

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5779051号
(P5779051)

(45) 発行日 平成27年9月16日 (2015. 9. 16)

(24) 登録日 平成27年7月17日 (2015. 7. 17)

(51) Int. Cl.

F I

H01L 51/50 (2006.01)

H05B 33/14 A

H05B 33/10 (2006.01)

H05B 33/10

H05B 33/12 (2006.01)

H05B 33/12 E

H05B 33/22 (2006.01)

H05B 33/12 B

G09F 9/30 (2006.01)

H05B 33/22 Z

請求項の数 15 (全 30 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2011-196399 (P2011-196399)
 (22) 出願日 平成23年9月8日 (2011. 9. 8)
 (65) 公開番号 特開2013-58630 (P2013-58630A)
 (43) 公開日 平成25年3月28日 (2013. 3. 28)
 審査請求日 平成26年8月12日 (2014. 8. 12)

(73) 特許権者 514188173
 株式会社 J O L E D
 東京都千代田区神田錦町三丁目2番地
 (74) 代理人 110001357
 特許業務法人つばさ国際特許事務所
 (72) 発明者 安藤 真人
 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 松海 達也
 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 今井 利明
 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】 表示装置およびその製造方法、並びに電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上の第1領域に設けられた、転写有機層を含む第1発光素子と、
 前記基板上の前記第1領域に隣り合う第2領域に設けられた、転写有機層を含まない第2発光素子と、
 前記第1領域と第2領域との間に設けられると共に、前記転写有機層の前記第1領域への形成時に前記転写有機層の前記第2領域への転写を阻止できる大きさを有する段差とを備え、
 前記基板と前記第1発光素子および第2発光素子との間に平坦化絶縁膜を有し、前記平坦化絶縁膜の前記第1領域の厚み d_1 と前記第2領域の厚み d_2 との差 ($d_1 > d_2$) に
 より前記段差が形成されている

表示装置。

【請求項 2】

基板上の第1領域に設けられた、転写有機層を含む第1発光素子と、
 前記基板上の前記第1領域に隣り合う第2領域に設けられた、転写有機層を含まない第2発光素子と、
 前記第1領域と第2領域との間に設けられると共に、前記転写有機層の前記第1領域への形成時に前記転写有機層の前記第2領域への転写を阻止できる大きさを有する段差とを備え、

前記基板と前記第1発光素子との間に第1カラーフィルタ、前記基板と第2発光素子と

の間に第 2 カラーフィルタをそれぞれ有し、

前記第 1 カラーフィルタの厚み t_1 と前記第 2 カラーフィルタの厚み t_2 との差 ($t_1 > t_2$) により前記段差が形成されている

表示装置。

【請求項 3】

基板上の第 1 領域に設けられた、転写有機層を含む第 1 発光素子と、

前記基板上の前記第 1 領域に隣り合う第 2 領域に設けられた、転写有機層を含まない第 2 発光素子と、

前記第 1 領域と第 2 領域との間に設けられると共に、前記転写有機層の前記第 1 領域への形成時に前記転写有機層の前記第 2 領域への転写を阻止できる大きさを有する段差とを備え、

10

前記基板と前記第 1 発光素子との間に第 1 カラーフィルタを有し、

前記第 1 カラーフィルタの厚み t_1 により前記段差が形成されている

表示装置。

【請求項 4】

基板上の第 1 領域に設けられた、転写有機層を含む第 1 発光素子と、

前記基板上の前記第 1 領域に隣り合う第 2 領域に設けられた、転写有機層を含まない第 2 発光素子と、

前記第 1 領域と第 2 領域との間に設けられると共に、前記転写有機層の前記第 1 領域への形成時に前記転写有機層の前記第 2 領域への転写を阻止できる大きさを有する段差とを備え、

20

前記基板には、前記第 1 発光素子および第 2 発光素子の発光領域に開口を有する開口絶縁膜が設けられ、

前記開口絶縁膜は、前記第 2 発光素子の開口の周縁に前記段差を形成するリブを有する
表示装置。

【請求項 5】

前記第 2 発光素子の電極の表面は、絶縁材により 2 以上に分断されている

請求項 4 に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記転写有機層は、第 1 発光層であり、

前記第 2 発光素子には、前記第 1 発光素子に共通の第 2 発光層が設けられている

請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

30

【請求項 7】

前記第 1 発光層は黄色発光層であり、

前記第 2 発光層は青色発光層である

請求項 6 に記載の表示装置。

【請求項 8】

前記第 1 発光素子は共通の前記転写有機層を含む 2 以上の素子により構成され、各素子に対向して異なる色のカラーフィルタを有する

請求項 7 に記載の表示装置。

40

【請求項 9】

前記第 1 発光素子では、その発光色が前記カラーフィルタにより 3 分割されて黄色、赤色および緑色を発光し、

前記第 2 発光素子では、青色を発光する

請求項 8 に記載の表示装置。

【請求項 10】

基板上の第 1 領域と第 2 領域との間に、ブランケットの前記第 1 領域への接触を許容し、前記第 2 領域への接触を阻止できる大きさの段差を設ける工程と、

前記段差を利用して、前記ブランケット側の有機膜を前記第 1 領域に転写する一方、前記第 2 領域へは転写しない工程と

50

を含む表示装置の製造方法。

【請求項 1 1】

前記ブラケット側の有機膜を前記第 1 領域に転写した後、前記ブラケットに残存した有機膜をクリーニングする工程を含む

請求項 1 0 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 1 2】

表示装置を備え、

前記表示装置は、

基板上の第 1 領域に設けられた、転写有機層を含む第 1 発光素子と、

前記基板上の前記第 1 領域に隣り合う第 2 領域に設けられた、転写有機層を含まない第 2 発光素子と、

前記第 1 領域と第 2 領域との間に設けられると共に、前記転写有機層の前記第 1 領域への形成時に前記転写有機層の前記第 2 領域への転写を阻止できる大きさを有する段差とを備え、

前記基板と前記第 1 発光素子および第 2 発光素子との間に平坦化絶縁膜を有し、前記平坦化絶縁膜の前記第 1 領域の厚み d_1 と前記第 2 領域の厚み d_2 との差 ($d_1 > d_2$) により前記段差が形成されている

電子機器。

【請求項 1 3】

表示装置を備え、

前記表示装置は、

基板上の第 1 領域に設けられた、転写有機層を含む第 1 発光素子と、

前記基板上の前記第 1 領域に隣り合う第 2 領域に設けられた、転写有機層を含まない第 2 発光素子と、

前記第 1 領域と第 2 領域との間に設けられると共に、前記転写有機層の前記第 1 領域への形成時に前記転写有機層の前記第 2 領域への転写を阻止できる大きさを有する段差とを備え、

前記基板と前記第 1 発光素子との間に第 1 カラーフィルタ、前記基板と第 2 発光素子との間に第 2 カラーフィルタをそれぞれ有し、

前記第 1 カラーフィルタの厚み t_1 と前記第 2 カラーフィルタの厚み t_2 との差 ($t_1 > t_2$) により前記段差が形成されている

電子機器。

【請求項 1 4】

表示装置を備え、

前記表示装置は、

基板上の第 1 領域に設けられた、転写有機層を含む第 1 発光素子と、

前記基板上の前記第 1 領域に隣り合う第 2 領域に設けられた、転写有機層を含まない第 2 発光素子と、

前記第 1 領域と第 2 領域との間に設けられると共に、前記転写有機層の前記第 1 領域への形成時に前記転写有機層の前記第 2 領域への転写を阻止できる大きさを有する段差とを備え、

前記基板と前記第 1 発光素子との間に第 1 カラーフィルタを有し、

前記第 1 カラーフィルタの厚み t_1 により前記段差が形成されている

電子機器。

【請求項 1 5】

表示装置を備え、

前記表示装置は、

基板上の第 1 領域に設けられた、転写有機層を含む第 1 発光素子と、

前記基板上の前記第 1 領域に隣り合う第 2 領域に設けられた、転写有機層を含まない第 2 発光素子と、

10

20

30

40

50

前記第 1 領域と第 2 領域との間に設けられると共に、前記転写有機層の前記第 1 領域への形成時に前記転写有機層の前記第 2 領域への転写を阻止できる大きさを有する段差とを備え、

前記基板上には、前記第 1 発光素子および第 2 発光素子の発光領域に開口を有する開口絶縁膜が設けられ、

前記開口絶縁膜は、前記第 2 発光素子の開口の周縁に前記段差を形成するリブを有する電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本技術は、例えば有機 EL 表示装置等の、印刷法により有機層が形成される表示装置およびその製造方法、並びに電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、有機 EL (Electroluminescence) 表示素子の発光層 (有機層) を、印刷法により形成する方法が提案されている (例えば、特許文献 1, 2, 3)。印刷法は、真空蒸着法に比べてプロセスコストが低く、また、大型化も容易であること等から期待されている。

【0003】

印刷法はその方式として非接触方式と接触方式とに大別される。非接触方式としては、例えば、インクジェット法やノズルプリンティング法等が挙げられる。これらの方法は特に大型の表示装置の製造に好適であり、材料利用効率の点でも優れている。しかし、インクの塗布位置を規定するためのバンクが必要となりコストが上がること、および、バンクへのインクの濡れ上がりにより素子画素内で膜厚分布にムラが生じること、などが課題となっている。

20

【0004】

一方、接触方式の印刷方法としては、例えば、フレキソ印刷法、グラビアオフセット印刷法および反転オフセット印刷法等が挙げられる。フレキソ印刷法は、基板上に良好な膜厚精度で成膜できることに加え、印刷工程の作業時間も短く、印刷機の大型化も可能である。しかし、版の精度が低いため、表示装置の高精細化や大型化に対応できないという問題を抱えている。グラビアオフセット印刷法は、版の精度が高く、高精細化や大型化に対応できるが、パターン内の膜厚分布が山型になり、画素内の発光輝度にムラが生じるとい

30

【0005】

反転オフセット印刷法は、ブランケットにインクを均一に成膜した後、これを版に押圧して非印刷部分を除き、残ったブランケット上のパターンを被印刷体に転写する方法である。この方法は均一な膜厚での形成が可能であると共に、高精細なパターンニングを行うことができるため、所謂、プリンテッドエレクトロニクスとよばれる分野への適用が期待されている。具体的には、有機 EL 素子の有機層の他、プリント基板の配線 / 絶縁パターン、フォトリソ工程のレジスト、ディスプレイ用カラーフィルタおよび有機 TFT (Thin Film Transistor) の有機層への適用も検討されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2007 - 95514 号公報

【特許文献 2】特開 2009 - 238709 号公報

【特許文献 3】特開 2010 - 247394 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

50

しかしながら、反転オフセット印刷法では、非印刷部分を除くための版を使用するため、この版を1回の印刷ごとに洗浄（クリーニング）する工程が必要となる。この工程により、反転オフセット印刷法は他の接触方式の印刷方法に比べてコストが増大するという問題があった。

【0008】

本技術はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、反転オフセット印刷法の利点を維持し、かつ、版の洗浄工程をなくすことにより、より低コストで有機層を形成することができる表示装置およびその製造方法、並びに電子機器を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本技術による第1の表示装置は、基板上の第1領域に設けられた、転写有機層を含む第1発光素子と、基板上の前記第1領域に隣り合う第2領域に設けられた、転写有機層を含まない第2発光素子と、第1領域と第2領域との間に設けられると共に、転写有機層の第1領域への形成時に転写有機層の前記第2領域への転写を阻止できる大きさを有する段差とを備え、基板と第1発光素子および第2発光素子との間に平坦化絶縁膜を有し、平坦化絶縁膜の第1領域の厚み d_1 と第2領域の厚み d_2 との差（ $d_1 > d_2$ ）により段差が形成されているものである。本技術による第2の表示装置は、基板上の第1領域に設けられた、転写有機層を含む第1発光素子と、基板上の前記第1領域に隣り合う第2領域に設けられた、転写有機層を含まない第2発光素子と、第1領域と第2領域との間に設けられると共に、転写有機層の第1領域への形成時に転写有機層の前記第2領域への転写を阻止できる大きさを有する段差とを備え、基板と第1発光素子との間に第1カラーフィルタ、基板と第2発光素子との間に第2カラーフィルタをそれぞれ有し、第1カラーフィルタの厚み t_1 と第2カラーフィルタの厚み t_2 との差（ $t_1 > t_2$ ）により段差が形成されているものである。本技術による第3の表示装置は、基板上の第1領域に設けられた、転写有機層を含む第1発光素子と、基板上の第1領域に隣り合う第2領域に設けられた、転写有機層を含まない第2発光素子と、第1領域と第2領域との間に設けられると共に、転写有機層の第1領域への形成時に転写有機層の第2領域への転写を阻止できる大きさを有する段差とを備え、基板と第1発光素子との間に第1カラーフィルタを有し、第1カラーフィルタの厚み t_1 により段差が形成されているものである。本技術による第4の表示装置は、基板上の第1領域に設けられた、転写有機層を含む第1発光素子と、基板上の第1領域に隣り合う第2領域に設けられた、転写有機層を含まない第2発光素子と、第1領域と第2領域との間に設けられると共に、転写有機層の第1領域への形成時に転写有機層の第2領域への転写を阻止できる大きさを有する段差とを備え、基板上には、第1発光素子および第2発光素子の発光領域に開口を有する開口絶縁膜が設けられ、開口絶縁膜は、第2発光素子の開口の周縁に段差を形成するリブを有するものである。本技術の第1の電子機器は上記第1の表示装置、本技術の第2の電子機器は上記第2の表示装置、本技術の第3の電子機器は上記第3の表示装置、本技術の第4の電子機器は上記第4の表示装置、をそれぞれ備えたものである。

