

(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2014-45166

(P2014-45166A)

(43) 公開日 平成26年3月13日(2014.3.13)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	2H048
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	3K107
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 E	5C080
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z	5C380
G09G 3/30 (2006.01)	H05B 33/12 B	

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 40 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2013-15414 (P2013-15414)
 (22) 出願日 平成25年1月30日 (2013.1.30)
 (31) 優先権主張番号 特願2012-170409 (P2012-170409)
 (32) 優先日 平成24年7月31日 (2012.7.31)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100095957
 弁理士 亀谷 美明
 (74) 代理人 100096389
 弁理士 金本 哲男
 (74) 代理人 100101557
 弁理士 萩原 康司
 (74) 代理人 100128587
 弁理士 松本 一騎
 (72) 発明者 甚田 誠一郎
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置、表示装置の製造方法、電子機器および表示装置の駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 自発光型の発光装置において、発光領域をより大きくする。

【解決手段】 基板上に形成される配線パターンと、上記配線パターン上に積層され、所定の位置に上下方向のコンタクトホールが形成される第1の絶縁膜と、上記第1の絶縁膜上に形成され、上記コンタクトホールに貫入して上記配線パターンに電氣的に接続されるコンタクト部を有する下部電極と、上記下部電極上に形成される発光層と、上記発光層上に形成される上部電極と、上記発光層が上記下部電極と上記上部電極とに挟まれる発光領域を、上記コンタクト部を含む領域として規定する発光領域規定部材と、上記基板上で少なくとも上記コンタクト部に対応する領域に配置されるカラーフィルタとを含む表示装置が提供される。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上に形成される配線パターンと、
 前記配線パターン上に積層され、所定の位置に上下方向のコンタクトホールが形成される第 1 の絶縁膜と、
 前記第 1 の絶縁膜上に形成され、前記コンタクトホールに貫入して前記配線パターンに電氣的に接続されるコンタクト部を有する下部電極と、
 前記下部電極上に形成される発光層と、
 前記発光層上に形成される上部電極と、
 前記発光層が前記下部電極と前記上部電極とに挟まれる発光領域を、前記コンタクト部を含む領域として規定する発光領域規定部材と、
 前記基板上で少なくとも前記コンタクト部に対応する領域に配置されるカラーフィルタと
 を備える表示装置。

10

【請求項 2】

前記第 1 の絶縁膜には、前記コンタクト部の数と同じ数の前記コンタクトホールが形成される、請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記第 1 の絶縁膜には、前記コンタクト部の数よりも多くの前記コンタクトホールが形成され、

20

前記下部電極は、前記コンタクトホールに貫入するが前記配線パターンには接続されないダミーコンタクト部をさらに有する、請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記下部電極ごとに複数に分離した前記発光領域が形成される、請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記下部電極は、前記複数に分離した発光領域のうちのいずれかに対応する位置に前記コンタクト部を有する、請求項 4 に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記配線パターンに電氣的に接続され、前記発光層を含む発光素子を逆バイアス状態で容量性素子として機能させる画素駆動回路をさらに備える、請求項 1 に記載の表示装置。

30

【請求項 7】

前記発光領域規定部材は、前記下部電極と前記上部電極との間に積層され、前記発光領域に開口部が形成される第 2 の絶縁膜である、請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 8】

前記下部電極が、前記発光領域に対応する領域に形成されることによって前記発光領域規定部材として機能する、請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 9】

前記第 1 の絶縁膜と前記下部電極との間に積層され、所定の位置に開口部が形成される第 2 の絶縁膜をさらに備え、

40

前記下部電極は、前記第 1 の絶縁膜上から前記開口部の側面に沿って立ち上がり、前記第 2 の絶縁膜の上面に達する、請求項 8 に記載の表示装置。

【請求項 10】

前記第 2 の絶縁膜と前記発光層との間に積層され、前記第 2 の絶縁膜上の前記下部電極の端部を覆う第 3 の絶縁膜をさらに備える、請求項 9 に記載の表示装置。

【請求項 11】

前記発光層は、少なくとも前記基板上の第 1 の領域に形成されて第 1 の色で発光する第 1 の発光層と、前記基板上の第 2 の領域に形成されて第 2 の色で発光する第 2 の発光層とを含み、

前記第 1 の領域と前記第 2 の領域との配置パターンが、前記基板上で第 1 の方向につい

50

て1つおきに反転している、請求項1に記載の表示装置。

【請求項12】

前記第1の領域および前記第2の領域は、前記基板上で前記第1の方向に直交する第2の方向に延びる帯状の領域である、請求項11に記載の表示装置。

【請求項13】

前記第1の発光層は、前記第1の領域および前記第2の領域に形成され、
前記第2の発光層は、前記第1の発光層に重畳して前記第2の領域に形成される、請求項12に記載の表示装置。

【請求項14】

前記第1の発光層および前記第2の発光層は、いずれも蒸着によって形成される、請求項13に記載の表示装置。 10

【請求項15】

第1の色で発光する第1の発光層と第2の色で発光する第2の発光層とが全面的に重畳して形成され、前記第1の発光層と前記第2の発光層との間に電荷発生層が形成される、請求項1に記載の表示装置。

【請求項16】

基板上に配線パターンを形成する工程と、
前記配線パターン上に第1の絶縁膜を積層し、該第1の絶縁膜の所定の位置に上下方向のコンタクトホールを形成する工程と、
前記第1の絶縁膜上に、前記コンタクトホールに貫入して前記配線パターンに電氣的に接続されるコンタクト部を有する下部電極を形成する工程と、 20
前記下部電極上に発光層を形成する工程と、
前記発光層上に上部電極を形成する工程と、
前記発光層が前記下部電極と前記上部電極に挟まれる発光領域を、前記コンタクト部を含む領域として規定する工程と、
前記基板上で少なくとも前記コンタクト部に対応する領域にカラーフィルタを配置する工程と
を含む、表示装置の製造方法。

【請求項17】

前記下部電極を形成する工程は、 30
前記第1の絶縁膜上に前記コンタクトホールに貫入して前記配線パターンに電氣的に接続されるコンタクト部を有する第1の下部電極を形成する工程と、
前記第1の下部電極上に第2の絶縁膜を積層し、該第2の絶縁膜の所定の位置に開口部を形成する工程と、
前記第2の絶縁膜上に、前記開口部の側面に貫入して前記下部電極に接続される第2の下部電極を形成する工程と
を含み、
前記発光領域を規定する工程では、前記発光層が前記第2の下部電極と前記上部電極に挟まれる領域を前記発光領域として規定する、請求項16に記載の表示装置の製造方法。

【請求項18】 40

基板上に配線パターンを形成する工程と、
前記配線パターン上に第1の絶縁膜を積層し、該第1の絶縁膜の所定の位置に上下方向のコンタクトホールを形成する工程と、
前記第1の絶縁膜上に第2の絶縁膜を積層し、該第2の絶縁膜の所定の位置に、前記コンタクトホールを包含する開口部を形成する工程と、
前記第2の絶縁膜上に、前記開口部および前記コンタクトホールに貫入して前記配線パターンに電氣的に接続されるコンタクト部を有する下部電極を形成する工程と、
前記下部電極上に発光層を形成する工程と、
前記発光層上に上部電極を形成する工程と、
前記発光層が前記下部電極と前記上部電極に挟まれる発光領域を、前記コンタクト部を 50

含む領域として規定する工程と、

前記基板上で少なくとも前記コンタクト部に対応する領域にカラーフィルタを配置する工程と

を含む、表示装置の製造方法。

【請求項 19】

基板上に形成される配線パターンと、

前記配線パターン上に積層され、所定の位置に上下方向のコンタクトホールが形成される第1の絶縁膜と、

前記第1の絶縁膜上に形成され、前記コンタクトホールに貫入して前記配線パターンに電氣的に接続されるコンタクト部を有する下部電極と、

前記下部電極上に形成される発光層と、

前記発光層上に形成される上部電極と、

前記発光層が前記下部電極と前記上部電極に挟まれる発光領域を、前記コンタクト部を含む領域として規定する発光領域規定部材と、

前記基板上で少なくとも前記コンタクト部に対応する領域に配置されるカラーフィルタと

を有する表示装置を備える電子機器。

【請求項 20】

基板上に形成される配線パターンと、前記配線パターン上に積層され、所定の位置に上下方向のコンタクトホールが形成される第1の絶縁膜と、前記第1の絶縁膜上に形成され

、前記コンタクトホールに貫入して前記配線パターンに電氣的に接続されるコンタクト部を有する下部電極と、前記下部電極上に形成される発光層と、前記発光層上に形成される上部電極と、前記発光層が前記下部電極と前記上部電極に挟まれる発光領域を、前記コンタクト部を含む領域として規定する発光領域規定部材と、前記基板上で少なくとも前記コンタクト部に対応する領域に配置されるカラーフィルタとを含む表示装置を、

前記配線パターンに電氣的に接続される画素駆動回路によって、前記発光層を含む発光素子が逆バイアス状態で容量性素子として機能するように駆動させる、表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、表示装置、電子機器、表示装置の製造方法および表示装置の駆動方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、LED (Light Emitting Diode) や OLED (Organic Light Emitting Diode) を発光素子として用いた自発光型の表示装置が普及している。こうした表示装置では、陽極 (アノード) と陰極 (カソード) との間に発光素子を配置し、電圧を印加することによって素子を発光させる。素子が電極間に挟まれて発光する領域を発光領域という。表示領域に占める発光領域の割合が大きいほど、表示装置は効率的に発光することになる。

【0003】

ところが、実際には、さまざまな原因で発光領域の大きさが制限される。そこで、限られた発光領域の中でより効率的に光を取り出す技術が提案されている。例えば、特許文献1には、発光素子の発光面の周囲に凹面鏡部を立設して光を反射させることによって、配光特性の均一さを維持しつつ配光角度や分布などを制御する技術が記載されている。

【0004】

一方、特許文献2には、表示装置の画素駆動回路において、発光素子を逆バイアス状態で容量性素子として機能させる技術が記載されている。この場合、発光領域の大きさが、

10

20

30

40

50

発光素子が容量性素子として機能する場合の容量に影響する。発光領域が大きければ、容量素子として機能する場合により大きな容量が得られる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2008-218296号公報

【特許文献2】特開2007-171828号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記のように、自発光型の表示装置では、発光領域をより大きくすることが求められる場合がある。そこで、本開示では、自発光型の発光装置において、発光領域をより大きくすることが可能な、新規かつ改良された表示装置、表示装置の製造方法、電子機器および表示装置の駆動方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本開示によれば、基板上に形成される配線パターンと、上記配線パターン上に積層され、所定の位置に上下方向のコンタクトホールが形成される第1の絶縁膜と、上記第1の絶縁膜上に形成され、上記コンタクトホールに貫入して上記配線パターンに電気的に接続されるコンタクト部を有する下部電極と、上記下部電極上に形成される発光層と、上記発光層上に形成される上部電極と、上記発光層が上記下部電極と上記上部電極とに挟まれる発光領域を、上記コンタクト部を含む領域として規定する発光領域規定部材と、上記基板上で少なくとも上記コンタクト部に対応する領域に配置されるカラーフィルタとを含む表示装置が提供される。

【0008】

また、本開示によれば、基板上に配線パターンを形成する工程と、上記配線パターン上に第1の絶縁膜を積層し、該第1の絶縁膜の所定の位置に上下方向のコンタクトホールを形成する工程と、上記第1の絶縁膜上に、上記コンタクトホールに貫入して上記配線パターンに電気的に接続されるコンタクト部を有する下部電極を形成する工程と、上記下部電極上に発光層を形成する工程と、上記発光層上に上部電極を形成する工程と、上記発光層が上記下部電極と上記上部電極に挟まれる発光領域を、上記コンタクト部を含む領域として規定する工程と、上記基板上で少なくとも上記コンタクト部に対応する領域にカラーフィルタを配置する工程とを含む、表示装置の製造方法が提供される。

【0009】

また、本開示によれば、基板上に形成される配線パターンと、上記配線パターン上に積層され、所定の位置に上下方向のコンタクトホールが形成される第1の絶縁膜と、上記第1の絶縁膜上に形成され、上記コンタクトホールに貫入して上記配線パターンに電気的に接続されるコンタクト部を有する下部電極と、上記下部電極上に形成される発光層と、上記発光層上に形成される上部電極と、上記発光層が上記下部電極と上記上部電極に挟まれる発光領域を、上記コンタクト部を含む領域として規定する発光領域規定部材と、上記基板上で少なくとも上記コンタクト部に対応する領域に配置されるカラーフィルタとを有する表示装置を含む電子機器が提供される。

【0010】

また、本開示によれば、基板上に形成される配線パターンと、上記配線パターン上に積層され、所定の位置に上下方向のコンタクトホールが形成される第1の絶縁膜と、上記第1の絶縁膜上に形成され、上記コンタクトホールに貫入して上記配線パターンに電気的に接続されるコンタクト部を有する下部電極と、上記下部電極上に形成される発光層と、上記発光層上に形成される上部電極と、上記発光層が上記下部電極と上記上部電極に挟まれる発光領域を、上記コンタクト部を含む領域として規定する発光領域規定部材と、上記基板上で少なくとも上記コンタクト部に対応する領域に配置されるカラーフィルタとを含む

10

20

30

40

50

表示装置を、上記配線パターンに電氣的に接続される画素駆動回路によって、上記発光層を含む発光素子が逆バイアス状態で容量性素子として機能するように駆動させる、表示装置の駆動方法が提供される。

【0011】

発光領域に下部電極のコンタクト部を含めることで、コンタクト部を含めない場合に比べて発光領域を大きくすることが可能である。コンタクト部で発光層の膜厚が変化することによる発光の色度のずれは、カラーフィルタを用いてカットすることができる。

【発明の効果】

【0012】

以上説明したように本開示によれば、自発光型の発光装置において、発光領域をより大きくすることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】コンタクト部によって発光領域が制限される例を示す断面図である。

【図2】コンタクト部によって発光領域が制限される例を示す平面図である。

【図3】本開示の第1の実施形態に係る表示装置の構成の例を示す図である。

【図4】本開示の第1の実施形態に係る表示装置に設けられる画素駆動回路の構成例を示す図である。

【図5】本開示の第1の実施形態に係る表示装置における表示領域の平面構成の例を示す図である。

20

【図6】図5のI-I断面図である。

【図7】本開示の第1の実施形態に係る表示装置の発光素子を示す平面図である。

【図8】本開示の第1の実施形態に係る表示装置の製造方法を示すフローチャートである。

【図9】本開示の第2の実施形態に係る表示装置の表示領域の断面図である。

【図10】本開示の第3の実施形態に係る表示装置の表示領域の断面図である。

【図11】本開示の第4の実施形態に係る表示装置の表示領域の断面図である。

【図12A】発光領域の第1のバリエーションを示す平面図である。

【図12B】図12AのA-A断面図である。

【図13A】発光領域の第2のバリエーションを示す平面図である。

30

【図13B】図13AのB-B断面図である。

【図14A】発光領域の第3のバリエーションを示す平面図である。

【図14B】図14AのC-C断面図の第1の例である。

【図14C】図14AのC-C断面図の第2の例である。

【図14D】図14AのC-C断面図の第3の例である。

【図15】本開示の第5の実施形態に係る表示装置の表示領域の断面図である。

【図16】本開示の第6の実施形態に係る表示装置の表示領域の断面図である。

【図17】本開示の第5または第6の実施形態に係る表示装置の製造方法を示すフローチャートである。

【図18A】発光領域の第4のバリエーションを示す平面図である。

40

【図18B】図18AのD-D断面図である。

【図19】発光領域の第4のバリエーションにおいて、付加絶縁膜を設けた場合を示す断面図である。

【図20A】発光領域の第5のバリエーションを示す平面図である。

【図20B】図20AのE-E断面図である。

【図21】発光領域の第5のバリエーションにおいて、付加絶縁膜を設けた場合を示す断面図である。

【図22A】発光領域の第6のバリエーションを示す平面図である。

【図22B】図22AのF-F断面図である。

【図23】発光領域の第6のバリエーションにおいて、付加絶縁膜を設けた場合を示す断

50

面図である。

【図 2 4 A】発光領域の第 7 のバリエーションを示す平面図である。

【図 2 4 B】図 2 4 A の G - G 断面図である。

【図 2 5】発光領域の第 7 のバリエーションにおいて、付加絶縁膜を設けた場合を示す断面図である。

【図 2 6 A】発光領域の第 8 のバリエーションを示す平面図である。

【図 2 6 B】図 2 6 A の H - H 断面図である。

【図 2 7】発光層の第 1 のバリエーションを示す平面図である。

【図 2 8】発光層の第 2 のバリエーションを示す平面図である。

【図 2 9】発光層の第 3 のバリエーションを示す平面図である。

10

【図 3 0】発光層の第 4 のバリエーションを示す平面図である。

【図 3 1】発光層の第 5 のバリエーションを示す平面図である。

【図 3 2 A】メタルマスク蒸着法で用いられる線蒸着源の例を示す図である。

【図 3 2 B】メタルマスク蒸着法で用いられる点蒸着源の例を示す図である。

【図 3 3】メタルマスク蒸着法で用いられるエリアマスクの例を示す図である。

【図 3 4 A】メタルマスク蒸着法で用いられるスリットマスクの例を示す図である。

【図 3 4 B】メタルマスク蒸着法で用いられるスリットマスクの例を示す図である。

【図 3 5】メタルマスク蒸着法で用いられるスロットマスクの例を示す図である。

【図 3 6 A】画素パターンの反転配置の第 1 の例を示す図である。

【図 3 6 B】画素パターンの反転配置の第 1 の例を示す図である。

20

【図 3 7 A】図 3 6 A の例における発光層の配置を示す図である。

【図 3 7 B】図 3 6 B の例における発光層の配置を示す図である。

【図 3 8】画素パターンの反転配置の第 2 の例を示す図である。

【図 3 9 A】画素パターンの反転配置の第 3 の例を示す図である。

【図 3 9 B】画素パターンの反転配置の第 3 の例を示す図である。

【図 4 0 A】図 3 9 A の例における発光層の配置を示す図である。

【図 4 0 B】図 3 9 B の例における発光層の配置を示す図である。

【図 4 1】画素パターンの反転配置の第 4 の例を示す図である。

【図 4 2】発光層の構成の例を示す図である。

【図 4 3】発光層の構成の別の例を示す図である。

30

【図 4 4】電子機器の構成を示す概略的なブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書および図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【0015】

