

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4979247号
(P4979247)

(45) 発行日 平成24年7月18日(2012.7.18)

(24) 登録日 平成24年4月27日(2012.4.27)

(51) Int.Cl. F I
C O 7 C 15/60 (2006.01) C O 7 C 15/60 C S P
C O 7 C 15/62 (2006.01) C O 7 C 15/62
C O 7 D 213/06 (2006.01) C O 7 D 213/06
C O 7 D 307/91 (2006.01) C O 7 D 307/91
C O 7 D 333/76 (2006.01) C O 7 D 333/76

請求項の数 7 (全 73 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2006-63071 (P2006-63071)
 (22) 出願日 平成18年3月8日(2006.3.8)
 (65) 公開番号 特開2007-238500 (P2007-238500A)
 (43) 公開日 平成19年9月20日(2007.9.20)
 審査請求日 平成20年7月8日(2008.7.8)

(73) 特許権者 000005887
 三井化学株式会社
 東京都港区東新橋一丁目5番2号
 (74) 代理人 100105050
 弁理士 鷺田 公一
 (72) 発明者 関口 未散
 千葉県袖ヶ浦市長浦580-32 三井化学株式会社内
 (72) 発明者 田辺 良満
 千葉県袖ヶ浦市長浦580-32 三井化学株式会社内
 (72) 発明者 戸谷 由之
 千葉県袖ヶ浦市長浦580-32 三井化学株式会社内

最終頁に続く

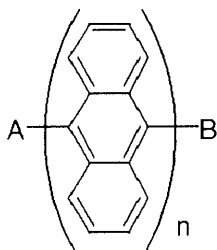
(54) 【発明の名称】 アントラセン化合物および該化合物を含有する有機電界発光素子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

下記一般式(1)で表されるアントラセン化合物。

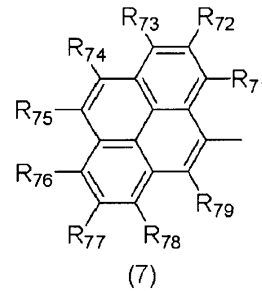
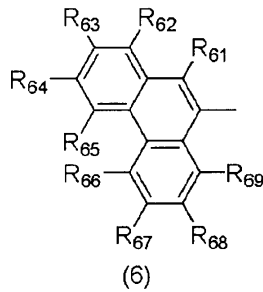
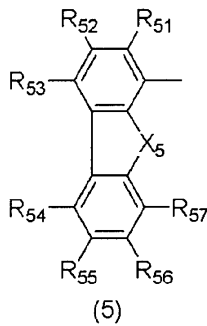
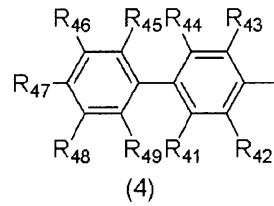
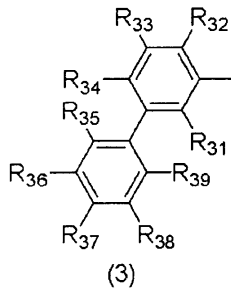
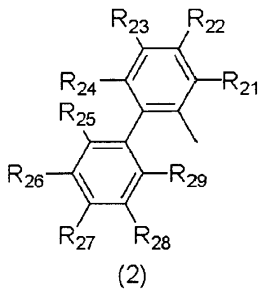
【化1】



(1)

〔式中、Aは、下記一般式(2)~(7)で表される基であり、Bは下記一般式(8)または(9)で表される基であり、AとBは一致しない。nは2である。〕

【化2】



10

(式(2)~(7)中、

R₂₁~R₂₉、R₃₁、R₃₂、R₃₄~R₃₉、R₄₁~R₄₉、R₅₁~R₅₇、R₆₁~R₆₉およびR₇₁~R₇₉はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、置換または無置換のアミノ基、置換または無置換のエステル基、炭素数1~10の直鎖、分岐または環状のアルキル基、炭素数1~10の直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、炭素数7~20の置換または無置換のアラルキル基、炭素数7~20の置換または無置換のアラルキルオキシ基、炭素数4~20の置換または無置換のアリール基あるいは炭素数4~20の置換または無置換のアリールオキシ基であり、

20

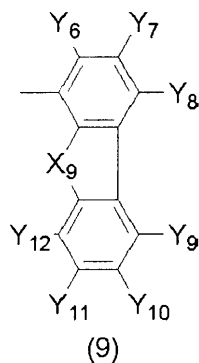
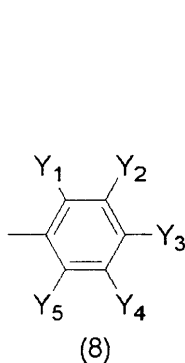
R₃₃は、水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、置換または無置換のアミノ基、置換または無置換のエステル基、炭素数1~10の直鎖、分岐または環状のアルキル基、炭素数1~10の直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、炭素数7~20の置換または無置換のアラルキル基、炭素数7~20の置換または無置換のアラルキルオキシ基、あるいは炭素数4~20の置換または無置換のアリールオキシ基であり、

30

X₅は酸素原子または硫黄原子を表す。

ただし、R₄₄及びR₄₅またはR₄₁及びR₄₉は連結して環を形成しない。)]

【化3】



40

(式中、Y₁~Y₅、Y₆~Y₁₂はそれぞれ独立に、水素原子、炭素数5~36からなる置換(ビニル基を除く)または無置換のアリール基を表し、X₉は酸素原子または硫黄原子を表す。)]

【請求項2】

50

一对の電極間に、請求項 1 に記載の一般式 (1) で表されるアントラセン化合物を少なくとも 1 種含有する層を少なくとも 1 層挟持してなる有機電界発光素子。

【請求項 3】

一般式 (1) で表されるアントラセン化合物を含有する層が、発光層である請求項 2 記載の有機電界発光素子。

【請求項 4】

一般式 (1) で表されるアントラセン化合物を含有する層が、正孔注入輸送層である請求項 2 記載の有機電界発光素子。

【請求項 5】

発光層がホスト材料とドーパント材料より形成され、一般式 (1) で表されるアントラセン化合物が発光層ホスト材料として含有されている請求項 3 記載の有機電界発光素子。

10

【請求項 6】

一对の電極間に、さらに正孔注入輸送層を有する請求項 2 ~ 5 のいずれか一項に記載の有機電界発光素子。

【請求項 7】

一对の電極間に、さらに電子注入輸送層を有する請求項 2 ~ 6 のいずれか一項に記載の有機電界発光素子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、アントラセン化合物および該化合物を含有する有機電界発光素子に関し、さらに詳しくは、有機電界発光素子に好適に使用可能で、薄膜安定性と高耐久性を有するアントラセン化合物、および該化合物を用いた低電圧で発光輝度および発光効率の高い有機電界発光素子、高い安定性や長寿命化を実現する有機電界発光素子用発光材料に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、各種の有機化合物が、表示材料や記録材料など、種々の機能を有する材料として盛んに研究開発されている。

【0003】

たとえば最近では、イーストマン・コダック社の C . W . T a n g らにより、構成材料として有機化合物を用いた有機電界発光素子 (有機エレクトロルミネッセンス素子 ; 有機 EL 素子) が開発された (たとえば非特許文献 1 参照) 。有機電界発光素子は、蛍光性有機化合物 (発光材料) を含む薄膜を、陽極と陰極の間に挟持された構造を有している。それは、該薄膜に電界を印加し、陽極より注入された正孔 (ホール) と陰極より注入された電子を再結合させることで励起子 (エキシトン) を生成させ、この励起子が失活する際に放出されるエネルギーにより、蛍光性有機化合物が発光する原理を利用した自発光素子である。有機電界発光素子は、数 V から数十 V 程度の直流の低電圧で駆動し、また、発光材料を選択することにより、種々の色 (たとえば、赤色、青色、緑色) の発光が可能である。このような特徴を有する有機電界発光素子は、その省エネルギー性、自発光による良好な視認性、薄型軽量化などのメリットから、種々の発光素子、表示素子などへの応用が非常に期待されている。しかしながら、一般に有機電界発光素子には、発光輝度が低い、安定性や耐久性に乏しい、実用上不十分などの問題点がある。

30

40

【0004】

これらの問題点について、以下に詳しく述べる。

有機電界発光素子の素子構造としては、正孔 (注入) 輸送層、電子輸送発光層の 2 層型、または正孔 (注入) 輸送層、発光層、電子 (注入) 輸送層の 3 層型がよく知られている。こうした積層型構造素子では、注入された正孔と電子の再結合効率を高めるため、素子構造や形成方法の工夫がなされている。T a n g らは、トリフェニルジアミン誘導体を正孔輸送層に、トリス (8 - キノリノラート) アルミニウム錯体を発光層に用いている。積層構造の利点としては、発光層への正孔の注入効率を高めること、陰極より注入された電

50

子をブロックして再結合により生成する励起子の生成効率を高めること、発光層内で生成した励起子を閉じ込めることなどが挙げられる。

【0005】

発光材料としては、たとえばトリス(8-キノリノラート)アルミニウム錯体などのキレート錯体、クマリン誘導体、ピラン誘導体、テトラフェニルプタジエン誘導体、ビススチリルアリーレン誘導体、オキサジアゾール誘導体などが知られている〔特許文献1~3など参照〕。

【0006】

発光輝度を向上させる方法として、発光層に、たとえばトリス(8-キノリノラート)アルミニウム錯体をホスト化合物、クマリン誘導体やピラン誘導体をゲスト化合物(ドーパント)に用いた有機電界発光素子が提案されている〔たとえば非特許文献2参照〕。しかしながら、これらの発光素子も十分な耐久性、発光輝度を有しているとは言い難い。さらに、トリス(8-キノリノラート)アルミニウム錯体をホスト化合物に用いた場合、この化合物自身の発光色である緑色より長波長側の赤色などを得ることは出来るが、より短波長側の発光を得ることは、エネルギー状態を考慮すると困難である。以上のことから、近年、より短波長側の、特に青色発光素子における発光輝度および安定性や耐久性の改良が求められており、新規な材料が強く望まれている。

【0007】

青色発光材料としては、たとえばフェニルアントラセン誘導体〔特許文献4参照〕、9,10位にナフチル基を有するアントラセン誘導体〔特許文献5参照〕を用いた素子が報告されている。このようなアントラセン誘導体も、やはり素子の安定性、耐久性は十分でなく、さらなる素子の長寿命化が望まれている。

【0008】

有機電界発光素子は、有機化合物の薄膜に電界を印圧することにより発光させるため、その負荷により有機化合物はダメージを受けやすい。素子をより安定化し、耐久性を向上させ、素子を長寿命化するためには、かかる負荷を受けにくい材料が望まれる。すなわち、材料には、薄膜の安定性、耐久性が高いことなどが求められる。化合物を非対称化すると、薄膜の安定性は向上する。

【0009】

青色発光材料として、非対称型のアントラセン誘導体を用いた素子も報告されているが〔特許文献6参照〕、それらは熱的変性を受けやすいスチリル構造を有している。この他にも、非対称型のアントラセン誘導体が例示されている報告はあるが〔特許文献7~9参照〕、実施はモノアントラセン誘導体に限られており、依然十分な耐久性に欠けている。

【0010】

また、正孔輸送材料に種々のアントラセン誘導体を用いられた報告もあるが、その合成は実際に行われておらず、発光材料としての評価は成されていない〔特許文献10参照〕。

【非特許文献1】Appl. Phys. Lett., 51, 913 (1987).

【非特許文献2】J. Appl. Phys., 65, 3610 (1989).

【特許文献1】特開平8-239655号公報

【特許文献2】特開平7-138561号公報

【特許文献3】特開平3-200289号公報

【特許文献4】特開平8-012600号公報

【特許文献5】特開平11-003782号公報

【特許文献6】特開2003-306454号公報

【特許文献7】国際公開WO2004-018587号公報

【特許文献8】特開2004-59535号公報

【特許文献9】国際公開WO2005-121057号公報

【特許文献10】特開2000-182776号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

本発明の課題は、新規な化合物および該化合物を含有する長寿命な有機電界発光素子を提供することにある。さらに詳しくは、有機電界発光素子に好適に使用可能で、薄膜安定性と高耐久性を有する化合物、および該化合物を用いた発光輝度の改良された、高い安定性や長寿命化を実現する有機電界発光素子を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

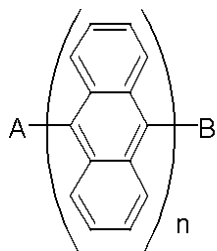
【0012】

本発明者らは、種々の化合物および該化合物を含有する有機電界発光素子に関して鋭意検討した結果、下記一般式(1)で表される良好な薄膜安定性と高耐久性を有する非対称型のアントラセン化合物を用いることで、発光輝度の改良された、高い安定性や長寿命化を実現する有機電界発光素子が得られることを見出し、本発明を完成するに至った。すなわち、本発明は、

[1] 下記一般式(1) [化1] で表されるアントラセン化合物、

【0013】

【化1】



(1)

【0014】

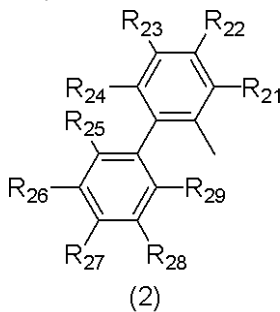
[式中、A、Bは炭素数11～48からなる置換もしくは無置換のアリール基であり、AとBは一致しない。nは2～4の整数である。]

[2] 一般式(1)で表されるアントラセン化合物において、Aが一般式(2)～(7)

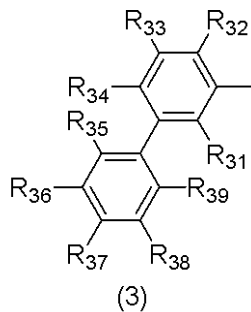
[化2] で表される[1]記載の化合物、

【0015】

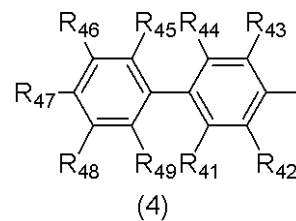
【化2】



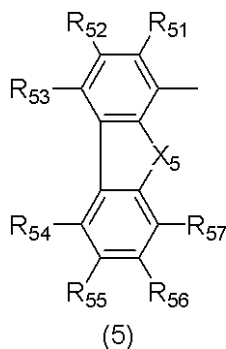
(2)



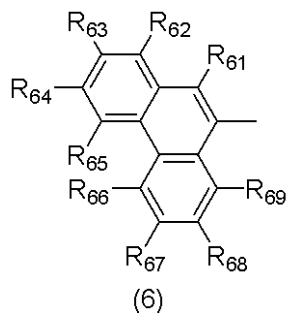
(3)



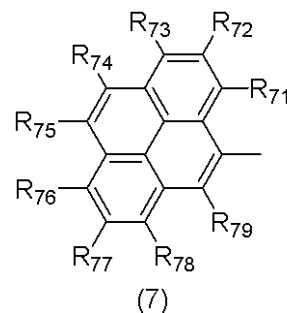
(4)



(5)



(6)



(7)

【0016】

[式中、R₂₁～R₂₉、R₃₁～R₃₉、R₄₁～R₄₉、R₅₁～R₅₇、R₆₁～

10

20

30

40

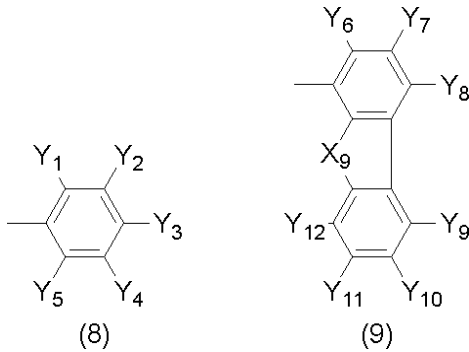
50

R_{69} および $R_{71} \sim R_{79}$ はそれぞれ独立に水素原子または置換基を表し、 X_5 は酸素原子または硫黄原子を表す。]

[3] 一般式 (1) で表されるアントラセン化合物において、A が一般式 (2) ~ (7) [化 2] であり、B が一般式 (8) または (9) [化 3] で表される [2] 記載の化合物

【 0 0 1 7 】

【 化 3 】



10

【 0 0 1 8 】

[式中、 $Y_1 \sim Y_5$ 、 $Y_6 \sim Y_{12}$ はそれぞれ独立に、水素原子、炭素数 5 ~ 36 からなる置換または無置換のアリール基を表し、 X_9 は酸素原子または硫黄原子を表す。]

[4] 一对の電極間に、一般式 (1) で表されるアントラセン化合物を少なくとも 1 種含有する層を少なくとも 1 層狭持してなる有機電界発光素子、

20

[5] 一般式 (1) で表されるアントラセン化合物を含有する層が、発光層である [4] 記載の有機電界発光素子、

[6] 一般式 (1) で表されるアントラセン化合物を含有する層が、正孔注入輸送層である [4] 記載の有機電界発光素子、

[7] 発光層がホスト材料とドーパント材料より形成され、一般式 (1) で表されるアントラセン化合物が発光層ホスト材料として含有されている [5] 記載の有機電界発光素子、

[8] 一对の電極間に、さらに正孔注入輸送層を有する [4]、[5]、[6] または [7] 記載の有機電界発光素子、

30

[9] 一对の電極間に、さらに電子注入輸送層を有する [4] ~ [8] のいずれかに記載の有機電界発光素子、

に関するものである。

【 発明を実施するための最良の形態 】

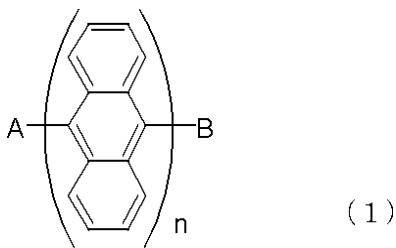
【 0 0 1 9 】

以下、本発明に関し詳細に説明する。

本発明のアントラセン化合物は、一般式 (1) [化 4] で表される化合物である。

【 0 0 2 0 】

【 化 4 】



40

【 0 0 2 1 】

[式中、A、B は炭素数 11 ~ 48 からなる置換もしくは無置換のアリール基であり、A と B は一致しない。n は 2 ~ 4 の整数である。]

本願においてアリール基とは、炭素環式芳香族基、複素環式芳香族基を表す。

50

一般式(1)で表されるアントラセン化合物において、Aは炭素数11～48からなる置換もしくは無置換のアリール基であり、

ここで、炭素数とは、アントラセン環に結合する「AまたはBを形成するアリール基の炭素数」を意味し、アントラセン環に結合するアリール基がアリール基以外の置換基で置換されている場合、それら置換基中に含まれる炭素については上述の「炭素数」に含まない。

【0022】

ここで、置換もしくは無置換のとは、「直鎖、分岐または環状のアルキル基、直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、直鎖、分岐または環状のアルキル基で単置換されたまたは2置換されたアミノ基、アリール基、アリール基で単置環または2置換されたアミノ基、あるいは、直鎖、分岐または環状のアルキル基とアリール基で置換されたアミノ基などの置換基で置換された、または、無置換の」を意味し、好ましくは、「炭素原子数1～30の直鎖、分岐または環状のアルキル基、炭素原子数1～30の直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、炭素原子数1～30の直鎖、分岐または環状のアルキル基で単置換されたまたは2置換されたアミノ基、炭素数が3～20のアリール基、炭素数が3～20のアリール基で置換されたアミノ基、あるいは、炭素数1～30の直鎖、分岐または環状のアルキル基と炭素数が4～20のアリール基で置換されたアミノ基などの置換基で置換された、または、無置換の」を意味する。

10

【0023】

Aは炭素数11～48からなる置換もしくは無置換の炭素環式芳香族基、或いは、置換または未置換の複素環式芳香族基を表す。

20

【0024】

炭素環式芳香族基の具体的な例としては、炭素数5～42のアリール基で置換されたフェニル基、アリール基で置換されたナフチル基、アリール基で置換されたアズレニル基、ヘプタレニル基、ピフェニル基、ピフェニレニル基、a s - イングセニル基、s - イングセニル基、アセナフチレニル基、フルオレニル基、フェナレニル基、フェナントレニル基、ピレニル基、フルオランテニル基、アセフェナントリレニル基、アセアントリレニル基、トリフェニレニル基、ピレニル基、クリセニル基、ナフタセニル基、プレイアデニル基、ピセニル基、ペリレニル基、ペンタフェニル基、ペンタセニル基、ルビセニル基、コロネニル基、ピランスレニル基、オバレニル基などを挙げる事が出来る。

30

【0025】

複素環式芳香族基の具体的な例としては、炭素数7～44のアリール基で置換されたフラニル基、炭素数7～44のアリール基で置換されたチオフェニル基、炭素数7～44のアリール基で置換されたピロール基、炭素数5～40のアリール基で置換されたベンゾフラニル基、炭素数5～40のアリール基で置換されたイソベンゾフラニル基、炭素数5～40のアリール基で置換されたベンゾチオフェニル基、炭素数5～40のアリール基で置換されたインドリル基、炭素数5～40のアリール基で置換されたイソインドリル基、炭素数5～40のアリール基で置換されたインドリジニル基、カルバゾールイル基、炭素数6～43のアリール基で置換されたピリジル基、炭素数5～39のアリール基で置換されたキノリル基、炭素数5～39のアリール基で置換されたイソキノリル基、フェナントリジニル基、アクリジニル基、炭素数8～45のアリール基で置換されたオキサゾリル基、炭素数8～45のアリール基で置換されたイソオキサゾリル基、炭素数8～45のアリール基で置換されたチアゾリル基、炭素数8～45のアリール基で置換されたイソチアゾリル基、炭素数9～46のアリール基で置換されたフラザニル基、炭素数8～45のアリール基で置換されたイミダゾリル基、炭素数8～45のアリール基で置換されたピラゾリル基、炭素数5～41のアリール基で置換されたベンズイミダゾリル基、炭素数5～40のアリール基で置換された1,8 - ナフチリジニル基、炭素数7～44のアリール基で置換されたピラジニル基、炭素数7～44のアリール基で置換されたピリミジニル基、炭素数7～44のアリール基で置換されたピリダジニル基、炭素数5～40のアリール基で置換されたキノキサリニル基、炭素数5～40のアリール基で置換されたキナゾリニル基、炭

40

50

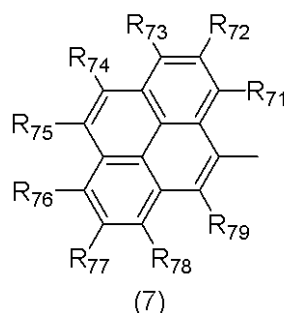
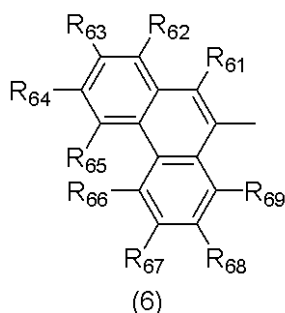
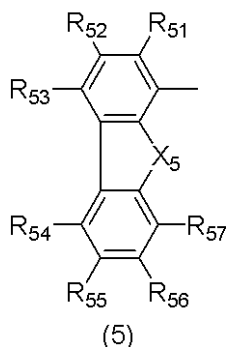
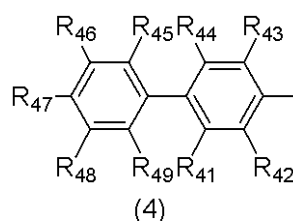
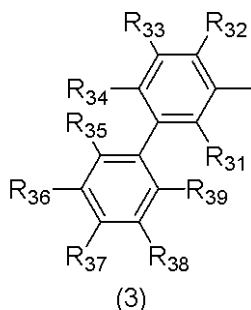
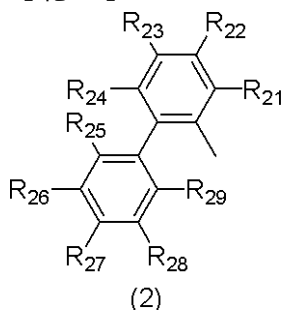
素数 5 ~ 40 のアリール基で置換されたシノリニル基、炭素数 5 ~ 40 のアリール基で置換されたフタラジニル基、炭素数 6 ~ 43 のアリール基で置換されたプリニル基、炭素数 5 ~ 42 のアリール基で置換されたプテリジニル基、ペリミジニル基、1,10-フェナントロリニル基、チアントレニル基、フェノキサチニル基、フェノキサジニル基、フェノチアジニル基、フェナジニル基などを挙げる事が出来る。

【0026】

好ましくは、以下の一般式(2)~(7)[化5]から選ばれる基を挙げる事が出来る。

【0027】

【化5】



【0028】

$R_{21} \sim R_{29}$ 、 $R_{31} \sim R_{39}$ 、 $R_{41} \sim R_{49}$ 、 $R_{51} \sim R_{57}$ 、 $R_{61} \sim R_{69}$ および $R_{71} \sim R_{79}$ はそれぞれ独立に水素原子または置換基を表し、好ましくは、水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、置換または無置換のアミノ基、置換または無置換のエステル基、炭素数 1 ~ 10 の直鎖、分岐または環状のアルキル基、炭素数 1 ~ 10 の直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、炭素数 7 ~ 20 の置換または無置換のアラルキル基、炭素数 7 ~ 20 の置換または無置換のアラルキルオキシ基、炭素数 4 ~ 20 の置換または無置換のアリール基あるいは炭素数 4 ~ 20 の置換または無置換のアリールオキシ基であり、より好ましくは、水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、置換または無置換のアミノ基、炭素数 1 ~ 8 の直鎖、分岐または環状のアルキル基、炭素数 1 ~ 8 の直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、炭素数 7 ~ 16 の置換または無置換のアラルキル基、炭素数 7 ~ 16 の置換または無置換のアラルキルオキシ基、炭素数 4 ~ 16 の置換または無置換のアリール基あるいは炭素数 4 ~ 16 の置換または無置換のアリールオキシ基を表す。

【0029】

また、 $R_{21} \sim R_{29}$ 、 $R_{31} \sim R_{39}$ 、 $R_{41} \sim R_{49}$ 、 $R_{51} \sim R_{57}$ 、 $R_{61} \sim R_{69}$ および $R_{71} \sim R_{79}$ の隣合う基は、それぞれ隣接する基と共に環を形成していてもよい。

