

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3946968号  
(P3946968)

(45) 発行日 平成19年7月18日(2007.7.18)

(24) 登録日 平成19年4月20日(2007.4.20)

(51) Int. Cl.

F I

C09K 11/06 (2006.01)  
H01L 51/50 (2006.01)C09K 11/06 610  
H05B 33/14 B

請求項の数 4 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2001-154369 (P2001-154369)  
 (22) 出願日 平成13年5月23日(2001.5.23)  
 (65) 公開番号 特開2002-121547 (P2002-121547A)  
 (43) 公開日 平成14年4月26日(2002.4.26)  
 審査請求日 平成15年2月21日(2003.2.21)  
 (31) 優先権主張番号 200060968  
 (32) 優先日 平成12年10月17日(2000.10.17)  
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(73) 特許権者 590002817  
 三星エスディアイ株式会社  
 大韓民国京畿道水原市靈通区▲しん▼洞5  
 75番地  
 (74) 代理人 100089037  
 弁理士 渡邊 隆  
 (74) 代理人 100064908  
 弁理士 志賀 正武  
 (72) 発明者 金 晟漢  
 大韓民国ソウル特別市瑞草區▲チャム▼院  
 洞(番地なし) 東亞エーピーティ106-  
 1602  
 (72) 発明者 柳 漢成  
 大韓民国京畿道安養市東安區富林洞(番地  
 なし) 成一エーピーティ206-905  
 最終頁に続く

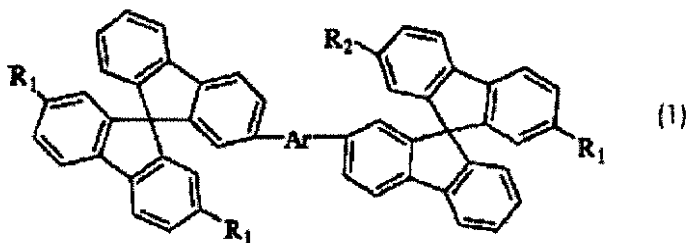
(54) 【発明の名称】 有機電界発光素子用青色発光化合物及びこれを用いた有機電界発光素子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

下記化学式(1)で表示されるスピロピフルオレンを有する有機電界発光素子用青色発光化合物、

【化1】

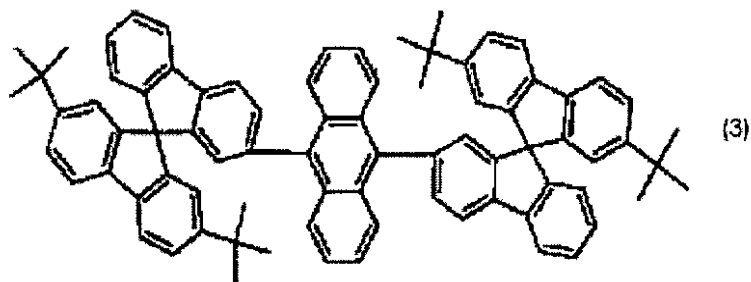


前記式で、Arは、アントラセン、ナフタレン、及びフェニルからなる群から選択され、R<sub>1</sub>及びR<sub>2</sub>は、t-ブチル基である。

【請求項2】

前記青色発光化合物が下記化学式(3)で表示される化合物であることを特徴とする請求項1に記載の有機電界発光素子用青色発光化合物。

## 【化2】



10

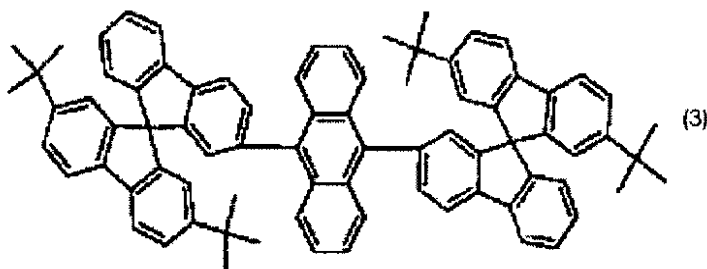
## 【請求項3】

一对の電極間に備わっている有機膜を含んでいる有機電界発光素子において、前記有機膜が第1項の青色発光化合物を含んでいることを特徴とする有機電界発光素子。

## 【請求項4】

前記第1項の青色発光化合物は、下記化学式(3)で表示される化合物であることを特徴とする請求項3に記載の有機電界発光素子。

## 【化3】



20

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は有機電界発光素子用青色発光化合物及びこれを用いた有機電界発光素子に関するものであり、さらに詳細には発光効率と輝度特性とが改善された有機電界発光素子用青色発光化合物及びこれを用いた有機電界発光素子(Organic Electroluminescence Device; OLED)に関するものである。

30

## 【0002】

## 【従来の技術】

最近情報通信産業の発達が加速化されることによって最も重要な分野の一つであるディスプレイ素子分野においてより高度の性能が要求されている。このようなディスプレイは発光型と非発光型とに分けることができる。発光型に属するディスプレイとしては陰極線管(Cathode Ray Tube: CRT)、電界発光素子(Electroluminescence Display: EL D)、電気発光ダイオード(Light Emitting Diode: LED)、プラズマ素子パネル(Plasma Display Panel: PDP)などがある。そして、非発光型ディスプレイとしては液晶ディスプレイ(Liquid Crystal Display: LCD)などがある。

