

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5026221号
(P5026221)

(45) 発行日 平成24年9月12日(2012.9.12)

(24) 登録日 平成24年6月29日(2012.6.29)

(51) Int.Cl.

F I

H05B 33/22 (2006.01)

H05B 33/22 Z

G09F 9/30 (2006.01)

G09F 9/30 338

H01L 27/32 (2006.01)

G09F 9/30 365Z

H05B 33/28 (2006.01)

G09F 9/30 349Z

H05B 33/26 (2006.01)

H05B 33/28

請求項の数 22 (全 25 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-271736 (P2007-271736)
 (22) 出願日 平成19年10月18日(2007.10.18)
 (65) 公開番号 特開2008-166258 (P2008-166258A)
 (43) 公開日 平成20年7月17日(2008.7.17)
 審査請求日 平成19年10月18日(2007.10.18)
 (31) 優先権主張番号 10-2007-0001027
 (32) 優先日 平成19年1月4日(2007.1.4)
 (33) 優先権主張国 韓国(KR)

前置審査

(73) 特許権者 308040351
 三星モバイルディスプレイ株式会社
 Samsung Mobile Display Co., Ltd.
 大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山24
 San #24 Nongseo-Dong,
 Giheung-Gu, Yongin
 -City, Gyeonggi-Do 4
 46-711 Republic of
 KOREA

(74) 代理人 100146835
 弁理士 佐伯 義文

(74) 代理人 100089037
 弁理士 渡邊 隆

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) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板と、

前記基板上に位置する第1電極と、

前記第1電極上に位置し、且つ開口部及び非開口部を有する画素定義膜と、

前記画素定義膜の非開口部に位置し、50～200 で前記画素定義膜上にバーク固定
 された複数のボール状スペーサと、

前記第1電極の上部に位置し、且つ発光層を含む有機膜層と、

前記有機膜層の上部に位置する第2電極と、を備え、

前記第2電極は、前記ボール状スペーサの全面をカバーし、

前記ボール状スペーサは前記有機膜層と接触しない

ことを特徴とする有機電界発光表示装置。

【請求項2】

前記画素定義膜は、ポリアクリル系樹脂(polyacrylates resin)、
 エポキシ樹脂(epoxy resin)、フェノール樹脂(phenolic resin)、
 ポリアミド系樹脂(polyamides resin)、ポリイミド系樹脂(
 polyimides resin)、不飽和ポリエステル系樹脂(unsaturat
 ed polyesters resin)、ポリフェニレン系樹脂(poly(phen
 ylenethers) resin)、ポリフェニレンスルファイド系樹脂(poly
 (phenylenesulfides) resin)及びベンゾシクロブテン(be

10

20

n z o c y c l o b u t e n e ; B C B) よりなる群から選択された1つの物質で形成される

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。

【請求項3】

前記第1電極は、ITO (Indium Tin Oxide)、IZO (Indium Zinc Oxide)、TO (Tin Oxide) 及びZnO (Zinc Oxide) よりなる群から選択される1つの物質からなり、前記第2電極は、Li、Ca、LiF / Ca、LiF / Al、Al、Mg 及びこれらの合金よりなる群から選択されるいずれか1つの物質からなる

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。

10

【請求項4】

前記第1電極は、Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr 及びこれらの化合物よりなる群から選択されるいずれか1つの物質で反射膜を形成した後、前記反射膜の上部に、ITO (Indium Tin Oxide)、IZO (Indium Zinc Oxide)、TO (Tin Oxide) 及びZnO (Zinc Oxide) よりなる群から選択される1つの物質からなる透明電極を形成した積層構造となっており、前記第2電極は、Li、Ca、LiF / Ca、LiF / Al、Al、Mg 及びMg合金よりなる群から選択される1つの物質からなる

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。

20

【請求項5】

前記第2電極は、5乃至30nmの厚さである

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。

【請求項6】

前記基板上にソース/ドレイン領域を有する半導体層と、前記半導体層に電気的に連結されるソース/ドレイン電極を有する薄膜トランジスタとをさらに備え、前記ソース/ドレイン電極のいずれか1つは、前記第1電極に連結される

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。

【請求項7】

基板と、

前記基板上にソース/ドレイン領域を有する半導体層、及び前記半導体層に電気的に連結されるソース/ドレイン電極を有する薄膜トランジスタと、

30

前記ソース/ドレイン電極のいずれか1つに連結され、且つ下部電極層、反射電極層及び上部電極層の積層構造からなる第1電極と、

前記第1電極上に位置し、且つ開口部及び非開口部を有する画素定義膜と、

前記画素定義膜の非開口部に位置し、50～200 で前記画素定義膜上にバーク固定された複数のボール状スペーサと、

前記第1電極の上部に位置し、且つ発光層を含む有機膜層と、

前記有機膜層の上部に位置する第2電極と、を備え、

前記第2電極は、前記ボール状スペーサの全面をカバーし、

前記ボール状スペーサは前記有機膜層と接触しない

40

ことを特徴とする有機電界発光表示装置。

【請求項8】

前記画素定義膜は、ポリアクリル系樹脂 (polyacrylates resin)、エポキシ樹脂 (epoxy resin)、フェノール樹脂 (phenolic resin)、ポリアミド系樹脂 (polyamides resin)、ポリイミド系樹脂 (polyimides resin)、不飽和ポリエステル系樹脂 (unsaturated polyesters resin)、ポリフェニレン系樹脂 (poly (phenylenethers) resin)、ポリフェニレンスルファイド系樹脂 (poly (phenylenesulfides) resin) 及びベンゾシクロブテン (benzocyclobutene、BCB) よりなる群から選択された1つの物質で形成さ

50

れる

ことを特徴とする請求項 7 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 9】

前記下部電極層は、ITO (Indium Tin Oxide)、IZO (Indium Zinc Oxide)、TO (Tin Oxide) 及び ZnO (Zinc Oxide) よりなる群から選択される 1 つの物質からなる

ことを特徴とする請求項 7 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 10】

前記反射電極層は、Al、Al 合金、Ag 及び Ag 合金よりなる群から選択される 1 つの物質からなる

ことを特徴とする請求項 7 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 11】

前記上部電極層は、ITO (Indium Tin Oxide)、IZO (Indium Zinc Oxide)、TO (Tin Oxide) 及び ZnO (Zinc Oxide) よりなる群から選択される 1 つの物質からなる

ことを特徴とする請求項 7 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 12】

前記下部電極層は、50 ~ 100 の厚さを有する

ことを特徴とする請求項 7 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 13】

前記反射電極層は、900 ~ 2000 の厚さを有する

ことを特徴とする請求項 7 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 14】

前記上部電極層は、50 ~ 100 の厚さを有する

ことを特徴とする請求項 7 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 15】

基板を用意し、

前記基板の上部に第 1 電極を形成し、

前記第 1 電極の上部に画素定義膜を形成し、

前記画素定義膜の上部に多数のボール状スペーサを塗布し、

前記画素定義膜上に第 1 電極の一部を露出させ且つ発光領域を定義する開口部を形成し

、

前記第 1 電極の上部に位置し且つ発光層を含む有機膜層を形成し、

前記有機膜層の上部に第 2 電極を形成するとともに、

前記ボール状スペーサを塗布した後に、ボール状スペーサを含む基板をバークする工程をさらに有し、

前記バーク工程は、50 ~ 200 で遂行され、

前記第 2 電極は、前記ボール状スペーサの全面をカバーし、

前記ボール状スペーサは前記有機膜層と接触しない

ことを特徴とする有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 16】

前記画素定義膜を形成した後に、画素定義膜上に開口部を形成するために画素定義膜を露光する工程をさらに備える

ことを特徴とする請求項 15 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 17】

前記画素定義膜を露光する工程は、シャドウマスクを用いる

ことを特徴とする請求項 16 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 18】

前記シャドウマスクは、前記画素定義膜が陽性 (positive) 材料物質である場合には、開口部として予定される部分が透過領域であり、開口部以外の領域が遮断領域で

10

20

30

40

50

ある

ことを特徴とする請求項 17 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 19】

前記シャドウマスクは、前記画素定義膜が陰性 (negative) 材料物質である場合には、開口部として予定される部分が遮断領域であり、開口部以外の領域が透過領域である

ことを特徴とする請求項 17 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 20】

前記有機膜層を形成することは、蒸着用マスクを用いる

ことを特徴とする請求項 15 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

10

【請求項 21】

前記スペーサを塗布することは、スペーサディスペンサを用いる

ことを特徴とする請求項 15 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 22】

前記基板上にソース/ドレイン領域を有する半導体層と、前記半導体層に電氣的に連結されるソース/ドレイン電極を有する薄膜トランジスタとをさらに形成し、

前記ソース/ドレイン電極のいずれか 1 つは、前記第 1 電極に連結される

ことを特徴とする請求項 15 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、蒸着マスクを用いて発光層を含む有機膜層を形成する際に、画素定義膜の上部に位置するボール状スペーサを使用して、蒸着マスクの凹凸による画素定義膜などの損傷を防止するための有機電界発光表示装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般的に、有機電界発光素子は、ITO のような透明電極である第 1 電極 (anode) と、仕事関数が低い金属 (Ca、Li、Al など) を使用した第 2 電極 (cathode) との間に有機膜層が介設される構造で構成される。このような有機電界発光素子に順方向の電圧を印加する場合、陽極及び陰極において各々正孔 (hole) と電子 (electron) とが結合し、励起子 (exciton) を形成し、励起子が発光再結合して電気発光現象を起こす。

30

【0003】

前記第 1 電極は、反射型、すなわち光を反射するように形成し、前記第 2 電極は、透過型、すなわち光を透過するように形成することによって、前記有機膜層から放出される光を前記第 2 電極方向に放出させる有機電界発光素子を製造することができる。

