

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-265763

(P2007-265763A)

(43) 公開日 平成19年10月11日(2007.10.11)

| (51) Int. Cl. | F I | テーマコード (参考) |
|-----------------------------|------------|-------------|
| H05B 33/26 (2006.01) | H05B 33/26 | Z 3K107 |
| H01L 51/50 (2006.01) | H05B 33/14 | A |
| H05B 33/24 (2006.01) | H05B 33/24 | |
| | H05B 33/22 | D |

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2006-88353 (P2006-88353)
 (22) 出願日 平成18年3月28日 (2006.3.28)

(71) 出願人 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100090538
 弁理士 西山 恵三
 (74) 代理人 100096965
 弁理士 内尾 裕一
 (72) 発明者 岩脇 洋伸
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ
 ノン株式会社内
 (72) 発明者 岡田 伸二郎
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ
 ノン株式会社内

最終頁に続く

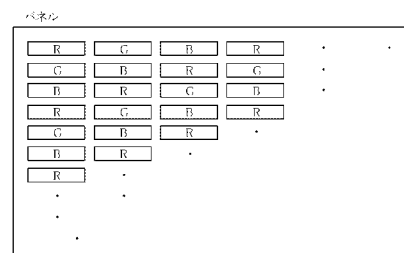
(54) 【発明の名称】 フルカラー有機ELパネル

(57) 【要約】

【課題】 長寿命化が達成された有機ELパネルを提供する。

【解決手段】 赤・緑・青の画素に共通のホール注入層と、赤・緑・青の画素のうち少なくとも一つの画素のホール輸送層とが異なっていることを特徴とするフルカラー有機ELパネルを提供する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の赤・緑・青の画素を独立に発光させるフルカラー有機 EL パネルにおいて、該赤・緑・青の画素に共通のホール注入層と、該赤・緑・青の画素のうち少なくとも一つの画素のホール輸送層とが異なっていることを特徴とするフルカラー有機 EL パネル。

【請求項 2】

前記ホール輸送層が、赤・緑・青の画素のうち少なくとも一つの膜厚が異なることを特徴とする請求項 1 に記載のフルカラー有機 EL パネル。

【請求項 3】

前記赤・緑・青の画素が、共通の電子輸送 / 電子注入層を有することを特徴とする請求項 1 乃至 2 のいずれか 1 項に記載のフルカラー有機 EL パネル。 10

【請求項 4】

前記赤・緑・青の画素のうち、少なくとも一つは燐光発光材料を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載のフルカラー有機 EL パネル。

【請求項 5】

前記燐光発光材料が、金属配位化合物からなることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のフルカラー有機 EL パネル。

【請求項 6】

前記金属配位化合物が、イリジウム錯体であることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載のフルカラー有機 EL パネル。 20

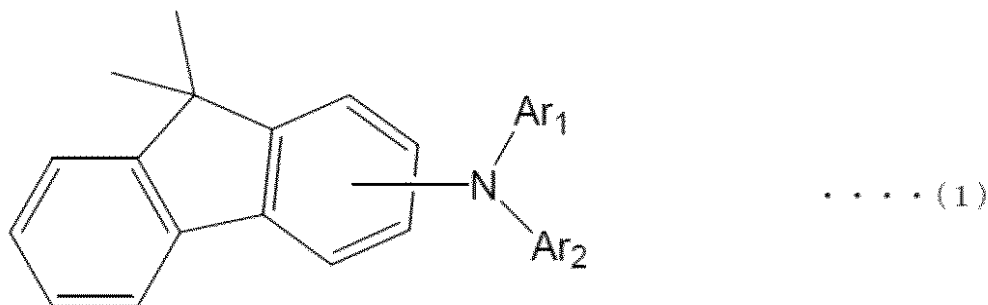
【請求項 7】

前記共通ホール注入層とホール輸送層が、共に同じ縮合環構造を有することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載のフルカラー有機 EL パネル。

【請求項 8】

前記共通ホール注入層とホール輸送層が、共に部分構造として一般式 (1) を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載のフルカラー有機 EL パネル。

【化 1】



30

(一般式 (1) において、Ar1、Ar2 は置換または未置換のアリール基を表す。)

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は電荷注入型有機発光素子 (以下、有機 EL 素子と称す) に関し、より詳しくは、少なくとも赤・緑・青の複数の有機 EL 素子を有するフルカラー有機 EL パネルに関する。

【背景技術】

【0002】

近年有機 EL 素子を用いた表示装置の研究が盛んである。有機 EL 素子は高輝度、高視野角、低消費電力といった利点を持っており、液晶に代わるモバイル用のディスプレイとして注目されている。

50

【0003】

ディスプレイ表示させるためには、有機EL素子を複数用いてそれぞれの素子を個別に駆動する必要がある。一般に、有機EL素子が発光する場合、素子が配置される表示領域の外に配置された電源から電流が供給される。その電流が接地電位まで流れるが、電源電位と接地電位との間に配線された有機EL素子の両電極間を電流が流れることで発光が得られる。

【0004】

有機EL素子を駆動する方法は、互いに交差するストライプ上の電極の交点部分を順次発光させるいわゆるパッシブマトリクス方式と、素子毎に配置された薄膜トランジスタ(TFT)によって駆動を制御して発光させるいわゆるアクティブマトリクス方式とがある。

10

【0005】

例えば特許文献1にアクティブマトリクス方式の発光素子が開示されている。特許文献1に開示される発光素子は、TFTを構成するドレイン電極とコンタクトホールを介して接続される電子注入電極と、それに対向して配置される正孔(ホール)注入電極とがそれぞれ配置されている。ホール注入電極は、透明導電材料であるITOの層であり、この電極側から光を取り出す構成になっている。そして、対向する電極間に配置される有機薄膜層にTFTによって制御された電流が供給されることによって、有機薄膜層が発光する。

【0006】

図5は、いわゆるアクティブマトリクス方式の表示装置の回路配線を示す模式図である。図5中、11は有機EL素子、12はデータ線駆動回路、13は走査線駆動回路、14はデータ線、15は走査線である。M1は素子の発光を制御するスイッチングトランジスタであるTFT、M2は素子の発光強度を制御する駆動トランジスタであるTFT、C1は発光を保持するための保持容量である。

20

【0007】

そして、VCCは電源電位、CGNDは接地電位を表し、A、Kはそれぞれ有機EL素子の陽極、陰極を表す。有機EL素子11、スイッチングトランジスタM1、駆動トランジスタM2、保持容量C1が1単位となって画素回路を形成し、それらがマトリクス状に配置されている。そして、有機EL素子の陽極Aは駆動トランジスタを介して電源電位VCCと接続され、陰極Kは接地電位CGNDと接続されている。

