

(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3月28日(28.03.2019)



(10) 国際公開番号

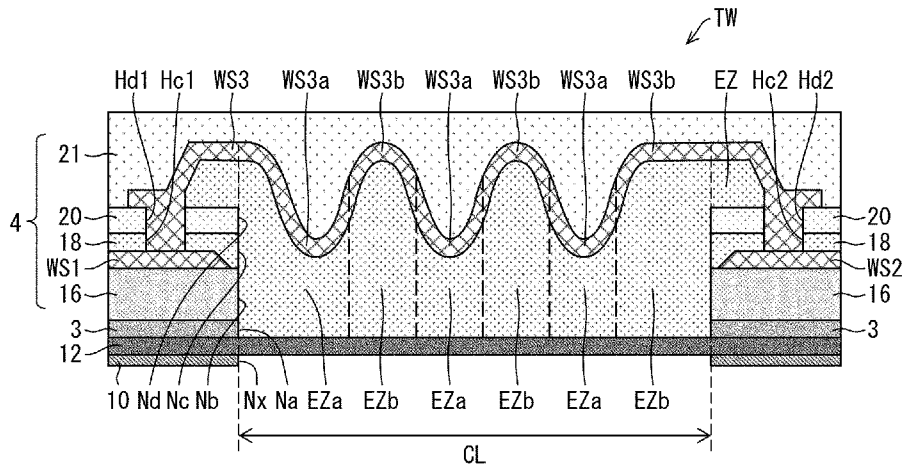
WO 2019/058501 A1

- (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 27/32 (2006.01) *H05B 33/10* (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/034286
- (22) 国際出願日: 2017年9月22日(22.09.2017)
- (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: 松井 隆司(MATSUI, Takashi). 清水行男(SHIMIZU, Yukio). 長岡 元(NAGAOKA, Gen). 塩田 素二(SHIOTA, Motoji).
- (74) 代理人: 特許業務法人HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK (HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋2丁目北2番6号 大和南森町ビル 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,

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

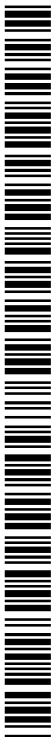
(54) 発明の名称: 表示デバイス、及び、表示デバイスの製造方法

図 5



(57) Abstract: A display device (2) includes: a TFT layer (4) provided in a display area (DA); a bending portion (CL) and a terminal (TM) provided in a non-active area (NA); and a terminal wire (TW) provided in the bending portion and connecting to the terminal. The terminal wire includes a first wire (WS1) and a second wire (WS2) located on either side of the bending portion, and a third wire (WS3) along the bending portion. The third wire (WS3) electrically connects to the first wire and the second wire and comprises corrugated curves.

(57) 要約: 表示デバイス(2)は、表示領域(DA)に設けられたTFT層(4)と、非アクティブ領域(NA)に折り曲げ部(CL)及び端子(TM)と、前記折り曲げ部に前記端子と接続する端子配線(TW)とを有し、前記端子配線は、前記折り曲げ部の両側に位置する第1配線(WS1)及び第2配線(WS2)と、前記折り曲げ部を通り、前記第1配線及び前記第2配線それぞれと電氣的に接続し、凹凸に湾曲する第3配線(WS3)を含む。



WO 2019/058501 A1

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))

明 細 書

発明の名称：表示デバイス、及び、表示デバイスの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、表示デバイス、及び、表示デバイスの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、表示装置の周辺領域を折り曲げる構成が開示されている。
。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2016-170266号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 表示デバイスの周縁に折り曲げ部を形成する場合に、折り曲げ部を通る端子配線が断線するおそれがある。また、折り曲げ部を通る端子配線の断線を抑えるために、折り曲げ部を通る端子配線を、平面方向に、屈曲させたり部分的に幅を広げたりすると、端子配線の占有面積が増大する。この結果、表示デバイスの狭額縁化を妨げる。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の一態様に係る表示デバイスは、樹脂層と、前記樹脂層の上層に設けられたTF T層と、表示領域を形成し、前記TF T層の上層に設けられた複数の発光素子層と、前記表示領域の周囲に設けられた額縁領域と、前記額縁領域の端部に設けられた端子部と、前記表示領域及び端子部の間に設けられた折り曲げ部と、前記折り曲げ部に設けられ、前記端子部と電氣的に接続する端子配線と、を備えた表示デバイスであって、前記端子配線は、前記折り曲げ部の両側に位置する第1配線および第2配線と、前記折り曲げ部を通り、前記第1配線および前記第2配線のそれぞれと電氣的に接続する第3配線と、を含み、前記第3配線は、前記折り曲げ部において前記表示デバイス

の垂直方向に凹凸に湾曲していることを特徴とする。

[0006] 本発明の一態様に係る表示デバイスの製造方法は、樹脂層と、前記樹脂層の上層に設けられたTFT層と、表示領域を形成し、前記TFT層の上層に設けられた複数の発光素子層と、前記表示領域の周囲に設けられた額縁領域と、前記額縁領域の端部に設けられた端子部と、前記表示領域及び端子部の間に設けられた折り曲げ部と、前記折り曲げ部に設けられ、前記端子部と電氣的に接続する端子配線と、を備えた表示デバイスの製造方法であって、前記端子配線は、前記折り曲げ部の両側に位置する第1配線および第2配線を形成する工程と、前記折り曲げ部を通り、前記第1配線および前記第2配線のそれぞれと電氣的に接続し、前記折り曲げ部において前記表示デバイスの垂直方向に凹凸に湾曲する第3配線を形成する工程とを含むことを特徴とする。

発明の効果

[0007] 本発明の一態様によれば、折り曲げ部を通る端子配線が断線するおそれが低減し、かつ、表示デバイスの狭額縁化を行うことができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1]表示デバイスの製造方法の一例を示すフローチャートである。
[図2]表示デバイスの表示部の構成例を示す断面図である。
[図3]表示デバイスの構成例を示す平面図である。
[図4]実施形態1の表示デバイスの周縁を示す平面図である。
[図5]図4に示すA-A断面図である。
[図6]図4に示すB-B断面図である。
[図7]実施形態1の表示デバイスの非アクティブ領域の折り曲げ例を示す断面図である。
[図8]実施形態1におけるTFT層の形成例を示すフローチャートである。
[図9]実施形態2における表示デバイスの周縁を示す断面図である。
[図10]実施形態2の表示デバイスの非アクティブ領域の折り曲げ例を示す断

面図である。

[図11]実施形態2におけるTF T層の形成例を示すフローチャートである。

[図12]実施形態3の表示デバイスの周縁を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 図1は表示デバイスの製造方法の一例を示すフローチャートである。図2は表示デバイスの表示部の構成例を示す断面図である。図3は、表示デバイスの構成例を示す平面図である。以下においては、「同層」とは同一プロセスにて同材料で形成されていることを意味し、「下層」とは、比較対象の層よりも先のプロセスで形成されていることを意味し、「上層」とは比較対象の層よりも後のプロセスで形成されていることを意味する。

[0010] フレキシブルな表示デバイスを製造する場合、図1～図3に示すように、まず、透光性の支持基板（例えば、マザーガラス基板）上に樹脂層12を形成する（ステップS1）。次いで、バリア層3を形成する（ステップS2）。次いで、端子（端子部）TMおよび端子配線TWを含むTF T層4を形成する（ステップS3）。次いで、トップエミッション型の発光素子層（例えば、OLED素子層）5を形成する（ステップS4）。次いで、封止層6を形成する（ステップS5）。次いで、封止層6上に上面フィルムを貼り付ける（ステップS6）。

[0011] 次いで、支持基板越しに樹脂層12の下面にレーザ光を照射して支持基板および樹脂層12間の結合力を低下させ、支持基板を樹脂層12から剥離する（ステップS7）。次いで、樹脂層12の下面に下面フィルム10を貼り付ける（ステップS8）。次いで、下面フィルム10、樹脂層12、バリア層3、TF T層4、発光素子層5、封止層6を含む積層体を分断し、複数の個片を得る（ステップS9）。次いで、縁部分の端子TMに電子回路基板（例えば、ICチップ）をマウントする（ステップS10）。次いで、縁折り加工（図3の折り曲げ部CLを180度折り曲げる加工）を施し、表示デバイス2とする（ステップS11）。次いで、断線検査を行い、断線があれば修正を行う（ステップS12）。なお、前記各ステップは、後述の表示デバ

イス製造装置が行う。

- [0012] 樹脂層 12 の材料としては、例えば、ポリイミド、エポキシ、ポリアミド等が挙げられる。下面フィルム 10 の材料としては、例えばポリエチレンテレフタレート (PET) が挙げられる。
- [0013] バリア層 3 は、表示デバイスの使用時に、水分や不純物が、TFT 層 4 や発光素子層 5 に到達することを防ぐ層であり、例えば、CVD により形成される、酸化シリコン膜、窒化シリコン膜、あるいは酸窒化シリコン膜、またはこれらの積層膜で構成することができる。
- [0014] TFT 層 4 は、樹脂層 12 の上層に設けられている。TFT 層 4 は、半導体膜 15 と、半導体膜 15 よりも上層の無機絶縁膜 16 (ゲート絶縁膜) と、無機絶縁膜 16 よりも上層のゲート電極 GE と、ゲート電極 GE よりも上層の無機絶縁膜 18 と、無機絶縁膜 18 よりも上層の容量配線 CE と、容量配線 CE よりも上層の無機絶縁膜 20 と、無機絶縁膜 20 よりも上層の、ソース配線 SH および端子 TM と、ソース配線 SH および端子 TM よりも上層の平坦化膜 21 とを含む。
- [0015] 半導体膜 15、無機絶縁膜 16 (ゲート絶縁膜)、およびゲート電極 GE を含むように薄層トランジスタ Tr (TFT) が構成される。
- [0016] TFT 層 4 の非アクティブ領域 NA には、IC チップ、FPC 等の電子回路基板との接続に用いられる端子 TM と、端子 TM と表示領域 DA の配線等を繋ぐ端子配線 TW (後に詳述) とが形成される。端子 TM は非アクティブ領域 NA の端部に設けられている。
- [0017] 半導体膜 15 は、例えば低温ポリシリコン (LTPS) あるいは酸化物半導体で構成される。なお、図 2 では、半導体膜 15 をチャンネルとする TFT がトップゲート構造で示されているが、ボトムゲート構造でもよい (例えば、TFT のチャンネルが酸化物半導体の場合)。
- [0018] ゲート電極 GE、容量電極 CE、ソース配線 SH、端子配線 TW、および端子 TM は、例えば、アルミニウム (Al)、タングステン (W)、モリブデン (Mo)、タンタル (Ta)、クロム (Cr)、チタン (Ti)、銅 (