【0004】

この際、前記有機膜層は、様々な方法で形成することができ、それらのうち 1 つの方法が蒸着であり、前記蒸着方法を用いて有機電界発光表示装置を製作するためには、薄膜などが形成される面に、薄膜などのパターンと同じパターンを有するマスクを密着させ、薄膜などの材料を蒸着し、所定パターンの薄膜を形成する。

40

【0005】

図 1 は、蒸着用マスクを具備した蒸着装置を概略的に示す断面図である。

図 1 を参照すれば、マスク 1 を用いて有機電界発光表示装置の薄膜、すなわち発光層を含む有機膜層を蒸着するためには、真空チャンバー 2 に設置された薄膜蒸着容器 (crucible) 3 と対応する側にマスクに結合されたフレーム 4 を設置し、フレーム 4 の上部に薄膜などが形成される対象物 5 を装着する。そして、対象物 5 の上部には、フレーム 4 に支持されたマスク 1 を薄膜などが形成される対象物 5 に密着させるためのマグネットユニット 6 を駆動させて、前記マスク 1 を前記薄膜などが形成される対象物 5 に密着する。この状態で、前記薄膜蒸着容器 3 を作動することによって、薄膜蒸着容器 3 に装着され

50

た物質が前記対象物 5 に蒸着される。

【 0 0 0 6 】

しかし、前記マスク 1 の表面には、 $2 \sim 3 \mu\text{m}$ の凹凸が形成されていて、前記マスク 1 と薄膜などが形成される対象物 5 とが密着されているので、前記マスク 1 の凹凸に起因して対象物 5 の薄膜、例えば、画素定義膜にスクラッチ (s c r a t c h) を与える。これを防止するために対象物 5 とマスク 1 の表面との間にスペーサ構造物を形成する。

【 0 0 0 7 】

図 2 a 及び図 2 b は、従来の有機電界発光表示装置の製造方法を説明する断面図である。

【 0 0 0 8 】

10

図 2 a に示されたように、有機電界発光表示装置は、基板 1 0 0 上に形成されたバッファ層 1 1 0 と、前記バッファ層 1 1 0 上に形成されたソース/ドレイン領域 1 2 0 a、1 2 0 b 及びチャネル領域 1 2 1 からなる半導体層と、ゲート絶縁膜 1 3 0 上に形成されたゲート電極 1 3 1 と、層間絶縁膜 1 4 0 上に形成され、且つコンタクトホールを介して各々ソース/ドレイン領域 1 2 0 a、1 2 0 b に電氣的に連結されるソース/ドレイン電極 1 5 0 a、1 5 0 b と、を備える。

【 0 0 0 9 】

一方、前記基板 1 0 0 上には、有機電界発光素子が形成される。前記有機電界発光素子は、薄膜トランジスタの上部に形成されている保護膜 1 6 0 及び平坦化膜 1 7 0 上に形成され、ビアホールを介して前記ドレイン電極 1 5 0 b に電氣的に連結されるアノードとしての第 1 電極 1 8 0 と、前記第 1 電極の一定領域を露出させ、画素を定義する開口部を含む画素定義膜 1 9 0 とが形成される。

20

【 0 0 1 0 】

また、前記画素定義膜 1 9 0 上にスペーサフィルムをコートし、前記スペーサフィルムの上にフォトレジスト膜 (不図示) を形成し、前記フォトレジスト膜 (不図示) をシャドウマスクを用いて露光及び現像することによって、フォトレジストパターン (不図示) を形成した後、前記フォトレジストパターン (不図示) をマスクとして用いて前記スペーサフィルムをパターニングし、スペーサパターン 1 9 1 を形成する。

【 0 0 1 1 】

次に、図 2 b に示されたように、前述のような蒸着用マスクを具備した蒸着装置を用いて発光層を含む有機膜層 1 9 2 を形成する。また、スパッタリングなどの方法を用いて前記有機膜層 1 9 2 の上部に第 2 電極 1 9 3 を形成する。この際に、蒸着装置を用いて有機膜層を形成する際に、前記スペーサパターンは、前記蒸着用マスクが前記画素定義膜が形成された基板上に密着されて生じる蒸着用マスクの凹凸に起因して画素定義膜などが損傷されることを防止する役目をする。

30

【 0 0 1 2 】

しかしながら、前述のような従来の有機電界発光表示装置は、スペーサパターンを形成するための写真エッチング (p h o t o l i t h o g r a p h y) 工程が 1 回追加され、また、スペーサフィルムの形成による材料コストが上昇するので、量産性を低下させるという問題点がある。

40

【 0 0 1 3 】

また、前述のような従来の有機電界発光表示装置は、写真エッチング工程によってスペーサフィルムをパターニングし、前述のようなスペーサパターンを形成するので、前記第 1 電極にスペーサフィルムの残膜が残って有機電界発光素子の性能を低下させるという問題点がある。

【特許文献 1】大韓民国特許公開第 1 0 - 2 0 0 6 - 4 4 7 6 号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 4 】

従って、本発明は、前述のような従来技術の諸問題点を解決するためになされたもので

50

、その目的は、蒸着マスクを用いて発光層を含む有機膜層を形成する際に、画素定義膜の上部に位置するボール状スペーサを使用して、蒸着マスクの凹凸による画素定義膜などの損傷を防止することによって、従来のスペーサパターンを形成するための写真エッチング工程を排除する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ある。

【課題を解決するための手段】

【0015】

上記目的を達成するために、本発明の一態様に係る有機電界発光表示装置は、基板と、前記基板上に位置する第1電極と、前記第1電極上に位置し、且つ開口部及び非開口部を有する画素定義膜と、前記画素定義膜の非開口部に位置する多数のボール状スペーサと、前記第1電極の上部に位置し、且つ発光層を含む有機膜層と、前記有機膜層の上部に位置する第2電極と、を備えることを特徴とする。

10

【0016】

また、本発明に係る有機電界発光表示装置は、前記基板上にソース/ドレイン領域を有する半導体層と、前記半導体層に電気的に連結されるソース/ドレイン電極を有する薄膜トランジスタとをさらに備え、前記ソース/ドレイン電極のいずれか1つは、前記第1電極に連結されることを特徴とする。

【0017】

また、本発明の他の態様に係る有機電界発光表示装置は、基板と、前記基板上にソース/ドレイン領域を有する半導体層、及び前記半導体層に電気的に連結されるソース/ドレイン電極を有する薄膜トランジスタと、前記ソース/ドレイン電極のいずれか1つに連結され、且つ下部電極層、反射電極層及び上部電極層の積層構造からなる第1電極と、前記第1電極上に位置し、且つ開口部及び非開口部を有する画素定義膜と、前記画素定義膜の非開口部に位置する多数のボール状スペーサと、前記第1電極の上部に位置し、且つ発光層を含む有機膜層と、前記有機膜層の上部に位置する第2電極と、を備えることを特徴とする。

20

【0018】

また、本発明のさらに他の態様に係る有機電界発光表示装置の製造方法は、基板を用意し；前記基板の上部に第1電極を形成し；前記第1電極の上部に画素定義膜を形成し；前記画素定義膜の上部に多数のボール状スペーサを塗布し；前記画素定義膜上に第1電極の一部を露出させ且つ発光領域を定義する開口部を形成し；前記第1電極の上部に位置し且つ発光層を含む有機膜層を形成し；前記有機膜層の上部に第2電極を形成することを備えることを特徴とする。

30

【0019】

また、本発明に係る有機電界発光表示装置の製造方法は、前記基板上にソース/ドレイン領域を有する半導体層と、前記半導体層に電気的に連結されるソース/ドレイン電極を有する薄膜トランジスタとをさらに形成し、前記ソース/ドレイン電極のいずれか1つは、前記第1電極に連結されることを特徴とする。

【0020】

また、本発明に係る有機電界発光表示装置の製造方法は、前記画素定義膜を形成した後に、画素定義膜上に開口部を形成するために画素定義膜を露光する工程をさらに備えることを特徴とする。

40

【0021】

また、本発明に係る有機電界発光表示装置の製造方法は、前記ボール状スペーサを塗布した後に、ボール状スペーサを含む基板をバークする工程をさらに備えることを特徴とする。

【0022】

また、本発明に係る有機電界発光表示装置の製造方法は、前記有機膜層を形成することは、蒸着用マスクを用いることを特徴とする。

【発明の効果】

【0023】

50

従って、本発明に係る有機電界発光表示装置は、蒸着マスクを用いて発光層を含む有機膜層を形成する際に、画素定義膜の上部に位置するボール状スペーサを使用して、蒸着マスクの凹凸による画素定義膜などの損傷を防止することによって、従来のスペーサパターンを形成するための工程を排除する効果を奏する。

【0024】

また、本発明に係る有機電界発光表示装置は、前記スペーサパターンを形成するための工程を排除するので、スペーサパターンを形成するための写真エッチング工程を低減することができ、スペーサフィルムの形成による材料コストの上昇を防止する効果を奏する。

【0025】

また、本発明に係る有機電界発光表示装置は、スペーサフィルムのパターン工程を排除するので、第1電極上にスペーサフィルムの残膜が残って有機電界発光素子の性能を低下させる問題点を解決する効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

以下、添付の図面を参照して、本発明の好適な実施形態を詳細に説明する。下記の実施形態は、当業者に本発明の思想が十分に伝達され得るようにするために一例として提示されるものである。したがって、本発明は、下記の実施形態に限らず、様々な変形が可能である。なお、図面において、層及び領域の長さ、厚みなどは、明確性を図るために誇張されたものである。本明細書において、同一の参照番号は、同一の構成要素を示す。

【0027】

図3は、有機電界発光表示装置の単位画素を示す平面図である。

図3に示されたように、1つの単位画素には、スイッチングトランジスタTr1、駆動トランジスタTr2、キャパシタ40、及び有機発光ダイオード50が形成され、信号によって光が放出される。また、ゲートライン10とデータライン20及び電源供給ライン30が各素子に連結される。

