

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, ST, 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:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

between the upper surface of the resin substrate in the opening (A) and the end surface of the inorganic insulating film (La) is smaller than that of a portion where a portion in between the plurality of wires (39c) covers each wire (39c).

(57) 要約: 額縁領域 (F) において、折り曲げ部 (B) の延びる方向と交差する方向に互いに平行に延びるように複数の配線 (39c) が設けられ、折り曲げ部 (B) において、無機絶縁膜 (La) には、無機絶縁膜 (La) を貫通して樹脂基板の上面を露出させる開口部 (A) が形成され、複数の配線 (39c) は、無機絶縁膜 (La) の表面及び開口部 (A) から露出する樹脂基板の上面に設けられ、開口部 (A) における樹脂基板の上面と無機絶縁膜 (La) の端面とがなす角度は、複数の配線 (39c) の間の部分が各配線 (39c) に重なる部分よりも小さくなっている。

明 細 書

発明の名称：表示装置及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、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] 近年、液晶表示装置に代わる表示装置として、有機ＥＬ（electroluminescence）素子を用いた自発光型の有機ＥＬ表示装置が注目されている。この有機ＥＬ表示装置では、可撓性を有する樹脂基板上に有機ＥＬ素子等を形成したフレキシブルな有機ＥＬ表示装置が提案されている。ここで、有機ＥＬ表示装置では、画像表示を行う矩形状の表示領域と、その表示領域の周囲に額縁領域とが設けられ、額縁領域を縮小させることが要望されている。そして、フレキシブルな有機ＥＬ表示装置では、例えば、端子側の額縁領域を折り曲げることにより、額縁領域を縮小させると、その額縁領域に配置された配線が破断するおそれがある。

[0003] 例えば、特許文献１には、ベンディングホールを形成することにより、ベンディング領域に対応するバッファ膜、ゲート絶縁膜及び層間絶縁膜のそれぞれ一部を除去して、配線の断線を防止するフレキシブル表示装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２０１４－２３２３００号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、フレキシブルな有機ＥＬ表示装置では、樹脂基板上にベースコート膜、ゲート絶縁膜及び層間絶縁膜等の無機絶縁膜が設けられているので、額縁領域に配置された配線の断線を抑制するために、額縁領域の折り曲げ部の無機絶縁膜を除去して、折り曲げ部での無機絶縁膜の破断を抑制するこ

とがある。ここで、無機絶縁膜を除去した部分を覆うように金属膜を成膜し、その金属膜をフォトリソグラフィによりパターンニングして互いに平行に延びる複数の配線を形成する際には、金属膜上のレジストパターンが所望形状に形成されないことにより、複数の配線の間金属膜の残渣が介在してしまうので、複数の配線が短絡するおそれがある。

[0006] 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、額縁領域の折り曲げ部における配線間の短絡を抑制することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を達成するために、本発明に係る表示装置は、樹脂基板と、上記樹脂基板上に設けられたTFT層と、上記TFT層上に設けられ、表示領域を構成する発光素子と、上記表示領域の周囲に設けられた額縁領域と、上記額縁領域の端部に設けられた端子領域と、上記表示領域及び端子領域の間に一方向に延びるよう設けられた折り曲げ部と、上記TFT層を構成し、上記樹脂基板上に設けられた少なくとも一層の無機絶縁膜と、上記TFT層を構成し、上記額縁領域において、上記折り曲げ部の延びる方向と交差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配線とを備えた表示装置であって、上記折り曲げ部において、上記少なくとも一層の無機絶縁膜には、該無機絶縁膜を貫通して上記樹脂基板の上面を露出させる開口部が形成され、上記複数の配線は、上記少なくとも一層の無機絶縁膜の表面及び上記開口部から露出する上記樹脂基板の上面に設けられ、上記開口部における上記樹脂基板の上面と上記少なくとも一層の無機絶縁膜の端面とがなす角度は、上記複数の配線の間部分を上記各配線に重なる部分よりも小さくなっていることを特徴とする。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、開口部における樹脂基板の上面と少なくとも一層の無機絶縁膜の端面とがなす角度は、複数の配線の間部分を上記各配線に重なる部分よりも小さくなっているため、額縁領域の折り曲げ部における配線間の短絡を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係る有機 E L 表示装置の概略構成を示す平面図である。

[図2]図 2 は、図 1 中のII-II線に沿った有機 E L 表示装置の概略構成を示す断面図である。

[図3]図 3 は、本発明の第 1 の実施形態に係る有機 E L 表示装置を構成する T F T 層を示す等価回路図である。

[図4]図 4 は、本発明の第 1 の実施形態に係る有機 E L 表示装置を構成する有機 E L 層を示す断面図である。

[図5]図 5 は、本発明の第 1 の実施形態に係る有機 E L 表示装置の額縁領域の折り曲げ部を示す平面図である。

[図6]図 6 は、図 5 中のVI-VI線に沿った有機 E L 表示装置の額縁領域の断面図である。

[図7]図 7 は、図 5 中のVII-VII線に沿った有機 E L 表示装置の額縁領域の断面図である。

[図8]図 8 は、本発明の第 1 の実施形態に係る有機 E L 表示装置の製造方法におけるエッチング工程で第 1 レジストパターンを形成する際の断面図であり、図 6 に相当する図である。

[図9]図 9 は、本発明の第 1 の実施形態に係る有機 E L 表示装置の製造方法におけるエッチング工程で第 1 レジストパターンを形成する際の断面図であり、図 7 に相当する図である。

[図10]図 10 は、本発明の第 1 の実施形態に係る有機 E L 表示装置の製造方法におけるエッチング工程の後を示す断面図であり、図 6 に相当する図である。

[図11]図 11 は、本発明の第 1 の実施形態に係る有機 E L 表示装置の製造方法におけるエッチング工程の後を示す断面図であり、図 7 に相当する図である。

[図12]図 12 は、本発明の第 1 の実施形態に係る有機 E L 表示装置の製造方

法における配線形成工程を示す断面図であり、図6に相当する図である。

発明を実施するための形態

[0010] 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。

[0011] 《第1の実施形態》

図1～図12は、本発明に係る表示装置及びその製造方法の第1の実施形態を示している。なお、以下の各実施形態では、発光素子を備えた表示装置として、有機EL素子を備えた有機EL表示装置を例示する。ここで、図1は、本実施形態の有機EL表示装置50の概略構成を示す平面図である。また、図2は、図1中のII-II線に沿った有機EL表示装置50の表示領域Dの概略構成を示す断面図である。また、図3は、有機EL表示装置50を構成するTF層20を示す等価回路図である。また、図4は、有機EL表示装置50を構成する有機EL層16を示す断面図である。また、図5は、有機EL表示装置50の額縁領域Fの折り曲げ部Bを示す平面図である。また、図6及び図7は、図5中のVI-VI線及びVII-VII線に沿った有機EL表示装置50の額縁領域Fの断面図である。

[0012] 有機EL表示装置50は、図1に示すように、画像表示を行う矩形状の表示領域Dと、表示領域Dの周囲に設けられた額縁領域F（図中ハッチング部）とを備えている。ここで、表示領域Dには、複数の画素がマトリクス状に配列され、各画素には、例えば、赤色の階調表示を行うためのサブ画素、緑色の階調表示を行うためのサブ画素、及び青色の階調表示を行うためのサブ画素が互いに隣り合うように配列されている。また、額縁領域Fの図中右端部には、図1に示すように、端子領域Tが設けられている。また、額縁領域Fにおいて、表示領域D及び端子領域Tの間には、図1に示すように、図中縦方向を折り曲げの軸として180°に（U字状に）折り曲げられる折り曲げ部Bが表示領域Dの一辺（図中右辺）に沿う一方向に延びるように設けられている。

[0013] 有機EL表示装置50は、図2に示すように、表示領域Dにおいて、樹脂

基板として設けられた樹脂基板層 10 と、樹脂基板層 10 の上面に設けられた T F T 層 20 と、T F T 層 20 上に表示領域 D を構成する発光素子として設けられた有機 E L 素子 30 と、有機 E L 素子 30 上に設けられた表面側保護層 40 a と、樹脂基板層 10 の下面に設けられた裏面側保護層 40 b とを備えている。

[0014] 樹脂基板層 10 は、例えば、厚さ $10\ \mu\text{m} \sim 20\ \mu\text{m}$ 程度のポリイミド樹脂等により構成されている。

