

(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2017-22071
(P2017-22071A)

(43) 公開日 平成29年1月26日(2017.1.26)

(51) Int.Cl.

H05B 33/04	(2006.01)
H01L 51/50	(2006.01)
H05B 33/12	(2006.01)

F 1

H05B	33/04
H05B	33/14
H05B	33/12

テーマコード(参考)

3K107

A
B

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号
(22) 出願日特願2015-141226 (P2015-141226)
平成27年7月15日 (2015.7.15)

(71) 出願人 000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(74) 代理人 100110870
弁理士 山口 芳広

(74) 代理人 100096828
弁理士 渡辺 敏介

(72) 発明者 塩原 悟
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
ヤノン株式会社内

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB04 CC23 CC36 EE07
EE48 EE50 FF15 GG52

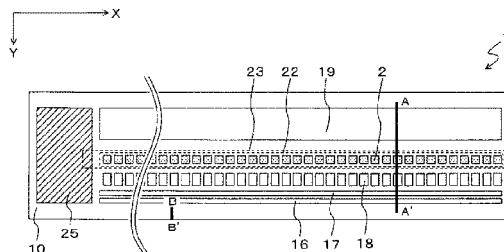
(54) 【発明の名称】有機発光装置

(57) 【要約】

【課題】信頼性の高い有機発光装置を提供する。

【解決手段】基板10の上に、複数の画素2が基板10の長手方向に沿って少なくとも一列配置されており、画素2が、基板10側から第一電極21と、有機化合物層22と、第二電極23と、がこの順で設けられてなる発光素子部20を有し、発光素子部20の上に封止層40が設けられており、封止層40が、基板10の表面又は基板10の上であって有機化合物層22の下方にある無機材料層50の端部を被覆し、少なくとも基板10の短手方向において、封止層40の端部が基板10の端部よりも内側に設けられる有機発光装置1。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板の上に、複数の画素が前記基板の長手方向に沿って少なくとも一列配置されている有機発光装置において、

前記画素が、前記基板側から第一電極と、有機化合物層と、第二電極と、がこの順で設けられてなる発光素子部を有し、

前記発光素子部の上に封止層が設けられており、

前記封止層が、前記基板の表面又は前記基板の上であって前記有機化合物層の下方にある無機材料層の端部を被覆し、

少なくとも前記基板の短手方向において、前記封止層の端部が前記基板の端部よりも内側に設けられることを特徴とする、有機発光装置。 10

【請求項 2】

前記無機材料層が複数の層を有し、前記封止層が、前記無機材料層に含まれる各層の端部を全て被覆することを特徴とする、請求項 1 に記載の有機発光装置。

【請求項 3】

前記無機材料層の端部の断面が、テーパー角が 45 度よりも小さい順テーパー状であることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の有機発光装置。

【請求項 4】

前記封止層の全ての端部が前記基板の端部よりも内側に設けられることを特徴とする、請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の有機発光装置。 20

【請求項 5】

前記有機化合物層が、全ての画素に共通する層であることを特徴とする、請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の有機発光装置。

【請求項 6】

前記第二電極が、全ての画素に共通する電極であることを特徴とする、請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の有機発光装置。

【請求項 7】

前記無機材料層に酸化珪素を有する層が含まれることを特徴とする、請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の有機発光装置。

【請求項 8】

前記第二電極が前記封止層によって被覆されていることを特徴とする、請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の有機発光装置。 30

【請求項 9】

前記封止層が、シリコン窒化物、シリコン酸化窒化物、シリコン酸化物又はアルミ酸化物を有することを特徴とする、請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の有機発光装置。

【請求項 10】

前記封止層が、複数の層を有する積層体であることを特徴とする、請求項 1 乃至 9 のいずれか一項に記載の有機発光装置。

【請求項 11】

前記画素が、前記基板の長手方向に沿って n 行 (n > 4) 配列され、前記基板の短手方向に沿って m 列 (m > 100) 配列されていることを特徴とする、請求項 1 乃至 10 のいずれか一項に記載の有機発光装置。 40

【請求項 12】

前記画素が、前記基板の長手方向に沿って千鳥状に配列されていることを特徴とする、請求項 1 乃至 10 のいずれか一項に記載の有機発光装置。

【請求項 13】

感光体と、前記感光体を露光する露光部と、前記感光体を帯電させる帯電部と、前記感光体に現像剤を付与する現像部と、を有する画像形成装置であって、

前記露光部が、請求項 1 乃至 12 のいずれか一項に記載の有機発光装置を有し、

前記有機発光装置が複数の発光部を有し、

50

前記複数の発光部が、前記感光体の長軸方向に沿って配置されていることを特徴とする、画像形成装置。

【請求項 1 4】

感光体を露光する露光装置であって、
請求項 1 乃至 1 2 のいずれか一項に記載の有機発光装置を有し、
前記有機発光装置が複数の発光部を有し、
前記複数の発光部が、前記感光体の長軸方向に沿って配置されていることを特徴とする、露光装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0 0 0 1】

本発明は、有機エレクトロルミネッセンス素子を用いた有機発光装置に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

近年、電子写真技術に基づくレーザースキャン方式のプリンタが広く普及している。一般的なレーザービームプリンターは、レーザー光源から出射された光をスキャンユニットで走査して感光体を露光するが、レーザースキャンユニットはその構造上、装置サイズを小さくすることが難しい。

【0 0 0 3】

一方で、発光素子を列状に配置した長尺状の露光光源 (Light Emitting Device : LED) を用いて、感光体を露光する方式の LED プリンタ方式が検討されている。この方式は、光源ユニットを小さくすることができるため、プリンタ装置のサイズダウンを図る上で有用である。また LED の中でも、特に、有機エレクトロルミネッセンス素子 (以下、「有機 EL 素子」と表記する) は、高精細、低消費電力の発光素子であり、プリンタ装置の光源ユニット用の発光装置に好適である。ここで特許文献 1 には、露光光源として有機 EL 素子を用いた画像形成装置が開示されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0 0 0 4】

【特許文献 1】特開 2010 - 280066 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 5】

有機 EL 素子は優れた発光素子である一方で、水分によってその特性が劣化することが知られている。一方で、生産性を高めるため、一枚のマザーガラス基板からより多くの有発光装置を生産させるためには、有機発光装置一基当たりの基板のサイズは可能な限り小さい又は細い方がよい。このため基板の端部であって発光画素を設ける領域から外れる額縁領域と呼ばれる領域の幅は狭い方がよいが、その場合、基板の端部における封止性能の低下が懸念される。従って、有機 EL 素子の発光性能を維持するためには、如何にして基板の端部から有機 EL 素子へ侵入する水分を抑制するのかが重要となる。

40

【0 0 0 6】

本発明は、上述した課題を解決するためになされるものであり、その目的は、信頼性の高い有機発光装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 7】

