

(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2019-216021

(P2019-216021A)

(43) 公開日 令和1年12月19日(2019.12.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	3K107
H01L 27/32 (2006.01)	H01L 27/32	4K029
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	5C094
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 B	5G435
H05B 33/02 (2006.01)	H05B 33/02	
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 16 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2018-112642 (P2018-112642)
 (22) 出願日 平成30年6月13日 (2018.6.13)

(71) 出願人 502356528
 株式会社ジャパンディスプレイ
 東京都港区西新橋三丁目7番1号
 (74) 代理人 110000154
 特許業務法人はるか国際特許事務所
 (72) 発明者 濱田 夕慎
 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
 社ジャパンディスプレイ内
 Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC05 CC33 CC45
 EE21 FF06 GG04 GG28 GG33
 GG54
 4K029 AA11 AA25 BA62 BB03 CA01
 DB06 HA03 HA04
 5C094 AA43 AA46 BA27 CA19 CA24
 DA15 EA07 FA01 GB01
 最終頁に続く

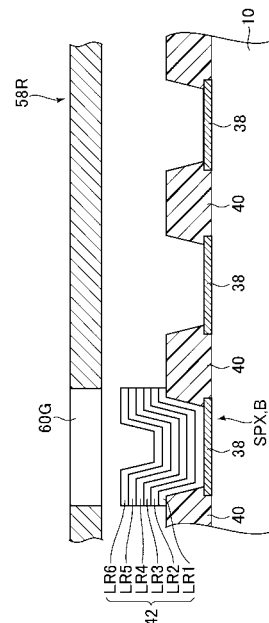
(54) 【発明の名称】 表示装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】マスクのアライメント回数を減らすことを目的とする。

【解決手段】フルカラー画像を表示するための複数の画素PXのそれぞれが複数色（赤R、緑G、青B）の副画素SPXから構成される。複数の画素PXは同一色（赤R、緑G又は青B）の副画素群SPXを含む。複数色（赤R、緑G、青B）の副画素SPXのそれぞれがエレクトロルミネセンスによる発光を得るための多層構造を有する。複数色（赤R、緑G、青B）のそれぞれごとに、同一色（赤R、緑G又は青B）の副画素群SPXのそれぞれの多層構造の複数層を、精細マスク58R（又は58G、58B）を使用した連続的複数回の蒸着によって、基板10に形成する。精細マスク58R（又は58G、58B）は、同一色（赤R、緑G又は青B）の副画素群SPXそれぞれに対応する複数の開口60を有する。

【選択図】図7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

フルカラー画像を表示するための複数の画素のそれぞれが複数色の副画素から構成され、前記複数の画素は同一色の副画素群を含み、前記複数色の副画素のそれぞれがエレクトロルミネセンスによる発光を得るための多層構造を有する表示装置の製造方法であって、前記複数色のそれぞれごとに、前記同一色の副画素群のそれぞれの前記多層構造の複数層を、精細マスクを使用した連続的複数回の蒸着によって、基板に形成する工程を含み、前記精細マスクは、前記同一色の副画素群それぞれに対応する複数の開口を有することを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載された表示装置の製造方法において、前記連続的複数回の蒸着の前に、前記精細マスクを前記基板に対して位置合わせする工程をさらに含むことを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載された表示装置の製造方法において、前記複数色の副画素のそれぞれの前記多層構造の少なくとも 1 層を、全体マスクを使用した蒸着によって、一括して形成する工程をさらに含み、前記全体マスクは、前記複数の画素を全体的に含む大きさの開口を有することを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 4】

請求項 3 に記載された表示装置の製造方法において、前記全体マスクを使用した蒸着の前に、前記全体マスクを前記基板に対して位置合わせする工程をさらに含むことを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 5】

請求項 4 に記載された表示装置の製造方法において、前記多層構造は、前記複数色の副画素のそれぞれごとに分離された画素電極と、前記複数色の副画素のために一体化した共通電極と、前記画素電極と前記共通電極の間に積層された複数のエレクトロルミネセンス層と、を含み、

前記複数のエレクトロルミネセンス層の 2 層以上を、前記連続的複数回の蒸着によって形成し、

前記共通電極を、前記全体マスクを使用した蒸着によって形成することを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 6】

請求項 5 に記載された表示装置の製造方法において、前記複数のエレクトロルミネセンス層の他の少なくとも 1 層を、前記全体マスクを使用した蒸着によって形成することを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 7】

請求項 5 又は 6 に記載された表示装置の製造方法において、前記多層構造は、前記共通電極の上に、段階的に屈折率を変化させて光取出し効率を向上させるための複数の光学調整層をさらに含み、

前記複数の光学調整層の 2 層以上を、前記連続的複数回の蒸着によって形成することを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 8】

請求項 7 に記載された表示装置の製造方法において、前記複数の光学調整層の他の少なくとも 1 層を、前記全体マスクを使用した蒸着によって形成することを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 9】

複数の画素電極と、前記複数の画素電極のそれぞれごとに分離されて積層された 2 層以上のエレクトロルミネセンス層と、

10

20

30

40

50

前記 2 層以上のエレクトロルミネセンス層の上にある共通電極と、
前記複数の画素電極のそれぞれごとに分離されて前記共通電極の上に積層された 2 層以上の光学調整層と、
を含み、
前記 2 層以上のエレクトロルミネセンス層の周縁の相互のずれは、第 1 範囲内にあり、
前記 2 層以上の光学調整層の周縁の相互のずれは、第 2 範囲内にあり、
前記 2 層以上のエレクトロルミネセンス層の前記周縁と前記 2 層以上の光学調整層の前記周縁のずれは、前記第 1 範囲及び前記第 2 範囲のいずれよりも大きいことを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

有機エレクトロルミネッセンスを使用した 3 色 (R , G , B) の発光層がサイドバイサイド方式で並ぶディスプレイが知られている (特許文献 1 ~ 3) 。その製造プロセスでは、色ごとに開口位置や大きさの異なるマスクを使用して 3 色の発光層を蒸着し、これにより色ごとの塗り分けを実現する。また、必要に応じて形成される電子注入層、電子輸送層、正孔注入層及び正孔輸送層の厚みが色ごとに異なることがある。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】米国特許出願公開第 2 0 1 4 / 6 5 7 5 0 号明細書