40

## 【0003】

前記した発光型及び非発光型ディスプレイは作動電圧、消費電力、明るさすなわち輝度、コントラスト、応答速度、寿命そして表示色などの基本性能を有している。ところで、この中で現在まで多く使われている液晶ディスプレイは前記した基本性能中で応答速度、コントラスト及び視覚依存性に対して問題点を有している。このような状況の中で発光ダイオードを利用したディスプレイは応答速度が速く、自己発光型であるために背面光(backlight)が要らなく、輝度が優れるだけでなく多様な長所を有して液晶ディスプレイの問題点を補完した次世代ディスプレイ素子として位置づけることができることに展望され

50

ている。

【0004】

発光ダイオードは、主に結晶形態を有する無機材料が用いられるために大面積の電界発光素子に適用するのがむずかしい。また、無機材料を利用した電界発光素子の場合駆動電圧が200V以上必要であって、値段も高価である短所がある。しかし、1987年イーストマン・コダック(Eastman Kodak)でアルミナキノン(alumina quinone)という - 共役構造を有する材料で製作された素子が発表された以来有機物を利用した電界発光素子の研究が活発になった。

【0005】

電界発光素子(Electroluminescence device: EL device)は発光層(emitter layer)形成用材料によって無機EL素子と有機EL素子とに区分される。 10

有機電界発光素子は、蛍光性有機化合物を電氣的に励起して発光させる自己光型素子として無機EL素子に比べて輝度、駆動電圧及び応答速度特性が優秀で多色化が可能であるという長所を有している。

【0006】

また、この素子は、数ボルトの低電圧直流印加で発光する伝導体素子として高輝度、高速応答、光視野角、面発光、薄形として多色発光が可能であるという優れた特徴を有している。

有機EL素子は、他のディスプレイでは捜せない特徴を有していてブルーカラーフラットパネルディスプレイで応用が期待されている。 20

【0007】

一般的な有機EL素子は、基板上部にアノード(anode)が形成されており、このアノード上部にホール輸送層、発光層、電子輸送層及びカソードが順次的に形成されている構造を有している。ここで、ホール輸送層、発光層、及び電子輸送層は有機化合物でなった有機薄膜である。

【0008】

上述したような構造を有する有機EL素子の駆動原理は次のようである。

前記アノード及びカソード間に電圧を印加すればアノードから注入されたホールはホール輸送層を經由して発光層に移動する。一方、電子はカソードから電子輸送層を經由して発光層に注入されて、発光層領域でキャリアが再結合して励起子(exciton)を生成する。この励起子が励起状態から基底状態に変化して、これによって発光層の蛍光性分子が発光することによって画像が形成される。 30

【0009】

一方、1987年イーストマン・コダック(Eastman Kodak)社では発光層形成用材料として低分子である芳香族ジアミンとアルミニウム錯体とを利用している有機電界発光素子を初めて開発した(Appl.Phys.Lett.51、913、1987)。

【0010】

一方、青色発光材料としては、ジフェニルアントラセン、テトラフェニルプタジエン、ジスチリルベンゼン誘導体などの化合物が開発されたが薄膜安全性が落ちて容易に結晶化される傾向を有すると知られている。 40

【0011】

イデミツ(Idemitsu:出光興山)社で小枝のフェニル基が結晶化を妨害して薄膜安全性が改善されたジフェニルジスチリル系青色発光材料を開発しており[H.Tokilin、H.Higashi、C.Hosokawa、EP388、768(1990)]、九州大学では電子吸引基と電子供与基とを有して薄膜安全性が改善されたジスチリルアントラセン誘導体を開発した[Pro.SPIE、1910、180(1993)]。

【0012】

しかし、これら化合物も他の色相の発光化合物に比べて発光効率が落ちて薄膜安全性がさらに改善されなければならぬので青色発光素子や総天然色発光素子を開発するためには新しい青色発光化合物の開発が急な解決課題になっている。 50

【 0 0 1 3 】

【 発明が解決しようとする課題 】

本発明の目的は、発光効率と輝度特性とが改善されたスピロビフルオレン (spirobifluorene) を含む青色発光化合物を提供することにある。

本発明の他の目的は、トリアリールシリルフェニル (triarylsilylphenyl) 基を有する青色発光化合物を提供することにある。

【 0 0 1 4 】

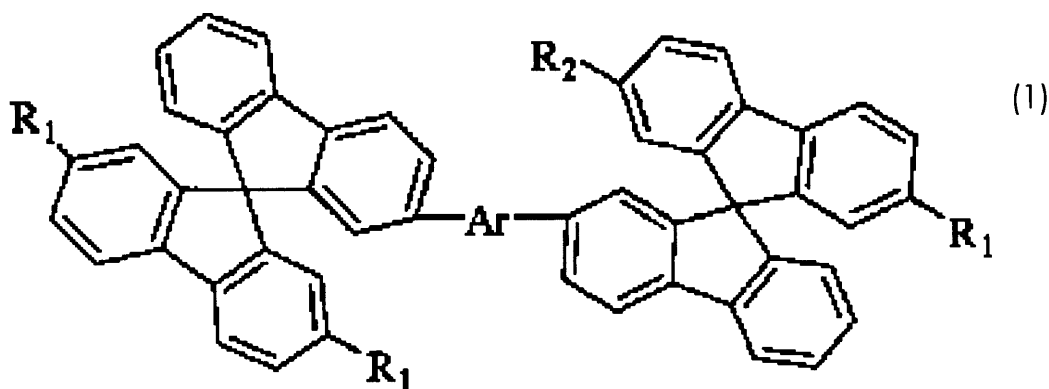
本発明のまた他の目的は、前記青色発光化合物を発色材料として用いている有機電界発光素子を提供することにある。