本発明の有機発光装置は、基板の上に、複数の画素が前記基板の長手方向に沿って少なくとも一列配置されている有機発光装置において、

前記画素が、前記基板側から第一電極と、有機化合物層と、第二電極と、がこの順で設けられてなる発光素子部を有し、

前記発光素子部の上に封止層が設けられており、

50

前記封止層が、前記基板の表面又は前記基板の上であって前記有機化合物層の下方にある無機材料層の端部を被覆し、

少なくとも前記基板の短手方向において、前記封止層の端部が前記基板の端部よりも内側に設けられることを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、信頼性の高い有機発光装置を得ることができる。また本発明は、特に、長尺状の有機発光装置において有用である。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の有機発光装置における実施形態の例を示す平面模式図である。

【図2】図1の有機発光装置のA-A'断面を示す断面模式図である。

【図3】画素の配列パターンの例を示す模式図である。

【図4】本発明の有機発光装置の製造の際に使用されるマザーガラス基板の例を示す平面模式図である。

【図5】図1の有機発光装置のB-B'断面を示す断面模式図である。

【図6】無機材料層の端部断面のテーパー角を説明する模式図である。

【図7】封止層と基板表面露出部との関係を説明する平面模式図である。

【図8】本発明の有機発光装置を有する画像形成装置の例を示す模式図である。

【図9】(a)及び(b)は、図8の画像形成装置を構成する露光光源(露光器)の具体例を示す平面概略図であり、(c)は、図8の画像形成装置を構成する感光体の具体例を示す概略図である。

【図10】(a)は、比較例1で作製した有機発光装置の短手方向側端部の断面模式図であり、(b)は、比較例2で作製した有機発光装置の短手方向側端部の断面模式図であり、(c)は、比較例3で作製した有機発光装置の短手方向側端部の断面模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

本発明は、基板の上に、複数の画素が当該基板の長手方向に沿って少なくとも一列配置されている有機発光装置に関する。本発明は、長手方向の辺と短手方向の辺とを有する矩形状の基板、特に、長尺状の基板上に複数の画素が一列以上に配置されてなる有機発光装置に関するものである。具体的には、画素が基板の長手方向に沿ってn行(n>4)配列され、基板の短手方向に沿ってm列(100>m)配列されている有機発光装置に関する発明である。尚、以下の説明において、「画素」は、発光画素と同意である。

【0011】

本発明において、画素は、基板側から第一電極と、有機化合物層と、第二電極と、がこの順で設けられてなる発光素子部を有する。尚、ここでいう「発光素子部」は、有機EL素子と同意である。本発明において、第一電極は、発光素子部に含まれる電極のうち、基板側に近い電極をいい、第二電極は、第一電極よりも基板側から離れている電極をいう。例えば、基板の上に第一電極と第二電極とが順次積層されている場合、第一電極は下部電極に相当し、第二電極は上部電極に相当する。また本発明において、有機化合物層は、複数ある発光素子部において、個別に設けられていてもよいが、好ましくは、複数の画素の共通する層として設けられる。特に好ましくは、有機発光装置に含まれる全ての画素に共通する層として設けられる。本発明において、有機化合物層の成膜領域は特に限定されないが、複数の画素の共通する層として設けられる場合、画素の配列にならって有機化合物層が形成され、平面から見て長尺状となる。また本発明において、第二電極は、複数ある発光素子部において、個別に設けられていてもよいが、好ましくは、全ての画素に共通する層として設けられる。全ての画素に共通する層として第二電極を設けることにより、この第二の電極により有機化合物層が被覆される。

【0012】

本発明において、発光素子部の上には封止層が設けられている。本発明において、封止

10

20

30

40

50

層は、基板の表面又は基板の上であって有機化合物層の下方にある無機材料層の端部を被覆している。尚、本発明において、無機材料層は、駆動回路や配線等の設け方によっては、一つの層で構成されることがあるし、二つ以上の複数の層で構成されることもある。また本発明においては、少なくとも基板の短手方向において、封止層の端部が基板の端部よりも内側に設けられている。このように封止層の端部を規定することにより、基板の端部には、封止層が除去されて形成される基板表面露出部が設けられる。尚、基板表面露出部の形成によって生じる作用効果については、後述する。

【0013】

[有機発光装置]

以下、本発明について、適宜図面を参照しながらその実施形態について詳細に説明するが、本発明は、以下に説明する実施形態に限定されるものではない。また以下の説明において特段説明されていない部分や、図面において特段図示されなかつた部分に関しては、当該技術分野の周知或いは公知の技術を適用することができる。

10

【0014】

図1は、本発明の有機発光装置における実施形態の例を示す平面模式図である。以下、図1に基づいて平面的視点から本発明の有機発光装置について説明する。

【0015】

図1の有機発光装置1は、基板10上に複数の部材、即ち、複数の画素2と、複数の画素回路18と、電源線17と、走査回路16と、データ線19と、配線パッド25等を有している。

20

【0016】

図1の有機発光装置1において、画素2は、後述する発光素子部を有している。基板10上に設けられる複数の画素2は、長尺状(細長い矩形状)の基板10の上に、基板10の長手方向であるX方向に沿って一列に並べて配置されている。本発明において、有機発光装置に含まれる画素2の配列様態については、基板10の長手方向(X方向)に沿って少なくとも一列配列されれば、特に制限はない。具体的には、画素2が基板10の長手方向(X方向)に沿ってn行(n<4)配列され、基板10の短手方向(Y方向)に沿ってm列(100m)配列されている。ここで、画素2がn行×m列(n<4、かつ100m)で配置された有機発光装置をA4サイズの用紙に印字するレーザービームプリンターの露光光源として使用する場合、画素2が並んだ長手方向(X方向)の全幅はA4サイズの用紙の短辺に相当する21.2cm程度となる。

30

【0017】

図1において、画素回路18は、基板10上に設けられる部材である。画素回路18は、画素2の列に隣接し、基板10の長手方向(X方向)に対して平行に、かつ画素2と同様に列状に並んで配置されている。画素回路18は、画素2の駆動電流を制御するためのものであり、一つの画素2に対して一つずつ配置されている。このため、図1において、画素2が複数の行(n<2)で配列されている場合、画素回路18も画素2に合わせて複数の行で配列されている。

【0018】

電源線18及び走査回路17は、基板10上に、画素回路18の列に隣接して配置されている。また、データ線19は、画素12の列を基準として画素回路18の列が配置されている側とは反対側に配置されている。画素回路18、電源線18、走査回路17及びデータ線20は、それぞれ複数の画素2を個別に又は一斉に駆動させるための駆動回路を構成している。画素回路16及び走査回路17は、例えば、薄膜トランジスタ等のスイッチング素子や、アルミニウムやモリブデン等の金属配線等により形成されている。電源線18及びデータ線19も、同様の金属配線により形成されている。尚、上述したスイッチング素子や金属配線の詳細については、後述する。

