

(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
2010 年 7 月 15 日(15.07.2010)

PCT

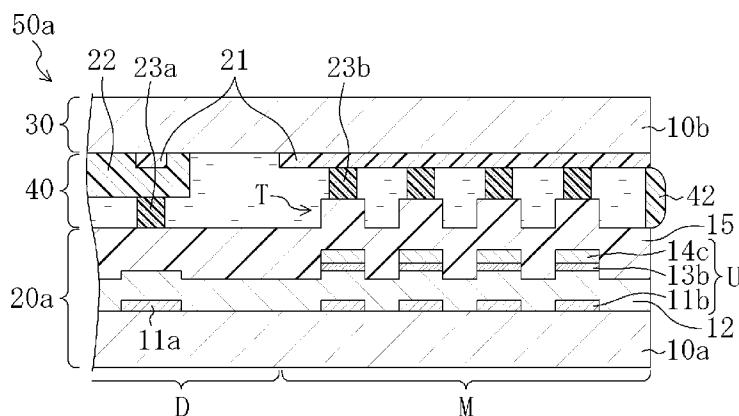
(10) 国際公開番号
WO 2010/079540 A1

- (51) 国際特許分類:
G02F 1/1339 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/003742
- (22) 国際出願日: 2009 年 8 月 5 日(05.08.2009)
- (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 2009-003864 2009 年 1 月 9 日(09.01.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 番 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 尾田知茂 (ODA, Tomoshige).
- (74) 代理人: 前田弘, 外(MAEDA, Hiroshi et al.); 〒5410053 大阪府大阪市中区本町 2 丁目 5 番 7 号 大阪丸紅ビル 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: LIQUID-CRYSTAL DISPLAY PANEL

(54) 発明の名称: 液晶表示パネル

【図4】



(57) Abstract: An active matrix substrate (20a) is equipped with switching elements provided for each pixel and an interlayer insulation film (15) provided for covering the switching elements. A color filter substrate (30) is equipped with a black matrix (21) that is provided in the shape of a frame in a frame region and in the shape of a lattice in a display region (D), a color filter layer (22) provided for covering the black matrix (21) in the display region (D), and photo spacers (23a, 23b) that are provided as columns that overlap the black matrix (21) and that maintain the thickness of a liquid-crystal layer (40). The active matrix substrate (20) comprises an underlayer (U) that is formed in the same layer as part of the switching elements and of the same material as the switching elements so as to overlap the photo spacers (23b) arranged in a liquid-crystal injection port (M). Protrusions (T) caused by the underlayer (U) are provided on the surface of the interlayer insulation film (15).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2010/079540 A1



アクティブマトリクス基板(20 a)は、各画素毎に設けられたスイッチング素子と、スイッチング素子を覆うように設けられた層間絶縁膜(15)とを備え、カラーフィルター基板(30)は、額縁領域に枠状に且つ表示領域(D)に格子状に設けられたブラックマトリクス(21)と、表示領域(D)にブラックマトリクス(21)を覆うように設けられたカラーフィルター層(22)と、ブラックマトリクス(21)に重なるように柱状に設けられ、液晶層(40)の厚さを保持するためのフォトスペーサ(23 a、23 b)とを備え、アクティブマトリクス基板(20)は、液晶注入口(M)に配置されたフォトスペーサ(23 b)に重なるようにスイッチング素子の一部と同一層に同一材料により形成されたアンダー層(U)を有し、層間絶縁膜(15)の表面には、アンダー層(U)に起因する突出部(T)が設けられている。

明 細 書

発明の名称： 液晶表示パネル

技術分野

[0001] 本発明は、液晶表示パネルに関し、特に、真空注入法を用いて製造される液晶表示パネルに関するものである。

背景技術

[0002] 液晶表示パネルは、例えば、互いに対向して配置された一対の基板と、一対の基板の間に封入された液晶層とを備えている。そして、この液晶表示パネルを真空注入法を用いて製造するには、例えば、一方の基板の表面に、液晶注入口が形成された枠状のシール材を印刷して、その一方の基板と他方の基板とをシール材により貼り合わせて貼合体を作製した後に、貼合体の内外の圧力差及び毛細管現象を用いて、貼合体の内部に液晶材料を注入して、液晶注入口をUV硬化樹脂で封止することになる。