【 0 0 1 5 】

【 課題を解決するための手段 】

前記の目的を達成するための本発明は、下記化学式 ( 1 ) で表示するスピロビフルオレンを有する有機電界発光素子用青色発光化合物を提供する。

【 化 7 】

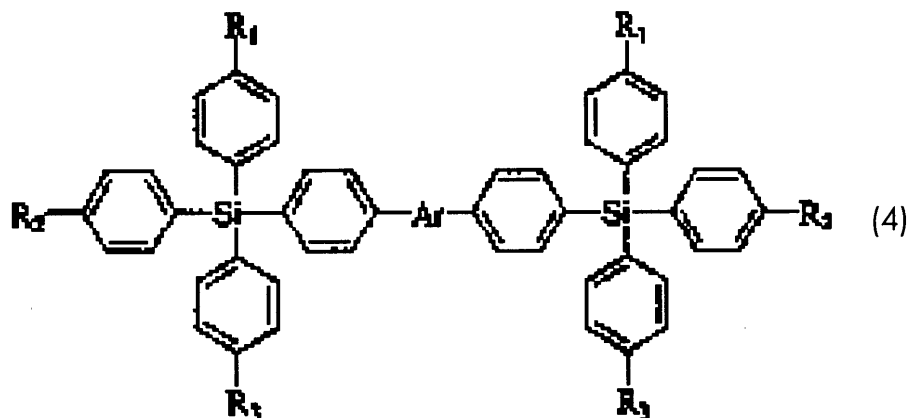


前記式で、Ar は炭素数 6 ないし 20 のアリール基、炭素数 1 ないし 20 のアルキル基を有しながら炭素数 6 ないし 20 のアリール基、及び炭素数 1 ないし 20 のアルコキシ基を有しながら炭素数 6 ないし 20 のアリール基でなった群から選択されるものであり、R<sub>1</sub> 及び R<sub>2</sub> は相互関係なく水素、炭素数 1 ないし 20 のアルキル基、炭素数 1 ないし 20 のアルキル基を有しながら炭素数 6 ないし 20 のアリール基、炭素数 1 ないし 20 のアルコキシ基を有しながら炭素数 6 ないし 20 のアリール基でなった群から選択される置換基である。

【 0 0 1 6 】

また、本発明は下記化学式 ( 4 ) で表示されるトリアリールシリルフェニルを有する有機電界発光素子用青色発光化合物を提供する。

【 化 8 】



前記式で、Ar は炭素数 6 ないし 20 のアリール基、炭素数 1 ないし 20 のアルキル基を

10

20

30

40

50

有しながら炭素数 6 ないし 20 のアリール基、炭素数 1 ないし 20 のアルコキシ基を有しながら炭素数 6 ないし 20 のアリール基でなった群から選択されるものであり、 $R_1$ 、 $R_2$  及び  $R_3$  は相互関係なく水素、炭素数 1 ないし 20 のアルキル基、炭素数 1 ないし 20 のアルキル基を有しながら炭素数 6 ないし 20 のアリール基、炭素数 1 ないし 20 のアルコキシ基を有しながら炭素数 6 ないし 20 のアリール基でなった群から選択される置換基である。

【0017】

また、本発明は一对の電極間に備わっている有機膜を含んでいる有機電界発光素子において、前記有機膜が前記化学式(1)または前記化学式(4)で表示される化合物を含んでいることを特徴とする有機電界発光素子を提供する。

10

【0018】

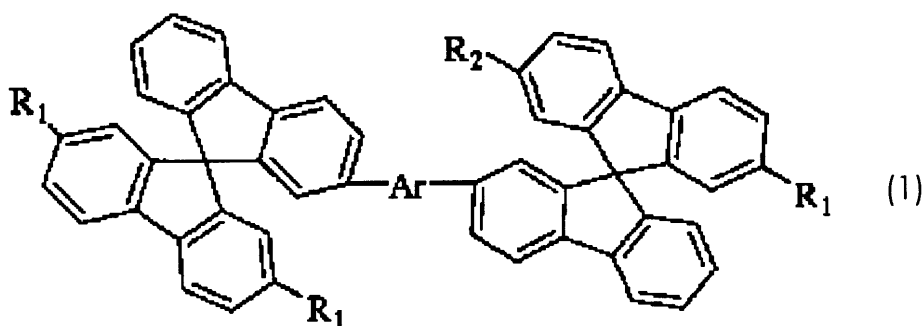
【発明の実施の形態】

以下、本発明を詳細に説明する。

本発明は下記化学式(1)または(4)で表示される青色発光化合物とこれを発色材料として採り入れている有機電界発光素子を提供することによって有機電界発光素子の発光効率及び輝度特性が改善できる。