40

【0019】

図1の有機発光装置1のように、複数の画素2を列状に並べて配置する有機発光装置では、画素2を駆動させるための駆動回路は、画素を設ける領域の周囲の四辺に配置するこ

50

とが困難である。このため、図1に示すように、画素2の列を挟むように、画素2の列の両側部の2辺に駆動回路が配置される。尚、図1の有機発光装置1は、画素回路16、電源線18、走査回路17及びデータ線19の配置の一例を示したものである。画素回路16、電源線18、走査回路17及びデータ線19をそれぞれ画素2の列のどちら側に配置するか、どの順番で配置するか、については、個々に決定することができる。

【0020】

図1において、配線パッド25は、長尺状の基板の片側の短辺に近接する様で配置される。ただし、配線パッド25の配置様は、図1に示されるように装置内に一ヶ所のみ配置される様に限定されるものではない。基板の両側の短辺にそれぞれ近接する様で、合計二ヶ所設けられてもよい。尚、電源線18、走査回路16、データ線19及び上部電極23は、この配線パッド25とそれぞれ電気接続している。また配線パッド25は、ACF(異方性導電膜)等を用いてフレキシブルケーブルに電気接続される。

10

【0021】

図1の有機発光装置1において、各画素2に対応した駆動回路から適宜入力される制御信号により、各画素2の発光は制御される。画素2から出力された光で、例えば、感光体を露光することにより、図1の有機発光装置1を電子写真方式のプリンタ等の機器を構築する部材として利用できる。

20

【0022】

図2は、図1の有機発光装置のA-A'断面を示す断面模式図である。以下、図2に基づいて断面的視点から本発明の有機発光装置について説明する。

20

【0023】

図2において、ガラス基板等よりなる基板10上には、酸化シリコン(SiO_x)や窒化シリコン(SiN_x)等の無機絶縁材料よりなるアンダーコート層12が形成されている。アンダーコート層12上には、チャネル層31、ゲート絶縁膜33及びゲート電極32を含む薄膜トランジスタ30が形成されている。図2において、薄膜トランジスタ30は、図1中の画素回路18や走査回路17等で示される駆動回路のいずれかを構成するスイッチング素子である。

30

【0024】

図2において、薄膜トランジスタ30が形成されたアンダーコート層12上には、酸化シリコンや窒化シリコン等の無機絶縁材料よりなる層間絶縁膜13(第一の層間絶縁膜)が形成されている。層間絶縁膜13上には、層間絶縁膜13の所定の領域を加工することにより形成された接続孔(不図示)を介して薄膜トランジスタ30に含まれるチャネル層31やゲート電極32に電気的に接続されたソース/ドレイン電極35や、図1中の電源線17やデータ線19を構成する金属配線34が形成されている。

30

【0025】

図2において、ソース/ドレイン電極35や金属配線34等が形成された層間絶縁膜13上には、酸化シリコンや窒化シリコン等の無機絶縁材料よりなる層間絶縁膜14(第二の層間絶縁膜)が形成されている。層間絶縁膜14上には、層間絶縁膜14の所定の領域に形成された接続孔(不図示)を介して薄膜トランジスタ30に含まれるソース/ドレイン電極35に電気的に接続された第一電極21(下部電極)が形成されている。

40

【0026】

第一電極21が形成された層間絶縁膜14上には、酸化シリコンや窒化シリコン等の無機絶縁材料よりなる画素分離膜15が形成されている。画素分離膜15は、発光素子部20(有機EL素子)の発光領域を画定するためのものであり、具体的には、第一電極21上の所定の領域を発光領域とするために開口部24を有している。ここの開口部24により、各画素2の発光領域は画定されている。

【0027】

図2において、発光素子部20は、第一電極21(下部電極)と、有機化合物層22と、第二電極23(上部電極)と、が基板10側からこの順番で順次積層されている有機EL素子である。尚、図1及び図2において、各画素2が設けられている領域は、発光素子

50

部 20 の発光領域、即ち、画素分離膜 15 の所定の領域に形成された開口部 24 を設けることによって画素分離膜 15 に被覆されていない第一電極 21 の領域に相当する。

【0028】

画素分離膜 15 上には、開口部 24 内において下部電極 21 に接し、この開口部 24 内から画素分離膜 15 上に延在するように、有機化合物層 22 が形成されている。尚、本発明において、有機化合物層 22 の形成態様としては特に限定されないが、図 1 に示されるように、ライン状の配列されている複数の画素 2 の全てに共通する態様で長尺状に形成されるのが好ましい。

【0029】

図 2 において、有機化合物層 22 は、少なくとも発光層を含む一層又は複数の層を有する部材であり、好ましくは、発光層といくつかの機能分離された層とを有する積層体である。有機化合物層 22 に含ませることができる層として、例えば、正孔注入層、正孔輸送層、電子プロック層、正孔プロック層、電子輸送層、電子注入層等が挙げられる。本発明において、有機化合物層 22 の総膜厚は光学干渉設計によって異なるが、50 nm 乃至 300 nm である。

10

【0030】

図 2 において、有機化合物層 22 は、有機化合物層 22 上に形成されている第二電極 23 によって被覆されることが好ましい。ここで「被覆」とは、有機化合物層 22 の上面及び膜端が第二電極 23 によって覆われていることを意味する。同様に、ある層の上面及び膜端を「ある層」の上に設けられる層によって覆われることを被覆と呼ぶ。

20

【0031】

第二電極 23 の構成材料は、一般に密度が高く封止性能があるため、有機化合物層 22 は第二電極 23 によって簡易的に封止される。このため、第二電極 23 にて有機化合物層 22 を被覆することにより、外部からの水侵入に対して耐久性が強くなり有機発光装置 1 の信頼性を高めることができる。

20

【0032】

本発明の有機発光装置は、基板 10 とは反対側から（トップエミッション方式）又は基板 10 側から（ボトムエミッション方式）発光層から発せられた光が取り出される。このため本発明の有機発光装置は、上述した光の取り出しを可能にするために、第一電極 21 もしくは第二電極 23 のいずれかを透明電極又は半透明電極にする。尚、透明電極又は半透明電極とした電極の対向電極は、反射電極としてもよいが、本発明はこれに限定されるものではない。

30

【0033】

透明電極の構成材料としては、インジウムスズ酸化物、インジウム亜鉛酸化物等が挙げられる。半透明電極の構成材料としては、アルミニウムや銀等の金属材料を薄く成膜して、透過性と反射性とを兼ね備えた適度な膜厚とすることで得られる。反射電極の構成材料としては、主にアルミニウムや銀等の可視域の反射率の高い金属材料で形成された電極が好ましい。尚、この金属材料を複数種類組み合わせてなる合金も反射電極の構成材料として使用できる。尚、本発明において、電極（21、23）は、一層で構成されていてもよいし、複数の層が積層されてなる積層電極で構成されていてもよい。本発明において、第二電極 23 の膜厚は、透過率、反射率、体積抵抗等を考慮して決めればよく、例えば、20 nm 乃至 300 nm である。