30

【0008】

フルカラー画像の出力方式としては、白色発光する有機EL素子上に光の三原色である赤(R)・緑(G)・青(B)のカラーフィルタを介して発色する方式がある。また、赤(R)・緑(G)・青(B)の発光をする有機EL素子をドットマトリクス状に互い違いに並べてゆく方式が知られている。後者の場合、カラーフィルタが不要なため光のロスがなく、より高輝度で表示させることが出来る点で有利である。この場合、三原色である赤(R)・緑(G)・青(B)ごとに最適な膜厚や材料構成が違う。特許文献2では、赤(R)・緑(G)・青(B)のそれぞれの色によって最適な構成になるように、何れかの素子が複数のホール輸送層を有することが提案されている。

【特許文献1】特開平8-54836号公報

40

【特許文献2】米国特許第6864628号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

このような有機ELディスプレイをモバイル用途で用いる場合、電池の持続時間が問題となる。よって、ディスプレイを構成する有機EL素子の低消費電力化が必要とされる。そのためには有機EL素子の発光効率の向上、低電圧駆動化、更には長期使用に耐えるために有機EL素子の長寿命化が求められている。また、有機ELディスプレイは液晶ディスプレイと競合することから、低コスト化も求められている。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 1 0 】

前記課題に対し、本発明者らが鋭意検討した結果、本発明を考案するに至った。

【 0 0 1 1 】

即ち、本発明は、

複数の赤・緑・青の画素を独立に発光させるフルカラー有機ELパネルにおいて、
該赤・緑・青の画素に共通のホール注入層と、該赤・緑・青の画素のうち少なくとも一つの画素のホール輸送層とが異なっていることを特徴とするフルカラー有機ELパネルを提供する。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 2 】

本発明により、フルカラー有機ELパネルの赤(R)・緑(G)・青(B)の全ての発光画素に於いて、低消費電力で、かつ、極めて経時安定性に優れたフルカラー有機ELパネルを提供することが可能となった。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 3 】

以下、本発明を詳細に説明する。図1は本発明のフルカラー有機ELパネルの構成例を示す模式図である。パネルの発光領域には、RGBの微小な画素が2次元方向に規則正しく並べられている。

【 0 0 1 4 】

尚、本発明におけるRGB独立発光の波長ピークは以下の通りである。

赤(R) : 600 ~ 640 nm

緑(G) : 500 ~ 540 nm

青(B) : 440 ~ 480 nm

図1ではRGBを順番に並べているが、画素の配列はあらゆる構成をとることができる。同色の画素を複数並べたRRGGBBの構成でも良く、白色(W)の画素を入れて、RGBWで並べても良く、或いは特定の色だけを増やしたRGBBのような構成でも良い。

【 0 0 1 5 】

図2は、本発明の実施形態であり、有機ELディスプレイの1つの画素を示す断面図である。このフルカラー有機ELパネルは、基板200上に陽極105と陰極106とを有し、これら陽極210と陰極215との間に有機材料からなる機能層214を備えたものである。本発明における機能層は、少なくともホール注入/輸送層と画素単位の発光層および電子注入/輸送層とが積層されて構成される。発光層は少なくとも赤・緑・青の色を画素単位で1色ずつ有している。

【 0 0 1 6 】

複数の画素を発光させるにはそれぞれの画素にスイッチング素子を配置することが好ましく、その場合それぞれの画素ごとに発光、非発光をコントロールすることができる。スイッチング素子は薄膜トランジスタであることが好ましい。このような薄膜トランジスタを有する画素を2次元状に配置させることで2次元画像表示が可能となる。

【 0 0 1 7 】

図2では薄膜トランジスタが配置されている側の反射電極層210および透明電極212が陽極であり、陰極が透明電極215のトップエミッション方式を示している。薄膜トランジスタが配置されている側の基板から光をとりだすボトムエミッション構成でもよいが、トランジスタが光を透過しないため、画素の開口率の関係から前者の方がより好ましい。

【 0 0 1 8 】

以下、図2を参照して本発明の有機ELディスプレイの一実施形態について説明するが、本発明はこの形態に限定されるものではない。

【 0 0 1 9 】

表示画素は、ガラスや合成樹脂などから成る絶縁性基板、又は表面にSiO₂膜やSiNx膜などの絶縁膜を形成した導電性基板あるいは半導体基板等の基板200上に、TF

10

20

30

40

50

T及び有機EL素子を積層形成して成り立っている。トップエミッション方式の場合、基板200は透明であっても不透明であってもかまわない。基板200上に有機ELを駆動するためのTFT201を形成する。このとき、ポリシリコンからなる能動層であるpoly-Si層202は、ポリシリコンに限定されるものではなく非晶質シリコン、微結晶シリコンなどを用いても良い。TFTはコンタクトホールが形成された層間絶縁膜に覆われる。その上に反射層が形成され、反射層210とTFTのドレイン電極207が電氣的に接続される。反射層210には透明電極212(第一電極)を形成しても良く、反射層と共に画素ごとにパターンニングされる。

【0020】

反射層210は、反射率の高い金属が用いられることが好ましく、銀膜もしくは添加物を含む銀膜や銀合金膜が好ましいが、アルミ膜もしくは添加物を含むアルミ膜やアルミ合金膜、クロム膜等が用いられる。

【0021】

透明電極(第一電極)212は、酸化錫と酸化インジウムとの化合物もしくは酸化亜鉛と酸化インジウムの化合物などの酸化物透明導電膜等が用いられる。

【0022】

このとき、透明電極212と反射層210もしくは透明電極212とドレイン電極207は非発光部である画素分離膜の下で接続されていることが、さらに好ましい。

【0023】

画素分離膜213は隣接する画素間に設けられた絶縁膜であり透明電極(第一電極)212の端部を覆うように配置されている。画素分離膜213は、窒化シリコンやポリイミド系樹脂・ノボラック系樹脂等を等が用いられる。

【0024】

陽極となる透明電極(第一電極)212の上に発光層を含む有機機能層214として、ホール輸送層214a、発光層214b、電荷ブロック層214c、電子注入層214dが形成され、陰極となる透明電極(第二電極)215が形成されている。

【0025】

発光位置から透明電極(第一電極)212間に配される有機膜、透明電極(第一電極)212、の屈折率をそれぞれ n_{org} 、 n_{ito} とし、膜厚をそれぞれ d_{org} 、 d_{ito} とする。発光位置から反射層側へ放射された光が反射層で外面反射して発光位置に戻る光の光路長 $2(n_{org}d_{org} + n_{ito}d_{ito})$ は、 $\lambda/2$ 、 $3\lambda/2$ 、 $5\lambda/2$ ・・・と等しい場合、反射層で反射して発光位置に戻る光と発光された光の干渉が最大となる。

【0026】

上記の光路長の関係は式2で示される。また、反射層で外面反射された光と発光位置から放射された光の干渉を図2に示す。

$$2(n_{org}d_{org} + n_{ito}d_{ito}) = [(2j + 1) / 2] \lambda \quad (\text{式2})$$

$$(n_{org}d_{org} + n_{ito}d_{ito}) = (2j + 1) \lambda / 4$$

(式中、 $j = 0, 1, 2, 3 \dots$ の整数)