【0010】

本技術による表示装置の製造方法は、基板上の第1領域と第2領域との間に、ブランケットの第1領域への接触を許容し、第2領域への接触を阻止できる大きさの段差を設ける工程と、段差を利用して、ブランケット側の有機膜を第1領域に転写する一方、第2領域へは転写しない工程とを含むものである。

【0011】

本技術では、ブランケットを基板に押し当てて有機膜を第1領域へ転写する際に、当該有機膜がべた膜状（パターン化されていない状態）であっても、第2領域との間に段差が存在することによって第2領域には転写されない。

【発明の効果】

【0012】

本技術の第1～第4の表示装置、表示装置の製造方法、並びに第1～第4の電子機器に

10

20

30

40

50

よれば、第 1 領域と第 2 領域との間に段差を設けるようにしたので、版を用いずに第 1 発光素子に有機層を形成すると共に、第 2 領域へは当該有機膜の転写を抑制することができる。また、版を用いないことを除き、反転オフセット印刷法と同様にして有機層を形成することができる。よって、反転オフセット印刷法の利点を維持し、かつ、コストを抑えて有機層を形成することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 3 】

【図 1】本開示の第 1 の実施の形態に係る表示装置の構成を表す図である。

【図 2】図 1 に示した画素駆動回路の一例を表す図である。

【図 3】図 1 に示した表示領域の構成を表す平面図である。

10

【図 4】図 3 に示した I V - I V 線の断面図である。

【図 5】図 1 に示した表示装置の製造方法の流れを表す図である。

【図 6】図 4 に示した平坦化絶縁膜の形成方法を表す断面図である。

【図 7】比較例に係る発光層形成工程の流れを表す図である。

【図 8】図 7 に示した工程を順に表す断面図である。

【図 9】図 8 に示した転写工程の一部の拡大図である。

【図 10】図 5 に示した黄色発光層形成工程の詳細な流れを表す図である。

【図 11】図 10 に示した工程を表す断面図である。

【図 12】図 11 に示した転写工程の一部の拡大図である。

20

【図 13】図 11 に続く工程を表す断面図である。

【図 14】図 13 の変形例を表す断面図である。

【図 15】図 14 に示した前処理用ロールについて説明するための図である。

【図 16】図 14 の変形例を表す断面図である。

【図 17】本開示の変形例 1 に係る表示装置の構成を表す平面図である。

【図 18】図 17 に示した X V I I I - X V I I I 線の断面図である。

【図 19】本開示の変形例 2 に係る表示装置の構成を表す断面図である。

【図 20】図 19 に示した表示装置の変形例を表す断面図である。

【図 21】図 19 に示した表示装置の他の変形例を表す断面図である。

【図 22】本開示の第 2 の実施の形態に係る表示装置の構成を表す平面図である。

【図 23】図 22 に示した X X I I I - X X I I I 線の断面図である。

30

【図 24】図 23 に示した開口絶縁膜の形成方法を表す断面図である。

【図 25】図 24 に続く工程を表す断面図である。

【図 26】本開示の変形例 3 に係る表示装置の構成を表す断面図である。

【図 27】本開示の変形例 4 に係る表示装置の開口絶縁膜の構成を表す平面図である。

【図 28】図 27 に示した X X V I I I - X X V I I I 線の断面図である。

【図 29】上記実施の形態の表示装置を含むモジュールの概略構成を表す平面図である。

【図 30】上記実施の形態の表示装置の適用例 1 の外観を表す斜視図である。

【図 31】(A) は適用例 2 の表側から見た外観を表す斜視図であり、(B) は裏側から見た外観を表す斜視図である。

【図 32】適用例 3 の外観を表す斜視図である。

40

【図 33】適用例 4 の外観を表す斜視図である。

【図 34】(A) は適用例 5 の開いた状態の正面図、(B) はその側面図、(C) は閉じた状態の正面図、(D) は左側面図、(E) は右側面図、(F) は上面図、(G) は下面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 4 】

以下、本技術の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

1. 第 1 の実施の形態（段差を基板と第 1 発光素子および第 2 発光素子との間の平坦化絶縁膜に設けた例）

50

2. 変形例 1 (第 1 発光素子がカラーフィルタにより 3 色 (黄色, 赤色, 緑色) に分割されている例)

3. 変形例 2 (段差を基板と第 1 発光素子および第 2 発光素子との間のカラーフィルタに設けた例)

4. 第 2 の実施の形態 (段差を第 2 発光素子の開口絶縁膜に設けた例)

5. 変形例 3 (段差を平坦化絶縁膜と開口絶縁膜とに設けた例)

6. 変形例 4 (第 2 発光素子の下部電極が絶縁材により分断されている例)

【0015】

< 第 1 の実施の形態 >

[表示装置 1 の構成]

図 1 は、本開示の第 1 の実施の形態に係る表示装置 (表示装置 1) の構成を表すものである。この表示装置 1 は、有機 EL (Electroluminescence) 表示装置であり、例えば、基板 11 の上に、表示領域 110 として、複数の赤色有機 EL 素子 10R, 緑色有機 EL 素子 10G および青色有機 EL 素子 10B がマトリクス状に配置されている。この赤色有機 EL 素子 10R, 緑色有機 EL 素子 10G および青色有機 EL 素子 10B により、一の画素 10 が構成されている。ここで、赤色有機 EL 素子 10R および緑色有機 EL 素子 10G が、本技術における「第 1 発光素子」の一具体例、青色有機 EL 素子 10B が、本技術における「第 2 発光素子」の一具体例にそれぞれ対応する。表示領域 110 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 120 および走査線駆動回路 130 が設けられている。

【0016】

(全体構成)

表示領域 110 内には画素駆動回路 140 が設けられている。図 2 は、画素駆動回路 140 の一例を表したものである。画素駆動回路 140 は、後述する下部電極 15 の下層に形成されたアクティブ型の駆動回路である。すなわち、この画素駆動回路 140 は、駆動トランジスタ Tr1 および書き込みトランジスタ Tr2 と、これらトランジスタ Tr1, Tr2 の間のキャパシタ (保持容量) Cs と、第 1 の電源ライン (Vcc) および第 2 の電源ライン (GND) の間において駆動トランジスタ Tr1 に直列に接続された赤色有機 EL 素子 10R (または緑色有機 EL 素子 10G, 青色有機 EL 素子 10B) とを有する。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 (TFT (Thin Film Transistor)) により構成され、その構成は例えば逆スタガ構造 (いわゆるボトムゲート型) でもよいしスタガ構造 (トップゲート型) でもよく特に限定されない。

【0017】

画素駆動回路 140 において、列方向には信号線 120A が複数配置され、行方向には走査線 130A が複数配置されている。各信号線 120A と各走査線 130A との交差点が、赤色有機 EL 素子 10R, 緑色有機 EL 素子 10G, 青色有機 EL 素子 10B のいずれか一つに対応している。各信号線 120A は、信号線駆動回路 120 に接続され、この信号線駆動回路 120 から信号線 120A 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が供給されるようになっている。各走査線 130A は走査線駆動回路 130 に接続され、この走査線駆動回路 130 から走査線 130A 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が順次供給されるようになっている。

【0018】

(有機 EL 素子)

図 3 は図 1 に示した表示領域 110 の平面構成、図 4 は図 3 に示した IV - IV 線の断面構成を表したものである。図 4 に示したように、赤色有機 EL 素子 10R, 緑色有機 EL 素子 10G および青色有機 EL 素子 10B は、それぞれ基板 11 の側から、陽極としての下部電極 15、開口絶縁膜 16、有機層 17 および陰極としての上部電極 18 をこの順に有している。有機層 17 は、下部電極 15 側から正孔注入層 171、正孔輸送層 172、黄色発光層 173Y (転写有機層, 第 1 発光層)、青色発光層 173B (第 2 発光層)

10

20

30

40

50

、電子輸送層 174、電子注入層 175 をこの順に有するものである。平面視で隣り合う赤色有機 EL 素子 10R および緑色有機 EL 素子 10G には、発光層として黄色発光層 173Y と青色発光層 173B とが設けられており、青色有機 EL 素子 10B には、発光層として青色発光層 173B のみが設けられている。即ち、赤色有機 EL 素子 10R および緑色有機 EL 素子 10G の発光層は共通している。

【0019】

このような赤色有機 EL 素子 10R、緑色有機 EL 素子 10G、青色有機 EL 素子 10B は、保護層 19 により被覆され、更にこの保護層 19 上に熱硬化型樹脂または紫外線硬化型樹脂などの接着層 22 を間にしてガラスなどよりなる封止用基板 21 が全面にわたって張り合わされている。基板 11 と赤色有機 EL 素子 10R、緑色有機 EL 素子 10G、青色有機 EL 素子 10B との間には、基板 11 側から、TFT 層 13 (画素駆動回路 140 の駆動トランジスタ Tr1) および平坦化絶縁膜 14 がこの順に設けられている。表示装置 1 は、赤色有機 EL 素子 10R、緑色有機 EL 素子 10G、青色有機 EL 素子 10B の光が基板 11 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る。上述のように、赤色有機 EL 素子 10R および緑色有機 EL 素子 10G の発光層は共通しているが、これらの素子から取り出される光は、それぞれ異なるカラーフィルタ (図示せず)、例えば赤色フィルタ、緑色フィルタを透過することにより、異なる色 (赤色、緑色) となる。

【0020】

基板 11 は、平坦面を有し、その平坦面に赤色有機 EL 素子 10R、緑色有機 EL 素子 10G、青色有機 EL 素子 10B が配列形成される支持体である。例えば石英、ガラス、金属箔、もしくは樹脂製のフィルムやシートなどの公知のものを用いればよい。中でも、石英やガラスを用いることが好ましい。樹脂製のものを使用する場合には、その材質としてポリメチルメタクリレート (PMMA) に代表されるメタクリル樹脂類、ポリエチレンテレフタレート (PET)、ポリエチレンナフタレート (PEN)、ポリブチレンナフタレート (PBN) などのポリエステル類、もしくはポリカーボネート樹脂などを用いることが可能であるが、この場合には透水性や透ガス性を抑えるため、積層構造とし、表面処理を行うことが好ましい。

【0021】

カラーフィルタ (図示せず) は、赤色有機 EL 素子 10R、緑色有機 EL 素子 10G、青色有機 EL 素子 10B それぞれに対向して、赤色フィルタ、緑色フィルタ、青色フィルタを有している。これら赤色フィルタ、緑色フィルタおよび青色フィルタは、顔料を含む樹脂により構成されており、顔料を適宜選択することにより、目的とする赤、緑あるいは青の波長域における光透過率が高く、他の波長域における光透過率が低くなるように調整することができる。青色有機 EL 素子 10B には、発光層として青色発光層 173B のみが設けられているので、青色フィルタを省略するようにしてもよい。

【0022】

カラーフィルタには、赤色フィルタ、緑色フィルタ、青色フィルタと共に、ブラックマトリクスとしての遮光膜が設けられている。これにより赤色有機 EL 素子 10R、緑色有機 EL 素子 10G および青色有機 EL 素子 10B で発生した光が取り出されると共に、赤色有機 EL 素子 10R、緑色有機 EL 素子 10G、青色有機 EL 素子 10B 並びにその間の配線において反射された外光が吸収され、良好なコントラストが得られる。遮光膜は、例えば黒色の着色剤を含み、光学濃度が 1 以上の黒色の樹脂膜または薄膜の干渉を利用した薄膜フィルタにより構成されている。黒色の樹脂膜は、安価かつ容易に形成することができるため好ましい。薄膜フィルタは、例えば、金属、金属窒化物あるいは金属酸化物からなる薄膜を少なくとも 1 層有し、薄膜の干渉を利用して光を減衰させるものである。具体的には、クロム (Cr) と酸化クロム (Cr_2O_3) とを交互に積層させたものを用いることができる。

【0023】

TFT 層 13 には、画素駆動回路 140 が形成されており、TFT 層 13 の駆動トラン

10

20

30

40

50

ジスタTr 1は、下部電極15に電氣的に接続されている。平坦化絶縁膜14は、この画素駆動回路140が形成された基板11(TFT層13)の表面を平坦化するためのものであり、駆動トランジスタTr 1と下部電極15とを接続するための微細な接続孔14Hが形成されるためパターン精度が良い材料により構成されていることが好ましい。平坦化絶縁膜12の構成材料としては、例えば、ポリイミド等の有機材料、あるいは酸化シリコン(SiO₂)などの無機材料が挙げられる。

【0024】

本実施の形態では、この平坦化絶縁膜14の赤色有機EL素子10Rおよび緑色有機EL素子10G側(後述の第1領域R1)の厚みd1と青色有機EL素子10B側(後述の第2領域R2)の厚みd2とが異なり、これらの厚みの差により段差14Sが形成されている(d1>d2)。詳細は後述するが、この段差14Sは、黄色発光層173Yを形成する際に、ブランケット(図11ブランケット41)の青色有機EL素子10Bの領域への接触を阻止できる大きさを有し、これにより、ブランケットから赤色有機EL素子10Rおよび緑色有機EL素子10Gのみに黄色発光膜(図10黄色発光膜173')が転写されるようになっている。この段差14Sの大きさ(d1-d2)は、接触を防止するため第2領域R2の幅W_{R2}の1/100以上であることが望ましく、500nm以上であることがより好ましい。例えば画素10の幅W₁₀および長さD₁₀(画素10のピッチ)が360μmであるとき、赤、緑および青のサブ画素の幅はそれぞれ120μmであり、第2領域R2の幅W_{R2}も120μmとなる。このとき、段差14Sの大きさ(d1-d2)が3μmであれば十分に、ブランケットの青色有機EL素子10B形成領域への接触を阻止できる。

