

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 10 月 4 日(04.10.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/133716 A1

- (51) 国際特許分類:
H05B 33/06 (2006.01) *H05B 33/22* (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01) *H05B 33/26* (2006.01)
H05B 33/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/058490
- (22) 国際出願日: 2012 年 3 月 29 日(29.03.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-073273 2011 年 3 月 29 日(29.03.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): NEC ライティング株式会社 (NEC LIGHTING, LTD.) [JP/JP]; 〒1050014 東京都港区芝一丁目 7 番 1 7 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 坂口 嘉一 (SAKAGUCHI Yoshikazu) [JP/JP]; 〒1050014 東京都港区芝一丁目 7 番 1 7 号 NEC ライティング株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 木村 満 (KIMURA Mitsuru); 〒1010054 東京都千代田区神田錦町二丁目 7 番地 協販ビル 2 階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

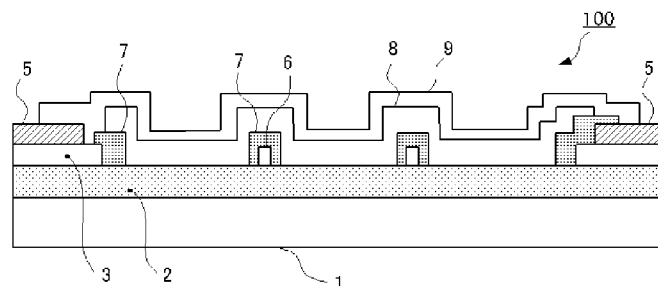
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: ORGANIC EL LIGHT EMITTING DEVICE, MANUFACTURING METHOD THEREFOR, AND ORGANIC EL ILLUMINATION DEVICE

(54) 発明の名称: 有機 EL 発光装置、有機 EL 発光装置の製造方法及び有機 EL 照明装置

[図2]



(57) Abstract: An organic EL light emitting device (100) is provided with: a transparent substrate (1); a transparent electrode film (2) that is formed on the substrate (1); a positive electrode contact part (4) that is electrically connected to and in contact with part of the transparent electrode film (2); an insulator layer (7) that is formed on the transparent electrode film (2) so as to cover an area thereof excluding light emitting locations; an organic light emitting layer (8) that is formed on the transparent electrode film (2) and the insulator layer (7); a negative electrode film (9) that is formed on the organic light emitting layer (8); a negative electrode contact part (5) that is electrically connected to and at least partially in contact with the negative electrode film (9); and a protective layer (3) that separates and electrically insulates the positive electrode contact part (4), the transparent electrode film (2), and the negative electrode contact part (5). The transparent electrode film (2) is continuously formed over an entire range that subsumes a range in which the protective layer (3), the positive electrode contact part (4), the negative electrode contact part (5), the insulator layer (7), the organic light emitting layer (8), and the negative electrode film (9) are formed.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2012/133716 A1



有機ＥＬ発光装置（１００）は、透明な基板（１）と、基板（１）上に形成された透明電極膜（２）と、透明電極膜（２）の一部に接し電氣的に接続する正極コンタクト部（４）と、透明電極膜（２）上に発光箇所以外を被うように形成された絶縁体層（７）と、透明電極膜（２）上および絶縁体層（７）上に形成された有機発光層（８）と、有機発光層（８）上に形成された負電極膜（９）と、負電極膜（９）に少なくとも一部を接し電氣的に接続する負極コンタクト部（５）と、正極コンタクト部（４）および透明電極膜（２）と負極コンタクト部（５）とを離隔し電氣的に絶縁させるための保護層（３）と、を備える。透明電極膜（２）は、保護層（３）、正極コンタクト部（４）、負極コンタクト部（５）、絶縁体層（７）、有機発光層（８）および負電極膜（９）が形成される範囲を包摂する範囲の全体にすき間なく形成されている。

明 細 書

発明の名称：

有機ＥＬ発光装置、有機ＥＬ発光装置の製造方法及び有機ＥＬ照明装置 技術分野

[0001] 本発明は、有機ＥＬ発光装置、有機ＥＬ発光装置の製造方法及び有機ＥＬ照明装置に関する。

背景技術

[0002] 有機エレクトロルミネンス（以下、有機ＥＬと記載する）を用いた発光装置を備える照明装置は、携帯電話ディスプレイで実用化されるなど、使用される機会が増えてきている。有機ＥＬを用いた照明装置は、蛍光灯などの従来の照明装置と比較して、省エネルギー、発熱が少ない、薄くて軽い、環境に優しいなどの利点がある。また、面光源のため照光範囲を広くできたり、プラスチック基板を用いる場合はフレキシブルであったりと、デザイン性の高い照明装置への応用が可能となる。そのため、住まいやオフィス、車の照明装置だけでなく、装飾照明、ＰＯＰ照明においても期待されつつある。

[0003] 有機ＥＬ発光装置として、例えば、特許文献３には、輝度むらを低減でき、かつ、非発光部の面積を低減できる面状発光装置が記載されている。その技術は、面状陽極と面状陰極との間に有機層のみが介在する領域により構成される矩形状の発光部の４辺のうちの所定の平行な２辺と透明基板の外周縁との距離が他の平行な２辺と透明基板の外周縁との距離に比べて小さく、陰極給電部および陽極給電部は、発光部の他の平行な２辺に沿って配置され、かつ、陰極給電部の幅方向の両側それぞれに陽極給電部が配置されている技術である。

[0004] また特許文献１には、透明基板の短辺側に陽極と陰極の取り出し端子が設置された電極配線パターンの幅の狭い発光領域を有する有機ＥＬ素子が記載されている。さらに特許文献２には、陰極は陽極よりも電気抵抗の小さく、また、外部と接続される陽極端子の面を、外部と接続される陰極端子の面よ

り大きくすることで、輝度斑を低減できる有機ＥＬ素子が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２００１－２４４０６９号公報

特許文献2：特開２００９－２５９４１３号公報

特許文献3：特開２０１０－１９８９８０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 関連する技術の、有機ＥＬ発光素子を製造する一般的な工程は、基板上に、ITO（Indium Tin Oxide；酸化インジウムスズ）などの透明導電性の電極膜、電極、層間絶縁膜、感光性有機絶縁物と、順次形成が行われる。しかしながら、工程中のエッチング処理によりITO表面やITO端部が荒れてしまい、使用時にショートが発生するなどして不良の原因となっていた。また、工程が複雑であり、非常に費用がかかるという問題もあった。

[0007] また、有機ＥＬ発光装置では、正極および負極から電圧を印加して、キャリアを注入して、発光させている。パネル状の照明装置に有機ＥＬ発光装置を用いる場合、安定して電圧を印加するために、一般的に電極部は各辺を利用しているが、各辺に電極取り出し部を形成しなければならず、その部分が非発光部となっていた。結果として、照明装置に有機ＥＬ発光装置を利用すると、所謂、額縁部が大きい、開口率が低いパネルのため、全光束の低下や照度の低下を招き、他の光源に比べて不利であった。これは、有機ＥＬ発光装置を、照明以外に、例えば掲示板、広告のディスプレイ用のバックライトとして用いる場合や、曲面状の照明装置に用いる場合等でも同様である。

[0008] 本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、工程が容易であり、かつ、開口率の増高が可能な有機ＥＬ発光装置、有機ＥＬ発光装置の製造方法及び有機ＥＬ照明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

[0009] 本発明の第1の観点に係る有機EL発光装置は、
透明な基板と、
前記基板上に形成された透明電極膜と、
前記透明電極膜の一部に、該透明電極膜と電氣的に接続する正極コンタクト部と、
前記透明電極膜上に発光部を開口して形成された絶縁体層と、
前記透明電極膜上および前記絶縁体層上に形成された有機発光層と、
前記有機発光層上に形成された負極層と、
前記負極層に少なくとも一部を接し、該負極層と電氣的に接続する負極コンタクト部と、
前記透明電極膜および前記正極コンタクト部と、前記負極コンタクト部と、
を離隔し電氣的に絶縁させるために間に形成された保護層と、
を備え、
前記正極コンタクト部と前記負極コンタクト部とは、前記絶縁体層または前記保護層で電氣的に絶縁され、
前記透明電極膜は、前記基板上の、前記正極コンタクト部、前記絶縁体層、前記有機発光層、前記負極層、前記負極コンタクト部および前記保護層が形成される範囲を包摂する範囲の全体にすき間なく形成されていることを特徴とする。

[0010] 本発明の第2の観点に係る有機EL発光装置の製造方法は、
透明な基板上に透明電極膜を形成する工程と、
前記透明電極膜の一部に、該透明電極膜と電氣的に接続する正極コンタクト部を形成する工程と、
前記透明電極膜の上方の一部に、前記透明電極膜および前記正極コンタクト部と離隔して、負極コンタクト部を形成する工程と、
前記透明電極膜上に発光部を開口して絶縁体層を形成する工程と、
前記透明電極膜上および前記絶縁体層上に有機発光層を形成する工程と、
前記有機発光層上に、前記透明電極膜および前記正極コンタクト部と離隔

して、前記負極コンタクト部と電氣的に接続する負極層を形成する工程と、
を備え、

前記負極コンタクト部を形成する工程の前に、

前記透明電極膜および前記正極コンタクト部と、前記負極コンタクト部との間に、該透明電極膜および正極コンタクト部と、該負極コンタクト部とを電氣的に絶縁させるために保護層を形成する工程

を備えることを特徴とする。

[0011] 本発明の第3の観点に係る有機EL照明装置は、

本発明の第1の観点に係る有機EL発光装置を備えることを特徴とする。

[0012] 本発明の第4の観点に係る有機EL照明装置は、

本発明の第2の観点に係る有機EL発光装置の製造方法で製造した有機EL発光装置を備えることを特徴とする。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、工程が容易であり、かつ、開口率の増高が可能である。

図面の簡単な説明

[0014] [図1A]本発明の実施の形態1に係る有機EL発光装置の製造工程の一例を示す構成平面図である。

[図1B]本発明の実施の形態1に係る有機EL発光装置の製造工程の一例を示す構成平面図である。

[図1C]本発明の実施の形態1に係る有機EL発光装置の製造工程の一例を示す構成平面図である。

[図1D]本発明の実施の形態1に係る有機EL発光装置の製造工程の一例を示す構成平面図である。

[図1E]本発明の実施の形態1に係る有機EL発光装置の製造工程の一例を示す構成平面図である。

[図1F]本発明の実施の形態1に係る有機EL発光装置の製造工程の一例を示す構成平面図である。

[図2]実施の形態1に係る有機EL発光装置の構成断面図であり、図1FのX

1-X 1 線での断面を示す。

[図3A]実施の形態 1 に係る有機 EL 発光装置の構成断面図であり、図 1 F の Y 1-Y 1 線での断面を示す。

[図3B]図 3 A に示す有機 EL 発光装置の変形例を示す構成断面図である。

[図4A]本発明の実施の形態 2 に係る有機 EL 発光装置の製造工程の一例を示す構成平面図である。

[図4B]本発明の実施の形態 2 に係る有機 EL 発光装置の製造工程の一例を示す構成平面図である。

[図4C]本発明の実施の形態 2 に係る有機 EL 発光装置の製造工程の一例を示す構成平面図である。

[図4D]本発明の実施の形態 2 に係る有機 EL 発光装置の製造工程の一例を示す構成平面図である。

[図4E]本発明の実施の形態 2 に係る有機 EL 発光装置の製造工程の一例を示す構成平面図である。

[図4F]本発明の実施の形態 2 に係る有機 EL 発光装置の製造工程の一例を示す構成平面図である。

[図5A]実施の形態 2 に係る有機 EL 発光装置の構成断面図であり、図 4 F の Y 2-Y 2 線での断面を示す。

[図5B]実施の形態 2 に係る有機 EL 発光装置の構成断面図であり、図 4 F の Y 2-Y 2 線での断面を示す。

[図5C]実施の形態 2 に係る有機 EL 発光装置の構成断面図であり、図 4 F の X 2-X 2 線での断面部分を示す。

[図6]実施の形態 2 に係る有機 EL 発光装置の異なる構成を示す構成平面図である。

[図7A]実施の形態 2 に係る有機 EL 発光装置の異なる構成の構成断面図であり、図 6 の Y 3-Y 3 線での断面を示す。

[図7B]実施の形態 2 に係る有機 EL 発光装置の異なる構成の構成断面図であり、図 6 の Y 3-Y 3 線での断面を示す。

[図8A]本発明の実施の形態3に係る有機EL発光装置の製造工程の一例を示す構成平面図である。

[図8B]本発明の実施の形態3に係る有機EL発光装置の製造工程の一例を示す構成平面図である。

[図8C]本発明の実施の形態3に係る有機EL発光装置の製造工程の一例を示す構成平面図である。

[図8D]本発明の実施の形態3に係る有機EL発光装置の製造工程の一例を示す構成平面図である。

[図8E]本発明の実施の形態3に係る有機EL発光装置の製造工程の一例を示す構成平面図である。

[図8F]本発明の実施の形態3に係る有機EL発光装置の製造工程の一例を示す構成平面図である。

[図9A]実施の形態3に係る有機EL発光装置の構成断面図であり、図8FのX4-X4線での断面を示す。

[図9B]実施の形態3に係る有機EL発光装置の構成断面図であり、図8FのX4-X4線での断面を示す。

[図10]実施の形態3に係る有機EL発光装置の構成断面図であり、図8FのY4-Y4線での断面を示す。

[図11A]本発明の実施の形態3の変形例に係る有機EL発光装置の製造工程の一例を示す構成平面図である。

[図11B]本発明の実施の形態3の変形例に係る有機EL発光装置の製造工程の一例を示す構成平面図である。

[図11C]本発明の実施の形態3の変形例に係る有機EL発光装置の製造工程の一例を示す構成平面図である。

[図11D]本発明の実施の形態3の変形例に係る有機EL発光装置の製造工程の一例を示す構成平面図である。

[図11E]本発明の実施の形態3の変形例に係る有機EL発光装置の製造工程の一例を示す構成平面図である。

[図11F]本発明の実施の形態3の変形例に係る有機EL発光装置の製造工程の一例を示す構成平面図である。

[図12]実施の形態3の変形例に係る有機EL発光装置の構成断面図であり、図11FのY5-Y5線での断面を示す。

[図13A]本発明の実施の形態4に係る有機EL発光装置の製造工程の一例を示す構成平面図である。

[図13B]本発明の実施の形態4に係る有機EL発光装置の製造工程の一例を示す構成平面図である。

[図13C]本発明の実施の形態4に係る有機EL発光装置の製造工程の一例を示す構成平面図である。

[図13D]本発明の実施の形態4に係る有機EL発光装置の製造工程の一例を示す構成平面図である。

[図13E]本発明の実施の形態4に係る有機EL発光装置の製造工程の一例を示す構成平面図である。

[図13F]本発明の実施の形態4に係る有機EL発光装置の製造工程の一例を示す構成平面図である。

[図13G]本発明の実施の形態4に係る有機EL発光装置の製造工程の一例を示す構成平面図である。

[図14A]本発明の実施の形態4の変形例に係る有機EL発光装置の製造工程の一例を示す構成平面図である。

[図14B]本発明の実施の形態4の変形例に係る有機EL発光装置の製造工程の一例を示す構成平面図である。

[図14C]本発明の実施の形態4の変形例に係る有機EL発光装置の製造工程の一例を示す構成平面図である。

[図15A]実施の形態4に係る有機EL発光装置の形状の一例である。

[図15B]実施の形態4に係る有機EL発光装置の形状の一例である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、この発明の実施の形態有機EL発光装置、有機EL発光装置の製造

方法及び有機ＥＬ照明装置について図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図中同一または相当部分には同一符号を付す。

[0016] (実施の形態１)

図１Ａ－１Ｆは、本発明の実施の形態１に係る有機ＥＬ発光装置の製造工程の一例を示す構成平面図である。図２は、実施の形態１に係る有機ＥＬ発光装置の構成断面図であり、図１ＦのＸ１－Ｘ１線での断面を示す。図３Ａは、実施の形態１に係る有機ＥＬ発光装置の構成断面図であり、図１ＦのＹ１－Ｙ１線での断面を示す。図３Ｂは、図３Ａの変形例を示す。

[0017] 有機ＥＬの発光原理は、陰極および陽極に電圧をかけることで、各々から注入された電子と正孔が発光層で再結合をすることにより、励起子を形成して励起状態となり、励起状態から低エネルギー準位（基底状態など）に戻る際に発光する仕組みである。ここで、基底状態と同じ電子スピン多重度を有する励起状態が一重項励起状態であり、異なる電子スピン多重度を有する励起状態が三重項励起状態である。この励起状態から低レベル準位、あるいは基底状態に戻る際に発光が得られ、一重項励起状態からは、蛍光となり、三重項励起状態からは、燐光となる。発光層がホストとドーパントの二成分系の場合には、ホスト分子で生成した励起状態がドーパント分子へエネルギー移動してドーパント分子が発光する。

[0018] 有機ＥＬ発光装置１００は、基板１、透明電極膜（正電極膜）２、保護層３、正極コンタクト兼給電部４（以下、正極コンタクト部４と記載する）、負極コンタクト兼給電部５（以下、負極コンタクト部５と記載する）、補助電極６、絶縁体層７、有機発光層８、および負電極膜９を備える。

[0019] なお、本実施の形態において、有機ＥＬ発光装置１００は、部屋灯などの有機ＥＬ照明装置（照明装置）に用いられる。なお、有機ＥＬ発光装置１００は照明装置に限られず、例えば、掲示板、広告等の情報表示パネル、画像用ディスプレイ、液晶ディスプレイのバックライト、家電製品などに使用される表示装置など、様々な用途に利用可能である。

[0020] 正極コンタクト兼給電部４は、正極コンタクト部４と、正極コンタクト部

4を介して有機発光層8へ電力の供給を行う給電部を兼ねる。また、同様に、負極コンタクト兼給電部5は、負極コンタクト部5と、負極コンタクト部5を介して有機発光層8へ電力の供給を行う給電部を兼ねる。

[0021] 基板1は、例えば、無アルカリガラスなどの材料で形成される。また、PEN（ポリエチレンナフタレート）などの可撓性を有する樹脂基板であってもよい。

[0022] 透明電極膜2は、例えば、酸化インジウムスズ（ITO）などであり、基板1上のほぼ全面に、スパッタリングなどですき間がない状態に成膜する。基板1上のほぼ全面とは、保護層3、正極コンタクト部4、負極コンタクト部5、補助電極6、絶縁体層7、有機発光層8、および負電極膜9が形成される範囲を包摂する範囲の全体を指す。換言すれば、透明電極膜2は、基板1上において、平面視して保護層3、正極コンタクト部4、負極コンタクト部5、補助電極6、絶縁体層7、有機発光層8、および負電極膜9が形成される領域（範囲）を少なくとも含む領域全体に形成されている。透明電極膜2は、基板1の端まですき間なく全面を覆って形成されていてもよいし、基板1の端まで全て覆われていなくともよいが、少なくとも保護層3、正極コンタクト部4、負極コンタクト部5、補助電極6、絶縁体層7、有機発光層8、および負電極膜9の下方には透明電極膜2が形成されている。透明電極膜2は、真空蒸着法などの他の物理蒸着法（PVD：Physical Vapor Deposition）で成膜してもよい。本実施の形態では、透明電極膜2の膜厚を、例えば、100～300nmとすることができる。

