

(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2010-225288

(P2010-225288A)

(43) 公開日 平成22年10月7日 (2010.10.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z	3K107
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 B	
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2009-67873 (P2009-67873)
 (22) 出願日 平成21年3月19日 (2009.3.19)

(71) 出願人 000006633
 京セラ株式会社
 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
 (72) 発明者 渡邊 雅也
 神奈川県大和市下鶴間1623-14 株
 式会社京セラディスプレイ研究所内
 Fターム (参考) 3K107 AA01 BB01 CC29 DD89 DD91
 DD93 DD95

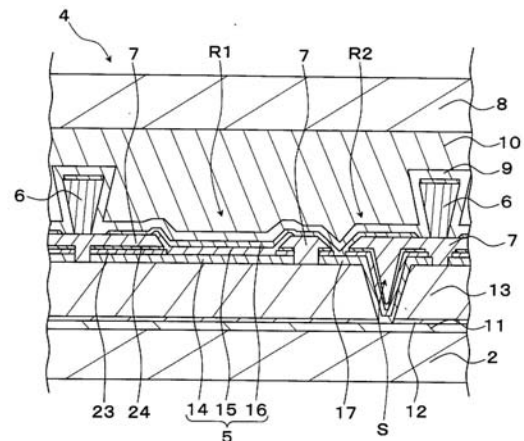
(54) 【発明の名称】 画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】有機発光ダイオードの絶縁不良が発生するのを抑制することが可能な画像表示装置を提供することを目的とする。

【解決手段】画像表示装置であって、第1電極層と、前記第1電極層上に部分的に形成される発光層と、前記発光層上に形成される第2電極層と、前記第1電極層上であって、前記発光層と隣接して形成される保護金属層と、前記保護金属層上に形成され、上面が疎水性の密着金属層と、前記密着金属層上に形成される疎水性の絶縁物と、を備えたことを特徴とする。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 電極層と、
前記第 1 電極層上に部分的に形成される発光層と、
前記発光層上に形成される第 2 電極層と、
前記第 1 電極層上であって、前記発光層と隣接して形成される保護金属層と、
前記保護金属層上に形成され、上面が疎水性の密着金属層と、
前記密着金属層上に形成される疎水性の絶縁物と、を備えたことを特徴とする画像表示装置。

【請求項 2】

請求項 1 に画像表示装置であって、
前記絶縁物と前記密着金属層との間には、前記密着金属層を構成する材料を含有する疎水性の酸化膜が形成されていることを特徴とする画像表示装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の画像表示装置であって、
前記第 1 電極層の上面全域が、前記発光層及び前記保護金属層によって被覆されていることを特徴とする画像表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の画像表示装置であって、
前記発光層と前記保護金属層は、接触して接続されていることを特徴とする画像表示装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の画像表示装置であって、
前記第 1 電極層及び前記密着金属層は同一材料からなることを特徴とする画像表示装置。

【請求項 6】

請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載の画像表示装置であって、
前記密着金属層は、前記第 1 電極層及び前記保護金属層のいずれよりも有機アルカリ現像液に対する被エッチング量が多いことを特徴とする画像表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

画像表示装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

有機発光ダイオード（OLED）等の電流制御型の発光素子を一对の基板の間に設けた画像表示装置が知られている。かかる画像表示装置では、複数の画素をマトリックス状に配列して構成されたものが従来から用いられている。

【0003】

かかる画素には、発光素子としての有機発光ダイオードが設けられており、有機発光ダイオードは、素子基板上に形成される第 1 電極層と、第 1 電極層上に形成される発光層と、発光層上に形成される第 2 電極層と、から構成されている。なお、発光層は、複数の層から構成されているものが一般的である。

【0004】

有機発光ダイオードは、第 1 電極層及び第 2 電極層に電圧を加えて、第 1 電極層及び第 2 電極層から発光層に正孔及び電子を注入し、発光層中で正孔と電子が再結合することで、放出されるエネルギーの一部が発光層中の発光分子を励起する。そして、発光層は、その励起された発光分子が基底状態に戻るときにエネルギーを放出して光を発する。

【 0 0 0 5 】

なお、発光層の外周には、第 1 電極層と第 2 電極層とが短絡しないように、両電極層の間に樹脂材料からなる疎水性の絶縁層が介在されている。

【 0 0 0 6 】

有機発光ダイオードは、その製造プロセス中に、第 1 電極層の表面が酸化すると、第 1 電極層から発光層中に注入される電荷量が減少し、有機発光ダイオードの発光輝度が低下することがある。そのため、有機発光ダイオードの製造プロセス中に第 1 電極層の表面の酸化等を抑制するために、第 1 電極層を保護するモリブデン等からなる保護金属層を設ける技術が提案されている（例えば、下記特許文献 1 参照）。

【 先行技術文献 】

10

【 特許文献 】

【 0 0 0 7 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 8 - 1 0 3 8 3 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

特許文献 1 に開示されている技術では、モリブデン等からなる保護金属層は第 1 電極層を保護することができるものの、製造プロセス中に保護金属層の表面が酸化すると、保護金属層表面が親水性の性質を示す。そのため、保護金属層表面と絶縁層との接着性が低下し、両者の界面が剥離しやすくなる。その結果、第 1 電極層と第 2 電極層とが短絡する等の絶縁不良が発生する可能性がある。

20

【 0 0 0 9 】

本発明は、上記課題に鑑みたものであり、有機発光ダイオードの絶縁不良が発生するのを抑制することが可能な画像表示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 1 0 】

上記課題を解決するために、本発明の第 1 の態様に係る画像表示装置は、第 1 電極層と、前記第 1 電極層上に部分的に形成される発光層と、前記発光層上に形成される第 2 電極層と、前記第 1 電極層上であって、前記発光層と隣接して形成される保護金属層と、前記保護金属層上に形成され、上面が疎水性の密着金属層と、前記密着金属層上に形成される疎水性の絶縁物と、を備えたことを特徴とする。

30

【 0 0 1 1 】

また、本発明の第 2 の態様に係る画像表示装置は、前記絶縁物と前記密着金属層との間には、前記密着金属層を構成する材料を含有する疎水性の酸化膜が形成されていることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

また、本発明の第 3 の態様に係る画像表示装置は、前記第 1 電極層の上面全域が、前記発光層及び前記保護金属層によって被覆されていることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

また、本発明の第 4 の態様に係る画像表示装置は、前記発光層と前記保護金属層は、接触して接続されていることを特徴とする。

40

【 0 0 1 4 】

また、本発明の第 5 の態様に係る画像表示装置は、前記第 1 電極層及び前記密着金属層は同一材料からなることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

また、本発明の第 6 の態様に係る画像表示装置は、前記密着金属層は、前記第 1 電極層及び前記保護金属層のいずれよりも有機アルカリ現像液に対する被エッチング量が大いことを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 6 】

50

本発明によれば、有機発光ダイオードの絶縁不良が発生するのを抑制することが可能な画像表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の一実施形態に係る画像表示装置の平面図である。

【図2】表示部を構成する画素の拡大した平面図である。

【図3】図2のA-Aの長破線における一画素の拡大断面図である。

【図4】画素内の有機発光ダイオードの各層を説明する断面図である。

【図5】発光領域と取り囲む絶縁物の拡大断面図である。

【図6】図6(A)、図6(B)は、本実施形態の画像表示装置の製造工程を示す画素の断面図である。 10

【図7】図7(A)、図7(B)は、本実施形態の画像表示装置の製造工程を示す画素の断面図である。

【図8】図8(A)、図8(B)は、本実施形態の画像表示装置の製造工程を示す画素の断面図である。

【図9】図9(A)、図9(B)は、本実施形態の画像表示装置の製造工程を示す画素の断面図である。

【図10】図10(A)、図10(B)は、本実施形態の画像表示装置の製造工程を示す画素の断面図である。

【図11】図11(A)、図11(B)は、本実施形態の画像表示装置の製造工程を示す画素の断面図である。 20

【図12】図12(A)、図12(B)は、本実施形態の画像表示装置の製造工程を示す画素の断面図である。

【図13】図13(A)、図13(B)は、本実施形態の画像表示装置の製造工程を示す画素の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。

【0019】

< 画像表示装置の概略構成 >

図1は、本発明の一実施形態に係る画像表示装置1を示す図である。画像表示装置1は、有機発光ダイオードの発光を利用している。 30

【0020】

画像表示装置1は、テレビ等の家電機器、携帯電話又はコンピュータ機器等の電子機器に用いるものであり、素子基板2と、素子基板2上に実装される実装回路3とを有している。

【0021】

素子基板2は、例えばガラス、プラスチック、金属又はセラミックからなり、素子基板2の中央に位置する表示部D1には、複数の画素4がマトリックス状に配列されている。また、素子基板2の端部に位置する実装部D2には、実装回路3が実装されている。 40

【0022】

また、画素4は、赤色、緑色又は青色のいずれかの色を発光することができる。このことは、後述するように有機発光ダイオード5を構成する材料を適宜選択することによって、発光する色を決定することができる。なお、本実施形態においては、画素を赤色、緑色又は青色のいずれかの色を発光するものとしたが、例えば白色又は橙色等の色を発光するようにしてもよい。

【0023】

画素4は、図2に示すように、発光領域R1と該発光領域R1の周囲を取り囲む非発光領域R2とを含んで構成されており、発光領域R1に発光可能な有機発光ダイオード5が設けられている。なお、図2は、図1の表示部D1の一部を拡大した平面図である。 50

【 0 0 2 4 】

また、各画素 4 には、隔壁 6 が設けられている。隔壁 6 は、断面が上部よりも下部が幅狭の形状であって、後述する絶縁物 7 上に形成されている。隔壁 6 上には、後述するように、蒸着法を用いて有機発光ダイオード 5 を構成する層を塗り分けるのに、蒸着マスクを載置することができる。隔壁 6 は、例えば酸化ケイ素、窒化ケイ素又は酸化窒化ケイ素等の無機絶縁材料、あるいはフェノール樹脂、ノボラック樹脂、アクリル樹脂又はポリイミド樹脂等の有機絶縁材料から成る。なお、隔壁 6 の厚みは、 $1\ \mu\text{m}$ 以上 $4\ \mu\text{m}$ 以下に設定されている。

