

(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
2014 年 3 月 13 日(13.03.2014)

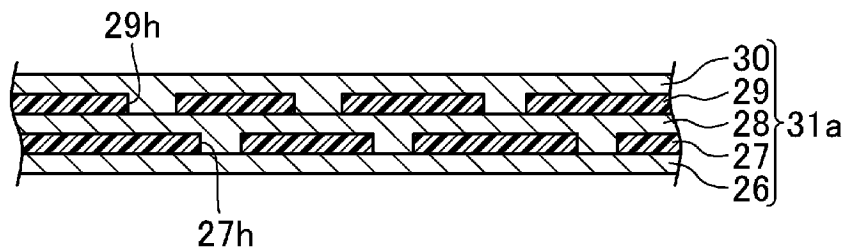


(10) 国際公開番号
WO 2014/038158 A1

- (51) 国際特許分類:
H05B 33/04 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)
G09F 9/30 (2006.01) *H05B 33/02* (2006.01)
H01L 27/32 (2006.01) *H05B 33/10* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/005072
- (22) 国際出願日: 2013 年 8 月 28 日(28.08.2013)
- (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 2012-194372 2012 年 9 月 4 日(04.09.2012) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 園田 通(SONODA, Tohru). 平瀬 剛(HIRASE, Takeshi). 岡本 哲也(OKAMOTO, Tetsuya). 妹尾 亨(SENOO, Tohru). 安田 有希(YASUDA, Yuki).
- (74) 代理人: 特許業務法人前田特許事務所(MAEDA & PARTNERS); 〒5410053 大阪府大阪市中央区本町 2 丁目 5 番 7 号 大阪丸紅ビル 5 階 Osaka (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, BN, 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, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, KM, 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 ELECTROLUMINESCENT DISPLAY, AND PRODUCTION METHOD THEREFOR

(54) 発明の名称: 有機エレクトロルミネセンス表示装置及びその製造方法



(57) Abstract: A barrier film (31a) for inhibiting deterioration of an organic electroluminescent element is provided with: a first inorganic film (26), a second inorganic film (28), and a third inorganic film (30) provided in that order from a base substrate side; a first organic film (27) provided between the first inorganic film (26) and the second inorganic film (28); and a second organic film (29) provided between the second inorganic film (28) and the third inorganic film (30). A plurality of first through holes (27h) are provided in the first organic film (27) so that the first inorganic film (26) and the second inorganic film (28) are in contact with each other. A plurality of second through holes (29h) are provided in the second organic film (29) so that the second inorganic film (28) and the third inorganic film (30) are in contact with each other.

(57) 要約: 有機 EL 素子の劣化を抑制するバリア膜 (31a) が、ベース基板側から順に設けられた第 1 無機膜 (26)、第 2 無機膜 (28) 及び第 3 無機膜 (30) と、第 1 無機膜 (26) 及び第 2 無機膜 (28) の間に設けられた第 1 有機膜 (27) と、第 2 無機膜 (28) 及び第 3 無機膜 (30) の間に設けられた第 2 有機膜 (29) とを有し、第 1 有機膜 (27) に第 1 無機膜 (26) 及び第 2 無機膜 (28) を互いに接触させる複数の第 1 貫通孔 (27h) が設けられ、第 2 有機膜 (29) に第 2 無機膜 (28) 及び第 3 無機膜 (30) を互いに接触させる複数の第 2 貫通孔 (29h) が設けられている。



WO 2014/038158 A1

明 細 書

発明の名称：

有機エレクトロルミネセンス表示装置及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、有機エレクトロルミネセンス表示装置及びその製造方法に関し、特に、無機膜及び有機膜が積層されたバリア膜を有する有機エレクトロルミネセンス表示装置及びその製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] 有機エレクトロルミネセンス (electroluminescence、以下、「EL」とも称する) 素子を有する有機EL表示装置では、有機EL素子の劣化を抑制するために、有機EL素子を覆うように、又はプラスチック基板を用いる場合には、そのプラスチック基板の基板表面を覆うように、無機膜及び有機膜が積層されたバリア膜を設けて、水分や酸素の混入を抑制する構造が提案されている。

[0003] 例えば、特許文献1には、上記有機EL素子を構成する対向電極（陰極）上にSiO₂膜及びAl膜を順に真空蒸着することにより設けられた第1のバリア層と、その第1のバリア層上にポリエチレングリコールアクリレートを実真空蒸着した後に、硬化させることにより設けられた樹脂層と、その樹脂層上にAl膜及びSiO₂膜を順に真空蒸着することにより設けられた第2のバリア層とにより、上記バリア膜に相当する封止層が構成された有機EL表示素子が開示されている。

[0004] また、特許文献2には、上記有機EL素子を構成する陰極膜上にポリマー材料層及び無機材料薄膜の積層膜が上記バリア膜として設けられた電界発光素子が開示されている。

[0005] また、特許文献3には、上記有機EL素子に相当する素子部上に有機層及び無機層が交互に積層されたバリア層が上記バリア膜として設けられた有機電界発光素子が開示されている。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：特開2001-307873号公報
特許文献2：特開2002-252080号公報
特許文献3：特開2003-17244号公報
特許文献4：特開2003-282239号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] ところで、バリア膜を構成する無機膜及び有機膜は、互いの密着性が高くないので、バリア膜では、無機膜及び有機膜の界面で剥離が発生するおそれがある。そうすると、無機膜及び有機膜の剥離した界面から水分や酸素が浸入するので、有機EL素子が劣化してしまう。また、屈曲性を有するプラスチック基板（フィルム基板）をベース基板として用いる有機EL表示装置では、その基板の屈曲に起因して、無機膜及び有機膜の界面に曲げ応力が発生するので、無機膜及び有機膜の界面で剥離が発生し易くなってしまふ。さらに、無機膜及び有機膜では、熱膨張係数に差があるので、温度変化に起因して、無機膜及び有機膜の界面に熱応力が発生することにより、無機膜及び有機膜の界面で剥離が発生し易くなってしまふ。
- [0008] そこで、上記特許文献4には、第1の無機バリア層、ドット状の高分子化合物層の第1の群、中間の第2の無機バリア層、ドット状の高分子化合物層の第2の群、中間の第3の無機バリア層、ドット状の高分子化合物層の第3の群、及び最表面の第4の無機バリア層を樹脂基板上に順に積層することにより、包接無機バリア層が上記バリア膜として設けられた有機EL表示パネルが提案されている。
- [0009] ここで、上記特許文献4に開示された有機EL表示パネルでは、高分子化合物層の有機膜が島状にパターンニングされているので、有機膜を挟持する一対の無機膜同士が接触することにより、無機膜及び有機膜の界面で剥離があ

る程度発生し難くなるものの、上述したように、無機膜及び有機膜の界面に熱応力や曲げ応力が発生した場合には、その応力が互いに独立する複数のドット状（島状）の有機膜のパターンにそれぞれ加わり、その応力の分散及び緩和が難くなって、無機膜及び有機膜の界面で剥離が発生するおそれがあるので、改善の余地がある。

[0010] 本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、バリア膜を構成する無機膜及び有機膜の界面で発生する応力に起因する無機膜及び有機膜の界面での剥離を抑制することにある。

課題を解決するための手段

[0011] 上記目的を達成するために、本発明は、第1無機膜、複数の第1貫通孔が設けられた第1有機膜、第2無機膜、複数の第2貫通孔が設けられた第2有機膜、及び第3無機膜を順に積層して、バリア膜を構成するようにしたものである。

[0012] 具体的に本発明に係る有機エレクトロルミネセンス表示装置は、ベース基板と、上記ベース基板に設けられた有機エレクトロルミネセンス素子と、上記有機エレクトロルミネセンス素子の劣化を抑制するバリア膜とを備え、上記バリア膜は、上記ベース基板側から順に設けられた第1無機膜、第2無機膜及び第3無機膜と、該第1無機膜及び第2無機膜の間に設けられた第1有機膜と、該第2無機膜及び第3無機膜の間に設けられた第2有機膜とを有し、上記第1有機膜には、上記第1無機膜及び第2無機膜を互いに接触させる複数の第1貫通孔が設けられ、上記第2有機膜には、上記第2無機膜及び第3無機膜を互いに接触させる複数の第2貫通孔が設けられている。

[0013] 上記第1貫通孔は、上記第2貫通孔に重ならないように設けられていてもよい。

[0014] 上記第1貫通孔及び第2貫通孔は、線状にそれぞれ設けられていてもよい。

[0015] 上記第1貫通孔及び第2貫通孔は、点状にそれぞれ設けられていてもよい。

- [0016] なお、第1貫通孔及び第2貫通孔が点状にそれぞれ設けられた第1有機膜及び第2有機膜は、上記特許文献4に開示されたドット状の高分子化合物層において、高分子化合物層が配置された領域と高分子化合物層が配置されていない領域とをちょうど反転させた構造になっている。
- [0017] 上記バリア膜は、上記有機エレクトロルミネセンス素子を覆う封止膜であってもよい。
- [0018] 上記バリア膜は、上記ベース基板の上記有機エレクトロルミネセンス素子側の表面に設けられたベースコート膜であってもよい。
- [0019] 上記バリア膜は、上記ベース基板の上記有機エレクトロルミネセンス素子と反対側の表面に設けられた保護膜であってもよい。
- [0020] また、本発明に係る有機エレクトロルミネセンス表示装置は、ベース基板と、上記ベース基板に設けられた有機エレクトロルミネセンス素子と、上記有機エレクトロルミネセンス素子の劣化を抑制するバリア膜とを備え、上記バリア膜は、上記ベース基板側から順に設けられた第1～第 n （ n は3以上の自然数）の無機膜と、該隣り合う無機膜の同士の間上記ベース基板側から順にそれぞれ設けられた第1～第 $(n-1)$ の有機膜とを有し、上記第1～第 $(n-1)$ の有機膜には、当該有機膜に隣り合う無機膜同士を互いに接触させる複数の貫通孔がそれぞれ設けられ、上記第1～第 $(n-1)$ の有機膜の少なくとも1層は、当該有機膜と異なる他の有機膜の少なくとも1層に設けられた各貫通孔と平面視で互いに重なっている。
- [0021] また、本発明に係る有機エレクトロルミネセンス表示装置の製造方法は、ベース基板に有機エレクトロルミネセンス素子を形成するEL素子形成工程と、上記有機エレクトロルミネセンス素子の劣化を抑制するバリア膜を形成するバリア膜形成工程とを備える有機エレクトロルミネセンス表示装置の製造方法であって、上記バリア膜形成工程では、第1無機膜、複数の第1貫通孔が厚さ方向に貫通して設けられた第1有機膜、第2無機膜、複数の第2貫通孔が厚さ方向に貫通して設けられた第2有機膜、及び第3無機膜を順に形成する。

