

(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
2020年8月27日(27.08.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/170433 A1

(51) 国際特許分類:

G09F 9/30 (2006.01) H05B 33/02 (2006.01)
G09F 9/00 (2006.01) H05B 33/06 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/006829

(22) 国際出願日: 2019年2月22日(22.02.2019)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5908522 大阪府堺市堺区匠町1番地 Osaka (JP).

(72) 発明者: 荻田 弘志(OGITA Hiroshi). 青田 圭司(AOTA Keiji). 勝間 雄一郎(KATSUMA Yuhichiroh). 塩田 素二(SHIOTA Motoji).

(74) 代理人: 特許業務法人前田特許事務所(MAEDA & PARTNERS); 〒5300004 大阪府大

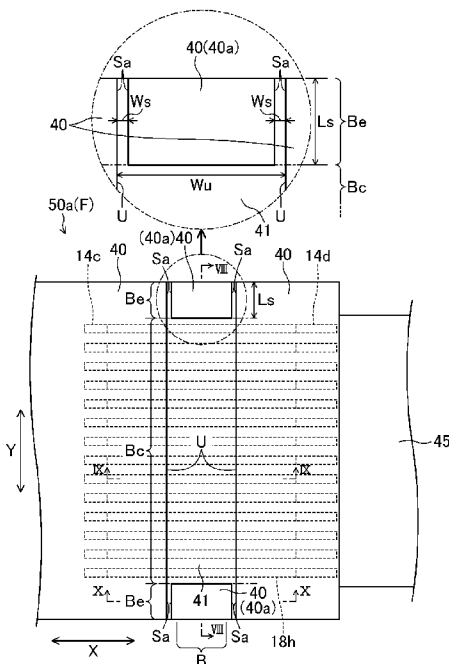
阪市北区堂島浜1丁目2番1号 新ダイビル23階 Osaka (JP).

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, 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,

(54) Title: DISPLAY DEVICE AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 発明の名称: 表示装置及びその製造方法



(57) Abstract: In a film layer (40) provided on the surface of a resin substrate layer (10) opposite the surface thereof whereon a TFT layer (20) is provided, a central slit (U) is provided at the center portion (Bc) in a folding portion (B) in a second direction (Y), which is perpendicular to a first direction (X) and parallel to the surface of the resin substrate layer (10), and an end slit (Sa) is provided at least at one end (Be) of the folding portion (B) in the second direction (Y). The length (Wu) of the central slit (U) is greater than the length (Ws) of the end slit (Sa) in the first direction (X), or the depth (Hu) of the central slit (U) is greater than the depth (Hs) of the end slit (Sa).

(57) 要約: 樹脂基板層(10)のTFT層(20)が設けられた面とは反対側の表面に設けられたフィルム層(40)には、折り曲げ部(B)において、第1方向(X)に垂直で且つ樹脂基板層(10)の表面に平行な第2方向(Y)の中央部(Bc)に中央スリット(U)が設けられるとともに、第2方向(Y)の少なくとも一方の端部(Be)に端スリット(Sa)が設けられ、第1方向(X)において、中央スリット(U)の長さ(Wu)は、端スリット(Sa)の長さ(Ws)よりも大きい、又は中央スリット(U)の深さ(Hu)は、端スリット(Sa)の深さ(Hs)よりも大きい。

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)）

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、例えば、画像表示を行う表示領域の周囲に額縁領域が設けられ、平面視での額縁領域が占有する面積を小さくする狭額縁化が要望されている。そのため、フレキシブルな有機ＥＬ表示装置では、例えば、複数の端子が配列された端子部側の額縁領域を折り曲げることにより、狭額縁化を図ることが提案されている。

[0003] 例えば、特許文献１には、可撓性を有して互いに対向する第１基板及び第２基板を備え、折り曲げ可能な屈曲部が規定された表示装置において、第１基板及び第２基板の厚さが屈曲部で薄くなるように成形されていることが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２０１６－２２４１１８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、額縁領域に折り曲げ可能な折り曲げ部を有するフレキシブルな有機ＥＬ表示装置では、折り曲げ時に内側になる表面側にフィルムが貼り付けられ、そのフィルムの折り曲げ部に配置される部分がレーザースリット加工等により、スリット状に除去された構造が提案されている。この構造を有

する有機EL表示装置では、フィルムの加工領域を管理するために、スリットが所定の位置に形成されたか否かを判断する検査が実施されている。

[0006] しかし、レーザースリット加工が施されたフィルムでは、レーザ光の熱影響により、スリットの側面（加工端面）部がテーパ状になり、スリットの開口縁部の周辺領域が熱変形することがある。この場合、スリットの加工エッジ（加工端部）が不明瞭であるため、フィルムの加工位置の検査が困難となり、該加工位置の自動検出ができないおそれがあり、改善の余地がある。

[0007] 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、フィルムの加工位置の検査を容易にすることにある。

課題を解決するための手段

[0008] 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、該樹脂基板上に積層された少なくとも1層の無機絶縁膜を有するTFT層と、上記TFT層上に設けられ、表示領域を構成する複数の発光素子と、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、複数の端子が配列された端子部と、上記表示領域及び上記端子部の間に一方向に延びるように設けられた折り曲げ部と、上記折り曲げ部における上記少なくとも1層の無機絶縁膜に設けられた該無機絶縁膜のスリットと、上記折り曲げ部において、上記無機絶縁膜のスリットと交差する第1方向に互いに平行に延びるように設けられ、上記複数の端子及び上記表示領域の複数の配線にそれぞれ電氣的に接続された複数の接続配線と、上記樹脂基板の上記TFT層が設けられた面とは反対側の表面に設けられたフィルム層と、上記折り曲げ部における上記フィルム層に設けられ、上記第1方向に垂直で且つ上記樹脂基板の表面に平行な第2方向に沿って延びる中央スリット及び端スリットとを備えた表示装置であって、上記中央スリットは、上記折り曲げ部の上記第2方向の中央部に設けられ、上記端スリットは、該折り曲げ部の該第2方向の少なくとも一方の端部に設けられ、上記第1方向において、上記中央スリットの長さは、上記端スリットの長さよりも

大きい、又は上記中央スリットの深さは、上記端スリットの深さよりも大きいことを特徴とする。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、樹脂基板のＴＦＴ層が設けられた面とは反対側の表面に設けられたフィルム層には、折り曲げ部において、第１方向に垂直で且つ樹脂基板の表面に平行な第２方向の中央部に中央スリットが設けられるとともに、第２方向の少なくとも一方の端部に端スリットが設けられ、第１方向において、中央スリットの長さは、端スリットの長さよりも大きい、又は中央スリットの深さは、端スリットの深さよりも大きい、又は端スリットの加工エッジが明確になり、フィルムの加工位置の検査を容易にすることができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図１]図１は、本発明の第１の実施形態に係る有機ＥＬ表示装置の概略構成を示す平面図である。

[図２]図２は、本発明の第１の実施形態に係る有機ＥＬ表示装置の表示領域の詳細構成を示す平面図である。

[図３]図３は、本発明の第１の実施形態に係る有機ＥＬ表示装置の表示領域の断面図である。

[図４]図４は、本発明の第１の実施形態に係る有機ＥＬ表示装置の画素回路を示す等価回路図である。

[図５]図５は、本発明の第１の実施形態に係る有機ＥＬ表示装置を構成する有機ＥＬ層を示す断面図である。

[図６]図６は、本発明の第１の実施形態に係る有機ＥＬ表示装置の額縁領域の折り曲げ時に外側になる表面側の平面図である。

[図７]図７は、本発明の第１の実施形態に係る有機ＥＬ表示装置の額縁領域の折り曲げ時に内側になる表面側の平面図である。

[図８]図８は、図７中のVIII－VIII線に沿った本発明の第１の実施形態に係る有機ＥＬ表示装置の額縁領域の折り曲げ部の断面図である。

[図9]図9は、図7中のIX－IX線に沿った本発明の第1の実施形態に係る有機EL表示装置の額縁領域の断面図である。

[図10]図10は、図7中のX－X線に沿った本発明の第1の実施形態に係る有機EL表示装置の額縁領域の断面図である。

[図11]図11は、図7中のIX－IX線に沿った本発明の第1の実施形態に係る有機EL表示装置の折り曲げ状態の断面図である。

[図12]図12は、本発明の第2の実施形態に係る有機EL表示装置の額縁領域の折り曲げ時に内側になる表面側の平面図であり、図7に相当する図である。

[図13]図13は、図12中のXIII－XIII線に沿った本発明の第2の実施形態に係る有機EL表示装置の額縁領域の折り曲げ部の断面図であり、図8に相当する図である。

[図14]図14は、図12中のXIV－XIV線に沿った本発明の第2の実施形態に係る有機EL表示装置の額縁領域の断面図であり、図10に相当する図である。

[図15]図15は、図12中のXIV－XIV線に沿った本発明の第2の実施形態に係る有機EL表示装置の変形例の額縁領域の断面図であり、図10に相当する図である。

[図16]図16は、本発明の第3の実施形態に係る有機EL表示装置の額縁領域の折り曲げ時に内側になる表面側の平面図であり、図7に相当する図である。

[図17]図17は、図16中のXVII－XVII線に沿った本発明の第3の実施形態に係る有機EL表示装置の額縁領域の折り曲げ部の断面図であり、図8に相当する図である。

[図18]図18は、図16中のXVIII－XVIII線に沿った本発明の第3の実施形態に係る有機EL表示装置の額縁領域の折り曲げ部の断面図である。

[図19]図19は、図16中のXIX－XIX線に沿った本発明の第3の実施形態に係る有機EL表示装置の額縁領域の断面図であり、図10に相当する図であ

る。

発明を実施するための形態

[0011] 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。

[0012] 《第1の実施形態》

図1～図11は、本発明に係る表示装置の第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50aの概略構成を示す平面図である。また、図2は、有機EL表示装置50aの表示領域Dの詳細構成を示す平面図である。また、図3は、有機EL表示装置50aの表示領域Dの断面図である。また、図4は、有機EL表示装置50aを構成する画素回路Cを示す等価回路図である。また、図5は、有機EL表示装置50aを構成する有機EL層23を示す断面図である。また、図6は、有機EL表示装置50aの端子部T側の額縁領域Fの折り曲げ時に外側になる表面側の平面図である。また、図7は、有機EL表示装置50aの額縁領域Fの折り曲げ時に内側になる表面側の平面図である。また、図8は、図7中のVIII-VIII線に沿った有機EL表示装置50aの額縁領域Fの折り曲げ部Bの断面図である。また、図9は、図7中のIX-IX線に沿った有機EL表示装置50aの額縁領域Fの断面図である。また、図10は、図7中のX-X線に沿った有機EL表示装置50aの額縁領域Fの断面図である。また、図11は、図7中のIX-IX線に沿った有機EL表示装置50aの折り曲げ状態の断面図である。

[0013] 有機EL表示装置50aは、図1に示すように、例えば、矩形状に設けられた画像表示を行う表示領域Dと、表示領域Dの周囲に枠状に設けられた額縁領域Fとを備えている。なお、本実施形態では、矩形状の表示領域Dを例示したが、この矩形状には、例えば、辺が円弧状になった形状、角部が円弧状になった形状、辺の一部に切り欠きがある形状等の略矩形状も含まれる。

[0014] 表示領域Dには、図2に示すように、複数のサブ画素Pがマトリクス状に

配列されている。また、表示領域Dでは、図2に示すように、例えば、赤色の表示を行うための赤色発光領域L_rを有するサブ画素P、緑色の表示を行うための緑色発光領域L_gを有するサブ画素P、及び青色の表示を行うための青色発光領域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ている。なお、表示領域Dでは、例えば、赤色発光領域L_r、緑色発光領域L_g及び青色発光領域L_bを有する隣り合う3つのサブ画素Pにより、1つの画素が構成されている。

[0015] 額縁領域Fの図1中右端部には、複数の端子35が配列された端子部Tが図中縦方向（第2方向Y）に延びるように設けられている。ここで、端子部Tには、図1に示すように、例えば、異方性導電フィルム（ACF:anisotropic conductive film）を介して、COF（chip on film）45が貼り付けられている。また、額縁領域Fにおいて、図1に示すように、表示領域D及び端子部Tの間には、図中縦方向に延びる第2方向Yを折り曲げの軸として180°に（U字状に）折り曲げ可能な折り曲げ部B（図11参照）が第2方向Yに平行に設けられている。なお、有機EL表示装置50では、図1に示すように、第1方向Xと、第1方向Xに垂直で且つ後述する樹脂基板層10の基板表面に平行な第2方向Yとが規定されている。

[0016] 有機EL表示装置50aは、図3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上に設けられたTFT（thin film transistor）層20と、TFT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EL素子25と、樹脂基板層10のTFT層20が設けられた面とは反対側（図3では下側）の表面に設けられたフィルム層40とを備えている。

[0017] 樹脂基板層10は、例えば、ポリイミド樹脂等により構成されている。

[0018] TFT層20は、図3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1TFT9a、複数の第2TFT9b及び複数のキャパシタ9cと、各第1TFT9a、各第2TFT9b及び各キャパシタ9c上に設けられた第2平坦化膜19

とを備えている。なお、第1平坦化膜8は、後述するように、額縁領域Fの折り曲げ部Bに設けられている。ここで、TFT層20では、図2及び図4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14が設けられている。また、TFT層20では、図2及び図4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18fが設けられている。また、TFT層20では、図2及び図4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電源線18gが設けられている。なお、各電源線18gは、図2に示すように、各ソース線18fと隣り合うように設けられている。また、TFT層20では、図4に示すように、各サブ画素Pにおいて、第1TFT9a、第2TFT9b及びキャパシタ9cが画素回路Cとして設けられている。画素回路Cは、各サブ画素Pに対応して、マトリクス状に配列されている。