[0015] T F T 層 20 は、図 2 に示すように、樹脂基板層 10 上に設けられたベースコート膜 11 と、ベースコート膜 11 上に設けられた複数の第 1 T F T 12 a (図 3 参照) 及び複数の第 2 T F T 12 b と、各第 1 T F T 12 a 及び各第 2 T F T 12 b 上に設けられた平坦化膜 13 a とを備えている。ここで、T F T 層 20 では、図 3 に示すように、図中横方向に互いに平行に延びるように複数のゲート線 35 が設けられている。また、T F T 層 20 では、図 3 に示すように、図中縦方向に互いに平行に延びるように複数のソース線 39 a が設けられている。また、T F T 層 20 では、図 3 に示すように、各ソース線 39 a と隣り合って、図中縦方向に互いに平行に延びるように複数の電源線 39 b が設けられている。また、T F T 層 20 では、図 3 に示すように、各サブ画素において、第 1 T F T 12 a、第 2 T F T 12 b 及びキャパシタ 12 c が設けられている。

[0016] ベースコート膜 11 は、図 6 及び図 7 に示すように、樹脂基板層 10 上に設けられた第 1 ベースコート膜 31 a と、第 1 ベースコート膜 31 a 上に設けられた第 2 ベースコート膜 32 a と、第 2 ベースコート膜 32 a 上に設けられた第 3 ベースコート膜 33 a とを備えている。ここで、第 1 ベースコート膜 31 a は、例えば、厚さ $500\ \text{nm}$ 程度の酸化シリコン膜等の無機絶縁膜により構成されている。また、第 2 ベースコート膜 32 a は、例えば、厚さ $50\ \text{nm} \sim 100\ \text{nm}$ 程度の窒化シリコン膜等の無機絶縁膜により構成されている。また、第 3 ベースコート膜 33 a は、例えば、厚さ $300\ \text{nm}$ 程度の酸化シリコン膜等の無機絶縁膜により構成されている。

[0017] 第1 TFT 12 aは、図3に示すように、各サブ画素において、対応するゲート線35及びソース線39 aに接続されている。また、第2 TFT 12 bは、図3に示すように、各サブ画素において、対応する第1 TFT 12 a及び電源線39 bに接続されている。ここで、第1 TFT 12 a及び第2 TFT 12 bは、例えば、ベースコート膜11上に島状に設けられた半導体層と、半導体層を覆うように設けられたゲート絶縁膜34 a（図6及び図7参照）と、ゲート絶縁膜34 a上に半導体層の一部と重なるように設けられたゲート電極と、ゲート電極を覆うように順に設けられた第1層間絶縁膜36 a（図6及び図7参照）及び第2層間絶縁膜19（図6及び図7参照）と、第2層間絶縁膜19上に設けられ、互いに離間するように配置されたソース電極及びドレイン電極とを備えている。なお、ゲート絶縁膜34 aは、例えば、厚さ100 nm程度の酸化シリコン膜等の無機絶縁膜により構成されている。また、第1層間絶縁膜36 aは、例えば、厚さ100 nm程度の窒化シリコン膜等の無機絶縁膜により構成されている。また、第2層間絶縁膜19は、例えば、厚さ200 nm～300 nm程度の酸化シリコン膜等の無機絶縁膜からなる下層膜37 aと、厚さ150 nm～200 nm程度の窒化シリコン膜等の無機絶縁膜からなる上層膜38 aとを備えている。また、本実施形態では、トップゲート型の第1 TFT 12 a及び第2 TFT 12 bを例示したが、第1 TFT 12 a及び第2 TFT 12 bは、ボトムゲート型のTFTであってもよい。

[0018] キャパシタ12 cは、図3に示すように、各サブ画素において、対応する第1 TFT 12 a及び電源線39 bに接続されている。ここで、キャパシタ12 cは、例えば、ゲート電極と同一材料により同一層に形成された一方の電極と、一方の電極に対向するように設けられた他方の電極と、それらの一対の電極の間に設けられた第1層間絶縁膜36 a（図6及び図7参照）とにより構成されている。

[0019] 平坦化膜13 aは、例えば、ポリイミド樹脂等の無色透明な有機樹脂材料により構成されている。

[0020] 有機EL素子30は、図2に示すように、平坦化膜13a上に順に設けられた複数の第1電極14、エッジカバー15、複数の有機EL層16、第2電極17及び封止膜18を備えている。

[0021] 複数の第1電極14は、図2に示すように、複数のサブ画素に対応するように、平坦化膜13a上にマトリクス状に設けられている。ここで、第1電極14は、図2に示すように、平坦化膜13aに形成されたコンタクトホールを介して、各第2TFET12bのドレイン電極に接続されている。また、第1電極14は、有機EL層16にホール（正孔）を注入する機能を有している。また、第1電極14は、有機EL層16への正孔注入効率を向上させるために、仕事関数の大きな材料で形成するのがより好ましい。ここで、第1電極14を構成する材料としては、例えば、銀（Ag）、アルミニウム（Al）、バナジウム（V）、コバルト（Co）、ニッケル（Ni）、タングステン（W）、金（Au）、カルシウム（Ca）、チタン（Ti）、イットリウム（Y）、ナトリウム（Na）、ルテニウム（Ru）、マンガン（Mn）、インジウム（In）、マグネシウム（Mg）、リチウム（Li）、イッテルビウム（Yb）、フッ化リチウム（LiF）等の金属材料が挙げられる。また、第1電極14を構成する材料は、例えば、マグネシウム（Mg）／銅（Cu）、マグネシウム（Mg）／銀（Ag）、ナトリウム（Na）／カリウム（K）、アスタチン（At）／酸化アスタチン（AtO₂）、リチウム（Li）／アルミニウム（Al）、リチウム（Li）／カルシウム（Ca）／アルミニウム（Al）、又はフッ化リチウム（LiF）／カルシウム（Ca）／アルミニウム（Al）等の合金であっても構わない。さらに、第1電極14を構成する材料は、例えば、酸化スズ（SnO）、酸化亜鉛（ZnO）、インジウムスズ酸化物（ITO）、インジウム亜鉛酸化物（IZO）のような導電性酸化物等であってもよい。また、第1電極14は、上記材料からなる層を複数積層して形成されていてもよい。なお、仕事関数の大きな材料としては、例えば、インジウムスズ酸化物（ITO）やインジウム亜鉛酸化物（IZO）等が挙げられる。

- [0022] エッジカバー 15 は、図 2 に示すように、各第 1 電極 14 の周縁部を覆うように格子状に設けられている。ここで、エッジカバー 15 を構成する材料としては、例えば、酸化シリコン (SiO_2)、四窒化三ケイ素 (Si_3N_4) のような窒化シリコン (SiN_x (x は正数))、シリコンオキシナイトライド (SiNO) 等の無機膜、又はポリイミド樹脂、アクリル樹脂、ポリシロキサン樹脂、ノボラック樹脂等の有機膜が挙げられる。
- [0023] 複数の有機 EL 層 16 は、図 2 に示すように、各第 1 電極 14 上に配置され、複数のサブ画素に対応するように、マトリクス状に設けられている。ここで、各有機 EL 層 16 は、図 4 に示すように、第 1 電極 14 上に順に設けられた正孔注入層 1、正孔輸送層 2、発光層 3、電子輸送層 4 及び電子注入層 5 を備えている。
- [0024] 正孔注入層 1 は、陽極バッファ層とも呼ばれ、第 1 電極 14 と有機 EL 層 16 とのエネルギーレベルを近づけ、第 1 電極 14 から有機 EL 層 16 への正孔注入効率を改善する機能を有している。ここで、正孔注入層 1 を構成する材料としては、例えば、トリアゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、イミダゾール誘導体、ポリアリーールアルカン誘導体、ピラゾリン誘導体、フェニレンジアミン誘導体、オキサゾール誘導体、スチリルアントラセン誘導体、フルオレノン誘導体、ヒドラゾン誘導体、スチルベン誘導体等が挙げられる。
- [0025] 正孔輸送層 2 は、第 1 電極 14 から有機 EL 層 16 への正孔の輸送効率を向上させる機能を有している。ここで、正孔輸送層 2 を構成する材料としては、例えば、ポルフィリン誘導体、芳香族第三級アミン化合物、スチリルアミン誘導体、ポリビニルカルバゾール、ポリ p -フェニレンビニレン、ポリシラン、トリアゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、イミダゾール誘導体、ポリアリーールアルカン誘導体、ピラゾリン誘導体、ピラゾロン誘導体、フェニレンジアミン誘導体、アリーールアミン誘導体、アミン置換カルコン誘導体、オキサゾール誘導体、スチリルアントラセン誘導体、フルオレノン誘導体、ヒドラゾン誘導体、スチルベン誘導体、水素化アモルファスシリコ

