (215) |  |  |

【0045】

【表25】

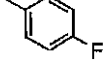
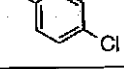
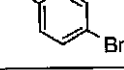
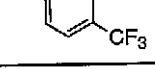
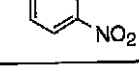
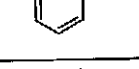
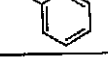
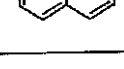
表-1 (つづき)<sup>58</sup>

|       | R <sub>1</sub>                                                                      | R <sub>2</sub>                                                                       |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| (216) |    |    |
| (217) |    |    |
| (218) |    |    |
| (219) |    |    |
| (220) |    |    |
| (221) |    |    |
| (222) |  |  |
| (223) |  |  |
| (224) |  |  |

【0046】

【表26】

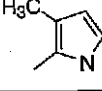
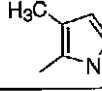
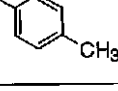
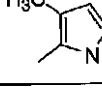
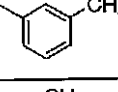
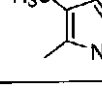
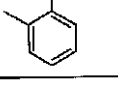
表-1 (つづき)<sup>56</sup>

|       | R <sub>1</sub>                                                                      | R <sub>2</sub>                                                                       |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| (225) |    |    |
| (226) |    |    |
| (227) |    |    |
| (228) |    |    |
| (229) |    |    |
| (230) |    |    |
| (231) |  |  |
| (232) |  |  |
| (233) |  |  |

【0047】

【表27】

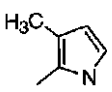
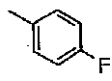
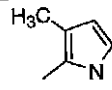
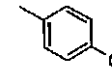
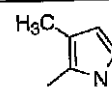
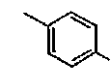
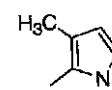
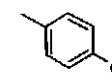
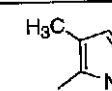
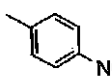
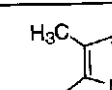
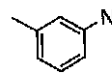
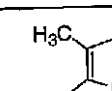
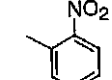
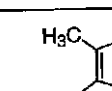
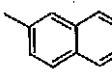
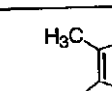
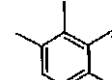
表-1 (つづき)<sup>58</sup>

|       | R <sub>1</sub>                                                                      | R <sub>2</sub>                                                                       |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| (234) |    |    |
| (235) |    |    |
| (236) |    |    |
| (237) |    |    |
| (238) |    |    |
| (239) |    |    |
| (240) |  |  |
| (241) |  |  |
| (242) |  |  |

【0048】

【表28】

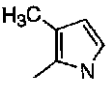
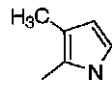
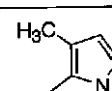
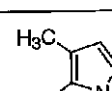
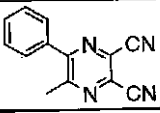
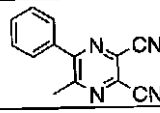
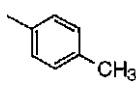
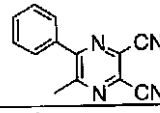
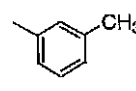
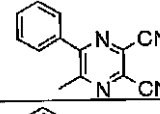
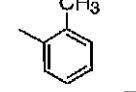
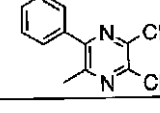
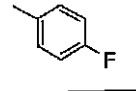
表-1 (つづき)<sup>59</sup>

|       | R <sub>1</sub>                                                                      | R <sub>2</sub>                                                                       |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| (243) |    |    |
| (244) |    |    |
| (245) |    |    |
| (246) |    |    |
| (247) |    |    |
| (248) |    |    |
| (249) |   |   |
| (250) |  |  |
| (251) |  |  |

【0049】

【表29】

表-1 (つづき)

|       | R <sub>1</sub>                                                                      | R <sub>2</sub>                                                                       |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| (252) |    |    |
| (253) |    |    |
| (254) |    |    |
| (255) |    |    |
| (256) |    |    |
| (257) |    |    |
| (258) |   |   |
| (259) |  |  |
| (260) |  |  |

【0050】

【表30】

62  
表-1 (つづき)

|       | R <sub>1</sub> | R <sub>2</sub> |
|-------|----------------|----------------|
| (261) |                |                |
| (262) |                |                |
| (263) |                |                |
| (264) |                |                |
| (265) |                |                |
| (266) |                |                |
| (267) |                |                |
| (268) |                |                |
| (269) |                |                |

【0051】

【表31】

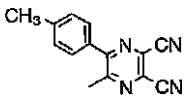
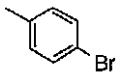
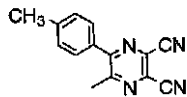
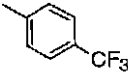
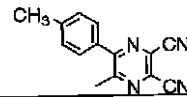
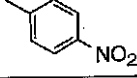
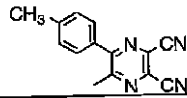
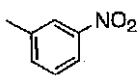
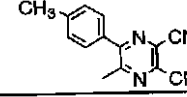
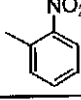
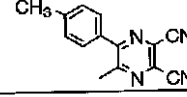
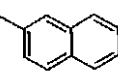
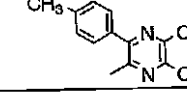
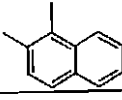
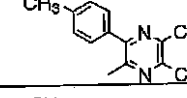
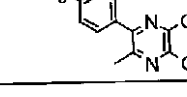
65  
 表-1 (つづき)

|       | R <sub>1</sub> | R <sub>2</sub> |
|-------|----------------|----------------|
| (270) |                |                |
| (271) |                |                |
| (272) |                |                |
| (273) |                |                |
| (274) |                |                |
| (275) |                |                |
| (276) |                |                |
| (277) |                |                |
| (278) |                |                |

