

(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2015-11985

(P2015-11985A)

(43) 公開日 平成27年1月19日(2015.1.19)

|                             |            |             |
|-----------------------------|------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                | F I        | テーマコード (参考) |
| <b>H05B 33/22 (2006.01)</b> | H05B 33/22 | 3K107       |
| <b>H01L 51/50 (2006.01)</b> | H05B 33/14 | A           |
| <b>H05B 33/10 (2006.01)</b> | H05B 33/10 |             |
| <b>H05B 33/12 (2006.01)</b> | H05B 33/12 | B           |

審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 17 頁)

|              |                            |          |                                                               |
|--------------|----------------------------|----------|---------------------------------------------------------------|
| (21) 出願番号    | 特願2014-80897 (P2014-80897) | (71) 出願人 | 512187343                                                     |
| (22) 出願日     | 平成26年4月10日 (2014.4.10)     |          | 三星ディスプレイ株式会社                                                  |
| (31) 優先権主張番号 | 10-2013-0076603            |          | Samsung Display Co., Ltd.                                     |
| (32) 優先日     | 平成25年7月1日 (2013.7.1)       |          | 大韓民国京畿道龍仁市器興区三星二路95                                           |
| (33) 優先権主張国  | 韓国 (KR)                    |          | 95, Samsung 2 Ro, Giheung-Gu, Yongin-City, Gyeonggi-Do, Korea |
|              |                            | (74) 代理人 | 100146835                                                     |
|              |                            |          | 弁理士 佐伯 義文                                                     |
|              |                            | (74) 代理人 | 100089037                                                     |
|              |                            |          | 弁理士 渡邊 隆                                                      |
|              |                            | (72) 発明者 | 姜 侖昊                                                          |
|              |                            |          | 大韓民国京畿道龍仁市器興区三星二路95                                           |
|              |                            |          | 三星ディスプレイ株式会社内                                                 |
|              |                            |          | 最終頁に続く                                                        |

(54) 【発明の名称】 有機発光ディスプレイ装置及びその製造方法

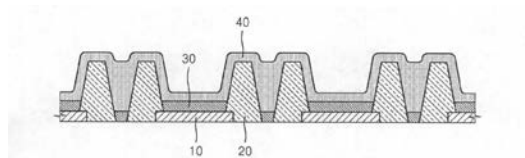
## (57) 【要約】

【課題】インクジェット印刷工法による中間層の形成時、印刷制御が容易な有機発光ディスプレイ装置及びその製造方法を提供する。

【解決手段】それぞれが副画素に対応する複数個の第1電極；複数個の第1電極それぞれの中央部を含む少なくとも一部を露出させる複数個の開口部と、上面に引込み部とを有する画素定義膜；複数個の第1電極と引込み部との上に配される中間層；中間層上に配されて複数個の第1電極に対応すべく配される対向電極；を備え、画素定義膜は、同波長の光を放出する複数個の副画素の間にのみ引込み部を有する有機発光ディスプレイ装置である。

。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

それぞれが副画素に対応する複数個の第 1 電極と、  
前記複数個の第 1 電極それぞれの中央部を含む少なくとも一部を露出させる複数個の開口部、及び上面に引込み部を有する画素定義膜と、  
前記複数個の第 1 電極及び前記引込み部上に配される中間層と、  
前記中間層上に配され、前記複数個の第 1 電極に対応すべく配される対向電極と、を備え、  
前記画素定義膜は、同波長の光を放出する複数個の副画素の間にのみ前記引込み部を有する、有機発光ディスプレイ装置。

10

**【請求項 2】**

前記画素定義膜は、互いに異なる波長の光を放出する副画素の間には引込み部を有しない、請求項 1 に記載の有機発光ディスプレイ装置。

**【請求項 3】**

前記引込み部の中央から前記複数個の第 1 電極のうち、前記引込み部に最も隣接した 1 つの第 1 電極の中央までの距離と、前記引込み部の中央から前記複数個の第 1 電極のうち、前記 1 つの第 1 電極に対向する、前記引込み部に最も隣接した他の第 1 電極の中央までの距離が同一である、請求項 1 に記載の有機発光ディスプレイ装置。

**【請求項 4】**

前記引込み部の深さは、前記画素定義膜の厚さの  $1/4 \sim 1/2$  である請求項 1 に記載の有機発光ディスプレイ装置。

20

**【請求項 5】**

それぞれが副画素に対応する複数個の第 1 電極と、  
前記複数個の第 1 電極それぞれの中央部を含む少なくとも一部を露出させる複数個の開口部、及び貫通部を有する画素定義膜と、  
前記複数個の第 1 電極上及び前記貫通部に配される中間層と、  
前記中間層上に配され、前記複数個の第 1 電極に対応すべく配される対向電極と、を備え、  
前記画素定義膜は、同波長の光を放出する複数個の副画素の間にのみ前記貫通部を有する、有機発光ディスプレイ装置。

30

**【請求項 6】**

前記画素定義膜は、互いに異なる波長の光を放出する複数個の副画素の間には貫通部を有しない、請求項 5 に記載の有機発光ディスプレイ装置。

**【請求項 7】**

前記貫通部の中央から前記複数個の第 1 電極のうち、前記貫通部に最も隣接した 1 つの第 1 電極の中央までの距離と、前記貫通部の中央から前記複数個の第 1 電極のうち、前記 1 つの第 1 電極に対向する、前記貫通部に最も隣接した他の第 1 電極の中央までの距離が同一である、請求項 5 に記載の有機発光ディスプレイ装置。

**【請求項 8】**

前記中間層は、インクジェット印刷工程で形成された、請求項 1 から 7 の何れか 1 項に記載の有機発光ディスプレイ装置。

40

**【請求項 9】**

それぞれが副画素に対応する複数個の第 1 電極を形成する段階と、  
前記複数個の第 1 電極それぞれの中央部を含む少なくとも一部を露出させる複数個の開口部、及び上面に引込み部を有する画素定義膜を形成する段階と、  
前記複数個の第 1 電極及び前記引込み部上に配される中間層を形成する段階と、  
前記中間層上に配され、前記複数個の第 1 電極に対応すべく配される対向電極を形成する段階と、を含み、  
前記画素定義膜を形成する段階は、同波長の光を放出する複数個の副画素の間にのみ前記引込み部が存在するように画素定義膜を形成する段階である、有機発光ディスプレイ装

50

置の製造方法。

【請求項 1 0】

前記画素定義膜を形成する段階は、互いに異なる波長の光を放出する副画素の間には、引込み部が存在しないように画素定義膜を形成する段階である請求項 9 に記載の有機発光ディスプレイ装置の製造方法。

【請求項 1 1】

前記引込み部の中央から前記複数個の第 1 電極のうち、前記引込み部に最も隣接した 1 つの第 1 電極の中央までの距離と、前記引込み部の中央から前記複数個の第 1 電極のうち、前記 1 つの第 1 電極に対向する、前記引込み部に最も隣接した他の第 1 電極の中央までの距離が同一に設定される、請求項 9 に記載の有機発光ディスプレイ装置の製造方法。

10

【請求項 1 2】

前記画素定義膜を形成する段階は、前記引込み部と前記開口部とを同時に形成する段階である、請求項 9 に記載の有機発光ディスプレイ装置の製造方法。

【請求項 1 3】

それぞれが副画素に対応する複数個の第 1 電極を形成する段階と、

前記複数個の第 1 電極それぞれの中央部を含む少なくとも一部を露出させる複数個の開口部、及び貫通部を有する画素定義膜を形成する段階と、

前記複数個の第 1 電極上及び前記貫通部に配される中間層を形成する段階と、

前記中間層上に配され、前記複数個の第 1 電極に対応すべく配される対向電極を形成する段階と、を含み、

20

前記画素定義膜を形成する段階は、同波長の光を放出する複数個の副画素の間にのみ前記貫通部が存在するように画素定義膜を形成する段階である、有機発光ディスプレイ装置の製造方法。