ン、水素化アモルファス炭化シリコン、硫化亜鉛、セレン化亜鉛等が挙げられる。

[0026] 発光層 3 は、第 1 電極 1 4 及び第 2 電極 1 7 による電圧印加の際に、第 1 電極 1 4 及び第 2 電極 1 7 から正孔及び電子がそれぞれ注入されると共に、正孔及び電子が再結合する領域である。ここで、発光層 3 は、発光効率が高い材料により形成されている。そして、発光層 3 を構成する材料としては、例えば、金属オキシノイド化合物 [8-ヒドロキシキノリン金属錯体]、ナフタレン誘導体、アントラセン誘導体、ジフェニルエチレン誘導体、ビニルアセトン誘導体、トリフェニルアミン誘導体、ブタジエン誘導体、クマリン誘導体、ベンズオキサゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、オキサゾール誘導体、ベンズイミダゾール誘導体、チアジアゾール誘導体、ベンズチアゾール誘導体、スチリル誘導体、スチリルアミン誘導体、ビススチリルベンゼン誘導体、トリススチリルベンゼン誘導体、ペリレン誘導体、ペリノン誘導体、アミノピレン誘導体、ピリジン誘導体、ローダミン誘導体、アクイジン誘導体、フェノキサゾン、キナクリドン誘導体、ルブレン、ポリ-p-フェニレンビニレン、ポリシラン等が挙げられる。

[0027] 電子輸送層 4 は、電子を発光層 3 まで効率良く移動させる機能を有している。ここで、電子輸送層 4 を構成する材料としては、例えば、有機化合物として、オキサジアゾール誘導体、トリアゾール誘導体、ベンゾキノン誘導体、ナフトキノン誘導体、アントラキノン誘導体、テトラシアノアントラキノジメタン誘導体、ジフェノキノン誘導体、フルオレノン誘導体、シロール誘導体、金属オキシノイド化合物等が挙げられる。

[0028] 電子注入層 5 は、第 2 電極 1 7 と有機 EL 層 1 6 とのエネルギーレベルを近づけ、第 2 電極 1 7 から有機 EL 層 1 6 へ電子が注入される効率を向上させる機能を有し、この機能により、有機 EL 素子 3 0 の駆動電圧を下げることができる。なお、電子注入層 5 は、陰極バッファ層とも呼ばれる。ここで、電子注入層 5 を構成する材料としては、例えば、フッ化リチウム (LiF)、フッ化マグネシウム (MgF_2)、フッ化カルシウム (CaF_2)、フッ

化ストロンチウム (SrF_2)、フッ化バリウム (BaF_2) のような無機アルカリ化合物、酸化アルミニウム (Al_2O_3)、酸化ストロンチウム (SrO) 等が挙げられる。

[0029] 第2電極17は、図2に示すように、各有機EL層16及びエッジカバー15を覆うように設けられている。また、第2電極17は、有機EL層16に電子を注入する機能を有している。また、第2電極17は、有機EL層16への電子注入効率を向上させるために、仕事関数の小さな材料で構成するのがより好ましい。ここで、第2電極17を構成する材料としては、例えば、銀 (Ag)、アルミニウム (Al)、バナジウム (V)、コバルト (Co)、ニッケル (Ni)、タングステン (W)、金 (Au)、カルシウム (Ca)、チタン (Ti)、イットリウム (Y)、ナトリウム (Na)、ルテニウム (Ru)、マンガン (Mn)、インジウム (In)、マグネシウム (Mg)、リチウム (Li)、イッテルビウム (Yb)、フッ化リチウム (LiF) 等が挙げられる。また、第2電極17は、例えば、マグネシウム (Mg) / 銅 (Cu)、マグネシウム (Mg) / 銀 (Ag)、ナトリウム (Na) / カリウム (K)、アスタチン (At) / 酸化アスタチン (AtO_2)、リチウム (Li) / アルミニウム (Al)、リチウム (Li) / カルシウム (Ca) / アルミニウム (Al)、フッ化リチウム (LiF) / カルシウム (Ca) / アルミニウム (Al) 等の合金により形成されていてもよい。また、第2電極17は、例えば、酸化スズ (SnO)、酸化亜鉛 (ZnO)、インジウムスズ酸化物 (ITO)、インジウム亜鉛酸化物 (IZO) 等の導電性酸化物により形成されていてもよい。また、第2電極17は、上記材料からなる層を複数積層して形成されていてもよい。なお、仕事関数が小さい材料としては、例えば、マグネシウム (Mg)、リチウム (Li)、フッ化リチウム (LiF)、マグネシウム (Mg) / 銅 (Cu)、マグネシウム (Mg) / 銀 (Ag)、ナトリウム (Na) / カリウム (K)、リチウム (Li) / アルミニウム (Al)、リチウム (Li) / カルシウム (Ca) / アルミニウム (Al)、フッ化リチウム (LiF) / カルシウム (Ca) / アルミ

ニウム（Al）等が挙げられる。

[0030] 封止膜18は、図2に示すように、第2電極17を覆うように設けられ、有機EL層16を水分や酸素から保護する機能を有している。ここで、封止膜18を構成する材料としては、例えば、酸化シリコン（ SiO_2 ）や酸化アルミニウム（ Al_2O_3 ）、四窒化三ケイ素（ Si_3N_4 ）のような窒化シリコン（ SiN_x （ x は正数））、炭窒化ケイ素（ SiCN ）等の無機材料、アクリレート、ポリ尿素、パリレン、ポリイミド、ポリアミド等の有機材料が挙げられる。

[0031] 表面側保護層40a及び裏面側保護層40bは、例えば、厚さ $2\mu\text{m}$ 程度のポリイミド樹脂等により構成されている。

[0032] また、有機EL表示装置50は、図5～図7に示すように、額縁領域Fにおいて、樹脂基板層10と、樹脂基板層10の上面に設けられた無機絶縁積層膜Laと、無機絶縁積層膜Laの表面に折り曲げ部Bの延びる方向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額縁配線39cと、各額縁配線39cを覆うように設けられた平坦化膜13bとを備えている。なお、表示領域Dに設けられた表面側保護層40a及び裏面側保護層40bは、額縁領域Fの大部分にも設けられているが、額縁領域Fの折り曲げ部Bには、設けられていない。

[0033] 無機絶縁積層膜Laは、図6及び図7に示すように、樹脂基板層10上に設けられ、TF層20を構成する少なくとも一層の無機絶縁膜であり、樹脂基板層10上に順に積層されたベースコート膜11、ゲート絶縁膜34a、第1層間絶縁膜36a及び第2層間絶縁膜19を備えている。ここで、額縁領域Fの折り曲げ部Bにおいて、無機絶縁積層膜Laには、図5～図7に示すように、無機絶縁積層膜Laを貫通して樹脂基板層10の上面を露出させる開口部Aが形成されている。

[0034] 開口部Aは、図5～図7に示すように、折り曲げ部Bの延びる方向に沿って突き抜ける溝状に設けられている。ここで、開口部Aにおける樹脂基板層10の上面と無機絶縁積層膜Laの端面とがなす角度は、複数の額縁配線3

9 c の間の部分（図 7 中の θa 参照）が各額縁配線 3 9 c に重なる部分（図 6 中の θb 参照）よりも小さくなっている。また、複数の額縁配線 3 9 c の間の部分における折り曲げ部 B の延びる方向（図中縦方向）と交差する方向（図中横方向）に沿う開口部 A の幅 $W a$ （例えば、0.5 mm 程度）は、図 5 に示すように、各額縁配線 3 9 c に重なる部分における対応する開口部 A の幅 $W b$ （例えば、2 mm 程度）よりも狭くなっている。また、複数の額縁配線 3 9 c の間の部分における無機絶縁積層膜 $L a$ は、図 5 及び図 7 に示すように、開口部 A において、開口部 A の幅方向の中央に向かって先細るように形成された突起部 P を有している。なお、樹脂基板層 1 0 の上面と突起部 P の端面とがなす角度 θa は、例えば、後述する理由により、 10° 以上 50° 以下である。また、本実施形態では、開口部 A の幅方向の両端部に突起部 P が設けられた構造を例示したが、突起部 P は、開口部 A の幅方向の一方の端部に設けられていてもよい。