[0019] ベースコート膜11は、例えば、窒化シリコン、酸化シリコン、酸窒化シリコン等の無機絶縁膜の単層膜又は積層膜により構成されている。

[0020] 第1TFT9aは、図4に示すように、各サブ画素Pにおいて、対応するゲート線14及びソース線18fに電氣的に接続されている。また、第1TFT9aは、図3に示すように、ベースコート膜11上に順に設けられた半導体層12a、ゲート絶縁膜13、ゲート電極14a、第1層間絶縁膜15、第2層間絶縁膜17、並びにソース電極18a及びドレイン電極18bを備えている。ここで、半導体層12aは、図3に示すように、ベースコート膜11上に島状に設けられ、例えば、チャネル領域、ソース領域及びドレイン領域を有している。また、ゲート絶縁膜13は、図3に示すように、半導体層12aを覆うように設けられている。また、ゲート電極14aは、図3に示すように、ゲート絶縁膜13上に半導体層12aのチャネル領域と重なるように設けられている。また、第1層間絶縁膜15及び第2層間絶縁膜17は、図3に示すように、ゲート電極14aを覆うように順に設けられている。また、ソース電極18a及びドレイン電極18bは、図3に示すように、第2層間絶縁膜17上に互いに離間するように設けられている。また、ソ

ース電極 1 8 a 及びドレイン電極 1 8 b は、図 3 に示すように、ゲート絶縁膜 1 3、第 1 層間絶縁膜 1 5 及び第 2 層間絶縁膜 1 7 の積層膜に形成された各コンタクトホールを介して、半導体層 1 2 a のソース領域及びドレイン領域にそれぞれ電氣的に接続されている。なお、ゲート絶縁膜 1 3、第 1 層間絶縁膜 1 5 及び第 2 層間絶縁膜 1 7 は、例えば、窒化シリコン、酸化シリコン、酸窒化シリコン等の無機絶縁膜の単層膜又は積層膜により構成されている。

[0021] 第 2 T F T 9 b は、図 4 に示すように、各サブ画素 P において、対応する第 1 T F T 9 a 及び電源線 1 8 g に電氣的に接続されている。また、第 1 T F T 9 b は、図 3 に示すように、ベースコート膜 1 1 上に順に設けられた半導体層 1 2 b、ゲート絶縁膜 1 3、ゲート電極 1 4 b、第 1 層間絶縁膜 1 5、第 2 層間絶縁膜 1 7、並びにソース電極 1 8 c 及びドレイン電極 1 8 d を備えている。ここで、半導体層 1 2 b は、図 3 に示すように、ベースコート膜 1 1 上に島状に設けられ、例えば、チャネル領域、ソース領域及びドレイン領域を有している。また、ゲート絶縁膜 1 3 は、図 3 に示すように、半導体層 1 2 b を覆うように設けられている。また、ゲート電極 1 4 b は、図 3 に示すように、ゲート絶縁膜 1 3 上に半導体層 1 2 b のチャネル領域と重なるように設けられている。また、第 1 層間絶縁膜 1 5 及び第 2 層間絶縁膜 1 7 は、図 3 に示すように、ゲート電極 1 4 b を覆うように順に設けられている。また、ソース電極 1 8 c 及びドレイン電極 1 8 d は、図 3 に示すように、第 2 層間絶縁膜 1 7 上に互いに離間するように設けられている。また、ソース電極 1 8 c 及びドレイン電極 1 8 d は、図 3 に示すように、ゲート絶縁膜 1 3、第 1 層間絶縁膜 1 5 及び第 2 層間絶縁膜 1 7 の積層膜に形成された各コンタクトホールを介して、半導体層 1 2 b のソース領域及びドレイン領域にそれぞれ電氣的に接続されている。

[0022] なお、本実施形態では、トップゲート型の第 1 T F T 9 a 及び第 2 T F T 9 b を例示したが、第 1 T F T 9 a 及び第 2 T F T 9 b は、ボトムゲート型の T F T であってもよい。

- [0023] キャパシタ 9 c は、図 4 に示すように、各サブ画素 P において、対応する第 1 T F T 9 a 及び電源線 1 8 g に電氣的に接続されている。ここで、キャパシタ 9 c は、図 3 に示すように、ゲート電極 1 4 a 及び 1 4 b と同一材料により同一層に形成された下部導電層 1 4 c と、下部導電層 1 4 c を覆うように設けられた第 1 層間絶縁膜 1 5 と、第 1 層間絶縁膜 1 5 上に下部導電層 1 4 c と重なるように設けられた上部導電層 1 6 とを備えている。なお、上部導電層 1 6 は、図 3 に示すように、第 2 層間絶縁膜 1 7 に形成されたコンタクトホールを介して電源線 1 8 g に電氣的に接続されている。
- [0024] 第 2 平坦化膜 1 9 は、表示領域 D において平坦な表面を有し、例えば、ポリイミド樹脂等の有機樹脂材料により構成されている。
- [0025] 有機 E L 素子 2 5 は、図 3 に示すように、第 2 平坦化膜 1 9 上に順に設けられ複数の第 1 電極 2 1 と、エッジカバー 2 2 と、複数の有機 E L 層 2 3 と、第 2 電極 2 4 とを備えている。また、有機 E L 素子 2 5 は、図 3 に示すように、封止膜 2 9 で覆われている。
- [0026] 第 1 電極 2 1 は、図 3 に示すように、複数のサブ画素 P に対応するように、第 2 平坦化膜 1 9 上にマトリクス状に設けられている。また、各第 1 電極 2 1 は、図 3 に示すように、第 2 平坦化膜 1 9 に形成されたコンタクトホールを介して、各第 2 T F T 9 b のドレイン電極 1 8 d (又はソース電極 1 8 c) に電氣的に接続されている。また、第 1 電極 2 1 は、有機 E L 層 2 3 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 2 1 は、有機 E L 層 2 3 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 2 1 を構成する材料としては、例えば、銀 (A g)、アルミニウム (A l)、バナジウム (V)、コバルト (C o)、ニッケル (N i)、タングステン (W)、金 (A u)、チタン (T i)、ルテニウム (R u)、マンガン (M n)、インジウム (I n)、イッテルビウム (Y b)、フッ化リチウム (L i F)、白金 (P t)、パラジウム (P d)、モリブデン (M o)、イリジウム (I r)、スズ (S n) 等の金属材料が挙げられる。また、第 1 電極 2 1 を構成する材料は、例えば

、アスタチン（ At ）／酸化アスタチン（ AtO_2 ）等の合金であっても構わない。さらに、第1電極21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21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、仕事関数の大きな化合物材料としては、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。

[0027] エッジカバー22は、図3に示すように、各第1電極21の周縁部を覆うように、表示領域D全体に格子状に設けられている。エッジカバー22を構成する材料としては、例えば、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ポジ型の感光性樹脂が挙げられる。また、エッジカバー22の表面の一部は、図3に示すように、図中上方に突出して、島状に設けられた画素フォトスペーサになっている。

[0028] 複数の有機EL層23は、図3に示すように、各第1電極21上に配置され、複数のサブ画素P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23は、図5に示すように、第1電極21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。

[0029] 正孔注入層1は、陽極バッファ層とも呼ばれ、第1電極21と有機EL層23とのエネルギーレベルを近づけ、第1電極21から有機EL層23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。

[0030] 正孔輸送層2は、第1電極21から有機EL層23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、ポリアリールアルカン誘導体、ピラゾリン誘導体、ピラズロン誘導体、フェニレンジアミン誘導体、アリールアミン誘導体、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。

[0031] 発光層3は、第1電極21及び第2電極24による電圧印加の際に、第1電極21及び第2電極24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。

[0032] 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。

- [0033] 電子注入層5は、第2電極24と有機EL層23とのエネルギーレベルを近づけ、第2電極24から有機EL層23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25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。
- [0034] 第2電極24は、図3に示すように、各有機EL層23及びエッジカバー22を覆うように設けられている。また、第2電極24は、有機EL層23に電子を注入する機能を有している。また、第2電極24は、有機EL層23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24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24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24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24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。

[0035] 封止膜29は、図3に示すように、第2電極24を覆うように設けられた第1封止無機絶縁膜26と、第1封止無機絶縁膜26上に設けられた封止有機膜27と、封止有機膜27を覆うように設けられた第2封止無機絶縁膜28とを備え、有機EL層23を水分や酸素等から保護する機能を有している。ここで、第1封止無機絶縁膜26及び第2封止無機絶縁膜28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)等の無機材料により構成されている。また、封止有機膜27は、例えば、アクリル樹脂、ポリ尿素樹脂、パリレン樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミド樹脂等の有機材料により構成されている。

[0036] フィルム層40は、図3に示すように、樹脂基板層10のTF T層20が設けられた面とは反対側の表面に、例えば、接着剤層として設けられたOCA (optical clear adhesive) 41を介して貼り付けられている。また、フィルム層40は、表示領域D及び額縁領域F全体に配置されている。なお、フィルム層40は、例えば、ポリエチレンテレフタレート(PET)樹脂等からなるプラスチックフィルムにより構成されている。

[0037] また、有機EL表示装置50aは、図6～図11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の表面に設けられた無機積層膜30と、第1平坦化膜8と、接続配線18hと、第2平坦化膜19と、樹脂基板層10のTF T層20が設けられた面(折り曲げ時に外側になる表

面)とは反対側の表面(折り曲げ時に内側になる表面)に設けられたフィルム層40とを備えている。また、額縁領域FにおけるTF T層20には、図6に示すように、アライメントマークMが設けられている。

[0038] 無機積層膜30は、TF T層20を構成する少なくとも1層の無機絶縁膜である。この無機積層膜30は、図8～図11に示すように、樹脂基板層10上に順に積層された防湿膜としてのベースコート膜11(第1無機絶縁膜)と、ゲート絶縁膜13(第2無機絶縁膜)と、第1層間絶縁膜15(第3無機絶縁膜)と、第2層間絶縁膜17(第4無機絶縁膜)とを備えている。即ち、無機積層膜30は、4層の無機絶縁膜により構成されている。ここで、無機積層膜30には、図6及び図9～図11に示すように、額縁領域Fの折り曲げ部Bにおいて、無機積層膜30を貫通して樹脂基板層10の表面を露出させるスリットVが形成されている。このスリットVは、図9～図11に示すように、無機積層膜30をその厚み方向(第3方向Z)に貫通させることにより形成される。

[0039] 無機積層膜30のスリットVは、図6に示すように、折り曲げ部Bの延びる方向(第2方向Y)に沿って突き抜ける溝状に設けられている。また、スリットVは、図6に示すように、額縁領域Fの第2方向Yの両端まで延び、平面視で帯状に形成されている。これにより、額縁領域Fをその折り曲げ部Bで折り曲げる際に、無機積層膜30にかかる応力が低減される。その結果、額縁領域Fの折り曲げに起因する無機積層膜30の破損や接続配線18hの断線が抑制される。

[0040] 第1平坦化膜8は、図6及び図8～図11に示すように、スリットVを埋めるように平面視で帯状に設けられている。第1平坦化膜8は、例えば、ポリイミド樹脂等の有機樹脂材料により構成されている。

[0041] 接続配線18hは、図9及び図11に示すように、スリットVが形成された第2層間絶縁膜17の両縁部及び第1平坦化膜8上に複数に設けられている。また、各接続配線18hは、図6に示すように、スリットVと交差するように、第1方向Xに互いに平行に延びている。ここで、接続配線18hは

、ソース電極 18 a 等と同一層に同一材料により形成されている。また、接続配線 18 h の表示領域 D 側の端部は、図 9 及び図 11 に示すように、第 1 層間絶縁膜 15 及び第 2 層間絶縁膜 17 の積層膜に形成されたコンタクトホールを介して第 1 ゲート導電層 14 c に電氣的に接続されている。なお、第 1 ゲート導電層 14 c は、図 9 及び図 11 に示すように、ゲート絶縁膜 13 及び第 1 層間絶縁膜 15 の間に設けられ、表示領域 D の TFT 層 20 の信号配線（ゲート線 14、ソース線 18 f、電源線 18 g 等）に電氣的に接続されている。また、接続配線 18 h の端子部 T 側の端部は、図 9 及び図 11 に示すように、第 1 層間絶縁膜 15 及び第 2 層間絶縁膜 17 の積層膜に形成されたコンタクトホールを介して第 2 ゲート導電層 14 d に電氣的に接続されている。なお、第 2 ゲート導電層 14 d は、図 9 及び図 11 に示すように、ゲート絶縁膜 13 及び第 1 層間絶縁膜 15 の間に設けられ、端子部 T まで延びている。そして、第 2 ゲート導電層 14 d は、図 6 に示すように、端子部 T の各端子 35 に電氣的に接続されている。このように、接続配線 18 h を介して、表示領域 D の TFT 層 20 の各信号配線と、端子部 T の各端子 35 とが電氣的に接続されている。

[0042] 第 2 平坦化膜 19 は、図 6 及び図 8～図 11 に示すように、各接続配線 18 h、第 2 層間絶縁膜 17 及び第 1 平坦化膜 8 を覆うように設けられている。

[0043] ここで、有機 EL 表示装置 50 a では、図 7～図 11 に示すように、額縁領域 F の折り曲げ部 B におけるフィルム層 40 には、中央スリット U と、端スリット S a とが形成されている。なお、図 7 の平面図では、樹脂基板層 10 及び無機積層膜 30 が省略されている。中央スリット U 及び端スリット S a は、図 8～図 11 に示すように、フィルム層 40 をその厚み方向（第 3 方向 Z）に貫通させることにより形成される。

[0044] 中央スリット U 及び端スリット S a は、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。即ち、図 6 及び図 7 に示すように、中央スリット U 及び端スリット S a とスリット V とは、第