Cu) の少なくとも1つを含む金属の単層膜あるいは積層膜によって構成される。

- [0019] 無機絶縁膜16・18・20は、例えば、CVD法によって形成された、酸化シリコン(SiO_x)膜あるいは窒化シリコン(SiN_x)膜またはこれらの積層膜によって構成することができる。
- [0020] 平坦化膜(層間絶縁膜)21は、例えば、ポリイミド、アクリル等の塗布可能な感光性有機材料によって構成することができる。
- [0021] 発光素子層(例えば、有機発光ダイオード層)5は、平坦化膜21よりも上層のアノード22と、アノード22のエッジを覆うバンク23と、アノード22よりも上層のEL(エレクトロルミネッセンス)層24と、EL層24よりも上層のカソード25とを含み、サブピクセルごとに、島状のアノード22、EL層24、およびカソード25を含む発光素子(例えば、OLED:有機発光ダイオード)と、これを駆動するサブ画素回路とが設けられる。バンク23(アノードエッジカバー)23は、例えば、ポリイミド、アクリル等の塗布可能な感光性有機材料によって構成することができる。この発光素子およびサブ画素回路等を含む発光素子層5は、表示領域DAを形成し、TFE層4の上層に設けられている。
- [0022] EL層24は、例えば、下層側から順に、正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層、電子注入層を積層することで構成される。発光層は、蒸着法あるいはインクジェット法によって、サブピクセルごとに島状に形成されるが、その他の層はベタ状の共通層とすることもできる。また、正孔注入層、正孔輸送層、電子輸送層、電子注入層のうち1以上の層を形成しない構成も可能である。
- [0023] アノード(陽極)22は、例えばITO(Indium Tin Oxide)とAgを含む合金との積層によって構成され、光反射性を有する(後に詳述)。カソード25は、ITO(Indium Tin Oxide)、IZO(Indium Zincum Oxide)等の透光性の導電材で構成することができる。
- [0024] 発光素子層5がOLED層である場合、アノード22およびカソード25

間の駆動電流によって正孔と電子がEL層24内で再結合し、これによって生じたエキシトンが基底状態に落ちることによって、光が放出される。カソード25が透光性であり、アノード22が光反射性であるため、EL層24から放出された光は上方に向かい、トップエミッションとなる。

- [0025] 発光素子層5は、OLED素子を構成する場合に限られず、無機発光ダイオードあるいは量子ドット発光ダイオードを構成してもよい。
- [0026] 封止層6は透光性であり、カソード25を覆う第1無機封止膜26と、第1無機封止膜26よりも上側に形成される有機封止膜27と、有機封止膜27を覆う第2無機封止膜28とを含む。発光素子層5を覆う封止層6は、水、酸素等の異物の発光素子層5への浸透を防いでいる。
- [0027] 第1無機封止膜26および第2無機封止膜28はそれぞれ、例えば、CVDにより形成される、酸化シリコン膜、窒化シリコン膜、あるいは酸窒化シリコン膜、またはこれらの積層膜で構成することができる。有機封止膜27は、第1無機封止膜26および第2無機封止膜28よりも厚い、透光性有機膜であり、ポリイミド、アクリル等の塗布可能な感光性有機材料によって構成することができる。
- [0028] 下面フィルム10は、支持基板を剥離した後に樹脂層12の下面に貼り付けることで、柔軟性に優れた表示デバイスを実現するためのものであり、その材料としては、PET等が挙げられる。
- [0029] 以上、フレキシブルな表示デバイスを製造する場合について説明したが、非フレキシブルな表示デバイスを製造する場合は、基板の付け替え等が不要であるため、例えば、図1のステップS5からステップS9に移行する。
- [0030] [実施形態1]
- 図4は、実施形態1の表示デバイスの周縁を示す平面図である。図5は、図4に示すA-A断面図である。図6は図4に示すB-B断面図である。図7は、実施形態1の表示デバイスの非アクティブ領域の折り曲げ例を示す断面図である。
- [0031] 図4～図7に示すように、表示デバイス2の非アクティブ領域（非表示領

域、額縁領域) NAは、下面フィルム10、樹脂層12、バリア層3、無機絶縁膜(第1無機絶縁膜)16、無機絶縁膜(第2無機絶縁膜)18、無機絶縁膜(第3無機絶縁膜)20、補強膜EZ(可撓性絶縁膜)、発光素子層5の下地となる平坦化膜21(可撓性絶縁膜)、端子配線TW、および端子TMを含み、この非アクティブ領域NAには折り曲げ部CLが設けられる。非アクティブ領域NAは表示領域の周囲に設けられている。

[0032] 折り曲げ部CLは、表示領域DA及び端子TMの間に設けられている。例えば、この折り曲げ部CLの幅(第3配線WS3の延伸方向に平行な方向の長さ)は、1mm以上2mm程度である。なお、折り曲げ部CLの幅は、表示デバイス2のサイズ及び用途などによって種々に変更可能である。

[0033] 図7に示すように、端子TM(図7参照)は、折り曲げ部CLを通る端子配線TWによって表示領域DAに接続される。表示デバイス2は、折り曲げ部CLで180度折り曲げられ、これによって下面側に配された端子TMと電子回路基板50(ICチップやフレキシブルプリント基板)とが接続される。

[0034] 図5に示すように、補強膜EZは、例えば、ポリイミド、アクリル等の塗布可能な感光性有機材で構成され、無機絶縁膜20よりも上層かつ平坦化膜21よりも下層に形成される。

[0035] 折り曲げ部CLでは、下面フィルム10、バリア層3、無機絶縁膜16・18・20が貫かれている。具体的には、下面フィルム10に貫き部Nxが形成され、バリア層3に貫き部Na(バリア層スリット)が形成され、無機絶縁膜16に貫き部Nb(第1無機絶縁膜スリット)が形成され、無機絶縁膜18に貫き部Nc(第2無機膜スリット)が形成され、無機絶縁膜20に貫き部Nd(第3無機膜スリット)が形成され、平面視においては、貫き部Nx・Nb・Nc・Ndが整合し、折り曲げ部CLに整合する貫き部Naが、貫き部Nx・Nb・Nc・Ndの内側に位置する。補強膜EZは、貫き部Na(バリア層スリット)および貫き部Nb・Nc・Nd(第1無機膜スリット～第3無機膜スリット)によって生じる空間に充填して設けられる。な

お、下面フィルム10に貫き部Nxが形成されていなくてもよい。

[0036] 図4及び図5に示すように、端子配線TWは、折り曲げ部CLの両側に位置する第1配線WS1および第2配線WS2と、折り曲げ部CLを通り、第1配線WS1および第2配線WS2それぞれと電氣的に接続する第3配線WS3とを含む。

[0037] 具体的には、第1配線WS1および第2配線WS2は、TF T層4に含まれるゲート電極GE（図2参照）又は容量配線CEと同層に形成され、第3配線WS3は、TF T層4に含まれるソース配線SH（図2参照）および端子TMと同層に形成される。

[0038] 第3配線WS3は、折り曲げ部CLの一方の側から、補強膜EZ上を通過して折り曲げ部CLの他方の側へ到り、折り曲げ部CLにおいては、補強膜EZおよび平坦化膜21で挟まれている。補強膜EZおよび平坦化膜21は同一の有機材料（例えば、ポリイミド）で構成してもよい。

[0039] 第3配線WS3は、その一端が、無機絶縁膜18に形成されたコンタクトホールHc1及び無機絶縁膜20に形成されたコンタクトホールHd1によって第1配線WS1に接続される。第3配線WS3の他端は、無機絶縁膜18に形成されたコンタクトホールHc2及び無機絶縁膜20に形成されたコンタクトホールHd2によって第2配線WS2に接続される。

[0040] 図4及び図5に示すように、折り曲げ部CLにおいて、補強膜EZは、表面が凹んだ凹部EZaと、表面が突出した凸部EZbとを有する。第3配線WS3は、補強膜EZ上に形成されることで、補強膜EZの凹部EZaと凸部EZbとに沿った形状で、凹部WS3aと凸部WS3bとが湾曲している。換言すると、第3配線WS3は、平面視（表示デバイス2の表示面に対する法線の方向から見た場合）においては直線形状であり、3次元方向（膜厚方向）に凹凸が形成されている。

[0041] 補強膜EZの凹部EZa及び凸部EZbは、第3配線WS3の延伸方向に連続して形成されている。これにより、折り曲げ部CLにおいて、第3配線WS3も、延伸方向に連続して凹部WS3a及び凸部WS3bが形成されて

いる。

[0042] また、図4及び図6に示すように、第3配線WS3は複数平行に並んで配置されている。例えば、隣接する第3配線WS3間のピッチは、 $18\mu\text{m}$ 程度である。

[0043] そして、補強膜EZの凹部EZa及び凸部EZbは、第3配線WS3の延伸方向に直交する方向にも連続して交互に形成されている。このため、折り曲げ部CLにおいて、この補強膜EZ上に形成された各第3配線WS3は、補強膜EZの凹凸形状に沿って、凹部WS3aと、凸部WS3bとが延伸方向に交互に繰り返し形成されるように前記表示デバイスの垂直方向に湾曲している。