つまり発光位置から反射層までの光学距離 $(n_{org}d_{org} + n_{ito}d_{ito})$ が発光波長の $\lambda/4$ の奇数倍に等しいとき、干渉により発光効率が向上する。従って、発光色によって、発光層と反射電極までの最適光路長が異なってくるため、膜厚を各色で塗り分けるのが好ましい。一方、コスト低減と電極からのキャリア注入を考えると、注入材料の共通化が望ましい。従って、低コスト化と高効率化を両立させるためには、反射電極側の注入材料を共通にし、輸送層膜厚をRGB各色で塗り分けるのが一番良い。

【0027】

次に図3を参照して、本発明のフルカラー有機ELパネルを形成する有機EL素子部分の詳細を説明する。図3は本発明の有機EL素子の構成例を示す模式図である。

【0028】

図3は、基板1上に、陽極2、ホール輸送層5、発光層3、電子輸送層6及び陰極4を

順次設けた構成のものである。これは、キャリア輸送と発光の機能を分離したものであり、ホール輸送性、電子輸送性、発光性の各特性を有した化合物と適時組み合わせ用いられる。よって、材料選択の自由度が増すとともに、発光波長を異にする種々の化合物が使用できるため、発光色相の多様化が可能になる。さらに、中央の発光層3に各キャリアあるいは励起子(エキシトン)を有効に閉じこめて、発光効率の向上を図ることも可能になる。

【0029】

ホール輸送層、電子輸送層はRGB各色の発光層のバンドダイアグラムに応じて異なる正孔輸送層、電子輸送層を用いても良い。ここで、RGB各色で、異なる材料を用いバンドダイアグラムを揃えることで、RGB各色で最適な構成をつくることのできるが、電極からの注入を揃えるには、電極と接触するホール注入層と電子注入層を各色共通にすることが望ましい。ここで、電子注入/輸送性に関しては、注入補助材料(アルカリ金属、アルカリ金属塩等)を用い、そのドーピング濃度や膜厚で制御できる。

10

【0030】

さらに、電極から発光層へのホール注入/輸送性をRGBで確保するためには、RGBに共通のホール注入層を用いて、各色のホール注入性をそろえ、さらにホール輸送層をRGBの色毎に変えて、各色の発光層に最適なホール注入性を確保することが望ましい。ホール注入材料とホール輸送材料の分子構造を似通った構造にすることで、界面の材料同士の密着性が向上し、注入し易くなると考えられる。

【0031】

従って、ホール注入層とホール輸送層に、バンドダイアグラムが同じで、分子構造が全く異なる材料を用いるより、分子構造中に同じ構造部位を有している方が、安定性が向上する。同じ構造部位として、縮合環構造であることが望まれる。縮合環とは、総炭素数6~20の炭素環式芳香族基または総炭素数3~20の複素環式芳香族基である。この効果は、特に連続駆動時の素子寿命に現れる。

20

【0032】

ここで、一般式(1)に示すような構造を部分構造として用いることで、フルオレニル基同士のスタッキングを期待できる。フルオレニル基は、ホール移動度や耐熱性の面で他のアリール基より有利である。また、スタッキングの度合いに関しては、共役系の発達したピレニル基やペリレニル基では、スタッキング度合いが強すぎるため、アルキル置換基のような嵩高い置換基を導入しなければならず、ホール移動度を下げることになる。また、フェニル基のような比較的共役系の小さな部分構造だけで構成すると、結晶化や安定性の面で不利となる。

30

【0033】

発光層を構成する発光材料は、一重項から発光する蛍光発光材料と三重項から発光する燐光発光材料がある。燐光発光材料は、理論的に蛍光発光材料の三倍の効率向上を期待でき、さらにイリジウム錯体に代表される重原子効果を持つ金属錯体を用いると、四倍の効率向上を期待できる。従って、RGBのうち少なくとも一つは、燐光発光材料を用いれば、低消費電力化に繋がり、RGB全てを燐光発光材料で構成すれば、より低消費電力化に繋がる。

40

【0034】

本発明のフルカラー有機ELパネルの有機化合物からなる層は、一般には真空蒸着法、イオン化蒸着法、スパッタリング、プラズマあるいは、適当な溶媒に溶解させて公知の塗布法(例えば、スピンコーティング、ディッピング、キャスト法、LB法、インクジェット法等)により薄膜を形成する。特に塗布法で成膜する場合は、適当な結着樹脂と組み合わせて膜を形成することもできる。また、このようなフルカラー有機ELパネルは携帯電話やカーナビゲーションシステム等、車内での使用等が予想される。よって本発明のフルカラー有機ELパネルは耐熱性に優れていることが望ましい。

【0035】

本発明で用いる基板としては、特に限定するものではないが、金属製基板、セラミック

50

ス製基板等の不透明性基板、ガラス、石英、プラスチックシート等の透明性基板が用いられる。また、基板に誘電体反射膜などを用いて発色光をコントロールする事も可能である。また、素子の光取り出し方向に関しては、ボトムエミッション構成（基板側から光を取り出す構成）および、トップエミッション（基板の反対側から光を取り出す構成）のいずれも可能である。

【0036】

なお、作成した素子に対して、酸素や水分等との接触を防止する目的で保護層あるいは封止層を設けることもできる。

【0037】

本発明における共通ホール注入層とホール輸送層の構造式として一般式（1）が挙げられる。一般式（1）において、Ar1、Ar2は置換または未置換のアリール基を表す。尚、アリール基とは、例えば、フェニル基、ナフチル基、フルオレニル基などの炭素環式芳香族基、例えば、ピリジル基、チエニル基、キノリル基、カルバゾリル基、ジアリールアミノ基などの複素環式芳香族基を表す。

10

【0038】

Ar1、Ar2は、好ましくは、未置換、もしくは、置換基として、例えば、ハロゲン原子、アルキル基、アルコキシ基、あるいはアリール基で単置換または多置換されていてもよい総炭素数6～20の炭素環式芳香族基または総炭素数3～20の複素環式芳香族基であり、より好ましくは、未置換、もしくは、ハロゲン原子、炭素数1～14のアルキル基、炭素数1～14のアルコキシ基、あるいは炭素数6～10のアリール基で単置換または多置換されていてもよい総炭素数6～20の炭素環式芳香族基、あるいはアリール置換アミノ基であり、さらに好ましくは、未置換、もしくは、ハロゲン原子、炭素数1～4のアルキル基、炭素数1～4のアルコキシ基、あるいは炭素数6～10のアリール基で単置換あるいは多置換されていてもよい総炭素数6～16の炭素環式芳香族基である。