【0028】

前記スイッチングトランジスタTr1は、ゲートライン10に印加されるスキャン信号により駆動され、データライン20に印加されるデータ信号を駆動トランジスタTr2に伝達する役目をする。

【0029】

前記駆動トランジスタTr2は、前記スイッチングトランジスタTr1から伝達されたデータ信号と電源供給ライン30から伝達された信号、すなわちゲートとソース間の電圧差により有機発光ダイオード50を介して流れる電流量を決定する。

【0030】

また、前記キャパシタ40は、前記スイッチングトランジスタTr1を介して伝達されたデータ信号を1フレームの間に格納する役目をする。

【0031】

図4a乃至図4eは、本発明の実行例に係る有機電界発光表示装置の製造方法を示す断面図である。

【0032】

図4aに示されたように、透明絶縁基板200の全面にシリコン酸化物をプラズマ-強化化学気相蒸着(plasma-enhanced chemical vapor deposition; PECVD)方法で所定の厚さを有するバッファ層210を形成する。この際、前記バッファ層210は、後続工程で形成される非晶質シリコン層の結晶化工程の際、前記透明絶縁基板200内の不純物が拡散されることを防止する。

【0033】

前記バッファ層210の上部に半導体層である非晶質シリコン層(図示せず)を所定の厚さで蒸着する。次に、前記非晶質シリコン層をELA(Excimer Laser Annealing)、SLS(Sequential Lateral Solidification)、MIC(Metal Induced Crystallization)

10

20

30

40

50

ion)またはMILC(Metal Induced Lateral Crystallization)法などを用いて結晶化し、写真エッチング工程でパターニングし、単位画素内の半導体層パターンを形成する。

【0034】

前記半導体層パターンを含む基板の全面にゲート絶縁膜230を形成する。この際に、前記ゲート絶縁膜230は、シリコン酸化膜(SiO_2)、シリコン窒化膜(SiN_x)またはこれらの二重層で形成することができる。

【0035】

前記ゲート絶縁膜230上の、前記半導体層パターンのチャネル領域221に対応する一定領域にゲート電極231を形成する。前記ゲート電極231は、アルミニウム(Al)、アルミニウム合金(Al-alloy)、モリブデン(Mo)及びモリブデン合金(Mo-alloy)よりなる群から選択される1つの物質で形成することができる。

10

【0036】

次に、前記ゲート電極231をイオン注入マスクとして用いて前記半導体層パターン220に不純物をイオン注入し、ソース/ドレイン領域220a、220bを形成する。この際に、前記イオン注入工程は、n+またはp+不純物をドーパントとして用いて行われる。

【0037】

次に、全体表面の上部に所定の厚さを有する層間絶縁膜240を形成する。この際に、前記層間絶縁膜240は、シリコン酸化膜(SiO_2)、シリコン窒化膜(SiN_x)またはこれらの二重層で形成することができる。

20

【0038】

次に、写真エッチング工程で前記層間絶縁膜240及びゲート絶縁膜230をエッチングし、前記ソース/ドレイン領域220a、220bを露出させるコンタクトホールを形成する。

【0039】

次に、前記コンタクトホールを含む全体表面の上部にソース/ドレイン電極物質を形成し、写真エッチング工程で前記ソース/ドレイン電極物質をエッチングし、前記ソース/ドレイン領域220a、220bに接続されるソース/ドレイン電極250a、250bを形成する。この際に、前記ソース/ドレイン電極250a、250bを形成する際に、前記ソース/ドレイン電極物質として、Mo、W、MoW、AlNd、Ti、Al、Al合金、Ag及びAg合金などよりなる群から選択される1つの物質を使用して単一層で形成したり、配線抵抗を低減するために低抵抗物質であるMo、AlまたはAgの2層構造またはそれ以上の多重膜構造、すなわちMo/Al/Mo、MoW/Al-Nd/MoW、Ti/Al/Ti、Mo/Ag/Mo及びMo/Ag-合金/Moなどよりなる群から選択される1つの積層構造で形成する。

30

【0040】

前記ソース/ドレイン電極250a、250bの上部には、絶縁膜が位置し、前記絶縁膜は、無機膜260、有機膜270またはこれらの二重層であることができる。また、前記絶縁膜上には、前記絶縁膜内のビアホールを介して連結される第1電極層280が位置する。

40

【0041】

前記第1電極層280は、背面発光型の場合には、透明電極として備えられることができ、前面発光型の場合には、反射型電極として備えられることができる。前記第1電極層が透明電極として使われる場合には、ITO(Indium Tin Oxide)、IZO(Indium Zinc Oxide)、TO(Tin Oxide)及びZnO(Zinc Oxide)よりなる群から選択される1つの物質で形成することができ、反射型電極として使われる場合には、Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr及びこれらの化合物よりなる群から選択されるいずれか1つの物質で反射膜を形成した後、その上にITO(Indium Tin Oxide)、IZO(Ind

50

ium Zinc Oxide)、TO (Tin Oxide) 及び ZnO (Zinc Oxide) よりなる群から選択される 1 つの物質を使用して透明電極を積層することによって形成することができる。

【0042】

また、前記第 1 電極層 280 は、前面発光型の場合に、下部電極層 280 a、反射電極層 280 b 及び上部電極層 280 c の積層構造で形成することができる。

【0043】

前記下部電極層 280 a は、ITO (Indium Tin Oxide)、IZO (Indium Zinc Oxide)、TO (Tin Oxide) 及び ZnO (Zinc Oxide) よりなる群から選択される 1 つの物質で形成することができる。この際に、前記下部電極層 280 a は、50 乃至 100 の厚さを有するように形成する。前記下部電極層 280 a の厚さが 50 以下である場合、均一度の確保が難しく、100 以上である場合、下部電極層の自体ストレスに起因して接着力が弱くなる。

【0044】

前記反射電極層 280 b は、Al、Al 合金、Ag 及び Ag 合金などよりなる群から選択される 1 つの物質を使用して形成することができ、この際に、反射電極層 280 b の厚さは、900 ~ 2000 で形成することができる。厚さが 900 以下である場合、光の一部が透過するようになり、約 1000 が光が透過しない最小の厚さである。また、2000 以上である場合、コストや工程時間などの観点から好ましくない。

【0045】

この際に、前記反射電極層 280 b は、光反射の役目をするので、輝度や光効率を増加させることができる。

【0046】

前記上部電極層 280 c は、ITO (Indium Tin Oxide)、IZO (Indium Zinc Oxide)、TO (Tin Oxide) 及び ZnO (Zinc Oxide) よりなる群から選択される 1 つの物質で形成することができる。この際に、前記上部電極層 280 c の厚さは、50 ~ 100 で形成する。前記上部電極層 280 c の厚さが 50 以下である場合、薄膜の均一度を保証することができず、100 以上である場合、干渉効果に起因してブルー領域において特に反射率が 10 % ~ 15 % 以上低くなる。

【0047】

次に、前記第 1 電極 280 上に絶縁膜を形成する。この際に、前記絶縁膜は、画素定義膜 (pixel defined layer) 281 であることができる。

【0048】

前記画素定義膜 281 は、ポリアクリル系樹脂 (polyacrylates resin)、エポキシ樹脂 (epoxy resin)、フェノール樹脂 (phenolic resin)、ポリアミド系樹脂 (polyamides resin)、ポリイミド系樹脂 (polyimides resin)、不飽和ポリエステル系樹脂 (unsaturated polyesters resin)、ポリフェニレン系樹脂 (polyphenylenethers resin)、ポリフェニレンスルファイド系樹脂 (polyphenylenesulfides resin) 及びベンゾシクロブテン (benzocyclobutene、BCB) よりなる群から選択された 1 つの物質で形成することができる。

【0049】

この際に、前記画素定義膜 281 は、陽性 (positive) 材料物質または陰性 (negative) 材料物質からなることができる。

【0050】

前記陽性材料物質の場合、写真エッチング (photolithography) 工程で光の照射を受けた部分の構造が弱くなり (softening)、現像工程時に光の照射を受けた部分が除去される物質であり、前記陰性材料物質の場合、写真エッチング工程

10

20

30

40

50

で光の照射を受けた部分の構造が強くなり (h a r d e n i n g)、現像工程時に光の照射を受けていない部分が除去される物質である。

【 0 0 5 1 】

次に、前記画素定義膜 2 8 1 上に第 1 電極の一定領域を露出させ、発光領域を定義する開口部を形成するための写真エッチング工程を実行する。

【 0 0 5 2 】

図 4 b に示されたように、前記写真エッチング工程は、まず、シャドウマスク 2 8 2 を用いて前記画素定義膜を露光 (e x p o s e) する。

【 0 0 5 3 】

この際に、前記シャドウマスクは、前記画素定義膜の材料によって構造が変わることができる。

10

【 0 0 5 4 】

すなわち図 4 b に示されたように、前記シャドウマスク 2 8 2 は、前記画素定義膜の物質が陽性材料物質である場合には、開口部として予定された部分が透過領域であり、開口部以外の領域が遮断領域である構造であり、前記シャドウマスクを用いて、前記開口部として予定される部分に光を照射し、前記光の照射を受けた部分の構造が弱くなり (s o f t e n i n g)、その後、現像工程時に、光の照射を受けた、開口部として予定される領域が除去される。

【 0 0 5 5 】

また、図示してはいないが、前記シャドウマスクは、前記画素定義膜が陰性材料物質である場合には、開口部として予定された部分が遮断領域であり、開口部以外の領域が透過領域である構造であり、前記シャドウマスクを用いて、前記開口部以外の領域に光を照射し、前記光の照射を受けた部分の構造が強くなり (h a r d e n i n g)、その後、現像工程時に、光の照射を受けていない、開口部として予定される領域が除去されるようになる。

