

(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1月9日(09.01.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/008588 A1

(51) 国際特許分類:

G09F 9/00 (2006.01) H05B 33/02 (2006.01)
G09F 9/30 (2006.01) H05B 33/06 (2006.01)
H01L 27/32 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/22 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/025501

(22) 国際出願日: 2018年7月5日(05.07.2018)

(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: 岡部 達(OKABE Tohru). 齋田 信介(SAIDA Shinsuke). 市川 伸治(ICHIKAWA Shinji). 郡司 遼佑(GUNJI Ryosuke). 谷山 博己(TANIYAMA Hiroki). 神村 浩治(JINMURA Hiroharu). 井上 彬(INOUE Akira). 谷村 康

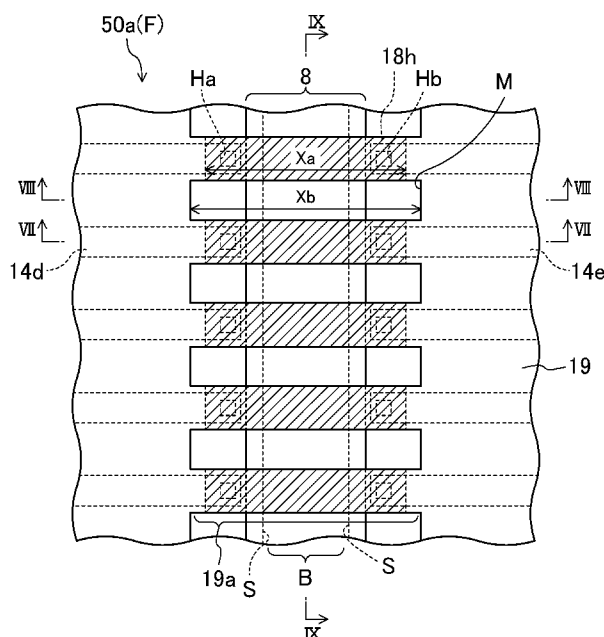
治(TANIMURA Koji). 小原 義博(KOHARA Yoshihiro). 仲田 芳浩(NAKADA Yoshihiro).

(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.

(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 the present invention, a slit (S) is formed, in a bent section in a frame region (F), in at least one layer of an inorganic insulating film constituting a TFT layer, a frame flattening film (8) is provided so as to fill the slit (S), a plurality of connection wirings (18h) are provided on the frame flattening film (8), a TFT flattening film (19) is provided in a band shape on each of the connection wirings (18h), and each of the connection wirings (18h) is provided so as to conform with the band-shaped portion of the TFT flattening film (19).

(57) 要約: 額縁領域(F)の折り曲げ部において、TFT層を構成する少なくとも一層の無機絶縁膜にスリット(S)が形成され、そのスリット(S)を埋めるように額縁平坦化膜(8)が設けられ、その額縁平坦化膜(8)上に複数の接続配線(18h)が設けられ、各接続配線(18h)上にTFT平坦化膜(19)が带状に設けられ、各接続配線(18h)がTFT平坦化膜(19)の带状の部分と整合するように設けられている。

(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))

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、額縁領域を折り曲げることにより、額縁領域が占有する面積を小さくすると、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における無機絶縁膜を除去して、その除去した部分に樹脂材料からなる平

平坦化膜を形成し、その平坦化膜上に互いに平行に延びる複数の配線を形成することがある。ここで、平坦化膜上に複数の配線を形成する際には、平坦化膜上に成膜した金属膜をドライエッチングによりパターニングすると、平坦化膜の表層もエッチングされるので、平坦化膜に起因するパーティクルが発生してしまう。そうすると、表示領域の各画素に形成されたＴＦＴ（thin film transistor）の高密度の配線パターン間に短絡が発生して、製造歩留まりが低下するおそれがある。

[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、折り曲げ部の平坦化膜から発生するパーティクルによる表示領域に配置されたＴＦＴの配線パターンでの短絡の発生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、複数のＴＦＴが配置された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、上記複数のＴＦＴ上に設けられたＴＦＴ平坦化膜とを備え、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折り曲げ部の延びる方向に延びるようにスリットが形成され、該スリットを埋めるように額縁平坦化膜が設けられ、該額縁平坦化膜上に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複数の接続配線が設けられた表示装置であって、上記ＴＦＴ平坦化膜は、上記折り曲げ部において、上記各接続配線上に帯状に設けられ、上記各接続配線は、上記ＴＦＴ平坦化膜の帯状の部分と整合するように設けられていることを特徴とする。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、折り曲げ部において、ＴＦＴ層を構成する少なくとも一

層の無機絶縁膜にスリットが形成され、そのスリットを埋めるように額縁平坦化膜が設けられ、その額縁平坦化膜上に複数の接続配線が設けられ、各接続配線上にＴＦＴ平坦化膜が帯状に設けられ、各接続配線がＴＦＴ平坦化膜の帯状の部分と整合するように設けられているので、折り曲げ部の平坦化膜から発生するパーティクルによる表示領域に配置されたＴＦＴの配線パターンでの短絡の発生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表示装置を構成するＴＦＴ層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層の断面図である。

[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部の平面図である。

[図7]図７は、図６中のVII－VII線に沿った有機ＥＬ表示装置の額縁領域の折り曲げ部の断面図である。

[図8]図８は、図６中のVIII－VIII線に沿った有機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６中のIX－IX線に沿った有機ＥＬ表示装置の額縁領域の折り曲げ部の断面図である。

[図10]図１０は、本発明の第１の実施形態に係る有機ＥＬ表示装置の製造方法におけるＴＦＴ層形成工程の第１パターニング工程を示す額縁領域の折り曲げ部の断面図である。

[図11]図 1 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係る有機 E L 表示装置の製造方法における T F T 層形成工程の第 2 パターニング工程の前半を示す額縁領域の折り曲げ部の断面図である。

[図12]図 1 2 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 T F T 層形成工程の第 2 パターニング工程の後半を示す額縁領域の折り曲げ部の断面図である。

[図13]図 1 3 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 T F T 層形成工程の第 3 パターニング工程を示す額縁領域の折り曲げ部の断面図である。

[図14]図 1 4 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 T F T 層形成工程の第 4 パターニング工程を示す額縁領域の折り曲げ部の断面図である。

[図15]図 1 5 は、図 1 4 中の X V - X V 線に沿った額縁領域の折り曲げ部の断面図である。

[図16]図 1 6 は、図 1 4 中の X V I - X V I 線に沿った額縁領域の折り曲げ部の断面図である。

[図17]図 1 7 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 T F T 層形成工程の第 5 パターニング工程を示す額縁領域の折り曲げ部の断面図である。

[図18]図 1 8 は、図 1 7 中の X V I I I - X V I I I 線に沿った額縁領域の折り曲げ部の断面図である。

[図19]図 1 9 は、図 1 7 中の X I X - X I X 線に沿った額縁領域の折り曲げ部の断面図である。

[図20]図 2 0 は、本発明の第 1 の実施形態に係る有機 E L 表示装置の変形例における額縁領域の折り曲げ部の断面図である。

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 20 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 50 a 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 50 a の表示領域 D の平面図である。また、図 3 は、有機 EL 表示装置 50 a 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 50 a を構成する TFT 層 20 を示す等価回路図である。また、図 5 は、有機 EL 表示装置 50 a を構成する有機 EL 層 23 の断面図である。また、図 6 は、有機 EL 表示装置 50 a の額縁領域 F の折り曲げ部 B の平面図である。また、図 7、図 8 及び図 9 は、図 6 中の VII－VII 線、VIII－VIII 線及び IX－IX 線に沿った有機 EL 表示装置 50 a の額縁領域 F の折り曲げ部 B の断面図である。

[0012] 有機 EL 表示装置 50 a 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 の周囲に設けられた額縁領域 F とを備えている。

[0013] 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。

[0014] 額縁領域 F の図 1 中右端部には、端子領域 T が設けられている。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 が一方向（図中縦方向）に延びるように設けられている。

[0015] 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TF層20と、TF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30とを備えている。

[0016] 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。

[0017] TF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1TF9a、複数の第2TF9b及び複数のキャパシタ9cと、各第1TF9a、各第2TF9b及び各キャパシタ9c上に設けられたTF平坦化膜19とを備えている。ここで、TF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、TF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、TF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、TF層20では、図4に示すように、各サブ画素Pにおいて、第1TF9a、第2TF9b及びキャパシタ9cがそれぞれ設けられている。

[0018] ベースコート膜11は、上層及び下層からなる第1無機絶縁膜の下層として設けられ、例えば、窒化シリコン、酸化シリコン、酸窒化シリコン等の単層膜又は積層膜により構成されている。

[0019] 第1TF9a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に接続されている。また、第1TF9a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と、ゲート絶縁膜13と、ゲート電極14aと、第1層間絶縁膜15と、第2層間絶縁膜17と、ソース電極18a及びドレイン電極18bとを備えている。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、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18a及びドレイン電極18bは、図3に示すように、ゲート絶縁膜13、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各コンタクトホールを介して、半導体層12aのソース領域及びドレイン領域にそれぞれ接続されている。なお、ゲート絶縁膜13は、上層及び下層からなる第1無機絶縁膜の上層として設けられ、例えば、窒化シリコン、酸化シリコン、酸窒化シリコン等の単層膜又は積層膜により構成されている。また、第1層間絶縁膜15及び第2層間絶縁膜17は、第2無機絶縁膜としてそれぞれ設けられ、例えば、窒化シリコン、酸化シリコン、酸窒化シリコン等の単層膜又は積層膜により構成されている。

[0020] 第2TF T9bは、図4に示すように、各サブ画素Pにおいて、対応する第1TF T9a及び電源線18gに接続されている。また、第2TF T9b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12bと、ゲート絶縁膜13と、ゲート電極14bと、第1層間絶縁膜15と、第2層間絶縁膜17と、ソース電極18c及びドレイン電極18dとを備えている。ここで、半導体層12b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、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12bを覆うように設けられている。また、ゲート電極14bは、図3に示すように、ゲート絶縁膜13上に半導体層12b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 14 b を覆うように順に設けられている。また、ソース電極 18 c 及びドレイン電極 18 d 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 18 c 及びドレイン電極 18 d は、図 3 に示すように、ゲート絶縁膜 13、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各コンタクトホールを介して、半導体層 12 b のソース領域及びドレイン領域にそれぞれ接続されている。

[0021] なお、本実施形態では、トップゲート型の第 1 TFT 9 a 及び第 2 TFT 9 b を例示したが、第 1 TFT 9 a 及び第 2 TFT 9 b は、ボトムゲート型の TFT であってもよい。

[0022] 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 TFT 9 a 及び電源線 18 g 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 14 a 及び 14 b と同一材料により同一層に形成された下部導電層 14 c と、下部導電層 14 c を覆うように設けられた第 1 層間絶縁膜 15 と、第 1 層間絶縁膜 15 上に下部導電層 14 c と重なるように設けられた上部導電層 16 とを備えている。なお、上部導電層 16 は、図 3 に示すように、第 2 層間絶縁膜 17 に形成されたコンタクトホールを介して電源線 18 g に電氣的に接続されている。

[0023] TFT 平坦化膜 19 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。また、TFT 平坦化膜 19 は、表示領域 D において、各ソース線 18 f 及び各電源線 18 g を覆うように一体に設けられている。

[0024] 有機 EL 素子 30 は、図 3 に示すように、TFT 平坦化膜 19 上に順に設けられた複数の第 1 電極 21、エッジカバー 22、複数の有機 EL 層 23、第 2 電極 24 及び封止膜 28 を備えている。

[0025] 複数の第 1 電極 21 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、TFT 平坦化膜 19 上にマトリクス状に画素電極として設けられている。また、各第 1 電極 21 は、図 3 に示すように、TFT 平坦化膜 19 に