【0025】

下部電極15は、平坦化絶縁膜14上にそれぞれ赤色有機EL素子10R、緑色有機EL素子10G、青色有機EL素子10Bごとに設けられ、例えばクロム(Cr)、金(Au)、白金(Pt)、ニッケル(Ni)、銅(Cu)、タングステン(W)あるいは銀(Ag)などの金属元素の単体または合金の透明材料からなる。あるいは、上述の金属膜と透明導電膜との積層構造としてもよい。透明導電膜としては、例えば、インジウムとスズの酸化物(ITO)、酸化インジウム亜鉛(InZnO)、酸化亜鉛(ZnO)とアルミニウム(Al)との合金などが挙げられる。下部電極15が陽極として用いられる場合には、正孔注入性の高い材料により構成されていることが好ましいが、アルミニウム合金のような仕事関数の大きさが十分でない材料であっても、適切な正孔注入層171を設けることにより、陽極として機能させることが可能である。

【0026】

開口絶縁膜16は、下部電極15と上部電極18との間の絶縁性を確保すると共に、発光領域を所望の形状に成形するためのものであり、赤色有機EL素子10R、緑色有機EL素子10Gおよび青色有機EL素子10Bそれぞれの発光領域に対応して幅W_L、長さD_Lの開口が設けられている(図3)。例えば上記のように画素10のピッチが360μmであるとき、W_Lは60μm、D_Lは280μmである。開口絶縁膜16は、例えばSiO₂等の無機絶縁材料により構成されている。あるいは、この無機絶縁材料の上に、ポジ型感光性ポリベンゾオキサゾールまたはポジ型感光性ポリイミド等の感光性樹脂を積層させるようにしてもよい。開口絶縁膜16の上層、すなわち、正孔注入層171ないし上部電極18は、開口だけでなく開口絶縁膜16の上に設けられていてもよいが、発光が生じるのは開口のみである。

【0027】

正孔注入層171は、赤色有機EL素子10R、緑色有機EL素子10Gおよび青色有機EL素子10Bに共通して設けられており、正孔注入効率を高めると共に、リークを防止するバッファ層としての機能を有する。この正孔注入層171は、例えば、5nm~100nmの厚みで形成されていることが好ましく、8nm~50nmであることがより好ましい。

【0028】

10

20

30

40

50

正孔注入層 171 の構成材料は、例えば、ポリアニリンおよびその誘導体、ポリチオフェンおよびその誘導体、ポリピロールおよびその誘導体、ポリフェニレンおよびその誘導体、ポリチエニレンビニレンおよびその誘導体、ポリキノリンおよびその誘導体、ポリキノキサリンおよびその誘導体、芳香族アミン構造を主鎖または側鎖に含む重合体等の導電性高分子、金属フタロシアニン（銅フタロシアニン等）またはカーボン等が挙げられるが、電極や隣接する層の材料との関係で適宜選択すればよい。

【0029】

正孔注入層 171 が、高分子材料からなる場合、重量平均分子量（ M_w ）は、例えば 2000 ~ 300000 程度であり、5000 ~ 200000 程度であることが好ましい。 M_w が 5000 未満では、正孔輸送層 172 以降を形成する際に溶解してしまう虞があり、300000 を超えると、材料のゲル化により成膜が困難になる虞がある。

10

【0030】

正孔注入層 171 に使用される典型的な高分子材料としては、例えば、ポリアニリンおよび/またはオリゴアニリンあるいはポリ（3,4-エチレンジオキシチオフェン）（PEDOT）などのポリジオキシチオフェンが挙げられる。具体的には、例えばエイチ・シー・スタルク製の商品名 Nafion（商標）および商品名 Liquion（商標）、日産化学製の商品名 エルソース（商標）および綜研化学製の導電性ポリマーベラゾール等を使用することができる。

【0031】

正孔輸送層 172 は、黄色発光層 173 Y および青色発光層 173 B への正孔輸送効率を高めるためのものであり、正孔注入層 171 の上に赤色有機 EL 素子 10 R、緑色有機 EL 素子 10 G、青色有機 EL 素子 10 B に共通して設けられている。

20

【0032】

正孔輸送層 172 の厚みは、素子の全体構成にもよるが、例えば、10 nm ~ 200 nm であることが好ましく、15 nm ~ 150 nm であることがより好ましい。正孔輸送層 172 を構成する高分子材料としては、有機溶媒に可溶な発光材料、例えば、ポリビニルカルバゾールおよびその誘導体、ポリフルオレンおよびその誘導体、ポリアニリンおよびその誘導体、ポリシランおよびその誘導体、側鎖または主鎖に芳香族アミンを有するポリシロキサン誘導体、ポリチオフェンおよびその誘導体あるいはポリピロール等が使用できる。

30

【0033】

高分子材料の重量平均分子量（ M_w ）は、例えば 50000 ~ 300000 程度であり、特に 100000 ~ 200000 程度であることが好ましい。 M_w が 50000 未満では、発光層を形成するときに、高分子材料中の低分子成分が脱落し、正孔注入・輸送層にドットが生じるため、有機 EL 素子の初期性能が低下したり、素子の劣化を引き起こす虞がある。一方、300000 を超えると、材料のゲル化により成膜が困難になる虞がある。

【0034】

なお、重量平均分子量（ M_w ）は、テトラヒドロフランを溶媒として、ゲルパーエミションクロマトグラフィー（GPC）により、ポリスチレン換算の重量平均分子量を求めた値である。

40

【0035】

黄色発光層 173 Y および青色発光層 173 B は、電界をかけることにより電子と正孔との再結合が起こり発光するものである。黄色発光層 173 Y は、隣り合う赤色有機 EL 素子 10 R および緑色有機 EL 素子 10 G に共通する発光層であり、青色有機 EL 素子 10 B には設けられていない。黄色発光層 173 Y の厚みは、素子の全体構成にもよるが、例えば 10 nm ~ 200 nm であることが好ましく、さらに好ましくは 15 nm ~ 100 nm である。黄色発光層 173 Y は、500 nm 以上 750 nm 以下のいずれかの領域に少なくとも 1 つのピーク波長を有する少なくとも 1 種類の発光材料により構成されている。黄色発光層 173 Y は、例えば、高分子（発光）材料に低分子材料（モノマーまたはオ

50

リゴマー)を添加した混合材料により構成されている。

【0036】

黄色発光層173Yを構成する高分子材料としては、例えば、ポリフルオレン系高分子誘導体、(ポリ)パラフェニレンビニレン誘導体、ポリフェニレン誘導体、ポリビニルカルバゾール誘導体、ポリチオフェン誘導体、ペリレン系色素、クマリン系色素、ローダミン系色素あるいは上記高分子材料に有機EL材料をドーピングしたものが挙げられる。ドーピング材料としては、例えば、ルブレン、ペリレン、9,10ジフェニルアントラセン、テトラフェニルブタジエン、ナイルレッドまたはクマリン6等を用いることができる。

【0037】

青色発光層173Bは、黄色発光層173Yおよび青色有機EL素子10Bにおける正孔輸送層172の上層に共通層として設けられている。即ち、青色発光層173Bは赤色有機EL素子10R、緑色有機EL素子10Gおよび青色有機EL素子10Bに共通して設けられている。青色発光層173Bは、例えばホスト材料としてのアントラセン化合物に、ゲスト材料として青色もしくは緑色の低分子蛍光性色素、りん光色素あるいは金属錯体等の有機発光材料をドーピングしたものであり、青色もしくは緑色の光を発する。

【0038】

電子輸送層174は、黄色発光層173Yおよび青色発光層173Bへの電子輸送効率を高めるためのものであり、青色発光層173Bの全面に共通層として設けられている。電子輸送層174の材料としては、例えば、キノリン、ペリレン、フェナントロリン、フェナントレン、ピレン、ビススチリル、ピラジン、トリアゾール、オキサゾール、フラーレン、オキサジアゾール、フルオレノン、アントラセン、ナフタレン、ブタジエン、クマリン、アクリジン、スチルベンまたはこれらの誘導体や金属錯体、例えばトリス(8-ヒドロキシキノリン)アルミニウム(略称Alq3)を用いることができる。

【0039】

電子注入層175は、電子注入効率を高めるためのものであり、電子輸送層174の全面に共通層として設けられている。電子注入層175の材料としては、例えば、リチウム(Li)の酸化物である酸化リチウム(Li₂O)やセシウムの複合酸化物である炭酸セシウム(Cs₂CO₃)あるいはこれらの混合物を用いることができる。また、カルシウム(Ca)、バリウム(Ba)等のアルカリ土類金属、リチウム、セシウム等のアルカリ金属、インジウム(In)あるいはマグネシウム等の仕事関数の小さい金属を単体あるいは合金で用いてもよく、または、これらの金属の酸化物、複合酸化物、フッ化物の単体あるいは混合物を用いてもよい。

【0040】

上部電極18は、下部電極15と絶縁された状態で電子注入層175の上に全面に亘り設けられている。すなわち、赤色有機EL素子10R、緑色有機EL素子10Gおよび青色有機EL素子10Bの共通電極となっている。上部電極18は、例えば、200nmの厚さのアルミニウム(Al)により構成されている。

【0041】

(保護層および封止用基板)

保護層19は、絶縁性材料、導電性材料のいずれにより構成されていてもよく、例えば2μm~3μmの厚みで形成されている。例えば、アモルファスシリコン(-シリコン)、アモルファス炭化シリコン(-SiC)、アモルファス窒化シリコン(-Si_{1-x}N_x)あるいはアモルファスカーボン(-C)等の無機アモルファス性の絶縁性材料を用いることができる。このような材料は、グレインを構成しないため透水性が低く、良好な保護膜となる。

【0042】

封止用基板21は、赤色有機EL素子10R、緑色有機EL素子10Gおよび青色有機EL素子10Bの上部電極18の側に位置し、接着層22と共に赤色有機EL素子10R、緑色有機EL素子10Gおよび青色有機EL素子10Bを封止するものである。封止用基板21は、ガラス等により構成されている。この表示装置1では、基板11側にカラー

10

20

30

40

50

フィルタ（図示せず）を設けているが、トップエミッション型の表示装置ではカラーフィルタ基板を封止用基板 2 1 として用いることも可能である。

【 0 0 4 3 】

〔表示装置 1 の製造方法〕

図 5 は、本実施の形態に係る表示装置 1 の製造方法の流れを表したものである。以下、順を追って説明する。

【 0 0 4 4 】

（平坦化絶縁膜 1 4 の形成工程）

まず、上述した材料よりなる基板 1 1 の上に T F T 層 1 3 （駆動トランジスタ T r 1 を含む画素駆動回路 1 4 0 ）を形成する。次いで、段差 1 4 S を有する平坦化絶縁膜 1 4 を形成する（ステップ S 1 0 ）。段差 1 4 S は、赤色有機 E L 素子 1 0 R および緑色有機 E L 素子 1 0 G が形成される領域（第 1 領域 R 1 ）の厚みを d 1 、青色有機 E L 素子 1 0 B が形成される領域（第 2 領域 R 2 ）の厚みを d 2 （ $d 1 > d 2$ ）とすると、その大きさ（ $d 1 - d 2$ ）は例えば 3 μm としておく。

10

【 0 0 4 5 】

図 6 に、この段差 1 4 S を有する平坦化絶縁膜 1 4 の具体的な形成方法を示す。まず、図 6（A）に示したように、例えば感光性ポリイミドよりなる絶縁膜 1 4 A を T F T 層 1 3 上に設けた後、接続孔 1 4 H に対応する部分に開口を有するマスク 3 1 を用いて露光する（L 1 ）。次いで、図 6（B）に示したように、第 2 領域 R 2 に対応する部分に開口を有するマスク 3 2 を用いて、ハーフ露光する（L 2 ）。続いて現像を行うと、図 6（C）に示したように、段差 1 4 S を有する平坦化絶縁膜 1 4 が形成される。

20

【 0 0 4 6 】

（下部電極 1 5 の形成工程）

平坦化絶縁膜 1 4 を形成した後、基板 1 1 の全面に例えば I T O よりなる透明導電膜を形成し、この導電膜をパターニングすることにより、下部電極 1 5 を形成する（ステップ S 1 1 ）。このとき、下部電極 1 5 は接続孔 1 4 H を介して駆動トランジスタ T r 1 （T F T 層 1 3 ）のドレイン電極と導通させておく。

【 0 0 4 7 】

（開口絶縁膜 1 6 の形成工程）

続いて、平坦化絶縁膜 1 4 上および下部電極 1 5 上に、例えば C V D（Chemical Vapor Deposition；化学気相成長法）により S i O₂ 等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を行い、開口絶縁膜 1 6 を形成する（ステップ S 1 2 ）。

30

【 0 0 4 8 】

開口絶縁膜 1 6 を形成した後、基板 1 1 の表面、即ち下部電極 1 5 および開口絶縁膜 1 6 を形成した側の面を酸素プラズマ処理し、表面に付着した有機物等の汚染物を除去して濡れ性を向上させる（ステップ S 1 3 ）。具体的には、基板 1 1 を所定温度、例えば 7 0 ～ 8 0 程度に加熱し、続いて大気圧下で酸素を反応ガスとするプラズマ処理（O₂ プラズマ処理）を行う。

【 0 0 4 9 】

（正孔注入層 1 7 1 および正孔輸送層 1 7 2 の形成工程）

酸素プラズマ処理を行った後、上述した材料よりなる正孔注入層 1 7 1 および正孔輸送層 1 7 2 を赤色有機 E L 素子 1 0 R、緑色有機 E L 素子 1 0 G および青色有機 E L 素子 1 0 B に共通して形成する（ステップ S 1 4、S 1 5）。正孔注入層 1 7 1 は、例えば、スピンコート法により上述の正孔注入層 1 7 1 の材料を下部電極 1 5 上および開口絶縁膜 1 6 上に成膜して、大気中で 1 時間バークすることにより形成する。正孔輸送層 1 7 2 は、正孔注入層 1 7 1 を形成した後、同様にスピンコート法により成膜し、窒素（N₂）雰囲気下、1 8 0 で 1 時間バークして形成する。