[0023] 保護層3は、透明電極膜2などの上に形成され、層間を絶縁しつつ、リフトアップのための土台を形成するために用いられる。また、保護層3は、保護層3の下層の平坦化膜の役割も有する。保護層3には、ノボラック、アクリル、ポリイミド系材料などの感光性を有するフォトレジスト材料や、シリコン窒化（SiNx）膜やシリコン酸化（SiOx）膜などの無機材料の膜を用いる。保護層3は、塗布後、フォトリソグラフィによりパターンニングを行ったり、真空蒸着法や化学蒸着法（CVD：Chemical Vapor Deposition）

を用いてシャドーマスクやフォトエッチングによりパターニングを行ったりして形成することができる。

[0024] 具体的には、保護層 3 は、基板 1 上に透明電極膜 2 を形成し、その保護層 3 の上に負極コンタクト部 5 を形成する。このとき、正極コンタクト部 4 と負極コンタクト部 5 は形成された高さが異なるため、電氣的に絶縁を保って配置しやすくなる。形成された高さとは、基板 1 から各々の正極コンタクト部 4 および負極コンタクト部 5 の層の位置を指す。正極コンタクト部 4 と負極コンタクト部 5 の形成された高さが異なることを、以下、異層で形成すると称する。また、異層で形成には、正極コンタクト部 4 と負極コンタクト部 5 を異なったプロセス工程（順序）により形成することも含まれる。

[0025] また、保護層 3 を負極コンタクト部 5 よりも幅を広く形成することで、容易に、かつ、確実に、正極コンタクト部 4 と負極コンタクト部 5 を離隔することができる。保護層 3 は、図 1 B に示すように、透明電極膜 2 の両端部上に、有機 EL 発光装置 100 を縁取るようにして、対向する位置に形成される。本実施形態では、基板 1 が方形であるため、保護層 3 は、左右の対向する辺に沿って形成される。また、保護層 3 を形成する側の透明電極膜 2 の端部には、負極コンタクト部 5 が形成される。ここで本実施形態では、負極コンタクト部 5 は、保護層 3 上に、透明電極膜 2 の中心側に間隙を設けるように形成する。負極コンタクト部 5 は、図 1 C 及び図 2 に示すように、保護層 3 より幅が狭く形成されており、保護層 3 と比較して、透明電極膜 2 の中心から所定の距離だけ後退している。保護層 3 の上に保護層 3 より幅が狭い負極コンタクト部 5 を形成することで、高い精度で形成しない場合であっても、容易に正極コンタクト部 4 と負極コンタクト部 5 を離隔することができる。本実施の形態では、保護層 3 にレジスト材料を用いる場合、膜厚を、例えば 500～1500 nm とすることができる。

[0026] 正極コンタクト部 4 は、透明電極膜 2 と電氣的に接続し、有機 EL 発光装置 100 に供給された正孔を、正極コンタクト部 4 を介して透明電極膜 2 へ注入する。例えば正極コンタクト部 4 は、例えば、図 1 C に示すように、透

明電極膜 2 の上の、保護層 3 が形成されていない側の端部に対向して形成される。本実施形態では、図 1 C に示すように上下の対向する辺に沿うように形成される。

[0027] 正極コンタクト部 4 には、Cr（クロム）や、Mo-Nd（モリブデン-ネオジウム）、Mo-Al-Mo（モリブデン-アルミニウム-モリブデン）などの金属材料を用いる。正極コンタクト部 4 は、シャドーマスクなどを用いてスパッタリングするなどの方法で形成され、または全面成膜後にフォトリソエッチングを行ってもよい。

[0028] 負極コンタクト部 5 は、負電極膜 9 と電氣的に接続し、有機 EL 発光装置 100 に供給された電子を、負極コンタクト部 5 を介して負電極膜 9 へ注入する。負極コンタクト部 5 は、透明電極膜 2 上にあらかじめ形成された保護層 3 の上に形成される。保護層 3 は、リフトアップのための土台であり、負極コンタクト部 5 が正極コンタクト部 4 と電氣的な接続がおこらないように異層を形成するために用いられる。

[0029] このとき保護層 3 は層間絶縁体を兼ねるため、保護層 3 を介して上下の位置にある正極コンタクト部 4 と負極コンタクト部 5 とは、短絡することはない。また、正極コンタクト部 4 と負極コンタクト部 5 とは異層に形成されるため、正極コンタクト部 4 と接続する透明電極膜 2 と、負極コンタクト部 5 と接続する負電極膜 9 との配置を、容易に電氣的接触が発生しにくい配置とすることができる。

[0030] なお、負極コンタクト部 5 には、正極コンタクト部 4 と同じ金属材料を用いることができる。負極コンタクト部 5 は、シャドーマスクなどを用いてスパッタリングするなどの方法で形成され、または全面成膜後にフォトリソエッチングを行ってもよい。正極コンタクト部 4 と負極コンタクト部 5 は、同一プロセスで一括して同時形成することができ、工程数の増加がなく、プロセス負荷の低減を可能とする。

[0031] 補助電極 6 は、透明電極膜 2 を介して、または直接に正極コンタクト部 4 と電氣的に接続する。補助電極 6 には、Cr（クロム）や、Mo-Nd（モ

リブデンーネオジウム)、Mo-Al-Mo (モリブデンーアルミニウムーモリブデン)などの金属材料を用いる。補助電極6は、透明電極膜2上に、シャドーマスクなどを用いてスパッタリングするなどの方法で形成される。補助電極6は、金属材料で成膜後に、任意の形状にフォトリソグラフィを行って成形してもよい。補助電極6は、または直接に透明電極膜2を介して、正極コンタクト部4と電氣的に接続する。また、本実施形態では補助電極6は格子状に形成される例を挙げているが、補助電極6の形状はこれに限定されない。

[0032] 正極コンタクト部4は、補助電極6と同じ金属材料を用いることで、正極コンタクト部4と補助電極6を同一プロセスで一括して同時形成でき、工程数の増加がなく、プロセス負荷の低減を可能とする。正極コンタクト部4および補助電極6は、スパッタリングや、金属材料で成膜後に任意の形状にフォトリソグラフィ、などの方法で同時形成してもよい。

[0033] また、正極コンタクト部4と補助電極6だけでなく、負極コンタクト部6を同時に形成してもよい。正極コンタクト部4と負極コンタクト部5は、形成時において、保護層3および／または後述する絶縁体層7がマスクの役割を果たし分離が確実にできるため、容易に同時形成することができる。同時形成することにより、工程を削減することができる。

[0034] なお、正極コンタクト部4と負極コンタクト部5は、同じ材料の場合であっても、形成する箇所の、基板1からの高さが異なるため、必ずしも同時に形成しなくてもよい。本実施の形態では、正極コンタクト部4、負極コンタクト部5および補助電極6の膜厚を、例えば200～1000nmとすることができる。

[0035] 有機EL発光装置100は、発光面において、発光素子への電子および正孔注入とその再結合により発光する。補助電極6により、高いシート抵抗を有する透明電極膜2の配線抵抗による電圧降下分を緩和し、有機EL発光装置100の発光面への均一な正孔供給を行いやすくし、面内輝度ばらつきを抑え、安定した発光を維持する。

[0036] 絶縁体層 7 は、正極コンタクト部 4 及び負極コンタクト部 5 に沿うように形成され、更に正極コンタクト部 4 と負極コンタクト部 5 との間と、補助電極 6 上と、に形成される。また、絶縁体層 7 は、有機 EL 発光装置 100 の発光部を所定の形にするために、発光部を開口して形成する。例えば、図 1 D に示すように正極コンタクト部 4 と負極コンタクト部 5 とのそれぞれに沿って形成された部分が、開口を形成し、この開口の内側の領域が有機 EL 発光装置 100 の発光部である。絶縁体層 7 の一部は、この開口の内側で更に補助電極 6 を覆うように格子状に形成されている。さらに、絶縁体層 7 は下層の平坦化膜の役割も有する。絶縁体層 7 には、保護層 3 と同じ材料を選択でき、ノボラック、アクリル、ポリイミド系材料などの感光性を有するフォトレジスト材料や、シリコン窒化 (SiN_x) 膜やシリコン酸化 (SiO_x) 膜などの無機材料の膜を用いる。絶縁体層 7 は、塗布後、フォトリソグラフィによりパターニングを行ったり、真空蒸着法や化学蒸着法 (CVD: Chemical Vapor Deposition) を用いてシャドーマスクやフォトエッチングによりパターニングを行ったりして形成することができる。本実施の形態では、絶縁体層 7 にレジスト材料を用いる場合の膜厚を、例えば 500~1500 nm、無機材料を用いる場合の膜厚を、例えば 200~600 nm とすることができる。

[0037] 有機発光層 8 は、発光層の役割を備えており、絶縁体層 7 が形成されてない透明電極膜 2 上および絶縁体層 7 の上に形成される。このとき、有機発光層 8 は、絶縁体層 7 で囲まれた部分に形成されていれば、一部が絶縁体層 7 上に形成されてもかまわない。絶縁体層 7 がマスクの役割を果たすので、セルフアライメント的にパターニングすることができる。有機発光層 8 を介して直接に、透明電極膜 2 と負極コンタクト部 5 とを電氣的に接続するおそれがないればよい。このとき、有機発光層 8 は、透明電極膜 2 の上に、トリフェニールアミン誘導体などの正孔注入／輸送層を備えることが好ましい。また、有機発光層 8 は、負電極膜 9 との間にトリアゾール誘導体などの電子輸送層を更に備えてもよい。

- [0038] 負電極膜 9 は、有機発光層 8 の上に形成される。負電極膜 9 は、負極コンタクト部 5 と電氣的に接続し、有機 EL 発光装置 100 に供給された電子を、負極コンタクト部 5 を介して負電極膜 9 へ注入する。負電極膜 9 は、Al（アルミニウム）などの金属材料で形成される。このとき、LiF（フッ化リチウム）などの電子注入層を備えておき、その上に負電極膜 9 を形成してもよい。本実施の形態では、負電極膜 9 の膜厚を、例えば 50～300 nm とすることができる。
- [0039] なお、電源から負電極層 9 への給電は、どこに備えてもよい。また、負電極膜 9 の外周部が厚くなるように成膜して、4 方向から給電してもよい。
- [0040] また、有機発光層 8 が発光層以外に正孔注入層、正孔輸送層、電子輸送層を備える場合、透明電極膜 2 から、正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層の順で順次形成されていることが望ましい。再結合確率を向上させ、結果、発光量子効率を向上させるために、発光層と電子輸送層との間に正孔ブロック層を用いてもよい。更に、有機発光層 8 は 1 つの発光層から構成される場合に限られず、発光層は 2 層であってもよい。有機発光層 8 の構成は適宜変更可能であり、発光層が正孔注入・輸送層の機能を備える場合は、透明電極膜 2 から、発光層、電子輸送層の順で形成されていればよい。また、発光層が電子輸送層の機能を備える場合は、透明電極膜 2 から、正孔注入・輸送層、発光層の順で形成されていればよい。また、有機発光層 8 は、発光層のみの 1 層であってもよい。本実施の形態では、有機発光層 8 の総膜厚を、例えば 100～500 nm とすることができる。
- [0041] 以下、有機 EL 発光装置 100 の製造方法について詳細に説明する。まず、図 1 A にあるように、無アルカリガラスなどの材料で形成された基板 1 上に、酸化インジウムスズ（ITO）などの透明導電性である材料で、透明電極膜 2 を、基板 1 のほぼ全面に一様に形成する。透明電極膜 2 の成膜は、スパッタリングや真空蒸着法などの物理蒸着法（PVD）で行う。
- [0042] 次に、透明電極膜 2 の対向する辺端部に、保護層 3 を形成する（図 1 B 参照）。この保護層 3 部分により、透明電極膜 2 からリフトアップされた土台

が形成され、図 1 C で形成する負極コンタクト部 5 と正極コンタクト部 4 とを異層に形成することが可能となり、正極と負極との分離が容易にできる。

[0043] 図 1 C では、保護層 3 の上に負極コンタクト部 5 を形成し、また、保護層 3 が形成されていない透明電極膜 2 の対向する辺端部の、透明電極膜 2 上に正極コンタクト部 4 を形成する。また、透明電極膜 2 上に補助電極 6 を形成する。正極コンタクト部 4、負極コンタクト部 5 および補助電極 6 は、例えば、Cr (クロム) や、Mo-Nd (モリブデン-ネオジウム)、Mo-Al-Mo (モリブデン-アルミニウム-モリブデン) などの金属材料を、シャドーマスクなどを用いてスパッタリングして形成される。また、金属材料を成膜後にフォトリソエッチングを行ってもよい。

[0044] このとき有機 EL 発光装置 100 は、正極コンタクト部 4 を介して有機 EL 発光装置 100 の外部に接続された電源と電氣的に接続するように形成し、同様に、負極コンタクト部 5 を介して有機 EL 発光装置 100 の外部に接続された電源と電氣的に接続するように形成する。また、あらかじめ保護層 3 を形成しておき、その上に負極コンタクト部 5 を形成することで、正極コンタクト部 4 と負極コンタクト部 5 を異層に形成し、電氣的に絶縁しやすくする。

[0045] 図 1 D では、パターニングを行うために、絶縁体層 7 を、例えばフォトリソレジストなどで、同時に一体形成する。絶縁体層 7 は、補助電極 6 上に形成する。また、絶縁体層 7 は、有機 EL 発光装置 100 の発光形状に合わせて、発光面以外を被覆する。さらに、絶縁体層 7 は、正極コンタクト部 4 と負極コンタクト部 5、および、透明電極膜 2 と負極コンタクト部 5、のそれぞれの間に形成し、電氣的絶縁を保ち、短絡を防止する。

[0046] 絶縁体層 7 は、感光性を有する材料であるフォトリソレジストで形成されてもよく、SiNx や SiOx などの無機膜の材料で、真空蒸着法や CVD 法により成膜し、シャドーマスクやフォトリソエッチングによりパターニング、形成されてもよい。

[0047] 続いて、図 1 E にあるように、図 1 D で絶縁体層 7 を形成した透明電極膜

2上に、有機発光層8を形成する。有機発光層8を介して直接に、透明電極膜2と負極コンタクト部5とが電氣的に接続されることがないように、有機発光層8を形成する。このとき、有機発光層8は、透明電極膜2の外周を被うように形成された所定の幅を有する絶縁体層7の上に一部、例えば周状に一部を重ねて形成することができる。絶縁体層7がマスクの役割を果たすので、アライメント精度の高いシャドーマスクの必要がなくなり、工程を容易にすることができる。図2および図3に示すように、幅を有する絶縁体層7の上に有機発光層8を形成すればよく、高い精度での位置調整が不要ことが分かる。

[0048] 図3Bは、有機EL発光装置の構成断面図であり、図3Aに示す有機EL発光装置の構成断面図の、バリエーションを示している。図3Aでは、有機EL発光装置100は、絶縁体層7が正極コンタクト部4の一部を覆うようにして形成されているが、図3Bに示すように、正極コンタクト部4と絶縁体層7は隣接して形成されてもよい。なお、図3Bの右側に示すように、正極コンタクト部4と絶縁体層7の間に隙間が形成されてもかまわない。

[0049] 図1Fにおいて、有機発光層8の上に負電極膜9を形成し、有機EL発光装置100の製造工程を終えることができる。負電極膜9は、図2に示すように、負極コンタクト部5の一部を被うようにして、負極コンタクト部5を介して有機EL発光装置100の外部に接続された電源と電氣的に接続するように形成する。また、負電極膜9は、直接正極コンタクト部4と接することがないように、更に、直接正極コンタクト部4と電氣的にも接続されないように形成する。このとき、負電極膜9は、透明電極膜2の外周を被うように形成された所定の幅を有する絶縁体層7の上に一部、例えば周状に一部を重ねて形成することができる。絶縁体層7がマスクの役割を果たすので、アライメント精度の高いシャドーマスクの必要がなくなり、工程を容易にすることができる。図3に示すように、幅を有する絶縁体層7の上に負電極膜9を形成すればよく、高い精度での位置調整が不要ことが分かる。

[0050] 以上説明したように、本発明の実施の形態1に係る有機EL発光装置によ

れば工程が容易であり、かつ、開口率の増高が可能である。詳しくは、保護層および絶縁体層により、正極と負極とが確実に絶縁されるので、工程が容易であり、かつ、正極コンタクト部および負極コンタクト部を狭額縁化できるため、開口率の増高が可能である。

[0051] 実施の形態１の製造方法を用いることで、ITOなどの透明電極膜の形状を簡便にでき、また、高度なアライメント精度を不要としながらも短絡を防止することができ、全体の工程数を減らすことも可能となる。

[0052] 特に、本実施の形態では、透明電極膜を発光形状に形成することなく、保護膜などで透明電極膜を被覆することで、有機EL発光装置の所定の発光形状とすることができる。従って、透明電極膜にフォトリソグラフィなどによりパターニングを施す必要がなく、透明電極膜の表面の凹凸や荒れが生じない。その結果、工程が簡易になるだけでなく、短絡が発生せず不良率の低減につながる。

[0053] また、正極コンタクト部と負極コンタクト部を異なる層で形成することで、接触による短絡のおそれがない。また、正極である透明電極膜と正極コンタクト部、負電極膜と負極コンタクト部のそれぞれの接続を確実にでき、また、任意の形状で形成した各電極部と接続することで、開口部の大きな有機EL発光装置の形成を可能とする。さらに、有機EL発光装置の設計で狭額縁化を図ることができ、全光束が向上し省電力化が可能となる。

[0054] (実施の形態２)

図４Ａ～４Ｆは、本発明の実施の形態２に係る有機EL発光装置の製造工程の一例を示す構成平面図である。図５は、実施の形態２に係る有機EL発光装置の構成断面図である。図５Ａおよび５Ｂは、図４ＦのＹ２～Ｙ２線での断面を示す。図５Ｃは、図４ＦのＸ２～Ｘ２線での断面部分を示す。

[0055] 実施の形態２に係る有機EL発光装置１０１では、正極コンタクト部４を周囲に設け、四方向から電力の供給を行っている。しかし、基板上の、透明電極膜２以外の層の範囲を包摂する範囲の全体に、透明電極膜２がすき間なく形成されていること、および、正極コンタクト部４と負極コンタクト部５

