

(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2005-235742

(P2005-235742A)

(43) 公開日 平成17年9月2日(2005.9.2)

(51) Int.Cl.⁷

H05B 33/10

F 1

H05B 33/10

テーマコード(参考)

H05B 33/12

H05B 33/12

3K007

H05B 33/14

H05B 33/14

B

A

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2004-365074 (P2004-365074)
 (22) 出願日 平成16年12月16日 (2004.12.16)
 (31) 優先権主張番号 2004-011155
 (32) 優先日 平成16年2月19日 (2004.2.19)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 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
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦
 (74) 代理人 100110364
 弁理士 実広 信哉
 (72) 発明者 金 茂顯
 大韓民国京畿道水原市靈通区新洞575番
 地 三星エスディアイ株式会社内
 最終頁に続く

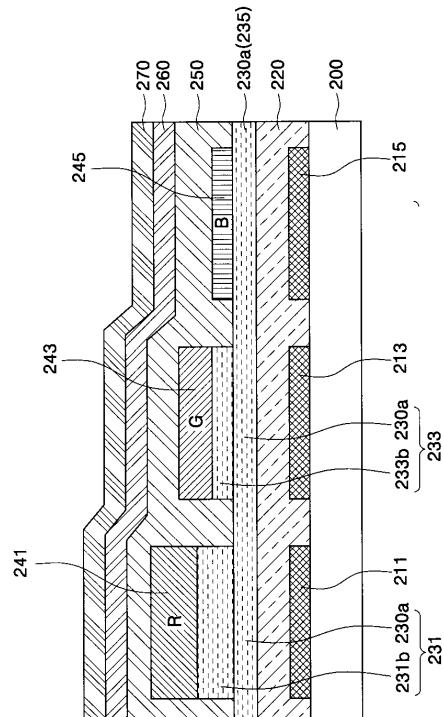
(54) 【発明の名称】有機電界発光表示装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 発光層及び電荷輸送層の多層膜に熱転写法を用いてパターニングしてR、G、B画素ごとに厚さを最適化させ素子特性を向上させられる有機電界発光表示装置及びその製造方法に関する。

【解決手段】 有機電界発光表示装置は、絶縁基板上に形成されたR、G、B画素の下部電極と、前記絶縁基板上部に形成された上部電極と、該上部電極と下部電極との間に形成された有機膜層を含み、該有機膜層は前記R、G、B画素の下部電極に対応してパターニングされたR、G、B発光層と、該発光層と上部電極及び下部電極との間に形成された複数の電荷輸送層を含み、該複数の電荷輸送層の中から、少なくとも一つは前記R、G、B発光層に対応してパターニングされる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

絶縁基板上に R、G、B 画素の下部電極を形成し、
 前記絶縁基板上に形成された有機膜層を形成し、
 前記有機膜層上に上部電極を形成することを含み、
 前記有機膜層を形成することは R、G、B 画素の正孔注入層と正孔輸送層との厚さを合わせたものの中の一部だけを全面形成し、
 正孔注入層と正孔輸送層との厚さを合わせたものの中から残り部分をパターニングし、
 前記 R、G、B 画素の発光層をパターニングすることを含み、
 前記 R、G、B 画素の正孔注入層と正孔輸送層の残り部分と発光層は、それぞれ前記 R、G、B 画素の正孔注入層と正孔輸送層の残り部分と発光層を転写層として備えた熱転写素子を用いた熱転写方式を介して同時に形成することを特徴とする有機電界発光表示装置の製造方法。 10

【請求項 2】

前記有機膜層は、薄膜の有機膜層として、前記電荷輸送層の中から R、G、B 画素の正孔注入層と正孔輸送層の厚さの合計は 350 であり、R、G、B 画素の発光層の厚さは 300 ~ 400 、 250 ~ 350 、 100 ~ 200 であり、R、G、B 画素の正孔抑制層と電子輸送層の厚さの合計は 300 であり、各厚さは 50 ないし 200 の許容範囲を有することを特徴とする請求項 1 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。 20

【請求項 3】

前記有機膜層は、厚膜の有機膜層として、前記電荷輸送層の中から R、G、B 画素の正孔注入層と正孔輸送層の厚さの合計は 2350 、 1700 、 1350 であり、R、G、B 画素の発光層の厚さは 300 ~ 400 、 250 ~ 350 、 100 ~ 200 であり、R、G、B 画素の正孔抑制層と電子輸送層の厚さの合計は 350 であり、各厚さは 50 ないし 200 の許容範囲を有することを特徴とする請求項 1 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。 30

【請求項 4】

絶縁基板上に R、G、B 画素の下部電極を形成し、
 前記絶縁基板上に形成された有機膜層を形成し、
 前記有機膜層上に上部電極を形成することを含み、
 前記有機膜層を形成することは R、G、B 画素の正孔注入層を全面形成し、
 R、G、B 画素の正孔輸送層の中から一番薄い厚さを有する画素の正孔輸送層を共通層として全面形成し、
 残りの画素の正孔輸送層をパターニングし、
 前記 R、G、B 画素の発光層をパターニングすることを含み、
 前記 R、G、B 画素の中から正孔注入層が一番薄い厚さを有する画素は、発光層を転写層として備えた熱転写素子を用いた熱転写方式によって発光層だけをパターニングし、残りの画素はそれぞれ正孔輸送層と発光層を転写層として備えた熱転写素子を用いた熱転写方式によって正孔輸送層と発光層を同時に形成することを特徴とする有機電界発光表示装置の製造方法。 40