40

【 0 0 5 0 】

（黄色発光層 1 7 3 Y の形成工程）

50

正孔輸送層 172 を形成した後、赤色有機 EL 素子 10R および緑色有機 EL 素子 10G の正孔輸送層 172 上に黄色発光層 173Y を形成する（ステップ S16）。本実施の形態の表示装置 1 では、平坦化絶縁膜 14 に段差 14S が設けられているので、版（例えば、後述の図 7 版 49）を用いずに、印刷法により黄色発光層 173Y を形成することができる。以下、これについて比較例を用いつつ、説明する。

【0051】

図 7 は比較例に係る表示装置（表示装置 100）の発光層（赤色発光層および緑色発光層）形成工程の流れを表したものである。図 8 はこの工程の断面構成を表しており、図 9 は図 8（B）の一部を拡大したものである。表示装置 100 の平坦化絶縁膜 114 には、段差がなく、版 49 を用いた印刷方法（反転オフセット印刷法）より、赤色有機 EL 素子 10R に赤色発光層 173R、緑色有機 EL 素子 10G に緑色発光層 173G がそれぞれ形成される（図 9）。即ち、表示装置 100 には、黄色発光層 173Y に代えて、赤色発光層 173R および緑色発光層 173G が設けられている。

【0052】

まず、例えば、表面がシリコンゴムのブランケット 41（STD700：藤倉ゴム工業製）を円筒状のロール 42 に巻き付けて固定した後、赤色発光層 173R の構成材料を有機溶媒に溶解させたものを、スリットコート 43 によりブランケット 41 に均一に塗布する。これによりブランケット 41 に、べた膜状の赤色発光膜 173R' が形成される（ステップ S261）。表示装置 100 では、平坦化絶縁膜 114 に段差が設けられておらず、パターン化された赤色発光膜 173R' の転写が必要となる。このため、ブランケット 41 に、べた膜状の赤色発光膜 173R' を形成した後、これを所定パターンの凹部が設けられた版 49 に押圧して（ステップ S262）、ブランケット 41 の赤色発光膜 173R' にパターンを形成しておく（図 8（A））。次いで、図 8（B）に示したように、このパターン化された赤色発光膜 173R' を基板 11 に対して精確にアラインメントさせた後（ステップ S263）、ロール 42 を矢印 R 方向に転動させて転写する（ステップ S264）。版 49 には、ブランケット 41 にパターンを形成する際に除かれた赤色発光膜 173R' が付着しているため、版 49 を版洗浄装置（図示せず）により洗浄および乾燥させる（ステップ S265）。このようにして、パターン化された赤色発光膜 173R' を基板 11 上に設けた後、同様にしてパターン化された緑色発光膜 173G' を基板 11 上に転写し（ステップ S361～S365）、ベークして（ステップ S366）、赤色発光層 173R および緑色発光層 173G を形成する。

【0053】

一方、図 10 は、本実施の形態の黄色発光層 173Y の形成工程の流れを表すものである。図 11 はこのときの印刷工程の断面模式図を表している。まず、上記比較例と同様にして、ブランケット 41 に、べた膜状の黄色発光膜 173Y' を形成する（ステップ S161）。スリットコート 43 を用いずに、例えばスピンコート法により黄色発光膜 173Y' を形成するようにしてもよい。平坦化絶縁膜 14 には、段差 14S が設けられているため、版 49 を用いずに、このべた膜状の黄色発光膜 173Y' を基板 11 に転写することができる（ステップ S162）。

【0054】

図 12 は、図 11 の基板 11 とブランケット 41 との対向部分を拡大したものである。本実施の形態では、平坦化絶縁膜 14 に段差 14S（ $d_1 - d_2$ ）が設けられているため、赤色有機 EL 素子 10R および緑色有機 EL 素子 10G（第 1 領域 R1）の正孔輸送層 172 と青色有機 EL 素子 10B（第 2 領域 R2）の正孔輸送層 172 との間に段差が形成される。これにより、ブランケット 41 を基板 11 に当接させた際に、黄色発光膜 173Y' は、第 1 領域 R1 の正孔輸送層 172 に接触するのに対し、第 2 領域 R2 の正孔輸送層 172 との間には隙間を生じる。即ち、黄色発光膜 173Y' は、青色有機 EL 素子 10B に転写されることはなく、赤色有機 EL 素子 10R および緑色有機 EL 素子 10G のみに転写される。この赤色有機 EL 素子 10R および緑色有機 EL 素子 10G に設けられた黄色発光膜 173Y' を窒素雰囲気下、例えば 130℃ で 20 分間ベークして（ステ

ップS 1 6 3) 乾燥させることにより、黄色発光層 1 7 3 Y が形成される。

【 0 0 5 5 】

このように本実施の形態では、平坦化絶縁膜 1 4 に段差 1 4 S を設けたことにより、版を用いずに黄色発光層 1 7 3 Y を形成することができる。これにより、版の洗浄工程を削減して、コストを抑えることが可能となる。また、版由来の異物混入を防ぐこともできる。更に、版の精密化あるいは大型化が不要であるため、高精細な小型パネルから大型パネルまで幅広い範囲に適用可能である。

【 0 0 5 6 】

版を用いずに、ブランケット 4 1 にパターンを形成する方法も検討されているが(例えば、特許文献 1, 2)、これらの方法は、膜厚の確保や作業工程の複雑さにより実用化が困難であった。また、表面がシリコンゴムのブランケット(表面エネルギー 20 mN/m 程度)では、パターン形成後に液の弾きが生じ、所謂、線細りなどパターン形状が変化する虞があった。本実施の形態では、べた膜状の黄色発光膜 1 7 3 Y' を基板 1 1 に接触させるため、簡便で、容易に実用化可能であり、ブランケット 4 1 上でパターン形状が変化する虞もない。

【 0 0 5 7 】

更に、上述のように、パターン化された赤色発光膜 1 7 3 R' (緑色発光膜 1 7 3 G') を転写する際には、精確なアラインメントが必要となる。一方、本実施の形態では、べた膜状の黄色発光膜 1 7 3 Y' を基板 1 1 に接触させるため、アラインメントが不要であり、作業工程時間をより短縮することができる。

【 0 0 5 8 】

加えて、平坦化絶縁膜 1 4 に段差 1 4 S がない場合(図 9)、ブランケット 4 1 を当接させた際に、転写予定の素子以外の部分にもブランケット 4 1 が接触する虞がある。この接触により、赤色有機 EL 素子 1 0 R, 緑色有機 EL 素子 1 0 G, 青色有機 EL 素子 1 0 B に物理的变化あるいは化学的变化が生じ、発光特性が低下する虞がある。化学的变化とは、例えば、ブランケット 4 1 のシリコンゴムに含まれる、低分子シロキサンが有機層 1 7 に付着することなどにより生じるものである。本実施の形態では、段差 1 4 S が形成されているため、ブランケット 4 1 の青色有機 EL 素子 1 0 B の正孔輸送層 1 7 2 への接触が防止できる。

【 0 0 5 9 】

更に、本実施の形態では、赤色有機 EL 素子 1 0 R および緑色有機 EL 素子 1 0 G に共通して黄色発光層 1 7 3 Y を設けている。赤色有機 EL 素子 1 0 R, 緑色有機 EL 素子 1 0 G に赤色発光層 1 7 3 R, 緑色発光層 1 7 3 G をそれぞれ形成する場合(図 7)は、印刷を別々に 2 回行うのに対し、印刷回数が 1 回となり、より、作業工程時間を短縮することができる。

【 0 0 6 0 】

基板 1 1 に黄色発光層 1 7 3 Y を形成した後、ブランケット 4 1 には、黄色発光膜 1 7 3 Y' の非転写部分が残存するため、ブランケット 4 1 のクリーニングを行う(図 10 ステップ S 1 6 4)。図 1 3 は、このクリーニング方法の一例を示したものである。図 1 3 (A) のように、クリーニング用ロール 4 4 を矢印 R 1 (R 1 → R) 方向に回転させて、クリーニング用ロール 4 4 とロール 4 2 とを当接させる。これにより、ブランケット 4 1 に残存している非転写部分の黄色発光膜 1 7 3 Y' が剥離して、クリーニング用ロール 4 4 に移る。このクリーニング用ロール 4 4 の黄色発光膜 1 7 3 Y' をクリーニングブレード 4 5 でかきとり、タンク 4 6 に回収する。タンク 4 6 に溜まった黄色発光膜 1 7 3 Y' の材料を再利用することも可能である。また、これに加えて、図 1 3 (B) のように、洗浄液吐出部 4 7 を設け、洗浄液 4 7 L を補助的に使用し、エアー噴射器 4 8 によりクリーニング用ロール 4 4 を乾燥させるようにしてもよい。

【 0 0 6 1 】

また、図 1 4 に示したように、クリーニング用ロール 4 4 と共に、前処理用ロール 4 9 を設けるようにしてもよい。前処理用ロール 4 9 は、黄色発光膜 1 7 3 Y' の転写前に予

10

20

30

40

50

め、非転写部分の黄色発光膜 173Y' を除去するためのものである。例えば、ブラケット 41 の全面に 173Y' を設けた場合、図 15 に示したように、表示領域 110 以外の領域にも黄色発光膜 173Y' が転写される虞がある。この前処理用ロール 49 は、このような部分に転写される黄色発光膜 173Y' を予め除去するためのものである。前処理用ロール 49 は円筒状であり、その表面には凸部 49A が設けられている。前処理用ロール 49 を矢印 R1 方向に回転させると、この凸部 49A がブラケット 41 に接触し、凸部 49A に接触した部分の黄色発光膜 173Y' が前処理用ロール 49 に転移して不要部分が除去される。除去された黄色発光膜 173Y' は、クリーニングブレード 45 でかきとられ、タンク 46 に回収される。凸部 49A は、例えば、ステンレスのシートをエッチングしたものを巻きつけて作製することができる。

10

【0062】

表示領域 110 以外の領域への転写を防ぐ方法として、図 16 に示したように、ブラケット 41 に凸部 41A を設けるようにしてもよい。この凸部 41A は表示領域 110 に対向する部分に設けられており、凸部 41A 上の黄色発光膜 173Y' のみが基板 11 に接触する。このため、黄色発光膜 173Y' が表示領域 110 以外の部分に転写されることを防ぐことができる。凸部 41A は、例えばブラケット 41 の表面のシリコンゴムを成型加工することにより作製することができる。

【0063】

(青色発光層 173B の形成工程)

黄色発光層 173Y を形成した後、青色発光層 173B を形成する(図 5 ステップ S17)。青色発光層 173B は、例えば蒸着法により黄色発光層 173Y および青色有機 EL 素子 10B における正孔輸送層 172 の全面に形成される。

20

【0064】

(電子輸送層 174, 電子注入層 175 および上部電極 18 の形成工程)

青色発光層 173B を形成した後、この青色発光層 173B の全面に、例えば蒸着法により、上述した材料よりなる電子輸送層 174, 電子注入層 175 および上部電極 18 を形成する(ステップ S18, S19, S20)。

【0065】

上部電極 18 を形成した後、図 4 に示したように、例えば蒸着法や CVD 法により、保護層 19 を形成する。この際、黄色発光層 173Y および青色発光層 173B 等の劣化に伴う輝度の低下を防止するため、成膜温度を常温に設定し、加えて保護層 19 の剥がれを防止するため、膜のストレスが最小となる条件で成膜を行うことが好ましい。

30

【0066】

青色発光層 173B, 電子輸送層 174, 電子注入層 175, 上部電極 18 および保護層 19 は、所謂エリアマスクを用いて、表示領域 110 を含む領域に形成する。また、青色発光層 173B, 電子輸送層 174, 電子注入層 175, 上部電極 18 および保護層 19 は、大気に曝露されることなく同一の成膜装置内で連続して形成されることが好ましい。大気中の水分による劣化が防止されるためである。

【0067】

保護層 19 を形成した後、接着層 22 を間にして保護層 19 の上に封止用基板 21 を貼り合わせる。以上により、図 1 乃至図 4 に示した表示装置 1 が完成する。

40

【0068】

[表示装置 1 の作用・効果]

この表示装置 1 では、各画素に対して走査線駆動回路 130 から書き込みトランジスタ Tr2 のゲート電極を介して走査信号が供給されると共に、信号線駆動回路 120 から画像信号が書き込みトランジスタ Tr2 を介して保持容量 Cs に保持される。すなわち、この保持容量 Cs に保持された信号に応じて駆動トランジスタ Tr1 がオンオフ制御され、これにより、赤色有機 EL 素子 10R, 緑色有機 EL 素子 10G および青色有機 EL 素子 10B に駆動電流 Id が注入され、正孔と電子とが再結合して発光が起こる。この光は、下部電極 15, 基板 11 およびカラーフィルタ(図示せず)を透過して取り出される。

50

【0069】

その際、赤色有機EL素子10Rと緑色有機EL素子10Gとには、共通の黄色発光層173Yおよび青色発光層173Bが設けられているが、異なるカラーフィルタ（図示せず）をそれぞれ通過することにより、赤色有機EL素子10R、緑色有機EL素子10Gからは、赤色の光（波長620nm～750nm）、緑色の光（波長495nm～570nm）がそれぞれ取り出される。青色有機EL素子10Bは、青色発光層173Bのみを有するので、青色発光（波長450nm～495nm）が生じる。

【0070】

本実施の形態の表示装置1では、平坦化絶縁膜14における第1領域R1の厚みd1と第2領域R2の厚みd2との差により、段差14Sを形成するようにしたので、ブランケット41の黄色発光膜173Y'がべた膜状であっても、青色有機EL素子10Bに黄色発光膜173Y'は転写されない。よって、版（例えば、版49）を用いずに赤色有機EL素子10Rおよび緑色有機EL素子10Gのみに黄色発光層173Yを形成することができる。即ち、反転オフセット印刷法の利点である膜厚精度の良さを維持し、かつ、版の洗浄工程をなくすことによりコストを抑えて黄色発光層173Yを形成することが可能となる。