なお、説明は以下の順序で行うものとする。

1. 第 1 の実施形態

1 - 1. 関連技術の説明

40

1 - 2. 表示装置の構成

1 - 3. 表示装置の製造方法

2. 第 2 の実施形態

3. 第 3 の実施形態

4. 第 4 の実施形態

5. 発光領域のバリエーション - 1

6. 第 5 の実施形態

7. 第 6 の実施形態

8. 発光領域のバリエーション - 2

9. 発光層のバリエーション

50

10 . 画素パターンの配置

11 . 電子機器への適用

12 . 補足

【0016】

(1 . 第1の実施形態)

(1-1 . 関連技術の説明)

はじめに、本開示の実施形態の理解のために、関連技術について説明する。既に述べたように、自発光型の表示装置では、さまざまな原因で発光領域の大きさが制限される。その原因の1つが、下部電極を配線パターンに接続するコンタクト部の存在である。これについて、以下で図1および図2を参照して説明する。

10

【0017】

図1は、コンタクト部によって発光領域が制限される例を示す断面図である。図1には、有機EL (Electro Luminescence) ディスプレイ10が示されている。有機ELディスプレイ10は、基板11、TFT (Thin Film Transistor) 層20、平坦化絶縁膜30、下部電極40、発光層50、上部電極60、および開口規定絶縁膜70を有する。TFT層20は、ゲート電極21、ゲート絶縁膜22、半導体層23、層間絶縁膜24、および配線パターン25を含む。有機ELディスプレイ10は、上部電極60側から光を取り出すトップエミッション型の表示装置である。

【0018】

図示された有機ELディスプレイ10において、発光領域 E_0 は、発光層50が下部電極40と上部電極60との間に挟まれている領域である。ここで、発光領域 E_0 は、開口規定絶縁膜70に形成された開口部によって規定される。発光領域 E_0 以外の領域では、下部電極40と発光層50との間に開口規定絶縁膜70が介在しているため、発光層50は発光しない。

20

【0019】

ここで、下部電極40は、コンタクト部40cで配線パターン25に電氣的に接続されている。コンタクト部40cは、下部電極40が平坦化絶縁膜30に形成されたコンタクトホール30cに貫入する部分である。コンタクトホール30cは、平坦化絶縁膜30を上下方向に貫通して形成される開口部である。

【0020】

図示されているように、有機ELディスプレイ10における発光領域 E_0 は、下部電極40のコンタクト部40cを含まないように設定される。これは、コンタクト部40cを発光領域 E_0 として下部電極40上に発光層50を形成すると、形成された段差(配線パターン25に向かって凹んでいる)のために発光層50の膜厚が他の部分とは異なってしまふためである。発光層50の膜厚が発光領域の中で変化すると、その部分で発光の色度がずれてしまう。特に、キャビティ設計によって発光層50の厚さを設定している場合、色度のずれは特に大きくなる。

30

【0021】

図2は、コンタクト部によって発光領域が制限される例を示す平面図である。上記のように、有機ELディスプレイ10では、発光領域 E_0 が下部電極40のコンタクト部40cを含まないように設定される。従って、図示されているように、発光領域 E_0 の大きさは、下部電極40の大きさに比べて、コンタクト部40cの分だけ小さくなってしまふ。

40

【0022】

以下で説明する本開示の実施形態は、上記の例のように、下部電極と配線パターンとの間のコンタクト部のために発光領域の大きさが制限されないようにし、発光領域をより大きく設定することを可能にするものである。

【0023】

(1-2 . 表示装置の構成)

(全体構成)

図3は、本開示の第1の実施形態に係る表示装置の構成の例を示す図である。本実施形

50

態に係る表示装置は、有機ELディスプレイ100である。

【0024】

図3を参照すると、有機ELディスプレイ100は、基板111上に、赤色発光素子110R、緑色発光素子110G、および青色発光素子110Bがマトリクス状に配列された表示領域101を有する。一組の赤色発光素子110R、緑色発光素子110G、および青色発光素子110Bによって、画素110が構成される。表示領域101の周辺には、映像表示用のドライバとして、信号線駆動回路102および走査線駆動回路103が設けられる。

【0025】

また、表示領域101には、赤色発光素子110R、緑色発光素子110G、および青色発光素子110Bにそれぞれ接続される画素駆動回路104が設けられる。この画素駆動回路104の構成について、以下で図4を参照してさらに説明する。

10

【0026】

(画素駆動回路の構成)

図4は、有機ELディスプレイ100に設けられる画素駆動回路104の構成例を示す図である。本実施形態において、画素駆動回路104は、後述する発光素子の下部電極の下層に形成されるアクティブ型の駆動回路である。

【0027】

図4を参照すると、画素駆動回路104には、駆動トランジスタTr1および書き込みトランジスタTr2が設けられ、駆動トランジスタTr1と書き込みトランジスタTr2との間にはキャパシタCsが接続される。赤色発光素子110R、緑色発光素子110G、または青色発光素子110Bは、第1の電源ラインVccと第2の電源ラインGNDとの間で駆動トランジスタTr1に直列に接続される。

20

【0028】

ここで、駆動トランジスタTr1および書き込みトランジスタTr2は、一般的な薄膜トランジスタである。TFTの構造としては、例えば逆スタガ構造(ボトムゲート型)、またはスタガ構造(トップゲート型)など、各種の構造が用いられる。

【0029】

また、画素駆動回路104では、列方向の信号線102Aと行方向の走査線103Aとが、それぞれ複数配列される。信号線102Aと走査線103Aとの交点は、それぞれが赤色発光素子110R、緑色発光素子110G、または青色発光素子110Bのいずれかに対応する。それぞれの信号線102Aは上記の信号線駆動回路102に接続され、信号線駆動回路102は信号線102Aを介して書き込みトランジスタTr2のソース電極に画像信号を供給する。同様に、それぞれの走査線103Aは上記の走査線駆動回路103に接続され、走査線駆動回路103は走査線103Aを介して書き込みトランジスタTr2のゲート電極に走査信号を順次供給する。

30

【0030】

(表示領域の構成)

図5は、有機ELディスプレイ100における表示領域101の平面構成の例を示す図である。図5に示すように、表示領域101には、赤色発光素子110R、緑色発光素子110G、および青色発光素子110Bがマトリクス状に配列される。一組の赤色発光素子110R、緑色発光素子110G、および青色発光素子110Bは、画素110を構成する。

40

【0031】

図6は、図5の緑色発光素子110G部分のI-I断面図である。なお、以下で説明する構造は、赤色発光素子110R、および青色発光素子110Bの部分についても同様である。図6に示すように、基板111上には、基板111側から順に、TFT層120、平坦化絶縁膜130、下部電極140、発光層150、上部電極160、および開口規定絶縁膜170が形成される。上部電極160上には、図示しない封止用基板が配置される。上部電極160と封止用基板との間には、保護層などのさらなる層が形成されてもよい

50

。下部電極 140、発光層 150、および上部電極 160によって、発光素子が構成される。なお、有機 EL ディスプレイ 100は、発光素子の光が上部電極 160側から取り出されるトップエミッション型の表示装置である。

【0032】

基板 111は、平坦面を有する支持体である。基板 11としては、例えば、石英、ガラス、金属箔、または樹脂製のフィルムやシートなどが用いられる。

【0033】

TFT層 120は、ゲート電極 121、ゲート絶縁膜 122、半導体層 123、層間絶縁膜 124、および配線パターン 125を含む。TFT層 120には、例えば図 4 に示した駆動トランジスタ Tr1、書き込みトランジスタ Tr2、およびキャパシタ Csなどを含む画素駆動回路が形成される。ゲート電極 121は、例えば Mo によって形成されうる。また、配線パターン 125は、例えば Ti / Al / Ti の積層構造によって形成されうる。

10

【0034】

ここで、上述の通り、TFTの構造としては各種の構造を用いることが可能である。従って、図示されたボトムゲート構造の TFT層 120は一例にすぎず、TFT層 120はトップゲート構造であってもよい。また、TFT層 120には、例えばアモルファスシリコン (a-Si) TFT、低温ポリシリコン (LTPS: Low-Temperature Poly Silicon) TFT、有機 TFT、または透明酸化物半導体 (TOS: Transparent Oxide Semiconductor) TFTなど、各種の TFT を形成することが可能である。なお、例えばスマートフォンや携帯電話などのモバイル機器における高精細化のためには移動度が高い LTPS が適し、フレキシブルパネルには折り曲げに強い有機 TFT が適し、大型ディスプレイには大型プロセスに対応可能な a-Si や TOS が適する。

20

【0035】

平坦化絶縁膜 130は、TFT層 120の表面を平坦化するために設けられる。平坦化絶縁膜 130には、コンタクトホール 130c が形成される。コンタクトホール 130c は、平坦化絶縁膜 130を上下方向に貫通して形成される開口部であり、そこに下部電極 140のコンタクト部 140c が貫入して配線パターン 125に電氣的に接続される。そのため、平坦化絶縁膜 130は、例えばポリイミド系の有機材料、または酸化ケイ素 (SiO₂) などの無機材料のような、パターン精度がよい材料によって形成されることが望ましい。

30

【0036】

下部電極 140は、発光素子のアノードであり、上述のようにコンタクトホール 130c に貫入するコンタクト部 140c によって TFT層 120の配線パターン 125に電氣的に接続される。下部電極 140は、発光素子ごとに設けられ、例えば ITO (Indium Tin Oxide) / Al 合金、または Al 合金のような金属材料で形成される。なお、後述するように有機 EL ディスプレイ 100はボトムエミッション型であってもよいが、その場合、下部電極 140は、例えば ITO を用いて、厚さが数十 nm ~ 数百 nm の透明電極として形成される。

40

【0037】

発光層 150は、発光素子の色に対応する所定の波長範囲に少なくとも 1 つのピーク波長を有する発光材料を含んで形成され、下部電極 140 と上部電極 160 との間に電圧が印加されることによって発光する層である。発光層 150は、例えば、アノード側から正孔注入層、正孔輸送層、発光材料層、電子輸送層、電子注入層の積層構造によって形成される。本実施形態では、発光層 150 が発光素子ごとに塗り分けられてもいる。この場合、塗り分けられるのは発光材料層だけであり、正孔注入層など他の層は表示領域 101 の全面に共通して形成されてもよい。発光層 150は、印刷または転写によって形成されてもよく、蒸着によって形成されてもよい。

【0038】

上部電極 160は、発光素子のカソードであり、低抵抗化のために表示領域 101 の全

50

面に共通して設けられる。つまり、上部電極 160 は、各発光素子の共通電極である。上部電極 160 は、例えば膜厚数 nm ~ 数十 nm の MgAg (薄膜化することで半透明電極になる)、または膜厚数十 nm ~ 数百 nm の IZO (Indium Zinc Oxide; 透明電極) などを用いて形成されうる。なお、有機 EL ディスプレイ 100 がボトムエミッション型である場合、上部電極 160 は、例えば膜厚数十 nm ~ 数百 nm の MgAg などを用いて形成されうる。

【0039】

開口規定絶縁膜 170 は、下部電極 140 と上部電極 160 との間の絶縁性を確保するとともに、形成された開口部によって発光領域を規定する。開口規定絶縁膜 170 は、例えば酸化ケイ素などの無機絶縁材料によって形成されてもよい。あるいは、開口規定絶縁膜 170 は、上記の無機絶縁材料の上に、感光性ポリイミドなどの感光性樹脂を積層して形成されてもよい。

10

【0040】

上記のような有機 EL ディスプレイ 100 において、発光領域 E_1 は、発光層 150 が下部電極 140 と上部電極 160 との間に挟まれている領域である。発光領域 E_1 は、開口規定絶縁膜 170 に形成された開口部によって規定される。発光領域 E_1 以外の領域では、下部電極 140 と発光層 150 との間に開口規定絶縁膜 170 が介在しているため、発光層 150 は発光しない。

【0041】

図示されているように、発光領域 E_1 は、下部電極 140 のコンタクト部 140c を含んで設定される。上述のように、コンタクト部 140c を発光領域 E_1 に含め、コンタクト部 140c で下部電極 140 上に発光層 150 を形成すると、形成された段差 (配線パターン 125 に向かって凹んでいる) のために発光層 150 の膜厚が他の部分とは異なることによって、発光の色度のずれが生じる。そこで、本実施形態では、発光の色度のずれを、発光領域 E_1 に設けられるカラーフィルタ (図示せず) を用いてカットすることによって、コンタクト部 140c を含む発光領域 E_1 を設定することを可能にする。

20

【0042】

図 7 は、本開示の第 1 の実施形態に係る表示装置の発光素子部分を示す平面図である。上記のように、有機 EL ディスプレイ 100 では、発光領域 E_1 が下部電極 140 のコンタクト部 140c を含んで設定される。従って、図示されているように、発光領域 E_1 の大きさを、下部電極 140 の大きさに近づけることが可能である。つまり、図 2 の例の有機 EL ディスプレイ 10 の発光領域 E_0 に比べて、発光領域 E_1 の大きさは少なくともコンタクト部 140c の分だけ大きくなる。

30

【0043】

これによって、有機 EL ディスプレイ 100 では、例えば上記の有機 EL ディスプレイ 10 に比べて、表示領域に占める発光領域の割合が増加する。従って、有機 EL ディスプレイ 100 は、有機 EL ディスプレイ 10 よりも効率的に発光することが可能である。

【0044】

また、下部電極 140 は、上記のように光を透過しない金属材料で形成されるため、下部電極 140 に入射した光は全反射する。従って、発光領域 E_1 のコンタクト部 140c にあたる部分では、発光層 150 から放出された光が下部電極 140 で反射して上部電極 160 側、すなわち光の取り出し側に向かう。つまり、発光領域 E_1 のコンタクト部 140c にあたる部分では、側面の下部電極 140 によって、例えば特開 2008 - 218296 号公報に記載されたような反射面の効果が得られるため、発光の横方向のロスが減少し、光の取り出し効率が向上する。

40

【0045】

さらに、例えば、特開 2007 - 171828 号公報、特開 2012 - 088724 号公報、または特開 2012 - 088725 号公報に記載されたように、発光素子が逆バイアス状態で容量性素子として機能するように TFT 層 120 に画素駆動回路を形成した場合、発光領域 E_1 のコンタクト部 140c にあたる部分では、形成された段差の分だけ、

50

面積あたりの容量が大きくなる。つまり、発光領域 E_1 の他の部分では発光素子によって平板キャパシタが構成されるのに対して、コンタクト部 140c では発光素子によってトレンチキャパシタが構成される。従って、発光領域 E_1 をコンタクト部 140c を含む領域まで拡大することで、単純な面積の拡大分以上に、キャパシタとしての容量が増加する。

【0046】

なお、上記のキャパシタ容量についての利点は、有機 EL ディスプレイ 100 がトップエミッション型である場合には限られない。例えば、有機 EL ディスプレイ 100 は、下部電極 140 (アノード) を ITO などの透明電極とし、発光素子の光が基板 111 側から取り出されるボトムエミッション型の表示装置であってもよい。この場合、コンタクト部 140c と基板 111 との間には配線パターン 125 (Ti/Al/Ti などのような金属材料で形成され、光を透過しない) が存在するため、発光領域 E_1 をコンタクト部 140c を含む領域まで拡大しても、発光面積は変わらない。しかし、この場合であっても、上記のように発光素子が逆バイアス状態で容量性素子として機能するように画素駆動回路を形成するのであれば、発光領域 E_1 が拡大したことによるキャパシタ容量の増加の利点を享受することができる。

10

【0047】

(1-3. 表示装置の製造方法)

図 8 は、本開示の第 1 の実施形態に係る表示装置の製造方法を示すフローチャートである。図 8 を参照すると、本実施形態に係る表示装置である有機 EL ディスプレイ 100 の製造方法では、まず、TFT 基板工程が実行される (ステップ S101)。TFT 基板工程は、基板 111 上に配線パターン 125 を含む TFT 層 120 を形成する工程である。上記のように、TFT 層 120 には各種の TFT 構造を適用することが可能であるため、TFT 基板工程は適用される TFT 構造によって異なる。TFT 基板工程では、それぞれの TFT 構造に応じた公知の技術を適用することが可能であるためここでは詳細な説明を省略する。また、カラーフィルタを配置する工程についても、カラーフィルタは公知の技術に従って任意の位置に配置されうるため、図示を省略している。