【請求項 5】

前記 R、G、B 画素の中から一番薄い厚さの正孔輸送層を備える画素は B 画素であり、前記電荷輸送層の中から R、G、B 画素の正孔注入層と正孔輸送層の厚さの合計は 2350 、 1700 、 1350 であり、R、G、B 画素の発光層の厚さは 300 ~ 400 、 250 ~ 350 、 100 ~ 200 であり、R、G、B 画素の正孔抑制層と電子輸送層の厚さの合計は 350 であり、各厚さは 50 ないし 200 の許容範囲を有することを特徴とする請求項 4 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。 50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、平板表示装置に関するもので、さらに詳しく説明すると、多層の有機膜を熱転写方式によってパターニングして、R、G、B画素ごとに厚さを最適化させ、素子の特性を向上することができる有機電界発光表示装置及びその製造方法(OLED and fabrication method thereof)に関する。

【背景技術】

【0002】

一般的に、有機電界発光表示素子は、絶縁基板上に形成された下部電極及び上部電極と、該上、下部電極の間に形成された多層の有機膜層を備える。該有機膜層は、各層の機能によって正孔注入層、正孔輸送層、発光層、正孔抑制層、電子輸送層及び電子注入層から選択される。このような構造を有する表示素子は、上部電極と下部電極が透明または不透明電極に形成されることによって前記有機膜層から光が絶縁基板方向または絶縁基板と反対方向の一側面に放出されたり、または絶縁基板方向と絶縁基板の反対方向の両側面に放出される構造を有する。

【0003】

図1は、従来の前面発光形有機電界発光素子の断面図を示す。

【0004】

図1を参照すると、絶縁基板100上にR、G、B画素のアノード電極111、113、115が、それぞれ分離形成され、前記絶縁基板上部に有機膜層が形成され、有機膜層上にカソード電極170が形成される。

【0005】

前記有機膜層には、正孔注入層120と正孔輸送層130がR、G、B画素に対して全面形成され、R、G、B画素の発光層141、143、145が前記R、G、B画素のアノード電極に対応してそれぞれ形成され、正孔抑制層150と電子輸送層160がR、G、B画素に対して全面形成される。

【0006】

前記R、G、B画素の発光層(EML)141、143、145は、それぞれのR、G、Bカラーに適した厚さでR、G、B画素のアノード電極111、113、115上部に形成され、前記電荷輸送層である正孔注入層(HTL)120と正孔輸送層(HTL)130、そして正孔抑制層(HBL)150と電子輸送層(ETL)160は共通層として基板全面に形成される。

【0007】

従来には、前記電荷輸送層である正孔注入層120と正孔輸送層130を基板全面に蒸着させて形成し、R、G、B発光層141、143、145をそれぞれシャドーマスクを用いて蒸着して形成し、再び電荷輸送層である正孔抑制層150と電子輸送層160を基板全面に蒸着させて形成した。

【0008】

上述のような方式で、フルカラー有機電界発光素子を製造すると、各R、G、B画素の光学的な厚さが異なるので、色座標と効率特性が低下される問題点があった。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明は、熱転写法を用いた多層の有機膜を形成して色座標及び効率特性を向上させられる前面発光形の有機電界発光表示装置及びその製造方法を提供することにその目的がある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

このような目的を達成するために本発明は、絶縁基板上にR、G、B画素の下部電極を形成し、前記絶縁基板上に形成された有機膜層を形成し、前記有機膜層上に上部電極を形成することを含み、前記有機膜層を形成することはR、G、B画素の正孔注入層と正孔輸送層とを加えた厚さの中から一部のみを全面形成し、正孔注入層と正孔輸送層とを加えた

10

20

30

40

50

厚さの中から残り部分をパターニングし、前記 R、G、B 画素の発光層をパターニングすることを含み、前記 R、G、B 画素の正孔注入層と正孔輸送層の残り部分と発光層は、それぞれ前記 R、G、B 画素の正孔注入層と正孔輸送層の残り部分と発光層を転写層として備えた熱転写素子を用いた熱転写方式によって同時に形成する有機電界発光表示装置の製造方法を提供する。

【 0 0 1 1 】

前記有機膜層は、薄膜の有機膜層として、前記電荷輸送層の中から R、G、B 画素の正孔注入層と正孔輸送層の厚さの合計は 350 であり、R、G、B 画素の発光層の厚さは 300 ~ 400 、 250 ~ 350 、 100 ~ 200 であり、R、G、B 画素の正孔抑制層と電子輸送層の厚さの合計は 300 であり、各厚さは 50 ないし 200 の許容範囲を有する。

【 0 0 1 2 】

前記有機膜層は、厚膜の有機膜層として、前記電荷輸送層の中から R、G、B 画素の正孔注入層と正孔輸送層の厚さの合計は 2350 、 1700 、 1350 であり、R、G、B 画素の発光層の厚さは 300 ~ 400 、 250 ~ 350 、 100 ~ 200 であり、R、G、B 画素の正孔抑制層と電子輸送層の厚さの合計は 350 であり、各厚さは 50 ないし 200 の許容範囲を有する。