【 0 0 2 5 】

また、素子基板 2 上には、素子基板 2 に対して対向するように配置された封止基板 8 が形成されている。封止基板 8 は光を透過する基板から成り、例えばガラス又はプラスチックを用いることができる。なお、本実施形態においては、素子基板 2 側から封止基板 8 側に向けて光が発せられるトップエミッション型の有機 EL ディスプレイであるため、封止基板 8 は光を透過する部材が用いられる。

【 0 0 2 6 】

素子基板 2 の表示部 D 1 には、画素 4 を被覆するように保護膜 9 が形成されている。保護膜 9 は、隔壁 6 をも被覆するように形成されることで、各画素 4 に酸素又は水分が浸入するのを低減し、各画素 4 が劣化するのを抑制することができる。保護膜 9 は、例えば窒化珪素、酸化珪素又は酸化窒化珪素等の無機絶縁材料から成る。さらに、保護膜 9 上にシール材 10 を介して封止基板 8 が貼り合わされている。なお、保護膜 9 は、各画素 4 の劣化を抑制するために、厚みが $1\ \mu\text{m}$ 以上に設定されている。

【 0 0 2 7 】

シール材 10 は、接着材としての機能を有し、硬化することによって素子基板 2 と封止基板 8 とを固着することができる。かかるシール材 10 は、例えばアクリル樹脂、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂又はシリコン樹脂等の光硬化性樹脂、あるいは熱硬化性の樹脂を用いることができる。なお、本実施形態においては、紫外線の照射により硬化する光硬化性のエポキシ樹脂を用いる。なお、シール材 10 は有機樹脂材料からなり、素子基板 2 と封止基板 8 とを強固に接着させるために、厚みが $1\ \mu\text{m}$ 以上に設定されている。

【 0 0 2 8 】

次に、図 3 に示すように、素子基板 2 と封止基板 8 との間に形成される各種層について説明する。なお、図 3 は、図 2 の長破線における A - A 断面図における一画素の断面図である。

【 0 0 2 9 】

素子基板 2 上には、TFT や電気配線等から成る回路層 11 が形成されている。さらに、回路層 11 上には、回路層 11 の所定領域以外が電氣的にショートしないように、例えば窒化珪素、酸化珪素又は酸化窒化珪素等から成る絶縁層 12 が形成されている。

【 0 0 3 0 】

また、絶縁層 12 上には、回路層 11 及び絶縁層 12 に起因する表面の凹凸を低減するために、平坦化膜 13 が形成されている。回路層 11 は、複数の電気配線がパターンニングされているため、その表面には凹凸が形成される。有機発光ダイオード 5 を凹凸な面上に形成すると、有機発光ダイオード 5 を構成する電極層同士が短絡し、有機発光ダイオード 5 が発光しないことがある。そのため、絶縁層 12 上に平坦化膜 13 が形成される。

【 0 0 3 1 】

かかる平坦化膜 13 は、例えばノボラック樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂又はシリコン樹脂等の絶縁性を有する有機材料を用いることができる。なお、平坦化膜 13 の厚みは、例えば $2\ \mu\text{m}$ 以上 $5\ \mu\text{m}$ 以下に設定されている。

【 0 0 3 2 】

また、平坦化膜 13 には、平坦化膜 13 を貫通するコンタクトホール S が形成されている。かかるコンタクトホール S は、上部よりも下部が幅狭に形成されている。コンタクトホール S は、各画素 4 に形成されており、コンタクトホール S の底部には、回路層 11 の

一部が露出している。

【0033】

図4は、有機発光ダイオード5の構成を説明するための断面図である。発光領域R1に位置する平坦化膜13上には、有機発光ダイオード5が形成されている。図3及び図4に示すように、有機発光ダイオード5は、第1電極層14と、第1電極層14上に形成された発光層15と、発光層15上に形成された第2電極層16と、を含んで構成されている。ここで、発光領域R1は、第1電極層14と発光層15が直接接するとともに、第1電極層14と第2電極層16との間に電流が流れることで発光する領域のことをいう。

【0034】

第1電極層14は、平坦化膜13上に形成される。第1電極層14は、例えばアルミニウム、銀、銅、金、ロジウム又はネオジム等の光高反射金属、あるいはこれらの合金等の光反射率の大きい材料から成る。このように、第1電極層14を光反射率の大きい材料から構成することにより、トップエミッション型の有機発光ダイオード5においては光取り出し効率を向上させることができる。なお、第1電極層14の厚みは、例えば50nm以上500nm以下に設定されている。

10

【0035】

また、平坦化膜13上からコンタクトホールSの内周面にかけてコンタクト電極層17が形成されている。そして、コンタクトホールSの内周面に形成されるコンタクト電極層17の一部が、コンタクトホールSの底部から露出する回路層11の一部と接続されている。

20

【0036】

そして、発光領域R1に対応する第1電極層14上に発光層15が形成され、その上に第2電極層16が形成される。

【0037】

発光層15は、絶縁物7で囲まれる第1電極層14上に形成され、複数の層から構成されている。本実施形態においては、発光層15は、正孔注入層18、正孔輸送層19、有機発光層20、電子輸送層21及び電子注入層22を順次積層した構成である。また、発光層15の各層を構成する材料は、発する光の色に応じて、適当な材料が選択される。例えば、発光層15が、赤色を発する場合について説明する。

【0038】

この場合、正孔注入層18は、例えば酸化ニッケル、酸化チタン、フッ化炭素、銅フタロシアニン(CuPc)、或いは1,4,5,8,9,12-ヘキサアザトリフェニレン又はこれにシアノ基などが結合した誘導体等の複素環化合物から成る。正孔注入層18の厚みは、例えば5nm以上40nm以下に設定されている。

30

【0039】

また、正孔輸送層19は、例えばN,N'-ビス(3-メチルフェニル)-(1,1'-ビフェニル)-4,4'-ジアミン(TPD)、4,4'-ビス[N-(ナフチル)-N-フェニル-アミノ]ビフェニル(α -NPD)等の芳香族ジアミン化合物、および4,4',4''-トリス(N-(3-メチルフェニル)N-フェニルアミノ)トリフェニルアミン(m-MTDA)等のスターバースト芳香族又は芳香族アミン化合物を用いることができる。正孔輸送層19の厚みは、例えば10nm以上50nm以下に設定されている。

40

【0040】

また、有機発光層20は、例えばビス(2-メチル-8-キノリノラト)-4-(フェニルフェノラト)アルミニウム、1,4-フェニレンビス(トリフェニルシラン)、1,3-ビス(トリフェニルシリル)ベンゼン、1,3,5-トリ(9H-カルバゾール-9-イル)ベンゼン、CBP、Alq₃又はSDPVB_i等のホスト材料に、トリス(1-フェニルイソキノリナト-C₂,N)イリジウム等の有機金属化合物、或いはDCJT_B、クマリン、キナクリドン、フェナンスレン基を有するペリノン誘導体、或いはオリゴチオフェン誘導体又はペリレン誘導体等のドーバント材料を含有したものをを用いることがで

50

きる。有機発光層 20 の厚みは、例えば 20 nm 以上 40 nm 以下に設定されている。

【0041】

また、電子輸送層 21 は、例えばトリス(8-キノリノラト)アルミニウム(Alq_3)、オキサゾール、オキサジアゾール、トリアゾール、イミダゾール、イミダゾロン、スチルベン誘導体、ピラゾリン誘導体、テトラヒドロイミダゾール、ポリアリーールアルカン、ブタジエンを用いることができる。電子輸送層 21 の厚みは、例えば 20 nm 以上 60 nm 以下に設定されている。

【0042】

また、電子注入層 22 は、例えば例えばフッ化リチウム、フッ化セシウム、フッ化炭素等を用いることができる。電子注入層 22 の厚みは、例えば 0.5 nm 以上 2 nm 以下に設定されている。

【0043】

発光層 15 上には、第 2 電極層 16 が形成されている。第 2 電極層 16 は、発光層 15 の上面側から光を取り出すために、例えばインジウム錫酸化物(ITO)、錫酸化物等の光透過性を有する導電材料を用いて形成される。また、第 2 電極 16 が、例えばマグネシウム、銀、アルミニウム又はカルシウム等の材料から成る場合、その厚みを 100 nm 以下にすることによって、光透過性の電極とすることができる。このようにして、第 2 電極層 16 は、発光層 15 の発する光が透過する。そして、透過した光は、画像表示装置 1 の外部に放出される。

【0044】

発光層 15 は、第 1 電極層 14 と第 2 電極層 16 との間に電流が流れ、発光層 15 中に注入された正孔と電子とが結合することによって励起されて発光する。そして、発光層 15 が発する光が第 1 電極層 14 と第 2 電極層 16 との間で定在波となって共振し、発光する光を強めるために、発光層 15 の厚みが調整されている。

【0045】

図 5 は、絶縁物 7 と第 1 電極層 14 との間の各層を説明するための画素の拡大断面図である。図 3 及び図 5 に示すように、非発光領域 R2 に位置する第 1 電極層 14 上には、発光層 15 と併設して保護金属層 23 が形成されている。保護金属層 23 は、高融点金属からなるため、後述する両性金属からなる密着金属層 24 と比較して有機アルカリ現像液に対して耐性を有する。保護金属層 23 は、後述する有機発光ダイオード 5 の形成する製造プロセスにおいて第 1 電極層 14 を形成後、発光層 15 を形成するまでの間、第 1 電極層 14 の上面が酸化する等のプロセスダメージを受けるのを軽減する機能を備えている。なお、保護金属層 23 は、第 1 電極層 14 の上面に粉塵が付着することも抑制することができる。仮に、第 1 電極層 14 の上面の酸化が大きく進行していると、第 1 電極層 14 と第 2 電極層 16 との間に電圧を印加して発光層 15 を発光させようとしても、第 1 電極層 14 から発光層 15 への電荷注入効率が低下し、発光層 15 の発光輝度が所望する発光輝度と比較して大きくて低下する結果となる。