[0044] 換言すると、折り曲げ部CLにおいて、隣接する第3配線WS3同士で凹凸の周期がずれている。

[0045] 例えば、本実施形態では、図6に示すように、各第3配線WS3は、補強膜EZの凹部EZaにおいては最も膜厚が小さい底部を通り、補強膜EZの凸部EZbにおいては最も膜厚が大きい頭頂部を通過して、それぞれ延伸している。

[0046] 例えば、第3配線WS3の延伸方向における、凸部WS3b間のピッチ（換言すると凸部EZb間のピッチ）は、 $36\mu\text{m}$ 程度である。第3配線WS3の延伸方向に直交する方向における、凸部WS3b間のピッチ（換言すると凸部EZb間のピッチ）も、第3配線WS3の延伸方向における凸部WS3b間のピッチ（換言すると凸部EZb間のピッチ）同じにしてもよい。

[0047] 例えば、凸部WS3bの高さ（凹部WS3aの底部から凸部WS3bの頭頂部までの距離）、換言すると、凸部EZbの高さ（凹部EZaの底部から凸部EZbの頭頂部までの距離）は、 $1\mu\text{m}$ 以上 $2\mu\text{m}$ 以下程度である。

[0048] 第3配線WS3の延伸方向と、第3配線WS3の延伸方向に直交する方向との少なくとも一方で、凸部WS3bの高さ（換言すると凸部EZbの高さ）を周期的に換えてもよい。また、第3配線WS3の延伸方向と、第3配線WS3の延伸方向に直交する方向との少なくとも一方で、凸部WS3b間の

ピッチ（換言すると凸部E Z b間のピッチ）を周期的に換えてもよい。

[0049] また、補強膜E Zの凹部E Z aは、ほぼ全て除去することで、補強膜E Zの凹部E Z aの底部で、第3配線WS 3と樹脂層1 2とが接触するようにしてもよい。または、補強膜E Zの凹部E Z aの底部もある程度の膜厚を有することで、凹部E Z aの底部においても、第3配線WS 3と樹脂層1 2との間に補強膜E Zが介在するようにしてもよい。

[0050] 図8は、実施形態1におけるT F T層の形成例を示すフローチャートである。図1のステップS 1に次いでステップS 2ではバリア層3を形成する。次のステップS 3 aでは、半導体膜1 5（図2参照）を形成する。次のステップS 3 bでは、無機絶縁膜1 6を形成する。次のステップS 3 cでは、ゲート電極、第1配線WS 1および第2配線WS 2を形成する。次のステップS 3 dでは、無機絶縁膜1 8を形成する。次のステップS 3 eでは、容量電極C E（図2参照）を形成する。

[0051] 次のステップS 3 fでは、無機絶縁膜2 0を形成する。このステップS 3 fにおいては、無機絶縁膜2 0を形成すると共に、折り曲げ部C Lにおける、無機絶縁膜2 0、無機絶縁膜1 8、無機絶縁膜1 6、及び、バリア層3を、一括で、エッチングにより除去する。これにより、折り曲げ部C Lにおいて、バリア層3に貫き部N aを形成し、無機絶縁膜1 6に貫き部N bを形成し、無機絶縁膜1 8に貫き部N cを形成し、無機絶縁膜2 0に貫き部N dを形成する。このため、貫き部N aの側面と、貫き部N bの側面と、貫き部N cの側面と、貫き部N dとの間には段差が形成されず、それぞれ同一平面に含まれる。

[0052] 次のステップS 3 gでは、折り曲げ部C Lにおける、貫き部N a・N b・N c・N dで囲まれた領域内に補強膜E Zを形成する。次のステップS 3 hでは、補強膜E Zの表面を部分的に除去することで、凹部E Z aと凸部E Z bとが交互に繰り返された凹凸形状を形成する。

[0053] 次のステップS 3 iでは、ソース配線S H（図2参照）、第3配線WS 3および端子T Mを形成する。これにより、第3配線WS 3は、折り曲げ部C

Lにおいて、補強膜E Zの凹凸に沿って、凹部WS 3 aと、凸部WS 3 bとが延伸方向に交互に繰り返して形成されるように湾曲する。次のステップS 3 jでは、平坦化膜2 1を形成する（この後の工程は図1を参照）。

[0054] 図4及び図5に示すように、実施形態1では、端子配線TWが有する第3配線WS 3は、折り曲げ部CLを通り、第1配線および前記第2配線それぞれと電氣的に接続し、折り曲げ部CLにおいて凹凸に湾曲するように凹部WS 3 a及び凸部WS 3 bを有している。

[0055] これにより、折り曲げ部CLを180度折り曲げたとしても（図7参照）、第3配線WS 3に加わる応力が分散される。これにより、第3配線WS 3が断線するおそれを低減することができる。

[0056] また、第3配線の断線を防止するために、折り曲げ部において、第3配線を平面方向（表示デバイス2の表示面に平行な方向）に湾曲させたり、幅を部分的に広くしたりする必要がない。このため、第3配線WS 3の幅を狭くすることができ、第3配線WS 3間のピッチを小さくすることができる。この結果、表示デバイス2の狭額縁化を行うことも可能である。

[0057] 従って、上記構成によると、表示デバイス2の狭額縁化を行い、さらに、折り曲げ部CLにおける第3配線WS 3の断線するおそれを低減させることができる。

[0058] また、図5に示すように、CVD法で形成される（緻密で硬い）バリア層3および無機絶縁膜16・18・20が折り曲げ部CLにおいて貫かれているため、折り曲げ時の応力が低減し、第3配線WS 3の破断が生じにくい。

[0059] また、折り曲げ部CLの第3配線WS 3が、CVD形成の無機材料よりも可撓性の高い塗付形成の有機材料で挟まれているため、第3配線WS 3の破断が生じにくい。

[0060] ここで、図4に示すように、折り曲げ部CLを180度折り返したときの湾曲部の延伸方向は、第3配線WS 3の延伸方向と直交する方向となる場合が多い。しかし、例えば、0.1mm程度の範囲で、折り曲げ位置がずれる場合がある。

[0061] このため、図4の一点破線CLaに示すように、当該湾曲部の延伸方向が、第3配線WS3の延伸方向に直交する方向から多少ずれて、斜めに折り曲げ部CLが折り曲げられる場合もある。

[0062] しかし、実施形態1では、図4及び図6に示すように、補強膜EZの凹部EZa及び凸部EZbは、第3配線WS3の延伸方向に直交する方向にも連続して交互に形成されている。

[0063] これにより、折り曲げ部CLが斜めに折り曲げられたとしても、当該湾曲部は延伸方向中に補強膜EZの凹部EZaと凸部EZbとの両方が含まれるため、折り曲げるよる応力が分散される。これにより、折り曲げ部CLが斜めに折り曲げられたとしても、各第3配線WS3の断線が生じにくくなる。

[0064] [実施形態2]

第3配線WS3以外の他の配線も、折り曲げ部CLを通る構成としてもよい。図9は、実施形態2における表示デバイスの周縁を示す断面図である。図10は、実施形態2の表示デバイスの非アクティブ領域の折り曲げ例を示す断面図である。なお、実施形態2の表示デバイスの周縁の平面構造は、図4に示した構成と同様である。

[0065] 実施形態2では、端子配線TWは、実施形態1の構成に加え、さらに、第4配線WS4を有する。第4配線WS4は、補強膜EZを介して第3配線WS3と重畳し、第1配線WS1および第2配線WS2それぞれと電氣的に接続する。第4配線WS4は、折り曲げ部CLにおいて、樹脂層12と接触しつつ、貫き部Na・Nbを通して延伸している。

[0066] 第1配線WS1、第2配線WSおよび第4配線WSは、TF T層4に含まれるゲート電極GE（図2参照）と同層に形成され、第3配線WS3は、TF T層4に含まれるソース配線SH（図2参照）および端子TMと同層に形成されている。

[0067] 第3配線WS3は、折り曲げ部CLの一方の側から、補強膜EZ上を通過して折り曲げ部CLの他方の側へ到り、折り曲げ部CLにおいては、補強膜EZおよび平坦化膜21で挟まれている。第4配線WS4は、折り曲げ部CL

の一方の側から、貫き部 $N a \cdot N b$ を通って折り曲げ部 $C L$ の他方の側へ通り、折り曲げ部 $C L$ においては、樹脂層 12 および補強膜 $E Z$ で挟まれている。補強膜 $E Z$ および平坦化膜 21 は同一の有機材料（例えば、ポリイミド）で構成してもよい。

[0068] 第3配線 $W S 3$ は、その一端が、無機絶縁膜 18 に形成されたコンタクトホール $H c 1$ と、無機絶縁膜 20 に形成され、コンタクトホール $H c 1$ に連通するコンタクトホール $H d 1$ とによって第1配線 $W S 1$ および第4配線 $W S 4$ の一端に接続され、第3配線 $W S 3$ の他端は、無機絶縁膜 18 に形成されたコンタクトホール $H c 2$ と、無機絶縁膜 20 に形成され、コンタクトホール $H c 2$ に連通するコンタクトホール $H d 2$ とによって第2配線 $W S 2$ および第4配線 $W S 4$ の他端に接続される。

[0069] 図11は、実施形態2におけるTF_T層の形成例を示すフローチャートである。図1のステップS1に次いでステップS2ではバリア層3を形成する。次のステップS3aでは、半導体膜15（図2参照）を形成する。次のステップS3bでは、無機絶縁膜16を形成する。

[0070] 次のステップS3pでは、折り曲げ部 $C L$ における、無機絶縁膜16、及び、バリア層3を、一括で、エッチングにより除去する。これにより、折り曲げ部 $C L$ において、バリア層3に貫き部 $N a$ を形成し、無機絶縁膜16に貫き部 $N b$ を形成する。このため、貫き部 $N a$ の側面と、貫き部 $N b$ との間には段差が形成されず、それぞれ同一平面に含まれる。