【 0 0 1 3 】

また、本発明は、絶縁基板上に R、G、B 画素の下部電極を形成し、前記絶縁基板上に形成された有機膜層を形成し、該有機膜層上に上部電極を形成することを含み、前記有機膜層を形成することは R、G、B 画素の正孔注入層を全面形成し、R、G、B 画素の正孔輸送層の中から一番薄い厚さを有する画素の正孔輸送層を共通層として全面形成し、残りの画素の正孔輸送層をパターニングし、前記 R、G、B 画素の発光層をパターニングすることを含み、前記 R、G、B 画素の中から正孔注入層が一番薄い厚さを有する画素は、発光層を転写層として備える熱転写素子を用いた熱転写方式によって発光層のみをパターニングし、残りの画素はそれぞれ正孔輸送層と発光層を転写層として備える熱転写素子を用いた熱転写方式によって正孔輸送層と発光層を同時に形成する有機電界発光表示装置の製造方法を提供する。

【 0 0 1 4 】

前記 R、G、B 画素の中から一番薄い厚さの正孔輸送層を備える画素は B 画素であり、前記電荷輸送層の中から R、G、B 画素の正孔注入層と正孔輸送層の厚さの合計は 2350 、 1700 、 1350 であり、R、G、B 画素の発光層の厚さは 300 ~ 400 、 250 ~ 350 、 100 ~ 200 であり、R、G、B 画素の正孔抑制層と電子輸送層の厚さの合計は 350 であり、各厚さは 50 ないし 200 の許容範囲を有する。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 5 】

本発明によると、電荷輸送層及び発光層を、熱転写法を用いて同時にパターニングすることによって、R、G、B 画素との光学的な厚さを最適化させて色座標及び効率特性を向上させ、これにより表示品質を向上させると共に、高解像度の有機電界発光表示装置に適用させることが可能である。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 6 】

以下、本発明の実施形態を添付図面を参照して次のように説明する。

【 0 0 1 7 】

図 2 は、本発明の第 1 の実施形態に係る前面発光型の有機電界発光素子の断面構造を示す。図 2 は、厚膜型有機膜層を備える有機電界発光素子の断面図を示したものである。

【 0 0 1 8 】

図 2 を参照すると、絶縁基板 200 上に下部電極として R、G、B 画素のアノード電極 211、213、215 が、それぞれ分離形成され、前記絶縁基板上部に有機膜層が形成され、前記有機膜層上に上部電極としてカソード電極 270 が形成される。上部電極 270

0は透明電極または半透過電極の中から一つを含み、前記有機膜層から発光された光が前記絶縁基板と反対方向に放出される。前記有機膜層は、前記R、G、B画素のアノード電極211、213、215に対応してパターニングされたR、G、B画素の発光層241、243、245と、該発光層241、243、245の上、下部に形成された電荷輸送層を含む。

【0019】

該電荷輸送層は、前記R、G、B画素のアノード電極211、213、215とR、G、B画素の発光層241、243、245との間に形成された正孔注入層220と正孔輸送層を含む。また、前記電荷輸送層はR、G、B発光層241、243、245とカソード電極270との間に形成された正孔抑制層250と電子輸送層260を含む。

10

【0020】

前記電荷輸送層の中から下部電極であるR、G、B画素のアノード電極211、213、215とR、G、B画素の発光層241、243、245との間に形成された電荷輸送層の一部は、該R、G、B画素の発光層241、243、245に対応してパターニングされる。

【0021】

本発明の第1の実施形態によると、正孔注入層220と正孔輸送層の中から正孔輸送層だけをパターニングするが、該正孔輸送層230は基板全面に形成された共通層230aとR、G発光層241、243に対応して形成されたパターニング層231b、233bを備える。前記共通層で形成される正孔輸送層230aは、R、G、B単位画素の正孔輸送層の中から一番薄い厚さを有する一つの正孔輸送層の厚さに従って基板全面に形成される。例えばR、G、B画素の正孔輸送層の中から厚さが一番薄いB画素の正孔輸送層の厚さに従って共通層230aを蒸着して形成する。

20

【0022】

続いて、正孔輸送層の中からパターニング層と発光層と、を熱転写法を用いて同時にパターニングして、R、G、B画素のアノード電極211、213、215に対応して形成する。熱転写法を用いて正孔輸送層と発光層を同時にパターニングする方法を図3A及び図3B、そして表1を参照して説明すると次のようである。

【0023】

【表1】

30

	HILとHTLの厚さの合計	EMLの厚さ	HBLとETLの厚さの合計
R	2350Å	300~400Å	350Å
G	1700Å	250~350Å	350Å
B	1350Å	100~200Å	350Å

【0024】

前記表1は、上部電極として125の厚さを有するITOを使用し、有機膜層を厚膜として形成した場合、R、G、B画素ごとの光学的に最適化された厚さを示したものである。このとき、各層の厚さは、50ないし200の許容範囲(tolerance)を有する。

40

【0025】

まず、図3Aを参照すると、R、G、B画素のアノード電極211、213、215が形成された絶縁基板200上に正孔注入層220を全面蒸着して形成し、その上に正孔輸送層の中から一部、即ち正孔輸送層の共通層230aを正孔注入層220と同様に全面蒸着して形成する。この場合、正孔輸送層の共通層230aと正孔注入層220の蒸着厚さは、R、G、B画素の中で正孔輸送層と正孔注入層の厚さの合計が一番薄い画素によって決定される。従って、正孔輸送層の共通層230aと正孔注入層220は、R、G、B画素の中からB画素の正孔輸送層と正孔注入層の厚さの合計と同一の厚さ、即ち表1に示す

50

ように 1350 の厚さで蒸着される。

【0026】

続いて、R 正孔輸送層のパターニング層 231b と R 発光層 241 をパターニングするための熱転写素子 310 を備える。前記熱転写素子 310 は、ベース基板 311 上に光変換層 321 と転写層に R 正孔輸送層のための有機膜 331 と R 発光層のための有機膜 341 を備える。