1 が異層で形成されること、は実施の形態 1 に係る有機 EL 発光装置 100 と同様である。

[0056] 具体的には、実施の形態 2 に係る有機 EL 発光装置 101 は、有機 EL 素子への電力供給部を兼ねる正極コンタクト部 4 を保護層（絶縁体層 7）で被い、その上に有機 EL 素子への電力供給部を兼ねる負極コンタクト部 5 および負極コンタクト兼負電極取出部 51（以下、負電極取出部 51 と記載する）を積層して形成する。実施の形態 2 では、実施の形態 1 の保護層 3 と絶縁体層 7 を一体に、同じ材料で同時に（同じプロセスで）形成することができる。図 4 C 乃至 4 F では、絶縁体層 7 は保護層 3 を含むように記載している。言い換えれば、実施の形態 2 では、絶縁体層 7 が実施の形態 1 における保護層 3 の機能（透明電極膜および正極コンタクト部と、負極コンタクト部と、を隔離し電氣的に絶縁）を有している。

[0057] 有機 EL 発光装置 101 は、基板 1、透明電極膜（正電極膜）2、正極コンタクト部 4、正極コンタクトホール兼正電極取出部 41（以下、正極コンタクトホール部 41 と記載する）、負電極取出部 51、補助電極 6、絶縁体層 7、有機発光層 8、および負電極膜 9 を備える。

[0058] 有機 EL 発光装置 101 の製造方法については、まず、図 4 A に示すように、基板 1 上に透明電極膜 2 を、基板 1 のほぼ全面に一様に形成する。透明電極膜 2 の周辺に環状に正極コンタクト部 4 を形成し、また、透明電極膜 2 の上に補助電極 6 を形成する（図 4 B 参照）。

[0059] 次に、正極コンタクト部 4 および補助電極 6 を被うようにして絶縁体層 7 を形成する。同時に、絶縁体層 7 は、有機 EL 発光装置 101 の発光形状に合わせて、発光部を開口して形成する。図 4 C に示す絶縁体層 7 の開口で透明電極膜 2 が露出する部分が発光部になる。また同時に、正極コンタクト部 4 上において、正極コンタクトホール部 41 を形成する場所は絶縁体層 7 で被覆しないようにし、正極コンタクトホール部 41 を形成する（図 4 C 参照）。この工程は、絶縁体層 7 をパターニングするプロセスと同時にできるので、プロセス工程数が増えずに済む。

[0060] その後、図4Dに示すように、透明電極膜2の正極コンタクト部4、補助電極6および絶縁体層7で被覆されていない部分全体を覆うように有機発光層8を形成する。さらに図4Eに示すように、有機発光層8を覆って負電極膜9を形成する。そして、負電極膜9に少なくとも一部を接して、電氣的に接続する負電極取出部51を形成し、有機EL発光装置101の製造を終える(図4F参照)。図4Fに示すように、負電極膜9の周縁で接して、負電極膜9の周囲のほぼ全体を取り巻くように、負電極取出部51を形成する。このようにすると、負電極膜9に4辺から均等に給電できるので、有機発光層8の発光の輝度むらが小さくなる。

[0061] 図4Dおよび図4Eにおいて、所定の幅を有する絶縁体層7の上に一部、例えば周状に一部を重ねて、有機発光層8および負電極膜9を形成することができる。その結果、アライメント精度の高いシャドーマスクの必要がなくなり、工程を容易にすることができる。

[0062] 図5Aおよび5Cは、有機発光層8が正極コンタクト部4と負電極膜9の間に介在しない場合を示す。図5Bは、有機発光層8が絶縁体層7の開口からさらに正極コンタクト部4の位置まではみ出している場合の断面を示す。図5A乃至5Cに示すように、正極コンタクト部4と負電極膜9および負電極取出部51とが異なる層で形成されるので、負電極膜9および負電極取出部51を絶縁体層7の縁ぎりぎりまで形成することができる。

[0063] 図6は、実施の形態2に係る有機EL発光装置の異なる構成を示す構成平面図である。図6は、負電極取出部51を正極コンタクトホール部41と隣り合う角に設けている。負電極取出部51は、負電極膜9と少なくとも一部を接していれば、任意の位置に設定することができる。

[0064] 図7A及び7Bは、実施の形態2に係る有機EL発光装置の異なる構成の構成断面図であり、図6のY3-Y3線での断面を示す。図7A及び7Bに示すように、正極コンタクト部4と負電極膜9および負電極取出部51とが異なる層で形成されるので、負電極膜9および負電極取出部51を絶縁体層7の縁ぎりぎりまで形成することができる。また、図4乃至図7からわかる

ように、正極コンタクトホール部41が負電極膜9または負電極取出部51と重ならない限り、正極コンタクトホール部41と負電極取出部51を自由に配置できる。

[0065] 以上説明したように、本発明の実施の形態2に係る有機EL発光装置によれば、工程が容易であり、かつ、開口率の増高が可能である。

[0066] 実施の形態2の製造方法を用いることで、ITOなどの透明電極膜の形状を簡便にでき、また、高度なアライメント精度を不要としながらも短絡を防止することができ、全体の工程数を減らすことも可能となる。また、正極コンタクト部を四方を囲むように形成することができ、面内輝度ばらつきを低減することができる。

[0067] (実施の形態3)

図8A～8Fは、本発明の実施の形態3に係る有機EL発光装置の製造工程の一例を示す構成平面図である。図9A及び9Bは、実施の形態3に係る有機EL発光装置の構成断面図であり、図8FのX4-X4線での断面を示す。図10は、実施の形態3に係る有機EL発光装置の構成断面図であり、図8FのY4-Y4線での断面を示す。

[0068] 実施の形態3に係る有機EL発光装置102では、正極コンタクト部4の上に保護層3を挟んで負極コンタクト部5を形成する。しかし、基板上の、透明電極膜2以外の層が形成される範囲を包摂する範囲の全体に、透明電極膜2がすき間なく形成されていること、および、正極コンタクト部4と負極コンタクト部5が異層で形成されること、は実施の形態1に係る有機EL発光装置100と同様である。

[0069] 有機EL発光装置102は、基板1、透明電極膜（正電極膜）2、正極コンタクト部4、正極コンタクトホール部41、負極コンタクト部5、補助電極6、絶縁体層7、有機発光層8、および負電極膜9を備える。

[0070] 実施の形態3に係る有機EL発光装置102の製造方法について図8を用いて説明する。まず、図8Aにあるように、基板1上に透明電極膜2を、基板1のほぼ全面に一様に形成する。

[0071] 次に、透明電極膜 2 の周辺を囲むように、例えば環状に正極コンタクト部 4 を形成し、また、透明電極膜 2 の上に補助電極 6 を形成する。正極コンタクト部 4 と補助電極 6 は同時に形成してもよい（図 8 B 参照）。そして、正極コンタクト部 4 の一部を除いて、正極コンタクト部 4 を覆うようにして、例えば環状に保護層 3 を形成する。この際、保護層 3 に囲まれた内部（保護層 3 の開口の内部）が、有機 EL 発光装置 102 の発光形状（発光部）となる。ここで、本実施の形態では、保護層 3 は発光部を開口して形成されており、実施の形態 1 の絶縁体層 7 の機能を有している。また、絶縁体層 7 は、補助電極 6 を被覆する（図 8 C 参照）ように格子状に形成される。このとき、正極コンタクト部 4 の一部を除いて保護層 3 を形成し、正極コンタクト部 4 から電力供給するための電極取出部を確保しておく。なお、保護層 3 と絶縁体層 7 は、ここでは明確な区別はなく、同じ材料であってもよく、同時に形成してもよい。同時に形成することで、工程数が増えることなく、製造工程を少なくできる。

[0072] 図 8 D に示すように、保護層 3 および／または絶縁体層 7 の上に、負極コンタクト部 5 を形成する。このとき、正極コンタクト部 4 が剥き出しになっている箇所を除いて、透明電極膜 2 の周辺を囲むように負極コンタクト部 5 を形成することで、以下で設ける負電極膜 9 と負極コンタクト部 5 の接触をほぼ四方から行うことができ、面内輝度ばらつきを低減することができる。

[0073] その後、図 8 E のように正極コンタクト部 4 を避けて、有機発光層 8 を形成し、図 8 F のように正極コンタクト部 4 を避けて、負電極膜 9 を形成し、有機 EL 発光装置 102 の製造を終える。

[0074] 図 8 E および図 8 F において、所定の幅を有する保護層 3 および／または絶縁体層 7 の上に一部を重ねて、有機発光層 8 および負電極膜 9 を形成することができる。その結果、アライメント精度の高いシャドーマスクの必要がなくなり、工程を容易にすることができる。

[0075] 図 9 A および 9 C は、有機発光層 8 が正極コンタクト部 4 と負電極膜 9 の間に介在しない場合を示す。図 9 B は、有機発光層 8 が絶縁体層 7 の開口部

からさらに正極コンタクト部４の位置まではみ出している場合の断面を示す。図９Ａ乃至９Ｃに示すように、正極コンタクト部４と負電極膜９および負電極取出部５１とが異なる層で形成されるので、負電極膜９および負電極取出部５１を絶縁体層７の縁ぎりぎりまで形成することができる。その結果、発光形状の開口率を大きくできる。

[0076] 図１１Ａ－１１Ｆは、本発明の実施の形態３の変形例に係る有機ＥＬ発光装置の製造工程の一例を示す構成平面図である。図１２は、実施の形態３の変形例に係る有機ＥＬ発光装置の構成断面図であり、図１１ＦのＹ５－Ｙ５線での断面を示す。

[0077] 本発明の実施の形態３の変形例では、実施の形態３に係る有機ＥＬ発光装置１０２と基本的な構造は同じであるが、絶縁膜などの一部に穴を形成した正極コンタクトホール部４１を備え、その正極コンタクトホール部４１を介して、電力供給を行う。

[0078] 実施の形態３の変形例に係る有機ＥＬ発光装置１０３の製造方法について図１１を用いて説明する。まず、図１１Ａにあるように、基板１上に透明電極膜２を、基板１のほぼ全面に一様に形成する。

[0079] 次に、透明電極膜２の最外周部を避けて、最外周部の内側を最外周部に沿い、ほぼ周部を囲うようにして、環状に正極コンタクト部４を形成する。また、透明電極膜２の上に補助電極６を形成する。正極コンタクト部４と補助電極６は同時に形成してもよい（図１１Ｂ参照）。

[0080] そして、透明電極膜２の最外周部と、最外周部の内側に位置する正極コンタクト部４を含む周辺部の上に、一部分（正極コンタクトホール部４１を形成するための穴となる箇所）を除き、透明電極膜２と正極コンタクト部４を含む周辺部を被覆するようにして保護層３を形成する。この際、保護層３に囲まれた内部（保護層３の開口の内部）が、有機ＥＬ発光装置１０２の発光形状（発光部）となる。ここで、本実施の形態では、保護層３は発光部を開口して形成されており、実施の形態１の絶縁体層７の機能を有している。また、絶縁体層７は、補助電極６を被覆する（図１１Ｃ参照）。

- [0081] このとき、正極コンタクト部4を覆う箇所の上に穴を設けて、保護層3を形成する。この穴が正極コンタクトホール部41となり、正極コンタクト部4を介して電力供給するための電極取出部として機能する（図12参照）。なお、保護層3と絶縁体層7は、ここでは明確な区別はなく、同じ材料であってもよく、同時に形成してもよい。
- [0082] 図11Dに示すように、透明電極膜2の外周部に沿って、保護層3の上に、負極コンタクト部5を形成する。保護層3の下に正極コンタクト部4が形成されていない箇所を設けておくことで、基板1上に、透明電極膜2、保護層3、負極コンタクト部5の順で形成することができ、全体の厚みを小さくすることができる。なお、負極コンタクト部5と正極コンタクト部4は、保護層3で確実に電氣的に絶縁することができる（図12参照）。
- [0083] その後、図11Eのように正極コンタクトホール部41を避けて、有機発光層8を形成し、図11Fのように正極コンタクトホール部41を避けて、負電極膜9を形成し（図12参照）、有機EL発光装置103の製造を終える。
- [0084] 図11Eおよび図11Fにおいて、所定の幅を有する保護層3および／または絶縁体層7の上に一部を重ねて、有機発光層8および負電極膜9を形成することができる。その結果、アライメント精度の高いシャドーマスクの必要がなくなり、工程を容易にすることができる。図12からわかるように、正極コンタクト部4と補助電極6は、保護層3または絶縁体層7に覆われて、負電極膜9および負電極取出層51との間が絶縁されているので、有機発光層8の端部が正極コンタクト部4の上に位置しても、負電極膜9と正極コンタクト部4が短絡することはない。
- [0085] 以上説明したように、本発明の実施の形態3および実施の形態3の変形例に係る有機EL発光装置によれば、工程が容易であり、かつ、開口率の増高が可能である。
- [0086] 実施の形態3の製造方法を用いることで、ITOなどの透明電極膜の形状を簡便にでき、また、高度なアライメント精度を不要としながらも短絡を防

止することができ、全体の工程数を減らすことも可能となる。また、正極コンタクト部を四方を囲むように形成することができ、面内輝度ばらつきを低減することができる。

[0087] また、正極である透明電極膜と正極コンタクト部、負電極膜と負極コンタクト部のそれぞれの接続を確実にでき、さらに、有機ＥＬ発光装置の外周部で確実に電源と接続することができる。その結果、より、有機ＥＬの形状に影響なく接続でき、開口部の大きな有機ＥＬ発光装置の形成を可能とする。また、電源の供給が安定した有機ＥＬ発光装置を実現することができる。さらに、実施の形態３の変形例のように、正極コンタクト部と負極コンタクト部を上下に重ねないように形成することで、厚みを抑えた有機ＥＬ発光装置の形成も可能となる。

[0088] （実施の形態４）

図１３Ａ－１３Ｇは、本発明の実施の形態４に係る有機ＥＬ発光装置の製造工程の一例を示す構成平面図である。実施の形態４に係る有機ＥＬ発光装置では、正極コンタクト部の外周に負極コンタクト部を形成する。しかし、基板上の、透明電極膜以外の層の範囲を包摂する範囲の全体に、透明電極膜がすき間なく形成されていること、および、正極コンタクト部と負極コンタクト部が異層で形成されること、は実施の形態１に係る有機ＥＬ発光装置と同様である。

[0089] 具体的には、実施の形態４に係る有機ＥＬ発光装置１０４は、正極コンタクト部４の外周に負極コンタクト部５を備える。また、負極コンタクト部５は一部が途切れる様な形状であり、その間隙の部分に、正極コンタクト部４を介して外部を接続するための正極コンタクトホール部４１を備える。

[0090] 有機ＥＬ発光装置１０４は、基板１、透明電極膜（正電極膜）２、保護層３、正極コンタクト部４、正極コンタクトホール部４１、負極コンタクト部５、補助電極６、絶縁体層７、有機発光層８、および負電極膜９を備える。

[0091] 実施の形態４に係る有機ＥＬ発光装置１０４の製造方法については、まず、図１３Ａにあるように、基板１上に透明電極膜２を、基板１上に、基板１

のほぼ全面に一様に形成する。そして、透明電極膜 2 の中央部分を避けた外周部分の透明電極膜 2 上に、保護膜 3 1 を環状に形成する（図 1 3 B 参照）。そして、その保護膜 3 1 で被われていない内側部分に面する透明電極膜 2 の内周囲に接して、正極コンタクト部 4 を形成する。また、正極コンタクト部と接続する正極コンタクトホール部 4 1 を形成し、透明電極膜 2 の上に補助電極 6 を形成する（図 1 3 C 参照）。

[0092] そして、正極コンタクト部 4 および正極コンタクトホール部 4 1 を避け、基板 1 の外周、すなわち保護層 3 1 の上に、さらに保護層 3 を形成する。また、絶縁体層 7 を有機 E L 発光装置 1 0 4 の発光形状に合わせた開口を備えるように形成する。この開口の内側の領域が有機 E L 発光装置 1 0 0 の発光部（発光領域）である。絶縁体層 7 の一部は、この開口の内側で更に補助電極 6 を覆うように格子状に形成されている（図 1 3 D 参照）。なお、保護層 3 と絶縁体層 7 は同じ材料で形成でき、また、同時に形成することができる。図 1 3 B で保護層 3 1 を形成する際に、透明電極膜 2 の発光形状に合わせて保護層 3 1 で被覆しておき、図 1 3 D での絶縁体層 7 で透明電極膜 2 の発光面以外を被覆する工程を省略してもよい。

[0093] 図 1 3 E は、形成した保護層 3 の上に、負極コンタクト部 5 を形成したものである。このとき、負極コンタクト部 5 は保護層 3 の上にあり、正極コンタクト部 4 と異層で形成される。図 1 1 F のように、正極コンタクトホール部 4 1 が、負極コンタクト部 5 に囲まれる形状としてもよい。

[0094] その後、図 1 3 F のように有機発光層 8 を形成し、図 1 3 G のように負電極膜 9 を形成し、有機 E L 発光装置 1 0 4 の製造を終える。

[0095] 図 1 3 F および図 1 3 G において、所定の幅を有する絶縁体層 7 の上に一部を重ねて、有機発光層 8 および負電極膜 9 を形成することができる。その結果、アライメント精度の高いシャドーマスクの必要がなくなり、工程を容易にすることができる。

[0096] 図 1 4 A - 1 4 C は、本発明の実施の形態 4 の変形例に係る有機 E L 発光装置の製造工程の一例を示す構成平面図である。図 1 4 A に示すように、基

板 1 上に形成する透明電極膜（正電極膜）2 1 を、予め基板 1 の外周を避けて形成することができれば、図 1 3 A および図 1 3 B の工程を終えた状態とほぼ同じ状態となる。

[0097] 次に、図 1 4 B に示すように、基板 1 上に直接に、透明電極膜 2 1 の周囲に接して、正極コンタクト部 4 を形成する。そして、図 1 4 C に示すように、正極コンタクト部 4 および正極コンタクトホール部 4 1 を避けて、保護層 3 を形成する。また、補助電極 6 を被うようにして絶縁体層 7 を形成する。また同時に、絶縁体層 7 は、有機 E L 発光装置 1 0 4 の発光形状に合わせて、発光部を開口して形成する。

[0098] 図 1 4 C の工程は、図 1 3 D の工程とほぼ同じであり、保護層 3 1 上に保護層 3 を形成するかわりに、基板 1 上に保護層 3 を形成している。図 1 4 C 以降の工程は図 1 3 D 以降の工程と同じである。図 1 4 の、本発明の実施の形態 4 の変形例のように、予め外周部を避けて基板 1 上に透明電極膜 2 1 を形成した場合は、製造工程の一部を省略することができる。

