

(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
2019年4月4日(04.04.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/064729 A1

(51) 国際特許分類:

G09F 9/30 (2006.01) *H05B 33/02* (2006.01)
G02F 1/1345 (2006.01) *H05B 33/06* (2006.01)
H01L 27/32 (2006.01) *H05B 33/22* (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/023126

(22) 国際出願日: 2018年6月18日(18.06.2018)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2017-184572 2017年9月26日(26.09.2017) JP

(71) 出願人:株式会社ジャパンディスプレイ(JAPAN DISPLAY INC.) [JP/JP]; 〒1050003 東京都港区西新橋三丁目7番1号 Tokyo (JP).

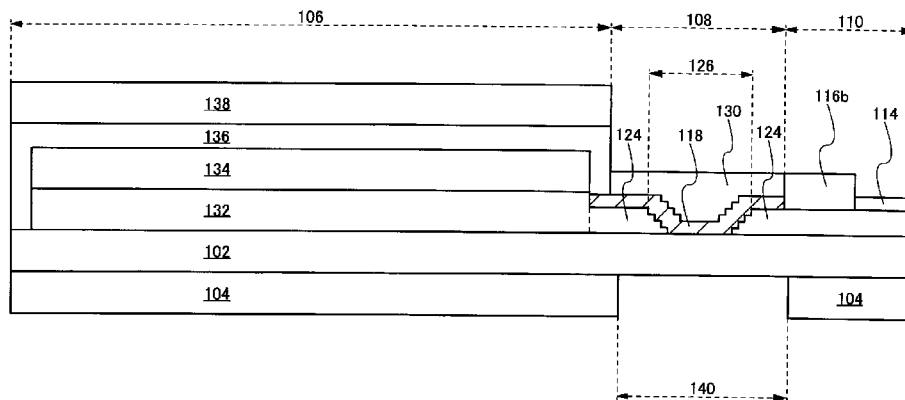
(72) 発明者: 丸山 哲 (MARUYAMA Satoshi); 〒1050003 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジャパンディスプレイ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人:特許業務法人高橋・林アンドパートナーズ(TAKAHASHI, HAYASHI AND PARTNER PATENT ATTORNEYS, INC.); 〒1440052 東京都大田区蒲田5-24-2 損保ジャパン日本興亜蒲田ビル9階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,

(54) Title: DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 表示装置



(57) Abstract: This display device has: a base member having a first surface and a second surface on the reverse side of the first surface; a first region that includes a display section disposed on the first surface of the base member; a second region including wiring disposed on the first surface of the base member; a third region that includes a terminal section disposed on the first surface of the base member, and a drive circuit that outputs a data signal to the display section; and an insulating layer disposed across the first region and the second region, said insulating layer being on the first surface



WO 2019/064729 A1

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, 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, 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))

of the base member. The insulating layer has a through groove in the second region, said through groove being disposed along the display section, and having a bottom surface from which the base member is exposed, and side wall surfaces that include a plurality of steps. The wiring is disposed to intersect the through groove.

(57) 要約: 表示装置は、第1面及び第1面と反対側の第2面とを有するベース部材と、ベース部材の第1面に配置された表示部を含む第1領域と、ベース部材の第1面に配設された配線を含む第2領域と、ベース部材の第1面に配置された端子部と、表示部にデータ信号を出力する駆動回路と、を含む第3領域と、ベース部材の第1面に、第1領域及び第2領域に亘って配設される絶縁層と、を有し、絶縁層は、第2領域において、表示部に沿って設けられ、ベース部材を露出させる底面と、複数の段差を含む側壁面と、を有する貫通溝を有し、配線は、貫通溝と交差して配置される。

明 細 書

発明の名称：表示装置

技術分野

[0001] 本発明の一実施形態は、表示装置における層間絶縁膜と配線の構造に関する。

背景技術

[0002] 表示装置は、画像が表示される表示部が配置される領域と、表示部の外側であって入力端子及び駆動回路が配置される周辺領域と、を有する。周辺領域は、表示部を囲むように配置されることから、額縁領域とも呼ばれる。表示装置は、画像の表示に直接寄与しない額縁領域を狭くすることが求められる（このことを「狭額縁化」と呼ぶこともある。）。表示装置の狭額縁化の技術として、プラスチック基板のような折り曲げ可能な基板を用い、額縁領域に相当する領域を表示部の裏面側に折り曲げた表示装置が開示されている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2011-209405号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 表示装置の額縁領域には、絶縁層に接して、あるいは絶縁層に挟まれて配線が設けられる。表示装置を額縁領域で折り曲げた場合、絶縁層及び配線に作用する応力が問題となる。例えば、基板を折り曲げたことにより生じる、絶縁層の剥離、ひび割れ、配線の断線等が問題となる。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の一実施形態に係る表示装置は、第1面及び第1面と反対側の第2面とを有するベース部材と、ベース部材の第1面に配置された表示部を含む第1領域と、ベース部材の第1面に配設された配線を含む第2領域と、ベー

ス部材の第1面に配置された端子部と、表示部にデータ信号を出力する駆動回路と、を含む第3領域と、ベース部材の第1面に、第1領域及び第2領域に亘って配設される絶縁層と、を有し、絶縁層は、第2領域において、表示部に沿って設けられ、ベース部材を露出させる底面と、複数の段差を含む側壁面と、を有する貫通溝を有し、配線は、貫通溝と交差して配置される。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]本発明の一実施形態に係る表示装置を構成する各部位の配置を示す図である。

[図2]本発明の一実施形態に係る表示装置の積層構造の概略を示す断面図である。

[図3]本発明の一実施形態に係る表示装置を折り曲げた状態を示す断面図である。

[図4]本発明の一実施形態に係る表示装置の画素の構造を示す断面図である。

[図5]本発明の一実施形態に係る表示装置の第1領域の一部、第2領域、及び第3領域の構造を示す断面図である。

[図6A]本発明の一実施形態に係る表示装置の第2領域の構造を示す平面図である。

[図6B]本発明の一実施形態に係る表示装置の第2領域の構造を示す図でありC1-C2線に沿った断面図を示す。

[図7]本発明の一実施形態に係る表示装置の製造方法を説明する断面図である。

[図8]本発明の一実施形態に係る表示装置の第2領域の構造を示す断面図である。

[図9A]本発明の一実施形態に係る表示装置の製造工程を説明する図であり画素の断面図を示す。

[図9B]本発明の一実施形態に係る表示装置の製造工程を説明する図であり第1領域の一部及び第2領域の断面図を示す。

[図10A]本発明の一実施形態に係る表示装置の製造工程を説明する図であり画

素の断面図を示す。

[図10B]本発明の一実施形態に係る表示装置の製造工程を説明する図であり第1領域の一部及び第2領域の断面図を示す。

[図11A]本発明の一実施形態に係る表示装置の製造工程を説明する図であり画素の断面図を示す。

[図11B]本発明の一実施形態に係る表示装置の製造工程を説明する図であり第1領域の一部及び第2領域の断面図を示す。

[図12A]本発明の一実施形態に係る表示装置の製造工程を説明する図であり画素の断面図を示す。

[図12B]本発明の一実施形態に係る表示装置の製造工程を説明する図であり第1領域の一部及び第2領域の断面図を示す。

[図13A]本発明の一実施形態に係る表示装置の製造工程を説明する図であり画素の断面図を示す。

[図13B]本発明の一実施形態に係る表示装置の製造工程を説明する図であり第1領域の一部及び第2領域の断面図を示す。

[図14A]本発明の一実施形態に係る表示装置の製造工程を説明する図であり画素の断面図を示す。

[図14B]本発明の一実施形態に係る表示装置の製造工程を説明する図であり第1領域の一部及び第2領域の断面図を示す。

[図15]本発明の一実施形態に係る表示装置の第2領域の構造を示す断面図である。

[図16]本発明の一実施形態に係る表示装置の製造方法を説明する断面図である。

発明を実施するための形態

[0007] 以下、本発明の実施の形態を、図面等を参照しながら説明する。但し、本発明は多くの異なる態様で実施することが可能であり、以下に例示する実施の形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。図面は説明をより明確にするため、実際の態様に比べ、各部の幅、厚さ、形状等について模式的

に表される場合があるが、あくまで一例であって、本発明の解釈を限定するものではない。また、本明細書と各図において、既出の図に関して前述したものと同様の要素には、同一の符号（又は数字の後に a、bなどを付した符号）を付して、詳細な説明を適宜省略することがある。さらに各要素に対する「第1」、「第2」と付記された文字は、各要素を区別するために用いられる便宜的な標識であり、特段の説明がない限りそれ以上の意味を有さない。

[0008] 本明細書において、ある部材又は領域が他の部材又は領域の「上に（又は下に）」あるとする場合、特段の限定がない限りこれは他の部材又は領域の直上（又は直下）にある場合のみでなく他の部材又は領域の上方（又は下方）にある場合を含み、すなわち、他の部材又は領域の上方（又は下方）において間に別の構成要素が含まれている場合も含む。なお、以下の説明では、特に断りのない限り、断面視においては、基板の一主面に対して画素領域、タッチセンサが配置される側を「上方」に該当するとして説明する。

[0009] 第1実施形態：

図1は、本発明の一実施形態に係る表示装置100を構成する各部位の配置を示す。表示装置100は、第1面と、第1面とは反対側の第2面を有するベース部材102を含む。ベース部材102の第1面は、画素120が配列される表示部112、及び表示部112に走査信号を出力する第1駆動回路116aを含む第1領域106と、第1領域106に隣接する第2領域108と、ベース部材102の端部に配置される端子部114、及び端子部114に隣接して配置され表示部112にデータ信号を出力する第2駆動回路116bを含む第3領域110と、を含む。第2領域108は、第1領域106と第3領域110との間の領域であり、データ信号線、電源線等の配線118が配設される領域である。

[0010] 第1領域106に含まれる表示部112は複数の画素120が配列され、文字、映像等の情報が表示される画面を形成する。表示部112に沿って配置される第1駆動回路116aは、画素120に走査信号を出力する。第3

領域 110 に含まれる端子部 114 は、複数の端子電極が配列され、フレキシブルプリント配線基板と接続される。第 2 駆動回路 116 b は、表示部 112 と端子部 114 との間の領域に配置され、画素 120 にデータ信号（ビデオ信号）を出力する機能を有する。第 2 領域 108 は、第 2 駆動回路 116 b と表示部 112 とを繋ぐ配線 118 が配設される。

[0011] 画素 120 は、表示素子と、表示素子を駆動する薄膜トランジスタを含む。表示素子としては、アノード及びカソードとして区別される一对の電極間に有機エレクトロルミネセンス材料（以下、「有機 EL 材料」ともいう。）を含む有機層が設けられる有機エレクトロルミネセンス素子（以下、「有機 EL 素子」ともいう。）、一对の電極間に液晶層が設けられた液晶素子、又は一对の電極間に極性を有する流体が配置される電気泳動素子等が適用される。表示部 112 の近傍には、表示素子の一方の電極にコモン電位を与えるコモンコンタクト 122 が配置される。

[0012] 第 1 駆動回路 116 a は、シフトレジスタ等を含む回路が薄膜トランジスタを用いて形成される。第 2 駆動回路 116 b は、例えば、ベアチップの集積回路で形成され、ベース部材 102 に実装される。

[0013] ベース部材 102 は可撓性を有し、折り曲げ、湾曲が可能とされる。このようなベース部材 102 は有機樹脂材料を用いて形成される。例えば、ベース部材 102 として、繰り返し単位にイミド結合を含む高分子材料（ポリイミド）、アミド結合によって多数のモノマーが結合してできた高分子材料（ポリアミド）等が適用される。このようなベース部材 102 は、 $5\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ 、例えば、 $10\mu\text{m}$ の厚さを有する。ベース部材 102 を構成する他の部材として、厚さ $100\mu\text{m}\sim 200\mu\text{m}$ 程度のガラス基板を用いることもできる。この場合、耐衝撃性の改善のため有機樹脂フィルムを貼り合わせて使用することが好ましい。

[0014] 第 2 領域 108 は、ベース部材 102 が曲げられる領域となる。本実施形態に係る表示装置 100 は、表示部 112 に隣接する X1-X2 線に沿ってベース部材 102 を折り曲げ可能となる構造を有する。第 2 領域 108 に配

設される配線 118 は、ベース部材 102 を折り曲げることで、同様に折り曲げられる。第 2 領域 108 は、折り曲げ線として仮想される X1-X2 線を含む領域に、ベース部材 102 の第 1 面に設けられる絶縁層を貫通する貫通溝 126 を含む。貫通溝 126 の詳細は、図 2 により説明される。貫通溝 126 は、図 1 に図示されるように、ベース部材 102 の一端から他端にかけて連続して設けられていてもよいし、配線 118 と重なる領域に選択的に設けられていてもよい。別言すれば、貫通溝 126 は、配線 118 の配置に対応して不連続に設けられていてもよい。