【請求項 1 4】

前記画素定義膜を形成する段階は、互いに異なる波長の光を放出する複数個の副画素の間には貫通部が存在しないように画素定義膜を形成する段階である、請求項 1 3 に記載の有機発光ディスプレイ装置の製造方法。

【請求項 1 5】

前記貫通部の中央から前記複数個の第 1 電極のうち、前記貫通部に最も隣接した 1 つの第 1 電極の中央までの距離と、前記貫通部の中央から前記複数個の第 1 電極のうち、前記 1 つの第 1 電極に対向する、前記貫通部に最も隣接した他の第 1 電極の中央までの距離が同一に設定される、請求項 1 3 に記載の有機発光ディスプレイ装置の製造方法。

30

【請求項 1 6】

前記画素定義膜を形成する段階は、前記貫通部と前記開口部とを同時に形成する段階である、請求項 1 3 に記載の有機発光ディスプレイ装置の製造方法。

【請求項 1 7】

前記中間層を形成する段階は、インクジェット印刷工程で形成される段階である請求項 9 から 1 6 の何れか 1 項に記載の有機発光ディスプレイ装置の製造方法。

【請求項 1 8】

前記中間層を形成する段階は、中間層を形成するインクを一定のピッチで吐出して中間層を形成する段階である、請求項 1 7 に記載の有機発光ディスプレイ装置の製造方法。

40

【請求項 1 9】

前記中間層を形成する段階は、前記第 1 電極上に吐き出されるインク間の間隔と、前記第 1 電極上に吐き出されるインクのうち、前記引込み部または前記貫通部と最も隣接して吐き出されたインク及び前記引込み部または前記貫通部上に吐き出されるインクとの間隔とが同一に設定される、請求項 1 7 に記載の有機発光ディスプレイ装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、有機発光ディスプレイ装置及びその製造方法に係り、さらに詳細には、イン

50

クジェット印刷工法による中間層の形成時、印刷制御が容易な有機発光ディスプレイ装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

ディスプレイ装置のうち、有機発光ディスプレイ装置は、視野角が広く、コントラストに優れ、かつ応答速度が速いという長所を有しており、次世代ディスプレイ装置として注目を浴びている。

【0003】

一般に有機発光ディスプレイ装置は、画素電極の縁部を覆い、画素電極の中央部を露出させる画素定義膜を有する。画素定義膜を形成した後は、インクジェット印刷やノズルプリンティングなどの方式で画素電極上に発光層を含む中間層を形成する。

10

【0004】

このような従来の有機発光ディスプレイ装置及びその製造方法の場合、それぞれの画素ごとに中間層形成用インクを所望量ほど吐出して中間層を形成するが、この際、各画素内で、インクが吐き出されるピッチと、画素と画素間のインクが吐き出されるピッチとが異なり、印刷制御が容易でないという問題点が存在した。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、上記問題点を含む多様な問題点を解決するためのものであって、インクジェット印刷工法による中間層の形成時、印刷制御が容易な有機発光ディスプレイ装置及びその製造方法を提供することを目的とする。

20

【0006】

しかし、このような課題は、例示的なものであって、これにより本発明の範囲が限定されるものではない。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一観点によれば、それぞれが副画素に対応する複数個の第1電極と、前記複数個の第1電極それぞれの中央部を含む少なくとも一部を露出させる複数個の開口部、上面に引込み部を有する画素定義膜、前記複数個の第1電極及び前記引込み部上に配される中間層と、前記中間層上に配され、前記複数個の第1電極に対応すべく配される対向電極を備え、前記画素定義膜は、同波長の光を放出する複数個の副画素の間に前記引込み部を有する有機発光ディスプレイ装置が提供される。

30

【0008】

前記画素定義膜は、互いに異なる波長の光を放出する副画素の間には引込み部を有しないこともある。

【0009】

前記引込み部の中央から前記複数個の第1電極のうち、前記引込み部に最も隣接した1つの第1電極の中央までの距離と、前記引込み部の中央から前記複数個の第1電極のうち、上記1つの第1電極に対向する、前記引込み部に最も隣接した他の第1電極の中央までの距離が同一である。

40

【0010】

前記引込み部の深さは、前記画素定義膜の厚さの  $1/4 \sim 1/2$  である。

【0011】

本発明の他の観点によれば、それぞれが副画素に対応する複数個の第1電極と、前記複数個の第1電極それぞれの中央部を含む少なくとも一部を露出させる複数個の開口部、及び貫通部を有する画素定義膜と、前記複数個の第1電極上及び前記貫通部に配される中間層と、前記中間層上に配され、前記複数個の第1電極に対応すべく配される対向電極と、を備え、前記画素定義膜は、同波長の光を放出する複数個の副画素の間に前記貫通部を有する有機発光ディスプレイ装置が提供される。

50

## 【 0 0 1 2 】

前記画素定義膜は、互いに異なる波長の光を放出する副画素の間には貫通部を有さないこともある。

## 【 0 0 1 3 】

前記貫通部の中央から前記複数個の第 1 電極のうち、前記貫通部に最も隣接した 1 つの第 1 電極の中央までの距離と、前記貫通部の中央から前記複数個の第 1 電極のうち、前記 1 つの第 1 電極に対向する、前記貫通部に最も隣接した他の第 1 電極の中央までの距離が同一である。

## 【 0 0 1 4 】

前記中間層は、インクジェット印刷工程で形成されても良い。

10

## 【 0 0 1 5 】

本発明の他の観点によれば、それぞれが副画素に対応する複数個の第 1 電極を形成する段階と、前記複数個の第 1 電極それぞれの中央部を含む少なくとも一部を露出させる複数個の開口部及び上面に引込み部を有する画素定義膜を形成する段階と、前記複数個の第 1 電極及び引込み部上に配される中間層を形成する段階と、前記中間層上に配され、前記複数個の第 1 電極に対応すべく配される対向電極を形成する段階と、を含み、前記画素定義膜を形成する段階は、同波長の光を放出する複数個の副画素の間にのみ引込み部が存在するように画素定義膜を形成する段階である、有機発光ディスプレイ装置の製造方法が提供される。

## 【 0 0 1 6 】

20

前記画素定義膜を形成する段階は、互いに異なる波長の光を放出する副画素の間には、引込み部が存在しないように画素定義膜を形成する段階である。

## 【 0 0 1 7 】

前記引込み部の中央から前記複数個の第 1 電極のうち、前記引込み部に最も隣接した 1 つの第 1 電極の中央までの距離と、前記引込み部の中央から前記複数個の第 1 電極のうち、前記 1 つの第 1 電極に対向する、前記 1 つの引込み部に最も隣接した他の第 1 電極の中央までの距離とが同一に設定されても良い。

## 【 0 0 1 8 】

前記画素定義膜を形成する段階は、前記引込み部と前記開口部とを同時に形成する段階である。

30

## 【 0 0 1 9 】

本発明のさらに他の観点によれば、それぞれが副画素に対応する複数個の第 1 電極を形成する段階と、前記複数個の第 1 電極それぞれの中央部を含む少なくとも一部を露出させる複数個の開口部及び貫通部とを有する画素定義膜を形成する段階と、前記複数個の第 1 電極上及び貫通部に配される中間層を形成する段階と、前記中間層上に配され、複数個の第 1 電極に対応すべく配される対向電極を形成する段階と、を含み、前記画素定義膜を形成する段階は、同波長の光を放出する複数個の副画素の間にのみ貫通部が存在するように画素定義膜を形成する段階である、有機発光ディスプレイ装置の製造方法が提供される。