10

【0071】

また、本実施の形態では、ブランケット41のクリーニング工程（図13）が必要となるが、ロール42とクリーニング用ロール44とを互いに回転させることにより、簡易な機構でブランケット41に残存した黄色発光膜173Y'を除去することができる。このクリーニング機構は、タンク46への回収による有機材料の再利用も可能であり、エコロジーの観点からも優れている。更に、前処理用ロール49（図14）を備える、またはブランケット41に凸部41Aを設ける（図16）ようにすれば、転写後に表示領域110以外の領域に付着した黄色発光膜173Y'を除去する工程を省くことができ、作業工程時間をより短縮することができる。

20

【0072】

以下、本実施の形態の変形例および他の実施の形態について説明するが、以降の説明において上記実施の形態と同一構成部分については同一符号を付してその説明は適宜省略する。

【0073】

<変形例1>

図17は、上記実施の形態の変形例1に係る表示装置（表示装置1A）の表示領域110の平面構成を表すものである。図18は、図17に示したXVⅡⅡⅡ-XVⅡⅡⅡ線に沿った断面構成を表している。表示装置1Aは、赤色有機EL素子10R、緑色有機EL素子10G、青色有機EL素子10Bに加え、黄色有機EL素子10Yを備えている点で、表示装置1と異なる。

30

【0074】

黄色有機EL素子10Yは、赤色有機EL素子10Rおよび緑色有機EL素子10Gと同様の構成であり、発光層として、黄色発光層173Yおよび青色発光層173Bを有している。黄色有機EL素子10Yからは基板11側の黄色フィルタ（図示せず）を通過することにより、黄色の光（波長570nm～590nm）が取り出される。

40

【0075】

この表示装置1Aでは、赤色有機EL素子10R、緑色有機EL素子10G、青色有機EL素子10Bおよび黄色有機EL素子10Yを備えているので、以下の理由により消費電力を低減することが可能となる。

【0076】

一般的にテレビに出現する色として、白色の出現頻度が最も高いが、次いで、青色と黄色とを結ぶ黒体輻射のラインに近い部分（具体的には、肌色）の頻度が高く、このほとんどは青色と黄色との2色で表現することができる。即ち、より少ない数の素子により、出現頻度の多い色を表現することができるため、表示装置1Aでは消費電力の低減が可能と

50

なる。また、青色および黄色の発光効率は高いため、更なる低消費電力化も可能である。

【0077】

<変形例2>

図19は、上記実施の形態の変形例2に係る表示装置（表示装置1B）の断面構成を表すものである。表示装置1Bは第1領域R1と第2領域R2との段差がカラーフィルタ12により設けられている点で、表示装置1と異なる。カラーフィルタ12は、例えば、オンチップカラーフィルタであり、赤色フィルタ12R、緑色フィルタ12Gおよび青色フィルタ12Bを有している。カラーフィルタ12は、TFT層13と平坦化絶縁膜14との間に設けられている。

【0078】

赤色フィルタ12R、緑色フィルタ12G、青色フィルタ12Bはそれぞれ、有機EL素子10R、緑色有機EL素子10G、青色有機EL素子10Bに対向している。赤色フィルタ12Rおよび緑色フィルタ12G（第1カラーフィルタ）の厚み t_1 と青色フィルタ12B（第2カラーフィルタ）の厚み t_2 との差（ $t_1 > t_2$ ）により、段差（ $t_1 - t_2$ ）が形成されている。上記実施の形態と同様に、この段差（ $t_1 - t_2$ ）の大きさは、第2領域R2の幅 W_{R2} の $1/100$ 以上であることが望ましく、 500nm 以上であることがより好ましい。

【0079】

カラーフィルタ12は、所謂顔料分散型レジスト材料を用いてフォトリソグラフィ工程を赤、緑および青の3回繰り返すことにより形成する。ここでは、青色フィルタ12Bの厚み t_2 を赤色フィルタ12Rおよび緑色フィルタ12Gの厚み t_1 よりも薄くすることで段差（ $t_1 - t_2$ ）が形成される。

【0080】

これにより、平坦化絶縁膜14に段差を形成する作業工程（図6）が省略され、また、別のカラーフィルタ（例えば、カラーフィルタ基板等）も不要となり、コストをより抑えることができる。

【0081】

また、図20に示したように、青色フィルタ12Bを設けずに省略して、赤色フィルタ12Rおよび緑色フィルタ12Gの厚み t_1 のみにより段差 t_1 を形成するようにしてもよい。この場合は、青色フィルタ12Bを形成するための1回のリソグラフィ工程を減らすことができるため、図19の表示装置に比べて更なるコストダウンが可能となる。

【0082】

図21に示したように、表示装置1Bが、黄色有機EL素子10Yを有し、これに対向して厚み t_1 の黄色フィルタ12Yを設けるようにしてもよい。

【0083】

<第2の実施の形態>

図22は、本技術の第2の実施の形態に係る表示装置（表示装置2）の表示領域110の平面構成を表したものであり、図23は図22に示したXXIII-XXIII線に沿った断面構成を表している。表示装置2は、開口絶縁膜26のリブ26A（突起部）により、第1領域R1と第2領域R2との間に段差を設けたものである。

【0084】

開口絶縁膜26は、赤色有機EL素子10R、緑色有機EL素子10G、青色有機EL素子10Bそれぞれの発光領域に対応して開口を有するものである。リブ26Aは、この開口絶縁膜26の青色有機EL素子10Bの開口の周縁のみに設けられている。これにより、赤色有機EL素子10Rおよび緑色有機EL素子10G形成領域（第1領域R1）と青色有機EL素子10B形成領域（第2領域R2）との間にリブ26Aの高さ H_{26A} の大きさの段差が形成される。本実施の形態では、第2領域R2は青色有機EL素子10Bの発光領域（開口絶縁膜26の開口）に対応する。

【0085】

リブ26Aは、青色有機EL素子10Bの開口周縁全体に設けられている（図22）が

10

20

30

40

50

、少なくとも青色有機EL素子10Bを間にして対向する位置に一对設けられていればよい。このリブ26Aの高さ H_{26A} は、接触を防止するため第2領域R2の幅 W_{R2} （開口絶縁膜26の開口の幅 W_L ）の $1/100$ 以上であることが望ましく、 500 nm 以上であることがより好ましい。例えば画素10の幅 W_{10} および画素10の長さ D_{10} （画素10のピッチ）が $360\text{ }\mu\text{m}$ 、第2領域R2の幅 W_{R2} が $60\text{ }\mu\text{m}$ であるとき、リブ26Aの高さ H_{26A} が $2\text{ }\mu\text{m}$ であれば十分にブラケットの青色有機EL素子10Bの領域への接触を阻止できる。

【0086】

図24は、リブ26Aの形成工程を表すものである。下部電極15を形成した後、例えばポリイミドよりなる絶縁膜26Bを基板11の全面に塗布する。次いで、マスク33で覆い、露光（L3）する（図24（A））。マスク33は、赤色有機EL素子10R、緑色有機EL素子10G、青色有機EL素子10Bの所望の発光領域（開口絶縁膜26の開口）以外の部分を覆うものである。続いて、リブ26Aの形成予定領域のみをマスク34で覆い、ハーフ露光（L4）をした後（図24（B））、現像を行うとリブ26Aを有する開口絶縁膜26が形成される（図24（C））。

【0087】

本実施の形態では、青色有機EL素子10Bの開口周縁のリブ26Aにより、黄色発光層173Yを形成する際に、赤色有機EL素子10Rおよび緑色有機EL素子10G形成領域（第1領域R1）と青色有機EL素子10B形成領域（第2領域R2）との間に段差が形成されている。これにより、図25に示したように、ブラケット41を基板11に当接させた際に、黄色発光膜173Y'は、赤色有機EL素子10Rおよび緑色有機EL素子10Gの正孔輸送層172に接触するのに対し、青色有機EL素子10B（開口絶縁膜26の開口）の正孔輸送層172との間には隙間を生じる。赤色有機EL素子10Rおよび緑色有機EL素子10Gへのブラケット41の接触が妨げられないよう、緑色有機EL素子10G（赤色有機EL素子10R）と青色有機EL素子10Bとの間の距離は大きいことが望ましい。具体的には、絶縁膜26のリブ26Aと緑色有機EL素子10Gの開口との間の距離X（図22、図23）がリブ26Aの高さ H_{26A} の10倍以上であることが好ましい。例えば、高さ H_{26A} が $2\text{ }\mu\text{m}$ であるとき、距離Xは $50\text{ }\mu\text{m}$ である。可能であれば、距離Xを高さ H_{26A} の100倍以上としてもよい。

【0088】

<変形例3>

上記実施の形態の変形例3に係る表示装置（表示装置2A）は、図26に示したように、開口絶縁膜26にリブ26Aを有すると共に、平坦化絶縁膜14にも段差14Sを有するものである。

【0089】

平坦化絶縁膜14の厚み d_1 、 d_2 のみにより段差14Sを設けると（図4）、ブラケット41の青色有機EL素子10Bへの接触を確実に防ぐためには、段差14S（ $d_1 - d_2$ ）を大きくする必要がある。特に、ロール42を用いると高圧がかかるため、より、 d_1 と d_2 との差は大きくなり、赤色有機EL素子10R、緑色有機EL素子10Gの発光部とカラーフィルタ（図示せず）との距離が長くなる。これにより、赤色有機EL素子10R、緑色有機EL素子10Gで発光した光が、赤色フィルタ、緑色フィルタではなく、異なるフィルタを透過して混色を生じ、パネル品質が低下する虞がある。

【0090】

これに対し、表示装置2Aでは、平坦化絶縁膜14の厚み d_1 、 d_2 による段差14Sに加え、リブ26Aによる段差を設けるようにしたので、赤色有機EL素子10R、緑色有機EL素子10Gの発光部と赤色フィルタ、緑色フィルタとの距離を短くして、混色の発生を抑えることができる。開口の幅 W_L が $60\text{ }\mu\text{m}$ 程度のとき、例えば、平坦化絶縁膜14の厚み d_1 と d_2 との差（段差14Sの大きさ）が $3\text{ }\mu\text{m}$ 、リブ26Aの高さ H_{26A} が $2\text{ }\mu\text{m}$ である。

【0091】

< 変形例 4 >

上記実施の形態の変形例 4 に係る表示装置（表示装置 2 B）は、図 2 7 に示したように、青色有機 E L 素子 1 0 B における下部電極（下部電極 1 5 B）の表面が開口絶縁膜 2 6（絶縁材）により 2 以上に分断されたものである。図 2 8 は、図 2 7 に示した X X V I I I - X X V I I I 線に沿った断面構成を表している。

【 0 0 9 2 】

青色有機 E L 素子 1 0 B の下部電極 1 5 B は、その表面が 3 つの領域 1 5 B a , 1 5 B b , 1 5 B c に分割されており、それぞれの面積は、赤色有機 E L 素子 1 0 R および緑色有機 E L 素子 1 0 G における下部電極 1 5 の表面の面積よりも小さくなっている。換言すれば、青色有機 E L 素子 1 0 B の発光領域は、赤色有機 E L 素子 1 0 R および緑色有機 E L 素子 1 0 G よりも面積の小さな 3 つの領域 1 0 B a , 1 0 B b , 1 0 B c により構成されている。この 3 つの領域 1 0 B a , 1 0 B b , 1 0 B c の周縁にそれぞれリブ 2 6 A が設けられている。

10

【 0 0 9 3 】

領域 1 5 B a と領域 1 5 B b との間および領域 1 5 B b と領域 1 5 B c との間には、開口絶縁膜 2 6（リブ 2 6 A）が設けられている。即ち、下部電極 1 5 B の表面は、開口絶縁膜 2 6 により複数に分断されている。下部電極 1 5 B の表面は、例えば、2 つ、あるいは、4 つ以上に分断されていてもよい。領域 1 5 B a , 1 5 B b , 1 5 B c は例えば、それぞれ長さ D_{15B} 8 5 μm 、幅 W_{15B} (W_L) 6 0 μm の略矩形状であり、領域 1 5 B a と領域 1 5 B b との間および領域 1 5 B b と領域 1 5 B c との間の距離 Y は、1 2 μm である。このように、下部電極 1 5 B が開口絶縁膜 2 6 で分断されていることにより、黄色発光層 1 7 3 Y の形成工程において、ブランケット 4 1 と正孔輸送層 1 7 2 までは形成された基板 1 1 とを接触させた際（図 2 5）に、リブ 2 6 A の高さを小さくしても、青色有機 E L 素子 1 0 B への接触が回避される。詳細には、リブ 2 6 A の高さが十分でない場合も、ブランケット 4 1 が、領域 1 5 B a , 1 5 B b , 1 5 B c をそれぞれ分断している部分（開口絶縁膜 2 6 の設けられている領域）に接触することとなるため、青色有機 E L 素子 1 0 B a , 1 0 B b , 1 0 B c への接触が抑えられる。なお、下部電極 1 5 B は一つの電極であり、表面以外は分断されていない。このような下部電極 1 5 B は、開口絶縁膜 2 6 のパターンニングにより形成される。

20

【 0 0 9 4 】

（モジュールおよび適用例）

30

以下、上記実施の形態および変形例で説明した表示装置の適用例について説明する。上記実施の形態等の表示装置は、テレビジョン装置、デジタルカメラ、ノート型パーソナルコンピュータ、携帯電話等の携帯端末装置あるいはビデオカメラなど、外部から入力された映像信号あるいは内部で生成した映像信号を、画像あるいは映像として表示するあらゆる分野の電子機器の表示装置に適用することが可能である。