【0019】

【化9】



20

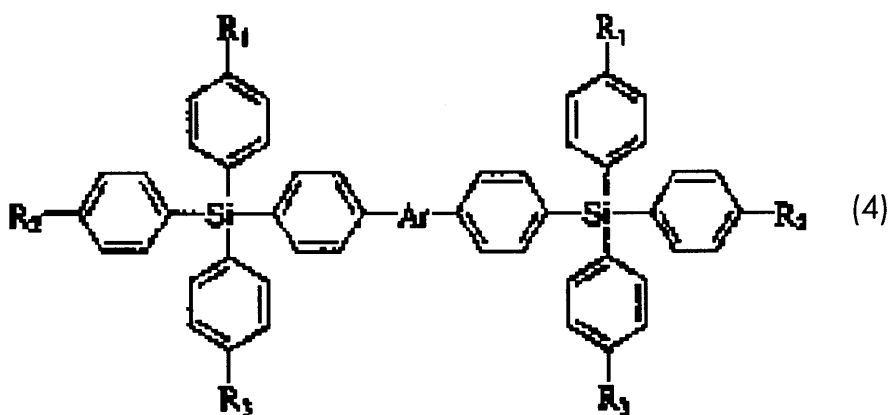
【0020】

前記式で、Arは炭素数 6 ないし 20 のアリール基、炭素数 1 ないし 20 のアルキル基を有しながら炭素数 6 ないし 20 のアリール基、及び炭素数 1 ないし 20 のアルコキシ基を有しながら炭素数 6 ないし 20 のアリール基でなった群から選択されるものであり、 $R_1$  及び  $R_2$  は相互関係なく水素、炭素数 1 ないし 20 のアルキル基、炭素数 1 ないし 20 のアルキル基を有しながら炭素数 6 ないし 20 のアリール基、炭素数 1 ないし 20 のアルコキシ基を有しながら炭素数 6 ないし 20 のアリール基でなった群から選択される置換基である。

30

【0021】

【化10】



10

## 【0022】

前記式で、Arは炭素数6ないし20のアリール基、炭素数1ないし20のアルキル基を有しながら炭素数6ないし20のアリール基、炭素数1ないし20のアルコキシ基を有しながら炭素数6ないし20のアリール基でなった群から選択されるものであり、R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>及びR<sub>3</sub>は相互関係なく水素、炭素数1ないし20のアルキル基、炭素数1ないし20のアルキル基を有しながら炭素数6ないし20のアリール基、炭素数1ないし20のアルコキシ基を有しながら炭素数6ないし20のアリール基でなった群から選択される置換基である。

20

## 【0023】

前記化学式(1)で表示される青色発光化合物は、分子構造末端にスピロピフルオレングループを含んでいる。ここでスピロピフルオレングループ(group)は隣接された化合物とのπ-スタッキングを防ぐ役割をする。このように、π-スタッキングが妨害されると励起子が相互作用をできなくなる。

## 【0024】

その結果、これによる発光効率低下を未然に防止できるようになる。

また、スピロピフルオレングループは、二つのフルオレンが相互垂直に位置しており、化合物の中心部を占めているアントラセンと両側に位置したスピロピフルオレングループも立体障害を受けて相互ゆがんでいるので結晶化を最大限に妨害して薄膜安全性を極度に増大させる。

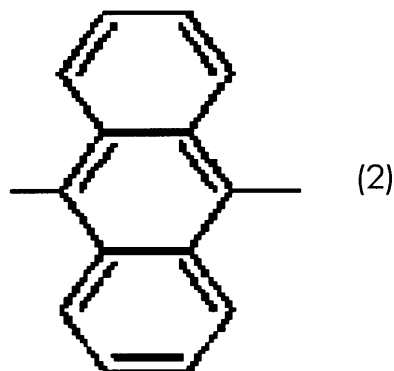
30

## 【0025】

前記化学式(1)でArは、望ましくは下記化学式(2)で表示されることが望ましく、R<sub>1</sub>及びR<sub>2</sub>はすべてt-ブチルであることが望ましい。

## 【0026】

## 【化11】



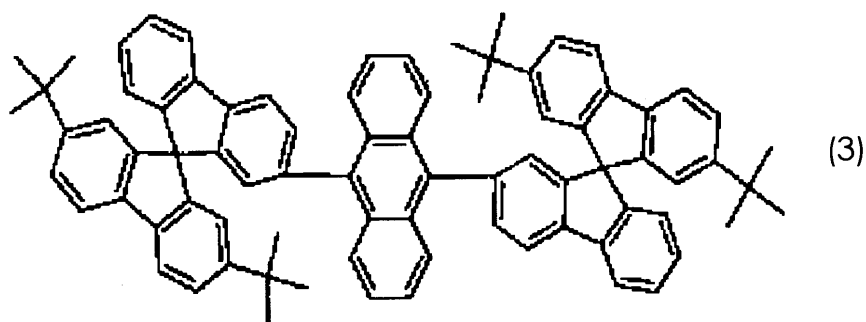
40

## 【0027】

望ましい化合物を下記化学式(3)で示した。

50

【化12】



10

【0028】

一方、前記化学式(4)で表示される青色発光化合物は、分子構造末端にトリアリールシリルフェニル基を含んでいる。トリアリールシリルフェニル基も隣接された化合物とのπ-スタッキングを防ぐ役割をすることであり、π-スタッキングが妨害されると励起子が相互作用をできなくなって、発光効率の低下を未然に防止できるようになる。

【0029】

特に、トリアリールシリルフェニル基は、4個のフェニル基が立体障害によって相互ゆがんでいるので結晶化を最大限に妨害して薄膜安全性を極度に増大させる。

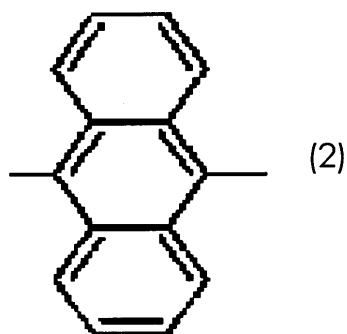
20

そして、前記化学式(4)の化合物は、熱安全性を低下させるアルキル基を有していないので素子の安全性を大幅に増加させる。

前記化学式(4)でArは、望ましくは下記化学式(2)で表示されることが望ましく、R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>及びR<sub>3</sub>はすべて水素であることが望ましい。