[0071] 次のステップS3cAでは、ゲート電極、第1配線 $W S 1$ 、第2配線 $W S 2$ および第4配線 $W S 4$ を形成する。なお、折り曲げ部 $C L$ においては、無機絶縁膜16、及び、バリア層3が除去されているため、第4配線 $W S 4$ は樹脂層12と接触する。

[0072] 次のステップS3dでは、無機絶縁膜18を形成する。次のステップS3eでは、容量電極 $C E$ （図2参照）を形成する。

[0073] 次のステップS3fでは、無機絶縁膜20を形成する。このステップS3fにおいては、無機絶縁膜20を形成すると共に、折り曲げ部 $C L$ における

、無機絶縁膜20、及び、無機絶縁膜18を、一括で、エッチングにより除去する。これにより、折り曲げ部CLにおいて、無機絶縁膜18に貫き部Ncを形成し、無機絶縁膜20に貫き部Ndを形成する。このため、貫き部Ncの側面と、貫き部Ndとの間には段差が形成されず、それぞれ同一平面に含まれる。

[0074] なお、本実施形態では、貫き部Naおよび貫き部Nbを形成する工程と、貫き部Ncおよび貫き部Ndを形成する工程とは別工程であるため、貫き部Naおよび貫き部Nbそれぞれの側面と、貫き部Ncおよび貫き部Ndそれぞれの側面との間に段差が形成されていてもよい。図9に示す例では、貫き部Naおよび貫き部Nbの幅よりも、貫き部Ncおよび貫き部Ndの幅の方が広くなることで、貫き部Naおよび貫き部Nbそれぞれの側面と、貫き部Ncおよび貫き部Ndそれぞれの側面との間に段差が形成されている。

[0075] 次のステップS3gでは、補強膜EZを形成する。次のステップS3hでは、補強膜EZの表面を部分的に除去することで、凹部EZaと凸部EZbとが交互に繰り返された凹凸形状を形成する。

[0076] 次のステップS3hでは、ソース配線SH（図2参照）、第3配線WS3および端子TMを形成する。これにより、第3配線WS3は、折り曲げ部CLにおいて、補強膜EZの凹凸に沿って、凹部WS3aと、凸部WS3bとが延伸方向に交互に繰り返し形成されるように湾曲する。次のステップS3jでは、平坦化膜21を形成する（この後の工程は図1を参照）。

[0077] 図9及び図10に示すように、実施形態2では、端子配線TWが、折り曲げ部CLを通る第3配線WS3および第4配線WS4を含んでいるため、仮に第3配線WS3が破断しても、第4配線WS4によって第1配線WS1から第2配線WS2への電氣的な経路を維持することができ、端子配線TWが折り曲げ部CLで断線するおそれが低減する。

[0078] [実施形態3]

補強膜EZの凹凸は、第3配線WS3の延伸方向にだけ連続して形成されており、第3配線WS3の延伸方向に直交する方向には連続していなくても

よい。

[0079] 図12は、実施形態3の表示デバイスの周縁を示す平面図である。図12に示すように、実施形態3では、補強膜EZの凹部EZa及び凸部EZbは、第3配線WS3の延伸方向に交互に連続して並んで配置されている。一方、第3配線WS3の延伸方向に直交する方向には、補強膜EZの凹部EZa及び凸部EZbは、それぞれ延伸している。

[0080] このため、第3配線WS3の凹部WS3a及び凸部WS3bは、第3配線WS3の延伸方向に交互に連続して配置されている。そして、隣接する第3配線WS3同士で凹凸の周期が一致している。

[0081] 図12の一点破線CLaに示すように、折り曲げ部CLが折り曲げられた湾曲部の延伸方向が、第3配線WS3の延伸方向に直交する方向から多少ずれて、斜めに折り曲げ部CLが折り曲げられたとしても、当該湾曲部は延伸方向中に補強膜EZの凹部EZaと凸部EZbとの両方が含まれる場合がある。これにより、折り曲げるよる応力が分散される。

[0082] このように、折り曲げ部CLが斜めに折り曲げられたとしても、補強膜が平坦である場合と比べて、各第3配線WS3の断線が生じにくくなる。

[0083] [まとめ]

本実施形態にかかる表示デバイスが備える電気光学素子（電流によって輝度や透過率が制御される電気光学素子）は特に限定されるものではない。本実施形態にかかる表示装置としては、例えば、電気光学素子としてOLED（Organic Light Emitting Diode：有機発光ダイオード）を備えた有機EL（Electro Luminescence：エレクトロルミネッセンス）ディスプレイ、電気光学素子として無機発光ダイオードを備えた無機ELディスプレイ、電気光学素子としてQLED（Quantum dot Light Emitting Diode：量子ドット発光ダイオード）を備えたQLEDディスプレイ等が挙げられる。

[0084] [態様1]

樹脂層と、

前記樹脂層の上層に設けられたTFE層と、

表示領域を形成し、前記 T F T 層の上層に設けられた複数の発光素子層と、
前記表示領域の周囲に設けられた額縁領域と、
前記額縁領域の端部に設けられた端子部と、
前記表示領域及び端子部の間に設けられた折り曲げ部と、
前記折り曲げ部に設けられ、前記端子部と電氣的に接続する端子配線と、
を備えた表示デバイスであって、

前記端子配線は、前記折り曲げ部の両側に位置する第 1 配線および第 2 配線と、前記折り曲げ部を通り、前記第 1 配線および前記第 2 配線のそれぞれと電氣的に接続する第 3 配線と、を含み、

前記第 3 配線は、前記折り曲げ部において前記表示デバイスの垂直方向に凹凸に湾曲していることを特徴とする表示デバイス。

[0085] 〔態様 2〕

前記 T F T 層には複数の無機絶縁膜が含まれ、
前記折り曲げ部では、前記複数の無機絶縁膜が貫かれていることを特徴とする態様 2 に記載の表示デバイス。

[0086] 〔態様 3〕

前記樹脂層と前記 T F T 層との間にバリア層を備え、
前記折り曲げ部では、前記バリア層が貫かれて形成されるバリア層スリットが設けられていることを特徴とする態様 2 に記載の表示デバイス。

[0087] 〔態様 4〕

前記複数の無機絶縁膜は、
前記第 1 配線および前記第 2 配線と、前記バリア層との間の層に設けられている第 1 無機絶縁膜と、
前記第 1 配線および前記第 2 配線の上層に設けられている第 2 無機絶縁膜とを有し、
前記折り曲げ部では、前記第 1 無機絶縁膜が貫かれて形成されている第 1 無機絶縁膜スリットと、前記第 2 無機絶縁膜が貫かれて形成されている第 2

無機絶縁膜スリットとが設けられており、

前記バリア層スリットと、前記第1無機絶縁膜スリットと、前記第2無機絶縁膜スリットとは重なっている態様3に記載の表示デバイス。

[0088] 〔態様5〕

前記バリア層スリット、前記第1無機絶縁膜スリット、および前記第2無機絶縁膜スリット内に、補強膜が充填されて形成されており、

前記補強膜には凹凸が形成されており、

前記第3配線の前記凹凸は、前記補強膜の凹凸に沿った形状である態様4に記載の表示デバイス。

[0089] 〔態様6〕

前記補強膜の凹凸は、前記第3配線の延伸方向に連続して形成されている態様5に記載の表示デバイス。

[0090] 〔態様7〕

前記補強膜の凹凸は、前記第3配線の延伸方向に直交する方向に連続して形成されている態様5又は6に記載の表示デバイス。

[0091] 〔態様8〕

前記第3配線は複数平行に並んで配置されており、

前記各第3配線は、前記補強膜の凹部の底部又は前記補強膜の凸部の頭頂部を通して延伸している態様7に記載の表示デバイス。

[0092] 〔態様9〕

前記補強膜の凹部及び凸部は、それぞれ、前記第3配線の延伸方向に直交する方向に延伸している態様5に記載の表示デバイス。

[0093] 〔態様10〕

前記バリア層スリットの側面、前記第1無機絶縁膜スリットの側面、及び前記第2無機絶縁膜スリットの側面は同一平面を構成している態様4～9に記載の表示デバイス。

[0094] 〔態様11〕

前記端子配線は、さらに、前記第1配線および前記第2配線と同層に形成

されており、前記第 1 配線および前記第 2 配線それぞれと電氣的に接続する第 4 配線を含む態様 5 ～ 9 に記載の表示デバイス。

[0095] 〔態様 1 2〕

前記バリア層スリットの側面及び前記第 1 無機絶縁膜スリットの側面は同一平面を構成し、

前記バリア層スリットの側面及び前記第 1 無機絶縁膜スリットの側面と、前記第 2 無機絶縁膜スリットの側面との間には段差が形成されており、

前記バリア層スリット及び前記第 1 無機絶縁膜スリットの幅よりも、前記第 2 無機絶縁膜スリットの幅の方が広い態様 1 1 に記載の表示デバイス。

[0096] 〔態様 1 3〕

前記補強膜は前記第 4 配線の上層に設けられており、

前記折り曲げ部では、前記第 4 配線は、前記樹脂層と接触しつつ、前記バリア層スリットおよび前記第 1 無機絶縁膜スリットを通して延伸している態様 1 2 に記載の表示デバイス。

[0097] 〔態様 1 4〕

前記第 3 配線は、前記端子部と同層に形成されていることを特徴とする態様 1 ～ 1 3 に記載の表示デバイス。

[0098] 〔態様 1 5〕

前記第 1 配線および前記第 2 配線が、前記 T F T 層に含まれるゲート電極又は容量配線と同層に形成されている態様 1 ～ 4 に記載の表示デバイス。

[0099] 〔態様 1 6〕

前記折り曲げ部においては、前記第 3 配線が前記補強膜と前記発光素子層の下地となる平坦化膜とで挟まれている態様 5 ～ 9 に記載の表示デバイス。

[0100] 〔態様 1 7〕

樹脂層と、

前記樹脂層の上層に設けられた T F T 層と、

表示領域を形成し、前記 T F T 層の上層に設けられた複数の発光素子層と

、

前記表示領域の周囲に設けられた額縁領域と、
前記額縁領域の端部に設けられた端子部と、
前記表示領域及び端子部の間に設けられた折り曲げ部と、
前記折り曲げ部に設けられ、前記端子部と電氣的に接続する端子配線と、
を備えた表示デバイスの製造方法であって、