【0046】

保護金属層 23 は、第 1 電極層 14 との密着性が優れた材料が選択され、保護金属層 23 と第 1 電極層 14 との界面における剥離を効果的に抑制することができる。なお、保護金属層 23 は、例えば、モリブデン、タングステン又はチタン、或いはそれらを主成分とする高融点金属からなる。また、保護金属層 23 の厚みは、例えば、5 nm 以上 100 nm 以下に設定されている。

【0047】

そして、第 1 電極層 14 の上面は、発光層 15 及び保護金属層 23 によって被覆されている。そのため、第 1 電極層 14 の上面が大気に対して露出していないため、第 1 電極層 14 の上面が酸化するのを抑制することができる。

【0048】

保護金属層 23 上には、上面が疎水性の密着金属層 24 が形成されている。密着金属層 24 は、後述する絶縁物 7 との密着性及び保護金属層 23 との密着性が優れた材料が選択

10

20

30

40

50

される。密着金属層 2 4 は、例えば、アルミニウム、亜鉛、スズ、鉛、ガリウム又はインジウム等の両性金属からなる。

【0049】

密着金属層 2 4 は、後述するように有機発光ダイオード 5 を形成する製造プロセスにおいて上面が酸化して、密着金属層 2 4 の上面に酸化膜 2 4 a が形成されても密着金属層 2 4 の酸化膜 2 4 a は疎水性の性質を示す。仮に、保護金属層 2 3 上に密着金属層 2 4 を形成せずに、保護金属層 2 3 が大気中に露出された場合、保護金属層 2 3 の上面が酸化されて、保護金属層 2 3 の上面に酸化膜が形成される。かかる酸化膜は、例えば、酸化モリブデン等の水溶性の性質を示す親水性であるため、疎水性を示す樹脂との密着性が悪い。一方、本実施形態においては、密着金属層 2 4 の上面に形成される酸化膜 2 4 a は、疎水性を示すため、疎水性の材料との密着性が優れている。つまり、疎水性同士材料は、密着性が優れているため、酸化膜 2 4 a と疎水性の材料からなる絶縁物 7 との密着力は良好に維持され、両者の界面において両者が剥離するのを効果的に抑制することができる。

10

【0050】

ここで、酸化物が、親水性又は疎水性のどちらの性質を示すかについて説明する。酸化物である共有結合の物質は、種類の異なる原子同士の電気陰性度の差又は分子の非対称な立体構造による電荷の偏りの影響に起因し、分子内における正電荷と負電荷の重心が一致しないと極性分子となり、分子内における正電荷と負電荷の重心が一致すると無極性分子となる。例えば、水は極性分子であって、他の極性分子と混ざりやすく、他の極性分子を溶かしやすい。このように、極性分子となる酸化物は親水性を示す。

20

【0051】

また、密着金属層 2 4 の下面は、酸化されにくいものの、密着金属層 2 4 の直下に形成されている保護金属層 2 3 は金属材料からなるため、両者は金属同士の結合により、密着性が良好に維持され、両者の界面において両者が剥離しようとするのを十分に抑制することができる。その結果、密着金属層 2 4 は、その直上に位置する絶縁物 7 と、直下に位置する保護金属層 2 3 との良好に密着することにより、両界面における剥離を効果的に抑制できる。

【0052】

また、密着金属層 2 4 は、後述するように保護金属層 2 3 を形成する製造プロセスにおいて、密着金属層 2 4 の厚みと絶縁物 7 の現像時間によって発光領域 R 1 における密着金属層 2 4 の張出しを制御し、保護金属層 2 3 のエッチング領域を調整することができる。その結果、保護金属層 2 3 のサイドエッチングを軽減することができ、有機発光ダイオードの絶縁不良を抑制することができる。なお、密着金属層 2 4 の厚みは、例えば、5 nm 以上 500 nm 以下に設定されている。

30

【0053】

絶縁物 7 は、密着金属層 2 4 上に形成されるとともに、発光領域 R 1、及びコンタクト電極層 1 7 と第 2 電極層 1 6 とが直接接続されるコンタクト領域を除いて、非発光領域 R 2 に形成されている。そして、絶縁物 7 の一部は、平坦化膜 1 3 の上面の一部と直接接続されている。つまり、絶縁物 7 は、平面視して発光領域 R 1 に対応する第 1 電極層 1 4 の一部を露出するとともに、コンタクトホール S の内周面から平坦化膜 1 3 上にかけて形成されるコンタクト電極層 1 7 の一部を露出している。なお、絶縁物 7 は、疎水性の材料であって、例えば、フェノール樹脂、アクリル樹脂又はポリイミド樹脂等の有機絶縁材料、あるいは窒化珪素、酸化珪素又は酸化窒化珪素等の無機絶縁材料から成る。

40

【0054】

絶縁物 7 上には、発光層 1 5 の一部が発光領域 R 1 から非発光領域 R 2 にかけて形成されている。さらに、第 2 電極層 1 6 が、発光領域 R 1 からコンタクト領域にかけて形成されている。つまり、隔壁 6 にて囲まれる領域に第 2 電極層 1 6 が形成されている。第 2 電極層 1 6 は、後述するように蒸着法を用いて表示部 D 1 全面に形成しようとしたとき、隔壁 6 によって第 2 電極層 1 6 が画素 4 ごとに形成される。隔壁 6 が上部よりも下部が幅狭になっていることにより、隔壁 6 の上面には、第 2 電極層 1 6 と同一材料の膜が被着する

50

ものの、隔壁 6 の側面全てに第 2 電極層 1 6 が被着しないため、隔壁 6 の側面で第 2 電極層 1 6 が不連続となる。

【 0 0 5 5 】

本実施形態によれば、発光領域 R 1 の周囲に形成される樹脂材料の絶縁物 7 とその直下に位置する金属材料の保護金属層 2 3 との間に密着金属層 2 4 を形成し、両材料との接着性を良好に維持することにより、保護金属層 2 3 の上面及び下面の剥離を効果的に抑制することができる。その結果、有機発光ダイオード 5 の絶縁不良が発生するのを抑制することができる。

【 0 0 5 6 】

< 画像表示装置の製造方法 >

以下に、本発明の実施形態に係る画像表示装置 1 の製造方法について、図 6 ~ 図 1 3 を用いて詳細に説明する。

【 0 0 5 7 】

まず、素子基板 2 上に、回路層 1 1 及び絶縁層 1 2 をパターニングして形成された基板を準備する。なお、回路層 1 1 及び絶縁層 1 2 は、従来周知の蒸着法、C V D 法又はスパッタリング法等の薄膜形成技術、フォトリソグラフィ法又はエッチング法等の薄膜加工技術を用いて、所定パターンに形成される。

【 0 0 5 8 】

そして、回路層 1 1 及び絶縁層 1 2 を被覆するように例えば従来周知のスピンコート法を用いて有機樹脂膜を形成する。さらに、有機樹脂膜上に露光マスクを用いて有機樹脂膜を露光し、さらに現像、ベーキング処理を行い、図 6 (A) に示すように、回路層 1 1 の一部を露出させて、上部よりも下部が幅狭なコンタクトホール S を有する平坦化膜 1 3 を形成する。なお、有機樹脂膜は、硬化後に平坦化膜 1 3 となる。

【 0 0 5 9 】

次に、図 6 (B) に示すように、平坦化膜 1 3 上に、例えば、アルミニウム及びネオジムとの合金を用いた両性金属であって、且つ光高反射金属からなる第 1 金属膜 1 4 x を形成する。具体的には、平坦化膜 1 3 及びスルーホール S に対して、スパッタリング法を用いて第 1 金属膜 1 4 x を形成する。なお、第 1 金属膜 1 4 x は、後述するようにパターニングされると、第 1 電極層 1 4 とコンタクト電極層 1 7 となる。

【 0 0 6 0 】

そして、図 7 (A) に示すように、第 1 金属膜 1 4 x 上に、例えば、モリブデンを用いた高融点金属からなる保護金属膜 2 3 x を形成する。具体的には、第 1 金属膜 1 4 x で被覆されている基板に対してスパッタリング法を用いて保護金属膜 2 3 x を形成する。なお、保護金属膜 2 3 x は、後述するようにパターニングされると、保護金属層 2 3 となる。

【 0 0 6 1 】

さらに、図 7 (B) に示すように、保護金属膜 2 3 x 上に、例えば、アルミニウムを用いた疎水性の密着金属膜 2 4 x を形成する。具体的には、保護金属膜 2 3 x 上で被覆されている基板に対してスパッタリング法を用いて密着金属膜 2 4 x を形成する。なお、密着金属膜 2 4 x は、後述するようにパターニングされると、密着金属層 2 4 となる。

【 0 0 6 2 】

次に、図 8 (A) に示すように、フォトリソグラフィ法を用いて、露光、現像及びエッチング可能なフォトレジストからなる樹脂膜 2 5 x を形成する。このようにして、基板上に下方から上方に向けて両性金属からなる第 1 金属膜 1 4 x と、高融点金属からなる保護金属膜 2 3 x と、疎水性の両性金属からなる密着金属膜 2 4 x と、樹脂膜 2 5 x とを積層した積層基板を準備することができる。

【 0 0 6 3 】

そして、図 8 (B) に示すように、樹脂膜 2 5 x の露光する箇所以外をフォトマスクで覆って、樹脂膜 2 5 x の一部 R x を露光する。この後、図 9 (A) に示すように、樹脂膜 2 5 x の一部 R x 及びその直下に位置する密着金属膜 2 4 x の一部を有機アルカリ現像液

10

20

30

40

50

を用いて除去する。なお、樹脂膜 25x の一部 Rx と密着金属膜 24x の一部が除去されることで、樹脂膜 25x がパターンニングされ、パターン樹脂膜 25 が形成される。