2方向Yに沿って互いに平行に配置されている。これにより、額縁領域Fをその折り曲げ部Bで折り曲げる際に、折り曲げ部Bにおけるフィルム層40にかかる応力を低減することができるため、額縁領域Fの折り曲げに起因する無機積層膜30の破損や接続配線18hの断線がより一層抑制される。

[0045] 中央スリットUは、図7に示すように、折り曲げ部Bの第2方向Yの中央部Bcに設けられている。なお、図7に示すように、該中央部Bcには、接続配線18hが配置されている。

[0046] 一方、端スリットSaは、図7に示すように、折り曲げ部Bの第2方向Yの両端部Beに設けられている。なお、図7に示すように、該両端部Beには、接続配線18hが配置されていない。

[0047] また、端スリットSaは、図7に示すように、中央スリットUの第1方向Xの両端部から第2方向Yに延びるように枝分かれするスリットである。換言すると、一对の端スリットSaは、中央スリットUの第1方向Xの両端部から第2方向Yにそれぞれ延設されている。そして、図7及び図10に示すように、一对の端スリットSaの間には、フィルム層40の残層40aが配置されている。

[0048] また、図7の拡大図に示すように、第1方向Xにおいて、中央スリットUの長さ（中央スリットUの開口縁部の長さ）Wuは、端スリットSaの長さ（端スリットSaの開口縁部の長さ）Wsよりも大きくなっている。より具体的には、図7に示すように、平面視において、中央スリットUは、第2方向Yに沿って延びる帯状に形成され、端スリットSaは、第2方向Yに沿って延びる線状に形成されている。このように、長さWsの端スリットSaは、長さWuの中央スリットUの第1方向Xの両端部から延設されたスリットであるため、端スリットSaの加工エッジが明確になる。

[0049] なお、中央スリットUの長さWuは、フィルム層40の種類に応じて決定すればよいが、例えば、2mm程度である。また、端スリットSaの長さWsは、後述するレーザー光の照射ピッチに応じて決定すればよいが、例えば、0.1mm程度である。

- [0050] また、端スリットS aは、図7に示すように、折り曲げ部Bの第2方向Yの両端まで延設されている。なお、第2方向Yにおける端スリットS aの長さL s（図7参照）は、額縁領域Fをその折り曲げ部Bで折り曲げる際に、折り曲げ部Bにおけるフィルム層40の残層40aにかかる応力を低減する観点から、例えば、1mm以下である。
- [0051] また、中央スリットUの深さ（第3方向Zにおける中央スリットUの開口縁部から底部（加工の先端部）までの長さ）H u（図8及び図9参照）は、端スリットS aの深さH s（図10参照）と同じになっている。より具体的には、図8～図11に示すように、中央スリットU及び端スリットS aは、フィルム層40を貫通し、OCA41の表面が露出するように形成されている。即ち、図7～図11に示すように、中央スリットU及び端スリットS aにおいて、フィルム層40が除去されている。
- [0052] アライメントマークMは、後述するフィルム層スリット形成工程において、フィルム層40に中央スリットU及び端スリットS aを形成するとともに、後述するフィルム層スリット検査工程において、端スリットS aとの位置を測定するためのものである。このアライメントマークMは、例えば、検査用のカメラ等で検出可能なマークである。また、アライメントマークMは、図6に示すように、額縁領域Fの折り曲げ部Bの周囲における端部（四隅）に設けられている。また、アライメントマークMは、例えば、ソース電極18a等と同一層に同一材料により形成されている。
- [0053] 上述した有機EL表示装置50aは、各サブ画素Pにおいて、ゲート線14を介して第1TFT9aにゲート信号を入力することにより、第1TFT9aをオン状態にし、ソース線18fを介して第2TFT9bのゲート電極14b及びキャパシタ9cにデータ信号を書き込み、第2TFT9bのゲート電圧に応じた電源線18gからの電流が有機EL層23に供給されることにより、有機EL層23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50aでは、第1TFT9aがオフ状態になっても、第2TFT9bのゲート電圧がキャパシタ9c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。

[0054] 次に、本実施形態の有機 EL 表示装置 50 a の製造方法について説明する。本実施形態の有機 EL 表示装置 50 a の製造方法は、樹脂基板層形成工程と、TFT 層形成工程と、有機 EL 素子形成工程と、フィルム貼付工程と、フィルム層スリット形成工程と、フィルム層スリット検査工程とを備える。

[0055] <樹脂基板層形成工程>

例えば、ガラス基板等の支持基板（不図示）上に、非感光性のポリイミド樹脂を塗布した後、その塗布膜に対して、プリベーク及びポストベークを行うことにより、樹脂基板層 10 を形成する。

[0056] <TFT 層形成工程>

上記樹脂基板層形成工程で形成された樹脂基板層 10 上に、例えば、周知の方法を用いて、ベースコート膜 11、第 1 TFT 9 a、第 2 TFT 9 b、キャパシタ 9 c 及び第 2 平坦化膜 19 を形成して、TFT 層 20 を形成する。ここで、第 1 TFT 9 a 及び第 2 TFT 9 b を形成する際には、ソース電極 18 a 等を形成する前に、まず、額縁領域 F の折り曲げ部 B において、無機積層膜 30 にスリット V をドライエッチングにより形成する。続いて、そのスリット V を埋めるように第 1 平坦化膜 8 を形成した後に、接続配線 18 h 及びアライメントマーク M をソース電極 18 a 等と同時に形成する。

[0057] <有機 EL 素子形成工程>

上記 TFT 層形成工程で形成された TFT 層 20 の第 2 平坦化膜 19 上に、周知の方法を用いて、第 1 電極 21、エッジカバー 22、有機 EL 層 23（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）及び第 2 電極 24 を形成して、有機 EL 素子 25 を形成する。なお、有機 EL 素子形成工程の後に、後述する封止膜形成工程を設けてもよい。

[0058] <封止膜形成工程>

まず、上記有機 EL 素子形成工程で形成された有機 EL 素子 25 が形成された基板表面に、マスクを用いて、例えば、窒化シリコン膜、酸化シリコン

膜、酸窒化シリコン膜等の無機絶縁膜をプラズマCVD法により成膜して、第1封止無機絶縁膜26を形成する。続いて、第1封止無機絶縁膜26上に、例えば、インクジェット法により、アクリル樹脂等の有機樹脂材料を成膜して、封止有機膜27を形成する。その後、封止有機膜27を覆うように、マスクを用いて、例えば、窒化シリコン膜、酸化シリコン膜、酸窒化シリコン膜等の無機絶縁膜をプラズマCVD法により成膜して、第2封止無機絶縁膜28を形成することにより、封止膜29を形成する。

[0059] <フィルム貼付工程>

まず、上記樹脂基板層形成工程の後に樹脂基板層10に対して、支持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TFT層20が設けられた面とは反対側の表面から支持基板を剥離する。続いて、支持基板を剥離した樹脂基板層10の表面にOCA41を介して、フィルム層40を貼り付ける。

[0060] <フィルム層スリット形成工程>

上記フィルム貼付工程で貼り付けられたフィルム層40のうち、折り曲げ部Bに配置される部分において、アライメントマークMを用いて、例えば、CO₂レーザー光等を照射することにより、中央スリットU及び端スリットSaを形成する。レーザー光を照射するピッチは、特に限定されないが、例えば、0.1mm程度である。

[0061] 中央スリットUは、例えば、以下のようにして形成される。折り曲げ部Bの中央部Bcに配置されるフィルム層40に対して、第2方向Yに沿って所定の照射強度のレーザー光を照射して、レーザースリット加工を施すことにより、平面視で線状のスリットを形成する。続いて、このレーザースリット加工を、所定のピッチで、第1方向Xに沿って複数回行ない、該フィルム層40のほぼ全てを除去することにより、平面視で帯状の中央スリットUを形成することができる。なお、中央スリットUを形成するときのレーザー光の照射強度は、フィルム層40が除去されて、OCA41の表面が露出するが、OCA41を貫通しない照射強度（以下「通常の照射強度」ともいう）で

ある。

[0062] 上記により形成された中央スリットUの側面（加工端面）部は、図8及び図9に示すように、レーザー光の熱影響により、断面視でテーパ状になっている。また、中央スリットUの開口縁部の周辺領域R_u（図8及び図9参照）は、レーザー光の熱影響により、例えば、波打つように熱だれする等、熱変形することがある。また、中央スリットUの底部（OCA41の表面が露出した部分）は、図8に示すように、複数の加工ラインの先端部が重なった、断面視で微小な凹凸を有する平面状になっている。このように、中央スリットUの開口縁部及び底部の加工エッジは不明瞭である。

[0063] 一方、端スリットS_aは、例えば、以下のようにして形成される。中央スリットUを形成する際に、中央スリットUの第1方向Xの両端部の加工ライン（最初と最後の加工ライン）において、中央スリットUの第2方向Yの両端部から額縁領域Fの第2方向Yの両端まで、さらにレーザースリット加工を行なうことにより、1つの加工ラインからなる一对の端スリットS_aを形成することができる。なお、端スリットS_aを形成するときのレーザー光の照射強度は、通常の照射強度である。

[0064] 上記により形成された端スリットS_aの側面部は、図10に示すように、レーザー光の熱影響により、断面視でテーパ状になっている。また、端スリットS_aの開口縁部の周辺領域R_s（図10参照）は、レーザー光の熱影響により、熱変形することがある。一方、端スリットS_aの底部では、図7及び図10に示すように、1つの加工ラインの中心が、中央スリットUの複数の加工ラインと重なることなく、第2方向Yに沿って延びる平面視で線状になっている。このように、端スリットS_aは、中央スリットUの第1方向Xの両端部の加工ラインから1つの加工ラインが延設されたスリットであるため、端スリットS_aの底部における加工エッジが明確になる。

[0065] <フィルム層スリット検査工程>

上記フィルム層スリット形成工程の後に、例えば、検査用のカメラを用いて、アライメントマークMと端スリットS_aとの位置を測定し、その測定結

果に基づいて、中央スリットU及び端スリットS aが所定の位置に形成されたか否かを判断する。なお、アライメントマークMの読み取りは、例えば、光を照射したときの反射率によって行われる。

[0066] 以上のようにして、有機EL表示装置50aを製造することができる。

[0067] なお、有機EL表示装置50aでは、端スリットS aは、中央スリットUの第1方向Xの両端部から枝分かれしているが、フィルム層40の加工位置のみを管理し、フィルム層40の加工領域を管理しない場合には、中央スリットUの第1方向Xの一方の端部のみから枝分かれしていてもよい。

[0068] また、有機EL表示装置50aでは、端スリットS aの深さH sは、中央スリットUの深さH uと同じになっているが、該深さH uと異なってもよい。より具体的には、端スリットS aの深さH sは、中央スリットUの深さH uよりも大きくてもよく、小さくてもよい。

[0069] 以上説明したように、本実施形態の有機EL表示装置50aによれば、以下の効果を得ることができる。

[0070] (1) 額縁領域Fの折り曲げ部Bにおけるフィルム層40には、折り曲げ部Bの第2方向Yの中央部B cに中央スリットUが形成され、折り曲げ部Bの第2方向Yの端部B eに端スリットS aが形成されている。そして、第1方向Xにおいて、中央スリットUの長さW uは、端スリットS aの長さW sよりも大きくなっているため、端スリットS aの加工エッジが明確になる。従って、中央スリットUの加工エッジが不明瞭であっても、端スリットS aの加工位置を正確に測定することができるため、フィルム層40の加工位置の検査を容易にすることができる。

[0071] (2) 端スリットS aの加工位置を正確に測定することができるため、フィルム層40の加工位置の自動検出が可能になり、フィルム層40の加工位置の管理が容易になる。

[0072] (3) 端スリットS aは、中央スリットUの第1方向Xの両端部に形成され、端スリットS aの長さW sを正確に測定することができるため、フィルム層40の加工位置のみならず、フィルム層40の加工領域の検査及び管理

が容易になる。

[0073] (4) 一对の端スリットS aの間には、フィルム層4 0の残層4 0 aが配置されているため、額縁領域Fの折り曲げ後の外力に対する耐性を持たせることができる。

[0074] 《第2の実施形態》

次に、図1 2～図1 5を用いて、本発明の第2の実施形態について説明する。図1 2は、本実施形態の有機EL表示装置5 0 bの額縁領域Fの折り曲げ時に内側になる表面側の平面図であり、図7に相当する図である。また、図1 3は、図1 2中のXIII-XIII線に沿った有機EL表示装置5 0 bの額縁領域Fの折り曲げ部Bの断面図であり、図8に相当する図である。また、図1 4は、図1 2中のXIV-XIV線に沿った有機EL表示装置5 0 bの額縁領域Fの断面図であり、図1 0に相当する図である。また、図1 5は、図1 2中のXIV-XIV線に沿った有機EL表示装置5 0 bの変形例の額縁領域Fの断面図であり、図1 0に相当する図である。なお、折り曲げ部以外の表示領域D及び額縁領域F等を含む有機EL表示装置5 0 bの全体構成は、上述の第1の実施形態の場合と同じであるため、ここでは詳しい説明を省略する。また、上記第1の実施形態と同様の構成部分については同一の符号を付してその説明を省略する。

[0075] 有機EL表示装置5 0 bでは、中央スリットUの深さH u（図8及び図9参照）は、端スリットS bの深さH s（図1 4参照）よりも大きくなっている点に特徴がある。

[0076] より具体的には、図9に示す中央スリットUは、上述のごとく、フィルム層4 0を貫通し、OCA 4 1の表面が露出している一方、端スリットS bは、図1 3及び図1 4に示すように、フィルム層4 0を貫通していない。即ち、図1 3及び図1 4に示すように、端スリットS bにおいて、レーザースリット加工により、加工前のフィルム層4 0よりも厚み（第3方向Zの長さ）が小さくなったフィルム層4 0 bの表面が露出している。なお、端スリットS bの深さH sは、加工前のフィルム層4 0の厚みよりも小さく、例えば、