40

【0034】

第二電極 23 上には、無機材料を成膜してなる薄膜状の封止層 40 が設けられている。封止層 40 は、好ましくは、基板 10 の全体を覆うように設けられる。これにより、基板 10 上に形成された複数の発光素子部 20 を、外部雰囲気から遮断することができる。封止層 40 の構成材料として、好ましくは、シリコン窒化物、シリコン酸化窒化物、シリコン酸化物、アルミニ酸化物等の無機材料である。

【0035】

封止層 40 となる薄膜として、好ましくは、スパッタリング法や CVD 法（化学気相成

50

長法)を用いてシリコン窒化物、シリコン窒化酸化物又はシリコン酸化物を成膜して形成される薄膜である。またALD法(原子層堆積法)を用いてアルミ酸化物等を成膜して形成される薄膜も、緻密な膜を成膜できるので好ましい。封止層40は、上述した無機材料のいずれか一種類を成膜してなる薄膜であってもよいし、上述した無機材料を成膜してなる薄膜を積層してなる積層膜であってもよい。

【0036】

図2に示されるように、第二電極23は、封止層40によって被覆されるのが好ましい。ここでいう「被覆」とは、第二電極23の上面及び膜端が封止層40によって覆われていることを意味する。このように、第二電極23を被覆するように封止層40を形成することにより、発光素子部20を水分や酸素等の外部雰囲気から遮断することができる。

10

【0037】

本発明において、封止膜40の封止性能の一つである水透過率は、 $10^{-6} \text{ g / m}^2 \cdot \text{d}$ 程度あることが好ましいが、この封止性能の実現のために選ばれる材料種によって本発明は限定されるものではない。尚、配線パッド25は、有機発光装置の製造プロセスにおいて、封止層40によって一度被覆されるが、別途工程により露出された後に外部電源等と電気接続される。

【0038】

本発明において、封止層40の膜厚は特に限定されるものではないが、封止性能の観点から $2 \mu\text{m}$ 以上であることが好ましい。

20

【0039】

また本発明においては、発光素子部20の簡易封止構造として、封止膜40を所望の膜厚で設けた後、さらにその上をガラスキャップ(不図示)等で覆う構成であってもよい。

【0040】

[画素の配列パターン]

本発明の有機発光装置の含まれる複数の画素の配置パターンはいくつか考えられる。例えば、1行 \times 2506列で配置されたライン状の発光装置が考えられる。

【0041】

図3は、画素の配列パターンの例を示す模式図である。図3(b)は、画素2が、基板(図3(a)において不図示)の長手方向に1行分設けられている。図3(a)は、例えば、画素2の大きさを示す $a \times b$ が $42.3 \mu\text{m} \times 42.3 \mu\text{m}$ であって、画素2のピッチcが $84.6 \mu\text{m}$ の場合を示している。上述したように、画素2が1行 \times 2506列で配置される場合、露光幅は 212 mm ($84.6 \mu\text{m} \times 2506$ 発光画素)である。また画素2が形成される長尺状の基板においては、上述したように画素2が配列する場合、例えば、基板の長手方向の長さを 219 mm とし、短手方向の長さを 4.7 mm とすることができる。尚、本発明において、長尺状の基板の短手方向の長さは、短ければその分だけ1枚のマザーガラス基板からの多数個取りができる。具体的には、 10 mm 以下が好ましい。 1 mm 以上 10 mm 以下がより好ましい。

30

【0042】

図3(b)は、画素2が、基板(図3(b)において不図示)の長手方向に2行分設けられている。図3(b)は、画素2が、例えば、2行 \times 2506列で配置された場合の画素2の配列パターンである。図3(b)において、図中のa、b及びcの寸法が図3(a)と同じであれば、露光幅は、図3(a)と同様に 212 mm ($84.6 \mu\text{m} \times 2506$ 発光画素)である。尚、この露光幅は、短手方向のピッチd($67.7 \mu\text{m}$)の影響を受けないパラメータである。

40

【0043】

また本発明の有機発光装置において、画素2は、図3(c)に示すように、列方向(基板の長手方向)に沿って千鳥状(ジグザグ状)に配置してもよい。この場合、図3(a)や(b)と比較して、列方向に高密度に画素2を配置させることができる。図3(c)において、画素2の大きさを示す $a \times b$ が $42.3 \mu\text{m} \times 25.4 \mu\text{m}$ であって、長手方向のピッチcが $84.6 \mu\text{m}$ であって、短手方向のピッチdが $50.8 \mu\text{m}$ である場合、露

50

光幅は、212mm(42.3μm×5012発光画素)となる。

【0044】

[マザーガラス基板]

図4は、本発明の有機発光装置の製造の際に使用されるマザーガラス基板の例を示す平面模式図である。図4に示される、マザーガラス基板10aを一枚使用することで、本発明の有機発光装置を複数個製造することができる。このように、一枚のマザーガラス基板10aから本発明の有機発光装置を複数個製造することを多数個取りというが、一枚のマザーガラス基板10aから本発明の有機発光装置を複数個製造することを多数個取りする場合、封止層40まで形成した後に、ブレードダイシングやレーザープレーションドライシング等によってマザーガラス基板を切断することで有機発光装置が1つずつ切り出される。例えば、第2世代マザーガラス基板10a(460mm×365mm)から、長尺状の有機発光装置1(219mm×4.7mm)を多数個取りする場合を考える。図4に示すように、有機発光装置1をマザーガラス基板10aの中央部に69行×2列で詰め合わせることで138個取りすることができる。マザーガラス基板10aの切断によっての長尺状となった基板10の長手方向の長さは、例えば、露光源として必要な露光幅で決まってしまうため、とり個数を高めるためには長尺状の基板10の短手方向の幅をより細くする必要がある。

10

【0045】

[封止層の役割]

ところで、上述したように一枚のマザーガラス基板から複数個作製した長尺形状の有機発光装置が、長期間保管した場合でも信頼性の高いものになるためには、下記に示される課題を解決すべきことを、本発明者は見出した。

20

- ・無機材料層50の端部から大気成分(水、酸素等)が浸透(横浸透)するのを防ぐ課題
- ・マザーガラス基板から切断した際に不良が発生するのを防ぐ課題

【0046】

図5は、図1の有機発光装置のB-B'断面を示す断面模式図である。本発明の有機発光装置は、図5に示されるように、無機材料層50の端部が封止層40によって被覆されている。ここで、封止層40による無機材料層50の端部の被覆とは、有機発光装置の短手方向側にある無機材料層50の端部においては、図5(a)及び(b)に示されるように、無機材料層50の上面及び側面を露出させないように封止層40で被覆することをいう。一方、有機発光装置の長手方向側にある無機材料層50の端部においては、少なくとも無機材料層50の上面を露出させないように封止層40によって被覆することをいう。本発明においては、有機発光装置の長手方向側にある無機材料層50の端部においても、短手方向側にある無機材料層50の端部と同様に、無機材料層50の上面及び側面を露出させないように封止層40によって被覆するのが好ましい。尚、図5(a)に示されるように、無機材料層50が複数の層(12、13、14、15)からなる積層体である場合、この積層体を構成する各層の端部の全てが封止層40によって被覆されている。こうすることで、無機材料層50から浸透し得る水や酸素等の大気成分の劣化を防ぎ、長期間保管の信頼性を高めることを本発明者らは見出した。