## 【 0 0 2 0 】

前記画素定義膜を形成する段階は、互いに異なる波長の光を放出する副画素の間には、貫通部が存在しないように画素定義膜を形成する段階である。

40

## 【 0 0 2 1 】

前記貫通部の中央から前記複数個の第 1 電極のうち、前記貫通部に最も隣接した 1 つの第 1 電極の中央までの距離と、前記貫通部の中央から前記複数個の第 1 電極のうち、前記 1 つの第 1 電極に対向する、前記貫通部に最も隣接した他の第 1 電極の中央までの距離が同一に設定されても良い。

## 【 0 0 2 2 】

前記画素定義膜を形成する段階は、前記貫通部と前記開口部とを同時に形成する段階である。

## 【 0 0 2 3 】

50

前記中間層を形成する段階は、インクジェット印刷工程で形成される段階である。

【 0 0 2 4 】

前記中間層を形成する段階は、中間層を形成するインクを一定のピッチで吐出して中間層を形成する段階である。

【 0 0 2 5 】

前記中間層を形成する段階は、前記第 1 電極上に吐き出されるインク間の間隔と、前記第 1 電極上に吐き出されるインクのうち、前記引込み部、または貫通部と最も隣接して吐き出されたインク及び前記引込み部または貫通部に吐き出されるインク間の間隔と、が同一に設定されても良い。

【 発明の効果 】

10

【 0 0 2 6 】

本発明によれば、インクジェット印刷工法による中間層の形成時、印刷制御が容易な有機発光ディスプレイ装置、及びその製造方法を実現することができる。しかしながら、本発明の範囲がこのような効果に限定されるものではない。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 7 】

【 図 1 】 本発明の一実施例による有機発光ディスプレイ装置を概略的に示す断面図である。

【 図 2 】 本発明の一実施例による有機発光ディスプレイ装置を概略的に示す断面図である。

20

【 図 3 】 本発明の一実施例による有機発光ディスプレイ装置を概略的に示す平面図である。

【 図 4 】 本発明の他の一実施例による有機発光ディスプレイ装置を概略的に示す断面図である。

【 図 5 】 本発明の他の一実施例による有機発光ディスプレイ装置を概略的に示す断面図である。

【 図 6 】 本発明の更なる他の一実施例による有機発光ディスプレイ装置を概略的に示す平面図である。

【 図 7 】 本発明の更なる他の一実施例による有機発光ディスプレイ装置を概略的に示す断面図である。

30

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 8 】

以下、添付された図面を参照して、本発明の実施例を詳細に説明すれば、次の通りである。しかし、本発明は、後述する実施例に限定されるものではなく、互いに異なる多様な形態で実施される以下の実施例は、本発明の開示を完全にし、通常の知識を有する者に発明の範疇を完全に知らせるために提供されるものである。また、説明の便宜上、図面では構成要素の大きさが誇張されたり、縮小されたりしている。例えば、図面に開示された各構成の大きさ及び厚さは、説明の便宜上、任意に示したので、本発明が必ずしも示されたところに限定されない。

【 0 0 2 9 】

40

以下の実施例で、例えば、 $x$  軸、 $y$  軸、及び  $z$  軸は、直交座標系上の三軸に限定されず、それを含む広い意味として解釈され得る。例えば、 $x$  軸、 $y$  軸、及び  $z$  軸は、互いに直交してもよく、互いに直交しない互いに異なる方向を指してもよい。

【 0 0 3 0 】

一方、層、膜、領域、板などの各種構成要素が異なる構成要素 “ 上に ” あるとする時、これは他の構成要素 “ 直上に ” ある場合のみならず、その間に他の構成要素が介在した場合も含む。

【 0 0 3 1 】

図 1 及び図 2 は、本発明の一実施例による有機発光ディスプレイ装置を概略的に示す断面図であり、図 3 は、本発明の一実施例による有機発光ディスプレイ装置を概略的に示す

50

平面図である。

【0032】

図1を参照すれば、基板（図示せず）上にそれぞれが副画素に対応する複数個の第1電極10と、複数個の第1電極10それぞれの中央部を含む少なくとも一部を露出させる複数個の開口部20a、及び貫通部20bを有する画素定義膜20と、を含む。

【0033】

基板は、ガラス基板のみならず、PET（Polyethylene terephthalate）、PEN（Polyethylene naphthalate）、ポリイミド（Polyimide）などを含むプラスチック基板など透明基板を用いることができる。

10

【0034】

副画素に対応する複数個の第1電極10は、それぞれが画素電極と理解され、前記複数個の第1電極10は、基板上に配される。ここで、複数個の第1電極10が基板上に配されるということは、基板上に複数個の第1電極10が直接配される場合は言うまでもなく、基板上に各種層が形成され、そのような層上に複数個の第1電極10が配される場合も含む。

【0035】

例えば、基板上に薄膜トランジスタが配され、平坦化膜がその薄膜トランジスタを覆うようにし、複数個の第1電極10は、そのような平坦化膜上に位置させても良い。図面では、便宜上基板を省略し、直接複数個の第1電極10が位置するように図示し、以下の説明でも便宜上、そのように説明する。

20

【0036】

このような第1電極10は、透明電極または反射型電極である。透明電極である場合には、ITO、IZO、ZnO、または $\text{In}_2\text{O}_3$ で形成された層を含む。反射型電極である場合には、Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、及びそれらの化合物などで形成された反射膜と、ITO、IZO、ZnO、または $\text{In}_2\text{O}_3$ からなる層を含む。

【0037】

図1及び図3に示されたように、画素定義膜20は、複数個の第1電極10の中央部を露出させるような開口部20aを有し、画素定義膜20を貫通する貫通部20bを有する。この際、画素定義膜20は、同波長の光を放出する複数個の副画素の間にのみ貫通部20bを有し、互いに異なる波長の光を放出する副画素の間には、貫通部20bを有しない。

30

【0038】

上述したように、画素定義膜20は、第1電極10の中央部を露出させる開口部20aと、同波長の光を放出する複数個の副画素の間に貫通部20bとを備えることができる。また、図3に示されたように、貫通部20bの中央から複数個の第1電極10のうち、貫通部20bに最も隣接した1つの第1電極10-1の中央までの距離d1と、貫通部20bの中央から複数個の第1電極10のうち、第1電極10-1に対向する、貫通部20bに最も隣接した他の第1電極10-2の中央までの距離d2とが同一である。すなわち、貫通部20bは、貫通部20bに最も隣接した副画素の真ん中に位置する。

40

【0039】

これは、インクジェット印刷を用いて中間層30を形成する時、同ピッチでインクが吐き出されなければならないので、貫通部20bを中心に最も隣接した1つの第1電極10-1までの距離と、第1電極10-1に対向する最も隣接した他の第1電極10-2までの距離とが同一である必要があるためである。

【0040】

このような画素定義膜20は、例えば、有機絶縁膜からなっても良い。そのような有機絶縁膜には、ポリメチルメタクリレート（PMMA）のようなアクリル系高分子、ポリスチレン（PS）、フェノール基を有する高分子誘導体、イミド系高分子、アリルエーテル

50

系高分子、アミド系高分子、フッ素系高分子、p - キシレン系高分子、ビニルアルコール系高分子、及びそれらの混合物などを含むことができる。

【0041】

図2を参照すれば、複数個の第1電極10上及び貫通部20bに配される中間層30、並びに複数個の第1電極10に対応すべく中間層30上に配される対向電極40を備えることができる。