【0052】

【表32】

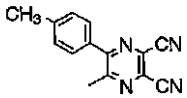
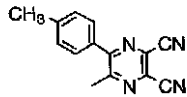
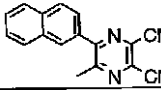
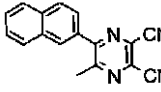
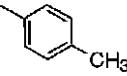
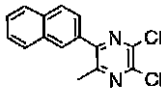
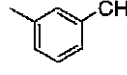
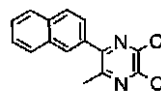
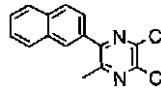
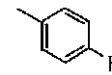
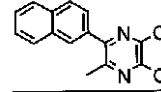
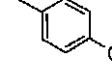
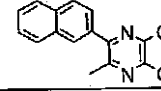
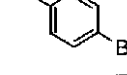
表-1 (つづき)<sup>68</sup>

|       | R <sub>1</sub>                                                                      | R <sub>2</sub>                                                                       |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| (279) |    |    |
| (280) |    |    |
| (281) |    |    |
| (282) |    |    |
| (283) |    |    |
| (284) |    |    |
| (285) |  |   |
| (286) |  |  |
| (287) |  |  |

【0053】

【表33】

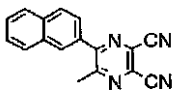
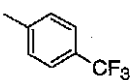
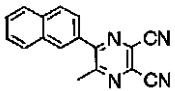
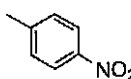
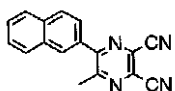
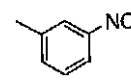
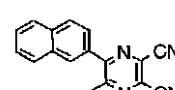
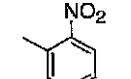
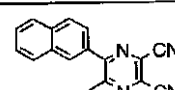
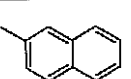
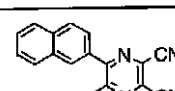
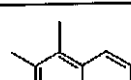
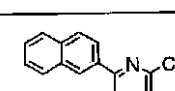
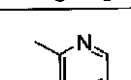
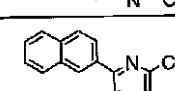
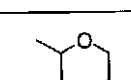
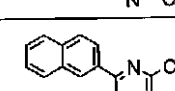
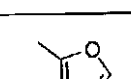
表-1 (つづき)<sup>89</sup>

|       | R <sub>1</sub>                                                                      | R <sub>2</sub>                                                                       |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| (288) |    |    |
| (289) |    |    |
| (290) |    |    |
| (291) |    |    |
| (292) |    |    |
| (293) |    |    |
| (294) |   |  |
| (295) |  |  |
| (296) |  |  |

【0054】

【表34】

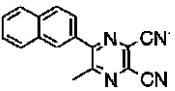
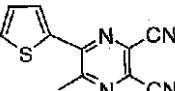
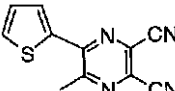
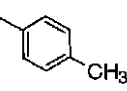
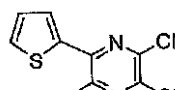
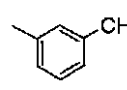
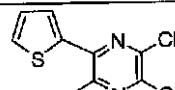
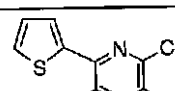
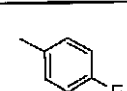
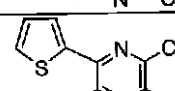
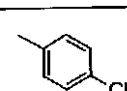
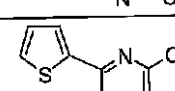
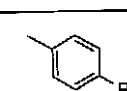
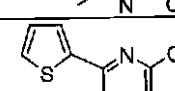
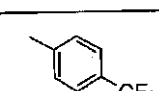
表-1 (つづき)<sup>72</sup>

|       | R <sub>1</sub>                                                                      | R <sub>2</sub>                                                                       |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| (297) |    |    |
| (298) |    |    |
| (299) |    |    |
| (300) |    |    |
| (301) |    |    |
| (302) |    |    |
| (303) |   |   |
| (304) |  |  |
| (305) |  |  |

【0055】

【表35】

表-1 (つづき)<sup>7a</sup>

|       | R <sub>1</sub>                                                                      | R <sub>2</sub>                                                                       |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| (306) |    |    |
| (307) |    |    |
| (308) |    |    |
| (309) |    |    |
| (310) |    |    |
| (311) |    |    |
| (312) |   |   |
| (313) |  |  |
| (314) |  |  |

【0056】

【表36】

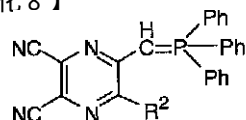
76  
 表-1 (つづき)

|       | R <sub>1</sub> | R <sub>2</sub> |
|-------|----------------|----------------|
| (315) |                |                |
| (316) |                |                |
| (317) |                |                |
| (318) |                |                |
| (319) |                |                |
| (320) |                |                |
| (321) |                |                |
| (322) |                |                |
| (323) |                |                |

【0057】一般式(I)で示される本発明の化合物は、例えばDye and Pigments vol.36, No.4 p.395, 1998に記載の方法に準じて、下記構造式で表される本発明の化合物の前駆体

【0058】

【化8】

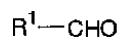


(Ph:フェニル基)

【0059】を合成し、これを加熱環流させ、得られたカルボニル化合物を二量化するか、あるいは別途合成した下記化合物

【0060】

【化9】



【0061】と反応させることにより得られる。反応温度は65 から110 の範囲、好ましくは95 から105、反応時間は20~25時間程度である。反応終了後、反応液を冷却し、析出した結晶を濾過して除去し、濾液から溶媒を除去することにより目的物が得られ

る。生成物は必要に応じて再結晶またはカラムクロマトグラフィーにより精製すれば良い。この場合精製溶媒としては、クロロベンゼン、ジクロロベンゼン、トルエン、酢酸エチル、クロロホルム、塩化メチレン、n-ヘキサンなどが好適である。