[0099] 図 1 5 A 及び 1 5 B は、実施の形態 4 に係る有機 E L 発光装置の形状の一例である。図中の点線は、発光形状を示す。特に、実施の形態 4 に係る有機 E L 発光装置の製造方法で製造する場合において、有機 E L 発光装置の形状の自由度を高くできる。

[0100] 図 1 5 A はハート型の有機 E L 発光装置の例であり、図 1 5 B は星型の有機 E L 発光装置の例である。有機 E L 発光装置は、負極コンタクトで囲われた周囲のいずれか一部分に、絶縁膜で覆われており負極コンタクトと絶縁された正極コンタクトを備える。図 1 5 に示すように、発光面が曲線を有していたり、多辺であったり、など矩形の形状でなく比較的複雑な形状であっても、有機 E L 発光装置を製造することができる。

[0101] 以上説明したように、本発明の実施の形態 4 に係る有機 E L 発光装置によれば、工程が容易であり、かつ、開口率の増高が可能である。

[0102] 実施の形態 4 の製造方法を用いることで、ITO などの透明電極膜の形状を簡便にでき、また、高度なアライメント精度を不要としながらも短絡を防

止することができ、全体の工程数を減らすことも可能となる。また、正極コンタクト部を四方を囲むように形成することができ、面内輝度ばらつきを低減することができる。

[0103] また、面発光素子を任意の形状で形成することができ、デザイン性の高い有機EL発光装置を実現することができる。また、面発光素子を任意の形状にできることで、照明装置として用いるときの部品数を削減したり、発光に不要な部分の発光素子が不要になり、結果として低コストや省エネルギーにつながる。

[0104] さらに、有機EL発光装置の形状に関係なく、レジストを用いて発光面以外を被覆して発光面の発光形状を形成することで、ITOなどの透明電極膜が欠陥するおそれがなく不良率を低減し、かつ、簡易に製造することができる。加えて、電極取り出し部として作用する縁部分の面積を小さくでき、より開口率の高い照明装置を可能とする。

[0105] なお、関連する技術において、負極側電極取り出し部（負極コンタクト部）はITOで形成しており、Alで形成された負電極との接触は、Al-ITOとなり、ショットキーコンタクト性が高くなり、オーミックコンタクトが得られないという問題が生じていた。加えて、ITO中の酸素がAlに引き抜かれてコンタクト抵抗が上がるなど電極部の信頼性の低下も生じていた。さらに、正極および負極の電極取り出し部（電極コンタクト部）がITOであるために配線抵抗が高く、かつ、電源配線との接触抵抗が大きく、したがって駆動電圧が上昇し、電力も大きくなるという問題が生じていた。

[0106] しかしながら、本実施の形態の有機EL発光装置においては、電極コンタクト部を金属で形成しているので、関連する技術のITO取り出しと比して信頼性が高く、接触抵抗および配線抵抗を低減できる。また、駆動電圧の上昇度合いが低減し、省電力化が可能となる。

[0107] 加えて、有機EL素子に用いる陽極である透明電極層や陰極層は、比抵抗が高かったり、また金属であっても薄膜であるためシート抵抗が高かったり、などの理由で配線抵抗が高くなる。また、給電端子部（辺）の有り無し、

給電端部からの距離により配線抵抗が高くなる。さらに、電圧降下により輝度ムラが発生するという問題が生じていた。しかし、本実施の形態の有機EL発光装置においては、陽極および／または陰極側の4辺全てからの入力が可能となり、配線抵抗極小化が図れ、輝度ムラの改善とその結果、省電力にも繋がる。

[0108] また、本発明の有機EL発光装置の製造方法によれば、ITO等の透明電極のパターニングが不要となりITO成膜はベタ膜でよくなる。これにより、ITO表面や端部のエッチング荒れもなく、ITOのパターニングに伴うフォトエッチングおよび／またはフォトリソグラフィプロセスを無くすることができる。

[0109] さらに、量産時の大型基板における多面取りにおいても効果を得ることができ、本発明の有機EL発光装置を用いることで、信頼性面、コスト面での効果が非常に大きく得られる。

[0110] (実施例1)

実施形態1に対応した構造を有する有機EL発光装置を作製した。有機EL発光装置の発光エリアは100mm×100mmとし、白色に発光させた。透明電極膜として、膜厚110nmのITOを用いた。本実施例では有機層（有機発光層）は、正孔注入層、正孔輸送層、発光層（第1の発光層と第2の発光層）、正孔ブロック層及び電子輸送層をこの順に積層させた6層構造とした。

[0111] また、正孔注入層は、正孔注入材料としてCu-Pc（銅フタロシアニン）を用いて形成した。正孔輸送層は、正孔輸送材料として α -NPD（N,N'-ジフェニル-N,N'-ビス（1-ナフチル）-1,1'-ビフェニル）-4,4'-ジアミン）を用いて形成した。第1の発光層は、CBP（4,4'-ビスカルバゾリルビフェニル）をホストとし、Ir(ppy)₃（トリス（2フェリニルピリジン）イリジウム錯体）と、Btp₂Ir(acac）（ビス（2-（2'-ベンゾ（4,5- α ）チエニル）ピリジネート-N,C2'）（アセチルアセトネート）イリジウム錯体）とをドーピングしたもの

を用いた。更に第2の発光層は、CBPをホストとして、Flr(pic)
((ビス(4,6-ジフルオロフェニル)-ピリジネート-N,C2')ピコリネー
トイリジウム錯体) をドーピングしたものを用いた。正孔ブロック層として
BCP (2,9-ジメチル-4,7-ジフェニル-1,10-フェナントロリン)
)を用い、電子輸送層としてAlq₃を用いた。

[0112] 有機層と負電極膜との間にはLiFを用いた電子注入層を形成し、有機層と
電子注入層とを合わせた膜厚は145nmとした。また、負電極膜として膜
厚100nmのAlを用いた。

[0113] 本実施例の有機EL発光装置の駆動電流を25A/m²の定電流として点灯
させたところ、駆動電圧は4.7V、輝度は920cd/m²であった。また
、有機EL照明パネルの面内の輝度ムラは、面内9点の輝度を測定し、(最
大輝度と最小輝度の差)/最大輝度を算出したところ、4%であった。

[0114] この有機EL発光装置を、上記電流密度で連続点灯させたところ、ショー
ト等の不具合は発生せず、10000時間を越えた後も安定して点灯を続け
ることができた。

[0115] なお、本発明は上述した実施の形態に限定されることはなく、本発明の範
囲内で種々の実施の形態が可能である。

[0116] 上述した各実施の形態では、補助電極を有する構成を例に挙げて説明した
が、これに限られず、補助電極を形成しないことも可能であるし、補助電極
の形状は格子状には限られない。

[0117] 上記の実施の形態の一部または全部は、以下の付記のようにも記載されう
るが、以下には限られない。

[0118] (付記1)

透明な基板と、

前記基板上に形成された透明電極膜と、

前記透明電極膜の一部に、該透明電極膜と電氣的に接続する正極コンタク
ト部と、

前記透明電極膜上に発光部を開口して形成された絶縁体層と、

前記透明電極膜上および前記絶縁体層上に形成された有機発光層と、
前記有機発光層上に形成された負極層と、
前記負極層に少なくとも一部を接し、該負極層と電氣的に接続する負極コンタクト部と、
前記透明電極膜および前記正極コンタクト部と、前記負極コンタクト部と、
を離隔し電氣的に絶縁させるために間に形成された保護層と、
を備え、
前記正極コンタクト部と前記負極コンタクト部とは、前記絶縁体層または前記保護層で電氣的に絶縁され、
前記透明電極膜は、前記基板上の、前記正極コンタクト部、前記絶縁体層、
前記有機発光層、前記負極層、前記負極コンタクト部および前記保護層が
形成される範囲を包摂する範囲の全体にすき間なく形成されている
ことを特徴とする有機EL発光装置。

[0119] (付記2)

前記正極コンタクト部と、前記負極コンタクト部は、基板からの高さが異なって形成されることを特徴とする付記1に記載の有機EL発光装置。

[0120] (付記3)

前記透明電極膜上に形成された補助電極と、
前記補助電極上に形成された絶縁体層と、
を備えることを特徴とする付記1または2に記載の有機EL発光装置。

[0121] (付記4)

前記透明電極膜は、パターニングせずに前記基板上に一様に形成されることを特徴とする付記1乃至3のいずれかに記載の有機EL発光装置。

[0122] (付記5)

透明な基板上に透明電極膜を形成する工程と、
前記透明電極膜の一部に、該透明電極膜と電氣的に接続する正極コンタクト部を形成する工程と、
前記透明電極膜の上方の一部に、前記透明電極膜および前記正極コンタクト部

ト部と離隔して、負極コンタクト部を形成する工程と、
前記透明電極膜上に発光部を開口して絶縁体層を形成する工程と、
前記透明電極膜上および前記絶縁体層上に有機発光層を形成する工程と、
前記有機発光層上に、前記透明電極膜および前記正極コンタクト部と離隔して、前記負極コンタクト部と電氣的に接続する負極層を形成する工程と、
を備え、
前記負極コンタクト部を形成する工程の前に、
前記透明電極膜および前記正極コンタクト部と、前記負極コンタクト部との間に、該透明電極膜および正極コンタクト部と、該負極コンタクト部とを電氣的に絶縁させるために保護層を形成する工程
を備えることを特徴とする有機ＥＬ発光装置の製造方法。

[0123] (付記６)

前記正極コンタクト部を形成する工程の前に、
前記透明電極膜上に前記保護層を形成する工程を備え、
前記保護層上に前記負極コンタクト部を形成することを特徴とする付記５に記載の有機ＥＬ発光装置の製造方法。

[0124] (付記７)

前記負極コンタクト部を形成する工程は、前記正極コンタクト部を形成する箇所の基板からの高さと異なる高さに、該負極コンタクト部を形成することを特徴とする付記５または６に記載の有機ＥＬ発光装置の製造方法。

[0125] (付記８)

前記透明電極膜上に補助電極を形成する工程と、
前記補助電極上に前記絶縁体層を形成する工程と、
を備えることを特徴とする付記５乃至７のいずれかに記載の有機ＥＬ発光装置の製造方法。

[0126] (付記９)

前記補助電極を形成する工程は、前記正極コンタクト部を形成する工程と同時にを行うことを特徴とする付記８に記載の有機ＥＬ発光装置の製造方法。

[0127] (付記 10)

前記透明電極膜を形成する工程は、パターンニング不要で前記基板上に一様に形成することを特徴とする付記 5 乃至 9 のいずれかに記載の有機 EL 発光装置の製造方法。

[0128] (付記 11)

付記 1 乃至 4 のいずれかに記載の有機 EL 発光装置を備えることを特徴とする有機 EL 照明装置。

[0129] (付記 12)

付記 5 乃至 10 のいずれかに記載の有機 EL 発光装置の製造方法で製造した有機 EL 発光装置を備えることを特徴とする有機 EL 照明装置。

[0130] 本願は、2011年3月29日に日本国で出願された日本国特許出願第2011-073273号を基礎として優先権を主張するものであり、本明細書中には、日本国特許出願第2011-073273号の明細書、特許請求の範囲、及び図面を参照として取り込むものとする。

産業上の利用可能性

[0131] 本発明は、有機 EL 発光装置、有機 EL 発光装置の製造方法及び有機 EL 照明装置に適用できる。

符号の説明

- [0132]
- 1 基板
 - 2、21 透明電極膜（正電極膜）
 - 3、31 保護層
 - 4 正極コンタクト部（正極コンタクト兼給電部）
 - 5 負極コンタクト部（負極コンタクト兼給電部）
 - 6 補助電極
 - 7 絶縁体層
 - 8 有機発光層
 - 9 負電極膜
 - 41 正極コンタクトホール部（正極コンタクトホール兼正電極取出部）

5 1 負電極取出部（負極コンタクト兼負電極取出部）

1 0 0、1 0 1、1 0 2、1 0 3、1 0 4 有機ＥＬ発光装置

請求の範囲

- [請求項1] 透明な基板と、
前記基板上に形成された透明電極膜と、
前記透明電極膜の一部に、該透明電極膜と電氣的に接続する正極コンタクト部と、
前記透明電極膜上に発光部を開口して形成された絶縁体層と、
前記透明電極膜上および前記絶縁体層上に形成された有機発光層と、
、
前記有機発光層上に形成された負極層と、
前記負極層に少なくとも一部を接し、該負極層と電氣的に接続する負極コンタクト部と、
前記透明電極膜および前記正極コンタクト部と、前記負極コンタクト部と、を離隔し電氣的に絶縁させるために間に形成された保護層と、
、
を備え、
前記正極コンタクト部と前記負極コンタクト部とは、前記絶縁体層または前記保護層で電氣的に絶縁され、
前記透明電極膜は、前記基板上の、前記正極コンタクト部、前記絶縁体層、前記有機発光層、前記負極層、前記負極コンタクト部および前記保護層が形成される範囲を包摂する範囲の全体にすき間なく形成されている
ことを特徴とする有機EL発光装置。
- [請求項2] 前記正極コンタクト部と、前記負極コンタクト部とは、基板からの高さが異なって形成されることを特徴とする請求項1に記載の有機EL発光装置。
- [請求項3] 前記透明電極膜上に形成された補助電極と、
前記補助電極上に形成された絶縁体層と、
を備えることを特徴とする請求項1または2に記載の有機EL発光

装置。

[請求項4] 前記透明電極膜は、パターンニングせずに前記基板上に一様に形成されることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の有機EL発光装置。

[請求項5] 透明な基板上に透明電極膜を形成する工程と、
前記透明電極膜の一部に、該透明電極膜と電氣的に接続する正極コンタクト部を形成する工程と、
前記透明電極膜の上方の一部に、前記透明電極膜および前記正極コンタクト部と離隔して、負極コンタクト部を形成する工程と、
前記透明電極膜上に発光部を開口して絶縁体層を形成する工程と、
前記透明電極膜上および前記絶縁体層上に有機発光層を形成する工程と、

前記有機発光層上に、前記透明電極膜および前記正極コンタクト部と離隔して、前記負極コンタクト部と電氣的に接続する負極層を形成する工程と、

を備え、

前記負極コンタクト部を形成する工程の前に、

前記透明電極膜および前記正極コンタクト部と、前記負極コンタクト部との間に、該透明電極膜および正極コンタクト部と、該負極コンタクト部とを電氣的に絶縁させるために保護層を形成する工程

を備えることを特徴とする有機EL発光装置の製造方法。

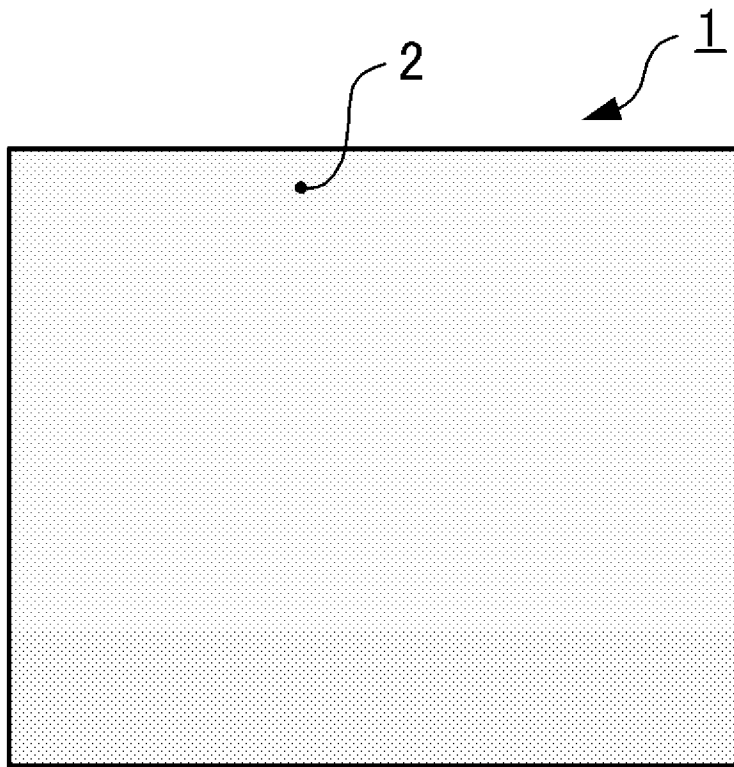
[請求項6] 前記正極コンタクト部を形成する工程の前に、
前記透明電極膜上に前記保護層を形成する工程を備え、
前記保護層上に前記負極コンタクト部を形成することを特徴とする請求項5に記載の有機EL発光装置の製造方法。

[請求項7] 前記負極コンタクト部を形成する工程は、前記正極コンタクト部を形成する箇所の基板からの高さとは異なる高さに、該負極コンタクト部を形成することを特徴とする請求項5または6に記載の有機EL発光

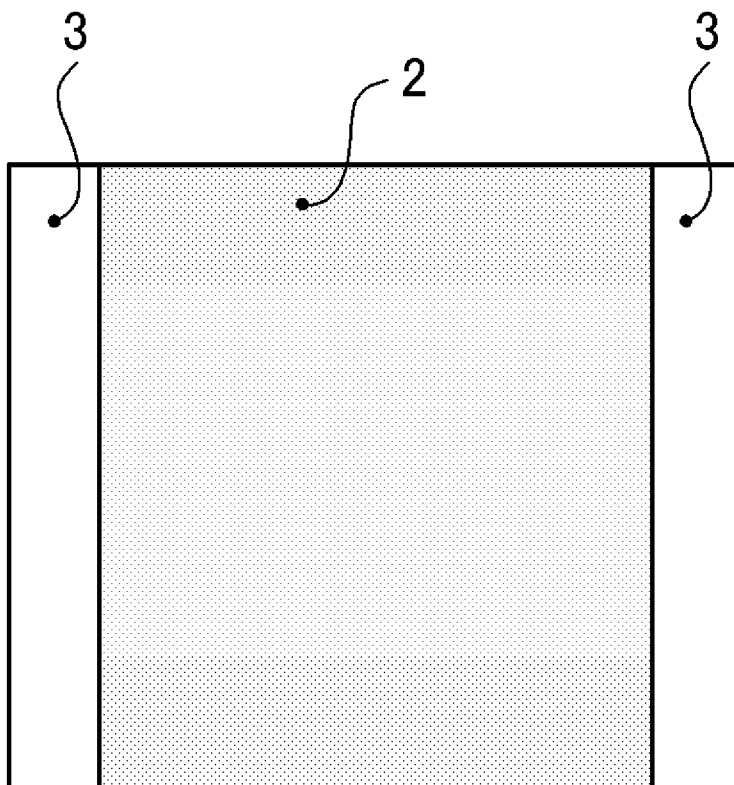
装置の製造方法。

- [請求項8] 前記透明電極膜上に補助電極を形成する工程と、
前記補助電極上に前記絶縁体層を形成する工程と、
を備えることを特徴とする請求項5乃至7のいずれか1項に記載の有機EL発光装置の製造方法。
- [請求項9] 前記補助電極を形成する工程は、前記正極コンタクト部を形成する工程と同時にを行うことを特徴とする請求項8に記載の有機EL発光装置の製造方法。
- [請求項10] 前記透明電極膜を形成する工程は、パターニング不要で前記基板上一様に形成することを特徴とする請求項5乃至9のいずれか1項に記載の有機EL発光装置の製造方法。
- [請求項11] 請求項1乃至4のいずれか1項に記載の有機EL発光装置を備えることを特徴とする有機EL照明装置。
- [請求項12] 請求項5乃至10のいずれか1項に記載の有機EL発光装置の製造方法で製造した有機EL発光装置を備えることを特徴とする有機EL照明装置。