【0042】

一般的に中間層30は、第1電極10上に配されるが、本発明の一実施例によれば、画素定義膜の貫通部20bにも中間層30が配される。上述したように、中間層を形成するインクが続けて一定のピッチで吐出されると、同波長の光を放出する複数個の副画素を形成する過程で、前記副画素の間に配された貫通部20bにも中間層を形成するインクが吐出されるためである。

10

【0043】

また、その場合、互いに異なる波長の光を放出する副画素の間には、貫通部20bが存在しない。なぜならば、インクジェット印刷工程で同波長の光を放出する複数個の副画素を形成する場合、同じヘッドから一方向にインクを吐出して形成するので、互いに異なる波長の光を放出する副画素の間には貫通部が存在する必要があるためである。

【0044】

このような中間層30は、低分子有機物または高分子有機物である。

【0045】

中間層30が低分子有機物である場合、発光層(EML)を中心に正孔輸送層(hole transport layer: HTL)、正孔注入層(hole injection layer: HIL)、電子輸送層(electron transport layer: ETL)、及び電子注入層(electron injection layer: EIL)などが積層される。その他にも必要に応じて、多様な層が積層される。この際、使用可能な有機材料として銅フタロシアニン(CuPc: copper phthalocyanine)、N'-ジ(ナフタレン-1-イル)-N(N'-Di(naphthalene-1-yl)-N)、N'-ジフェニル-ベンジジン(N'-diphenyl-benzidine: NPB)、トリス-8-ヒドロキシキノリンアルミニウム(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3)などを始めとして、多様に適用可能である。

20

30

【0046】

中間層30が高分子有機物である場合、中間層30以外に、正孔輸送層(HTL)が含まれる。正孔輸送層は、ポリエチレンジヒドロキシチオフェン(PEDOT: poly-(2,4)-ethylene-dihydroxythiophene)や、ポリアニリン(PANI: polyaniline)などを使用することができる。この際、使用可能な有機材料としてPPV(Poly-Phenylenevinylene)系、及びポリフルオレン(Polyfluorene)系などの高分子有機物を使用することができる。また、中間層30と、第1電極10及び対向電極40との間には、無機材がさらに含まれていても良い。

40

【0047】

この際、正孔輸送層(HTL)、正孔注入層(HIL)、電子輸送層(ETL)、及び電子注入層(EIL)は、基板全面に一体に形成され、発光層のみインクジェット印刷工程で画素別に形成される。この場合にも、正孔輸送層(HTL)、正孔注入層(HIL)、電子輸送層(ETL)、及び電子注入層(EIL)などが貫通部内にも位置する。

【0048】

一方、中間層30上に配され、複数個の第1電極10に対応すべく対向電極40が配される。図2に示されたように、対向電極40は、基板全面に対応すべく配される。

【0049】

対向電極40も、透明電極または反射型電極を含みうるが、透明電極として使用される

50

時には、仕事関数が小さい金属、すなわち、 $\text{Li}$ 、 $\text{Ca}$ 、 $\text{LiF/Ca}$ 、 $\text{LiF/Al}$ 、 $\text{Al}$ 、 $\text{Ag}$ 、 $\text{Mg}$ 、及びそれらの化合物を中間層 30 の上に蒸着した後、その上に  $\text{ITO}$ 、 $\text{IZO}$ 、 $\text{ZnO}$ 、または  $\text{In}_2\text{O}_3$  などの透明電極形成用物質で補助電極層やバス電極ラインを形成することができる。そして、反射型電極として使われる時には、前述の  $\text{Li}$ 、 $\text{Ca}$ 、 $\text{LiF/Ca}$ 、 $\text{LiF/Al}$ 、 $\text{Al}$ 、 $\text{Ag}$ 、 $\text{Mg}$ 、及びそれらの化合物を全面に蒸着して形成する。

【0050】

図 3 は、本発明の一実施例による有機発光ディスプレイ装置を概略的に示す平面図である。

【0051】

一方、図 3 を参照すれば、複数個の第 1 電極 10 の中央部を露出させる複数個の開口部 20a と、複数個の開口部 20a の間に貫通部 20b とを有するように形成された画素定義膜 20 が配される。それぞれの副画素は、x 軸方向に、同波長の光を放出するように配され、このような副画素の間にのみ貫通部 20b が存在することができる。図 3 に示されたように、x 軸方向の複数個の副画素の間にのみ貫通部 20b が存在し、y 軸方向の副画素の間には貫通部が存在しない。

10

【0052】

このような構造によって一般的な有機発光ディスプレイ装置でアイランド状に画素を配して中間層を形成する場合、同波長の光を放出する複数個の副画素の間に貫通部 20b を配置することによって、中間層形成用インクが吐き出されるピッチを常に一定に保持して中間層形成時に印刷制御を容易にし、ムラなどの不良を最小化することができる。

20

【0053】

また、この場合、互いに異なる波長の光を放出する副画素の間には、貫通部 20b が存在しない。なぜならば、インクジェット印刷工程時に同じヘッドから一方向にインクを吐出して、同波長の光を放出する複数個の副画素を形成するので、互いに異なる波長の光を放出する副画素の間には、貫通部が存在する必要がないためである。

【0054】

図 4 及び図 5 は、本発明の他の一実施例による有機発光ディスプレイ装置を概略的に示す断面図である。

【0055】

図 4 を参照すれば、基板（図示せず）上に、それぞれが副画素に対応する複数個の第 1 電極 10 と、複数個の第 1 電極 10 それぞれの中央部を含む少なくとも一部を露出させる複数個の開口部 20a、及び上面に引込み部 20b' とを有する画素定義膜 20 と、を含む。

30

【0056】

副画素に対応する複数個の第 1 電極 10 は、それぞれが画素電極と理解され、前記複数個の第 1 電極 10 は基板上に配される。

【0057】

図 4 を参照すれば、画素定義膜 20 は、複数個の第 1 電極 10 の中央部を露出させるように開口部 20a を有し、画素定義膜 20 の上面に引込み部 20b' を有する。この際、画素定義膜 20 は、同波長の光を放出する複数個の副画素の間にのみ引込み部 20b' を有し、互いに異なる波長の光を放出する副画素の間には引込み部を有しなくとも良い。

40

【0058】

上述したように、画素定義膜 20 は、第 1 電極 10 の中央部を露出させる開口部 20a と同波長の光を放出する複数個の副画素の間に引込み部 20b' を備えることができる。図 3 に示されたものと同様に、引込み部 20b' の中央から複数個の第 1 電極 10 のうち、引込み部 20b' に最も隣接した 1 つの第 1 電極 10 - 1 の中央までの距離 d1 と引込み部 20b' の中央から複数個の第 1 電極のうち、引込み部 20b' に最も隣接した、第 1 電極 10 - 1 に対向する、他の第 1 電極 10 - 2 の中央までの距離 d2 が同一である。

【0059】

50

これは、インクジェット印刷を用いて中間層を形成する時、第1電極10と画素定義膜20の引込み部20b上に同じピッチでインクを吐出するためには、引込み部20b'は、同波長の光を放出する複数の副画素の間に配されなければならない為である。

【0060】

また、画素定義膜の引込み部20b'の深さh1は、画素定義膜の厚さh2の $1/4 \sim 1/2$ の深さに設定されることが望ましい。なぜならば、前述した画素定義膜の引込み部20b'の場合、最近ディスプレイ装置が高解像度化されることによって、第1電極間の距離が近くなり、第1電極の間に引込み部20b'を形成するのが容易ではないからである。

【0061】

画素定義膜の引込み部20b'の深さh1は、画素定義膜の厚さh2の $1/2$ 以下に設定されることが望ましい。引込み部20b'の深さh1を画素定義膜の厚さh2の $1/2$ 以上に深く設定することが、第1電極間の間隔などを考慮すれば、容易ではないからである。また、画素定義膜の引込み部20b'の深さh1は、画素定義膜の厚さh2の $1/4$ 以上に設定されることが望ましい。引込み部20b'の深さh1を、画素定義膜の厚さh2の $1/4$ 以下に浅く設定すれば、引込み部20b'上に中間層を形成するインクを吐出する場合、インク量が引込み部20b'の容積よりも多く中間層を形成するインクが溢れるからである。