20

【0048】

次に、平坦化絶縁膜 130 (第 1 の絶縁膜層) を形成する (ステップ S103)。上記のように、平坦化絶縁膜 130 にはコンタクトホール 130c が形成される。図示された製造方法では、パターニングによって平坦化絶縁膜 130 にコンタクトホール 130c を形成する。より具体的には、まず感光性ポリイミドなどで形成された絶縁膜を TFT 層 120 上に配置し、続いてコンタクトホール 130c に対応する部分に開口を有するマスクを用いて露光することで、コンタクトホール 130c を形成する。

30

【0049】

次に、下部電極 140 (アノード層) を形成する (ステップ S105)。下部電極 140 は、各発光素子に対応した形状にパターニングされる。

【0050】

次に、開口規定絶縁膜 170 (第 2 の絶縁膜層) を形成する (ステップ S107)。開口規定絶縁膜 170 は、例えば、下部電極 140 上に酸化ケイ素などの無機絶縁材料を成膜した後、これに感光性樹脂を積層させてパターニングすることによって形成される。ここで、開口規定絶縁膜 170 は、下部電極 140 のコンタクト部 140c を含む領域が開口になるようにパターニングされる。

40

【0051】

次に、発光層 150 を形成する (ステップ S109)。OLED の特徴である広色再現性 (例えば NTSC (National Television System Committee) 比 100% 以上) を実現するためには、画素を構成する各色の発光層 (発光材料層) を、発光素子ごとに塗り分けるのがよい。本実施形態では、発光層 150 が、印刷または転写によって、赤色発光素子 110R、緑色発光素子 110G、および青色発光素子 110B のそれぞれについて塗り分けられる。一方、後述する本開示の他の実施形態では、発光層 150 が蒸着によ

50

て形成される。この場合、発光層 150 は、2 つ以上の色の発光素子に共通して形成されたり、表示領域 101 の全面に形成されたりしてもよい（詳細は後述）。

【0052】

次に、上部電極 160（カソード層）を形成する（ステップ S111）。上部電極 160 は、低抵抗化のために、表示領域 101 の全面に形成されうる。

【0053】

さらに、付加的な工程として、上部電極 160 上に保護層が形成されてもよい（ステップ S113）。保護層は、例えば無機アモルファス性の絶縁性材料で形成されうる。保護層も、上部電極と同様に表示領域の全面に形成されうる。

【0054】

（2．第2の実施形態）

次に、図9を参照して、本開示の第2の実施形態について説明する。図9は、本開示の第2の実施形態に係る表示装置の表示領域の断面図である。なお、以下で説明する点を除いて、本実施形態の構成は上記の第1の実施形態の構成と同様である。

【0055】

図9に示されるように、本開示の第2の実施形態に係る表示装置である有機ELディスプレイ200では、発光層250が、複数の発光素子に共通して形成される。発光層250を共有する各発光素子では、カラーフィルタ（図示せず）が設けられ、発光層の光から各発光素子に対応する色の光を取り出す。ここで設けられるカラーフィルタは、コンタクト部140cの部分で発光層250の膜厚が他の部分と異なることによって生じる発光の色度のずれをカットするためにも用いられる。

【0056】

このように共通形成される発光層250の例としては、赤色（R）および緑色（G）（黄色（Y）が加えられてもよい）の発光素子に共通して形成される黄色発光層、赤色（R）、緑色（G）、青色（B）（白色（W）が加えられてもよい）の発光素子に共通して形成される白色発光層などがある。白色発光層の場合、画素を構成するすべての発光素子が共通の発光層を用いることになるため、発光層250は表示領域101の全面に形成される。

【0057】

例えば、発光層を共通形成することで、発光層を発光素子ごとに塗り分ける場合に比べて高い解像度を実現することが可能である。例えば、第1の実施形態のように発光層を発光素子ごとに塗り分ける場合、現在のメタルマスク蒸着技術では解像度200ppi程度が限界であるために、それ以上の解像度の場合には印刷または転写によって発光層を形成する。

【0058】

一方、発光層を青色（B）および黄色（Y）の2色の塗り分けとすれば、解像度300ppi程度までメタルマスク蒸着技術で製造することが可能である。また、発光層を白色（W）1色のみとして表示領域101の全面に形成すれば、解像度500ppi程度までメタルマスク蒸着技術で製造することが可能である。

【0059】

なお、発光層の塗り分けやカラーフィルタの配置に関するバリエーションについては、後でさらに詳しく説明する。

【0060】

（3．第3の実施形態）

次に、図10を参照して、本開示の第3の実施形態について説明する。図10は、本開示の第3の実施形態に係る表示装置の表示領域の断面図である。なお、以下で説明する点を除いて、本実施形態の構成は上記の第1の実施形態の構成と同様である。

【0061】

図10に示されるように、本開示の第3の実施形態に係る表示装置である有機ELディスプレイ300では、第1の実施形態で設けられていた開口規定絶縁膜170が存在しな

10

20

30

40

50

い。つまり、有機ELディスプレイ300では、下部電極140の全体に対応して発光層150が形成され、その上に上部電極160が形成される。

【0062】

従って、有機ELディスプレイ300では、下部電極140が形成された領域の全体が、発光層150が下部電極140と上部電極160に挟まれる発光領域 E_1 になる。つまり、本実施形態において、発光領域 E_1 を規定しているのは下部電極140である。

【0063】

例えば、図1の例に示した有機ELディスプレイ10のように、発光領域 E_0 からコンタクト部40cを除外する場合、コンタクト部40cに対応する領域では下部電極40と上部電極60との間を絶縁しなければならないために、開口規定絶縁膜70が設けられる。これに対して、有機ELディスプレイ300では、発光領域 E_1 がコンタクト部140cを含むために、下部電極140が形成される領域の全体で、下部電極140と上部電極160との間を絶縁する必要がなく、開口規定絶縁膜170を省略した簡単な構成とすることが可能である。

【0064】

(4. 第4の実施形態)

次に、図11を参照して、本開示の第4の実施形態について説明する。図11は、本開示の第4の実施形態に係る表示装置の表示領域の断面図である。なお、以下で説明する点を除いて、本実施形態の構成は上記の第1の実施形態の構成と同様である。

【0065】

図11に示されるように、本開示の第4の実施形態に係る表示装置である有機ELディスプレイ400では、発光層250が、複数の発光素子に共通して形成される。発光層250を共有する各発光素子では、カラーフィルタ(図示せず)が設けられ、発光層の光から各発光素子に対応する色の光を取り出す。ここで設けられるカラーフィルタは、コンタクト部140cの部分で発光層250の膜厚が他の部分と異なることによって生じる発光の色度のずれをカットするためにも用いられる。

【0066】

さらに、有機ELディスプレイ400では、開口規定絶縁膜170が存在しない。つまり、有機ELディスプレイ400では、下部電極140の全体に対応して発光層150が形成され、その上に上部電極160が形成される。従って、有機ELディスプレイ400では、下部電極140が形成された領域の全体が、発光層150が下部電極140と上部電極160に挟まれる発光領域 E_1 になる。つまり、本実施形態において、発光領域 E_1 を規定しているのは下部電極140である。

【0067】

以上の説明からわかるように、本実施形態は、上記の第2の実施形態における発光層の共通形成と、第3の実施形態における開口規定絶縁膜の省略とを組み合わせた実施形態である。従って、効果としても、これらの実施形態のそれぞれの効果が得られる。

【0068】

(5. 発光領域のバリエーション - 1)

次に、図12A~図14Dを参照して、本開示の第1~第4の実施形態における発光領域のバリエーションを、第1~第3のバリエーションとして説明する。以下で説明する発光領域のバリエーションは、発光層250が共通形成され開口規定絶縁膜170が設けられる第2の実施形態をベースに説明されているが、同様に第1の実施形態にも適用可能である。また、第2のバリエーション以外は、第3、第4の実施形態にも適用可能である。

【0069】

なお、以下の説明の図では、有機ELディスプレイの構成を単純化し、配線パターン125、平坦化絶縁膜130、下部電極140、発光層250、上部電極160、および開口規定絶縁膜170のみを図示している。

【0070】

図12Aは、発光領域の第1のバリエーションを示す平面図である。図12Bは、図1

10

20

30

40

50

2 A の A - A 断面図である。この例では、1つの発光素子について、発光領域 E_2 が一体的に形成される。平坦化絶縁膜 130 にはコンタクトホール 130c が1つ形成され、下部電極 140 はこのコンタクトホール 130c に貫入するコンタクト部 140c を1つ有する。コンタクト部 140c は、図示されているように発光領域 E_2 の中央付近に位置してもよいし、図7に示したように発光領域の周辺部分に位置してもよい。

【0071】

図13Aは、発光領域の第2のバリエーションを示す平面図である。図13Bは、図13AのB-B断面図である。この例では、1つの発光素子について、複数に分離した発光領域 E_3 が形成される。発光領域 E_3 は、例えば、特開2008-218296号公報に記載されたような技術を利用して、開口規定絶縁膜 170 の開口部の側面に形成された下部電極 140 による全反射の効果を最大化するように設計された領域でありうる。

10

【0072】

上記の技術において、全反射の効果を最大化するためには、発光領域となる開口部がある程度以下の大きさであることが望ましい。一例として、開口部の大きさ、すなわち各発光領域の断面積は、 $5\mu\text{m}$ 程度であることが望ましい。また、開口部の側面は回転放物面であることが望ましいため、各発光領域の断面形状は円形になる。従って、発光領域 E_3 は、所定の断面積以下の円形の発光領域の集合になる。

【0073】

ここでも、発光面積は大きい方がよいため、発光領域 E_3 を構成する各発光領域は、例えば発光素子に対応する所定の領域 R に可能な限り高い密度で充填されることが望ましい。本開示の実施形態では、下部電極 140 のコンタクト部 140c に対応する領域も発光領域 E_3 に含めることが可能であるため、任意の充填パターンで各発光領域を配置でき、反射面による効果を得るとともに、表示領域に占める発光領域の割合を増加させることができる。

20

【0074】

図14Aは、発光領域の第3のバリエーションを示す平面図である。図14Bは、図14AのC-C断面図の第1の例である。この例では、1つの発光素子について、発光領域 E_4 が一体的に形成される。第1のバリエーションとの違いとして、平坦化絶縁膜 130 にはコンタクトホール 130c が複数（図示された例では6つ）形成され、下部電極 140 はこれらのコンタクトホール 130c に貫入するコンタクト部 140c を同じ数だけ（図示された例では6つ）有する。なお、コンタクト部 140c の位置は、図示された例に限らず任意に設定されうる。

30

【0075】

この例では、それぞれのコンタクト部 140c において、下部電極 140 によって形成された側面での反射効果を得ることを目的としている。つまり、特開2008-218296号公報でいうところの凹面鏡部にあたる部分が、コンタクト部 140c の側面の下部電極 140 によって形成される。そのために、発光領域 E_4 の中には、断面形状が円形のコンタクト部 140c が複数配置される。なお、発光領域 E_4 の断面形状は、図示された矩形には限られず、例えば円形のコンタクト部 140c を充填配置しやすい六角形などであってもよい。

40

【0076】

図14Cは、図14AのC-C断面図の第2の例である。第1の例との違いとして、各コンタクト部 140c が接続される配線パターン 125 が、コンタクト部 140c ごとに複数の部分に分離している。これらの配線パターン 125 は、そのいずれもが T F T 層 120 の画素駆動回路に接続されていてもよいし、画素駆動回路には接続されないものが含まれていてもよい。画素駆動回路に接続されない配線パターンを、以下ではダミー配線パターン 125d と称する。なお、ダミー配線パターン 125d が導電性の素材で形成される場合、ダミー配線パターン 125d は下部電極 140 に接続しているため、配線パターン 125 と下部電極 140 とダミー配線パターン 125d とは等電位になる。ダミー配線パターン 125d は、例えば配線パターン 125 と同様に T i / A l / T i などのような

50

金属材料で形成されうる。

【0077】

一方、ダミー配線パターン125dに接続される下部電極140の部分は、コンタクト部140cと同様の形状は有しているものの、画素駆動回路に電氣的に接続されないため機能が異なる。このような部分を、以下ではダミーコンタクト部140dと称する。画素駆動回路との電氣的な接続については、下部電極140は、コンタクト部140cを1つ有すれば十分である。従って、反射効果を得るために設けられる他の部分は、ダミーコンタクト部140dとすることが可能である。

【0078】

ダミーコンタクト部140dが設けられる場合、平坦化絶縁膜130には、コンタクト部140cの数よりも多くのコンタクトホール130cが形成される。コンタクトホール130cの一部にはコンタクト部140cが貫入し、残りにはダミーコンタクト部140dが貫入する。

10

【0079】

図14Dは、図14AのC-C断面図の第3の例である。ここでは、ダミーコンタクト部140dに対応する部分にはダミー配線パターン125dが設けられない。ダミーコンタクト部140dは画素駆動回路に電氣的に接続されないため、ダミーコンタクト部140dに対応するダミー配線パターン125dは、必ずしも設けられなくてもよい。ただし、平坦化絶縁膜130にダミー配線パターン125dが設けられる方が、パターンングによるコンタクトホール130cの加工は容易である。

20

【0080】

(6.第5の実施形態)

次に、図15を参照して、本開示の第5の実施形態について説明する。図15は、本開示の第5の実施形態に係る表示装置の表示領域の断面図である。なお、以下で説明する点を除いて、本実施形態の構成は上記の第1の実施形態の構成と同様である。

【0081】

図15に示されるように、本開示の第5の実施形態に係る表示装置である有機ELディスプレイ500では、下部電極540が開口規定絶縁膜170の開口部の側面に沿って立ち上がり、開口規定絶縁膜170の上面に達している。図示された例では、第1の実施形態における下部電極140と同様の形状であり、TFT層120の配線パターン125に電氣的に接続されるコンタクト部540cを有する第1の下部電極540aと、第1の下部電極540aに電氣的に接続されて開口規定絶縁膜170の側面に沿って立ち上がる第2の下部電極540bとが設けられている。

30

【0082】

この場合、第1の下部電極540aは、配線パターン125と第2の下部電極540bとを電氣的に接続する機能を有するため、配線パターン125と同じ、例えばAl, Mo, Cuなどの各種金属によって形成されうる。一方、第2の下部電極540bは、発光層150に面するため、反射率が高い金属材料で形成されることが望ましい。第2の下部電極540bは、例えばAg, Al合金、Ag合金などによって形成されることが望ましい。

40

【0083】

本実施形態に係る有機ELディスプレイ500では、例えば特開2007-171828号公報、特開2012-088724号公報、または特開2012-088725号公報に記載されたように、発光素子が逆バイアス状態で容量性素子として機能するようにTFT層120に画素駆動回路を形成した場合、発光層150が下部電極540と上部電極160との間に挟まれている面積が増加することで、容量性素子の容量が増加する。また、開口規定絶縁膜170の開口部の側面ではトレンチキャパシタが構成されるため、単純な面積の拡大分以上に、キャパシタとしての容量が増加する。発光素子が容量性素子として機能する場合の容量が増加すると、例えば、DOC回路(ドロップアウト補償回路)の駆動マージンを上げることができる。

50

【0084】

かかるキャパシタ容量についての利点は、有機ELディスプレイ500がトップエミッション型である場合には限られない。例えば、有機ELディスプレイ500は、下部電極540（アノード）をITOなどの透明電極とし、発光素子の光が基板111側から取り出されるボトムエミッション型の表示装置であってもよい。

【0085】

また、有機ELディスプレイ500では、発光層150が下部電極540と上部電極160との間に挟まれている面積が増加することで、発光素子における発光開口率も増加する。発光開口率が増加すると、例えば、発光素子における電流密度が下がるため、長寿命化や焼き付きの改善が期待される。

10

【0086】

なお、本実施形態において、開口規定絶縁膜170に形成された開口部によって規定される発光領域に、下部電極540のコンタクト部540を含めるか否かは任意である。図15に示された例のように、発光領域は必ずしもコンタクト部540cを含んでいなくてもよい。

【0087】

（7.第6の実施形態）

次に、図16および図17を参照して、本開示の第6の実施形態について説明する。図16は、本開示の第6の実施形態に係る表示装置の表示領域の断面図である。なお、以下で説明する点を除いて、本実施形態の構成は上記の第5の実施形態の構成と同様である。

20

【0088】

図16に示されるように、本開示の第6の実施形態に係る表示装置である有機ELディスプレイ600では、開口規定絶縁膜170上に付加絶縁膜680が設けられる。付加絶縁膜680は、開口規定絶縁膜170上の下部電極540（図示された例では第2の下部電極540）を覆うように設けられ、開口規定絶縁膜170の開口を含むように開口が形成される。ただし、付加絶縁膜680の開口は、開口規定絶縁膜170上にある下部電極540の端部を含まない。つまり、付加絶縁膜680は、少なくとも開口規定絶縁膜170の開口に対応する領域を開口として確保するとともに、開口規定絶縁膜170上にある下部電極540の端部を覆う。