- [0022] 上記バリア膜形成工程では、上記第 1 貫通孔及び第 2 貫通孔が互いに重ならないように、上記第 1 有機膜及び第 2 有機膜を形成してもよい。
- [0023] 上記バリア膜形成工程では、上記第 1 有機膜及び第 2 有機膜を真空成膜法により形成してもよい。
- [0024] 上記バリア膜形成工程では、上記第 1 有機膜及び第 2 有機膜を印刷法又はフォトリソグラフィ法により形成してもよい。
- [0025] 上記バリア膜形成工程は、上記 E L 素子形成工程の後に行われ、上記バリア膜形成工程では、上記バリア膜として、上記有機エレクトロルミネセンス素子を覆う封止膜を形成してもよい。
- [0026] 上記バリア膜形成工程は、上記 E L 素子形成工程の前に行われ、上記バリア膜形成工程では、上記バリア膜として、上記ベース基板の上記有機エレクトロルミネセンス素子側の表面を覆うベースコート膜を形成してもよい。
- [0027] 上記バリア膜形成工程は、上記 E L 素子形成工程の前に行われ、上記バリア膜形成工程では、上記バリア膜として、上記ベース基板の上記有機エレクトロルミネセンス素子と反対側の表面を覆う保護膜を形成してもよい。

発明の効果

- [0028] 本発明によれば、第 1 無機膜、複数の第 1 貫通孔が設けられた第 1 有機膜、第 2 無機膜、複数の第 2 貫通孔が設けられた第 2 有機膜、及び第 3 無機膜を順に積層して、バリア膜が構成されているので、バリア膜を構成する無機膜及び有機膜の界面で発生する応力に起因する無機膜及び有機膜の界面での剥離を抑制することができる。

図面の簡単な説明

- [0029] [図1]図 1 は、実施形態 1 に係る有機 E L 表示装置の断面図である。
- [図2]図 2 は、実施形態 1 に係る有機 E L 表示装置の画素構造を示す平面図である。
- [図3]図 3 は、実施形態 1 に係る有機 E L 表示装置を構成する有機 E L 素子の等価回路図である。
- [図4]図 4 は、実施形態 1 に係る有機 E L 表示装置を構成するバリア膜の貫通

孔の構造を示す平面図である。

[図5]図5は、図4中のV-V線に沿ったバリア膜の断面図である。

[図6]図6は、実施形態1に係るバリア膜の変形例1の貫通孔の構造を示す平面図である。

[図7]図7は、実施形態1に係るバリア膜の変形例2の貫通孔の構造を示す平面図である。

[図8]図8は、実施形態1に係るバリア膜の変形例3の貫通孔の構造を示す平面図である。

[図9]図9は、実施形態1に係るバリア膜の変形例4の貫通孔の構造を示す平面図である。

[図10]図10は、実施形態1に係るバリア膜の変形例5を示す断面図である。

[図11]図11は、実施形態2に係る有機EL表示装置の断面図である。

[図12]図12は、実施形態2に係る有機EL表示装置を構成するバリア膜の断面図である。

[図13]図13は、実施形態3に係る有機EL表示装置の断面図である。

[図14]図14は、実施形態4に係る有機EL表示装置の断面図である。

発明を実施するための形態

[0030] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、本発明は、以下の各実施形態に限定されるものではない。

[0031] 《発明の実施形態1》

図1～図10は、本発明に係る有機EL表示装置及びその製造方法の実施形態1を示している。ここで、図1は、本実施形態の有機EL表示装置50aの断面図である。また、図2は、有機EL表示装置50aの画素構造を示す平面図である。なお、図1は、図2中のA-A線に沿った断面図である。また、図3は、有機EL表示装置50aを構成する有機EL素子25の等価回路図である。また、図4は、有機EL表示装置50aを構成する封止膜31aの貫通孔の構造Haを示す平面図である。さらに、図5は、図4中のV-

V線に沿った封止膜31aの断面図である。

[0032] 有機EL表示装置50aは、図1に示すように、例えば、ガラス基板などのベース基板10aと、ベース基板10aに設けられた有機EL素子25と、有機EL素子25を覆うように有機EL素子25の劣化を抑制するためのバリア膜として設けられた封止膜31aとを備えている。ここで、有機EL表示装置50aの表示領域（不図示）には、各々、画像の最小単位である複数のサブ画素P（図2参照）がマトリクス状に配置されている。また、有機EL表示装置50aの表示領域では、図2に示すように、赤色の階調表示を行うための発光領域L_rを有するサブ画素P、緑色の階調表示を行うための発光領域L_gを有するサブ画素P、及び青色の階調表示を行うための発光領域L_bを有するサブ画素Pが互いに隣り合うように設けられ、それらの隣り合う3つのサブ画素Pにより1つの画素が構成されている。

[0033] 有機EL素子25は、図1～図3に示すように、ベース基板10a上に互いに平行に延びるように設けられた複数のゲート線11と、各ゲート線11と直交する方向に互いに平行に延びるように設けられた複数のソース線12aと、各ゲート線11と直交する方向に各ソース線12aと隣り合って互いに平行に延びるように設けられた複数の電源線12bと、各ゲート線11及び各ソース線12aの交差部分毎、すなわち、各サブ画素P毎にそれぞれ設けられ、対応するゲート線11及びソース線12aに接続された複数の第1 TFT 13aと、各サブ画素P毎にそれぞれ設けられ、対応する第1 TFT 13a及び電源線12bに接続された複数の第2 TFT 13bと、各サブ画素P毎にそれぞれ設けられ、対応する第1 TFT 13a及び電源線12bに接続された複数のキャパシタ13cと、各第1 TFT 13a、各第2 TFT 13b及び各キャパシタ13cを覆うように設けられた層間絶縁膜14と、層間絶縁膜14上に各サブ画素P毎に陽極としてそれぞれ設けられ、対応する第1 TFT 13a（及び第2 TFT 13b）に接続された複数の第1電極15と、各第1電極15の端縁部を覆うように格子状に設けられたエッジカバー16と、各第1電極15及びエッジカバー16を覆うように順に設けら

れた正孔注入層及び正孔輸送層 17 と、正孔注入層及び正孔輸送層 17 上に各サブ画素 P 毎にそれぞれ設けられた複数の発光層 18 と、各発光層 18 を覆うように順に設けられた電子輸送層及び電子注入層 19 と、電子輸送層及び電子注入層 19 を覆うように陰極として設けられた第 2 電極 20 とを備えている。ここで、第 1 電極 15 及び第 2 電極 20 の間には、必要に応じて正孔や電子といったキャリアの流れをせき止めるためのキャリアブロッキング層が挿入されていてもよい。なお、正孔注入層及び正孔輸送層 17 並びに電子輸送層及び電子注入層 19 は、適宜省略されていてもよい。

[0034] 第 1 T F T 13 a 及び第 2 T F T 13 b は、例えば、ボトムゲート型又はトップゲート型の T F T である。

[0035] キャパシタ 13 c は、例えば、ゲート線 11 と同一材料により同一層に形成された一方の電極と、ソース線 12 a と同一材料により同一層に形成された他方の電極と、それらの一対の電極の間に設けられたゲート絶縁膜とにより構成されている。

[0036] 層間絶縁膜 14 及びエッジカバー 16 は、例えば、感光性を有するアクリル樹脂やポリイミド樹脂などにより形成されている。

[0037] 第 1 電極 15 及び第 2 電極 20 は、例えば、I T O (Indium Tin Oxide : インジウム錫酸化物)、I Z O (Indium Zinc Oxide : インジウム亜鉛酸化物)、ガリウム添加酸化亜鉛 (G Z O) などの透明導電膜、金 (A u)、ニッケル (N i)、白金 (P t) などの金属膜、又はそれらの積層膜により形成されている。また、第 1 電極 15 及び第 2 電極 20 は、例えば、スパッタ法、真空蒸着法、C V D 法、プラズマ C V D 法、印刷法などにより好適に形成される。ここで、第 1 電極 15 が光透過性又は光半透過性を有し、第 2 電極 20 が光反射性を有している場合には、ベース基板 10 a 側から光出射するボトムエミッション型の表示装置が構成され、第 1 電極 15 が光反射性を有し、また、第 2 電極 20 が光透過性又は光半透過性を有している場合には、封止膜 31 a 側から光出射するトップエミッション型の表示装置が構成される。

[0038] 正孔注入層及び正孔輸送層 17 は、第 1 電極 15 から発光層 18 への正孔注入効率を高める機能、及び発光層 18 への正孔輸送効率を高める機能を有し、例えば、アントラセン、アザトリフェニレン、フルオレノン、ヒドラゾン、スチルベン、トリフェニレン、ベンジン、スチリルアミン、トリフェニルアミン、ポルフィリン、トリアゾール、イミダゾール、オキサジアゾール、オキサゾール、ポリアリールアルカン、フェニレンジアミン、アリールアミン、これらの誘導体、チオフェン系化合物、ポリシラン系化合物、ビニルカルバゾール系化合物、アニリン系化合物などの鎖状式若しくは複素環式共役系のモノマー、オリゴマー、又はポリマーなどにより形成されている。また、正孔注入層及び正孔輸送層 17 は、上記のように、正孔注入効率を高める機能及び正孔輸送効率を高める機能の双方を有する 1 つの層であっても、正孔注入効率を高める機能を有する 1 つの層と、正孔輸送効率を高める機能を有する 1 つの層との積層膜であってもよい。さらに、正孔注入層及び正孔輸送層 17 は、例えば、真空蒸着法などにより好適に形成される。

[0039] 複数の発光層 18 は、第 1 電極 15 側から注入された正孔と第 2 電極 20 側から注入された電子とを再結合させて光を出射する機能をそれぞれ有し、例えば、赤色の階調表示を行うための発光領域 L_r に設けられた発光層 18_r と、緑色の階調表示を行うための発光領域 L_g に設けられた発光層 18_g と、青色の階調表示を行うための発光領域 L_b に設けられた発光層 18_b とにより構成されている。また、発光層 18 は、例えば、アントラセン、ナフタレン、インデン、フェナントレン、ピレン、ナфтаセン、トリフェニレン、ペリレン、ピセン、フルオランテン、アセフェナントリレン、ペンタフェン、ペンタセン、コロネン、ブタジエン、クマリン、アクリジン、スチルベン、これらの誘導体、トリス（8-キノリノラト）アルミニウム錯体、ビス（ベンゾキノリノラト）ベリリウム錯体、トリ（ジベンゾイルメチル）フェナントロリンユーロピウム錯体、ジトルイルビニルビフェニル、ヒドロキシフェニルオキサゾール、ヒドロキシフェニルチアゾールなどのような低分子蛍光色素や金属錯体などの発光効率が高い材料により形成されている。さら