前記端子配線は、前記折り曲げ部の両側に位置する第1配線および第2配線を形成する工程と、

前記折り曲げ部を通り、前記第1配線および前記第2配線のそれぞれと電氣的に接続し、前記折り曲げ部において前記表示デバイスの垂直方向に凹凸に湾曲する第3配線を形成する工程とを含むことを特徴とする表示デバイスの製造方法。

[0101] 本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせ得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。さらに、各実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を組み合わせることにより、新しい技術的特徴を形成することができる。

符号の説明

- [0102] 2 表示デバイス
3 バリア層
4 T F T 層
5 発光素子層
6 封止層
1 2 樹脂層
1 6 ・ 1 8 ・ 2 0 無機絶縁膜
2 1 平坦化膜
2 3 バンク（アノードエッジカバー）
2 3 z 有機絶縁膜
2 4 E L 層

70 表示デバイス製造装置
EZ 補強膜
TM 端子
TW 端子配線
WS1～WS4 第1配線～第4配線

請求の範囲

- [請求項1] 樹脂層と、
前記樹脂層の上層に設けられたT F T層と、
表示領域を形成し、前記T F T層の上層に設けられた複数の発光素子層と、
前記表示領域の周囲に設けられた額縁領域と、
前記額縁領域の端部に設けられた端子部と、
前記表示領域及び端子部の間に設けられた折り曲げ部と、
前記折り曲げ部に設けられ、前記端子部と電氣的に接続する端子配線と、を備えた表示デバイスであって、
前記端子配線は、前記折り曲げ部の両側に位置する第1配線および第2配線と、前記折り曲げ部を通り、前記第1配線および前記第2配線のそれぞれと電氣的に接続する第3配線と、を含み、
前記第3配線は、前記折り曲げ部において前記表示デバイスの垂直方向に凹凸に湾曲していることを特徴とする表示デバイス。
- [請求項2] 前記T F T層には複数の無機絶縁膜が含まれ、
前記折り曲げ部では、前記複数の無機絶縁膜が貫かれていることを特徴とする請求項1に記載の表示デバイス。
- [請求項3] 前記樹脂層と前記T F T層との間にバリア層を備え、
前記折り曲げ部では、前記バリア層が貫かれて形成されるバリア層スリットが設けられていることを特徴とする請求項2に記載の表示デバイス。
- [請求項4] 前記複数の無機絶縁膜は、
前記第1配線および前記第2配線と、前記バリア層との間の層に設けられている第1無機絶縁膜と、
前記第1配線および前記第2配線の上層に設けられている第2無機絶縁膜とを有し、
前記折り曲げ部では、前記第1無機絶縁膜が貫かれて形成されてい

る第1無機絶縁膜スリットと、前記第2無機絶縁膜が貫かれて形成されている第2無機絶縁膜スリットとが設けられており、

前記バリア層スリットと、前記第1無機絶縁膜スリットと、前記第2無機絶縁膜スリットとは重なっていることを特徴とする請求項3に記載の表示デバイス。

[請求項5] 前記バリア層スリット、前記第1無機絶縁膜スリット、および前記第2無機絶縁膜スリット内に、補強膜が充填されて形成されており、前記補強膜には凹凸が形成されており、

前記第3配線の前記凹凸は、前記補強膜の凹凸に沿った形状であることを特徴とする請求項4に記載の表示デバイス。

[請求項6] 前記補強膜の凹凸は、前記第3配線の延伸方向に連続して形成されていることを特徴とする請求項5に記載の表示デバイス。

[請求項7] 前記補強膜の凹凸は、前記第3配線の延伸方向に直交する方向に連続して形成されていることを特徴とする請求項5又は6に記載の表示デバイス。

[請求項8] 前記第3配線は複数平行に並んで配置されており、

前記各第3配線は、前記補強膜の凹部の底部又は前記補強膜の凸部の頭頂部を通して延伸していることを特徴とする請求項7に記載の表示デバイス。

[請求項9] 前記補強膜の凹部及び凸部は、それぞれ、前記第3配線の延伸方向に直交する方向に延伸していることを特徴とする請求項5に記載の表示デバイス。

[請求項10] 前記バリア層スリットの側面、前記第1無機絶縁膜スリットの側面、及び前記第2無機絶縁膜スリットの側面は同一平面を構成していることを特徴とする請求項4～9の何れか1項に記載の表示デバイス。

[請求項11] 前記端子配線は、さらに、前記第1配線および前記第2配線と同層に形成されており、前記第1配線および前記第2配線それぞれと電氣的に接続する第4配線を含むことを特徴とする請求項5～9の何れか

1 項に記載の表示デバイス。

[請求項12] 前記バリア層スリットの側面及び前記第1無機絶縁膜スリットの側面は同一平面を構成し、

前記バリア層スリットの側面及び前記第1無機絶縁膜スリットの側面と、前記第2無機絶縁膜スリットの側面との間には段差が形成されており、

前記バリア層スリット及び前記第1無機絶縁膜スリットの幅よりも、前記第2無機絶縁膜スリットの幅の方が広いことを特徴とする請求項11に記載の表示デバイス。

[請求項13] 前記補強膜は前記第4配線の上層に設けられており、

前記折り曲げ部では、前記第4配線は、前記樹脂層と接触しつつ、前記バリア層スリットおよび前記第1無機絶縁膜スリットを通して延伸していることを特徴とする請求項12に記載の表示デバイス。

[請求項14] 前記第3配線は、前記端子部と同層に形成されていることを特徴とする請求項1～13の何れか1項に記載の表示デバイス。

[請求項15] 前記第1配線および前記第2配線が、前記TF T層に含まれるゲート電極又は容量配線と同層に形成されていることを特徴とする請求項1～14の何れか1項に記載の表示デバイス。

[請求項16] 前記折り曲げ部においては、前記第3配線が前記補強膜と前記発光素子層の下地となる平坦化膜とで挟まれていることを特徴とする請求項5～9の何れか1項に記載の表示デバイス。

[請求項17] 樹脂層と、

前記樹脂層の上層に設けられたTF T層と、

表示領域を形成し、前記TF T層の上層に設けられた複数の発光素子層と、

前記表示領域の周囲に設けられた額縁領域と、

前記額縁領域の端部に設けられた端子部と、

前記表示領域及び端子部の間に設けられた折り曲げ部と、

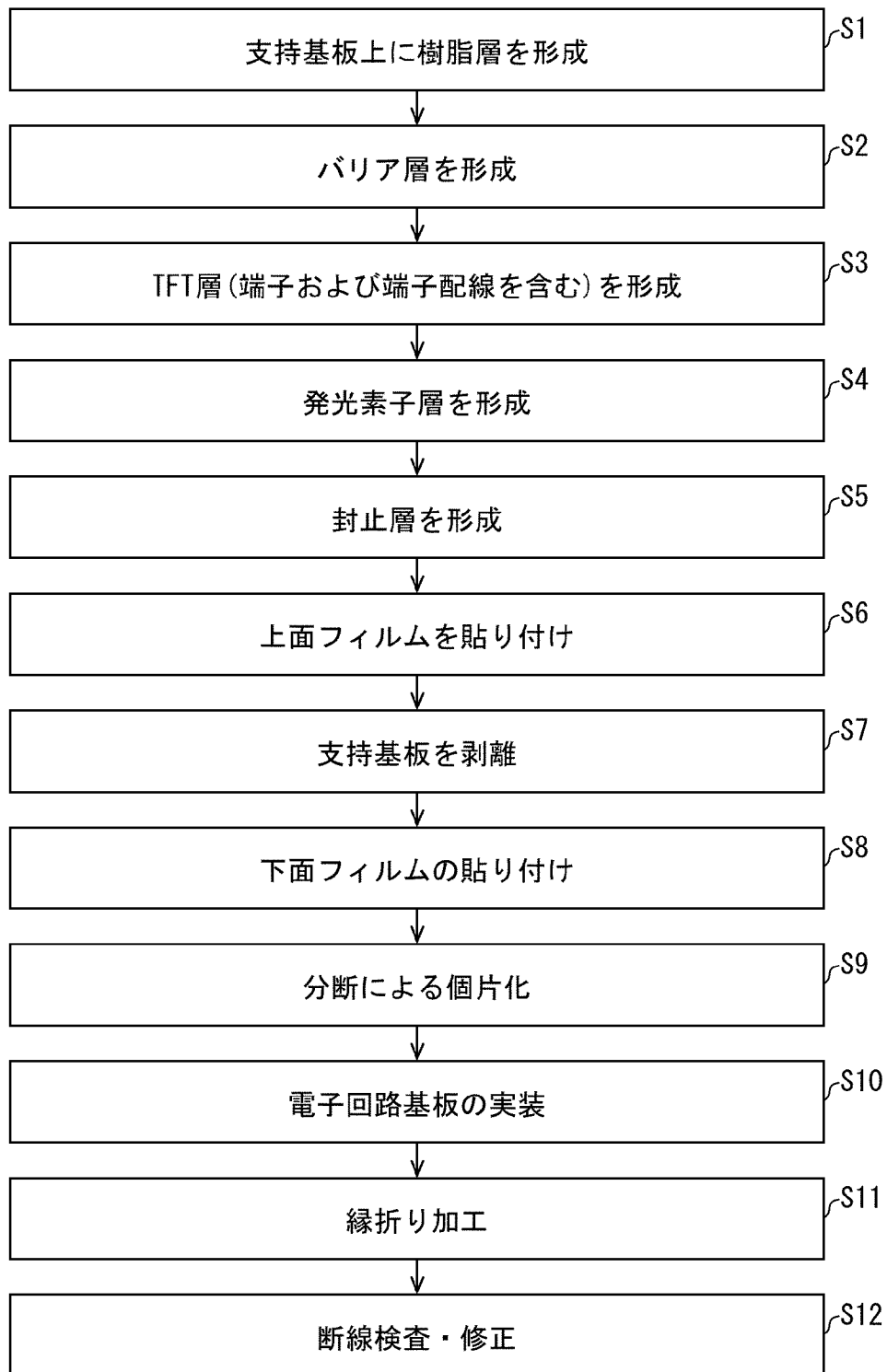
前記折り曲げ部に設けられ、前記端子部と電氣的に接続する端子配線と、を備えた表示デバイスの製造方法であって、