【0062】このようにして製造される本発明のジシアノピラジン系化合物は、水不溶性の色素として用いるのが好ましく、各種樹脂、塗料、インクなどの着色、繊維の染色の他に、色素レーザ、有機電界発光素子、蛍光標識試薬、蛍光コレクタ、蛍光センサ、シンチレータ、光ファイバ用増幅器などの色素に好適で、特に樹脂の着色用又は有機EL素子用などに使用される青色系蛍光性色素として工業的に極めて有用である。

【0063】以下に、一般式(I)で示される化合物からなる色素を用いた有機電界発光素子について、図面を参照しつつ説明する。本発明の有機電界発光素子は、対向する陽極と陰極の間に有機層を有し、該有機層が一般式(I)の化合物からなる色素を含むことを特徴とする。図1は本発明の有機電界発光素子の、基本的な実施の形態を示す模式的な断面図であり、1は基板、2は陽極、4は正孔輸送層、5は電子輸送層、7は陰極を各々

表わす。

【0064】なお本発明における「有機層」とは、陽極と陰極の間に位置する、実質的に有機物からなる層を意味し、これらの層は本発明の有機電界発光素子の性能を損なわない範囲で無機物を含んでいてもよい。具体的には、例えば図1で表される構造の素子における正孔輸送層4や電子輸送層5などが「有機層」に相当する。基板1は有機電界発光素子の支持体となるものであり、石英やガラスの板、金属板や金属箔、プラスチックフィルムやシートなどが用いられる。特にガラス板や、ポリエス10テル、ポリメタクリレート、ポリカーボネート、ポリスルホンなどの透明な合成樹脂の板が好ましい。合成樹脂基板を使用する場合にはガスバリア性に留意する必要がある。基板のガスバリア性が低すぎると、基板を通過する外気により有機電界発光素子が劣化することがあるので好ましくない。このため、合成樹脂基板のどちらか片側もしくは両側に緻密なシリコン酸化膜等を設けてガスバリア性を確保する方法も好ましい方法の一つである。

【0065】基板1上には陽極2が設けられるが、陽極2は正孔輸送層4への正孔注入の役割を果たすものである。この陽極は、通常、アルミニウム、金、銀、ニッケル、パラジウム、白金等の金属、インジウム及び/又はスズの酸化物などの金属酸化物、ヨウ化銅などのハロゲン化金属、カーボンブラック、或は、ポリ(3-メチルチオフェン)、ポリピロール、ポリアニリン等の導電性高分子などにより構成される。

【0066】陽極2の形成は通常、スパッタリング法、真空蒸着法などにより行われることが多い。また、銀などの金属微粒子、ヨウ化銅などの微粒子、カーボンブラック、導電性の金属酸化物微粒子、導電性高分子微粉末10などの場合には、適当なバインダー樹脂溶液に分散し、基板1上に塗布することにより陽極2を形成することもできる。さらに、導電性高分子の場合は電解重合により直接基板1上に薄膜を形成したり、基板1上に導電性高分子を塗布して陽極2を形成することもできる( Appl. Phys. Lett., 60巻, 2711頁, 1992年)。陽極2は異なる2種以上の物質を積層して形成することも可能である。陽極2の厚みは、必要とする透明性により異なる。透明性が必要とされる場合は、可視光の透過率を、通常、60%以上、好ましくは80%以上とすることが望まし1く、この場合、厚みは、通常、5~1000nm、好ましくは10~500nm程度である。不透明でよい場合は陽極2は基板1の厚みと同程度でもよい。また、さらには上記の陽極2の上に異なる導電材料を積層することも可能である。

【0067】陽極2の上には正孔輸送層4が設けられる。正孔輸送層4に用いられる正孔輸送材料としては、陽極からの正孔注入効率が高く、かつ、注入された正孔を効率よく輸送することができる必要がある。そのためには、イオン化ポテンシャルが小さく、可視光の光に対して透明性が高く、しかも正孔移動度が大きく、

さらに安定性に優れ、トラップとなる不純物が製造時や使用時に発生しにくいことが要求される。上記の一般的要求以外に、車載表示用の応用を考えた場合、素子にはさらに耐熱性が要求される。従って、Tgとして70以上の値を有する材料が望ましい。

【0068】このような正孔輸送材料としては、例えば、1,1-ビス(4-ジ-p-トリルアミノフェニル)シクロヘキサンの3級芳香族アミンユニットを連結した芳香族ジアミン化合物(特開昭59-194393号公報)、4,4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ビフェニルで代表される2個以上の3級アミンを含み2個以上の縮合芳香族環が窒素原子に置換した芳香族アミン(特開平5-234681号公報)、トリフェニルベンゼンの誘導体でスターバースト構造を有する芳香族トリアミン(米国特許第4,923,774号)、N,N'-ジフェニル-N,N'-ビス(3-メチルフェニル)ビフェニル-4,4'-ジアミン等の芳香族ジアミン(米国特許第4,764,625号)、 $\alpha, \alpha, \alpha', \alpha'$ -テトラメチル- $\alpha, \alpha'$ -ビス(4-ジ-p-トリルアミノフェニル)-p-キシレン(特開平3-269084号公報)、分子全体として立体的に非対称なトリフェニルアミン誘導体(特開平4-129271号公報)、ピレニル基に芳香族ジアミノ基が複数個置換した化合物(特開平4-175395号公報)、エチレン基で3級芳香族アミンユニットを連結した芳香族ジアミン(特開平4-264189号公報)、スチリル構造を有する芳香族ジアミン(特開平4-290851号公報)、チオフェン基で芳香族3級アミンユニットを連結したもの(特開平4-304466号公報)、スターバースト型芳香族トリアミン(特開平4-308688号公報)、ベンジルフェニル化合物(特開平4-364153号公報)、フルオレン基で3級アミンを連結したもの(特開平5-25473号公報)、トリアミン化合物(特開平5-239455号公報)、ビスジビリジルアミノビフェニル(特開平5-320634号公報)、N,N,N'-トリフェニルアミン誘導体(特開平6-1972号公報)、フェノキサジン構造を有する芳香族ジアミン(特開平7-138562号公報)、ジアミノフェニルフェナントリジン誘導体(特開平7-252474号公報)、ヒドラゾン化合物(特開平2-311591号公報)、シラザン化合物(米国特許第4,950,950号公報)、シラナミン誘導体(特開平6-49079号公報)、ホスファミン誘導体(特開平6-25659号公報)、キナクリドン化合物等が挙げられる。これらの化合物は、単独で用いてもよいし、必要に応じて、各々、混合して用いてもよい。