[0035] 額縁配線 3 9 c は、図 5 及び図 6 に示すように、無機絶縁積層膜 $L a$ の表面及び開口部 A から露出する樹脂基板層 1 0 の上面に設けられている。また、額縁配線 3 9 c の両端部は、図 6 に示すように、平坦化膜 1 3 b に重なる部分において第 1 層間絶縁膜 3 6 a 及び第 2 層間絶縁膜 1 9 の積層膜に形成された第 1 コンタクトホール $C a$ 及び第 2 コンタクトホール $C b$ を介して第 1 ゲート導電層 3 5 a 及び第 2 ゲート導電層 3 5 b にそれぞれ接続されている。また、額縁配線 3 9 c は、例えば、チタン膜（厚さ 30 nm ~ 200 nm 程度）／アルミニウム膜（厚さ 100 nm ~ 1000 nm 程度）／チタン膜（厚さ 30 nm ~ 200 nm 程度）等の金属積層導電膜 3 9（図 1 2 参照）により構成されている。なお、各額縁配線 3 9 c の線幅は、例えば、3 μ m 程度であり、複数の額縁配線 3 9 c のピッチは、例えば、6 μ m 程度である。

[0036] 第 1 ゲート導電層 3 5 a は、図 6 に示すように、ゲート絶縁膜 3 4 a 及び第 1 層間絶縁膜 3 6 a の間に設けられ、表示領域 D の TFT 層 2 0 の信号配線（ゲート線 2 6、ソース線 2 7 a、電源線 2 7 b 等）に電氣的に接続され

ている。また、第2ゲート導電層35bbは、図6に示すように、ゲート絶縁膜34a及び第1層間絶縁膜36aの間に設けられ、端子領域Tに延びている。

[0037] 平坦化膜13bは、平坦化膜13aと同一層に同一材料により形成されている。また、平坦化膜13bは、図1、図5及び図6に示すように、無機絶縁積層膜Lの開口部A及び開口部Aが形成された無機絶縁積層膜Lの端部を覆うように帯状に設けられている。なお、本実施形態では、平坦化膜13aと同一層に同一材料により形成された平坦化膜13bを例示したが、平坦化膜13bは、例えば、エッジカバー15と同一層に同一材料により形成されていてもよい。

[0038] 上述した有機EL表示装置50は、各サブ画素Pにおいて、ゲート線35を介して第1TF T12aにゲート信号を入力することにより、第1TF T12aをオン状態にし、ソース線39aを介して第2TF T12bのゲート電極及びキャパシタ12cにソース信号に対応する所定の電圧を書き込み、第2TF T12bのゲート電圧に基づいて規定された電源線39bからの電流が有機EL層16に供給されることにより、有機EL層16の発光層3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50では、第1TF T12aがオフ状態になっても、第2TF T12bのゲート電圧がキャパシタ12c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3による発光が維持される。

[0039] 次に、本実施形態の有機EL表示装置50の製造方法について、図8～図12を用いて説明する。ここで、図8及び図9は、有機EL表示装置50の製造方法におけるエッチング工程で第1レジストパターンRaを形成する際の断面図であり、図6及び図7に相当する図である。また、図10及び図11は、有機EL表示装置50の製造方法におけるエッチング工程の後を示す断面図であり、図6及び図7に相当する図である。また、図12は、有機EL表示装置50の製造方法における配線形成工程を示す断面図であり、図6に相当する図である。なお、本実施形態の有機EL表示装置50の製造方法

は、エッチング工程及び配線形成工程を含むＴＦＴ層形成工程と、有機ＥＬ素子形成工程と、フレキ化工程とを備える。

[0040] <ＴＦＴ層形成工程>

例えば、ガラス基板上に形成した樹脂基板層１０の表面に、周知の方法を用いて、ベースコート膜１１、第１ＴＦＴ１２ａ、第２ＴＦＴ１２ｂ、キャパシタ１２ｃ、並びに平坦化膜１３ａ及び１３ｂを形成することにより、ＴＦＴ層２０を形成する。

[0041] 以下に、表示領域Ｄにおいて、第１ＴＦＴ１２ａ、第２ＴＦＴ１２ｂ及びキャパシタ１２ｃを形成する際に、額縁領域Ｆの折り曲げ部Ｂにおいて、無機積層絶縁膜Ｌａの開口部Ａを形成する方法について具体的に説明する。

[0042] ここで、ソース線３９ａ及び電源線３９ｂを形成する前の基板は、図８及び図９に示すように、樹脂基板層１０上に、第１無機絶縁膜３１、第２無機絶縁膜３２、第３無機絶縁膜３３、第４無機絶縁膜３４、第５無機絶縁膜３６、第６無機絶縁膜３７及び第７無機絶縁膜３８が順に積層された無機絶縁積層膜Ｌが設けられている。

[0043] まず、無機絶縁積層膜Ｌ上に、図８及び図９に示すように、ハーフトーンマスクＭを用いて、第１レジストパターンＲａを形成する。ここで、ハーフトーンマスクＭは、図８及び図９に示すように、開口部Ａを形成しない領域（ハーフトーンマスクＭの実線部参照）が遮蔽され、開口部Ａを形成する領域がフル露光（ハーフトーンマスクＭの開口部参照）及びハーフ露光（ハーフトーンマスクＭの破線部参照）されるように形成されている。なお、ハーフ露光される領域は、図９に示すように、後工程で形成される複数の額縁配線３９ｃの間で開口部Ａの縁部になる領域であり、無機絶縁積層膜Ｌａの突起部Ｐ（図５参照）が形成される領域である。また、本実施形態では、ハーフトーンマスクＭを用いて第１レジストパターンＲａを形成する製造方法を例示したが、グレートーンマスクを用いて第１レジストパターンＲａを形成してもよい。

[0044] 続いて、第１レジストパターンＲａから露出する無機絶縁積層膜Ｌをドラ

イエッチングにより除去して、図10及び図11に示すように、無機絶縁積層膜Lに開口部Aを形成し、開口部Aを有する無機絶縁積層膜Laを形成する（エッチング工程）。これにより、後工程で形成される複数の額縁配線39cの間の部分における樹脂基板層10の上面と無機絶縁積層膜Laの端面とがなす角度 θa （図11参照）が、額縁配線39cに重なる部分における樹脂基板層10の上面と無機絶縁積層膜Laの端面とがなす角度 θb （図10参照）よりも小さくなる。その後、無機絶縁積層膜Laの第1層間絶縁膜36a及び第2層間絶縁膜19に第1コンタクトホールCa及び第2コンタクトホールCb（図10中の2点鎖線参照）を形成する。

[0045] さらに、第1コンタクトホールCa及び第2コンタクトホールCbが形成された無機絶縁積層膜Laを覆うように、図12に示すように、上述した金属積層導電膜39をスパッタリング法により成膜した後に、金属積層導電膜39上に第2レジストパターンRbを形成し、その第2レジストパターンRbから金属積層導電膜39を除去して、額縁配線39cを形成する（配線形成工程）。なお、額縁配線39cを形成する際には、ソース線39a及び電源線39b、並びに第1TFT12a（第2TFT12b）のソース電極及びドレイン電極も同時に形成する。ここで、第2レジストパターンRbは、図12に示すように、無機絶縁積層膜Laの膜厚（無機絶縁膜の総膜厚）よりも薄く形成されている。そのため、第2レジストパターンRbは、図12に示すように、平坦な部分では、膜厚 t であるものの、開口部Aの端部では、樹脂基板層10の上面と無機絶縁積層膜Laの端面とがなす角度を θ とすると、 $t / \cos \theta$ と局所的に厚くなってしまう。そこで、この第2レジストパターンRbの局所的な厚さむらを解消するために、第2レジストパターンRbを形成する際の露光を過剰に行うことが考えられるものの、露光を過剰に行うと、同時に形成するソース線39a等の線幅が細く形成され過ぎるので、 $t / \cos \theta$ は、 t の1.5倍までとなる。これにより、樹脂基板層10の上面と無機絶縁積層膜Laの端面とがなす角度 θ は、 50° 以下になる。また、樹脂基板層10の上面と無機絶縁積層膜Laの端面とがなす角度

θ が 10° 未満の場合には、無機絶縁積層膜 L a の端面が折り曲げ部 B 内に配置して、折り曲げ部 B で折り曲げた際に無機絶縁積層膜 L a にクラックが形成されるおそれがある。なお、第 2 レジストパターンが無機絶縁積層膜 L a の膜厚（無機絶縁膜の総膜厚）よりも厚い場合には、第 2 レジストパターンが無機絶縁積層膜 L a の開口部 A の形状に追随して、第 2 レジストパターンが均一な厚さに形成されるので、樹脂基板層 10 の上面と無機絶縁積層膜 L a の端面とがなす角度を部分毎に制御する必要がない。