【特許文献 2】米国特許出願公開第 2 0 1 4 / 1 9 1 2 0 2 号明細書

【特許文献 3】米国特許出願公開第 2 0 1 2 / 1 0 4 4 3 0 号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

塗り分けにおいて、マスクのアライメント精度が重要である。アライメントはマスクが変わる毎にその都度実施する必要があるため、塗り分けでは 2 ~ 3 μm のずれでも大きな影響となり得る。加えて、複数回の塗り分けがそれぞれある一定の規格内に入らなければならない。したがって、マスクのアライメント回数は少ないことが好ましい。

30

【0005】

本発明は、マスクのアライメント回数を減らすことを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る表示装置の製造方法は、フルカラー画像を表示するための複数の画素のそれぞれが複数色の副画素から構成され、前記複数の画素は同一色の副画素群を含み、前記複数色の副画素のそれぞれがエレクトロルミネッセンスによる発光を得るための多層構造を有する表示装置の製造方法であって、前記複数色のそれぞれごとに、前記同一色の副画素群のそれぞれの前記多層構造の複数層を、精細マスクを使用した連続的複数回の蒸着によって、基板に形成する工程を含み、前記精細マスクは、前記同一色の副画素群それぞれに対応する複数の開口を有することを特徴とする。

40

【0007】

本発明によれば、精細マスクを使用した蒸着を連続的で複数回行うので、精細マスクのアライメント回数を減らすことができる。

【0008】

本発明に係る表示装置は、複数の画素電極と、前記複数の画素電極のそれぞれごとに分離されて積層された 2 層以上のエレクトロルミネッセンス層と、前記 2 層以上のエレクトロ

50

ルミネセンス層の上にある共通電極と、前記複数の画素電極のそれぞれごとに分離されて前記共通電極の上に積層された２層以上の光学調整層と、を含み、前記２層以上のエレクトロルミネセンス層の周縁の相互のずれは、第１範囲内にあり、前記２層以上の光学調整層の周縁の相互のずれは、第２範囲内にあり、前記２層以上のエレクトロルミネセンス層の前記周縁と前記２層以上の光学調整層の前記周縁のずれは、前記第１範囲及び前記第２範囲のいずれよりも大きいことを特徴とする。

【図面の簡単な説明】

【０００９】

【図１】本発明の実施形態に係る表示装置の平面図である。

【図２】表示領域の一部の拡大図である。

10

【図３】図２に示す表示装置のIII-III線断面の概略図である。

【図４】図３に示す表示装置のIV部分の拡大図である。

【図５】図１に示す表示装置の回路図である。

【図６】表示装置の製造方法で使用する複数の精細マスクのそれぞれの一部を示す図である。

【図７】精細マスクを使用したプロセスを示す図である。

【図８】他の精細マスクを使用したプロセスを示す図である。

【図９】さらに他の精細マスクを使用したプロセスを示す図である。

【図１０】全体マスクを使用したプロセスを示す図である。

【図１１】赤の副画素群に複数の光学調整層を形成するプロセスを示す図である。

20

【図１２】緑の副画素群に複数の光学調整層を形成するプロセスを示す図である。

【図１３】青の副画素群に複数の光学調整層を形成するプロセスを示す図である。

【図１４】連続的複数回の蒸着を行うための製造装置の全体構造を示す図である。

【図１５】製造装置の変形例を示す図である。

【図１６】多層構造の変形例１を示す図である。

【図１７】多層構造の変形例２を示す図である。

【図１８】多層構造の変形例３を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００１０】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。但し、本発明は、その要旨を逸脱しない範囲において様々な態様で実施することができ、以下に例示する実施形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。

30

【００１１】

図面は、説明をより明確にするため、実際の態様に比べ、各部の幅、厚さ、形状等について模式的に表される場合があるが、あくまで一例であって、本発明の解釈を限定するものではない。本明細書と各図において、既出の図に関して説明したものと同様の機能を備えた要素には、同一の符号を付して、重複する説明を省略することがある。

【００１２】

さらに、本発明の詳細な説明において、ある構成物と他の構成物の位置関係を規定する際、「上に」「下に」とは、ある構成物の直上あるいは直下に位置する場合のみでなく、特に断りの無い限りは、間にさらに他の構成物を介在する場合を含むものとする。

40

【００１３】

図１は、本発明の実施形態に係る表示装置の平面図である。表示装置は、実際には、折り曲げて使用するので、図１は、表示装置を折り曲げる前の展開図である。表示装置は、ディスプレイＤＰを含む。ディスプレイＤＰは、可撓性を有しており、画像が表示される表示領域ＤＡの外側にある屈曲対応領域ＢＡで折り曲げられるようになっている。ディスプレイＤＰには、画像を表示するための素子を駆動するための集積回路チップＣＰが搭載されている。ディスプレイＤＰには、表示領域ＤＡの外側で、フレキシブルプリント基板ＦＰが接続されている。表示装置は、例えば、有機エレクトロルミネセンス表示装置である。

50

【 0 0 1 4 】

図 2 は、表示領域 D A の一部の拡大図である。表示領域 D A では、フルカラー画像が表示される。フルカラー画像を表示するための複数の画素 P X のそれぞれは、複数色（例えば赤 R、緑 G 及び青 B）の副画素 S P X から構成されている。複数の画素 P X は、同一色の副画素群 S P X を含む。

【 0 0 1 5 】

図 3 は、図 2 に示す表示装置の III - III 線断面の概略図である。図 4 は、図 3 に示す表示装置の IV 部分の拡大図である。図 4 において、基板 1 0 は、ポリイミド樹脂からなるが、シートディスプレイ又はフレキシブルディスプレイを構成するために十分な可撓性を有する基材であれば他の樹脂を用いてもよい。基板 1 0 の裏面には、感圧接着剤 1 2 を介して、補強フィルム 1 4 が貼り付けられている。