【0062】

図5を参照すれば、複数の第1電極10と引込み部20b'との上に配される中間層30、及び中間層30上に配されて複数の第1電極10に対応すべく配される対向電極40を備えることができる。

【0063】

一般的に中間層30は、第1電極10上に配されるが、本発明の一実施例によれば、画素定義膜の引込み部20b'上にも中間層30が配される。上述したように、中間層を形成するインクが続けて一定のピッチで吐出されるためには、同波長の光を放出する複数の副画素を形成する過程で、前記複数の副画素の間に配された引込み部20b'上にも中間層を形成するインクが吐出されなければならないからである。

【0064】

一方、中間層30上に配され、複数の第1電極10に対応すべく対向電極40が配される。図5に示されたように、対向電極40は、基板全面に対応すべく配される。

【0065】

一方、図4を参照すれば、複数の第1電極10の中央部を露出させる複数の開口部20aと、複数の開口部20aの間に引込み部20b'とを有するように形成された画素定義膜20が配される。

【0066】

それぞれの副画素は、x軸方向に同波長の光を放出するように配され、このような副画素の間にのみ引込み部20b'が存在することができる。図4に示されたように、引き込み部20b'は、x軸方向の複数の副画素の間にのみ存在し、y軸方向の副画素の間には引込み部が存在しない。

【0067】

このような構造によって、一般的な有機発光ディスプレイ装置で、アイランド状に画素を配して中間層を形成する場合、同波長の光を放出する複数の副画素の間に引込み部20b'を配置することによって、中間層形成用インクが吐き出されるピッチを常に一定に保持して、印刷制御を容易にして、中間層形成時にムラなどの不良を最小化することができる。

【0068】

また、この場合、互いに異なる波長の光を放出する副画素の間には、引込み部20b'が存在しない。これは、インクジェット印刷工程時、同じヘッドから一方向にインクを吐出して同波長の光を放出する複数の副画素を形成するので、互いに異なる波長の光を放

10

20

30

40

50

出する副画素の間には引込み部が存在する必要がないからである。

【0069】

以上、有機発光ディスプレイ装置についてのみ主に説明したが、本発明は、これに限定されるものではない。例えば、このような有機発光ディスプレイ装置の製造方法も本発明の範囲に属すると言える。

【0070】

以下、図1から図6を参照して本発明のさらに他の一実施例による有機発光ディスプレイ装置の製造方法について説明する。

【0071】

まず、図1及び図2を参照すれば、基板（図示せず）上にそれぞれが副画素に対応する複数個の第1電極10を形成する段階を経た後、複数個の第1電極10それぞれの中央部を含む少なくとも一部を露出させる複数個の開口部20aと、貫通部20bと、を有する画素定義膜20を形成する段階を経ることができる。

【0072】

画素定義膜20は、上述したように複数個の第1電極10の中央部を露出させるように形成される複数個の開口部20aと、複数個の貫通部20bを有するように形成される。複数個の開口部20aは、複数個の第1電極10に対応してそれぞれが副画素と理解される。

【0073】

図3を参照すれば、画素定義膜20の表面に形成される貫通部20bはx軸方向に沿って形成された同波長の光を放出する複数個の副画素の間にのみ形成され、y軸方向に沿って形成される互いに異なる波長の光を放出する副画素の間には形成されない。

【0074】

次いで、図2に示されたように複数個の第1電極10と貫通部20bとの上に配される中間層30を形成する段階を経て、中間層30上に配され、複数個の第1電極10に対応すべく配される対向電極40を形成する段階を経ることができる。

【0075】

この際、中間層30は、インクジェット印刷工程で形成される。

【0076】

一般的に中間層30は、第1電極10上に形成されるが、本発明では、インクジェット印刷で中間層30を形成する時、中間層形成用インクが吐き出されるピッチを一定にするために、画素定義膜に形成された貫通部20bにも、中間層形成用インクを吐き出すことができる。

【0077】

上述したように、中間層形成用インクは、第1電極10と貫通部20bとの上に吐き出される。図3を参照すれば、この際、中間層形成用インクは、同じピッチで一定に吐き出される。すなわち、貫通部20bの中央から複数個の第1電極10のうち、最も隣接した1の第1電極10 - 1の中央までの距離d1と、貫通部20bの中央から複数個の第1電極10のうち、第1電極10 - 1に対向する、1つの貫通部に最も隣接した他の第1電極10 - 2の中央までの距離d2が同一に設定される。

【0078】

このような有機発光ディスプレイ装置の製造方法を通じて、一般的な有機発光ディスプレイ装置で、アイランド状に画素を配して中間層を形成する場合、同波長の光を放出する複数個の副画素の間に貫通部20bを配置することによって、中間層形成用インクが吐き出されるピッチを常に一定に保持して印刷制御を容易にして中間層形成時に、ムラなどの不良を最小化することができる。

【0079】

また、この場合、互いに異なる波長の光を放出する副画素の間には、貫通部20bが存在しない。これは、インクジェット印刷工程時に、同じヘッドから一方向にインクを吐出して、同波長の光を放出する複数個の副画素を形成するので、互いに異なる波長の光を放

10

20

30

40

50

出する副画素の間には、貫通部が存在する必要がないからである。

【0080】

一方、図4及び図5に示されたように、本発明の他の一実施例によれば、それぞれが副画素に対応する複数の第1電極10を形成する段階を経て、複数の第1電極10それぞれの中央部を含む少なくとも一部を露出させる複数の開口部20aと、上面に引込み部20b'とを有する画素定義膜20を形成する段階を経ることができる。

【0081】

この際、画素定義膜20を形成する段階は、同波長の光を放出する複数の副画素の間にのみ引込み部20b'が存在するように画素定義膜20を形成することができる。すなわち、画素定義膜20が有する引込み部は、互いに異なる波長の光を放出する副画素の間には、引込み部が存在しないように形成することができる。

10

【0082】

図6に示されたように、引込み部20b'の中央から複数の第1電極10のうち、1つの第1電極10-1の中央までの距離d1と、引込み部の中央から複数の第1電極10のうち、第1電極10-1に対向する、引込み部20b'に最も隣接した他の第1電極10-2までの距離d2が同一に設定される。

【0083】

ここで画素定義膜20を形成する段階で引込み部20b'と開口部20aとを同時に形成することができる。

【0084】

この際、引込み部20b'の深さは、画素定義膜20の厚さの $1/4 \sim 1/2$ に設定されることが望ましい。

20

【0085】

画素定義膜20を形成する過程で同波長の光を放出する複数の副画素の間に形成される引込み部20b'は、ハーフトーンマスクやスリットマスクを利用して複数の第1電極10の中央部を露出させるように形成される開口部20aと同時に形成される。これを通じて、画素定義膜20の上面に引込み部20b'を形成する過程を別途に経ずとも、画素定義膜の開口部20aを形成する過程で、引込み部20b'を同時に形成することができる。

【0086】

次いで、図5に示されたように、複数の第1電極10と引込み部20b'との上に配される中間層30を形成する段階を経ることができる。このような中間層30は、インクジェット印刷工程で形成することができる。中間層30を形成した後、基板全面にわたって、複数の第1電極10に対応すべく配される対向電極40を中間層30上に形成する段階を経ることができる。