該フィルム層40の厚みの $1/3$ 以下である。

[0077] また、図12に示すように、第1方向Xにおいて、端スリットSbの長さWsは、中央スリットUの長さWuとほぼ同じになっている。換言すると、端スリットSbは、図12に示すように、中央スリットUの第1方向Xの全域に亘って形成され、第2方向Yに沿って延びる、平面視で帯状に形成されている。なお、図12において、端スリットSbの長さWsが、中央スリットUの長さWuよりも僅かに小さくなっている。これは、端スリットSbの側面部のテーパの角度（図14参照）が、中央スリットUの側面部のテーパの角度（図9参照）よりも小さくなっていることによる。

[0078] また、図12に示すように、第2方向Yにおいて、中央スリットUの中心軸Auは、端スリットSbの中心軸Asと同じである。

[0079] また、端スリットSbは、図12に示すように、折り曲げ部Bの第2方向Yの両端まで延設されている。

[0080] 有機EL表示装置50bは、上述の第1の実施形態の有機EL表示装置50aの上記フィルム層スリット形成工程において、端スリットSbを形成するときのレーザー光の照射条件を変更することにより、製造することができる。

[0081] 端スリットSbは、例えば、中央スリットUを形成する際に、中央スリットUの第1方向Xの全域の加工ライン（全ての加工ライン）において、中央スリットUの第2方向Yの両端部から額縁領域Fの第2方向Yの両端まで、さらにレーザースリット加工を行なうことにより、形成することができる。このとき、折り曲げ部Bの両端部Beにおいて、レーザー光の照射強度を低くする。なお、端スリットSbを形成するときのレーザー光の照射強度は、フィルム層40を貫通しない照射強度（以下「低い照射強度」ともいう）である。

[0082] 上記により形成された端スリットSbの底部（フィルム層40bの表面が露出した部分）は、図12及び図14に示すように、複数の加工ラインの先端部が重なった、断面視で微小な凹凸を有する平面になっているものの、端

スリット S_b の深さ H_s が、中央スリット U の深さ H_u よりも小さく（浅く）になっている。また、端スリット S_b の側面部は、図 14 に示すように、断面視で僅かにテーパ状になっているものの、端スリット S_b の開口縁部の周辺領域 R_s は、レーザー光の熱影響が小さいため、熱変形し難い。このように、深さ H_s の端スリット S_b は、深さ H_u の中央スリット U よりも浅い（第 3 方向 Z の長さが小さい）スリットであり、レーザー光の熱影響が小さいため、端スリット S_b の底部及び開口縁部における加工エッジが明確になる。

[0083] なお、有機 EL 表示装置 50b では、図 15 に示すように、端スリット S_b は、その第 1 方向 X の両端部において、中央スリット U の深さ H_u と同じであってもよい。この端スリット S_b の変形例では、その底部において、図 15 に示すように、第 1 方向 X の両端部の加工ラインの中心が、他の加工ラインの中心と重なることなく、第 2 方向 Y に沿って延びる線状になっているため、端スリット S_b の底部における加工エッジが明確になる。

[0084] 以上に説明した有機 EL 表示装置 50b によれば、上記（2）の効果に加えて、以下の効果を得ることができる。

[0085] （5）中央スリット U の深さ H_u は、端スリット S_b の深さ H_s よりも大きくなっているため、端スリット S_b は、レーザー光の熱影響が小さく、端スリット S_b の底部及び開口縁部における加工エッジが明確になる。従って、中央スリット U の加工エッジが不明瞭であっても、端スリット S_b の加工位置を正確に測定することができるため、フィルム層 40 の加工位置の検査を容易にすることができる。

[0086] （6）端スリット S_b は、中央スリット U の第 1 方向 X の全域に亘って形成され、端スリット S_b の長さ W_s を正確に測定することができるため、フィルム層 40 の加工位置のみならず、フィルム層 40 の加工領域の検査及び管理が容易になる。

[0087] （7）端スリット S_b において、加工前のフィルム層 40 よりも厚みが小さいフィルム層 40b が配置されているため、額縁領域 F の折り曲げ後の外

力に対する耐性を持たせることができるとともに、額縁領域Fをその折り曲げ部Bで折り曲げる際に、折り曲げ部Bにおけるフィルム層40bにかかる応力を低減することができる。

[0088] 《第3の実施形態》

次に、図16～図19を用いて、本発明の第3の実施形態について説明する。図16は、本実施形態の有機EL表示装置50cの額縁領域Fの折り曲げ時Bに内側になる表面側の平面図であり、図7に相当する図である。また、図17は、図16中のXVII-XVII線に沿った有機EL表示装置50cの額縁領域Fの折り曲げ部Bの断面図であり、図8に相当する図である。また、図18は、図16中のXVIII-XVIII線に沿った有機EL表示装置50cの額縁領域Fの折り曲げ部Bの断面図である。また、図19は、図16中のXIX-XIX線に沿った有機EL表示装置50cの額縁領域Fの断面図であり、図10に相当する図である。なお、折り曲げ部以外の表示領域D及び額縁領域F等を含む有機EL表示装置50cの全体構成は、上述の第1の実施形態の場合と同じであるため、ここでは詳しい説明を省略する。また、上記第1の実施形態と同様の構成部分については同一の符号を付してその説明を省略する。

[0089] 有機EL表示装置50cでは、図16及び図19に示すように、端スリットScは、中央スリットUの第1方向Xの両端部から枝分かれする一対の第1端スリットSceと、一対の第1端スリットSceに挟まれるように、中央スリットUの第1方向Xの中央部から枝分かれする第2端スリットScとを備える点に特徴がある。

[0090] また、図16の拡大図に示すように、第1方向Xにおいて、第2端スリットScの長さWscは、第1端スリットSceの長さWseよりも大きく、且つ中央スリットUの長さWuよりも小さくなっている。より具体的には、図16に示すように、平面視において、第2端スリットScは、第2方向Yに沿って延びる帯状に形成され、第1端スリットSceは、第2方向Yに沿って延びる線状に形成されている。また、一対の第1端スリットSceと、第2端スリットScとは、図16及び図19に示すように、互いに隙

間をあけて形成されている。そして、図16及び図19に示すように、一対の第1端スリットS_{c e}及び第2端スリットS_{c c}の間には、フィルム層40が配置されている。このように、長さW_{s e}の第1端スリットS_{c e}は、長さW_{s c}の第2端スリットS_{c c}と隙間をあけて形成されたスリットであるため、第1端スリットS_{c e}の加工エッジが明確になる。

[0091] また、第1端スリットS_{c e}及び第2端スリットS_{c c}は、図16に示すように、折り曲げ部Bの第2方向Yの両端まで延設されている。

[0092] また、第2端スリットS_{c c}の深さH_{s c}は、図19に示すように、第1端スリットS_{c e}の深さH_{s e}よりも大きくなっている。より具体的には、図19に示すように、第2端スリットS_{c c}は、フィルム層40を貫通し、OCA41の表面が露出する一方、第1端スリットS_{c e}は、フィルム層40の加工端面が露出するように形成されている。即ち、図16～図19に示すように、中央スリットU及び第2端スリットS_{c c}において、フィルム層40が除去されている。なお、第1端スリットS_{c e}の深さH_{s e}は、例えば、フィルム層40の厚みの1/3以下である。また、第2端スリットS_{c c}の深さH_{s c}は、中央スリットUの深さH_u（図18参照）とほぼ同じである。

[0093] 有機EL表示装置50cは、上述の第1の実施形態の有機EL表示装置50aの上記フィルム層スリット形成工程において、端スリットS_cを形成するときのレーザー光の照射条件を変更することにより、製造することができる。

[0094] 端スリットS_cは、例えば、中央スリットUを形成する際に、中央スリットUの第1方向Xの両端部の加工ライン及び中央部の加工ラインにおいて、中央スリットUの第2方向Yの両端部から額縁領域Fの第2方向Yの両端まで、さらにレーザースリット加工を行なうことにより、第1端スリットS_{c e}及び第2端スリットS_{c c}を形成することができる。ここで、第1端スリットS_{c e}を形成するときのみ、レーザー光の照射強度を低い照射強度にする。

[0095] 上記により形成された第1端スリット S_{ce} の第2端スリット S_{cc} 側における開口縁部の周辺領域 R_{cc} （図19参照）は、第2端スリット S_{cc} を形成するときのレーザー光の熱影響により、熱変形することがある。一方、第1端スリット S_{ce} の第2端スリット S_{cc} 側とは反対側（第1方向 X の両端側）における開口縁部の周辺領域 R_{ce} （図19参照）は、レーザー光の熱影響が小さく、熱変形し難い。このように、深さ H_{se} の第1端スリット S_{ce} は、深さ H_{sc} の第2端スリット S_{cc} よりも浅いスリットであり、レーザー光の熱影響が小さいため、第1端スリット S_{ce} の底部及び開口縁部における加工エッジが明確になる。

[0096] なお、有機EL表示装置50cでは、第2端スリット S_{cc} の深さ H_{sc} は、第1端スリット S_{ce} の深さ H_{se} よりも大きくなっているが、同じであってもよく、小さくてもよい。例えば、第1端スリット S_{ce} の深さ H_{se} が、第2端スリット S_{cc} の深さ H_{sc} と同じになるように、中央スリット U の深さ H_u と同じであってもよく、第2端スリット S_{cc} の深さ H_{sc} が、中央スリット U の深さ H_u よりも小さく、第1端スリット S_{ce} の深さ H_{se} と同じであってもよい。

[0097] また、有機EL表示装置50cでは、一对の第1端スリット S_{ce} 及び第2端スリット S_{cc} の間には、隙間が設けられているが、第1端スリット S_{ce} の深さ H_{se} が第2端スリット S_{cc} の深さ H_{sc} よりも大きい場合、該隙間を設けなくてもよい。

[0098] 以上に説明した有機EL表示装置50cによれば、上記（2）の効果に加えて、以下の効果を得ることができる。

[0099] （8）端スリット S_c として、中央スリット U の第1方向 X の両端部から延設された一对の第1端スリット S_{ce} と、中央スリット U の第1方向 X の中央部から延設された第2端スリット S_{cc} とが形成されている。そして、第1方向 X において、第2端スリット S_{cc} の長さ W_{sc} は、第1端スリット S_{ce} の長さ W_{se} よりも大きくなっているため、第1端スリット S_{ce} の加工エッジが明確になる。従って、中央スリット U 及び第2端スリット S

c c の加工エッジが不明瞭であっても、第 1 端スリット S c e の加工位置を正確に測定することができるため、フィルム層 4 0 の加工位置の検査を容易にすることができる。

[0100] (9) 第 2 端スリット S c c の深さ H s c は、第 1 端スリット S c e の深さ H s e よりも大きくなっているため、第 1 端スリット S c e は、レーザー光の熱影響が小さく、第 1 端スリット S c e の底部及び開口縁部における加工エッジがより一層明確になる。

[0101] (10) 第 1 端スリット S c e は、中央スリット U の第 1 方向 X の両端部に形成され、第 1 端スリット S c e の長さ W s e を正確に測定することができるため、フィルム層 4 0 の加工位置のみならず、フィルム層 4 0 の加工領域の検査及び管理が容易になる。

[0102] (11) 一对の第 1 端スリット S c e 及び第 2 端スリット S c c の間には、フィルム層 4 0 が配置されているため、額縁領域 F の折り曲げ後の外力に対する耐性を持たせることができる。

[0103] (12) 中央スリット U 及び第 2 端スリット S c c において、フィルム層 4 0 が除去されているため、額縁領域 F をその折り曲げ部 B で折り曲げる際に、折り曲げ部 B におけるフィルム層 4 0 にかかる応力をより一層低減することができる。

[0104] 《その他の実施形態》

上記各実施形態では、端スリットは、折り曲げ部の第 2 方向の両端部に形成されているが、折り曲げ部の第 2 方向の一方の端部のみに形成されていてもよい。

[0105] 上記各実施形態では、無機積層膜は、ベースコート膜上にゲート絶縁膜、第 1 層間絶縁膜及び第 2 層間絶縁膜の順に積層された 4 層により構成されているが、ベースコート膜の 1 層により構成されていてもよく、ベースコート膜及びゲート絶縁膜の 2 層により構成されていてもよい。

[0106] 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 E L 層を例示したが、有機 E L 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。

[0107] 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。

[0108] 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、有機EL表示装置に限定されず、フレキシブルな表示装置であれば適用可能である。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) 等を備えたフレキシブルな表示装置に適用することができる。

産業上の利用可能性

[0109] 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

[0110] A s	端スリットの（第2方向の）中心軸
A u	中央スリットの（第2方向の）中心軸
B	折り曲げ部
B c	折り曲げ部の第2方向の中央部
B e	折り曲げ部の第2方向の両端部
D	表示領域
F	額縁領域
H s	端スリットの深さ
H s c	第2端スリットの深さ
H s e	第1端スリットの深さ
H u	中央スリットの深さ
M	アライメントマーク
S a, S b, S c	フィルム層の端スリット