[0015] 図 2 は、表示装置 100 の簡略化された積層構造を示す。図 2 に示される断面構造は、図 1 に示す A1-A2 線に対応する。表示装置 100 は、ベース部材 102 の第 1 面に、駆動素子層 132 及び表示素子層 134 を含む。駆動素子層 132 及び表示素子層 134 は、第 1 領域 106 に配置される。駆動素子層 132 は、ベース部材 102 の第 1 面に設けられ、駆動素子層 132 の上に表示素子層 134 が積層される。駆動素子層 132 及び表示素子層 134 によって、表示部 112 及び第 1 駆動回路 116a が形成される。表示素子層 134 は封止層 136 によって上面及び側面が覆われる。封止層 136 の上層側は光学フィルム 138 が配置される。

[0016] 表示素子層 134 は、複数の表示素子を含む。表示素子としては、例えば、発光素子が用いられる。発光素子としては、有機エレクトロルミネセンス材料（以下、「有機 EL 材料」ともいう。）で発光層が形成される有機エレクトロルミネセンス素子（以下、「有機 EL 素子」ともいう。）が好適に用いられる。また、表示素子層 134 は、発光素子に代えて、一对の電極間に液晶層が設けられた液晶素子、極性を有する粒子の流体を電界の作用によって制御する電気泳動素子等を用いて構成されてもよい。

[0017] 駆動素子層 132 は、トランジスタ等の能動素子、キャパシタ、抵抗等の受動素子により、画素回路及び駆動回路が形成される。駆動素子層 132 は、これらの回路を形成するため絶縁層、半導体層、導電層が適宜積層される。駆動素子層 132 のトランジスタと表示素子層 134 の表示素子は電氣的

に接続される。

[0018] 封止層 136 は、表示素子層 134 を、空気中に含まれる水蒸気から保護するために設けられる。封止層 136 は、水蒸気を遮断するために水蒸気透過率の低い無機絶縁膜を含む。例えば、封止層 136 は、有機絶縁膜の上層側及び下層側を水蒸気透過率の低い無機絶縁膜で挟んだ構造で設けられる。

[0019] 光学フィルム 138 としては、位相差フィルム、偏光フィルム、反射防止フィルム、光学的異方性を有さない透明フィルム等の機能性フィルムが用いられる。光学フィルム 138 は、これらの機能性フィルムの一つ又は複数を組み合わせて構成されてもよい。例えば、光学フィルム 138 は、封止層 136 側から、光学的異方性を有さない透明フィルムと偏光フィルムが積層された構造を有する。偏光フィルムの上には、さらに反射防止フィルムが積層されていてもよい。

[0020] 第 3 領域 110 において、端子部 114 は、ベース部材 102 に一端に配置される。第 2 駆動回路 116b は、例えば、ベアチップ（パッケージ化されていない集積回路）であり、ベース部材 102 に実装される。端子部 114 及び第 2 駆動回路 116b は、封止層 136 及び光学フィルム 138 から露出される。すなわち、第 3 領域 110 は、封止層 136 及び光学フィルム 138 が配置されない領域となる。

[0021] 第 2 領域 108 は、駆動素子層 132 から絶縁層 124 が延在し、絶縁層 124 に接して配線 118 が配設される。配線 118 は、駆動素子層 132 から、第 2 駆動回路 116b 及び端子部 114 が配置される第 3 領域 110 に延びる。第 2 領域 108 において、配線 118 は樹脂層 130 によって覆われていてもよい。樹脂層 130 は、第 2 領域 108 の略全面を覆うように設けられる。絶縁層 124 は貫通溝 126 が設けられる。

[0022] 貫通溝 126 は、ベース部材 102 の上面を露出させる。貫通溝 126 の側面は階段状の複数の段差を有する。貫通溝 126 の側壁は、複数の段差を有する。貫通溝 126 の側壁に設けられる複数の段差は、側壁の急峻な立ち上がりを緩和する。すなわち、貫通溝 126 は、溝底部（ベース部材 102

の上面)から溝上部(絶縁層124の上面)まで側壁面が急峻に立ち上がるのではなく、階段状に立ち上がることにより、急峻性が緩和される。配線118は、貫通溝126を横断して配設される。配線118は、貫通溝126の側壁面において、複数の段差に沿って配設される。このような態様により、配線118は、貫通溝126を横断する領域で断線することが防止される。

[0023] ベース部材102の第2面には、支持部材104が設けられてもよい。支持部材104は、第1領域106及び第3領域110に対応する領域に設けられ、第2領域108に対応する領域に開口部140が設けられている。支持部材104を設けることで、表示装置100は、第1領域106及び第3領域110に対応する領域の剛性を高められる。一方、支持部材104が設けられない第2領域108は、第1領域106及び第3領域110と比べて剛性が低くなる。これにより、第2領域108を、表示装置100の曲げ領域として画定することができる。別言すれば、支持部材104に開口部140を設けることで、開口部140と重なる領域を表示装置100の曲げ領域とすることができる。

[0024] 図3は、ベース部材102を、第2領域108において第2面側に折り曲げた状態を示す。ベース部材102を折り曲げることで、配線118及び樹脂層130も曲げられる。また、貫通溝126は、折り曲げられる領域の中に含まれる。ベース部材102の厚さが $10\mu\text{m}$ ～ $50\mu\text{m}$ であるとき、第1領域106の曲率半径は、例えば、 0.1mm ～ 10mm 、好ましくは 0.5mm ～ 5mm とすることができる。なお、第2領域108の曲率半径は一定である必要はなく、曲率半径が連続的に変化していてもよい。また、ベース部材102を曲げる角度(屈曲角)は 0° ～ 180° の範囲で設定することができる。

[0025] ベース部材102を第2領域108で、第1面とは反対の第2面側に折り曲げることで、第2駆動回路116b及び端子部114は、表示部112の背面側に配置される。これにより、表示装置100の額縁領域の一部は、表

示部 112 の背面に隠れることとなり、実質的に狭額縁化が図られる。別言すれば、第 3 領域 110 は、端子部 114 及び第 2 駆動回路 116b が配置されるため、額縁領域の中でも幅広の領域となる。したがって、第 3 領域 110 が表示部 112 の背面に配置されるようにベース部材 102 を折り曲げることで、より効果的に狭額縁化を図ることができる。

[0026] 第 2 領域 108 の絶縁層 124 は、貫通溝 126 が設けられる。別言すれば、ベース部材 102 が曲げられる領域に、絶縁層 124 が除去された貫通溝 126 を有することにより、絶縁層 124 の剥離、ひび割れが抑制される。さらに、貫通溝 126 の側壁面に複数の段差が設けられていることにより、貫通溝 126 を横断する配線 118 に作用する応力が分散される。これにより、配線 118 は、断線、剥離が防止される。表示装置 100 は、貫通溝 126 が設けられた領域で折り曲げられるので、第 2 領域 108 は折り曲げ領域とよぶこともできる。

[0027] 図 4 は、表示装置 100 における画素 120 の断面構造を示す。画素 120 は、少なくとも一つのトランジスタ 142 と、発光素子 144 と、容量素子 146 とを含む。トランジスタ 142、発光素子 144 及び容量素子 146 は電氣的に接続される。トランジスタ 142 はゲートに印加される電圧によってソースドレイン間を流れる電流（ドレイン電流）が制御される。発光素子 144 はドレイン電流によって発光強度が制御される。容量素子 146 は、トランジスタ 142 のゲートソース間に接続されることによりゲート電圧が印加され、ゲート電圧を一定に保つために設けられる。

[0028] 図 4 において、駆動素子層 132 は、第 1 絶縁層 150、半導体層 152、第 2 絶縁層 154、ゲート電極 156、第 3 絶縁層 158、第 1 配線 118a、第 4 絶縁層 162、容量電極 164、第 5 絶縁層 166、及び第 1 電極 168 を含む。表示素子層 134 は、第 1 電極 168、第 6 絶縁層 170、有機層 172、及び第 2 電極 174 を含む。また、封止層 136 は、第 1 無機絶縁膜 178、有機樹脂膜 180、及び第 2 無機絶縁膜 182 を含む。

[0029] ベース部材 102 の第 1 面には、第 1 絶縁層 150 が設けられる。第 1 絶

縁層 150 は、半導体層 152 の下層側に設けられるので、下地絶縁層とも呼ばれる。第 1 絶縁層 150 は 1 つの無機絶縁膜又は複数の無機絶縁膜を積層して形成される。例えば、第 1 絶縁層 150 は、酸化シリコン膜、窒化シリコン膜、及び酸化シリコン膜が、ベース部材 102 側からこの順で積層された構造を有する。第 1 絶縁層 150 は、100 nm～10000 nm、好ましくは、400 nm～800 nm、例えば、600 nm の膜厚を有する。

[0030] 駆動素子層 132 に設けられるトランジスタ 142 は、半導体層 152、第 2 絶縁層 154（ゲート絶縁層）及びゲート電極 156 が積層された構造を有する。半導体層 152 は、非晶質シリコン又は多結晶のシリコン、若しくは金属酸化物等の半導体材料で形成される。半導体層 152 は第 2 絶縁層 154 によってゲート電極 156 と絶縁される。第 2 絶縁層 154 は、酸化シリコン膜、酸窒化シリコン膜等の無機絶縁膜で形成される。第 2 絶縁層 154 は、第 1 絶縁層 150 よりも薄く形成される。例えば、第 2 絶縁層 154 は、50 nm～200 nm、例えば、100 nm の膜厚を有する。

[0031] ゲート電極 156 の上層側には第 3 絶縁層 158 が設けられる。第 3 絶縁層 158 の上層側には第 1 配線 118a が設けられる。第 1 配線 118a は、第 3 絶縁層 158 に形成されたコンタクトホールを介して半導体層 152 とコンタクトを形成する。第 3 絶縁層 158 は無機絶縁膜を用いて作製される。例えば、第 3 絶縁層 158 は、酸化シリコン膜の単層、窒化シリコン膜と酸化シリコン膜とを積層して形成される。第 3 絶縁層 158 は、ゲート電極 156 と第 1 配線 118a とを絶縁する層間絶縁膜として用いられる。そのため、第 3 絶縁層 158 は、100 nm～20000 nm、好ましくは、500 nm～10000 nm、例えば、700 nm の膜厚を有する。また、ゲート電極 156、第 1 配線 118a は、アルミニウム（Al）、モリブデン（Mo）、チタン（Ti）、タングステン（W）等の金属膜を用いて作製される。例えば、第 1 配線 118a はアルミニウム（Al）膜の下層側及び上層側にチタン（Ti）膜を設けた 3 層構造を有する。

[0032] 第 1 配線 118a の上層には、第 4 絶縁層 162 が設けられる。第 4 絶縁

層 1 6 2 は、半導体層 1 5 2、ゲート電極 1 5 6 及び第 1 配線 1 1 8 a 等による凹凸面を埋め込み、表面を平坦化する平坦化膜として用いられる。第 4 絶縁層 1 6 2 は、ポリイミド樹脂又はアクリル樹脂等の有機絶縁材料を用いて形成される。

[0033] 第 4 絶縁層 1 6 2 の上面には容量電極 1 6 4 が設けられ、さらに第 5 絶縁層 1 6 6 が形成される。第 5 絶縁層 1 6 6 の上面には、第 1 電極 1 6 8 が設けられる。第 1 電極 1 6 8 は、第 5 絶縁層 1 6 6 及び第 4 絶縁層 1 6 2 を貫通するコンタクトホールを介して第 1 配線 1 1 8 a と電氣的に接続される。第 1 電極 1 6 8 は、第 5 絶縁層 1 6 6 を挟んで容量電極 1 6 4 と重なるように設けられる。容量電極 1 6 4、第 5 絶縁層 1 6 6 及び第 1 電極 1 6 8 が重なる領域が容量素子 1 4 6 となる。容量素子 1 4 6 の誘電体膜として用いられる第 5 絶縁層 1 6 6 は、窒化シリコン、酸化シリコン、窒酸化シリコン等の無機絶縁膜が用いられる。

[0034] 表示素子層 1 3 4 は、第 1 電極 1 6 8、有機層 1 7 2、及び第 2 電極 1 7 4 が積層された発光素子 1 4 4 を含む。第 1 電極 1 6 8 は、開口部を有する第 6 絶縁層 1 7 0 によって周縁部が覆われ、内側領域が露出される。有機層 1 7 2 は、第 6 絶縁層 1 7 0 から露出する第 1 電極 1 6 8 の上面から、第 6 絶縁層 1 7 0 の表面を覆うように設けられる。第 2 電極 1 7 4 は、有機層 1 7 2 及び第 6 絶縁層 1 7 0 の上面を覆うように設けられる。画素 1 2 0 は、第 6 絶縁層 1 7 0 の開口部に対応する領域が発光領域となる。第 6 絶縁層 1 7 0 は、第 1 電極 1 6 8 を露出する開口端において、滑らかな段差を形成するために有機絶縁材料で作製される。有機絶縁材料としては、アクリル樹脂、ポリイミド樹脂及びポリアミド樹脂等が用いられる。