10

【 0 0 1 6 】

基板 1 0 上に、バリア無機膜 1 6（アンダーコート層）が積層されている。バリア無機膜 1 6 は、シリコン酸化膜 1 6 a、シリコン窒化膜 1 6 b 及びシリコン酸化膜 1 6 c の三層積層構造である。最下層のシリコン酸化膜 1 6 a は、基板 1 0 との密着性向上のため、中層のシリコン窒化膜 1 6 b は、外部からの水分及び不純物のブロック膜として、最上層のシリコン酸化膜 1 6 c は、シリコン窒化膜 1 6 b 中に含有する水素原子が薄膜トランジスタ T R の半導体層 1 8 側に拡散しないようにするブロック膜として、それぞれ設けられるが、特にこの構造に限定するものではなく、さらに積層があってもよいし、単層あるいは二層積層であってもよい。

20

【 0 0 1 7 】

薄膜トランジスタ T R を形成する箇所に合わせて付加膜 2 0 を形成してもよい。付加膜 2 0 は、チャネル裏面からの光の侵入等による薄膜トランジスタ T R の特性の変化を抑制したり、導電材料で形成して所定の電位を与えることで、薄膜トランジスタ T R にバックゲート効果を与えたりすることができる。ここでは、シリコン酸化膜 1 6 a を形成した後、薄膜トランジスタ T R が形成される箇所に合わせて付加膜 2 0 を島状に形成し、その後シリコン窒化膜 1 6 b 及びシリコン酸化膜 1 6 c を積層することで、バリア無機膜 1 6 に付加膜 2 0 を封入するように形成しているが、この限りではなく、基板 1 0 上にまず付加膜 2 0 を形成し、その後にバリア無機膜 1 6 を形成してもよい。

【 0 0 1 8 】

30

バリア無機膜 1 6 上に薄膜トランジスタ T R が形成されている。ポリシリコン薄膜トランジスタを例に挙げて、ここでは N c h トランジスタのみを示しているが、P c h トランジスタを同時に形成してもよい。薄膜トランジスタ T R の半導体層 1 8 は、チャネル領域とソース・ドレイン領域との間に、低濃度不純物領域を設けた構造を採る。ゲート絶縁膜 2 2 としてはここではシリコン酸化膜を用いる。ゲート電極 2 4 は、M o W から形成された第 1 配線層 W 1 の一部である。第 1 配線層 W 1 は、ゲート電極 2 4 に加え、第 1 保持容量線 C L 1 を有する。第 1 保持容量線 C L 1 と半導体層 1 8（ソース・ドレイン領域）との間で、ゲート絶縁膜 2 2 を介して、保持容量 C s の一部が形成される。

【 0 0 1 9 】

40

ゲート電極 2 4 の上に、層間絶縁膜 2 6（シリコン酸化膜及びシリコン窒化膜）が積層されている。層間絶縁膜 2 6 の上に、ソース・ドレイン電極 2 8 となる部分を含む第 2 配線層 W 2 が形成されている。ここでは、T i、A l 及び T i の三層積層構造を採用する。層間絶縁膜 2 6 を介して、第 1 保持容量線 C L 1（第 1 配線層 W 1 の一部）と第 2 保持容量線 C L 2（第 2 配線層 W 2 の一部）とで、保持容量 C s の他の一部が形成される。

【 0 0 2 0 】

ソース・ドレイン電極 2 8 を覆うように平坦化有機膜 3 0 が設けられている。平坦化有機膜 3 0 は、C V D（Chemical Vapor Deposition）等により形成される無機絶縁材料に比べ、表面の平坦性に優れることから、感光性アクリル等の樹脂が用いられる。

【 0 0 2 1 】

平坦化有機膜 3 0 は、画素コンタクト部 3 2 では除去されて、その上に酸化インジウム

50

スズ (Indium Tin Oxide: ITO) 膜 34 が形成されている。酸化インジウムスズ膜 34 は、相互に分離された第 1 透明導電膜 34a 及び第 2 透明導電膜 34b を含む。

【0022】

平坦化有機膜 30 の除去により表面が露出した第 2 配線層 W2 は、第 1 透明導電膜 34a にて被覆される。第 1 透明導電膜 34a を被覆するように、平坦化有機膜 30 の上にシリコン窒化膜 36 が設けられている。シリコン窒化膜 36 は、画素コンタクト部 32 に開口を有し、この開口を介してソース・ドレイン電極 28 に導通するように画素電極 38 が積層されている。画素電極 38 は、反射電極として形成され、酸化インジウム亜鉛膜、Ag 膜、酸化インジウム亜鉛膜の三層積層構造になっている。ここで、酸化インジウム亜鉛膜に代わって酸化インジウムスズ膜を用いてもよい。画素電極 38 は、画素コンタクト部 32 から側方に拡がり、薄膜トランジスタ TR の上方に至る。

10

【0023】

第 2 透明導電膜 34b は、画素コンタクト部 32 に隣接して、画素電極 38 の下方（さらにシリコン窒化膜 36 の下方）に設けられている。第 2 透明導電膜 34b、シリコン窒化膜 36 及び画素電極 38 は重なっており、これらによって付加容量 Cad が形成される。

【0024】

平坦化有機膜 30 の上であって例えば画素コンタクト部 32 の上方に、バンク（リブ）と呼ばれて隣同士の画素領域の隔壁となる絶縁有機膜 40 が形成されている（図 3 参照）。絶縁有機膜 40 としては平坦化有機膜 30 と同じく感光性アクリル等が用いられる。図 3 に示すように、絶縁有機膜 40 は、画素電極 38 の表面を発光領域として露出するように開口され、その開口端はなだらかなテーパ形状となるのが好ましい。開口端が急峻な形状になっていると、その上に形成されるエレクトロルミネセンス層 42 のカバレッジ不良を生ずる。

20

【0025】

図 2 に示す複数色（赤 R、緑 G、青 B）の副画素 SPX のそれぞれは、エレクトロルミネセンスによる発光を得るための多層構造を有する（図 3 参照）。多層構造は、複数色（赤 R、緑 G、青 B）の副画素 SPX のそれぞれごとに分離された画素電極 38 を含む。多層構造は、画素電極 38 の上に積層された複数のエレクトロルミネセンス層 42 を含む。2 層以上（図 3 の例では全て）のエレクトロルミネセンス層 42 が、複数の画素電極 38 のそれぞれごとに分離されて積層されている。