【0089】

下部電極540は、上記の第1の実施形態における下部電極140と同様にパターンニングによって形成されうるが、この場合端部が不規則な形状になることが多い。例えば下部電極540の端部に鋭利な突起が形成された状態でその上に発光層150を形成し、さらにその上に上部電極160を形成すると、突起が発光層150を貫通して上部電極160に接触し、ショートが発生してしまう可能性がある。それゆえ、本実施形態では、下部電極540の端部を覆うように付加絶縁膜680を形成し、発光層150および上部電極160を下部電極540の端部から分離することによって、ショートの発生を防止する。

30

【0090】

図17は、本開示の第5または第6の実施形態に係る表示装置の製造方法を示すフローチャートである。なお、図8に示した製造方法と同様の工程については、同じ符号を付することによって詳細な説明を省略する。図17を参照すると、有機ELディスプレイの製造方法では、まず、TFT基板工程が実行される（ステップS101）。次に、平坦化絶縁膜130（第1の絶縁膜層）を形成する（ステップS103）。平坦化絶縁膜130には、パターンニングによってコンタクトホール130cが形成される。

40

【0091】

次に、第1の下部電極540a（第1のアノード層）を形成する（ステップS201）。第1の下部電極540aは、各発光素子に対応した形状にパターンニングされうる。なお、後述するように、開口規定絶縁膜170の開口の領域が下部電極540のコンタクト部分540cを含む場合、下部電極540は一体的に形成されうる。この場合、ステップS201の形成工程が省略される。

50

【0092】

次に、開口規定絶縁膜170（第2の絶縁膜層）を形成する（ステップS203）。開口規定絶縁膜170は、例えば、下部電極140上に酸化ケイ素などの無機絶縁材料を成膜した後、これに感光性樹脂を積層させてパターンングすることによって形成される。ここで、開口規定絶縁膜170のパターンングにあたり、下部電極540のコンタクト部540cを含む領域を開口としてパターンングするか、コンタクト部540cを含まない領域を開口としてパターンングするかは任意である。

【0093】

次に、第2の下部電極540b（第2のアノード層）を形成する（ステップS205）。第2の下部電極540bは、各発光素子に対応した形状にパターンングされる。上記のように、開口規定絶縁膜170の開口の領域がコンタクト部分540cを含む場合、下部電極540はこのステップS205の形成工程において一体的に形成される。

10

【0094】

次に、第6の実施形態では、付加絶縁膜680（第3の絶縁膜層）を形成する（ステップS207）。付加絶縁膜680は、例えば開口規定絶縁膜170と同様の材料によって形成される。例えば、付加絶縁膜680は、開口規定絶縁膜170および下部電極540の上に酸化ケイ素などの無機絶縁材料を成膜した後、これに感光性樹脂を積層させてパターンングすることによって形成される。ここで、付加絶縁膜680は、開口規定絶縁膜170に設けられた開口部を含む領域が開口になるようにパターンングされる。なお、第5の実施形態では、このステップS207の形成工程は省略される。

20

【0095】

次に、発光層150を形成し（ステップS109）、さらに上部電極160（カソード層）を形成する（ステップS111）。さらに、付加的な工程として、上部電極160上に保護層が形成されてもよい（ステップS113）。

【0096】

（8．発光領域のバリエーション - 2）

次に、図18A～図26Bを参照して、本開示の第5および第6の実施形態における発光領域のバリエーションを、第4～第8のバリエーションとして説明する。以下で説明する発光領域のバリエーションは、上記の第5の実施形態において、発光層250が共通形成される変形例をベースに説明されているが、同様に変形例でない第5の実施形態および第6の実施形態にも適用可能である。

30

【0097】

なお、以下の説明の図では、有機ELディスプレイの構成を単純化し、配線パターン125、平坦化絶縁膜130、下部電極540、発光層250、上部電極160、開口規定絶縁膜170、および付加絶縁膜680のみを図示している。

【0098】

図18Aは、発光領域の第4のバリエーションを示す平面図である。図18Bは、図18AのD-D断面図である。図示された例の構成は、上記で図15を参照して説明した第5の実施形態と同様の構成であり、発光領域E₅が第1の下部電極540aのコンタクト部540cを含まずに形成される。

40

【0099】

図19は、発光領域の第4のバリエーションにおいて、付加絶縁膜を設けた場合を示す断面図である。図示された例の構成は、上記で図16を参照して説明した第6の実施形態と同様の構成であり、発光領域E₅が第1の下部電極540aのコンタクト部540cを含まずに形成される。また、第2の下部電極540bの端部と発光層150との間に付加絶縁膜680が形成される。

【0100】

図20Aは、発光領域の第5のバリエーションを示す平面図である。図20Bは、図20AのE-E断面図である。この例では、1つの発光素子について、発光領域E₆が一体的に形成される。平坦化絶縁膜130にはコンタクトホール130cが1つ形成され、第

50

1の下部電極540aはこのコンタクトホール130cに貫入するコンタクト部540cを1つ有する。コンタクト部540cは、発光領域E₆に含まれる。コンタクト部540cは、図示されているように発光領域E₆の中央付近に位置してもよいし、あるいは発光領域E₆の周辺部分に位置してもよい。

【0101】

図21は、発光領域の第5のバリエーションにおいて、付加絶縁膜を設けた場合を示す断面図である。図示された例の構成では、第1の下部電極540aのコンタクト部540cが発光領域E₆に含まれるとともに、第2の下部電極540bの端部と発光層150との間に付加絶縁膜680が形成される。

【0102】

図22Aは、発光領域の第6のバリエーションを示す平面図である。図22Bは、図22AのF-F断面図である。この例では、1つの発光素子について、複数の分離したキャビティ部分を含む発光領域E₇が形成される。発光領域E₇は、例えば、特開2008-218296号公報に記載されたような技術を利用して、開口規定絶縁膜170の開口部の側面に形成された第2の下部電極540bによる全反射の効果を最大化するように設計された領域でありうる。上記の第2のバリエーションとの違いとして、第2の下部電極540bが開口規定絶縁膜170上にも形成されるため、各キャビティ部分が分離した発光領域になるのではなく、一体的な発光領域が形成される。

【0103】

上記の技術において、全反射の効果を最大化するためには、発光領域となる開口部がある程度以下の大きさであることが望ましい。一例として、開口部の大きさ、すなわち各キャビティ部分の断面積は、5μm程度であることが望ましい。また、開口部の側面は回転放物面であることが望ましいため、各キャビティ部分の断面形状は円形になる。従って、発光領域E₇は、所定の断面積以下の円形の発光領域の集合になる。

【0104】

ここでも、発光面積は大きい方がよいため、発光領域E₇に含まれる各キャビティ部分は、例えば発光領域E₇に可能な限り高い密度で充填されることが望ましい。本開示の実施形態では、下部電極540のコンタクト部540cに対応する領域も発光領域E₇に含めることが可能であるため、任意の充填パターンで各キャビティ部分を配置でき、反射面による効果を最大化させることができる。

【0105】

図23は、発光領域の第6のバリエーションにおいて、付加絶縁膜を設けた場合を示す断面図である。図示された例の構成では、複数の分離したキャビティ部分を含む発光領域E₇が形成されるとともに、第2の下部電極540bの端部と発光層150との間に付加絶縁膜680が形成される。

【0106】

図24Aは、発光領域の第7のバリエーションを示す平面図である。図24Bは、図24AのG-G断面図である。この例でも、1つの発光素子について、複数の分離したキャビティ部分を含む発光領域E₈が形成される。上記の第6のバリエーションとの違いとして、下部電極540が一体的に形成される。このように、発光領域に下部電極540のコンタクト部540cが含まれる場合には、下部電極540を一体的に形成することができる。

【0107】

図25は、発光領域の第7のバリエーションにおいて、付加絶縁膜を設けた場合を示す断面図である。図示された例の構成では、複数の分離したキャビティ部分を含む発光領域E₈が形成され、また下部電極540が一体的に形成される。さらに、第2の下部電極540bの端部と発光層150との間に付加絶縁膜680が形成される。

【0108】

ここで、下部電極540を一体的に形成する場合とそうでない場合との違いについて説明する。例えば、図22Aおよび図22Bに示した例のように下部電極540を第1の下

10

20

30

40

50

部電極 540 a と第 2 の下部電極 540 b とに分けて形成する場合、開口規定絶縁膜 170 よりも先に第 1 の下部電極 540 a が形成されている。従って、開口規定絶縁膜 170 をパターンニングしてキャビティ部分を形成するときには、第 1 の下部電極 540 a をエッチングストッパーとして利用することができ、オーバーエッチングも許容される。

【0109】

一方、図 24 A および図 24 B に示した例のように下部電極 540 を一体的に形成する場合、下部電極 540 を形成する工程が 1 回で済む。しかしながら、開口規定絶縁膜 170 が形成される時点ではまだ下部電極 540 が形成されていない。従って、開口規定絶縁膜 170 をパターンニングしてキャビティ部分を形成するときには、エッチングストッパーを利用することなく、所定の深さでエッチングを止める必要があり、オーバーエッチングは許容されない。

10

【0110】

図 26 A は、発光領域の第 8 のバリエーションを示す平面図である。図 26 B は、図 26 A の H - H 断面図である。この例では、1 つの発光素子について、発光領域 E₉ が一体的に形成される。第 5 のバリエーションとの違いとして、平坦化絶縁膜 130 にはコンタクトホール 130 c が複数（図示された例では 6 つ）形成され、下部電極 540 はこれらのコンタクトホール 130 c に貫入するコンタクト部 540 c を同じ数だけ（図示された例では 6 つ）有する。なお、コンタクト部 540 c の位置は、図示された例に限らず任意に設定されうる。

【0111】

この例では、それぞれのコンタクト部 540 c において、下部電極 540 によって形成された側面での反射効果を得ることを目的としている。つまり、特開 2008 - 218296 号公報でいうところの凹面鏡部にあたる部分が、コンタクト部 540 c の側面の下部電極 540 によって形成される。そのために、発光領域 E₉ の中には、断面形状が円形のコンタクト部 540 c が複数配置される。なお、発光領域 E₉ の断面形状は、図示された矩形には限られず、例えば円形のコンタクト部 540 c を充填配置しやすい六角形などであってもよい。

20

【0112】

（9. 発光層のバリエーション）

次に、図 27 ~ 図 31 を参照して、本開示の実施形態における発光層のバリエーションについて説明する。上述のように、本開示の実施形態は、発光層が発光素子間で塗り分けられる場合（例えば第 1 および第 3 の実施形態）と、発光層が発光素子間で共通形成される場合（例えば第 2 および第 4 の実施形態）とを含む。これらの実施形態を単独で、または組み合わせて実現することによって、任意のパターンの発光層の配置を実現することが可能である。

30

【0113】

なお、以下の説明の図では、カラーフィルタの配置が“CF”として、発光層の配置（塗り分け）が“OLED”として、発光領域（開口部）の配置が“WIN”として、それぞれ示されている。これらの配置の重ね合わせによって、“Pixel”として示す各種の画素配置が実現される。また、以下の説明の図では、例えば黄色の発光層を発光層 Y、青色の発光素子を発光素子 B、といったように、色を示す文字によって各色の発光層を区別して示す場合がある。

40

【0114】

図 27 は、発光層の第 1 のバリエーションを示す平面図である。この例では、発光層が黄色（Y）および青色（B）の 2 色塗り分けで形成される。カラーフィルタは、発光層 Y に赤色（R）、黄色（Y）および緑色（G）が、発光層 B に青色（B）が配置される。これによって、R, Y, G, B の 4 色の発光素子からなる画素配置が実現される。

【0115】

なお、この場合、発光素子 Y, B では、発光する色と発光層の色とが同じであるために、必ずしもカラーフィルタは設けられなくてもよい。しかしながら、上述の通り、発光素

50

子においてコンタクト部 140c を含む発光領域を設定する場合、コンタクト部 140c の部分で発光層 250 の膜厚が他の部分と異なることによって生じる発光の色度のずれをカットするためにカラーフィルタが用いられる。従って、コンタクト部 140c を発光領域に含めるのであれば、発光素子 Y, B でもカラーフィルタが設けられる。

【0116】

図 28 は、発光層の第 2 のバリエーションを示す平面図である。この例では、上記の第 1 のバリエーションと同じく、発光層が黄色 (Y) および青色 (B) の 2 色塗り分けで形成される。一方、カラーフィルタは、発光層 Y に赤色 (R) および緑色 (G) が、発光層 B に青色 (B) が配置される。これによって、R, G, B の 3 色の発光素子からなる画素配置が実現される。この場合も、コンタクト部 140c を発光領域に含めるのであれば、発光素子 B でもカラーフィルタが設けられる。

10

【0117】

図 29 は、発光層の第 3 のバリエーションを示す平面図である。この例では、発光層が白色 (W) の 1 色のみで形成される。従って、発光層は、表示領域 101 の全面に形成されうる。カラーフィルタは、赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) および白色 (W) が配置される。これによって、R, G, B, W の 4 色の発光素子からなる画素配置が実現される。

【0118】

なお、この場合、発光素子 W では、発光する色と発光層の色とが同じであるために、必ずしもカラーフィルタは設けられなくてもよい。しかしながら、上記の他のバリエーションと同様に、コンタクト部 140c を発光領域に含めるのであれば、発光素子 W でもカラーフィルタが設けられる。発光素子 W のカラーフィルタは、例えば薄い青色のカラーフィルタであり、発光を所望の白色度にするためのものでありうる。

20

【0119】

図 30 は、発光層の第 4 のバリエーションを示す平面図である。この例では、上記の第 3 のバリエーションと同じく、発光層が白色 (W) の 1 色のみで形成される。一方、カラーフィルタは、赤色 (R)、緑色 (G) および青色 (B) が配置される。これによって、R, G, B の 3 色の発光素子からなる画素配置が実現される。この場合、各発光素子をそれぞれの色で発光させるためにはカラーフィルタ R, G, B がいずれも設けられるため、いずれの発光素子でもコンタクト部 140c を発光領域に含めることが可能である。

30

【0120】

図 31 は、発光層の第 5 のバリエーションを示す平面図である。この例では、発光層が、赤色 (R)、緑色 (G) および青色 (B) の 3 色に塗り分けられる。従って、発光素子 R, G, B のそれぞれについて、発光する色と発光層の色とが同じであるために、必ずしもカラーフィルタは設けられなくてもよい。しかしながら、上記の他のバリエーションと同様に、コンタクト部 140c を発光領域に含めるのであれば、それぞれの発光素子でカラーフィルタが設けられる。

【0121】

(10. 画素パターンの配置)

次に、図 32A ~ 図 42 を参照して、本開示の実施形態における付加的な構成としても採用することが可能な、画素パターンの配置について説明する。

40

【0122】

まず、図 32A ~ 図 35 を参照して、メタルマスク蒸着による発光層の形成方法について説明する。上述のように、有機 EL ディスプレイにおいて発光層を形成するための方法としては、メタルマスク蒸着、レーザーなどを用いた転写、およびインクジェットなどを用いた印刷などがある。これらのうち、量産化の観点から有利なのがメタルマスク蒸着法である。

【0123】

図 32A および図 32B は、メタルマスク蒸着法で用いられる蒸着源の形状の例を示す図である。図 32A に示されるのは、線蒸着源 191 である。線蒸着源 191 は、基板 1

50

11の幅と同程度の長さを有し、線蒸着源191の上方を通過する基板111に向けて、基板111の幅方向の線状の領域で材料を蒸発させる。線状の領域に一括して材料を付着させることができ、基板111が線蒸着源191の上方を通過すれば蒸着が完了するため、工程の高速化が可能である。

【0124】

図32Bに示されるのは、点蒸着源192である。点蒸着源192は、任意の大きさを有し、点蒸着源192の上方で面内方向に回転する基板111に向けて材料を蒸発させる。材料を蒸発させる領域が線蒸着源191に比べて小さいため、基板111上に均一に材料が付着するように蒸発量を制御することが容易である。

【0125】

図33は、メタルマスク蒸着法で用いられるエリアマスクの例を示す図である。エリアマスクは、所定の領域の全体が開口したマスクであり、例えば発光層の第3、第4のバリエーションにおいて表示領域101の全体に形成される白色(W)発光層の蒸着などに用いられる。

【0126】

図34Aおよび図34Bは、メタルマスク蒸着法で用いられるスリットマスクの例を示す図である。スリットマスクは、所定の領域の中のスリット状の部分が開口したマスクであり、例えば発光層の第1、第2のバリエーションにおいて帯状に配列される黄色(Y)発光層の蒸着などに用いられる。

【0127】

図35は、メタルマスク蒸着法で用いられるスロットマスクの例を示す図である。スロットマスクは、所定の領域の中に任意のパターンで配置されたスロットが開口したマスクであり、例えば発光層の第5のバリエーションにおいて分散して配置される赤色(R)、緑色(G)および青色(B)発光層のそれぞれの蒸着などに用いられる。