[0035] 有機層 1 7 2 は、低分子系又は高分子系の有機 E L 材料を用いて作製される。低分子系の有機 E L 材料を用いる場合、有機層 1 7 2 は有機 E L 材料を含む発光層に加え、当該発光層を挟むようにキャリア注入層（正孔注入層、電子注入層）、キャリア輸送層（正孔輸送層、電子輸送層）等が適宜設けられる。例えば、有機層 1 7 2 は、発光層を正孔注入層と電子注入層とで挟ん

だ構造とされる。また、有機層 172 は、正孔注入層と電子注入層に加え、正孔輸送層、電子輸送層、正孔ブロック層、電子ブロック層などを適宜付加される。

[0036] 本実施形態において、発光素子 144 は、有機層 172 で発光した光を第 2 電極 174 側に放射する、所謂トップエミッション型であるものとする。第 1 電極 168 は有機層 172 で発光した光を反射するように、金属膜又は金属膜を含んで作製される。例えば、第 1 電極 168 は、アルミニウム (Al)、銀 (Ag) 等の可視光帯域において光反射率の高い金属膜を含んで作製されることが好ましい。また、第 1 電極 168 は、酸化インジウムスズ (以下、「ITO」ともいう。)、酸化インジウム亜鉛 (以下、「IZO」ともいう。)、アルミニウムが添加された酸化亜鉛 (以下、「AZO」ともいう。)、ガリウムが添加された酸化亜鉛 (以下、「GZO」ともいう。)等の透明導電膜と金属膜とが積層されてもよい。第 2 電極 174 は、有機層 172 で発光した光を透過するため、ITO、IZO、AZO、GZO等の透明導電膜で作製される。第 2 電極 174 は表示部 112 の略全面に亘って設けられる。

[0037] 封止層 136 は、第 2 電極 174 の上層側に設けられる。図 4 に示すように、封止層 136 は、第 1 無機絶縁膜 178、有機樹脂膜 180 及び第 2 無機絶縁膜 182 が積層された構造を有していてもよい。第 1 無機絶縁膜 178 及び第 2 無機絶縁膜 182 としては、窒化シリコン膜、酸化アルミニウム膜等の無機絶縁材料が用いられる。有機樹脂膜 180 としては、アクリル樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミド樹脂、エポキシ樹脂等が用いられる。第 1 無機絶縁膜 178 及び第 2 無機絶縁膜 182 は、 $0.1\ \mu\text{m} \sim 10\ \mu\text{m}$ 、好ましくは、 $1\ \mu\text{m} \sim 7\ \mu\text{m}$ 、例えば、 $5\ \mu\text{m}$ の膜厚を有する。有機樹脂膜 180 は、 $1\ \mu\text{m} \sim 20\ \mu\text{m}$ 、例えば、 $10\ \mu\text{m}$ の膜厚を有する。封止層 136 の上面には、光学フィルム 138 が設けられる。光学フィルム 138 は、表示素子層 134、駆動素子層 132 を保護する保護部材としての機能も有する。

- [0038] 図5は、図1に示すB1－B2線に対応する断面構造を示す。すなわち、図5は、第1領域106の一部、第3領域110、及び第2領域108の断面構造を示す。
- [0039] 第1領域106は、コモンコンタクト122を含む。コモンコンタクト122は、画素120から延伸する第2電極174が、コモン配線160と接続する領域となる。コモン配線160は、第3絶縁層158の上に設けられる第1コモン配線160aと、第2電極174との間に介在する第2コモン配線160bとで構成されていてもよい。第1コモン配線160aは、第1配線118aを形成する導電膜と同様の導電膜で形成され、第2コモン配線160bは、発光素子144の第1電極168と同様の導電膜で形成される。
- [0040] 第1領域106は、有機絶縁材料で形成される第4絶縁層162及び第6絶縁層170は除去された開口領域184を含む。開口領域184は、第6絶縁層170が分断され、底面において第1絶縁層150、第2絶縁層154、第3絶縁層158、及び第5絶縁層166が積層された構造を有する。第1絶縁層150、第2絶縁層154、第3絶縁層158、及び第5絶縁層166は、酸化シリコン膜、窒化シリコン膜、酸窒化シリコン膜等の無機絶縁膜で形成される。開口領域184において、第6絶縁層170は分割される（第6絶縁層170a、170b）。開口領域184で分割された第6絶縁層170a、170bは、製造工程において有機樹脂膜180の堰き止め部材となり、第1無機絶縁膜178の端部まで流出することを防止する機能を有する。
- [0041] 一方、封止層136を構成する有機樹脂膜180は、第6絶縁層170aを超えないように設けられる。したがって、有機樹脂膜180の端部より先の領域では、第1無機絶縁膜178及び第2無機絶縁膜182が密接して設けられる。このような構成を有することで、封止層136を構成する有機樹脂膜180は外部に露出しない構造となる。この構造により、第4絶縁層162に水分が浸入するのを防ぐことができる。第2領域108は、水分遮断

領域と呼ばれることもある。

[0042] 第1領域106は、封止樹脂139を介して光学フィルム138が設けられる。光学フィルム138の端部は、第6絶縁層170bの端と一致するか、それよりも外側に配置される。光学フィルム138が第6絶縁層170bの端部まで覆って配置されることで、表示部112は確実に保護される。

[0043] 第1領域106において、第2絶縁層154と第3絶縁層158との間に第2配線118bが設けられる。第3絶縁層158の上層側に設けられる第3配線118cは、第2領域108に延伸される。第2領域108は、ベース部材102上に接する第1絶縁層150、第1絶縁層150上の第2絶縁層154及び第3絶縁層158が積層された構造を有する。貫通溝126はベース部材102の第1面を露出させ、これらの絶縁層124を分断する。第3配線118cは、第3絶縁層158の上面から、貫通溝126の側壁面（第1絶縁層150、第2絶縁層154、及び第3絶縁層158の側面）と、ベース部材102の第1面に接して配設される。貫通溝126をベース部材102の折り曲げ領域に設けることで、第1絶縁層150、第2絶縁層154、第3絶縁層158、及び第5絶縁層166の剥離、ひび割れが抑制される。

[0044] 貫通溝126において、第1絶縁層150及び第3絶縁層158の側面は、少なくとも1つの段差部127を有する。第1絶縁層150及び第3絶縁層158の側面に、それぞれ1つ以上の段差を有することにより、貫通溝126全体では側壁面に複数の段差が設けられる。第1絶縁層150及び第3絶縁層158のそれぞれに設けられる段差の高さは、膜厚の半分かそれ以下であることが好ましい。このような高さの段差を、それぞれの絶縁層の側面に設けることで、貫通溝126の深さ方向に対する段差の急峻性を緩和することができる。なお、第2絶縁層154は、第1絶縁層150及び第3絶縁層158と比べて膜厚が薄いため、必ずしも段差を設ける必要はない。しかしながら、貫通溝126において、第2絶縁層154の側面に段差が含まれていてもよい。また、貫通溝126は、第2絶縁層154の端部が、第3絶

縁層 158 の端部より外側に有り、第 1 絶縁層 150 の端部より内側にあることで、第 2 絶縁層 154 自体が一つの段差を構成してもよい。

[0045] 第 3 配線 118c は、貫通溝 126 を横断して配置される。第 3 配線 118c は、例えば、第 1 配線 118a と同じ構造で形成される。第 2 領域 108 に配設される第 3 配線 118c は、第 3 絶縁層 158、第 2 絶縁層 154、及び第 1 絶縁層 150 の側面に沿って配設される。貫通溝 126 は、側壁面に複数の段差を含む段差部 127 を有することで、溝の深さ（ベース部材 102 の表面から第 3 絶縁層 158 の上面までの高さ）の急峻性が緩和される。第 3 配線 118c は、貫通溝 126 において、階段状の段差面に沿って設けられることで、断線が防止され、また後述されるように、パターニング不良による、隣接する配線との短絡が防止される。また、第 2 領域 108 においてベース部材 102 を曲げた場合でも、貫通溝 126 の端部で第 3 配線 118c に曲げ応力が集中することを抑制することができる。

[0046] 第 2 領域 108 は、第 3 配線 118c を埋設する樹脂層 130 が設けられる。樹脂層 130 は、第 3 配線 118c の保護部材として用いられる。樹脂層 130 は光学フィルム 138 の高さを超えない厚さで設けられる。樹脂層 130 は、例えば、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂等が用いられる。

[0047] 第 2 駆動回路 116b は、例えば、ベアチップの集積回路で形成され、ベース部材 102 に実装される。端子部 114 は、第 1 絶縁層 150、第 2 絶縁層 154、及び第 3 絶縁層 158 が積層された構造を含み、第 3 絶縁層 158 の上面に設けられた端子電極 148 を含む。端子電極 148 は、例えば、第 1 端子電極層 149a と第 2 端子電極層 149b とにより形成される。第 1 端子電極層 149a は、第 3 配線 118c を形成する導電層と同様の導電層で形成され、第 2 端子電極 148b は、発光素子 144 の第 1 電極 168 と同様の導電層で形成される。

[0048] 図 6A 及び図 6B を参照して、第 2 領域 108 の詳細を説明する。図 6A は、第 2 領域 108 の平面図を示し、図中に示す C1-C2 線に対応する断

面構造を図6Bに示す。第1領域106は、第1絶縁層150、第2絶縁層154、及び第3絶縁層158が積層された領域と、これらの絶縁層が除去された貫通溝126を有する。

[0049] 貫通溝126は、第1絶縁層150、第2絶縁層154、及び第3絶縁層158が除去され、ベース部材102が露出する底面129と、第1絶縁層150、第2絶縁層154、及び第3絶縁層158の各層の側面が露出する側壁面128とを有する。側壁面128は、段差部127を有する。段差部127は、少なくとも、第1絶縁層150と第3絶縁層158の側面に形成された段差によって形成される。このため、段差部127は、複数の段差が、階段状に設けられる。第3配線118cは、第3絶縁層158の上面から、側壁面128及び底面129に沿って、貫通溝126を横断するように配設される。

[0050] なお、図6Bは、第1絶縁層150と第3絶縁層158に、それぞれ1段の段差が設けられる態様を示すが、本実施形態はこれに限定されず、各絶縁層の側面に複数の段差が設けられていてもよい。また、第2絶縁層154は、第1絶縁層150及び第3絶縁層158と比べて膜厚が小さいため段差部が設けられていないが、第2絶縁層154においても少なくとも一つの段差部が設けられていてもよい。また、第2絶縁層154の端部を、第3絶縁層158の外側であって、第1絶縁層150の端部より内側に配置することで、第2絶縁層154が段差の一部を形成するようにしてもよい。

[0051] 図6Bに示すように、貫通溝126の側壁面に複数の段差部が設けられることにより、1段当たりの段差の高さ（高低差）は小さくなる。このような形態により、第3配線は、段段差被覆性が改善され、膜厚の均一化、線幅の均一化を図ることができる。

[0052] 図6Bに示すような、段差部127を有する貫通溝126は絶縁層をエッチング加工することで作製される。第1絶縁層150、第2絶縁層154、及び第3絶縁層158が積層された構造において、貫通溝126を形成するには、フォトリソグラフィ工程によってレジストマスクを形成する必要がある。

る。この場合において、貫通溝 126 の側壁面 128 に段差を設けるには、多階調露光法を用い、段差部に対応して膜厚の異なるレジストマスクを形成することで、工程数の増加を防止することができる。

[0053] 多階調露光法では、多階調フォトマスクが用いられる。多階調フォトマスクには、ガラス基板に形成されるマスクパターンとして、露光機の解像度以下のスリットを設け、そのスリットが光の一部を遮って中間露光を実現するグレイトーンマスクと、半透過膜を利用して中間露光を実現するハーフトーンマスクが知られているが、本実施形態においては、双方の多階調フォトマスクを用いることができる。多階調フォトマスクを使用して露光することで、フォトリソ膜には露光部分、中間露光部分、未露光部分の領域が形成され、膜厚を異ならせることができる。