30

【0026】

赤 R の副画素 SPX において、複数のエレクトロルミネセンス層 42 は、下から順に、第 1 層 LR1（正孔注入層及び正孔輸送層）、第 2 層 LR2（正孔輸送層）、第 3 層 LR3（電子ブロッキング層）、第 4 層 LR4（発光層）、第 5 層 LR5（正孔ブロッキング層及び電子輸送層）、第 6 層 LR6（電子注入層）を含む。

【0027】

緑 G の副画素 SPX において、複数のエレクトロルミネセンス層 42 は、下から順に、第 1 層 LG1（正孔注入層及び正孔輸送層）、第 2 層 LG2（正孔輸送層）、第 3 層 LG3（電子ブロッキング層）、第 4 層 LG4（発光層）、第 5 層 LG5（正孔ブロッキング層及び電子輸送層）、第 6 層 LG6（電子注入層）を含む。

40

【0028】

青 B の副画素 SPX において、複数のエレクトロルミネセンス層 42 は、下から順に、下から順に、第 1 層 LB1（正孔注入層及び正孔輸送層）、第 2 層 LB2（電子ブロッキング層）、第 3 層 LB3（発光層）、第 4 層 LB4（正孔ブロッキング層及び電子輸送層）、第 5 層 LB5（電子注入層）を含む。

【0029】

電子注入層は、無機材料からなり、それ以外のエレクトロルミネセンス層 42 は有機材料からなる。正孔輸送層及び発光層は、副画素 SPX の色ごとに厚みや材料が異なるが、それ以外のエレクトロルミネセンス層 42 は副画素 SPX の色にかかわらず特性が共通す

50

る。

【0030】

いずれの色（赤 R、緑 G、青 B）の副画素 S P X においても、2 層以上のエレクトロルミネセンス層 4 2 の周縁の相互のずれは、第 1 範囲内にある。第 1 範囲は、きわめて小さく、ほとんどずれが無いといえることができる。

【0031】

図 3 に示すように、多層構造は、複数色（赤 R、緑 G、青 B）の副画素 S P X のために一体化した共通電極 4 4 を含む。共通電極 4 4 は、2 層以上のエレクトロルミネセンス層 4 2 の上にある。ここでは、トップエミッション構造としているため、共通電極 4 4 は透明である。例えば、Mg 層及び Ag 層を、エレクトロルミネセンス層 4 2 からの出射光が透過する程度の薄膜として形成する。画素電極 3 8 が陽極となり、共通電極 4 4 が陰極となる。複数の画素電極 3 8 と、共通電極 4 4 と、複数の画素電極 3 8 のそれぞれの中央部と共通電極 4 4 の間に介在するエレクトロルミネセンス層 4 2 とで発光素子 O D が構成される。

10

【0032】

多層構造は、共通電極 4 4 の上に、段階的に屈折率を変化させて光取り出し効率を向上させるための複数の光学調整層 4 6（キャップ層）を含む。2 層以上の光学調整層 4 6 は、画素電極 3 8 ごとに分離されて共通電極 4 4 の上に積層されている。赤 R の副画素 S P X において複数の光学調整層 4 6 R が積層し、緑 G の副画素 S P X において複数の光学調整層 4 6 G が積層し、青 B の副画素 S P X において複数の光学調整層 4 6 B が積層する。この例では、光学調整層 4 6 R 及び光学調整層 4 6 G の層数は等しく、光学調整層 4 6 B はこれらよりも層数が少ない。

20

【0033】

光学調整層 4 6 は、表示領域 D A の全体にわたって共通電極 4 4 に載って光取り出し効率を向上させる。光学調整層 4 6 の膜厚及び屈折率は、エレクトロルミネセンス層 4 2 からの発光強度及び発光波長に応じて選定される。光学調整層 4 6 の形成材料には、公知の無機化合物を用いる。光学調整層 4 6 の形成材料の屈折率は、1.0 以上であることが好ましい。光学調整層 4 6 の厚みは、特に限定されないが、通常、光を効果的に出射させるために、5 nm ~ 100 nm が好ましい。

【0034】

いずれの色（赤 R、緑 G、青 B）の副画素 S P X においても、図 3 に示す 2 層以上の光学調整層 4 6 の周縁の相互のずれは、第 2 範囲内にある。第 2 範囲は、きわめて小さく、ほとんどずれが無いといえることができる。2 層以上のエレクトロルミネセンス層 4 2 の周縁と 2 層以上の光学調整層 4 6 の周縁のずれ D は、第 1 範囲及び第 2 範囲のいずれよりも大きい。

30

【0035】

共通電極 4 4 の上に封止層 4 8 が形成されている。封止層 4 8 は、エレクトロルミネセンス層 4 2 を、外部からの水分侵入を防止することを機能の一としており、高いガスバリア性が要求される。封止層 4 8 は、有機膜 5 0 及びこれを上下で挟む一対の無機膜 5 2（例えばシリコン窒化膜）の積層構造になっている。一対の無機膜 5 2 は、有機膜 5 0 の周囲で、接触して重なる（図示せず）。封止層 4 8 には、保護層 5 4 及び偏光板 5 6（例えば円偏光板）が積層される。

40

【0036】

図 5 は、図 1 に示す表示装置の回路図である。回路は、走査回路 G D に接続される複数の走査線 L G と、信号駆動回路 S D に接続される複数の信号線 D L を有する。図 1 に示す集積回路チップ C P 内に信号駆動回路 S D が配置されている。隣接する 2 つの走査線 L G と隣接する 2 つの信号線 D L とで囲まれる領域が 1 つの副画素 S P X である。副画素 S P X は、駆動トランジスタとしての薄膜トランジスタ T R 及びスイッチとしての薄膜トランジスタ T R 2 と保持容量 C s を含む。走査線 L G にゲート電圧が印加されることにより、薄膜トランジスタ T R 2 が ON 状態となり、信号線 D L から映像信号が供給され、保持容