前記端子配線は、前記折り曲げ部の両側に位置する第1配線および第2配線を形成する工程と、

前記折り曲げ部を通り、前記第1配線および前記第2配線のそれぞれと電氣的に接続し、前記折り曲げ部において前記表示デバイスの垂直方向に凹凸に湾曲する第3配線を形成する工程とを含むことを特徴とする表示デバイスの製造方法。

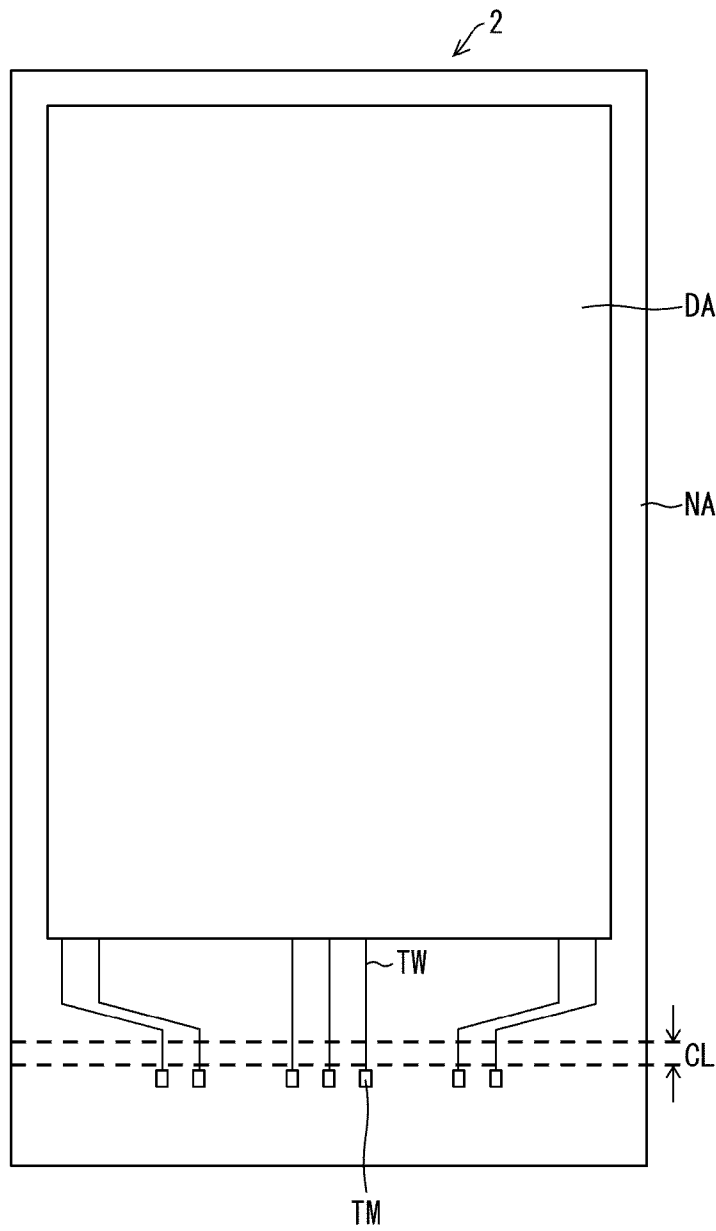
[図1]

図 1



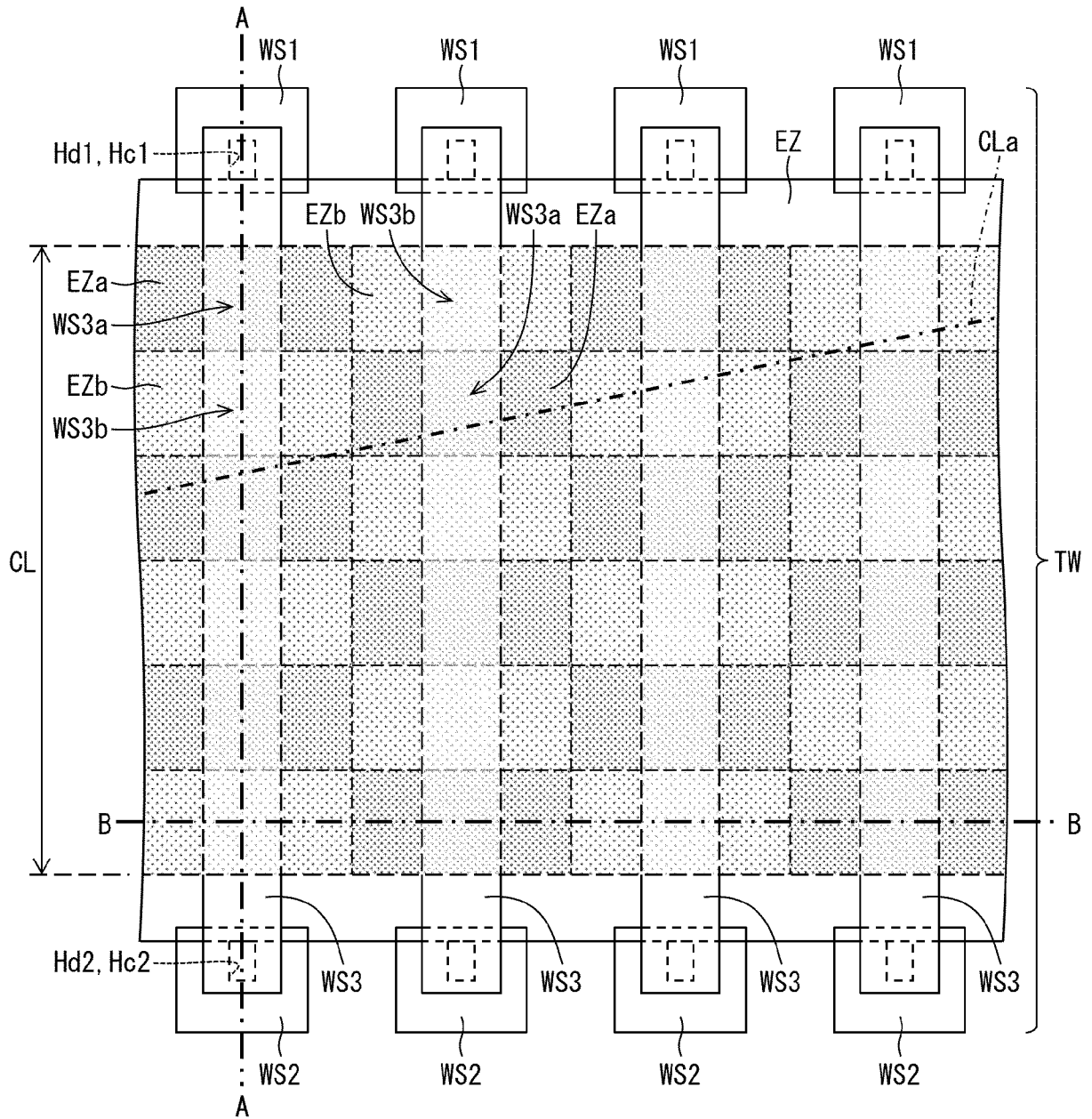
[図3]

図 3



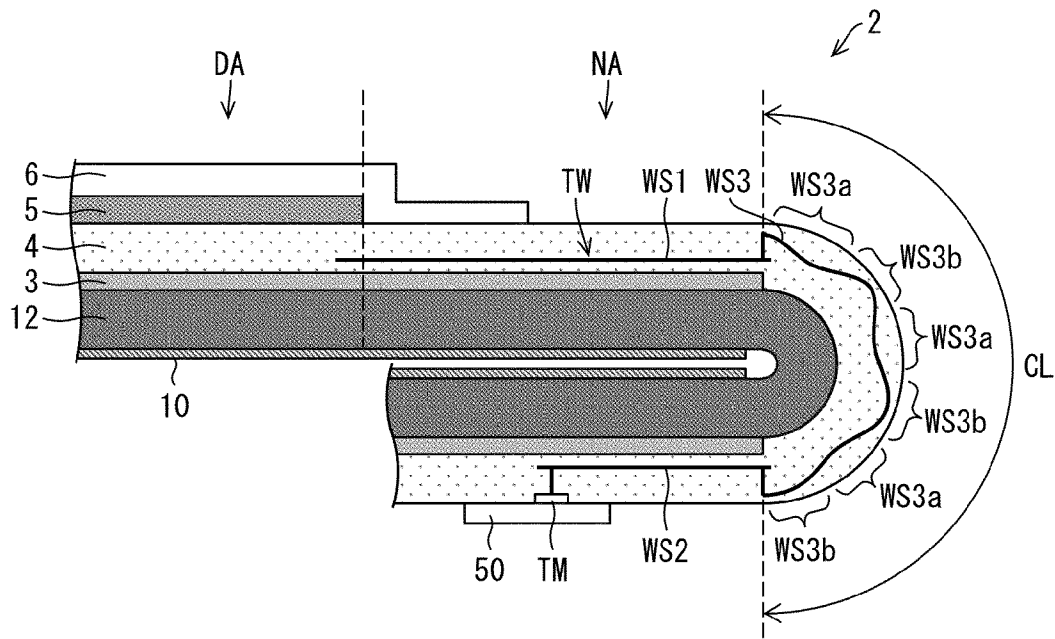
[図4]