【0030】

上述のハロゲン原子の具体例としては、フッ素原子、塩素原子、臭素原子などを挙げる事が出来る。

【0031】

10

20

30

40

50

上述の置換または無置換のアミノ基の具体例としては、アミノ基、N - メチルアミノ基、N - エチルアミノ基、N - n - プロピルアミノ基、N - iso - プロピルアミノ基、N - n - ブチルアミノ基、N - iso - ブチルアミノ基、N - sec - ブチルアミノ基、N - tert - ブチルアミノ基、N - n - ペンチルアミノ基、N - シクロペンチルアミノ基、N - n - ヘキシルアミノ基、N - シクロヘキシルアミノ基、N - ベンジルアミノ基、N - フェネチルアミノ基、N - フェニルアミノ基、N - (1 - ナフチル) アミノ基、N - (2 - ナフチル) アミノ基、N - (4 - フェニルフェニル) アミノ基、N - (3 - フェニルフェニル) アミノ基、N - (2 - フェニルフェニル) アミノ基、N - (4 - メチルフェニル) アミノ基、N - (2 - メチルフェニル) アミノ基、N - (2 - アントラニル) アミノ基、N - (9 - アントラニル) アミノ基、N , N - ジメチルアミノ基、N , N - ジエチルアミノ基、N , N - ジ - n - プロピルアミノ基、N , N - ジ - iso - プロピルアミノ基、N , N - ジ - n - ブチルアミノ基、N , N - ジ - iso - ブチルアミノ基、N , N - ジ - sec - ブチルアミノ基、N , N - ジ - tert - ブチルアミノ基、N , N - ジ - n - ペンチルアミノ基、N , N - ジシクロペンチルアミノ基、N , N - ジシクロヘキシルアミノ基、N , N - ジベンジルアミノ基、N , N - ジフェネチルアミノ基、N - メチル - N - エチルアミノ基、N - メチル - N - n - プロピルアミノ基、N - メチル - N - iso - プロピルアミノ基、N - メチル - N - n - ブチルアミノ基、N - メチル - N - tert - ブチルアミノ基、N - メチル - N - シクロペンチルアミノ基、N - メチル - N - シクロヘキシルアミノ基、N - メチル - N - ベンジルアミノ基、N - メチル - N - フェネチルアミノ基、N - エチル - N - ベンジルアミノ基、N - エチル - N - フェネチルアミノ基、N - エチル - N - tert - ブチルアミノ基、N - エチル - N - シクロペンチルアミノ基、N - エチル - N - シクロヘキシルアミノ基、N - iso - プロピル - N - シクロペンチルアミノ基、N - iso - プロピル - N - シクロヘキシルアミノ基、N - iso - プロピル - N - ベンジルアミノ基、N - tert - ブチル - N - シクロペンチルアミノ基、N - tert - ブチル - N - シクロヘキシルアミノ基、N - tert - ブチル - N - ベンジルアミノ基、N - シクロペンチル - N - ベンジルアミノ基、N - シクロヘキシル - N - ベンジルアミノ基、N - メチル - N - フェニルアミノ基、N - エチル - N - フェニルアミノ基、N - シクロヘキシル - N - フェニルアミノ基、N , N - ジフェニルアミノ基、N , N - ジ (1 - ナフチル) アミノ基、N , N - ジ (2 - ナフチル) アミノ基、N - (1 - ナフチル) - N - (2 - ナフチル) アミノ基、N , N - (4 - フェニルフェニル) アミノ基、N - (1 - ナフチル) - N - フェニルアミノ基、N - (2 - ナフチル) - N - フェニルアミノ基、N - (4 - フェニルフェニル) - N - フェニルアミノ基、N - (4 - tert - ブチルフェニル) - N - フェニルアミノ基、N - (3 - tert - ブチルフェニル) - N - フェニルアミノ基、N - (4 - メチルフェニル) - N - フェニルアミノ基、N - (1 - ナフチル) - N - (4 ' - フェニルフェニル) アミノ基、N - (2 - ナフチル) - N - (4 ' - フェニルフェニル) アミノ基などを挙げるができる。

【 0 0 3 2 】

上述の置換または無置換のエステル基の具体例としては、例えば、メトキシカルボニル基、エトキシカルボニル基、n - プロポキシカルボニル基、iso - プロポキシカルボニル基、n - ブトキシカルボニル基、iso - ブトキシカルボニル基、sec - ブトキシカルボニル基、n - ペンチルオキシカルボニル基、iso - ペンチルオキシカルボニル基、ネオペンチルオキシカルボニル基、シクロペンチルオキシカルボニル基、n - ヘキシルオキシカルボニル基、2 - エチルブトキシカルボニル基、3 , 3 - ジメチルブトキシカルボニル基、シクロヘキシルオキシカルボニル基、n - ヘプチルオキシカルボニル基、シクロヘキシルメチルオキシカルボニル基、n - オクチルオキシカルボニル基、2 - エチルヘキシルオキシカルボニル基、n - ノニルオキシカルボニル基、n - デシルオキシカルボニル基、n - ドデシルオキシカルボニル基、n - テトラデシルオキシカルボニル基、n - ヘキサデシルオキシカルボニル基、ベンジルオキシカルボニル基、フェニルオキシカルボニル基、1 - ナフチルオキシカルボニル基、2 - ナフチルオキシカルボニル基、アセチルオキシ基、エチルカルボニルオキシ基、n - プロピルカルボニルオキシ基、iso - プロピルカルボニルオキシ基、n - ブチルカルボニルオキシ基、iso - ブチルカルボニルオキシ基、sec - ブチル

10

20

30

40

50

カルボニルオキシ基、*n*-ペンチルカルボニルオキシ基、*iso*-ペンチルカルボニルオキシ基、ネオペンチルカルボニルオキシ基、シクロペンチルカルボニルオキシ基、*n*-ヘキシルカルボニルオキシ基、2-エチルブチルカルボニルオキシ基、3,3-ジメチルブチルカルボニルオキシ基、シクロヘキシルカルボニルオキシ基、*n*-ヘプチルカルボニルオキシ基、シクロヘキシルメチルカルボニルオキシ基、*n*-オクチルカルボニルオキシ基、2-エチルヘキシルカルボニルオキシ基、*n*-ノニルカルボニルオキシ基、*n*-デシルカルボニルオキシ基、*n*-ドデシルカルボニルオキシ基、*n*カルボニル-テトラデシルオキシ基、*n*-ヘキサデシルカルボニルオキシ基、ベンジルカルボニルオキシ基、フェニルカルボニルオキシ基、1-ナフチルカルボニルオキシ基、2-ナフチルカルボニルオキシ基などを挙げる事ができる。

10

【0033】

上述の炭素数1~10の直鎖、分岐または環状のアルキル基の具体例としては、例えば、例えば、メチル基、エチル基、*n*-プロピル基、イソプロピル基、*n*-ブチル基、*iso*-ブチル基、*sec*-ブチル基、*tert*-ブチル基、*n*-ペンチル基、*iso*-ペンチル基、ネオペンチル基、*tert*-ペンチル基、*n*-ヘキシル基、1-メチルペンチル基、4-メチル-2-ペンチル基、2-エチルブチル基、2-エチルヘキシル基、*n*-ヘプチル基、1-メチルヘキシル基、*n*-オクチル基、1-メチルヘプチル基、2-プロピルペンチル基、*n*-ノニル基、2,2-ジメチルヘプチル基、2,6-ジメチル-4-ヘプチル基、3,5,5-トリメチルヘキシル基、*n*-デシル基、1-エチルオクチル基、*n*-ドデシル基、1-メチルデシル基、*n*-トリデシル基、1-ヘキシルヘプチル基、*n*-テトラデシル基、*n*-ペンタデシル基、1-ヘキシルオクチル基、*n*-ヘキサデシル基、*n*-ヘプタデシル基、1-オクチルノニルキ、*n*-オクタデシル基、*n*-ノニルデシル基、1-デシルウンデシル基、*n*-エイコシル基、*n*-ドコシル基、*n*-テトラコシル基、シクロヘキシル基、シクロヘキシルメチル基、(1-イソプロピルシクロヘキシル)メチル基、(2-イソプロピルシクロヘキシル)エチル基、シクロペンチル基、2-エチルブチル基、3,3-ジメチルブチル基、1,1-ジメチルヘキシル基、ボルネル基、イソボルネル基、1-ノルボルニル基、2-ノルボルナンメチル基、1-ビスシクロ〔2.2.2〕オクチル基、1-アダマンチル基、3-ノルアダマンチル基、1-アダマンチルメチル基、シクロブチル基、1-メチルシクロペンチル基、4-メチルシクロヘキシル基、3-メチルシクロヘキシル基、2-メチルシクロヘキシル基、2,3-ジメチルシクロヘキシル基、2,5-ジメチルシクロヘキシル基、2,6-ジメチルシクロヘキシル基、3,4-ジメチルシクロヘキシル基、3,5-ジメチルシクロヘキシル基、2,4,6-トリメチルシクロヘキシル基、3,3,5-トリメチルシクロヘキシル基、2,6-ジイソプロピルシクロヘキシル基、4-*tert*-ブチルシクロヘキシル基、3-*tert*-ブチルシクロヘキシル基、4-フェニルシクロヘキシル基、2-フェニルシクロヘキシル基、シクロヘプチル基、シクロオクチル基、シクロドデシル基、シクロテトラデシル基、メトキシメチル基、エトキシメチル基、*n*-ブトキシメチル基、*n*-ヘキシルオキシメチル基、(2-エチルブチルオキシ)メチル基、*n*-オクチルオキシメチル基、*n*-デシルオキシメチル基、2-メトキシエチル基、2-エトキシエチル基、2-*n*-プロポキシエチル基、2-*iso*-プロポキシエチル基、2-*n*-ブトキシエチル基、2-*n*-ペンチルオキシエチル基、2-*n*-ヘキシルオキシエチル基、2-(2'-エチルブチルオキシ)エチル基、2-*n*-ヘプチルオキシエチル基、2-*n*-オクチルオキシエチル基、2-(2'-エチルヘキシルオキシ)エチル基、2-*n*-デシルオキシエチル基、2-*n*-ドデシルオキシエチル基、2-*n*-テトラデシルオキシエチル基、2-シクロヘキシルオキシエチル基、2-メトキシプロピル基、3-メトキシプロピル基、3-エトキシプロピル基、3-*n*-プロポキシプロピル基、3-*iso*-プロポキシプロピル基、3-(*n*-ブトキシ)プロピル基、3-(*n*-ペンチルオキシ)プロピル基、3-(*n*-ヘキシルオキシ)プロピル基、3-(2'-エチルブトキシ)プロピル基、3-(*n*-オクチルオキシ)プロピル基、3-(2'-エチルヘキシルオキシ)プロピル基、3-(*n*-デシルオキシ)プロピル基、3-(*n*-ドデシルオキシ)プロピル基、3-(*n*-テトラデシルオキシ)

20

30

40

50

プロピル基、3-シクロヘキシルオキシプロピル基、4-メトキシブチル基、4-エトキシブチル基、4-n-プロポキシブチル基、4-iso-プロポキシブチル基、4-n-ブトキシブチル基、4-n-ヘキシルオキシブチル基、4-n-オクチルオキシブチル基、4-n-デシルオキシブチル基、4-n-ドデシルオキシブチル基、5-メトキシペンチル基、5-エトキシペンチル基、5-n-エトキシペンチル基、6-エトキシヘキシル基、6-イソプロポキシヘキシル基、6-n-ブトキシヘキシル基、6-n-ヘキシルオキシヘキシル基、6-n-デシルオキシヘキシル基、4-メトキシシクロヘキシル基、7-エトキシヘプチル基、7-イソプロポキシヘプチル基、8-メトキシオクチル基、10-メトキシデシル基、10-n-ブトキシデシル基、12-エトキシドデシル基、12-イソプロポキシドデシル基、テトラヒドロフルフリル基、
 2-(2'-メトキシエトキシ)エチル基、2-(2'-エトキシエトキシ)エチル基、2-(2'-n-ブトキシエトキシ)エチル基、3-(2'-エトキシエトキシ)プロピル基、2-アリルオキシエチル基、2-(4'-ペンテニルオキシ)エチル基、3-アリルオキシプロピル基、3-(2'-ヘキセニルオキシ)プロピル基、3-(2'-ヘプテニルオキシ)プロピル基、3-(1'-シクロヘキセニルオキシ)プロピル基、4-アリルオキシブチル基、
 ベンジルオキシメチル基、2-ベンジルオキシエチル基、2-フェネチルオキシエチル基、2-(4'-メチルベンジルオキシ)エチル基、2-(2'-メチルベンジルオキシ)エチル基、2-(4'-フルオロベンジルオキシ)エチル基、2-(4'-クロロベンジルオキシ)エチル基、3-ベンジルオキシプロピル基、3-(4'-メトキシベンジルオキシ)プロピル基、4-ベンジルオキシブチル基、2-(ベンジルオキシメトキシ)エチル基、2-(4'-メチルベンジルオキシメトキシ)エチル基、
 フェニルオキシメチル基、4-メチルフェニルオキシメチル基、3-メチルフェニルオキシメチル基、2-メチルフェニルオキシメチル基、4-メトキシフェニルオキシメチル基、4-フルオロフェニルオキシメチル基、4-クロロフェニルオキシメチル基、2-クロロフェニルオキシメチル基、2-フェニルオキシエチル基、2-(4'-メチルフェニルオキシ)エチル基、2-(4'-エチルフェニルオキシ)エチル基、2-(4'-メトキシフェニルオキシ)エチル基、2-(4'-クロロフェニルオキシ)エチル基、2-(4'-プロモフェニルオキシ)エチル基、2-(1'-ナフチルオキシ)エチル基、2-(2'-ナフチルオキシ)エチル基、3-フェニルオキシプロピル基、3-(2'-ナフチルオキシ)プロピル基、4-フェニルオキシブチル基、4-(2'-エチルフェニルオキシ)ブチル基、5-(4'-tert-ブチルフェニルオキシ)ペンチル基、6-(2'-クロロフェニルオキシ)ヘキシル基、8-フェニルオキシオクチル基、10-フェニルオキシデシル基、10-(3'-クロロフェニルオキシ)デシル基、2-(2'-フェニルオキシエトキシ)エチル基、3-(2'-フェニルオキシエトキシ)プロピル基、4-(2'-フェニルオキシエトキシ)ブチル基、
 n-ブチルチオメチル基、n-ヘキシルチオメチル基、2-メチルチオエチル基、2-エチルチオエチル基、2-n-ブチルチオエチル基、2-n-ヘキシルチオエチル基、2-n-オクチルチオエチル基、2-n-デシルチオエチル基、3-メチルチオプロピル基、3-エチルチオプロピル基、3-n-ブチルチオプロピル基、4-エチルチオブチル基、4-n-プロピルチオブチル基、4-n-ブチルチオブチル基、5-エチルチオペンチル基、6-メチルチオヘキシル基、6-エチルチオヘキシル基、6-n-ブチルチオヘキシル基、8-メチルチオオクチル基、2-(2'-メトキシエチルチオ)エチル基、4-(3'-エトキシプロピルチオ)ブチル基、2-(2'-エチルチオエチルチオ)エチル基、2-アリルチオエチル基、2-ベンジルチオエチル基、3-(4'-メチルベンジルチオ)プロピル基、4-ベンジルチオブチル基、2-(2'-ベンジルオキシエチルチオ)エチル基、3-(3'-ベンジルチオプロピルチオ)プロピル基、
 2-フェニルチオエチル基、2-(4'-メトキシフェニルチオ)エチル基、2-(2'-フェニルオキシエチルチオ)エチル基、3-(2'-フェニルチオエチルチオ)プロピル基、

10

20

30

40

50

2 - ヒドロキシエチル基、2 - ヒドロキシプロピル基、3 - ヒドロキシプロピル基、3 - ヒドロキシブチル基、4 - ヒドロキシブチル基、6 - ヒドロキシヘキシル基、5 - ヒドロキシヘプチル基、8 - ヒドロキシオクチル基、10 - ヒドロキシデシル基、12 - ヒドロキシドデシル基、2 - ヒドロキシシクロヘキシル基などを挙げることができる。

【0034】

上述の炭素数1～10の直鎖、分岐または環状のアルコキシ基の具体例としては、上記の直鎖、分岐または環状のアルキル基から誘導される直鎖、分岐または環状のアルコキシ基を挙げることができる。

【0035】

上述の置換または無置換のアラルキル基の具体例としては、ベンジル基、
-メチルベンジル基、
-エチルベンジル基、フェネチル基、
-メチルフェネチル基、
-メチルフェネチル基、
、
-ジメチルベンジル基、
、
-ジメチルフェネチル基、4 - メチルフェネチル基、4 - メチルベンジル基、3 - メチルベンジル基、2 - メチルベンジル基、4 - エチルベンジル基、2 - エチルベンジル基、4 - イソプロピルベンジル基、4 - tert - ブチルベンジル基、2 - tert - ブチルベンジル基、4 - tert - ペンチルベンジル基、4 - シクロヘキシルベンジル基、4 - n - オクチルベンジル基、4 - tert - オクチルベンジル基、4 - アリルベンジル基、4 - ベンジルベンジル基、4 - フェネチルベンジル基、4 - フェニルベンジル基、4 - (4' - メチルフェニル)ベンジル基、4 - メトキシベンジル基、2 - メトキシベンジル基、2 - エトキシベンジル基、4 - n - ブトキシベンジル基、4 - n - ヘプチルオキシベンジル基、

4 - n - デシルオキシベンジル基、4 - n - テトラデシルオキシベンジル基、4 - n - ヘプタデシルオキシベンジル基、

3, 4 - ジメトキシベンジル基、4 - メトキシメチルベンジル基、4 - イソプトキシメチルベンジル基、4 - アリルオキシベンジル基、4 - ビニルオキシメチルベンジル基、4 - ベンジルオキシベンジル基、4 - フェネチルオキシベンジル基、4 - フェニルオキシベンジル基、3 - フェニルオキシベンジル基、

4 - ヒドロキシベンジル基、3 - ヒドロキシベンジル基、2 - ヒドロキシベンジル基、4 - ヒドロキシ - 3 - メトキシベンジル基、4 - フルオロベンジル基、2 - フルオロベンジル基、4 - クロロベンジル基、3 - クロロベンジル基、2 - クロロベンジル基、3, 4 - ジクロロベンジル基、2 - フルフリル基、ジフェニルメチル基、1 - ナフチルメチル基、2 - ナフチルメチル基などを挙げることができる。

【0036】

上述の置換または無置換のアラルキルオキシ基の具体例としては、上記の置換または無置換のアラルキル基から誘導される置換または無置換のアラルキルオキシ基を挙げることができる。

【0037】

上述の置換または無置換のアリール基の具体例としては例えば、フェニル基、1 - ナフチル基、2 - ナフチル基、1 - アントラセニル基、2 - アントラセニル基、9 - アントラセニル基、1 - フェナントリル基、2 - フェナントリル基、3 - フェナントリル基、4 - フェナントリル基、9 - フェナントリル基、1 - ビフェニレンイル基、2 - ビフェニレンイル基、1 - プレニル基、2 - プレニル基、4 - プレニル基、2 - フルオレニル基、5 - アセナフチレニル基、3 - フルオランテニル基、1 - トリフェニレニル基、2 - トリフェニレニル基、1 - ナフタセニル基、2 - ナフタセニル基、9 - ナフタセニル基、3 - ペリレニル基、

4 - キノリル基、5 - ピリジル基、4 - ピリジル基、3 - ピリジル基、2 - ピリジル基、2 - ピリミジル基、4 - ピリミジン基、5 - ピリミジル基、2 - ピリダジニル基、2 - ピラジニル基、3 - フリル基、2 - フリル基、3 - チエニル基、2 - チエニル基、2 - オキサゾリル基、2 - チアゾリル基、2 - ベンゾチオフェニル基、2 - ベンゾフリル基、2 - ベンゾオキサゾリル基、2 - ベンゾチアゾリル基、2 - ベンゾイミダゾリル基、3 - カルバゾールイル基、9 - カルバゾールイル基

10

20

30

40

50

o - ビフェニルイル基、m - ビフェニルイル基、p - ビフェニルイル基、p - ターフェニル - 4 - イル基、p - ターフェニル - 3 - イル基、p - ターフェニル - 2 - イル基、m - ターフェニル - 4 - イル基、m - ターフェニル - 3 - イル基、

4 - メチルフェニル基、3 - メチルフェニル基、2 - メチルフェニル基、4 - エチルフェニル基、3 - エチルフェニル基、2 - エチルフェニル基、4 - n - プロピルフェニル基、4 - イソプロピルフェニル基、2 - イソプロピルフェニル基、4 - n - ブチルフェニル基、4 - イソブチルフェニル基、4 - sec - ブチルフェニル基、2 - sec - ブチルフェニル基、4 - tert - ブチルフェニル基、3 - tert - ブチルフェニル基、2 - tert - ブチルフェニル基、4 - n - ペンチルフェニル基、4 - イソペンチルフェニル基、4 - tert - ペンチルフェニル基、4 - n - ヘキシルフェニル基、4 - n - ヘプチルフェニル基、4 - n - オクチルフェニル基、4 - (2' - エチルヘキシル) フェニル基、4 - tert - オクチルフェニル基、4 - n - ノニルフェニル基、4 - n - デシルフェニル基、4 - n - ドデシルフェニル基、4 - n - テトラデシルフェニル基、4 - n - ヘキサデシルフェニル基、4 - n - オクタデシルフェニル基、4 - シクロペンチルフェニル基、4 - シクロヘキシルフェニル基、4 - (4' - tert - ブチルシクロヘキシル) フェニル基、4 - (4' - メチルシクロヘキシル) フェニル基、3 - シクロヘキシルフェニル基、2 - シクロヘキシルフェニル基、

10

4 - エチル - 1 - ナフチル基、6 - n - ブチル - 2 - ナフチル基、

2, 3 - ジメチルフェニル基、2, 4 - ジメチルフェニル基、2, 5 - ジメチルフェニル基、3, 4 - ジメチルフェニル基、3, 5 - ジメチルフェニル基、2, 6 - ジメチルフェニル基、2, 3, 5 - トリメチルフェニル基、3, 4, 5 - トリメチルフェニル基、2, 4 - ジエチルフェニル基、2, 3, 6 - トリメチルフェニル基、2, 4, 6 - トリメチルフェニル基、2, 6 - ジエチルフェニル基、2, 6 - ジイソプロピルフェニル基、2, 6 - ジイソブチルフェニル基、2, 4 - ジ - tert - ブチルフェニル基、2, 5 - ジ - tert - ブチルフェニル基、3, 5 - ジ - tert - ブチルフェニル基、2, 4 - ジネオペンチルフェニル基、2, 5 - ジ - tert - ペンチルフェニル基、4, 6 - ジ - tert - ブチル - 2 - メチルフェニル基、5 - tert - ブチル - 2 - メチルフェニル基、4 - tert - ブチル - 2, 6 - ジメチルフェニル基、2, 3, 5, 6 - テトラメチルフェニル基、

20

5 - インダニル基、1, 2, 3, 4 - テトラヒドロ - 5 - ナフチル基、1, 2, 3, 4 - テトラヒドロ - 6 - ナフチル基、

30

【 0 0 3 8 】

4 - メトキシフェニル基、3 - メトキシフェニル基、2 - メトキシフェニル基、4 - エトキシフェニル基、2 - エトキシフェニル基、3 - n - プロポキシフェニル基、4 - イソプロポキシフェニル基、2 - イソプロポキシフェニル基、4 - n - ブトキシフェニル基、4 - イソブトキシフェニル基、2 - イソブトキシフェニル基、2 - sec - ブトキシフェニル基、4 - n - ペンチルオキシフェニル基、4 - イソペンチルオキシフェニル基、2 - イソペンチルオキシフェニル基、2 - ネオペンチルオキシフェニル基、4 - n - ヘキシルオキシフェニル基、2 - (2' - エチルブチル) オキシフェニル基、4 - n - オクチルオキシフェニル基、4 - n - デシルオキシフェニル基、4 - n - ドデシルオキシフェニル基、4 - n - テトラデシルオキシフェニル基、4 - n - ヘキサデシルオキシフェニル基、4 - n - オクタデシルオキシフェニル基、4 - シクロヘキシルオキシフェニル基、2 - シクロヘキシルオキシフェニル基、

40

2 - メトキシ - 1 - ナフチル基、4 - メトキシ - 1 - ナフチル基、4 - n - ブトキシ - 1 - ナフチル基、5 - エトキシ - 1 - ナフチル基、6 - エトキシ - 2 - ナフチル基、6 - n - ブトキシ - 2 - ナフチル基、6 - n - ヘキシルオキシ - 2 - ナフチル基、7 - メトキシ - 2 - ナフチル基、7 - n - ブトキシ - 2 - ナフチル基、

2, 3 - ジメトキシフェニル基、2, 4 - ジメトキシフェニル基、2, 5 - ジメトキシフェニル基、2, 6 - ジメトキシフェニル基、3, 4 - ジメトキシフェニル基、3, 5 - ジメトキシフェニル基、3, 5 - ジエトキシフェニル基、3, 5 - ジ - n - ブトキシフェニル基、2 - メトキシ - 4 - メチルフェニル基、2 - メトキシ - 5 - メチルフェニル基、

50

2 - メチル - 4 - メトキシフェニル基、3 - メチル - 4 - メトキシフェニル基、3 - メチル - 5 - メトキシフェニル基、3 - エチル - 5 - メトキシフェニル基、2 - メトキシ - 4 - エトキシフェニル基、2 - メトキシ - 6 - エトキシフェニル基、3, 4, 5 - トリメトキシフェニル基、

4 - フルオロフェニル基、3 - フルオロフェニル基、2 - フルオロフェニル基、4 - クロロフェニル基、3 - クロロフェニル基、2 - クロロフェニル基、4 - プロモフェニル基、2 - プロモフェニル基、4 - クロロ - 1 - ナフチル基、4 - クロロ - 2 - ナフチル基、6 - プロモ - 2 - ナフチル基、2, 3 - ジフルオロフェニル基、2, 4 - ジフルオロフェニル基、2, 5 - ジフルオロフェニル基、2, 6 - ジフルオロフェニル基、3, 4 - ジフルオロフェニル基、3, 5 - ジフルオロフェニル基、2, 3 - ジクロロフェニル基、2, 4 - ジクロロフェニル基、2, 5 - ジクロロフェニル基、2, 6 - ジクロロフェニル基、3, 4 - ジクロロフェニル基、3, 5 - ジクロロフェニル基、2, 5 - ジプロモフェニル基、2, 4, 6 - トリクロロフェニル基、2, 3, 6 - トリプロモフェニル基、3, 4, 5 - トリフルオロフェニル基、2, 4 - ジクロロ - 1 - ナフチル基、1, 6 - ジクロロ - 2 - ナフチル基、

2 - フルオロ - 4 - メチルフェニル基、2 - フルオロ - 5 - メチルフェニル基、3 - フルオロ - 2 - メチルフェニル基、3 - フルオロ - 4 - メチルフェニル基、4 - フルオロ - 2 - メチルフェニル基、5 - フルオロ - 2 - メチルフェニル基、2 - クロロ - 4 - メチルフェニル基、2 - クロロ - 5 - メチルフェニル基、2 - クロロ - 6 - メチルフェニル基、3 - クロロ - 2 - メチルフェニル基、4 - クロロ - 2 - メチルフェニル基、4 - クロロ - 3 - メチルフェニル基、2 - クロロ - 4, 6 - ジメチルフェニル基、2 - フルオロ - 4 - メトキシフェニル基、2 - フルオロ - 6 - メトキシフェニル基、3 - フルオロ - 4 - エトキシフェニル基、5 - クロロ - 2 - メトキシフェニル基、6 - クロロ - 3 - メトキシフェニル基、5 - クロロ - 2, 4 - ジメトキシフェニル基、2 - クロロ - 4 - ニトロフェニル基、4 - クロロ - 2 - ニトロフェニル基、

4 - トリフルオロメチルフェニル基、3 - トリフルオロメチルフェニル基、2 - トリフルオロメチルフェニル基、3, 5 - ビス(トリフルオロメチル)フェニル基、

4 - トリフルオロメチルオキシフェニル基、

4 - アリルフェニル基、2 - アリルフェニル基、2 - イソプロペニルフェニル基、4 - ベンジルフェニル基、2 - ベンジルフェニル基、4 - (4' - メチルベンジル)フェニル基、4 - クミルフェニル基、4 - (4' - メトキシクミル)フェニル基、