【0069】上記の化合物以外に、正孔輸送層4の材料として、ポリビニルカルバゾールやポリシラン( Appl. Phys. Lett., 59巻, 2760頁, 1991年)、ポリフォスファゼン(特開平5-310949号公報)、ポリアミド(特開平5-310949号公報)、ポリビニルトリフェニルアミン(特開平7-53953号公報)、トリフェニルアミン骨格を有する高分子(特開平4-133065号公報)、トリフェ

ニルアミン単位をメチレン基等で連結した高分子 (Syntetic Metals, 55-57巻, 4163頁, 1993年)、芳香族アミンを含有するポリメタクリレート (J. Polym. Sci., Polym. Chem. Ed., 21巻, 969頁, 1983年) 等の高分子材料が挙げられる。

【0070】上記の正孔輸送材料を塗布法或いは真空蒸着法により前記陽極2上に積層することにより正孔輸送層4を形成する。塗布法の場合は、正孔輸送材料を1種又は2種以上と、必要により正孔のトラップにならないバインダー樹脂や塗布性改良剤などの添加剤とを添加し、溶解して塗布溶液を調製し、スピンコート法などの方法により陽極2上に塗布し、乾燥して正孔輸送層4を形成する。バインダー樹脂としては、ポリカーボネート、ポリアリレート、ポリエステル等が挙げられる。バインダー樹脂は添加量が多いと正孔移動度を低下させるので、少ない方が望ましく、通常、50重量%以下が好ましい。

【0071】真空蒸着法の場合には、正孔輸送材料を真空容器内に設置されたルツボに入れ、真空容器内を適当な真空ポンプで $10^{-4}$ Pa程度にまで排気した後、ルツボを加熱して、正孔輸送材料を蒸発させ、ルツボと向き合って置かれた基板1上の陽極2上に正孔輸送層4を形成させる。正孔輸送層4の膜厚は、通常、10~300nm、好ましくは30~100nmである。この様に薄い膜を一樣に形成するためには、一般に真空蒸着法がよく用いられる。正孔輸送層4の上には電子輸送層5が設けられる。電子輸送層5に用いられる電子輸送材料としては、陰極7からの電子注入効率が高く、かつ、注入された電子を効率よく正孔輸送層4の方向へ輸送することができる必要がある。そのためには、電子親和力が大きく、しかも電子移動度が大きく、さらに安定性に優れトラップとなる不純物が製造時や使用時に発生しにくい材料であることが要求される。

【0072】このような条件を満たす材料としては、テトラフェニルブタジエンなどの芳香族化合物 (特開昭57-51781号公報)、8-ヒドロキシキノリンのアルミニウム錯体などの金属錯体 (特開昭59-194393号公報)、10-ヒドロキシベンゾ[h]キノリンの金属錯体 (特開平6-322362号公報)、混合配位子アルミニウムキレート錯体 (特開平5-198377号公報、特開平5-198378号公報、特開平5-214332号公報、特開平6-172751号公報)、シクロペンタジエン誘導体 (特開平2-289675号公報)、ペリノン誘導体 (特開平2-289676号公報)、オキサジアゾール誘導体 (特開平2-216791号公報)、ビススチリルベンゼン誘導体 (特開平1-245087号公報、同2-222484号公報)、ペリレン誘導体 (特開平2-189890号公報、同3-791号公報)、クマリン化合物 (特開平2-191694号公報、同3-792号公報)、希土類錯体 (特開平1-256584号公報)、ジスチリルピラジン誘導体 (特開平2-252793号公報)、p-フェニレン化合

物 (特開平3-33183号公報)、チアジアゾロピリジン誘導体 (特開平3-37292号公報)、ピロロピリジン誘導体 (特開平3-37293号公報)、ナフチリジン誘導体 (特開平3-203982号公報)、シロール誘導体 (日本化学会第70春季年会, 2D1-02及び2D1-03, 1996年) などが挙げられる。

【0073】電子輸送層5の膜厚は、通常、10~200nm、好ましくは30~100nmである。電子輸送層も正孔輸送層と同様の方法で形成することができるが、通常は真空蒸着法が用いられる。前記一般式(I)で表される化合物は、正孔輸送層4および/または電子輸送層5にドーブされ発光する。例えば、電子輸送層5にドーブされた場合、前述の電子輸送材料がホスト材料の役割を果たし、正孔輸送層4にドーブされた場合には、前述の芳香族アミン化合物やヒドラゾン化合物などの正孔輸送材料がホスト材料として働く。

【0074】前記一般式(I)で表されるジシアノピラジン誘導体がドーブされる領域は、正孔輸送層4及び/又は電子輸送層5の、層全体であってもその一部分であってもよく、各層の膜厚方向において均一にドーブされても、膜厚方向において濃度分布があっても構わない。例えば電子輸送層5中の、正孔輸送層4との界面近傍にのみドーブしたり、逆に陰極界面近傍にドーブしてもよい。なお、前記一般式(I)で表される化合物のドーブされる量は、ホスト材料に対して $10^{-3}$ ~10重量%が好ましい。