[0046] <有機 EL 素子形成工程>

まず、上記 TFT 層形成工程で形成された TFT 層 20 上に、周知の方法を用いて、第 1 電極 14、エッジカバー 15、有機 EL 層 16（正孔注入層 1、正孔輸送層 2、発光層 3、電子輸送層 4、電子注入層 5）、第 2 電極 17 を形成する。

[0047] 続いて、第 2 電極 17 を覆うように、例えば、プラズマ CVD（Chemical Vapor Deposition）法により窒化シリコン膜等の無機絶縁膜を成膜した後に、その無機絶縁膜上にインクジェット法により有機膜を成膜し、さらに、その有機膜上にプラズマ CVD 法により窒化シリコン膜等の無機絶縁膜を成膜することにより、封止膜 18 を形成して有機 EL 素子 30 を形成する。

[0048] <フレキシ化工程>

上記有機 EL 素子形成工程で形成された有機 EL 素子 30 の封止膜 18 の表面に表面側保護層 40 a を貼付した後に、樹脂基板層 10 のガラス基板側からレーザー光を照射することにより、樹脂基板層 10 の下面からガラス基板を剥離させ、さらに、ガラス基板を剥離させた樹脂基板層 10 の下面に裏面側保護層 40 b を貼付する。

[0049] 以上のようにして、本実施形態の有機 EL 表示装置 50 を製造することができる。

[0050] 以上説明したように、本実施形態の有機 EL 表示装置 50 及びその製造方法によれば、エッチング工程で無機絶縁積層膜 L a に形成された開口部 A において、複数の額縁配線 39 c の間の部分における樹脂基板層 10 の上面と

無機絶縁積層膜L aの端面とがなす角度 θa が、各額縁配線39cに重なる部分における樹脂基板層10の上面と無機絶縁積層膜L aの端面とがなす角度 θb よりも小さくなる。そのため、配線形成工程で複数の額縁配線39cを形成する際に用いる第2レジスタパターンR bが複数の額縁配線39cが形成される領域の間の部分に残り難くすることができる。これにより、配線形成工程で形成された複数の額縁配線39cの間に、金属積層導電膜39が残り難くなるので、額縁領域Fの折り曲げ部Bにおける額縁配線39c間の短絡を抑制することができる。

[0051] また、本実施形態の有機EL表示装置50及びその製造方法によれば、複数の額縁配線39cの間の部分における無機絶縁積層膜L aは、開口部Aにおいて、開口部Aの幅方向の中央に向かって先細るように形成された突起部Pを有しているので、額縁領域Fの折り曲げ部Bにおける額縁配線39c間の短絡を抑制しながら、額縁領域Fの折り曲げ部Bでの折り曲げを容易にすることができる。

[0052] また、本実施形態の有機EL表示装置50及びその製造方法によれば、樹脂基板層の上面と突起部Pの端面とがなす角度は、 50° 以下であるので、無機絶縁積層膜L aに形成された開口部Aの端部での第2レジスタパターンR bの膜厚を平坦な部分での第2レジスタパターンR bの膜厚の1.5倍以下にすることができる。

[0053] また、本実施形態の有機EL表示装置50及びその製造方法によれば、額縁領域Fの折り曲げ部Bには、複数の額縁配線39cを覆うように平坦化膜13bが設けられているので、各額縁配線39cの損傷を抑制することができる。

[0054] 《その他の実施形態》

上記各実施形態では、正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層及び電子注入層の5層積層構造の有機EL層を例示したが、有機EL層は、例えば、正孔注入層兼正孔輸送層、発光層、及び電子輸送層兼電子注入層の3層積層構造であってもよい。

[0055] また、上記各実施形態では、第1電極を陽極とし、第2電極を陰極とした有機EL表示装置を例示したが、本発明は、有機EL層の積層構造を反転させ、第1電極を陰極とし、第2電極を陽極とした有機EL表示装置にも適用することができる。

[0056] また、上記各実施形態では、第1電極に接続されたTFTの電極をドレイン電極とした素子基板を備えた有機EL表示装置を例示したが、本発明は、第1電極に接続されたTFTの電極をソース電極と呼ぶ素子基板を備えた有機EL表示装置にも適用することができる。

[0057] また、上記各実施形態では、表示装置として有機EL表示装置を例に挙げて説明したが、本発明は、電流によって駆動される複数の発光素子を備えた表示装置に適用することができる。例えば、量子ドット含有層を用いた発光素子であるQLED (Quantum-dot light emitting diode) を備えた表示装置に適用することができる。

産業上の利用可能性

[0058] 以上説明したように、本発明は、フレキシブルな表示装置について有用である。

符号の説明

[0059] A	開口部
B	折り曲げ部
D	表示領域
F	額縁領域
L a	無機絶縁積層膜（無機絶縁膜）
M	ハーフトーンマスク
P	突起部
R a	第1レジストパターン
R b	第2レジストパターン
T	端子領域
10	樹脂基板層

- 1 3 b 平坦化膜
- 2 0 T F T 層
- 3 0 有機 E L 素子（発光素子）
- 3 9 導電膜
- 3 9 c 額縁配線
- 5 0 有機 E L 表示装置

請求の範囲

[請求項1]

樹脂基板と、
上記樹脂基板上に設けられたT F T層と、
上記T F T層上に設けられ、表示領域を構成する発光素子と、
上記表示領域の周囲に設けられた額縁領域と、
上記額縁領域の端部に設けられた端子領域と、
上記表示領域及び端子領域の間に一方向に延びるよう設けられた折り曲げ部と、
上記T F T層を構成し、上記樹脂基板上に設けられた少なくとも一層の無機絶縁膜と、
上記T F T層を構成し、上記額縁領域において、上記折り曲げ部の延びる方向と交差する方向に互いに平行に延びるよう設けられた複数の配線とを備えた表示装置であって、
上記折り曲げ部において、上記少なくとも一層の無機絶縁膜には、該無機絶縁膜を貫通して上記樹脂基板の上面を露出させる開口部が形成され、
上記複数の配線は、上記少なくとも一層の無機絶縁膜の表面及び上記開口部から露出する上記樹脂基板の上面に設けられ、
上記開口部における上記樹脂基板の上面と上記少なくとも一層の無機絶縁膜の端面とがなす角度は、上記複数の配線の間の部分が上記各配線に重なる部分よりも小さくなっていることを特徴とする表示装置。

[請求項2]

請求項1に記載された表示装置において、
上記複数の配線の間の部分における上記折り曲げ部の延びる方向と交差する方向に沿う上記開口部の幅は、上記各配線に重なる部分における上記折り曲げ部の延びる方向と交差する方向に沿う上記開口部の幅よりも狭くなっていることを特徴とする表示装置。

[請求項3]

請求項2に記載された表示装置において、

上記複数の配線の間の部分における上記少なくとも一層の無機絶縁膜は、上記開口部において、該開口部の幅方向の中央に向かって先細るように形成された突起部を有していることを特徴とする表示装置。

[請求項4] 請求項3に記載された表示装置において、
 上記樹脂基板の上面と上記突起部の端面とがなす角度は、 10° 以上 50° 以下であることを特徴とする表示装置。

[請求項5] 請求項3又は4に記載された表示装置において、
 上記突起部は、上記折り曲げ部の延びる方向に交差する方向に沿う
 上記開口部の両端部に設けられていることを特徴とする表示装置。

[請求項6] 請求項1～5の何れか1つに記載された表示装置において、
 上記折り曲げ部には、上記複数の配線を覆うように平坦化膜が設け
 られていることを特徴とする表示装置。

[請求項7] 請求項6に記載された表示装置において、
 上記樹脂基板及び平坦化膜は、ポリイミド樹脂により構成されてい
 ることを特徴とする表示装置。

[請求項8] 請求項1～7の何れか1つに記載された表示装置において、
 上記開口部は、上記折り曲げ部の延びる方向に沿って突き抜ける溝
 状に設けられていることを特徴とする表示装置。

[請求項9] 請求項1～8の何れか1つに記載された表示装置において、
 上記発光素子は、有機EL素子であることを特徴とする表示装置。

[請求項10] 樹脂基板と、
 上記樹脂基板上に設けられたTFT層と、
 上記TFT層上に設けられ、表示領域を構成する発光素子と、
 上記表示領域の周囲に設けられた額縁領域と、
 上記額縁領域の端部に設けられた端子領域と、
 上記表示領域及び端子領域の間に一方向に延びるよう設けられた折
 り曲げ部と、
 上記TFT層を構成し、上記樹脂基板上に設けられた少なくとも一