【 0 0 9 5 】

（モジュール）

上記実施の形態等の表示装置は、例えば、図 2 9 に示したようなモジュールとして、後述する適用例 1 ~ 5 などの種々の電子機器に組み込まれる。このモジュールは、例えば、基板 1 1 の一辺に、保護層 1 9 および封止用基板 2 1 から露出した領域 2 1 0 を設け、この露出した領域 2 1 0 に、信号線駆動回路 1 2 0 および走査線駆動回路 1 3 0 の配線を延長して外部接続端子（図示せず）を形成したものである。外部接続端子には、信号の入出力のためのフレキシブルプリント配線基板（F P C ; Flexible Printed Circuit）2 2 0 が設けられていてもよい。

40

【 0 0 9 6 】

（適用例 1）

図 3 0 は、上記実施の形態等の表示装置が適用されるテレビジョン装置の外観を表したものである。このテレビジョン装置は、例えば、フロントパネル 3 1 0 およびフィルターガラス 3 2 0 を含む映像表示画面部 3 0 0 を有しており、この映像表示画面部 3 0 0 は、

50

上記実施の形態等に係る表示装置 1, 1 A, 1 B, 2, 2 A, 2 B により構成されている。

【0097】

(適用例 2)

図 3 1 は、上記実施の形態等の表示装置が適用されるデジタルカメラの外観を表したものである。このデジタルカメラは、例えば、フラッシュ用の発光部 4 1 0、表示部 4 2 0、メニュースイッチ 4 3 0 およびシャッターボタン 4 4 0 を有しており、その表示部 4 2 0 は、上記実施の形態等に係る表示装置 1, 1 A, 1 B, 2, 2 A, 2 B により構成されている。

【0098】

(適用例 3)

図 3 2 は、上記実施の形態等の表示装置が適用されるノート型パーソナルコンピュータの外観を表したものである。このノート型パーソナルコンピュータは、例えば、本体 5 1 0、文字等の入力操作のためのキーボード 5 2 0 および画像を表示する表示部 5 3 0 を有しており、その表示部 5 3 0 は、上記実施の形態等に係る表示装置 1, 1 A, 1 B, 2, 2 A, 2 B により構成されている。

【0099】

(適用例 4)

図 3 3 は、上記実施の形態等の表示装置が適用されるビデオカメラの外観を表したものである。このビデオカメラは、例えば、本体部 6 1 0、この本体部 6 1 0 の前方側面に設けられた被写体撮影用のレンズ 6 2 0、撮影時のスタート/ストップスイッチ 6 3 0 および表示部 6 4 0 を有しており、その表示部 6 4 0 は、上記実施の形態等に係る表示装置 1, 1 A, 1 B, 2, 2 A, 2 B により構成されている。

【0100】

(適用例 5)

図 3 4 は、上記実施の形態等の表示装置が適用される携帯電話機の外観を表したものである。この携帯電話機は、例えば、上側筐体 7 1 0 と下側筐体 7 2 0 とを連結部（ヒンジ部）7 3 0 で連結したものであり、ディスプレイ 7 4 0、サブディスプレイ 7 5 0、ピクチャーライト 7 6 0 およびカメラ 7 7 0 を有している。そのディスプレイ 7 4 0 またはサブディスプレイ 7 5 0 は、上記実施の形態等に係る表示装置 1, 1 A, 1 B, 2, 2 A, 2 B により構成されている。

【0101】

以上、実施の形態および変形例を挙げて本技術を説明したが、本技術は上記実施の形態等に限定されるものではなく、種々変形が可能である。例えば、上記実施の形態等では、黄色発光層 1 7 3 Y を黄色発光材料により構成する例を示したが、黄色発光層 1 7 3 Y に代えて、赤色発光材料と緑色発光材料とを混合した発光層を形成するようにしてもよい。また、転写有機層が黄色発光層 1 7 3 Y である場合について説明したが、転写有機層が他の発光層、あるいは、発光層以外の有機層であってもよい。

【0102】

更に、例えば、上記実施の形態では、駆動方式がアクティブマトリクス方式の表示装置について説明したが、パッシブマトリクス方式の表示装置としてもよい。

【0103】

加えて、例えば上記実施の形態等では、第 1 電極 1 5 を陽極、第 2 電極 1 8 を陰極とする場合について説明したが、陽極および陰極を逆にして、第 1 電極 1 5 を陰極、第 2 電極 1 8 を陽極としてもよい。また、トップエミッション型の表示装置として、封止用基板 2 1 側から光を取り出すようにしてもよい。

【0104】

更に、例えば、上記実施の形態において説明した各層の材料および厚み、または成膜方法および成膜条件などは限定されるものではなく、他の材料および厚みとしてもよく、または他の成膜方法および成膜条件としてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 1 0 5 】

また、更に、上記実施の形態では、青色以外の有機 E L 素子（第 1 有機 E L 素子）として赤色および緑色の有機 E L 素子を備えた 3 原色表示の表示装置について説明したが、第 1 有機 E L 素子は、赤色有機 E L 素子、緑色有機 E L 素子、黄色有機 E L 素子または白色有機 E L 素子のうちの少なくとも 1 色、好ましくは少なくとも 2 色である。例えば、本技術は青色有機 E L 素子と黄色有機 E L 素子とからなる 2 原色表示の表示装置への適用も可能である。

【 0 1 0 6 】

なお、本技術は、以下のような構成をとることも可能である。

(1) 基板上の第 1 領域に設けられた、転写有機層を含む第 1 発光素子と、前記基板上の前記第 1 領域に隣り合う第 2 領域に設けられた、転写有機層を含まない第 2 発光素子と、前記第 1 領域と第 2 領域との間に設けられると共に、前記転写有機層の前記第 1 領域への形成時に前記転写有機層の前記第 2 領域への転写を阻止できる大きさを有する段差とを備えた表示装置。

10

(2) 前記基板と前記第 1 発光素子および第 2 発光素子との間に平坦化絶縁膜を有し、前記平坦化絶縁膜の前記第 1 領域の厚み d_1 と前記第 2 領域の厚み d_2 との差 ($d_1 > d_2$) により前記段差が形成されている前記 (1) に記載の表示装置。

(3) 前記基板と前記第 1 発光素子との間に第 1 カラーフィルタ、前記基板と第 2 発光素子との間に第 2 カラーフィルタをそれぞれ有し、前記第 1 カラーフィルタの厚み t_1 と前記第 2 カラーフィルタの厚み t_2 との差 ($t_1 > t_2$) により前記段差が形成されている前記 (1) または (2) に記載の表示装置。

20

(4) 前記基板と前記第 1 発光素子との間に第 1 カラーフィルタを有し、前記第 1 カラーフィルタの厚み t_1 により前記段差が形成されている前記 (1) または (2) に記載の表示装置。

(5) 前記基板上には、前記第 1 発光素子および第 2 発光素子の発光領域に開口を有する開口絶縁膜が設けられ、前記開口絶縁膜は、前記第 2 発光素子の開口の周縁に前記段差を形成するリブを有する前記 (1) 乃至 (4) のいずれか 1 つに記載の表示装置。

(6) 前記第 2 発光素子の電極の表面は、絶縁材により 2 以上に分断されている前記 (1) 乃至 (5) のいずれか 1 つに記載の表示装置。

(7) 前記転写有機層は、第 1 発光層であり、前記第 2 発光素子には、前記第 1 発光素子に共通の第 2 発光層が設けられている前記 (1) 乃至 (6) のいずれか 1 つに記載の表示装置。

30

(8) 前記第 1 発光層は黄色発光層であり、前記第 2 発光層は青色発光層である前記 (7) に記載の表示装置。

(9) 前記第 1 発光素子は共通の前記転写有機層を含む 2 以上の素子により構成され、各素子に対向して異なる色のカラーフィルタを有する前記 (8) に記載の表示装置。

(1 0) 前記第 1 発光素子では、その発光色が前記カラーフィルタにより 3 分割されて黄色、赤色および緑色を発光し、前記第 2 発光素子では、青色を発光する前記 (9) に記載の表示装置。

(1 1) 基板上の第 1 領域と第 2 領域との間に、ブラケットの前記第 1 領域への接触を許容し、前記第 2 領域への接触を阻止できる大きさの段差を設ける工程と、前記段差を利用して、前記ブラケット側の有機膜を前記第 1 領域に転写する一方、前記第 2 領域へは転写しない工程とを含む表示装置の製造方法。

40

(1 2) 前記ブラケット側の有機膜を前記第 1 領域に転写した後、前記ブラケットに残存した有機膜をクリーニングする工程を含む前記 (1 1) に記載の表示装置の製造方法。

(1 3) 表示装置を備え、前記表示装置は、基板上の第 1 領域に設けられた、転写有機層を含む第 1 発光素子と、前記基板上の前記第 1 領域に隣り合う第 2 領域に設けられた、転写有機層を含まない第 2 発光素子と、前記第 1 領域と第 2 領域との間に設けられると共に、前記転写有機層の前記第 1 領域への形成時に前記転写有機層の前記第 2 領域への転写を

50

阻止できる大きさを有する段差とを備えた電子機器。

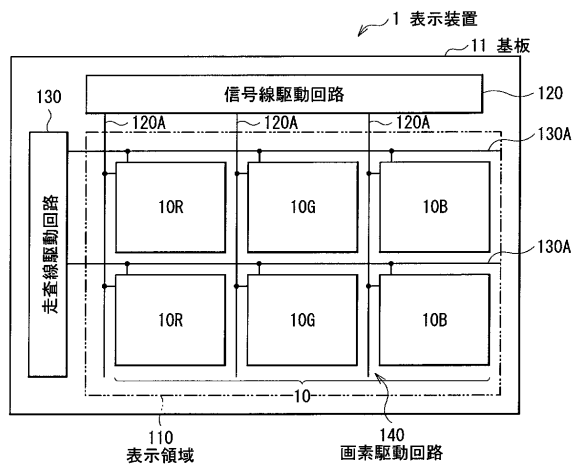
【符号の説明】

【 0 1 0 7 】

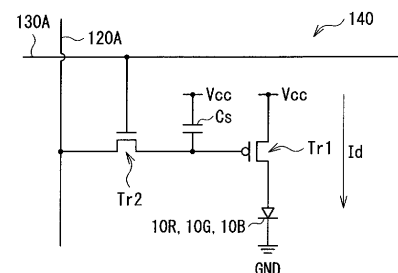
1, 1A, 1B, 2, 2A, 2B...表示装置、10R...赤色有機EL素子、10G...緑色有機EL素子、10B...青色有機EL素子、10Y...黄色有機EL素子、11...基板、12...カラーフィルタ、12R...赤色フィルタ、12G...緑色フィルタ、12B...青色フィルタ、13...TFT層、14...平坦化絶縁膜、15, 15B...下部電極、16, 26...開口絶縁膜、17...有機層、171...正孔注入層、172...正孔輸送層、173Y...黄色発光層、173B...青色発光層、174...電子輸送層、175...電子注入層、18...上部電極、19...保護層、21...封止用基板、26A...リブ、31, 32, 33, 34...マスク、41...ブランケット、42...ロール、43...スリットコートヘッド、44...クリーニング用ロール、45...クリーニングブレード、46...タンク、47...洗浄液吐出部、48...エア噴射器、49...前処理用ロール。