【0064】

具体的には、有機アルカリ現像液にて露光された樹脂膜 25x の一部 Rx が現像される。その後、エッチングされた一部 Rx の直下に、密着金属膜 24x の一部が露出し、該露出した密着金属膜 24x が有機アルカリ現像液にてさらにエッチングされる。そして、密着金属膜 24x がパターンニングされて、パターン密着金属膜 24y となる。なお、有機アルカリ現像液は、例えば、水酸化テトラエチルアンモニウムを用いる。密着金属膜 24x は、アルカリに可溶な両性金属であるため、有機アルカリ現像液にてエッチングされる。その結果、保護金属膜 23x の一部が露出する。なお、保護金属膜 23x は、有機アルカリ現像液に対して反応性の低い高融点金属であるため、有機アルカリ現像液にてエッチングされにくい。つまり、密着金属膜は、保護金属膜よりも有機アルカリ現像液に対する被エッチング量が大きい。

10

【0065】

次に、図 9 (B) に示すように、パターン樹脂膜 25 から露出する保護金属膜 23x の一部及びその直下に位置する第 1 電極膜 14x の一部を混酸を用いてエッチングし、基板の一部である平坦化膜 13 の一部を露出させる。このとき、第 1 電極膜 14x がエッチングされてパターンニングされることで、第 1 電極層 14 及びコンタクト電極層 17 が形成される。このように、第 1 電極層 14 とコンタクト電極層 17 とは、同じ工程にて同時に形成される。そのため、第 1 電極層 14 とコンタクト電極層 17 とは同様の材料からなる。なお、第 1 電極層 14 とコンタクト電極層 17 とは、分離されており、両者はこの時点でお互いから絶縁されている状態である。さらに、保護金属膜 23x がエッチングされてパターンニングされることで、第 1 電極層 14 及びコンタクト電極層 17 上にパターン保護金属膜 23y が形成される。

20

【0066】

具体的には、混酸にて露出する保護金属膜 23x の一部をエッチングし、第 1 電極膜 14x の一部を露出させる。さらに、露出した第 1 電極膜 14x の一部を混酸にてエッチングされる。その結果、第 1 電極膜 14x の直下に位置する平坦化膜 13 の一部が露出する。なお、混酸は、例えば、燐酸、硝酸又は酢酸等の酸と水とを混合した水溶液を用いる。保護金属膜 23x と第 1 電極膜 14x は、両性金属又は高融点金属であるため混酸にてエッチングされる。

30

【0067】

そして、図 10 (A) に示すように、パターン樹脂膜 25 を、レジスト剥離液を用いて剥離し、パターン密着金属膜 24y を露出させる。このとき、第 1 電極層 14 の上面は、パターン密着金属膜 24y にて被覆されているため、第 1 電極層 14 の上面の酸化は抑制される。その後、パターン密着金属膜 24y の上面を、オゾン洗浄又は大気中の酸素による自然酸化を用いて酸化させる。

【0068】

次に、酸化したパターン保護金属膜 23y 上及び露出する平坦化膜 13 上を被覆するように、フォトリソグラフィ法を用いて、例えば、フェノール樹脂、ノボラック樹脂、アクリル樹脂又はポリイミド樹脂等からなる絶縁膜 7x を形成する。そして、図 10 (B) に示すように、絶縁膜 7x の露光する箇所以外をフォトマスクで覆って、絶縁膜 7x の一部 Rx を露光する。

40

【0069】

次に、図 11 (A) に示すように、露光された絶縁膜 7x の一部 Rx 及びその直下に位置するパターン密着金属膜 24y の一部を、アルカリ現像液を用いて除去して密着金属層 24 を形成する。このようにして、絶縁膜 7x をパターンニングして、パターン絶縁物 7 を形成することができる。その結果、密着金属層 24 の上面の一部から露出する平坦化膜 13 上にかけて絶縁物 7 を形成することができる。そして、発光領域 R1 に位置するパターン保護金属膜 23y を露出させる。このとき、第 1 電極層 14 の上面をパターン保護金属

50

膜 23y で被覆した状態である。この状態で、図 11 (B) に示すように、従来周知の薄膜形成技術・薄膜加工技術を用いて、絶縁物 7 上に上部よりも下部が幅狭な隔壁 6 を形成する。

【0070】

そして、図 12 (A) に示すように、絶縁物 7 にて被覆されずに露出した状態のパターン保護金属層 23y の一部を、硝酸の含有比率が 15wt% ~ 35wt%、酢酸の含有比率が 25wt% ~ 45wt%、リン酸の含有比率が 0.1wt% ~ 5wt% である混酸を用いてウェットエッチングし、第 1 電極層 14 の上面を露出させる。このとき、パターン保護金属膜 23y をウェットエッチングしてパターンングすることにより、保護金属層 23 を形成することができる。そして、露出していたパターン保護金属膜 23y をエッチングし、その直下に第 1 電極層 14 の一部を露出させることができる。

10

【0071】

そして、図 12 (B) に示すように、第 1 電極層 14 上に、例えば蒸着法を用いて、発光層 15 を形成する。具体的には、発光層 15 を形成する際は、蒸着マスクを隔壁 6 上に載置する。そして、各画素 4 を、赤色、緑色又は青色と発光する色に応じた有機材料を塗り分けることができる。

【0072】

そして、図 13 (A) に示すように、発光層 15 上から絶縁物 7 上にかけて、第 2 電極層 16 を形成する。第 2 電極層 16 を構成する際は、蒸着マスクを用いずに、発光層 15 上から絶縁物 7 上を介してコンタクト電極層 17 上にまで形成することができる。このようにして、各画素 4 に有機発光ダイオード 5 を形成することができる。そして、第 2 電極層 16 とコンタクト電極層 17 とを直接接続することにより、第 2 電極層 16 とコンタクト電極層 17 とを電氣的に接続することができる。

20

【0073】

さらに、図 13 (B) に示すように、例えばスパッタリング法又は CVD 法を用いて、表示部 D1 上に有機発光ダイオード 5 が劣化しないように保護膜 9 を形成する。有機発光ダイオード 5 を保護膜 9 で被覆することにより、外気から有機発光ダイオード 5 が晒されるのを防止することができる。

【0074】

次に、ガラスからなる封止基板 8 を準備する。そして、封止基板 8 上に、例えばディスペンサ法、またはスクリーン印刷法を用いて、未硬化のシール材を塗布する。このようにして、未硬化のシール材が塗布された状態の封止基板 8 を準備することができる。

30

【0075】

次に、上述した工程により得られた素子基板 2 と封止基板 8 の両方を用意する。そして、両基板を位置合わせして、両基板を未硬化のシール材を介して貼り合わせる。なお、封止基板 8 を未硬化のシール材によって、素子基板 2 に貼り合わせる作業は、例えば窒素ガス又はアルゴンガス等の不活性ガス中や、高真空中で行うことによって、素子基板 2 と封止基板 8 との間に酸素や水分が含まれるのを抑制することができる。

【0076】

さらに、未硬化のシール材を硬化させて、素子基板 2 と封止基板 8 の両者を固着させることができる。ここで、未硬化のシール材が硬化することにより、シール材 10 となる。このようにして、有機 EL パネルを作製することができる。そして、素子基板 2 の非表示領域 D2 上に実装回路 3 を実装することで、画像表示装置 1 を作製することができる。

40

【0077】

本実施形態によれば、絶縁物 7 と保護金属層 23 との間に密着金属層 24 を形成することができ、両材料との接着性を良好に維持することにより、保護金属層 23 の上面及び下面の剥離を効果的に抑制することができる。その結果、有機発光ダイオード 5 の絶縁不良が発生するのを抑制することができる。

【0078】

なお、本発明は上述の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲

50

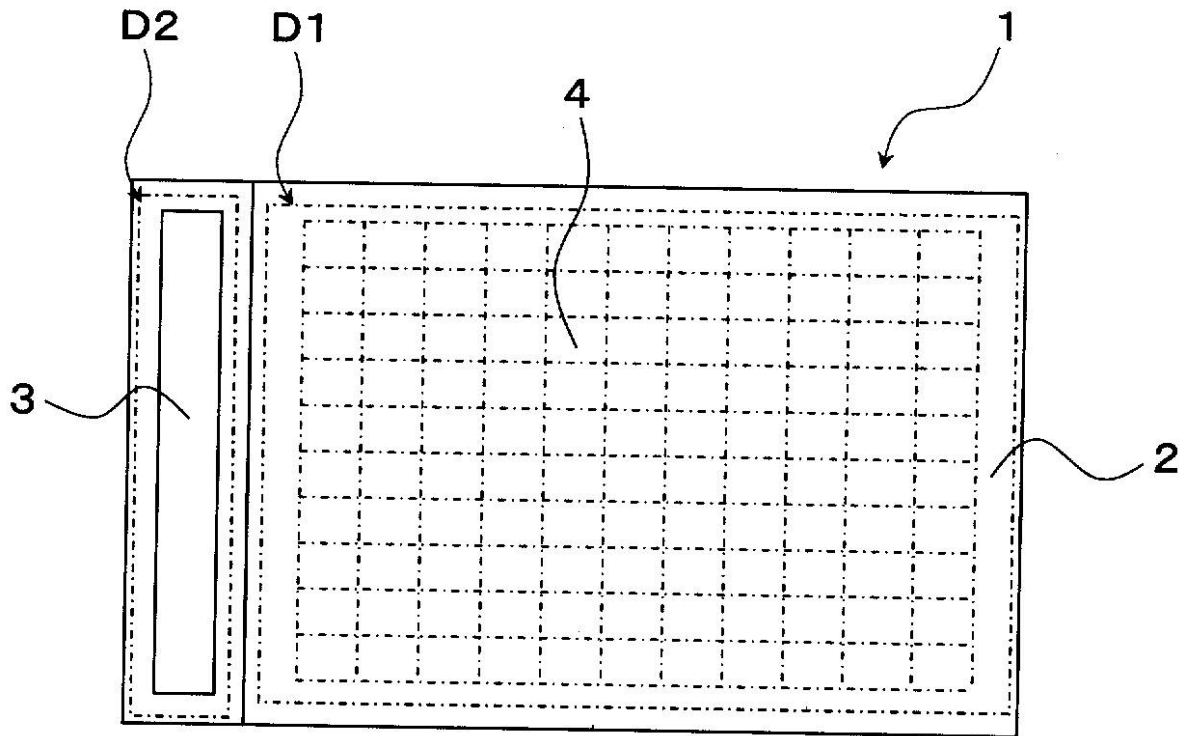
において種々の変更、改良等が可能である。上述した実施形態においては、トップエミSSIONの画像表示装置について説明したが、本発明の作用効果を奏するのであれば、ボトムエミSSIONの画像表示装置であっても構わない。また、隔壁を有さないトップエミSSION構造であって、且つ第2電極層が全画素で共通電極となるカソードコモンの画像表示装置であってもよい。