S c c	第2端スリット
S c e	第1端スリット
T	端子部
U	中央スリット
V	無機絶縁膜（少なくとも1層の無機絶縁膜）のスリット
W s	端スリットの（第1方向の）長さ
W s c	第2端スリットの（第1方向の）長さ
W s e	第1端スリットの（第1方向の）長さ
W u	中央スリットの（第1方向の）長さ
X	第1方向
Y	第2方向
1 0	樹脂基板層（樹脂基板）
1 1	ベースコート膜（少なくとも1層の無機絶縁膜）
1 3	ゲート絶縁膜（少なくとも1層の無機絶縁膜）
1 5	第1層間絶縁膜（少なくとも1層の無機絶縁膜）
1 7	第2層間絶縁膜（少なくとも1層の無機絶縁膜）
1 8 h	接続配線
2 0	T F T層
2 5	有機E L素子（発光素子）
3 0	無機積層膜（少なくとも1層の無機絶縁膜）
3 5	端子
4 0	フィルム層
5 0 a, 5 0 b, 5 0 c	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、該樹脂基板上に積層された少なくとも1層の無機絶縁膜を有するTFT層と、
上記TFT層上に設けられ、表示領域を構成する複数の発光素子と、
、
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、複数の端子が配列された端子部と、
、
上記表示領域及び上記端子部の間に一方向に延びるように設けられた折り曲げ部と、
上記折り曲げ部における上記少なくとも1層の無機絶縁膜に設けられた該無機絶縁膜のスリットと、
上記折り曲げ部において、上記無機絶縁膜のスリットと交差する第1方向に互いに平行に延びるように設けられ、上記複数の端子及び上記表示領域の複数の配線にそれぞれ電氣的に接続された複数の接続配線と、
上記樹脂基板の上記TFT層が設けられた面とは反対側の表面に設けられたフィルム層と、
上記折り曲げ部における上記フィルム層に設けられ、上記第1方向に垂直で且つ上記樹脂基板の表面に平行な第2方向に沿って延びる中央スリット及び端スリットとを備えた表示装置であって、
上記中央スリットは、上記折り曲げ部の上記第2方向の中央部に設けられ、上記端スリットは、該折り曲げ部の該第2方向の少なくとも一方の端部に設けられ、
上記第1方向において、上記中央スリットの長さは、上記端スリットの長さよりも大きい、又は
上記中央スリットの深さは、上記端スリットの深さよりも大きいこ

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、
 上記第1方向において、上記中央スリットの長さは、上記端スリットの長さよりも大きく、
 上記端スリットは、上記中央スリットの上記第1方向の少なくとも一方の端部から枝分かれするスリットであ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、
 枝分かれする上記端スリットは、上記中央スリットの上記第1方向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4] 請求項3に記載された表示装置において、
 枝分かれする上記端スリットは、上記中央スリットの上記第1方向の両端部から枝分かれする一対の第1端スリットと、
 上記一対の第1端スリットに挟まれるように、上記中央スリットの上記第1方向の中央部から枝分かれする第2端スリットとを備えることを特徴とする表示装置。
- [請求項5] 請求項4に記載された表示装置において、
 上記第2端スリットの深さは、上記一対の第1端スリットの深さよりも大きいことを特徴とする表示装置。
- [請求項6] 請求項4又は5に記載された表示装置において、
 上記第1方向において、上記第2端スリットの長さは、上記一対の第1端スリットの長さよりも大きいことを特徴とする表示装置。
- [請求項7] 請求項1～6の何れか1つに記載された表示装置において、
 上記中央スリットは、上記フィルム層を貫通し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、
 上記端スリットは、上記フィルム層を貫通していることを特徴とする表示装置。

- [請求項9] 請求項1に記載された表示装置において、
 上記中央スリットの深さは、上記端スリットの深さよりも大きく、
 上記中央スリットは、上記フィルム層を貫通していることを特徴とする表示装置。
- [請求項10] 請求項9に記載された表示装置において、
 上記端スリットの深さは、上記フィルム層の厚みよりも小さいことを特徴とする表示装置。
- [請求項11] 請求項10に記載された表示装置において、
 上記第2方向において、上記中央スリットの中心軸は、上記端スリットの中心軸と同じであることを特徴とする表示装置。
- [請求項12] 請求項1～11の何れか1つに記載された表示装置において、
 上記端スリットは、上記折り曲げ部の上記第2方向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13] 請求項1～12の何れか1つに記載された表示装置において、
 上記各発光素子は、有機EL素子であることを特徴とする表示装置。
- [請求項14] 表示領域、該表示領域の周囲に額縁領域、該額縁領域の端部に複数の端子が配列された端子部、該表示領域及び該端子部の間に一方向に延びる折り曲げ部を有する樹脂基板を形成する樹脂基板形成工程と、
 上記樹脂基板上に少なくとも1層の無機絶縁膜が積層されたTFT層を形成するとともに、上記額縁領域におけるTFT層にアライメントマークを形成し、該額縁領域の上記折り曲げ部における該無機絶縁膜にスリットを形成し、該スリットと交差する第1方向に互いに平行に延び、上記端子部の複数の端子及び上記表示領域の複数の配線にそれぞれ電氣的に接続された複数の接続配線を形成するTFT層形成工程と、
 上記TFT層上に上記表示領域を構成する複数の発光素子を形成する発光素子形成工程と、

上記樹脂基板形成工程の後に、上記樹脂基板の上記ＴＦＴ層が設けられた面とは反対側の表面にフィルム層を貼り付けるフィルム貼付工程と、

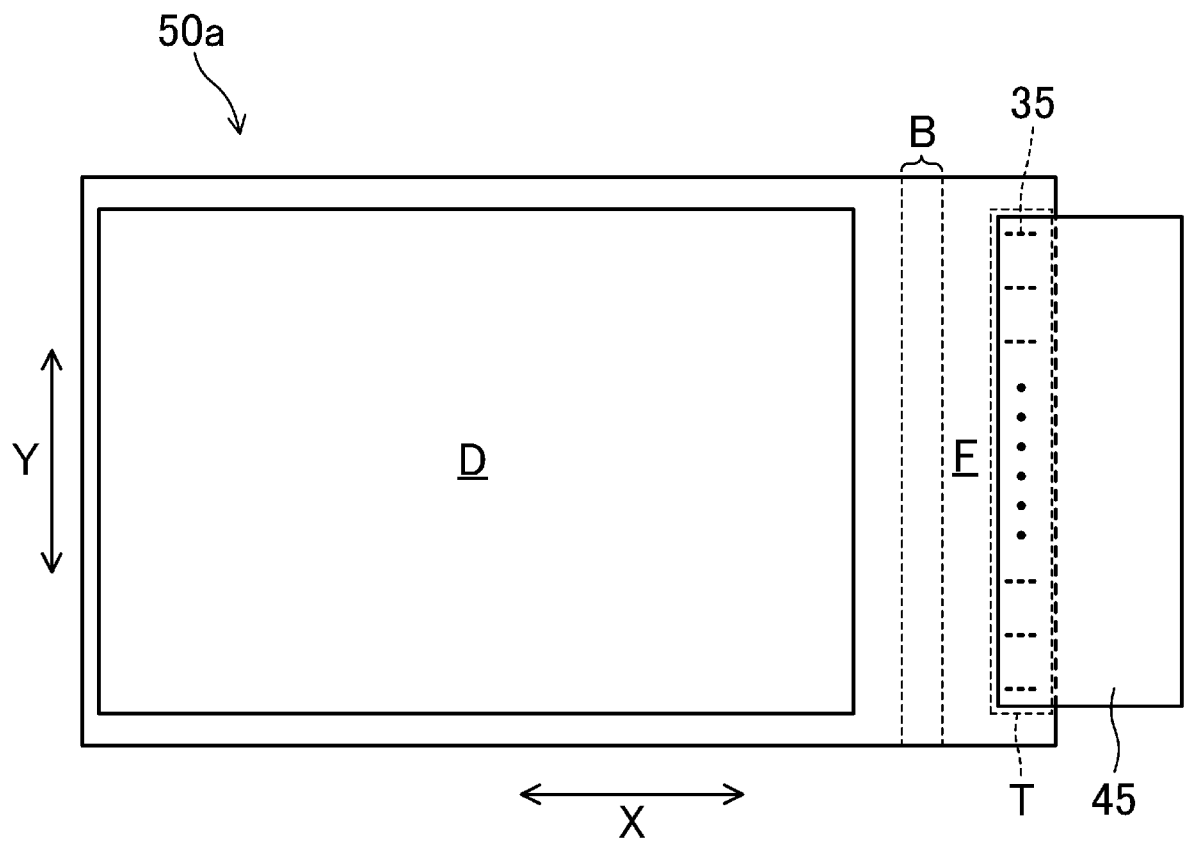
上記フィルム貼付工程の後に、上記折り曲げ部において、レーザー光を上記ＴＦＴ層に設けられたアライメントマークを用いて、上記フィルム層に照射し、該フィルム層に上記第１方向に垂直で且つ上記樹脂基板の表面に平行な第２方向に沿って延びる中央スリット及び端スリットを形成するフィルム層スリット形成工程とを備え、

上記フィルム層スリット形成工程では、折り曲げ部において、上記第２方向の中央部に中央スリットを形成するとともに、該第２方向の少なくとも一方の端部に端スリットを形成し、

上記第１方向において、上記中央スリットの長さを上記端スリットの長さよりも大きくなるように形成し、又は該中央スリットの深さを該端スリットの深さよりも大きくなるように形成し、

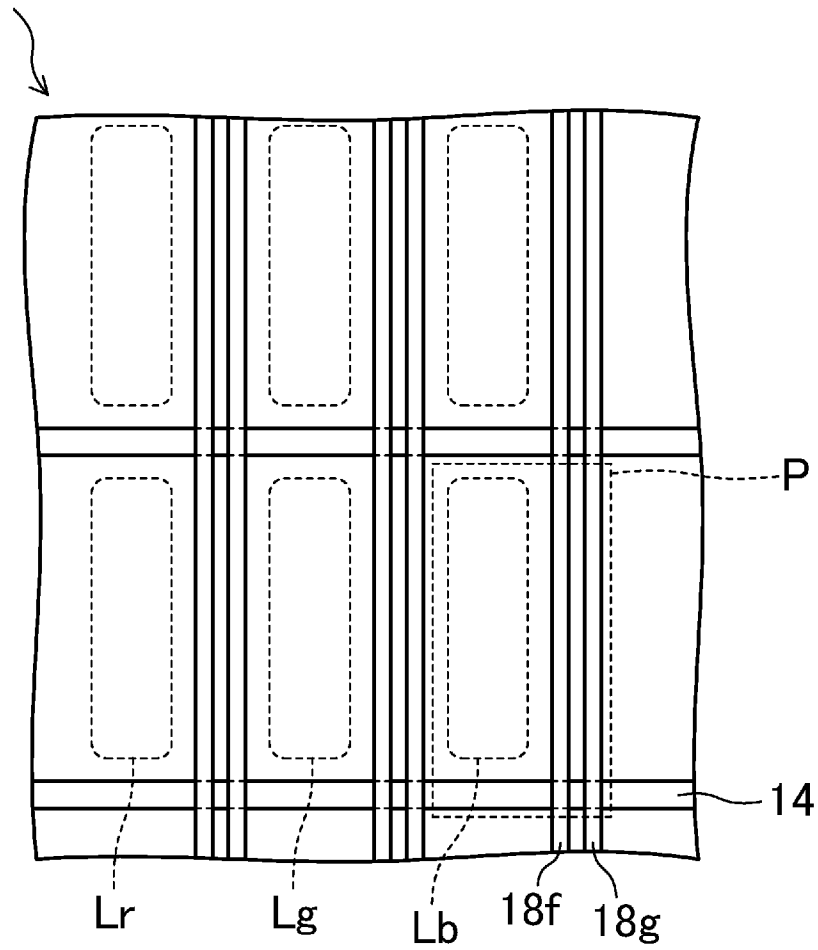
上記フィルム層スリット形成工程の後に、上記アライメントマークと上記端スリットとの位置を測定し、該端スリット及び上記中央スリットが所定の位置に形成されたか否かを判断するフィルム層スリット検査工程をさらに備えることを特徴とする表示装置の製造方法。

[図1]

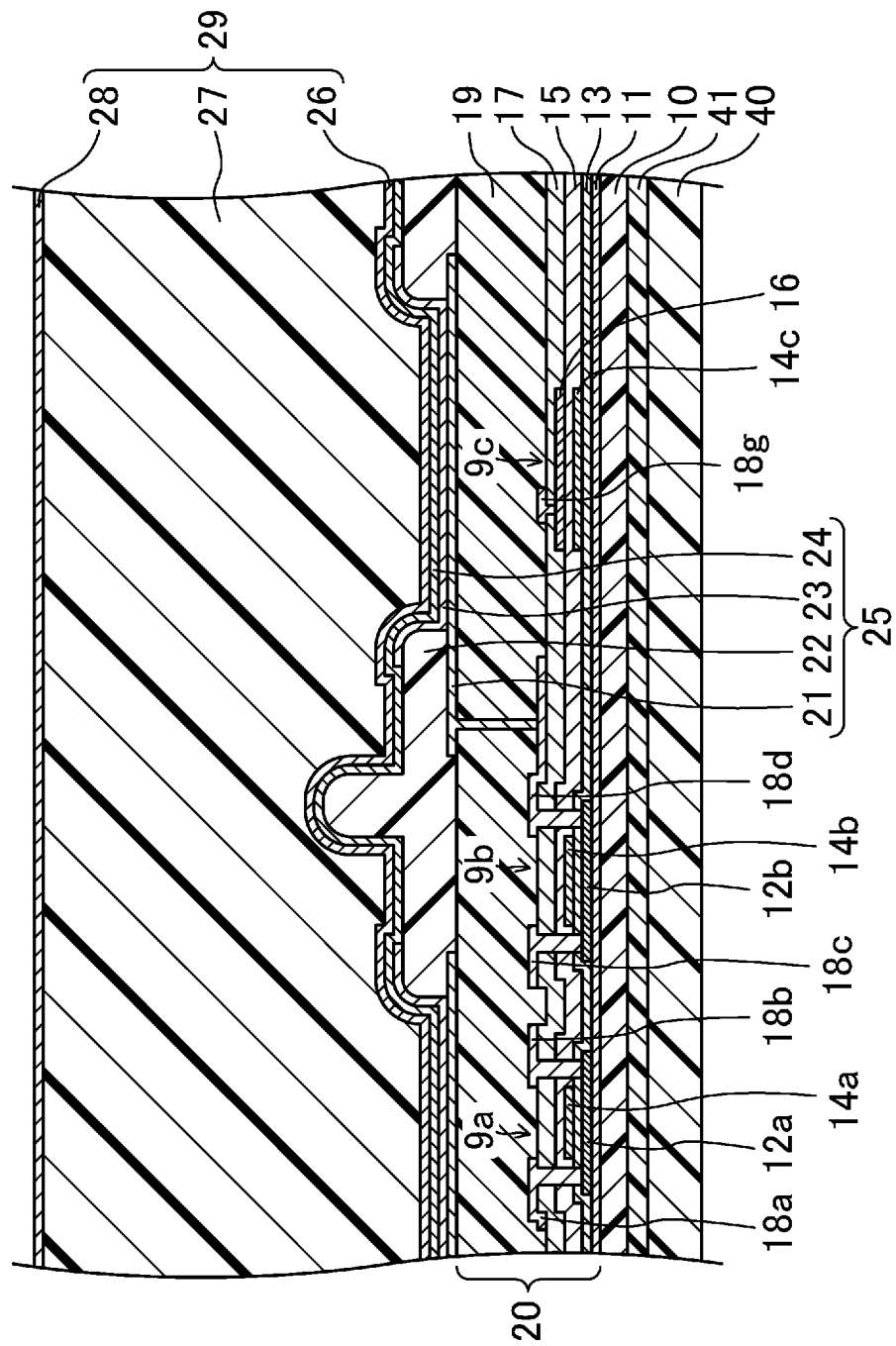


[図2]