形成されたコンタクトホールを介して、各第2 TFT 9bのドレイン電極18dに接続されている。また、第1電極21は、有機EL層23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21は、有機EL層23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21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）、チタン（Ti）、ルテニウム（Ru）、マンガン（Mn）、インジウム（In）、イッテルビウム（Yb）、フッ化リチウム（LiF）、白金（Pt）、パラジウム（Pd）、モリブデン（Mo）、イリジウム（Ir）、スズ（Sn）等の金属材料が挙げられる。また、第1電極21を構成する材料は、例えば、アスタチン（At）／酸化アスタチン（AtO₂）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。

[0026] 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格子状に設けられている。ここで、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有機膜が挙げられる。

[0027] 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。

[0028] 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。

[0029] 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。

[0030] 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、ポリー p-フェニレンビニレン、ポリシラン等が挙げられる。

[0031] 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。

[0032] 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 30 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。

[0033] 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 を覆うように共通電極として設けられている。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。

[0034] 封止膜28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無機膜25と、第1無機膜25上に設けられた有機膜26と、有機膜26を覆うように設けられた第2無機膜27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。

[0035] 第1無機膜25及び第2無機膜27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。

[0036] 有機膜26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。

[0037] また、有機EL表示装置50aは、図6～図9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 上に順に設けられたベースコート膜 11、ゲート絶縁膜 13、第 1 層間絶縁膜 15、第 2 層間絶縁膜 17、TF T 平坦化膜 19 及びエッジカバー 22 とを備えている。なお、図 6 の平面図では、図中全面に配置するエッジカバー 22 が省略されている。

[0038] 額縁領域 F の折り曲げ部 B において、ベースコート膜 11、ゲート絶縁膜 13、第 1 層間絶縁膜 15 及び第 2 層間絶縁膜 17 には、図 6～図 8 に示すように、ベースコート膜 11、ゲート絶縁膜 13、第 1 層間絶縁膜 15 及び第 2 層間絶縁膜 17 を貫通して樹脂基板層 10 の上面を露出させるスリット S が形成されている。なお、スリット S は、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、スリット S には、スリット S を埋めるように額縁平坦化膜 8 が設けられている。また、額縁平坦化膜 8 上には、図 6、図 7 及び図 9 に示すように、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複数の接続配線 18 h（図 6 中ハッチング部）が設けられている。

[0039] また、額縁領域 F において、図 6 に示すように、表示領域 D 及び折り曲げ部 B の間には、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複数の第 1 額縁配線 14 d が設けられている。ここで、第 1 額縁配線 14 d は、図 7 に示すように、ゲート絶縁膜 13 及び第 1 層間絶縁膜 15 の層間に設けられ、後述するゲート金属膜 14 m（第 1 金属膜）により形成されている。また、第 1 額縁配線 14 d と対応する接続配線 18 h とは、図 6 及び図 7 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第 1 コンタクトホール H a を介して電氣的に接続されている。なお、第 1 コンタクトホール H a は、図 6 及び図 7 に示すように、額縁平坦化膜 8 と重ならないように設けられている。

[0040] また、額縁領域 F において、図 6 に示すように、折り曲げ部 B 及び端子部 T の間には、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複数の第 2 額縁配線 14 e が設けられている。ここで、第 2 額縁配線 14 e は、図 7 に示すように、ゲート絶縁膜 13 及び第 1 層間絶縁膜 15

の層間に設けられ、後述するゲート金属膜 14 m（第 1 金属膜）により形成されている。また、第 2 額縁配線 14 e と対応する接続配線 18 h とは、図 6 及び図 7 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第 2 コンタクトホール H b を介して電氣的に接続されている。なお、第 2 コンタクトホール H b は、図 6 及び図 7 に示すように、額縁平坦化膜 8 と重ならないように設けられている。

[0041] TFT 平坦化膜 19 は、図 6、図 7 及び図 9 に示すように、折り曲げ部 B において、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複数の開口部 M が設けられ、隣り合う開口部 M の間に配置して各接続配線 18 h 上に帯状に設けられた複数の帯状部 19 a を有している。また、TFT 平坦化膜 19 は、図 6 及び図 7 に示すように、各第 1 額縁配線 14 d 及び各第 2 額縁配線 14 e と重なるように設けられている。

[0042] 額縁平坦化膜 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。

[0043] 接続配線 18 h は、図 6、図 7 及び図 9 に示すように、TFT 平坦化膜 19 の帯状部 19 a とその幅方向で整合するように設けられている。また、接続配線 18 h は、図 6 及び図 7 に示すように、額縁平坦化膜 8 を跨ぐように設けられている。ここで、接続配線 18 h は、後述するソース金属膜 18 m（第 2 金属膜）により形成されている。なお、上記「整合」とは、後述するように、例えば、ソース金属膜 18 m をドライエッチングによりパターニングする際に、TFT 平坦化膜 19 の帯状部 19 a がマスクとなるので、図 9 に示すように、TFT 平坦化膜 19 の帯状部 19 a の両側端と、接続配線 18 h の両側端とが揃うことを意味する。また、接続配線 18 h の幅は、例えば、 $9\ \mu\text{m}$ 程度であり、隣り合う接続配線 18 h の間隔は、例えば、 $5\ \mu\text{m}$ 程度である。また、隣り合うソース線 18 f 及び電源線 18 g の間隔は、例えば、 $2.5\ \mu\text{m}$ 程度である。また、各接続配線 18 h の図中横方向の長さ X a は、図 6 に示すように、TFT 平坦化膜 19 に形成された各開口部 M の図中横方向の長さ X b（＝TFT 平坦化膜 19 の各帯状部 19 a の図中横方

向の長さ)よりも短くなっている。

[0044] エッジカバー 22 は、図 7～図 9 に示すように、各接続配線 18h と、各接続配線 18h 上に配置された T F T 平坦化膜 19 の帯状部 19a と、各接続配線 18h から露出する額縁平坦化膜 8 と、T F T 平坦化膜 19 と、額縁平坦化膜 8 及び T F T 平坦化膜 19 から露出する第 2 層間絶縁膜 17 とを覆うように設けられている。

[0045] 上述した有機 E L 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 1 T F T 9a にゲート信号を入力することにより、第 1 T F T 9a をオン状態にし、ソース線 18f を介して第 2 T F T 9b のゲート電極 14b 及びキャパシタ 9c にソース信号に対応する所定の電圧を書き込み、第 2 T F T 9b のゲート電圧に基づいて規定された電源線 18g からの電流が有機 E L 層 23 に供給されることにより、有機 E L 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 E L 表示装置 50a では、第 1 T F T 9a がオフ状態になっても、第 2 T F T 9b 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。

[0046] 次に、本実施形態の有機 E L 表示装置 50a の製造方法について、図 10～図 19 を用いて説明する。ここで、図 10、図 11、図 12 及び図 13 は、本実施形態の有機 E L 表示装置 50a の製造方法における T F T 層形成工程の第 1 パターニング工程、第 2 パターニング工程の前半、第 2 パターニング工程の後半及び第 3 パターニング工程を示す額縁領域 F の折り曲げ部 B の断面図である。また、図 14 は、本実施形態の有機 E L 表示装置 50a の製造方法における T F T 層形成工程の第 4 パターニング工程を示す額縁領域 F の折り曲げ部 B の平面図である。また、図 15 及び図 16 は、図 14 中の X V - X V 線及び X V I - X V I 線に沿った額縁領域 F の折り曲げ部 B の断面図である。また、図 17 は、本実施形態の有機 E L 表示装置 50a の製造方法における T F T 層形成工程の第 5 パターニング工程を示す額縁領域 F の折り曲げ部 B の平面図である。また、図 18 及び図 19 は、図 17 中の X V I I I - X V I I I 線及

びXIX-XIX線に沿った額縁領域Fの折り曲げ部Bの断面図である。なお、本実施形態の有機EL表示装置50aの製造方法は、第1パターニング工程～第6パターニング工程を含むTF T層形成工程と、第1電極形成工程及びエッジカバー形成工程を含む有機EL素子形成工程とを備える。

[0047] <TF T層形成工程>

まず、例えば、ガラス基板100（図10参照）上に樹脂基板層10を形成した後に、樹脂基板層10上にCVD（chemical vapor deposition）法により、窒化シリコン、酸化シリコン、酸窒化シリコン等の第1無機絶縁膜の下層11m、及びアモルファスシリコン膜を順に成膜する。そして、そのアモルファスシリコン膜をレーザーアニール等により結晶化してポリシリコン膜を形成した後に、そのポリシリコン膜をパターニングして、半導体層12a及び12bを形成する。

[0048] 続いて、半導体層12a及び12bを覆うように、例えば、CVD法により、窒化シリコン、酸化シリコン、酸窒化シリコン等の第1無機絶縁膜の上層13mを成膜した後に、スパッタリング法により、チタン膜等のゲート金属膜14mを成膜した後に、ゲート金属膜14mをパターニングして、各第1TF T 9aのゲート電極14a、各第2TF T 9bのゲート電極14b、各キャパシタ9cの下部導電層14c及び各ゲート線14を形成し、図10に示すように、額縁領域Fにおいて、各第1額縁配線14d及び各第2額縁配線14eを形成する（第1パターニング工程）。

[0049] さらに、各第1TF T 9aのゲート電極14a、各第2TF T 9bのゲート電極14b、各キャパシタ9cの下部導電層14c、各ゲート線14、各第1額縁配線14d及び各第2額縁配線14eを覆うように、例えば、CVD法により、窒化シリコン、酸化シリコン、酸窒化シリコン等の第2無機絶縁膜の下層15mを成膜し、次いで、例えば、スパッタリング法により、チタン膜等の金属膜を成膜した後に、その金属膜をパターニングして、各キャパシタ9cの上部導電層16を形成する。そして、上部導電層16を覆うように、例えば、CVD法により、窒化シリコン、酸化シリコン、酸窒化シリ

コン等の第2無機絶縁膜の上層17mを成膜した後に、第2無機絶縁膜の下層15m及び上層17mの積層膜をパターニングして、図11に示すように、第1コンタクトホールH_a及び第2コンタクトホールH_bを形成し、さらに、第1無機絶縁膜の下層11m及び上層13m、並びに第2無機絶縁膜の下層15m及び上層17mの積層膜をパターニングすることにより、図12に示すように、折り曲げ部BにスリットSを形成して、ベースコート膜11、ゲート絶縁膜13、第1層間絶縁膜15及び第2層間絶縁膜17をそれぞれ形成する（第2パターニング工程）。

[0050] その後、スリットSが形成された基板表面に、例えば、インクジェット法により、感光性を有する第1有機膜8mを塗布した後に、露光、現像及び焼成により、第1有機膜8mをパターニングして、図13に示すように、スリットSを埋めるように額縁平坦化膜8を形成する（第3パターニング工程）。

[0051] 続いて、第2層間絶縁膜17及び額縁平坦化膜8を覆うように、例えば、スパッタリング法により、チタン膜（上層）／アルミニウム膜（中層）／チタン膜（下層）等のソース金属膜18mを成膜した後に、ソース金属膜18mをパターニングして、各第1TF_{9a}のソース電極18a及びドレイン電極18d、各第2TF_{9b}のソース電極18c及びドレイン電極、各ソース線18f、並びに各電源線18gを形成し、額縁領域Fにおいて、図14～図16に示すように、額縁平坦化膜8、各第1コンタクトホールH_a及び各第2コンタクトホールH_bを覆うように接続配線用導電層18nを形成する（第4パターニング工程）。なお、第4パターニング工程では、スリットSから突出する額縁平坦化膜8の上面を覆うように接続配線用導電層18nを形成する。

[0052] さらに、各第1TF_{9a}のソース電極18a及びドレイン電極18d、各第2TF_{9b}のソース電極18c及びドレイン電極、各ソース線18f、各電源線18g、並びに接続配線用導電層18nを覆うように、例えば、インクジェット法により、感光性を有する第2有機膜19mを塗布した後に