【符号の説明】

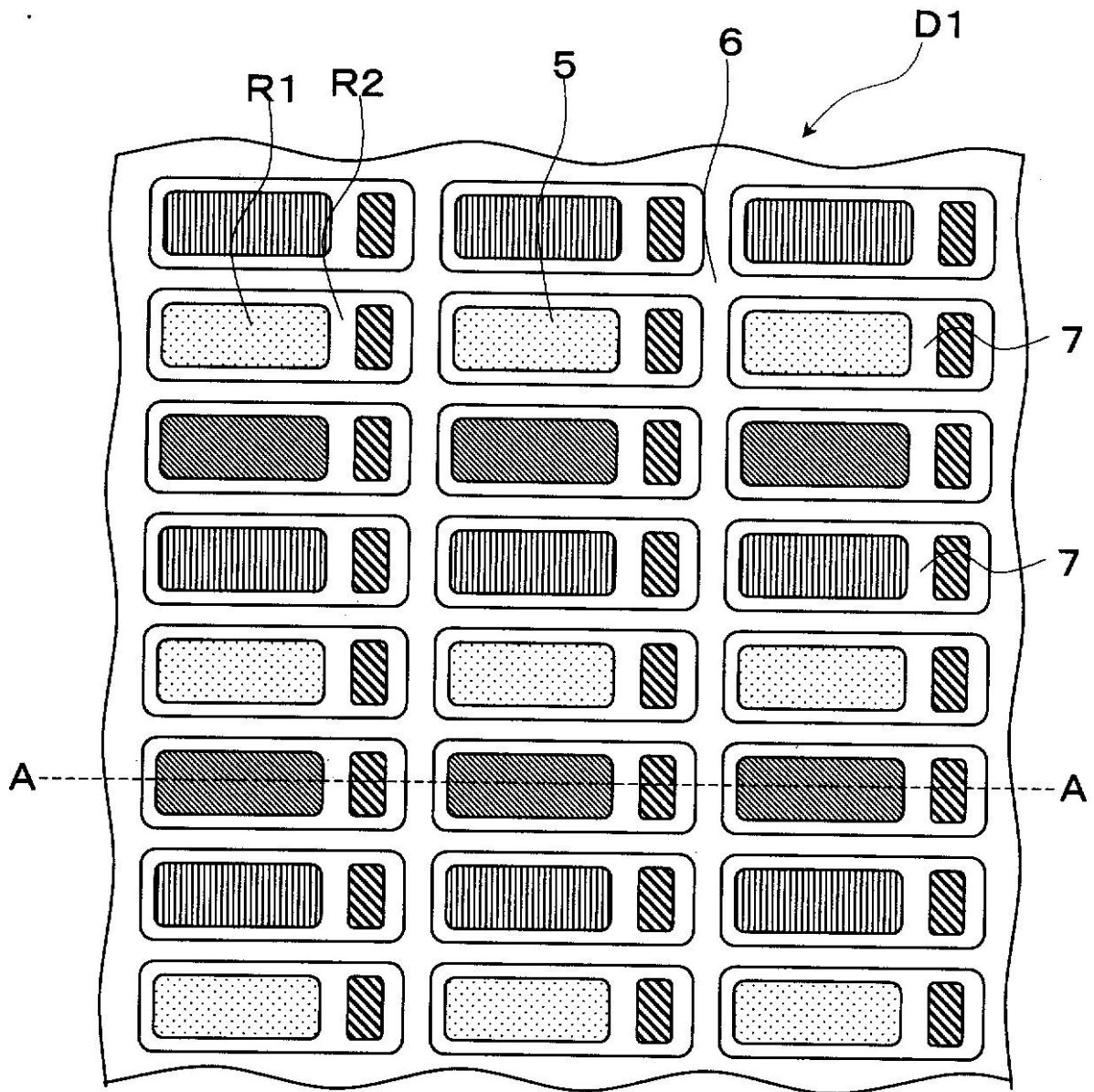
【0079】

1	画像表示装置	
2	素子基板	
3	実装回路	10
4	画素	
5	有機発光ダイオード	
6	隔壁	
7	絶縁物	
8	封止基板	
9	保護膜	
10	シール材	
11	回路層	
12	絶縁層	
13	平坦化膜	20
14	第1電極層	
15	発光層	
16	第2電極層	
17	コンタクト電極層	
18	正孔注入層	
19	正孔輸送層	
20	有機発光層	
21	電子輸送層	
22	電子注入層	
23	保護金属層	30
24	密着金属層	
24a	酸化膜	
D1	表示部	
D2	実装部	
R1	発光領域	
R2	非発光領域	
S	コンタクトホール	

【図 1】



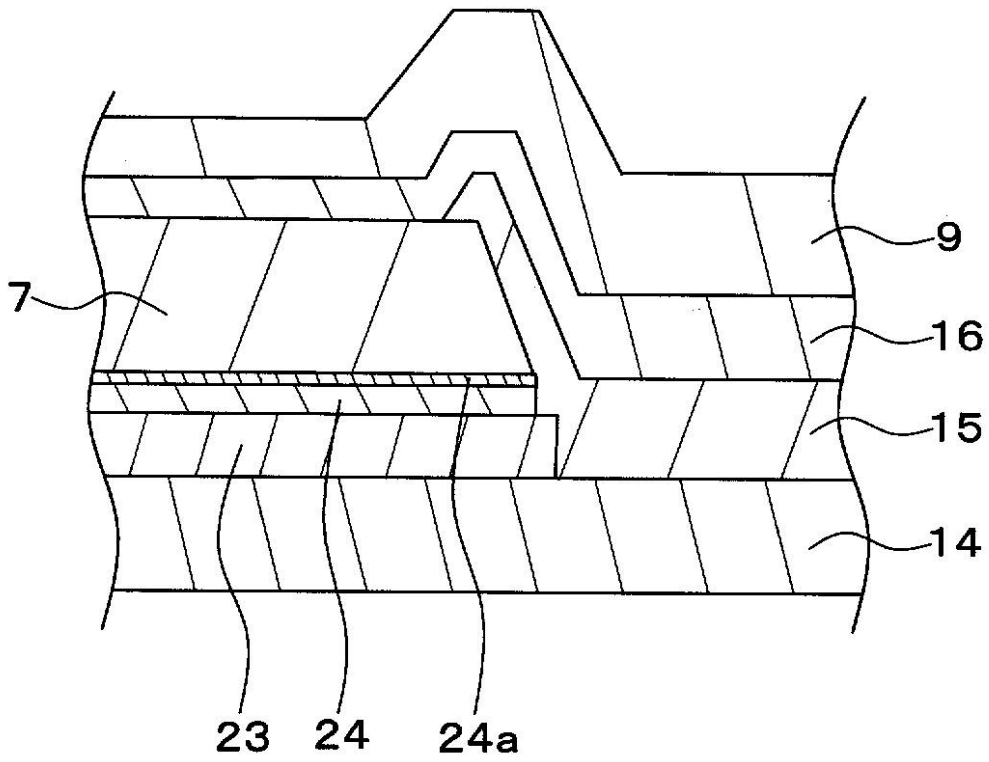
【図 2】



[illegible]

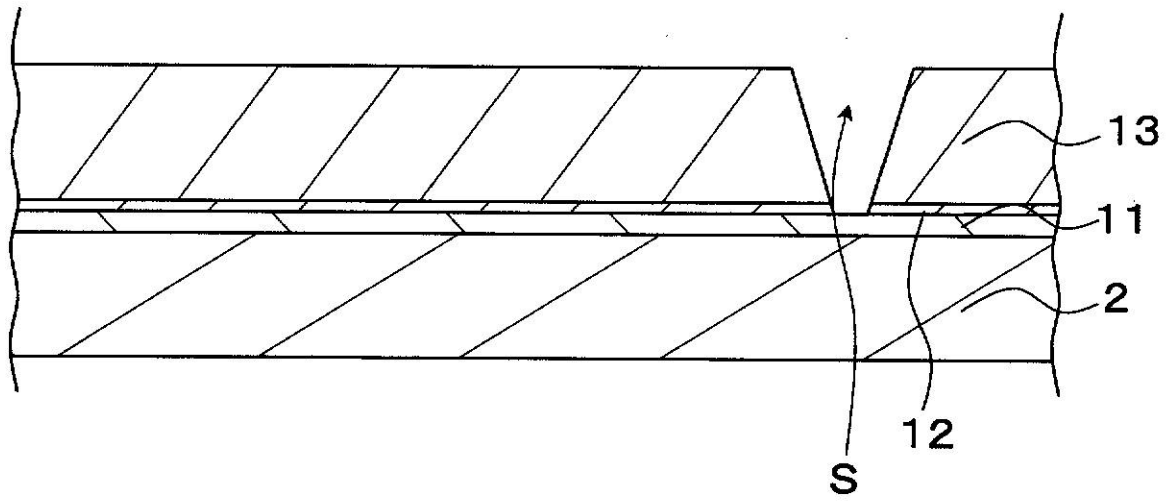
A cross-sectional view of a multi-layered structure, indicated by the reference numeral 5. The structure consists of a top layer 16, a middle section 15, and a bottom layer 14. The middle section 15 is composed of six horizontal layers, labeled 22, 21, 20, 19, and 18 from top to bottom. A bracket on the right side groups these five layers under the label 15. The top layer 16 is shown as a single block, and the bottom layer 14 is also shown as a single block. The layers 18, 19, 20, 21, and 22 are thin, while layer 16 and layer 14 are thicker.