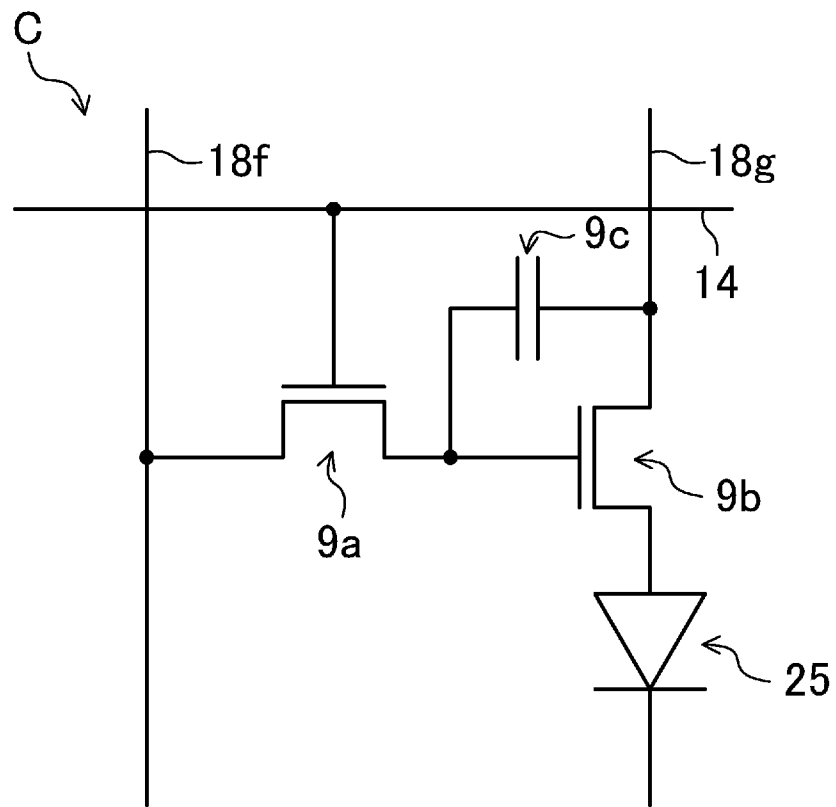
50a(D)



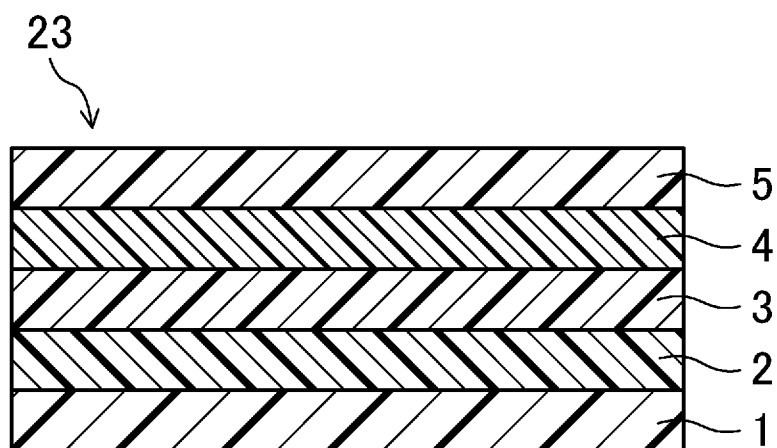
50a(D)



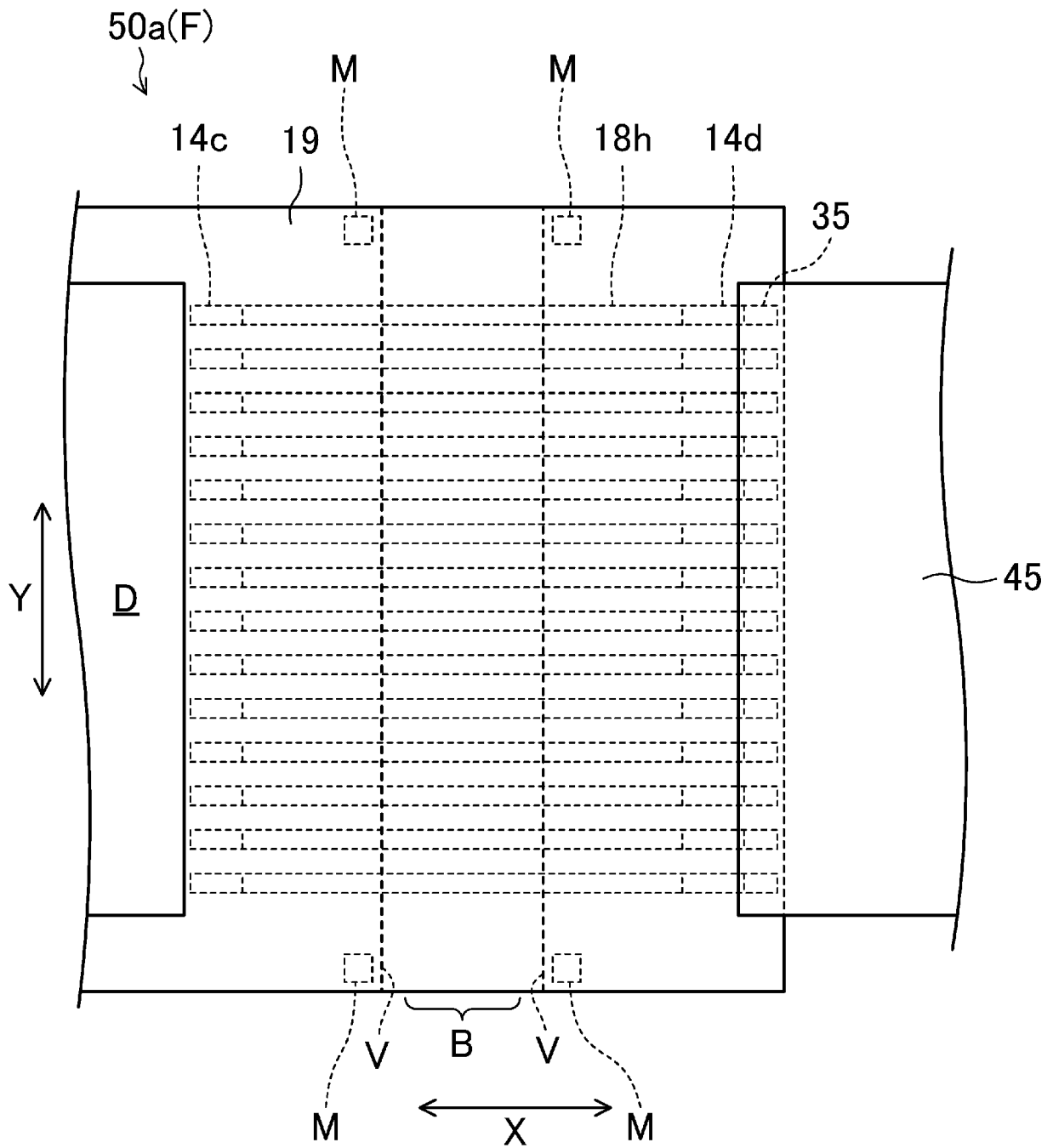
[図4]



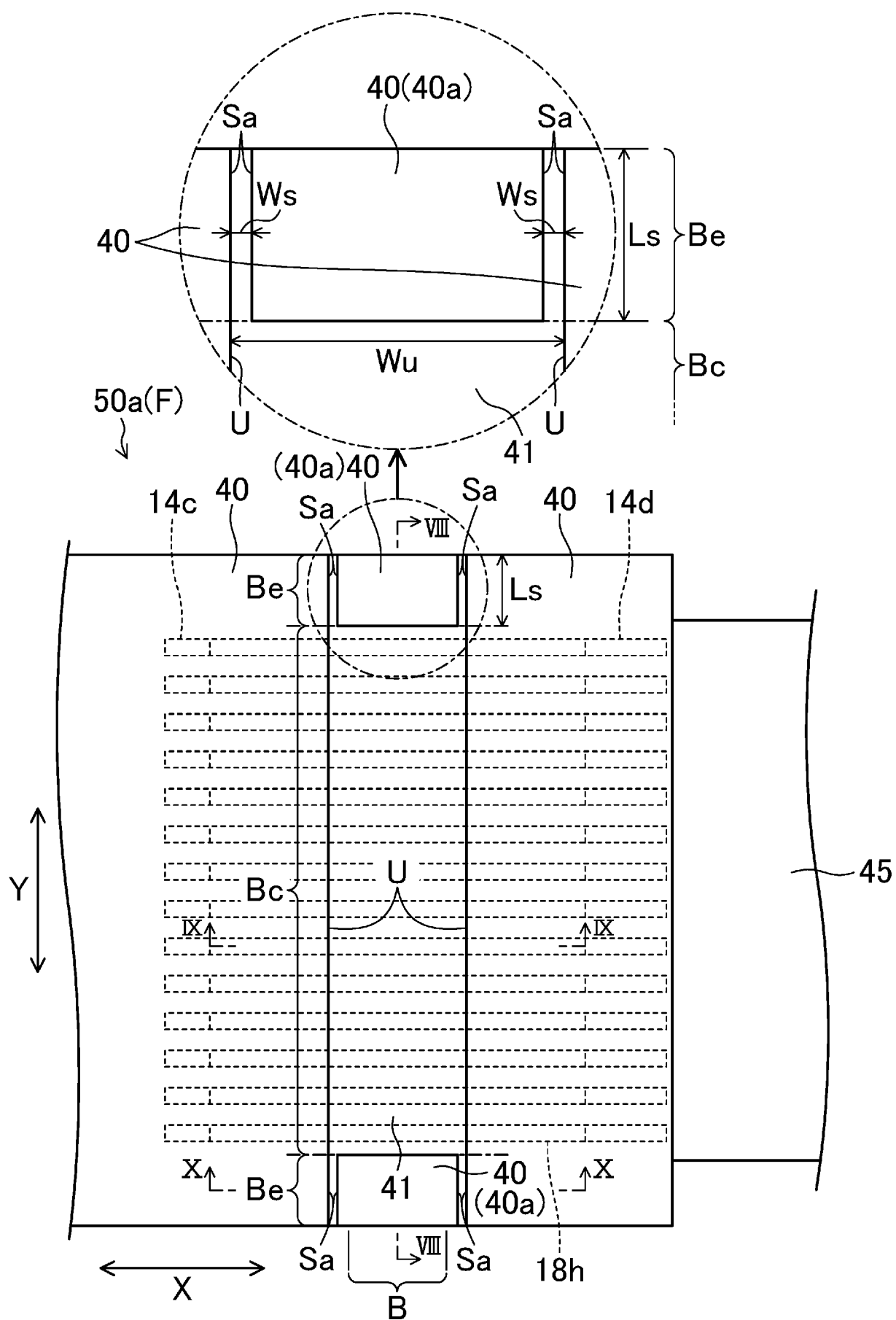
[図5]