図 4



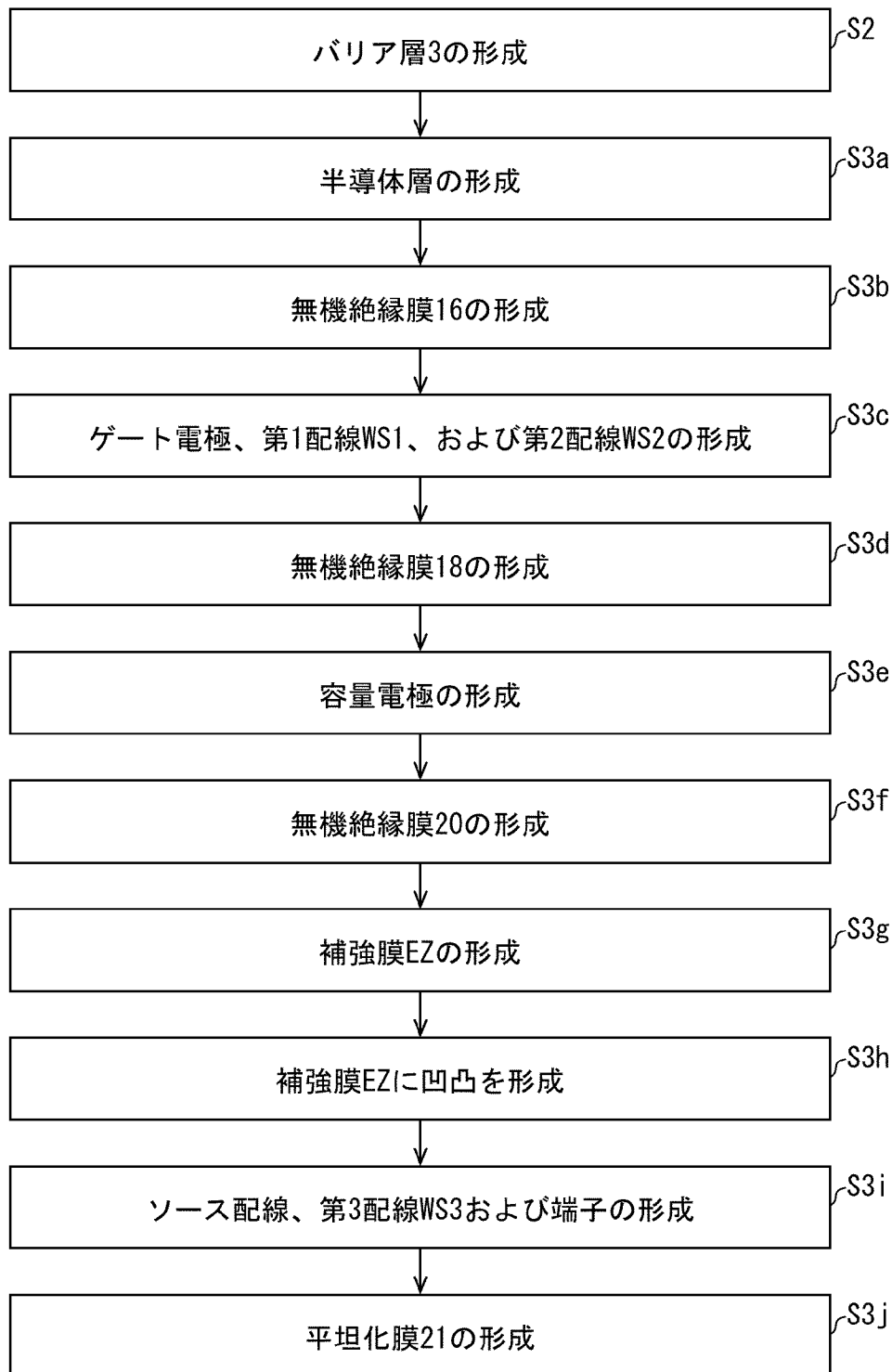
[図7]

図 7



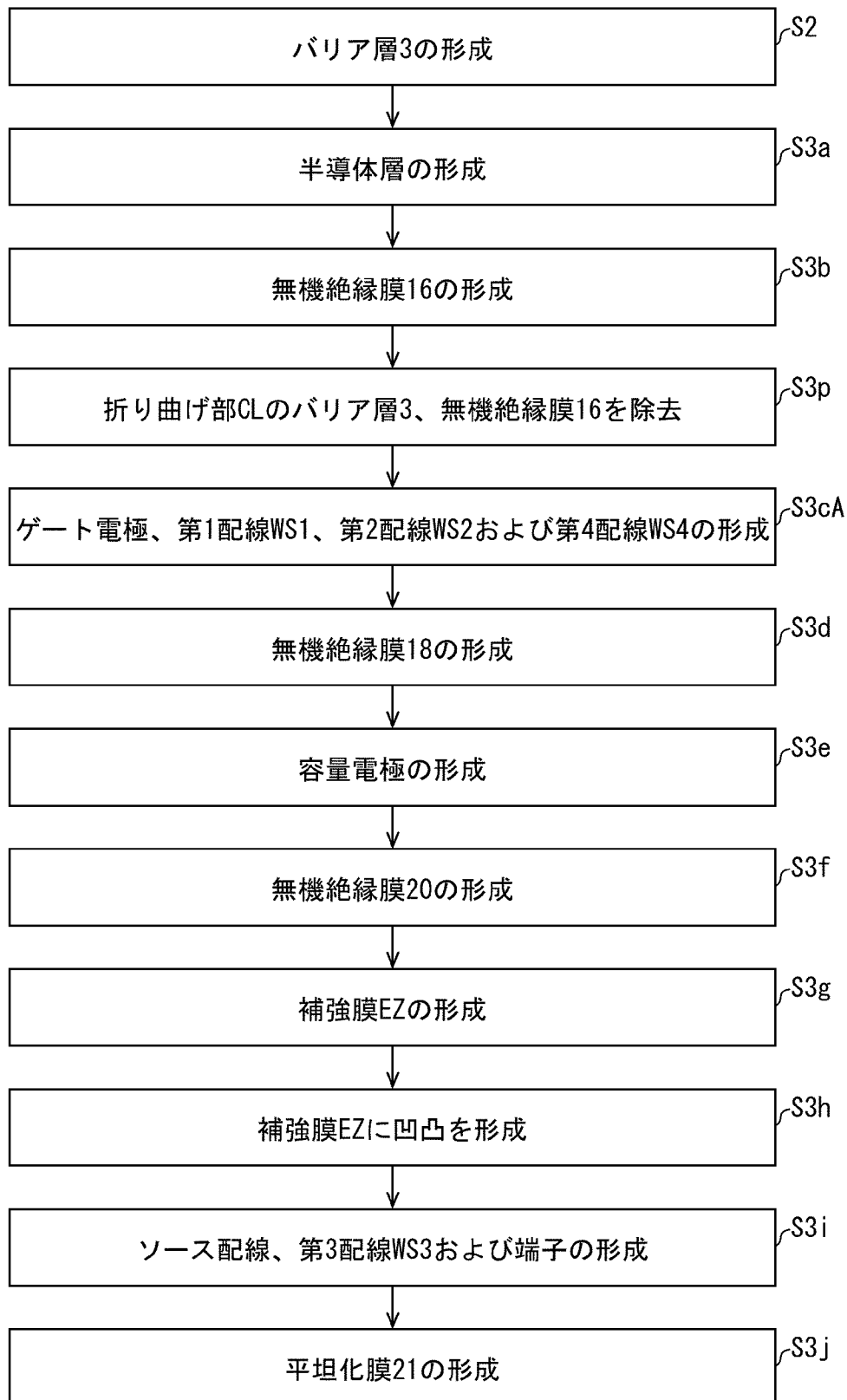
[図8]

図 8



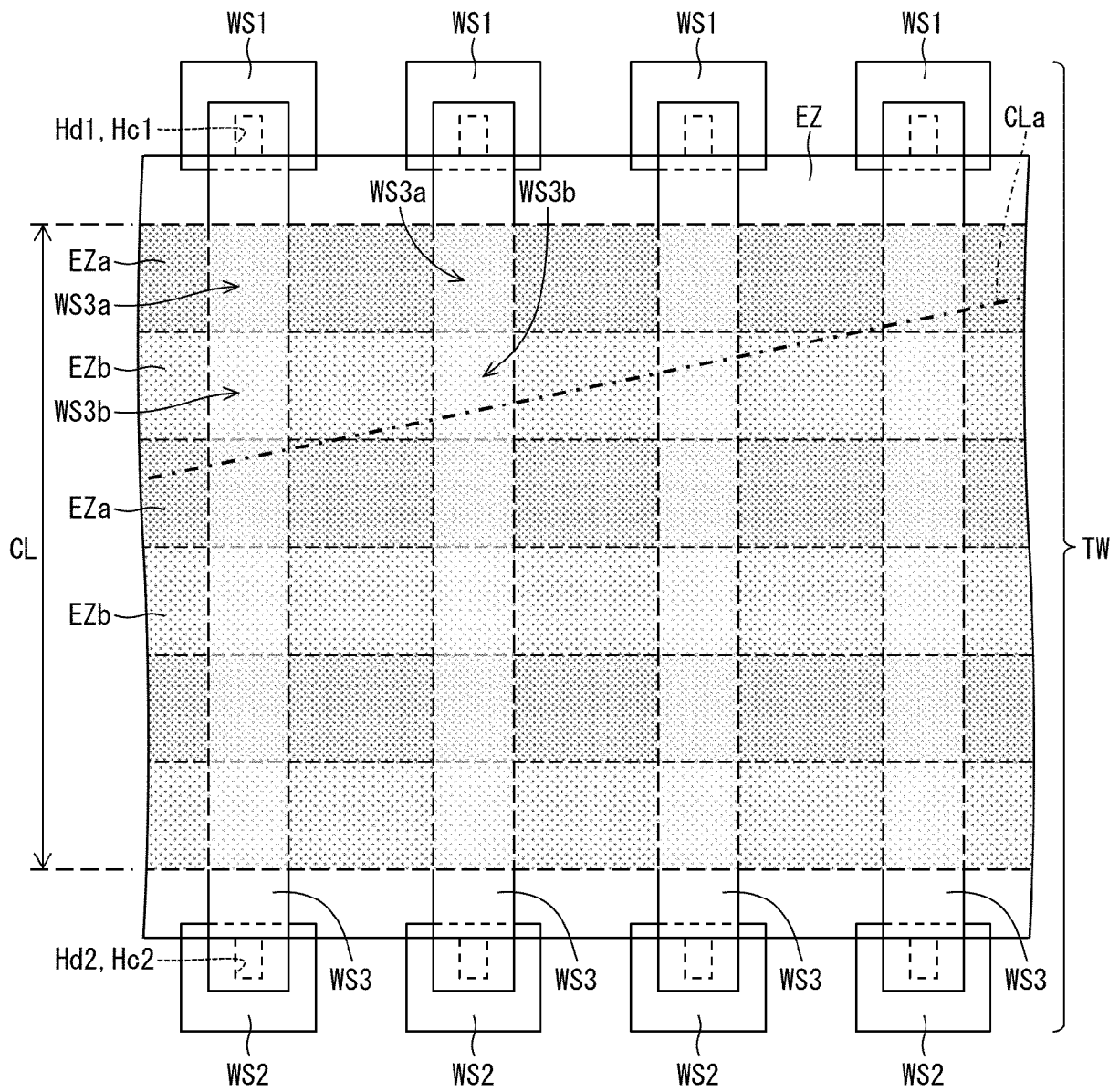
[図11]