【0030】

【化13】

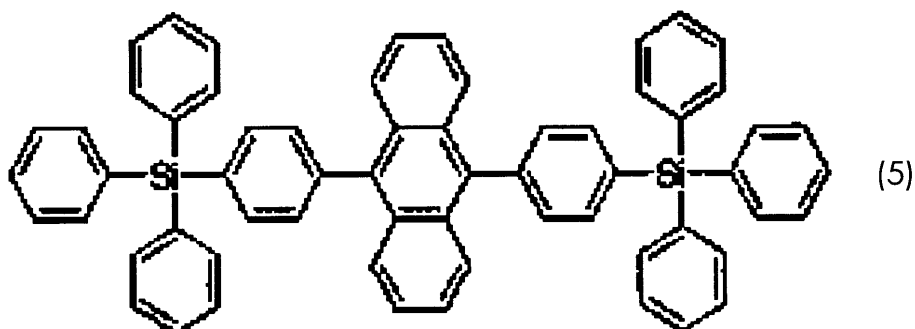


30

【0031】

望ましい化合物を下記化学式(5)に表示した。

【化14】



40

本発明はまた、一对の電極間に備わっている有機膜を含んでいる有機電界発光素子で前記

50

有機膜が前記化学式(1)または(4)で表示される化合物を用いることによってこの有機膜が発光層等と同じ薄膜を形成することによって既存の青色発光化合物を用いた場合より発光効率と輝度特性とが改善される。

【0032】

以下、本発明による有機電界発光素子の製造方法を説明する。

まず、基板上部にアノード電極用物質をコーティングする。ここで基板としては通常的な有機EL素子で用いられる基板を用いるが、透明性、表面平滑性、取扱容易性及び防水性が優れたガラス基板または透明プラスチック基板が望ましい。そして、アノード電極用物質としては透明で伝導性が優れたインジウムスズ酸化物(ITO)、酸化スズ(SnO<sub>2</sub>)、酸化亜鉛(ZnO)などを用いることが望ましい。

10

【0033】

前記アノード電極上部にホール輸送層形成用物質を真空蒸着またはスピンコーティングしてホール輸送層を形成する。

前記ホール輸送層物質は、特別に制限されなく、N,N'-ビス(3-メチルフェニル)-N,N'-ジフェニル[1,1'-ビフェニル]-4,4'-ジアミン(TPD)、N,N'-ジ(ナフタレン-1-イル)-N,N'-ジフェニルベンジジン(N,N'-di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine; -NPD)などが使用される。

【0034】

続いて、前記ホール輸送層上部に前記化学式(1)または前記化学式(4)の発光化合物を含んだ発光材料を真空蒸着して発光層を形成する。

20

その後、前記発光層上部にカソード形成用金属を真空蒸着してカソードを形成することによって有機EL素子が完成される。ここで、カソード形成用金属としてはLi、Mg、Al、Al-Li、Ca、Mg-In、Mg-Agなどが利用される。

【0035】

前記発光層上部にはカソードを形成する以前に電子輸送層を形成することもする。この電子輸送層は通常的な電子輸送層形成用物質を用いる。

本発明の有機電界発光素子は、アノード、ホール輸送層、発光層、電子輸送層及びカソード中から選択された2個の層間に特性向上のための中間層をさらに形成することが可能である。例えば、アノードとホール輸送層間にホール注入層(Hole Injection Layer: HIL)をさらに形成することができるが、このようにホール注入層を形成すればホール輸送層(例: -NPD)とアノード(ITO)間の接着力を向上させると同時にアノードからホール輸送層にホールが注入されることを助けることになる。

30

【0036】

前記ホール注入層形成物質は、特別に制限されないが、下記構造式のCuPc、m-MTDATA、I-TNATAなどが用いられる。

有機電界発光素子は、上述したような順序すなわち、アノード/ホール輸送層/発光層/電子輸送層/カソード順に製造しても良いし、その反対の順序すなわち、カソード/電子輸送層/発光層/ホール輸送層/アノード順にも製造しても差し支えない。

【0037】

以下、本発明の望ましい実施例を提示する。ただし、下記する実施例は本発明の理解を助けるために提示されることだけであって本発明が下記する実施例に限定されることではない。

40

【0038】

合成例

化学式(3)の化合物の製造

下記反応式(7)で示したように、まずt-ブチルベンゼン(t-butylbenzene)にテトラクロロ炭素(tetrachloro carbon)を付加した次に、ここにブロムを添加してブロム化反応を実施して4-t-ブチルベンゼンブロマイド(4-t-butylbenzenebromide)(A)を得た。収率は80%だった。

【0039】

50

前記 4 - t - ブチルベンゼンプロマイド (A) をマグネシウムと THF でなった混合物に徐々に積荷して加熱すればグリニヤール試薬 (Grignard reagent) が作られ、この反応混合物に塩化ニッケル ( $\text{NiCl}_2$ ) を添加した次に 8 時間還流させると 4、4 - ジ - t - ブチルフェニレン (4、4 - di-t-butyl-diphenyl) (B) が得られた。収率は 80% だった。

【0040】

化合物 (B) をテトラクロロ炭素に付加した次に、ここにブロムを添加してブロム化反応を実施して 4、4 - ジ - t - ブチル - 2 - ブロモジフェニレン (4、4 - di-t-butyl-2-bromo-diphenyl) (C) を得た。収率は 80% だった。