【0128】

例えば、上記のスリットマスクやスロットマスクを用いた蒸着によって複数の発光層を塗り分けて形成する場合、発光層の形成位置にはある程度の誤差が生じる。例えば発光層の第5のバリエーションのように発光素子ごとに発光層を塗り分ける場合、発光層はスロットマスクを用いた蒸着によって形成されるが、発光層の境界が多いため上記の誤差の影響がより大きくなる。一方、例えば発光層の第1、第2のバリエーションのように発光層をある方向に帯状に塗り分ける場合、発光層はスリットマスクを用いた蒸着によって形成されるが、発光層の境界は少なくなるため誤差の影響は比較的小さい。

【0129】

図36Aおよび図36Bは、画素パターンの反転配置の第1の例を示す図である。この例では、図27を参照して説明した発光層の第1のバリエーションと同様に、黄色(Y)および青色(B)の2色塗り分けで発光層が形成され、発光層Yに赤色(R)、黄色(Y)および緑色(G)、発光層Bに青色(B)のカラーフィルタが配置される。

【0130】

図36Aは、R、Y、G、Bの4色の発光素子によって構成される画素配置のパターンが、発光層Yと発光層Bとが交互に配列される方向(図中のy軸方向)に配列された状態を示す。この例において、パターンP11、P12、P13は、反転していない。一方、図36Bは、図36Aに示された画素配置のパターンを1つおきに反転させた状態を示す。図示された例では、図36AではP12として示されたパターンがy軸方向について反転して、P12Rになっている。

【0131】

図37Aおよび図37Bは、それぞれ、図36Aおよび図36Bの例における発光層の配置を示す図である。図示された例では、発光素子R、Y、Gに対応する領域に黄色(Y)発光層が、発光素子Bに対応する領域に青色(B)発光層が、それぞれ形成されている。これらの発光層は、例えば、発光層Bを表示領域の全面にエリアマスクを用いて蒸着し、発光層Yを所定の領域にスリットマスクを用いて蒸着することによって形成される。な

10

20

30

40

50

お、発光層 Y は、転写または印刷によって形成されてもよい。

【0132】

このとき、塗り分けの境界部分では、蒸着の誤差を考慮して、発光素子の発光領域との間にマージンが設けられる。図37Aに示された、画素配置のパターンが反転されない例では、発光層 Y と発光層 B との境界部分で、発光層 Y 側ではマージン $y(m1)$ が、発光層 B 側ではマージン $y(m2)$ が設けられる。この結果、 y 軸方向について、発光層 Y の発光領域 $y(rgy)$ と、発光層 B の発光領域 $y(b)$ とは、画素全体のサイズ $y(pix)$ に対して、下記の式1を満たすように設定される。

【0133】

【数1】

$$y(rgy) + y(b) = y(pix) - 2(y(m1) + y(m2)) \quad \dots (式1)$$

10

【0134】

一方、図37Bに示された、画素配置のパターンが反転される例では、発光層 Y と発光層 B との境界部分でマージン $y(m1)$, $y(m2)$ が設けられることは反転されない例と同じである。しかし、反転したパターンとそうではないパターンとの境界部分、すなわちパターン P11 とパターン P12R との境界部分、およびパターン P12R と P13 との境界部分では、発光層 B、または発光層 Y が続いており、蒸着の誤差を考慮しなくてよいため、マージン $y(m1)$, $y(m2)$ を設けなくてよい。この場合の隣接する発光領域同士の間隔を、 $y(m3)$ とする。ここで、 $y(m3) < y(m1) + y(m2)$ である。この結果、 y 軸方向について、発光層 Y の発光領域 $y(rgy)$ と、発光層 B の発光領域 $y(b)$ とは、画素全体のサイズ $y(pix)$ に対して、下記の式2を満たすように設定される。

20

【0135】

【数2】

$$y(rgy) + y(b) = y(pix) - (y(m1) + y(m2)) - y(m3) \quad \dots (式2)$$

【0136】

上記のように $y(m3) < y(m1) + y(m2)$ であるために、この場合、発光領域 $y(rgy)$ および発光領域 $y(b)$ として使える領域が $(y(m1) + y(m2)) - y(m3)$ だけ大きくなる。従って、図36Aおよび図37Aに示されたようにパターンを反転させずに配置する場合よりも、図36Bおよび図37Bに示されたようにパターンを1つおきに反転させて配置する場合の方が、開口率、つまり表示領域における発光領域の割合は大きくなる。

30

【0137】

図38は、画素パターンの反転配置の第2の例を示す図である。この例は、図36A～図37Bを参照して説明した第1の例で、赤色(R)と緑色(G)との位置を逆にし、さらに、反転したパターン P12R では、パターンを x 軸方向についても反転させたものである。

【0138】

図39Aおよび図39Bは、画素パターンの反転配置の第3の例を示す図である。この例では、図28を参照して説明した発光層の第2のバリエーションと同様に、黄色(Y)および青色(B)の2色塗り分けで発光層が形成され、発光層 Y に赤色(R)および緑色(G)、発光層 B に青色(B)のカラーフィルタが配置される。

40

【0139】

図39Aは、R, G, Bの3色によって構成される画素配置のパターンが、発光層 Y と発光層 B とが交互に配列される方向(図中の y 軸方向)に配列された状態を示す。この例において、パターン P21, P22, P23 は、反転していない。一方、図39Bは、図39Aに示された画素配置のパターンを1つおきに反転させた状態を示す。図示された例では、図39Aでは P22 として示されたパターンが y 軸方向について反転して、P22

50

Rになっている。

【0140】

図40Aおよび図40Bは、それぞれ、図39Aおよび図39Bの例における発光層の配置を示す図である。図示された例では、発光素子R、Gに対応する領域に黄色(Y)発光層が、発光素子Bに対応する領域に青色(B)発光層が、それぞれ形成されている。これらの発光層は、例えば、発光層Bを表示領域の全面にエリアマスクを用いて蒸着し、発光層Yを所定の領域にスリットマスクを用いて蒸着することによって形成される。発光層Bをエリアマスクによる蒸着とすることで、マスクの精度を求められるのが発光層Yだけになる。これによって、例えば発光層Bと発光層Yとをいずれもスリットマスクまたはスリットマスクを用いた蒸着で塗り分ける場合に比べて製造のプロセスが単純になり、生産性が向上する。なお、発光層Yは、転写または印刷によって形成されてもよい。

10

【0141】

図40Aおよび図40Bの例における発光層の構成は、上記で図37Aおよび図37Bを参照して説明した例と同様であるため、詳細な説明は省略する。結果としては、図39Aおよび図40Aに示されたようにパターンを反転させずに配置する場合よりも、図39Bおよび図40Bに示されたようにパターンを1つおきに反転させて配置する場合の方が、開口率、つまり表示領域における発光領域の割合は大きくなる。

【0142】

図41は、画素パターンの反転配置の第4の例を示す図である。この例は、図39A～図40Bを参照して説明した第1の例で、赤色(R)と緑色(G)との位置を逆にし、さらに、反転したパターンP22Rでは、パターンをx軸方向についても反転させたものである。

20

【0143】

図42は、上記のような画素パターンにおいて用いられる発光層の構成の例を示す図である。図42には、有機ELディスプレイ100の構成要素のうち、下部電極140、正孔注入層・正孔輸送層151、黄色発光層152y、青色発光層152b、電子輸送層・電子注入層153、および上部電極160が模式的に示されている。正孔注入層・正孔輸送層151、黄色発光層152y、青色発光層152b、電子輸送層・電子注入層153は、上記の説明における発光層150に対応する。このうち、黄色発光層152yは領域ごとに塗り分けられ、それ以外の層(正孔注入層・正孔輸送層151、青色発光層152b、電子輸送層・電子注入層153)は表示領域の全面に形成される。なお、このうち正孔注入層・正孔輸送層151は塗り分けられてもよい。黄色発光層152yと青色発光層152bとが重なっている部分では、青色発光層152bが電子輸送層として機能する(つまり、それ自体は発光しない)ため、青色発光層152bが重なっていても、黄色発光層152yによる黄色の発光が得られる。上記のように、黄色発光層152yによる黄色の発光は、例えば赤色(R)および緑色(G)などのカラーフィルタを通過して、画素を構成する所定の色の光として取り出される。

30

【0144】

図43は、発光層の構成の別の例を示す図である。図43には、有機ELディスプレイ100の構成要素のうち、基板111、TFT層120、平坦化絶縁膜130、下部電極140、発光層150、および上部電極160が模式的に示されている。発光層150は、正孔注入層・正孔輸送層151、黄色発光層152y、青色発光層152b、電子輸送層・電子注入層153に加えて、電荷発生層(CGL: charge generation layer)154を含む。図示された例では、発光層150において、黄色発光層152yと青色発光層152bとが全面的に重畳して形成される。重畳された黄色発光層152yと青色発光層152bとが両方発光することによって、白色の発光が得られる。つまり、発光層150は、表示領域の全面に形成される白色(W)発光層である。このとき、黄色発光層152yと青色発光層152bとの間に電荷発生層154を設けることによって、下部電極140(アノード)と上部電極150(カソード)とに直接挟まれていない黄色発光層152yと青色発光層152bとをより効率的に発光させることができる。

40

50

【 0 1 4 5 】

(1 1 . 電子機器への適用)

次に、図 4 4 を参照して、本開示の実施形態に係る表示装置を有する電子機器の構成について説明する。図 4 4 は、電子機器の構成を示す概略的なブロック図である。

【 0 1 4 6 】

図 4 4 を参照すると、電子機器 1 0 0 0 は、有機 E L ディスプレイ 1 0 0、制御回路 1 1 0 0、操作部 1 2 0 0、記憶部 1 3 0 0、および通信部 1 4 0 0 を含む。電子機器 1 0 0 0 は、例えば、テレビジョン、携帯電話（スマートフォン）、デジタルカメラ、パーソナルコンピュータなど、表示部として有機 E L ディスプレイ 1 0 0 を有する何らかの機器である。なお、図示された例では、表示部として上記の第 1 の実施形態に係る有機 E L ディスプレイ 1 0 0 が示されているが、第 2 ~ 第 4 の実施形態に係る有機 E L ディスプレイ 2 0 0 ~ 4 0 0 であってもよく、他の実施形態に係る表示装置であってもよい。

10

【 0 1 4 7 】

制御回路 1 1 0 0 は、例えば C P U (Central Processing Unit)、R A M (Random Access Memory)、および R O M (Read Only Memory) などによって構成され、電子機器 1 0 0 0 の各部を制御する。有機 E L ディスプレイ 1 0 0 も、この制御回路 1 1 0 0 によって制御される。

【 0 1 4 8 】

操作部 1 2 0 0 は、例えばタッチパッド、ボタン、キーボード、またはマウスなどによって構成され、電子機器 1 0 0 0 に対するユーザの操作入力を受け付ける。制御回路 1 1 0 0 は、操作部 1 2 0 0 が取得した操作入力に従って電子機器 1 0 0 0 を制御する。

20

【 0 1 4 9 】

記憶部 1 3 0 0 は、例えば半導体メモリ、磁気ディスク、または光ディスクなどによって構成され、電子機器 1 0 0 0 が機能するために必要な各種のデータを格納する。制御回路 1 1 0 0 は、記憶部 1 3 0 0 に格納されたプログラムを読み出して実行することによって動作してもよい。

【 0 1 5 0 】

通信部 1 4 0 0 は、付加的に設けられる。通信部 1 4 0 0 は、有線または無線のネットワーク 1 5 0 0 に接続される通信インターフェースであり、例えばモデムやポート、またはアンテナなどによって構成される。制御回路 1 1 0 0 は、通信部 1 4 0 0 を介して、ネットワーク 1 5 0 0 からデータを受信し、またネットワーク 1 5 0 0 にデータを送信する。

30

【 0 1 5 1 】

上記で説明した有機 E L ディスプレイ 1 0 0 だけではなく、これを有する電子機器 1 0 0 0 もまた、本開示の実施形態に含まれる。

【 0 1 5 2 】

(1 2 . 補足)

以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について詳細に説明したが、本開示の技術的範囲はかかる例に限定されない。本開示の技術分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

40

【 0 1 5 3 】

なお、以下のような構成も本開示の技術的範囲に属する。

(1) 基板上に形成される配線パターンと、

前記配線パターン上に積層され、所定の位置に上下方向のコンタクトホールが形成される第 1 の絶縁膜と、

前記第 1 の絶縁膜上に形成され、前記コンタクトホールに貫入して前記配線パターンに電氣的に接続されるコンタクト部を有する下部電極と、

前記下部電極上に形成される発光層と、

50

前記発光層上に形成される上部電極と、
 前記発光層が前記下部電極と前記上部電極とに挟まれる発光領域を、前記コンタクト部を含む領域として規定する発光領域規定部材と、
 前記基板上で少なくとも前記コンタクト部に対応する領域に配置されるカラーフィルタと

を備える表示装置。

(2) 前記第1の絶縁膜には、前記コンタクト部の数と同じ数の前記コンタクトホールが形成される、前記(1)に記載の表示装置。

(3) 前記第1の絶縁膜には、前記コンタクト部の数よりも多くの前記コンタクトホールが形成され、

前記下部電極は、前記コンタクトホールに貫入するが前記配線パターンには接続されないダミーコンタクト部をさらに有する、前記(1)に記載の表示装置。

(4) 前記下部電極ごとに複数に分離した前記発光領域が形成される、前記(1)に記載の表示装置。

(5) 前記下部電極は、前記複数に分離した発光領域のうちのいずれかに対応する位置に前記コンタクト部を有する、前記(4)に記載の表示装置。

(6) 前記配線パターンに電氣的に接続され、前記発光層を含む発光素子を逆バイアス状態で容量性素子として機能させる画素駆動回路をさらに備える、前記(1)~(5)のいずれか1項に記載の表示装置。

(7) 前記発光領域規定部材は、前記下部電極と前記上部電極との間に積層され、前記発光領域に開口部が形成される第2の絶縁膜である、前記(1)~(6)のいずれか1項に記載の表示装置。

(8) 前記下部電極が、前記発光領域に対応する領域に形成されることによって前記発光領域規定部材として機能する、前記(1)~(6)のいずれか1項に記載の表示装置。

(9) 前記第1の絶縁膜と前記下部電極との間に積層され、所定の位置に開口部が形成される第2の絶縁膜をさらに備え、

前記下部電極は、前記第1の絶縁膜上から前記開口部の側面に沿って立ち上がり、前記第2の絶縁膜の上面に達する、前記(8)に記載の表示装置。

(10) 前記第2の絶縁膜と前記発光層との間に積層され、前記第2の絶縁膜上の前記下部電極の端部を覆う第3の絶縁膜をさらに備える、前記(9)に記載の表示装置。

(11) 前記発光層は、少なくとも前記基板上の第1の領域に形成されて第1の色で発光する第1の発光層と、前記基板上の第2の領域に形成されて第2の色で発光する第2の発光層とを含み、

前記第1の領域と前記第2の領域との配置パターンが、前記基板上で第1の方向について1つおきに反転している、前記(1)~(10)のいずれか1項に記載の表示装置。

(12) 前記第1の領域および前記第2の領域は、前記基板上で前記第1の方向に直交する第2の方向に延びる帯状の領域である、前記(11)に記載の表示装置。

(13) 前記第1の発光層は、前記第1の領域および前記第2の領域に形成され、

前記第2の発光層は、前記第1の発光層に重畳して前記第2の領域に形成される、前記(12)に記載の表示装置。

(14) 前記第1の発光層および前記第2の発光層は、いずれも蒸着によって形成される、前記(13)に記載の表示装置。

(15) 第1の色で発光する第1の発光層と第2の色で発光する第2の発光層とが全面的に重畳して形成され、前記第1の発光層と前記第2の発光層との間に電荷発生層が形成される、前記(1)~(10)のいずれか1項に記載の表示装置。

(16) 基板上に配線パターンを形成する工程と、

前記配線パターン上に第1の絶縁膜を積層し、該第1の絶縁膜の所定の位置に上下方向のコンタクトホールを形成する工程と、

前記第1の絶縁膜上に、前記コンタクトホールに貫入して前記配線パターンに電氣的に接続されるコンタクト部を有する下部電極を形成する工程と、

10

20

30

40

50

前記下部電極上に発光層を形成する工程と、
 前記発光層上に上部電極を形成する工程と、
 前記発光層が前記下部電極と前記上部電極に挟まれる発光領域を、前記コンタクト部を含む領域として規定する工程と、
 前記基板上で少なくとも前記コンタクト部に対応する領域にカラーフィルタを配置する工程と