50

量 C_s に電荷が蓄積される。保持容量 C_s に電荷が蓄積されることにより、薄膜トランジスタ TR が ON 状態となり、電源線 PWL から発光素子 OD に電流が流れる。この電流により発光素子 OD が発光する。発光素子 OD に並列に付加容量 C_{ad} が接続されている。

【0037】

[表示装置の製造方法]

図6は、表示装置の製造方法で使用する複数の精細マスクのそれぞれの一部を示す図である。本実施形態では、精細マスク58R、58G、58Bを用意する。精細マスク58R、58G、58Bは、それぞれ、同一色（赤R、緑G又は青B）の副画素群SPXそれぞれに対応する複数の開口60R、60G、60Bを有する。

【0038】

10

[連続的複数回の蒸着(1)]

図7は、精細マスク58Rを使用したプロセスを示す図である。ここでは、赤Rの副画素群SPX用の精細マスク58Rを、基板10（図4）を含む構造体に対して位置合わせする。このアライメントは、例えば、基板10に設けられたマーク（図示せず）と精細マスク58Rに設けられたマーク（図示せず）を使用して行う。

【0039】

そして、赤Rの副画素群SPXの多層構造の2層以上（例えば全てのエレクトロルミネセンス層42）を、精細マスク58Rを使用した連続的複数回の蒸着によって、基板10に形成する。具体的には、第1層LR1～第6層LR6を形成する。

【0040】

20

図8は、精細マスク58Gを使用したプロセスを示す図である。ここでは、緑Gの副画素群SPX用の精細マスク58Gを、基板10（図4）を含む構造体に対して位置合わせする。このアライメントは、例えば、基板10に設けられたマーク（図示せず）と精細マスク58Gに設けられたマーク（図示せず）を使用して行う。

【0041】

そして、緑Gの副画素群SPXの多層構造の2層以上（例えば全てのエレクトロルミネセンス層42）を、精細マスク58Gを使用した連続的複数回の蒸着によって、基板10に形成する。具体的には、第1層LG1～第6層LG6を形成する。

【0042】

図9は、精細マスク58Bを使用したプロセスを示す図である。ここでは、青Bの副画素群SPX用の精細マスク58Bを、基板10（図4）を含む構造体に対して位置合わせする。このアライメントは、例えば、基板10に設けられたマーク（図示せず）と精細マスク58Bに設けられたマーク（図示せず）を使用して行う。

30

【0043】

そして、青Bの副画素群SPXの多層構造の2層以上（例えば全てのエレクトロルミネセンス層42）を、精細マスク58Bを使用した連続的複数回の蒸着によって、基板10に形成する。具体的には、第1層LB1～第5層LB5を形成する。

【0044】

本実施形態によれば、精細マスク58R、58G、58Bのそれぞれを使用して蒸着を連続的に複数回行う。そのため、精細マスク58R、58G、58Bのそれぞれのアライメント回数を減らすことができる。

40

【0045】

[一括蒸着]

図10は、全体マスクを使用したプロセスを示す図である。本実施形態では、全体マスク62を用意する。全体マスク62は、表示領域DAの全体にわたって全ての画素PX（図2参照）を全体的に含む大きさの開口64を有する。全体マスク62を、基板10（図4）を含む構造体に対して位置合わせする。このアライメントは、例えば、基板10に設けられたマーク（図示せず）と全体マスク62に設けられたマーク（図示せず）を使用して行う。

【0046】

50

そして、複数色（赤 R、緑 G、青 B）の副画素 S P X のそれぞれの多層構造の少なくとも 1 層（例えば共通電極 4 4）を、全体マスク 6 2 を使用した蒸着によって、一括して形成する。

【 0 0 4 7 】

[連続的複数回の蒸着（ 2 ）]

本実施形態では、共通電極 4 4 の上に複数の光学調整層 4 6 を蒸着によって形成する。蒸着には、図 6 に示す精細マスク 5 8 R , 5 8 G , 5 8 B を使用する。

【 0 0 4 8 】

図 1 1 は、赤の副画素群 S P X に複数の光学調整層 4 6 を形成するプロセスを示す図である。ここでは、図 7 で使用した精細マスク 5 8 R を使用する。精細マスク 5 8 R を、基板 1 0（図 4）を含む構造体に対して位置合わせする。このアライメントは、例えば、基板 1 0 に設けられたマーク（図示せず）と精細マスク 5 8 R に設けられたマーク（図示せず）を使用して行う。

10

【 0 0 4 9 】

そして、赤 R の副画素群 S P X の複数の光学調整層 4 6 の 2 層以上（例えば全ての光学調整層 4 6 R）を、精細マスク 5 8 R を使用した連続的複数回の蒸着によって、基板 1 0 に形成する。

【 0 0 5 0 】

図 1 2 は、緑の副画素群 S P X に複数の光学調整層 4 6 を形成するプロセスを示す図である。ここでは、図 8 で使用した精細マスク 5 8 G を使用する。精細マスク 5 8 G を、基板 1 0（図 4）を含む構造体に対して位置合わせする。このアライメントは、例えば、基板 1 0 に設けられたマーク（図示せず）と精細マスク 5 8 G に設けられたマーク（図示せず）を使用して行う。

20

【 0 0 5 1 】

そして、緑 G の副画素群 S P X の複数の光学調整層 4 6 の 2 層以上（例えば全ての光学調整層 4 6 G）を、精細マスク 5 8 G を使用した連続的複数回の蒸着によって、基板 1 0 に形成する。

【 0 0 5 2 】

図 1 3 は、青の副画素群 S P X に複数の光学調整層 4 6 を形成するプロセスを示す図である。ここでは、図 9 で使用した精細マスク 5 8 B を使用する。精細マスク 5 8 B を、基板 1 0（図 4）を含む構造体に対して位置合わせする。このアライメントは、例えば、基板 1 0 に設けられたマーク（図示せず）と精細マスク 5 8 B に設けられたマーク（図示せず）を使用して行う。