【0027】

前記熱転写素子 310 にレーザ 400 を照射し、前記 R アノード電極 211 上部の正孔輸送層の共通層 230a 上に正孔輸送層のパターニング層 231b と R 発光層 241 を同時にパターニングすることによって形成される。

【0028】

本発明の第 1 の実施形態では、前記正孔輸送層は基板全面に形成された共通層 230a と R 及び G 画素の発光層 241、243、245 に対応して形成されたパターニング層 231b、233b を備える。R 画素は共通層 230a とパターニング層 231b で構成された正孔輸送層 231 を備え、G 画素は共通層 230a とパターニング層 233b で構成された正孔輸送層 233 を備え、B 画素は共通層 230a だけで構成された正孔輸送層 235 を備える。この場合、R、G、B 画素ごとに正孔輸送層と正孔注入層の厚さの合計が表 1 に示したように異なるので、R 及び G 画素の正孔輸送層の中でパターニング層 231b、233b の厚さが互いに異なる。

【0029】

次に、図 3B に示したように、G 正孔輸送層のパターニング層 233b と G 発光層 243 をパターニングするための熱転写素子 330 を備える。該熱転写素子 330 は、ベース基板 313 上に光変換層 323 と、転写層として G 正孔輸送層のための有機膜 333 と G 発光層のための有機膜 343 を備える。

【0030】

前記熱転写素子 330 にレーザ 400 を照射し、前記 G アノード電極 213 上部の正孔輸送層の共通層 230a 上に G 正孔輸送層のパターニング層 233b と G 発光層 243 を同時にパターニングすることによって形成される。

【0031】

最後に、B 画素の発光層のための熱転写素子（図示せず）を用いて、前記 B 画素のアノード電極 215 上の熱転写素子にレーザを転写して B 画素の発光層 245 をパターニングすることによって形成される。このとき、B 画素の場合には、正孔輸送層 235 がもう共通層 230a に形成されているので、B 発光層のための熱転写素子は R または G 発光層のための熱転写素子とは異なり、正孔輸送層のための有機膜は除かされ、発光層のための有機膜のみを含む。

【0032】

図 4 は、本発明の第 2 の実施形態に係る前面発光型有機電界発光素子の断面図を示すものである。図 4 は、厚膜の有機膜層を備えた有機電界発光素子の断面図を示すものである。

【0033】

図 4 を参照すると、絶縁基板 400 上に下部電極として R、G、B 画素のアノード電極 411、413、415 がそれぞれ分離形成され、前記絶縁基板上部に有機膜層が形成され、該有機膜層上に上部電極としてカソード電極 470 が形成される。カソード電極 470 は、透明電極または半透過電極から一つを含み、前記有機膜層から発光された光が前記絶縁基板と反対方向に放出される。前記有機膜層は、前記 R、G、B 画素のアノード電極 411、413、415 に対応してパターニングされた R、G、B 画素の発光層 441、443、445 と該発光層 441、443、445 の上、下部に形成された電荷輸送層を含む。

【0034】

前記電荷輸送層は、前記 R、G、B 画素のアノード電極 411、413、415 と R、

10

20

30

40

50

G、B画素の発光層441、443、445との間に形成された正孔注入層420と正孔輸送層を含む。また、前記電荷輸送層はR、G、B発光層441、443、445とカソード電極470との間に形成された正孔抑制層450と電子輸送層460を含む。

【0035】

前記電荷輸送層の中から下部電極であるR、G、B画素のアノード電極411、413、415とR、G、B画素の発光層441、443、445との間に形成された電荷輸送層の一部は、前記R、G、B画素の発光層441、443、445に対応してパターニングされる。

【0036】

本発明の第2実施形態では、正孔注入層420と正孔輸送層の中から正孔輸送層を一定の厚さでR、G、B画素ごとにパターニングしたり、正孔輸送層を全部R、G、B画素ごとにパターニングするか、または正孔注入層420と正孔輸送層とを全部R、G、B画素ごとにパターニングするか、また正孔注入層420の一部をR、G、B画素ごとにパターニングし、正孔輸送層は全部をR、G、B画素ごとにパターニングすることができる。図4では、正孔注入層420と正孔輸送層の中から正孔輸送層だけを一部R、G、Bごとにパターニングする方法を示した。

【0037】

従って、前記正孔輸送層は、基板全面に形成された共通層430aとR、G、B発光層441、443、445に対応し形成されたパターニング層431b、433b、435bを備える。R画素は共通層430aとパターニング層431bで構成された正孔輸送層431を備え、G画素は共通層430aとパターニング層433bで構成された正孔輸送層433を備え、B画素は共通層430aとパターニング層435bで構成された正孔輸送層435を備える。

【0038】

R、G、B画素の正孔輸送層と正孔注入層の厚さの合計は、正孔注入層420と正孔輸送層の共通層430a及びR、G、B画素のパターニング層431b、433b、435bの厚さの合計であり、R、G、B画素のパターニング層431b、433b、435bの厚さは互いに異なる値を有する。このとき、R、G、B画素の正孔注入層と正孔輸送層の厚さの合計をそれぞれ y_r 、 y_g 、 y_b であるとし、正孔輸送層の共通層と正孔注入層の厚さの合計を x であるとしたら、R、G、B画素の正孔輸送層のパターニング層431b、433b、435bの厚さ x_r 、 x_g 、 x_b は、それぞれ $y_r - x$ 、 $y_g - x$ 、 $y_b - x$ となる。例えば、 x を1300であるとしたら、 y_r 、 y_g 、 y_b は表1からそれぞれ2350、1700、1350であるので、 x_r 、 x_g 、 x_b はそれぞれ1350、400、50となる。