30

【0047】

より好ましい形態としては、図5(b)のように、無機材料層50の端部の断面形状が、基板10の中心側、即ち、画素2がある方向に向かって傾いている形状である。尚、図5(b)に示される無機材料層50の断面形状は、順テーパー状である。

40

【0048】

図5(a)や図5(b)に示されるように、無機材料層50を封止層40で被覆することで、無機材料層50が大気に対して暴露されなくなる。無機材料層50に含まれる層の中には、多くの場合、層間絶縁層(13、14)が含まれている。層間絶縁層(13、14)の構成材料としては、酸化珪素(SiO、SiO₂等)が用いられるが、酸化珪素膜は窒化珪素膜に比べて封止性能が劣ることが知られている。このため、酸化珪素を含む層がむき出しじになると、基板10の端部側から水や酸素の侵入をゆっくりではあるが引き起してしまい、有機発光装置を長期間保管する際に輝度劣化の問題を起こしてしま

50

う。

【0049】

また、水、酸素等の横浸透の防止という観点においては、基板10の表面又は基板10の上方であって、有機化合物層22の下方に設けられる部材(12、13、14、15)の構成材料としては、無機化合物であることが望ましい。これは当該「部材」の構成材料が、例えば、ポリイミド等の有機化合物である場合、万が一に当該「部材」を被覆する封止層40に欠陥が生じた際に、当該「部材」から速やかに水や酸素が浸透することで有機発光装置の長期信頼性が低下するためである。また当該「部材」の構成材料が有機化合物である場合、構成材料自身から生じるアウトガスによっても有機発光装置の長期信頼性が低下する。

10

【0050】

図5(B)に示されるように、無機材料層50の端部の断面を順テーパー状とする場合、テーパー角(無機材料層50の端部断面の傾き角度)について、図面を参照しながら説明する。図6は、無機材料層50の端部断面のテーパー角を説明する模式図である。尚、無機材料層50は、上述したように、複数の層からなるが、図6中では一つの層として考える。無機材料層50の総膜厚53が下層に向かって減少を開始する点を51とし、無機材料層50の総膜厚がゼロになる点を52とする。図6において、無機材料層50のテーパー角は、無機材料層50の端部断面の傾き角()55が該当する。尚、図6に示されるように、が基板10の中央側で鋭角である場合、無機材料層50の端部断面は順テーパー状となる。また無機材料層50の端部断面の傾き領域の幅は、符号54で示される領域である。

20

【0051】

本発明においては、無機材料層50の端部の形状が、テーパー角()が45度よりも小さい順テーパー状であることが好ましい。

【0052】

例えば、CVD法(化学気相成長法)によりシリコン窒化物を成膜して封止層40を形成する場合を考える。基板10側から成長していく窒化珪素膜を、鋭い凸部上やテーパー角が45°以上の断面上に形成する場合、CVD成膜において成長境界が発生し空隙を伴う亀裂が発生したまま封止層40中に残ってしまう可能性がある。この空隙や亀裂が、水や酸素といった有機EL素子を劣化させるような大気ガス成分の侵入路となってしまう。このような理由から、無機材料層50の端部断面のテーパー角()は45°未満であることが好ましい。こうすることで、封止層40の内部に発生し得る欠陥を防ぐことができ、より信頼性の高い有機発光装置が得られる。

30

【0053】

図5(b)に示されるように、無機材料層50の端部の断面形状を順テーパー状にする場合、有機化合物層22を形成する前に、無機材料層50の端部を、フォトリソグラフィ及びドライエッティングによって加工することが好ましい。あるいは、無機材料層50に含まれる層(12、13、14、15)を順次形成していく過程で、駆動回路や配線等を形成、加工する工程中に、無機材料層50に含まれる層の加工を適宜行ってもよい。

40

【0054】

もうひとつの課題である、マザーガラス基板からの切断時に生じ得る有機発光装置の不良の解決方法について以下に説明する。図5には、基板10の端部において、基板10の表面が露出している部分、即ち、基板表面露出部分60が存在し、この基板表面露出部分60により、マザーガラス基板からの切断時に生じ得る有機発光装置の不良を解決することができる。図5では、基板10の切断面61と符号62で示される封止層40の端部との間には、幅×₁の空間があり、この空間において基板10の表面が露出している。当該空間を設けることで形成された基板表面露出部60は、少なくとも図1のB-B'のように基板10の短手方向側に設けられる。これは、上述したように、生産性の観点でとり個数を高めるために基板の額縁領域の中でも特に短手方向側の幅を極めて狭くすると画素2と基板10の端部とが近付いてしまうためである。そこで本発明では、少なくとも、図7

50

(a) に示されるように、基板 10 の長手方向 (X 方向) に沿って、基板 10 の短手方向 (Y 方向) 側の端部に、基板表面露出部 60 が形成されるように、封止層 40 の端部が基板 10 の端部よりも内側に設ける。好ましくは、図 7 (b) のように、基板 10 の全周囲にわたって基板表面露出部 (60a, 60b) が設けられるように、封止層 40 の全ての端部が基板 10 の端部よりも内側に設けられる。

【0055】

尚、図 7においては、基板表面露出部 60 を設ける領域が一つの連続した領域となっているが、製造工程のバラつきで、基板表面露出部 60 を設ける領域が一部不連続になっている場合でも本発明には含まれるものとする。

【0056】

このように、基板表面露出部 60 を設けることで、マザーガラス基板から切断する際に各有機発光装置においてそれぞれ設けられる封止層 40 が不連続になる。こうすることと、切断時の熱や応力等が原因で発光不良となる封止欠陥が発生するのを防ぐことができる。尚、基板表面露出部 60 の幅 (図 5 中の x_1) は、特に規定するものではないが、切断時の熱の伝搬や衝撃等を考慮し $10 \mu m$ 以上あることが好ましい。またその幅は切断方法がスクライブ方式なのかレーザーによる切断なのかによって異なっていてもよい。

【0057】

基板表面露出部 60 は、封止層 40 を加工することで形成される。このため基板表面露出部 60 は、封止層 40 を除去して配線パッド 25 を形成する工程と同一の工程で行うことが好ましい。

【0058】

尚、図 5において、封止層 40 が基板 10 と接触する領域の幅 x_2 は、封止層 40 の封止性能によって適宜設定できるが、少なくとも x_2 は、 $2 \mu m$ 以上であれば好ましく、 $10 \mu m$ 以上がより好ましい。

【0059】

[有機発光装置の用途]