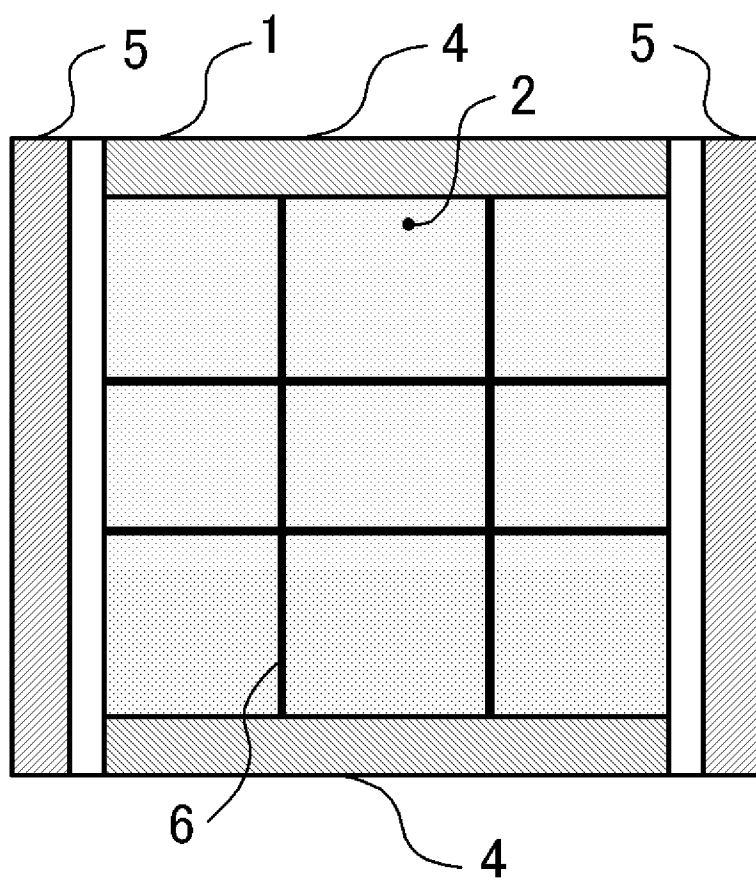
[図1A]



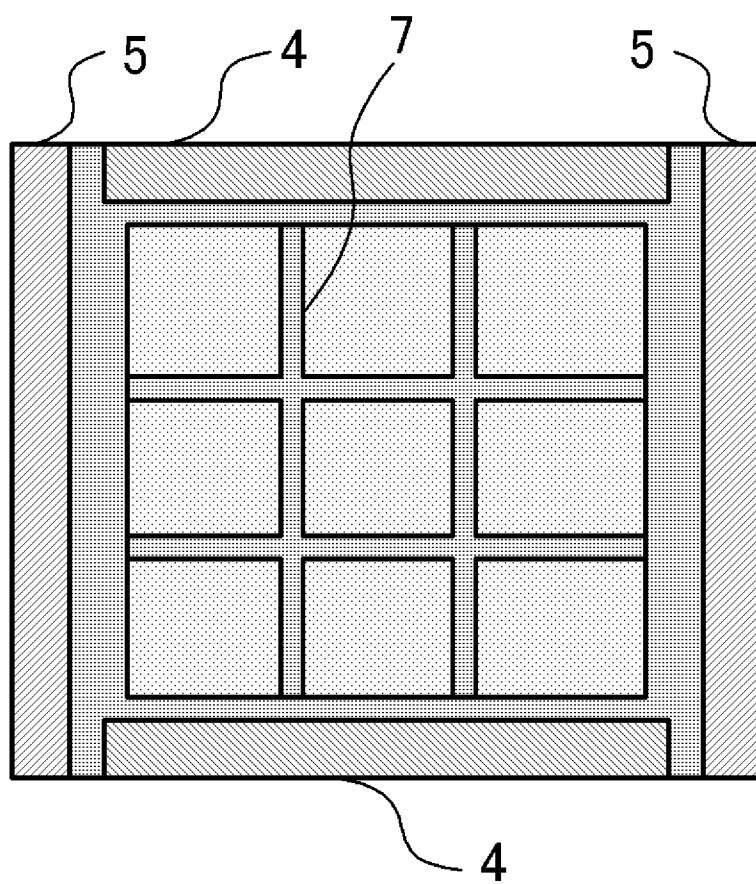
[図1B]



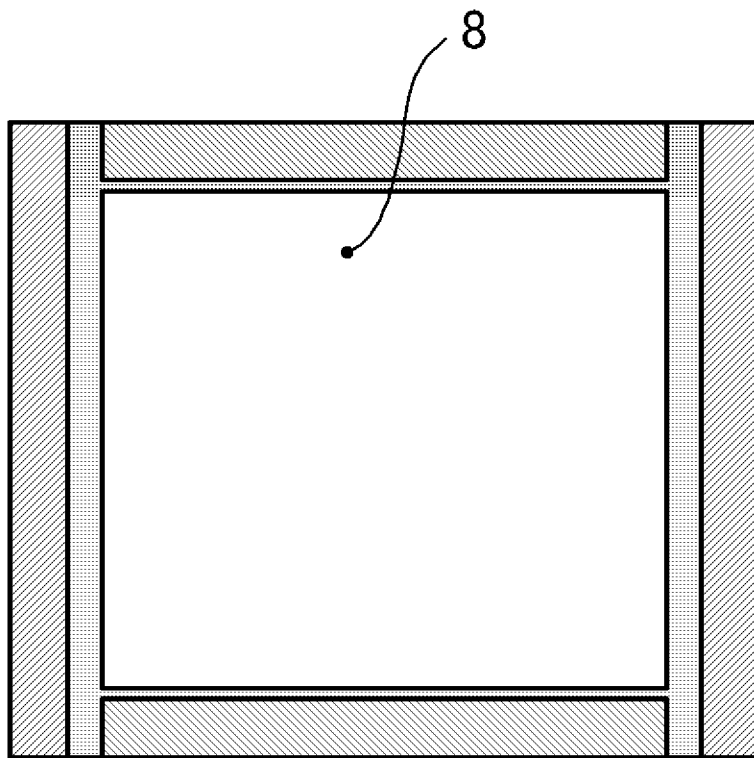
[図1C]



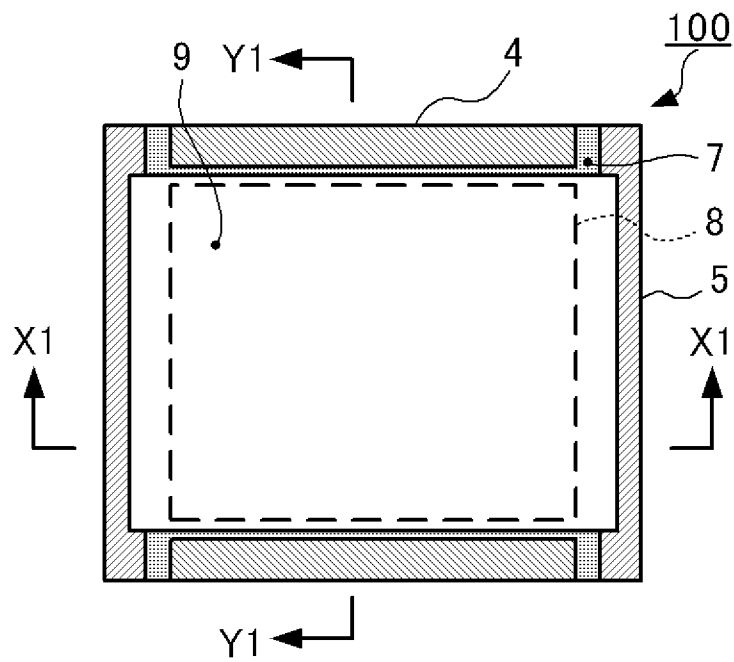
[図1D]



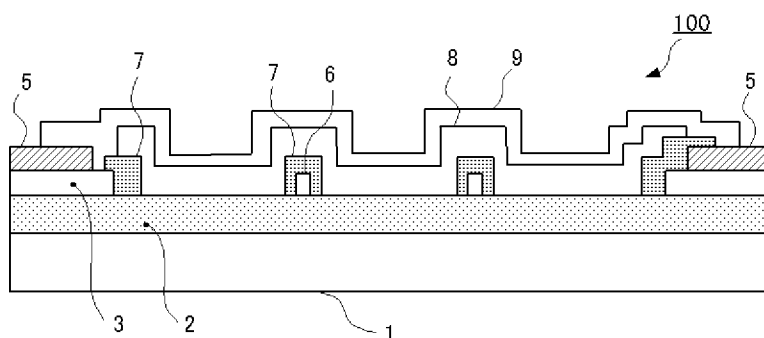
[図1E]



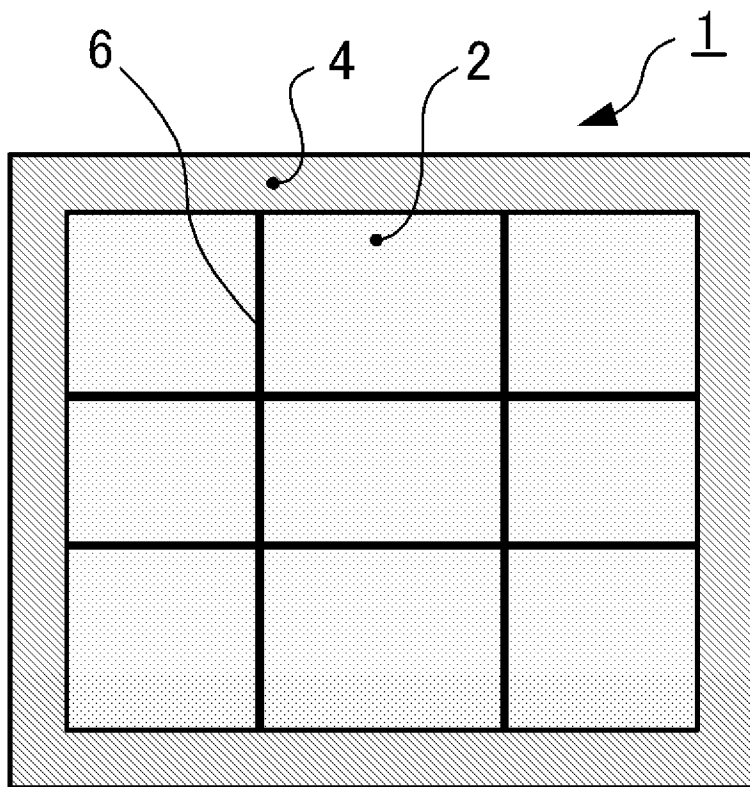
[図1F]



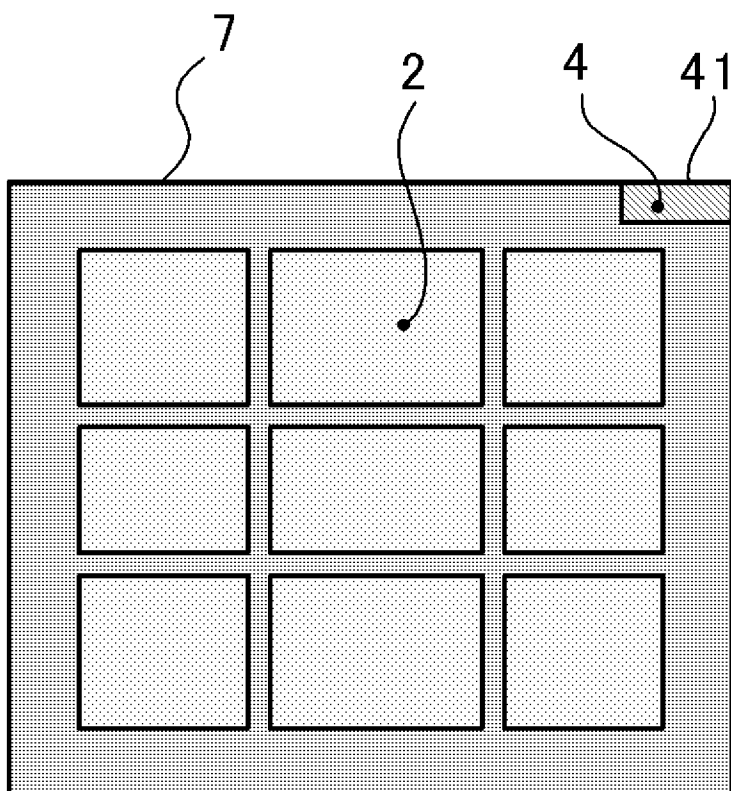
[図2]



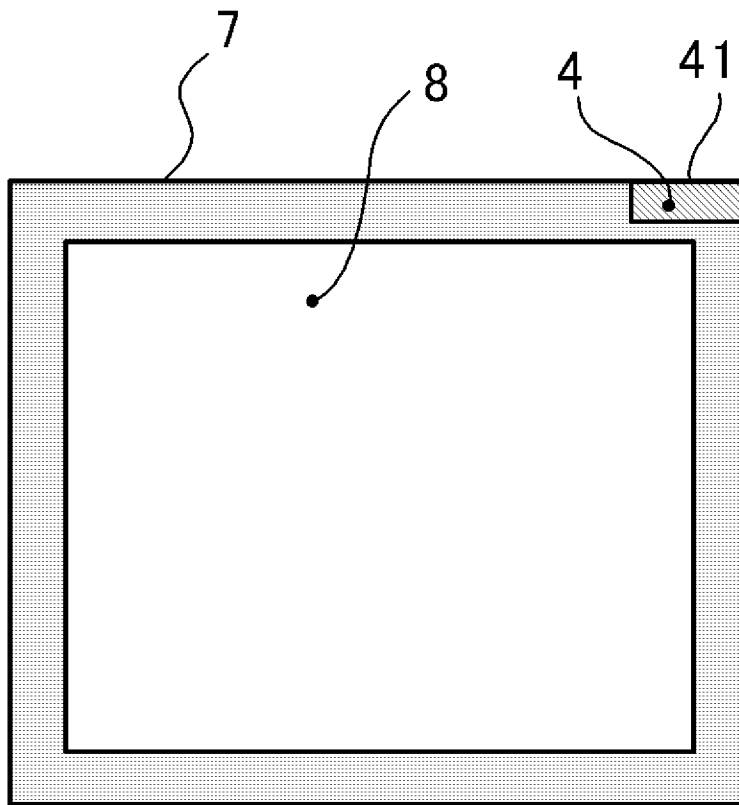
[図4B]



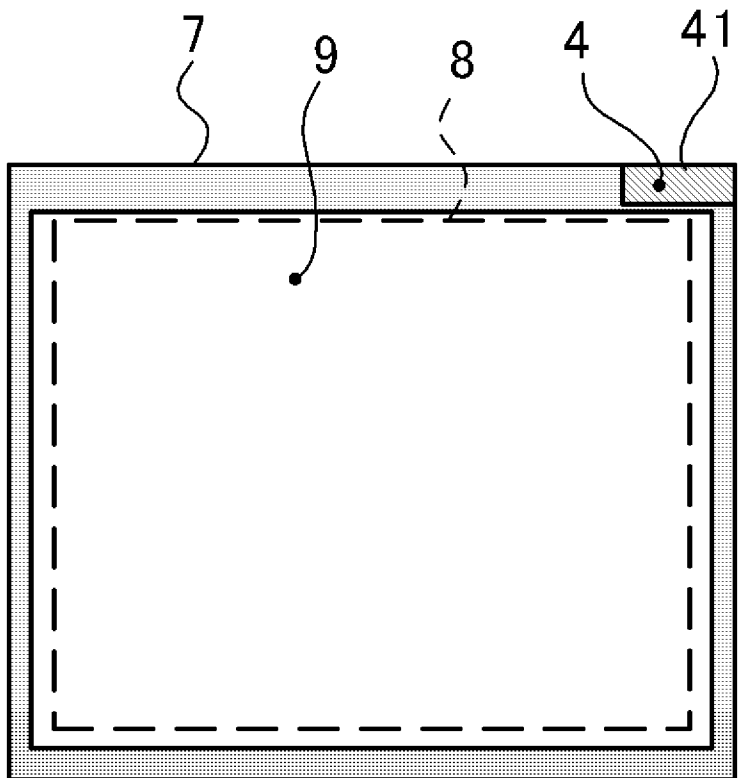
[図4C]



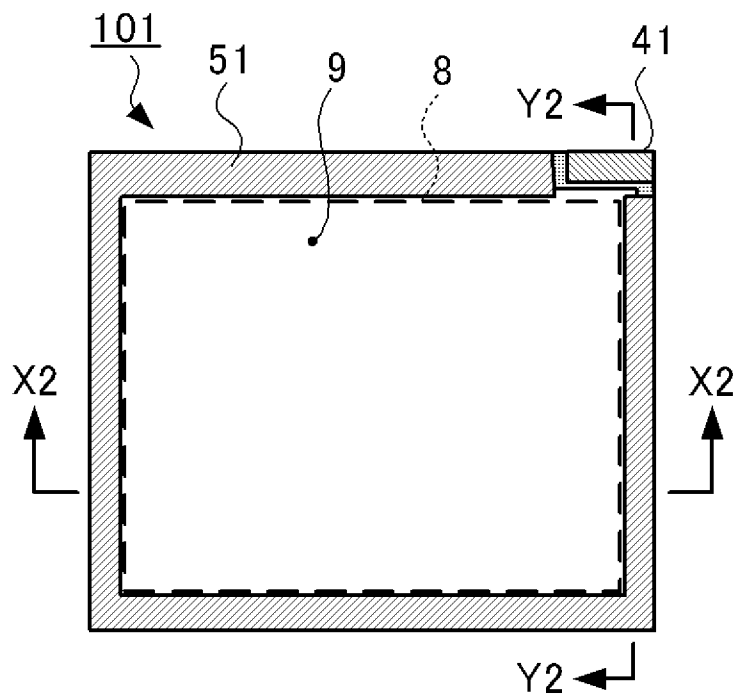
[図4D]