【0039】

従って、本発明の第2の実施形態で正孔注入層と正孔輸送層の中からパターニングされた部分の厚さは、R、G、B画素の中から正孔注入層と正孔輸送層の厚さの合計が一番薄い画素である正孔注入層と正孔輸送層の厚さの合計によって決められるので、B画素の正孔注入層と正孔輸送層の厚さの合計によって決定される。即ち、正孔注入層と正孔輸送層の中からパターニングされた部分の厚さは0よりは大きく、B画素の正孔注入層と正孔輸送層の厚さの合計と等しいか、または小さい。ここで、パターニングされた部分の厚さが0よりも大きいと言うことは正孔輸送層と正孔注入層の少なくとも一部分がパターニングされたことを意味し、正孔注入層と正孔輸送層の厚さの合計が等しいと言うことは、正孔輸送層と正孔注入層が全てパターニングされたことを意味する。

【0040】

前記有機膜層を形成する工程は、図3A及び図3Bに示された第1の実施形態の方法と同様な方法で実行する。但し、図3A及び図3Bに示されたようにR及びG画素の正孔輸送層と発光層をパターニングするための熱転写素子が転写層としてR及びG画素の正孔輸送層と発光層のための有機膜を備えることと同時にB画素の正孔輸送層と発光層をパターニングするための熱転写素子も転写層としてB画素の正孔輸送層と発光層をパターニング

10

20

30

40

50

するための有機膜を備える。

【0041】

図5は、本発明の第3の実施形態に係る前面発光型の有機電界発光素子の断面構造を示すものである。図5は、薄膜の有機膜を備える有機電界発光素子の断面図を示すものである。

【0042】

図5を参照すると、絶縁基板500上に下部電極としてR、G、B画素のアノード電極511、513、515がそれぞれ分離形成され、前記絶縁基板上部に有機膜層が形成され、該有機膜層上に上部電極としてカソード電極570が形成される。上部電極であるカソード電極570は、透明電極または半透過電極の中から一つを含み、前記有機膜層から発光された光が前記絶縁基板と反対方向に放出された。前記有機膜層は、前記R、G、B画素のアノード電極511、513、515に対応してパターニングされたR、G、B画素の発光層541、543、545と、該発光層541、543、545の上、下部に形成された電荷輸送層を含む。

【0043】

前記電荷輸送層は、前記R、G、B画素のアノード電極511、513、515とR、G、B画素の発光層541、543、545との間に形成された正孔注入層420と正孔輸送層を含む。また、前記電荷輸送層は、R、G、B発光層541、543、545とカソード電極570との間に形成された正孔抑制層550と電子注入層560を含む。

【0044】

前記電荷輸送層の中から下部電極であるR、G、B画素のアノード電極511、513、515とR、G、B画素の発光層541、543、545との間に形成された電荷輸送層の一部は、該R、G、B画素の発光層541、543、545に対応してパターニングされる。

【0045】

本発明の第3の実施形態では、正孔注入層520と正孔輸送層の中から正孔輸送層を一定の厚さだけR、G、B画素ごとにパターニングしたり、正孔輸送層を全部R、G、B画素ごとにパターニングするか、または正孔注入層520と正孔輸送層とを全部R、G、B画素ごとにパターニングするか、または正孔注入層520の一部をR、G、B画素ごとにパターニングし、正孔輸送層は全部R、G、B画素ごとにパターニングすることができる。図5では正孔注入層520と正孔輸送層の中から正孔輸送層だけを一部分R、G、Bごとにパターニングする方法を示した。

【0046】

従って、前記正孔輸送層は、基板全面に形成された共通層530aとR、G、B発光層541、543、545に対応して形成されたパターニング層531b、533b、535bを備える。R画素は共通層530aとパターニング層531bとで構成された正孔輸送層531を備え、G画素は共通層530aとパターニング層533bとで構成された正孔輸送層533を備え、B画素は共通層530aとパターニング層533bとで構成された正孔輸送層535を備える。

【0047】

従って、R、G、B画素の正孔輸送層と正孔注入層の厚さの合計は、正孔注入層520と正孔輸送層の共通層530a及びR、G、B画素のパターニング層531b、533b、535bの厚さの合計となる。薄膜の有機膜層を使用する第3の実施形態では、厚膜の有機膜層を使用する第2の実施形態でのR、G、B画素の正孔輸送層と正孔注入層の厚さが表2に示したように等しいので、パターニング層531b、533b、535bの厚さは、同じ値を有する。このとき、R、G、B画素の正孔注入層と正孔輸送層の厚さの合計をyであるとし、正孔輸送層の共通層と正孔注入層の厚さの合計をxであるとしたら、R、G、B画素の正孔輸送層のパターニング層431b、433b、435bの厚さx r、x g、x bは、等しくy - xとなる。例えば、xを100であるとしたら、yは表2より350であるので、x r、x g、x bは等しく250となる。

10

20

30

40

50

【0048】

従って、本発明の第3の実施形態で、正孔注入層と正孔輸送層の中からパターニングされた部分の厚さは、正孔注入層と正孔輸送層の厚さの合計によって決められるので、正孔注入層と正孔輸送層の中からパターニングされた部分の厚さは0より大きく、正孔注入層と正孔輸送層の厚さの合計と同じであるかそれとも小さい。ここで、パターニングされた部分の厚さが0より大きいと言うことは、正孔輸送層と正孔注入層の少なくとも一部がパターニングされたことを意味し、正孔注入層と正孔輸送層の厚さの合計と同じであると言うことは、正孔輸送層と正孔注入層が全てパターニングされたことを意味する。