20

【 0 0 5 6 】

次に、図 4 c に示されたように、前記シャドウマスク 2 8 2 を用いて画素定義膜 2 8 1 を露光 (e x p o s i n g) した後、前記画素定義膜 2 8 1 上にボール状スペーサ 2 9 0 a を塗布する。

【 0 0 5 7 】

30

この際に、前記ボール状スペーサ 2 9 0 a を塗布することは、スペーサディスペンサ 2 9 0 を用いて塗布してもよい。

【 0 0 5 8 】

次に、前記ボール状スペーサ 2 9 0 a を塗布した後、これを前記画素定義膜 2 8 1 上に固定させるためのベーク工程を行う。前記ベーク工程は、5 0 ~ 2 0 0 温度で実行することができる。

【 0 0 5 9 】

図 5 a 及び図 5 b は、前記ベーク工程を実行せずに、現像工程を行う場合を示す写真である。

【 0 0 6 0 】

40

図 5 a から明らかなように、現像工程を行う前には、前記ボール状スペーサが画素定義膜上に位置していたが、図 5 b から明らかなように、現像工程を行った後には、前記ボール状スペーサが画素定義膜上から全て除去されることが分かる。

【 0 0 6 1 】

図 6 a 及び図 6 b は、前記ベーク工程を実行した後、現像工程を行う場合を示す写真である。

【 0 0 6 2 】

図 6 a から明らかなように、現像工程を行う前には、前記ボール状スペーサが画素定義膜上に位置していることが分かり、また、図 5 b から明らかなように、現像工程を行った後にも、相変わらず前記ボール状スペーサが画素定義膜上に位置していることが分かる。

50

【 0 0 6 3 】

次に、図 4 d に示されたように、前記ベーク工程を行った後、前記画素定義膜を現像して、画素定義膜上に第 1 電極の一定領域を露出させ、発光領域を定義する開口部 2 8 1 a を形成する。

【 0 0 6 4 】

前記開口部を形成することは、前記画素定義膜の物質が陽性材料物質である場合には、現像工程時に、光の照射を受けた、開口部として予定される部分の画素定義膜が除去されると共に、その上部に位置するボール状スペーサが除去され、開口部以外の領域上に位置するボール状スペーサは、相変わらず画素定義膜上に存在する。

【 0 0 6 5 】

10

また、前記開口部を形成することは、前記画素定義膜が陰性材料物質である場合には、現像工程時に、光の照射を受けていない、開口部として予定される部分の画素定義膜が除去されると共に、その上部に位置するボール状スペーサが除去され、開口部以外の領域上に位置するボール状スペーサは、相変わらず画素定義膜上に存在する。

【 0 0 6 6 】

次に、図 4 e に示されたように、前記第 1 電極 2 8 0 上に位置し且つ発光層を含む有機膜層 2 9 1 を形成し、次に、前記有機膜層 2 9 1 上に第 2 電極 2 9 2 を形成する。

【 0 0 6 7 】

前記発光層を含む有機膜層 2 9 1 は、蒸着用マスクを具備した蒸着装置を用いて形成する。この際に、蒸着装置を用いて有機膜層を形成する際に、前記ボール状スペーサは、前記蒸着用マスクが前記画素定義膜が形成された基板上に密着されて生じる蒸着用マスクの凹凸によって画素定義膜などが損傷されることを防止する役目をする。

20

【 0 0 6 8 】

前述のような本発明の有機電界発光表示装置は、第 1 電極の上部に画素定義膜を形成し、シャドウマスクを介して、開口部として予定される領域または開口部以外の領域を露光した後、ボール状スペーサを散布し、ベーク工程によってボール状スペーサを画素定義膜上に固定させた後、発光領域を定義する、開口部として予定される部分を現像することによって、開口部以外の領域にボール状スペーサを位置させ、これにより、蒸着用マスクの凹凸による画素定義膜の損傷を防止する。

【 0 0 6 9 】

30

したがって、本発明の有機電界発光表示装置は、従来の有機電界発光表示装置のような、スペーサパターンを形成するための写真エッチング工程を排除することができ、また、スペーサパターンを形成する工程を排除するので、第 1 電極上にスペーサフィルムの残膜が残って有機電界発光素子の性能を低下させるという問題点を解決することができる。

【 0 0 7 0 】

前記有機膜層 2 9 1 は、発光層を含み、その他、ホール注入層、ホール輸送層、電子輸送層及び電子注入層のうちいずれか 1 つ以上の層を追加に含むことができる。

【 0 0 7 1 】

前記ホール輸送層を形成するホール輸送性物質としては、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 (n a p h t h a l e n e - 1 - y l) - N, N' - d i p h e n y l - b e n z i d i n e : α - N P B }、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 (T P D)) などを使用することができる。そして、ホール輸送層の膜厚は、10 乃至 50 nm 範囲で形成することができる。前記ホール輸送層の厚さ範囲から外れる場合には、ホール注入特性が低下するので好ましくない。

40

【 0 0 7 2 】

このようなホール輸送層には、ホール輸送性物質以外に電子 - ホール結合に対して発光できるドーパントを付加することができ、このようなドーパントとしては、4 - (ジシアノメチレン) - 2 - t e r t - ブチル - 6 - (1, 1, 7, 7 - テトラメチルジユロリジル - 9 - エニル) - 4 H - ピラン (4 - (d i c y a n o m e t h y l e n e) - 2 - t

50

- butyl - 6 - (1 , 1 , 7 , 7 - tetramethyljulolidyl - 9 - enyl) - 4 H - pyran : DCJTB)、クマリン6 (Coumarin 6)、ルブレン (ubrene)、DCM、DCJTB、フェリレン (Perylene)、キナクリドン (Quinacridone) などを使用し、その含量は、ホール輸送層形成用物質の総重量に対して 0 . 1 乃至 5 重量%を使用する。このようにホール輸送層を形成する際に、ドーパントを付加する場合、発光色をドーパントの種類及び含量によって調節可能であり、ホール輸送層の熱的安定性を改善し、素子の寿命を向上させるという利点がある。

【 0 0 7 3 】

また、前記ホール注入層は、スターバースト (starburst) アミン系化合物を用いて形成することができ、ホール注入層の厚さは、30乃至100nmで形成することができる。前記ホール注入層の厚さ範囲から外れる場合には、ホール注入特性が良くないので好ましくない。前記ホール注入層を介して対向電極とホール輸送層の接触抵抗を減少させ、アノード電極のホール輸送能力を向上させて、素子の特性が全般的に改善される効果を得ることができる。

10

【 0 0 7 4 】

本発明の発光層の形成材料は、特に限定されず、具体的な例として、CBP (4 , 4 ' - bis (carbazol - 9 - yl) - biphenyl) を挙げることができる。

【 0 0 7 5 】

本発明の発光層は、上述したホール輸送層と同様に、電子 - ホール結合に対して発光できるドーパントをさらに含有することができ、この際に、ドーパントの種類及び含量は、ホール輸送層の場合とほぼ同じ水準であり、前記発光層の膜厚は、10乃至40nm範囲であることが好ましい。

20

【 0 0 7 6 】

前記電子輸送層を形成する電子輸送性物質としては、トリス (8 - キノリノラト) - アルミニウム (tris (8 - quinolinolate) - aluminium : Alq3)、Almq3を使用し、上述したホール輸送層と同様に電子 - ホール結合に対して発光できるドーパントをさらに含有してもよい。この際に、ドーパントの種類及び含量は、ホール輸送層の場合とほぼ同じ水準であり、前記電子輸送層の膜厚は、30乃至100nm範囲にすることができる。前記電子輸送層の厚さ範囲から外れる場合には、効率が低下し、駆動電圧が上昇するので、好ましくない。

30

【 0 0 7 7 】

前記発光層と電子輸送層との間には、ホール障壁層 (HBL) がさらに形成されることができる。ここで、ホール障壁層は、りん光発光物質で形成される励起子が電子輸送層へ移動することを防止したり、ホールが電子輸送層へ移動することを防止する役目をするものであって、前記ホール障壁層の形成材料としてBALqを使用することができる。

【 0 0 7 8 】

前記電子注入層は、LiFからなる物質で形成することができ、その厚さは、0 . 1 乃至 10 nm 範囲で形成することができる。前記電子注入層の厚さ範囲から外れる場合には、駆動電圧が上昇するので、好ましくない。

40

【 0 0 7 9 】

前記有機膜層の上部に形成された第2電極292は、背面発光型である場合、反射型で構成され、反射型で構成される場合、Li、Ca、LiF / Ca、LiF / Al、Al、Mg及びこれらの合金よりなる群から選択されるいずれか1つの物質で形成することができる。

【 0 0 8 0 】

また、前記有機膜層の上部に形成された第2電極292は、前面発光型である場合、半透過カソード型、または半透過カソードの形成後、透過型カソード型を積層した構造で構成される。前記半透過カソード型は、Li、Ca、LiF / Ca、LiF / Al、Al、Mg及びMg合金よりなる群から選択されるいずれか1つの物質を使用してこれを5乃至

50

30 nmの厚さで薄く形成して構成することができる。また、前記半透過カソードの形成後、透過型カソード型を構成する方法は、仕事関数が小さい金属、すなわちLi、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al、Mg及びMg合金よりなる群から選択されるいずれか1つの物質を使用して半透過型カソードを形成した後、低抵抗特性を有するITO、IZOを使用した膜を追加的に形成する。この際に、半透過カソードの厚さが5 nm未満である場合には、低電圧で電子注入をすることができず、仮に半透過カソードの厚さが30 nm以上である場合には、透過率が顕著に低下するので好ましくない。また、半透過カソードと透過型カソードとを合わせた総厚さは、10乃至400 nmの厚さが適当である。

【0081】

以上において説明した本発明は、本発明が属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、本発明の技術的思想を逸脱しない範囲内で、様々な置換、変形及び変更が可能であるので、上述した実施形態及び添付された図面に限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【0082】