【0041】

化合物 (C) をマグネシウムとジエチルエーテルでなった混合物に徐々に積荷して加熱すればグリニヤール試薬が作られ、この反応混合物に 2 - ブロモフルオレン (2-bromofluorene) を付加した次に 4 時間反応させて化合物 (D) を得た。収率は 60% だった。

【0042】

前記化合物 (D) を酢酸に付加した次に 3 時間還流させ化合物 (E) を得た。収率は 90% だった。

9、10 - ジブromoアントラセン (9、10-dibromoanthracene) をナトリウムを用いて乾燥されたジエチルエーテル (diethylether) に溶かした次に、2 当量のノーマルブチルリチウム (n-butyllithium) を  $-40^\circ\text{C}$  で徐々に添加した。反応混合物を常温で 1 時間攪はんした後、再び反応混合物を  $-70^\circ\text{C}$  まで冷却して 5 当量のトリメチルホウ酸塩 (trimethylborate) を添加した後、常温で 10 時間攪はんした。反応混合物を氷と硫酸からなった (4 N の  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) 溶液に徐々にそそいで 2 時間攪はんさせて化合物 (F) を得た。収率は 20% だった。

【0043】

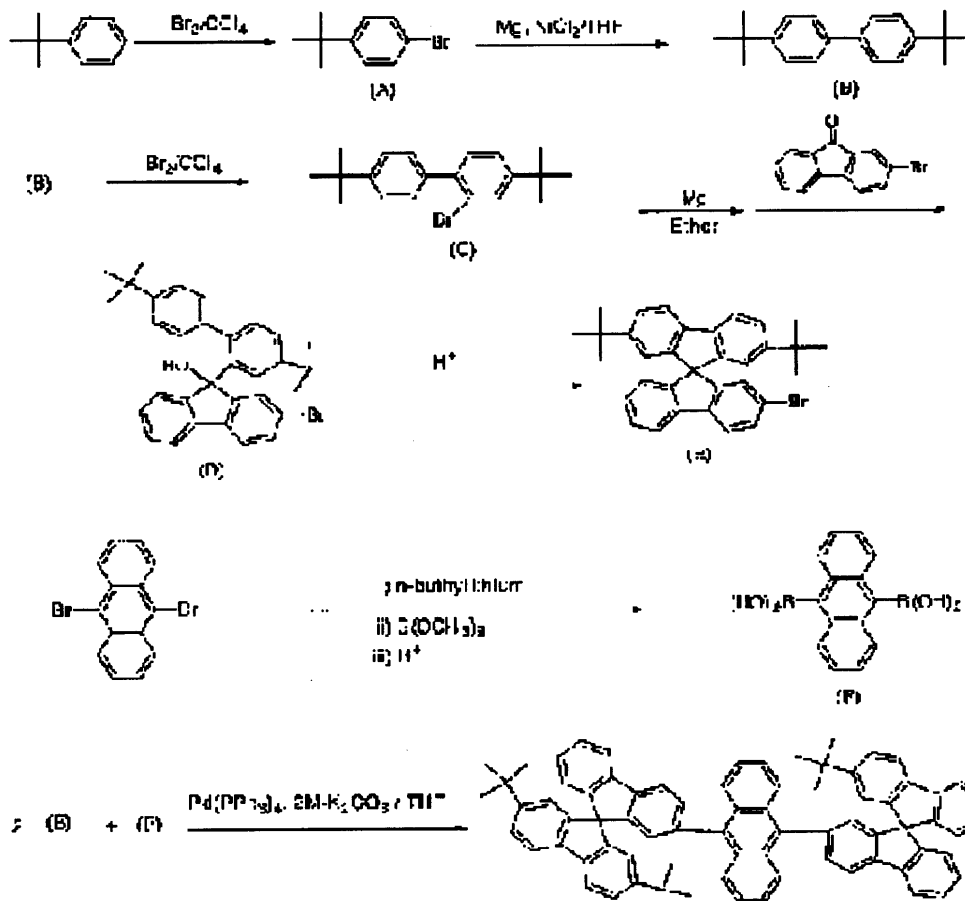
前記化合物 (F) と 2 当量の化合物 (E) とを THF に溶解した次に、ここにテトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム 0.6 ないし 1 mol% 及び 2 M の  $\text{K}_2\text{CO}_3$  2.5 当量を付加した。この反応混合物を 24 時間還流して化学式 (3) の化合物を得た。収率は 40% だった。

【0044】

【化15】

10

20



10

20

## 【 0 0 4 5 】

化学式 ( 5 ) の化合物の製造

下記する反応式 ( 8 ) に示したように、まず、1、4 - ジブロモベンゼン (1, 4-bromobenzene) をナトリウムを用いて乾燥されたジエチルエーテルに溶かした後、1 当量のノーマルブチルリチウムを - 4 0 で徐々に添加した。反応混合物を常温で 1 時間攪はんした次に再び反応混合物を - 4 0 まで冷却してトリフェニルシリル塩化物 (triphenylsilylchloride) を添加した次に 4 時間常温で攪はんして化学式 ( A ) を製造した。収率は 9 5 % だった。

30

## 【 0 0 4 6 】

9、10 - ジブロモアントラセンをナトリウムを用いて乾燥されたジエチルエーテル (diethyl ether) に溶かした次に、2 当量のノーマルブチルリチウムを - 4 0 で徐々に添加した。反応混合物を常温で 1 時間攪はんした後、再び反応混合物を - 7 0 まで冷却して 5 当量のトリメチルホウ酸塩を添加した後、常温で 1 0 時間攪はんした。反応混合物を氷と硫酸からなった ( 4 N の  $H_2SO_4$  ) 溶液に徐々にそそいで 2 時間攪はんさせて化合物 ( B ) を得た。収率は 2 0 % だった。