に、発光層 18 は、例えば、真空蒸着法などにより好適に形成される。

[0040] 電子輸送層及び電子注入層 19 は、発光層 18 への電子輸送効率を高める機能、及び第 2 電極 15 から発光層 18 への電子注入効率を高める機能を有し、例えば、トリス（8-キノリノラト）アルミニウム錯体、オキサジアゾール誘導体、トリアゾール誘導体、フェニルキノキサリン誘導体、シロール誘導体などにより形成されている。また、電子輸送層及び電子注入層 19 は、上記のように、電子輸送効率を高める機能及び電子注入効率を高める機能の双方を有する 1 つの層であっても、電子輸送効率を高める機能を有する 1 つの層と、電子注入効率を高める機能を有する 1 つの層との積層膜であってもよい。さらに、電子輸送層及び電子注入層 19 は、例えば、真空蒸着法などにより好適に形成される。

[0041] 封止膜 31a は、図 5 に示すように、ベース基板 10a 側から順に設けられた第 1 無機膜 26、第 1 有機膜 27、第 2 無機膜 28、第 2 有機膜 29 及び第 3 無機膜 30 を備えている。

[0042] 第 1 有機膜 27 には、図 5 に示すように、第 1 無機膜 26 及び第 2 無機膜 28 を互いに接触させるように、各々、線状に形成された複数の第 1 貫通孔 27h が設けられている。

[0043] 第 2 有機膜 29 には、図 5 に示すように、第 2 無機膜 28 及び第 3 無機膜 30 を互いに接触させるように、各々、線状に形成された複数の第 2 貫通孔 29h が設けられている。

[0044] 第 1 有機膜 27 及び第 2 有機膜 29 は、図 4 に示すように、各第 1 貫通孔 27h が各第 2 貫通孔 29h に重ならないように配置された貫通孔構造 Ha を有している。なお、これらの線状の第 1 貫通孔 27h 及び第 2 貫通孔 29h をそれぞれ有する第 1 有機膜 27 及び第 2 有機膜 29 は、例えば、CVD 法、蒸着法、スパッタリング法などの真空成膜法により好適に形成される。

[0045] 図 6～図 9 は、封止膜 31a の変形例 1～4 の各貫通孔の構造 Hb～He をそれぞれ示す平面図である。

[0046] 変形例 1 の貫通孔構造 Hb では、図 6 に示すように、線状の第 1 貫通孔 2

7 h 及び第2貫通孔29 hが図中縦方向に延びるように、交互に整列状態に設けられている。なお、これらの線状の第1貫通孔27 h及び第2貫通孔29 hをそれぞれ有する第1有機膜27及び第2有機膜29は、例えば、CVD法、蒸着法、スパッタリング法などの真空成膜法により好適に形成される。

[0047] 変形例2の貫通孔構造H cは、図7に示すように、線状の第1貫通孔27 h及び第2貫通孔29 hが図中縦方向及び横方向に延びるように、ランダムに設けられている。なお、これらの線状の第1貫通孔27 h及び第2貫通孔29 hをそれぞれ有する第1有機膜27及び第2有機膜29は、例えば、CVD法、蒸着法、スパッタリング法などの真空成膜法により好適に形成される。

[0048] 変形例3の貫通孔構造H dは、図8に示すように、点状の第1貫通孔27 h及び第2貫通孔29 hがランダムに設けられている。なお、これらの点状の第1貫通孔27 h及び第2貫通孔29 hをそれぞれ有する第1有機膜27及び第2有機膜29は、印刷法又はフォトリソグラフィ法により好適に形成される。

[0049] 変形例4の貫通孔構造H eは、図9に示すように、矩形状の第1貫通孔27 h及び第2貫通孔29 hが交互に整列状態に設けられている。なお、これらの矩形状の第1貫通孔27 h及び第2貫通孔29 hをそれぞれ有する第1有機膜27及び第2有機膜29は、印刷法又はフォトリソグラフィ法により好適に形成される。

[0050] 図10は、封止膜31 aの変形例5の封止膜31 bを示す断面図である。ここで、本実施形態及び変形例1～4では、第1貫通孔27が第2貫通孔29 hに重ならない貫通孔構造H a～H eを例示したが、封止膜が互いに独立する3層以上の有機膜を有している場合には、下記の封止膜31 bのように、第1貫通孔27が第2貫通孔29 hに重なっていてもよい。

[0051] 具体的に、封止膜31 bは、図10に示すように、ベース基板10 a側から順に設けられた第1の無機膜26、第1の有機膜27、第2の無機膜28

、第2の有機膜29、第3の無機膜30、…、第 $(n-2)$ の有機膜 F_w (n は、5以上の整数)、第 $(n-1)$ の無機膜 F_x 、第 $(n-1)$ の有機膜 F_y 、第 n の無機膜 F_z を備えている。ここで、封止膜31bでは、図10に示すように、第1の有機膜27、第2の有機膜29、…、第 $(n-2)$ の有機膜 F_w において貫通孔が重なっているため、第2無機膜28に形成されたピンホール P_h がその図中上層側の無機膜にも連続して形成されているものの、ピンホール P_h が第 $(n-1)$ の有機膜 F_y に被覆されているため、第 n 無機膜 F_z には、ピンホール(P_h)が形成されていない。なお、本変形例では、第1の有機膜27、第2の有機膜29、…、第 $(n-2)$ の有機膜 F_w において貫通孔が重なり、それらの互いに重なる貫通孔が第 $(n-1)$ の有機膜 F_y の貫通孔に重ならない構成、すなわち、第1～第 $(n-1)$ の有機膜の少なくとも1層が当該有機膜と異なる他の有機膜の少なくとも1層に設けられた各貫通孔と平面視で互いに重なっていることにより、無機膜に形成されたピンホール(P_h)が何れか1層の有機膜により必ず被覆される構成を例示したが、第1～第 $(n-1)$ の有機膜に形成された各貫通孔が互いに重ならない構成がさらによいことは、言うまでもない。

[0052] 上記構成の有機EL表示装置50aは、各サブ画素Pにおいて、ゲート線11を介して第1TFT13aにゲート信号を入力することにより、第1TFT13aをオン状態にし、ソース線12aを介して第2TFT13bのゲート電極及びキャパシタ13cにソース信号に対応する所定の電圧を書き込み、第2TFT13bのゲート電圧に基づいて電源線12bからの電流の大きさが規定され、その規定された電流が発光層18に供給されることにより、発光層18が発光して、画像表示を行うように構成されている。なお、有機EL表示装置50aでは、第1TFT13aがオフ状態になっても、第2TFT13bのゲート電圧がキャパシタ13cによって保持されるので、次のフレームのゲート信号が入力されるまで発光層18による発光が維持される。

[0053] 次に、本実施形態の有機EL表示装置50aの製造方法について説明する

。なお、本実施形態の有機EL表示装置50aの製造方法は、EL素子形成工程及び封止膜形成工程を備える。

[0054] <EL素子形成工程>

例えば、ガラス基板などのベース基板10aの表面に、周知の方法を用いて、ゲート線11、ソース線12a、電源線12b、第1TFT13a、第2TFT13b、キャパシタ13c、層間絶縁膜14、第1電極15、エッジカバー16、正孔注入層及び正孔輸送層17、発光層18、電子輸送層及び電子注入層19、並びに第2電極20などを形成することにより、有機EL素子25を形成する。

[0055] <封止膜形成工程（バリア膜形成工程）>

上記EL素子形成工程で形成された有機EL素子25（第2電極20）の表面に、例えば、蒸着法により、窒化シリコン、酸化シリコン、酸窒化シリコン、酸化アルミニウムなどの薄膜を厚さ100nm程度で成膜することにより、第1無機膜26を形成する。

[0056] 続いて、第1無機膜26の表面に、例えば、蒸着法により、ポリアクリレート、ポリ尿素、パリレン（ポリパラキシリレン）、ポリイミド、ポリアミドなどの薄膜を厚さ3μm程度で蒸着マスクを用いて成膜することにより、第1貫通孔27hを有する第1有機膜27を形成する。

[0057] その後、第1有機膜27の表面に、例えば、蒸着法により、窒化シリコン、酸化シリコン、酸窒化シリコン、酸化アルミニウムなどの薄膜を厚さ100nm程度で成膜することにより、第2無機膜28を形成する。

[0058] さらに、第2無機膜28の表面に、例えば、蒸着法により、ポリアクリレート、ポリ尿素、パリレン、ポリイミド、ポリアミドなどの薄膜を厚さ3μm程度で蒸着マスクを用いて成膜することにより、第2貫通孔29hを有する第2有機膜29を形成する。

[0059] 最後に、第2有機膜29の表面に、例えば、蒸着法により、窒化シリコン、酸化シリコン、酸窒化シリコン、酸化アルミニウムなどの薄膜を厚さ100nm程度で成膜することにより、第3無機膜30を形成して、封止膜31

aを形成する。

[0060] 以上のようにして、本実施形態の有機EL表示装置50aを製造することができる。

[0061] 以上説明したように、本実施形態の有機EL表示装置50a及びその製造方法によれば、封止膜形成工程において、EL素子形成工程でベース基板10aに形成された有機EL素子25の劣化を抑制するための封止膜31aを、第1無機膜26、複数の第1貫通孔27hが厚さ方向に貫通して設けられた第1有機膜27、第2無機膜28、複数の第2貫通孔29hが厚さ方向に貫通して設けられた第2有機膜29、及び第3無機膜30を順に形成することにより形成するので、第1有機膜27及び第2有機膜29は、それぞれ膜全体が繋がっている。これにより、第1無機膜26、第1有機膜27、第2無機膜28、第2有機膜29及び第3無機膜30の積層膜の各界面で発生する応力を第1有機膜27及び第2有機膜29の各膜全体で分散及び緩和することができ、第1無機膜26、第1有機膜27、第2無機膜28、第2有機膜29及び第3無機膜30の積層膜の各界面での剥離を抑制することができるので、封止膜31aを構成する無機膜及び有機膜の界面で発生する応力に起因する無機膜及び有機膜の界面での剥離を抑制することができる。

[0062] また、本実施形態の有機EL表示装置50aの製造方法によれば、第1有機膜27及び第2有機膜29を真空成膜法により形成するので、有機膜をドット状（島状）に形成する場合よりも、成膜粒子を遮蔽するための成膜マスク（蒸着マスク）の開口比率が高くなることにより、第1有機膜27及び第2有機膜29の成膜速度の低下を抑制することができる。

[0063] また、本実施形態の有機EL表示装置50a及びその製造方法によれば、封止膜形成工程では、第1貫通孔27h及び第2貫通孔29hが互いに重ならないように、第1有機膜27及び第2有機膜29を形成するので、第1無機膜26又は第2無機膜28にピンホールやクラックが形成されていても、そのピンホールやクラックが第1有機膜27又は第2有機膜29で被覆されることになり、封止膜31aのバリア特性の低下を抑制することができる。

[0064] 《発明の実施形態 2》

図 1 1 は、本実施形態の有機 E L 表示装置 5 0 b の断面図である。また、図 1 2 は、有機 E L 表示装置 5 0 b を構成するベースコート膜 6 の断面図である。なお、以下の各実施形態において、図 1 ～図 1 0 と同じ部分については同じ符号を付して、その詳細な説明を省略する。