【0075】前記一般式(I)で表されるジシアノピラジン誘導体は、溶液状態で強い蛍光を示し、ホスト材料にドーブされた場合素子の発光効率が向上する。特に、このジシアノピラジン誘導体はホスト材料にドーブされた場合、500nmより短波長の可視光を効率よく得ることができるため好ましい。前記一般式(I)で表されるジシアノピラジン誘導体の、電子輸送層5および/または正孔輸送層4へのドーブは、ホストとなる層の形成方法に準じ、塗布法或は真空蒸着法による該層形成時に行われる。

【0076】塗布法の場合は、例えば電子輸送材料と、前記一般式(I)で表されるジシアノピラジン誘導体、さらに必要により、電子のトラップや発光の消光剤とならないバインダー樹脂や、レベリング剤等の塗布性改良剤などの添加剤を添加し溶解した塗布溶液を調整し、スピンコート法などの方法により正孔輸送層4上に塗布し、乾燥して電子輸送層5を形成する。バインダー樹脂としては、ポリカーボネート、ポリアリレート、ポリエステル等が挙げられる。バインダー樹脂は添加量が多いと電子移動度を低下させるので、少ない方が望ましく、50重量%以下が好ましい。

【0077】真空蒸着法の場合には、例えば、電子輸送材料を真空容器内に設置されたルツボに入れ、前記一般式(I)で表されるジシアノピラジン誘導体を別のルツ

ポに入れ、真空容器内を適当な真空ポンプで $10^{-6}$ Torr程度にまで排気した後、各々のルツボを同時に加熱して蒸発させ、ルツボと向き合って置かれた基板上に層を形成する。また、他の方法として、上記の材料を予め所定比で混合したものを同一のルツボを用いて蒸発させてもよい。

【0078】正孔輸送層4にドーブする場合も、同様に行う。陰極7は、電子輸送層5に電子を注入する役割を果たす。陰極7として用いられる材料は、前記陽極2に使用される材料を用いることが可能であるが、効率よく電子注入を行なうには、仕事関数の低い金属が好ましく、スズ、マグネシウム、インジウム、カルシウム、アルミニウム、銀等の適当な金属又はそれらの合金が用いられる。陰極7の膜厚は通常、陽極2と同様である。

【0079】なお、低仕事関数金属から成る陰極を保護する目的で、この上にさらに、アルミニウム、銀、ニッケル、クロム、金、白金等の、仕事関数が高く大気に対して安定な金属層を積層すると、素子の安定性を増すため好ましい。また、陰極7と、隣接する有機層（例えば電子輸送層5や、後述する電子注入層6）とのコンタクトを向上させるために、両者の間に界面層を設けてもよい。この陰極界面層に用いられる化合物としては、芳香族ジアミン化合物（特開平6-267658号公報）、キナクリドン化合物（特開平6-330031号公報）、ナフタセン誘導体（特開平6-330032号公報）、有機シリコン化合物（特開平6-325871号公報）、有機リン化合物（特開平5-325872号公報）、N-フェニルカルバゾール骨格を有する化合物（特開平8-60144号公報）、N-ビニルカルバゾール重合体（特開平8-60145号公報）等で構成された層が例示できる。

【0080】界面層の膜厚は、通常、2~100nm、好ましくは5~30nmである。界面層を設ける代わりに、電子輸送層及び電子注入層の陰極界面近傍に上記界面層の材料を50重量%以上含む領域を設けてもよい。図1の構成の素子では、正孔輸送層4は陽極2から正孔を受けとる（正孔注入）機能と、受けとった正孔を電子輸送層5へ運ぶ（正孔輸送）機能を果たしており、電子輸送層5は、陰極7から受け取った電子を正孔輸送層4へ運ぶ（電子輸送）機能をも果たしている。

【0081】しかし本発明の素子の、更なる発光特性や駆動安定性の向上のために、例えば図2に示す様に、電子輸送層5と陰極7の間に電子注入層6を設けたり、図3に示す様に陽極2と正孔輸送層4の間に陽極バッファ層3を設けるなど、機能毎に層を分ける構造、すなわち機能分離型の素子にすることも可能である。図2および図3に示すように、電子輸送層5と陰極7の間に電子注入層6を設けることにより、素子の発光効率をさらに向上させることが可能である。この電子注入層6に用いられる材料には、陰極からの電子注入が容易で、電子の輸送能力がさらに大きいことが要求される。この様な電子

輸送材料としては、既に電子輸送層材料として挙げた8-ヒドロキシキノリンのアルミ錯体、オキサジアゾール誘導体（Appl. Phys. Lett., 55巻, 1489頁, 1989年他）やそれらをポリメタクリル酸メチル（PMMA）等の樹脂に分散した系（Appl. Phys. Lett., 61巻, 2793頁, 1992年）、フェナントロリン誘導体（特開平5-331459号公報）、2-t-ブチル-9,10-N,N'-ジシアノアントラキノンジイミン（Phys. Stat. Sol. (a), 142巻, 489頁, 1994年）、n型水素化非晶質炭化シリコン、n型硫化亜鉛、n型セレン化亜鉛等が挙げられる。

【0082】電子注入層6の膜厚は、通常、5~200nm、好ましくは10~100nmである。さらに、陽極2と正孔輸送層4のコンタクトを向上させるために、図3に示す様に、陽極バッファ層3を設けることが考えられる。陽極バッファ層に用いられる材料に要求される条件としては、陽極とのコンタクトがよく均一な薄膜が形成でき、熱的に安定、すなわち、融点及びガラス転移温度が高く、融点としては300以上、ガラス転移温度としては100以上が要求される。さらに、イオン化ポテンシャルが低く陽極からの正孔注入が容易なこと、正孔移動度が大きいことが挙げられる。この目的のために、これまでにポルフィリン誘導体やフタロシアニン化合物（特開昭63-295695号公報）、スターバスト型芳香族トリアミン（特開平4-308688号公報）、ヒドラゾン化合物（特開平4-320483号公報）、アルコキシ置換の芳香族ジアミン誘導体（特開平4-220995号公報）、p-(9-アントリル)-N,N'-ジ-p-トリルアニリン（特開平3-111485号公報）、ポリチエニレンビニレンやポリ-p-フェニレンビニレン（特開平4-145192号公報）、ポリアニリン（Appl. Phys. Lett., 64巻, 1245頁, 1994年参照）等の有機化合物や、スパッタ・カーボン膜（特開平8-31573号公報）や、バナジウム酸化物、ルテニウム酸化物、モリブデン酸化物等の金属酸化物（第43回応用物理学関係連合講演会, 27a-SY-9, 1996年）が報告されている。