30

【0087】

中間層30を形成する過程を、図6を参照して詳細に説明する。図6に示されたように、中間層30は、中間層形成用インクを一定のピッチで吐出して形成される。中間層形成用インク30'は、第1電極10-1、10-2...のみならず、引込み部20b'上にも吐き出される。図6において、引込み部20b'として図示された部分は、貫通部20bと置き換えることもできる。すなわち、第1電極10-1上に吐き出されるインク間の間隔p1と、第1電極10-1上に吐き出されるインクのうち、貫通部20bまたは引込み部20b'と最も隣接して吐き出されたインクと、引込み部20b'上に吐き出されるインクとの間隔p2が同一に設定されると理解される。

40

【0088】

このような有機発光ディスプレイ装置の製造方法を通じて、一般的な有機発光ディスプレイ装置でアイランド状に画素を配して中間層を形成する場合、同波長の光を放出する複数の副画素の間に引込み部20b'を配することによって、中間層形成用インクが吐き出されるピッチを常に一定に保持して、印刷制御を容易にして、中間層の形成時、ムラなどの不良を最小化することができる。

50

## 【0089】

また、この場合、互いに異なる波長の光を放出する複数の副画素の間には引込み部20b'が存在しない。これは、インクジェット印刷工程時に、同じヘッドから一方向にインクを吐出して同波長の光を放出する複数の副画素を形成するので、互いに異なる波長の光を放出する副画素の間には、引込み部が存在する必要がないからである。

## 【0090】

図7は、本発明のさらに他の一実施例による有機発光ディスプレイ装置を概略的に示す断面図である。

## 【0091】

図7を参照すれば、有機発光ディスプレイ装置の各種構成要素は、基板100上に形成する。基板100は、透明な材料、例えば、ガラス材、プラスチック材、または、金属材料からなりうる。

## 【0092】

基板100上には、バッファ層102、ゲート絶縁膜104、層間絶縁膜108、保護膜110のような共通層が基板100の全面に形成され、チャンネル領域、ソースコンタクト領域及びドレインコンタクト領域を含むパターンニングされた半導体層103が形成され、このようなパターンニングされた半導体層と共に、薄膜トランジスタの構成要素になるゲート電極105、ソース電極106、及びドレイン電極107が形成される。

## 【0093】

バッファ層102は、シリコン窒化物及び/またはシリコン酸化物などで単層または複数層で形成される。

## 【0094】

ゲート電極105は、例えば、アルミニウム(Al)、白金(Pt)、パラジウム(Pd)、銀(Ag)、マグネシウム(Mg)、金(Au)、ニッケル(Ni)、ネオジウム(Nd)、イリジウム(Ir)、クロム(Cr)、リチウム(Li)、カルシウム(Ca)、モリブデン(Mo)、チタン(Ti)、タングステン(W)、銅(Cu)のうち、選択された1つ以上の金属で単層または多層で形成される。

## 【0095】

ソース電極106及びドレイン電極107は、例えば、アルミニウム(Al)、白金(Pt)、パラジウム(Pd)、銀(Ag)、マグネシウム(Mg)、金(Au)、ニッケル(Ni)、ネオジウム(Nd)、イリジウム(Ir)、クロム(Cr)、リチウム(Li)、カルシウム(Ca)、モリブデン(Mo)、チタン(Ti)、タングステン(W)、銅(Cu)のうち、選択された1つ以上の金属で単層または多層で形成される。

## 【0096】

ゲート絶縁膜104、層間絶縁膜108、保護膜110のような共通層は、無機絶縁膜で構成される。ゲート絶縁膜104、層間絶縁膜108、保護膜110のような共通層を形成する無機絶縁膜としては、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{SiN}_x$ 、 $\text{SiON}$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{Ta}_2\text{O}_5$ 、 $\text{HfO}_2$ 、 $\text{ZrO}_2$ 、BST、PZTなどが含まれる。

## 【0097】

また、このような薄膜トランジスタを覆い、その上面が略平坦な平坦化膜112が基板100の全面に形成される。平坦化膜112も前記共通層と同様に無機絶縁膜で構成される。

## 【0098】

前述の平坦化膜112上には、パターンニングされた画素電極10、基板100の全面に略対応する対向電極40、及び画素電極10と対向電極40との間に配され、発光層を含んだ多層構造の中間層30を含む、有機発光素子(OLED)が位置するように形成される。もちろん、中間層30は図示とは異なって、一部の層は、基板100の全面に略対応する共通層でもあり、他の一部の層は、画素電極10に対応すべくパターンニングされたパターン層でもある。画素電極10は、ピアホールを通じて薄膜トランジスタに電氣的に連結される。もちろん、画素電極10の縁部を覆い、各画素領域を定義する開口を有する画

10

20

30

40

50

素定義膜 20 が基板 100 の全面に略対応すべく平坦化膜 112 上に形成される。

【0099】

本発明は、図示された実施例を参考にして説明されたが、これは例示的なものに過ぎず、当該技術分野で通常の知識を有する者であれば、これより多様な変形及び均等な他の実施例が可能であるという点が理解できるであろう。したがって、本発明の真の技術的保護範囲は、特許請求の範囲の技術的思想によって決められねばならない。

【符号の説明】

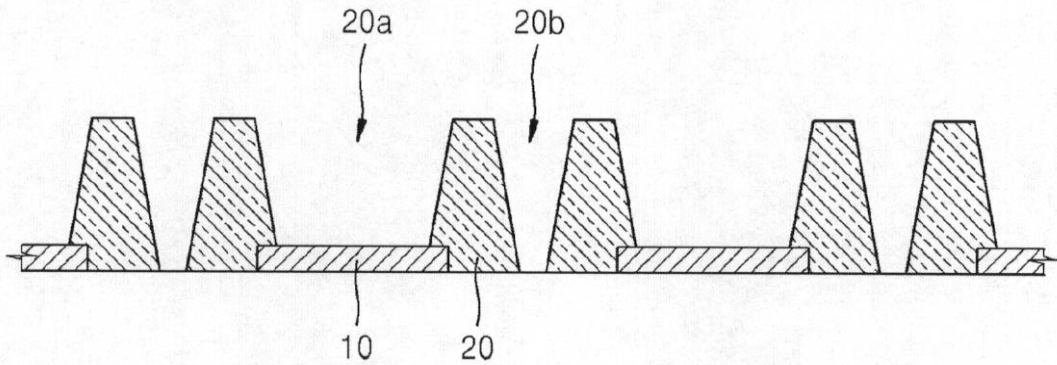
【0100】

- 10 第1電極
- 20 画素定義膜
- 20a 開口部
- 20b 貫通部
- 20b' 引込み部
- 30 中間層
- 40 対向電極
- 100 基板
- 102 バッファ層
- 103 半導体層
- 104 ゲート絶縁膜
- 105 ゲート電極
- 106 ソース電極
- 107 ドレイン電極
- 108 層間絶縁膜
- 110 保護膜
- 112 平坦化膜