[0065] 上記実施形態 1 では、バリア膜として封止膜 3 1 a (3 1 b) が設けられた有機 E L 表示装置 5 0 a を例示したが、本実施形態では、バリア膜としてベースコート膜 6 が設けられた有機 E L 表示装置 5 0 b を例示する。

[0066] 有機 E L 表示装置 5 0 b は、図 1 1 に示すように、例えば、プラスチック基板などのベース基板 1 0 b と、ベース基板 1 0 b 上に有機 E L 素子 2 5 の劣化を抑制するためのバリア膜として設けられたベースコート膜 6 と、ベースコート膜 6 上に設けられた有機 E L 素子 2 5 と、有機 E L 素子 2 5 を覆うように設けられた封止膜 3 2 と、ベース基板 1 0 b に対向するように設けられた封止基板 3 3 と、ベース基板 1 0 b 及び封止基板 3 3 を互いに接着するように枠状に設けられた封止樹脂 3 4 とを備えている。

[0067] ベースコート膜 6 は、図 1 2 に示すように、ベース基板 1 0 b 側から順に設けられた第 1 無機膜 1、第 1 有機膜 2、第 2 無機膜 3、第 2 有機膜 4 及び第 3 無機膜 5 を備えている。

[0068] 第 1 有機膜 2 には、図 1 2 に示すように、第 1 無機膜 1 及び第 2 無機膜 3 を互いに接触させるように、各々、線状に形成された複数の第 1 貫通孔 2 h が設けられている。

[0069] 第 2 有機膜 4 には、図 1 2 に示すように、第 2 無機膜 3 及び第 3 無機膜 5 を互いに接触させるように、各々、線状に形成された複数の第 2 貫通孔 4 h が設けられている。

[0070] 第 1 有機膜 2 及び第 2 有機膜 4 は、図 1 2 に示すように、各第 1 貫通孔 2 h が各第 2 貫通孔 4 h に重ならないように設けられている。なお、線状の第 1 貫通孔 2 h 及び第 2 貫通孔 4 h をそれぞれ有する第 1 有機膜 2 及び第 2 有機膜 4 は、例えば、C V D 法、蒸着法、スパッタリング法などの真空成膜法

により好適に形成される。

[0071] 封止膜 32 は、例えば、窒化シリコン、酸化シリコン、酸窒化シリコン、酸化アルミニウムなどの無機膜により形成されている。

[0072] 封止基板 33 は、例えば、金属板、ガラス基板、ベースコート膜 6 と同じ構成のベースコート膜が形成されたプラスチック基板などである。

[0073] 封止樹脂 34 は、例えば、紫外線硬化型のエポキシ樹脂などにより形成されている。

[0074] 封止膜 32、封止基板 33 及び封止樹脂 34 に囲まれた空間の内部には、アルゴンなどの不活性ガスや有機樹脂が充填されている。ここで、この有機樹脂には、乾燥剤や酸素吸収剤が含有されていてもよい。また、封止膜 32、封止基板 33 及び封止樹脂 34 に囲まれた空間の内部には、乾燥剤や酸素吸収剤を含有するシート材が貼付されていたり、乾燥剤や酸素吸収剤を含有する溶液が塗布されていたりしてもよい。さらに、有機 EL 表示装置 50b では、封止基板 33 及び封止樹脂 34 のバリア性が十分に確保できるのであれば、封止膜 32 が省略されていてもよい。

[0075] 次に、本実施形態の有機 EL 表示装置 50b の製造方法について説明する。なお、本実施形態の有機 EL 表示装置 50b の製造方法は、ベースコート膜形成工程、EL 素子形成工程及び封止工程を備える。

[0076] <ベースコート膜形成工程（バリア膜形成工程）>

例えば、プラスチック基板などのベース基板 10b の表面に、蒸着法により、窒化シリコン、酸化シリコン、酸窒化シリコン、酸化アルミニウムなどの薄膜を厚さ 100nm 程度で成膜することにより、第 1 無機膜 1 を形成する。

[0077] 続いて、第 1 無機膜 1 の表面に、例えば、蒸着法により、ポリアクリレート、ポリ尿素、パリレン、ポリイミド、ポリアミドなどの薄膜を厚さ 3μm 程度で蒸着マスクを用いて成膜することにより、第 1 貫通孔 2h を有する第 1 有機膜 2 を形成する。

[0078] その後、第 1 有機膜 2 の表面に、例えば、蒸着法により、窒化シリコン、

酸化シリコン、酸窒化シリコン、酸化アルミニウムなどの薄膜を厚さ 100 nm 程度で成膜することにより、第 2 無機膜 3 を形成する。

[0079] さらに、第 2 無機膜 3 の表面に、例えば、蒸着法により、ポリアクリレート、ポリ尿素、パリレン、ポリイミド、ポリアミドなどの薄膜を厚さ 3 μ m 程度で蒸着マスクを用いて成膜することにより、第 2 貫通孔 4 h を有する第 2 有機膜 4 を形成する。

[0080] 最後に、第 2 有機膜 4 の表面に、例えば、蒸着法により、窒化シリコン、酸化シリコン、酸窒化シリコン、酸化アルミニウムなどの薄膜を厚さ 100 nm 程度で成膜することにより、第 3 無機膜 5 を形成して、ベース基板 10 b の表面を覆うベースコート膜 6 を形成する。

[0081] <EL 素子形成工程>

上記ベースコート膜形成工程で形成されたベースコート膜 6 の表面に、周知の方法を用いて、ゲート線 11、ソース線 12 a、電源線 12 b、第 1 TFT 13 a、第 2 TFT 13 b、キャパシタ 13 c、層間絶縁膜 14 第 1 電極 15、エッジカバー 16、正孔注入層及び正孔輸送層 17、発光層 18、電子輸送層及び電子注入層 19、並びに第 2 電極 20 などを形成することにより、有機 EL 素子 25 を形成する。

[0082] <封止工程>

まず、上記 EL 素子形成工程で形成された有機 EL 素子 25（第 2 電極 20）の表面に、例えば、蒸着法により、窒化シリコン、酸化シリコン、酸窒化シリコン、酸化アルミニウムなどの薄膜を厚さ 100 nm 程度で成膜することにより、封止膜 32 を形成する。

[0083] 続いて、封止膜 32 の端縁部に封止樹脂 34 を枠状に形成する。

[0084] さらに、封止膜 32 及び封止樹脂 34 が形成された基板（ベース基板 10 b）と、封止基板 33 とを不活性ガスの雰囲気下で貼り合わせ後に、封止樹脂 34 を硬化させる。

[0085] 以上のようにして、本実施形態の有機 EL 表示装置 50 b を製造することができる。

[0086] 以上説明したように、本実施形態の有機EL表示装置50b及びその製造方法によれば、ベースコート膜形成工程において、EL素子形成工程でベース基板10bに形成された有機EL素子25の劣化を抑制するためのベースコート膜6を、第1無機膜1、複数の第1貫通孔2hが厚さ方向に貫通して設けられた第1有機膜2、第2無機膜3、複数の第2貫通孔4hが厚さ方向に貫通して設けられた第2有機膜4、及び第3無機膜5を順に形成することにより形成するので、第1有機膜2及び第2有機膜4は、それぞれ膜全体が繋がっている。これにより、第1無機膜1、第1有機膜2、第2無機膜3、第2有機膜4及び第3無機膜5の積層膜の各界面で発生する応力を第1有機膜2及び第2有機膜4の各膜全体で分散及び緩和することができ、第1無機膜1、第1有機膜2、第2無機膜3、第2有機膜4及び第3無機膜5の積層膜の各界面での剥離を抑制することができるので、ベースコート膜6を構成する無機膜及び有機膜の界面で発生する応力に起因する無機膜及び有機膜の界面での剥離を抑制することができる。

[0087] なお、本実施形態では、ベース基板10bとしてプラスチック基板を用いる有機EL表示装置50b及びその製造方法を例示したが、ベース基板10bとしてガラス基板を用いる場合においても、ベースコート膜6（バリア膜）は、有用である。すなわち、ガラス基板は、酸素や水分の透過率が極めて低いので、酸素や水分の透過を抑制する目的でのバリア膜は必要がないものの、例えば、厚さ50 μ m程度の薄型のガラス基板を用いて有機EL表示装置に屈曲性を付与する場合、曲げ応力によってベース基板（10b）から有機EL素子（25）が剥離することが懸念される。そのような場合においても、バリア膜がベースコート膜としてガラス基板上に形成されていれば、曲げ応力を第1有機膜（2）及び第2有機膜（4）の各膜全体で分散及び緩和することができ、その結果、有機EL表示装置を屈曲させる際にベース基板（10b）から有機EL素子（25）が剥離するのを抑制することができる。

[0088] 《発明の実施形態3》

図 1 3 は、本実施形態の有機 E L 表示装置 5 0 c の断面図である。

[0089] 上記実施形態 1 では、バリア膜として封止膜 3 1 a (3 1 b) が設けられた有機 E L 表示装置 5 0 a を例示し、上記実施形態 2 では、バリア膜としてベースコート膜 6 が設けられた有機 E L 表示装置 5 0 b を例示したが、本実施形態では、バリア膜としてベースコート膜 6 及び封止膜 3 1 a がそれぞれ設けられた有機 E L 表示装置 5 0 c を例示する。

[0090] 有機 E L 表示装置 5 0 c は、図 1 3 に示すように、例えば、プラスチック基板などのベース基板 1 0 b と、ベース基板 1 0 b 上に有機 E L 素子 2 5 の劣化を抑制するためのバリア膜として設けられたベースコート膜 6 と、ベースコート膜 6 上に設けられた有機 E L 素子 2 5 と、有機 E L 素子 2 5 を覆うように有機 E L 素子 2 5 の劣化を抑制するためのバリア膜として設けられた封止膜 3 1 a とを備えている。

[0091] 本実施形態の有機 E L 表示装置 5 0 c は、上記実施形態 2 で説明したベースコート膜形成工程及び E L 素子形成工程を順に行った後に、上記実施形態 1 で説明した封止膜形成工程を行うことにより、製造することができる。

[0092] 本実施形態の有機 E L 表示装置 5 0 c 及びその製造方法によれば、ベースコート膜形成工程において、E L 素子形成工程でベース基板 1 0 b に形成された有機 E L 素子 2 5 の劣化を抑制するためのベースコート膜 6 を、第 1 無機膜 1、複数の第 1 貫通孔 2 h が厚さ方向に貫通して設けられた第 1 有機膜 2、第 2 無機膜 3、複数の第 2 貫通孔 4 h が厚さ方向に貫通して設けられた第 2 有機膜 4、及び第 3 無機膜 5 を順に形成することにより形成するので、第 1 有機膜 2 及び第 2 有機膜 4 は、それぞれ膜全体が繋がっている。これにより、第 1 無機膜 1、第 1 有機膜 2、第 2 無機膜 3、第 2 有機膜 4 及び第 3 無機膜 5 の積層膜の各界面で発生する応力を第 1 有機膜 2 及び第 2 有機膜 4 の各膜全体で分散及び緩和することができ、第 1 無機膜 1、第 1 有機膜 2、第 2 無機膜 3、第 2 有機膜 4 及び第 3 無機膜 5 の積層膜の各界面での剥離を抑制することができる。また、封止膜形成工程において、E L 素子形成工程でベース基板 1 0 b に形成された有機 E L 素子 2 5 の劣化を抑制するための