20

【0039】

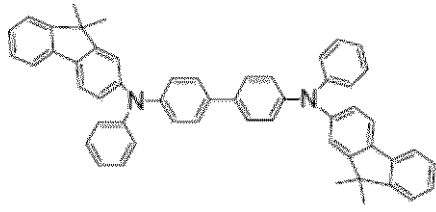
Ar1、Ar2の具体例として次に示す、置換基を有しても良いアリール基からなり、また、これらアリール基2つ以上が任意の位置で結合手を作り組み合わせることができるアリール基でも良い。例えば、フェニル基、ナフチル基、アントラニル基、フルオレニル基、ピレニル基、フェナントレニル基、クリセニル基、フルオランテニル基、トリフェニレニル基、ペリレニル基、ピリジル基、ピラジニル基、ピリミジル基、ピリダジニル基、キノリニル基、イソキノリニル基、フェナントリジニル基、アクリジニル基、ナフチリジニル基、キノキサリニル基、キナゾリニル基、シンノリニル基、フタラジニル基、フェナントロリル基、フェナジニル基、チアゾリル基、チエニル基、フラニル基、ピロリル基、イミダゾリル基、ベンゾチエニル基、ベンゾフラニル基、インドリル基、ジベンゾチエニル基、ジベンゾフラニル基、カルバゾリル基などがあり、より好ましくは、フェニル基、ナフチル基、フルオレニル基、ピリジル基、ピラジニル基、ピリミジル基、キノリニル基、イソキノリニル基、キノキサリニル基、フェナントロリル基である。さらに好ましくは、フェニル基、ナフチル基、フルオレニル基であるが、これらに限定されるものではない。また、これらの代表例を下記に示す。

30

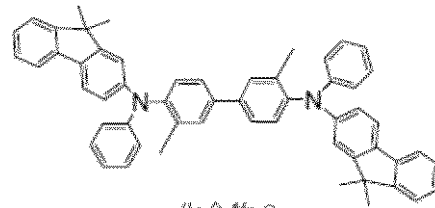
【0040】

40

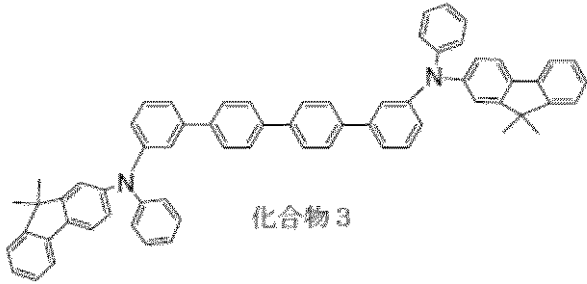
【化 1】



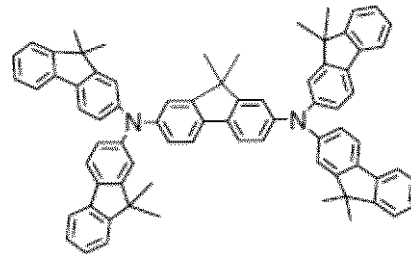
化合物 1



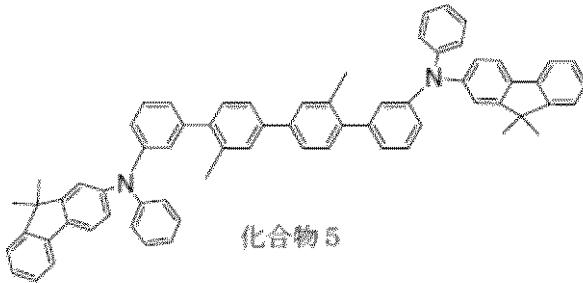
化合物 2



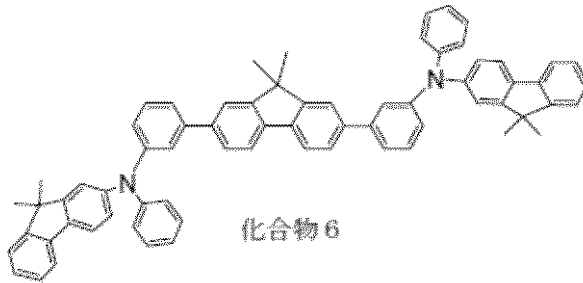
化合物 3



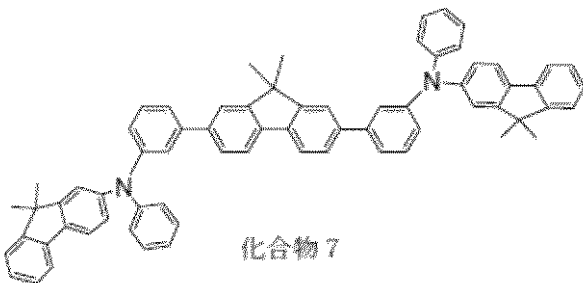
化合物 4



化合物 5



化合物 6



化合物 7

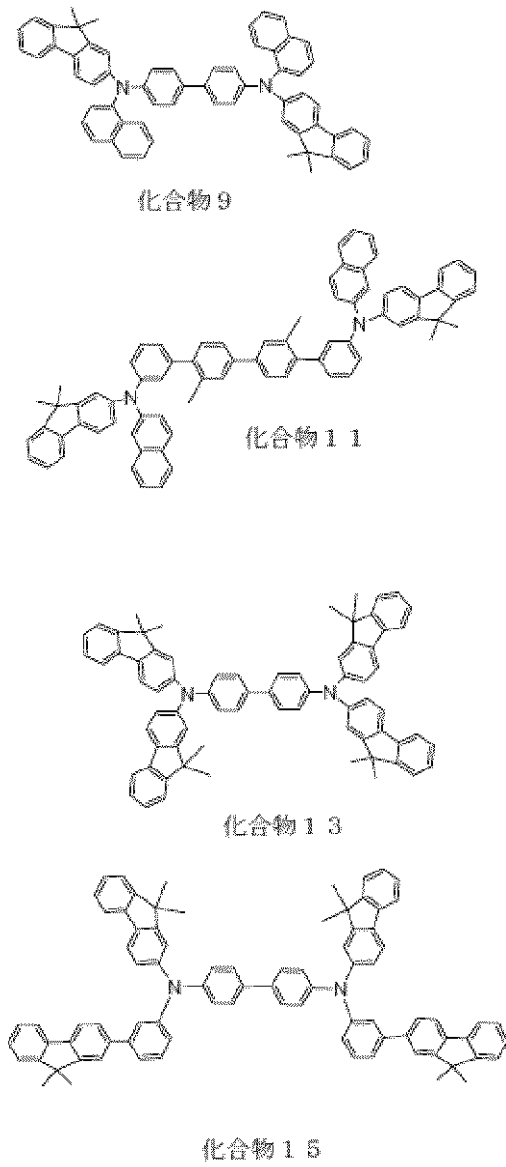
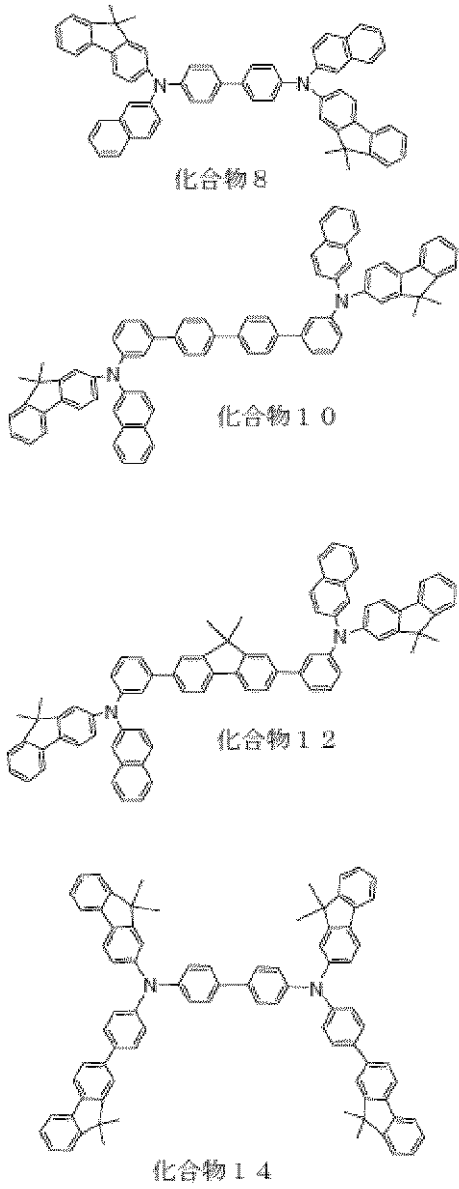
10