、露光、現像及び焼成により、第2有機膜19mをパターニングして、額縁領域Fにおいて、図17～図19に示すように、複数の第1コンタクトホールHaの間の部分と複数の第2コンタクトホールHbの間の部分とをそれぞれ結んで接続配線用導電層18nを横切るように複数の開口部Mが配置されたTF T平坦化膜19を形成する（第5パターニング工程）。

[0053] 最後に、TF T平坦化膜19の各開口部Mから露出する接続配線用導電層18nをドライエッチングして、図6～図9に示すように、複数の第1コンタクトホールHaと複数の第2コンタクトホールHbとをそれぞれ連結する複数の接続配線18hを形成する（第6パターニング工程）。なお、第6パターニング工程では、TF T平坦化膜19の各開口部Mから露出する接続配線用導電層18nだけをエッチングし、表示領域Dに配置された各第1TF T9aのソース電極18a及びドレイン電極18d、各第2TF T9bのソース電極18c及びドレイン電極18d、各ソース線18f、並びに各電源線18gは、TF T平坦化膜19に覆われている。

[0054] ＜有機EL素子形成工程＞

まず、上記TF T層形成工程で形成されたTF T層20のTF T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を形成する。ここで、TF T層20上に第1電極21を形成する第1電極形成工程の後に行うエッジカバー形成工程では、表示領域Dにおいて、各第1電極21の周端部を覆い、額縁領域Fにおいて、各接続配線18h、及び各接続配線18h上に配置されたTF T平坦化膜19の各帯状部19aを覆うように、エッジカバー22を形成する。

[0055] 続いて、第2電極24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（chemical vapor deposition）法により成膜して、第1無機膜25を形成する。

[0056] その後、第1無機膜25が形成された基板表面に、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、有機膜 26 を形成する。

[0057] さらに、有機膜 26 が形成された基板に対して、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 無機膜 27 を形成する。このようにして、第 1 無機膜 25、有機膜 26 及び第 2 無機膜 27 からなる封止膜 28 を形成して、有機 EL 素子 30 が形成される。

[0058] 最後に、有機 EL 素子 30 が形成された基板表面に保護シート（不図示）を貼付した後に、樹脂基板層 10 のガラス基板 100 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 100 を剥離させ、さらに、ガラス基板 100 を剥離させた樹脂基板層 10 の下面に保護シート（不図示）を貼付する。

[0059] 以上のようにして、本実施形態の有機 EL 表示装置 50 a を製造することができる。

[0060] なお、本実施形態では、TF T 平坦化膜 19 の帯状部 19 a が TF T 平坦化膜 19 の本体と一体に設けられた有機 EL 表示装置 50 a を例示したが、図 20 に示すように、TF T 平坦化膜 19 の帯状部 19 b が TF T 平坦化膜 19 の本体と離間して設けられた有機 EL 表示装置 50 b であってもよい。ここで、図 20 は、有機 EL 表示装置 50 a の変形例である有機 EL 表示装置 50 b の額縁領域 F の折り曲げ部 B の平面図である。なお、図 20 の平面図では、図中全面に配置するエッジカバー 22 が省略されている。

[0061] 具体的に、有機 EL 表示装置 50 b では、図 20 に示すように、額縁領域 F において、各第 1 額縁配線 14 d 及び各第 2 額縁配線 14 e を覆うように第 1 層間絶縁膜 15 及び第 2 層間絶縁膜 17 が設けられ、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第 1 コンタクトホール H a 及び第 2 コンタクトホール H b を介して、各接続配線 18 h（図中ハッチング部）と各第 1 額縁配線 14 d 及び各第 2 額縁配線 14 e とが電氣的に接続されている。ここで、図 20 に示すように、各接続配線 18 h には、TF T

平坦化膜 19 の帯状部 19 b が島状に設けられ、各接続配線 18 h は、帯状部 19 b と幅方向で整合するように設けられている。この有機 EL 表示装置 50 b によれば、隣り合う帯状部 19 b 同士の間には第 1 電極 21 を形成するための導電膜の残渣が介在し難いので、隣り合う接続配線 18 h 同士の間の短絡を抑制することができる。また、各接続配線 18 h の図中横方向の長さ Xa は、図 20 に示すように、TFT 平坦化膜 19 の各帯状部 19 b の図中横方向の長さ Xc よりも短くなっている。

[0062] 以上説明したように、本実施形態の有機 EL 表示装置 50 a 及びその製造方法によれば、額縁領域 F の折り曲げ部 B において、TFT 層 20 を構成するベースコート膜 11、ゲート絶縁膜 13、第 1 層間絶縁膜 15 及び第 2 層間絶縁膜 17 の積層膜にスリット S が形成され、スリット S を埋めるように額縁平坦化膜 8 が設けられ、額縁平坦化膜 8 上に複数の接続配線 18 h が設けられている。ここで、各接続配線 18 h 上には、TFT 平坦化膜 19 が帯状に設けられ、各接続配線 18 h は、TFT 平坦化膜 19 の帯状部 18 a と整合するように設けられている。そのため、TFT 層形成工程の第 6 パターニング工程において、接続配線 18 h を形成する際に、TFT 平坦化膜 19 の各開口部 M から露出する接続配線用導電層 18 n をドライエッチングして、接続配線用導電層 18 n の下層の額縁平坦化膜 8 の表層からパーティクルが発生しても、TFT 層形成工程の第 4 パターニング工程で形成された各第 1 TFT 9 a、各第 2 TFT 9 b、各ソース線 18 f 及び各電源線 18 g は、TFT 平坦化膜 19 に覆われている。これにより、額縁平坦化膜 8 の表層から発生したパーティクルが、表示領域 D に配置された各第 1 TFT 9 a、各第 2 TFT 9 b、各ソース線 18 f 及び各電源線 18 g の配線パターン間に介在し難くなるので、折り曲げ部 B の額縁平坦化膜 8 から発生するパーティクルによる表示領域 D に配置された各第 1 TFT 9 a、各第 2 TFT 9 b、各ソース線 18 f 及び各電源線 18 g の配線パターンの短絡の発生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 50 a 及びその製造方法によれば、

額縁領域 F の折り曲げ部 B において、TFT 層 20 を構成するベースコート膜 11、ゲート絶縁膜 13、第 1 層間絶縁膜 15 及び第 2 層間絶縁膜 17 の積層膜にスリット S が形成され、スリット S を埋めるように樹脂製の額縁平坦化膜 8 が設けられている。これにより、折り曲げ部 B におけるベースコート膜 11、ゲート絶縁膜 13、第 1 層間絶縁膜 15 及び第 2 層間絶縁膜 17 のクラックの発生を抑制することができるので、額縁平坦化膜 8 上に設けられた各接続配線 18h の断線を抑制することができる。

[0064] 《その他の実施形態》

上記実施形態では、表示領域の各サブ画素に配置された TFT の配線パターンにおいて、短絡の発生が抑制される有機 EL 表示装置及びその製造方法を例示したが、本発明は、例えば、額縁領域に配置された駆動回路用の TFT の配線パターン等にも適用することができる。

[0065] また、上記実施形態では、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。

[0066] また、上記実施形態では、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。

[0067] また、上記実施形態では、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有機 EL 表示装置にも適用することができる。

[0068] また、上記実施形態では、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

[0069] 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

[0070]	B	折り曲げ部
	D	表示領域
	F	額縁領域
	H a	第1コンタクトホール
	H b	第2コンタクトホール
	M	開口部
	S	スリット
	T	端子部
	8	額縁平坦化膜
	8 m	第1有機膜
	9 a	第1 T F T
	9 b	第2 T F T
	1 0	樹脂基板層
	1 1	ベースコート膜
	1 1 m	第1無機絶縁膜（の下層）
	1 3	ゲート絶縁膜
	1 3 m	第1無機絶縁膜（の上層）
	1 4 a, 1 4 b	ゲート電極
	1 4 m	第1金属膜
	1 4 d	第1額縁配線
	1 4 e	第2額縁配線
	1 5	第1層間絶縁膜
	1 5 m	第2無機絶縁膜（の下層）

- 1 7 第2層間絶縁膜
- 1 7 m 第2無機絶縁膜（の上層）
- 1 8 m 第2金属膜
- 1 8 n 接続配線用導電層
- 1 8 a, 1 8 c ソース電極
- 1 8 b, 1 8 d ドレイン電極
- 1 8 f ソース線
- 1 8 h 接続配線
- 1 9 T F T平坦化膜
- 1 9 a, 1 9 b T F T平坦化膜の帯状部
- 2 0 T F T層
- 2 1 第1電極（画素電極）
- 2 2 エッジカバー
- 3 0 有機E L素子（発光素子）
- 5 0 a, 5 0 b 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、複数のT F Tが配置された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、上記複数のT F T上に設けられたT F T平坦化膜とを備え、
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折り曲げ部の延びる方向に延びるようにスリットが形成され、該スリットを埋めるように額縁平坦化膜が設けられ、該額縁平坦化膜上に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複数の接続配線が設けられた表示装置であって、
上記T F T平坦化膜は、上記折り曲げ部において、上記各接続配線上に帯状に設けられ、
上記各接続配線は、上記T F T平坦化膜の帯状の部分と整合するように設けられ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T F T層は、上記樹脂基板上に順に設けられた第1無機絶縁膜、第1金属膜、第2無機絶縁膜、第2金属膜及び上記T F T平坦化膜を備え、
上記折り曲げ部において、上記第1無機絶縁膜及び上記第2無機絶

縁膜には、上記スリットが形成され、

上記額縁領域において、上記表示領域及び上記折り曲げ部の間には、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複数の第1 額縁配線が上記第1 金属膜により形成され、

上記額縁領域において、上記折り曲げ部及び上記端子部の間には、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複数の第2 額縁配線が上記第1 金属膜により形成され、

上記複数の接続配線は、上記第2 金属膜により形成され、

上記複数の第1 額縁配線と上記複数の接続配線とは、上記第2 無機絶縁膜に形成された複数の第1 コンタクトホールを介して電氣的にそれぞれ接続され、

上記複数の第2 額縁配線と上記複数の接続配線とは、上記第2 無機絶縁膜に形成された複数の第2 コンタクトホールを介して電氣的にそれぞれ接続され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、

上記表示領域には、互いに平行に延びるように複数のソース線が上記第2 金属膜により形成さ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、

上記T F T平坦化膜は、上記表示領域において、上記複数のソース線を覆うように一体に設けられていることを特徴とする表示装置。

[請求項5] 請求項2～4の何れか1つに記載された表示装置において、

上記T F T平坦化膜には、該T F T平坦化膜の帯状の部分同士の間配置すると共に、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複数の開口部が設けられ、

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各接続配線の長さは、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各開口部の長さよりも短くなっていることを特徴とする表示装置。

[請求項6] 請求項2～4の何れか1つに記載された表示装置において、

上記 T F T 平坦化膜は、上記各接続配線上に設けられた帯状の部分が上記表示領域全域に設けられた部分と分離して島状に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、

上記折り曲げ部の延びる方向と交差する方向に沿う上記各接続配線の長さは、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各接続配線上に設けられた帯状の部分の長さよりも短くなっていることを特徴とする表示装置。

[請求項8] 請求項 2 ～ 5 の何れか 1 つに記載された表示装置において、

上記 T F T 平坦化膜は、上記複数の第 1 額縁配線及び上記複数の第 2 額縁配線に重なるよう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 2 ～ 8 の何れか 1 つに記載された表示装置において、

上記複数の接続配線は、上記額縁平坦化膜を跨ぐようにそれぞれ設けられていることを特徴とする表示装置。

[請求項10] 請求項 2 ～ 9 の何れか 1 つに記載された表示装置において、

上記複数の第 1 コンタクトホール及び上記複数の第 2 コンタクトホールは、上記額縁平坦化膜と重ならないように設けられていることを特徴とする表示装置。

[請求項11] 請求項 2 ～ 10 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、上記 T F T 層上に設けられた複数の画素電極と、該各画素電極の周端部を覆うように設けられたエッジカバーとを備え、