本発明の有機発光装置は、例えば、電子写真方式の画像形成装置の露光光源等の用途がある。

【0060】

本発明の画像形成装置は、感光体と、この感光体の表面を帯電させる帯電部と、感光体を露光して静電潜像を形成するための露光部と、感光体に現像剤を付与し感光体の表面に形成された静電潜像を現像するための現像部とを有する画像形成装置である。ここで画像形成装置に備える露光手段は、本発明の有機発光装置を含んでいる。

【0061】

また本発明の有機発光装置は、感光体を露光するための露光装置の構成部材として使用することができる。本発明の有機発光装置を有する露光装置は、例えば、本発明の有機発光装置を構成する有機発光素子を所定の方向に沿って列を形成して配置されている露光装置がある。

【0062】

図 8 は、本発明に係る有機発光装置を有する画像形成装置の例を示す模式図である。図 8 の画像形成装置 7 は、感光体 71 と、露光光源 72 と、現像器 74 と、帯電部 75 と、転写器 76 と、搬送ローラー 77 と、定着器 79 と、を有している。

【0063】

図 8 の画像形成装置 7 は、露光光源 72 から感光体 71 へ向けて光 73 が照射され、感光体 71 の表面に静電潜像が形成される。図 8 の画像形成装置 7 において、露光光源 72 は、本発明に係る有機発光装置である。また図 8 の画像形成装置 7 において、現像器 74 は、トナー等を有している。図 8 の画像形成装置 7 において、帯電部 75 は、感光体 71 を帯電させるために設けられている。図 8 の画像形成装置 7 において、転写器 76 は、現像された画像を紙等の記録媒体 78 に転写するために設けられている。尚、記録媒体 78 は、搬送ローラー 77 によって転写機 76 へ搬送される。図 8 の画像形成装置 7 において

10

20

30

40

50

、定着器 7 9 は、記録媒体 7 8 に形成された画像を定着させるために設けられている。

【0064】

図 9 (a) 及び図 9 (b) は、図 8 の画像形成装置 7 を構成する露光光源 (露光器) の具体例を示す平面概略図であり、図 9 (c) は、図 8 の画像形成装置 7 を構成する感光体の具体例を示す概略図である。尚、図 9 (a) 及び図 9 (b) は、露光光源 7 2 に有機発光素子を含む発光部 7 2 a が長尺状の基板 7 2 c の長軸方向に沿って、一列に複数配置されている点で共通している。また符合 7 2 b の矢印は、発光部 7 2 a が配列されている列方向を表わす。この列方向は、感光体 7 1 が回転する軸の方向と同じである。

【0065】

ところで図 9 (a) では、発光部 7 2 a は、感光体 7 1 の軸方向に沿って配置した形態である。一方、図 9 (b) では、第一の列 と第二の列 とのそれぞれにおいて発光部 7 2 a が列方向に交互に配置されている形態である。図 9 (b) において、第一の列 及び第二の列 は、それぞれ行方向に異なる位置に配置されている。

【0066】

また図 9 (b) において、第一の列 は、複数の発光部 7 2 が一定の間隔を空けて配置される一方で、第二の列 は、第一の列 に含まれる発光部 7 2 同士の間隔に対応する位置に発光部 7 2 を有する。即ち、図 9 (b) の露光光源は、行方向にも、複数の発光部が一定の間隔を空けつつ配置されている。

【0067】

尚、図 9 (b) の露光光源は、露光光源を構成する発光部 (7 2 、 7 2) を、例えば、格子状、千鳥格子、あるいは市松模様に配置されている状態と言い換えることもできる。

【0068】

以上説明の通り、本発明の有機発光装置を駆動することにより、良好な画質で、長時間安定な表示が可能である。

【実施例】

【0069】

以下、実施例により、本発明を詳細に説明する。尚、実施例にて作製される有機発光装置において、下地を形成する工程から画素分離膜を形成するまでの工程においては、実施例にて説明されていないものであっても半導体プロセスにおいて一般的に行われるものであれば本発明に含まれるものとする。また後述する電極付基板の層構成は、駆動回路によって変わるため、以下の説明ではその層構成の一例を記載するものである。また使用した基材は、ガラス以外にもシリコン等でもよい。また以下の実施例では、発光層を赤色発光層としているが、別の色の発光層でもよいし、装置内に 2 種類以上 (複数色) の発光層が含まれていてもよい。また発光画素の配置についても特に限定されない。以下の実施例において、画素の配列に関する説明はあるが基板のサイズ等は画素配列等によって制約されないので、説明は省略する。同様に、有機化合物層や第二電極 (上部電極) の長手方向の長さについても説明が省略しているが、基板のサイズに合わせて長さを適宜設定すればよい。

【0070】

[実施例 1]

以下に説明する方法により、図 1 の有機発光装置 1 を作製した。

【0071】

(1) ガラス基板上に電極付基板の構成部材を形成するまでの工程

まず、ガラス基板 (基板 1 0) 上に、 C V D 法により、窒化シリコンの無機絶縁材料よりなるアンダーコート層 1 2 を形成した。次いで、アンダーコート層 1 2 上に、公知の薄膜トランジスタの製造方法と同様にして、チャネル層 3 1 、ゲート電極 3 2 及びゲート絶縁膜 3 3 を有する薄膜トランジスタ 3 0 を形成した。次いで、薄膜トランジスタ 3 0 が形成されたアンダーコート層 1 2 上に、 C V D 法により、酸化シリコンの無機絶縁材料よりなる層間絶縁膜 1 3 を形成した。次いで、フォトリソグラフィ及びドライエッチングによ

10

20

30

40

50

り、層間絶縁膜 13 の一部の領域に、薄膜トランジスタ 30 の電極上に開口された接続孔（不図示）を形成した。この後、この接続孔を介して薄膜トランジスタ 30 に接続されたソース／ドレイン電極 35 や金属配線 34 等を形成した。次いで、ソース／ドレイン電極 35 及び金属配線 34 が形成された層間絶縁膜 13 上に、CVD 法により、酸化シリコンや無機絶縁材料よりなる層間絶縁膜 14 を形成した。次いで、フォトリソグラフィ及びドライエッティングにより、層間絶縁膜 14 に、ソース／ドレイン電極 35 上に開口された接続孔（不図示）を形成後、層間絶縁膜 14 上の所定の領域にインジウムスズ酸化物（ITO）を成膜して、層間絶縁膜 14 の加工により形成された接続孔を介してソース／ドレイン電極 35 に接続された下部電極 21 を形成した。次いで、下部電極 21 が形成された層間絶縁膜 14 上に、CVD 法により、窒化シリコン等の無機絶縁材料よりなる画素分離膜 15 を膜厚 200 nm で形成した。尚、以上の工程で基板 10 上に形成したアンダーコート層 12、層間絶縁膜（13、14）及び画素分離膜 15 がこの順で積層されている積層体は、無機材料層 50 である。