30

【 0 0 5 3 】

そして、青 B の副画素群 S P X の複数の光学調整層 4 6 の 2 層以上（例えば全ての光学調整層 4 6 B）を、精細マスク 5 8 B を使用した連続的複数回の蒸着によって、基板 1 0 に形成する。

【 0 0 5 4 】

[製造装置の全体構造]

図 1 4 は、連続的複数回の蒸着を行うための製造装置の全体構造を示す図である。本実施形態では、上述したように、精細マスク 5 8 R（又は 5 8 G , 5 8 B）を使用して、アライメントを 1 回行った後に複数回の蒸着を連続して行う。異なる蒸着を別々のチャンバで行うには基板 1 0 の搬送が必要である。しかし、アライメントされた精細マスク 5 8 R（又は 5 8 G , 5 8 B）及び基板 1 0 を搬送すると、振動によって位置ずれが生じるおそれがある。そこで、本実施形態では、精細マスク 5 8 R（又は 5 8 G , 5 8 B）及び基板 1 0 を移動させずに、蒸着源 6 6 R（又は 6 6 G , 6 6 B）を移動させる。例えば、図 1 4 に示す製造装置では、精細マスク 5 8 R（又は 5 8 G , 5 8 B）及び基板 1 0 の位置は固定され、蒸着源 6 6 R（又は 6 6 G , 6 6 B）を移動させることで、連続的複数回の蒸着を行うようになっている。

40

【 0 0 5 5 】

50

図 15 は、製造装置の変形例を示す図である。この例では、精細マスク 58R (又は 58G, 58B) 及び基板 10 を、磁気浮上機構 68 によって、蒸着源 66R (又は 66G, 66B) の上方に搬送する。磁気浮上機構 68 を利用するので、精細マスク 58R (又は 58G, 58B) 及び基板 10 に振動を与えることがなく、位置ずれが生じることもない。

【0056】

[変形例]

図 16 は、多層構造の変形例 1 を示す図である。この例では、例えば、赤 R、緑 G 及び青 B の副画素 SPX の第 1 層 L1 が連続一体化している。製造プロセスでは、複数のエレクトロルミネセンス層 142 の少なくとも 1 層 (第 1 層 L1) を、全体マスク 162 を使用した蒸着によって形成する。その後のプロセスは、上述した実施形態で説明した内容 (図 3 参照) が該当する。

10

【0057】

図 17 は、多層構造の変形例 2 を示す図である。この例では、例えば、赤 R、緑 G 及び青 B の副画素 SPX の光学調整層 246 が連続一体化している。製造プロセスでは、少なくとも 1 層 (図 17 では 1 層のみ) の光学調整層 246 を、全体マスク 262 を使用した蒸着によって形成する。その後、上述した実施形態で説明したように、図示しない他の光学調整層を相互に分離して積層する。また、エレクトロルミネセンス層の形成についても、上述した実施形態の内容が該当する。

【0058】

20

図 18 は、多層構造の変形例 3 を示す図である。この例では、赤 R、緑 G 及び青 B の第 1 層 L1 が連続一体化している。その形成方法は、図 16 に示す内容を適用する。また、赤 R、緑 G 及び青 B の副画素 SPX の光学調整層 346 が連続一体化している。その形成方法は、図 17 に示す内容を適用する。本変形例は、第 1 変形例及び第 2 変形例の組み合わせである。ただし、図 17 では、複数の光学調整層 246 の最下層を連続一体化したのに対して、図 18 では、複数の光学調整層 346 の最上層を連続一体化してある。

【0059】

本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく種々の変形が可能である。例えば、実施形態で説明した構成は、実質的に同一の構成、同一の作用効果を奏する構成又は同一の目的を達成することができる構成で置き換えることができる。

30

【符号の説明】

【0060】

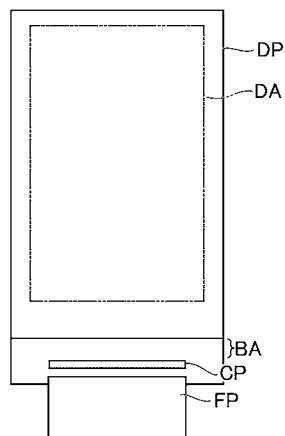
10 基板、12 感圧接着剤、14 補強フィルム、16 バリア無機膜、16a シリコン酸化膜、16b シリコン窒化膜、16c シリコン酸化膜、18 半導体層、20 付加膜、22 ゲート絶縁膜、24 ゲート電極、26 層間絶縁膜、28 ドレイン電極、30 平坦化有機膜、32 画素コンタクト部、34 酸化インジウムスズ膜、34a 第 1 透明導電膜、34b 第 2 透明導電膜、36 シリコン窒化膜、38 画素電極、40 絶縁有機膜、42 エレクトロルミネセンス層、44 共通電極、46 光学調整層、46B 光学調整層、46G 光学調整層、46R 光学調整層、48 封止層、50 有機膜、52 無機膜、54 保護層、56 偏光板、58B 精細マスク、58G 精細マスク、58R 精細マスク、60 開口、60B 開口、60G 開口、60R 開口、62 全体マスク、64 開口、66B 蒸着源、66G 蒸着源、66R 蒸着源、68 磁気浮上機構、142 エレクトロルミネセンス層、162 全体マスク、246 光学調整層、262 全体マスク、346 光学調整層、BA 屈曲対応領域、CL1 第 1 保持容量線、CL2 第 2 保持容量線、CP 集積回路チップ、Cad 付加容量、Cs 保持容量、DA 表示領域、DL 信号線、DP ディスプレイ、FP フレキシブルプリント基板、GD 走査回路、L1 第 1 層、LB1 第 1 層、LB2 第 2 層、LB3 第 3 層、LB4 第 4 層、LB5 第 5 層、LG 走査線、LG1 第 1 層、LG2 第 2 層、LG3 第 3 層、LG4 第 4 層、LG5 第 5 層、LG6 第 6 層、LR1 第 1 層、LR2 第 2 層、LR3 第 3 層、LR4 第 4 層、L