【0049】

前記有機膜層を形成する工程は、熱転写法を用いて正孔輸送層と発光層を同時にパターニングする方法を図6Aないし図6C、そして表2を参照して説明すると次のようである。

【0050】

【表2】

	HILとHTLの厚さの合計	EMLの厚さ	HBLとETLの厚さの合計
R	350Å	300~400Å	300Å
G	350Å	250~350Å	300Å
B	350Å	100~200Å	300Å

10

20

【0051】

前記表2は、上部電極として125の厚さを有するITOを使用し、有機膜層を薄膜として形成した場合、R、G、B画素ごとに光学的に最適化された厚さを示したものである。この場合、各層の厚さは、50ないし200の許容範囲(tolerance)を有する。

【0052】

まず、図6Aを参照すると、R、G、B画素のアノード電極511、513、515が形成された絶縁基板500上に正孔注入層520を全面蒸着して形成し、その上に正孔輸送層の中の一部、即ち正孔輸送層の共通層530aを正孔注入層520と同様に全面蒸着して形成する。

30

【0053】

続いて、R正孔輸送層のパターニング層531bとR発光層541をパターニングするための熱転写素子610を備える。該熱転写素子610は、ベース基板611上に光変換層621と転写層としてR正孔輸送層のための有機膜631とR発光層のための有機膜641を備える。

【0054】

前記熱転写素子610にレーザ700を照射し、前記Rアノード電極511上部の正孔輸送層の共通層530a上にR正孔輸送層のパターニング層531bとR発光層541を同時にパターニングすることによって形成する。

40

【0055】

次に、図6Bに示されたように、G正孔輸送層のパターニング層533bとG発光層543をパターニングするための熱転写素子630を備える。該熱転写素子630は、ベース基板611上に光変換層621と転写層としてG正孔輸送層のための有機膜633とG発光層のための有機膜643を備える。

【0056】

前記熱転写素子630にレーザ700を照射し、前記Gアノード電極513上部の正孔輸送層の共通層530a上にG正孔輸送層のパターニング層533bとG発光層543を同時にパターニングすることによって形成する。

【0057】

50

最後に、図 6 C に示されたように、B 正孔輸送層のパターニング層 535 b と G 発光層 545 をパターニングするための熱転写素子 650 を備える。該熱転写素子 650 は、ベース基板 615 上に光変換層 625 と転写層として B 正孔輸送層のための有機膜 635 と B 発光層のための有機膜 645 を備える。

【0058】

前記熱転写素子 650 にレーザ 700 を照射し、前記 B アノード電極 515 上部の正孔輸送層の共通層 530 a 上に正孔輸送層のパターニング層 535 b と B 発光層 545 を同時にパターニングすることによって形成する。

【0059】

本発明の実施形態では、熱転写素子がベース基板上に光変換層と転写層が積層された構造を有することで例示したが、熱転写の特性を向上させるための層、例えば、中間層等が挿入されることもある。また表 1 及び表 2 で示した厚さは工程条件等及び素子特性条件が可変することによって可変されるものである。

【0060】

上述では、本発明の好ましい実施の形態を参照しながら説明したが、当該技術分野の熟練した当業者は、添付の特許請求範囲に記載された本発明の思想及び領域から逸脱しない範囲で、本発明を多様に修正及び変更させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0061】