20

30

40

【化 2】



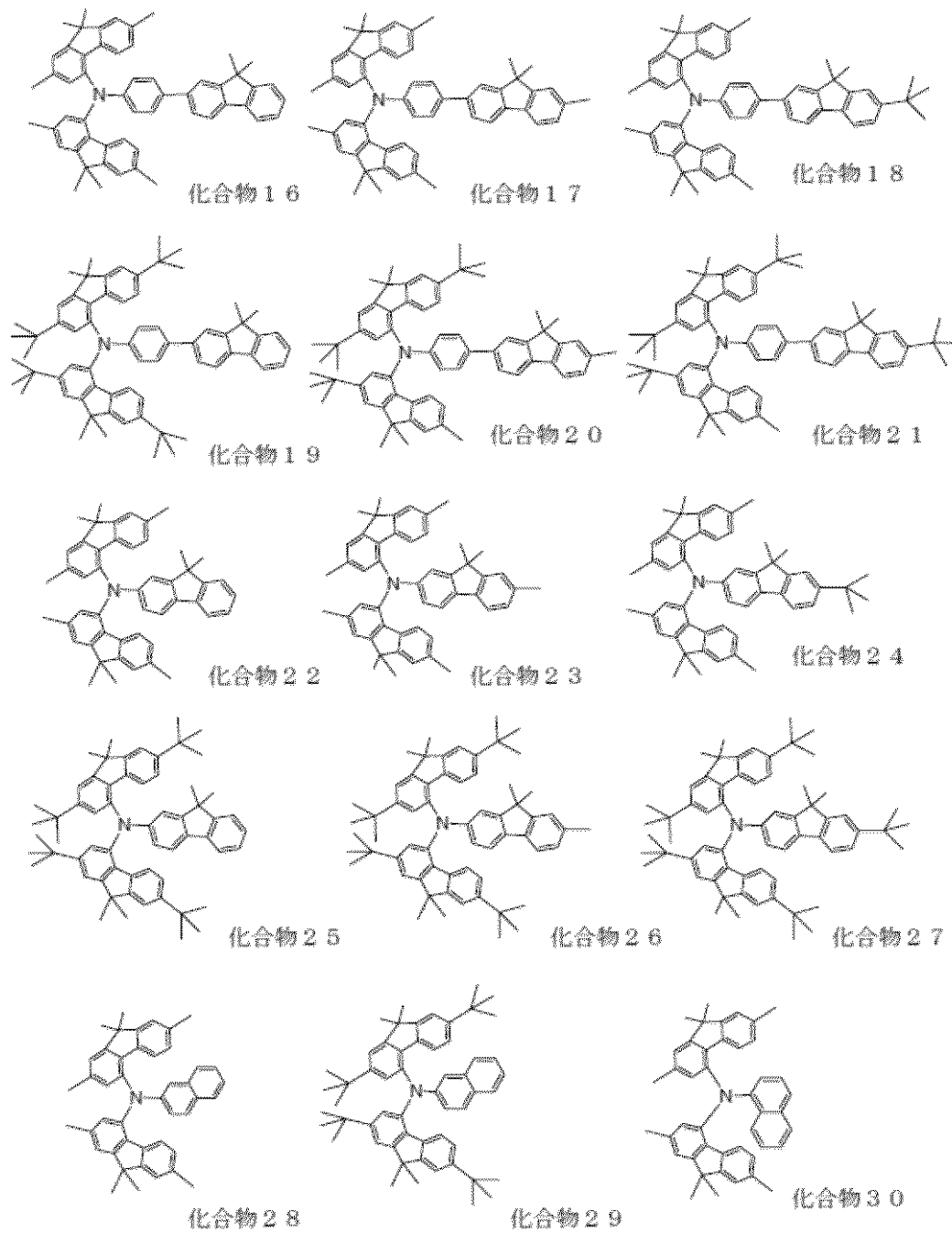
10

20

30

【 0 0 4 2 】

【化3】



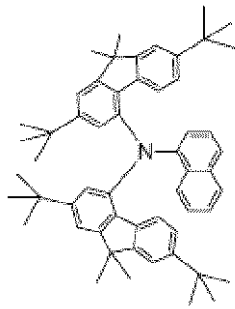
10

20

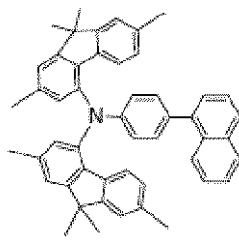
30

【0043】

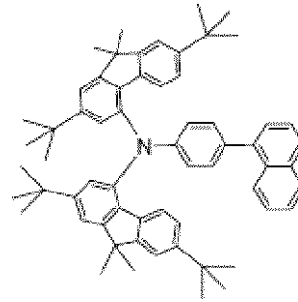
【化 4】



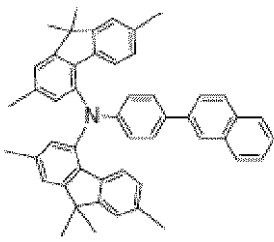
化合物 3 1



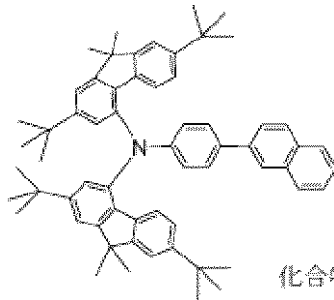
化合物 3 2



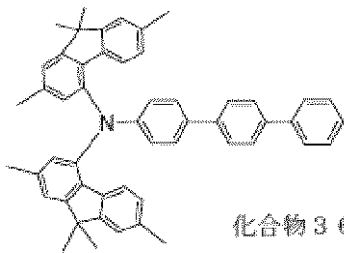
化合物 3 3



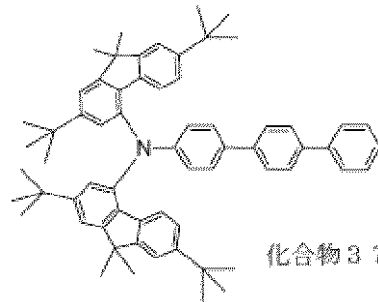
化合物 3 4



化合物 3 5



化合物 3 6



化合物 3 7

10

20

30

40

50

【実施例】

【0044】

以下、実施例により本発明をさらに具体的に説明していくが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0045】

はじめに各実施例において共通部分となる、本発明のアクティブマトリクス方式画像表示装置について説明する。

【0046】

図6は本発明によるTFTを用いたマトリクス方式有機ELパネルの一例を示す模式図である。パネル周辺には、走査信号ドライバーや電流供給源からなる駆動回路と、情報信号ドライバーである表示信号入力手段（これらを画像情報供給手段と呼ぶ）が配置されている。そしてそれぞれゲート線とよばれるX方向走査線、情報線と呼ばれるY方向配線、及び電流供給線に接続される。走査信号ドライバーは、ゲート走査線を順次選択し、これに同期して情報信号ドライバーから画像信号が印加される。ゲート走査線と情報線の交点には表示用画素が配置される。

【0047】

図7は本実施例で用いられるTFTの断面構造の模式図である。ガラス基板上にポリシリコンp-Si層が設けられ、チャンネル、ドレイン、ソース領域にはそれぞれ必要な不純物が選択され、ドーパされる。この上にゲート絶縁膜を介してゲート電極が設けられると共に、上記ドレイン領域、ソース領域に接続するドレイン電極、ソース電極が形成されて

いる。この時ドレイン電極と画素電極は、介在する絶縁膜に開けたコンタクトホールにより接続される。

【0048】