10

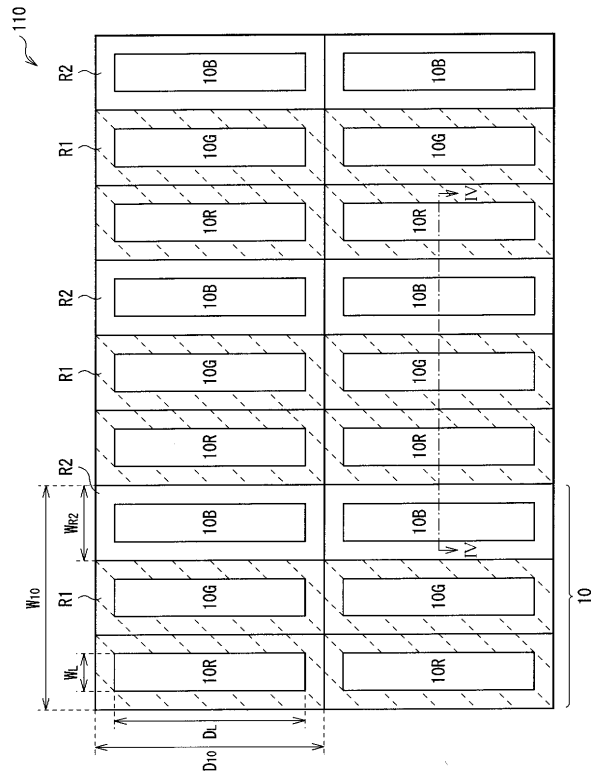
【図1】



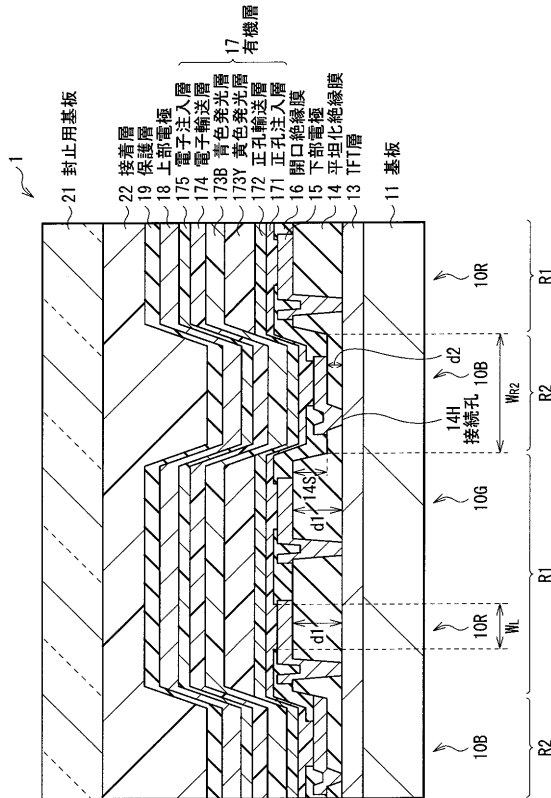
【図2】



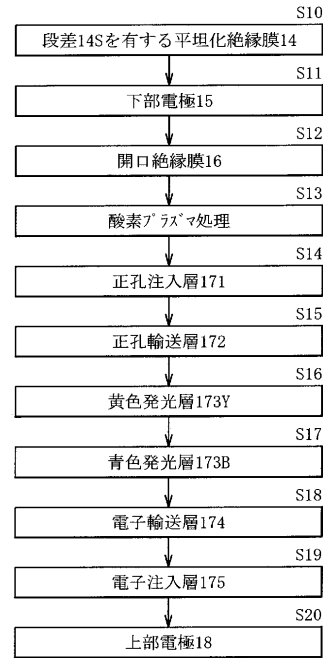
【図3】



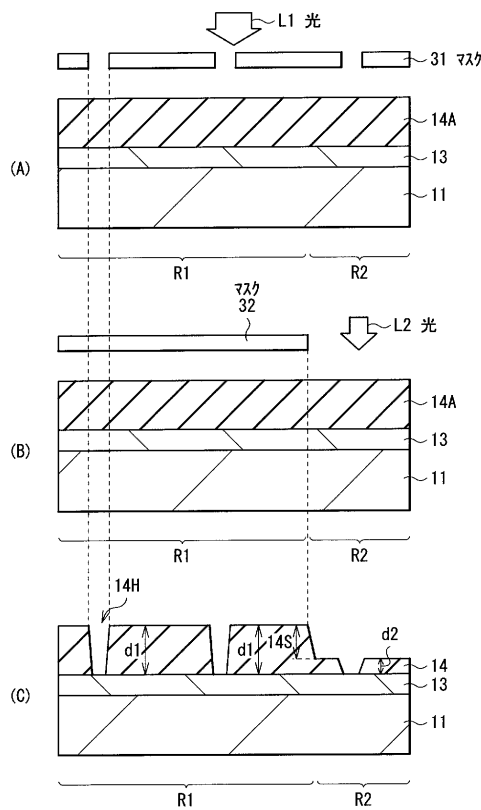
【 図 4 】



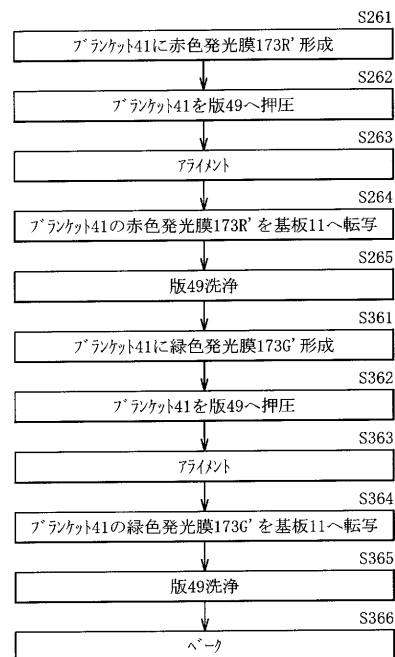
【 図 5 】



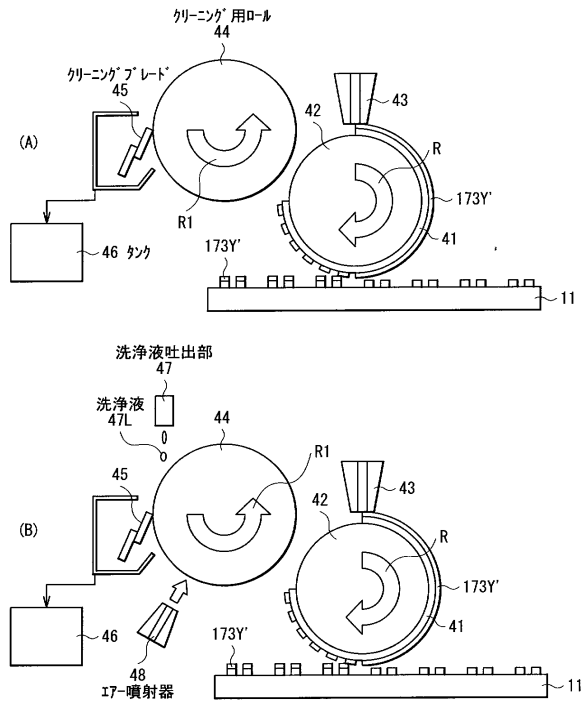
【 図 6 】



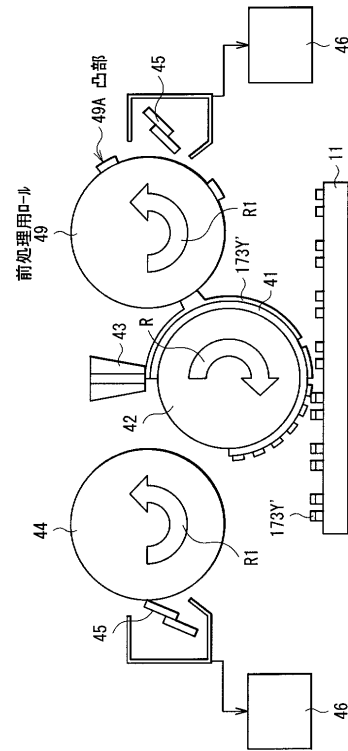
【圖 7】



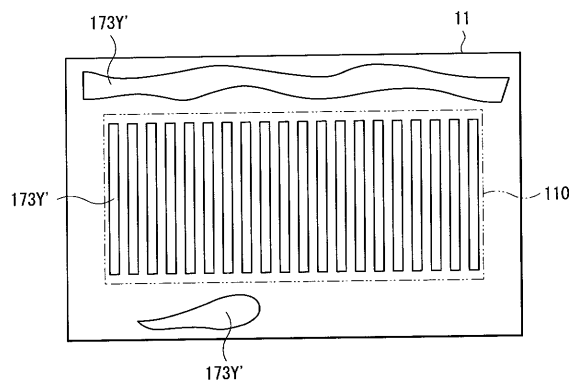
【図 13】



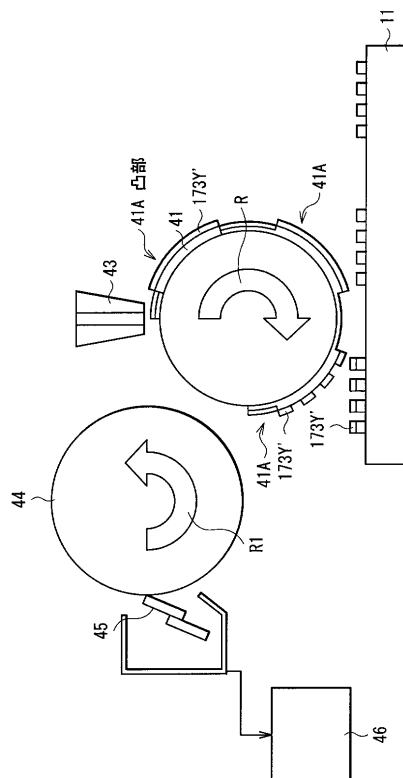
【図 14】



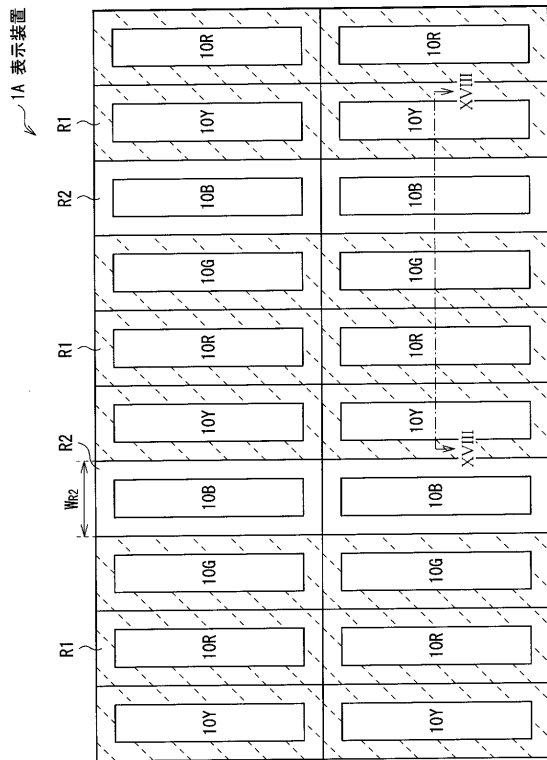
【図 15】



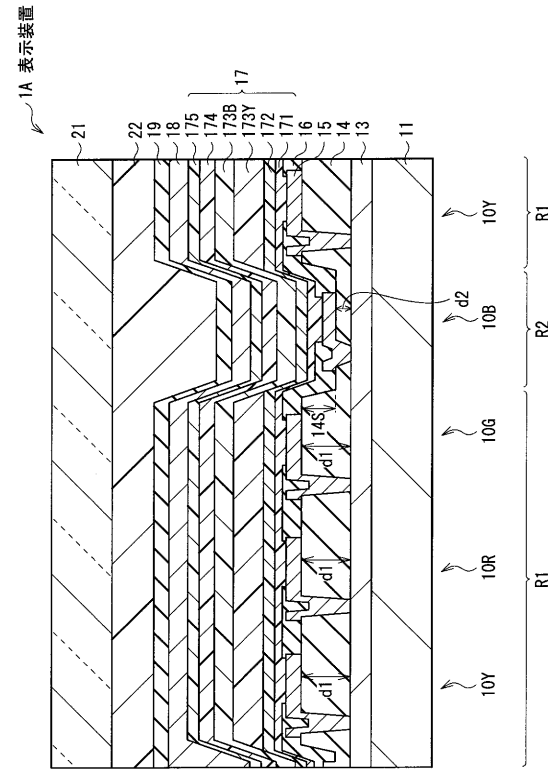
【図 16】



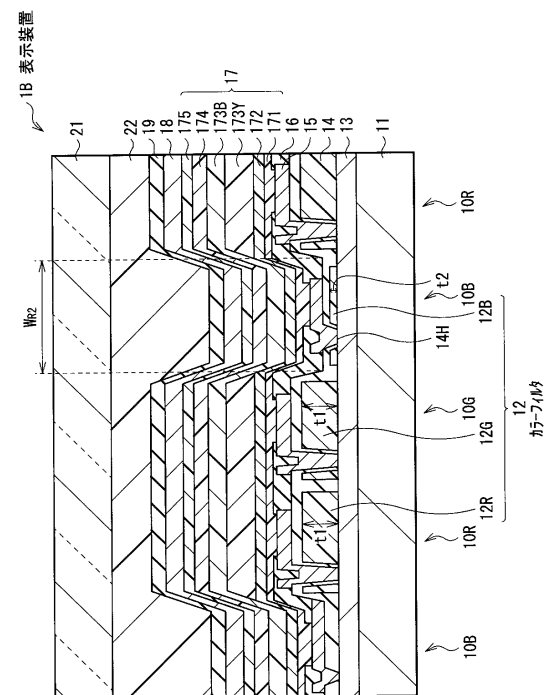
【 図 1 7 】



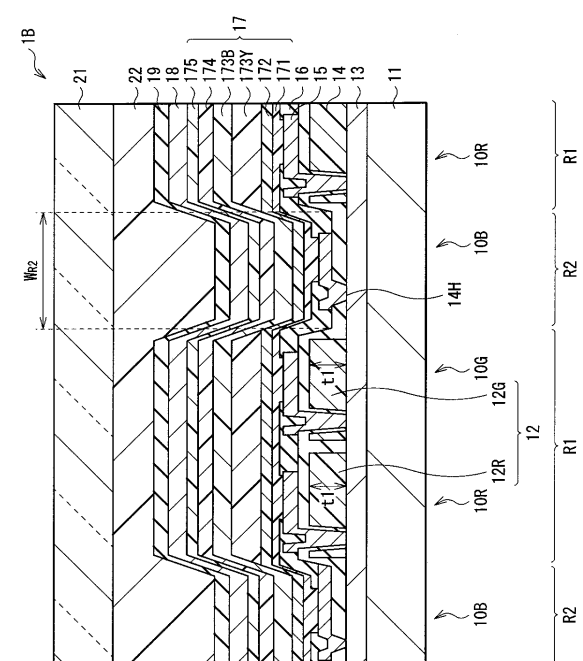
【 図 1 8 】



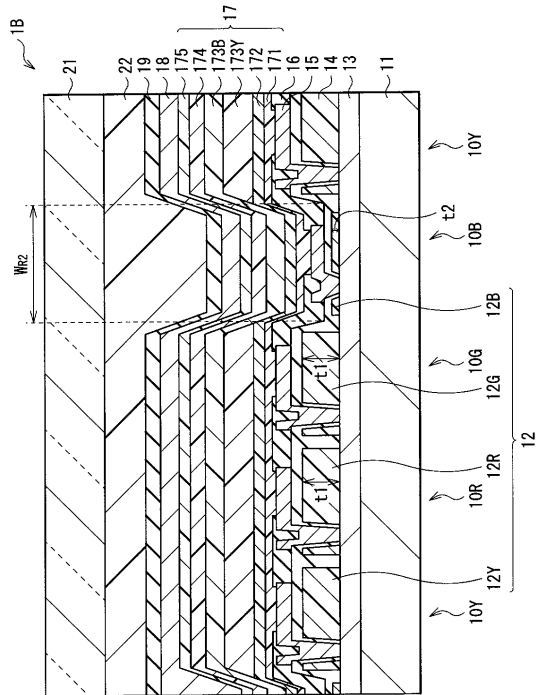
【 図 1 9 】



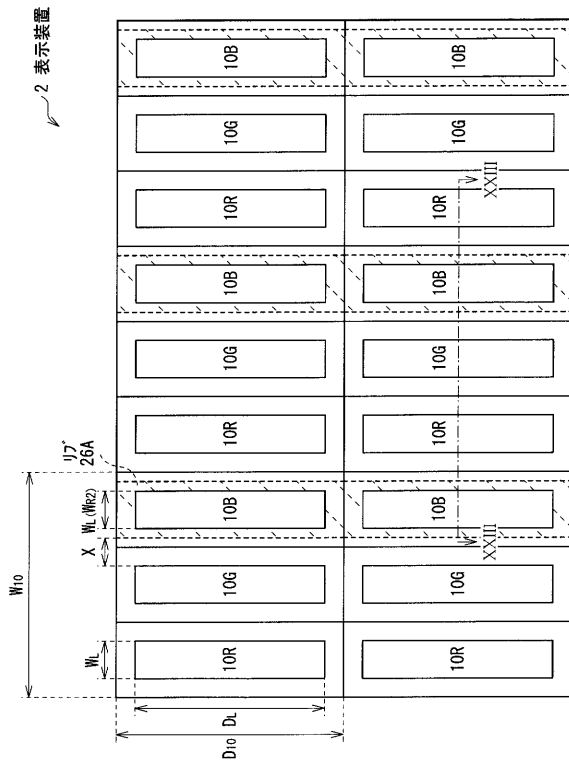
【 図 2 0 】



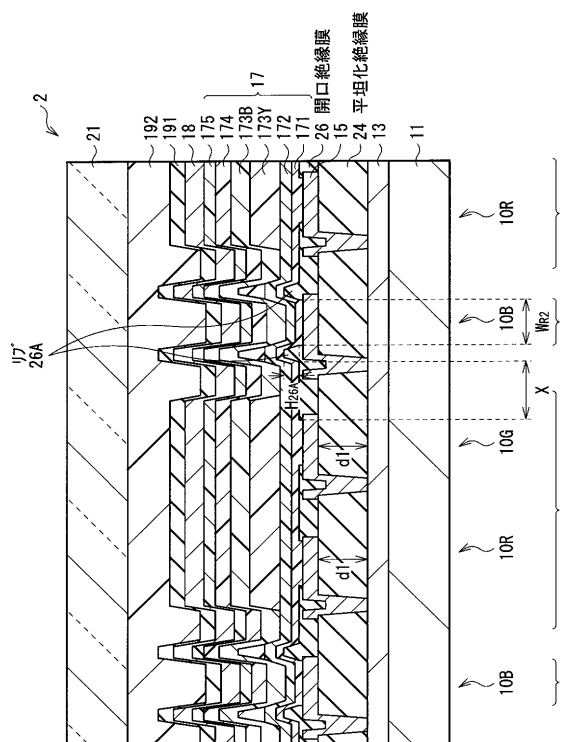
【 図 2 1 】



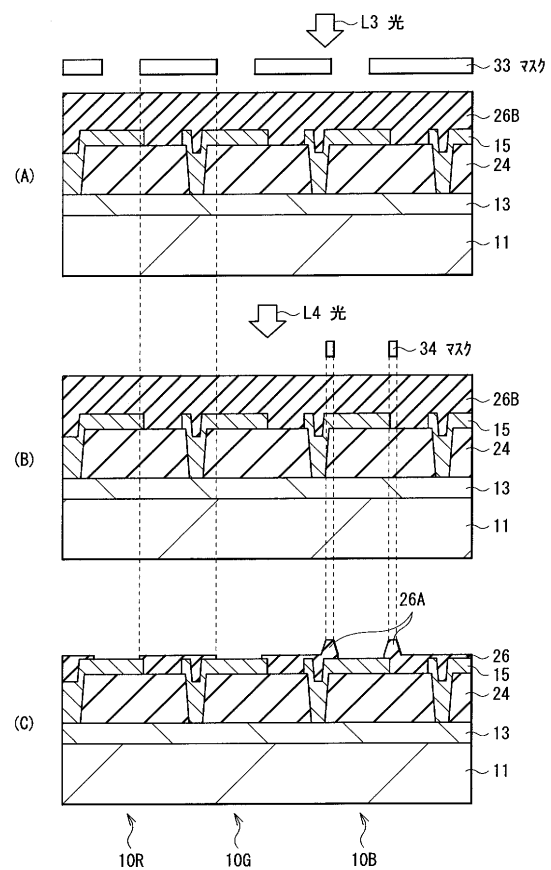
【 図 2 2 】



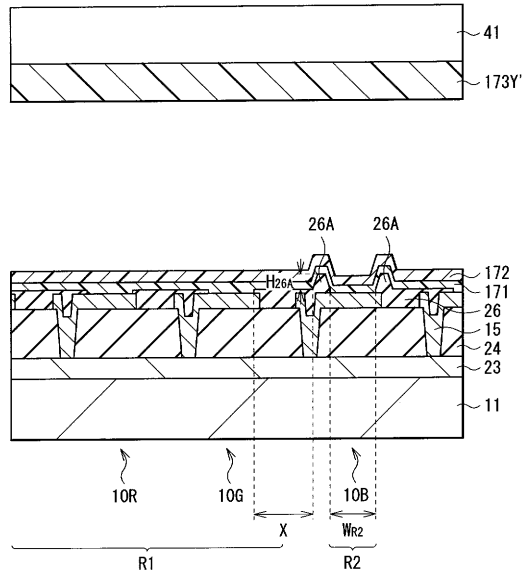
【圖 23】



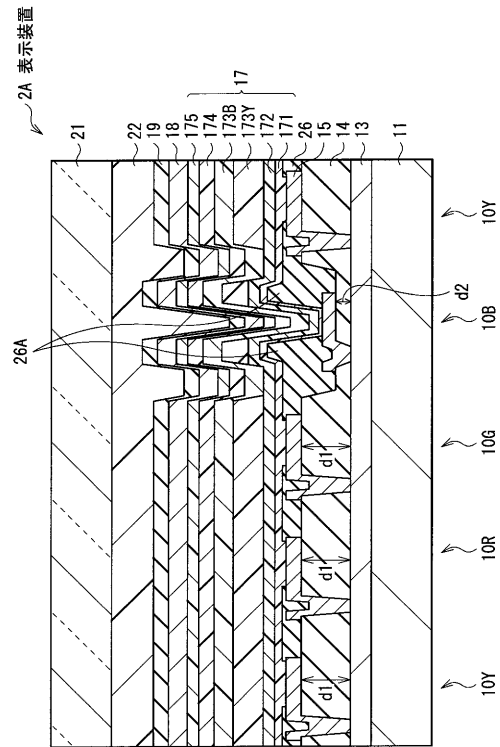
【 図 2 4 】



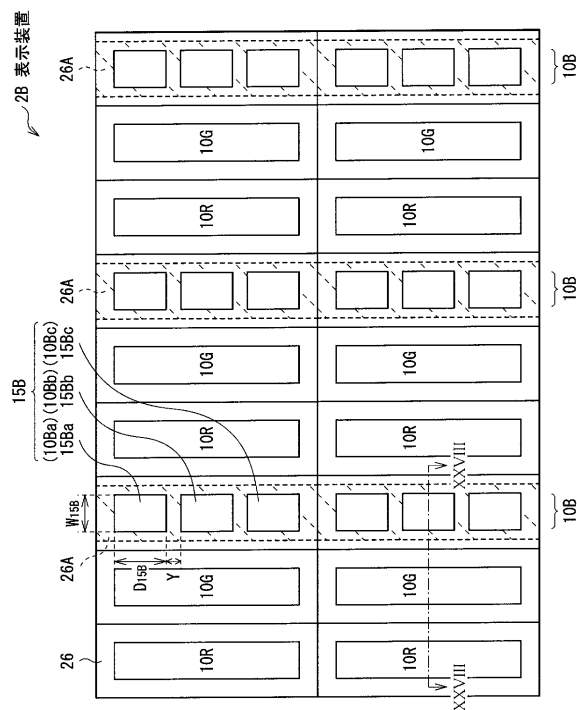
【図 25】



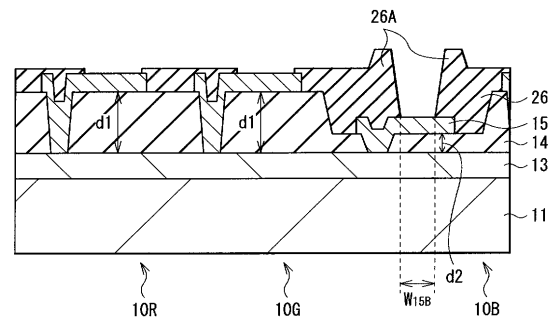
【図 26】



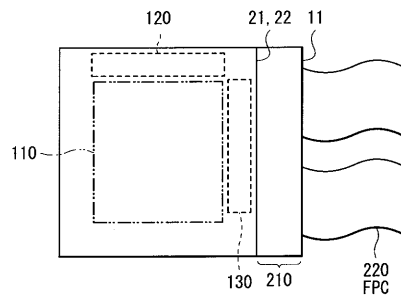
【図 27】



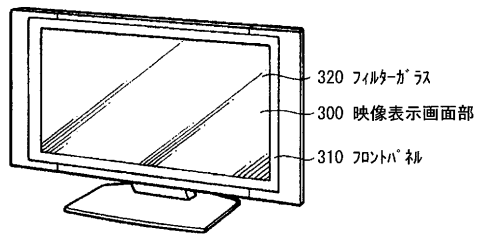
【図 28】



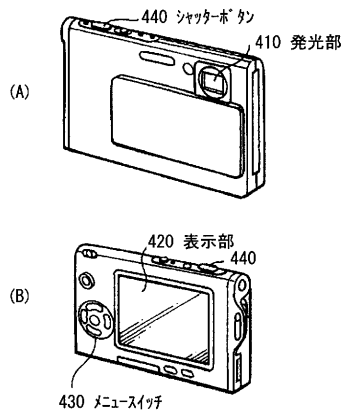
【図 29】



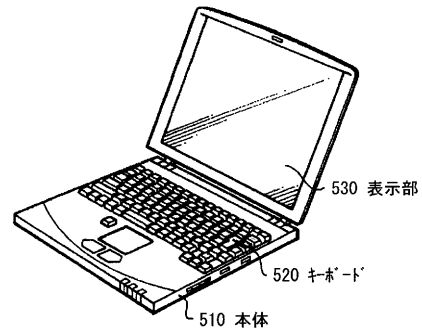