40

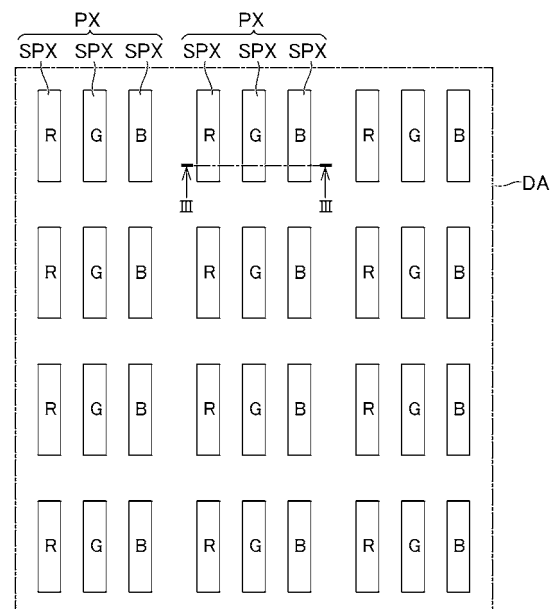
50

R 5 第 5 層、L R 6 第 6 層、O D 発光素子、P W L 電源線、P X 画素、S D 信号駆動回路、S P X 副画素、T R 薄膜トランジスタ、T R 2 薄膜トランジスタ、W 1 第 1 配線層、W 2 第 2 配線層。