図 11



[図12]

図 12



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/034286

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G09F9/30 (2006.01) i, G09F9/00 (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

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, H01L27/32, H01L51/50, H05B33/02, H05B33/06, H05B33/10

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 1971-2017
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2017
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2017

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. |
|-----------|---|----------------------------|
| Y A | JP 2017-111435 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 22 June 2017, paragraphs [0034]-[0071], fig. 5-7 & US 2017/0170206 A1, paragraphs [0038]-[0081], fig. 5-7 & EP 3182473 A1 & KR 10-2017-0071047 A & CN 106887447 A | 1-3, 14-15, 17 4-13, 16 |
| Y | JP 2016-136515 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 28 July 2016, paragraphs [0237]-[0249], fig. 8, 9 & US 2016/0204185 A1, paragraphs [0250]-[0262], fig. 8, 9 | 1-3, 14-15, 17 |
| Y | US 2016/0174304 A1 (LG DISPLAY CO., LTD.) 16 June 2016, paragraph [0094], fig. 5 & WO 2016/093476 A1 & EP 3231014 A1 & CN 107006088 A & KR 10-2017-0093835 A | 3 |

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 21.11.2017 | Date of mailing of the international search report 05.12.2017 |
|---|--|

| | |
|--|---|
| 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/JP2017/034286

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| Y | JP 2011-222933 A (SAMSUNG MOBILE DISPLAY CO., LTD.) 04 November 2011, paragraph [0073] & US 2011/0248276 A1, paragraph [0073] & KR 10-1041147 B1 & TW 201135942 A | 15 |
| A | WO 2014/126403 A1 (LG DISPLAY CO., LTD.) 21 August 2014, entire text, all drawings & US 2014/0232956 A1 & EP 2956923 A1 & KR 10-2014-0103025 A & CN 105074802 A | 1-17 |
| A | CN 103700322 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 02 April 2014, entire text, all drawings (Family: none) | 1-17 |
| A | JP 2016-503515 A (APPLE INC.) 04 February 2016, entire text, all drawings & US 2014/0138637 A1 & WO 2014/078024 A1 & TW 201427516 A & KR 10-2015-0072432 A & CN 104769719 A | 1-17 |
| A | JP 2014-232300 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 11 December 2014, entire text, all drawings & US 2014/0353670 A1 & EP 2814074 A1 & KR 10-2014-0140150 A & CN 104183600 A | 1-17 |

| <p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>Int.Cl. G09F9/30(2006.01)i, G09F9/00(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</p> | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|--|---|----------------|------------|--|----------------------------|-------------|--|----------------|
| <p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>Int.Cl. G09F9/30, G09F9/00, H01L27/32, H01L51/50, H05B33/02, H05B33/06, H05B33/10</p> | | | | | | | | | | | |
| <p>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</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:30%;">日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2017年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2017年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2017年</td> </tr> </table> | | | 日本国実用新案公報 | 1922-1996年 | 日本国公開実用新案公報 | 1971-2017年 | 日本国実用新案登録公報 | 1996-2017年 | 日本国登録実用新案公報 | 1994-2017年 | |
| 日本国実用新案公報 | 1922-1996年 | | | | | | | | | | |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2017年 | | | | | | | | | | |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2017年 | | | | | | | | | | |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2017年 | | | | | | | | | | |
| <p>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）</p> | | | | | | | | | | | |
| <p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">引用文献の カテゴリー*</th> <th style="width:70%;">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</th> <th style="width:20%;">関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top;">Y A</td> <td>JP 2017-111435 A (エルジー ディスプレイ カンパニー リミテッド) 2017.06.22, 段落0034-0071、図5-7 & US 2017/0170206 A1, 段落0038-0081、図5-7 & EP 3182473 A1 & KR 10-2017-0071047 A & CN 106887447 A</td> <td style="vertical-align: top;">1-3, 14-15, 17 4-13, 16</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">Y</td> <td>JP 2016-136515 A (パナソニック IPマネジメント株式会社) 2016.07.28, 段落0237-0249、図8-9 & US 2016/0204185 A1, 段落0250-0262、図8-9</td> <td style="vertical-align: top;">1-3, 14-15, 17</td> </tr> </tbody> </table> | | | 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 | Y A | JP 2017-111435 A (エルジー ディスプレイ カンパニー リミテッド) 2017.06.22, 段落0034-0071、図5-7 & US 2017/0170206 A1, 段落0038-0081、図5-7 & EP 3182473 A1 & KR 10-2017-0071047 A & CN 106887447 A | 1-3, 14-15, 17 4-13, 16 | Y | JP 2016-136515 A (パナソニック IPマネジメント株式会社) 2016.07.28, 段落0237-0249、図8-9 & US 2016/0204185 A1, 段落0250-0262、図8-9 | 1-3, 14-15, 17 |
| 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 | | | | | | | | | |
| Y A | JP 2017-111435 A (エルジー ディスプレイ カンパニー リミテッド) 2017.06.22, 段落0034-0071、図5-7 & US 2017/0170206 A1, 段落0038-0081、図5-7 & EP 3182473 A1 & KR 10-2017-0071047 A & CN 106887447 A | 1-3, 14-15, 17 4-13, 16 | | | | | | | | | |
| Y | JP 2016-136515 A (パナソニック IPマネジメント株式会社) 2016.07.28, 段落0237-0249、図8-9 & US 2016/0204185 A1, 段落0250-0262、図8-9 | 1-3, 14-15, 17 | | | | | | | | | |
| <p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p> | | | | | | | | | | | |
| <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> <p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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）</p> <p>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p> </td> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> <p>の日の後に公表された文献</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「&」同一パテントファミリー文献</p> </td> </tr> </table> | | | <p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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）</p> <p>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p> | <p>の日の後に公表された文献</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「&」同一パテントファミリー文献</p> | | | | | | | |
| <p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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）</p> <p>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p> | <p>の日の後に公表された文献</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「&」同一パテントファミリー文献</p> | | | | | | | | | | |
| <p>国際調査を完了した日</p> <p style="text-align: center;">21.11.2017</p> | | <p>国際調査報告の発送日</p> <p style="text-align: center;">05.12.2017</p> | | | | | | | | | |
| <p>国際調査機関の名称及びあて先</p> <p style="text-align: center;">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</p> | | <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2"> <p>特許庁審査官（権限のある職員）</p> <p style="text-align: center;">小野 博之</p> </td> </tr> <tr> <td style="width:20%; text-align: center;">21</td> <td style="width:80%; text-align: center;">4072</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3273</p> </td> </tr> </table> | <p>特許庁審査官（権限のある職員）</p> <p style="text-align: center;">小野 博之</p> | | 21 | 4072 | <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3273</p> | | | | |
| <p>特許庁審査官（権限のある職員）</p> <p style="text-align: center;">小野 博之</p> | | | | | | | | | | | |
| 21 | 4072 | | | | | | | | | | |
| <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3273</p> | | | | | | | | | | | |

| 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 |
| Y | US 2016/0174304 A1 (LG DISPLAY CO., LTD.) 2016.06.16, 段落0094、図5 & WO 2016/093476 A1 & EP 3231014 A1 & CN 107006088 A & KR 10-2017-0093835 A | 3 |
| Y | JP 2011-222933 A (三星モバイルディスプレイ株式会社) 2011.11.04, 段落0073 & US 2011/0248276 A1, 段落0073 & KR 10-1041147 B1 & TW 201135942 A | 15 |
| A | WO 2014/126403 A1 (LG DISPLAY CO., LTD.) 2014.08.21, 全文、全図 & US 2014/0232956 A1 & EP 2956923 A1 & KR 10-2014-0103025 A & CN 105074802 A | 1-17 |
| A | CN 103700322 A (京東方科技集団股▲ふん▼有限公司) 2014.04.02, 全文、全図 (ファミリーなし) | 1-17 |
| A | JP 2016-503515 A (アップル インコーポレイテッド) 2016.02.04, 全文、全図 & US 2014/0138637 A1 & WO 2014/078024 A1 & TW 201427516 A & KR 10-2015-0072432 A & CN 104769719 A | 1-17 |
| A | JP 2014-232300 A (エルジー ディ스플레이 カンパニー リミテッド) 2014.12.11, 全文、全図 & US 2014/0353670 A1 & EP 2814074 A1 & KR 10-2014-0140150 A & CN 104183600 A | 1-17 |