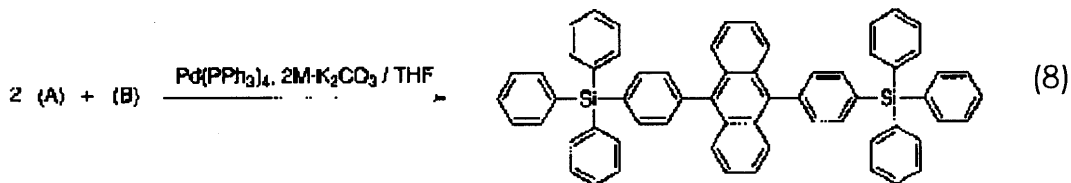
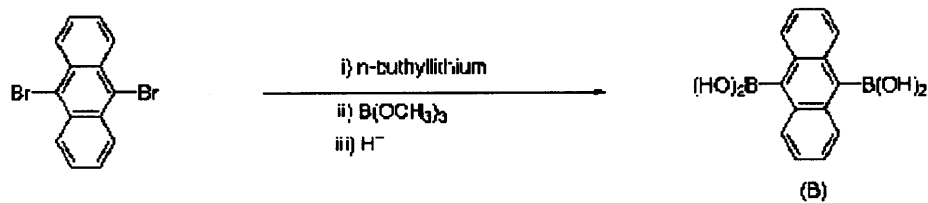
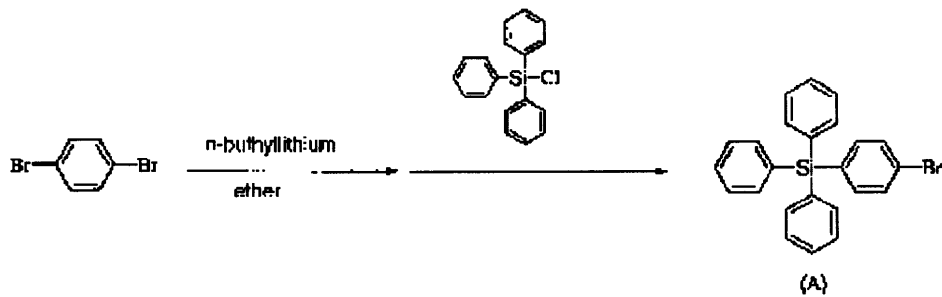
40

## 【 0 0 4 7 】

前記化合物 ( B ) と 2 当量の化合物 ( A ) とを THF を溶解した次に、ここにテトラキス (トリフェニルホスフィン) パラジウム ( 0 . 6 ないし 1 m o l % ) 及び 2 M の  $K_2CO_3$ 、2、5 当量を付加した。この反応混合物を 2 4 時間還流して化学式 ( 5 ) の化合物を得た。収率は 8 0 % だった。

## 【 0 0 4 8 】

【 化 1 6 】



## 【 0 0 4 9 】

有機電界発光素子の製造

## 実施例 1

ガラス基板の上にITO電極を形成した次に、ITO電極上にN、N'-ビス(3-メチルフェニル)-N,N'-ジフェニル[1,1'-ビフェニル]-4,4'-ジアミン(TPD)を真空蒸着してホール輸送層を500 nm厚さに形成した。続いて、前記ホール輸送層上部に化学式(3)の化合物を真空蒸着して280 nm厚さの発光層を形成した。

## 【 0 0 5 0 】

その後、前記発光層上部に化学式(3)の化合物を真空蒸着して350 nm厚さの電子輸送層を形成した。この電子輸送層上部にAl:Li合金を真空蒸着して1500 nm厚さのアルミニウム・リチウム電極を形成することによって有機電界発光素子を製造した。

## 【 0 0 5 1 】

## 実施例 2

ガラス基板の上にITO電極を形成した次に、ITO電極上に2-TNATAを真空蒸着してホール注入層を400 nm厚さに形成した。前記ホール注入層上部にTPDを真空蒸着してホール輸送層を75 nm厚さに形成した。続いて、このホール輸送層上部に化学式(3)の化合物を真空蒸着して発光層を350 nm厚さに形成した。

## 【 0 0 5 2 】

前記発光層上部に前記化学式(3)の化合物を真空蒸着して電子輸送層を350 nm厚さに形成した。

その後、前記電子輸送層上部にAl:Li合金を真空蒸着して1500 nm厚さのアルミニウム・リチウム電極を形成することによって有機電界発光素子を製造した。

## 【 0 0 5 3 】

## 実施例 3

化学式(3)の化合物代わりに化学式(6)の化合物を用いることを除いては実施例1と同一な方法によって実施して有機電界発光素子を製造した。

## 【 0 0 5 4 】

## 実施例 4

10

20

30

40

50

化学式(3)の化合物代わりに化学式(6)の化合物を用いることを除いては実施例2と同一な方法によって実施して有機電界発光素子を製造した。

【0055】

実施例5

ガラス基板上にITO電極を形成した次に、ITO電極上にN,N'-ビス(3-メチルフェニル)-N,N'-ジフェニル[1,1'-ビフェニル]-4,4'-ジアミン(TPD)を真空蒸着してホール輸送層を500 厚さに形成した。続いて、前記ホール輸送層上部に化学式(5)の化合物を真空蒸着して280 厚さの発光層を形成した。