【図1】蒸着用マスクを具備した蒸着装置を概略的に示す断面図である。

【図2a】従来の有機電界発光表示装置の製造方法を説明する断面図である。

【図2b】従来の有機電界発光表示装置の製造方法を説明する断面図である。

【図3】有機電界発光表示装置の単位画素を示す平面図である。

【図4a】本発明の実行例に係る有機電界発光表示装置の製造方法を示す断面図である。

【図4b】本発明の実行例に係る有機電界発光表示装置の製造方法を示す断面図である。

【図4c】本発明の実行例に係る有機電界発光表示装置の製造方法を示す断面図である。

【図4d】本発明の実行例に係る有機電界発光表示装置の製造方法を示す断面図である。

【図4e】本発明の実行例に係る有機電界発光表示装置の製造方法を示す断面図である。

【図5a】ベーク工程を実行せずに現像(developing)工程を行う場合を示す写真である。

【図5b】ベーク工程を実行せずに現像(developing)工程を行う場合を示す写真である。

【図6a】ベーク工程を実行した後に現像(developing)工程を行う場合を示す写真である。

【図6b】ベーク工程を実行した後に現像(developing)工程を行う場合を示す写真である。

【符号の説明】

【0083】

200 基板

210 バッファ層

220a ソース領域

220b ドレイン領域

221 チャネル領域

230 ゲート絶縁膜

231 ゲート電極

240 層間絶縁膜

150a ソース電極

150b ドレイン電極

260 無機膜

270 有機膜

280 第1電極

281 画素定義膜

290 スペースディスプレイ

290a ボール状スペース

291 有機膜層

10

20

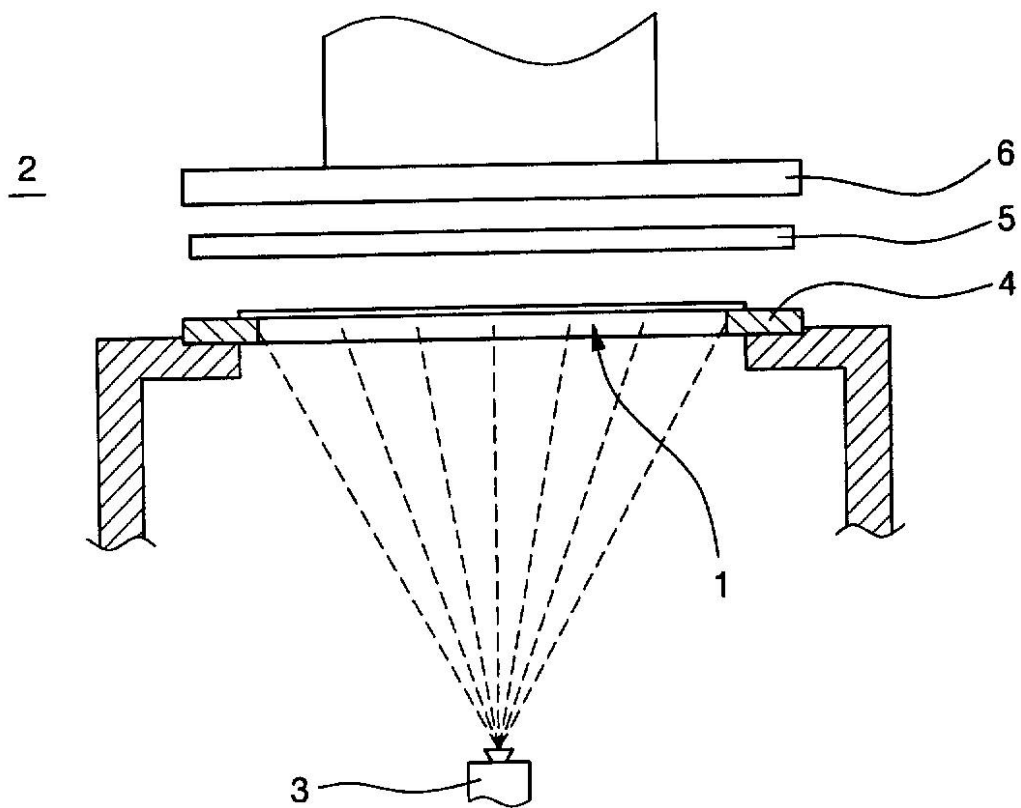
30

40

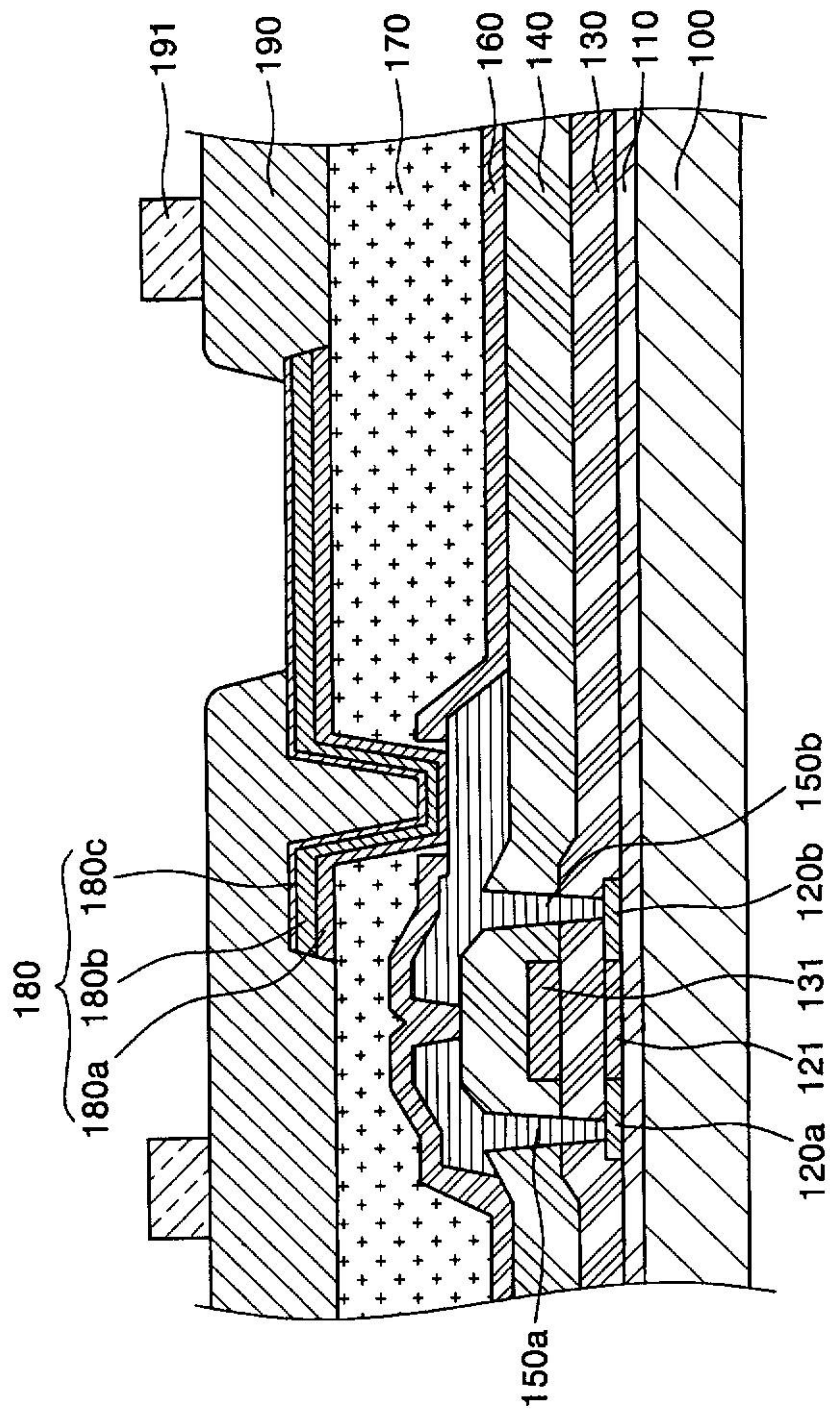
50

2 9 2 第 2 電極

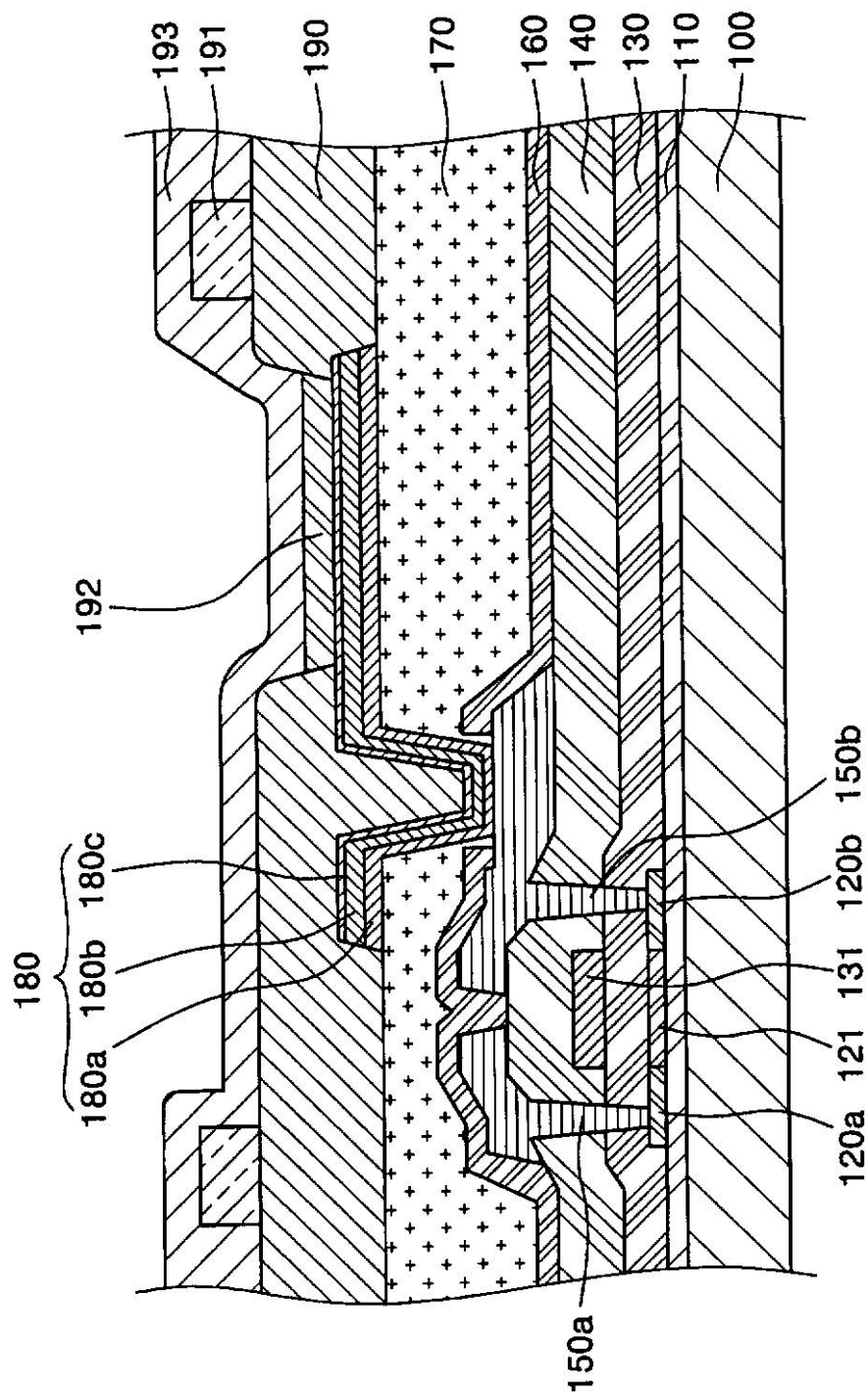