[0003] 例えば、特許文献1には、シール材を介して対向配置された一対の第1基板と第2基板と、第1基板と第2基板とシール材とによって囲まれた空間に封入された液晶を備える液晶装置であって、シール材には液晶が注入される液晶注入口が設けられ、液晶注入口が設けられた液晶注入口領域には、少なくとも一部が液晶注入口領域に平面的に重なる位置に一対の基板のうち少なくとも一方の基板から他方の基板に向けて突出させた、一対の基板間隔を規制する凸部が設けられ、液晶注入口は封止材によって封止された液晶装置が開示されている。そして、これによれば、液晶注入口の収縮による撓みを防止することができる、と記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2007-47239号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0005] 図10は、真空注入法を用いて製造された従来の液晶表示パネル150の液晶注入口Mの近傍を拡大して示す平面図である。また、図11は、図10中のXI-XI線に沿った液晶表示パネル150の断面図である。さらに、図12は、液晶表示パネル150全体を示す平面図である。
- [0006] 液晶表示パネル150は、図11及び図12に示すように、互いに対向して配置されたTFT（Thin Film Transistor）基板120及びCF（Color Filter）基板130と、TFT基板120及びCF基板130の間に設けられた液晶層140とを備えている。
- [0007] 液晶表示パネル150では、図12に示すように、TFT基板120及びCF基板130が重なっている部分において、複数の画素がマトリクス状に配置された表示領域D、及び表示領域Dの周囲に額縁領域Fがそれぞれ規定され、CF基板130から露出するTFT基板120の部分において、端子領域Tが規定されている。
- [0008] 額縁領域Fには、図10に示すように、液晶層140を構成する液晶材料を注入するための液晶注入口Mが形成されたシール材141が枠状に設けられている。なお、液晶層140は、図10及び図11に示すように、シール材141及びその液晶注入口Mに設けられた封止材142により、TFT基板120及びCF基板130の間に封入されている。
- [0009] CF基板130は、図11に示すように、ガラス基板110と、ガラス基板110上に額縁領域Fに枠状に且つ表示領域Dに格子状に設けられたブラックマトリクス121と、ブラックマトリクス121の各格子間にそれぞれ設けられた赤色層、緑色層及び青色層などのカラーフィルター層122と、カラーフィルター層122を覆うように設けられた共通電極（不図示）と、ブラックマトリクス121に重なるように共通電極上に柱状に設けられたフォトスペーサ123a及び123bとを備えている。
- [0010] フォトスペーサ123a及び123bは、その頂部がTFT基板120の表面に当接して、液晶層140の厚さ、すなわち、セル厚を保持するように構成されている。しかしながら、液晶注入口Mに設けられたフォトスペーサ

1 2 3 bの頂部の位置は、図 1 1に示すように、表示領域Dに設けられたフォトスペーサ 1 2 3 aの頂部の位置よりも低くなってしまう。そうすると、図 1 1に示すように、表示領域Dでは、フォトスペーサ 1 2 3 aの頂部がT F T基板 1 2 0の表面に当接して、セル厚が保持されるものの、液晶注入口Mでは、フォトスペーサ 1 2 3 bの頂部がT F T基板 1 2 0の表面に当接しないので、セル厚が薄くなって、図 1 2に示すように、液晶注入口Mの近傍（図中X部）でセル厚ムラが発生してしまう。

[0011] ここで、表示領域Dに配置されたカラーフィルター層 1 2 2は、一般的に、所定の色に着色した液状の感光性樹脂を塗布して形成されるので、フォトスペーサ 1 2 3 aが配置される格子状の相対的に細幅のブラックマトリクス 1 2 1上においてレベリングして薄く形成される。そして、仮に、液晶注入口Mにおいて、フォトスペーサ 1 2 3 bが配置される枠状の相対的に太幅（ベタ）のブラックマトリクス 1 2 1上に、カラーフィルター層を形成すると、液状の感光性樹脂がレベリングせずに、厚く形成されてしまう。そうすると、液晶注入口Mのセル厚が厚くなってしまうので、フォトスペーサ 1 2 3 bが配置される枠状のブラックマトリクス 1 2 1上には、カラーフィルター層を配置させることができない。

[0012] 以上の理由により、液晶注入口Mに設けられたフォトスペーサ 1 2 3 bの頂部の位置が、表示領域Dに設けられたフォトスペーサ 1 2 3 aの頂部の位置よりも低くなってしまうので、液晶注入口Mの近傍でセル厚ムラが発生し易いことになる。特に、液晶材料の注入時間を短縮するために、液晶注入口Mの幅が大きく設計された液晶表示パネルでは、液晶注入口の近傍におけるセル厚ムラの発生がいっそう顕著になる。