封止膜 31a を、第 1 無機膜 26、複数の第 1 貫通孔 27h が厚さ方向に貫通して設けられた第 1 有機膜 27、第 2 無機膜 28、複数の第 2 貫通孔 29h が厚さ方向に貫通して設けられた第 2 有機膜 29、及び第 3 無機膜 30 を順に形成することにより形成するので、第 1 有機膜 27 及び第 2 有機膜 29 は、それぞれ膜全体が繋がっている。これにより、第 1 無機膜 26、第 1 有機膜 27、第 2 無機膜 28、第 2 有機膜 29 及び第 3 無機膜 30 の積層膜の各界面で発生する応力を第 1 有機膜 27 及び第 2 有機膜 29 の各膜全体で分散及び緩和することができ、第 1 無機膜 26、第 1 有機膜 27、第 2 無機膜 28、第 2 有機膜 29 及び第 3 無機膜 30 の積層膜の各界面での剥離を抑制することができる。したがって、ベースコート膜 6 及び封止膜 31a をそれぞれ構成する無機膜及び有機膜の界面で発生する応力に起因する無機膜及び有機膜の界面での剥離を抑制することができる。

[0093] 《発明の実施形態 4》

図 14 は、本実施形態の有機 EL 表示装置 50d の断面図である。

[0094] 上記各実施形態では、バリア膜として封止膜 31a (31b) 及びベースコート膜 6 の少なくとも一方が設けられた有機 EL 表示装置 50a ~ 50c を例示したが、本実施形態では、バリア膜としてベースコート膜 6a、保護膜 6b 及び封止膜 31a がそれぞれ設けられた有機 EL 表示装置 50d を例示する。

[0095] 有機 EL 表示装置 50d は、図 14 に示すように、例えば、プラスチック基板などのベース基板 10b と、ベース基板 10b 上に有機 EL 素子 25 の劣化を抑制するためのバリア膜として設けられたベースコート膜 6a と、ベースコート膜 6a 上に設けられた有機 EL 素子 25 と、有機 EL 素子 25 を覆うように有機 EL 素子 25 の劣化を抑制するためのバリア膜として設けられた封止膜 31a と、ベース基板 10b の裏面（有機 EL 素子 25 と反対側の表面）に有機 EL 素子 25 の劣化を抑制するためのバリア膜として設けられた保護膜 6b とを備えている。

[0096] ベースコート膜 6a 及び保護膜 6b は、上記実施形態 2 で説明したベース

コート膜 6 と実質的に同じ構成になっている。

[0097] 本実施形態の有機 EL 表示装置 50 d は、上記実施形態 2 で説明したベースコート膜形成工程をベース基板 10 b の表面及び裏面に対して行った後に、EL 素子形成工程を行い、続いて、上記実施形態 1 で説明した封止膜形成工程を行うことにより、製造することができる。

[0098] 本実施形態の有機 EL 表示装置 50 d 及びその製造方法によれば、ベースコート膜形成工程において、EL 素子形成工程でベース基板 10 b に形成された有機 EL 素子 25 の劣化を抑制するためのベースコート膜 6 a 及び保護膜 6 b を、第 1 無機膜 1、複数の第 1 貫通孔 2 h が厚さ方向に貫通して設けられた第 1 有機膜 2、第 2 無機膜 3、複数の第 2 貫通孔 4 h が厚さ方向に貫通して設けられた第 2 有機膜 4、及び第 3 無機膜 5 を順に形成することによりそれぞれ形成するので、第 1 有機膜 2 及び第 2 有機膜 4 は、それぞれ膜全体が繋がっている。これにより、第 1 無機膜 1、第 1 有機膜 2、第 2 無機膜 3、第 2 有機膜 4 及び第 3 無機膜 5 の積層膜の各界面で発生する応力を第 1 有機膜 2 及び第 2 有機膜 4 の各膜全体で分散及び緩和することができ、第 1 無機膜 1、第 1 有機膜 2、第 2 無機膜 3、第 2 有機膜 4 及び第 3 無機膜 5 の積層膜の各界面での剥離を抑制することができる。また、封止膜形成工程において、EL 素子形成工程でベース基板 10 b に形成された有機 EL 素子 25 の劣化を抑制するための封止膜 31 a を、第 1 無機膜 26、複数の第 1 貫通孔 27 h が厚さ方向に貫通して設けられた第 1 有機膜 27、第 2 無機膜 28、複数の第 2 貫通孔 29 h が厚さ方向に貫通して設けられた第 2 有機膜 29、及び第 3 無機膜 30 を順に形成することにより形成するので、第 1 有機膜 27 及び第 2 有機膜 29 は、それぞれ膜全体が繋がっている。これにより、第 1 無機膜 26、第 1 有機膜 27、第 2 無機膜 28、第 2 有機膜 29 及び第 3 無機膜 30 の積層膜の各界面で発生する応力を第 1 有機膜 27 及び第 2 有機膜 29 の各膜全体で分散及び緩和することができ、第 1 無機膜 26、第 1 有機膜 27、第 2 無機膜 28、第 2 有機膜 29 及び第 3 無機膜 30 の積層膜の各界面での剥離を抑制することができる。したがって、ベースコート膜

6 a、保護膜 6 b 及び封止膜 3 1 a をそれぞれ構成する無機膜及び有機膜の界面で発生する応力に起因する無機膜及び有機膜の界面での剥離を抑制することができる。

[0099] また、本実施形態の有機 E L 表示装置 5 0 d 及びその製造方法によれば、保護膜 6 b をベース基板 1 0 b の裏面に形成するので、酸素及び水分がベース基板 1 0 b を透過する量をいっそう低減することができ、有機 E L 素子 2 5 の劣化をいっそう抑制することができる。

[0100] なお、上記各実施形態では、各無機膜及び各有機膜がそれぞれ単層膜により構成されたバリア膜を備えた有機 E L 表示装置を例示したが、本発明は、各無機膜及び各有機膜がそれぞれ積層膜により構成されたバリア膜を備えた有機 E L 表示装置にも適用することができる。

[0101] また、上記各実施形態では、3 色発光方式（3 色塗り分け方式）の有機 E L 表示装置を例示したが、本発明は、カラーフィルタ方式（白色方式）や色変換方式などの他の方式の有機 E L 表示装置にも適用することができる。

[0102] また、上記各実施形態では、アクティブマトリクス駆動方式の有機 E L 表示装置を例示したが、本発明は、パッシブマトリクス駆動方式の有機 E L 表示装置にも適用することができる。

産業上の利用可能性

[0103] 以上説明したように、本発明は、バリア膜を構成する無機膜及び有機膜の界面で発生する応力に起因する無機膜及び有機膜の界面での剥離を抑制することができるので、例えば、高い応力耐性が要望されるフレキシブルな有機 E L 表示装置などについて有用である。

符号の説明

[0104]	1, 2 6	第 1 無機膜
	2, 2 7	第 1 有機膜
	2 h, 2 7 h	第 1 貫通孔
	3, 2 8	第 2 無機膜
	4, 2 9	第 2 有機膜

4 h, 29 h	第2貫通孔
5, 30	第3無機膜
6, 6a	ベースコート膜（バリア膜）
6b	保護膜（バリア膜）
10a, 10b	ベース基板
20	有機EL素子
31a, 31b	封止膜（バリア膜）
50a～50d	有機EL表示装置

請求の範囲

- [請求項1] ベース基板と、
 上記ベース基板に設けられた有機エレクトロルミネセンス素子と、
 上記有機エレクトロルミネセンス素子の劣化を抑制するバリア膜とを備え、
 上記バリア膜は、上記ベース基板側から順に設けられた第1無機膜、第2無機膜及び第3無機膜と、該第1無機膜及び第2無機膜の間に設けられた第1有機膜と、該第2無機膜及び第3無機膜の間に設けられた第2有機膜とを有し、
 上記第1有機膜には、上記第1無機膜及び第2無機膜を互いに接触させる複数の第1貫通孔が設けられ、
 上記第2有機膜には、上記第2無機膜及び第3無機膜を互いに接触させる複数の第2貫通孔が設けられている、有機エレクトロルミネセンス表示装置。
- [請求項2] 上記第1貫通孔は、上記第2貫通孔に重ならないように設けられている、請求項1に記載の有機エレクトロルミネセンス表示装置。
- [請求項3] 上記第1貫通孔及び第2貫通孔は、線状にそれぞれ設けられている、請求項1又は2に記載の有機エレクトロルミネセンス表示装置。
- [請求項4] 上記第1貫通孔及び第2貫通孔は、点状にそれぞれ設けられている、請求項1又は2に記載の有機エレクトロルミネセンス表示装置。
- [請求項5] 上記バリア膜は、上記有機エレクトロルミネセンス素子を覆う封止膜である、請求項1～4の何れか1つに記載の有機エレクトロルミネセンス表示装置。
- [請求項6] 上記バリア膜は、上記ベース基板の上記有機エレクトロルミネセンス素子側の表面に設けられたベースコート膜である、請求項1～5の何れか1つに記載の有機エレクトロルミネセンス表示装置。
- [請求項7] 上記バリア膜は、上記ベース基板の上記有機エレクトロルミネセンス素子と反対側の表面に設けられた保護膜である、請求項1～6の何

れか1つに記載の有機エレクトロルミネセンス表示装置。

[請求項8]

ベース基板と、

上記ベース基板に設けられた有機エレクトロルミネセンス素子と、

上記有機エレクトロルミネセンス素子の劣化を抑制するバリア膜とを備え、

上記バリア膜は、上記ベース基板側から順に設けられた第1～第 n (n は3以上の自然数)の無機膜と、該隣り合う無機膜の同士の間には上記ベース基板側から順にそれぞれ設けられた第1～第 $(n-1)$ の有機膜とを有し、

上記第1～第 $(n-1)$ の有機膜には、当該有機膜に隣り合う無機膜同士を互いに接触させる複数の貫通孔がそれぞれ設けられ、

上記第1～第 $(n-1)$ の有機膜の少なくとも1層は、当該有機膜と異なる他の有機膜の少なくとも1層に設けられた各貫通孔と平面視で互いに重なっている、有機エレクトロルミネセンス表示装置。

[請求項9]