4 - フェニルフェニル基、3 - フェニルフェニル基、2 - フェニルフェニル基、4 - (4' - メチルフェニル)フェニル基、4 - (4' - エチルフェニル)フェニル基、4 - (4' - イソプロピルフェニル)フェニル基、4 - (4' - tert - ブチルフェニル)フェニル基、4 - (4' - n - ヘキシルフェニル)フェニル基、4 - (4' - n - オクチルフェニル)フェニル基、

【0039】

4 - (4' - メトキシフェニル)フェニル基、4 - (4' - エトキシフェニル)フェニル基、4 - (4' - n - ブトキシフェニル)フェニル基、2 - (2' - メトキシフェニル)フェニル基、4 - (4' - フルオロフェニル)フェニル基、4 - (4' - クロロフェニル)フェニル基、3 - メチル - 4 - フェニル基、2 - メトキシ - 5 - フェニルフェニル基、3 - メトキシ - 4 - フェニルフェニル基、

4 - メトキシメチルフェニル基、4 - エトキシメチルフェニル基、4 - n - ブトキシメチルフェニル基、3 - メトキシメチルフェニル基、4 - (2' - メトキシエチル)フェニル基、4 - (2' - エトキシエチルオキシ)フェニル基、4 - (2' - n - ブトキシエチルオキシ)フェニル基、4 - (3' - エトキシプロピルオキシ)フェニル基、4 - ビニルオキシフェニル基、4 - アリルオキシフェニル基、3 - アリルオキシフェニル基、4 - (4' - ペンテニルオキシ)フェニル基、4 - アリルオキシ - 1 - ナフチル基、

4 - アリルオキシメチルフェニル基、4 - (2' - アリルオキシエチルオキシ)フェニル基、

10

20

30

40

50

4 - ベンジルオキシフェニル基、2 - ベンジルオキシフェニル基、4 - フェネチルオキシフェニル基、4 - (4' - クロロベンジルオキシ)フェニル基、4 - (4' - メチルベンジルオキシ)フェニル基、4 - (4' - メトキシベンジルオキシ)フェニル基、4 - (3' - エトキシベンジルオキシ)フェニル基、4 - ベンジルオキシ - 1 - ナフチル基、5 - (4' - メチルベンジルオキシ) - 1 - ナフチル基、6 - ベンジルオキシ - 2 - ナフチル基、6 - (4' - メチルベンジルオキシ) - 2 - ナフチル基、7 - ベンジルオキシ - 2 - ナフチル基、4 - (ベンジルオキシメチル)フェニル基、4 - (2' - ベンジルオキシエチルオキシ)フェニル基、

4 - フェニルオキシフェニル基、3 - フェニルオキシフェニル基、2 - フェニルオキシフェニル基、4 - (4' - メチルフェニルオキシ)フェニル基、4 - (4' - メトキシフェニルオキシ)フェニル基、4 - (4' - クロロフェニルオキシ)フェニル基、4 - フェニルオキシ - 1 - ナフチル基、6 - フェニルオキシ - 2 - ナフチル基、7 - フェニルオキシ - 2 - ナフチル基、4 - フェニルオキシメチルフェニル基、4 - (2' - フェニルオキシエチルオキシ)フェニル基、4 - [2' - (4' - メチルフェニルオキシ)エチルオキシ]フェニル基、4 - [2' - (4' - メトキシフェニルオキシ)エチルオキシ]フェニル基、4 - [2' - (4' - クロロフェニルオキシ)エチルオキシ]フェニル基、

4 - アセチルフェニル基、3 - アセチルフェニル基、2 - アセチルフェニル基、4 - エチルカルボニルフェニル基、2 - エチルカルボニルフェニル基、4 - n - ブチルカルボニルフェニル基、4 - n - ヘキシルカルボニルフェニル基、4 - n - オクチルカルボニルフェニル基、4 - シクロヘキシルカルボニルフェニル基、4 - アセチル - 1 - ナフチル基、6 - アセチル - 2 - ナフチル基、6 - n - ブチルカルボニル - 2 - ナフチル基、4 - アリルカルボニルフェニル基、4 - ベンジルカルボニルフェニル基、4 - (4' - メチルベンジル)カルボニルフェニル基、4 - フェニルカルボニルフェニル基、4 - (4' - メチルフェニル)カルボニルフェニル基、4 - (4' - クロロフェニル)カルボニルフェニル基、4 - フェニルカルボニル - 1 - ナフチル基、

【0040】

4 - メトキシカルボニルフェニル基、2 - メトキシカルボニルフェニル基、4 - エトキシカルボニルフェニル基、3 - エトキシカルボニルフェニル基、4 - n - プロポキシカルボニルフェニル基、4 - n - ブトキシカルボニルフェニル基、4 - n - ヘキシルオキシカルボニルフェニル基、4 - n - デシルオキシカルボニルフェニル基、4 - シクロヘキシルオキシカルボニルフェニル基、4 - エトキシカルボニル - 1 - ナフチル基、6 - メトキシカルボニル - 2 - ナフチル基、6 - n - ブトキシカルボニル - 2 - ナフチル基、4 - アリルオキシカルボニルフェニル基、4 - ベンジルオキシカルボニルフェニル基、4 - (4' - クロロベンジル)オキシカルボニルフェニル基、4 - フェネチルオキシカルボニルフェニル基、6 - ベンジルオキシカルボニル - 2 - ナフチル基、4 - フェニルオキシカルボニルフェニル基、4 - (4' - エチルフェニル)オキシカルボニルフェニル基、4 - (4' - クロロフェニル)オキシカルボニルフェニル基、4 - (4' - エトキシフェニル)オキシカルボニルフェニル基、6 - フェニルオキシカルボニル - 2 - ナフチル基、

4 - アセチルオキシフェニル基、3 - アセチルオキシフェニル基、2 - アセチルオキシフェニル基、4 - エチルカルボニルオキシフェニル基、2 - エチルカルボニルオキシフェニル基、4 - n - プロピルカルボニルオキシフェニル基、4 - n - ペンチルカルボニルオキシフェニル基、4 - n - オクチルカルボニルオキシフェニル基、4 - シクロヘキシルカルボニルオキシフェニル基、3 - シクロヘキシルカルボニルオキシフェニル基、4 - アセチルオキシ - 1 - ナフチル基、4 - n - ブチルカルボニルオキシ - 1 - ナフチル基、5 - アセチルオキシ - 1 - ナフチル基、6 - エチルカルボニルオキシ - 2 - ナフチル基、7 - アセチルオキシ - 2 - ナフチル基、4 - アリルカルボニルオキシフェニル基、4 - ベンジルカルボニルオキシフェニル基、4 - フェネチルカルボニルオキシフェニル基、6 - ベンジルカルボニルオキシ - 2 - ナフチル基、

4 - フェニルカルボニルオキシフェニル基、4 - (4' - メチルフェニル)カルボニルオキシフェニル基、4 - (2' - メチルフェニル)カルボニルオキシフェニル基、4 - (

10

20

30

40

50

4' - クロロフェニル)カルボニルオキシフェニル基、4 - (2' - クロロフェニル)カルボニルオキシフェニル基、4 - フェニルカルボニルオキシ - 1 - ナフチル基、6 - フェニルカルボニルオキシ - 2 - ナフチル基、7 - フェニルカルボニルオキシ - 2 - ナフチル基、

4 - メチルチオフェニル基、2 - メチルチオフェニル基、2 - エチルチオフェニル基、3 - エチルチオフェニル基、4 - n - プロピルチオフェニル基、2 - イソプロピルチオフェニル基、4 - n - ブチルチオフェニル基、2 - イソブチルチオフェニル基、2 - ネオペンチルフェニル基、4 - n - ヘキシルチオフェニル基、4 - n - オクチルチオフェニル基、4 - シクロヘキシルチオフェニル基、

4 - ベンジルチオフェニル基、3 - ベンジルチオフェニル基、2 - ベンジルチオフェニル基、4 - (4' - クロロベンジルチオ)フェニル基、4 - フェニルチオフェニル基、3 - フェニルチオフェニル基、2 - フェニルチオフェニル基、4 - (4' - メチルフェニルチオ)フェニル基、4 - (3' - メチルフェニルチオ)フェニル基、4 - (4' - メトキシフェニルチオ)フェニル基、4 - (4' - クロロフェニルチオ)フェニル基、2 - エチルチオ - 1 - ナフチル基、4 - メチルチオ - 1 - ナフチル基、6 - エチルチオ - 2 - ナフチル基、6 - フェニルチオ - 2 - ナフチル基、

4 - ニトロフェニル基、3 - ニトロフェニル基、2 - ニトロフェニル基、3, 5 - ジニトロフェニル基、4 - ニトロ - 1 - ナフチル基、4 - ホルミルフェニル基、3 - ホルミルフェニル基、2 - ホルミルフェニル基、4 - ホルミル - 1 - ナフチル基、1 - ホルミル - 2 - ナフチル基、

【0041】

4 - ピロリジノフェニル基、4 - ピペリジノフェニル基、4 - モルフォリノフェニル基、4 - (N - エチルピペラジノ)フェニル基、4 - ピロリジノ - 1 - ナフチル基、

4 - アミノフェニル基、3 - アミノフェニル基、2 - アミノフェニル基、

4 - (N - メチルアミノ)フェニル基、3 - (N - メチルアミノ)フェニル基、4 - (N - エチルアミノ)フェニル基、2 - (N - イソプロピルアミノ)フェニル基、4 - (N - n - ブチルアミノ)フェニル基、2 - (N - n - ブチルアミノ)フェニル基、4 - (N - n - オクチルアミノ)フェニル基、4 - (N - n - ドデシルアミノ)フェニル基、4 - (N - ベンジルアミノ)フェニル基、4 - (N - フェニルアミノ)フェニル基、2 - (N - フェニルアミノ)フェニル基、

4 - (N, N - ジメチルアミノ)フェニル基、3 - (N, N - ジメチルアミノ)フェニル基、4 - (N, N - ジエチルアミノ)フェニル基、2 - (N, N - ジメチルアミノ)フェニル基、2 - (N, N - ジエチルアミノ)フェニル基、4 - (N, N - ジ - n - ブチルアミノ)フェニル基、4 - (N, N - ジ - n - ヘキシルアミノ)フェニル基、4 - (N - シクロヘキシル - N - メチルアミノ)フェニル基、4 - (N, N - ジエチルアミノ) - 1 - ナフチル基、4 - (N - ベンジル - N - フェニルアミノ)フェニル基、4 - (N, N - ジフェニルアミノ)フェニル基、4 - [N - フェニル - N - (4 - メチルフェニル)アミノ]フェニル基、4 - [N, N - ジ(3' - メチルフェニル)アミノ]フェニル基、4 - [N, N - ジ(4' - メチルフェニル)アミノ]フェニル基、4 - [N, N - ジ(4' - メトキシフェニル)アミノ]フェニル基、2 - (N, N - ジフェニルアミノ)フェニル基、

4 - ヒドロキシフェニル基、3 - ヒドロキシフェニル基、2 - ヒドロキシフェニル基、4 - メチル - 3 - ヒドロキシフェニル基、6 - メチル - 3 - ヒドロキシフェニル基、2 - ヒドロキシ - 1 - ナフチル基、8 - ヒドロキシ - 1 - ナフチル基、4 - ヒドロキシ - 1 - ナフチル基、1 - ヒドロキシ - 2 - ナフチル基、6 - ヒドロキシ - 2 - ナフチル基、4 - シアノフェニル基、2 - シアノフェニル基、4 - シアノ - 1 - ナフチル基、6 - シアノ - 2 - ナフチル基などを挙げることができる。

【0042】

上述の置換または無置換のアリールオキシ基の具体例としては例えば、上記のアリール基から誘導される置換または無置換のアリールオキシ基を挙げることができる。

10

20

30

40

50

【0043】

一般式(5)において、 X_5 は酸素原子または硫黄原子を表し、好ましくは酸素原子を表す。

【0044】

Bは炭素数11~48からなる置換もしくは無置換の炭素環式芳香族基、或いは、置換または未置換の複素環式芳香族基を表す。

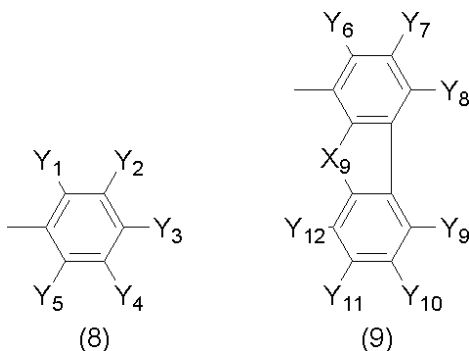
【0045】

Bの具体例としては例えば、上記のAで挙げた置換または無置換の置換もしくは無置換の炭素環式芳香族基、或いは、置換または未置換の複素環式芳香族基を挙げることができる。具体例としては、Aの具体例として挙げた炭素数が11以上の置換または無置換のアリール基、および、以下の一般式(8)または(9)[化6]で表される基を挙げることができる。

10

【0046】

【化6】



20

【0047】

[式中、 $Y_1 \sim Y_5$ 、 $Y_6 \sim Y_{12}$ はそれぞれ独立に、水素原子、炭素数5~36からなる置換または無置換のアリール基を表し、 X_9 は酸素原子または硫黄原子を表す。]

$Y_1 \sim Y_5$ 、 $Y_6 \sim Y_{12}$ はそれぞれ独立に、水素原子、炭素数5~36からなる置換または無置換のアリール基、好ましくは、水素原子、炭素数5~30からなる置換または無置換のアリール基であり、より好ましくは、水素原子、炭素数5~24からなる置換または無置換のアリール基を表す。

30

【0048】

$Y_1 \sim Y_5$ 、 $Y_6 \sim Y_{12}$ の置換または無置換のアリール基の具体例としては、例えば、 $R_{21} \sim R_{29}$ 、 $R_{31} \sim R_{39}$ 、 $R_{41} \sim R_{49}$ 、 $R_{51} \sim R_{57}$ 、 $R_{61} \sim R_{69}$ および $R_{71} \sim R_{79}$ の置換または無置換のアリールで具体例として挙げた炭素数が5以上のものなどが挙げられる。

【0049】

一般式(9)において、 X_9 は酸素原子または硫黄原子を表し、好ましくは酸素原子を表す。

【0050】

一般式(1)で表されるアントラセン化合物において、nは2~4の整数を表し、好ましくは、2~3を表す。

40

一般式(1)で表されるアントラセン化合物において、Aは好ましくは、一般式(2)~(7)で表される基であり、より好ましくは、一般式(2)、(3)、(4)、(5)、(6)、で表される基である。

【0051】

一般式(1)で表されるアントラセン化合物において、Bは好ましくは、一般式(8)、(9)で表される基である。

【0052】

一般式(1)で表されるアントラセン化合物において、AとBは一致しない。

【0053】

50

AとBが一致しないとは、一般式(1)におけるn個のアントラセンを中心にして非対称であることを意味する。従って、A、Bが同時に同じ一般式で表されることはない。例えばAが一般式(2)或いは(3)或いは(4)からなり、Bが一般式(8)で表される場合、 $Y_1 = R_{21}$ 且つ $Y_2 = R_{22}$ 且つ $Y_3 = R_{23}$ 且つ $Y_4 = R_{24}$ 且つ、 Y_5 が $R_{25} \sim R_{29}$ で置換されたフェニル基、または、 $Y_1 = R_{32}$ 且つ $Y_2 = R_{33}$ 且つ $Y_3 = R_{34}$ 且つ $Y_5 = R_{31}$ 且つ、 Y_4 が $R_{35} \sim R_{39}$ で置換されたフェニル基、または、 $Y_1 = R_{43}$ 且つ $Y_2 = R_{44}$ 且つ $Y_4 = R_{41}$ 且つ $Y_5 = R_{42}$ 且つ、 Y_3 が $R_{45} \sim R_{49}$ で置換されたフェニル基で表されることはない。また、Aが一般式(5)からなり、Bが一般式(9)で表される場合、 $Y_6 = R_{51}$ 且つ $Y_7 = R_{52}$ 且つ $Y_8 = R_{53}$ 且つ $Y_9 = R_{54}$ 且つ $Y_{10} = R_{55}$ 且つ $Y_{11} = R_{56}$ 且つ $Y_{12} = R_{57}$ 且つ $X_9 = X_5$ で表されることはない。

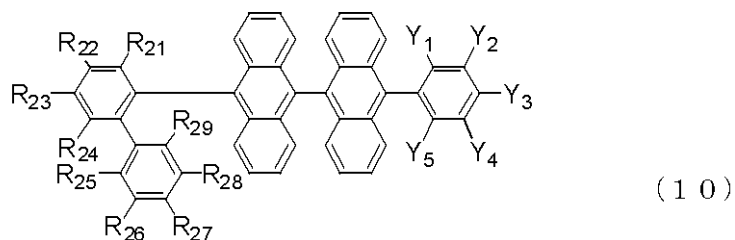
10

【0054】

本発明の一般式(1)で表されるアントラセン化合物の具体例としては、例えば、以下に例示するが、本発明はこれらの具体例に限定されるものではない。なお、式(10)～式(36)では一般式を示し、[表1]～[表27]中に、各々対応する具体例を $R_{21} \sim R_{29}$ 、 $R_{31} \sim R_{39}$ 、 $R_{41} \sim R_{49}$ 、 $R_{51} \sim R_{57}$ 、 X_5 、 $R_{61} \sim R_{69}$ および $R_{71} \sim R_{79}$ と $Y_1 \sim Y_5$ 、 $R_{51} \sim R_{57}$ 、 X_5 および $R_{61} \sim R_{69}$ と $Y_6 \sim Y_{12}$ 、 X_9 の組み合わせで示している。表中、Phはフェニル基を表す。

【0055】

【表 1】



例示化合物番号	R ₂₁ ~R ₂₄	R ₂₅ ~R ₂₉	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅
BA(2)(8)-1	H	H	H	Ph	H	H	H
BA(2)(8)-2	H	H	H	H	Ph	H	H
BA(2)(8)-3	H	H		H	H	H	H
BA(2)(8)-4	H	H	H		H	H	H
BA(2)(8)-5	H	H	H	H		H	H
BA(2)(8)-6	H	H	H		H	H	H
BA(2)(8)-7	H	H	H	H		H	H
BA(2)(8)-8	H	H		H	H	H	H
BA(2)(8)-9	H	H	H		H	H	H
BA(2)(8)-10	H	H	H	H		H	H
BA(2)(8)-11	H	H	Ph	H	H	H	Ph
BA(2)(8)-12	H	H	Ph	H	Ph	H	Ph
BA(2)(8)-13	H	H	H	Ph	H	Ph	H
BA(2)(8)-14	H	H	H		H	H	H
BA(2)(8)-15	H	H	H		H	H	H
BA(2)(8)-16	H	H		H	H	H	H
BA(2)(8)-17	H	H		H	H	H	H
BA(2)(8)-18	H	H	H		H	H	H
BA(2)(8)-19	H	H	H	H		H	H
BA(2)(8)-20	H	H		H	H	H	H

【 0 0 5 6 】

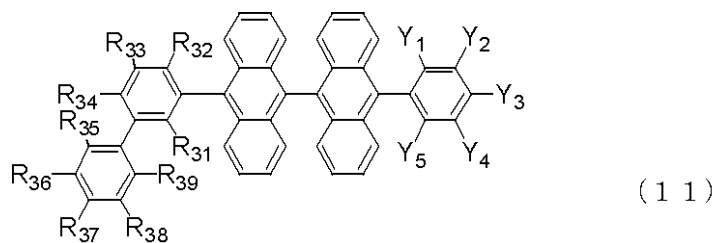
10

20

30

40

【表 2】



例示化合物番号	R ₃₁ ~R ₃₄	R ₃₅ ~R ₃₉	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅
BA(3)(8)-1	H	H	Ph	H	Ph	H	Ph
BA(3)(8)-2	H	H	H	H	Ph	H	H
BA(3)(8)-3	H	H		H	H	H	H
BA(3)(8)-4	H	H	H		H	H	H
BA(3)(8)-5	H	H	H	H		H	H
BA(3)(8)-6	H	H	H		H	H	H
BA(3)(8)-7	H	H	H	H		H	H
BA(3)(8)-8	H	H		H	H	H	H
BA(3)(8)-9	H	H	H		H	H	H
BA(3)(8)-10	H	H	H	H		H	H
BA(3)(8)-11	H	H	Ph	H	H	H	Ph
BA(3)(8)-12	H	H	Ph	H	Ph	H	Ph
BA(3)(8)-13	H	H	H	Ph	H	Ph	H
BA(3)(8)-14	H	H	H		H	H	H
BA(3)(8)-15	H	H	H		H	H	H
BA(3)(8)-16	H	H		H	H	H	H
BA(3)(8)-17	H	H		H	H	H	H
BA(3)(8)-18	H	H	H		H	H	H
BA(3)(8)-19	H	H	H	H		H	H
BA(3)(8)-20	H	H		H	H	H	H

10

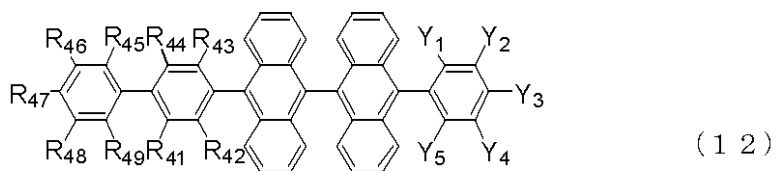
20

30

40

【 0 0 5 7 】

【表3】



例示化合物番号	R ₄₁ ~R ₄₄	R ₄₅ ~R ₄₉	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅
BA(4)(8)-1	H	H	Ph	H	Ph	H	Ph
BA(4)(8)-2	H	H	H	Ph	H	Ph	H
BA(4)(8)-3	H	H		H	H	H	H
BA(4)(8)-4	H	H	H		H	H	H
BA(4)(8)-5	H	H	H	H		H	H
BA(4)(8)-6	H	H	H		H	H	H
BA(4)(8)-7	H	H	H	H		H	H
BA(4)(8)-8	H	H		H	H	H	H
BA(4)(8)-9	H	H	H		H	H	H
BA(4)(8)-10	H	H	H	H		H	H
BA(4)(8)-11	H	H	Ph	H	H	H	Ph
BA(4)(8)-12	H	H	Ph	H	Ph	H	Ph
BA(4)(8)-13	H	H	H	Ph	H	Ph	H
BA(4)(8)-14	H	H	H		H	H	H
BA(4)(8)-15	H	H	H		H	H	H
BA(4)(8)-16	H	H		H	H	H	H
BA(4)(8)-17	H	H		H	H	H	H
BA(4)(8)-18	H	H	H		H	H	H
BA(4)(8)-19	H	H	H	H		H	H
BA(4)(8)-20	H	H		H	H	H	H

10

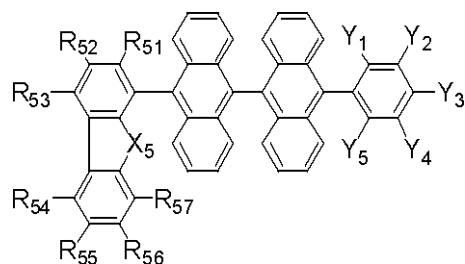
20

30

40

【0058】

【表4】



(13)

例示化合物番号	R ₅₁ , R ₅₃ , R ₅₄ , R ₅₆	R ₅₂ , R ₅₅ , R ₅₇	X ₅	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅
BA(5)(8)-1	H	H	O	Ph	H	H	H	H
BA(5)(8)-2	H	H	O	H	Ph	H	H	H
BA(5)(8)-3	H	H	O	H	H	Ph	H	H
BA(5)(8)-4	H	H	O		H	H	H	H
BA(5)(8)-5	H	H	O	H		H	H	H
BA(5)(8)-6	H	H	O	H	H		H	H
BA(5)(8)-7	H	Ph	O	H		H	H	H
BA(5)(8)-8	H	H	O	H	H		H	H
BA(5)(8)-9	H	H	O		H	H	H	H
BA(5)(8)-10	H	H	O	H		H	H	H
BA(5)(8)-11	H	H	O	H	H		H	H
BA(5)(8)-12	H	H	O	H		H	H	H
BA(5)(8)-13	H	H	O	H		H	H	H
BA(5)(8)-14	H	H	O		H	H	H	H
BA(5)(8)-15	H	H	O		H	H	H	H
BA(5)(8)-16	H	H	O	H		H	H	H
BA(5)(8)-17	H	H	S	Ph	H	H	H	H
BA(5)(8)-18	H	H	S	H	Ph	H	H	H
BA(5)(8)-19	H	H	S	H	H	Ph	H	H
BA(5)(8)-20	H	Ph	S	H	H		H	H
BA(5)(8)-21	H	H	S		H	H	H	H

【0059】

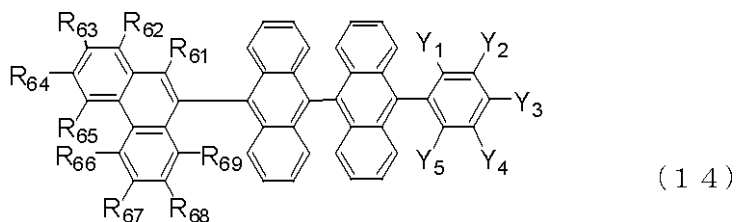
10

20

30

40

【表5】



例示化合物番号	R ₆₁ ~R ₆₉	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅
BA(6)(8)-1	H	Ph	H	H	H	H
BA(6)(8)-2	H	H	Ph	H	H	H
BA(6)(8)-3	H	H	H	Ph	H	H
BA(6)(8)-4	H		H	H	H	H
BA(6)(8)-5	H	H		H	H	H
BA(6)(8)-6	H	H	H		H	H
BA(6)(8)-7	H	H		H	H	H
BA(6)(8)-8	H	H	H		H	H
BA(6)(8)-9	H		H	H	H	H
BA(6)(8)-10	H	H		H	H	H
BA(6)(8)-11	H	H	H		H	H
BA(6)(8)-12	H	Ph	H	H	H	Ph
BA(6)(8)-13	H	Ph	H	Ph	H	Ph
BA(6)(8)-14	H	H	Ph	H	Ph	H
BA(6)(8)-15	H	H		H	H	H
BA(6)(8)-16	H	H		H	H	H
BA(6)(8)-17	H		H	H	H	H
BA(6)(8)-18	H		H	H	H	H
BA(6)(8)-19	H	H		H	H	H
BA(6)(8)-20	H	H	H		H	H
BA(6)(8)-21	H		H	H	H	H

10

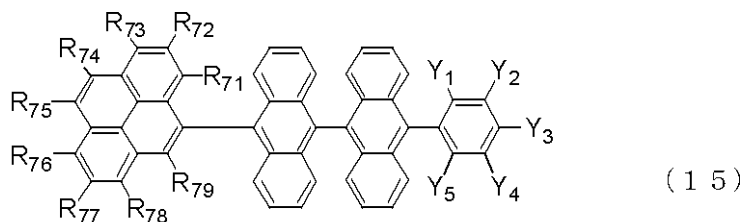
20

30

40

【0060】

【表6】



例示化合物番号	R ₇₁ ~R ₇₉	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅
BA(7)(8)-1	H	Ph	H	H	H	H
BA(7)(8)-2	H	H	Ph	H	H	H
BA(7)(8)-3	H	H	H	Ph	H	H
BA(7)(8)-4	H		H	H	H	H
BA(7)(8)-5	H	H		H	H	H
BA(7)(8)-6	H	H	H		H	H
BA(7)(8)-7	H	H		H	H	H
BA(7)(8)-8	H	H	H		H	H
BA(7)(8)-9	H		H	H	H	H
BA(7)(8)-10	H	H		H	H	H
BA(7)(8)-11	H	H	H		H	H
BA(7)(8)-12	H	Ph	H	H	H	Ph
BA(7)(8)-13	H	Ph	H	Ph	H	Ph
BA(7)(8)-14	H	H	Ph	H	Ph	H
BA(7)(8)-15	H	H		H	H	H
BA(7)(8)-16	H	H		H	H	H
BA(7)(8)-17	H		H	H	H	H
BA(7)(8)-18	H		H	H	H	H
BA(7)(8)-19	H	H		H	H	H
BA(7)(8)-20	H	H	H		H	H
BA(7)(8)-21	H		H	H	H	H