【図 5】

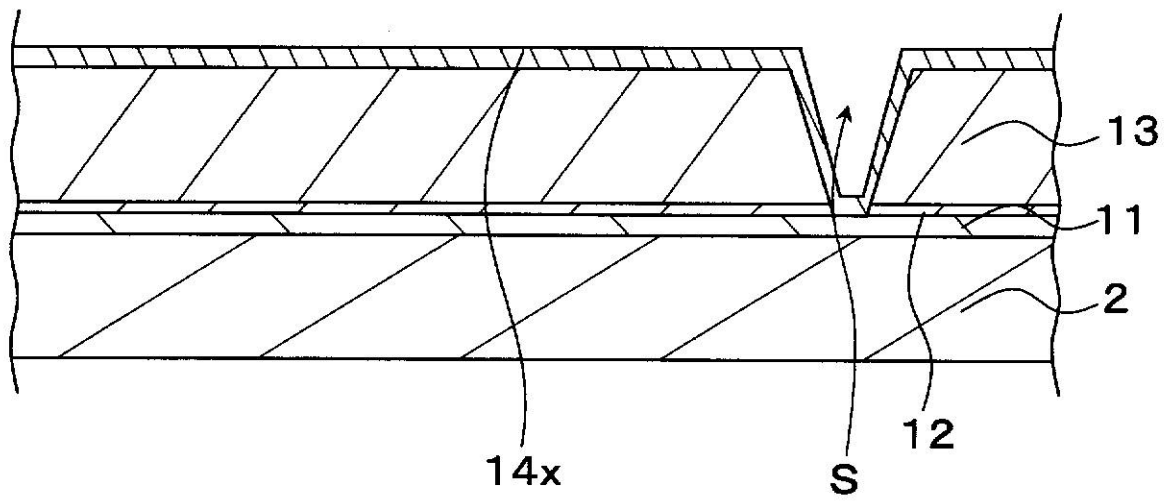


【図 6】

(A)

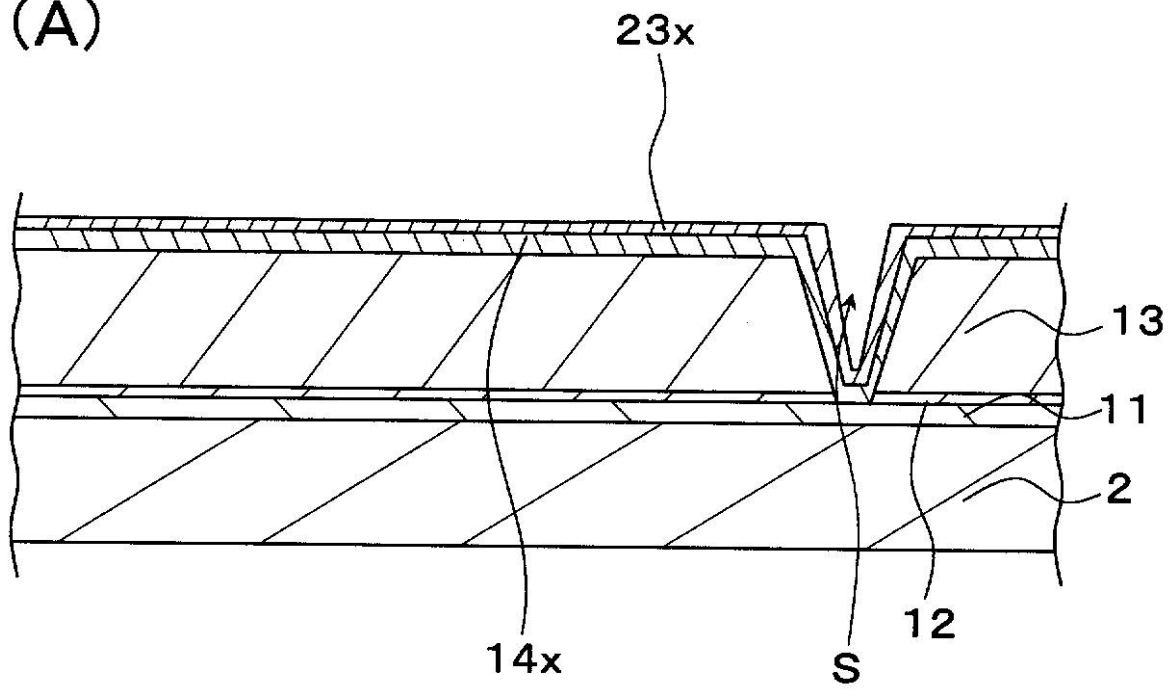


(B)

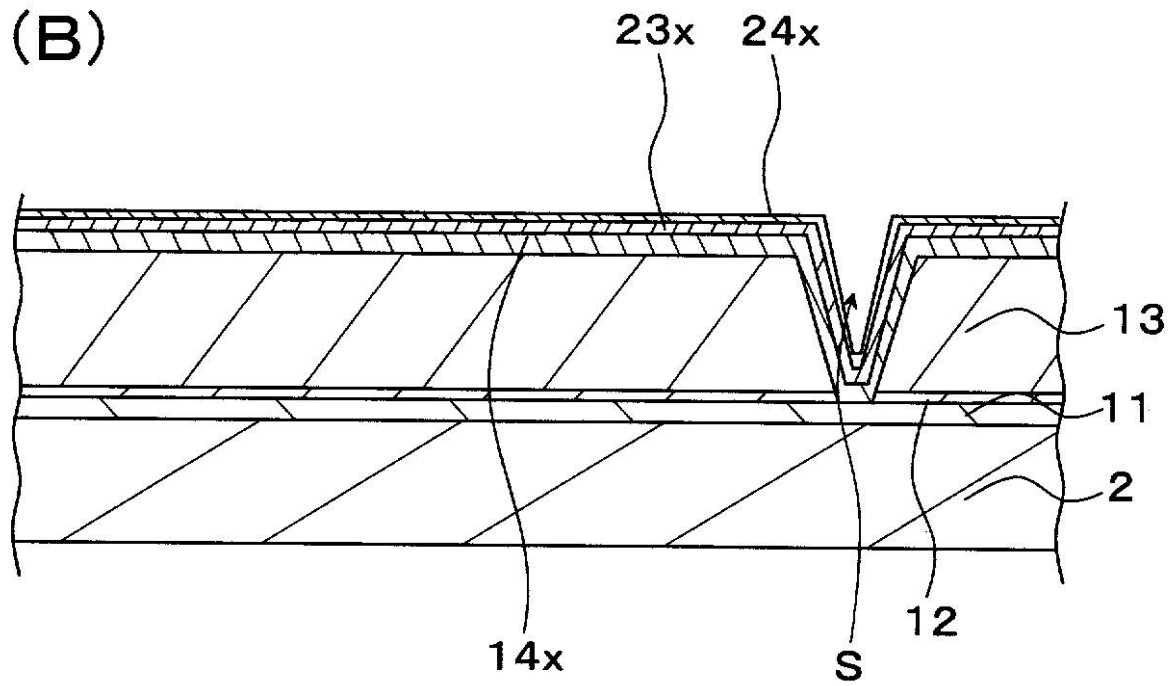


【図 7】

(A)

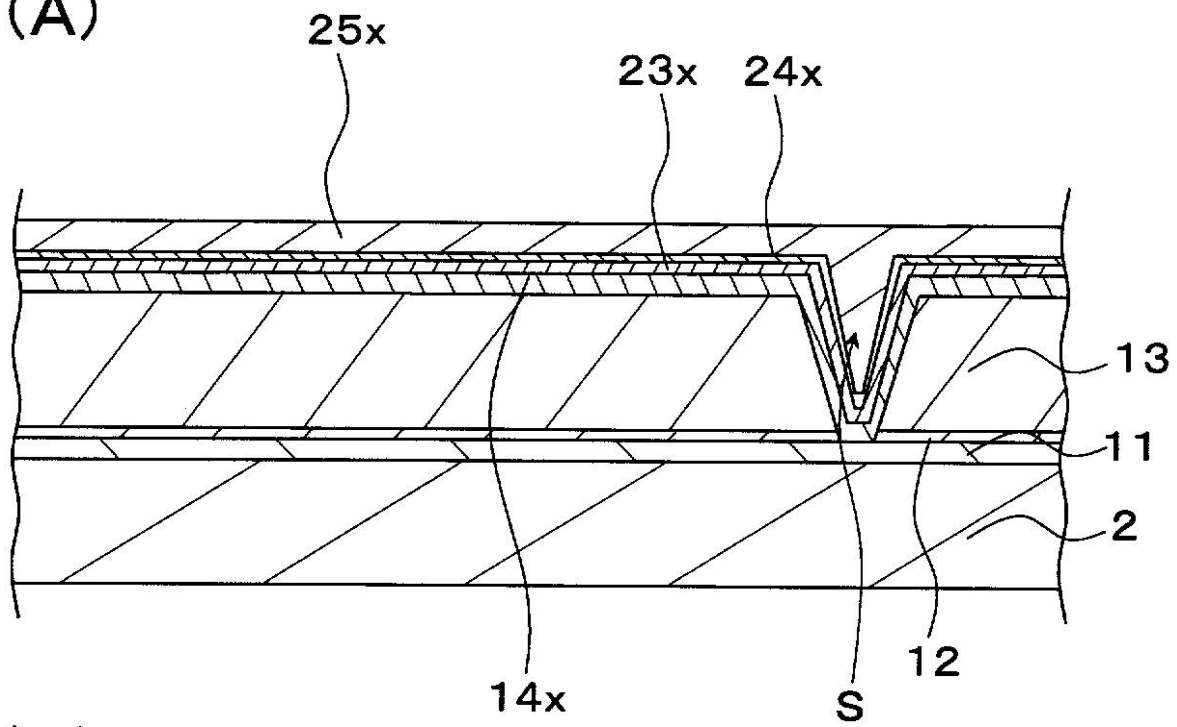


(B)