【0083】上記陽極バッファ層材料としてよく使用される化合物としては、ポルフィリン化合物又はフタロシアニン化合物が挙げられる。これらの化合物は中心金属を有していてもよいし、無金属のものでもよい。好ましいこれらの化合物の具体例としては、以下の化合物が挙げられる：

ポルフィン

5,10,15,20-テトラフェニル-21H,23H-ポルフィン

5,10,15,20-テトラフェニル-21H,23H-ポルフィンコバルト(II)

5,10,15,20-テトラフェニル-21H,23H-ポルフィン銅(II)

5,10,15,20-テトラフェニル-21H,23H-ポルフィン亜鉛(II)

5,10,15,20-テトラフェニル-21H,23H-ポルフィンバナジウム(IV)オキシド

5,10,15,20-テトラ(4-ピリジル)-21H,23H-ポルフィン  
 29H,31H-フタロシアニン  
 銅(II)フタロシアニン  
 亜鉛(II)フタロシアニン  
 チタンフタロシアニンオキシド  
 マグネシウムフタロシアニン  
 鉛フタロシアニン  
 銅(II)4,4',4'',4'''-テトラアザ-29H,31H-フタロシ  
 アニン

陽極バッファ層の場合も、正孔輸送層と同様にして薄膜  
 形成可能であるが、無機物の場合には、さらに、スパッ  
 タ法や電子ビーム蒸着法、プラズマCVD法が用いられ  
 る。

【0084】以上の様にして形成される陽極バッファ層  
 3の膜厚は、通常、3~100nm、好ましくは10~50nmであ  
 る。図1~図3は、本発明で採用される素子構造の一例  
 を示すものであって、本発明は何ら図示のものに限定さ  
 れるものではない。例えば、図1とは逆の構造、すなわ  
 ち、基板上に陰極7、電子輸送層5、正孔輸送層4、陽  
 極2の順に積層することも可能であり、既述したように  
 少なくとも一方が透明性の高い2枚の基板の間に本発明  
 の有機電界発光素子を設けることも可能である。同様  
 に、図2および図3に示した前記各層構成とは逆の構造  
 に積層することも可能である。

【0085】本発明は、有機電界発光素子が、単一の素  
 子、アレイ状に配置された構造からなる素子、陽極と陰  
 極がX-Yマトリックス状に配置された構造のいずれに  
 おいても適用することができる。

【0086】

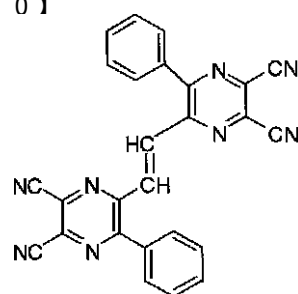
【実施例】以下に実施例及び試験例を挙げて本発明を具  
 体的に説明するが、本発明はその要旨を越えない限りこ  
 れらに限定されるものではない。なお、以下の実施例に  
 おける化合物のNo.は表-1の化合物のNo.に対応す  
 る。

[実施例1] 表-1 化合物No.239の合成  
 目的化合物の前駆体である2,3-ジシアノ-5-フェ  
 ニル-6-トリフェニルフォスフォリジルメチルピラジ  
 ンを、Dye and Pigments vol.36, No.4 p.395,1998に記  
 載の方法に準じて合成した。得られた前駆体0.25g(0.  
 52mmol)にベンゼン10mlを加え、加熱還流下22時間反  
 応させた。

【0087】さらにトルエン20mlを添加し加熱還流下25  
 時間反応をおこなった。放冷後、析出した沈殿を吸引濾  
 過にて分離し、口液から溶媒を留去し、得られた粗生成  
 物を再結晶及びカラムクロマトグラフィーにより精製  
 し、約10mgを得た。得られた固体はマススペクトル、  
 融点測定により表-1化合物No.239の構造の化合  
 物であると確認した。m/e=436、m.p.=294、蛍光スペ  
 クトル： $\lambda_{max}$ 466nm(溶媒：塩化メチレン)

【0088】

【化10】



(239)

【0089】[実施例2] 表-1 化合物No.239  
 による樹脂の着色

実施例1で製造された化合物0.05gをポリメチルメ  
 タクリレート(「アクリペットMD」三菱レーヨン株  
 会社製品)100gに混合し、押し出し機を用いて200  
 で処理し、着色ペレットを作成した。このペレット  
 を移出成型機で200×5分間で成形し、着色成形板  
 を作成した。得られた着色板は非常に強い青色蛍光を示  
 し、耐光性、耐移行性が優れていた。

【0090】また移出成形の際、250で10分間滞  
 留させたこと以外は上記と同様に成形した着色板の色調  
 は、200×5分間で成形した着色板と同じ色調を示  
 し、色素の熱分解による変化はなかった。