[0054] 図 7 は、貫通溝 126 を形成する際に、多階調フォトマスク 186 を用いて、第 1 領域 106 にレジストマスク 190 を形成する態様を示す。多階調フォトマスク 186 のマスクパターン 187 は、段差部 127 の形態に合わせて光の透過率が異なるように設計されている。多階調フォトマスク 186 を用いてレジスト膜 188 を露光することで、露光量の異なる複数の領域が形成される。その後、レジスト膜 188 を現像することで、段差部 127 の領域に対応して膜厚の異なるレジストマスク 190 が形成される。具体的には、第 3 絶縁層 158 の段差形状に対応して、薄膜領域と厚膜領域とを有するレジストマスク 190 が形成される。このようなレジストマスク 190 を用い、第 3 絶縁層 158 をエッチングすることで、第 3 絶縁層 158 の側面に段差を形成することができる。第 3 絶縁層 158 は、酸化シリコン膜、窒化シリコン膜で形成されるので、これらの無機絶縁膜を連続的にエッチングするには、ドライエッチングを用いることが好ましい。ドライエッチングでは、エッチングガスとして、四フッ化炭素 (CF_4)、三フッ化メタン (CHF_3) 等のガスを用い、異方性エッチングを行うことが好ましい。なお、第 1 絶縁層 150 についても、同様にして段差部を形成することができる。

[0055] 貫通溝 126 は、第 1 絶縁層 150、第 2 絶縁層 154、及び第 3 絶縁層

158をエッチングすることで作製される。この工程において、多階調露光法を適用することで、1枚のフォトマスクを用いるだけで貫通溝126の側壁面128に複数の段差を設けることができる。多階調露光法では、多階調フォトマスクが用いられる。多階調フォトマスクには、ガラス面に形成されるマスクパターンとして、露光機の解像度以下のスリットを設け、そのスリットが光の一部を遮って中間露光を実現するグレイトーンマスクと、半透過膜を利用して中間露光を実現するハーフトーンマスクが知られているが、本実施形態においては、双方の多階調フォトマスクを用いることができる。多階調フォトマスクを使用して露光することで、フォトリジスト膜には露光部分、中間露光部分、未露光部分の領域が形成され、膜厚を異ならせることができる。

[0056] なお、貫通溝126における側壁面128の形態は、図6A及び図6Bに示すものに限定されない。例えば、図8に示すように、第1絶縁層150、第2絶縁層154、及び第3絶縁層158の側面は略垂直に設けられていてもよい。側壁面128は、垂直に立設されていても、複数の段差部127を含むことにより1段当たりの高さが緩和され、第1領域106に配設される第3配線118cの不良を防止することができる。

[0057] 本実施形態によれば、表示装置100を折り曲げる領域に下地絶縁膜及び層間絶縁膜が除去された貫通溝126を設けることで、これらの絶縁膜の剥離及びひび割れを防止することができる。この場合において、貫通溝126の側面に複数の段差を設けることで、貫通溝126を横断する配線の剥離、断線を防止することができる。

[0058] 第2実施形態：

本実施形態は、表示装置100の製造方法の一例を示す。なお、本実施形態において、表示装置100は、第1実施形態で示されるものと同様の構成を有している。なお、本実施形態の説明において、図9A、図10A、図12A、図13A、及び図10Aは、画素120の断面に対応する構造を示し、図9B、図10B、図12B、図13B、及び図10Bは、第1領域10

6の一部及び第2領域108に対応する構造を示す。

[0059] 図9A及び図9Bは、画素120にトランジスタ142が形成され、第1領域106に第2配線118bが形成された段階を示す。第3絶縁層158の上には、多階調マスク（ハーフトーンマスク）を用いて、第1レジストマスク190aが形成される。第1レジストマスク190aは、第3絶縁層及び第2絶縁層154を加工するためのパターンが形成される。具体的に第1レジストマスク190aは、画素120の領域において半導体層152に形成されるソース領域及びドレイン領域に達するコンタクトホールを形成するための第1開口パターン192aと、第2領域108において貫通溝126を形成するための第2開口パターン192bと、を有する。第1レジストマスク190aは、第2開口パターン192bの内側領域が、他の領域に比べてレジスト膜厚が薄くなるように形成される。このような第1レジストマスク190aの形態は、例えば、ポジ型レジストをベース部材102の上に塗布し、第2開口パターン192bの内側領域の露光量が、内側の抜き領域の露光量に比べて減少するように、多階調フォトリソマスク（ハーフトーンマスク）を用いて露光することにより作製される。

[0060] 図10A及び図10Bは、第1レジストマスク190aにより、画素120において、第3絶縁層158及び第2絶縁層154を貫通するコンタクトホール167aが形成され、第2領域108において、第3絶縁層158を貫通し第2配線118bを露出させるコンタクトホール167b、及び貫通溝126の領域で第3絶縁層158及び第2絶縁層154が除去された構造が形成された態様を示す。第2領域108は、多階調フォトリソマスクで第1レジストマスク190aが形成されたことにより、第3絶縁層158の側面部に段差が形成される。

[0061] 図11A及び図11Bは、第3絶縁層158上に第2レジストマスク190bが形成された態様を示す。画素120は全面が第2レジストマスク190bで覆われ、第2領域108は、貫通溝126に対応する領域に、第1レジストマスク190aと同様に、第3開口パターン192cの内側領域に、

レジスト膜厚が薄くなる領域が形成される。第2レジストマスク190bを用いて、ベース部材102の表面が露出するまで第1絶縁層150のエッチングを行う。

[0062] 図12A及び図12Bは、第2領域108に貫通溝126が形成された状態を示す。画素120は、多階調露光法が適用されないため、第3絶縁層158に通常の形態でコンタクトホール167aが形成される。第2領域108は、2回の多階調露光により、第3絶縁層158と第1絶縁層150のそれぞれに段差が形成される。すなわち、貫通溝126は、側壁面128に複数の段差が形成される。

[0063] 図13Aは、画素120に第1配線118aが形成される態様を示し、図13Bは、第1領域106に第1コモン配線160aが形成され、第2領域108に第3配線118cが形成される段階を示す。第1配線118a、第1コモン配線160a、及び第3配線118cは、第3絶縁層158上に導電膜を形成し、フォトリソグラフィ工程を経て、当該導電膜をパターニングすることで作製される。第3配線118cを形成する第3レジストマスク190cを形成する場合、貫通溝126の側壁面128は複数の段差を有するため、段差部が無い場合に比べ1段当たりの段差の高さが低くされている。これにより、貫通溝126の側壁面128においてもフォトレジストが十分に露光され、露光不足によりレジストが残存することが防止される。これにより、第2領域108に、第3配線118cを複数本並置する場合においても、隣接する配線間の短絡が防止される。すなわち、隣接する配線同士の短絡不良が防止され、製造歩留まりの向上を図ることができる。

[0064] 図14A及び図14Bは、第1配線118a、第1コモン配線160a、及び第3配線118cを形成した後、第4絶縁層162、容量電極164、第5絶縁層166、第1電極168、第2コモン配線160b、第6絶縁層170、有機層172、及び第2電極174を形成する段階を示す。第2領域108においては、第4絶縁層162及びそれより上層側に設けられる層が全て除去される。第2領域108は、側壁面128に複数の段差が設けら

れるため、第3配線118cは、第1領域106内に形成される第1配線118aと同じ部材（同じ導電膜）によって形成可能とされる。さらに、封止層136、光学フィルム138、樹脂層130等を設ければ、図5、図6A、及び図6Bで示す表示装置100が作製される。

[0065] 本実施形態によれば、多階調フォトリソグラフィ（ハーフトーン）マスクを用いることで、工程数を大幅に増加させることなく、貫通溝126を形成することができ、かつ貫通溝126の側壁面128に複数の段差を設けることができる。この場合において、第2領域108で、フォトリソグラフィ工程によって配線パターンを露光する際に、段差部が設けられていることで、確実にフォトリソグラフィ工程でレジストを露光することができる。段差部の高さが高い場合は、フォトリソグラフィ工程において、段差部分を十分に露光することができず、段差部分にレジスト膜が残ってしまうことが問題となる。このような状況で配線パターンを加工すると、パターニング不良が発生し、隣接する配線同士が短絡するという不良が発生する。しかしながら、本実施形態によれば、貫通溝126の側壁面128に複数の段差部を設けることで、パターニング不良を解消することができる。

[0066] 第3実施形態：

図15は、本実施形態に係る表示装置100の貫通溝126の形態を示す。図15に示すように、貫通溝126は、底面129と側壁面128とを含む。側壁面128は、第3絶縁層158に段差が設けられている。一方、第1絶縁層150は、段差が設けられておらず、上方に開く傾斜した側面（テーパー状の側面）を有する。

[0067] 貫通溝126を形成するに当たり、第3絶縁層158及び第2絶縁層154は第2実施形態と同様に多階調フォトリソグラフィ（ハーフトーンマスク）を用いてレジストマスクを設け、ドライエッチングにより加工を行う。この工程では、第1領域106におけるコンタクトホール形成も同時に行われるため、ドライエッチングで精密に加工することが好ましい。

[0068] 図16に示すように、第1絶縁層150の加工は、通常のフォトリソグラフィ

用いてレジストマスク 190d を設け、ウェットエッチングにより行われる。ウェットエッチングは、アンダーカットを形成することで、第1絶縁層 150 の側面に傾斜角を持たせることが可能となる。例えば、第1絶縁層 150 を加工するに際し、レジストマスク 190d の密着性を低下させ、アンダーカットが促進されるようにしてウェットエッチングを行ってもよい。また、第1絶縁層 150 の密度を膜厚方向で異ならせ（具体的には、ベース部材 102 側の密度に対し、レジストマスク 190d との境界面側の密度を低下させる。）、ウェットエッチングを行うことで、アンダーカットが促進される。第1絶縁層 150 の側面の傾斜角は $15^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 、好ましくは $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$ の範囲とされる。

[0069] このように、第1絶縁層 150 の側面を傾斜させることによっても、貫通溝 126 の段差を緩和することができる。特に、第1絶縁層 150 の側面を傾斜面とすることで、第3配線 118c が、貫通溝 126 の底面 129 から側壁面 128 へ立ち上がる部位において、段差の急峻性を緩和することができる。

[0070] 第1絶縁層 150 をウェットエッチングで加工することで、ベース部材 102 がエッチングされることを防止することができる、第1絶縁層 150 の下面がアンダーカットされるのを防止することができる。それにより、第3配線 118c の断線を防止することができる。また、第1絶縁層 150 をウェットエッチングに変更することで、多階調フォトマスク（ハーフトーンマスク）を用いる必要がなく、フォトマスクの費用を削減することができる。

符号の説明

[0071] 100・・・表示装置、102・・・ベース部材、104・・・支持部材、106・・・第1領域、108・・・第2領域、110・・・第3領域、112・・・表示部、114・・・端子部、116・・・駆動回路、118・・・配線、120・・・画素、122・・・共通コンタクト、124・・・絶縁層、126・・・貫通溝、127・・・段差部、128・・・側壁面、129・・・底面、130・・・樹脂層、132・・・駆動素子層、13

4 . . . 表示素子層、136 . . . 封止層、138 . . . 光学フィルム、1
39 . . . 封止樹脂、140 . . . 開口部、142 . . . トランジスタ、1
44 . . . 発光素子、146 . . . 容量素子、148 . . . 端子電極、14
9 . . . 端子電極層、150 . . . 第1絶縁層、152 . . . 半導体層、1
54 . . . 第2絶縁層、156 . . . ゲート電極、158 . . . 第3絶縁層
、160 . . . コモン配線、162 . . . 第4絶縁層、164 . . . 容量電
極、166 . . . 第5絶縁層、167 . . . コンタクトホール、168 . .
. . . 第1電極、170 . . . 第6絶縁層、172 . . . 有機層、174 . . .
第2電極、178 . . . 第1無機絶縁膜、180 . . . 有機樹脂膜、182
. . . 第2無機絶縁膜、184 . . . 開口領域、186 . . . 多階調フォト
マスク、187 . . . マスクパターン、188 . . . レジスト膜、190 .
. . . レジストマスク、192 . . . 開口パターン

請求の範囲

- [請求項1] 第1面及び前記第1面と反対側の第2面とを有するベース部材と、
前記ベース部材の前記第1面に配置された表示部を含む第1領域と、
、
前記ベース部材の前記第1面に配設された配線を含む第2領域と、
前記ベース部材の前記第1面に配置された端子部と、前記表示部に
データ信号を出力する駆動回路と、を含む第3領域と、
前記ベース部材の前記第1面に、前記第1領域及び前記第2領域に
亘って配設される絶縁層と、
を有し、
前記絶縁層は、前記第2領域において、前記表示部に沿って設けら
れ、前記ベース部材を露出させる底面と、複数の段差を含む側壁面と
、を有する貫通溝を有し、
前記配線は、前記貫通溝と交差して配置される
ことを特徴とする表示装置。
- [請求項2] 前記絶縁層は、前記ベース部材に接する第1絶縁層と、前記第1絶
縁層上の第2絶縁層と、前記第2絶縁層上の第3絶縁層と、を含む、
請求項1に記載の表示装置。
- [請求項3] 前記貫通溝は、前記第1絶縁層と、前記第3絶縁層と、のそれぞ
れの側壁面で少なくとも1つの段差を含む、請求項2に記載の表示装置
。
- [請求項4] 前記貫通溝は、前記第1絶縁層の側壁面が傾斜面を有し、前記第3
絶縁層の側壁面に一つ又は複数の段差部を含む、請求項2に記載の表
示装置。
- [請求項5] 前記貫通溝は、側壁面に階段状の段差を有する、請求項1に記載の
表示装置。
- [請求項6] 前記第1絶縁層及び前記第3絶縁層のそれぞれの段差の高さは、前
記前記第1絶縁層及び前記第3絶縁層のそれぞれの膜厚の半分以下で