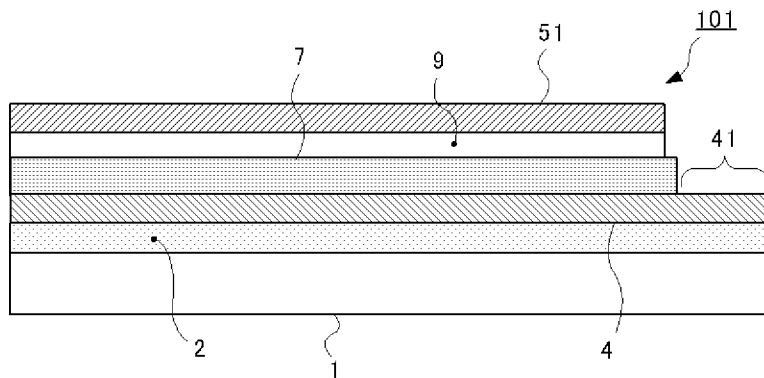
[図4E]



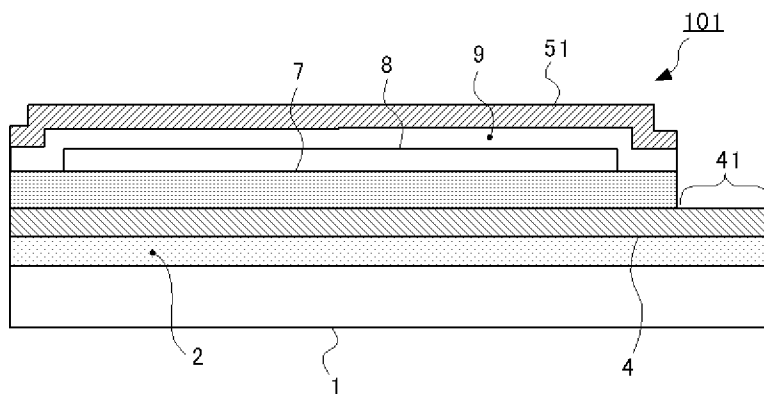
[図4F]



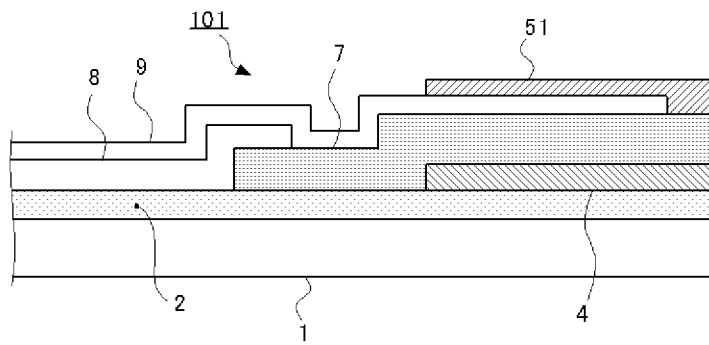
[図5A]



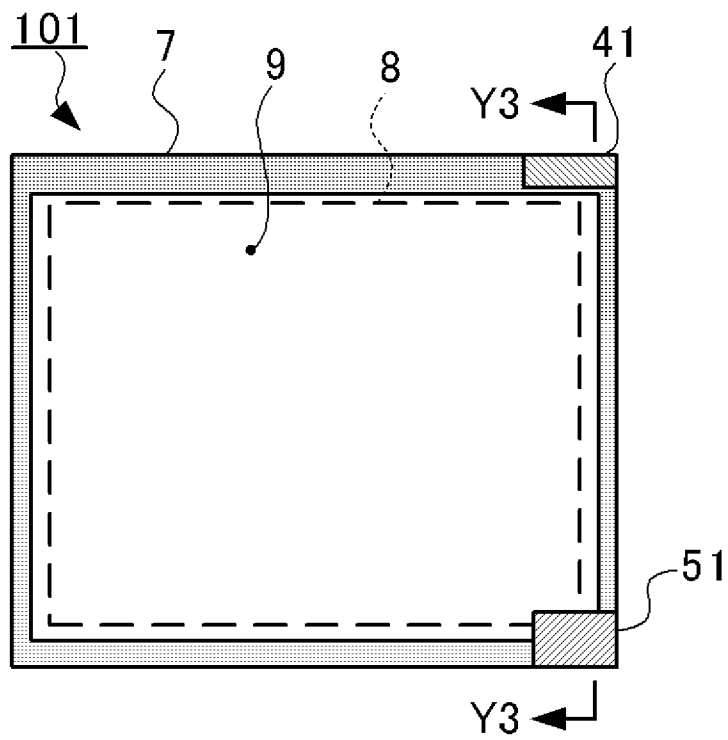
[図5B]



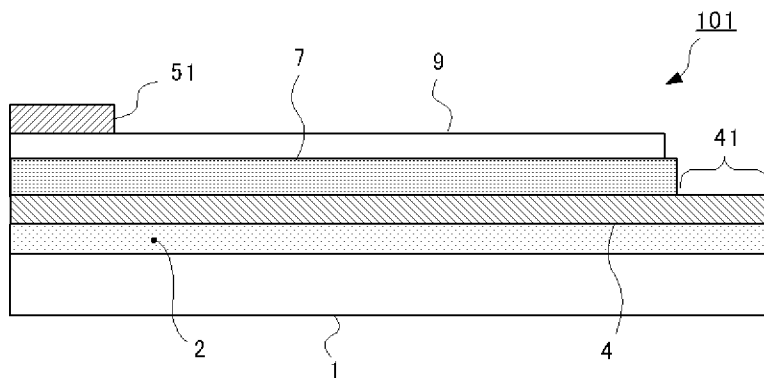
[図5C]



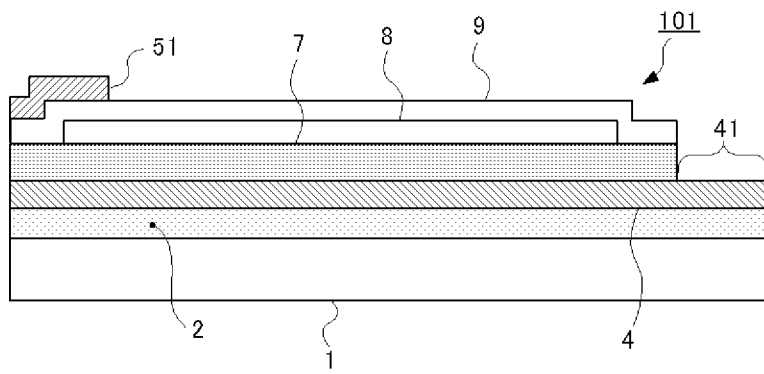
[図6]



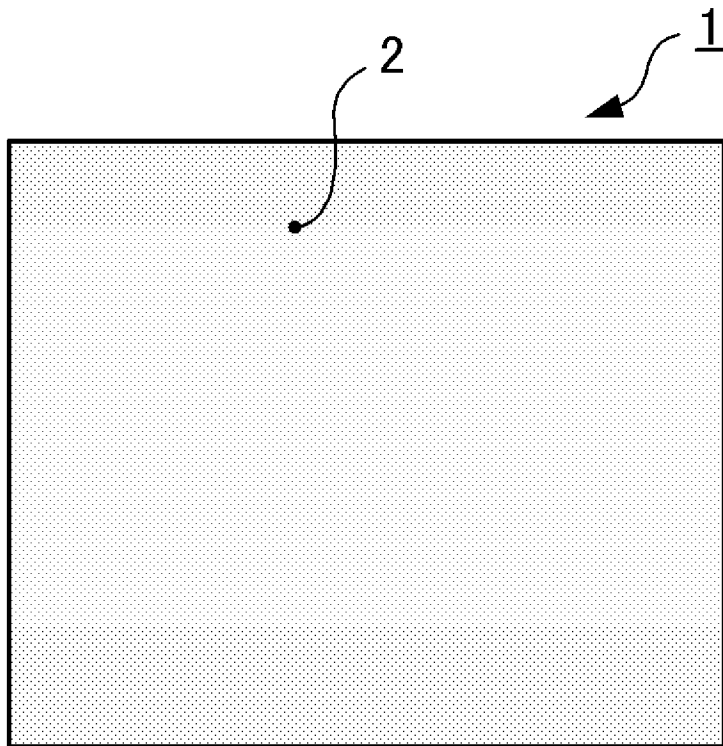
[図7A]



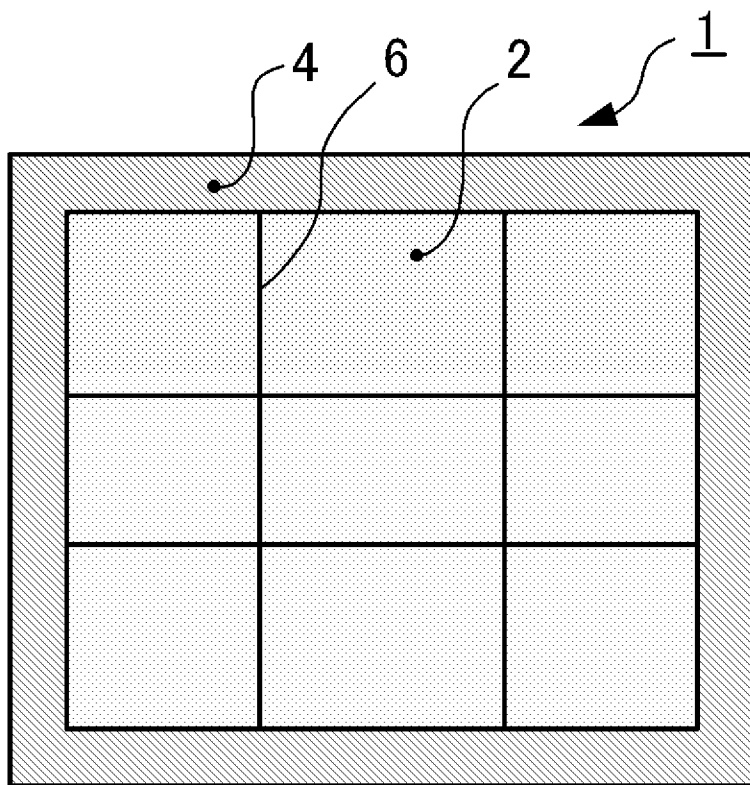
[図7B]



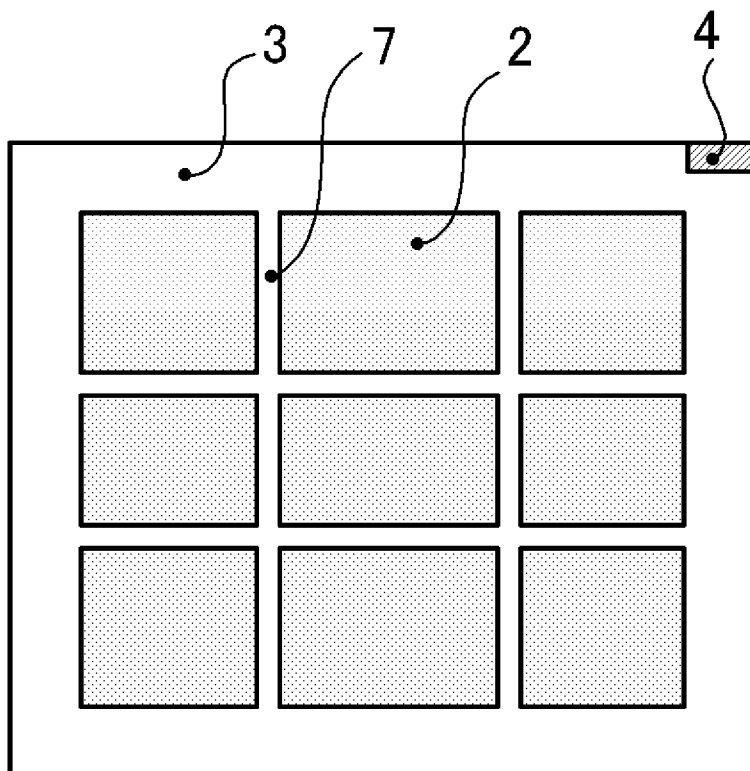
[図8A]



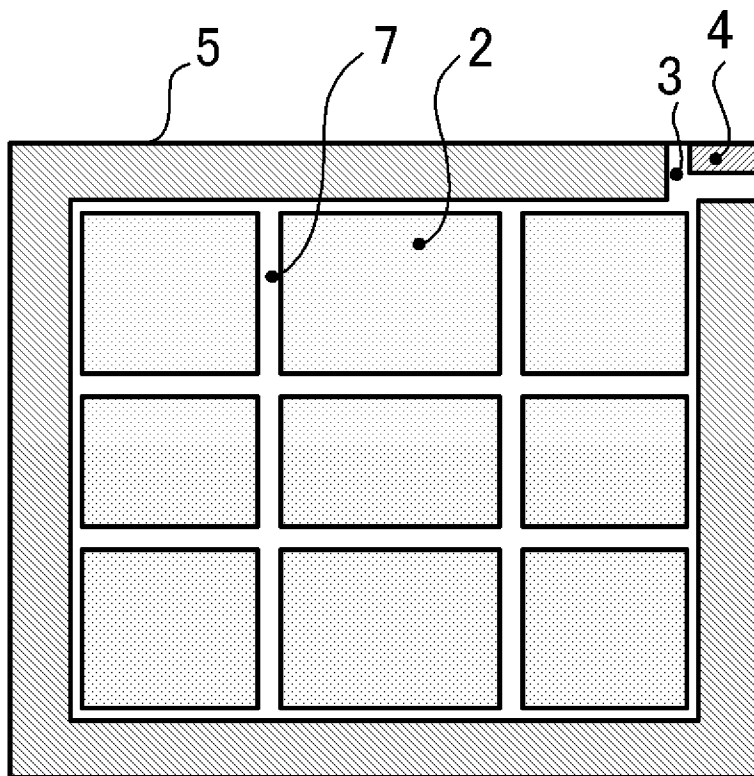
[図8B]



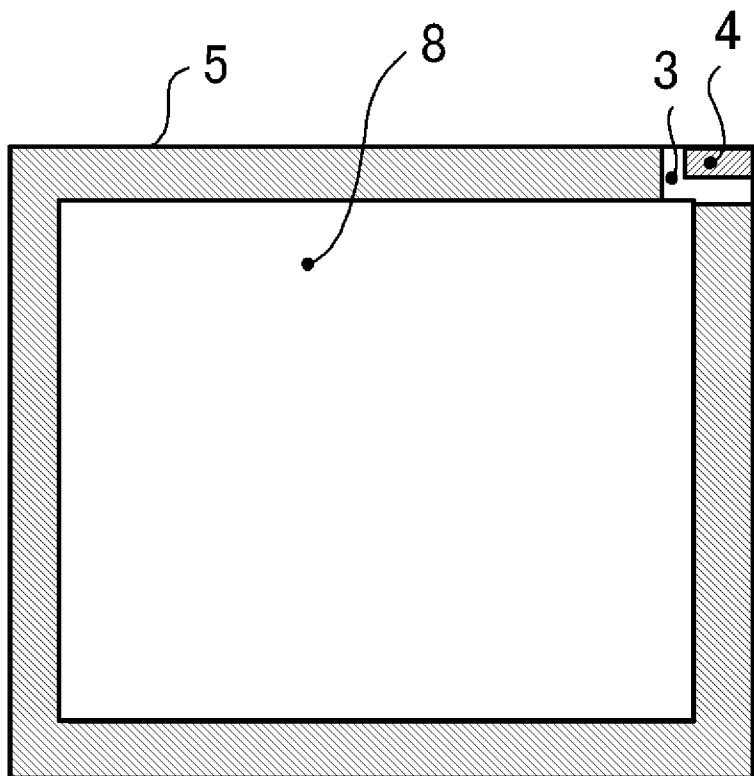
[図8C]



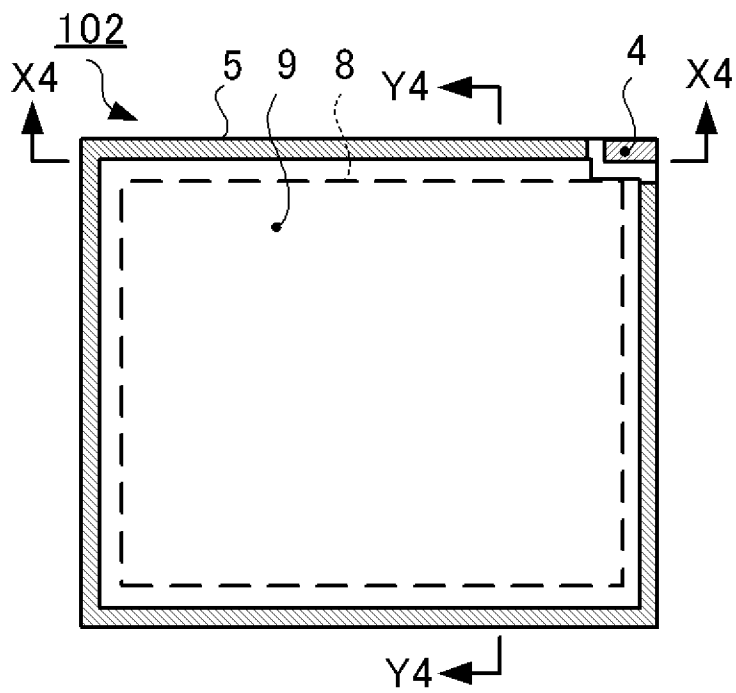
[図8D]



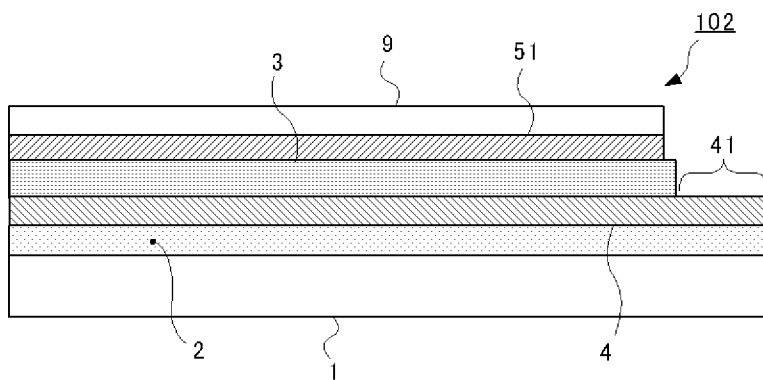
[図8E]