を含む、表示装置の製造方法。

(17) 前記下部電極を形成する工程は、

前記第1の絶縁膜上に前記コンタクトホールに貫入して前記配線パターンに電氣的に接続されるコンタクト部を有する第1の下部電極を形成する工程と、

前記第1の下部電極上に第2の絶縁膜を積層し、該第2の絶縁膜の所定の位置に開口部を形成する工程と、

前記第2の絶縁膜上に、前記開口部の側面に貫入して前記下部電極に接続される第2の下部電極を形成する工程と

を含み、

前記発光領域を規定する工程では、前記発光層が前記第2の下部電極と前記上部電極に挟まれる領域を前記発光領域として規定する、前記(16)に記載の表示装置の製造方法。

(18) 基板上に配線パターンを形成する工程と、

前記配線パターン上に第1の絶縁膜を積層し、該第1の絶縁膜の所定の位置に上下方向のコンタクトホールを形成する工程と、

前記第1の絶縁膜上に第2の絶縁膜を積層し、該第2の絶縁膜の所定の位置に、前記コンタクトホールを包含する開口部を形成する工程と、

前記第2の絶縁膜上に、前記開口部および前記コンタクトホールに貫入して前記配線パターンに電氣的に接続されるコンタクト部を有する下部電極を形成する工程と、

前記下部電極上に発光層を形成する工程と、

前記発光層上に上部電極を形成する工程と、

前記発光層が前記下部電極と前記上部電極に挟まれる発光領域を、前記コンタクト部を含む領域として規定する工程と、

前記基板上で少なくとも前記コンタクト部に対応する領域にカラーフィルタを配置する工程と

を含む、表示装置の製造方法。

(19) 基板上に形成される配線パターンと、

前記配線パターン上に積層され、所定の位置に上下方向のコンタクトホールが形成される第1の絶縁膜と、

前記第1の絶縁膜上に形成され、前記コンタクトホールに貫入して前記配線パターンに電氣的に接続されるコンタクト部を有する下部電極と、

前記下部電極上に形成される発光層と、

前記発光層上に形成される上部電極と、

前記発光層が前記下部電極と前記上部電極に挟まれる発光領域を、前記コンタクト部を含む領域として規定する発光領域規定部材と、

前記基板上で少なくとも前記コンタクト部に対応する領域に配置されるカラーフィルタと

を有する表示装置を備える電子機器。

(20) 基板上に形成される配線パターンと、前記配線パターン上に積層され、所定の位置に上下方向のコンタクトホールが形成される第1の絶縁膜と、前記第1の絶縁膜上に形成され、前記コンタクトホールに貫入して前記配線パターンに電氣的に接続されるコンタクト部を有する下部電極と、前記下部電極上に形成される発光層と、前記発光層上に形成される上部電極と、前記発光層が前記下部電極と前記上部電極に挟まれる発光領域を、前記コンタクト部を含む領域として規定する発光領域規定部材と、前記基板上で少なくとも

10

20

30

40

50

前記コンタクト部に対応する領域に配置されるカラーフィルタとを含む表示装置を、

前記配線パターンに電氣的に接続される画素駆動回路によって、前記発光層を含む発光素子が逆バイアス状態で容量性素子として機能するように駆動させる、表示装置の駆動方法。