上記画素電極上に有機発光層を形成し、陰極を順次積層し、アクティブ型有機発光表示素子を得ることができる。本発明の実施例としては、画素電極をアノードとしてCr、さらに60nmのIZO（酸化亜鉛と酸化インジウムの化合物）からなる透明電極をスパッタにより堆積した。これらのCr層およびIZOをパターニングしアノードとした。Cr/IZOアノードの画素サイズは60 μ m \times 90 μ m、画素間部は40 μ mで100 \times 100ドットの表示装置とした。

【0049】

<実施例1>

（共通正孔注入層の作製）

上記構成のアノードを備えたTFT基板を用意し、アノード上に、共通正孔注入層として下記構造式で示される化合物1を用いて真空蒸着法にて成膜を行った。蒸着時の真空度は5.0 \times 10⁻⁵Pa、成膜速度は0.1~0.2nm/secの条件で成膜した。形成された共通ホール注入層の厚みは20nmであった。

【0050】

（赤発光層の作製）

まず、2次元方向に多数配置された画素のうち、赤色発光部にのみ開口部を有する蒸着マスクを入れた。

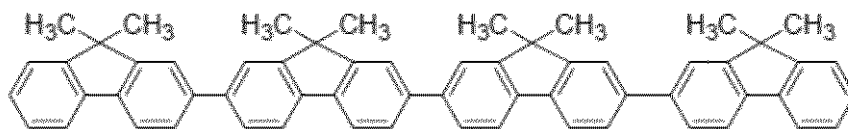
【0051】

続いて、化合物1を赤色用正孔輸送層として用い、厚み60nmの赤色用正孔輸送層を設けた。次に、下記構造式で示される化合物38をホストとして用いて下記構造式で示される化合物39とを共蒸着（重量比87：13）して、厚み25nmの発光層を設けた。

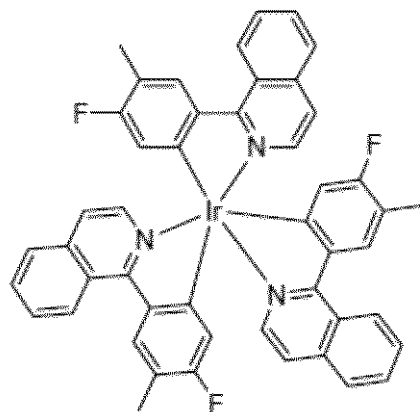
【0052】

【化5】

化合物38



化合物39



【0053】

（緑発光層の作製）

10

20

30

40

50

多数配置された画素のうち緑色発光部にのみ開口部を有する蒸着マスクを入れた。

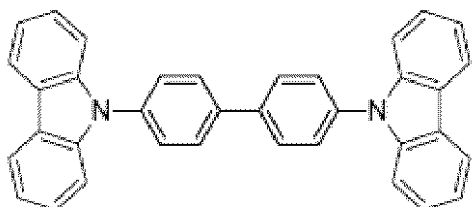
【0054】

化合物1を緑色用正孔輸送層として用い、厚み20nmの緑色用正孔輸送層を設けた。次に、発光層のホストとして下記に示す化合物40と、下記に示す発光性化合物41を共蒸着(重量比90:10)して25nmの発光層を設けた。

【0055】

【化6】

化合物40

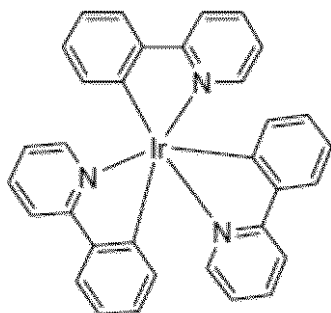


10

【0056】

【化7】

化合物41



20

30

【0057】

(青発光層の作製)

多数配置された画素のうち青色発光部にのみ開口部を有する蒸着マスクを入れた。

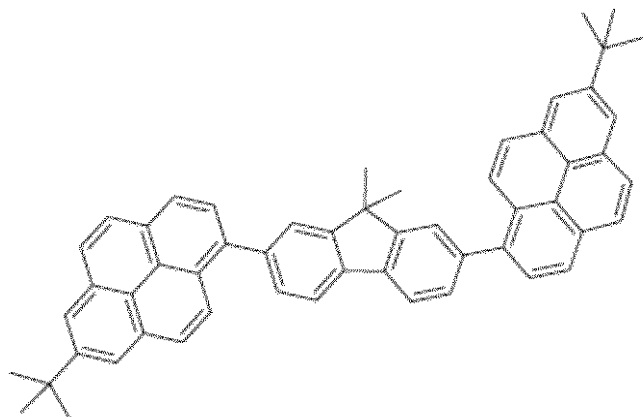
【0058】

化合物6を青色用正孔輸送層として用い、厚み20nmの青色用正孔輸送層を設けた。次に、発光層のホストとして下記に示す化合物42と、下記に示す発光性化合物43を共蒸着(重量比90:10)して20nmの発光層3を設けた。