【図 1】



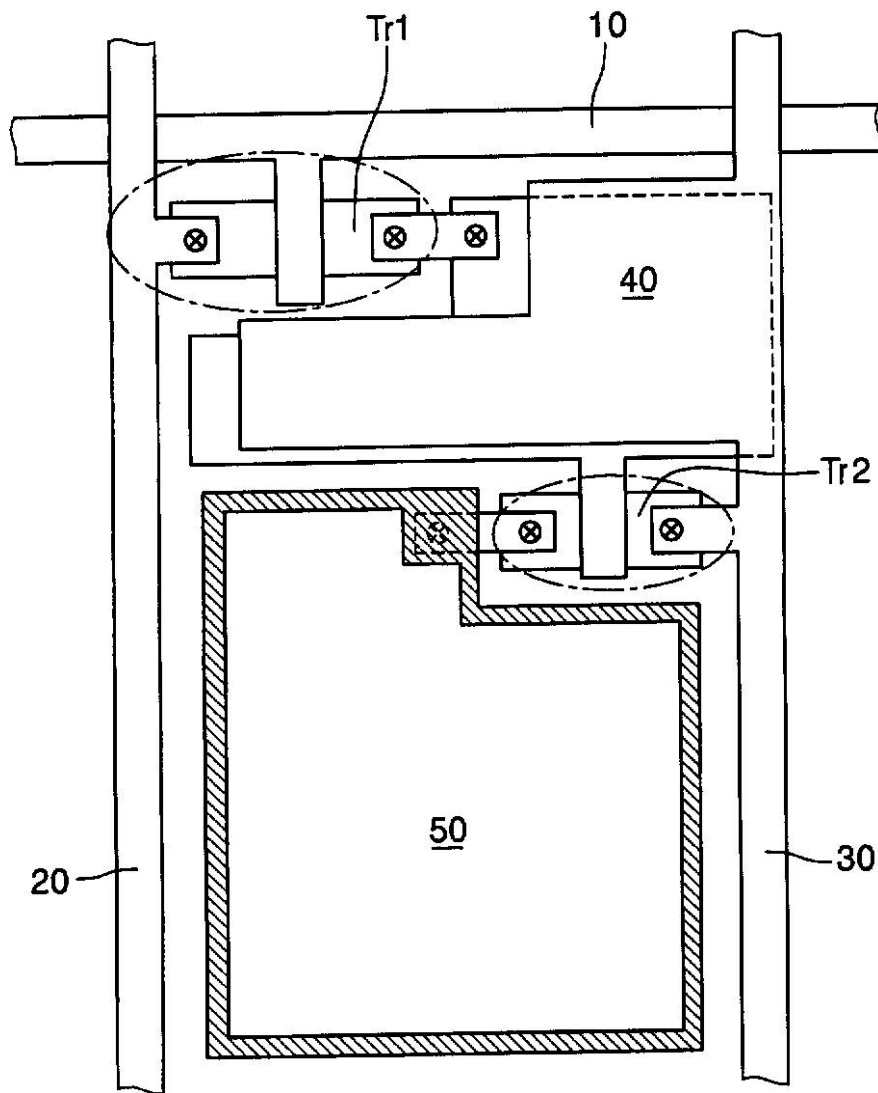
【図2a】



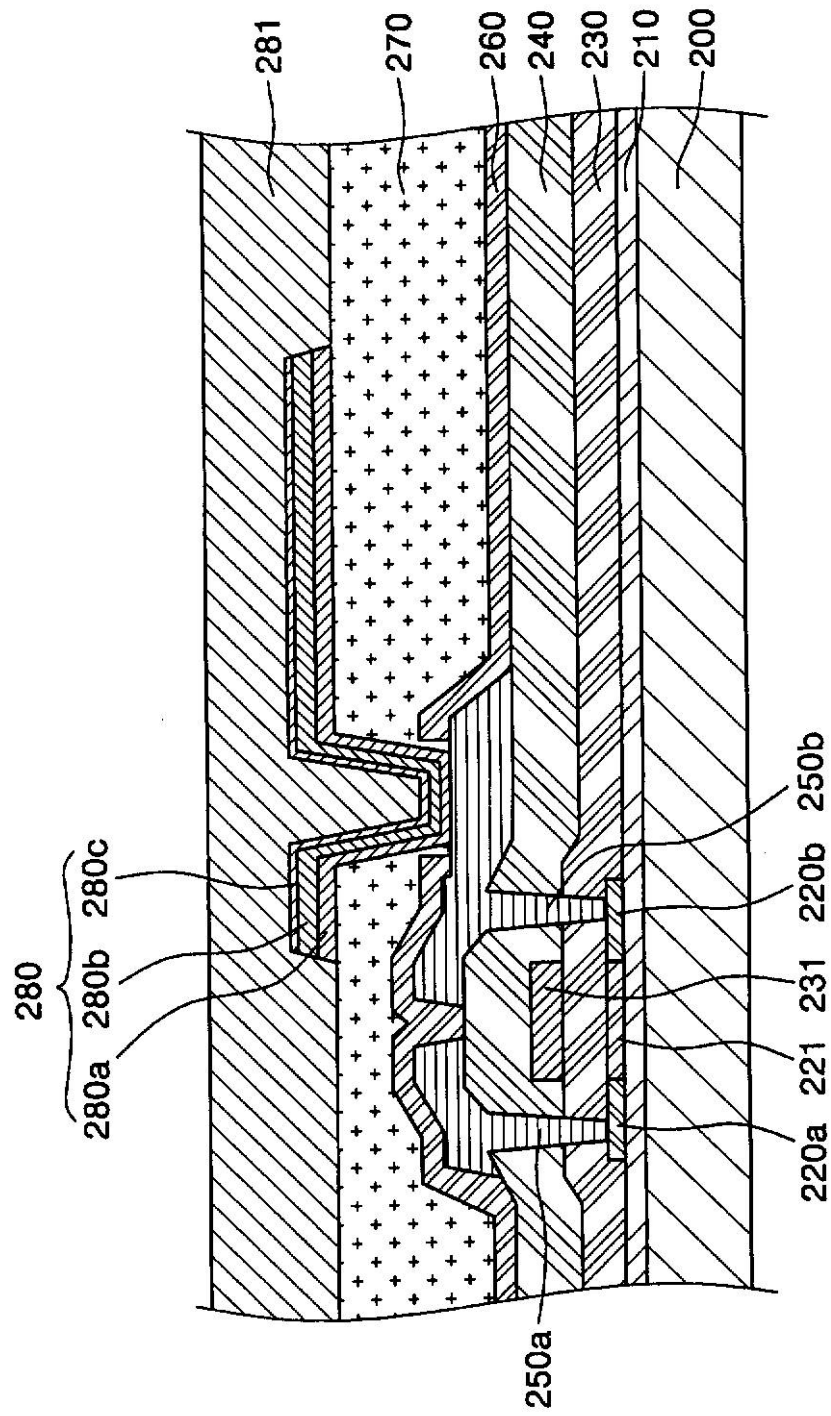
【図2b】



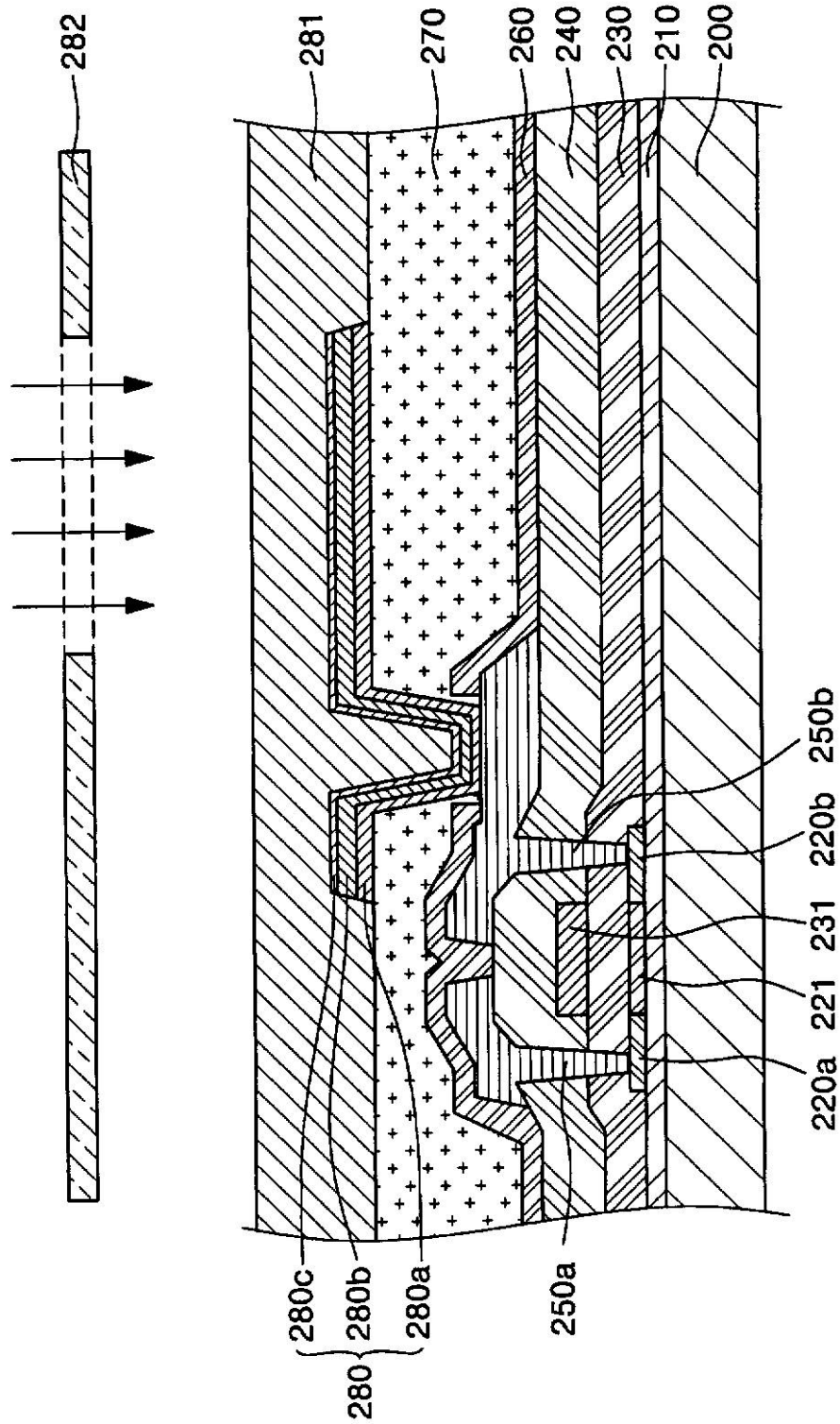
【図3】



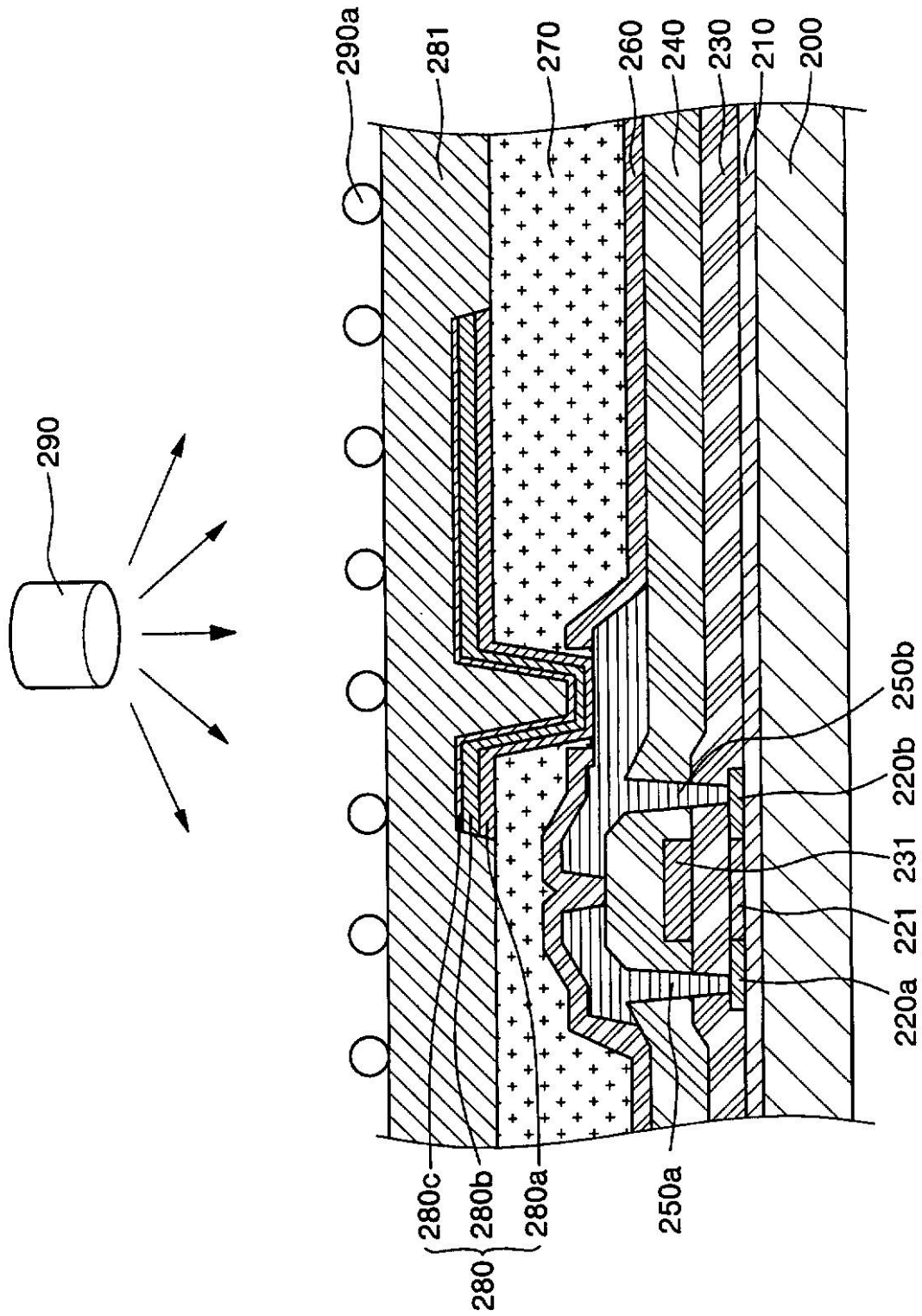
【図4a】



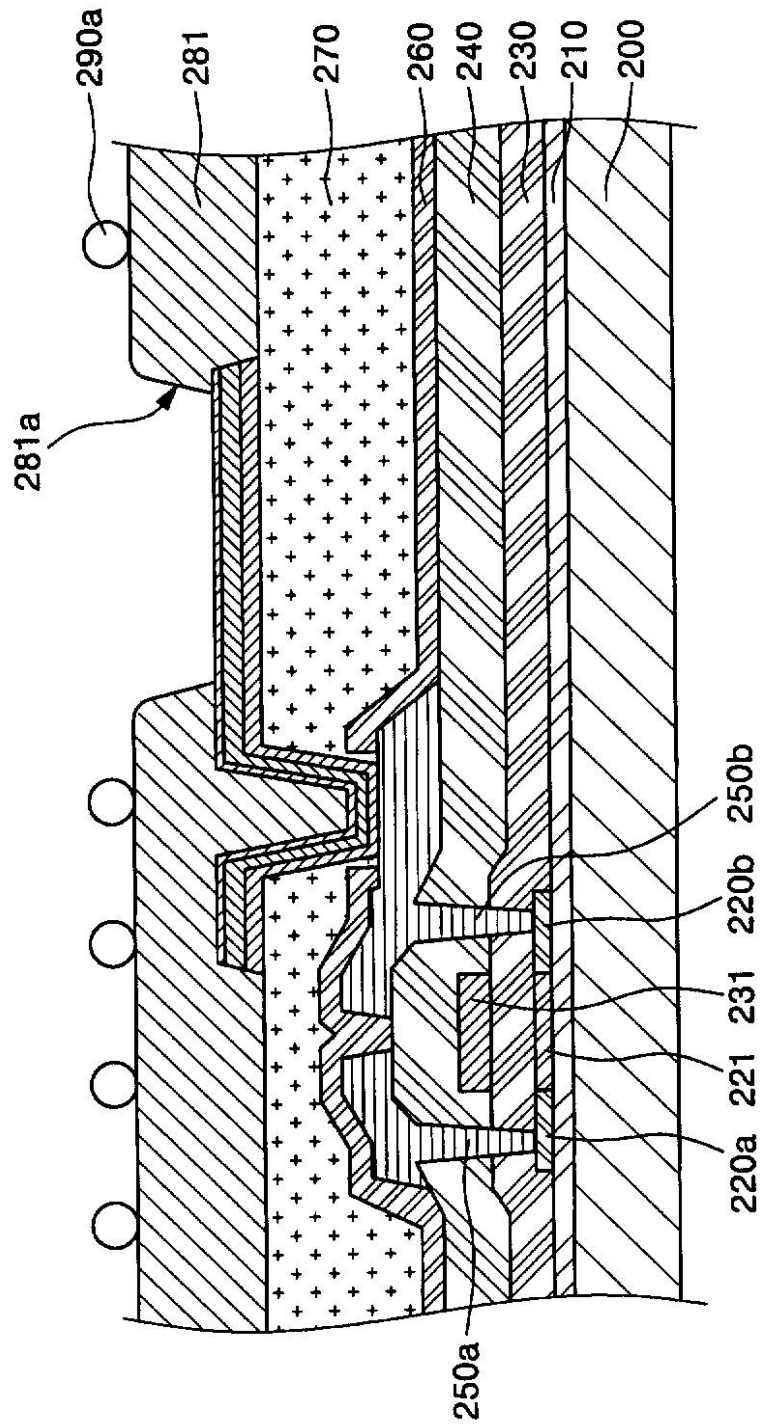
【図 4 b】



【図4c】

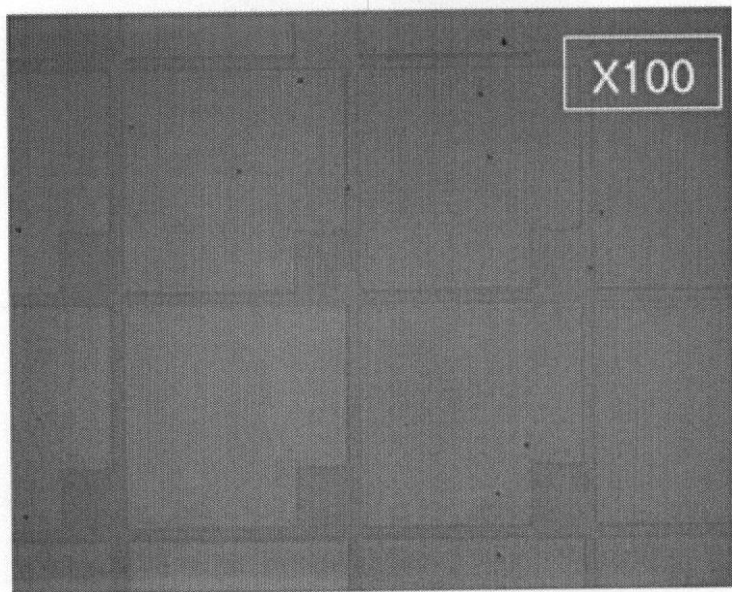


【図4d】

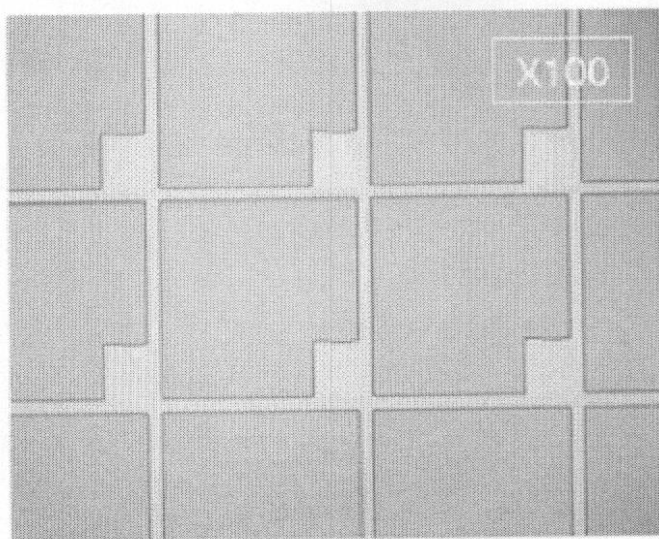


[illegible]

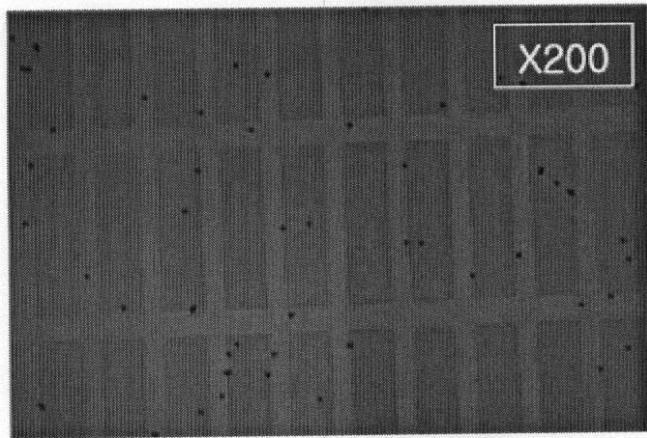
【図 5 a】



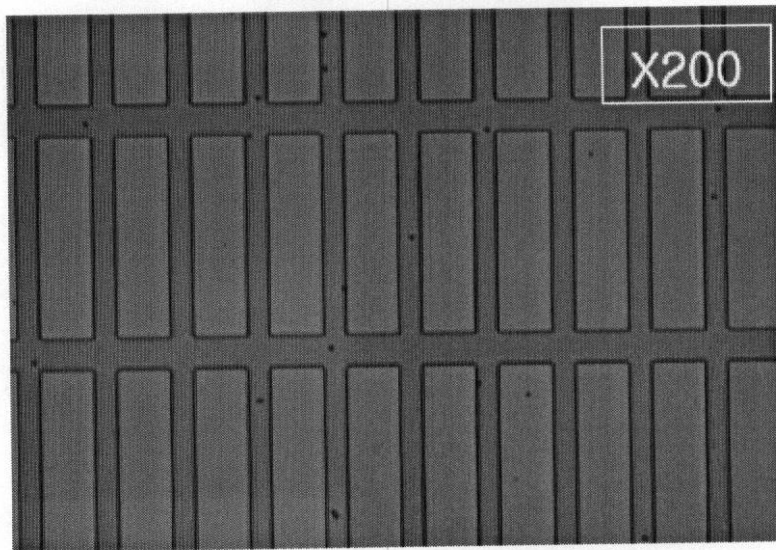
【図 5 b】



【図 6 a】



【図 6 b】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I	
H 0 5 B 33/12 (2006.01)		H 0 5 B 33/26	Z
H 0 1 L 51/50 (2006.01)		H 0 5 B 33/12	B
H 0 5 B 33/10 (2006.01)		H 0 5 B 33/14	A
		H 0 5 B 33/10	

(72)発明者 權 正鉉

大韓民国京畿道水原市靈通區▲シン▼洞 5 7 5 番地 三星エスディアイ株式会社内

審査官 濱野 隆

(56)参考文献 特開 2 0 0 6 - 1 2 6 8 1 7 (J P , A)
 特開 2 0 0 3 - 3 4 7 0 4 1 (J P , A)
 特表 2 0 0 5 - 5 1 0 0 3 5 (J P , A)
 特表 2 0 0 5 - 5 0 5 1 1 4 (J P , A)