ある、請求項 3 に記載の表示装置。

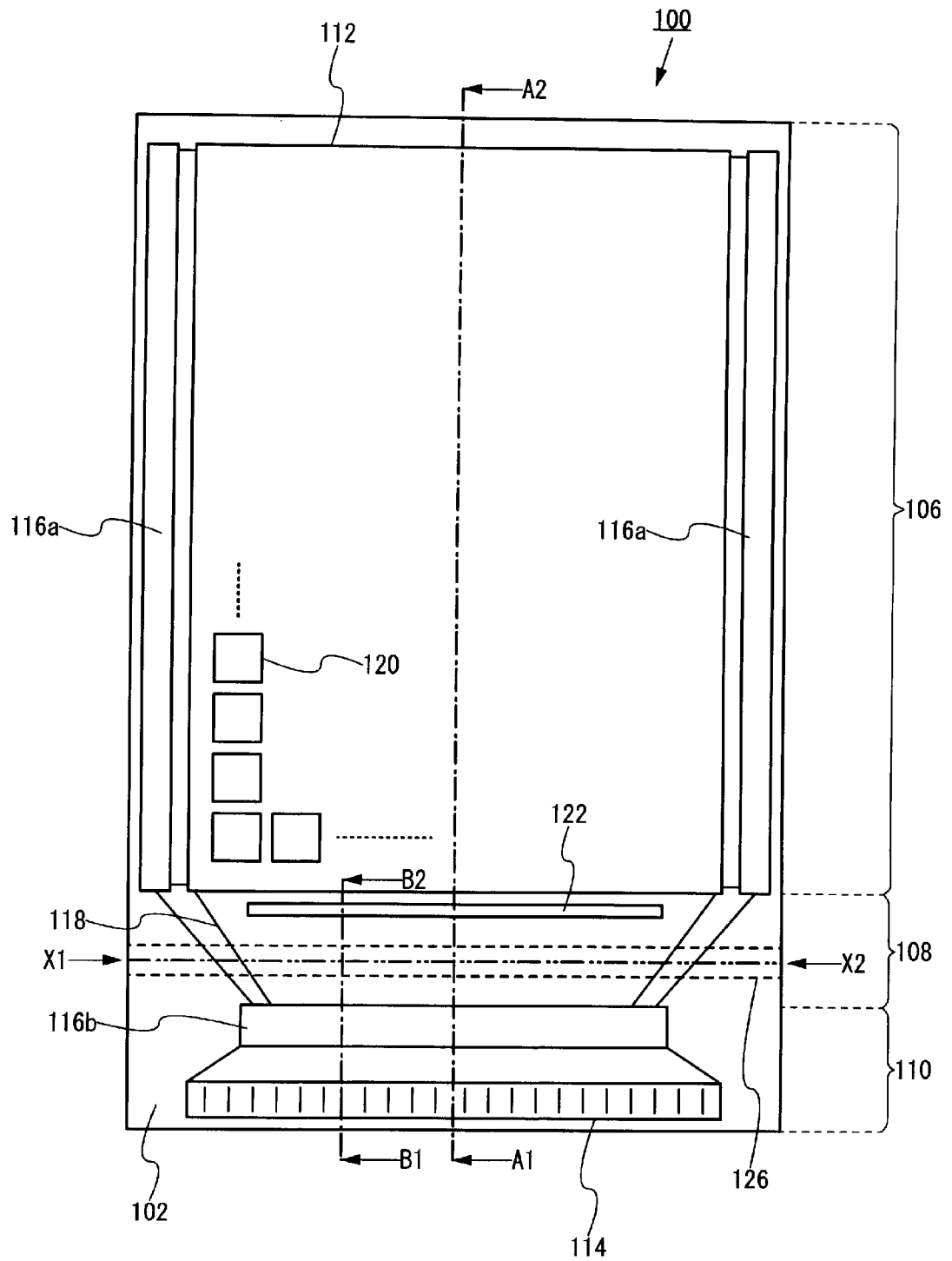
[請求項7] 前記第 1 絶縁層、前記第 2 絶縁層、及び前記第 3 絶縁層が、無機絶縁膜である、請求項 2 に記載の表示装置。

[請求項8] 前記第 2 領域は、前記配線を覆う樹脂層を含む、請求項 1 に記載の表示装置。

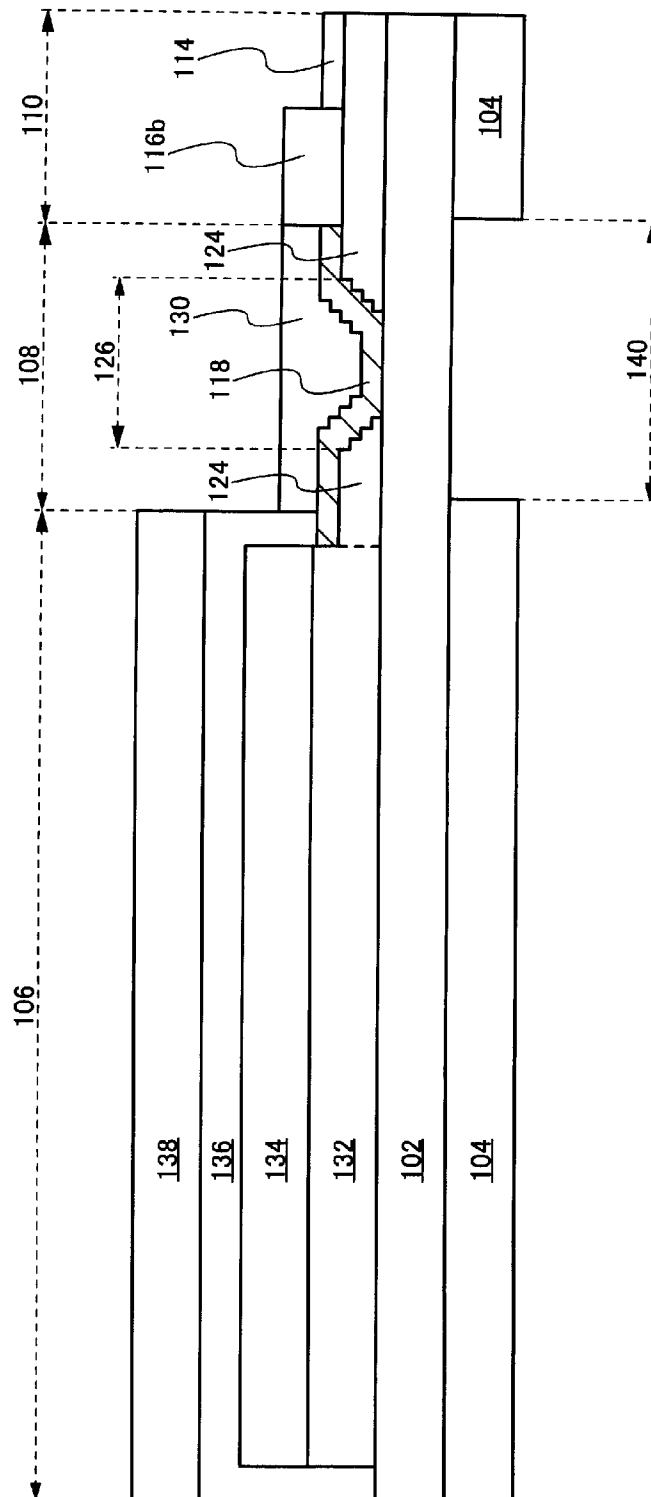
[請求項9] 前記ベース部材は、可撓性を有する、請求項 1 に記載の表示装置。

[請求項10] 前記ベース部材は、前記貫通溝で前記第 2 面側に折り曲げられている、請求項 9 に記載の表示装置。

[図1]

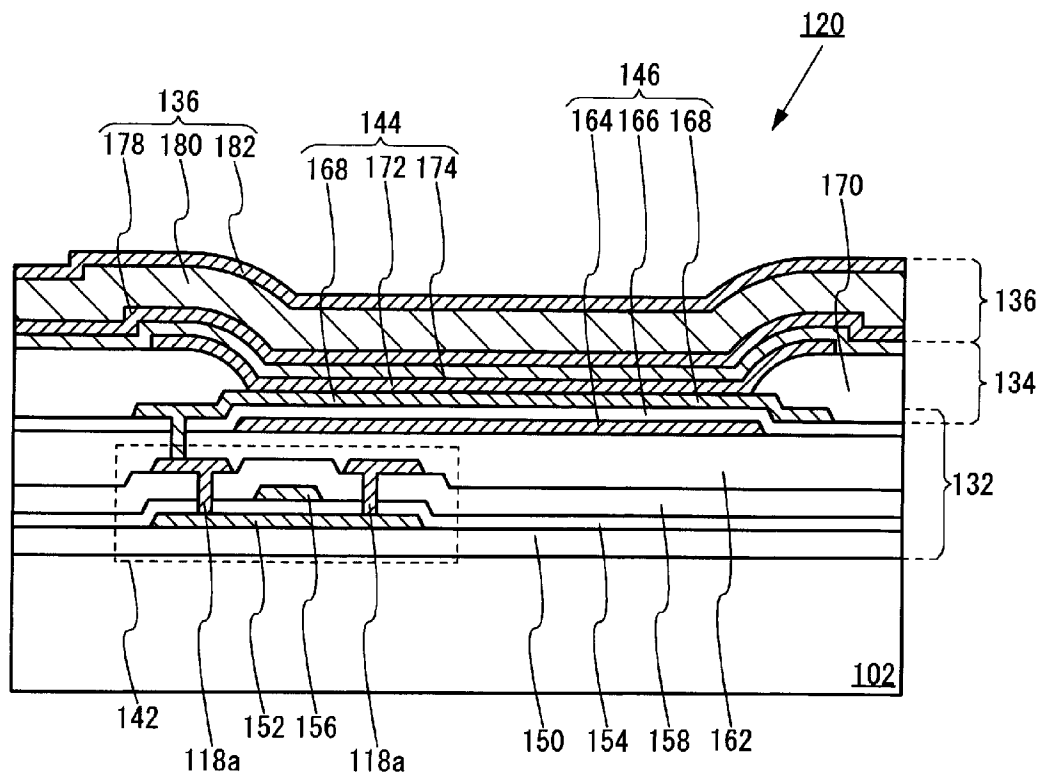


[図2]