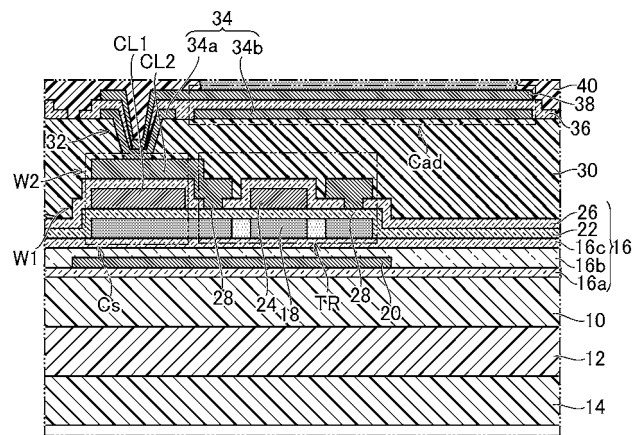
【 図 1 】



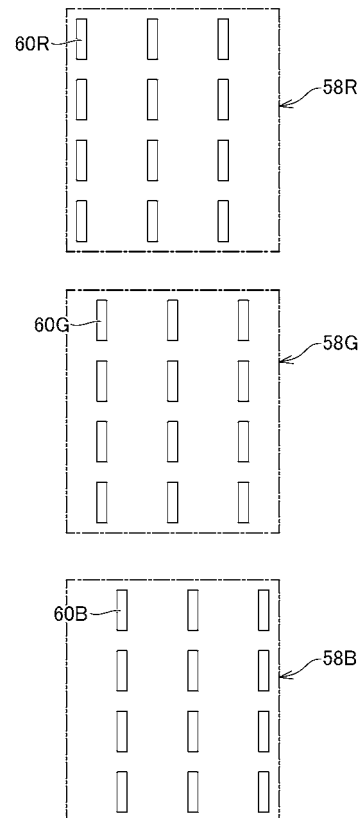
【 図 2 】



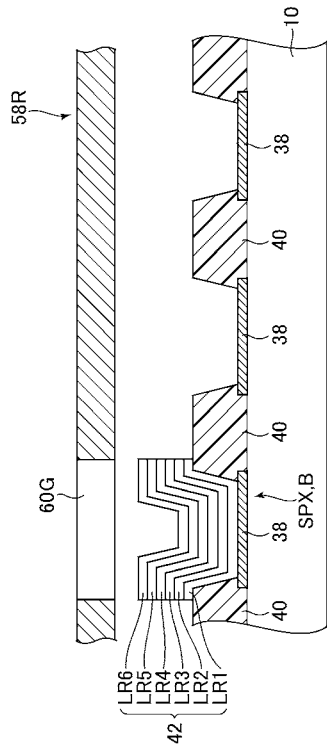
【 図 4 】



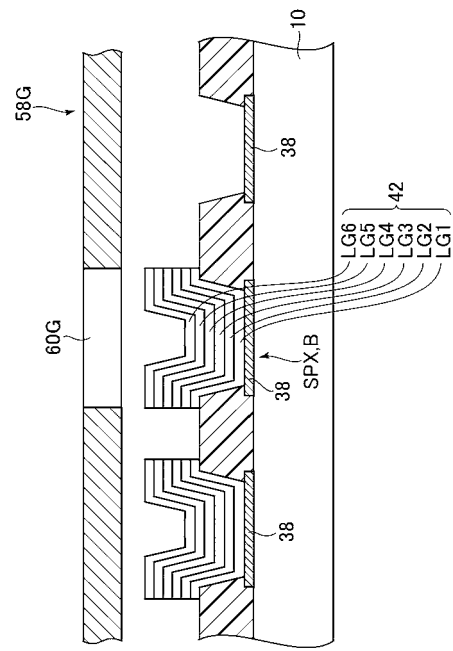
【 図 6 】



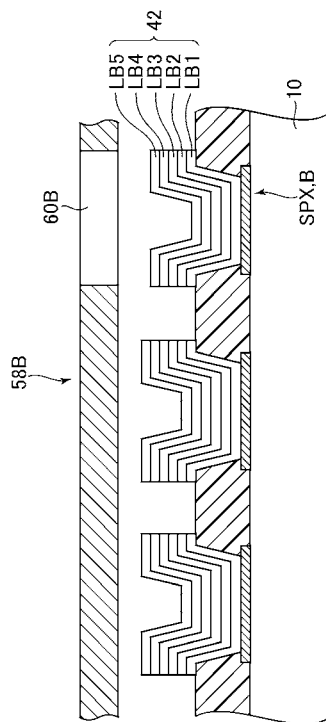
【図 7】



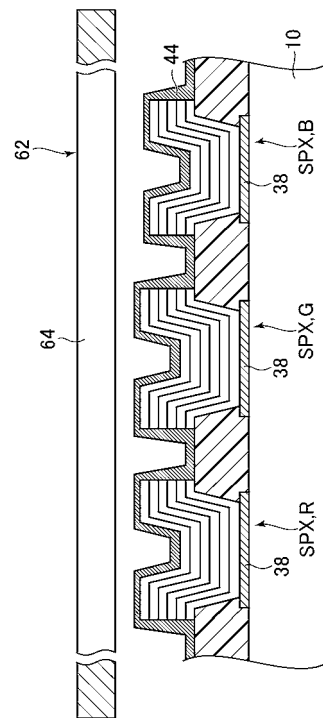
【図 8】



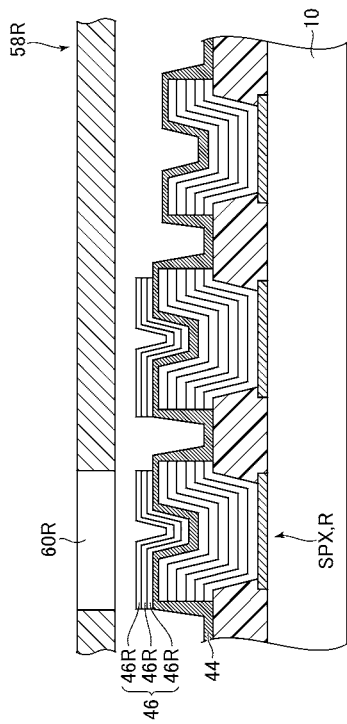
【図 9】



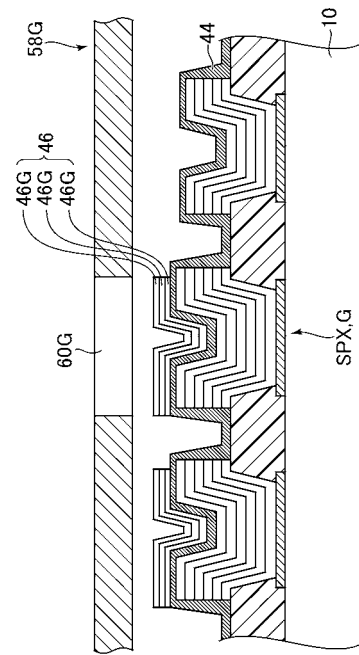
【図 10】



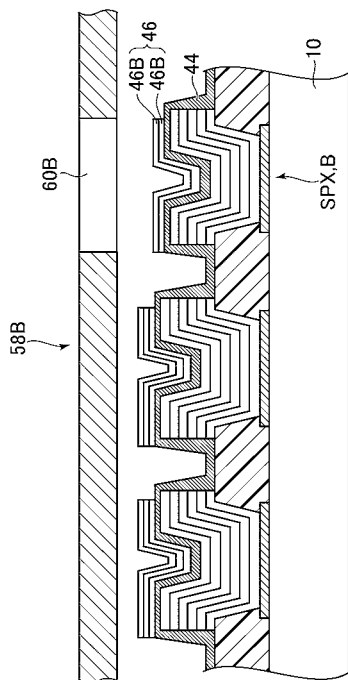
【図 1 1】



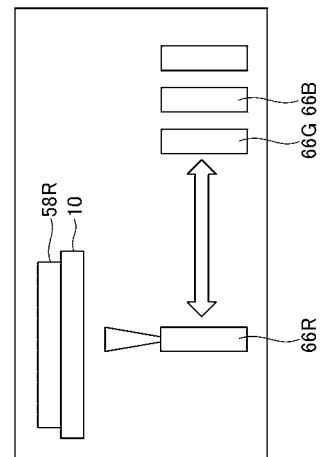
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 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 F	9/30	(2006.01)	G 0 9 F	9/30	3 6 5	
G 0 9 F	9/00	(2006.01)	G 0 9 F	9/00	3 3 8	
C 2 3 C	14/04	(2006.01)	C 2 3 C	14/04	A	

F ターム(参考) 5G435 AA17 BB05 CC09 CC12 FF02 HH02 KK05

专利名称(译)	显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2019216021A	公开(公告)日	2019-12-19
申请号	JP2018112642	申请日	2018-06-13
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
申请(专利权)人(译)	有限公司日本显示器		
[标]发明人	濱田夕慎		
发明人	濱田 夕慎		
IPC分类号	H05B33/10 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/02 G09F9/30 G09F9/00 C23C14/04		
FI分类号	H05B33/10 H01L27/32 H05B33/14.A H05B33/12.B H05B33/02 G09F9/30.365 G09F9/00.338 C23C14/04.A		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC05 3K107/CC33 3K107/CC45 3K107/EE21 3K107/FF06 3K107/GG04 3K107/GG28 3K107/GG33 3K107/GG54 4K029/AA11 4K029/AA25 4K029/BA62 4K029/BB03 4K029/CA01 4K029/DB06 4K029/HA03 4K029/HA04 5C094/AA43 5C094/AA46 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/CA24 5C094/DA15 5C094/EA07 5C094/FA01 5C094/GB01 5G435/AA17 5G435/BB05 5G435/CC09 5G435/CC12 5G435/FF02 5G435/HH02 5G435/KK05		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决方案：为了减少掩模对准的次数。解决方案：用于显示全彩色图像的多个像素PX中的每个像素都是由多种颜色的子像素SPX（红色R，绿色G，以及蓝色的B）。多个像素PX包含相同颜色（红色R，绿色G或蓝色B）的子像素组SPX。多种颜色（红色R，绿色G和蓝色B）的每个子像素SPX具有用于通过电致发光获得发光的多层结构。在多种颜色（红色R，绿色G和蓝色B）中的每一个中，每个具有多个具有相同颜色（红色R，绿色G或蓝色B）的多重结构的层 通过使用限定掩模58R（或58G和58B）连续多次蒸发在基板10上形成子像素组SPX的子像素组SPX。定义掩模58R（或58G和58B）具有多个开口60，对应于相同颜色（红色R，绿色G或蓝色B）的子像素组SPX.SELECTED

DRAWING：图7