【符号の説明】

【0154】

100, 200, 300, 400, 500, 600 有機ELディスプレイ

111 基板

120 TFT層

125 配線パターン

125d ダミー配線パターン

130 平坦化絶縁膜

130c コンタクトホール

140, 540 下部電極

540a 第1の下部電極

540b 第2の下部電極

140c コンタクト部

140d ダミーコンタクト部

150 発光層

154 接続層

160 上部電極

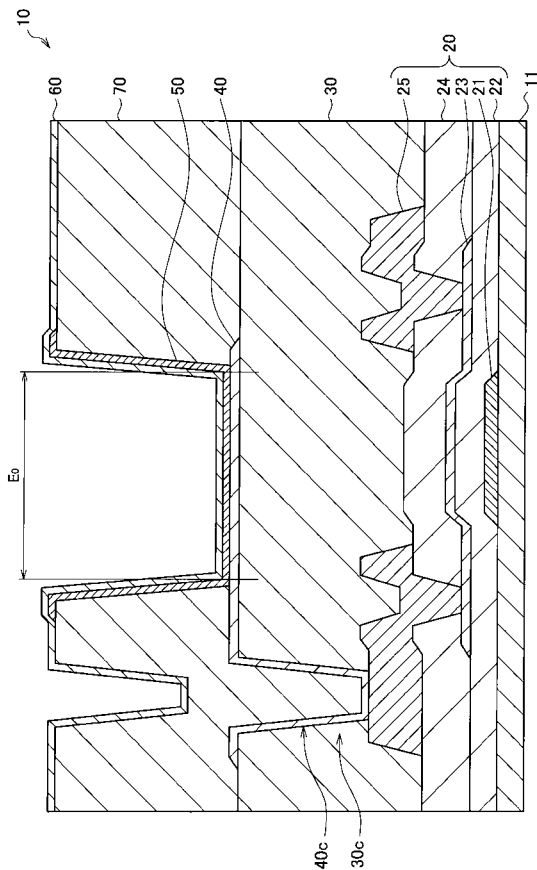
170 開口規定絶縁膜

680 付加絶縁膜

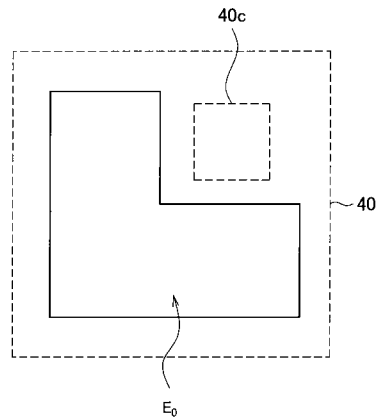
10

20

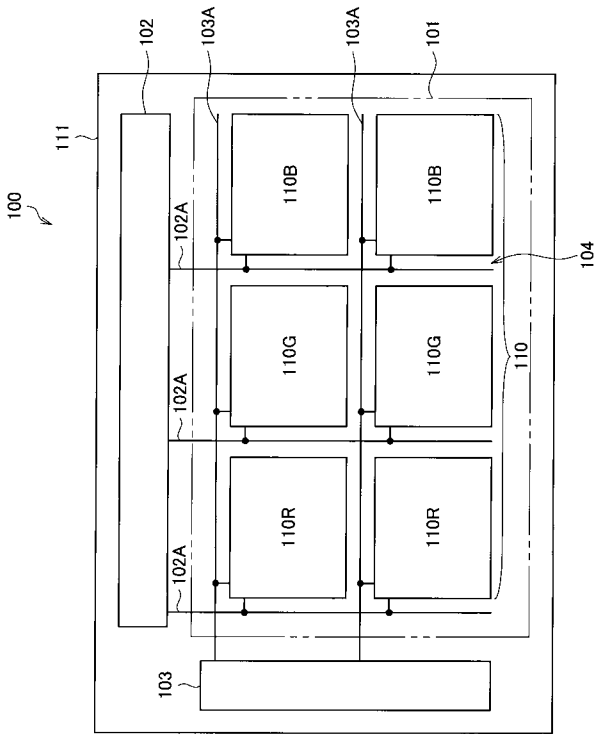
【図1】



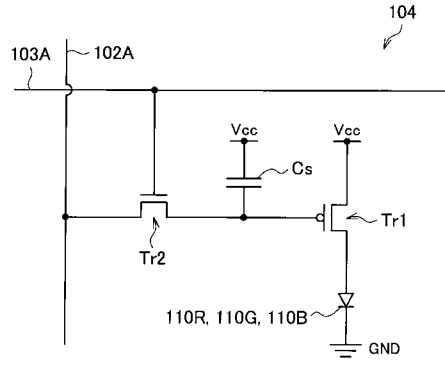
【図2】



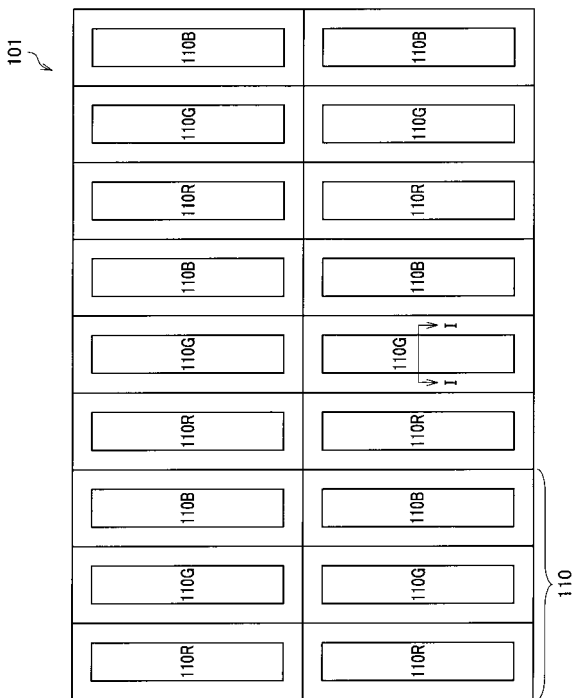
【 図 3 】



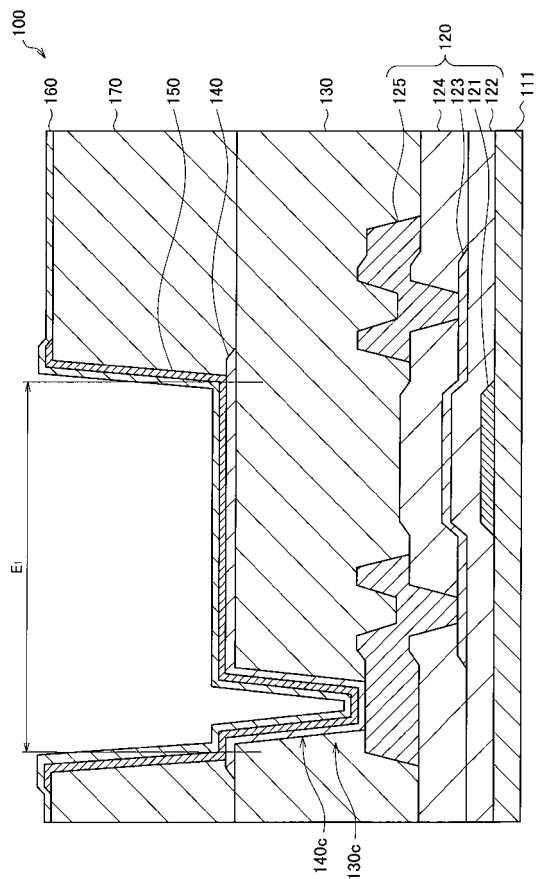
【 図 4 】



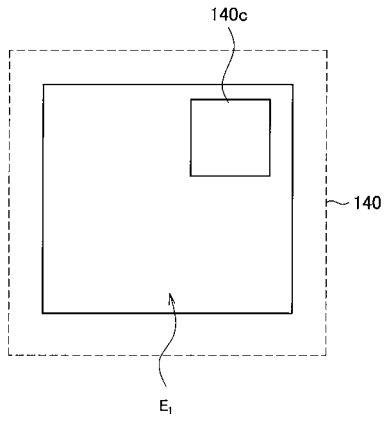
【 図 5 】



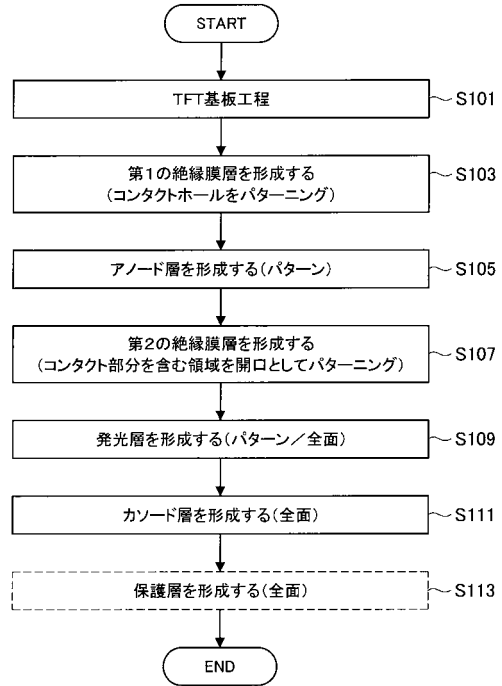
【 図 6 】



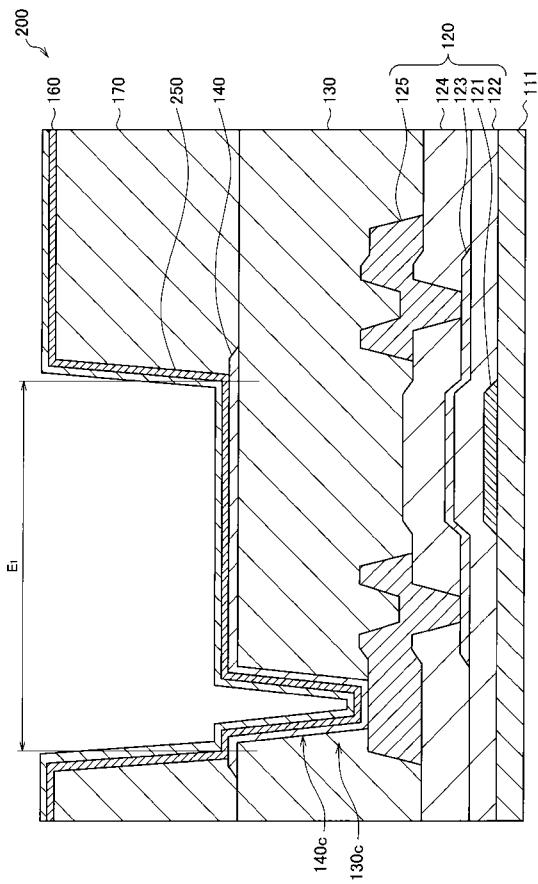
【図7】



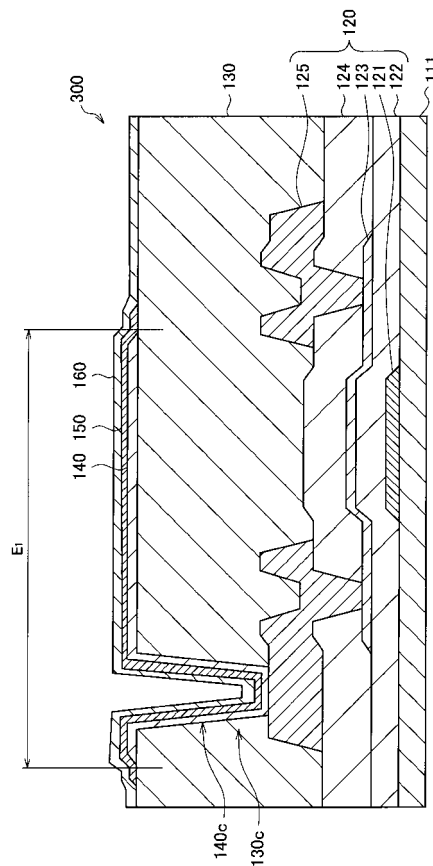
【図8】



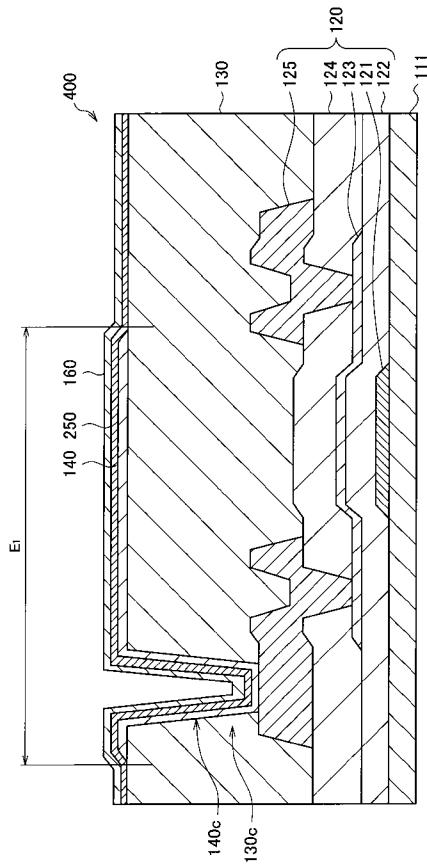
【図9】



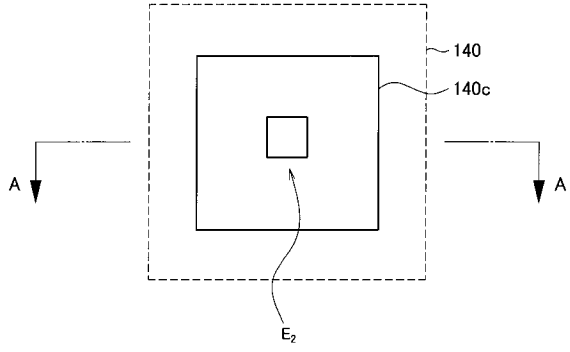
【図10】



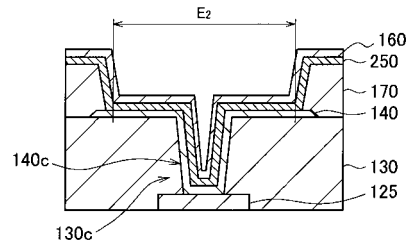
【図 1 1】



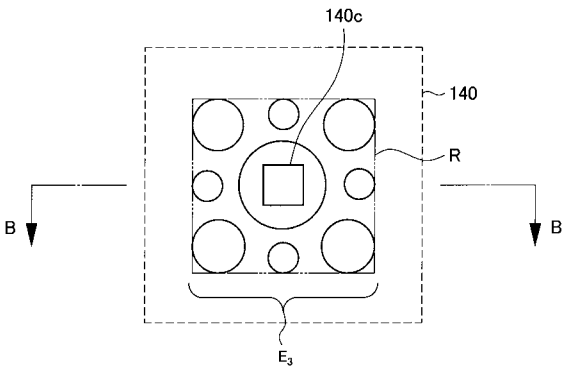
【図 1 2 A】



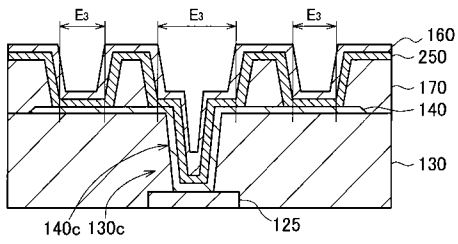
【図 1 2 B】



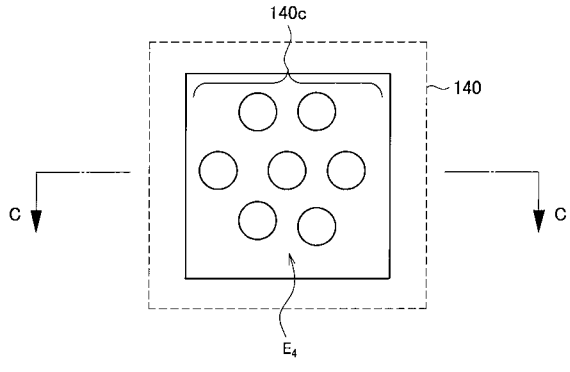
【図 1 3 A】



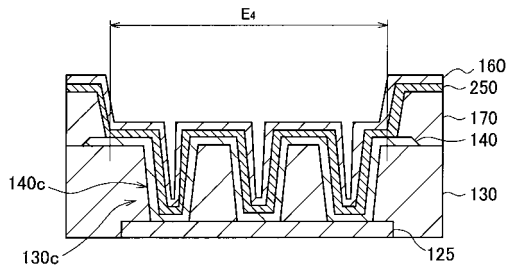
【図 1 3 B】



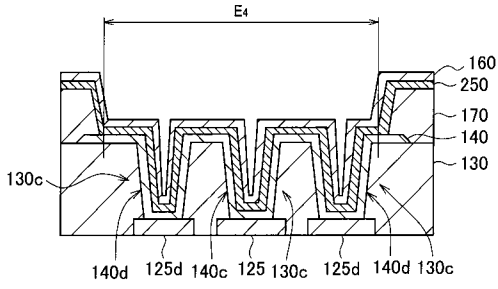
【図 1 4 A】



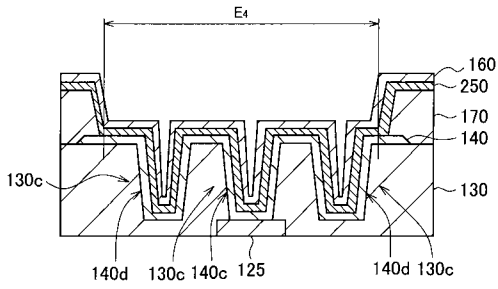
【図 1 4 B】



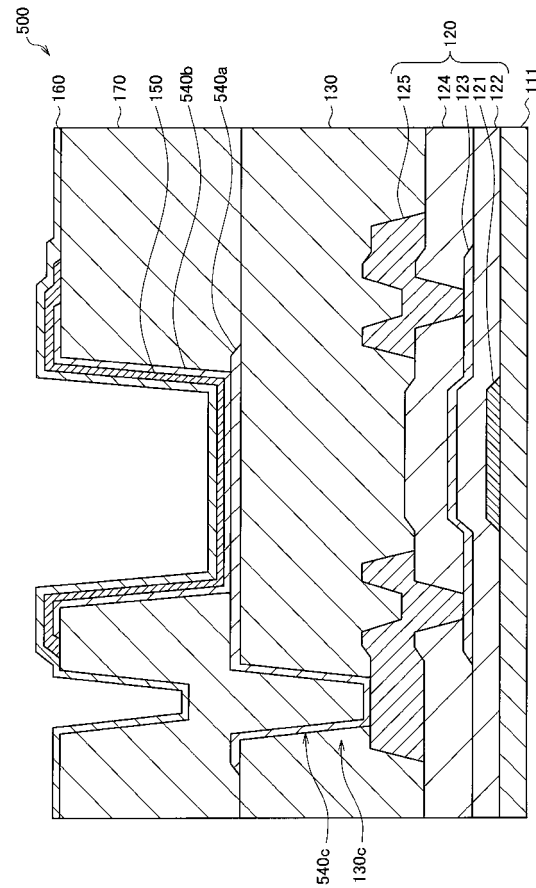
【図14C】



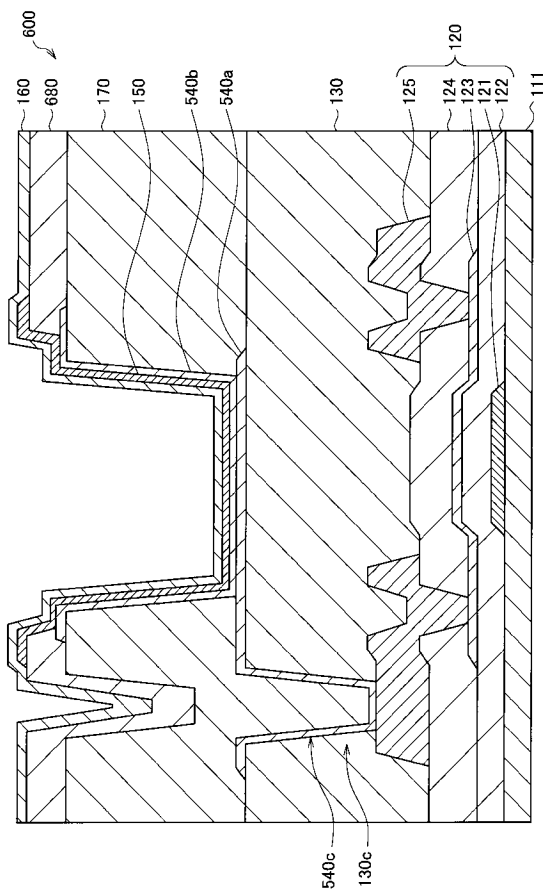
【図14D】



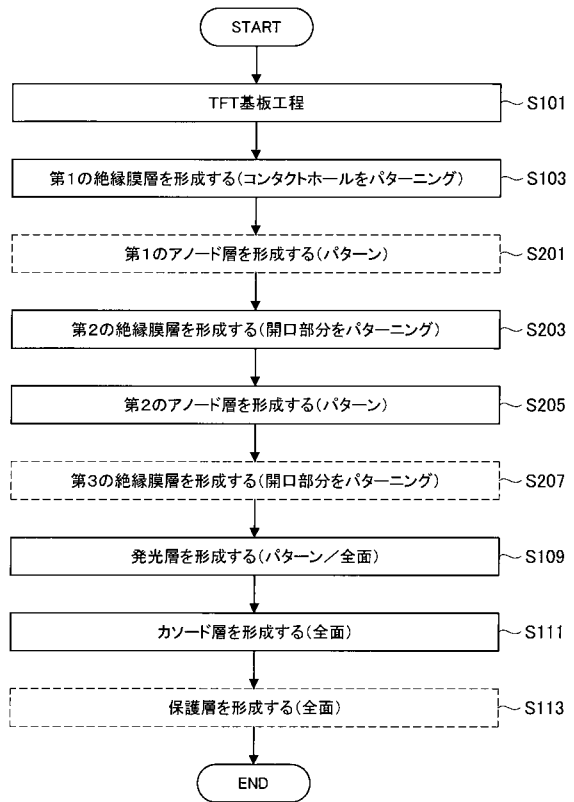
【図15】



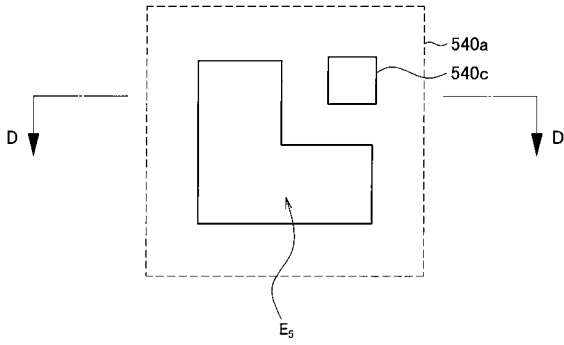
【図16】



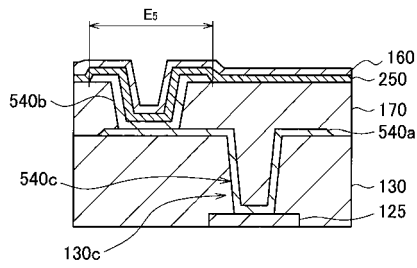
【図17】



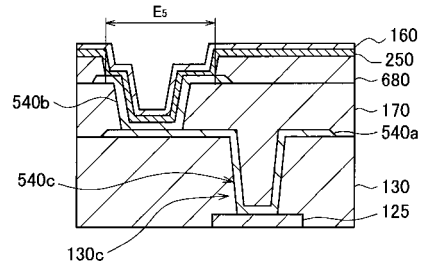
【 図 18 A 】



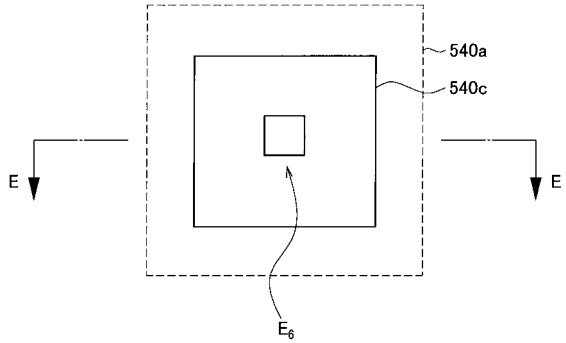
【 図 18 B 】



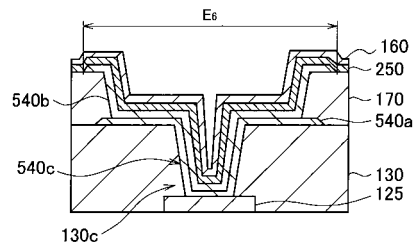
【 図 19 】



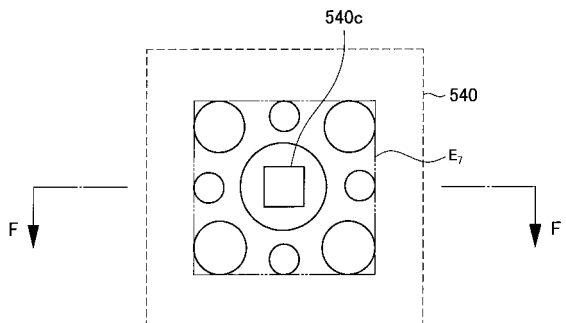
【 図 20 A 】



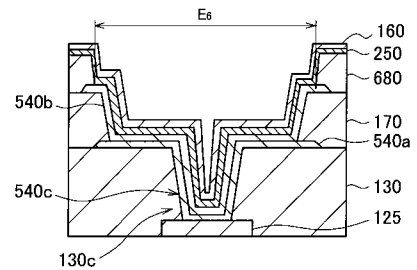
【 図 20 B 】



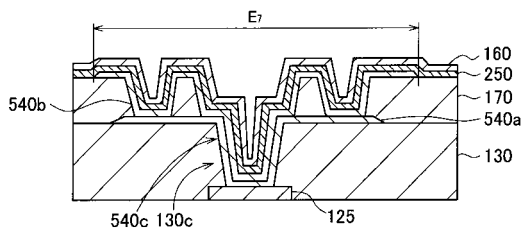
【 図 22 A 】



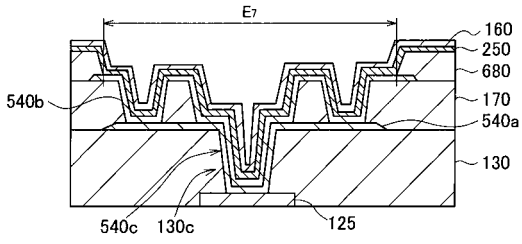
【 図 21 】



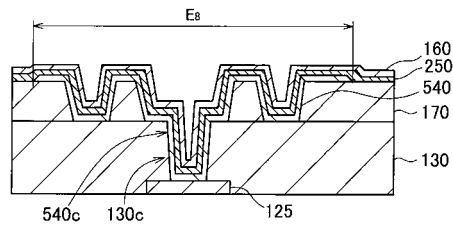
【 図 22 B 】



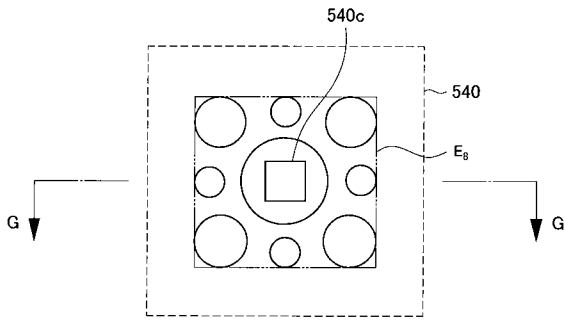
【 図 2 3 】



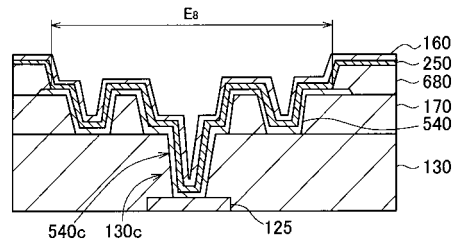
【 図 2 4 B 】



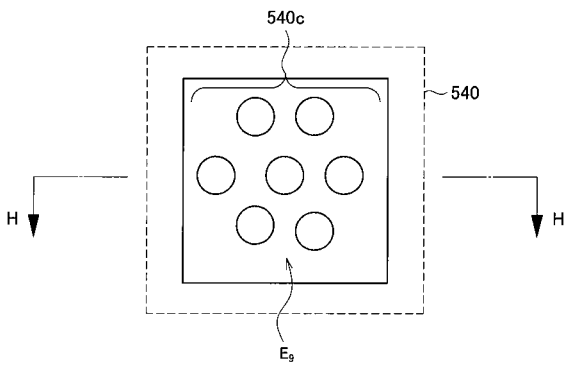
【 図 2 4 A 】



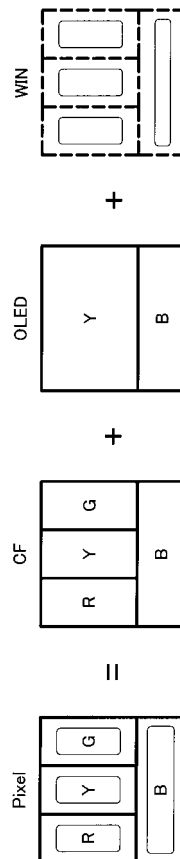
【 図 2 5 】



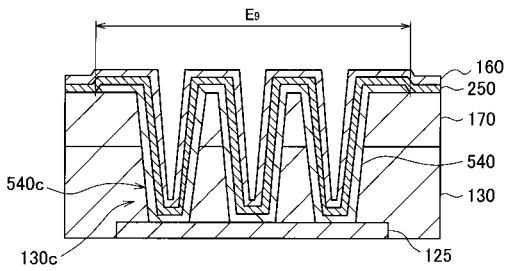
【 図 2 6 A 】



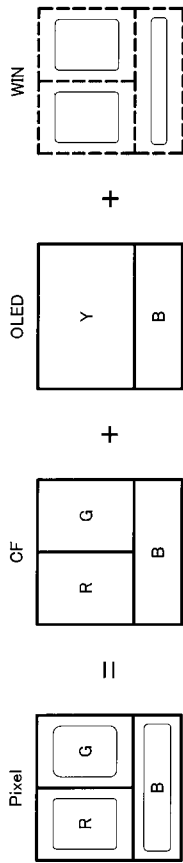
【 図 2 7 】



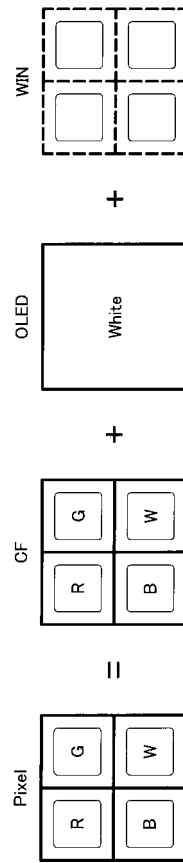
【 図 2 6 B 】



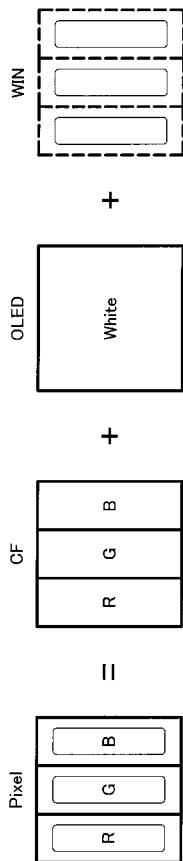
【 図 28 】



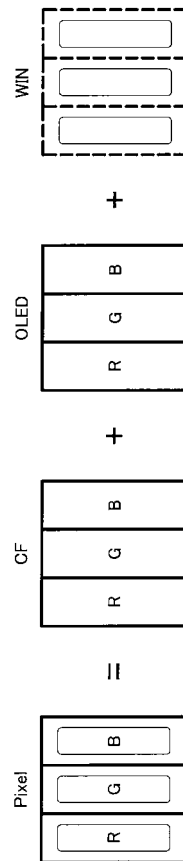
【 図 29 】



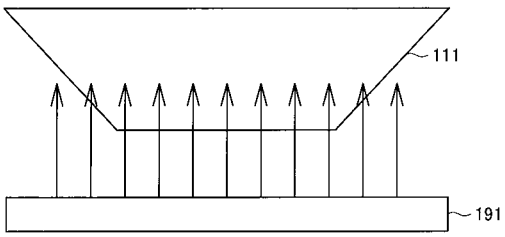
【 図 30 】



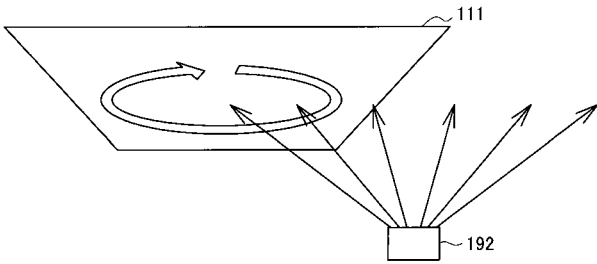
【 図 31 】



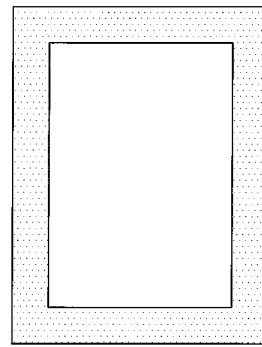
【図 3 2 A】



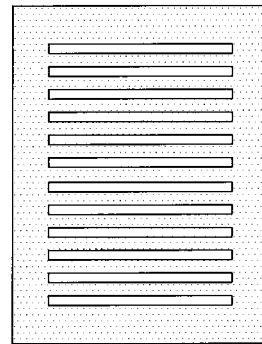
【図 3 2 B】



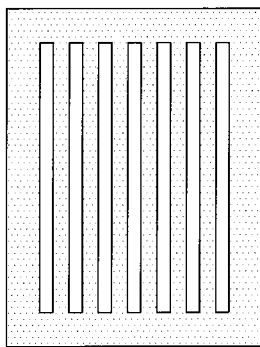
【図 3 3】



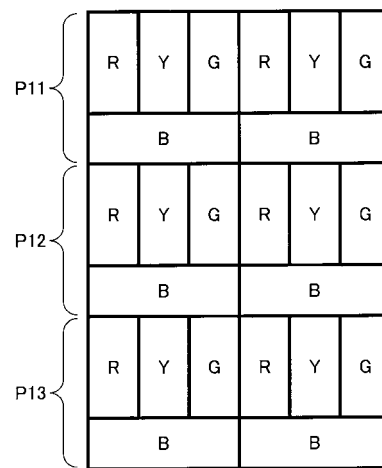
【図 3 4 A】



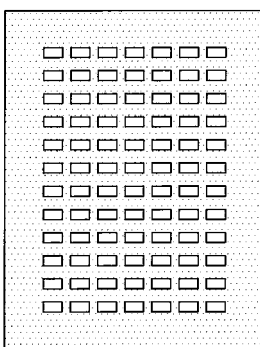
【図 3 4 B】



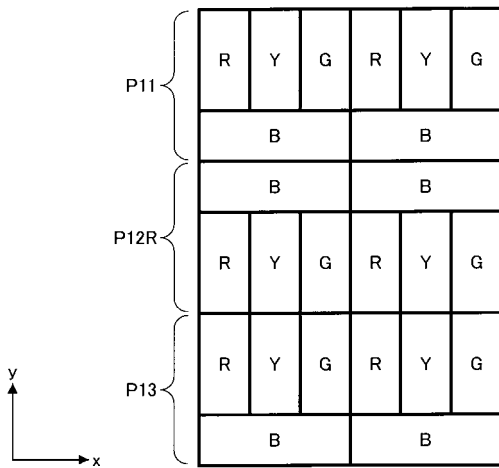
【図 3 6 A】



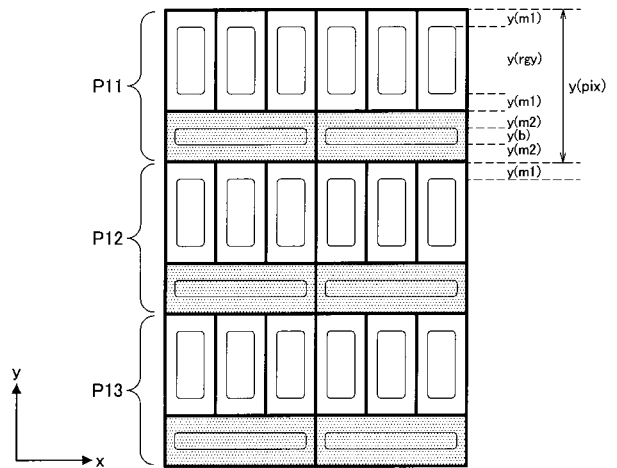
【図 3 5】



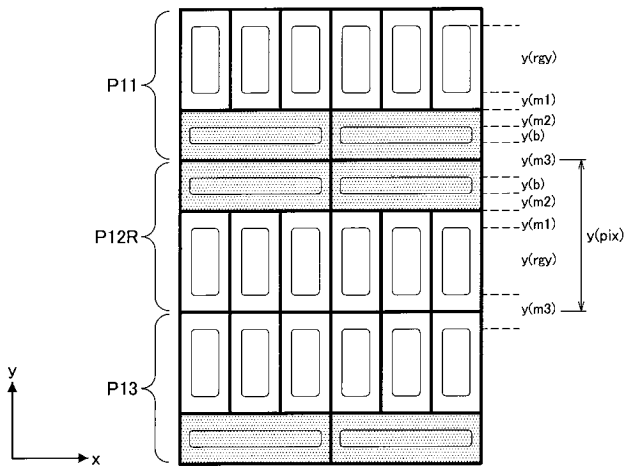
【 図 3 6 B 】



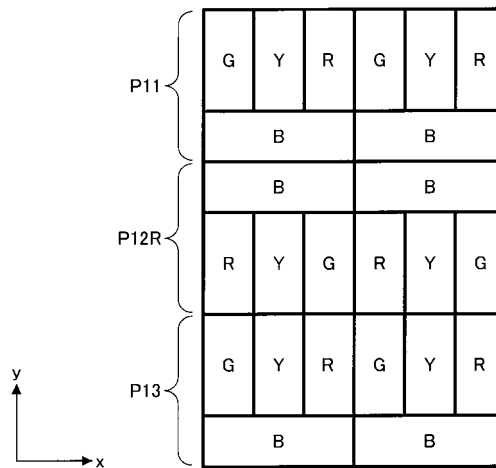