層の無機絶縁膜と、

上記 T F T 層を構成し、上記額縁領域において、上記折り曲げ部の延びる方向と交差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配線とを備えた表示装置を製造する方法であって、

上記折り曲げ部において、上記少なくとも一層の無機絶縁膜に該無機絶縁膜を貫通して上記樹脂基板を露出させる開口部を形成するエッチング工程と、

上記エッチング工程で形成された開口部から露出する上記樹脂基板の上面、及び該開口部が形成された上記少なくとも一層の無機絶縁膜の端部表面に上記複数の配線を形成する配線形成工程とを備え、

上記エッチング工程では、ハーフトーンマスクを用いて形成されたレジストパターンから露出する上記少なくとも一層の無機絶縁膜を除去することにより、上記複数の配線の間の部分における上記樹脂基板の上面と上記少なくとも一層の無機絶縁膜の端面とがなす角度が、上記各配線に重なる部分における上記樹脂基板の上面と上記少なくとも一層の無機絶縁膜の端面とがなす角度よりも小さくなるように、上記開口部を形成し、

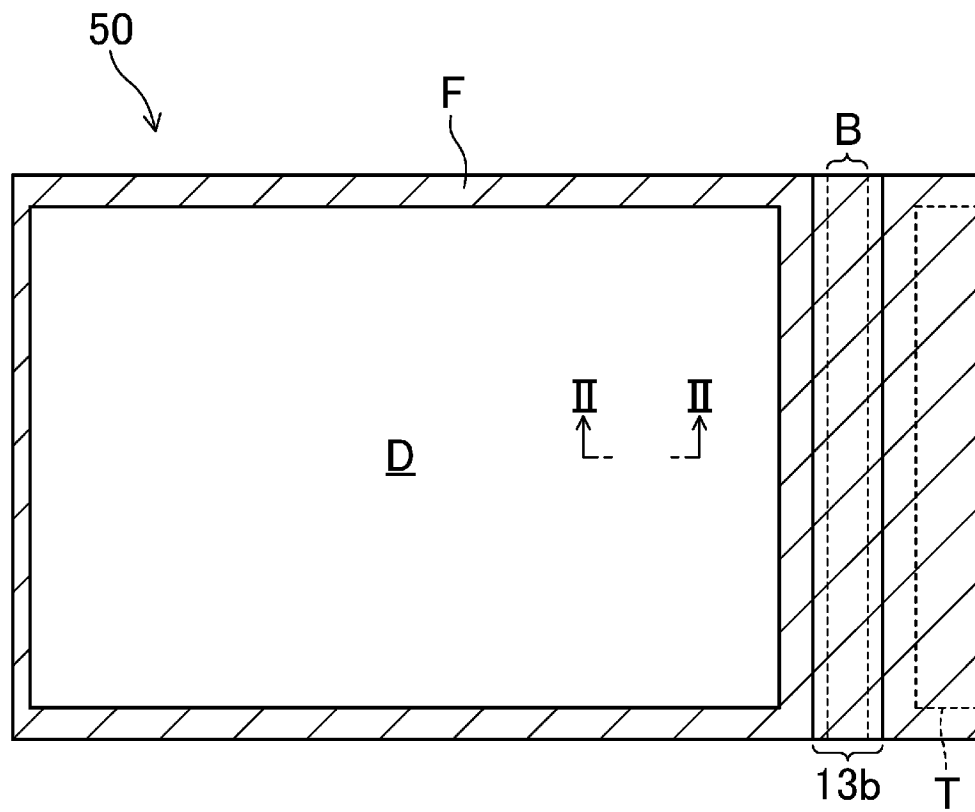
上記配線形成工程では、上記少なくとも一層の無機絶縁膜の総膜厚よりも薄く形成されたレジストパターンから露出する導電膜を除去することにより、上記複数の配線を形成することを特徴とする表示装置の製造方法。

[請求項11]

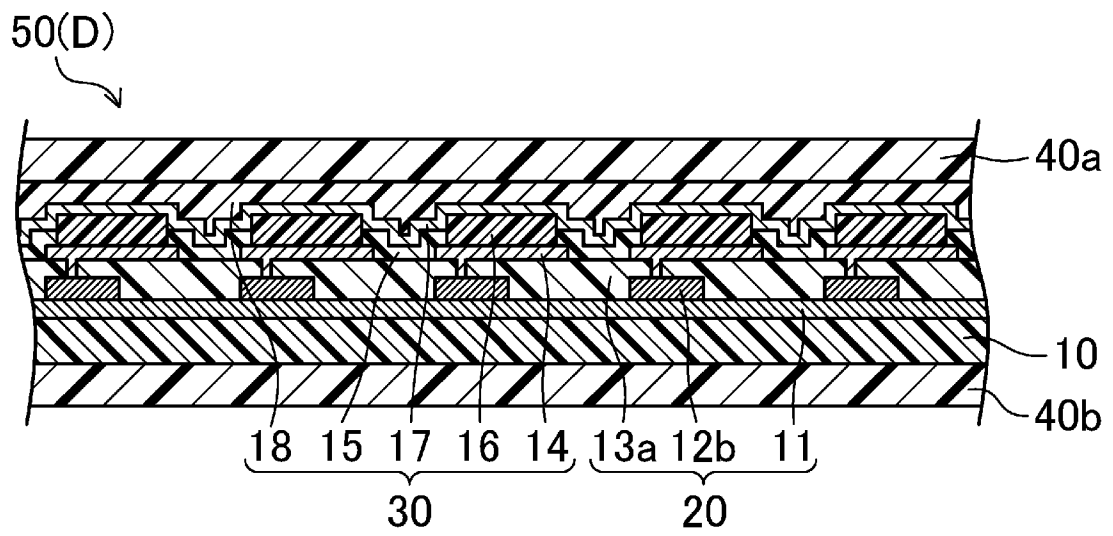
請求項 10 に記載された表示装置の製造方法において、

上記発光素子は、有機 E L 素子であることを特徴とする表示装置の製造方法。

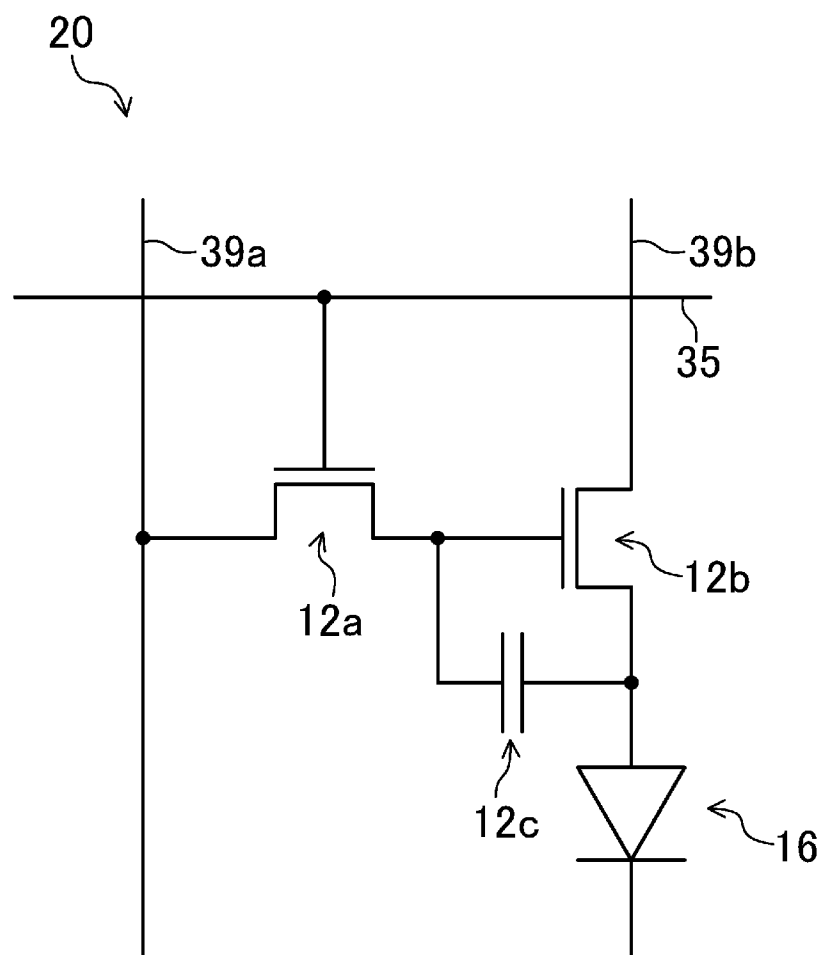
[図1]