 特開 2 0 0 5 - 0 1 1 7 9 3 (J P , A)
 特開 2 0 0 3 - 2 5 7 6 5 0 (J P , A)
 特開 2 0 0 4 - 0 3 1 2 6 2 (J P , A)
 特開 2 0 0 3 - 0 5 9 6 7 1 (J P , A)
 特開 2 0 0 2 - 3 6 7 7 8 1 (J P , A)
 特開 2 0 0 2 - 2 0 8 4 8 4 (J P , A)
 特開 2 0 0 1 - 1 9 5 0 0 8 (J P , A)
 特開 2 0 0 1 - 0 0 6 8 7 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 5 B	3 3 / 2 2
G 0 9 F	9 / 3 0
H 0 1 L	2 7 / 3 2
H 0 1 L	5 1 / 5 0
H 0 5 B	3 3 / 1 0
H 0 5 B	3 3 / 1 2
H 0 5 B	3 3 / 2 6
H 0 5 B	3 3 / 2 8

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	JP5026221B2	公开(公告)日	2012-09-12
申请号	JP2007271736	申请日	2007-10-18
[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)	三星エスディアイ株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星移动显示的股票会社		
[标]发明人	權正鉉		
发明人	權 正鉉		
IPC分类号	H05B33/22 G09F9/30 H01L27/32 H05B33/28 H05B33/26 H05B33/12 H01L51/50 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L27/3246 H01L51/0011 H01L51/5218 H01L2251/558		