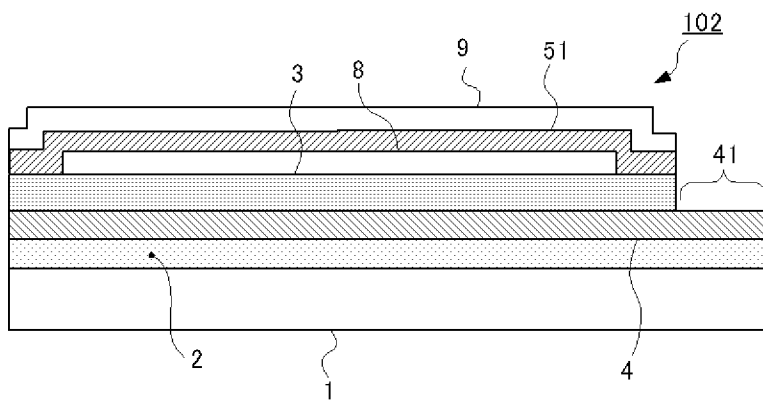
[図8F]



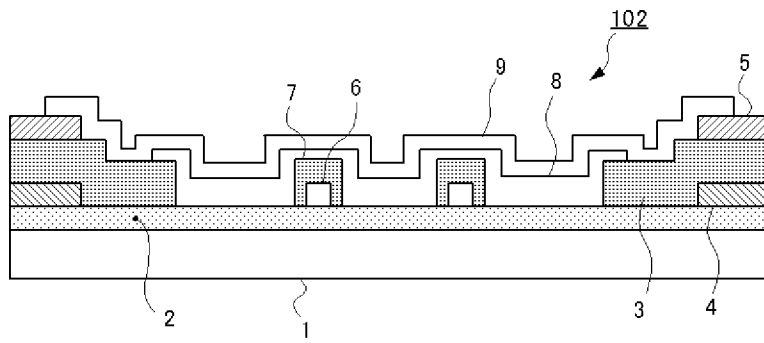
[図9A]



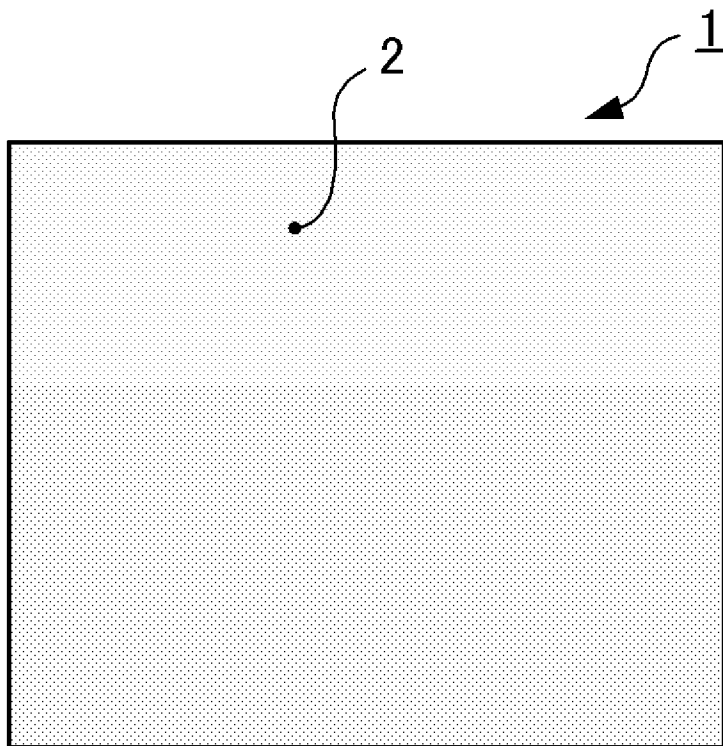
[図9B]



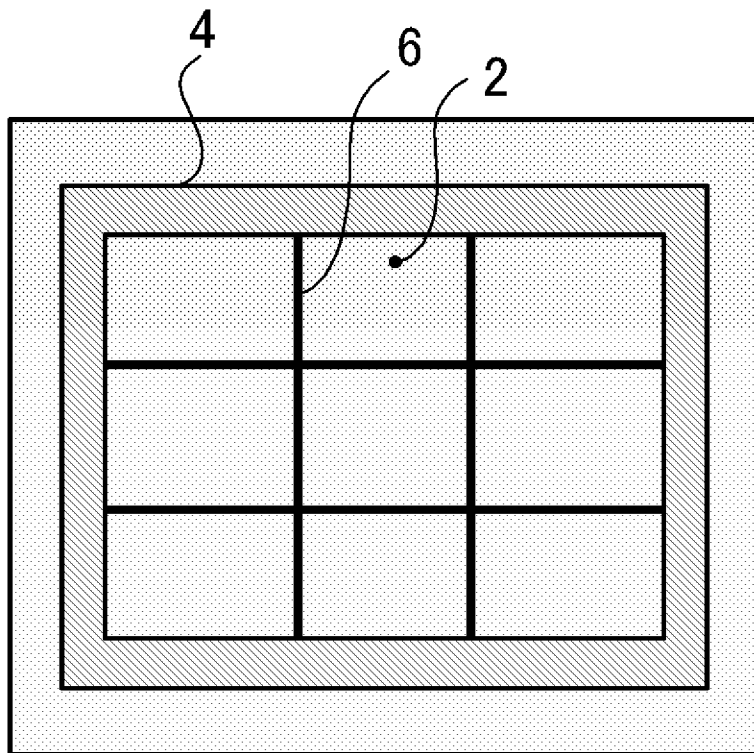
[図10]



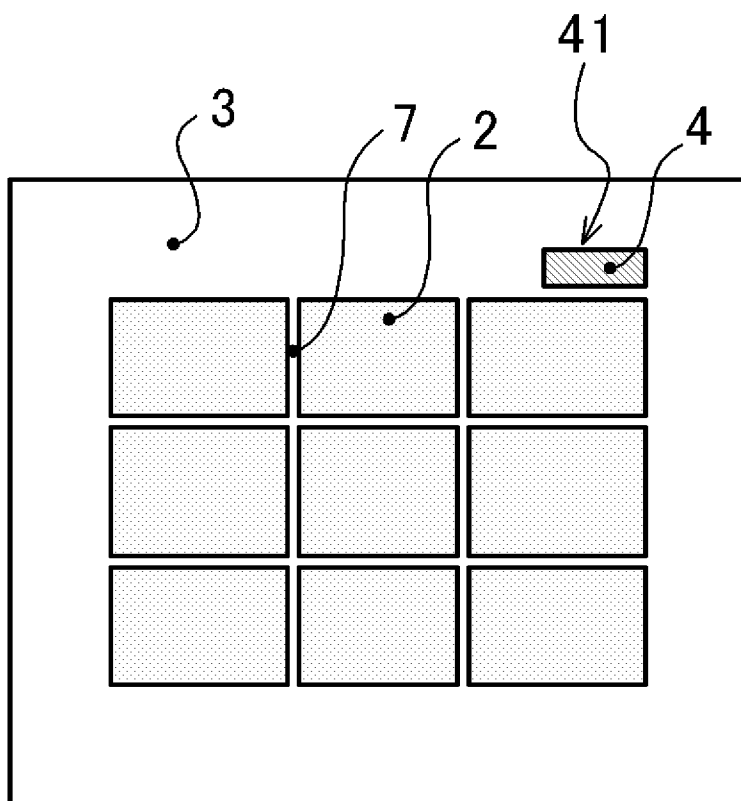
[図11A]



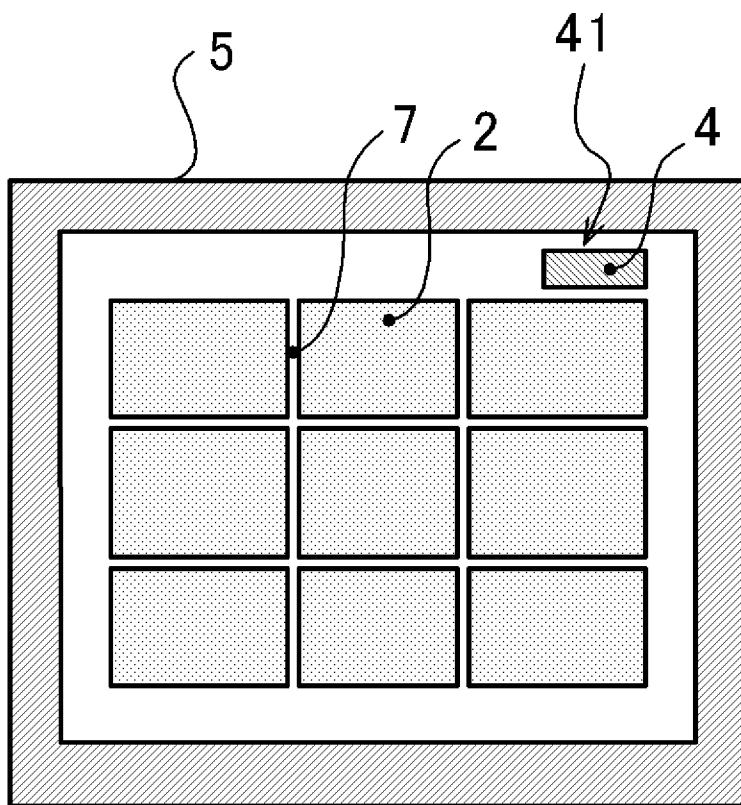
[図11B]



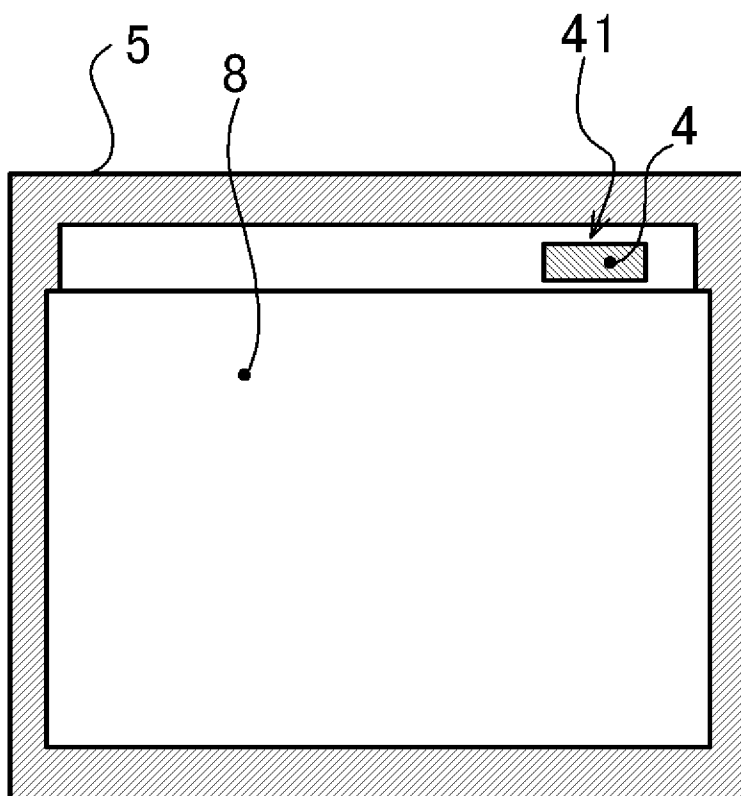
[図11C]



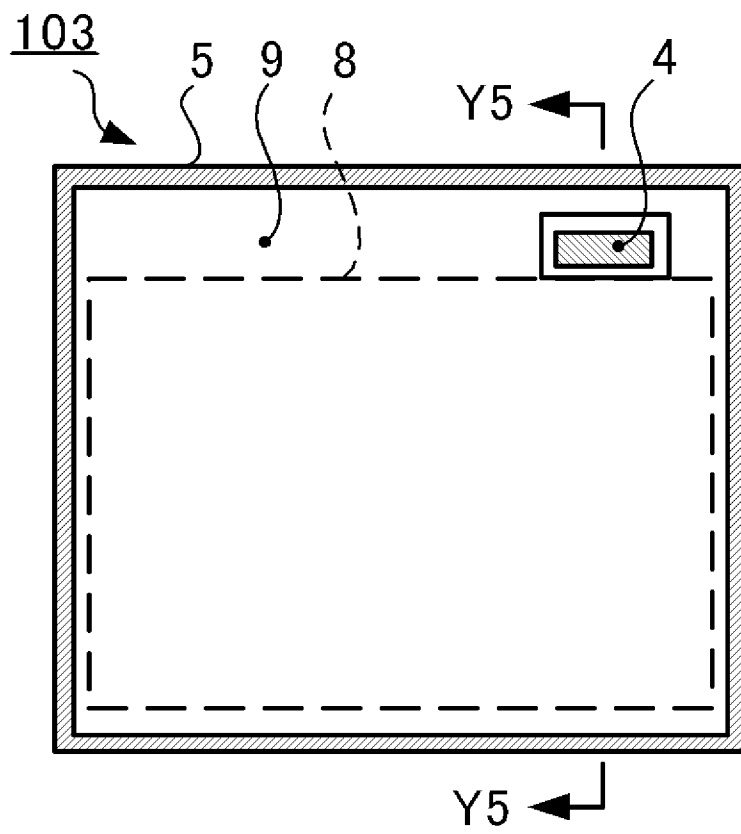
[図11D]



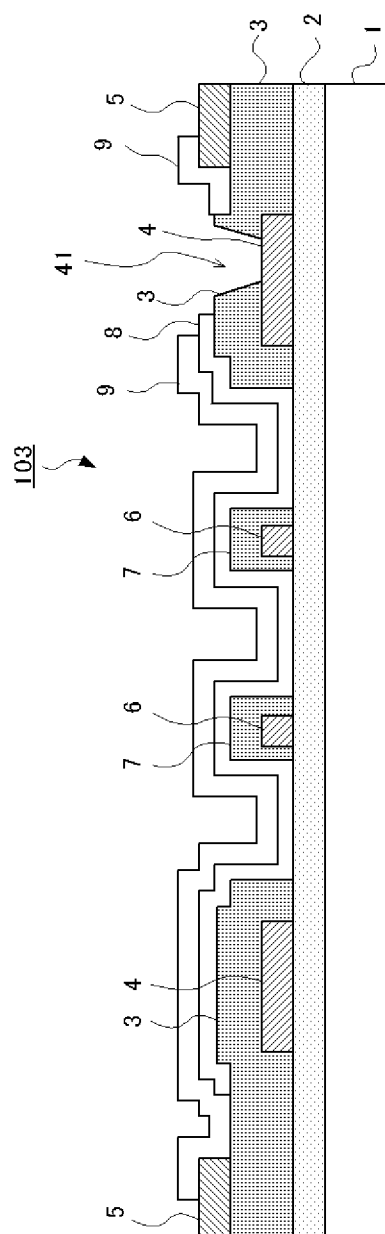
[図11E]



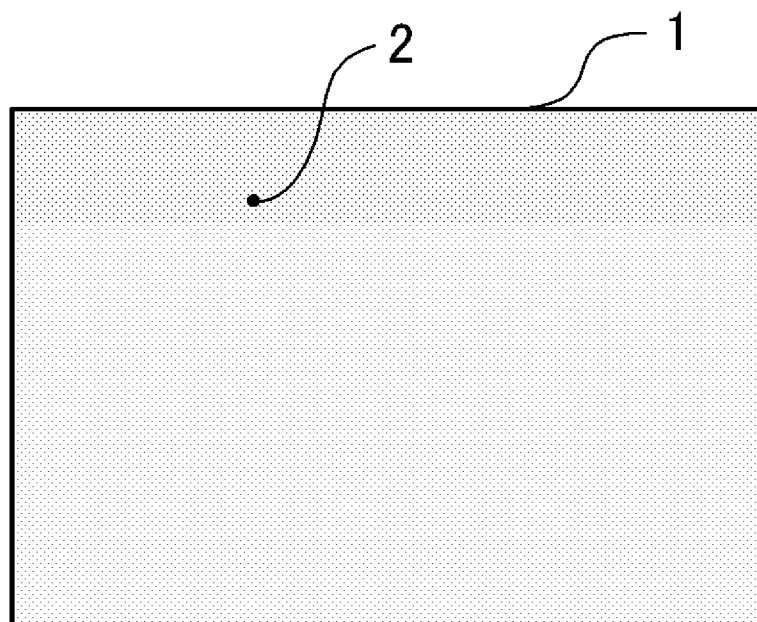
[図11F]



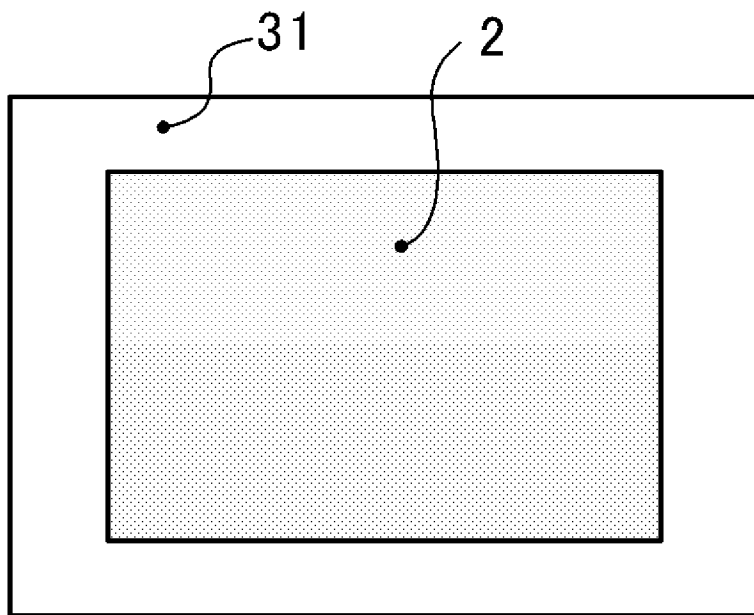
[図12]



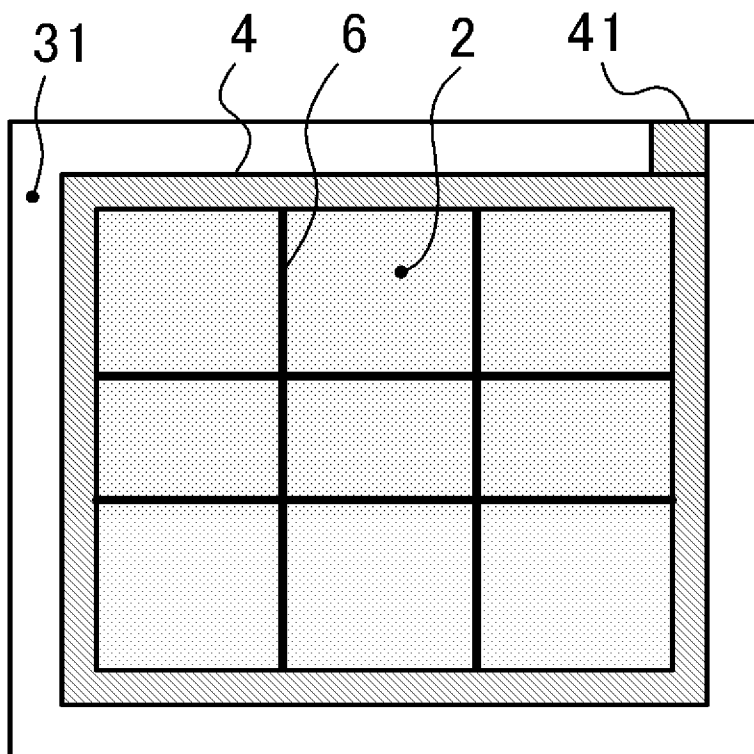
[図13A]