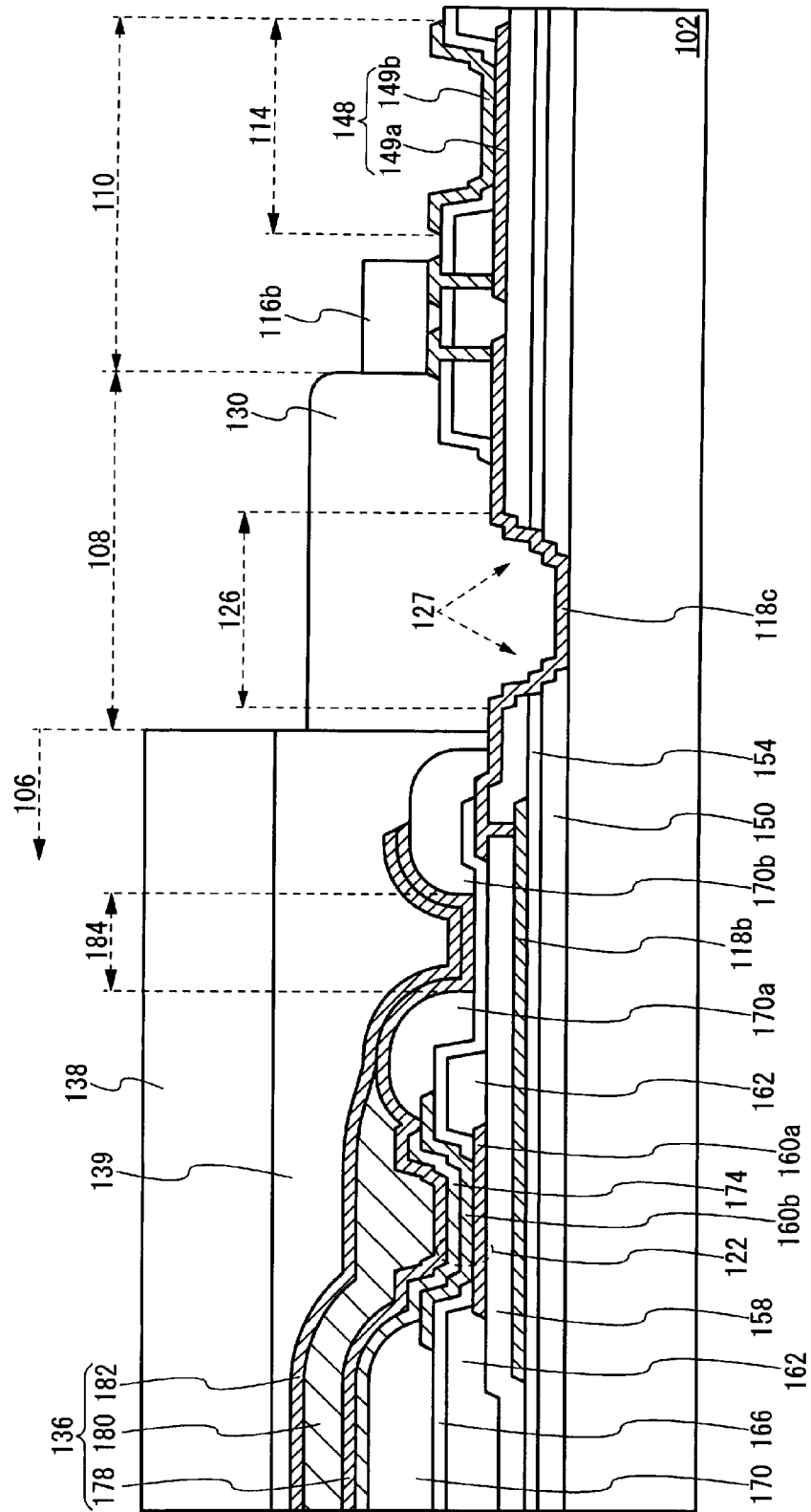


This diagram shows a cross-sectional view of a semiconductor device. It features a U-shaped structure with a central opening. The structure is composed of several layers and regions, labeled with reference numerals. On the left side, there are four vertical rectangular regions labeled 138, 136, 134, and 132 from top to bottom. Below these is a larger rectangular region labeled 102. To the right of region 102 is another rectangular region labeled 104. The top of the structure is covered by a curved, dome-like layer labeled 108. Below this dome is a layer labeled 126. The inner surface of the dome is labeled 118. The outer surface of the dome is labeled 130. The bottom of the dome is labeled 124. The right side of the structure has a vertical rectangular region labeled 114, and a larger rectangular region labeled 116b. The bottom of the structure is labeled 110. The overall width of the structure is indicated by a dashed line labeled 106. The overall height of the structure is indicated by a dashed line labeled 108.

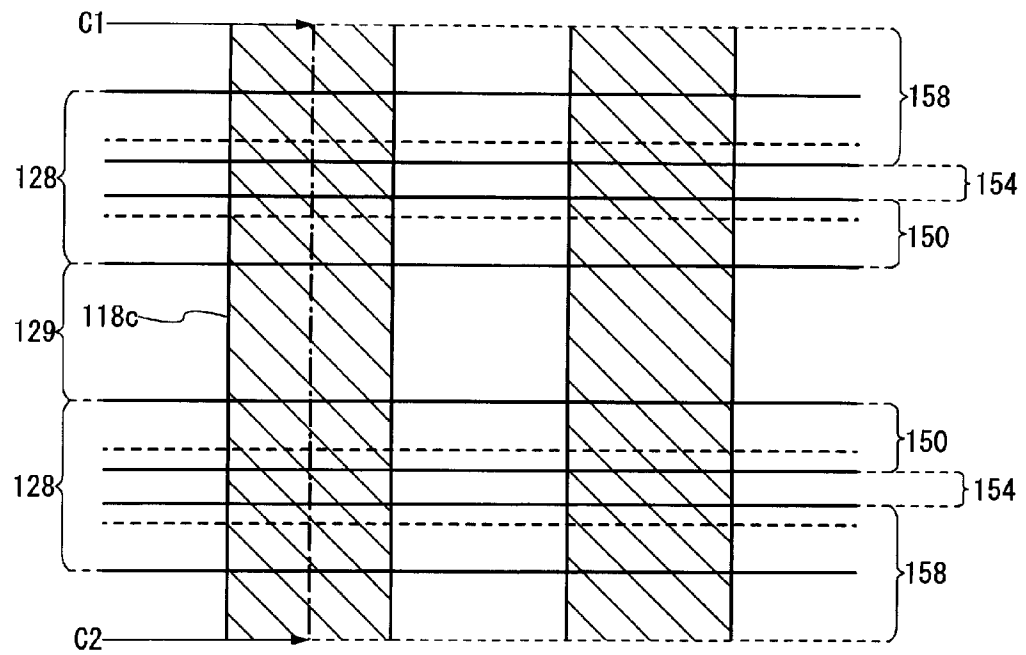
[図4]



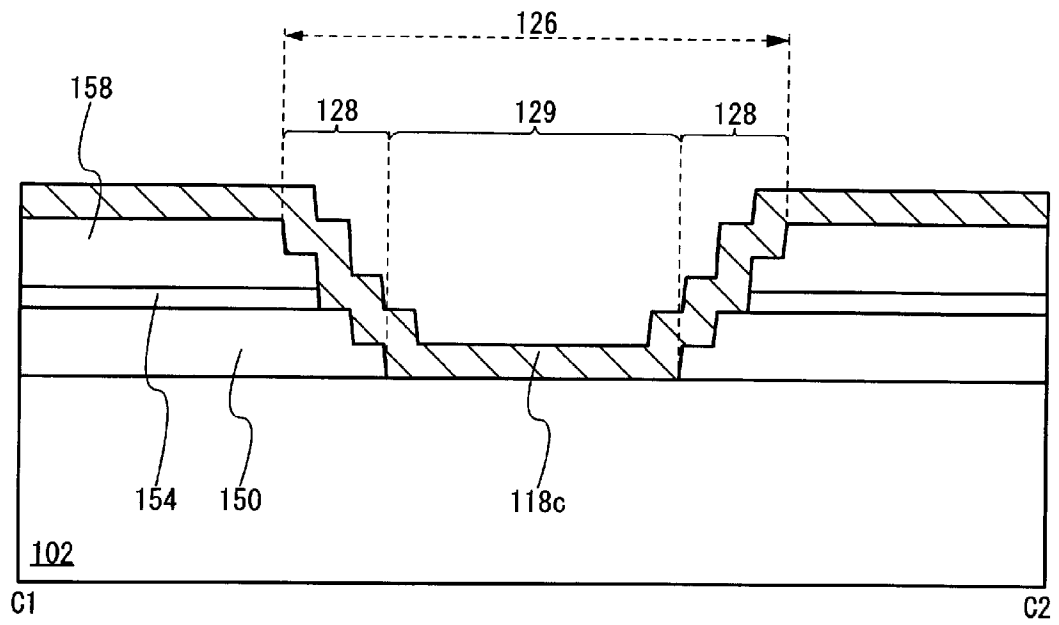
[図5]



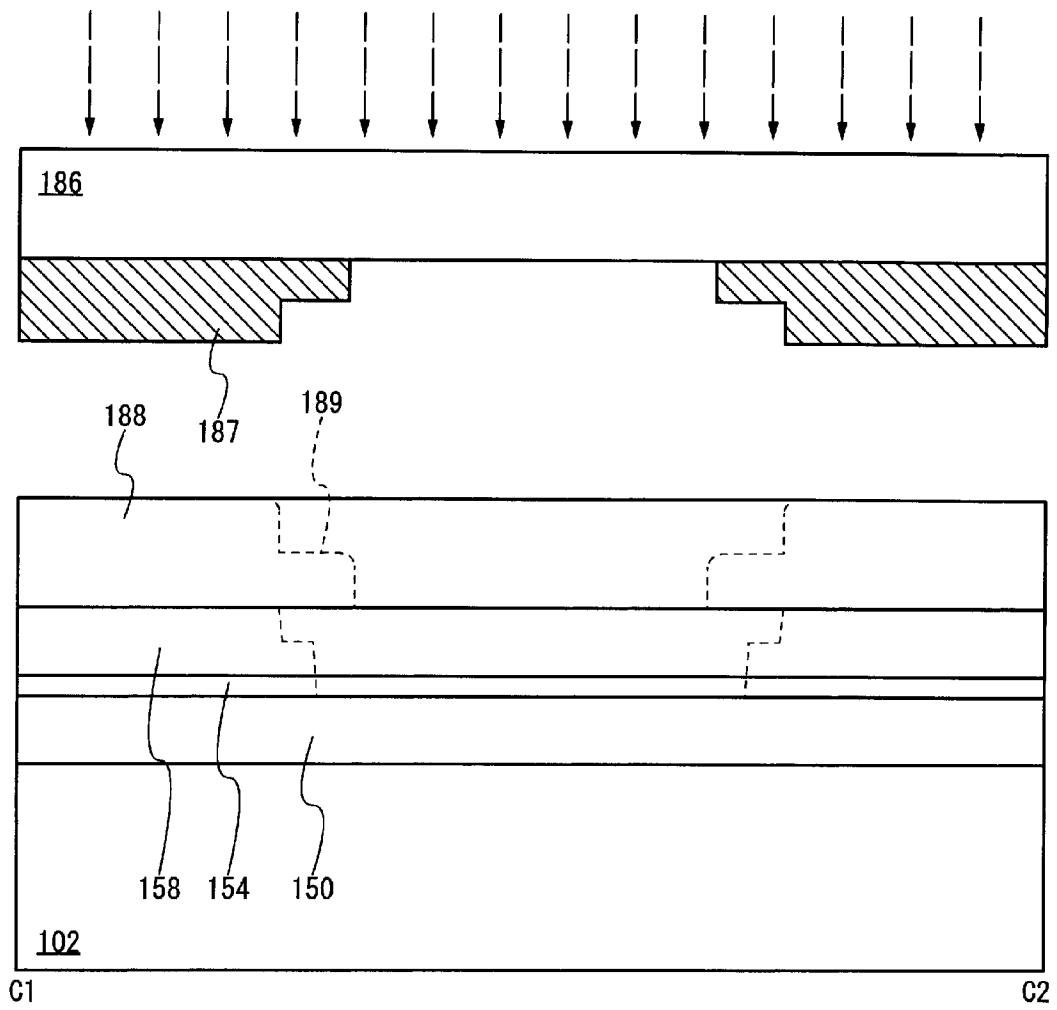
[図6A]



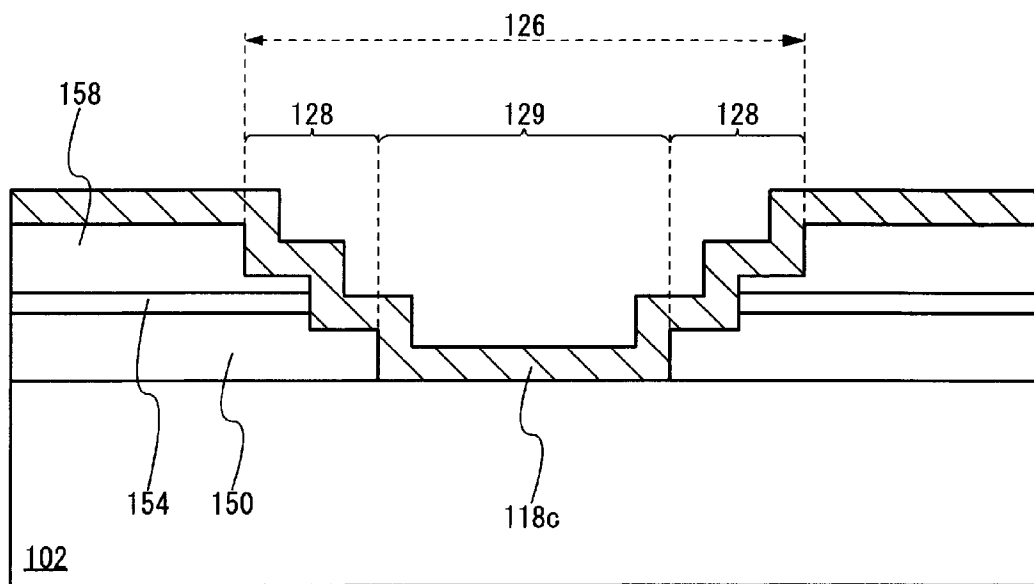
[図6B]