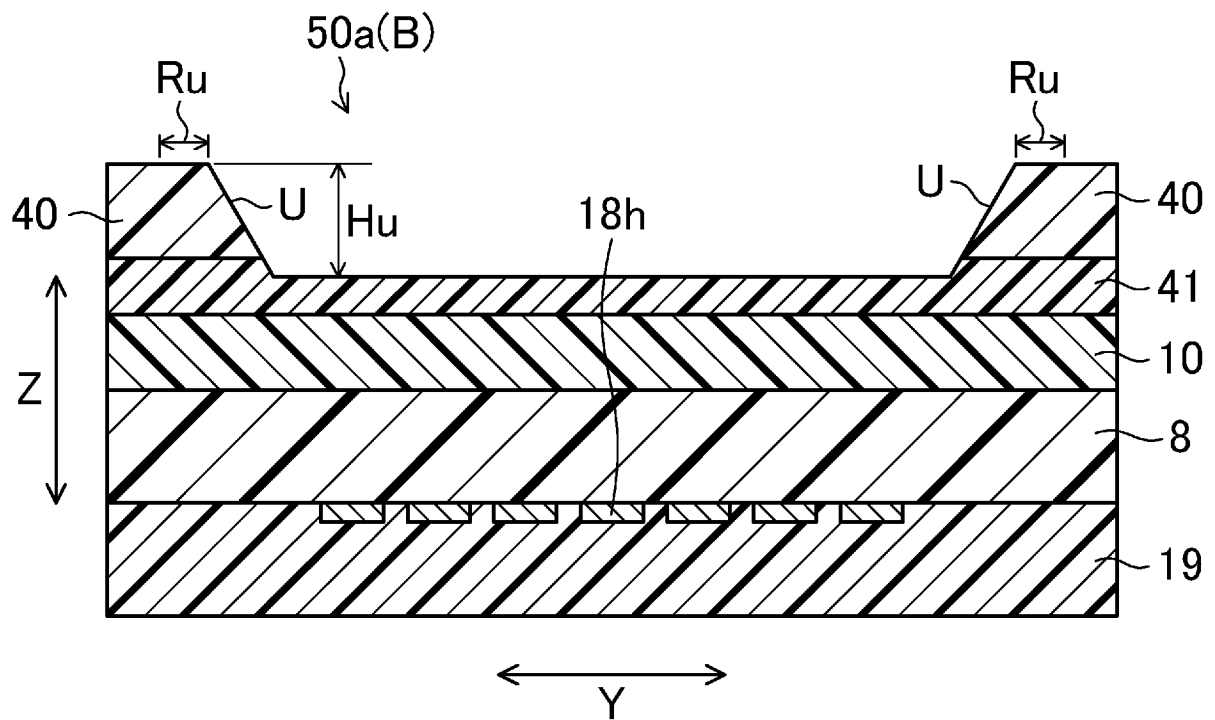
[図6]



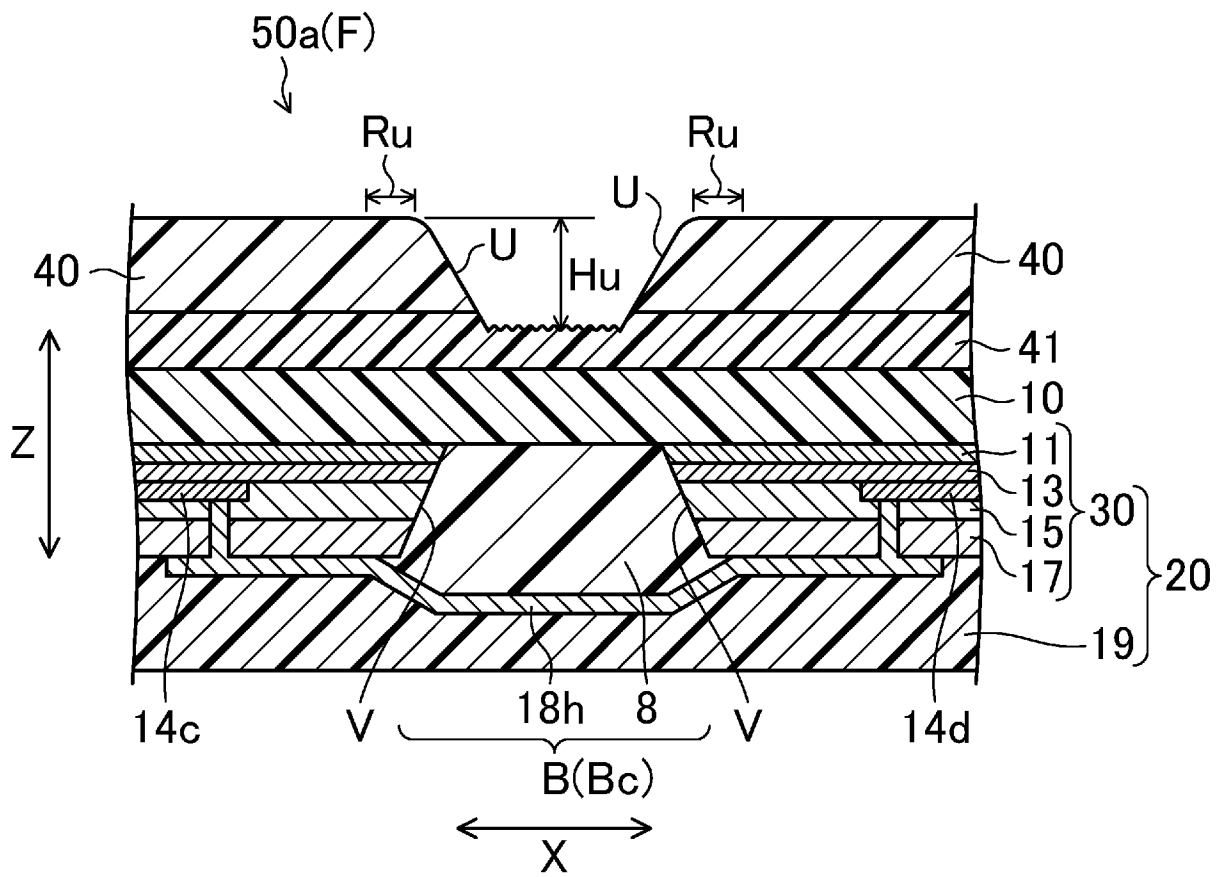
[図7]



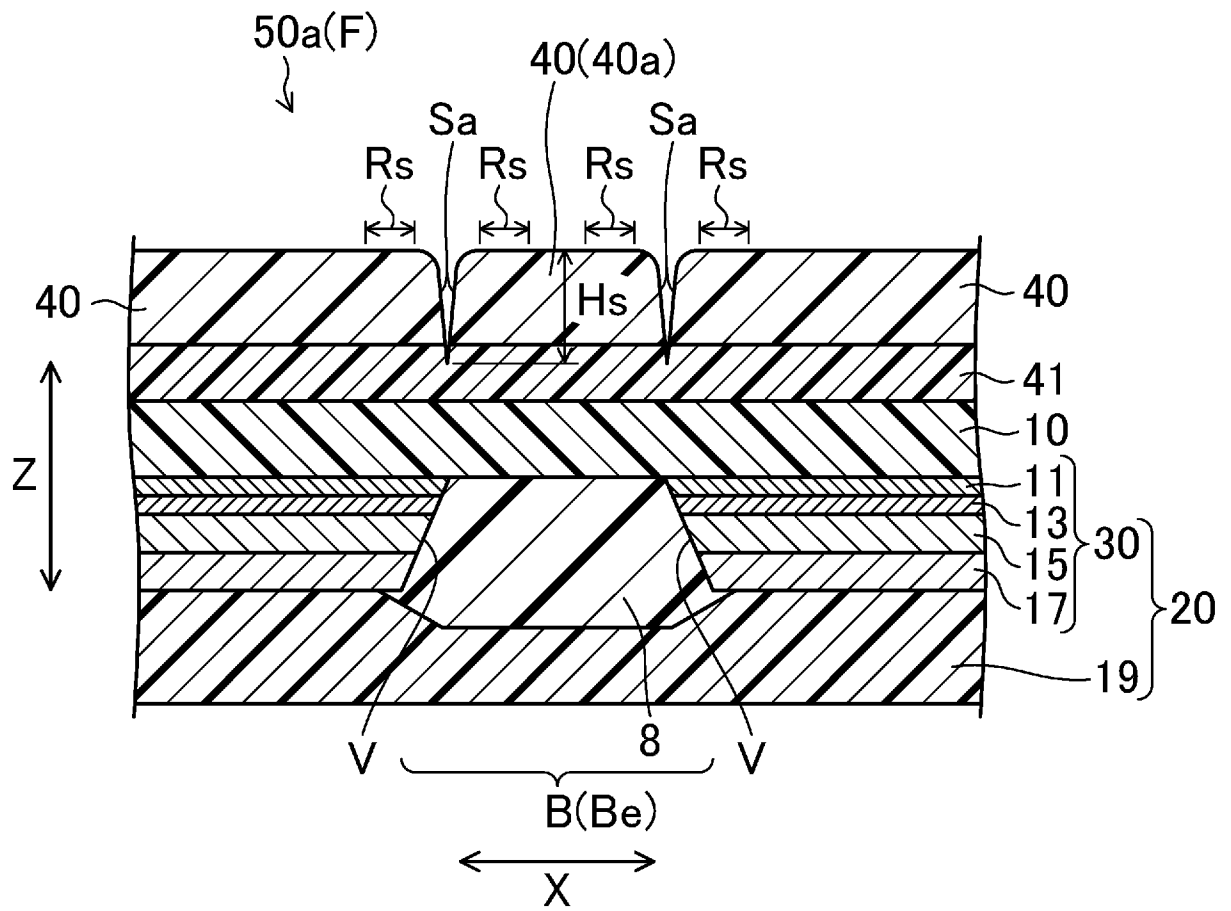
[図8]



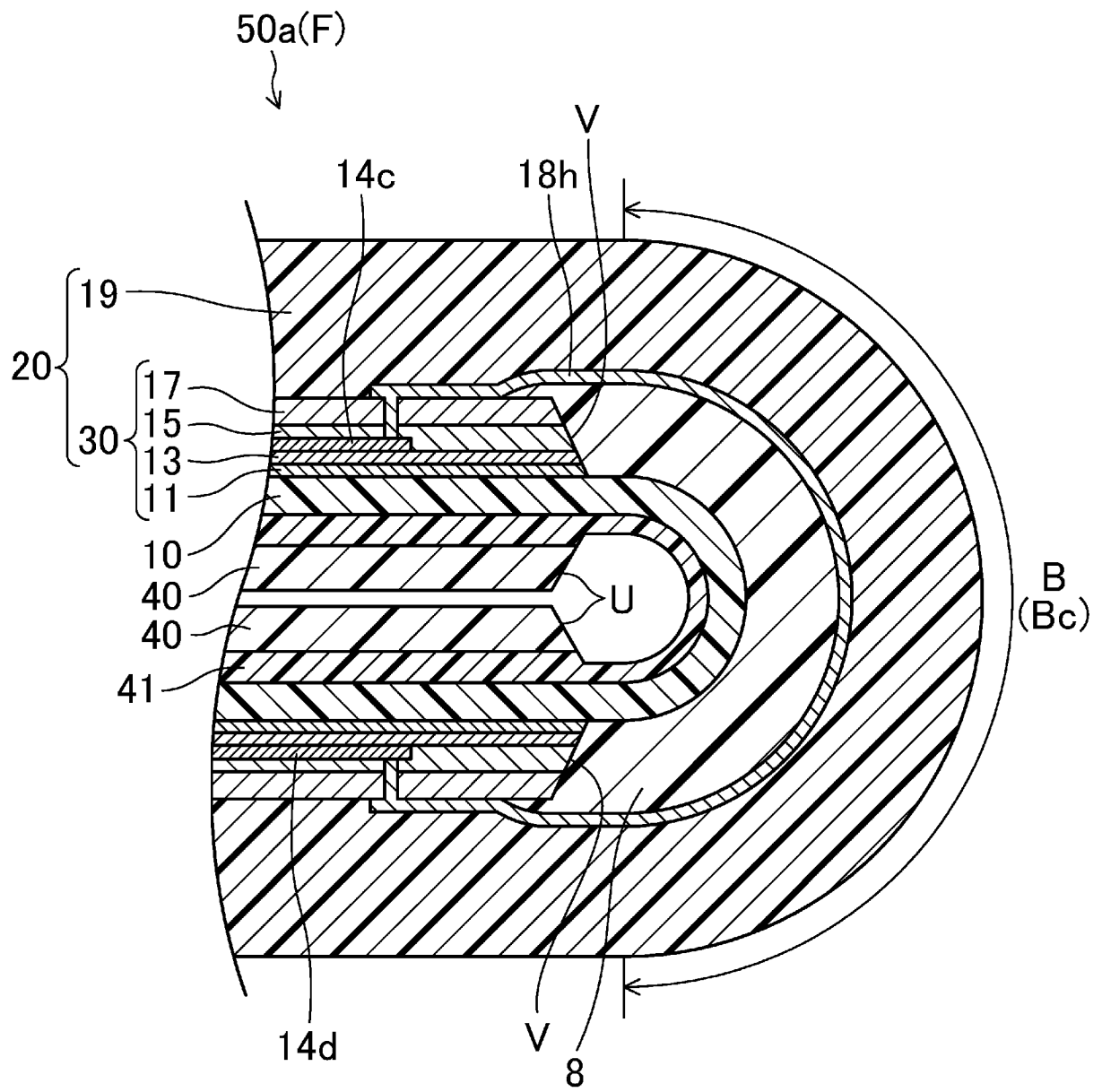
[図9]



[図10]



[図11]



50b(B)

Sb

U

40 (40b)