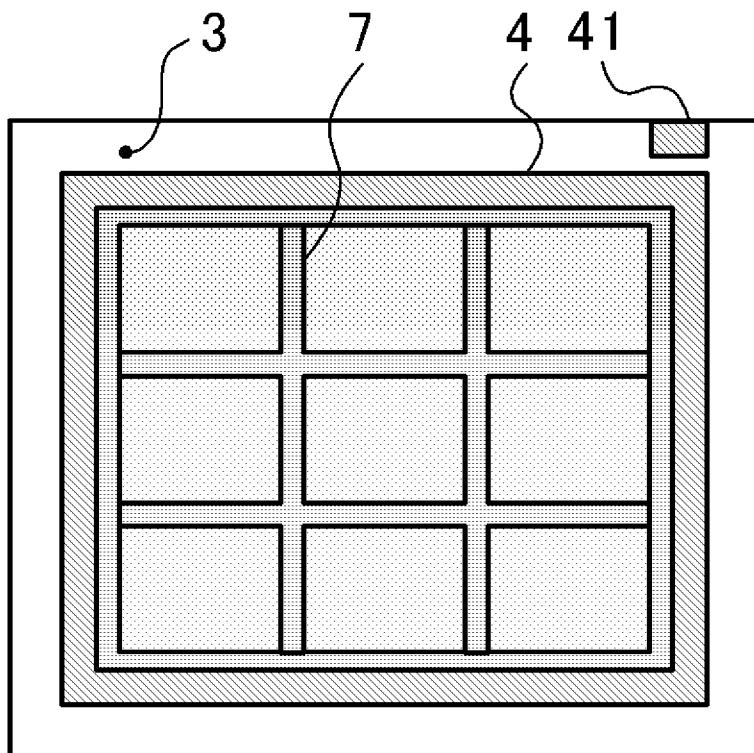
[図13B]



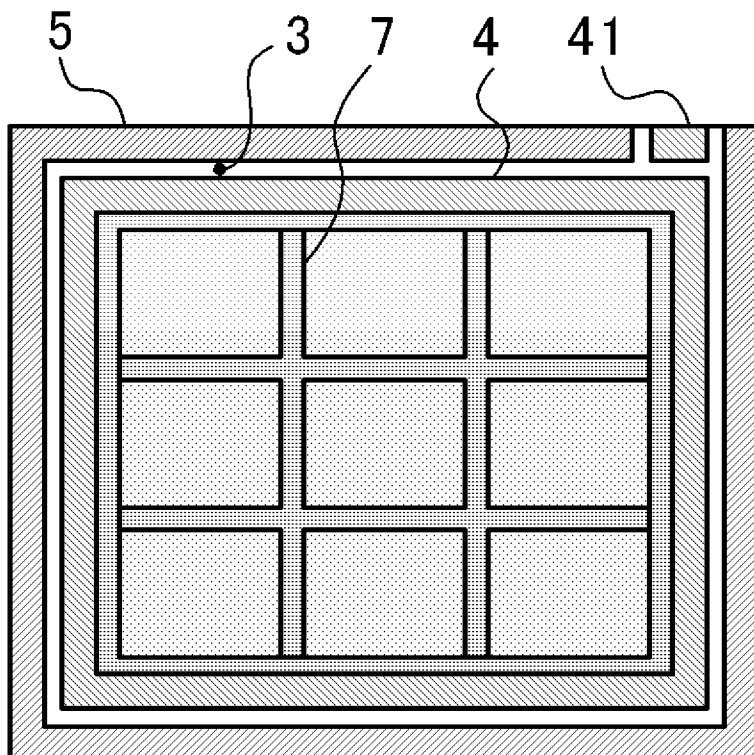
[図13C]



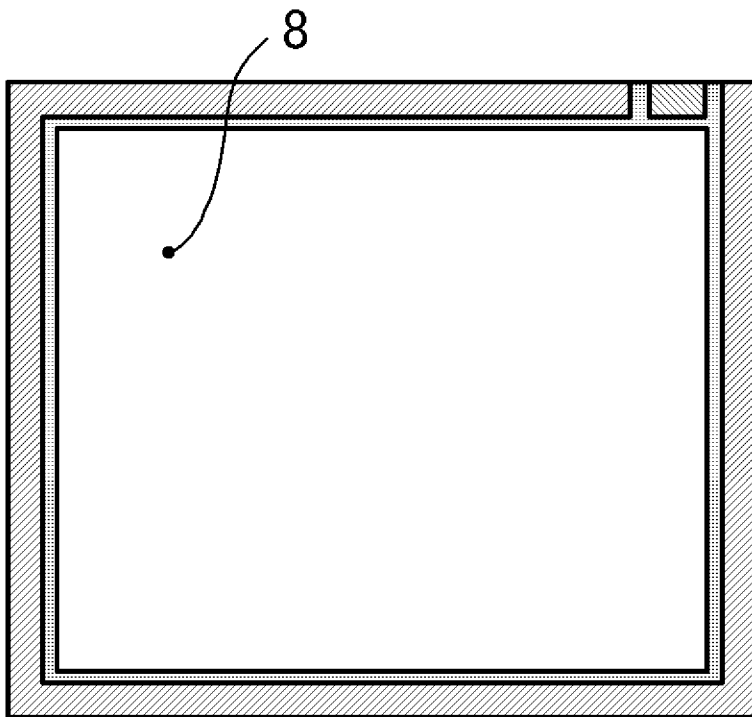
[図13D]



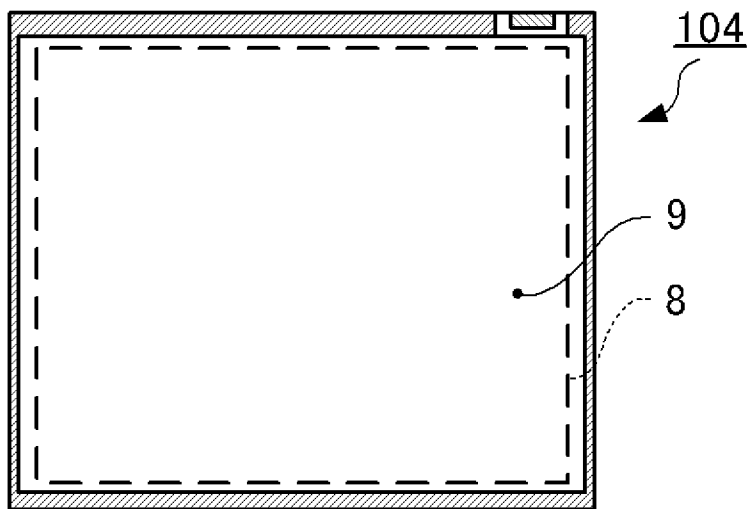
[図13E]



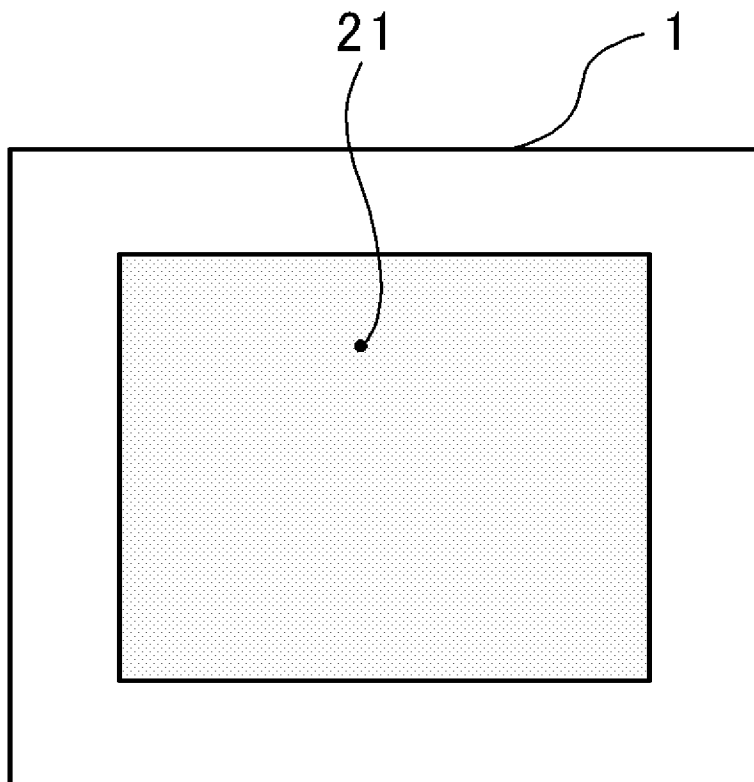
[図13F]



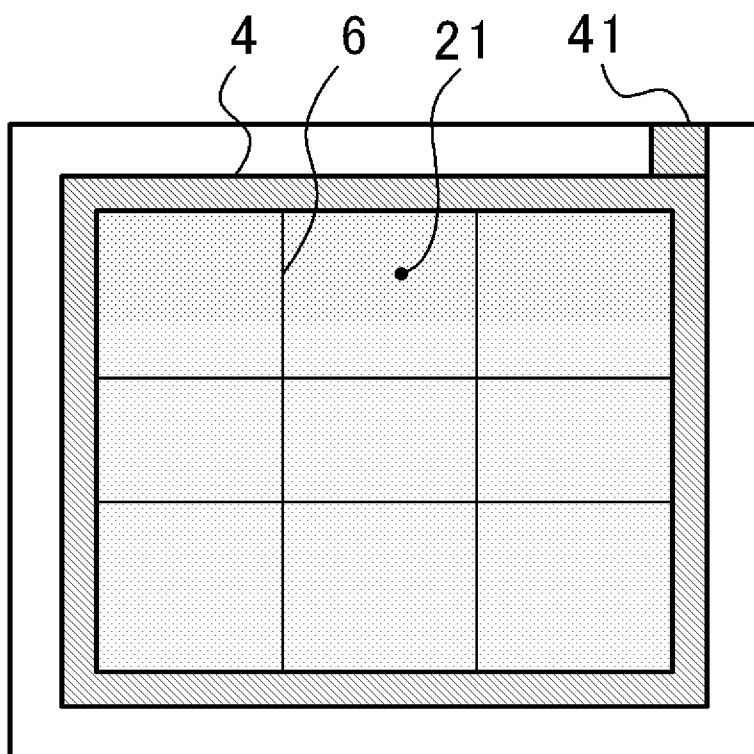
[図13G]



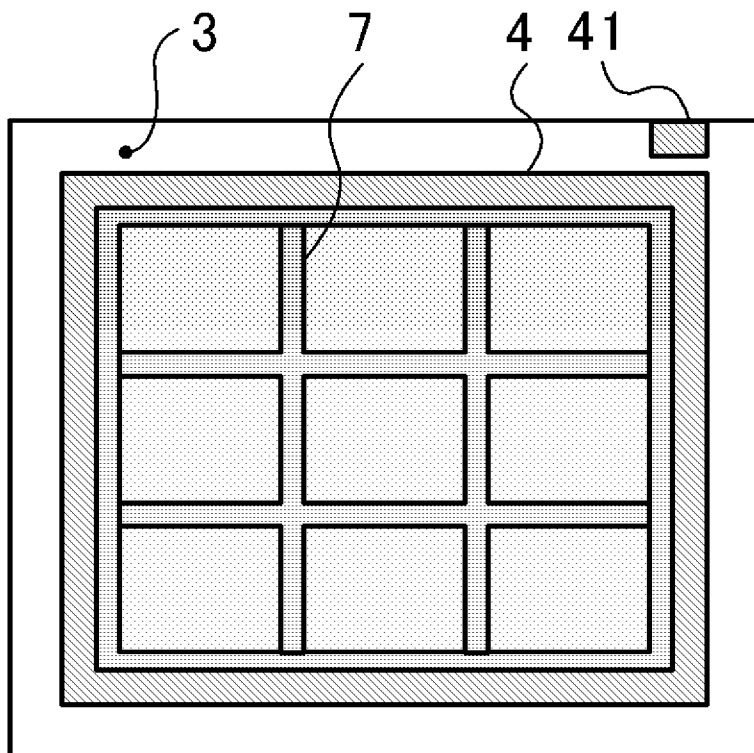
[図14A]



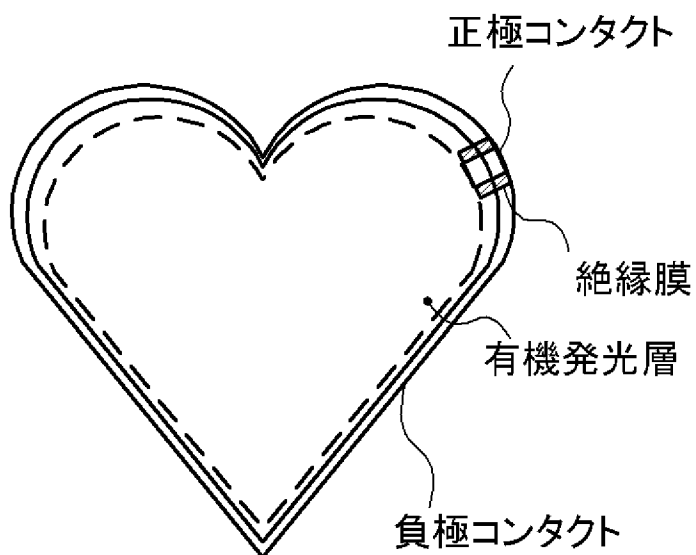
[図14B]



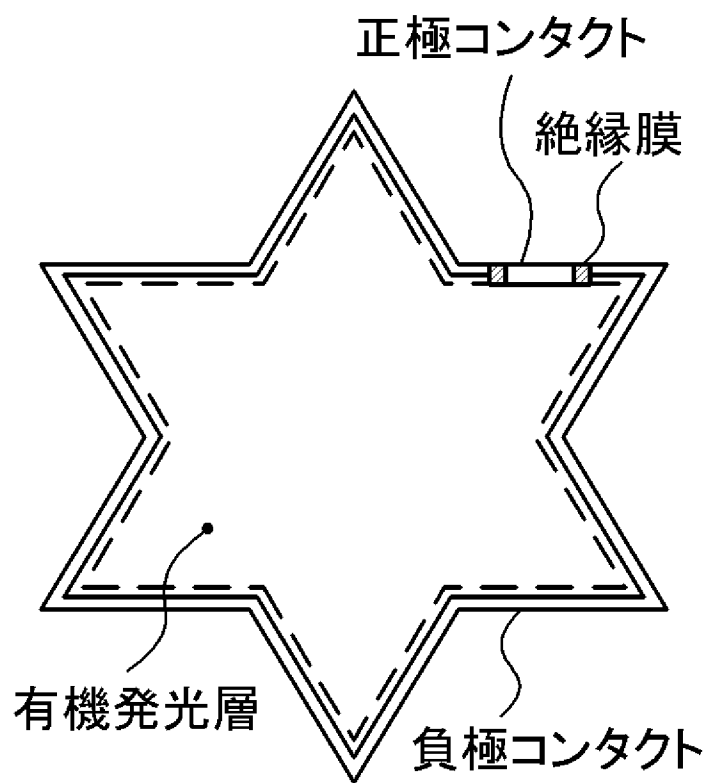
[図14C]



[図15A]



[図15B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/058490

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05B33/06(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/10(2006.01)i, H05B33/22(2006.01)i, H05B33/26(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H05B33/06, H01L51/50, H05B33/10, H05B33/22, H05B33/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2010-198980 A (Panasonic Electric Works Co., Ltd.), 09 September 2010 (09.09.2010), paragraphs [0031] to [0041]; fig. 1 to 7 & EP 2403317 A1 & WO 2010/098392 A1 & CN 102334383 A & KR 10-2011-0129442 A	5, 8, 9, 11, 12 1-4, 6, 7, 10
X A	JP 2004-296297 A (Optrex Corp.), 21 October 2004 (21.10.2004), paragraphs [0043] to [0051]; fig. 1 to 12 (Family: none)	5, 7 1-4, 6, 8-12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
20 June, 2012 (20.06.12)

Date of mailing of the international search report
03 July, 2012 (03.07.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/058490

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2009/125696 A1 (Rohm Co., Ltd.), 15 October 2009 (15.10.2009), paragraphs [0022] to [0037]; fig. 3, 4 & US 2011/0025197 A1 & EP 2271178 A1 & CN 101990785 A & JP 2009-259413 A & JP 2009-259414 A	1-12
A	WO 2008/062645 A1 (Konica Minolta Holdings, Inc.), 29 May 2008 (29.05.2008), paragraphs [0020] to [0035]; fig. 2 to 4 (Family: none)	1-12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H05B33/06 (2006.01)i, H01L51/50 (2006.01)i, H05B33/10 (2006.01)i, H05B33/22 (2006.01)i, H05B33/26 (2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H05B33/06, H01L51/50, H05B33/10, H05B33/22, H05B33/26

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 2010-198980 A (パナソニック電気株式会社) 2010. 09. 09, 段落【0031】 - 【0041】, 【図 1】 - 【図 7】 & EP 2403317 A1 & WO 2010/098392 A1 & CN 102334383 A & KR 10-2011-0129442 A	5, 8, 9, 11, 12 1-4, 6, 7, 10
X A	JP 2004-296297 A (オプトレックス株式会社) 2004. 10. 21, 段落【0043】 - 【0051】, 【図 1】 - 【図 12】 (ファミリーなし)	5, 7 1-4, 6, 8-12

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 0 . 0 6 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 3 . 0 7 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

横川 美穂

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 1

2 0

4 7 4 9

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2009/125696 A1 (ローム株式会社) 2009. 10. 15, 段落[0022]-[0037], [図 3], [図 4] & US 2011/0025197 A1 & EP 2271178 A1 & CN 101990785 A & JP 2009-259413 A & JP 2009-259414 A	1-12
A	WO 2008/062645 A1 (コニカミノルタホールディングス株式会社) 2008. 05. 29, 段落[0020]-[0035], [図 2]-[図 4] (ファミリーなし)	1-12