【0059】

【化 8】

化合物 4 2

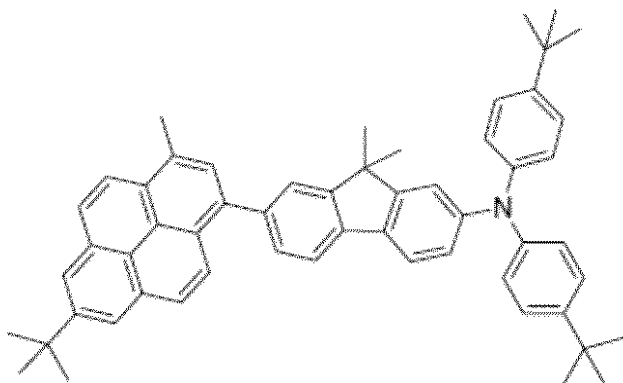


10

【 0 0 6 0 】

【化 9】

化合物 4 3



20

30

【 0 0 6 1 】

(電子輸送層・電子注入層の作製)

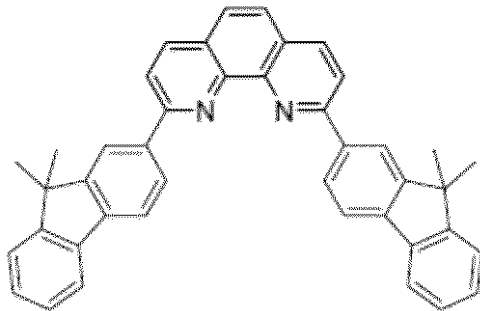
まず、蒸着マスクを取り外して、画素部全面に蒸着できるようにした。

電子輸送層として下記に示す化合物 4 4 を蒸着して 10 nm の電子輸送層を設けた。

【 0 0 6 2 】

【化 1 0】

化合物 4 4



10

【0063】

次に、アルカリディスプレイに封入された金属セシウムと上記化合物 4 4 を共蒸着（重量比 9 0 : 1 0 ）して 4 0 n m の電子注入層を設けた。

【0064】

（陰極の作製）

有機化合物層まで成膜した基板を、DCスパッタ装置（大阪真空製）へ移動させ、前記有機化合物層上にインジウム錫酸化物（ITO）をスパッタ法にて 2 0 0 0 成膜し、透明な発光取り出し陰極電極を得た。スパッタガスとしてアルゴンと酸素の混合ガス（体積比でアルゴン：酸素 = 2 0 0 : 1 ）を用い、圧力を 0 . 3 P a 、DC出力を 4 0 W とした。以上のようにして、TFTを有するRGBの有機EL素子を得た。

20

【0065】

素子作製後、露点 - 9 0 以下のグローブボックス内において、UV硬化樹脂で本素子とガラス基板を貼り合わせて封止した。

【0066】

このようにして、TFT基板上に、ホール注入層、ホール輸送層、発光層、電子輸送層、有機化合物層および透明陰極電極を設けたトップエミッション型RGBフルカラー有機ELパネルを得た。

30

【0067】

このフルカラーディスプレイのRGBを点灯させて白色光を点灯させた。

【0068】

白色は、R : G : B = 3 : 6 : 1 の輝度の時に得られ、CIE色度座標の値は、 $x = 0 . 3 0$, $y = 0 . 3 2$ であった。

【0069】

赤色発光は、発光輝度 $1 5 0 0 \text{ cd} / \text{m}^2$ の時、6 2 0 n m に発光最大波長をもつ発光が観測され、このときの素子への印加電圧は 4 . 3 V であった。

【0070】

緑色発光は、発光輝度 $3 0 0 0 \text{ cd} / \text{m}^2$ の時、5 2 0 n m に発光最大波長をもつ発光が観測され、このときの素子への印加電圧は 3 . 8 V であった。

40

【0071】

青色発光は、発光輝度 $5 0 0 \text{ cd} / \text{m}^2$ の時、4 6 0 n m に発光最大波長をもつ発光が観測され、このときの素子への印加電圧は 3 . 1 V であった。

【0072】

これらのRGBの画素を上記の初期輝度で定電流駆動して輝度半減時間を測定したところ、全ての色で 1 0 0 0 0 時間以上であった。

【0073】

< 実施例 2 >

50

実施例 1 で用いた、赤色用ホール輸送層に化合物 4、緑色用ホール輸送層に化合物 3 を用いた以外は、同様の方法でフルカラー有機 EL パネルを作製した。

【0074】

このフルカラーディスプレイの RGB を点灯させて白色光を点灯させた。

白色は、R : G : B = 3 : 6 : 1 の輝度の時に得られ、CIE 色度座標の値は、 $x = 0.30$, $y = 0.32$ であった。

赤色発光は、発光輝度 1500 cd/m^2 の時、 620 nm に発光最大波長をもつ発光が観測され、このときの素子への印加電圧は 4.3 V であった。

緑色発光は、発光輝度 3000 cd/m^2 の時、 520 nm に発光最大波長をもつ発光が観測され、このときの素子への印加電圧は 3.8 V であった。

青色発光は、発光輝度 500 cd/m^2 の時、 460 nm に発光最大波長をもつ発光が観測され、このときの素子への印加電圧は 3.1 V であった。

【0075】

これらの RGB の画素を上記の初期輝度で定電流駆動して輝度半減時間を測定したところ、全ての色で 10000 時間以上であった。

【0076】

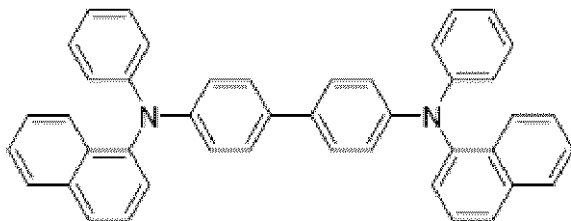
< 比較例 1 >

実施例 1 で用いた、赤色用ホール輸送層に下記化合物 45 を用いた以外は、同様の方法でフルカラー有機 EL パネルを作製した。

【0077】

【化 11】

化合物 45



【0078】

このフルカラーディスプレイの RGB を点灯させて白色光を点灯させた。

白色は、R : G : B = 3 : 6 : 1 の輝度の時に得られ、CIE 色度座標の値は、 $x = 0.30$, $y = 0.32$ であった。

【0079】

作製したフルカラー有機 EL パネルの初期特性で、赤色発光輝度 1500 cd/m^2 の時の印加電圧が、 4.6 V であった。また、パネル全体で赤色を点灯させたところ非点灯画素や結晶化による白濁を観測した。