【図 30】



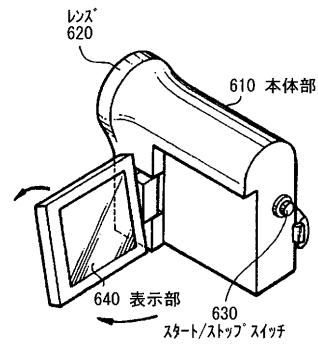
【図 31】



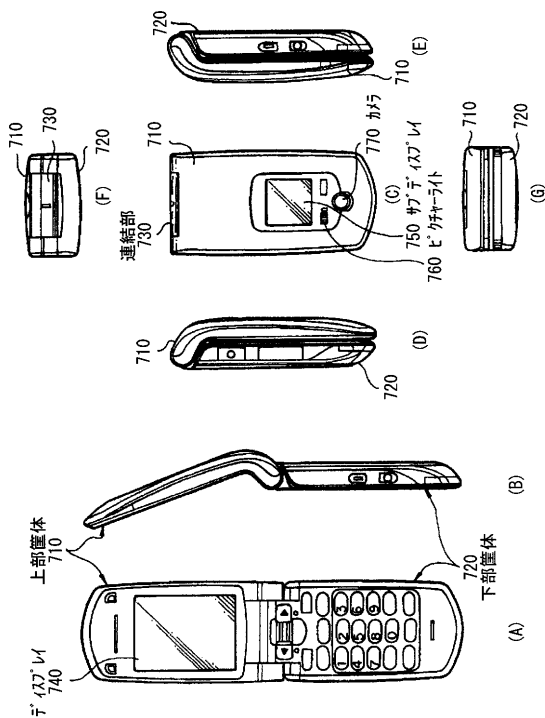
【図 32】



【図 33】



【図 34】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 1 L 27/32 (2006.01) H 0 5 B 33/12 C
G 0 9 F 9/30 3 6 5

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

審査官 濱野 隆

(56)参考文献 特開 2 0 0 9 - 1 4 6 7 1 6 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 0 6 6 8 6 2 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 3 4 3 5 6 4 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 0 8 6 0 6 9 (J P , A)
特開平 1 0 - 1 1 6 6 8 7 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 2 4 9 3 6 6 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 1 4 9 5 3 0 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 3 1 0 7 1 3 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 2 8 7 4 8 4 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 0 9 / 0 1 0 2 3 5 2 (U S , A 1)
米国特許出願公開第 2 0 0 3 / 0 1 2 7 9 7 7 (U S , A 1)
特開 2 0 0 8 - 0 2 7 7 2 2 (J P , A)
特開 2 0 1 2 - 2 0 4 1 6 4 (J P , A)
特開 2 0 1 2 - 2 5 2 7 8 3 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 1 4 0 4 3 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 1 L 5 1 / 5 0
G 0 9 F 9 / 3 0
H 0 1 L 2 7 / 3 2
H 0 5 B 3 3 / 1 0
H 0 5 B 3 3 / 1 2
H 0 5 B 3 3 / 2 2