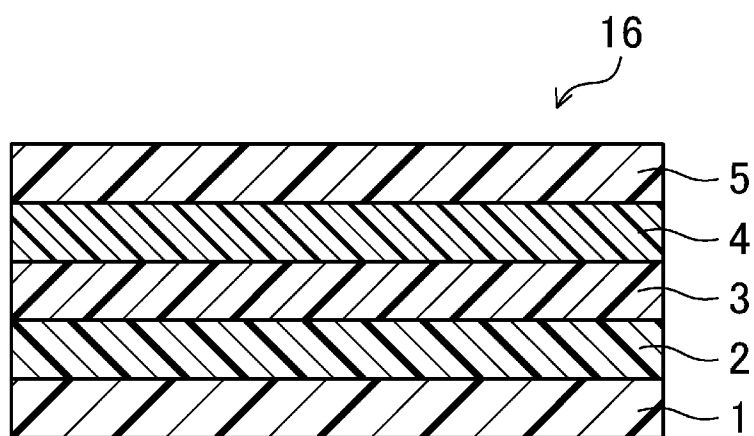
[図2]



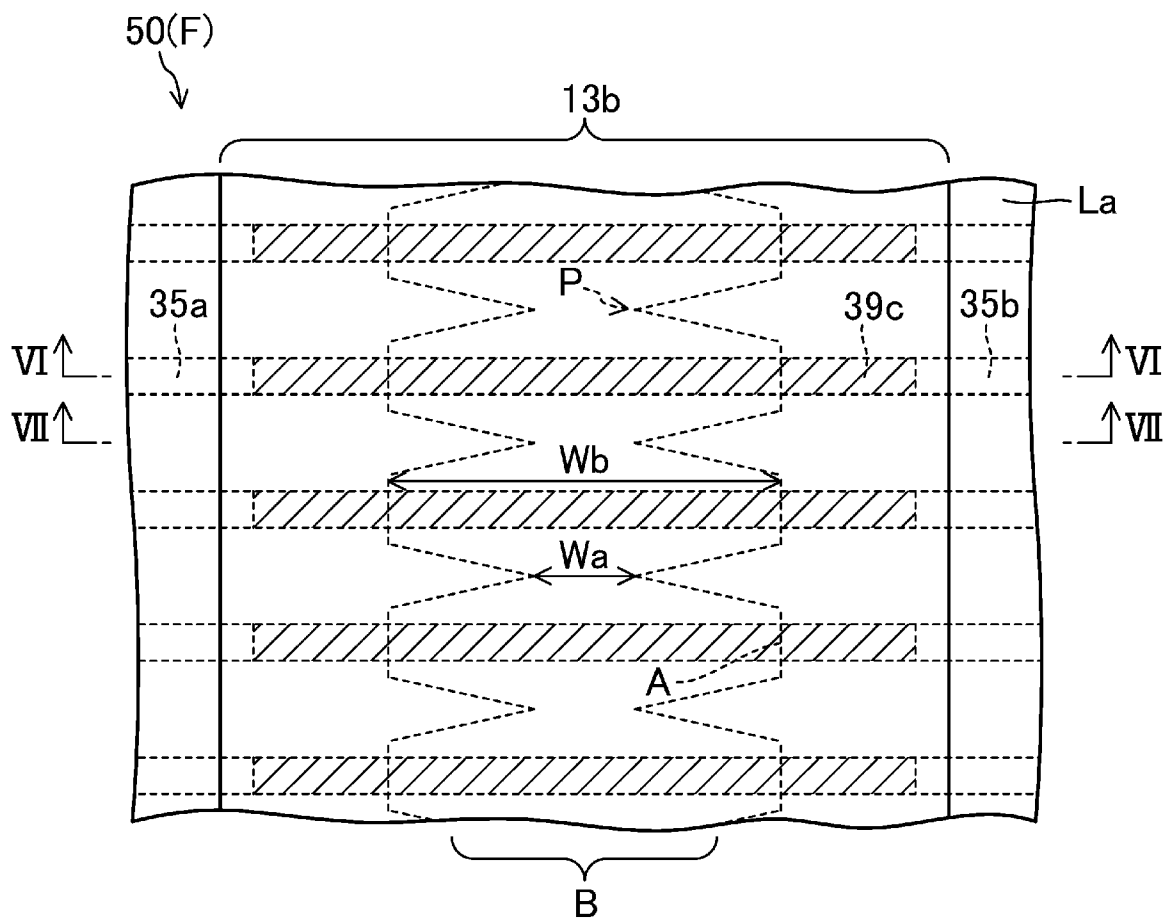
[図3]



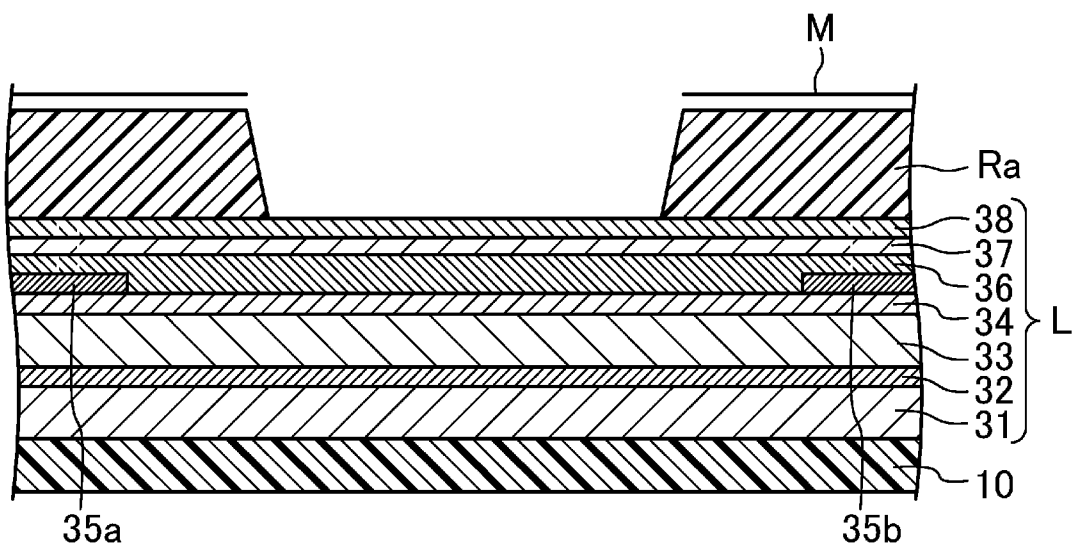
[図4]



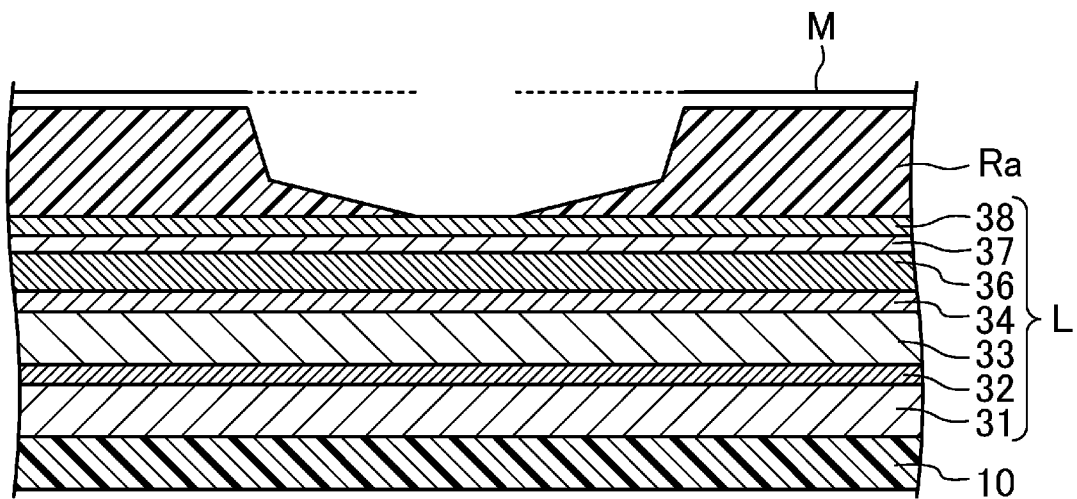
[図5]