Z

18h

41

10

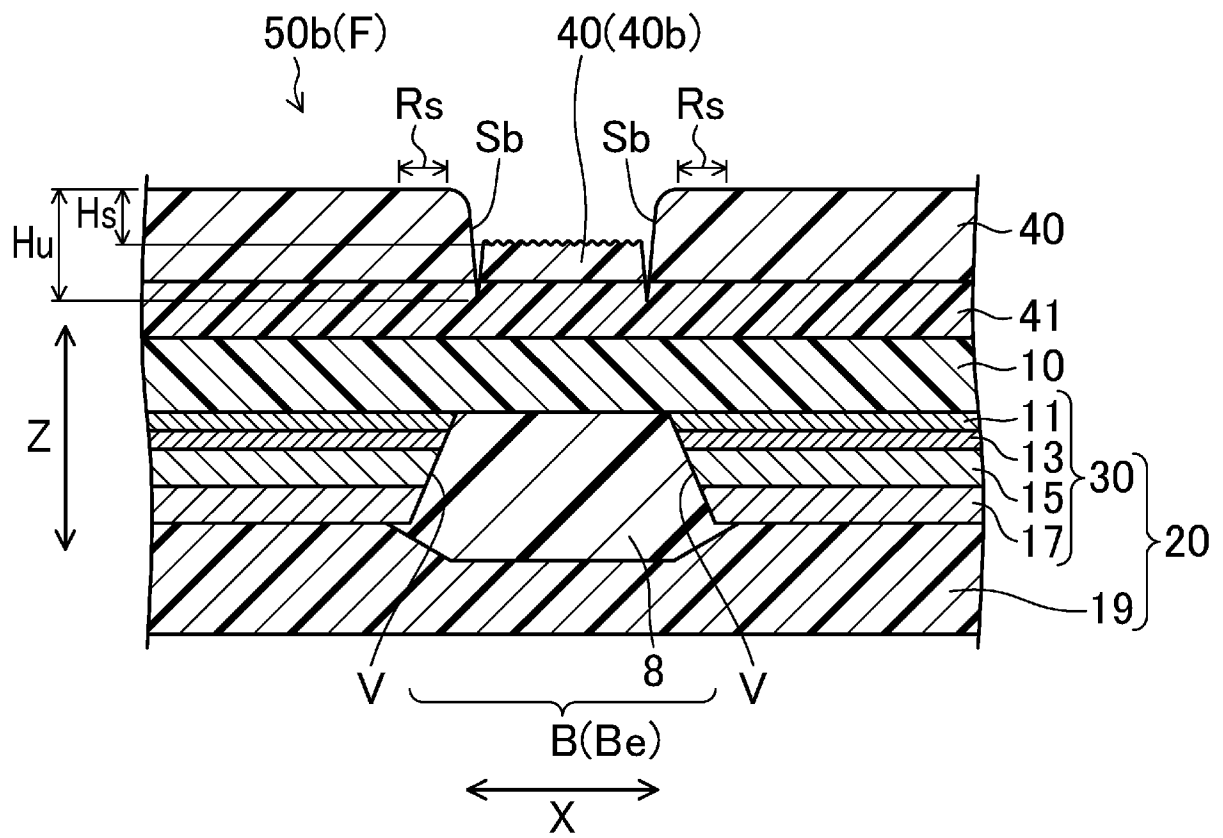
8

19

Y

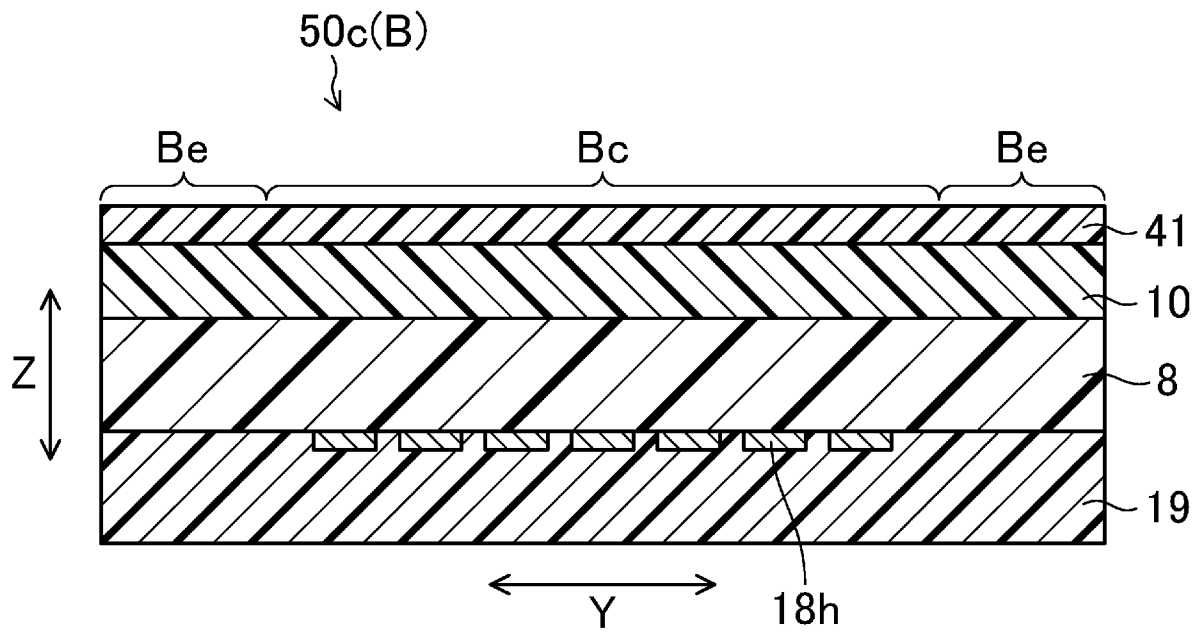
[illegible]

[図15]

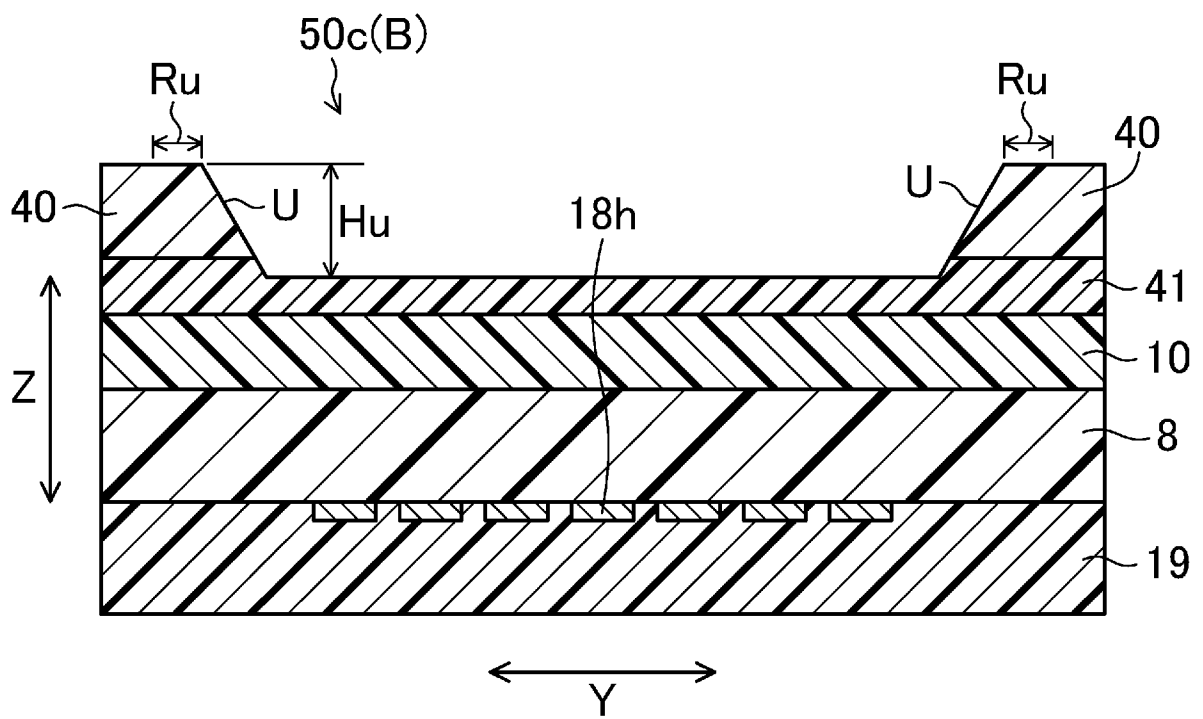


[illegible]

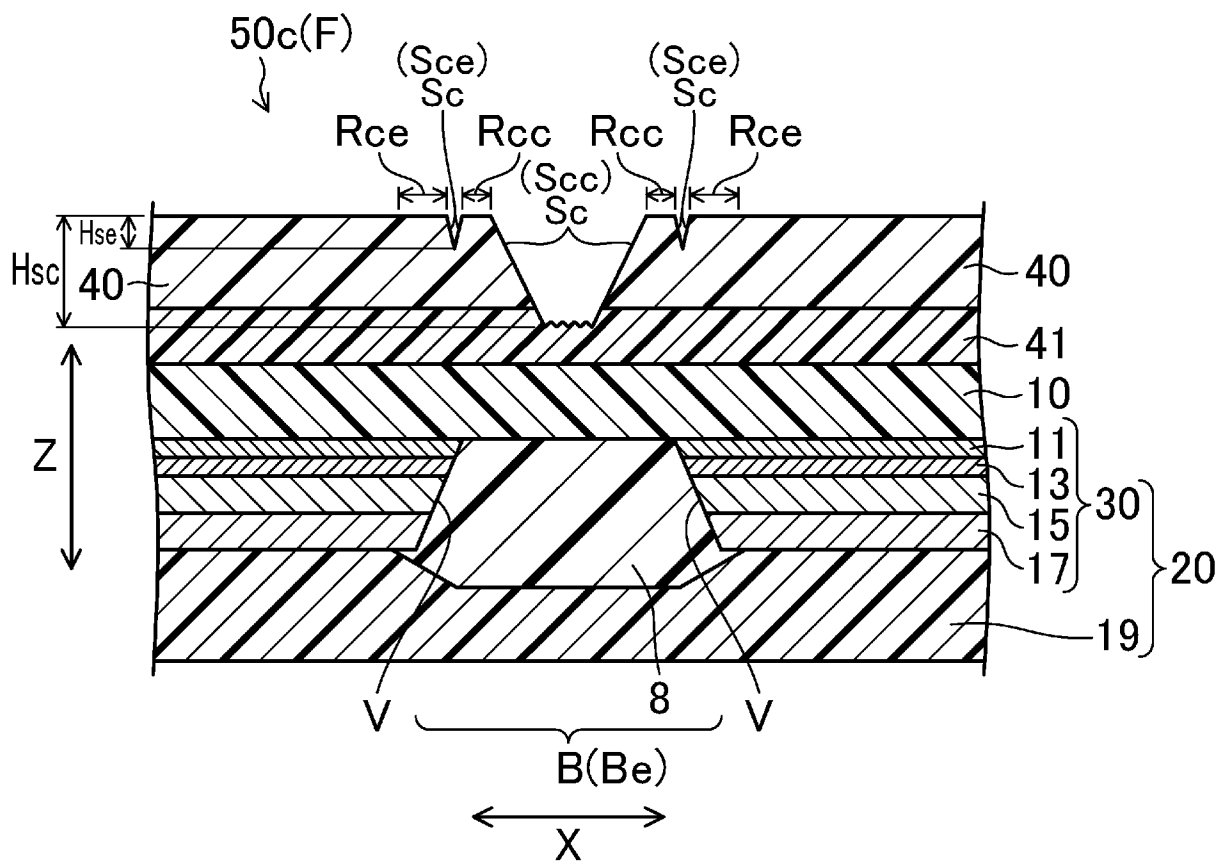
[図17]



[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/006829

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G09F9/30 (2006.01) i, G09F9/00 (2006.01) i, H01L51/50 (2006.01) i, H05B33/02 (2006.01) i, H05B33/06 (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, G09F9/00, H01L51/50, H05B33/02, H05B33/06

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 1971-2019
Registered utility model specifications of Japan 1996-2019
Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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	WO 2019/026237 A1 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) 07 February 2019, entire text, all drawings (Family: none)	1-14
A	JP 2018-141848 A (JAPAN DISPLAY INC.) 13 September 2018, entire text, all drawings (Family: none)	1-14
A	JP 2018-54736 A (JAPAN DISPLAY INC.) 05 April 2018, entire text, all drawings & US 2018/0090701 A1	1-14
A	CN 107799538 A (SHANGHAI TIANMA MICRO-ELECTRONICS CO., LTD.) 13 March 2018, entire text, all drawings (Family: none)	1-14



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
14.05.2019

Date of mailing of the international search report
21.05.2019

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/JP2019/006829

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 2018-17745 A (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) 01 February 2018, entire text, all drawings (Family: none)	1-14
A	CN 206210301 U (SHANGHAI TIANMA MICRO-ELECTRONICS CO., LTD.) 31 May 2017, entire text, all drawings (Family: none)	1-14
A	US 2017/0045914 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 16 February 2017, entire text, all drawings & US 2015/0146386 A1 & US 2018/0067522 A1 & KR 10-2015-0062237 A	1-14
A	JP 2016-224118 A (JAPAN DISPLAY INC.) 28 December 2016, entire text, all drawings (Family: none)	1-14

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, G09F9/00(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/02(2006.01)i, H05B33/06(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, G09F9/00, H01L51/50, H05B33/02, H05B33/06

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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	WO 2019/026237 A1（シャープ株式会社）2019.02.07, 全文全図（ファミリーなし）	1-14
A	JP 2018-141848 A（株式会社ジャパンディスプレイ）2018.09.13, 全文全図（ファミリーなし）	1-14
A	JP 2018-54736 A（株式会社ジャパンディスプレイ）2018.04.05, 全文全図 & US 2018/0090701 A1	1-14

☑ 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

14.05.2019

国際調査報告の発送日

21.05.2019

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）

新井 重雄

21

8605

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	CN 107799538 A (SHANGHAI TIANMA MICRO-ELECTRONICS CO., LTD.) 2018.03.13, 全文全図 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 2018-17745 A (大日本印刷株式会社) 2018.02.01, 全文全図 (フ ァミリーなし)	1-14
A	CN 206210301 U (SHANGHAI TIANMA MICRO-ELECTRONICS CO., LTD.) 2017.05.31, 全文全図 (ファミリーなし)	1-14
A	US 2017/0045914 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 2017.02.16, 全 文全図 & US 2015/0146386 A1 & US 2018/0067522 A1 & KR 10-2015-0062237 A	1-14
A	JP 2016-224118 A (株式会社ジャパンディスプレイ) 2016.12.28, 全 文全図 (ファミリーなし)	1-14