上記エッジカバーは、上記各接続配線及び該各接続配線上の上記帯状の T F T 平坦化膜を覆うように設けられてい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。

[請求項13] 樹脂基板上に複数のT F Tが配置されたT F T層を形成するT F T層形成工程と、

上記T F T層上に表示領域を構成する発光素子を形成する発光素子形成工程とを備え、

上記表示領域の周囲に額縁領域が設けられ、該額縁領域の端部に端子部が設けられ、該端子部及び上記表示領域の間に一方向に延びるように折り曲げ部が設けられた表示装置の製造方法であって、

上記T F T層形成工程は、

上記樹脂基板上に第1無機絶縁膜及び第1金属膜を順に成膜した後に、該第1金属膜をパターンニングして、上記各T F Tを構成するゲート電極を形成し、上記額縁領域において、上記表示領域及び上記折り曲げ部の間に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複数の第1額縁配線を形成すると共に、上記折り曲げ部及び上記端子部の間に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複数の第2額縁配線を形成する第1パターンニング工程と、

上記各T F Tのゲート電極、上記各第1額縁配線及び上記各第2額縁配線を覆うように第2無機絶縁膜を成膜した後に、上記第1無機絶縁膜及び上記第2無機絶縁膜の積層膜をパターンニングして、上記折り曲げ部において、該積層膜を貫通して上記折り曲げ部の延びる方向に延びるようにスリットを形成し、上記第2無機絶縁膜をパターンニングして、該第2無機絶縁膜を貫通して上記複数の第1額縁配線及び上記複数の第2額縁配線にそれぞれ到達する複数の第1コンタクトホール及び複数の第2コンタクトホールを形成する第2パターンニング工程と、

上記スリットが形成された基板表面に第1有機膜を塗布した後に、該第1有機膜をパターンニングして、上記スリットを埋めるように額縁平坦化膜を形成する第3パターンニング工程と、

上記第2無機絶縁膜及び上記額縁平坦化膜を覆うように第2金属膜を成膜した後に、該第2金属膜をパターニングして、上記各TFTを構成するソース電極及びドレイン電極を形成し、上記額縁領域において、上記額縁平坦化膜、上記複数の第1コンタクトホール及び上記複数の第2コンタクトホールを覆うように接続配線用導電層を形成する第4パターニング工程と、

上記各TFTのソース電極及びドレイン電極、並びに接続配線用導電層を覆うように第2有機膜を塗布した後に、該第2有機膜をパターニングして、上記額縁領域において、上記複数の第1コンタクトホールの間の部分と上記複数の第2コンタクトホールの間の部分とをそれぞれ結んで上記接続配線用導電層を横切るように複数の開口部が配置されたTFT平坦化膜を形成する第5パターニング工程と、

上記TFT平坦化膜の各開口部から露出する上記接続配線用導電層をエッチングして、上記複数の第1コンタクトホールと上記複数の第2コンタクトホールとをそれぞれ連結する複数の接続配線を形成する第6パターニング工程とを備えることを特徴とする表示装置の製造方法。

[請求項14] 請求項13に記載された表示装置の製造方法において、

上記第4パターニング工程では、上記スリットから突出する上記額縁平坦化膜の上面を覆うように上記接続配線用導電層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15] 請求項13又は14に記載された表示装置の製造方法において、

上記第6パターニング工程では、上記TFT平坦化膜の各開口部から露出する上記接続配線用導電層だけをエッチングすることを特徴とする表示装置の製造方法。

[請求項16] 請求項13～15の何れか1つに記載された表示装置の製造方法において、

上記発光素子形成工程は、

上記 T F T 層上に複数の画素電極を形成する画素電極形成工程と、
上記各画素電極の周端部を覆うようにエッジカバーを形成するエッジカバー形成工程とを備え、

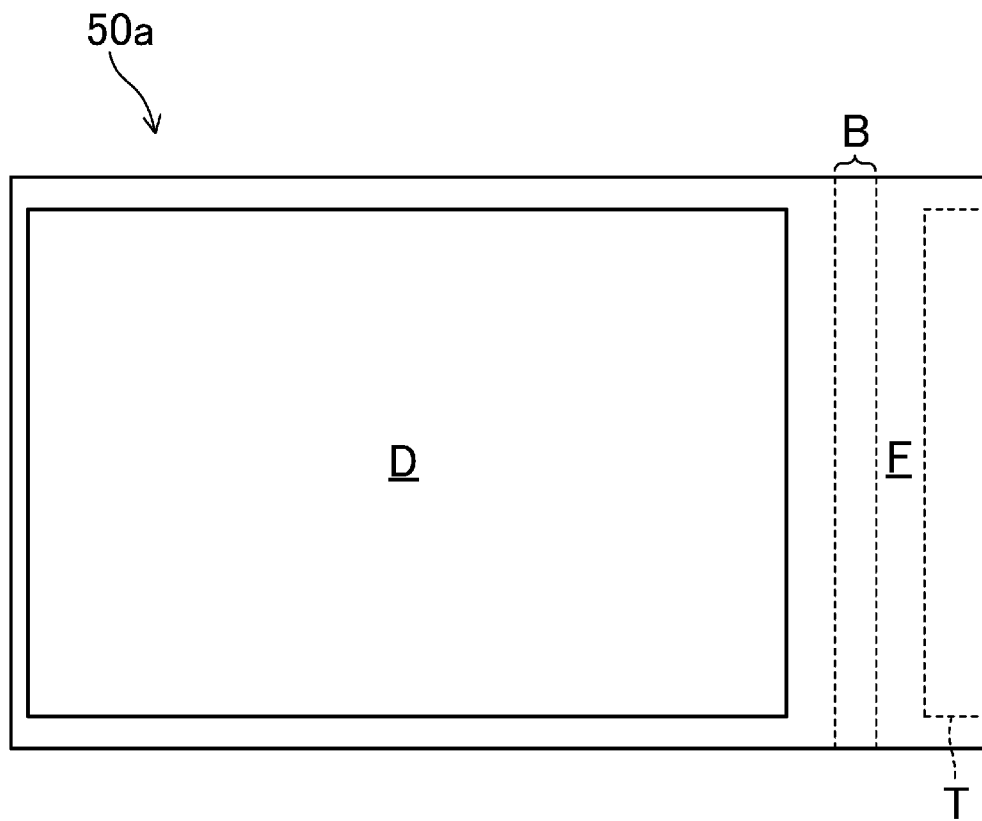
上記エッジカバー形成工程では、上記額縁領域において、上記各接続配線及び該各接続配線上の上記 T F T 平坦化膜を覆うように、上記エッジカバーを形成することを特徴とする表示装置の製造方法。

[請求項17]

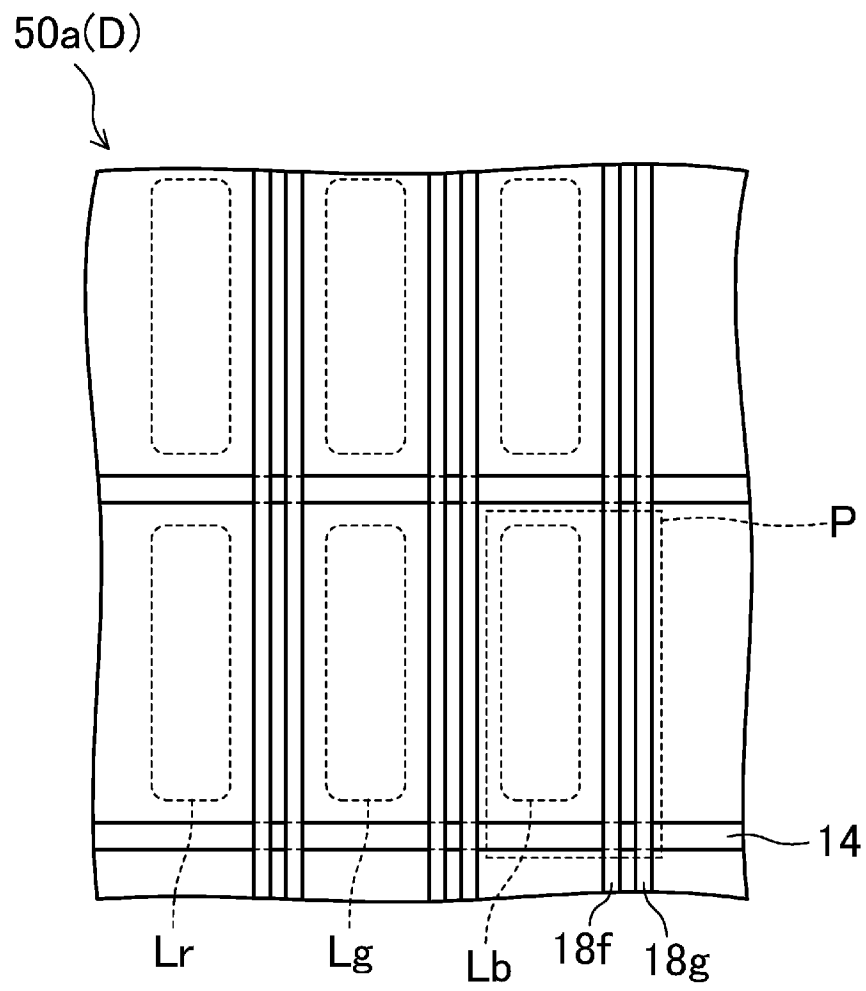
請求項 1 3 ～ 1 6 の何れか 1 つに記載された表示装置の製造方法において、

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]