10

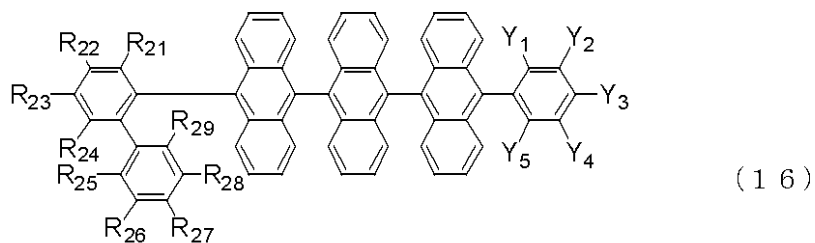
20

30

40

【0061】

【表 7】



例示化合物番号	R ₂₁ ~R ₂₄	R ₂₅ ~R ₂₉	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅
TA(2)(8)-1	H	H	H	Ph	H	H	H
TA(2)(8)-2	H	H	H	H	Ph	H	H
TA(2)(8)-3	H	H		H	H	H	H
TA(2)(8)-4	H	H	H		H	H	H
TA(2)(8)-5	H	H	H	H		H	H
TA(2)(8)-6	H	H	H		H	H	H
TA(2)(8)-7	H	H	H	H		H	H
TA(2)(8)-8	H	H		H	H	H	H
TA(2)(8)-9	H	H	H		H	H	H
TA(2)(8)-10	H	H	H	H		H	H
TA(2)(8)-11	H	H	Ph	H	H	H	Ph
TA(2)(8)-12	H	H	Ph	H	Ph	H	Ph
TA(2)(8)-13	H	H	H	Ph	H	Ph	H
TA(2)(8)-14	H	H	H		H	H	H
TA(2)(8)-15	H	H	H		H	H	H
TA(2)(8)-16	H	H		H	H	H	H
TA(2)(8)-17	H	H		H	H	H	H
TA(2)(8)-18	H	H	H		H	H	H
TA(2)(8)-19	H	H	H	H		H	H
TA(2)(8)-20	H	H		H	H	H	H

10

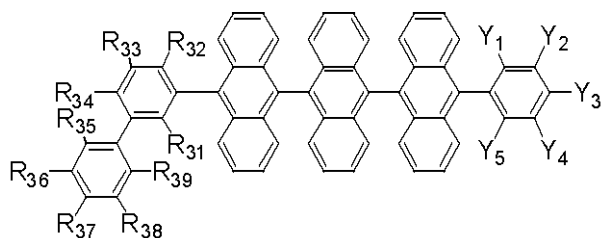
20

30

40

【 0 0 6 2 】

【表 8】



例示化合物番号	R ₃₁ ~R ₃₄	R ₃₅ ~R ₃₉	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅
TA(3)(8)-1	H	H	Ph	H	Ph	H	Ph
TA(3)(8)-2	H	H	H	H	Ph	H	H
TA(3)(8)-3	H	H		H	H	H	H
TA(3)(8)-4	H	H	H		H	H	H
TA(3)(8)-5	H	H	H	H		H	H
TA(3)(8)-6	H	H	H		H	H	H
TA(3)(8)-7	H	H	H	H		H	H
TA(3)(8)-8	H	H		H	H	H	H
TA(3)(8)-9	H	H	H		H	H	H
TA(3)(8)-10	H	H	H	H		H	H
TA(3)(8)-11	H	H	Ph	H	H	H	Ph
TA(3)(8)-12	H	H	Ph	H	Ph	H	Ph
TA(3)(8)-13	H	H	H	Ph	H	Ph	H
TA(3)(8)-14	H	H	H		H	H	H
TA(3)(8)-15	H	H	H		H	H	H
TA(3)(8)-16	H	H		H	H	H	H
TA(3)(8)-17	H	H		H	H	H	H
TA(3)(8)-18	H	H	H	H		H	H
TA(3)(8)-19	H	H	H	H		H	H
TA(3)(8)-20	H	H		H	H	H	H

【 0 0 6 3 】

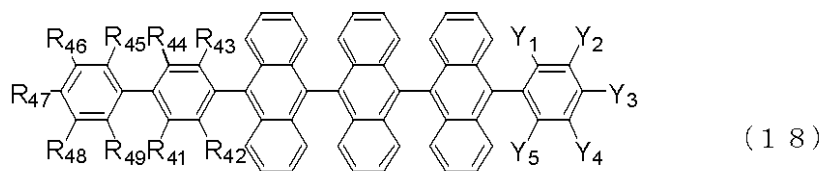
10

20

30

40

【表 9】



例示化合物番号	R ₄₁ ~R ₄₄	R ₄₅ ~R ₄₉	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅
TA(4)(8)-1	H	H	Ph	H	Ph	H	Ph
TA(4)(8)-2	H	H	H	Ph	H	Ph	H
TA(4)(8)-3	H	H		H	H	H	H
TA(4)(8)-4	H	H	H		H	H	H
TA(4)(8)-5	H	H	H	H		H	H
TA(4)(8)-6	H	H	H		H	H	H
TA(4)(8)-7	H	H	H	H		H	H
TA(4)(8)-8	H	H		H	H	H	H
TA(4)(8)-9	H	H	H		H	H	H
TA(4)(8)-10	H	H	H	H		H	H
TA(4)(8)-11	H	H	Ph	H	H	H	Ph
TA(4)(8)-12	H	H	Ph	H	Ph	H	Ph
TA(4)(8)-13	H	H	H	Ph	H	Ph	H
TA(4)(8)-14	H	H	H		H	H	H
TA(4)(8)-15	H	H	H		H	H	H
TA(4)(8)-16	H	H		H	H	H	H
TA(4)(8)-17	H	H		H	H	H	H
TA(4)(8)-18	H	H	H		H	H	H
TA(4)(8)-19	H	H	H	H		H	H
TA(4)(8)-20	H	H		H	H	H	H

10

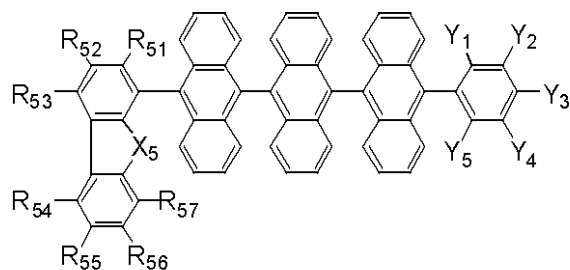
20

30

40

【 0 0 6 4 】

【表 10】



(19)

例示化合物番号	R ₅₁ , R ₅₃ , R ₅₄ , R ₅₆	R ₅₂ , R ₅₅ , R ₅₇	X ₅	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅
TA(5)(8)-1	H	H	O	Ph	H	H	H	H
TA(5)(8)-2	H	H	O	H	Ph	H	H	H
TA(5)(8)-3	H	H	O	H	H	Ph	H	H
TA(5)(8)-4	H	H	O		H	H	H	H
TA(5)(8)-5	H	H	O	H		H	H	H
TA(5)(8)-6	H	H	O	H	H		H	H
TA(5)(8)-7	H	Ph	O	H		H	H	H
TA(5)(8)-8	H	H	O	H	H		H	H
TA(5)(8)-9	H	H	O		H	H	H	H
TA(5)(8)-10	H	H	O	H		H	H	H
TA(5)(8)-11	H	H	O	H	H		H	H
TA(5)(8)-12	H	H	O		H	H	H	H
TA(5)(8)-13	H	H	O	H		H	H	H
TA(5)(8)-14	H	H	O		H	H	H	H
TA(5)(8)-15	H	H	O		H	H	H	H
TA(5)(8)-16	H	H	O	H		H	H	H
TA(5)(8)-17	H	H	S	Ph	H	H	H	H
TA(5)(8)-18	H	H	S	H	Ph	H	H	H
TA(5)(8)-19	H	H	S	H	H	Ph	H	H
TA(5)(8)-20	H	Ph	S	H	H		H	H
TA(5)(8)-21	H	H	S		H	H	H	H

【0065】

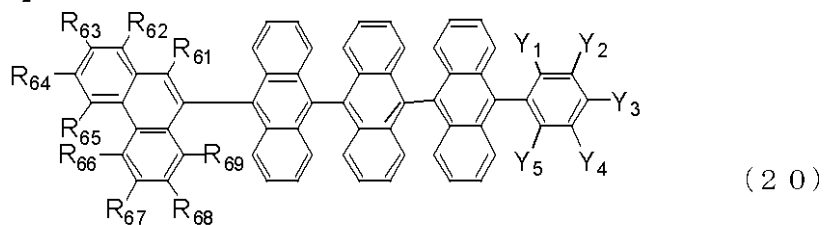
10

20

30

40

【表 1 1】



例示化合物番号	R ₆₁ ~R ₆₉	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅
TA(6)(8)-1	H	Ph	H	H	H	H
TA(6)(8)-2	H	H	Ph	H	H	H
TA(6)(8)-3	H	H	H	Ph	H	H
TA(6)(8)-4	H		H	H	H	H
TA(6)(8)-5	H	H		H	H	H
TA(6)(8)-6	H	H	H		H	H
TA(6)(8)-7	H	H		H	H	H
TA(6)(8)-8	H	H	H		H	H
TA(6)(8)-9	H		H	H	H	H
TA(6)(8)-10	H	H		H	H	H
TA(6)(8)-11	H	H	H		H	H
TA(6)(8)-12	H	Ph	H	H	H	Ph
TA(6)(8)-13	H	Ph	H	Ph	H	Ph
TA(6)(8)-14	H	H	Ph	H	Ph	H
TA(6)(8)-15	H	H		H	H	H
TA(6)(8)-16	H	H		H	H	H
TA(6)(8)-17	H		H	H	H	H
TA(6)(8)-18	H		H	H	H	H
TA(6)(8)-19	H	H		H	H	H
TA(6)(8)-20	H	H	H		H	H
TA(6)(8)-21	H		H	H	H	H

【 0 0 6 6 】

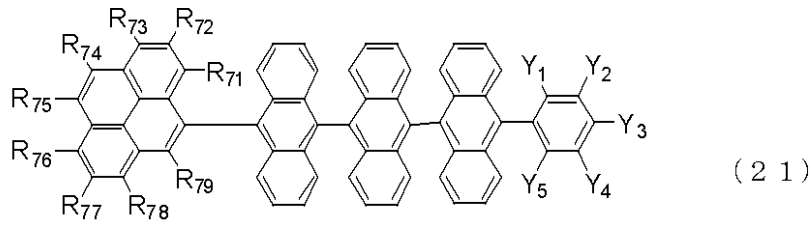
10

20

30

40

【表 1 2】



例示化合物番号	R ₇₁ ~R ₇₉	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅
TA(7)(8)-1	H	Ph	H	H	H	H
TA(7)(8)-2	H	H	Ph	H	H	H
TA(7)(8)-3	H	H	H	Ph	H	H
TA(7)(8)-4	H		H	H	H	H
TA(7)(8)-5	H	H		H	H	H
TA(7)(8)-6	H	H	H		H	H
TA(7)(8)-7	H	H		H	H	H
TA(7)(8)-8	H	H	H		H	H
TA(7)(8)-9	H		H	H	H	H
TA(7)(8)-10	H	H		H	H	H
TA(7)(8)-11	H	H	H		H	H
TA(7)(8)-12	H	Ph	H	H	H	Ph
TA(7)(8)-13	H	Ph	H	Ph	H	Ph
TA(7)(8)-14	H	H	Ph	H	Ph	H
TA(7)(8)-15	H	H		H	H	H
TA(7)(8)-16	H	H		H	H	H
TA(7)(8)-17	H		H	H	H	H
TA(7)(8)-18	H		H	H	H	H
TA(7)(8)-19	H	H		H	H	H
TA(7)(8)-20	H	H	H		H	H
TA(7)(8)-21	H		H	H	H	H

【 0 0 6 7 】

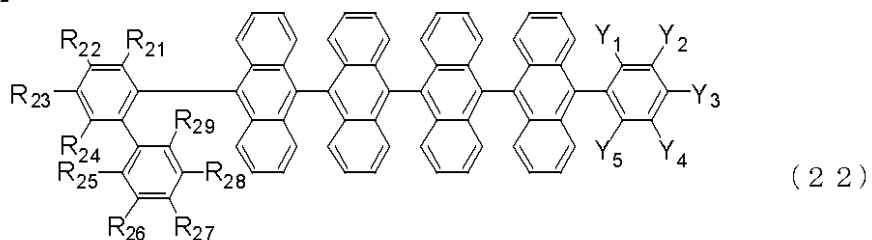
10

20

30

40

【表 1 3】



例示化合物番号	R ₂₁ ~R ₂₄	R ₂₅ ~R ₂₉	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅
QA(2)(8)-1	H	H	H	Ph	H	H	H
QA(2)(8)-2	H	H	H	H	Ph	H	H
QA(2)(8)-3	H	H		H	H	H	H
QA(2)(8)-4	H	H	H		H	H	H
QA(2)(8)-5	H	H	H	H		H	H
QA(2)(8)-6	H	H	H		H	H	H
QA(2)(8)-7	H	H	H	H		H	H
QA(2)(8)-8	H	H		H	H	H	H
QA(2)(8)-9	H	H	H		H	H	H
QA(2)(8)-10	H	H	H	H		H	H
QA(2)(8)-11	H	H	Ph	H	H	H	Ph
QA(2)(8)-12	H	H	Ph	H	Ph	H	Ph
QA(2)(8)-13	H	H	H	Ph	H	Ph	H
QA(2)(8)-14	H	H	H		H	H	H
QA(2)(8)-15	H	H	H		H	H	H
QA(2)(8)-16	H	H		H	H	H	H
QA(2)(8)-17	H	H		H	H	H	H
QA(2)(8)-18	H	H	H		H	H	H
QA(2)(8)-19	H	H	H	H		H	H
QA(2)(8)-20	H	H		H	H	H	H

【 0 0 6 8 】

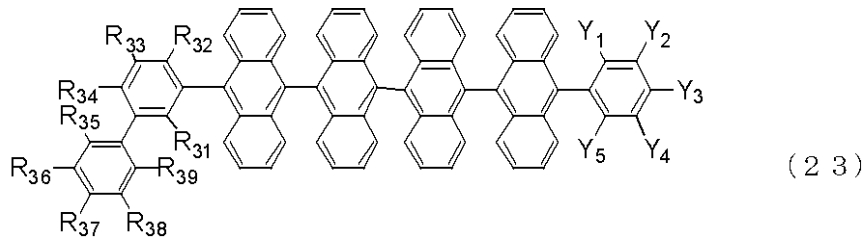
10

20

30

40

【表 1 4】



例示化合物番号	R ₃₁ ~R ₃₄	R ₃₅ ~R ₃₉	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅
QA(3)(8)-1	H	H	Ph	H	Ph	H	Ph
QA(3)(8)-2	H	H	H	H	Ph	H	H
QA(3)(8)-3	H	H		H	H	H	H
QA(3)(8)-4	H	H	H		H	H	H
QA(3)(8)-5	H	H	H	H		H	H
QA(3)(8)-6	H	H	H		H	H	H
QA(3)(8)-7	H	H	H	H		H	H
QA(3)(8)-8	H	H		H	H	H	H
QA(3)(8)-9	H	H	H		H	H	H
QA(3)(8)-10	H	H	H	H		H	H
QA(3)(8)-11	H	H	Ph	H	H	H	Ph
QA(3)(8)-12	H	H	Ph	H	Ph	H	Ph
QA(3)(8)-13	H	H	H	Ph	H	Ph	H
QA(3)(8)-14	H	H	H		H	H	H
QA(3)(8)-15	H	H	H		H	H	H
QA(3)(8)-16	H	H		H	H	H	H
QA(3)(8)-17	H	H		H	H	H	H
QA(3)(8)-18	H	H	H		H	H	H
QA(3)(8)-19	H	H	H	H		H	H
QA(3)(8)-20	H	H		H	H	H	H

【 0 0 6 9 】

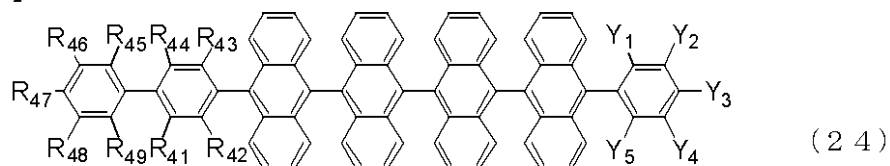
10

20

30

40

【表 15】



例示化合物番号	R ₄₁ ~R ₄₄	R ₄₅ ~R ₄₉	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅
QA(4)(8)-1	H	H	Ph	H	Ph	H	Ph
QA(4)(8)-2	H	H	H	Ph	H	Ph	H
QA(4)(8)-3	H	H		H	H	H	H
QA(4)(8)-4	H	H	H		H	H	H
QA(4)(8)-5	H	H	H	H		H	H
QA(4)(8)-6	H	H	H		H	H	H
QA(4)(8)-7	H	H	H	H		H	H
QA(4)(8)-8	H	H		H	H	H	H
QA(4)(8)-9	H	H	H		H	H	H
QA(4)(8)-10	H	H	H	H		H	H
QA(4)(8)-11	H	H	Ph	H	H	H	Ph
QA(4)(8)-12	H	H	Ph	H	Ph	H	Ph
QA(4)(8)-13	H	H	H	Ph	H	Ph	H
QA(4)(8)-14	H	H	H		H	H	H
QA(4)(8)-15	H	H	H		H	H	H
QA(4)(8)-16	H	H		H	H	H	H
QA(4)(8)-17	H	H		H	H	H	H
QA(4)(8)-18	H	H	H		H	H	H
QA(4)(8)-19	H	H	H	H		H	H
QA(4)(8)-20	H	H		H	H	H	H

【 0 0 7 0 】

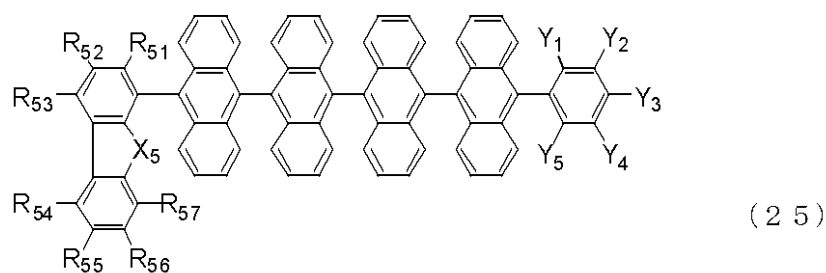
10

20

30

40

【表 16】



例示化合物番号	R ₅₁ , R ₅₃ , R ₅₄ , R ₅₆	R ₅₂ , R ₅₅ , R ₅₇	X ₅	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅
QA(5)(8)-1	H	H	O	Ph	H	H	H	H
QA(5)(8)-2	H	H	O	H	Ph	H	H	H
QA(5)(8)-3	H	H	O	H	H	Ph	H	H
QA(5)(8)-4	H	H	O		H	H	H	H
QA(5)(8)-5	H	H	O	H		H	H	H
QA(5)(8)-6	H	H	O	H	H		H	H
QA(5)(8)-7	H	Ph	O	H		H	H	H
QA(5)(8)-8	H	H	O	H	H		H	H
QA(5)(8)-9	H	H	O		H	H	H	H
QA(5)(8)-10	H	H	O	H		H	H	H
QA(5)(8)-11	H	H	O	H	H		H	H
QA(5)(8)-12	H	H	O	H		H	H	H
QA(5)(8)-13	H	H	O	H		H	H	H
QA(5)(8)-14	H	H	O		H	H	H	H
QA(5)(8)-15	H	H	O		H	H	H	H
QA(5)(8)-16	H	H	O	H		H	H	H
QA(5)(8)-17	H	H	S	Ph	H	H	H	H
QA(5)(8)-18	H	H	S	H	Ph	H	H	H
QA(5)(8)-19	H	H	S	H	H	Ph	H	H
QA(5)(8)-20	H	Ph	S	H	H		H	H
QA(5)(8)-21	H	H	S		H	H	H	H

【0071】

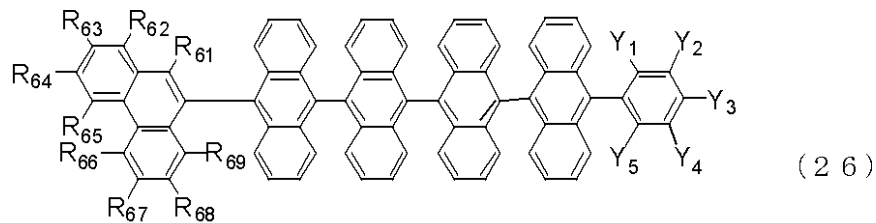
10

20

30

40

【表 17】



例示化合物番号	R ₆₁ ~R ₆₉	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅
QA(6)(8)-1	H	Ph	H	H	H	H
QA(6)(8)-2	H	H	Ph	H	H	H
QA(6)(8)-3	H	H	H	Ph	H	H
QA(6)(8)-4	H		H	H	H	H
QA(6)(8)-5	H	H		H	H	H
QA(6)(8)-6	H	H	H		H	H
QA(6)(8)-7	H	H		H	H	H
QA(6)(8)-8	H	H	H		H	H
QA(6)(8)-9	H		H	H	H	H
QA(6)(8)-10	H	H		H	H	H
QA(6)(8)-11	H	H	H		H	H
QA(6)(8)-12	H	Ph	H	H	H	Ph
QA(6)(8)-13	H	Ph	H	Ph	H	Ph
QA(6)(8)-14	H	H	Ph	H	Ph	H
QA(6)(8)-15	H	H		H	H	H
QA(6)(8)-16	H	H		H	H	H
QA(6)(8)-17	H		H	H	H	H
QA(6)(8)-18	H		H	H	H	H
QA(6)(8)-19	H	H		H	H	H
QA(6)(8)-20	H	H	H		H	H
QA(6)(8)-21	H		H	H	H	H

【 0 0 7 2 】

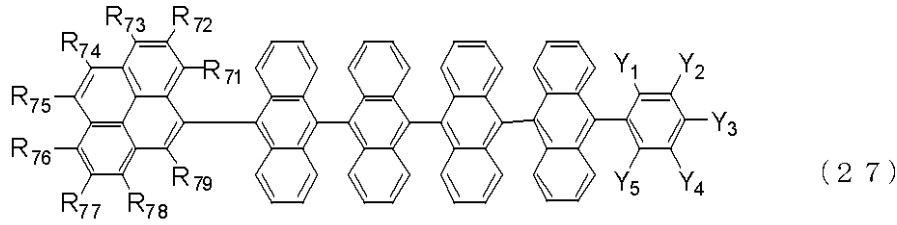
10

20

30

40

【表 18】



例示化合物番号	R ₇₁ ~R ₇₉	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅
QA(7)(8)-1	H	Ph	H	H	H	H
QA(7)(8)-2	H	H	Ph	H	H	H
QA(7)(8)-3	H	H	H	Ph	H	H
QA(7)(8)-4	H		H	H	H	H
QA(7)(8)-5	H	H		H	H	H
QA(7)(8)-6	H	H	H		H	H
QA(7)(8)-7	H	H		H	H	H
QA(7)(8)-8	H	H	H		H	H
QA(7)(8)-9	H		H	H	H	H
QA(7)(8)-10	H	H		H	H	H
QA(7)(8)-11	H	H	H		H	H
QA(7)(8)-12	H	Ph	H	H	H	Ph
QA(7)(8)-13	H	Ph	H	Ph	H	Ph
QA(7)(8)-14	H	H	Ph	H	Ph	H
QA(7)(8)-15	H	H		H	H	H
QA(7)(8)-16	H	H		H	H	H
QA(7)(8)-17	H		H	H	H	H
QA(7)(8)-18	H		H	H	H	H
QA(7)(8)-19	H	H		H	H	H
QA(7)(8)-20	H	H	H		H	H
QA(7)(8)-21	H		H	H	H	H

【 0 0 7 3 】

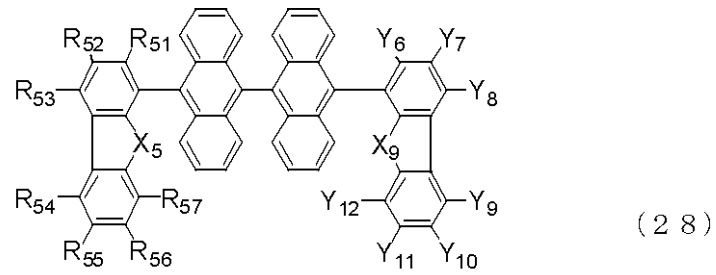
10

20

30

40

【表 19】



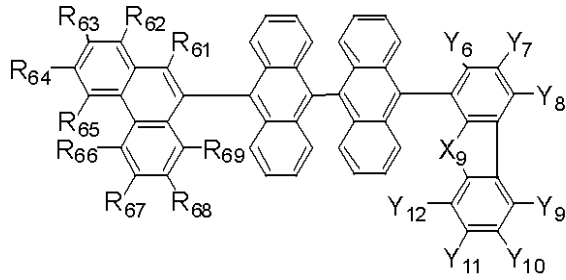
例示化合物番号	R ₅₁ , R ₅₃ , R ₅₄ , R ₅₆	R ₅₂ , R ₅₅ , R ₅₇	X ₅	Y ₆ , Y ₈ , Y ₉ , Y ₁₁	Y ₇ , Y ₁₀ , Y ₁₂	X ₉
BA(5)(9)-1	H	H	O	H	H	S
BA(5)(9)-2	H	H	O	H	Ph	O
BA(5)(9)-3	H	H	O	H	Ph	S
BA(5)(9)-4	H	H	S	H	Ph	O
BA(5)(9)-5	H	H	O	H		O
BA(5)(9)-6	H	H	O	H		S
BA(5)(9)-7	H	Ph	O	H	Ph	S
BA(5)(9)-8	H	H	O	H		O
BA(5)(9)-9	H	H	O	H		O
BA(5)(9)-10	H	H	O	H		O
BA(5)(9)-11	H	H	O	H		O
BA(5)(9)-12	H	Ph	O	H		O

【 0 0 7 4 】

10

20

【表 20】



(29)

例示化合物番号	R ₆₁ ~R ₆₉	Y ₆ , Y ₈ , Y ₉ , Y ₁₁	Y ₇ , Y ₁₀ , Y ₁₂	X ₉
BA(6)(9)-1	H	H	H	O
BA(6)(9)-2	H	H	H	S
BA(6)(9)-3	H	H	Ph	O
BA(6)(9)-4	H	H	Ph	S
BA(6)(9)-5	H	H		O
BA(6)(9)-6	H	H		S
BA(6)(9)-7	H	H		O
BA(6)(9)-8	H	H		O
BA(6)(9)-9	H	H		O
BA(6)(9)-10	H	H		O
BA(6)(9)-11	H	H		O
BA(6)(9)-12	H	H		O