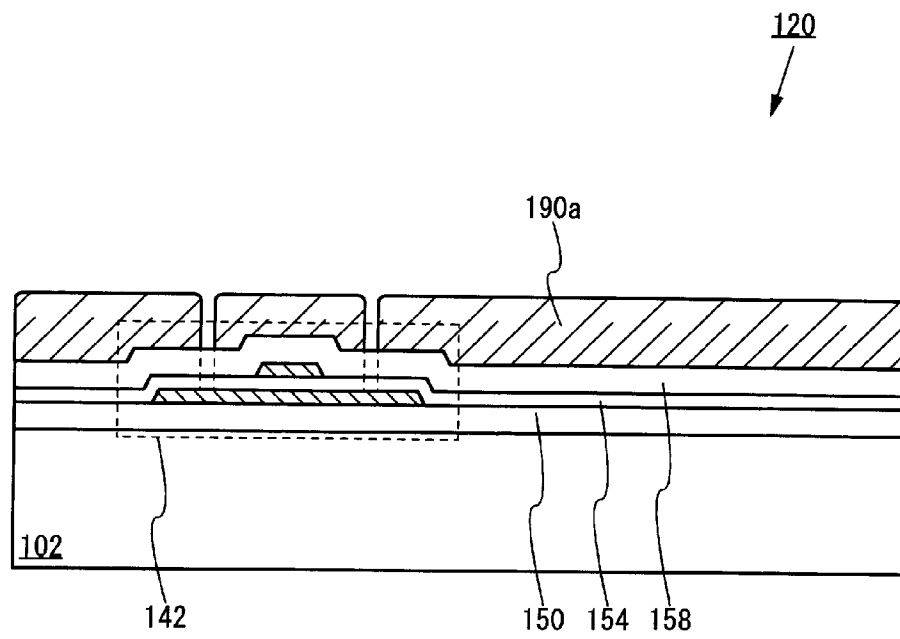
[図7]



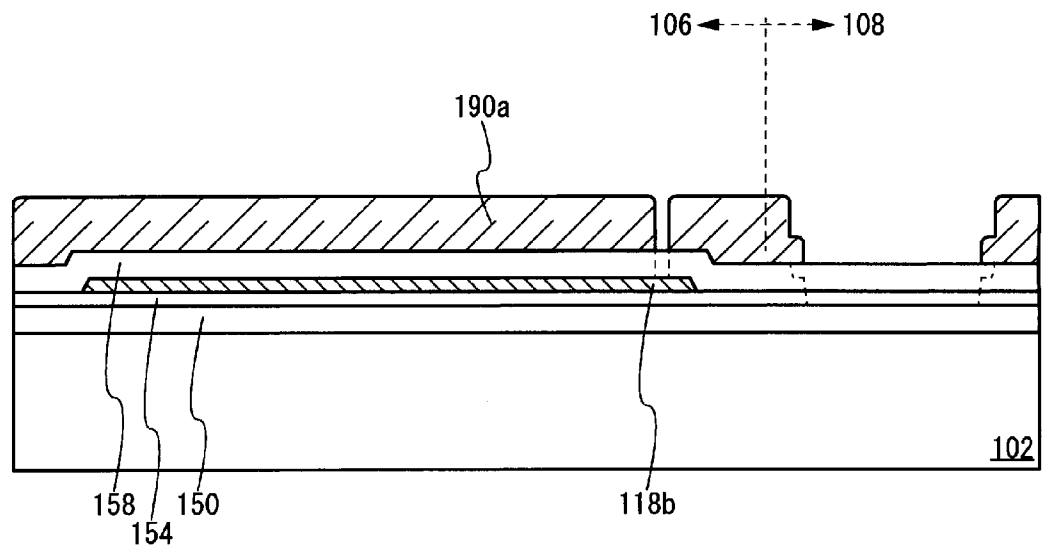
[図8]



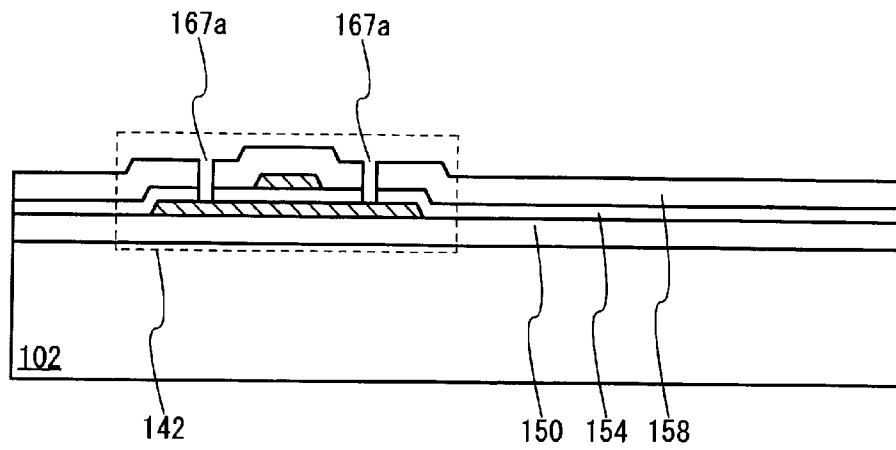
[図9A]



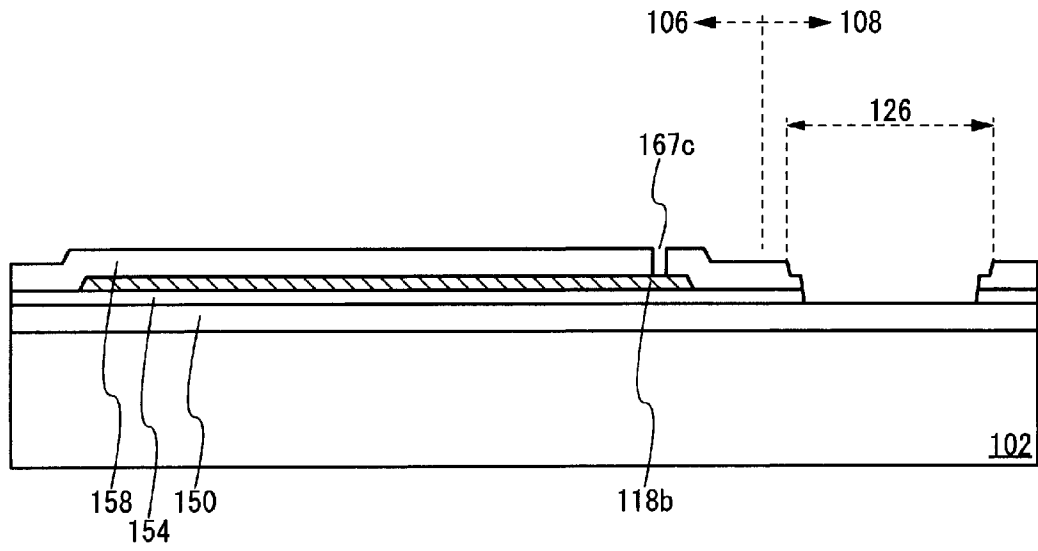
[図9B]



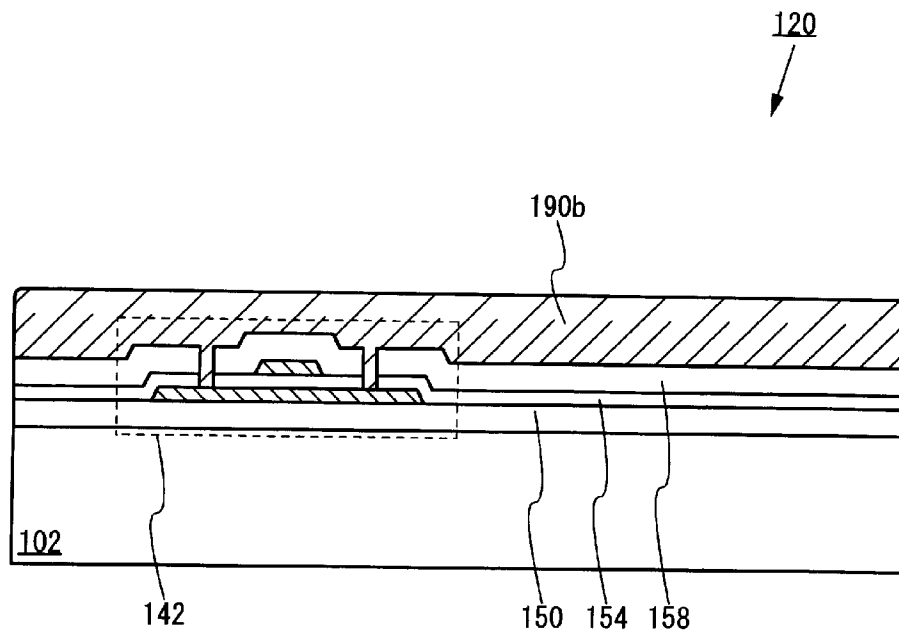
[図10A]



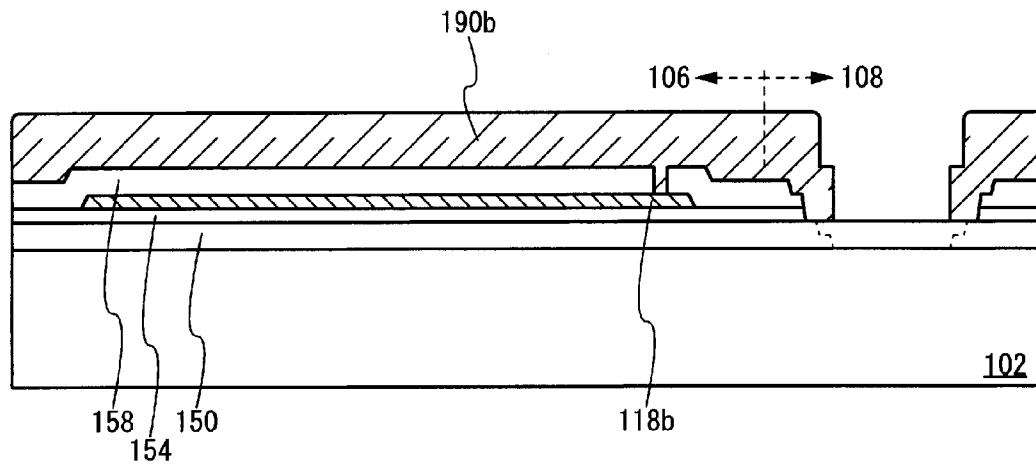
[図10B]



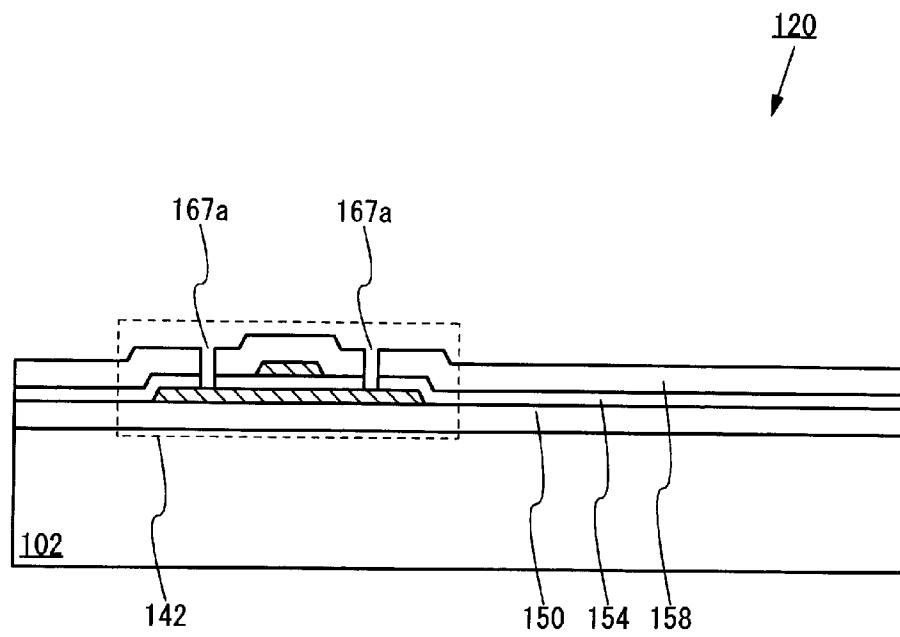
[図11A]



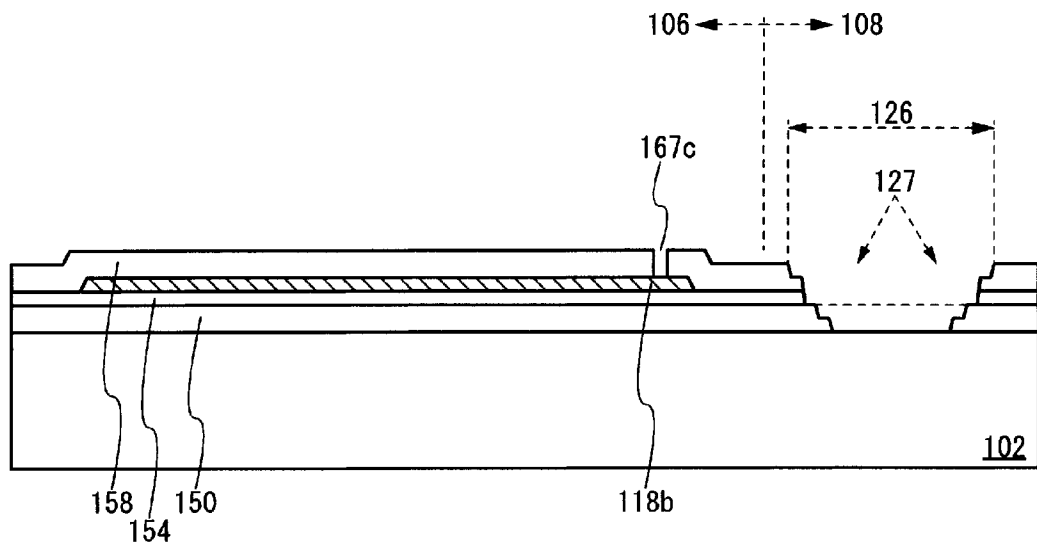
[図11B]