20

18f

18g

14

9a

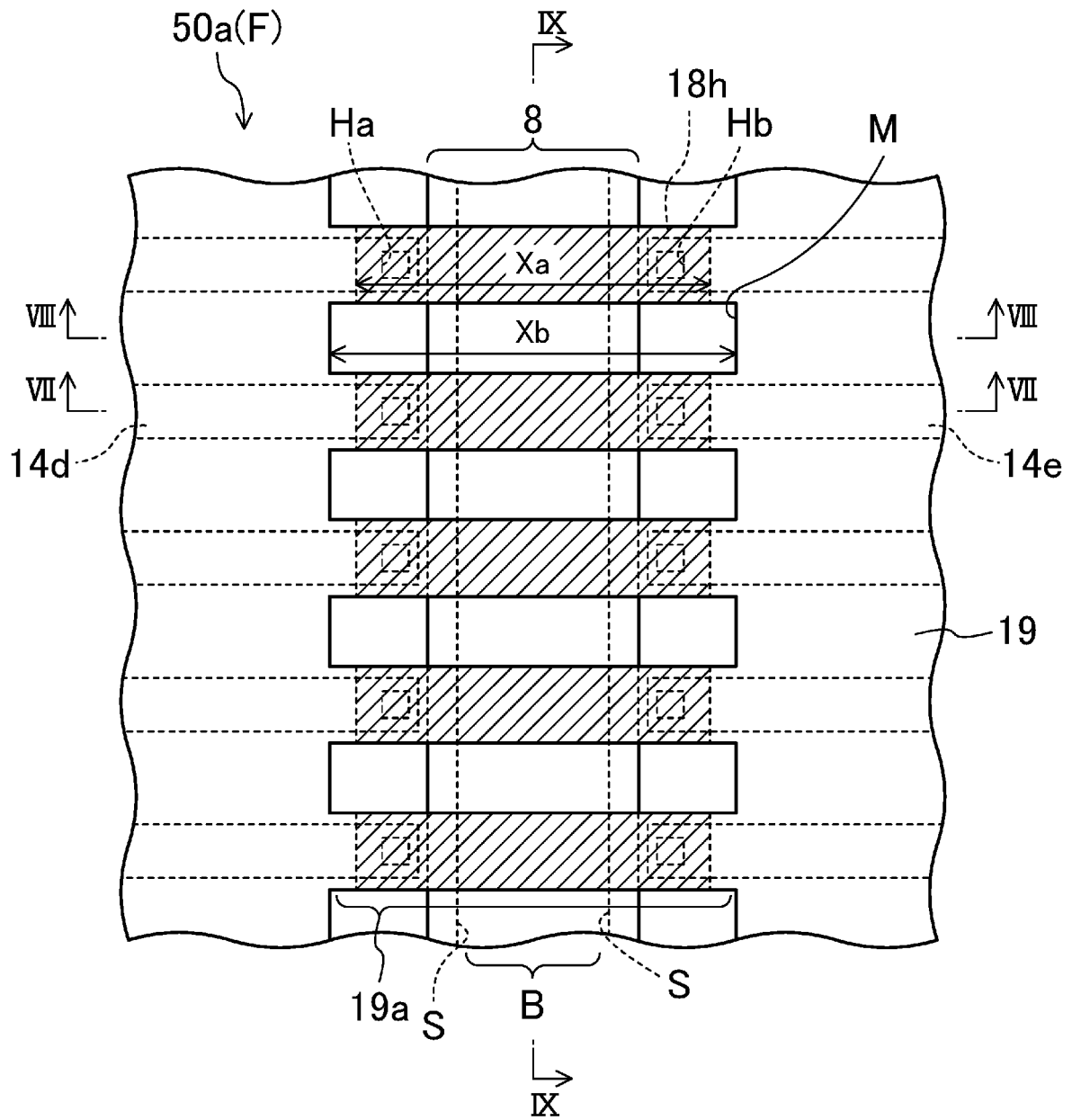
9b

9c

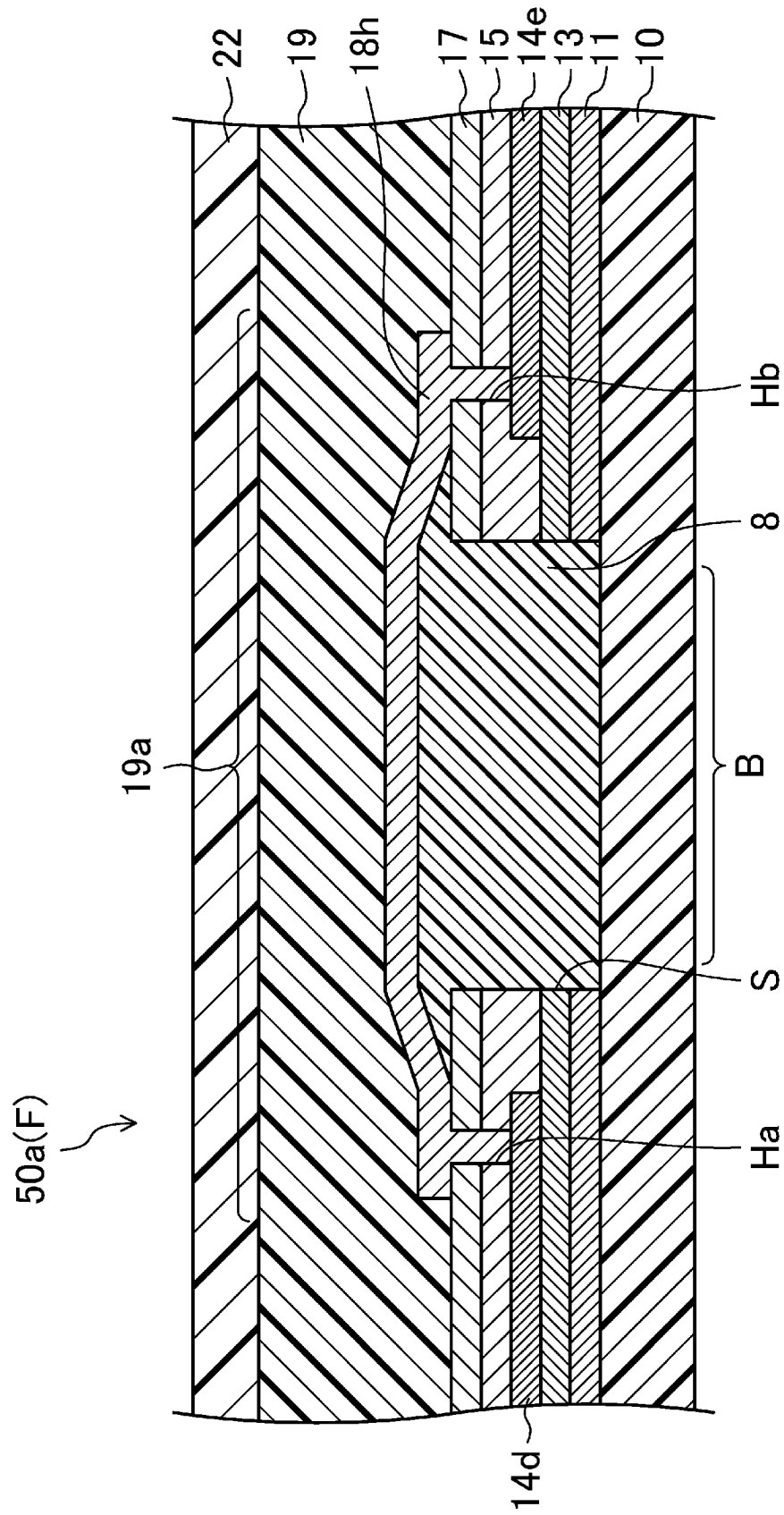
23

A cross-sectional view of a laminated body 23, which is a stack of five layers labeled 1, 2, 3, 4, and 5 from bottom to top. Each layer is filled with a diagonal hatching pattern. The hatching in adjacent layers is oriented in opposite directions (e.g., top-left to bottom-right in one layer and bottom-left to top-right in the next), creating a woven appearance. A curved arrow points from the reference numeral 23 to the entire stack of layers.

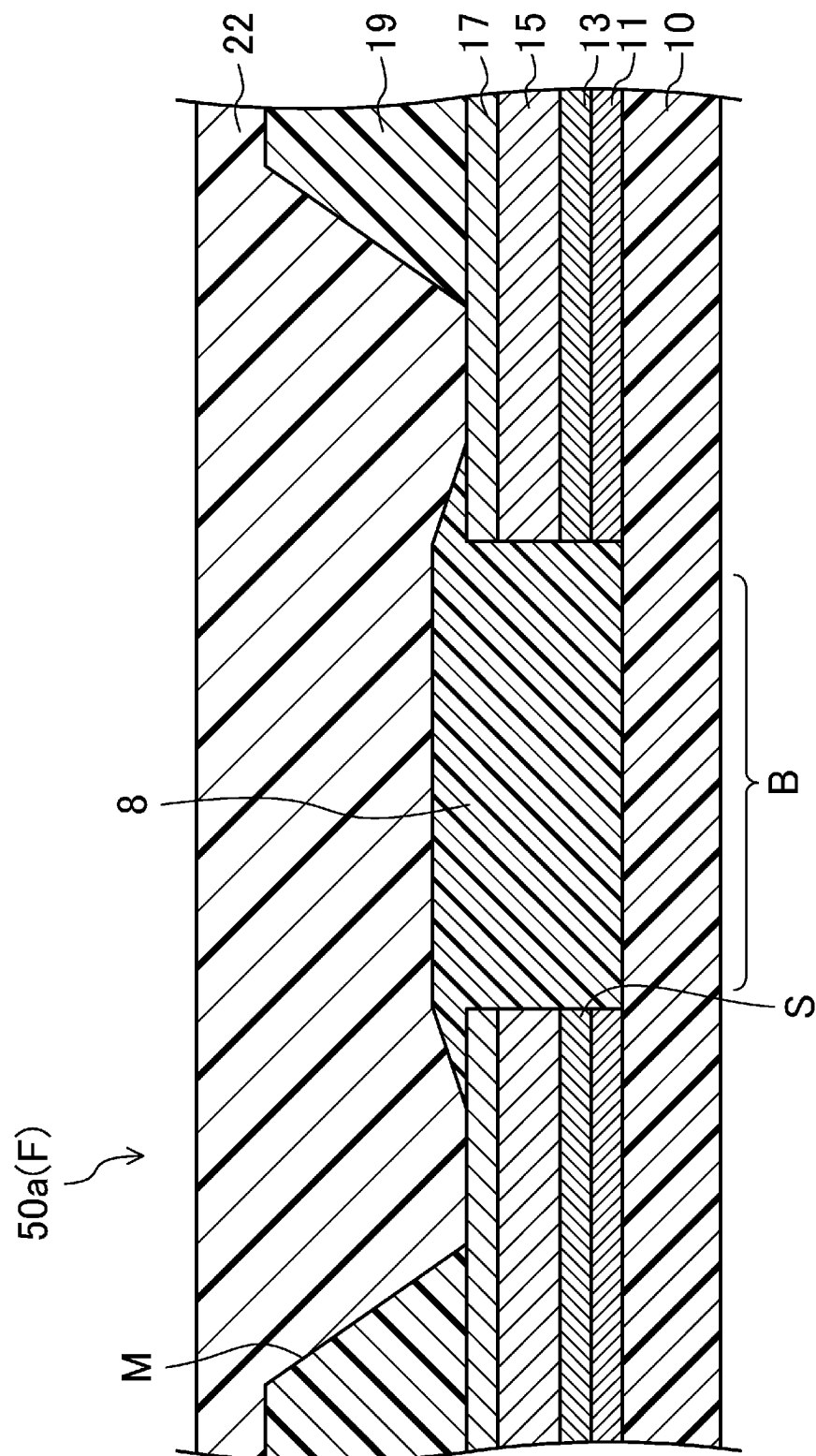
[図6]



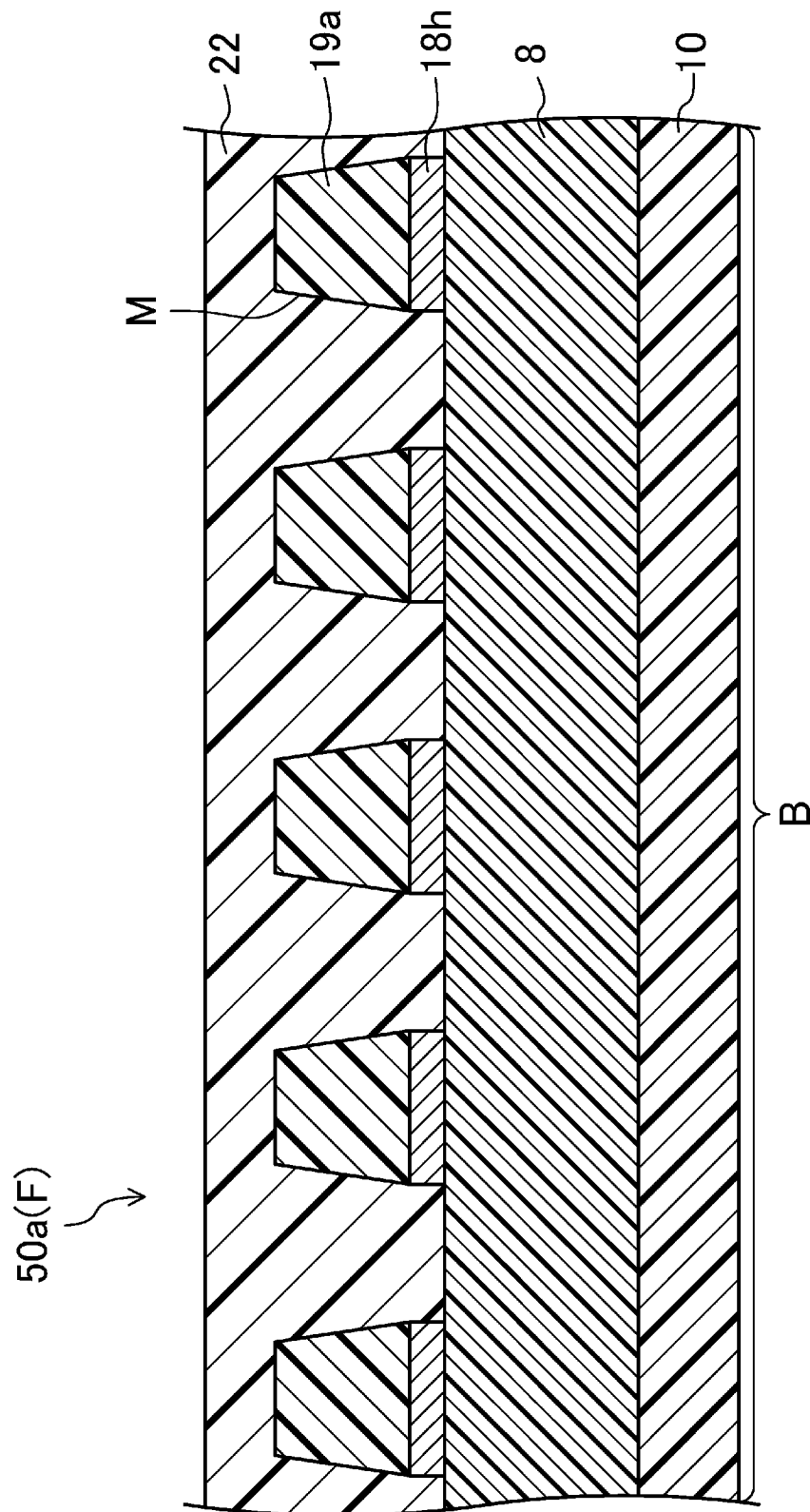
[図7]