ベース基板に有機エレクトロルミネセンス素子を形成するEL素子形成工程と、

上記有機エレクトロルミネセンス素子の劣化を抑制するバリア膜を形成するバリア膜形成工程とを備える有機エレクトロルミネセンス表示装置の製造方法であって、

上記バリア膜形成工程では、第1無機膜、複数の第1貫通孔が厚さ方向に貫通して設けられた第1有機膜、第2無機膜、複数の第2貫通孔が厚さ方向に貫通して設けられた第2有機膜、及び第3無機膜を順に形成する、有機エレクトロルミネセンス表示装置の製造方法。

[請求項10]

上記バリア膜形成工程では、上記第1貫通孔及び第2貫通孔が互いに重ならないように、上記第1有機膜及び第2有機膜を形成する、請求項9に記載の有機エレクトロルミネセンス表示装置の製造方法。

[請求項11]

上記バリア膜形成工程では、上記第1有機膜及び第2有機膜を真空成膜法により形成する、請求項9又は10に記載の有機エレクトロル

ミネセンス表示装置の製造方法。

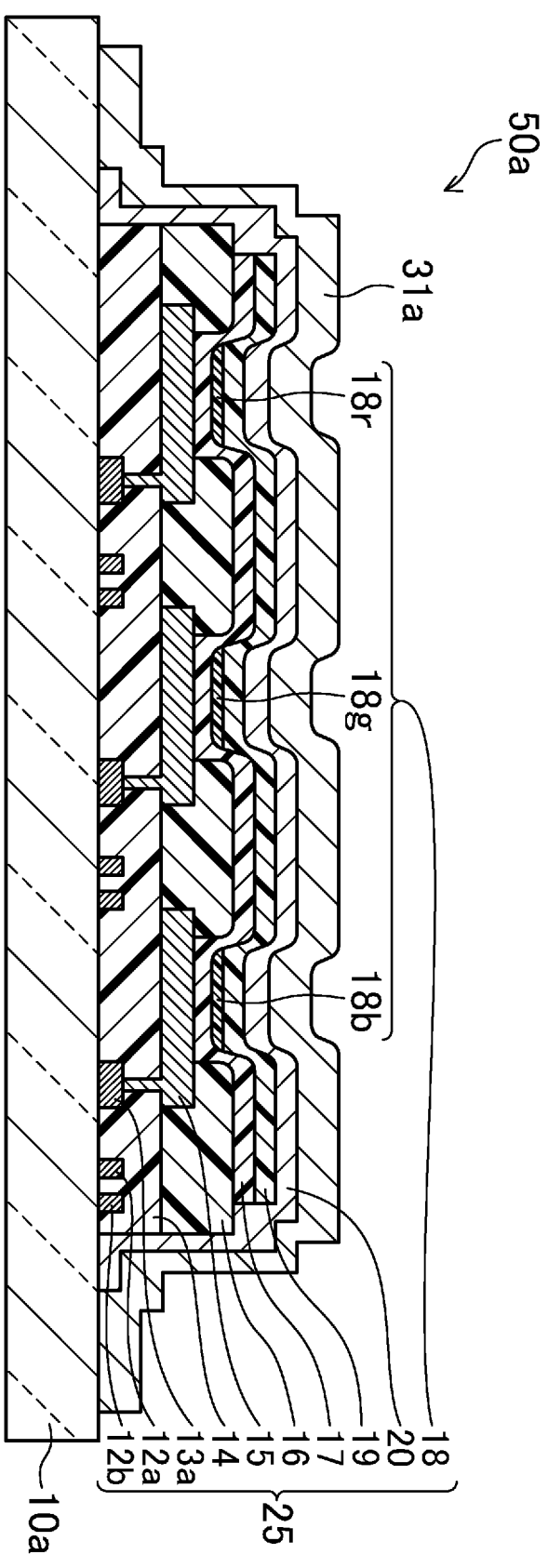
[請求項12] 上記バリア膜形成工程では、上記第1有機膜及び第2有機膜を印刷法又はフォトリソグラフィ法により形成する、請求項9又は10に記載の有機エレクトロルミネセンス表示装置の製造方法。

[請求項13] 上記バリア膜形成工程は、上記EL素子形成工程の後に行われ、
上記バリア膜形成工程では、上記バリア膜として、上記有機エレクトロルミネセンス素子を覆う封止膜を形成する、請求項9～12の何れか1つに記載の有機エレクトロルミネセンス表示装置の製造方法。

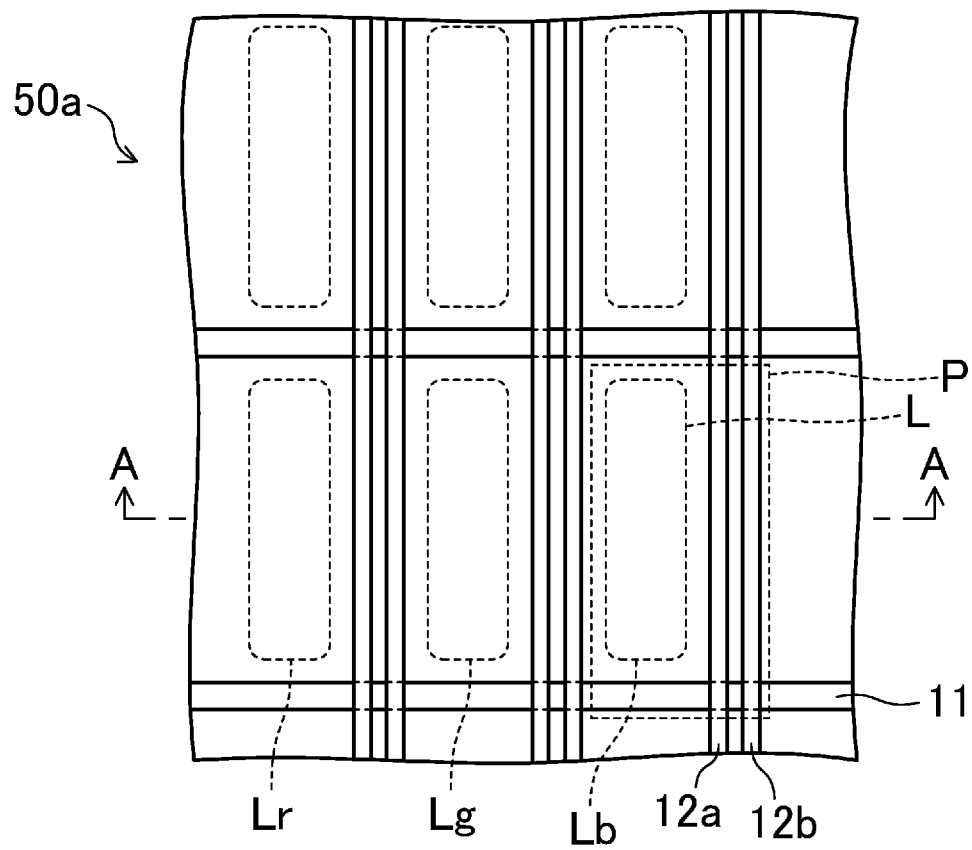
[請求項14] 上記バリア膜形成工程は、上記EL素子形成工程の前に行われ、
上記バリア膜形成工程では、上記バリア膜として、上記ベース基板の上記有機エレクトロルミネセンス素子側の表面を覆うベースコート膜を形成する、請求項9～13の何れか1つに記載の有機エレクトロルミネセンス表示装置の製造方法。

[請求項15] 上記バリア膜形成工程は、上記EL素子形成工程の前に行われ、
上記バリア膜形成工程では、上記バリア膜として、上記ベース基板の上記有機エレクトロルミネセンス素子と反対側の表面を覆う保護膜を形成する、請求項9～14の何れか1つに記載の有機エレクトロルミネセンス表示装置の製造方法。

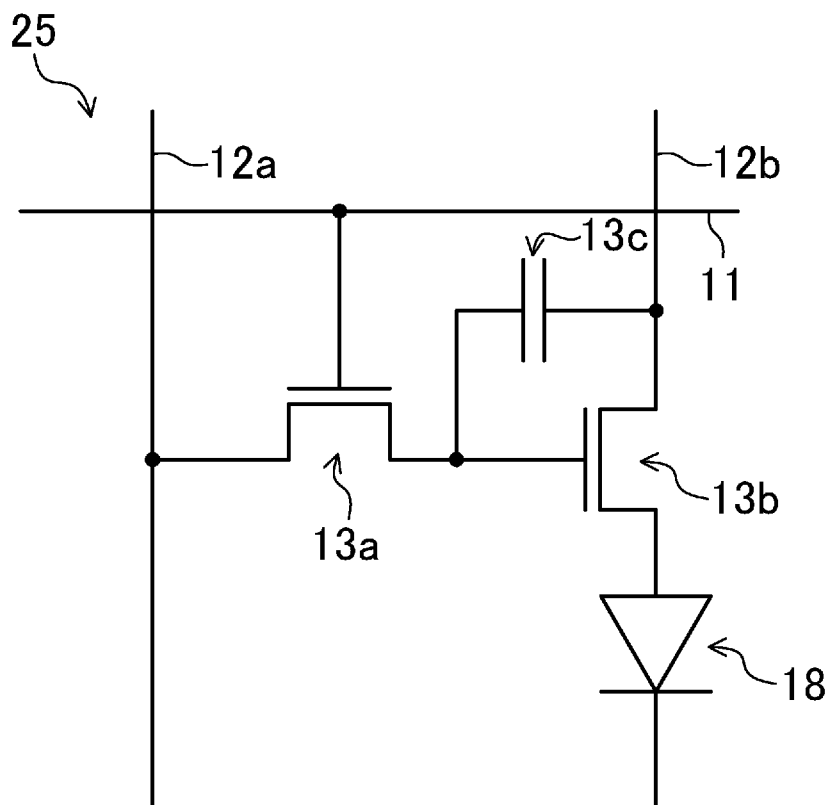
[図1]



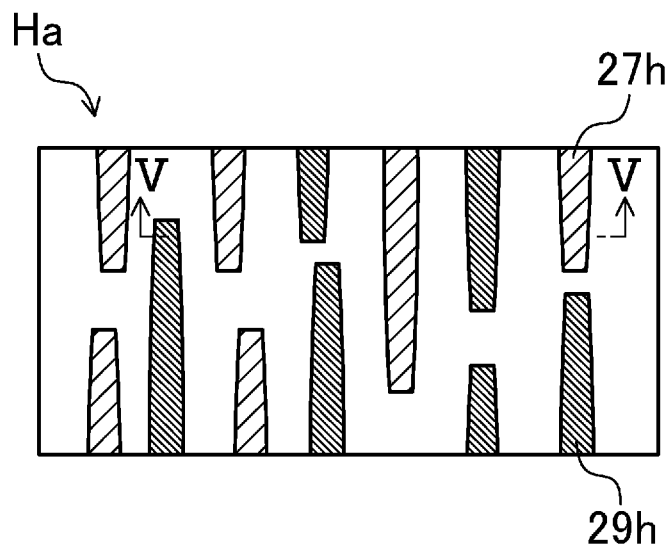
[図2]