【図 1】従来の有機電界発光表示装置の断面図である。

10

【図 2】本発明の第 1 の実施形態に係る有機電界発光表示装置の断面図である。

20

【図 3 A】本発明の第 1 の実施形態に係る熱転写法を用いた有機電界発光表示装置の製造方法を説明するための工程断面図である。

【図 3 B】本発明の第 1 の実施形態に係る熱転写法を用いた有機電界発光表示装置の製造方法を説明するための工程断面図である。

【図 4】本発明の第 2 の実施形態に係る有機電界発光表示装置の断面図である。

【図 5】本発明の第 3 の実施形態に係る有機電界発光表示装置の断面図である。

【図 6 A】本発明の第 3 の実施形態に係る熱転写法を用いた有機電界発光表示装置の製造方法を説明するための工程断面図である。

【図 6 B】本発明の第 3 の実施形態に係る熱転写法を用いた有機電界発光表示装置の製造方法を説明するための工程断面図である。

30

【図 6 C】本発明の第 3 の実施形態に係る熱転写法を用いた有機電界発光表示装置の製造方法を説明するための工程断面図である。

【符号の説明】

【0062】

200、400、500：絶縁基板

40

211、411、511：R 画素のアノード電極

213、413、513：G 画素のアノード電極

215、415、515：B 画素のアノード電極

220、420、530：正孔注入層

231、431、531：R 画素の正孔輸送層

233、433、533：G 画素の正孔輸送層

235、435、535：B 画素の正孔輸送層

250、450、550：正孔抑制層

241、341、541：R 画素の発光層

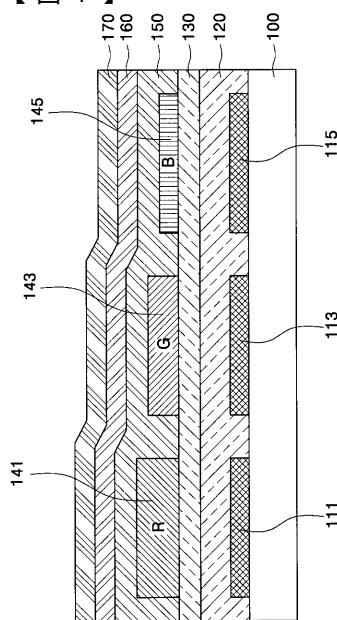
243、443、543：G 画素の発光層

245、445、545：B 画素の発光層

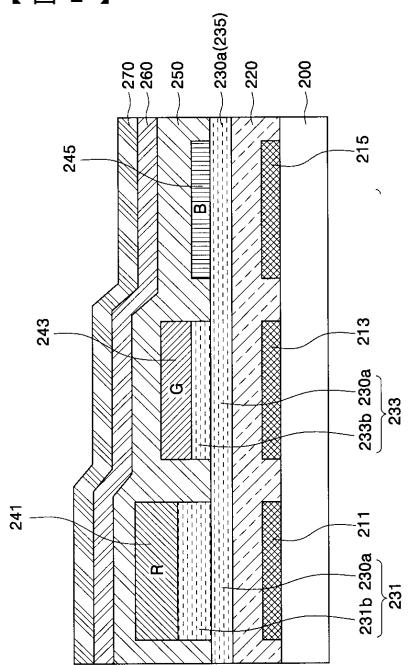
260、460、560：電子輸送層

270、470、570：カソード電極

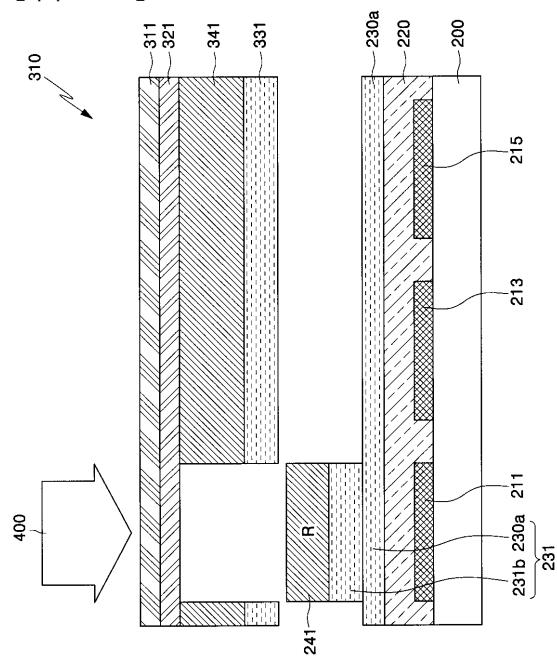
【図1】



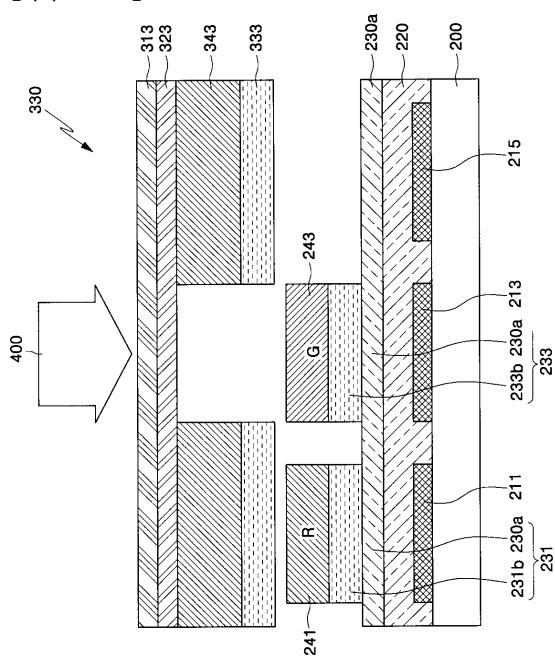
【図2】



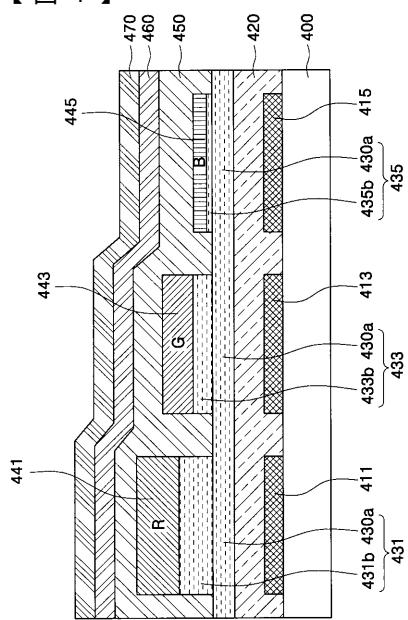
【図3 A】



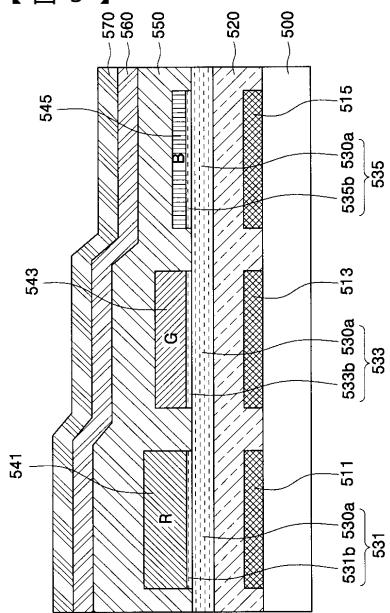
【図3 B】



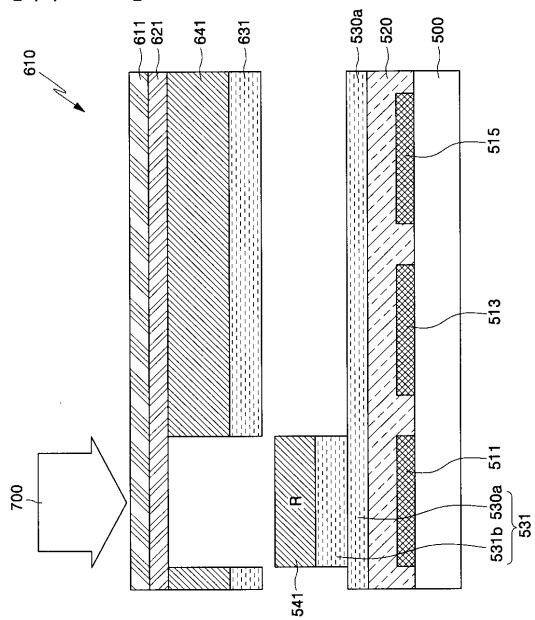
【図4】



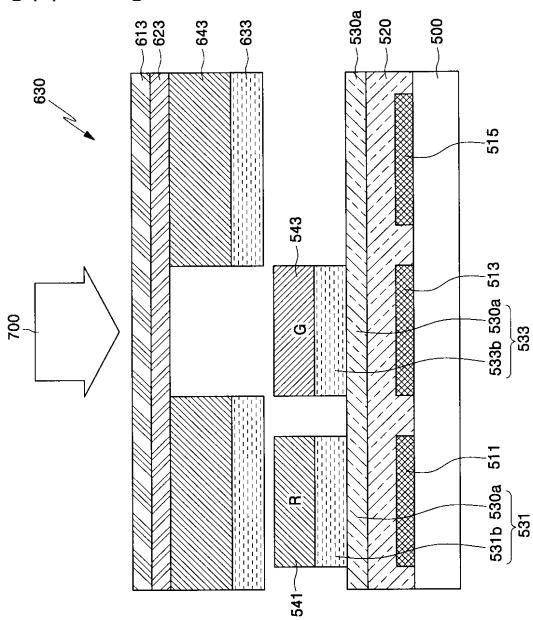
【図5】



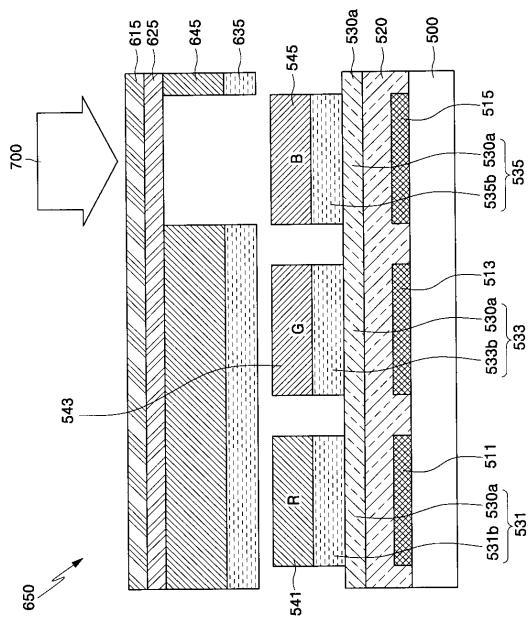
【図6 A】



【図6 B】



【図6C】