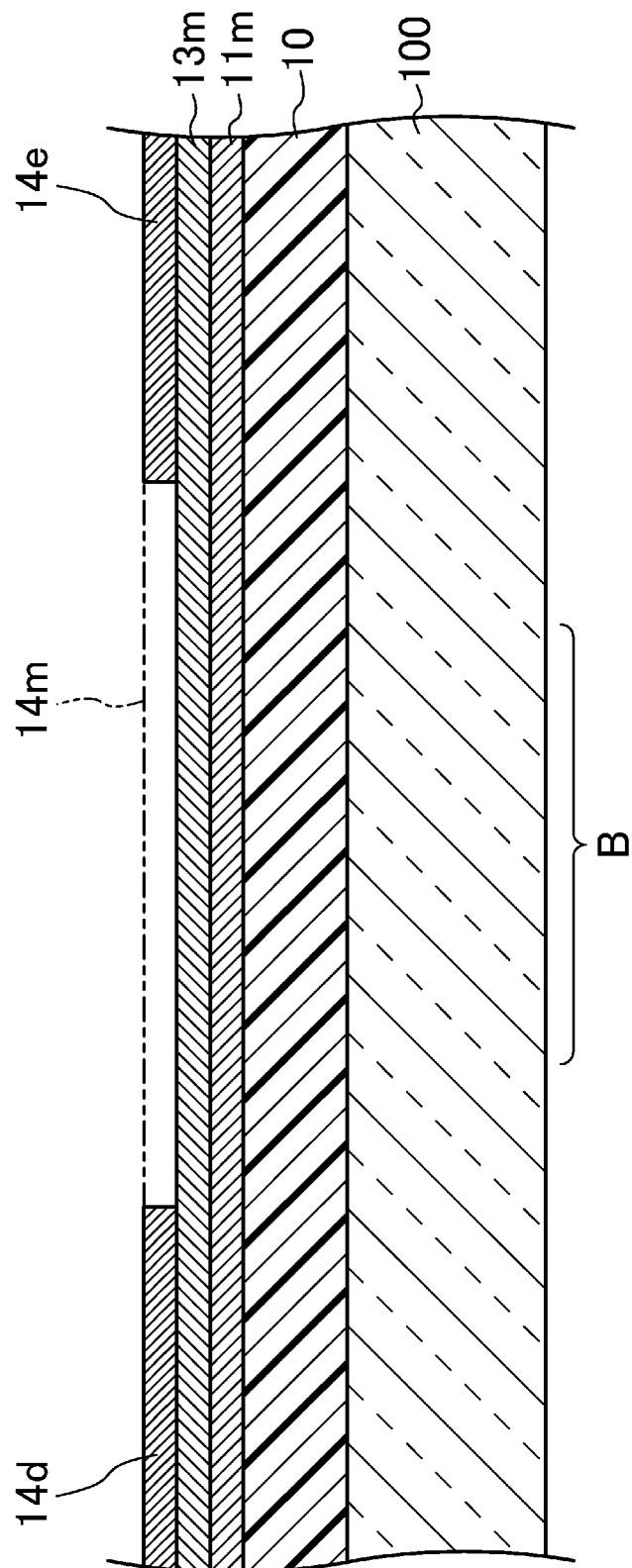
[図8]



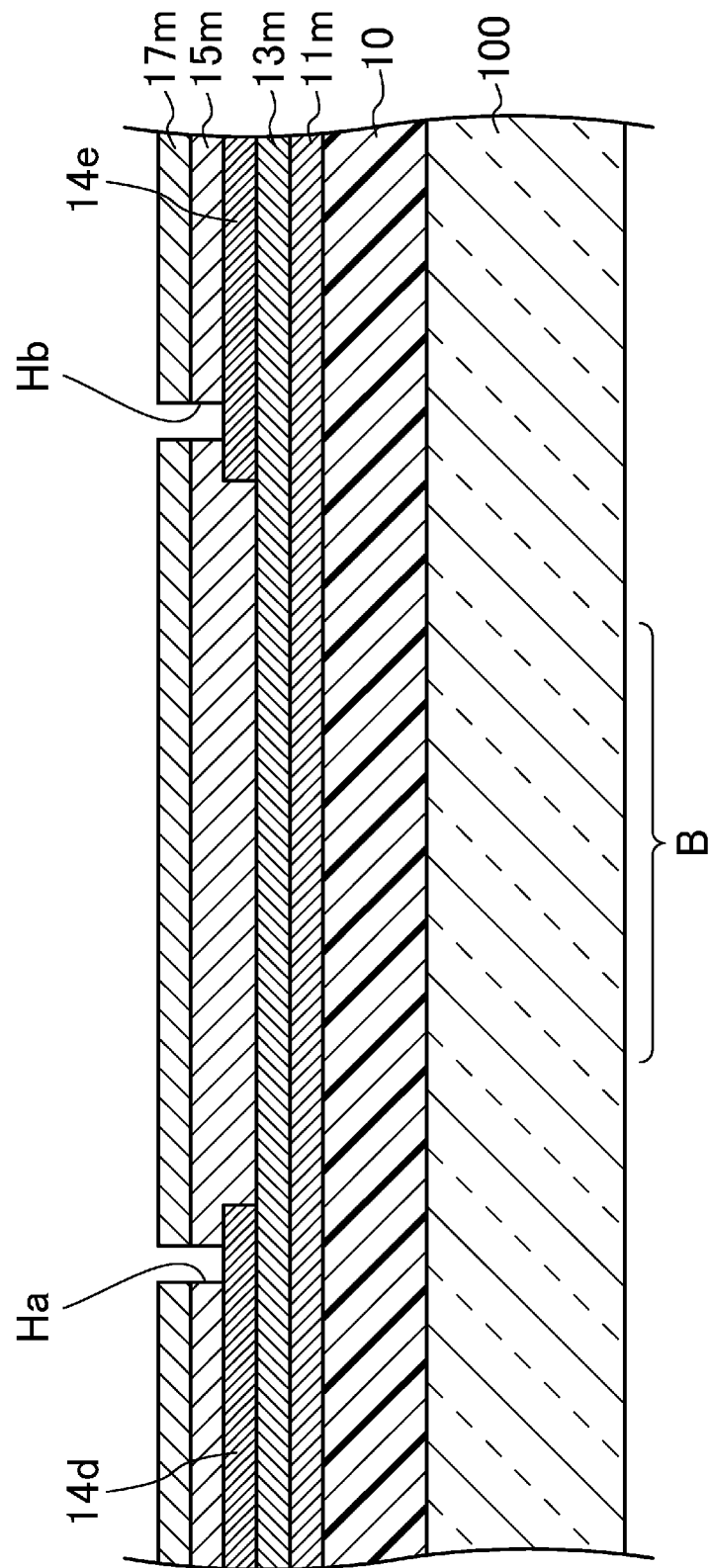
[図9]



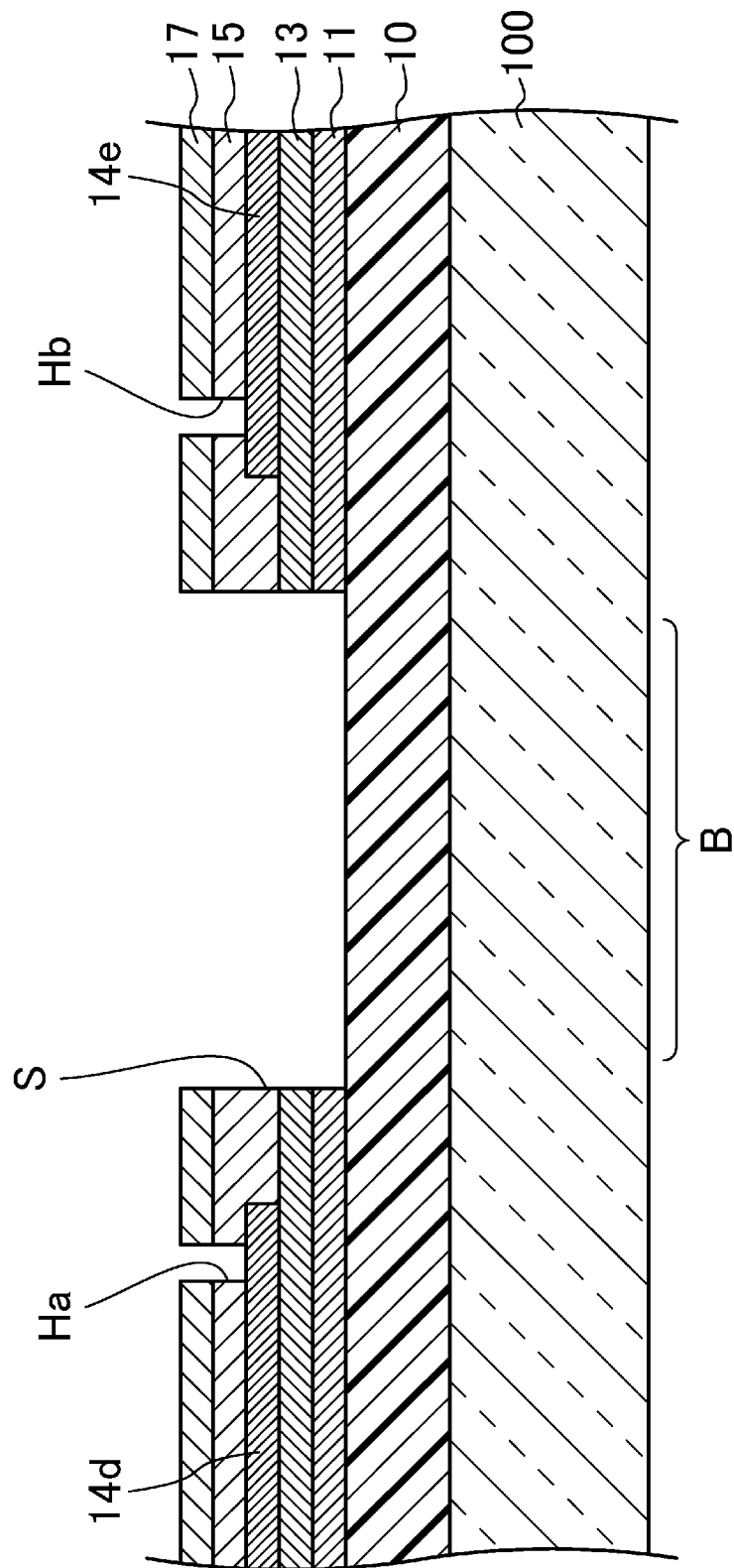
[図10]