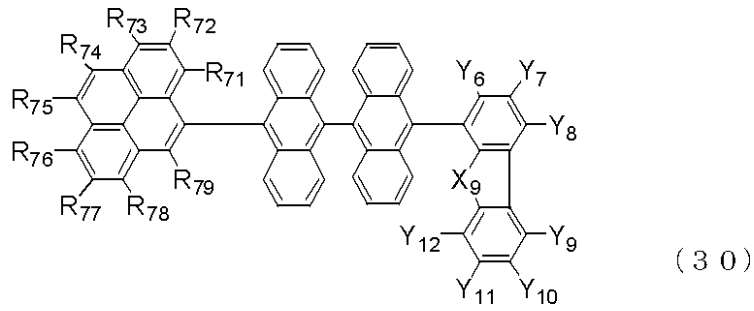
【0075】

10

20

30

【表 2 1】



10

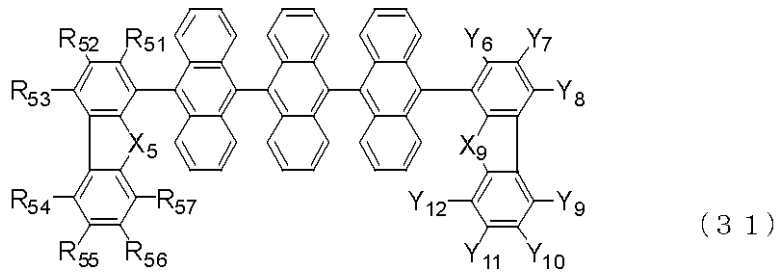
例示化合物番号	R ₇₁ ~R ₇₉	Y ₆ , Y ₈ , Y ₉ , Y ₁₁	Y ₇ , Y ₁₀ , Y ₁₂	X ₉
BA(7)(9)-1	H	H	H	O
BA(7)(9)-2	H	H	H	S
BA(7)(9)-3	H	H	Ph	O
BA(7)(9)-4	H	H	Ph	S
BA(7)(9)-5	H	H		O
BA(7)(9)-6	H	H		S
BA(7)(9)-7	H	H		O
BA(7)(9)-8	H	H		O
BA(7)(9)-9	H	H		O
BA(7)(9)-10	H	H		O
BA(7)(9)-11	H	H		O
BA(7)(9)-12	H	H		O

20

30

【 0 0 7 6 】

【表 2 2】



10

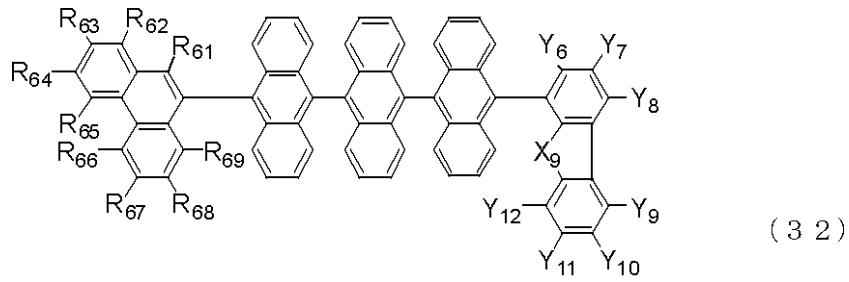
例示化合物番号	R ₅₁ , R ₅₃ , R ₅₄ , R ₅₆	R ₅₂ , R ₅₅ , R ₅₇	X ₅	Y ₆ , Y ₈ , Y ₉ , Y ₁₁	Y ₇ , Y ₁₀ , Y ₁₂	X ₉
TA(5)(9)-1	H	H	O	H	H	S
TA(5)(9)-2	H	H	O	H	Ph	O
TA(5)(9)-3	H	H	O	H	Ph	S
TA(5)(9)-4	H	H	S	H	Ph	O
TA(5)(9)-5	H	H	O	H		O
TA(5)(9)-6	H	H	O	H		S
TA(5)(9)-7	H	Ph	O	H		S
TA(5)(9)-8	H	H	O	H		O
TA(5)(9)-9	H	H	O	H		O
TA(5)(9)-10	H	H	O	H		O
TA(5)(9)-11	H	H	O	H		O
TA(5)(9)-12	H	Ph	O	H		O

20

【 0 0 7 7 】

30

【表 2 3】



例示化合物番号	R ₆₁ ~R ₆₉	Y ₆ , Y ₈ , Y ₉ , Y ₁₁	Y ₇ , Y ₁₀ , Y ₁₂	X ₉
TA(6)(9)-1	H	H	H	O
TA(6)(9)-2	H	H	H	S
TA(6)(9)-3	H	H	Ph	O
TA(6)(9)-4	H	H	Ph	S
TA(6)(9)-5	H	H		O
TA(6)(9)-6	H	H		S
TA(6)(9)-7	H	H		O
TA(6)(9)-8	H	H		O
TA(6)(9)-9	H	H		O
TA(6)(9)-10	H	H		O
TA(6)(9)-11	H	H		O
TA(6)(9)-12	H	H		O

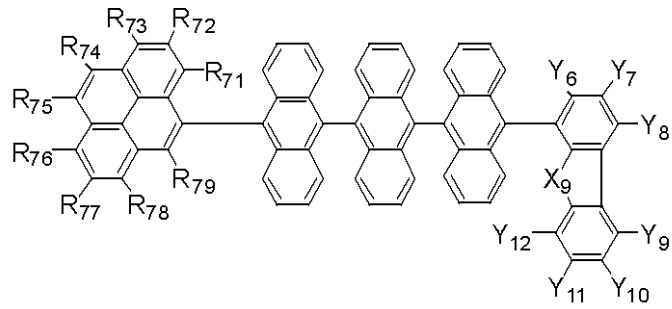
【 0 0 7 8 】

10

20

30

【表 2 4】



(33)

10

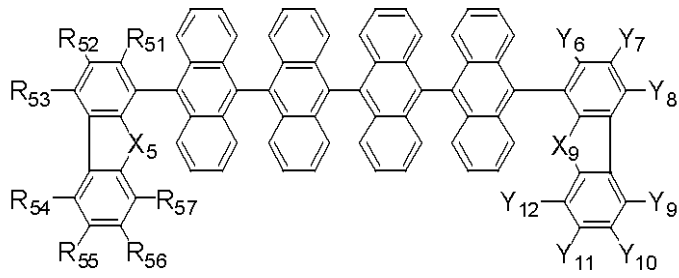
例示化合物番号	R ₇₁ ~R ₇₉	Y ₆ , Y ₈ , Y ₉ , Y ₁₁	Y ₇ , Y ₁₀ , Y ₁₂	X ₉
TA(7)(9)-1	H	H	H	O
TA(7)(9)-2	H	H	H	S
TA(7)(9)-3	H	H	Ph	O
TA(7)(9)-4	H	H	Ph	S
TA(7)(9)-5	H	H		O
TA(7)(9)-6	H	H		S
TA(7)(9)-7	H	H		O
TA(7)(9)-8	H	H		O
TA(7)(9)-9	H	H		O
TA(7)(9)-10	H	H		O
TA(7)(9)-11	H	H		O
TA(7)(9)-12	H	H		O

20

30

【 0 0 7 9 】

【表 2 5】



(34)

例示化合物番号	R ₅₁ , R ₅₃ , R ₅₄ , R ₅₆	R ₅₂ , R ₅₅ , R ₅₇	X ₅	Y ₆ , Y ₈ , Y ₉ , Y ₁₁	Y ₇ , Y ₁₀ , Y ₁₂	X ₉
QA(5)(9)-1	H	H	O	H	H	S
QA(5)(9)-2	H	H	O	H	Ph	O
QA(5)(9)-3	H	H	O	H	Ph	S
QA(5)(9)-4	H	H	S	H	Ph	O
QA(5)(9)-5	H	H	O	H		O
QA(5)(9)-6	H	H	O	H		S
QA(5)(9)-7	H	Ph	O	H		S
QA(5)(9)-8	H	H	O	H		O
QA(5)(9)-9	H	H	O	H		O
QA(5)(9)-10	H	H	O	H		O
QA(5)(9)-11	H	H	O	H		O
QA(5)(9)-12	H	Ph	O	H		O

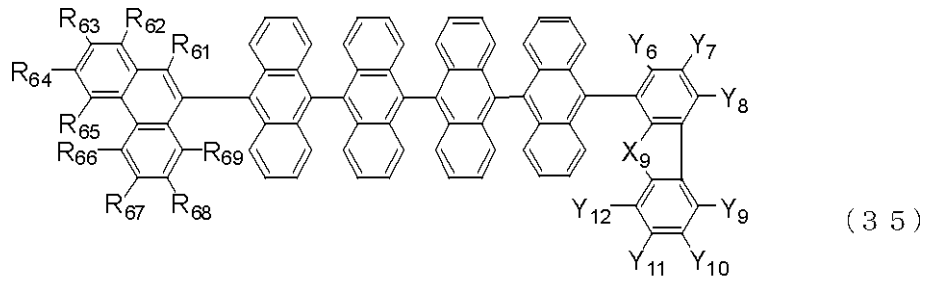
【 0 0 8 0 】

10

20

30

【表 2 6】



例示化合物番号	R ₆₁ ~R ₆₉	Y ₆ , Y ₈ , Y ₉ , Y ₁₁	Y ₇ , Y ₁₀ , Y ₁₂	X ₉
QA(6)(9)-1	H	H	H	O
QA(6)(9)-2	H	H	H	S
QA(6)(9)-3	H	H	Ph	O
QA(6)(9)-4	H	H	Ph	S
QA(6)(9)-5	H	H		O
QA(6)(9)-6	H	H		S
QA(6)(9)-7	H	H		O
QA(6)(9)-8	H	H		O
QA(6)(9)-9	H	H		O
QA(6)(9)-10	H	H		O
QA(6)(9)-11	H	H		O
QA(6)(9)-12	H	H		O

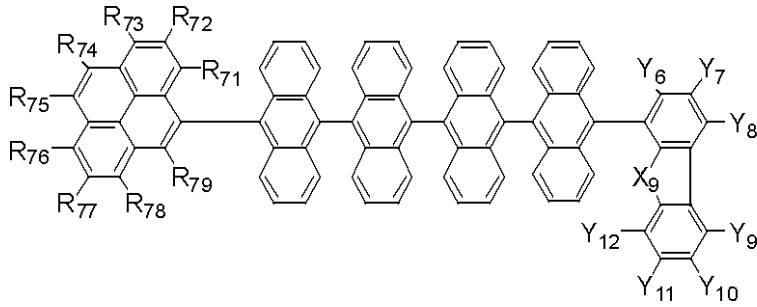
【 0 0 8 1 】

10

20

30

【表 27】



(36)

10

例示化合物番号	R ₇₁ ~R ₇₉	Y ₆ , Y ₈ , Y ₉ , Y ₁₁	Y ₇ , Y ₁₀ , Y ₁₂	X ₉
QA(7)(9)-1	H	H	H	O
QA(7)(9)-2	H	H	H	S
QA(7)(9)-3	H	H	Ph	O
QA(7)(9)-4	H	H	Ph	S
QA(7)(9)-5	H	H		O
QA(7)(9)-6	H	H		S
QA(7)(9)-7	H	H		O
QA(7)(9)-8	H	H		O
QA(7)(9)-9	H	H		O
QA(7)(9)-10	H	H		O
QA(7)(9)-11	H	H		O
QA(7)(9)-12	H	H		O

20

30

【0082】

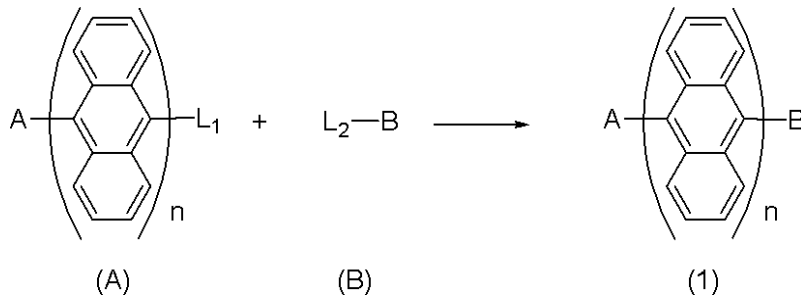
本発明の一般式(1)で表されるアントラセン化合物は、例えば以下に示す工程により製造することができる。

【0083】

一般式(1)で表されるアントラセン化合物の製造[化34]

【0084】

【化34】



40

【0085】

〔式中、A、B、およびnは一般式(1)と同様の意味を示し、L₁およびL₂はハロゲン原子またはトリフルオロメタンスルホニルオキシ基等の脱離基、あるいはボロン酸基またはボロン酸エステル基を表し、L₁およびL₂のどちらか一方がハロゲン原子またはト

50

リフルオロメタンスルホニルオキシ等の脱離基であり、他方はボロン酸基またはボロン酸エステル基である]

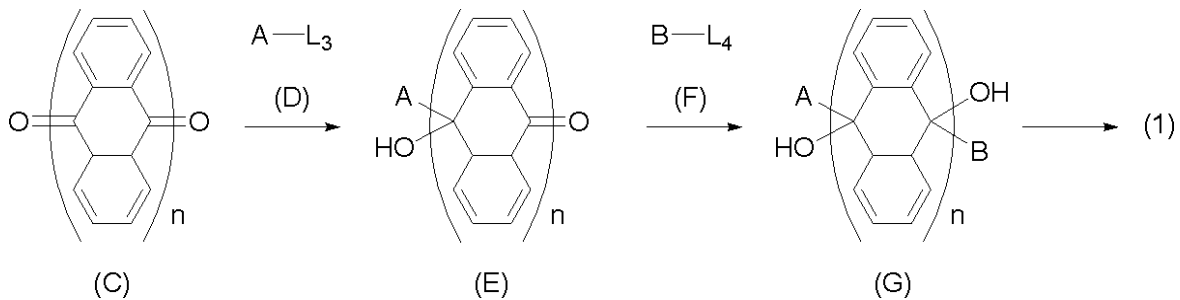
すなわち、一般式(A)で表される化合物に一般式(B)で表される化合物をパラジウム触媒〔例えば、テトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム、トリtert-ブチルホスフィン/酢酸パラジウム〕および塩基(例えば、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム、リン酸カリウム等の無機塩基、トリエチルアミン、ピリジン等の有機塩基)の存在下に反応させることで一般式(1)で表されるアントラセン化合物を製造することができる。

【0086】

また、一般式(1)で表されるアントラセン化合物は、例えば以下の工程[化35]に従い製造することもできる。

【0087】

【化35】



【0088】

〔式中、A、B、およびnは一般式(1)と同様の意味を表し、 L_3 および L_4 はLiまたはMgI、MgBrを表す〕

すなわち、一般式(C)で表されるアントラキノン誘導体に一般式(D)で表される有機金属試薬を作用させ、一般式(E)で表される化合物を得る。その後、一般式(E)で表される化合物に一般式(F)で表される有機金属試薬を作用させ、一般式(G)で表される化合物を製造する。一般式(G)で表される化合物をヨウ化水素または臭化水素で処理し、脱水芳香族化することにより、一般式(1)で表されるアントラセン化合物を製造することができる。

【0089】

次に本発明の有機電界発光素子について説明する。本発明の有機電界発光素子は、一对の電極間に、一般式(1)で表されるアントラセン化合物を少なくとも1種含有する層を少なくとも一層挟持してなるものである。有機電界発光素子は、通常一对の電極間に少なくとも1種の発光成分を含有する発光層を少なくとも一層挟持してなるものである。発光層に使用する化合物の正孔注入および正孔輸送、電子注入および電子輸送の各機能レベルを考慮し、所望に応じて、正孔注入成分を含有する正孔注入輸送層および/または電子注入輸送成分を含有する電子注入輸送層を設けることもできる。

【0090】

例えば、発光層に使用する化合物の正孔注入機能、正孔輸送機能および/または電子注入機能、電子輸送機能が良好な場合には、発光層が正孔注入輸送層および/または電子注入輸送層を兼ねた型の素子構成として一層型の素子構成とすることができる。また、発光層が正孔注入機能および/または正孔輸送機能に乏しい場合には発光層の陽極側に正孔注入輸送層を設けた二層型の素子構成、発光層が電子注入機能および/または電子輸送機能に乏しい場合には発光層の陰極側に電子注入輸送層を設けた二層型の素子構成とすることができる。さらには発光層を正孔注入輸送層と電子注入輸送層で挟み込んだ構成の三層型の素子構成とすることも可能である。

【0091】

また、正孔注入輸送層、電子注入輸送層および発光層のそれぞれの層は、一層構造であっても多層構造であってもよく、正孔注入輸送層および電子注入輸送層は、それぞれの層において、注入機能を有する層と輸送機能を有する層を別々に設けて構成することもでき

10

20

30

40

50

る。

【0092】

本発明の有機電界発光素子において、一般式(1)で表されるアントラセン化合物は、正孔注入輸送層および/または発光層の構成成分として使用することが好ましく、発光層の構成成分として使用することがより好ましい。

【0093】

本発明の有機電界発光素子において、一般式(1)で表されるアントラセン化合物は、単独で使用してもよく、また複数併用してもよい。

【0094】

本発明の有機電界発光素子の構成としては、特に限定されるものではないが、例えば、(EL-1)陽極/正孔注入輸送層/発光層/電子注入輸送層/陰極型素子(図1)、(EL-2)陽極/正孔注入輸送層/発光層/陰極型素子(図2)、(EL-3)陽極/発光層/電子注入輸送層/陰極型素子(図3)、(EL-4)陽極/発光層/陰極型素子(図4)、などを挙げることができる。さらには、発光層を電子注入輸送層で挟み込んだ形の(EL-5)陽極/正孔注入輸送層/電子注入輸送層/発光層/電子注入輸送層/陰極型素子(図5)とすることもできる。また、(EL-4)の型の素子構成としては、発光層として発光成分を一層形態で一对の電極間に挟持させた型の素子、(EL-6)発光層として正孔注入輸送成分、発光成分および電子注入輸送成分を混合させた一層形態で一对の電極間に挟持させた型の素子(図6)、(EL-7)発光層として正孔注入輸送成分および発光成分を混合させた一層形態で一对の電極間に挟持させた型の素子(図7)、(EL-8)発光層として発光成分および電子注入輸送成分を混合させた一層形態で一对の電極間に挟持させた型の素子(図8)のいずれであってもよい。

【0095】

本発明の有機電界発光素子は、これらの素子構成に限定されるものではなく、それぞれの型の素子において、正孔注入輸送層、発光層、電子注入輸送層を複数設けることも可能である。また、それぞれの型の素子において、正孔注入輸送層を発光層との間に、正孔注入輸送成分と発光成分の混合層および/または発光層と電子注入輸送層との間に、発光成分と電子注入輸送成分の混合層を設けることもできる。

【0096】

好ましい有機電界発光素子の構成は、(EL-1)型素子、(EL-2)型素子、(EL-5)型素子、(EL-6)型素子または(EL-7)型素子であり、より好ましくは、(EL-1)型素子、(EL-2)型素子または(EL-7)型素子である。

【0097】

以下、本発明の有機電界発光素子の構成要素に関し、詳細に説明する。なお、例として(図1)に示す(EL-1)陽極/正孔注入輸送層/発光層/電子注入輸送層/陰極型素子を取り上げて説明する。

【0098】

(図1)において、1は基板、2は陽極、3は正孔注入輸送層、4は発光層、5は電子注入輸送層、6は陰極、7は電源を示す。

【0099】

本発明の有機電界発光素子は基板1に支持されていることが好ましく、基板としては、特に限定されるものではないが、透明ないし半透明である基板が好ましく、材質としては、ソーダライムガラス、ポロシリケートガラス等のガラスおよびポリエステル、ポリカーボネート、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリアクリレート、ポリメチルメタクリレート、ポリプロピレン、ポリエチレン等の透明性高分子が挙げられる。また、半透明プラスチックシート、石英、透明セラミックスあるいはこれらを組み合わせた複合シートからなる基板を使用することもできる。さらに、基板に、例えば、カラーフィルター膜、色変換膜、誘電体反射膜を組み合わせて、発光色をコントロールすることもできる。

【0100】

陽極2としては、仕事関数の比較的大きい金属、合金または導電性化合物を電極材料と

10

20

30

40

50

して使用することが好ましい。陽極に使用する電極材料としては、例えば、金、白金、銀、銅、コバルト、ニッケル、パラジウム、バナジウム、タングステン、酸化インジウム (In_2O_3)、酸化錫 (SnO_2)、酸化亜鉛、ITO (インジウム・チン・オキサイド: Indium Tin Oxide)、ポリチオフェン、ポリピロールなどを挙げることができる。これらの電極材料は単独で使用してもよく、あるいは複数併用してもよい。

【0101】

陽極は、これらの電極材料を、例えば、蒸着法、スパッタリング法等の方法により、基板の上に形成することができる。

【0102】

また、陽極は一層構造であってもよく、あるいは多層構造であってもよい。陽極のシート電気抵抗は、好ましくは、数百 Ω 以下、より好ましくは、5 ~ 50 Ω 程度に設定する。

【0103】

陽極の厚みは使用する電極材料の材質にもよるが、一般に、5 ~ 1000 nm程度、より好ましくは、10 ~ 500 nm程度に設定する。

【0104】

正孔注入輸送層3は、陽極からの正孔(ホール)の注入を容易にする機能、および注入された正孔を輸送する機能を有する化合物を含有する層である。

【0105】

正孔注入輸送層は、一般式(1)で表されるアントラセン化合物、または他の正孔注入輸送機能を有する化合物(例えば、フタロシアニン誘導体、トリアリールアミン誘導体、トリアリールメタン誘導体、オキサゾール誘導体、ヒドラゾン誘導体、スチルベン誘導体、ピラゾリン誘導体、ポリシラン誘導体、ポリフェニレンビニレンおよびその誘導体、ポリチオフェンおよびその誘導体、ポリ-N-ビニルカルバゾールなど)を少なくとも1種使用して形成することができる。

【0106】

正孔注入輸送機能を有する化合物は、単独で使用してもよく、または複数併用してもよい。

【0107】

本発明の有機電界発光素子は、好ましくは、正孔注入輸送層に一般式(1)で表されるアントラセン化合物を含有する。本発明の有機電界発光素子において使用することができる本発明の一般式(1)で表されるアントラセン化合物以外の正孔注入輸送機能を有する化合物としては、トリアリールアミン誘導体(例えば、4,4'-ビス[N-フェニル-N-(4"-メチルフェニル)アミノ]ピフェニル、4,4'-ビス[N-フェニル-N-(3"-メチルフェニル)アミノ]ピフェニル、4,4'-ビス[N-フェニル-N-(3"-メトキシフェニル)アミノ]ピフェニル、4,4'-ビス[N-フェニル-N-(1"-ナフチル)アミノ]ピフェニル、3,3'-ジメチル-4,4'-ビス[N-フェニル-N-(3"-メチルフェニル)アミノ]ピフェニル、1,1'-ビス[4'-[N,N-ジ(4"-メチルフェニル)アミノ]フェニル]シクロヘキサン、9,10-ビス[N-(4'-メチルフェニル)-N-(4"-n-ブチルフェニル)アミノ]フェナントレン、3,8-ビス(N,N-ジフェニルアミノ)-6-フェニルフェナントリジン、4-メチル-N,N-ビス[4"-4"'-ビス[N',N'-ジ(4-メチルフェニル)アミノ]ピフェニル-4-イル]アニリン、N,N'-ビス[4-(ジフェニルアミノ)フェニル]-N,N'-ジフェニル-1,3-ジアミノベンゼン、N,N'-ビス[4-(ジフェニルアミノ)フェニル]-N,N'-ジフェニル-1,4-ジアミノベンゼン、5,5"-ビス[4-(ビス[4-メチルフェニル]アミノ)フェニル-2,2':5',2"-ターチオフェン、1,3,5-トリス(ジフェニルアミノ)ベンゼン、4,4',4"-トリス(N-カルバゾールイル)トリフェニルアミン、4,4',4"-トリス[N,N-ビス(4"'-tert-ブチルピフェニル-4""-イル)アミノ]トリフェニルアミン、1,3,5-トリス[N-(4'-ジフェニルアミノ)ベンゼンなど、ポリ

10

20

30

40

50

チオフェンおよびその誘導体、ポリ-N-ビニルカルバゾールおよびその誘導体がより好ましい。

【0108】

一般式(1)で表されるアントラセン化合物と他の正孔注入機能を有する化合物を併用する場合、正孔注入輸送層中に占める一般式(1)で表されるアントラセン化合物の含有量は、好ましくは、0.1重量%以上、より好ましくは、0.5~99.9重量%、さらに好ましくは3~97重量%である。

【0109】

発光層4は、正孔および電子の注入機能、それらの輸送機能、正孔と電子の再結合により励起子を生成させる機能を有する化合物を含有する層である。

10

【0110】

発光層は、一般式(1)で表されるアントラセン化合物をホスト材料として、一般式(1)で表されるアントラセン化合物以外の発光機能を有する化合物を少なくとも1種ゲスト材料として使用して形成することができ、また、一般式(1)で表されるアントラセン化合物以外の発光機能を有する化合物を少なくとも1種ホスト材料として、一般式(1)で表されるアントラセン化合物をゲスト材料として使用して形成することもできる。

【0111】

一般式(1)で表されるアントラセン化合物以外の発光機能を有する化合物(ゲスト材料・ホスト材料)としては、例えば、アクリドン誘導体、キナクリドン誘導体、ジケトピロロピロール誘導体、多環芳香族化合物〔例えば、ルブレン、アントラセン、テトラセン、ピレン、ペリレン、クリセン、デカサイクレン、コロネン、テトラフェニルシクロペンタジエン、ペンタフェニルシクロペンタジエン、9,10-ジフェニルアントラセン、9,10-ビス(フェニルエチニル)アントラセン、1,4-ビス(9'-エチニルアントセニル)ベンゼン、4,4'-ビス(9"-エチニルアントラセニル)ビフェニル、ジベンゾ[f,f]ジインデノ[1,2,3-cd:1',2',3'-lm]ペリレン誘導体〕、トリアリールアミン誘導体(例えば、正孔注入輸送機能を有する化合物として前述した化合物を挙げることができる)、有機金属錯体〔例えば、トリス(8-キノリノラート)アルミニウム、ビス(10-ベンゾ[h]キノリノラート)ベリリウム、2-(2'-ヒドロキシフェニル)ベンゾチアゾールの亜鉛塩、4-ヒドロキシアクリジンの亜鉛塩、3-ヒドロキシフラボンの亜鉛塩、5-ヒドロキシフラボンのベリリウム塩、5-ヒドロキシフラボンのアルミニウム塩〕、燐光系有機金属錯体〔例えば、フェニルピリジン系イリジウム錯体、フッ素置換フェニルピリジン系イリジウム錯体、テトラアザポルフィリン系白金錯体〕スチルベン誘導体〔例えば、1,1,4,4-テトラフェニル-1,3-ブタジエン、4,4'-ビス(2,2-ジフェニルビニル)ビフェニル、4,4'-ビス[(1,1,2-トリフェニル)エチニル]ビフェニル〕、クマリン誘導体(例えば、クマリン1、クマリン6、クマリン7、クマリン30、クマリン106、クマリン138、クマリン151、クマリン152、クマリン153、クマリン307、クマリン311、クマリン314、クマリン334、クマリン338、クマリン343、クマリン500)、ピラン誘導体(例えば、DCM1、DCM2)、オキサゾン誘導体(例えば、ナイルレッド)、ベンゾチアゾール誘導体、ベンゾオキサゾール誘導体、ベンゾイミダゾール誘導体、ピラジン誘導体、ケイ皮酸エステル誘導体、ポリ-N-ビニルカルバゾールおよびその誘導体、ポリチオフェンおよびその誘導体、ポリフェニレンおよびその誘導体、ポリフルオレンおよびその誘導体、ポリフェニレンビニレンおよびその誘導体、ポリビフェニレンビニレンおよびその誘導体、ポリターフェニレンビニレンおよびその誘導体、ポリナフチレンビニレンおよびその誘導体、ポリチエニレンビニレンおよびその誘導体等を挙げることができる。一般式(1)で表されるアントラセン化合物以外の発光機能を有する化合物(ゲスト材料・ホスト材料)としては、アクリドン誘導体、キナクリドン誘導体、多環芳香族化合物、トリアリールアミン誘導体、有機金属錯体およびスチルベン誘導体が好ましく、多環芳香族化合物、有機金属錯体がより好ましい。