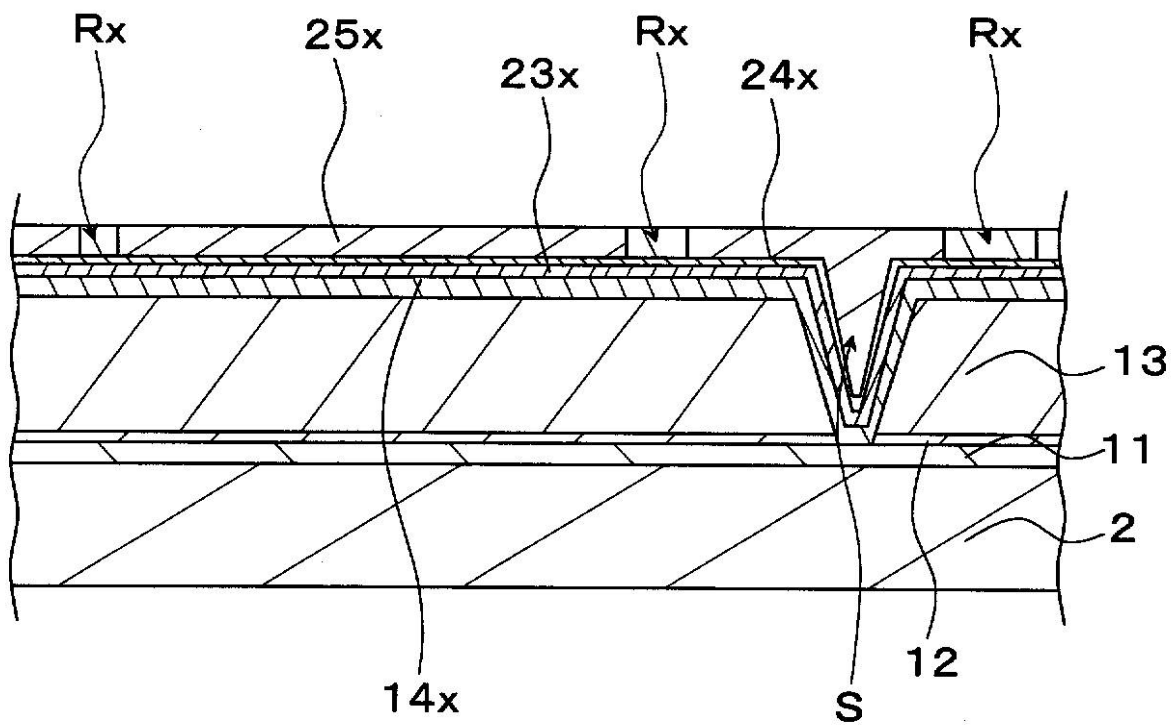


【図 8】

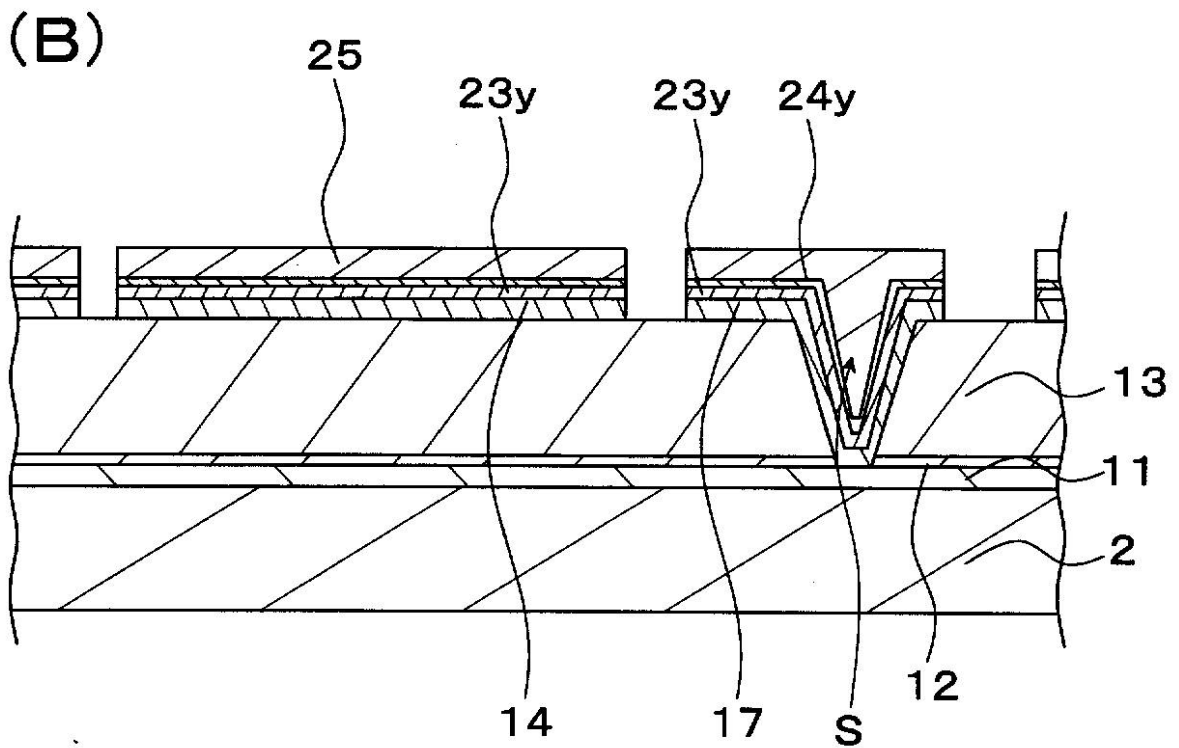
(A)



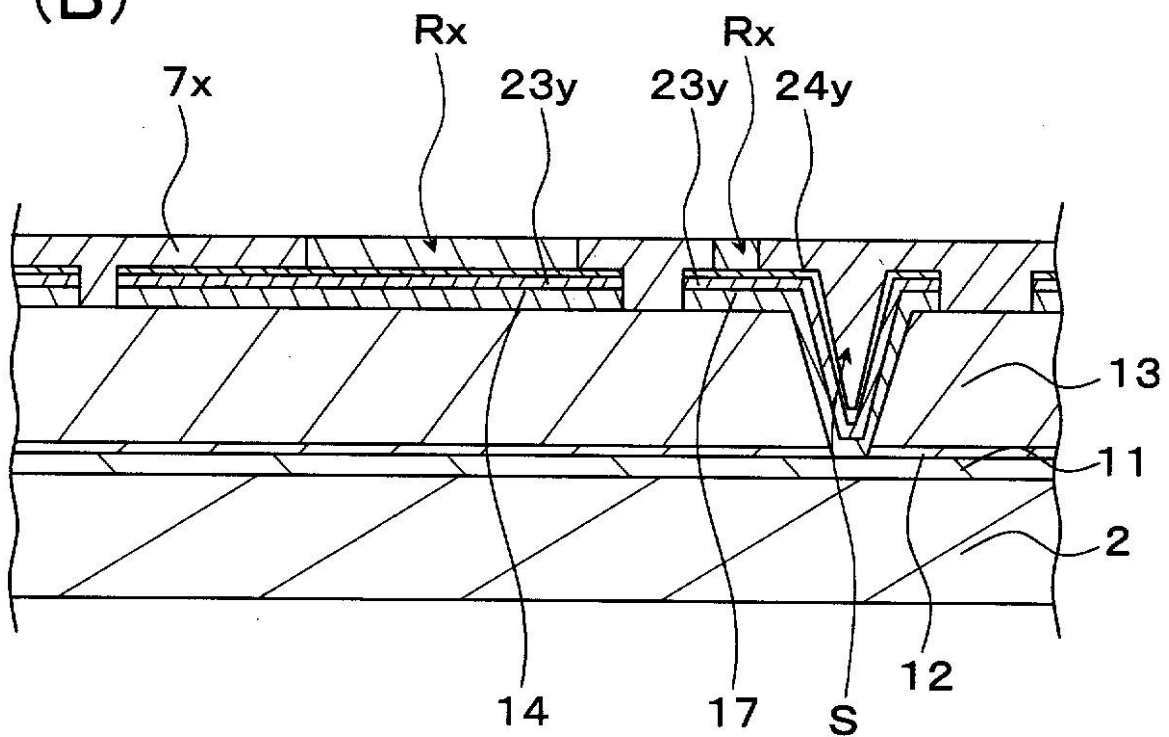
(B)