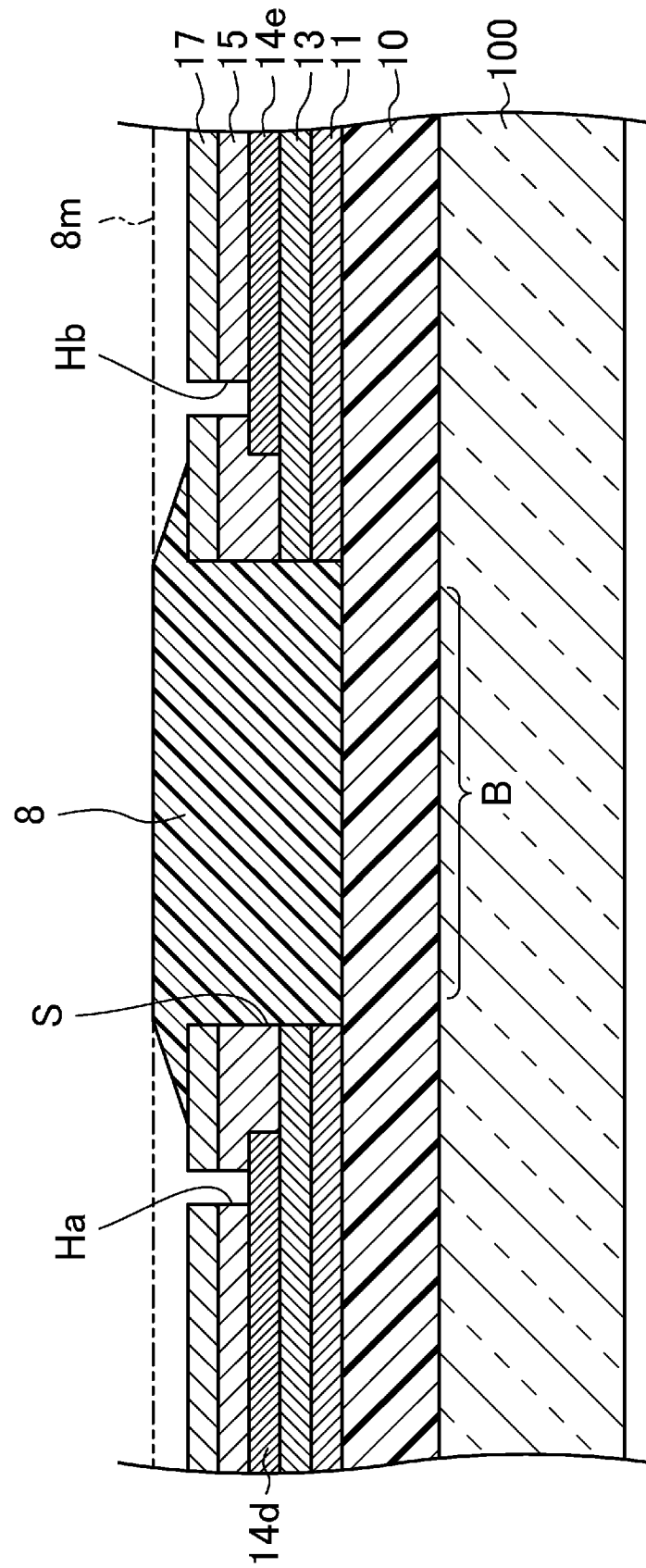
[図11]



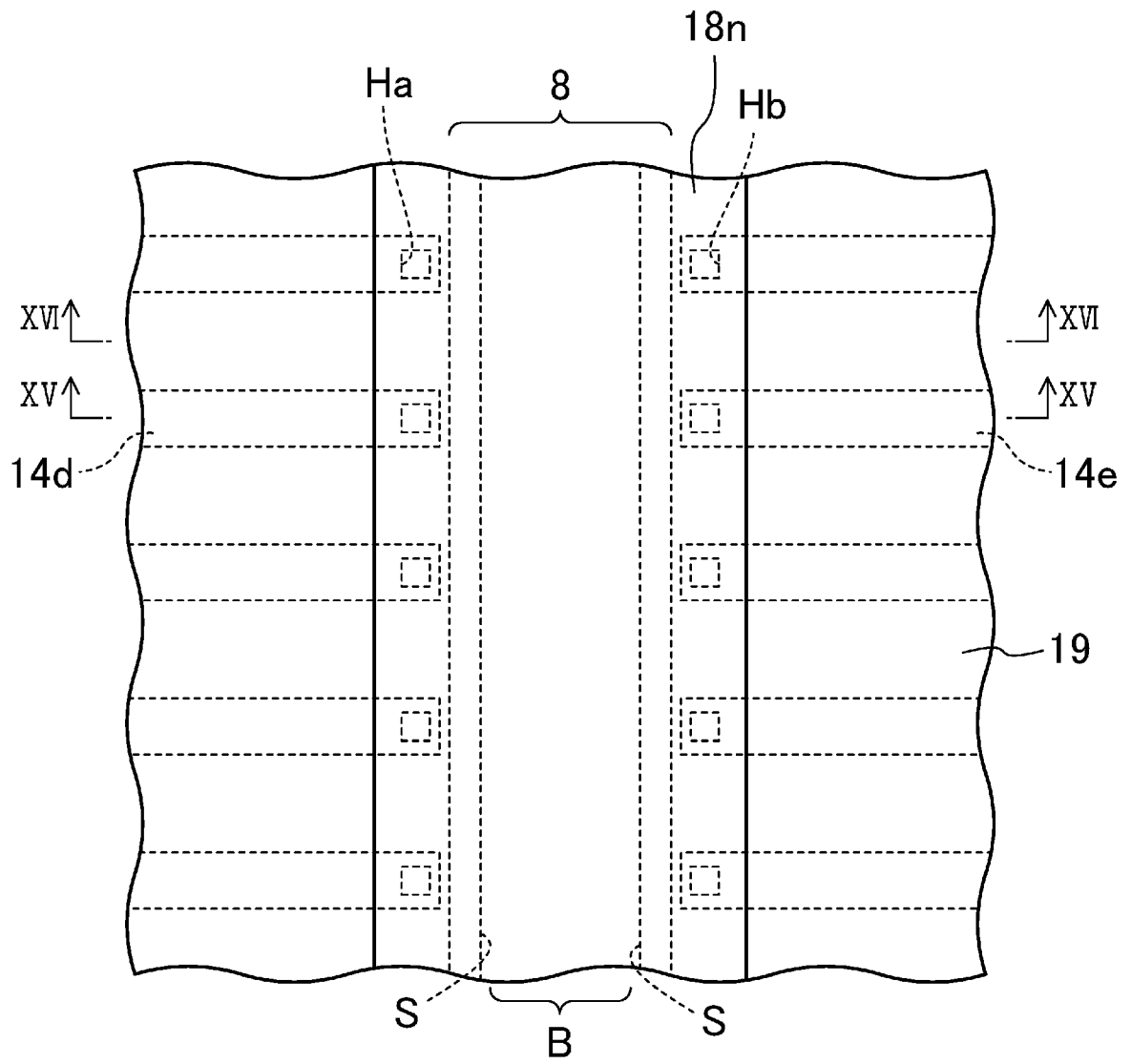
[図12]



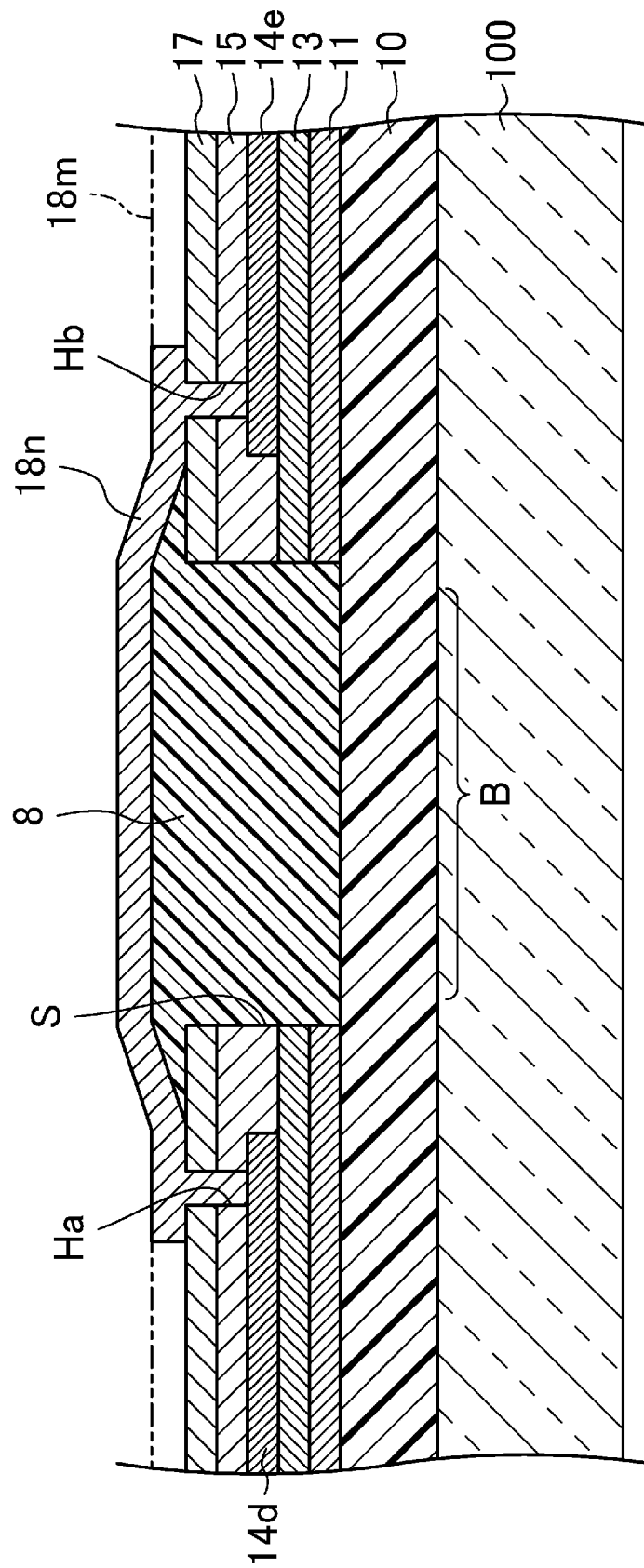
[図13]