【 図 3 7 A 】



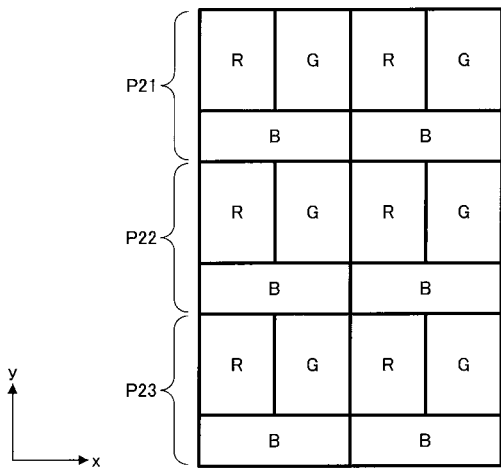
【 図 3 7 B 】



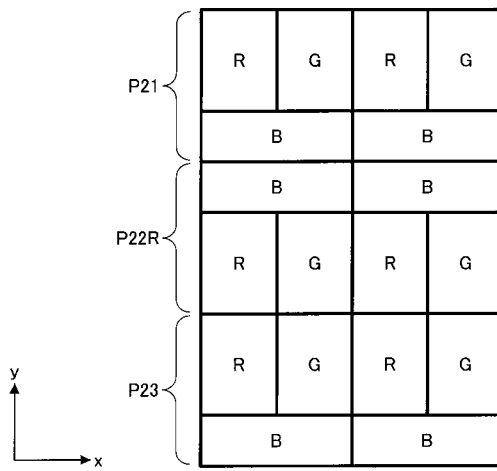
【 図 3 8 】



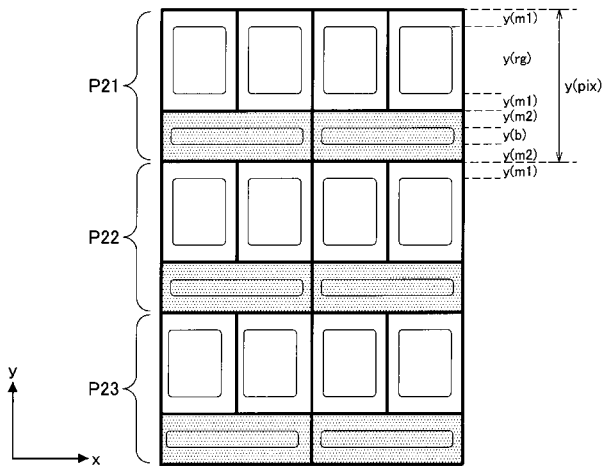
【 図 3 9 A 】



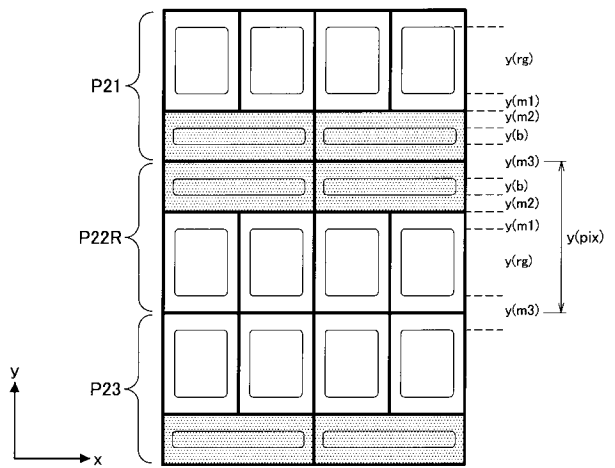
【 図 3 9 B 】



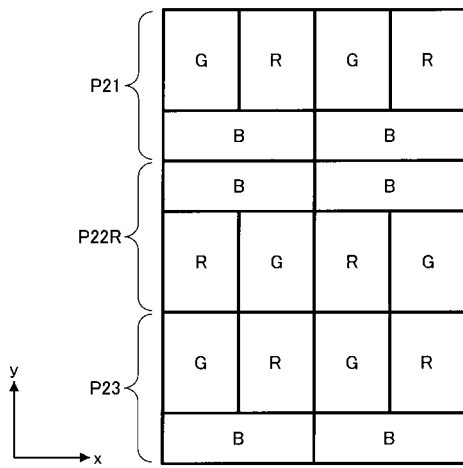
【 図 4 0 A 】



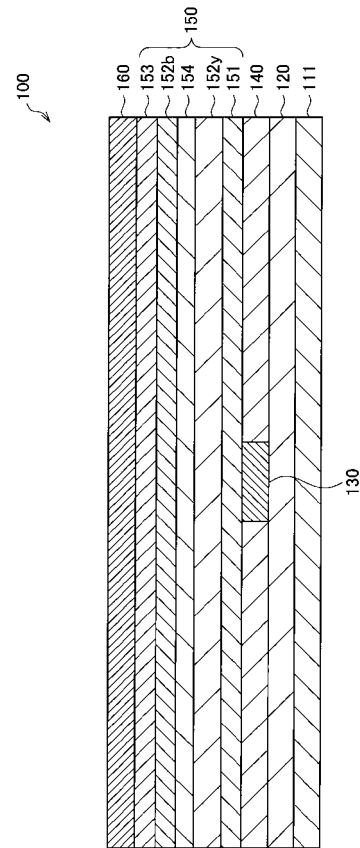
【 図 4 0 B 】



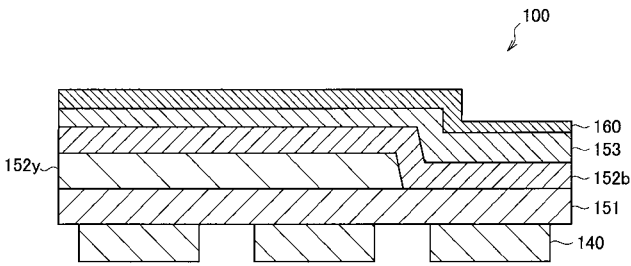
【 図 4 1 】



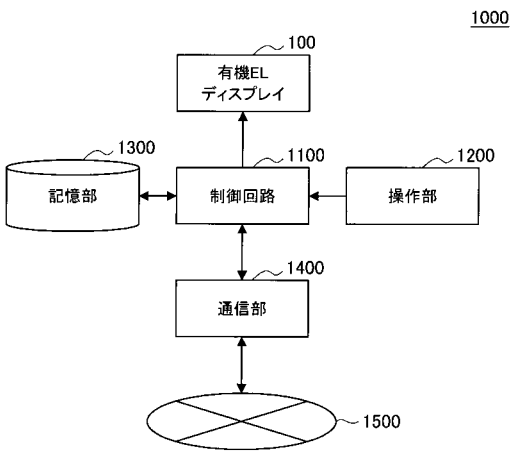
【 図 4 3 】



【 図 4 2 】



【 図 4 4 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード(参考)
G 0 9 G	3/20	(2006.01)	H 0 5 B	33/12		C
G 0 2 B	5/20	(2006.01)	G 0 9 G	3/30		J
			G 0 9 G	3/20	6 4 2 K	
			G 0 2 B	5/20	1 0 1	

(72)発明者 盧 星熙
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

(72)発明者 寺口 晋一
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

(72)発明者 長谷川 英史
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

Fターム(参考) 2H048 BA02 BB02 BB41
 3K107 AA01 BB01 CC02 CC06 CC36 DD51 DD52 DD89 DD91 EE03
 EE06 EE07 EE22 GG00 GG04
 5C080 AA06 BB05 CC03 DD01 HH13 JJ02 JJ03 JJ06 KK02 KK43
 KK47
 5C380 AA01 AB06 AB12 AB22 AB24 AB25 AB32 AB34 AB36 AB41
 AC04 AC07 AC08 AC09 AC11 BB22 BD08 CC26 CC33 CC62
 CD012 CF05 CF62

专利名称(译)	显示设备，用于制造显示设备的方法		
公开(公告)号	JP2014045166A	公开(公告)日	2014-03-13
申请号	JP2013015414	申请日	2013-01-30
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	甚田誠一郎 盧星熙 寺口晋一 長谷川英史		
发明人	甚田 誠一郎 盧 星熙 寺口 晋一 長谷川 英史		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10 H05B33/12 H05B33/22 G09G3/30 G09G3/20 G02B5/20		
CPC分类号	H01L27/3211 H01L27/3218 H01L27/322 H01L27/3223 H01L27/3246 H01L27/3248 H01L51/5218 H01L51/5271 H01L2251/5315 H01L27/3213 H01L27/3216 Y10T156/1057 G02F1/133345 G02F1 /133514 G02F1/1343		
FI分类号	H05B33/14.A H05B33/10 H05B33/12.E H05B33/22.Z H05B33/12.B H05B33/12.C G09G3/30.J G09G3 /20.642.K G02B5/20.101 G09F9/30.365 G09G3/3225 H01L27/32		
F-TERM分类号	2H048/BA02 2H048/BB02 2H048/BB41 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC02 3K107/CC06 3K107 /CC36 3K107/DD51 3K107/DD52 3K107/DD89 3K107/DD91 3K107/EE03 3K107/EE06 3K107/EE07 3K107/EE22 3K107/GG00 3K107/GG04 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD01 5C080 /HH13 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ06 5C080/KK02 5C080/KK43 5C080/KK47 5C380/AA01 5C380/AB06 5C380/AB12 5C380/AB22 5C380/AB24 5C380/AB25 5C380/AB32 5C380/AB34 5C380 /AB36 5C380/AB41 5C380/AC04 5C380/AC07 5C380/AC08 5C380/AC09 5C380/AC11 5C380/BB22 5C380/BD08 5C380/CC26 5C380/CC33 5C380/CC62 5C380/CD012 5C380/CF05 5C380/CF62 2H148 /BB03 2H148/BD05 2H148/BD18 2H148/BG06 2H148/BH01 5C094/AA10 5C094/BA27 5C094/CA24 5C094/DA13 5C094/ED03 5C094/GB10 5C094/HA08		
代理人(译)	松本 一骑		
优先权	2012170409 2012-07-31 JP		
其他公开文献	JP6214077B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种显示装置，包括形成在基板（111）上的布线图案（125），层叠在布线图案上的第一绝缘膜（130），其中接触孔（130c）形成在上面。在指定位置处的下行方向，下电极（140）各自形成在第一绝缘膜上并包括通过接触孔插入并电连接到布线图案的接触部分（140c），形成发光层（150）在下电极上方，形成在发光层上方的上电极（160），调节发光区域（E1）的发光区域调节构件（170），其中发光层插入在下电极和上电极之间作为包括接触部分的区域，以及在至少与接触部分对应的区域中设置在基板上的滤色器。