[0013] 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、液晶注入口近傍におけるセル厚ムラ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

[0014] 上記目的を達成するために、本発明は、スイッチング素子の一部と同一層に同一材料により形成されたアンダー層に起因する突出部が層間絶縁膜の表

面に設けられるようにしたものである。

[0015] 具体的に本発明に係る液晶表示パネルは、互いに対向して配置されたアクティブマトリクス基板及びカラーフィルター基板と、上記アクティブマトリクス基板及びカラーフィルター基板の間に設けられた液晶層と、上記アクティブマトリクス基板及びカラーフィルター基板の間に上記液晶層を封入するために設けられ、上記液晶層を構成する液晶材料を注入するための液晶注入口が形成されたシール材とを備え、画像を表示するために複数の画素が配置された表示領域、及び該表示領域の周囲に上記シール材が配置された額縁領域がそれぞれ規定された液晶表示パネルであって、上記アクティブマトリクス基板は、上記各画素毎に設けられたスイッチング素子と、該スイッチング素子を覆うように設けられた層間絶縁膜とを備え、上記カラーフィルター基板は、上記額縁領域に枠状に且つ上記表示領域に格子状に設けられたブラックマトリクスと、上記表示領域に該ブラックマトリクスを覆うように設けられたカラーフィルター層と、上記ブラックマトリクスに重なるように柱状に設けられ、上記アクティブマトリクス基板の表面に当接して上記液晶層の厚さを保持するためのフォトスペーサとを備え、上記アクティブマトリクス基板は、上記液晶注入口に配置されたフォトスペーサに重なるように上記スイッチング素子の一部と同一層に同一材料により形成されたアンダー層を有し、上記層間絶縁膜の表面には、上記アンダー層に起因する突出部が設けられていることを特徴とする。

[0016] 上記の構成によれば、アクティブマトリクス基板では、シール材の液晶注入口が配置する領域において、スイッチング素子を覆う層間絶縁膜の表面に、スイッチング素子の一部と同一層に同一材料により形成されたアンダー層に起因して突出する突出部が設けられているので、カラーフィルター基板において、額縁領域のシール材の液晶注入口が配置する領域にブラックマトリクスに重なるように設けられたフォトスペーサの頂部の位置が、表示領域のブラックマトリクスに重なるように設けられたフォトスペーサの頂部の位置よりもカラーフィルター層の膜厚分だけ低くなっても、シール材の液晶

注入口が配置する領域において、フォトスペーサの頂部をアクティブマトリクス基板の表面に当接又は近接させることが可能になる。これにより、表示領域においてだけでなく、シール材の液晶注入口が配置する領域においても、液晶層の厚さが保持されるので、液晶注入口近傍におけるセル厚ムラの発生が抑制される。

[0017] 上記各スイッチング素子は、薄膜トランジスタであり、上記アンダー層は、上記薄膜トランジスタのゲート電極と同一層に同一材料により形成された第1アンダー層、該薄膜トランジスタの半導体層と同一層に同一材料により形成された第2アンダー層、及び該薄膜トランジスタのソース電極及びドレイン電極と同一層に同一材料により形成された第3アンダー層の少なくとも1層により構成されていてもよい。

[0018] 上記の構成によれば、アンダー層が、薄膜トランジスタのゲート電極と同一層に同一材料により形成された第1アンダー層、薄膜トランジスタの半導体層と同一層に同一材料により形成された第2アンダー層、及び薄膜トランジスタのソース電極及びドレイン電極と同一層に同一材料により形成された第3アンダー層の少なくとも1層により構成されているので、製造工程を追加することなく、アクティブマトリクス基板にアンダー層を具体的に形成することが可能になる。

[0019] 上記アクティブマトリクス基板は、上記層間絶縁膜上に上記各画素毎に設けられた画素電極を有し、上記突出部には、上記画素電極と同一層に同一材料により形成されたアッパー層が設けられていてもよい。

[0020] 上記の構成によれば、画素電極と同一層に同一材料により形成されたアッパー層が突出部に設けられているので、アクティブマトリクス基板において、アンダー層に起因して突出する突出部の頂部の位置をより高く設定することが可能になる。