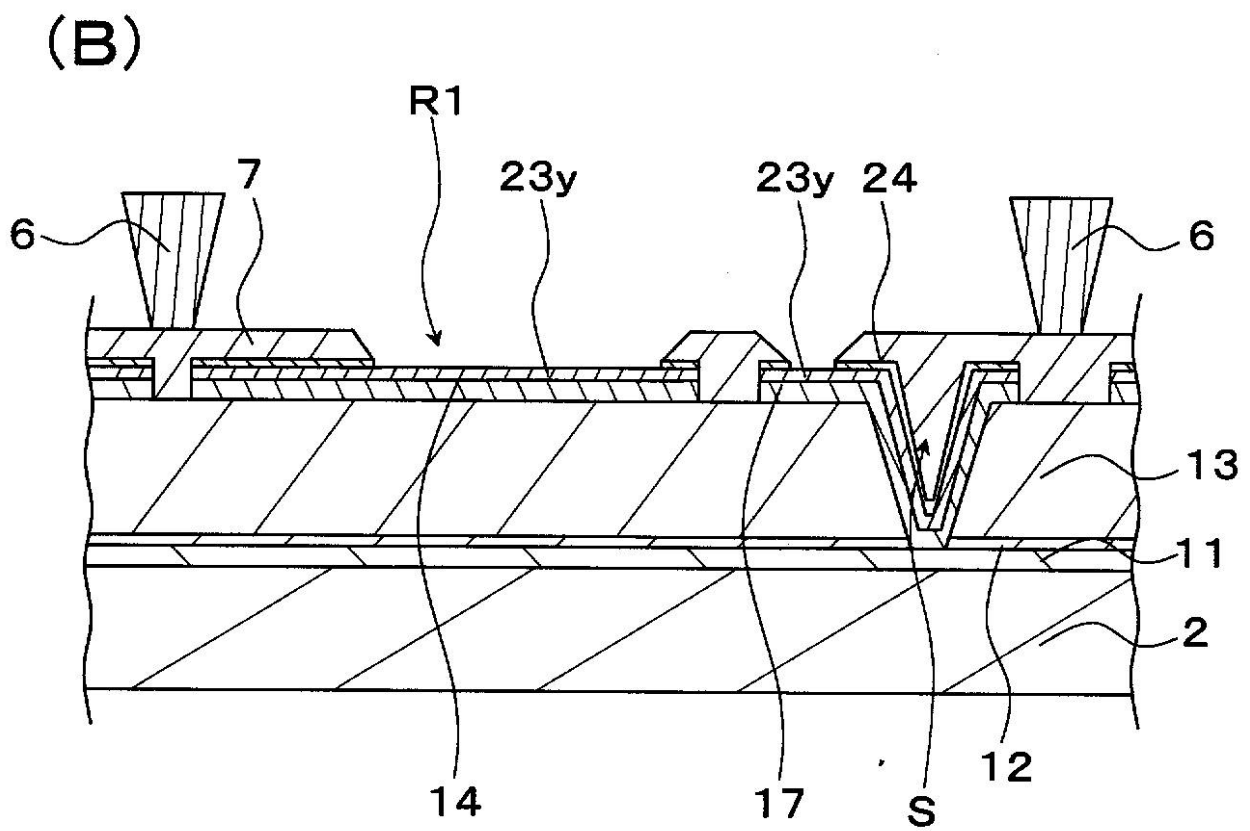
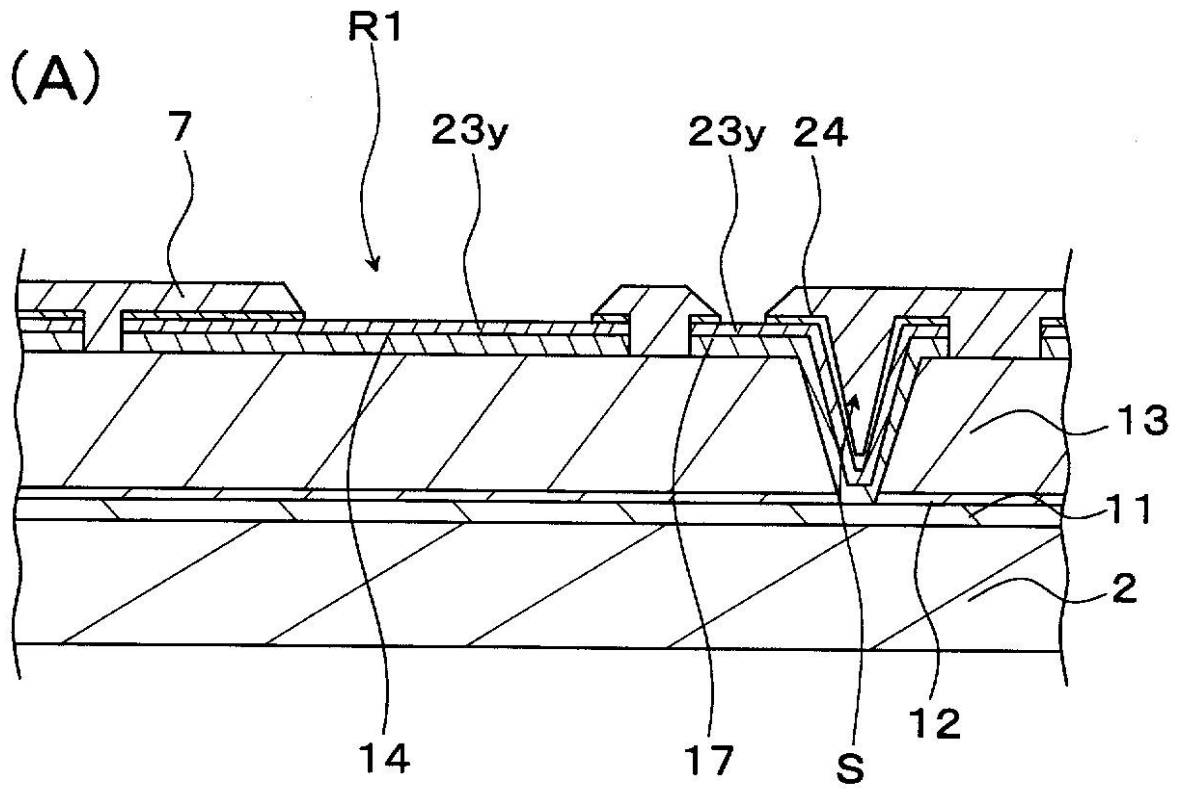
(A)



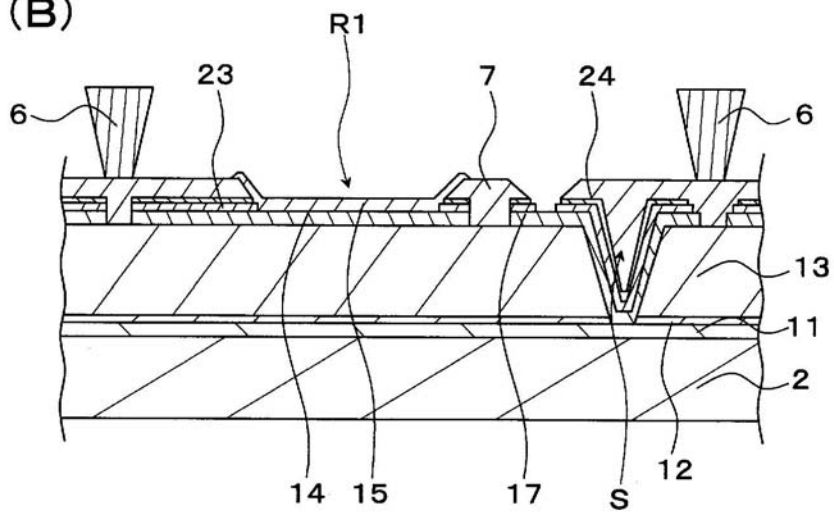
(A)



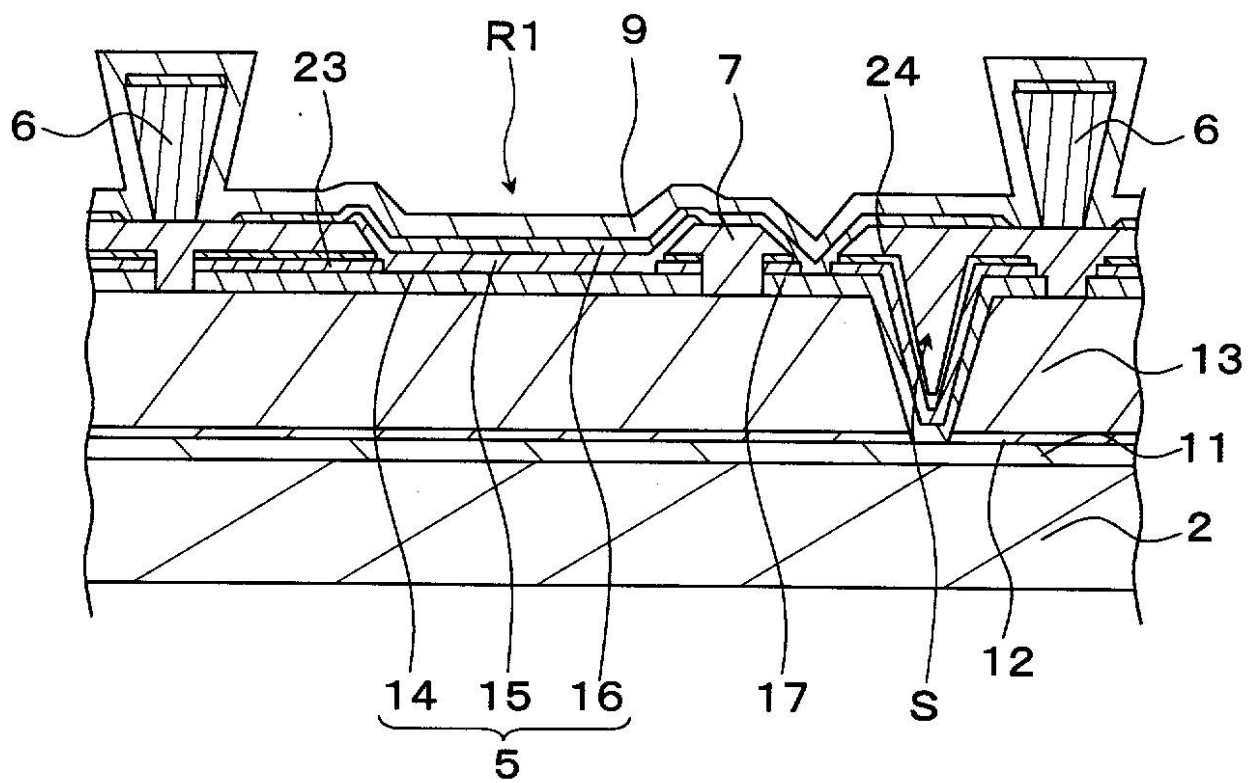
【 図 1 1 】



(A)



(A)



专利名称(译)	画像表示装置		
公开(公告)号	JP2010225288A	公开(公告)日	2010-10-07
申请号	JP2009067873	申请日	2009-03-19
[标]申请(专利权)人(译)	京瓷株式会社		
申请(专利权)人(译)	京瓷株式会社		
[标]发明人	渡邊雅也		
发明人	渡邊 雅也		
IPC分类号	H05B33/22 H05B33/12 H01L51/50		
FI分类号	H05B33/22.Z H05B33/12.B H05B33/14.A G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC29 3K107/DD89 3K107/DD91 3K107/DD93 3K107/DD95 5C094/AA60 5C094/BA27 5C094/DA13 5C094/EA10 5C094/FB12 5C094/FB15 5C094/HA08		
其他公开文献	JP5553518B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够抑制有机发光二极管的绝缘故障的图像显示装置。解决方案：图像显示装置包括第一电极层，部分地形成在第一电极层上的发光层，形成于所述发光层上的第二电极层，形成于所述第一电极层上且与所述发光层相邻的保护金属层，形成于所述保护金属层上且其上表面具有疏水性的粘合金属层和在粘合金属层上形成的疏水绝缘材料。