[実施例3] 表-1 化合物No.239を用いた有  
 機電界発光素子の作製

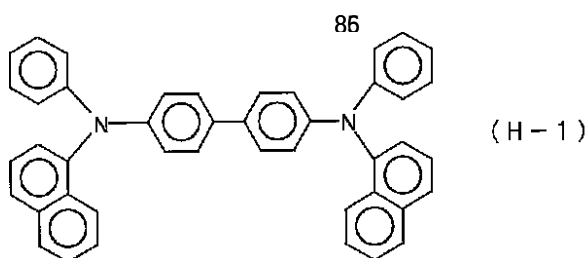
図2に示す構造を有する有機電界発光素子を以下の方法  
 で作製した。

【0091】ガラス基板1上にインジウム・スズ酸化物  
 (ITO)透明導電膜を120nm堆積したもの(ジオマテ  
 ック社製；電子ビーム成膜品；シート抵抗15Ω)を通常  
 のフォトリソグラフィ技術と塩酸エッチングを用いて2  
 mm幅のストライプにパターニングして陽極2を形成し  
 た。パターン形成したITO基板を、アセトンによる超  
 音波洗浄、純水による水洗、イソプロピルアルコールに  
 よる超音波洗浄の順で洗浄後、窒素ブローで乾燥させ、  
 最後に紫外線オゾン洗浄を行って、真空蒸着装置内に設  
 置した。上記装置の粗排気を油回転ポンプにより行った  
 後、装置内の真空度が $2 \times 10^{-6}$ Torr(約 $2.7 \times 10^{-4}$ Pa)以  
 下になるまで液体窒素トラップを備えた油拡散ポンプを  
 用いて排気した。

【0092】上記装置内に配置されたセラミックるつぼ  
 に入れた、以下に示す、4,4'-ビス[N-(1-ナ  
 フチル)-N-フェニルアミノ]ピフェニル(H-1)

【0093】

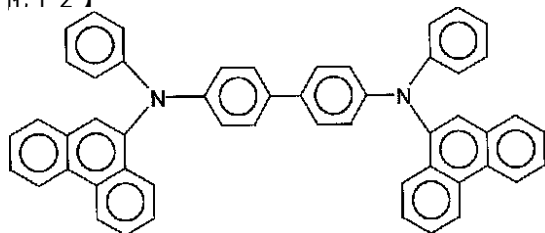
【化11】



【0094】をるつぼの周囲のタantal線ヒーターで加熱して蒸着を行った。このときのるつぼの温度は、270～290 の範囲で制御した。蒸着時の真空度 $2.0 \times 10^{-6}$  Torr (約 $2.7 \times 10^{-4}$  Pa)、蒸着時間2分50秒で膜厚60nmの正孔輸送層4を得た。引続き、電子輸送層(発光層)5の電子輸送性材料として、以下の構造式に示す化合物

【0095】

【化12】

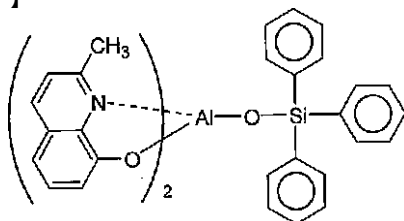


【0096】およびドーブ色素として、実施例1で得られたジシアノピラジン化合物(表-1のNo. 239)を、各々、別々のるつぼを用いて二元蒸着を行った。この時の、上記発光層材料のるつぼ温度は 269～283 の範囲で、ジシアノピラジン誘導体のるつぼは150～170 で制御し、蒸着時の真空度は $2.0 \times 10^{-6}$  Torr (約 $2.6 \times 10^{-4}$  Pa)、蒸着時間は3分30秒で、蒸着された電子輸送層(発光層)の膜厚は30nmであった。

【0097】次に、電子注入層6の材料として、下記の化合物

【0098】

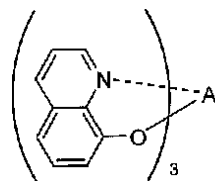
【化13】



【0099】を電子輸送層5の上に蒸着を行なった。正孔阻止層形成時のるつぼの温度は 243～252 の範囲で制御し、真空度は $1.2 \times 10^{-6}$  Torr (約 $1.0 \times 10^{-4}$  Pa)で、蒸着速度 0.2nm / 秒で、膜厚は20nmであった。更に引続き、電子注入層6として、以下の構造式に示すアルミニウムの8-ヒドロキシキノリン錯体、 $Al(C_9H_6NO)_3$ 、

【0100】

【化14】



【0101】を電子注入層6上に蒸着した。このとき、るつぼの温度は、300～330 の範囲で制御した。蒸着時の真空度 $2.0 \times 10^{-6}$  Torr (約 $2.7 \times 10^{-4}$  Pa)、蒸着時間1分40秒で膜厚20nmの電子注入層6を得た。上記の正孔輸送層4、電子輸送層5、及び電子注入層6を真空蒸着する時の基板温度は室温に保持した。

【0102】ここで、電子注入層6までの蒸着を行った素子を一度前記真空蒸着装置内より大気中に取り出して、陰極蒸着用のマスクとして2mm幅のストライプ状シャドーマスクを、陽極2のITOストライプとは直交するように素子に密着させて、別の真空蒸着装置内に設置して有機層と同様にして装置内の真空度が $2 \times 10^{-6}$  Torr (約 $2.7 \times 10^{-4}$  Pa) 以下になるまで排気した。

【0103】続いて、陰極7として、マグネシウムと銀の合金電極を2元同時蒸着法によって膜厚44nmとなるように蒸着した。蒸着はモリブデンボートを用いて、真空度 $1 \times 10^{-5}$  Torr (約 $1.3 \times 10^{-3}$  Pa)、蒸着時間3分20秒で行った。また、マグネシウムと銀の原子比は10:1.4とした。さらに続いて、装置の真空を破らないで、アルミニウムをモリブデンボートを用いて40nmの膜厚でマグネシウム・銀合金膜の上に積層して陰極7を完成させた。アルミニウム蒸着時の真空度は $1.5 \times 10^{-5}$  Torr (約 $2.0 \times 10^{-3}$  Pa)、蒸着時間は1分20秒であった。

【0104】以上のマグネシウム・銀合金とアルミニウムの2層型陰極の蒸着時の基板温度は室温に保持した。以上の様にして、2mm×2mm のサイズの発光面積部分を有する有機電界発光素子が得られた。この素子の発光特性を表-2に示す。表-2において、発光輝度保持率は250mA/cm<sup>2</sup>での輝度の経時変化を観察したものである。