20

30

40

【0112】

50

本発明の有機電界発光素子は、好ましくは、発光層に一般式(1)で表されるアントラセン化合物を宿主材料として含有する。

【0113】

一般式(1)で表されるアントラセン化合物を宿主材料として、他の発光機能を有する化合物(ゲスト材料)と併用する場合、発光層中に占める一般式(1)で表されるアントラセン化合物の含有率は、好ましくは、99.9~80重量%であり、より好ましくは、99.9~90重量%である。

【0114】

宿主材料は、単独で使用してもよく、複数併用してもよい。

【0115】

また、ゲスト材料は単独で使用してもよく、複数併用してもよい。

【0116】

宿主材料を複数併用する場合、本発明の一般式(1)で表されるアントラセン化合物の宿主材料全体に占める割合は、好ましくは、99~10重量%であり、より好ましくは90~20重量%である。

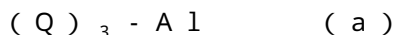
【0117】

電子注入輸送層5は、陰極からの電子の注入を容易にする機能および/または注入された電子を輸送する機能を有する化合物を含有する層である。

【0118】

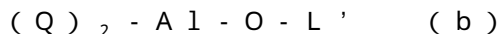
電子注入輸送層に使用される電子注入輸送機能を有する化合物としては、例えば、有機金属錯体、オキサジアゾール誘導体、トリアゾール誘導体、トリアジン誘導体、ペリレン誘導体、キノリン誘導体、キノキサリン誘導体、ジフェニルキノン誘導体、フェナントロリン誘導体、ニトロ置換フルオレノン誘導体、チオピランジオキサイド誘導体などを挙げることができる。また、有機金属錯体としては、例えば、トリス(8-キノリノラート)アルミニウム等の有機アルミニウム錯体、ビス(10-ベンゾ[h]キノリノラート)ベリリウム等の有機ベリリウム錯体、5-ヒドロキシフラボンのベリリウム塩、5-ヒドロキシフラボンのアルミニウム塩等を挙げることができる。好ましくは、有機アルミニウム錯体であり、より好ましくは、置換または未置換の8-キノリノラート配位子を有する有機アルミニウム錯体である。置換または未置換の8-キノリノラート配位子を有する有機アルミニウム錯体としては、例えば、一般式(a)~一般式(c)で表される化合物を挙げ

【0119】



(式中、Qは置換または未置換の8-キノリノラート配位子を表す)

【0120】



(式中、Qは置換または未置換の8-キノリノラート配位子を表し、O-L'はフェノラート配位子を表し、L'はフェニル基を有する炭素数6~24の炭化水素基を表す)

【0121】



(式中、Qは置換または未置換の8-キノリノラート配位子を表す)

置換または未置換の8-キノリノラート配位子を有する有機アルミニウム錯体の具体例としては、例えば、トリス(8-キノリノラート)アルミニウム、トリス(4-メチル-8-キノリノラート)アルミニウム、トリス(5-メチル-8-キノリノラート)アルミニウム、トリス(3,4-ジメチル-8-キノリノラート)アルミニウム、トリス(4,5-ジメチル-8-キノリノラート)アルミニウム、トリス(4,6-ジメチル-8-キノリノラート)アルミニウム、

ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(フェノラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(2-メチルフェノラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(3-メチルフェノラート)アルミニウム、ビス(2-メチル

10

20

30

40

50

- 8 - キノリノラート) (4 - メチルフェノラート) アルミニウム、ビス(2 - メチル - 8 - キノリノラート) (2 - フェニルフェノラート) アルミニウム、ビス(2 - メチル - 8 - キノリノラート) (3 - フェニルフェノラート) アルミニウム、ビス(2 - メチル - 8 - キノリノラート) (4 - フェニルフェノラート) アルミニウム、ビス(2 - メチル - 8 - キノリノラート) (2, 3 - ジメチルフェノラート) アルミニウム、ビス(2 - メチル - 8 - キノリノラート) (2, 6 - ジメチルフェノラート) アルミニウム、ビス(2 - メチル - 8 - キノリノラート) (3, 4 - ジメチルフェノラート) アルミニウム、ビス(2 - メチル - 8 - キノリノラート) (3, 5 - ジメチルフェノラート) アルミニウム、ビス(2 - メチル - 8 - キノリノラート) (3, 5 - ジ-tert - プチルフェノラート) アルミニウム、ビス(2 - メチル - 8 - キノリノラート) (2, 6 - ジフェニルフェノラート) アルミニウム、ビス(2 - メチル - 8 - キノリノラート) (2, 4, 6 - トリフェニルフェノラート) アルミニウム、ビス(2 - メチル - 8 - キノリノラート) (2, 4, 6 - トリメチルフェノラート) アルミニウム、ビス(2 - メチル - 8 - キノリノラート) (2, 4, 5, 6 - テトラメチルフェノラート) アルミニウム、ビス(2 - メチル - 8 - キノリノラート) (1 - ナフトラート) アルミニウム、ビス(2 - メチル - 8 - キノリノラート) (2 - ナフトラート) アルミニウム、ビス(2, 4 - ジメチル - 8 - キノリノラート) (2 - フェニルフェノラート) アルミニウム、ビス(2, 4 - ジメチル - 8 - キノリノラート) (3 - フェニルフェノラート) アルミニウム、ビス(2, 4 - ジメチル - 8 - キノリノラート) (4 - フェニルフェノラート) アルミニウム、ビス(2, 4 - ジメチル - 8 - キノリノラート) (3, 5 - ジメチルフェノラート) アルミニウム、ビス(2, 4 - ジメチル - 8 - キノリノラート) (3, 5 - ジ-tert - プチルフェノラート) アルミニウム、
 ビス(2 - メチル - 8 - キノリノラート) アルミニウム - μ - オキソ - ビス(2 - メチル - 8 - キノリノラート) アルミニウム、ビス(2, 4 - ジメチル - 8 - キノリノラート) アルミニウム - μ - オキソ - ビス(2, 4 - ジメチル - 8 - キノリノラート) アルミニウム、ビス(2 - メチル - 4 - エチル - 8 - キノリノラート) アルミニウム - μ - オキソ - ビス(2 - メチル - 4 - エチル - 8 - キノリノラート) アルミニウム、ビス(2 - メチル - 4 - メトキシ - 8 - キノリノラート) アルミニウム - μ - オキソ - ビス(2 - メチル - 4 - メトキシ - 8 - キノリノラート) アルミニウム、ビス(2 - メチル - 5 - シアノ - 8 - キノリノラート) アルミニウム - μ - オキソ - ビス(2 - メチル - 5 - シアノ - 8 - キノリノラート) アルミニウム、ビス(2 - メチル - 5 - トリフルオロメチル - 8 - キノリノラート) アルミニウム - μ - オキソ - ビス(2 - メチル - 5 - トリフルオロメチル - 8 - キノリノラート) アルミニウムを挙げることができる。

10

20

30

【0122】

電子注入輸送機能を有する化合物は単独で使用してもよく、また複数併用してもよい。

【0123】

陰極6としては、比較的仕事関数の小さい金属、合金または導電性化合物を電極材料として使用することが好ましい。陰極に使用する電極材料としては、例えば、リチウム、リチウム - インジウム合金、ナトリウム、ナトリウム - カリウム合金、カルシウム、マグネシウム、マグネシウム - 銀合金、マグネシウム - インジウム合金、インジウム、ルテニウム、チタニウム、マンガン、イットリウム、アルミニウム、アルミニウム - リチウム合金、アルミニウム - カルシウム合金、アルミニウム - マグネシウム合金、グラファイト薄を挙げることができる。これらの電極材料は単独で使用してもよく、また複数併用してもよい。

40

【0124】

また、電子注入効率を向上させる、またはリークやショートによる欠陥を防止する目的で、陰極と電子注入輸送層との間に絶縁性薄膜層を挿入することも可能である。

【0125】

絶縁層材料に用いられる材料としては、例えば、フッ化リチウム、酸化リチウム、フッ化セシウム、酸化セシウム、フッ化マグネシウム、フッ化カルシウム、酸化カルシウム、

50

酸化アルミニウム、窒化アルミニウム、酸化チタン、酸化珪素、酸化ゲルマニウム、窒化珪素、窒化硼素、酸化モリブデン、酸化ルテニウム、酸化バナジウム等が挙げられ、これらは単独で使用してもよく、複数混合系や、積層系で使用してもよい。

【0126】

陰極はこれらの電極材料を、例えば、蒸着法、スパッタリング法、イオン蒸着法、イオンプレーティング法、クラスターイオンビーム法により電子注入輸送層の上に形成することができる。

【0127】

また、陰極は一層構造であってもよく、多層構造であってもよい。陰極のシート電気抵抗は数百 Ω / \square 以下とするのが好ましい。陰極の厚みは、使用する電極材料にもよるが、通常5 ~ 1000 nm、好ましくは、10 ~ 500 nmとする。本発明の有機電界発光素子の発光を高率よく取り出すために、陽極または陰極の少なくとも一方の電極は、透明ないし半透明であることが好ましく、一般に、発光光の透過率が70%以上となるように陽極または陰極の材料、厚みを設定することが好ましい。

【0128】

また、本発明の有機電界発光素子は、正孔注入輸送層、発光層および電子注入輸送層の少なくとも一層中に、一重項酸素クエンチャーを含有していてもよい。一重項酸素クエンチャーとしては、特に限定されるものではないが、例えば、ルブレン、ニッケル錯体、ジフェニルイソベンゾフランが挙げられ、好ましくは、ルブレンである。

【0129】

一重項酸素クエンチャーが含有されている層としては、特に限定されるものではないが、好ましくは、発光層または正孔注入輸送層であり、より好ましくは、正孔注入輸送層である。尚、正孔注入輸送層に一重項酸素クエンチャーを含有させる場合、正孔注入輸送層中に均一に含有させてもよく、正孔注入輸送層と隣接する層（例えば、発光層、発光機能を有する電子注入輸送層）の近傍に含有させてもよい。

【0130】

一重項酸素クエンチャーの含有量としては、含有される層（例えば、正孔注入輸送層）を構成する全体量の0.01 ~ 50重量%、好ましくは、0.05 ~ 30重量%、より好ましくは、0.1 ~ 20重量%である。

【0131】

正孔注入輸送層、発光層、電子注入輸送層の形成方法に関しては、特に限定されるものではなく、例えば、真空蒸着法、イオン化蒸着法、溶液塗布法（例えば、スピンコート法、キャスト法、ディップコート法、バーコート法、ロールコート法、ラングミュア・プロジェット法、インクジェット法）を使用することができる。真空蒸着法により正孔注入輸送層、発光層、電子注入輸送層等の各層を形成する場合、真空蒸着の条件は、特に限定されるものではないが、通常、 10^{-4} Pa程度以下の真空下で、50 ~ 500 程度のポート温度（蒸着源温度）、-50 ~ 300 程度の基板温度で、0.005 ~ 50 nm / sec程度の蒸着速度で実施することが好ましい。この場合、正孔注入輸送層、発光層、電子注入輸送層等の各層は、真空下で、連続して形成することが好ましい。連続で形成することにより諸特性に優れた有機電界発光素子を製造することが可能となる。真空蒸着法により、正孔注入輸送層、発光層、電子注入輸送層等の各層を、複数の化合物を使用して形成する場合、化合物を入れた各ポートを個別に温度制御して、共蒸着することが好ましい。

【0132】

溶液塗布法により各層を形成する場合、各層を形成する成分あるいはその成分とバインダー樹脂等とを、溶媒に溶解または分散させて塗布液とする。溶媒としては、例えば、有機溶媒（ヘキサン、オクタン、デカン、トルエン、キシレン、エチルベンゼン、1-メチルナフタレン等の炭化水素系溶媒、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン等のケトン系溶媒、ジクロロメタン、クロロホルム、テトラクロロメタン、ジクロロエタン、トリクロロエタン、テトラクロロエタン、クロロベンゼン、

10

20

30

40

50

ジクロロベンゼン、クロロトルエン等のハロゲン化炭化水素系溶媒、酢酸エチル、酢酸ブチル、酢酸アミル、乳酸エチル等のエステル系溶媒、メタノール、プロパノール、ブタノール、ペンタノール、ヘキサノール、シクロヘキサノール、メチルセロソルブ、エチルセロソルブ、エチレングリコール等のアルコール系溶媒、ジブチルエーテル、テトラヒドロフラン、ジオキサン、ジメトキシエタン、アニソール等のエーテル系溶媒、N,N-ジメチルホルムアミド、N,N-ジメチルアセトアミド、1-メチル-2-ピロリドン、1,3-ジメチル-2-イミダゾリジノン、ジメチルスルホキシド等の極性溶媒)、水を挙げることができる。溶媒は単独で使用してもよく、また複数併用してもよい。正孔注入輸送層、発光層、電子注入輸送層の各層の成分を溶媒に分散させる場合には、分散方法として、例えば、ボールミル、サンドミル、ペイントシェーカー、アトライター、ホモジナイザー等を使用して微粒子状に分散する方法を使用することができる。

10

【0133】

また、正孔注入輸送層、発光層、電子注入輸送層等の各層に使用しうるバインダー樹脂としては、ポリ-N-ビニルカルバゾール、ポリアリーレート、ポリスチレン、ポリエステル、ポリシロキサン、ポリメチルメタクリレート、ポリメチルアクリレート、ポリエーテル、ポリカーボネート、ポリアミド、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリパラキシレン、ポリエチレン、ポリフェニレンオキサイド、ポリエーテルスルホン、ポリアニリンおよびその誘導体、ポリチオフエンおよびその誘導体、ポリフェニレンビニレンおよびその誘導体、ポリフルオレンおよびその誘導体、ポリチエニレンビニレンおよびその誘導体などの高分子化合物を挙げることができる。バインダー樹脂は単独で使用してもよく、また

20

、複数併用してもよい。塗布液の濃度は、特に限定されるものではないが、実施する塗布法により所望の厚みを作製するに適した濃度範囲に設定することができ、通常、0.1~50重量%、好ましくは、1~30重量%に設定する。バインダー樹脂を使用する場合、その使用量は特に限定されるものではないが、通常、正孔注入輸送層、発光層、電子注入輸送層等の各層を形成する成分とバインダー樹脂の総量に対してバインダー樹脂の含有率が(一層型の素子を形成する場合には各成分の総量に対して)、5~99.9重量%、好ましくは、10~99重量%となるように使用する。

【0134】

正孔注入輸送層、発光層、電子注入輸送層等の各層の膜圧は、特に限定されるものではないが、通常、5nm~5μmとする。

また、上記の条件で作製した本発明の有機電界発光素子は、酸素や水分等との接触を防止する目的で、保護層(封止層)を設けたり、また、素子を不活性物質中(例えば、パラフィン、流動パラフィン、シリコンオイル、フルオロカーボン油、ゼオライト含有フルオロカーボン油)に封入して保護することができる。保護層に使用する材料としては、例えば、有機高分子材料(例えば、フッ素樹脂、エポキシ樹脂、シリコーン樹脂、エポキシシリコーン樹脂、ポリスチレン、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリアミド、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリパラキシレン、ポリエチレン、ポリフェニレンオキサイド)、無機材料(例えば、ダイヤモンド薄膜、アモルファスシリカ、電気絶縁性ガラス、金属酸化物、金属窒化物、金属炭化物、金属硫化物)、さらには、光硬化性樹脂を挙げることができる。保護層に使用する材料は単独で使用してもよく、また複数併用してもよい。保護層は一層構造であってもよく、また多層構造であってもよい。

30

40

【0135】

本発明の有機電界発光素子は、陽極の表面に界面層(中間層)を設けることもできる。界面層の材質としては、有機リン化合物、ポリシラン、芳香族アミン誘導体、フタロシアニン誘導体、フルオロカーボン系ポリマー等を挙げることができる。

【0136】

さらに、電極、例えば、陽極はその表面を、酸、アンモニア/過酸化水素、UVオゾン、あるいはプラズマで処理して使用することもできる。本発明の有機電界発光素子は、通常、直流駆動型の素子として使用することができるが、交流駆動型の素子としても使用することができる。また、本発明の有機電界発光素子は、

50

セグメント型、単純マトリック駆動型等のパッシブ駆動型であってもよく、TFT（薄膜トランジスタ）型、MIM（メタル-インスレーター-メタル）型等のアクティブ駆動型であってもよい。駆動電圧は通常、2～30Vである。本発明の有機電界発光素子は、パネル型光源（例えば、時計、液晶パネル等のバックライト）、各種の発光素子（例えば、LED等の発光素子の代替）、各種の表示素子〔例えば、情報表示素子（パソコンモニター、携帯電話・携帯端末用表示素子）〕、各種の標識、各種のセンサーなどに使用することができる。

【0137】

以下、実施例を挙げて本発明をさらに詳細に説明するが、本発明は、以下の実施例に限定されるものではない。

【実施例1】

【0138】

例示化合物BA(5)(8)-2の製造

9-プロモ-アントラセン18.7g(72.7mmol)、3-ピフェニルボロン酸14.4g(72.7mmol)、炭酸ナトリウム8.0g(75.0mmol)、トルエン60gおよび水45gよりなる混合物に、窒素雰囲気下、テトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム0.6gを添加し、83℃で6時間加熱攪拌した。反応混合物を室温に冷却し、トルエンにて抽出した。水、飽和食塩水で洗浄の後、無水硫酸マグネシウムで乾燥させた。これを濃縮し、生成した固体を少量のトルエンで洗浄し、イソプロパノール200mlを加えて加熱還流させた。析出固体を濾取し、メタノールで加熱スラッジして9-(ピフェニル-3-イル)-アントラセンを21.5g得た。

【0139】

9-(ピフェニル-3-イル)-アントラセン21.2g(64.2mmol)をテトラヒドロフラン250mlに溶解させ、N-プロモスクシンイミド11.4g(64.2mmol)を装入し、室温で6時間反応させた。反応液を濃縮し、メタノール250mlを装入して加熱還流させた。冷却後、残渣を濾取して、9-(ピフェニル-3-イル)-10-プロモ-アントラセン24.4g得た。

【0140】

次いで、9-(ピフェニル-3-イル)-10-プロモ-アントラセン12.3g(30mmol)とアントラセン-9-ボロン酸6.6g(30mmol)、炭酸ナトリウム4.1g(37.5mmol)、トルエン100ml、ジメチルスルホキシド5mlおよび水33mlよりなる混合物に、窒素雰囲気下、テトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム0.5gを添加し、83℃で12時間加熱攪拌した。その後、反応混合物を室温に冷却し、生成した固体を濾取し、水、メタノール、イソプロパノール、トルエンの順で洗浄して10-(ピフェニル-3-イル)-ピアントラセンを得た。

【0141】

さらに、10-(ピフェニル-3-イル)-ピアントラセン12.3g(22.6mmol)を塩化メチレン225ml中に懸濁させ、N-プロモスクシンイミド3.98g(22.6mmol)と反応させた。反応液を濃縮後、メタノール150mlを装入し、残渣を濾取して9-プロモ-10-(ピフェニル-3-イル)-ピアントラセン13.5gを得た。

【0142】

9-プロモ-10-(ピフェニル-3-イル)ピアントラセン11.0g(18mmol)、4-ジベンゾフランボロン酸3.9g(18mmol)、炭酸ナトリウム2.4g(22mmol)、トルエン100ml、ジメチルスルホキシド5mlおよび水60mlよりなる混合物に、窒素雰囲気下、テトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム0.5gを添加し、83℃で12時間加熱攪拌した。生成した固体を濾取し、水、メタノール、トルエンで洗浄した後、テトラリンから2回再結晶し、目的とする例示化合物BA(5)(8)-2の化合物を4.1g得た。さらにこの化合物を450℃、 1×10^{-4} Paの条件で昇華精製した。

10

20

30

40

50

FD - MS : 672 (M⁺)

元素分析 : 計算値 (%) ; C , 92 . 83 ; H , 4 . 79

分析値 (%) ; C , 92 . 4 ; H , 4 . 8

【実施例 2】

【0143】

例示化合物 BA (5) (8) - 1 の製造

実施例 1 において、3 - ビフェニルボロン酸 14 . 4 g (72 . 7 mmol) を使用する代わりに、2 - ビフェニルボロン酸 14 . 4 g (72 . 7 mmol) を使用した以外は、実施例 1 に記載の操作に従い、例示化合物 BA (5) (8) - 1 の化合物を 3 . 6 g 得た。さらにこの化合物を 430 、 1×10^{-4} Pa の条件で昇華精製した。

10

FD - MS : 672 (M⁺)

元素分析 : 計算値 (%) ; C , 92 . 83 ; H , 4 . 79

分析値 (%) ; C , 92 . 7 ; H , 4 . 7

【実施例 3】

【0144】

例示化合物 BA (6) (9) - 1 の製造

テトラヒドロフラン 800 ml 中、窒素雰囲気下、-60 以下で、9 - プロモフェナントレン 50 g (194 mmol) と 2 . 55 規定 n - ブチルリチウムヘキサン溶液 76 . 1 ml (194 mmol) と反応させた。次いで、テトラメチルエチレンジアミン (TMEDA) 45 . 1 g (388 mmol) を加えて熟成させた。これを、-40 以下でテトラヒドロフラン 360 ml に懸濁させたアントラキノン 40 . 4 g (194 mmol) 中に移液し、室温まで自然昇温させた。反応液に 2 N 塩酸水溶液を加えて反応を停止させ、有機相を濃縮した。これを水、メタノール、イソプロパノール、ヘキサンの順で洗浄することによって、淡黄色の固体を得た。更に、メチルイソブチルケトン (MIBK) で洗浄し、得られた個体をメチルセロソルブに溶解させ、不溶分を除去した。ろ液を濃縮し、析出した淡黄色固体をトルエンで洗浄して、10 - ヒドロキシ - 10 - (9 - フェナントリル) アントロンを得た。

20

【0145】

窒素雰囲気下、-60 以下でテトラヒドロフラン 250 ml 中の 9 - プロモアントラセン 21 . 1 g (73 . 8 mmol) に 2 . 55 規定 n - ブチルリチウムヘキサン溶液 30 . 4 ml (77 . 5 mmol) を滴下し、リチオ体を生成させた。これを、-40 以下、10 - ヒドロキシ - 10 - (9 - フェナントリル) アントロン 10 . 00 g (24 . 6 mmol) をテトラヒドロフラン 125 ml に懸濁させた中へ移液し、室温まで自然昇温させた。反応液に 2 N 塩酸水溶液 67 ml を装入して反応を停止した後、析出した固体を濾取して、残渣を水、テトラヒドロフラン、メタノール、イソプロパノール、ヘキサンの順で洗浄した後、トルエンで 2 回加熱洗浄して 9 , 10 - ビスヒドロキシ - 9 - アントリル - 10 - フェナントリルアントラセンを得た。

30

【0146】

このアントラセン誘導体 14 . 0 g (22 . 8 mmol) に、酢酸 300 ml を装入し、窒素置換した後に、ヨウ化水素酸 21 g (94 mmol) を挿入した。次いで、1 時間緩やかに加熱還流させた。反応液を冷却後、1 . 5 L の水中に排出した。6 時間攪拌し、析出した固体を濾取した。水、メタノール、イソプロパノール、ヘキサンの順で洗浄し、9 - フェナントリルピアントラセン 13 . 5 g を得た。

40

【0147】

さらに、9 - フェナントリルピアントラセン 12 . 0 g (22 . 6 mmol) を塩化メチレン 225 ml 中に懸濁させ、N - プロモスクシンイミド 3 . 98 g (22 . 6 mmol) と反応させた。反応液を濃縮後、メタノール 150 ml を装入し、残渣を濾取して 9 - プロモ - 10 - フェナントリル - ピアントラセン 12 . 5 g を得た。

【0148】

9 - プロモ - 10 - フェナントリルピアントラセン 5 . 00 g (7 . 95 mmol) 、

50

4 - ジベンゾフランボロン酸 3.37 g (15.9 mmol)、トルエン 200 ml、ジメチルスルホキシド 10 ml の混合溶液に、水 13 g に溶解させた炭酸ナトリウム 2.3 g を挿入した。系内を窒素置換後、テトラキストリフェニルホスフィンパラジウム錯体 0.5 g を挿入し、4 時間加熱還流させた。有機相を水洗後、有機相を熱濾過して不溶物を濾去した。これを濃縮し、イソプロパノールを用いて洗浄した。これをテトラリンで再結晶し、メチルセロソルブ、シクロオクタンの順で洗浄し、目的とする例示化合物 BA (6) (9) - 1 の化合物を 2.8 g 得た。さらにこの化合物を 450、 1×10^{-4} Pa の条件で昇華精製した。

FD - MS : 696 (M⁺)

元素分析 : 計算値 (%) ; C, 93.08 ; H, 4.63

分析値 (%) ; C, 93.1 ; H, 4.6

10

【実施例 4】

【0149】

例示化合物 BA (7) (8) - 5 の製造

2 - ヨードピリジン 10 g (49 mmol)、m - ブロモフェニルボロン酸 9.8 g (49 mmol)、水酸化ナトリウム 2.2 g (54 mmol)、トルエン 60 g および水 45 g よりなる混合物に、窒素雰囲気下、テトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム 0.5 g を添加し、83 で 6 時間加熱攪拌した。冷却後、析出した固体を濾取し、水、イソプロパノール、トルエンで洗浄して 1 - ブロモ - 3 - (2 - ピリジル)ベンゼンを 9.1 g 得た。

20

【0150】

十分に乾燥させた反応容器に、窒素雰囲気下、マグネシウム(削り状) 0.8 g、テトラヒドロフラン 20 ml 中に、少量のヨウ素と 1, 2 - ジブromoエタンを装入した。次いで、50 ml のテトラヒドロフランに溶解させた 3 - (2 - ピリジル)プロモベンゼン 9.1 g (39 mmol) を滴下し、3 時間加熱還流させた。次いで、反応液を -60 以下に冷却し、50 ml のテトラヒドロフランに溶解させたボロン酸トリメチル 6 g (104 mmol) を滴下した。さらに室温で 3 時間反応させた後、0.5 規定塩酸水溶液を 80 ml 滴下した。さらに室温で 2 時間反応させてから、有機相と水相に分け、水相は酢酸エチルで抽出して、先の有機相と合わせた。これを飽和食塩水で洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥させてから濃縮した。残塊に 5% 水酸化ナトリウム水溶液を装入し、室温で攪拌し、不溶分を濾去した。濾液に pH 7 ~ 8 に調整し、析出した固体を濾取した。これを乾燥させて 3 - (2 - ピリジル)フェニルボロン酸 6.0 g を得た。