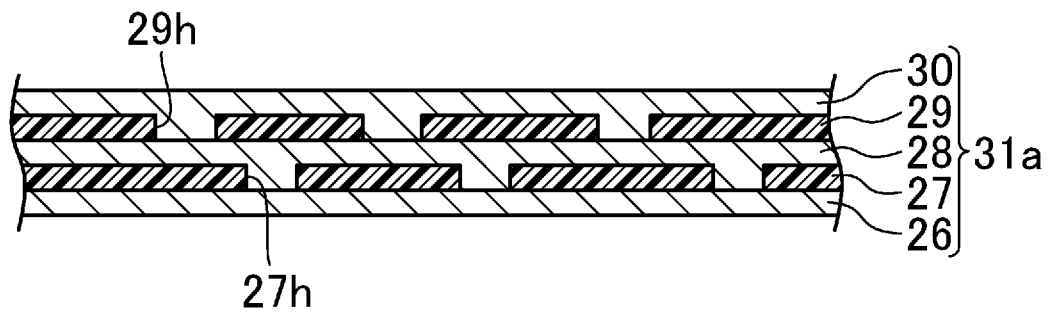
[図3]



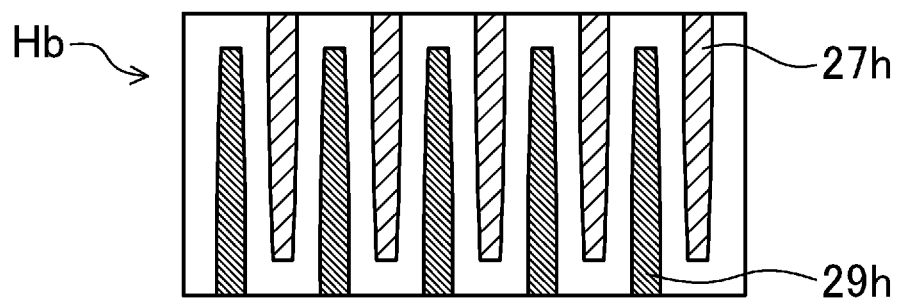
[図4]



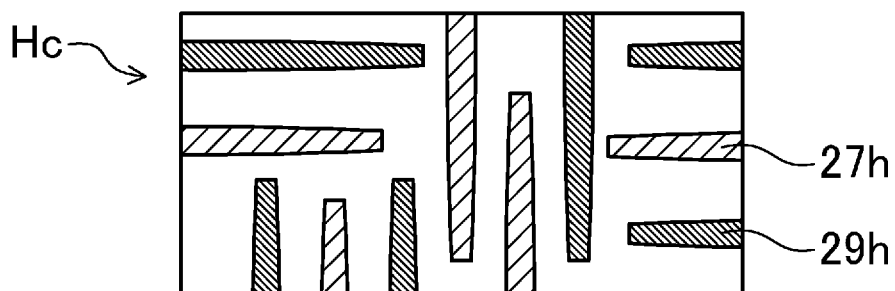
[図5]



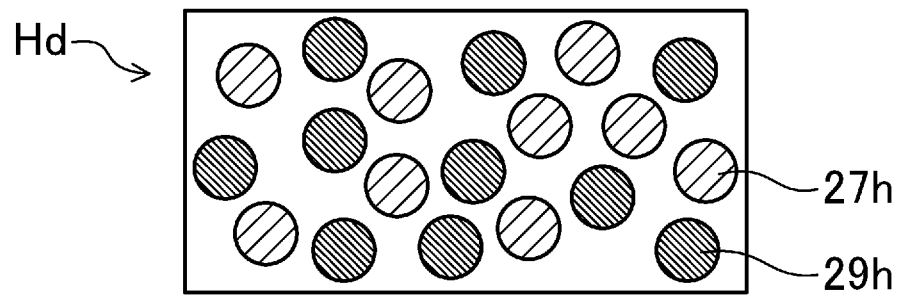
[図6]



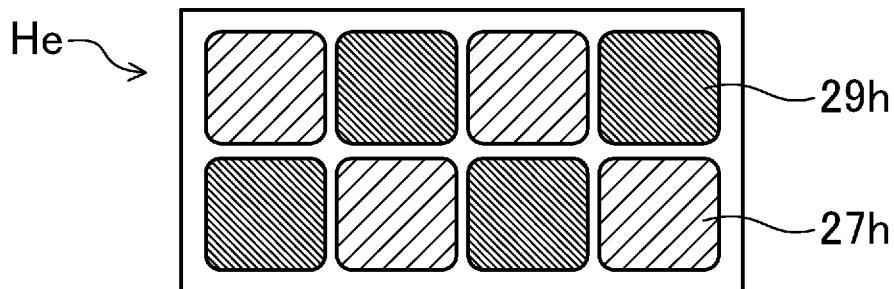
[図7]



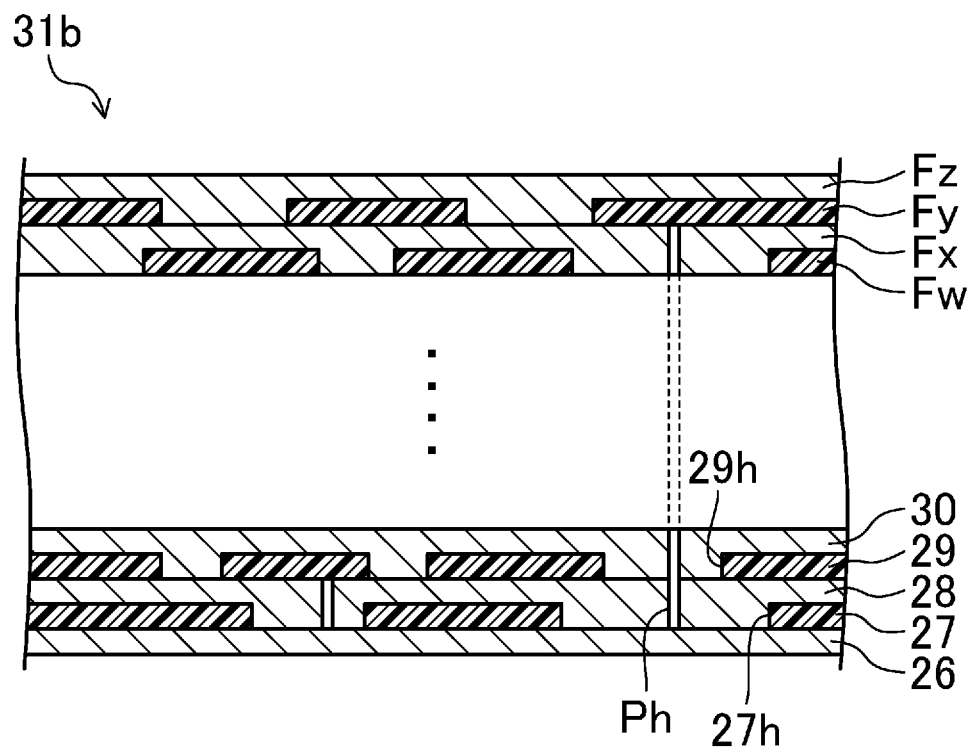
[図8]

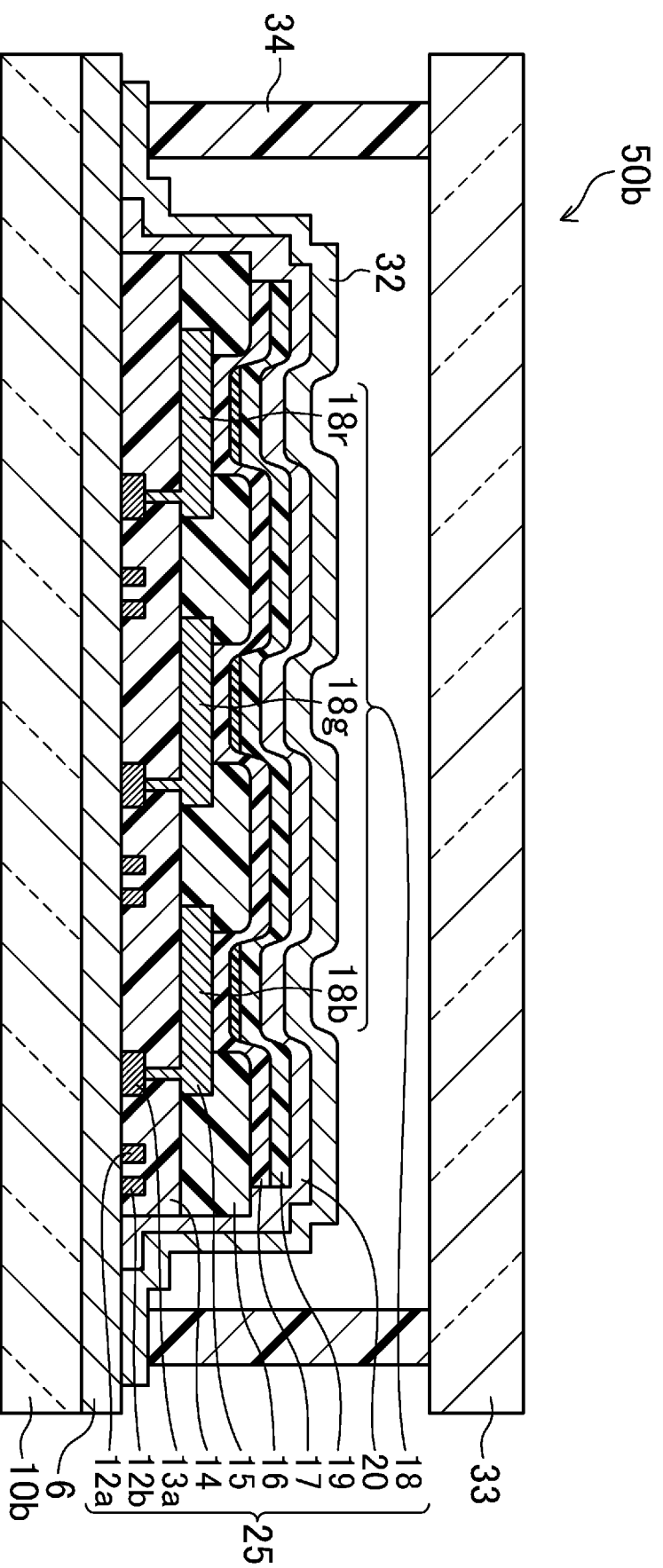


[図9]