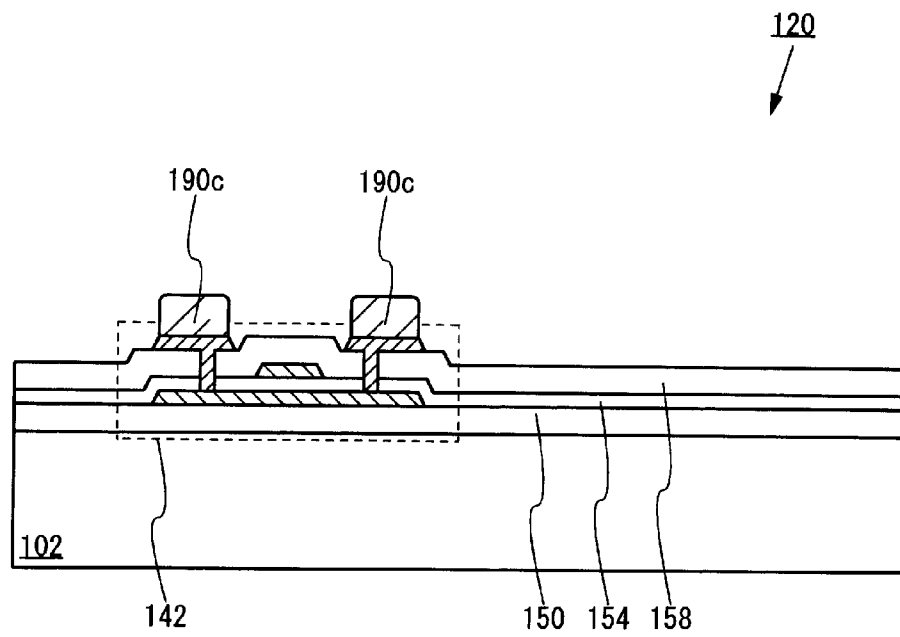
[図12A]



[図12B]

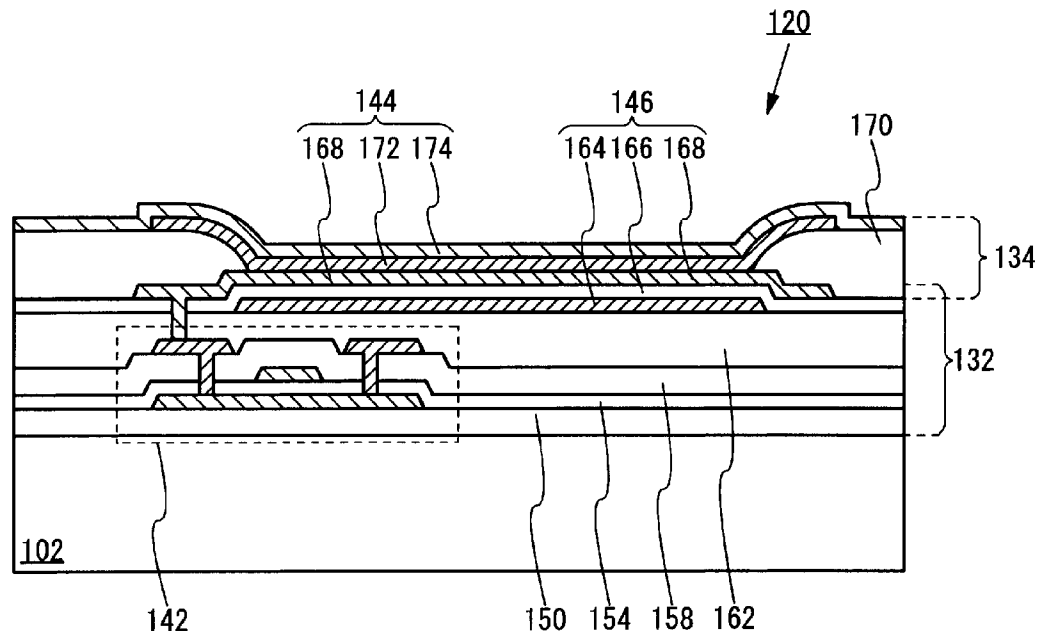


[図13A]

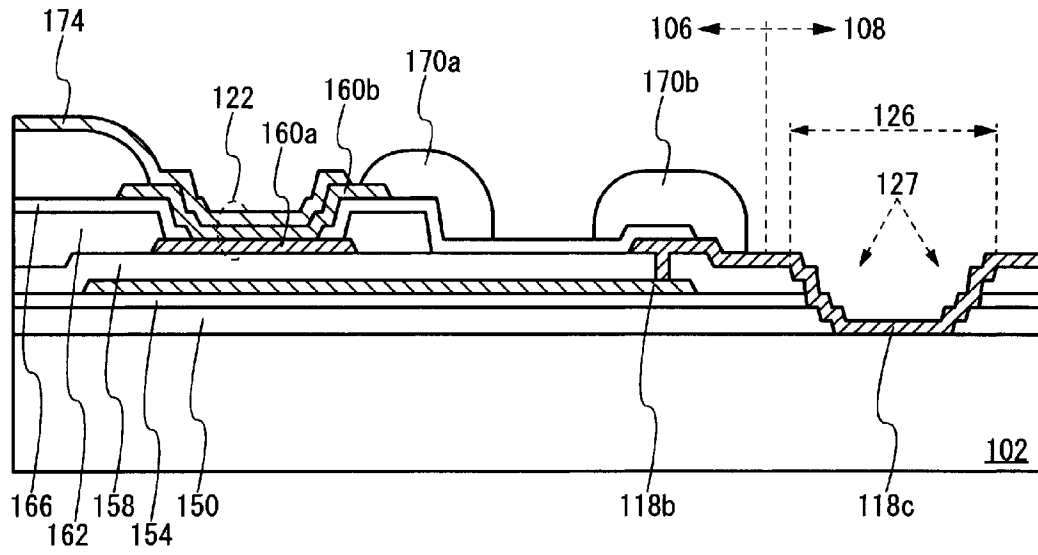


[illegible]

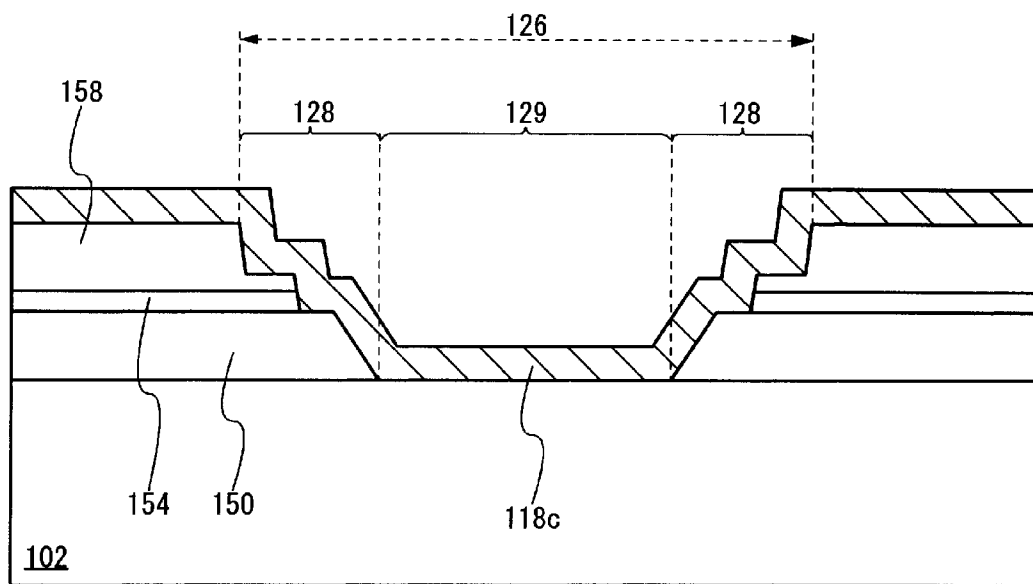
[図14A]



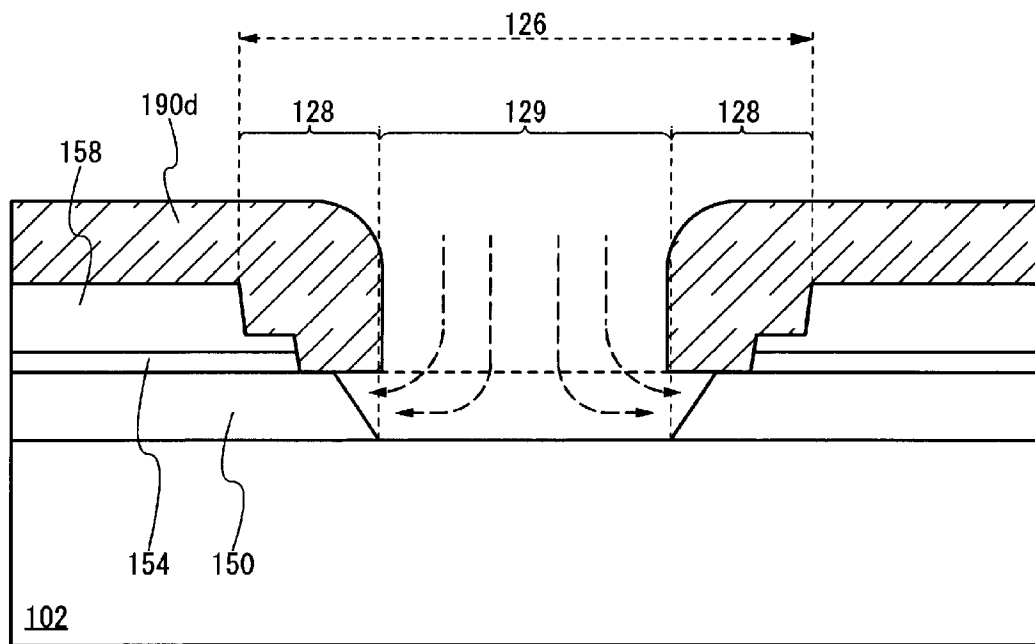
[図14B]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/023126

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G09F9/30 (2006.01) i, G02F1/1345 (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. G09F9/00-9/46, G02F1/1345, H01L27/32, H01L51/50

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.
X	US 2017/0194411 A1 (LG DISPLAY CO., LTD.) 06 July 2017, paragraphs [0128]-[0141], [0184]-[0198] & WO 2017/116006 A1	1-10
X	US 2017/0040406 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 09 February 2017, paragraphs [0037]-[0121] & KR 10-2017-0018184 A & CN 106449695 A	1-10
A	US 2014/0232956 A1 (LG DISPLAY CO., LTD.) 21 August 2014, entire text & WO 2014/126403 A1 & KR 10-2014-0103025 A & CN 105074802 A	1-10
A	US 2014/0217373 A1 (LG DISPLAY CO., LTD.) 07 August 2014, entire text & WO 2014/119851 A1 & KR 10-2014-0099164 A & CN 105144270 A	1-10

☐ 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
23.08.2018

Date of mailing of the international search report
04.09.2018

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. G09F9/30(2006.01)i, G02F1/1345(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. G09F9/00-9/46, G02F1/1345, H01L27/32, H01L51/50

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
X	US 2017/0194411 A1 (LG DISPLAY CO., LTD.) 2017.07.06, 段落 0128-0141, 0184-0198 & WO 2017/116006 A1	1-10
X	US 2017/0040406 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 2017.02.09, 段落 0037-0121 & KR 10-2017-0018184 A & CN 106449695 A	1-10

☒ 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

23.08.2018

国際調査報告の発送日

04.09.2018

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）

中村 直行

電話番号 03-3581-1101 内線 3272

21

9214

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	US 2014/0232956 A1 (LG DISPLAY CO., LTD.) 2014. 08. 21, 全文 & WO 2014/126403 A1 & KR 10-2014-0103025 A & CN 105074802 A	1-10
A	US 2014/0217373 A1 (LG DISPLAY CO., LTD.) 2014. 08. 07, 全文 & WO 2014/119851 A1 & KR 10-2014-0099164 A & CN 105144270 A	1-10