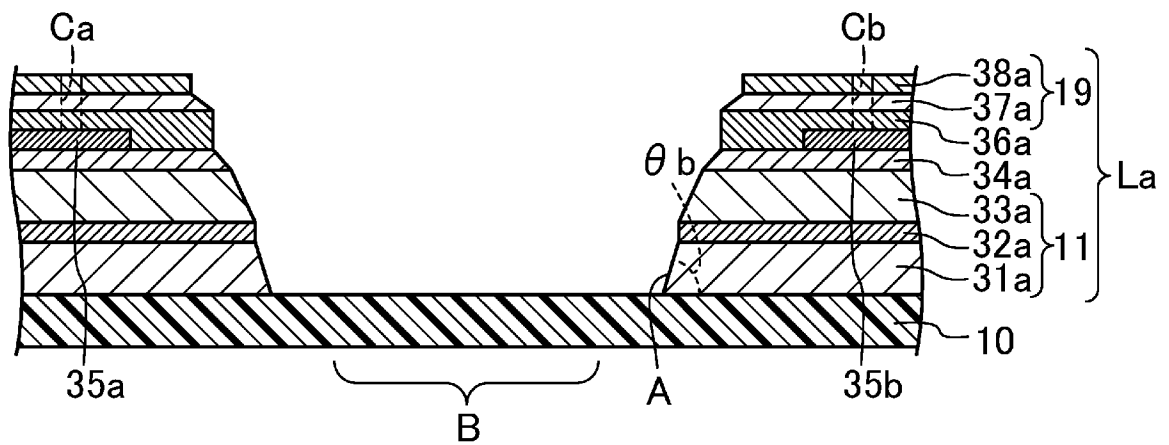
[図8]



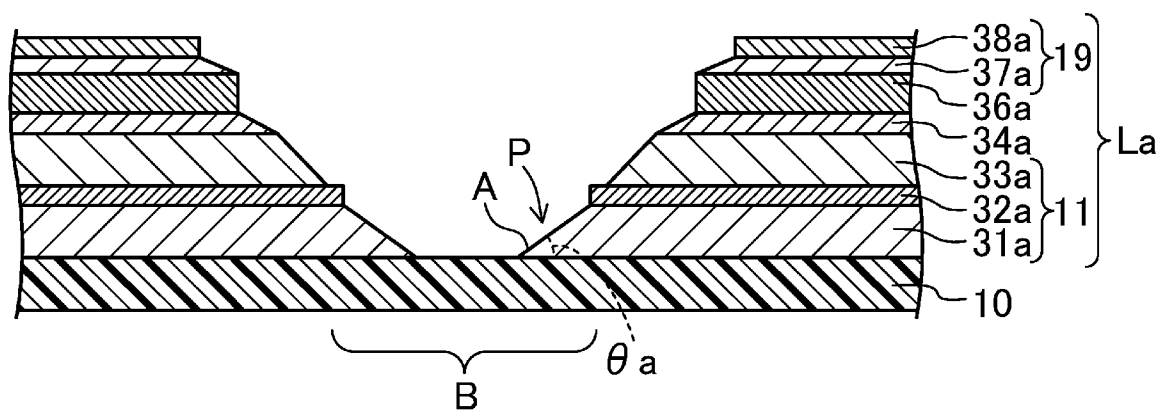
[図9]



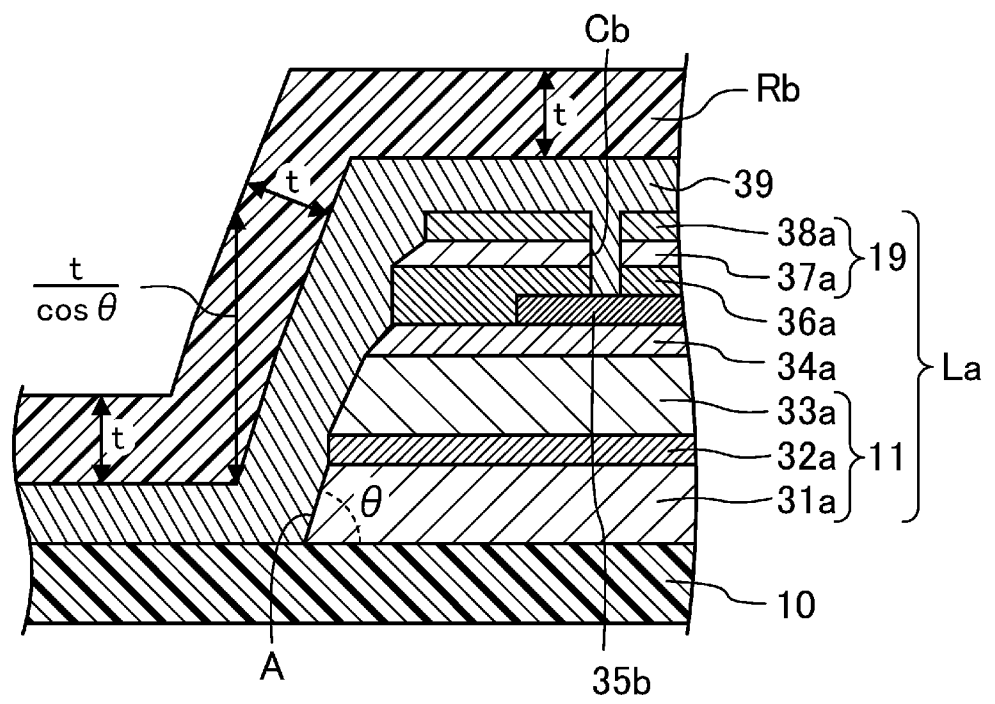
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/006279

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G09F9/30 (2006.01) i, H01L27/32 (2006.01) i, H01L51/50 (2006.01) i, H05B33/02 (2006.01) i, H05B33/06 (2006.01) i, H05B33/22 (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)

Int. Cl. G09F9/30, H01L27/32, H01L51/50, H05B33/02, H05B33/06, H05B33/22

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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	US 2016/0174304 A1 (LG DISPLAY CO., LTD.) 16 June 2016, entire text, all drawings & WO 2016/093476 A1 & EP 3231014 A1 & CN 107006088 A & KR 10-2017-0093835 A	1-11
A	JP 2014-232300 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 11 December 2014, entire text, all drawings & US 2014/0353670 A1 & EP 2814074 A1 & KR 10-2014-0140150 A & CN 104183600 A	1-11
A	JP 2017-111435 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 22 June 2017, entire text, all drawings & US 2017/0170206 A1 & EP 3182473 A1 & KR 10-2017-0071047 A & CN 106887447 A	1-11



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
13.04.2018

Date of mailing of the international search report
24.04.2018

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/006279

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 2017-120775 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 06 July 2017, entire text, all drawings & US 2017/0194404 A1 & EP 3188269 A1 & KR 10-2017-0080779 A & CN 106935628 A & TW 201724616 A	1-11
A	JP 2016-503515 A (APPLE INC.) 04 February 2016, entire text, all drawings & US 2014/0138637 A1 & GB 2522364 A & DE 112013005478 T & TW 201427516 A & KR 10-2015-0072432 A & CN 104769719 A	1-11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G09F9/30(2006.01)i, H01L27/32(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/02(2006.01)i, H05B33/06(2006.01)i, H05B33/22(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 (IPC))

Int.Cl. G09F9/30, H01L27/32, H01L51/50, H05B33/02, H05B33/06, H05B33/22

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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	US 2016/0174304 A1 (LG DISPLAY CO., LTD.) 2016.06.16, 全文、全図 & WO 2016/093476 A1 & EP 3231014 A1 & CN 107006088 A & KR 10-2017-0093835 A	1-11
A	JP 2014-232300 A (エルジー ディスプレイ カンパニー リミテッド) 2014.12.11, 全文、全図 & US 2014/0353670 A1 & EP 2814074 A1 & KR 10-2014-0140150 A & CN 104183600 A	1-11

☑ 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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 13.04.2018	国際調査報告の発送日 24.04.2018
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号 100-8915 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) 小野 博之 電話番号 03-3581-1101 内線 3273

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 2017-111435 A (エルジー ディ스플레이 カンパニー リミテッド) 2017.06.22, 全文、全図 & US 2017/0170206 A1 & EP 3182473 A1 & KR 10-2017-0071047 A & CN 106887447 A	1-11
A	JP 2017-120775 A (エルジー ディ스플레이 カンパニー リミテッド) 2017.07.06, 全文、全図 & US 2017/0194404 A1 & EP 3188269 A1 & KR 10-2017-0080779 A & CN 106935628 A & TW 201724616 A	1-11
A	JP 2016-503515 A (アップル インコーポレイテッド) 2016.02.04, 全文、全図 & US 2014/0138637 A1 & GB 2522364 A & DE 112013005478 T & TW 201427516 A & KR 10-2015-0072432 A & CN 104769719 A	1-11