30

【0151】

実施例 1 において、3 - ブロモビフェニル 4.3 g (18.5 mmol) を使用する代わりに、1 - ブロモピレン 5.2 g (18.5 mmol) を、4 - ジベンゾフランボロン酸 3.9 g (18 mmol) を使用する代わりに、3 - (2 - ピリジル)フェニルボロン酸 3.58 g (18 mmol) を使用した以外は、実施例 1 に記載の操作に従い、例示化合物 BA (7) (8) - 5 の化合物を 3.3 g 得た。さらにこの化合物を 490、 1×10^{-4} Pa の条件で昇華精製した。

FD - MS : 699 (M⁺)

元素分析 : 計算値 (%) ; C, 92.67 ; H, 5.33

分析値 (%) ; C, 92.7 ; H, 5.3

40

【実施例 5】

【0152】

例示化合物 BA (7) (9) - 1 の製造

テトラヒドロフラン 800 ml 中、窒素雰囲気下、-60 以下で、1 - ブロモピレン 52.0 g (185 mmol) と 2.55 規定 n - ブチルリチウムヘキサン溶液 76.2 ml (194 mmol) と反応させた。次いで、ボロン酸トリメチル 25.1 g (243 mmol) を加えて、攪拌下、室温まで自然昇温させた。これに 22 ml の水と 220 ml の濃硫酸の混合液を滴下して、エステルを加水分解した後分液し、有機相を飽和食塩

50

水で洗浄、無水硫酸マグネシウムで乾燥させた。水相は、酢酸エチルで抽出し、飽和食塩水で洗浄して、無水硫酸マグネシウムで乾燥させた。有機相を全て合わせて濃縮した。これをトルエン50mlでスラッジングして、1-ピレニルボロン酸31.9gを得た。

【0153】

実施例1において、3-ピフェニルボロン酸14.4g(72.7mmol)を使用する代わりに、1-ピレニルボロン酸17.9g(72.7mmol)を使用した以外は、実施例1に記載の操作に従い、例示化合物BA(7)(9)-1の化合物を3.9g得た。さらにこの化合物を430、 1×10^{-4} Paの条件で昇華精製した。

FD-MS: 720 (M^+)

元素分析: 計算値(%); C, 93.31; H, 4.47

分析値(%); C, 93.3; H, 4.5

10

【実施例6】

【0154】

例示化合物BA(2)(8)-9の製造

1-ブロモ-3-ヨードベンゼン28g(98mmol)、1-ナフタレンボロン酸16.8g(98mmol)、炭酸ナトリウム10.2g(108mmol)、トルエン120gおよび水90gよりなる混合物に、窒素雰囲気下、テトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム0.8gを添加し、83にて6時間加熱攪拌した。冷却後、析出した固体を濾取し、水、イソプロパノール、トルエンで洗浄して1-ブロモ-3-(1-ナフチル)ベンゼンを22.2g得た。

20

十分に乾燥させた反応容器に、窒素雰囲気下、マグネシウム(削り状)0.8g、テトラヒドロフラン20ml中に、少量のヨウ素と1,2-ジブロモエタンを装入した。次いで、50mlのテトラヒドロフランに溶解させた1-ブロモ-3-(1-ナフチル)ベンゼン11.0g(39mmol)を滴下し、3時間加熱還流させた。次いで、反応液を-60以下に冷却し、50mlのテトラヒドロフランに溶解させたボロン酸トリメチル6g(104mmol)を滴下した。さらに室温で3時間反応させた後、0.5規定塩酸水溶液を80ml滴下した。さらに室温で2時間反応させてから、有機相と水相に分け、水相は酢酸エチルで抽出して、先の有機相と合わせた。これを飽和食塩水で洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥させてから濃縮した。残塊に5%水酸化ナトリウム水溶液を装入し、室温で攪拌し、不溶分を濾去した。濾液にpH7~8に調整し、析出した固体を濾取した。これを乾燥させて3-(1-ナフチル)フェニルボロン酸6.0gを得た。

30

【0155】

実施例1において、3-ブロモピフェニル4.3g(18.5mmol)を使用する代わりに、2-ブロモピフェニル4.3g(18.5mmol)を、4-ジベンゾフランボロン酸3.9g(18mmol)を使用する代わりに、3-(1-ナフチル)フェニルボロン酸4.46g(18mmol)を使用した以外は、実施例1に記載の操作に従い、例示化合物BA(2)(8)-9の化合物を4.5g得た。さらにこの化合物を490、 1×10^{-4} Paの条件で昇華精製した。

FD-MS: 708 (M^+)

元素分析: 計算値(%); C, 94.88; H, 5.12

分析値(%); C, 94.9; H, 5.1

40

【実施例7】

【0156】

例示化合物BA(3)(8)-17の製造

実施例6において、1-ブロモ-3-ヨードベンゼン14g(49mmol)を使用する代わりに、1-ブロモ-2-ヨードベンゼン14g(49mmol)を、1-ナフタレンボロン酸8.4g(49mmol)を使用する代わりに、4-ジベンゾフランボロン酸11g(49mmol)を使用した以外は、実施例6に記載の操作に従い、2-(4-ジベンゾフランニル)フェニルボロン酸6.9gを得た。

【0157】

50

実施例 1 において、4 - ジベンゾフランボロン酸 3.9 g (18 mmol) を使用する代わりに、2 - (4 - ジベンゾフラニル)フェニルボロン酸 5.18 g (18 mmol) を使用した以外は、実施例 1 に記載の操作に従い、例示化合物 BA (3) (8) - 17 の化合物を 4.2 g 得た。さらにこの化合物を 490、 1×10^{-4} Pa の条件で昇華精製した。

FD - MS : 748 (M⁺)

元素分析 : 計算値 (%) ; C, 93.02 ; H, 4.85

分析値 (%) ; C, 93.0 ; H, 4.8

【実施例 8】

【0158】

例示化合物 BA (6) (8) - 1 の製造

窒素雰囲気下、-50 以下でテトラヒドロフラン 600 ml 中、9 - ブロモ - 10 - (2 - ビフェニル)アントラセン 24.2 g (57.6 mmol) を、2.55 規定 n - ブチルリチウムヘキサン溶液 23.7 ml (60.5 mmol) と反応させてリチオ体を生成させ、テトラヒドロフラン 150 ml に懸濁させた 10 - ヒドロキシ - 10 - (9 - フェナントリル)アントロン 6.00 g (15.4 mmol) と、-40 以下で反応させた。

【0159】

反応液に 2 N 塩酸水溶液を加えて反応を停止させ、有機相を濃縮した。トルエンに溶解させて、水、飽和食塩水の順に洗浄した。無水硫酸マグネシウムで乾燥させ、活性炭 (ADP)、セライト、シリカゲルにて処理した。濃縮し、ヘキサンとテトラヒドロフランを装入して超音波スラッジングした。析出した固体を濾取し、9, 10 - ビスヒドロキシ - 9 - (9' - (2 - ビフェニル)アントリル - 10' - イル) - 10 - フェナントリルアントラセンを得た。

【0160】

9, 10 - ビスヒドロキシ - 9 - (9' - (2 - ビフェニル)アントリル - 10' - イル) - 10 - フェナントリルアントラセン 6.50 g (8.17 mmol)、酢酸 150 ml を装入し、窒素置換後、ヨウ化水素酸 10 g (40 mmol) を挿入した。次いで、1 時間緩やかに加熱還流させ、反応液を冷却後、750 ml の水中にあけた。6 時間攪拌し、析出した固体を濾取した。水、メタノール、イソプロパノールの順に洗浄した後、残渣をトルエンに完溶させた。これを活性炭 (ADP) で処理し、イソプロパノール、トルエンの順で加熱洗浄して、目的とする例示化合物 BA (6) (8) - 1 の化合物を 3.0 g 得た。さらにこの化合物を 490、 1×10^{-4} Pa の条件で昇華精製した。

FD - MS : 682 (M⁺)

元素分析 : 計算値 (%) ; C, 94.98 ; H, 5.02

分析値 (%) ; C, 94.7 ; H, 5.0

【実施例 9】

【0161】

例示化合物 BA (5) (8) - 17 の製造

実施例 1 において、3 - ブロモビフェニル 4.3 g (18.5 mmol) を使用する代わりに、2 - ブロモビフェニル 4.3 g (18.5 mmol) を、4 - ジベンゾフランボロン酸 3.9 g (18 mmol) を使用する代わりに、4 - ジベンゾチオフェンボロン酸 4.20 g (18 mmol) を使用した以外は、実施例 1 に記載の操作に従い、例示化合物 BA (5) (8) - 17 の化合物を 3.9 g 得た。さらにこの化合物を 450、 1×10^{-4} Pa の条件で昇華精製した。

FD - MS : 688 (M⁺)

元素分析 : 計算値 (%) ; C, 90.66 ; H, 4.68

分析値 (%) ; C, 90.6 ; H, 4.7

【実施例 10】

【0162】

10

20

30

40

50

例示化合物 B A (2) (8) - 2 の製造

実施例 3 において、9 - プロモフェナントレン 50 g (194 mmol) を使用する代わりに、4 - プロモビフェニル 45 g (194 mmol) を、4 - ジベンゾフランボロン酸 3.37 g (15.9 mmol) を使用する代わりに、2 - ビフェニルボロン酸 3.50 g (15.9 mmol) を使用した以外は、実施例 3 に記載の操作に従い、例示化合物 B A (2) (8) - 2 の化合物を 2.4 g 得た。さらにこの化合物を 480 、 1×10^{-4} Pa の条件で昇華精製した。

FD - MS : 658 (M⁺)

元素分析 : 計算値 (%) ; C , 94.80 ; H , 5.20

分析値 (%) ; C , 94.8 ; H , 5.2

10

【実施例 1 1】

【0163】

例示化合物 B A (3) (8) - 2 の製造

実施例 3 において、9 - プロモフェナントレン 50 g (194 mmol) を使用する代わりに、4 - プロモビフェニル 45 g (194 mmol) を、4 - ジベンゾフランボロン酸 3.37 g (15.9 mmol) を使用する代わりに、3 - ビフェニルボロン酸 3.50 g (15.9 mmol) を使用した以外は、実施例 3 に記載の操作に従い、例示化合物 B A (3) (8) - 2 の化合物を 2.9 g 得た。さらにこの化合物を 480 、 1×10^{-4} Pa の条件で昇華精製した。

FD - MS : 658 (M⁺)

元素分析 : 計算値 (%) ; C , 94.80 ; H , 5.20

分析値 (%) ; C , 94.8 ; H , 5.2

20

【実施例 1 2】

【0164】

例示化合物 B A (6) (8) - 2 の製造

実施例 3 において、4 - ジベンゾフランボロン酸 3.37 g (15.9 mmol) を使用する代わりに、3 - ビフェニルボロン酸 3.50 g (15.9 mmol) を使用した以外は、実施例 3 に記載の操作に従い、例示化合物 B A (6) (8) - 2 の化合物を 2.9 g 得た。さらにこの化合物を 490 、 1×10^{-4} Pa の条件で昇華精製した。

FD - MS : 682 (M⁺)

元素分析 : 計算値 (%) ; C , 90.98 ; H , 4.52

分析値 (%) ; C , 91.0 ; H , 4.5

30

【実施例 1 3】

【0165】

例示化合物 B A (6) (8) - 3 の製造

実施例 3 において、4 - ジベンゾフランボロン酸 3.37 g (15.9 mmol) を使用する代わりに、4 - ビフェニルボロン酸 3.50 g (15.9 mmol) を使用した以外は、実施例 3 に記載の操作に従い、例示化合物 B A (6) (8) - 3 の化合物を 3.0 g 得た。さらにこの化合物を 490 、 1×10^{-4} Pa の条件で昇華精製した。

FD - MS : 682 (M⁺)

元素分析 : 計算値 (%) ; C , 90.98 ; H , 4.52

分析値 (%) ; C , 91.0 ; H , 4.5

40

【実施例 1 4】

【0166】

例示化合物 B A (4) (8) - 14 の製造

実施例 3 において、9 - プロモフェナントレン 50 g (194 mmol) を使用する代わりに、4 - プロモビフェニル 45 g (194 mmol) を、4 - ジベンゾフランボロン酸 3.37 g (15.9 mmol) を使用する代わりに、(1 , 1' : 3' , 1" - ターフェニル) - 3 - ボロン酸 4.36 g (15.9 mmol) を使用した以外は、実施例 3 に記載の操作に従い、例示化合物 B A (4) (8) - 14 の化合物を 3.6 g 得た。さら

50

にこの化合物を 490 、 1×10^{-4} Pa の条件で昇華精製した。

FD-MS : 734 (M^+)

元素分析 : 計算値 (%) ; C, 94.79 ; H, 5.21

分析値 (%) ; C, 94.8 ; H, 5.2

【実施例 15】

【0167】

例示化合物 BA (6) (8) - 15 の製造

実施例 3 において、4 - ジベンゾフランボロン酸 3.37 g (15.9 mmol) を使用する代わりに、(1, 1' : 3', 1'' - ターフェニル) - 3 - ボロン酸 4.36 g (15.9 mmol) を使用した以外は、実施例 3 に記載の操作に従い、例示化合物 BA (6) (8) - 15 の化合物を 4.0 g 得た。さらにこの化合物を 490 、 1×10^{-4} Pa の条件で昇華精製した。

FD-MS : 758 (M^+)

元素分析 : 計算値 (%) ; C, 94.95 ; H, 5.05

分析値 (%) ; C, 94.9 ; H, 5.1

【実施例 16】

【0168】

例示化合物 BA (7) (8) - 15 の製造

実施例 1 において、3 - ブロモビフェニル 4.3 g (18.5 mmol) を使用する代わりに、1 - ブロモピレン 5.2 g (18.5 mmol) を、4 - ジベンゾフランボロン酸 3.9 g (18 mmol) を使用する代わりに、(1, 1' : 3', 1'' - ターフェニル) - 3 - ボロン酸 4.93 g (18 mmol) を使用した以外は、実施例 1 に記載の操作に従い、例示化合物 BA (7) (8) - 15 の化合物を 4.5 g 得た。さらにこの化合物を 490 、 1×10^{-4} Pa の条件で昇華精製した。

FD-MS : 782 (M^+)

元素分析 : 計算値 (%) ; C, 95.11 ; H, 4.89

分析値 (%) ; C, 95.1 ; H, 4.9

【実施例 17】

【0169】

例示化合物 BA (7) (9) - 4 の製造

2, 8 - ジプロモジベンゾチオフエン 10.3 g (30 mmol)、フェニルボロン酸 7.4 g (60 mmol)、炭酸ナトリウム 3.7 g (35 mmol)、トルエン 60 g および水 45 g よりなる混合物に、窒素雰囲気下、テトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム 0.5 g を添加し、83 で 6 時間加熱攪拌した。反応混合物を室温に冷却し、トルエンにて抽出した。水、飽和食塩水で洗浄の後、無水硫酸マグネシウムで乾燥させた。これを濃縮し、生成した固体を少量のトルエンで洗浄し、イソプロパノール 100 ml を加えて加熱還流させた。析出固体を濾取し、メタノールで加熱スラッジして 2, 8 - ジフェニルジベンゾチオフエンを 7.5 g 得た。

【0170】

2, 8 - ジフェニルジベンゾフラン 7.3 g (21.7 mmol)、テトラヒドロフラン 200 ml を装入し、 -55 以下で、窒素雰囲気下、2.55 規定 n - ブチルリチウムヘキサン溶液 10 ml (25.5 mmol) を滴下し、室温まで自然昇温させた。次いで、 -60 以下で、テトラヒドロフラン 10 ml に溶解させたボロン酸トリメチル 3.1 g (29 mmol) を滴下し、室温まで自然昇温させた。

【0171】

反応液に、25 ml の水で希釈した 2.5 ml の濃硫酸を滴下し、3 時間反応させた。有機相を回収し、水相は、酢酸エチルで抽出し先の有機相と併せ、有機相を飽和食塩水で 3 回洗浄した。無水硫酸マグネシウムで乾燥させ、濃縮した後、100 ml のトルエンでスラッジした。残渣を濾取後、ヘキサンリンスして、2, 8 - ジフェニル - 4 - ジベンゾチオフエンボロン酸を 6.8 g 得た。

10

20

30

40

50

【0172】

実施例1において、3-ブロモビフェニル4.3g(18.5mmol)を使用する代わりに、1-ブロモピレン5.2g(18.5mmol)を、4-ジベンゾフランボロン酸3.9g(18mmol)を使用する代わりに、2,8-ジフェニル-4-ジベンゾチオフェンボロン酸6.8g(18mmol)を使用した以外は、実施例1に記載の操作に従い、例示化合物BA(7)(9)-4の化合物を3.3g得た。さらにこの化合物を490、 1×10^{-4} Paの条件で昇華精製した。

FD-MS: 889 (M^+)

元素分析: 計算値(%); C, 91.86; H, 4.53

分析値(%); C, 91.9; H, 4.5

10

【実施例18】

【0173】

例示化合物BA(6)(9)-4の製造

実施例3において、4-ジベンゾフランボロン酸3.37g(15.9mmol)を使用する代わりに、2,8-ジフェニル-4-ジベンゾチオフェンボロン酸6.0g(15.9mmol)を使用した以外は、実施例3に記載の操作に従い、例示化合物BA(6)(9)-4の化合物を3.5g得た。さらにこの化合物を490、 1×10^{-4} Paの条件で昇華精製した。

FD-MS: 865 (M^+)

元素分析: 計算値(%); C, 91.63; H, 4.66

分析値(%); C, 91.6; H, 4.7

20

【実施例19】

【0174】

例示化合物BA(7)(9)-10の製造

2,8-ジプロモジベンゾフラン11.4g(35mmol)、9,9-ジメチルフルオレン-2-ボロン酸19.5g(70mmol)、炭酸ナトリウム4.3g(41mmol)、トルエン60gおよび水45gよりなる混合物に、窒素雰囲気下、テトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム0.5gを添加し、83で6時間加熱攪拌した。反応混合物を室温に冷却し、析出した固体を濾取した。水、トルエン、メタノールで洗浄して、2,8-ビス(9,9-ジメチルフルオレン-2-イル)ジベンゾフランを14.0g得た。

30

【0175】

2,8-ビス(9,9-ジメチルフルオレン-2-イル)ジベンゾフラン14.0g(25.4mmol)、テトラヒドロフラン200mlを装入し、-55以下で、窒素雰囲気下、2.55規定n-ブチルリチウムヘキサン溶液12ml(29.8mmol)を滴下し、室温まで自然昇温させた。次いで、-60以下で、テトラヒドロフラン10mlに溶解させたボロン酸トリメチル3.6g(34mmol)を滴下し、室温まで自然昇温させた。

【0176】

反応液に、25mlの水で希釈した2.5mlの濃硫酸を滴下し、3時間反応させた。有機相を回収し、水相は、酢酸エチルで抽出し先の有機相と併せ、有機相を飽和食塩水で3回洗浄した。無水硫酸マグネシウムで乾燥させ、濃縮した後、100mlのトルエンでスラッジした。残渣を濾取後、ヘキサンリンスして、2,8-ビス(9,9-ジメチルフルオレン-2-イル)-4-ジベンゾフランボロン酸を11.8g得た。

40

【0177】

実施例1において、3-ブロモビフェニル4.3g(18.5mmol)を使用する代わりに、1-ブロモピレン5.2g(18.5mmol)を、4-ジベンゾフランボロン酸3.9g(18mmol)を使用する代わりに、2,8-ビス(9,9-ジメチルフルオレン-2-イル)-4-ジベンゾフランボロン酸10.7g(18mmol)を使用した以外は、実施例1に記載の操作に従い、例示化合物BA(7)(9)-10の化合物を

50

4.0 g 得た。さらにこの化合物を 490 、 1×10^{-4} Pa の条件で昇華精製した。

FD-MS : 1105 (M^+)

元素分析 : 計算値 (%) ; C , 93.45 ; H , 5.11

分析値 (%) ; C , 93.4 ; H , 5.1

【実施例 20】

【0178】

例示化合物 BA (6) (9) - 2 の製造

実施例 3 において、4 - ジベンゾフランボロン酸 3.37 g (15.9 mmol) を使用する代わりに、4 - ジベンゾチオフェンボロン酸 3.63 g (15.9 mmol) を使用した以外は、実施例 3 に記載の操作に従い、例示化合物 BA (6) (9) - 2 の化合物を 2.9 g 得た。さらにこの化合物を 450 、 1×10^{-4} Pa の条件で昇華精製した。

10

FD-MS : 712 (M^+)

元素分析 : 計算値 (%) ; C , 94.98 ; H , 5.02

分析値 (%) ; C , 94.8 ; H , 5.0

【実施例 21】

【0179】

例示化合物 BA (6) (9) - 3 の製造

2, 8 - ジプロモジベンゾフラン 9.8 g (30 mmol)、フェニルボロン酸 7.4 g (60 mmol)、炭酸ナトリウム 3.7 g (35 mmol)、トルエン 60 g および水 45 g よりなる混合物に、窒素雰囲気下、テトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム 0.5 g を添加し、83 で 6 時間加熱攪拌した。反応混合物を室温に冷却し、トルエンにて抽出した。水、飽和食塩水で洗浄の後、無水硫酸マグネシウムで乾燥させた。これを濃縮し、生成した固体を少量のトルエンで洗浄し、イソプロパノール 100 ml を加えて加熱還流させた。析出固体を濾取し、メタノールで加熱スラッジして 2, 8 - ジフェニルジベンゾフランを 7.0 g 得た。

20

【0180】

2, 8 - ジフェニルジベンゾフラン 7.0 g (21.7 mmol)、テトラヒドロフラン 200 ml を装入し、-55 以下で、窒素雰囲気下、2.55 規定 n - ブチルリチウムヘキサン溶液 10 ml (25.5 mmol) を滴下し、室温まで自然昇温させた。次いで、-60 以下で、テトラヒドロフラン 10 ml に溶解させたボロン酸トリメチル 3.1 g (29 mmol) を滴下し、室温まで自然昇温させた。

30

【0181】

反応液に、25 ml の水で希釈した 2.5 ml の濃硫酸を滴下し、3 時間反応させた。有機相を回収し、水相は、酢酸エチルで抽出し先の有機相と併せ、有機相を飽和食塩水で 3 回洗浄した。無水硫酸マグネシウムで乾燥させ、濃縮した後、100 ml のトルエンでスラッジした。残渣を濾取後、ヘキサンリンスして、2, 8 - ジフェニル - 4 - ジベンゾフランボロン酸を 5.8 g 得た。

【0182】

実施例 3 において、4 - ジベンゾフランボロン酸 3.37 g (15.9 mmol) を使用する代わりに、2, 6, 8 - トリフェニルジベンゾフラン 5.8 g (15.9 mmol) を使用した以外は、実施例 1 に記載の操作に従い、例示化合物 BA (6) (9) - 3 の化合物を 5.1 g 得た。さらにこの化合物を 470 、 1×10^{-4} Pa の条件で昇華精製した。

40

FD-MS : 851 (M^+)

元素分析 : 計算値 (%) ; C , 93.15 ; H , 4.97

分析値 (%) ; C , 93.2 ; H , 5.0

【実施例 22】

【0183】

例示化合物 TA (2) (8) - 1 の製造

50

9 - ブロモ - 10 - (ビフェニル - 2 - イル) ビアントラセン 18 g (30 mmol) とアントラセン - 9 - ボロン酸 6.6 g (30 mmol)、炭酸ナトリウム 4.1 g (37.5 mmol)、トルエン 200 ml、ジメチルスルホキシド 10 ml および水 33 ml よりなる混合物に、窒素雰囲気下、テトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム 0.7 g を添加し、83 で 12 時間加熱攪拌した。その後、反応混合物を室温に冷却し、生成した固体を濾取し、水、メタノール、イソプロパノール、トルエンの順で洗浄して 10 - (ビフェニル - 2 - イル) - トリアントラセン 15.4 g を得た。

【0184】

さらに、10 - (ビフェニル - 2 - イル) - トリアントラセン 15.4 g (22.6 mmol) を塩化メチレン 500 ml 中に懸濁させ、N - ブロモスクシンイミド 3.98 g (22.6 mmol) と反応させた。反応液を濃縮後、メタノール 200 ml を装入し、残渣を濾取して 9 - ブロモ - (10 , 9' : 10' , 9" - トリアントリル) - 2 - ビフェニル 16.4 g を得た。

10

【0185】

実施例 1 において、9 - ブロモ - 10 - (ビフェニル - 3 - イル) ビアントラセン 11.0 g (18 mmol) を使用する代わりに、9 - ブロモ - (10 , 9' : 10' , 9" - トリアントリル) - 2 - ビフェニル 13.7 g (18 mmol) を、4 - ジベンゾフランボロン酸 3.9 g (18 mmol) を使用する代わりに、3 - ビフェニルボロン酸 3.5 g (18 mmol) を使用した以外は、実施例 1 に記載の操作に従い、例示化合物 TA (2) (8) - 1 の化合物を 3.0 g 得た。さらにこの化合物を 500 、 1×10^{-4} Pa の条件で昇華精製した。

20

FD - MS : 835 (M⁺)

元素分析 : 計算値 (%) ; C , 94.93 ; H , 5.07

分析値 (%) ; C , 94.9 ; H , 5.1

【実施例 23】

【0186】

例示化合物 TA (3) (8) - 18 の製造

実施例 22 において、9 - ブロモ - 10 - (ビフェニル - 2 - イル) ビアントラセン 18 g (30 mmol) を使用する代わりに、9 - ブロモ - 10 - (ビフェニル - 2 - イル) ビアントラセン 18 g (30 mmol) を、3 - ビフェニルボロン酸 3.5 g (18 mmol) を使用する代わりに、(2 , 6 - ジフェニルピリジン - 4 - イル) - 3 - フェニルボロン酸 6.3 g (18 mmol) を使用した以外は、実施例 1 に記載の操作に従い、例示化合物 TA (3) (8) - 18 の化合物を 5.1 g 得た。さらにこの化合物を 490 、 1×10^{-4} Pa の条件で昇華精製した。

30

FD - MS : 988 (M⁺)

元素分析 : 計算値 (%) ; C , 93.58 ; H , 5.00

分析値 (%) ; C , 93.6 ; H , 5.0

【実施例 24】

【0187】

例示化合物 QA (5) (8) - 3 の製造

40

実施例 22 において、9 - ブロモ - 10 - (ビフェニル - 2 - イル) ビアントラセン 18 g (30 mmol) を使用する代わりに、9 - ブロモ - (10 , 9' : 10' , 9" - トリアントリル) - 2 - ビフェニル 22.8 g (30 mmol) を、3 - ビフェニルボロン酸 3.5 g (18 mmol) を使用する代わりに、4 - ビフェニルボロン酸 3.5 g (18 mmol) を使用した以外は、実施例 1 に記載の操作に従い、例示化合物 QA (5) (8) - 3 の化合物を 2.9 g 得た。さらにこの化合物を 530 、 1×10^{-4} Pa の条件で昇華精製した。

FD - MS : 1025 (M⁺)