10

【0072】

（2）無機材料層の加工工程

次いで、フォトリソグラフィ及びドライエッティングにより画素分離膜 15 のパターニングを行い、発光領域を 40 μm 角に画定する開口部 24 を形成した。このとき基板 10 上には、画素総数が 500 画素である $n = 1$ 、 $m = 500$ の画素 2 が、有機発光装置 1 の長手方向（図 1 中の X の方向）に沿ってライン状に形成された。

20

【0073】

ところで、開口部 24 の形成は、図 3 のようにマザーガラス基板上で行われ、後の工程で、切断用にアライメントマークが設けられ、当該アライメントマークを横切る切断予定線（不図示）で切断されることで有機発光装置 1 が得られる。そこで本実施例では、画素分離膜 15 の加工プロセスに加えて、無機材料層 50 の加工も行った、具体的には、基板 10 の短手方向側において、基板 10 の切断予定線から 40 μm だけ各有機発光装置 1 の中心側に無機材料層 50 の膜端が形成されるように各有機発光装置に含まれる無機材料層 50 の加工を行った。より具体的には、矩形状となる基板 10 の短手方向側の端部に形成されている無機材料層 50 を加工した。これにより、各有機発光装置 1 の長手方向に沿って 40 μm 後退した無機材料層 50 の膜端が形成された。この後、有機化合物層 22 を形成する前に、真空で 250 程度のベークを行って基板 10 等の部材の脱水を行った。

30

【0074】

（3）有機化合物層の形成工程

次いで、画素分離膜 15 の開口部 24 内に露出した下部電極 21 上に、蒸着マスクを用いた真空蒸着法により、所定の成膜領域に有機化合物層 22 を形成した。尚、有機化合物層 22 を形成する際には、使用した蒸着マスクを基板 10 と密着させた状態で行った。また、本実施例においては、正孔注入層、正孔輸送層、電子プロック層、発光層、正孔プロック層、電子輸送層及び電子注入層をこの順に成膜して有機化合物層 22 を形成した。また有機化合物層 22 に含まれる各層の構成材料としては市販されている公知材料を使用し、感光材料の感光波長に合わせて発光層の発光色を赤色とした。

40

【0075】

（4）上部電極の形成工程

次に、有機化合物層 22 を被覆するように、上部電極 23 を成膜した。上部電極 23 の構成材料としてアルミニウムを用い、蒸着マスクを用いた真空蒸着法により所定の成膜領域に上部電極層 23 を膜厚 200 nm で形成した。

【0076】

（5）封止層の形成工程

次いで、基板 10 上の全面にわたって、CVD 法により、窒化シリコンからなる薄膜状の封止層 40 を 2 μm の膜厚で形成した。これにより、上部電極 23 は封止層 40 により被覆された。

【0077】

50

(6) 封止層の加工工程

次に、フォトリソグラフィ及びドライエッティングを行い、封止層40に被覆された配線パッド25を露出させた。また同工程において、有機発光装置1の基材11の短手側の切断予定線に対して10μmだけ有機発光装置1の中心側に封止層40の端部が形成されるよう各有機発光装置に対して加工した。これにより、図7(a)に示されるように、各有機発光装置1の長手方向に沿って10μm後退した封止層40の膜端が形成された。

【0078】

(7) 基板の切断工程

前記マザーガラス基板に対して切断予定線上をレーザーカッターにより切断することにより、長尺形状の有機発光装置1を得た。

10

【0079】

[実施例2]

実施例1(2)において、基板10の短手方向側及び長手方向側において、基板10の切断予定線から40μmだけ各有機発光装置1の中心側に無機材料層50の膜端が形成されるよう各有機発光装置に含まれる無機材料層50の加工を行った。具体的には、矩形状となる基板10の短手方向側及び長手方向側の端部に形成されている無機材料層50を加工した。これにより、各有機発光装置1の短手方向及び長手方向に沿って40μm後退した無機材料層50の膜端が形成された。また実施例1(6)において、有機発光装置1の全周囲にわたり基板10の切断予定線に対して10μmだけ有機発光装置1の中心側に封止層40の端部が形成されるよう各有機発光装置に対して加工した。これにより、図7(b)に示されるように、各有機発光装置1の全周囲にわたり10μm後退した封止層40の膜端が形成された。以上を除いては、実施例1と同様の方法により有機発光装置1を得た。

20

【0080】

[比較例1]

実施例1(2)において、基板10の切断予定線上に設けられる無機材料層50の加工を省略し、また、実施例1(6)において、基板10の切断予定線上に設けられる封止層40の加工を省略した。以上を除いては、実施例1と同様の方法により有機発光装置を得た。尚、本比較例にて得られた有機発光装置の短手方向側端部の断面は図10(a)に示される通りになった。

30

【0081】

[比較例2]

実施例1(2)において、基板10の切断予定線上に設けられる無機材料層50の加工を省略したこと以外は、実施例1と同様の方法により有機発光装置を得た。尚、本比較例においては、実施例1(6)と同様の方法により封止層40の加工を行った際に、封止層40の下方にあった無機材料層50も一緒に除去された。また本比較例にて得られた有機発光装置の短手方向側端部の断面は図10(b)に示される通りになった。

【0082】

[比較例3]

実施例1(6)において、封止層40の加工を省略したこと以外は、実施例1と同様の方法により有機発光装置を得た。尚、本比較例にて得られた有機発光装置の短手方向側端部の断面は図10(c)に示される通りになった。

40

【0083】

[信頼性評価]

長期保管信頼性を確認するために、温度85℃湿度85%の恒温層にて500時間の保管試験を行った後、有機発光装置を駆動して発光状態を評価した。その結果、実施例1では概ね良好な発光を保っていたが、配線パッド25とは反対側の長手方向側の端部から近い発光画素の一部について発光不良が見られた。また実施例2の有機発光装置は、全画素にわたって良好な発光状態を保っていた。一方、比較例1及び3の有機発光装置は、基板の切断部周辺に切断時のダメージによる封止層40の損傷が欠陥となって、そこから水や

50

酸素が侵入してしまい、発光不良が発生していた。また比較例 1 及び 2 の有機発光装置は、露出している無機材料層 50 の端部からの水や酸素が侵入することにより、実施例の有機発光装置と比べて同じ電圧で駆動した際の輝度が低下していた。

【0084】

以上の評価結果から、矩形状の基板の少なくとも短手側に無機材料層 50 の膜端を封止層 40 が被覆し、さらにこの封止層 40 端を、基材 11 の端部から後退して基材 11 の表面が露出した領域 60 を設けることで、長期信頼性の高い有機発光装置が得られたことがわかった。