フロントページの続き

(72)発明者 陳 炳斗

大韓民国京畿道水原市靈通區新洞575番地 三星エスディアイ株式会社内

(72)発明者 李 城宅

大韓民国京畿道水原市靈通區新洞575番地 三星エスディアイ株式会社内

F ターム(参考) 3K007 AB03 AB04 AB18 BA06 DB03 FA00 FA01

专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2005235742A	公开(公告)日	2005-09-02
申请号	JP2004365074	申请日	2004-12-16
[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)	三星工スディアイ株式会社		
[标]发明人	金茂顯 陳炳斗 李城宅		
发明人	金 茂顯 陳 炳斗 李 城宅		
IPC分类号	H05B33/10 H01L29/08 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/14 H05B33/20		
CPC分类号	H01L51/5064 H01L27/3211 H01L51/0013 H01L2251/5315 H01L2251/558		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/12.B H05B33/14.A H01L27/32 H05B33/24		
F-TERM分类号	3K007/AB03 3K007/AB04 3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/DB03 3K007/FA00 3K007/FA01 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC03 3K107/CC07 3K107/CC35 3K107/DD02 3K107/DD46 3K107/DD72 3K107/FF15 3K107/GG09 3K107/GG28		
代理人(译)	渡边 隆 村山彥		
优先权	1020040011155 2004-02-19 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

能够使用热转印方法对发光层和电荷输送层的多层膜进行图案化以优化每个R, G, B像素的厚度并改善器件特性的有机发光显示装置及其制造方法。关于 有机发光显示装置包括在绝缘基板上形成的用于R, G和B像素的下电极，在绝缘基板上形成的上电极，以及上电极和下电极。并且在发光层上形成有机膜层，该有机膜层被图案化以对应于R, G和B像素的下电极，发光层，上电极和下电极。并且形成在两个之间的多个电荷传输层，并且多个电荷传输层中的至少一个与R, G, B发光层相对应地被图案化。[选择图]图2