元素分析 : 計算値 (%) ; C , 93.72 ; H , 4.72

分析値 (%) ; C , 93.7 ; H , 4.7

50

【実施例 25】

【0188】

有機電界発光素子の作製

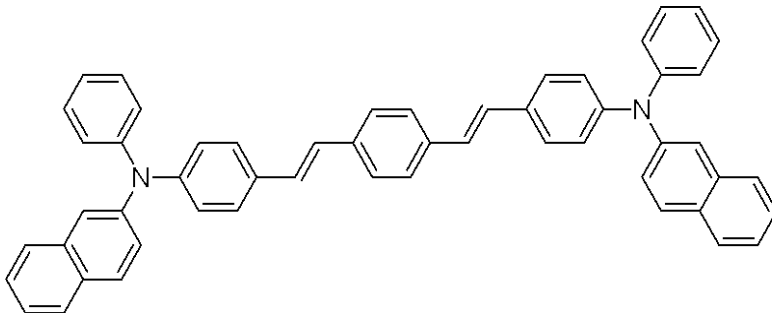
厚さ150nmのITO透明電極(陽極)を有するガラス基板を、中性洗剤、セミコクリン(フルウチ化学製)、超純水、アセトン、イソプロパノールを用いて洗浄した。この基板を窒素ガスを用いて乾燥し、さらにUV/オゾン洗浄した後、蒸着装置の基板ホルダーに固定し、蒸着槽を 1×10^{-5} Paに減圧した。先ず、ITO透明電極上に、銅フタロシアンを 0.3 nm/sec の蒸着速度で20nmの厚さに蒸着し、正孔注入層を形成した。次に、4,4'-ビス(N-フェニル-N-1"-ナフチルアミノ)-1,1'-ビフェニルを蒸着速度 0.3 nm/sec で20nmの厚さに蒸着し、正孔輸送層を形成した。次に、正孔注入輸送層の上に発光層として、例示化合物BA(5)(8)-2の化合物と下記の化合物D1[化39]を蒸着速度 0.3 nm/sec と 0.03 nm/sec で異なる蒸着源から30nmの厚さに共蒸着し発光層を形成した、さらに、発光層の上にトリス(8-キノリノラート)アルミニウムを蒸着速度 0.2 nm/sec で15nmの厚さに蒸着し、電子注入輸送層を形成した。その上に、リチウムフルオライドを蒸着速度 0.2 nm/sec で0.5nmの厚さに蒸着し、最後に陰極としてアルミニウムを蒸着速度 2.0 nm/sec で100nmの厚さに蒸着して有機電界発光素子を作製した。尚、蒸着は、蒸着槽の減圧状態を保ったまま実施した。作製した有機電界発光素子に直流電圧を印加し、室温、乾燥雰囲気下、 50 mA/cm^2 の定電流密度で連続駆動させた。初期には、電圧値は5.4Vであり、輝度 6300 cd/m^2 の青色の発光が確認された。輝度の半減期は1980時間であった。

10

20

【0189】

【化36】



(D1)

30

【実施例 26】

【0190】

有機電界発光素子の作成

実施例19において、発光層の形成に際して例示化合物BA(5)(8)-2の化合物を使用する代わりに、例示化合物BA(5)(8)-1の化合物を使用した以外は、実施例19に記載の操作に従い、有機電界発光素子を作成した。作成した有機電界発光素子に直流電圧を印加し、室温、乾燥雰囲気下、 50 mA/cm^2 の定電流密度で連続駆動させた。初期には、電圧値は5.2Vであり、輝度 6700 cd/m^2 の青色の発光が確認された。輝度の半減期は2180時間であった。

40

【実施例 27】

【0191】

有機電界発光素子の作成

実施例19において、発光層の形成に際して例示化合物BA(5)(8)-2の化合物を使用する代わりに、例示化合物BA(6)(9)-1の化合物を使用した以外は、実施例19に記載の操作に従い、有機電界発光素子を作成した。作成した有機電界発光素子に直流電圧を印加し、室温、乾燥雰囲気下、 50 mA/cm^2 の定電流密度で連続駆動させた。初期には、電圧値は5.2Vであり、輝度 6700 cd/m^2 の青色の発光が確認された。輝度の半減期は1990時間であった。

【実施例 28】

50

【0192】

有機電界発光素子の作成

実施例19において、発光層の形成に際して例示化合物BA(5)(8)-2の化合物を使用する代わりに、例示化合物BA(5)(8)-17の化合物を使用した以外は、実施例19に記載の操作に従い、有機電界発光素子を作成した。作成した有機電界発光素子に直流電圧を印加し、室温、乾燥雰囲気下、 50 mA/cm^2 の定電流密度で連続駆動させた。初期には、電圧値は 5.3 V であり、輝度 5900 cd/m^2 の青色の発光が確認された。輝度の半減期は 2150 時間であった。

【実施例29】

【0193】

有機電界発光素子の作成

実施例19において、発光層の形成に際して例示化合物BA(5)(8)-2の化合物を使用する代わりに、例示化合物BA(6)(9)-2の化合物を使用した以外は、実施例19に記載の操作に従い、有機電界発光素子を作成した。作成した有機電界発光素子に直流電圧を印加し、室温、乾燥雰囲気下、 50 mA/cm^2 の定電流密度で連続駆動させた。初期には、電圧値は 4.8 V であり、輝度 5600 cd/m^2 の青色の発光が確認された。輝度の半減期は 2020 時間であった。

【実施例30】

【0194】

有機電界発光素子の作成

実施例19において、発光層の形成に際して例示化合物BA(5)(8)-2の化合物を使用する代わりに、例示化合物BA(2)(8)-2の化合物を使用した以外は、実施例19に記載の操作に従い、有機電界発光素子を作成した。作成した有機電界発光素子に直流電圧を印加し、室温、乾燥雰囲気下、 50 mA/cm^2 の定電流密度で連続駆動させた。初期には、電圧値は 5.0 V であり、輝度 5500 cd/m^2 の青色の発光が確認された。輝度の半減期は 2360 時間であった。

【実施例31】

【0195】

有機電界発光素子の作成

実施例19において、発光層の形成に際して例示化合物BA(5)(8)-2の化合物を使用する代わりに、例示化合物BA(6)(8)-1の化合物を使用した以外は、実施例19に記載の操作に従い、有機電界発光素子を作成した。作成した有機電界発光素子に直流電圧を印加し、室温、乾燥雰囲気下、 50 mA/cm^2 の定電流密度で連続駆動させた。初期には、電圧値は 5.2 V であり、輝度 5300 cd/m^2 の青色の発光が確認された。輝度の半減期は 2060 時間であった。

【実施例32】

【0196】

有機電界発光素子の作成

実施例19において、発光層の形成に際して例示化合物BA(5)(8)-2の化合物を使用する代わりに、例示化合物BA(3)(8)-2の化合物を使用した以外は、実施例19に記載の操作に従い、有機電界発光素子を作成した。作成した有機電界発光素子に直流電圧を印加し、室温、乾燥雰囲気下、 50 mA/cm^2 の定電流密度で連続駆動させた。初期には、電圧値は 4.9 V であり、輝度 5300 cd/m^2 の青色の発光が確認された。輝度の半減期は 2480 時間であった。

【実施例33】

【0197】

有機電界発光素子の作成

実施例19において、発光層の形成に際して例示化合物BA(5)(8)-2の化合物を使用する代わりに、例示化合物BA(6)(8)-2の化合物を使用した以外は、実施例19に記載の操作に従い、有機電界発光素子を作成した。作成した有機電界発光素子に

10

20

30

40

50

直流電圧を印加し、室温、乾燥雰囲気下、 50 mA/cm^2 の定電流密度で連続駆動させた。初期には、電圧値は 5.1 V であり、輝度 5600 cd/m^2 の青色の発光が確認された。輝度の半減期は 2300 時間であった。

【実施例34】

【0198】

有機電界発光素子の作成

実施例19において、発光層の形成に際して例示化合物BA(5)(8)-2の化合物を使用する代わりに、例示化合物BA(6)(8)-3の化合物を使用した以外は、実施例19に記載の操作に従い、有機電界発光素子を作成した。作成した有機電界発光素子に直流電圧を印加し、室温、乾燥雰囲気下、 50 mA/cm^2 の定電流密度で連続駆動させた。初期には、電圧値は 5.0 V であり、輝度 5500 cd/m^2 の青色の発光が確認された。輝度の半減期は 2650 時間であった。

10

【実施例35】

【0199】

有機電界発光素子の作成

実施例19において、発光層の形成に際して例示化合物BA(5)(8)-2の化合物を使用する代わりに、例示化合物BA(4)(8)-14の化合物を使用した以外は、実施例19に記載の操作に従い、有機電界発光素子を作成した。作成した有機電界発光素子に直流電圧を印加し、室温、乾燥雰囲気下、 50 mA/cm^2 の定電流密度で連続駆動させた。初期には、電圧値は 5.3 V であり、輝度 5600 cd/m^2 の青色の発光が確認された。輝度の半減期は 2500 時間であった。

20

【実施例36】

【0200】

有機電界発光素子の作成

実施例19において、発光層の形成に際して例示化合物BA(5)(8)-2の化合物を使用する代わりに、例示化合物BA(6)(8)-15の化合物を使用した以外は、実施例19に記載の操作に従い、有機電界発光素子を作成した。作成した有機電界発光素子に直流電圧を印加し、室温、乾燥雰囲気下、 50 mA/cm^2 の定電流密度で連続駆動させた。初期には、電圧値は 5.0 V であり、輝度 5300 cd/m^2 の青色の発光が確認された。輝度の半減期は 2380 時間であった。

30

【実施例37】

【0201】

有機電界発光素子の作成

実施例19において、発光層の形成に際して例示化合物BA(5)(8)-2の化合物を使用する代わりに、例示化合物BA(3)(8)-17の化合物を使用した以外は、実施例19に記載の操作に従い、有機電界発光素子を作成した。作成した有機電界発光素子に直流電圧を印加し、室温、乾燥雰囲気下、 50 mA/cm^2 の定電流密度で連続駆動させた。初期には、電圧値は 4.9 V であり、輝度 5600 cd/m^2 の青色の発光が確認された。輝度の半減期は 2080 時間であった。

40

【実施例38】

【0202】

有機電界発光素子の作成

実施例19において、発光層の形成に際して例示化合物BA(5)(8)-2の化合物を使用する代わりに、例示化合物BA(7)(8)-15の化合物を使用した以外は、実施例19に記載の操作に従い、有機電界発光素子を作成した。作成した有機電界発光素子に直流電圧を印加し、室温、乾燥雰囲気下、 50 mA/cm^2 の定電流密度で連続駆動させた。初期には、電圧値は 5.1 V であり、輝度 5600 cd/m^2 の青色の発光が確認された。輝度の半減期は 2460 時間であった。

【実施例39】

【0203】

50

有機電界発光素子の作成

実施例 19 において、発光層の形成に際して例示化合物 BA (5) (8) - 2 の化合物を使用する代わりに、例示化合物 BA (7) (9) - 4 の化合物を使用した以外は、実施例 19 に記載の操作に従い、有機電界発光素子を作成した。作成した有機電界発光素子に直流電圧を印加し、室温、乾燥雰囲気下、 50 mA/cm^2 の定電流密度で連続駆動させた。初期には、電圧値は 5.0 V であり、輝度 5600 cd/m^2 の青色の発光が確認された。輝度の半減期は 2280 時間であった。

【実施例 40】

【0204】

有機電界発光素子の作成

実施例 19 において、発光層の形成に際して例示化合物 BA (5) (8) - 2 の化合物を使用する代わりに、例示化合物 BA (6) (9) - 4 の化合物を使用した以外は、実施例 19 に記載の操作に従い、有機電界発光素子を作成した。作成した有機電界発光素子に直流電圧を印加し、室温、乾燥雰囲気下、 50 mA/cm^2 の定電流密度で連続駆動させた。初期には、電圧値は 5.4 V であり、輝度 5200 cd/m^2 の青色の発光が確認された。輝度の半減期は 2000 時間であった。

【実施例 41】

【0205】

有機電界発光素子の作成

実施例 19 において、発光層の形成に際して例示化合物 BA (5) (8) - 2 の化合物を使用する代わりに、例示化合物 BA (6) (9) - 3 の化合物を使用した以外は、実施例 19 に記載の操作に従い、有機電界発光素子を作成した。作成した有機電界発光素子に直流電圧を印加し、室温、乾燥雰囲気下、 50 mA/cm^2 の定電流密度で連続駆動させた。初期には、電圧値は 5.1 V であり、輝度 5600 cd/m^2 の青色の発光が確認された。輝度の半減期は 2350 時間であった。

【実施例 42】

【0206】

有機電界発光素子の作成

実施例 19 において、発光層の形成に際して例示化合物 BA (5) (8) - 2 の化合物を使用する代わりに、例示化合物 TA (2) (8) - 1 の化合物を使用した以外は、実施例 19 に記載の操作に従い、有機電界発光素子を作成した。作成した有機電界発光素子に直流電圧を印加し、室温、乾燥雰囲気下、 50 mA/cm^2 の定電流密度で連続駆動させた。初期には、電圧値は 5.1 V であり、輝度 5500 cd/m^2 の青色の発光が確認された。輝度の半減期は 2230 時間であった。

【0207】

比較例 1 :

有機電界発光素子の作成

比較のため、実施例 19 において、発光層の形成に際して例示化合物 BA (5) (8) - 2 の化合物を使用する代わりに、下記の化合物 (H1) [化37] を使用した以外は、実施例 19 に記載の操作に従い、有機電界発光素子を作成した。作成した有機電界発光素子に直流電圧を印加し、室温、乾燥雰囲気下、 50 mA/cm^2 の定電流密度で連続駆動させた。初期には、電圧値は 5.4 V であり、輝度 1800 cd/m^2 の発光が見られたが、発光色は緑色であった。また、連続駆動中 12 時間で短絡が生じ、輝度の半現値を測定することは出来なかった。

【0208】

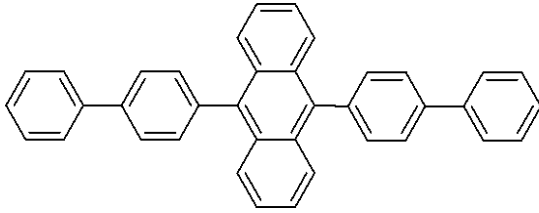
10

20

30

40

【化 3 7】



(H 1)

【 0 2 0 9】

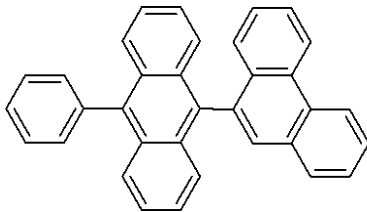
比較例 2 :

比較のため、実施例 19 において、発光層の形成に際して例示化合物 B A (5) (8) - 2 の化合物を使用する代わりに、下記の化合物 (H 2) [化 3 8] を使用した以外は、実施例 19 に記載の操作に従い、有機電界発光素子を作成した。作成した有機電界発光素子に直流電圧を印加し、室温、乾燥雰囲気下、 $50 \text{ mA} / \text{cm}^2$ の定電流密度で連続駆動させた。初期には、電圧値は 5.6 V であり、輝度 $3600 \text{ cd} / \text{m}^2$ の青色発光が観察された。輝度の半減値は 310 時間と短かった。

10

【 0 2 1 0】

【化 3 8】



(H 2)

20

【 0 2 1 1】

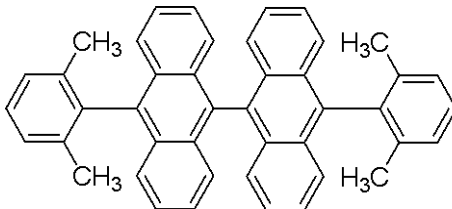
比較例 3 :

比較のため、実施例 19 において、発光層の形成に際して例示化合物 B A (5) (8) - 2 の化合物を使用する代わりに、下記の化合物 (H 3) [化 3 9] を使用した以外は、実施例 19 に記載の操作に従い、有機電界発光素子を作成した。作成した有機電界発光素子に直流電圧を印加し、室温、乾燥雰囲気下、 $50 \text{ mA} / \text{cm}^2$ の定電流密度で連続駆動させた。初期には、電圧値は 5.6 V であり、輝度 $4500 \text{ cd} / \text{m}^2$ の青緑発光が観察された。輝度の半減値は 42 時間と短かった。

30

【 0 2 1 2】

【化 3 9】



(H 3)

【 0 2 1 3】

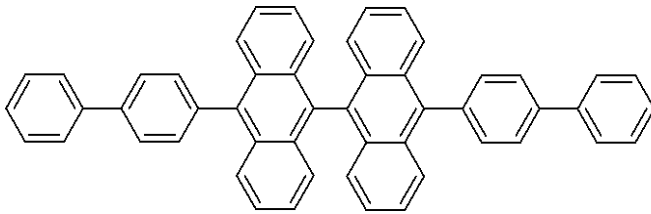
比較例 4 :

比較のため、実施例 19 において、発光層の形成に際して例示化合物 B A (5) (8) - 2 の化合物を使用する代わりに、下記の化合物 (H 4) [化 4 0] を使用した以外は、実施例 19 に記載の操作に従い、有機電界発光素子を作成した。作成した有機電界発光素子に直流電圧を印加し、室温、乾燥雰囲気下、 $50 \text{ mA} / \text{cm}^2$ の定電流密度で連続駆動させた。初期には、電圧値は 5.6 V であり、輝度 $3400 \text{ cd} / \text{m}^2$ の青緑発光が観察された。輝度の半減値は 112 時間と短かった。

40

【 0 2 1 4】

【化40】



(H4)

【0215】

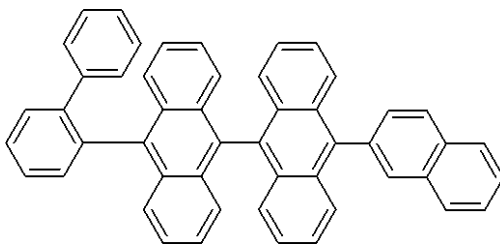
比較例5：

比較のため、実施例19において、発光層の形成に際して例示化合物BA(5)(8)-2の化合物を使用する代わりに、下記の化合物(H5)[化41]を使用した以外は、実施例19に記載の操作に従い、有機電界発光素子を作成した。作成した有機電界発光素子に直流電圧を印加し、室温、乾燥雰囲気下、 50 mA/cm^2 の定電流密度で連続駆動させた。電圧値は 5.3 V であり、輝度 4800 cd/m^2 の青色発光が観察された。輝度の半減値は 1000 時間と短かった。

10

【0216】

【化41】



(H5)

20

【実施例43】

【0217】

有機電界発光素子の作製

厚さ 150 nm のITO透明電極(陽極)を有するガラス基板を、中性洗剤、セミコクリン(フルウチ化学製)、超純水、アセトン、イソプロパノールを用いて洗浄した。この基板を窒素ガスを用いて乾燥し、さらにUV/オゾン洗浄した後、蒸着装置の基板ホルダーに固定し、蒸着槽を $1 \times 10^{-5}\text{ Pa}$ に減圧した。まず、ITO透明電極上に、4,4',4''-トリス[N-(3''-メチルフェニル)-N-フェニルアミノ]トリフェニルアミンを蒸着速度 0.1 nm/sec で、 50 nm の厚さに蒸着し、正孔注入層を形成した。次いで、4,4'-ビス[N-フェニル-N-(1-ナフチル)アミノ]、蒸着速度 0.2 nm/sec で 20 nm の厚さに蒸着し、正孔輸送層を形成した。さらに、その上に例示化合物BA(2)(8)-2で表される化合物と例示化合物BA(3)(8)-2で表される化合物を 0.2 nm/sec および 0.2 nm/sec で異なる蒸着源から、 40 nm の厚さに共蒸着して発光層を形成した。次いで、その上にトリス(8-キノリノラート)アルミニウムを蒸着速度 0.2 nm/sec で 50 nm の厚さに蒸着し、電子注入輸送層を形成した。さらに、その上に、陰極としてマグネシウムと銀を蒸着速度 0.2 nm/sec で 200 nm の厚さに共蒸着(重量比 $10:1$)して陰極とし、有機電界発光素子を作製した。作製した有機電界発光素子に直流電圧を印加し、乾燥雰囲気下、 50 mA/cm^2 の定電流密度で連続駆動させた。初期には、 5.4 V 、輝度 2450 cd/m^2 の青色の発光が確認された。輝度の半減期は 950 時間であった。

30

40

【実施例44】

【0218】

有機電界発光素子の作製

厚さ 150 nm のITO透明電極(陽極)を有するガラス基板を、中性洗剤、セミコクリン(フルウチ化学製)、超純水、アセトン、イソプロパノールを用いて洗浄した。この基板を窒素ガスを用いて乾燥し、さらにUV/オゾン洗浄した後、蒸着装置の基板ホル

50

ダーに固定し、蒸着槽を 1×10^{-5} Pa に減圧した。まず、ITO 透明電極上に、ポリ(チオフェン-2,5-ジイル)を蒸着速度 0.1 nm/sec で、 20 nm の厚さに蒸着し、第1正孔注入輸送層を形成した。蒸着槽を大気圧下に戻した後、再び蒸着槽を 1×10^{-5} Pa に減圧した。次いで、例示化合物 BA(6)(9)-1 の化合物とルブレンを、異なる蒸着源から、蒸着速度 0.2 nm/sec で 55 nm の厚さに共蒸着(重量比 10:1)し、第2正孔注入輸送層を兼ね備えた発光層を形成した。減圧状態を保ったまま、次に、その上にトリス(8-キノリノラート)アルミニウムを蒸着速度 0.2 nm/sec で 50 nm の厚さに蒸着し、電子注入輸送層を形成した。減圧状態を保ったまま、さらに、その上に、陰極としてマグネシウムと銀を蒸着速度 0.2 nm/sec で 200 nm の厚さに共蒸着(重量比 10:1)して陰極とし、有機電界発光素子を作製した。作製した有機電界発光素子に直流電圧を印加し、乾燥雰囲気下、 50 mA/cm^2 の定電流密度で連続駆動させた。初期には、 5.5 V 、輝度 5800 cd/m^2 の黄色の発光が確認された。この素子は 1000 時間後でも輝度低下が 10% 以下であった。

10

【実施例 45】

【0219】

有機電界発光素子の作成

実施例 38 において、発光層の形成に際して例示化合物 BA(5)(8)-2 の化合物を使用する代わりに、例示化合物 BA(5)(8)-1 の化合物を使用した以外は、実施例 38 に記載の操作に従い、有機電界発光素子を作成した。作製した有機電界発光素子に直流電圧印加し、乾燥雰囲気下、 50 mA/cm^2 の定電流密度で連続駆動させた。初期には、 5.4 V 、輝度 5600 cd/m^2 の黄色の発光が確認された。この素子は 1000 時間後でも輝度の低下が 10% 以下であった。

20

【実施例 46】

【0220】

有機電界発光素子の作成

実施例 38 において、発光層の形成に際して例示化合物 BA(5)(8)-2 の化合物を使用する代わりに、例示化合物 BA(6)(8)-2 の化合物を使用した以外は、実施例 38 に記載の操作に従い、有機電界発光素子を作成した。作製した有機電界発光素子に直流電圧印加し、乾燥雰囲気下、 50 mA/cm^2 の定電流密度で連続駆動させた。初期には、 5.8 V 、輝度 5700 cd/m^2 の黄色の発光が確認された。この素子は 1000 時間後でも輝度の低下が 10% 以下であった。

30

【産業上の利用可能性】

【0221】

本発明により、新規なアントラセン化合物、および発光寿命が長く、耐久性に優れ、発光効率が高い有機電界発光素子を提供することが可能になった。

【図面の簡単な説明】

【0222】

- 【図 1】有機電界発光素子の一例の断面概略図である。
- 【図 2】有機電界発光素子の一例の断面概略図である。
- 【図 3】有機電界発光素子の一例の断面概略図である。
- 【図 4】有機電界発光素子の一例の断面概略図である。
- 【図 5】有機電界発光素子の一例の断面概略図である。
- 【図 6】有機電界発光素子の一例の断面概略図である。
- 【図 7】有機電界発光素子の一例の断面概略図である。
- 【図 8】有機電界発光素子の一例の断面概略図である。

40

【符号の説明】

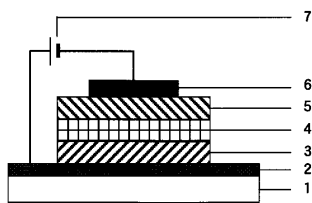
【0223】

- 1 : 基板
- 2 : 陽極
- 3 : 正孔注入輸送層

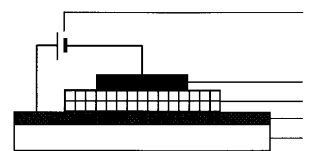
50

- 3 a : 正孔注入輸送成分
- 4 : 發光層
- 4 a : 發光成分
- 5 : 電子注入輸送層
- 5 " : 電子注入輸送層
- 5 a : 電子注入輸送成分
- 6 : 陰極
- 7 : 電源

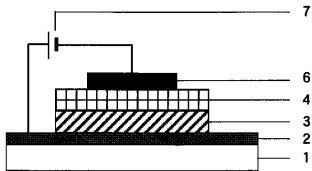
【圖 1】



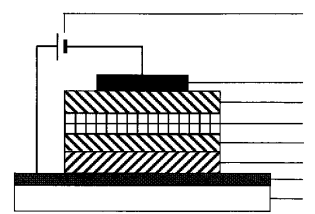
【圖 4】



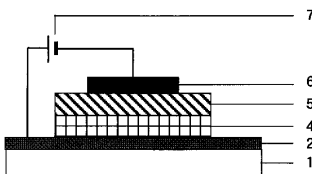
【圖 2】



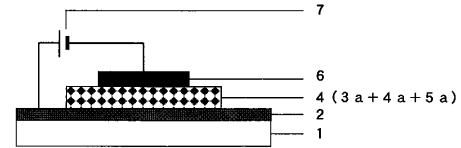
【圖 5】



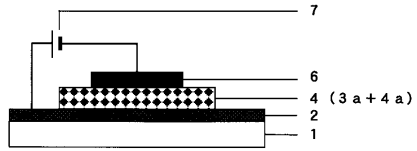
【圖 3】



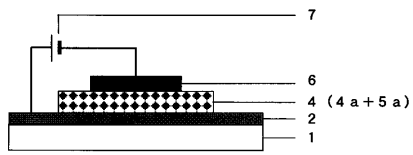
【圖 6】



【 7 】



【 8 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		
<i>H 0 1 L</i>	<i>51/50</i>	<i>(2006.01)</i>	H 0 5 B 33/14	B
<i>C 0 9 K</i>	<i>11/06</i>	<i>(2006.01)</i>	H 0 5 B 33/22	D
			C 0 9 K 11/06	6 1 0
			C 0 9 K 11/06	6 4 5
			C 0 9 K 11/06	6 3 5
			C 0 9 K 11/06	6 5 0

審査官 小久保 敦規

- (56)参考文献 特開2005-008587(JP,A)
 国際公開第2004/018587(WO,A1)
 特開2003-338375(JP,A)
 特開2003-306454(JP,A)
 国際公開第01/072673(WO,A1)
 特開2006-049570(JP,A)
 特開2002-154993(JP,A)
 特開2003-128651(JP,A)
 特開2001-097897(JP,A)
 特開平11-339963(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
 C 0 7 B 3 1 / 0 0 - 6 3 / 0 4
 C 0 7 C 1 / 0 0 - 4 0 9 / 4 4
 J S T P l u s / J M E D P l u s / J S T 7 5 8 0 (J D r e a m I I)
 C A p l u s (S T N)
 R E G I S T R Y (S T N)