比較例1

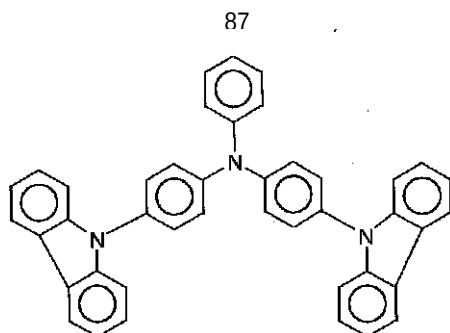
電子輸送層5中に、本発明の化合物(表-1の化合物No. 239)をドーブしない点以外は、実施例3と同様にして素子を作製した。この素子の発光特性を表-2に示す。

【0105】実施例4

電子輸送層の、電子輸送性材料として下記構造式で表される化合物

【0106】

【化15】



【0107】を用いた以外は、実施例3と同様に素子を10作製した。この素子の輝度保持率を表-2に示す。

比較例2

電子輸送性材料として、実施例4で使用したのと同じ化合物を使用した以外は、比較例1と同様に素子を作製した。この素子の輝度保持率を表-2に示す。

【0108】

【表37】

表 - 2

|       | 実施例3 | 実施例4 | 比較例1 | 比較例2 |
|-------|------|------|------|------|
| 輝度保持率 | 0.88 | 0.92 | 0.74 | 0.74 |

【0109】

【発明の効果】本発明のジシアノピラジン系化合物は発光輝度が高く、堅牢性の良好な新規青色系蛍光性色素化

合物であり、蛍光性色素の種々の用途に利用することができる上に、蛍光性色素化合物の中間体としても工業的に極めて有用である。このような本発明のジシアノピラジン系化合物は本発明の方法により製造することができる。

【0110】また本発明にて得られる有機電界発光素子は、特定の（本発明の）ジシアノピラジン系化合物を含有することにより、輝度保持率の高い優れた性能を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】有機電界発光素子の実施の形態の一例を示した模式断面図である。

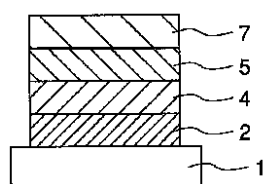
【図2】有機電界発光素子の実施の形態の別の例を示した模式断面図である。

【図3】有機電界発光素子の実施の形態の別の例を示した模式断面図である。

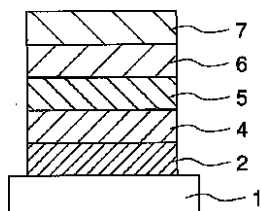
【符号の説明】

- 1 基板
- 2 陽極
- 3 陽極バッファ層
- 4 正孔輸送層
- 5 電子輸送層
- 6 電子注入層
- 7 陰極

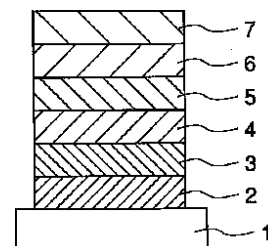
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード<sup>\*</sup>(参考)

C 0 7 D 405/04

C 0 7 D 405/04

405/14

405/14

409/04

409/04

409/14

409/14

C 0 9 B 17/00

C 0 9 B 17/00

C 0 9 K 11/06

C 0 9 K 11/06

H 0 5 B 33/14

H 0 5 B 33/14

6 5 0

6 5 0

B

F ターム(参考) 3K007 AB02 AB03 AB04 CA01 CA02  
CA04 CA05 CA06 CB01 CB03  
DA00 DB03 EB00 FA01  
4C063 AA01 AA03 BB01 BB03 CC34  
CC75 CC78 DD04 DD12 DD14  
DD34

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |            |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 二氰基吡嗪化合物和使用其的有机电致发光元件                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2001261658A</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 公开(公告)日 | 2001-09-26 |
| 申请号            | JP2000075224                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 申请日     | 2000-03-17 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 三菱化学株式会社                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 三菱化学株式会社                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |            |
| [标]发明人         | 畚野真代<br>佐藤佳晴                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |            |
| 发明人            | 畚野 真代<br>佐藤 佳晴                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |            |
| IPC分类号         | H01L51/50 C07D241/24 C07D401/04 C07D401/06 C07D401/14 C07D403/06 C07D405/04 C07D405/14 C07D409/04 C07D409/14 C09B17/00 C09K11/06 H05B33/12 H05B33/14                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |            |
| FI分类号          | C07D241/24 C07D401/04 C07D401/06 C07D401/14 C07D403/06 C07D405/04 C07D405/14 C07D409/04 C07D409/14 C09B17/00 C09K11/06.650 H05B33/14.B H05B33/12.Z H05B33/14.Z                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |            |
| F-TERM分类号      | 3K007/AB02 3K007/AB03 3K007/AB04 3K007/CA01 3K007/CA02 3K007/CA04 3K007/CA05 3K007/CA06 3K007/CB01 3K007/CB03 3K007/DA00 3K007/DB03 3K007/EB00 3K007/FA01 4C063/AA01 4C063/AA03 4C063/BB01 4C063/BB03 4C063/CC34 4C063/CC75 4C063/CC78 4C063/DD04 4C063/DD12 4C063/DD14 4C063/DD34 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/BB02 3K107/CC04 3K107/CC07 3K107/CC21 3K107/DD53 3K107/DD59 3K107/DD69 3K107/DD71 3K107/DD73 3K107/DD74 3K107/DD76 3K107/DD78 |         |            |
| 其他公开文献         | JP4032597B2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |            |

#### 摘要(译)

解决的问题：提供一种对有机电致发光元件的发光层特别有效的蓝色染料，以及使用该蓝色染料的有机电致发光元件，其亮度保持率良好。由以下结构式 (I) 表示的二氰基吡嗪化合物：