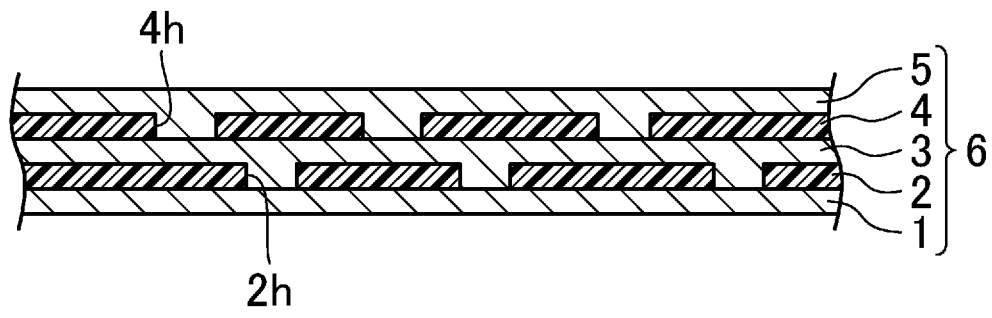


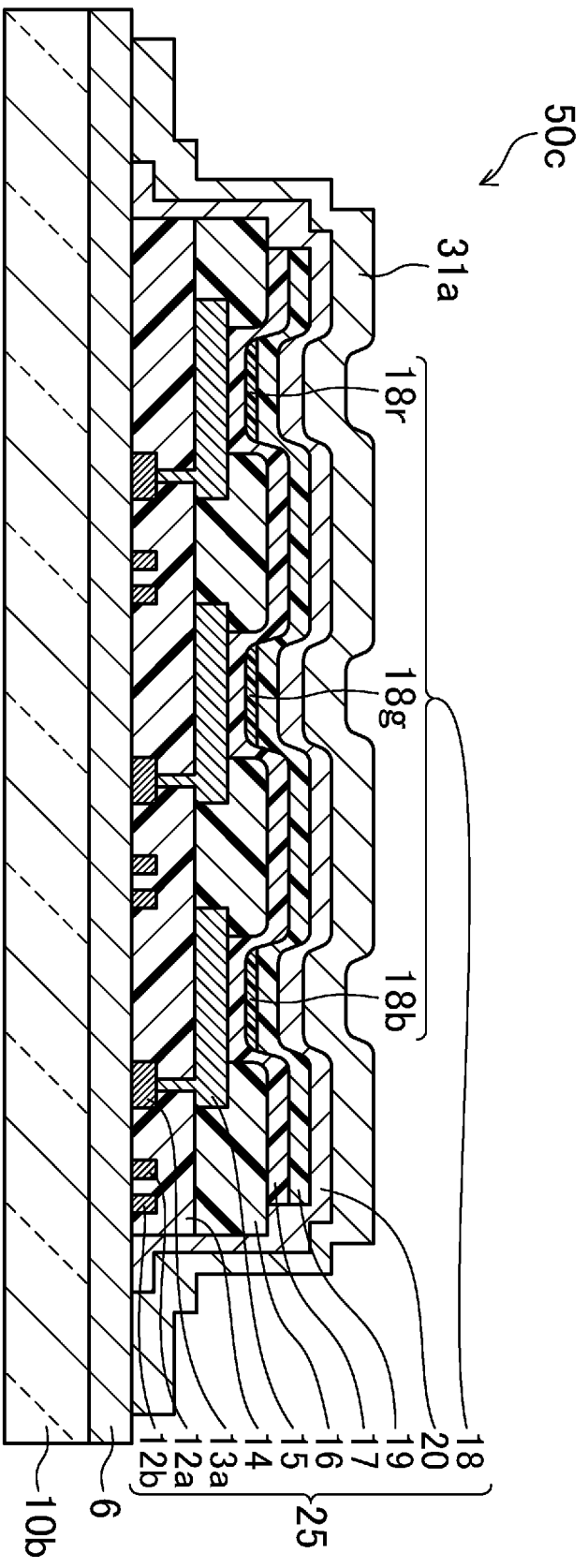
[図10]



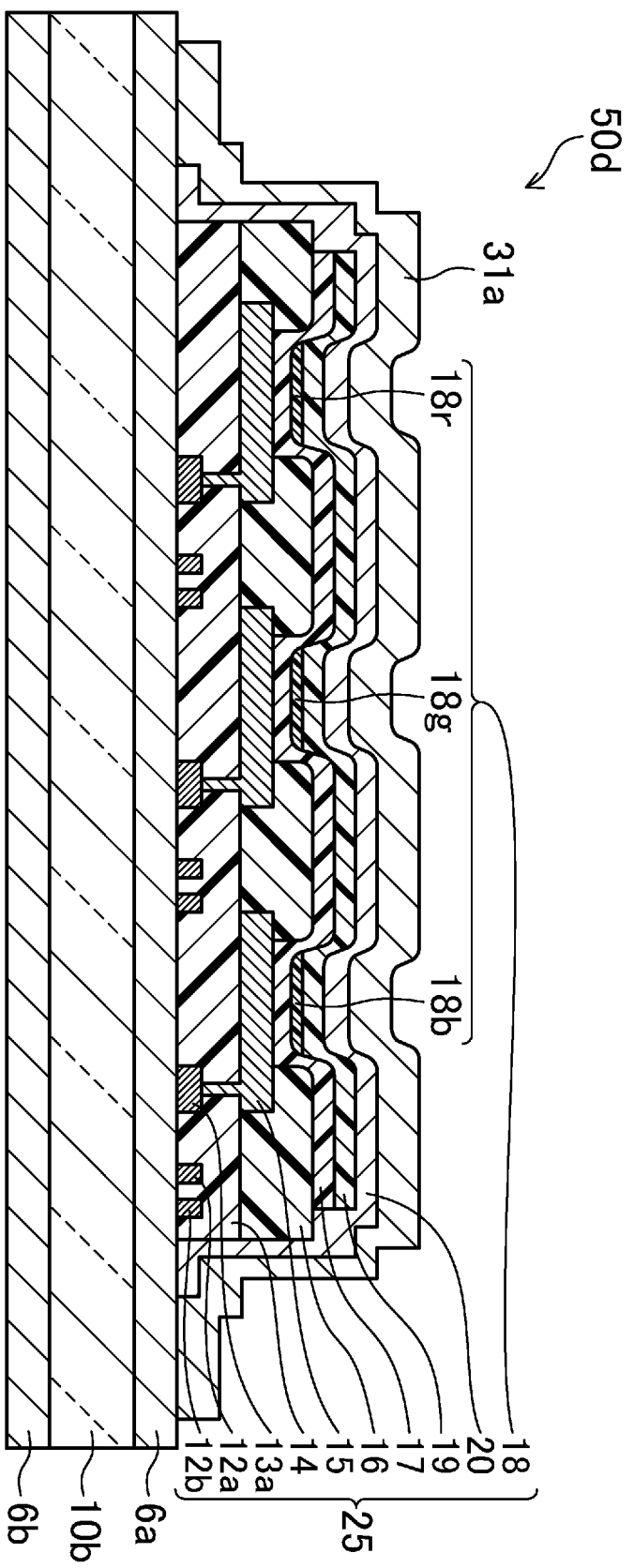


[図12]





[図13]



[図14]

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/005072

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05B33/04(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, H01L27/32(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/02(2006.01)i, H05B33/10(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)

H05B33/04, G09F9/30, H01L27/32, H01L51/50, H05B33/02, H05B33/10

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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.
A	JP 2011-523977 A (Agency for Science, Technology and Research), 25 August 2011 (25.08.2011), claims 1 to 32; paragraph [0016]; fig. 4 & US 2011/0151173 A1 & EP 2274163 A & WO 2009/134211 A1 & KR 10-2011-0031415 A & TW 201006668 A	1-15
A	JP 2011-138776 A (Samsung Mobile Display Co., Ltd.), 14 July 2011 (14.07.2011), claims 1 to 13; paragraphs [0071] to [0082] & JP 2011-136560 A & US 2011/0198620 A1 & US 2011/0212304 A1 & EP 2341759 A2 & EP 2348789 A2 & KR 10-2011-0079503 A & CN 102148336 A & CN 102179971 A & KR 10-2011-0079500 A & TW 201136439 A	1-15

☒ 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
27 November, 2013 (27.11.13)

Date of mailing of the international search report
10 December, 2013 (10.12.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/005072

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-511267 A (Agency for Science, Technology and Research), 08 April 2010 (08.04.2010), claims 1 to 60; fig. 1B & US 2010/0089636 A1 & EP 2082619 A & WO 2008/057045 A1 & KR 10-2009-0077801 A & CN 101518151 A & AU 2006350626 A	1-15
A	JP 2006-317762 A (Kyodo Printing Co., Ltd.), 24 November 2006 (24.11.2006), claims 1 to 14 (Family: none)	1-15
A	JP 2006-127841 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 18 May 2006 (18.05.2006), claims 1 to 17 (Family: none)	1-15
A	JP 2006-4781 A (Tohoku Pioneer Corp.), 05 January 2006 (05.01.2006), claims 1 to 6; fig. 2, 3 & US 2005/0285521 A1 & CN 1710998 A	1-15

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H05B33/04(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, H01L27/32(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i,
H05B33/02(2006.01)i, H05B33/10(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. H05B33/04, G09F9/30, H01L27/32, H01L51/50, H05B33/02, H05B33/10

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 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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
A	JP 2011-523977 A (エージェンシー フォー サイエンス, テクノロジー アンド リサーチ) 2011.08.25, 【請求項 1】 - 【請求項 32】, 段落 【0016】, 【図 4】 & US 2011/0151173 A1 & EP 2274163 A & WO 2009/134211 A1 & KR 10-2011-0031415 A & TW 201006668 A	1-15

☒ 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 7 . 1 1 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 0 . 1 2 . 2 0 1 3

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)

濱野 隆

2 0

9 1 0 8

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

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	JP 2011-138776 A (三星モバイルディスプレイ株式会社) 2011.07.14, 【請求項 1】 - 【請求項 13】, 段落【0071】 - 【0082】 & JP 2011-136560 A & US 2011/0198620 A1 & US 2011/0212304 A1 & EP 2341759 A2 & EP 2348789 A2 & KR 10-2011-0079503 A & CN 102148336 A & CN 102179971 A & KR 10-2011-0079500 A & TW 201136439 A	1-15
A	JP 2010-511267 A (エージェンシー フォー サイエンス, テクノロジー アンド リサーチ) 2010.04.08, 【請求項 1】 - 【請求項 60】, 【図 1B】 & US 2010/0089636 A1 & EP 2082619 A & WO 2008/057045 A1 & KR 10-2009-0077801 A & CN 101518151 A & AU 2006350626 A	1-15
A	JP 2006-317762 A (共同印刷株式会社) 2006.11.24, 【請求項 1】 - 【請求項 14】 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 2006-127841 A (大日本印刷株式会社) 2006.05.18, 【請求項 1】 - 【請求項 17】 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 2006-4781 A (東北パイオニア株式会社) 2006.01.05, 【請求項 1】 - 【請求項 6】, 【図 2】, 【図 3】 & US 2005/0285521 A1 & CN 1710998 A	1-15