【0080】

これらの RGB の画素を実施例 1、実施例 2 と同様の初期輝度で定電流駆動して輝度半減時間を測定したところ、赤色が半分以下の輝度半減時間であった。

【0081】

< 比較例 2 >

実施例 2 で用いた、共通ホール注入層に下記化合物 46 を用いた以外は、同様の方法でフルカラー有機 EL パネルを作製した。

【0082】

10

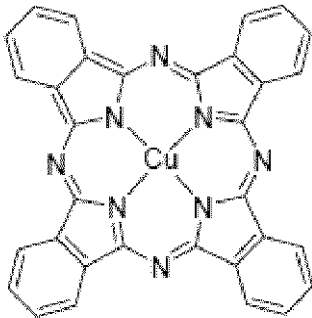
20

30

40

【化 1 2】

化合物 4 6



10

【0083】

このフルカラーディスプレイのRGBを点灯させて白色光を点灯させた。

白色は、 $R : G : B = 3 : 6 : 1$ の輝度の時に得られ、CIE色度座標の値は、 $x = 0.30$ 、 $y = 0.32$ であった。

【0084】

作製したフルカラー有機ELパネルの初期特性で、赤色発光輝度 1500 cd/m^2 の時の印加電圧が 5.3 V 、緑色発光輝度 3000 cd/m^2 の時の印加電圧が 4.8 V 、青色発光輝度 500 cd/m^2 の時の印加電圧が 5.2 V であった。また、パネル全体で非点灯画素を観測した。

20

【0085】

これらのRGBの画素を実施例1、実施例2と同様の初期輝度で定電流駆動して輝度半減時間を測定したところ、全色が実施例1、実施例2と比較して半分以下の輝度半減時間であった。

【図面の簡単な説明】

【0086】

【図1】本発明におけるフルカラー有機ELパネルのRGB配列の一例を示す概念図である。

30

【図2】本発明の実施形態における有機ELパネルの1つの画素を示す断面図である。

【図3】本発明における有機EL素子の一例を示す断面図である。

【図4】本発明における有機EL素子のエネルギーダイアグラムの一例である。

【図5】アクティブマトリクス方式の表示装置の回路配線を示す模式図である。

【図6】本発明における実施例に記載のTFTを用いたマトリクス型有機ELパネルの一例を示す説明図である。

【図7】本発明における実施例に記載の有機ELパネルの断面説明図である。

【符号の説明】

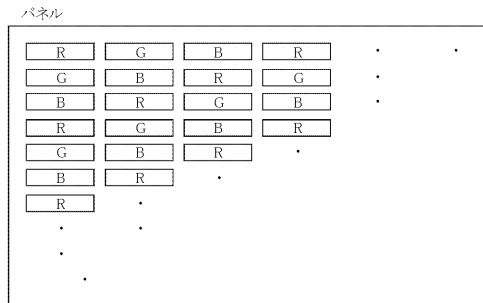
【0087】

- 1 基板
- 2 陽極
- 3 発光層
- 4 陰極
- 5 ホール輸送層
- 6 電子輸送層
- 7 有機EL素子
- 8 データ線駆動回路
- 9 走査線駆動回路
- 10 データ線
- 11 走査線

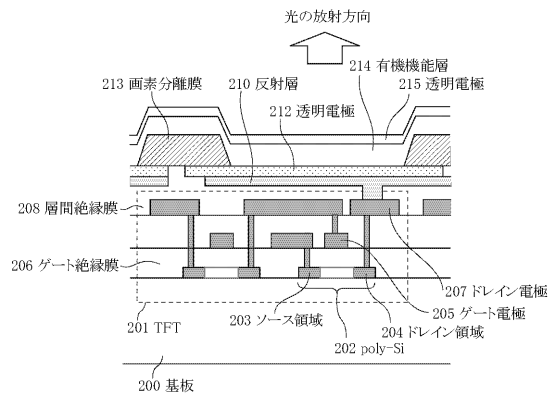
40

50

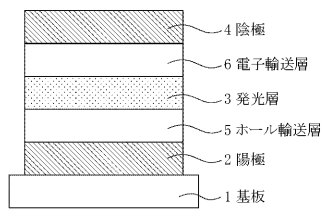
【 図 1 】



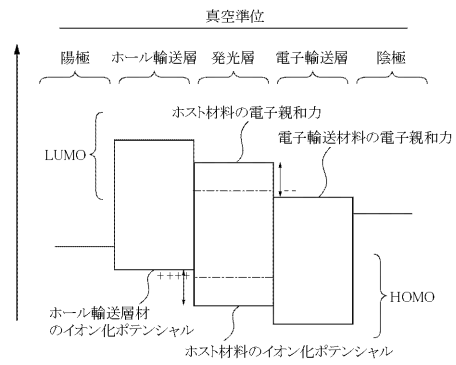
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(72)発明者 滝口 隆雄

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72)発明者 井川 悟史

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC04 CC12 CC14 CC22 DD10 DD29 DD44Y DD46Y
DD59 DD64 DD67 DD71 DD74 DD78 FF15

| | | | |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译) | <无法获取翻译> | | |
| 公开(公告)号 | JP2007265763A5 | 公开(公告)日 | 2009-05-07 |
| 申请号 | JP2006088353 | 申请日 | 2006-03-28 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 佳能株式会社 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 佳能公司 | | |
| [标]发明人 | 岩脇洋伸 岡田伸二郎 滝口隆雄 井川悟史 | | |
| 发明人 | 岩脇 洋伸 岡田 伸二郎 滝口 隆雄 井川 悟史 | | |
| IPC分类号 | H05B33/26 H01L51/50 H05B33/24 | | |
| CPC分类号 | H01L51/5048 H01L27/3211 H01L27/3244 H01L51/006 H01L51/0085 H01L51/5016 Y10S428/917 Y10T428/2495 | | |
| FI分类号 | H05B33/26.Z H05B33/14.A H05B33/24 H05B33/22.D | | |
| F-TERM分类号 | 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC04 3K107/CC12 3K107/CC14 3K107/CC22 3K107/DD10 3K107/ /DD29 3K107/DD44Y 3K107/DD46Y 3K107/DD59 3K107/DD64 3K107/DD67 3K107/DD71 3K107/ /DD74 3K107/DD78 3K107/FF15 | | |
| 代理人(译) | 雄一Uchio | | |
| 其他公开文献 | JP2007265763A | | |

摘要(译)

提供了具有长寿命的有机EL面板。一种全色有机EL面板，其特征在于，红色，绿色和蓝色像素共有的空穴注入层与红色，绿色和蓝色像素中的至少一个像素的空穴传输层不同。提供。[选型图]图1