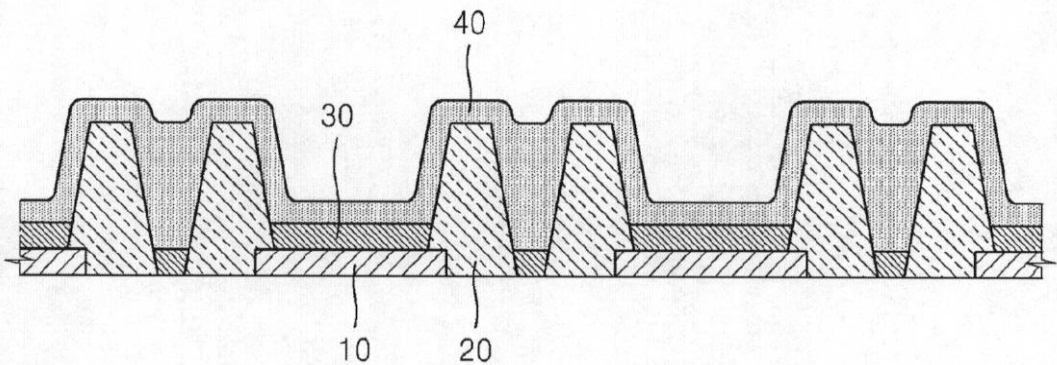
10

20

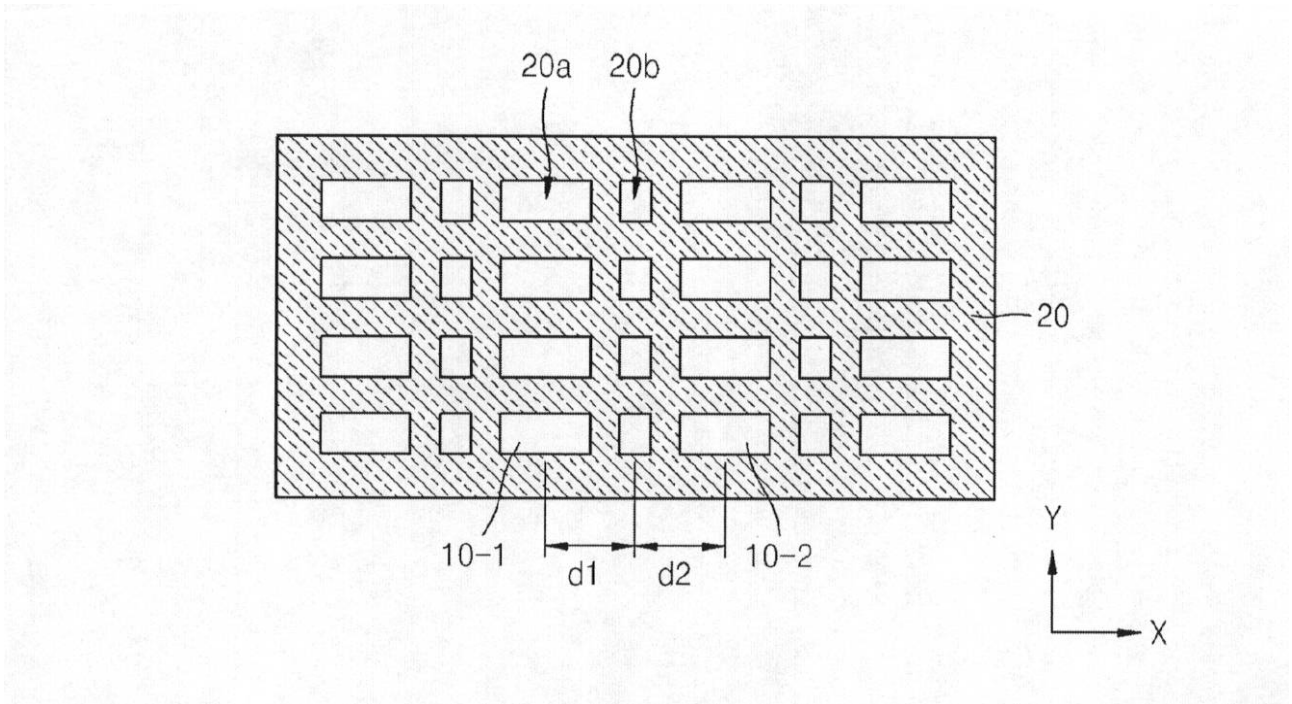
【図1】



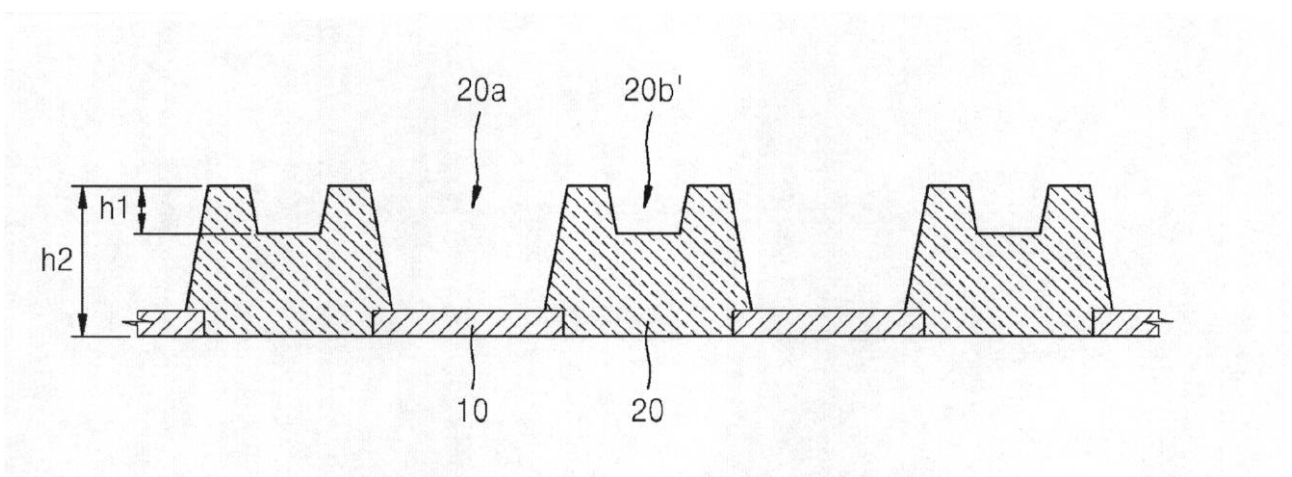
【図2】



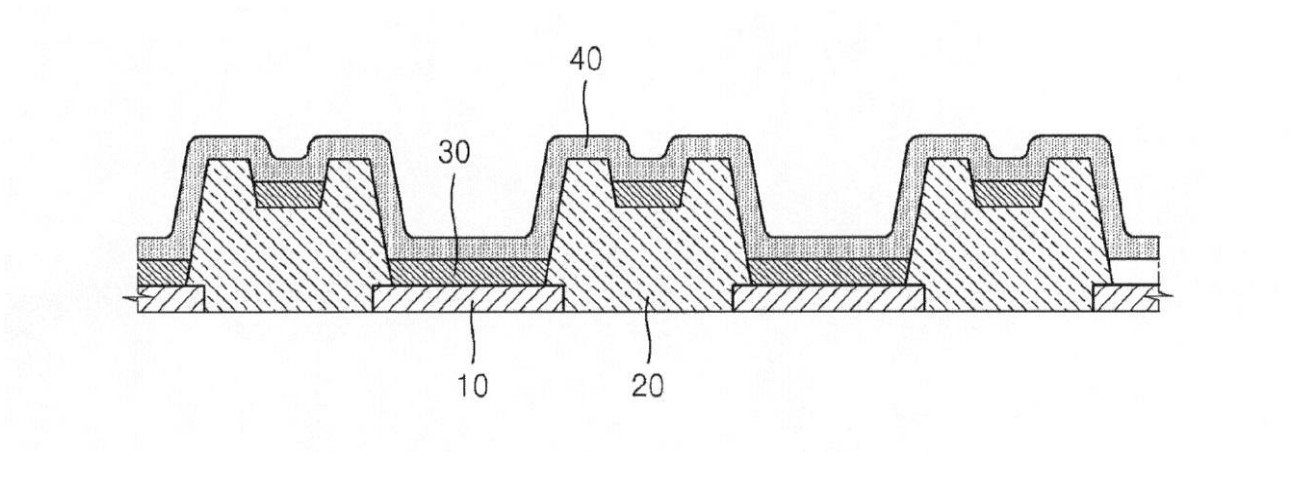
【図 3】



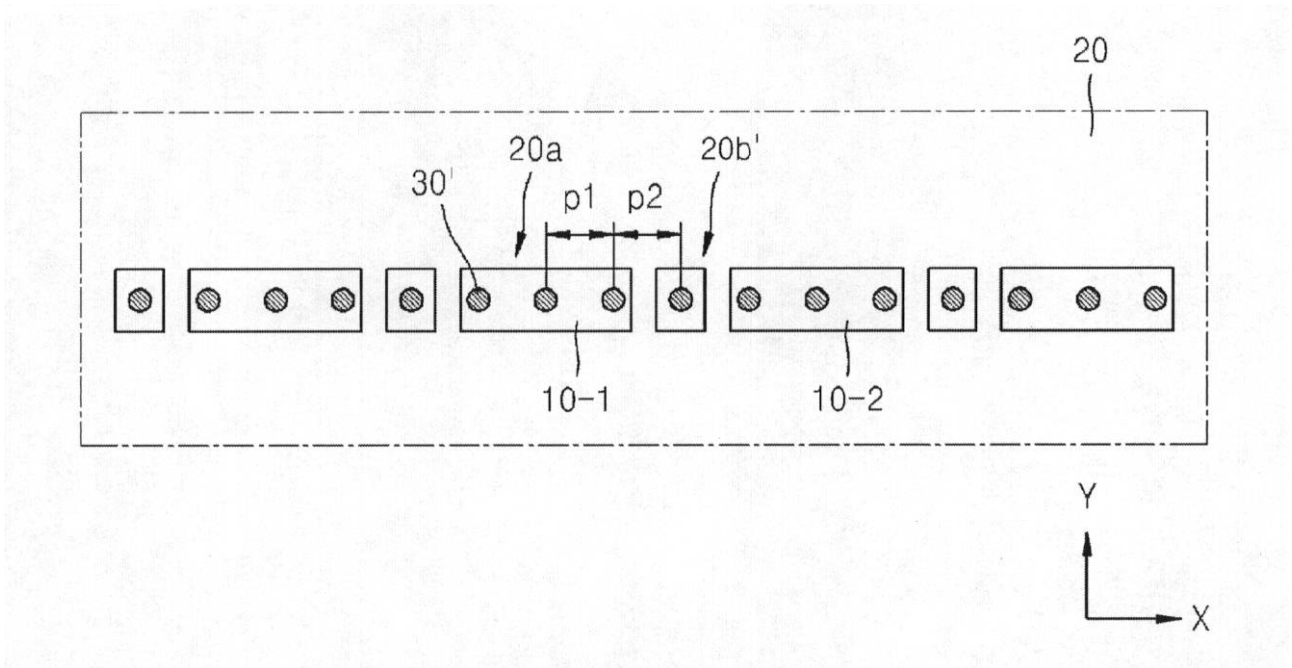
【図 4】



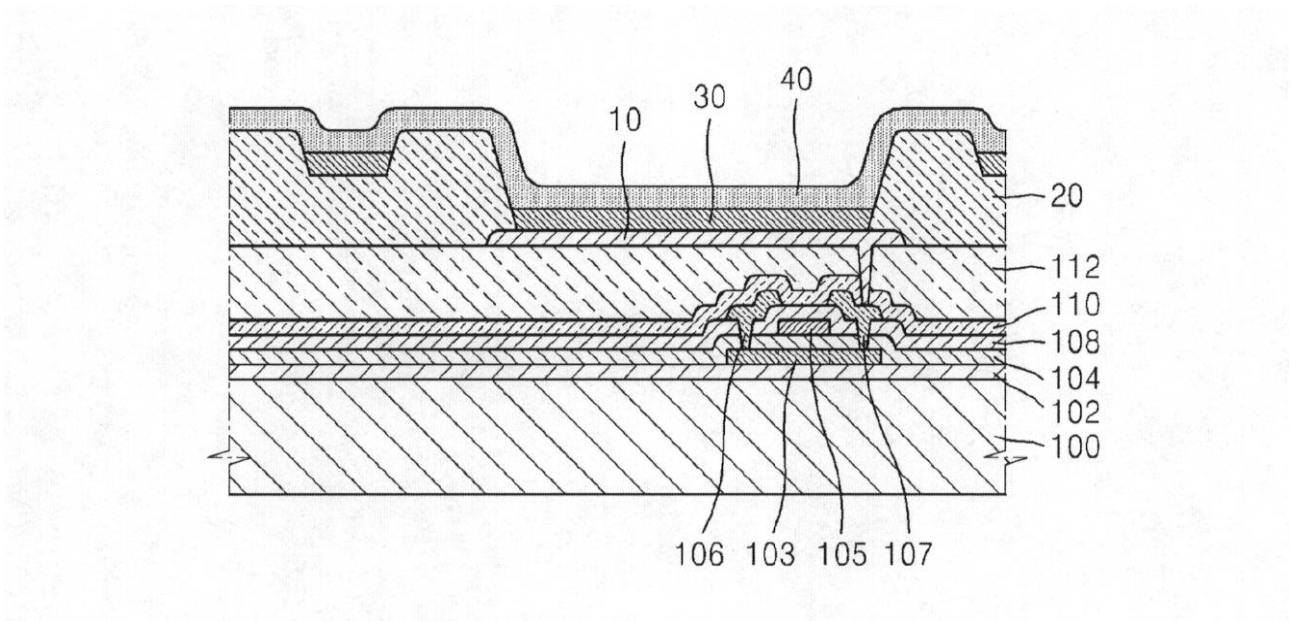
【図 5】



【図 6】



【図 7】



---

フロントページの続き

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC33 CC45 DD89 FF15 GG08 GG28

|                |                                                                                                                                   |         |            |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 有机发光显示装置及其制造方法                                                                                                                    |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2015011985A</a>                                                                                                     | 公开(公告)日 | 2015-01-19 |
| 申请号            | JP2014080897                                                                                                                      | 申请日     | 2014-04-10 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 三星显示有限公司                                                                                                                          |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 三星显示器的股票会社                                                                                                                        |         |            |
| [标]发明人         | 姜侖昊                                                                                                                               |         |            |