【0056】

その後、前記発光層上部に化学式(6)の化合物を真空蒸着して350 厚さの電子輸送層を形成した。この電子輸送層上部にAl:Li合金を真空蒸着して1500 厚さのアルミニウム・リチウム電極を形成することによって有機電界発光素子を製造した。

【0057】

実施例6

ガラス基板上にITO電極を形成した次に、ITO電極上に2-TNATAを真空蒸着してホール注入層を400 厚さに形成した。前記ホール注入層上部に-NPDを真空蒸着してホール輸送層を75 厚さに形成した。続いて、このホール輸送層上部に化学式(5)の化合物を真空蒸着して発光層を350 厚さに形成した。

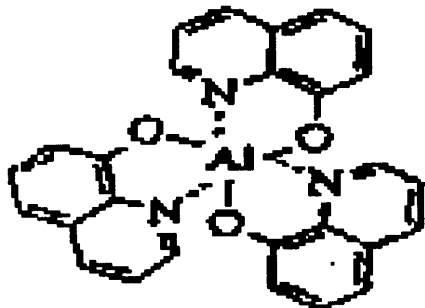
【0058】

前記発光層上部に前記化学式(5)の化合物を真空蒸着して電子輸送層を350 厚さに形成した。

その後、前記電子輸送層上部にAl:Li合金を真空蒸着して1500 厚さのアルミニウム・リチウム電極を形成することによって有機電界発光素子を製造した。

【0059】

【化17】



(6)

30

【0060】

電界発光素子の特性調査

前記のように製造された電界発光素子に電界を掛けて発光ダイオードI-V特性を測定した。実施例により製造された青色発光化合物を用いた場合ターン-オン(turn-on)電圧は5Vであって、色純度は0.14、0.09だった。また、効率は3cd/Aだった。

40

【0061】

【発明の効果】

本発明の電界発光素子用青色発光化合物は、スピロピフルオレングループまたはトリアリールシリルフェニル基を含む青色発光材料として発光効率が優秀で、表示素子の発色材料として有用である。また、本発明による有機電界発光素子は本発明の青色発光化合物を利用して発光層等と同じ有機膜を形成して通常的な青色発光化合物を用いた場合と比較して発光効率と輝度特性とが改善される。

## フロントページの続き

- (72)発明者 権 淳基  
大韓民国慶尚南道晋州市平居洞(番地なし)ドルマルヒュンハンエーピーティ 110 - 1301
- (72)発明者 金 允嬉  
大韓民国慶尚南道晋州市平居洞(番地なし)ドルマルヒュンハンエーピーティ 110 - 1301
- (72)発明者 申 東 チョル  
大韓民国慶尚南道居昌郡神院面瓦龍里 1405番地
- (72)発明者 李 鉉旭  
大韓民国慶尚南道咸安郡山仁面募谷里 1033番地
- (72)発明者 鄭 賢哲  
大韓民国慶尚南道河東郡良甫面甘糖里 1002番地

審査官 品川 陽子

- (56)参考文献 特開2001-010992(JP, A)  
特開2000-192028(JP, A)  
特開2000-143558(JP, A)  
特開平07-278537(JP, A)  
KIM Yun-Hi et. al, *Advanced Materials*, 2001年11月16日, 22(16), p.1690-1693

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C09K 11/06  
H05B 33/14  
C07C 13/72  
CA(STN)  
REGISTRY(STN)

专利名称(译)	用于有机电致发光器件的蓝色发光化合物和使用其的有机电致发光器件		
公开(公告)号	<a href="#">JP3946968B2</a>	公开(公告)日	2007-07-18
申请号	JP2001154369	申请日	2001-05-23
[标]申请(专利权)人(译)	三星斯笛爱股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星エスデイアイ株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星エスデイアイ株式会社		
[标]发明人	金晟漢 柳漢成 權淳基 金允禧 申東子ヨル 李鉉旭 鄭賢哲		
发明人	金 晟漢 柳 漢成 權 淳基 金 允禧 申 東▲チヨル▼ 李 鉉旭 鄭 賢哲		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/50 H01L51/00 H01L51/30		
CPC分类号	H01L51/0058 C09K11/06 H01L51/0081 H01L51/0094 H01L51/5012 Y10S428/917		
FI分类号	C09K11/06.610 H05B33/14.B C09K11/06.630 C09K11/06.660		
F-TERM分类号	3K007/AB02 3K007/AB03 3K007/AB04 3K007/AB13 3K007/CA01 3K007/CA05 3K007/CB01 3K007/DA00 3K007/DB03 3K007/EB00 3K007/FA01 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC02 3K107/CC04 3K107/CC07 3K107/CC21 3K107/DD59		
代理人(译)	渡边 隆		
优先权	1020000060968 2000-10-17 KR		
其他公开文献	JP2002121547A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

要解决的问题：提供含有螺二苄的蓝色发光化合物并且发光效率和亮度特性得到改善，含有三芳基甲硅烷基苯基的蓝色发光化合物和使用蓝色发光化合物作为显色材料的有机电致发光元件。溶液：提供用于有机电致发光元件的蓝色发光化合物，其由式(1)表示(其中Ar是6-20C芳基，6-20C芳基，具有1-20C烷基，或6)-20C芳基具有1-20C烷氧基;并且R1，R2和R3各自为H，1-20C烷基，具有1-20C烷基的6-20C芳基或6-20C芳基具有1-20C烷氧基的基团)。还提供了使用蓝色发光化合物的有机电致发光元件。