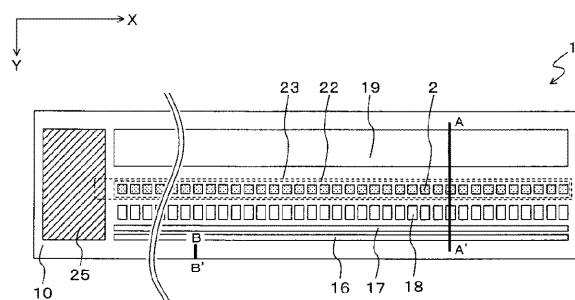
【符号の説明】

【0085】

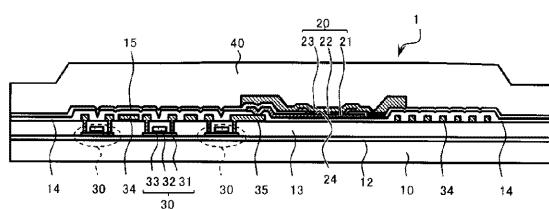
1：有機発光装置、2：画素、10：基板、15：画素分離膜、16：走査回路、17：電源線、18：画素回路、19：データ線、20：有機発光素子、21：下部電極、22：有機化合物層、23：上部電極、24：開口部、25：配線パッド、30：薄膜トランジスタ、34：金属配線、40：封止層

10

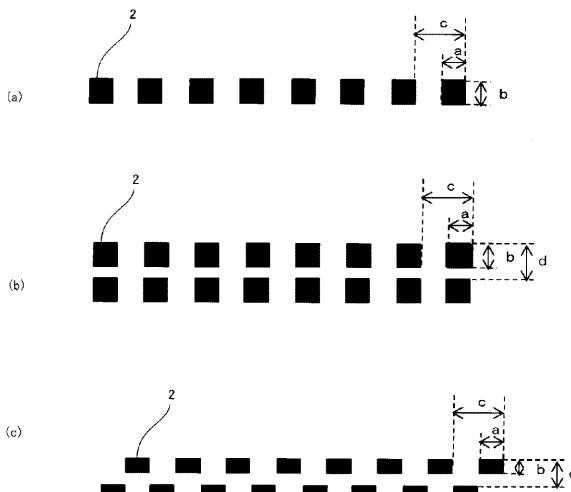
【図 1】



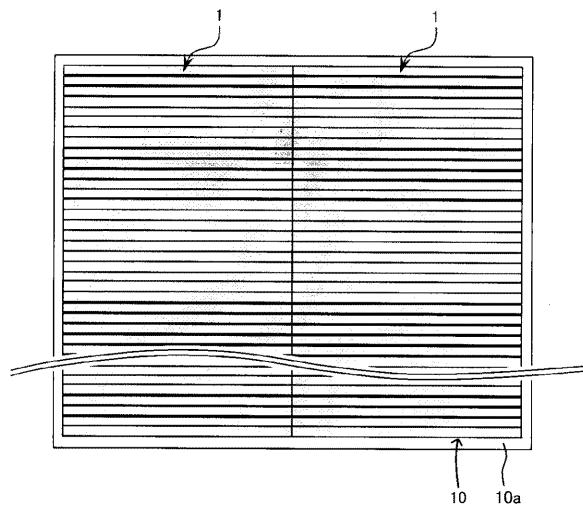
【図 2】



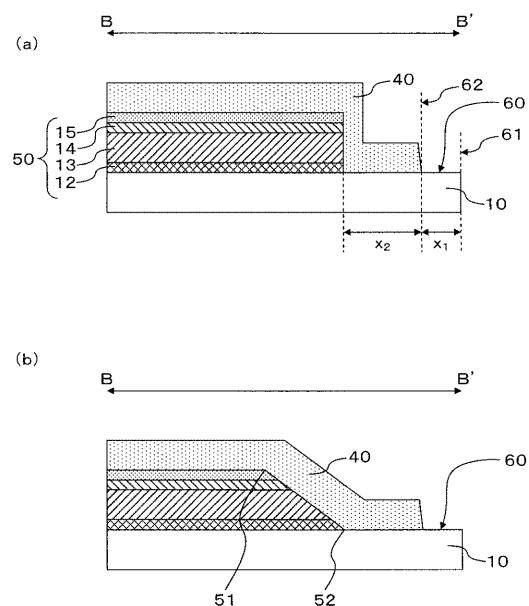
【図 3】



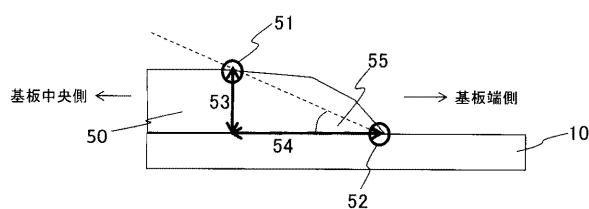
【図4】



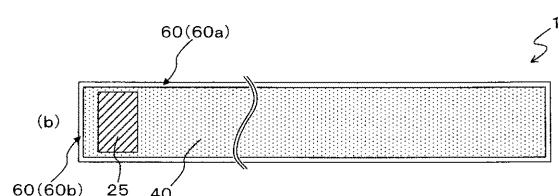
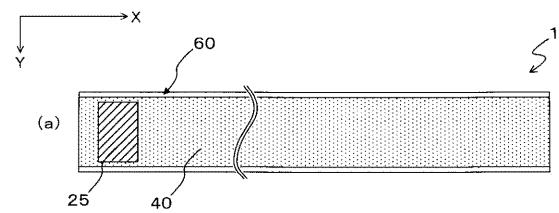
【図5】



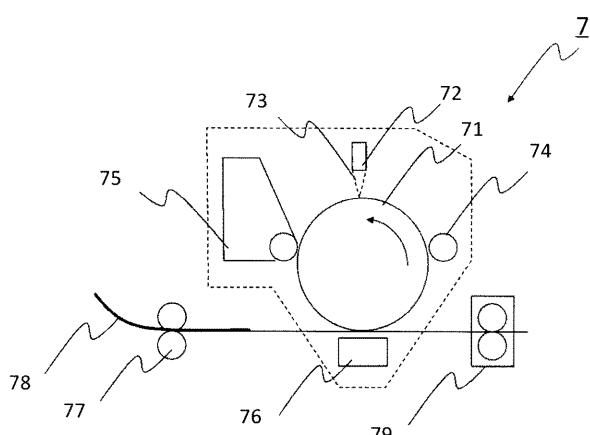
【図6】



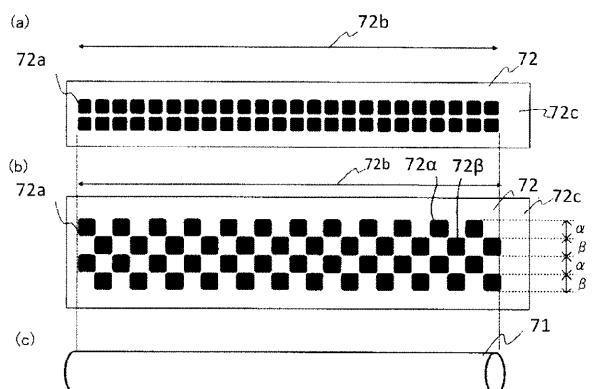
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