| 发明人            | 姜 侖昊                                                                                                                              |         |            |
| IPC分类号         | H05B33/22 H01L51/50 H05B33/10 H05B33/12                                                                                           |         |            |
| CPC分类号         | H01L27/3211 H01L27/3246 H01L51/0005 H01L27/3241 H01L51/0002 H01L51/5008 H01L51/5012 H01L51/56 H01L2227/323 H01L2251/566 H05B33/10 |         |            |
| FI分类号          | H05B33/22.Z H05B33/14.A H05B33/10 H05B33/12.B H01L27/32                                                                           |         |            |
| F-TERM分类号      | 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/CC45 3K107/DD89 3K107/FF15 3K107/GG08 3K107/GG28                                           |         |            |
| 代理人(译)         | 佐伯喜文<br>渡边 隆                                                                                                                      |         |            |
| 优先权            | 1020130076603 2013-07-01 KR                                                                                                       |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                         |         |            |

#### 摘要(译)

解决的问题：提供一种有机发光显示装置及其制造方法，该有机发光显示装置在通过喷墨印刷法形成中间层时易于印刷控制。多个第一电极，每个第一电极对应于一个子像素；多个开口，其暴露出包括多个第一电极中的每个的中央部分的至少一部分；像素设置有像素限定膜；设置在多个第一电极和引入部分上的中间层；设置在中间层上以与多个第一电极相对应的对电极；以及设置在像素上的像素。限定膜是仅在发射相同波长的光的多个子像素之间具有绘图部分的有机发光显示装置。[选择图]图2