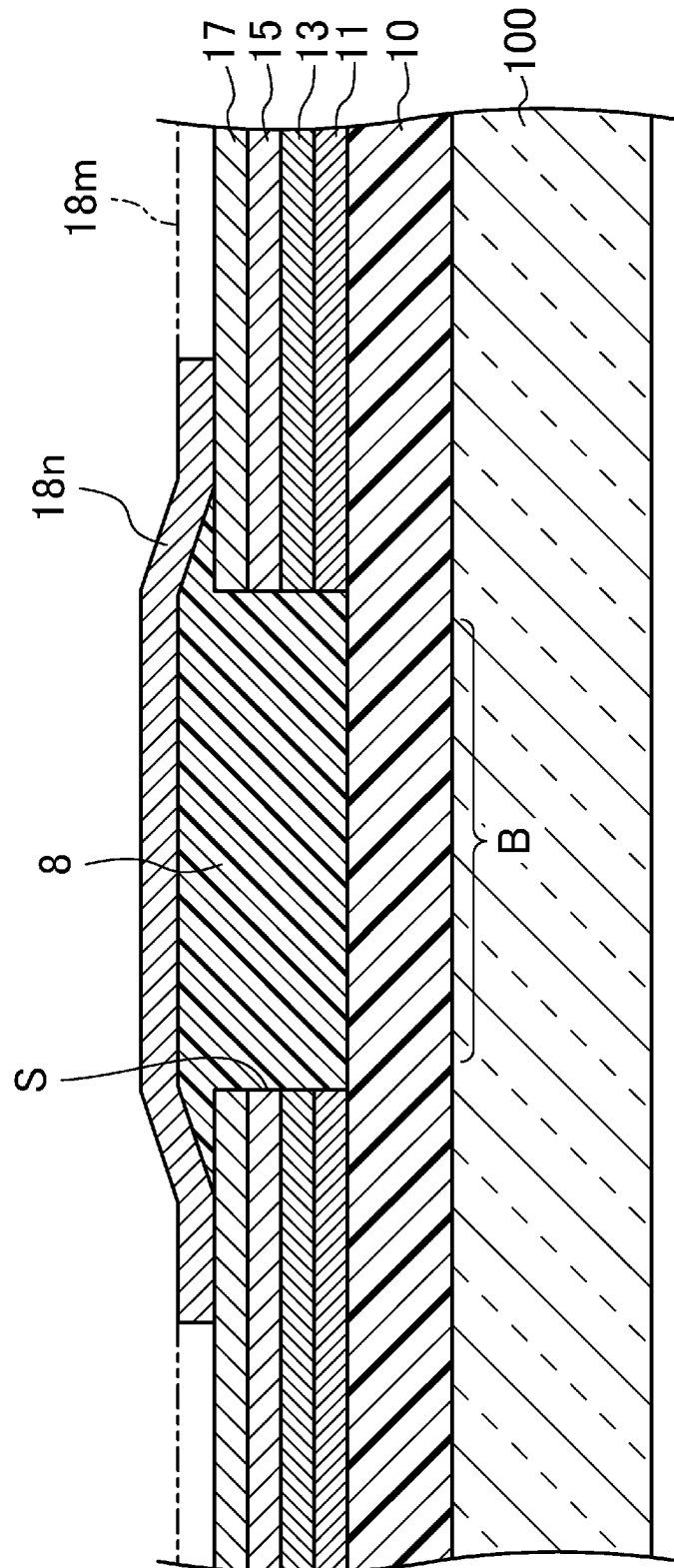
[図14]



[図15]



[図16]



[図17]

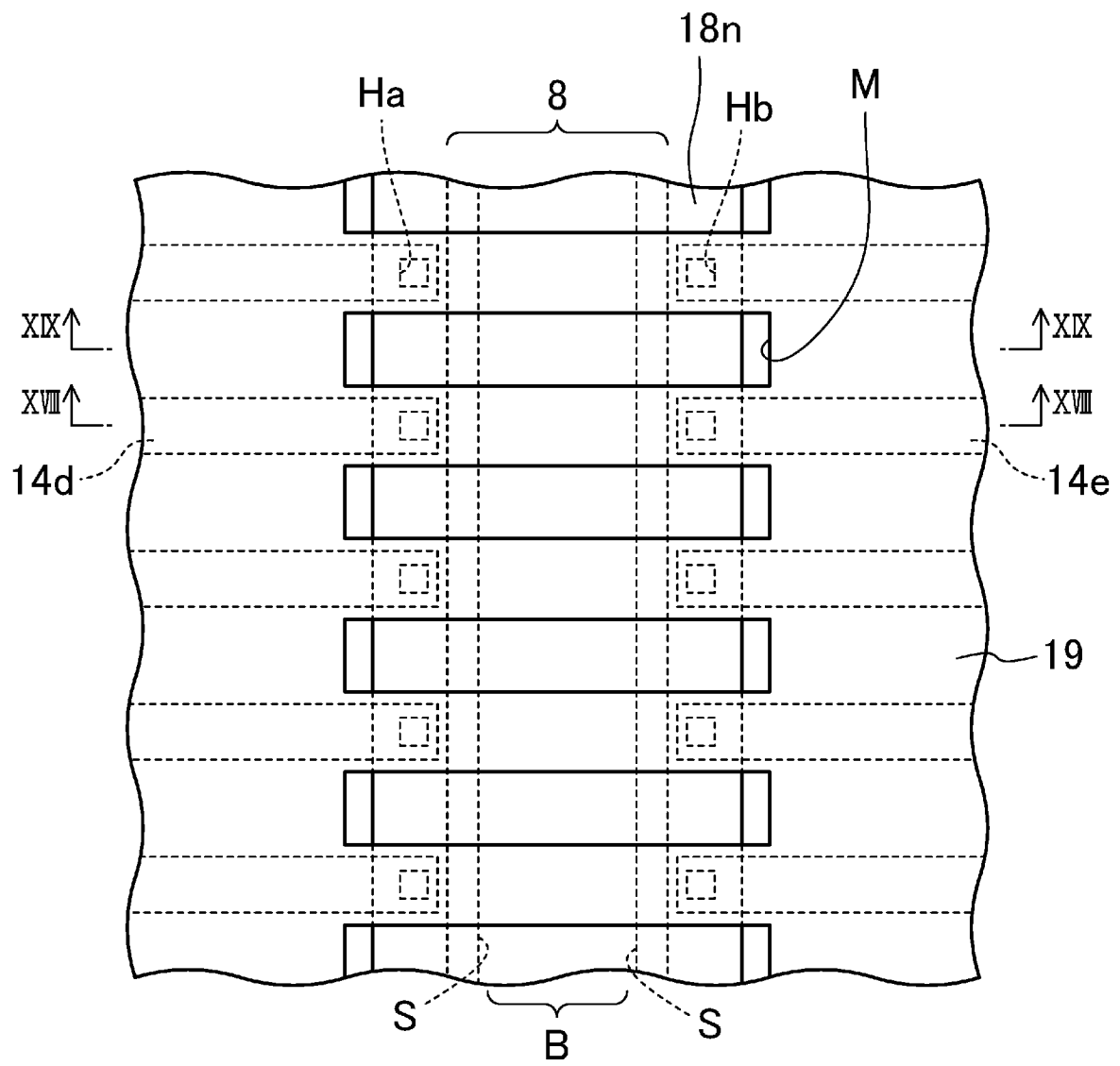
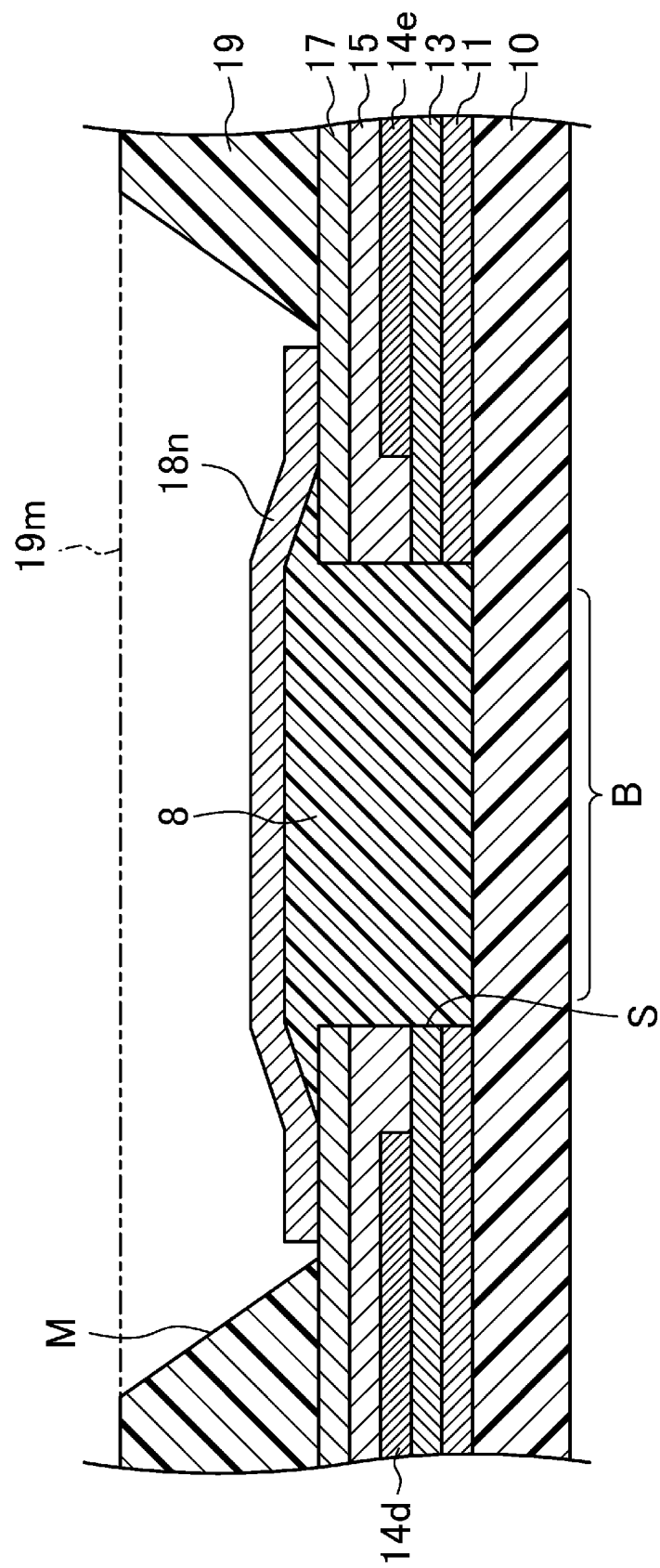


Figure 1 is a cross-sectional view of a semiconductor device. The device is shown in a vertical orientation. At the top, there is a layer labeled 19. Below it is a layer labeled 17, followed by a layer labeled 15, and then a layer labeled 14e. Below 14e is a layer labeled 13, followed by a layer labeled 11, and finally a layer labeled 10 at the bottom. A central region is defined by a series of layers labeled 18n and 14d. The device is divided into two main sections, B and S, by a vertical line. The left section B is labeled with 'Hb' and the right section S is labeled with 'Ha'. A bracket labeled '8' is positioned between the two sections, indicating a specific region or feature. The layers are represented by different hatching patterns to distinguish them.

[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/025501

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G09F9/00(2006.01)i, 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, H05B33/10(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. G09F9/00, G09F9/30, H01L27/32, H01L51/50, H05B33/02, H05B33/06, H05B33/10, 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 2018/0047802 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 15 February 2018, entire text, all drawings & KR 10-2018-0018966 A & CN 107731869 A	1-17
A	US 2017/0194411 A1 (LG DISPLAY CO., LTD.) 06 July 2017, entire text, all drawings & WO 2017/116006 A1	1-17
A	JP 2018-54675 A (JAPAN DISPLAY INC.) 05 April 2018, entire text, all drawings & US 2018/0088390 A1, entire text, all drawings	1-17

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.	☐ See patent family annex.
---	---

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 31.07.2018	Date of mailing of the international search report 14.08.2018
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G09F9/00(2006.01)i, 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, H05B33/10(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. G09F9/00, G09F9/30, H01L27/32, H01L51/50, H05B33/02, H05B33/06, H05B33/10, 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 2018/0047802 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 2018.02.15, 全文全図 & KR 10-2018-0018966 A & CN 107731869 A	1-17
A	US 2017/0194411 A1 (LG DISPLAY CO., LTD.) 2017.07.06, 全文全図 & WO 2017/116006 A1	1-17
A	JP 2018-54675 A (株式会社ジャパンディスプレイ) 2018.04.05, 全文全図 & US 2018/0088390 A1 全文全図	1-17

❏ 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

31.07.2018

国際調査報告の発送日

14.08.2018

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）

村川 雄一

21

3608

電話番号 03-3581-1101 内線 3273