FI分类号	H05B33/22.Z G09F9/30.338 G09F9/30.365.Z G09F9/30.349.Z H05B33/28 H05B33/26.Z H05B33/12.B H05B33/14.A H05B33/10 G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC45 3K107/DD22 3K107/DD23 3K107/DD24 3K107/DD27 3K107/DD28 3K107/DD29 3K107/DD44X 3K107/DD44Y 3K107/DD45X 3K107/DD45Y 3K107/DD46X 3K107/DD46Y 3K107/DD89 3K107/DD96 3K107/EE03 3K107/FF15 3K107/GG04 3K107/GG06 3K107/GG11 5C094/AA36 5C094/BA27 5C094/DA13 5C094/EA04 5C094/EC10 5C094/GB10		
代理人(译)	佐伯喜文 渡边 隆		
审查员(译)	滨野隆		
优先权	1020070001027 2007-01-04 KR		
其他公开文献	JP2008166258A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种有机电致发光显示装置及其制造方法，该有机电致发光显示装置省去了用于形成间隔物图案的光刻工艺。位于第一电极上并具有开口和非开口的像素限定层；设置在像素限定层上的像素限定层，一种有机电致发光器件，包括：位于开口中的多个球状间隔物；位于第一电极上并包括发光层的有机膜层；和位于有机膜层上方的第二电极；从而提供显示设备。根据本发明的另一方面，提供一种制造显示装置的方法，包括：制备基板；在基板上形成第一电极；在第一电极上形成像素限定层；以及第一电极上形成像素限定层。通过暴露第一电极的一部分形成限定发光区域的开口；形成位于第一电极上方并包括发光层的有机膜层；从而形成两个电极。点阵4E