発明の効果

[0021] 本発明によれば、スイッチング素子の一部と同一層に同一材料により形成されたアンダー層に起因する突出部が層間絶縁膜の表面に設けられているの

で、液晶注入口近傍におけるセル厚ムラの発生を抑制することができる。

図面の簡単な説明

- [0022] [図1] 図 1 は、実施形態 1 に係る液晶表示パネル 50 a の平面図である。
- [図2] 図 2 は、液晶表示パネル 50 a の液晶注入口 M の近傍を C F 基板 30 側から拡大して示す平面図である。
- [図3] 図 3 は、液晶表示パネル 50 a の液晶注入口 M の近傍を T F T 基板 20 a 側から拡大して示す平面図である。
- [図4] 図 4 は、図 2 及び図 3 中の IV-IV 線に沿った液晶表示パネル 50 a の断面図である。
- [図5] 図 5 は、T F T 基板 20 a の製造工程を示す断面図である。
- [図6] 図 6 は、実施形態 2 に係る液晶表示パネル 50 b の断面図である。
- [図7] 図 7 は、実施形態 2 に係る液晶表示パネル 50 c の断面図である。
- [図8] 図 8 は、実施形態 3 に係る液晶表示パネル 50 d の断面図である。
- [図9] 図 9 は、実施形態 4 に係る液晶表示パネル 50 e の断面図である。
- [図10] 図 10 は、真空注入法を用いて製造された従来の液晶表示パネル 150 の液晶注入口 M の近傍を拡大して示す平面図である。
- [図11] 図 11 は、図 10 中の XI-XI 線に沿った液晶表示パネル 150 全体を示す断面図である。
- [図12] 図 12 は、液晶表示パネル 150 の平面図である。

発明を実施するための形態

- [0023] 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。

- [0024] 《発明の実施形態 1》

図 1 ～図 5 は、本発明に係る液晶表示パネルの実施形態 1 を示している。ここで、図 1 は、本実施形態の液晶表示パネル 50 a の平面図である。また、図 2 は、液晶表示パネル 50 a の液晶注入口 M の近傍を C F 基板 30 側から拡大して示す平面図であり、図 3 は、液晶表示パネル 50 a の液晶注入口 M の近傍を T F T 基板 20 a 側から拡大して示す平面図である。さらに、図

4は、図2及び図3中のIV－IV線に沿った液晶表示パネル50aの断面図である。なお、図4では、TFT基板20aに形成されたTFT及び画素電極を省略している。

[0025] 液晶表示パネル50aは、図1及び図4に示すように、アクティブマトリクス基板として設けられたTFT基板20aと、TFT基板20aに対向して配置されたCF基板30と、TFT基板20a及びCF基板30の間に設けられた液晶層40と、TFT基板20a及びCF基板30の間に設けられた液晶層40と、TFT基板20a及びCF基板30を互いに接着すると共に、TFT基板20a及びCF基板30の間で液晶層40を封入するためのシール材41とを備えている。

[0026] 液晶表示パネル50aでは、図1に示すように、TFT基板20a及びCF基板30が重なっている部分において、画像を表示するために複数の画素P（図3参照）がマトリクス状に配置された表示領域D、及び表示領域Dの周囲に額縁領域Fがそれぞれ規定され、CF基板30から露出するTFT基板20aの部分において、種々の接続端子が形成された端子領域Tが規定されている。

[0027] 額縁領域Fには、図2及び図3に示すように、液晶層40を構成する液晶材料を注入するための液晶注入口Mが一辺に形成されたシール材41が略枠状に設けられている。ここで、液晶層40は、図2～図4に示すように、シール材41及びその液晶注入口Mに設けられた封止材42により、TFT基板20a及びCF基板30の間に封入されている。

[0028] TFT基板20aは、図3及び図4に示すように、ガラス基板などの絶縁基板10aと、絶縁基板10a上に互いに平行に延びるように設けられた複数のゲート線（不図示）と、各ゲート線と直交する方向に互いに平行に延びるように設けられた複数のソース線（不図示）と、各ゲート線及び各ソース線の交差部毎にそれぞれ設けられた複数のTFT5（図5参照）と、各TFT5を覆うように設けられた層間絶縁膜15と、層間絶縁膜15（上にマトリクス状に設けられ、各TFT5にそれぞれ接続された複数の画素電極16

aと、各画素電極16aを覆うように設けられた配向膜（不図示）とを備えている。

[0029] TFT5は、後述する図5に示すように、各ゲート線の側方に突出した部分であるゲート電極11aと、ゲート電極11aを覆うように設けられたゲート絶縁膜12と、ゲート絶縁膜12上でゲート電極11aに対応する位置に島状に設けられた半導体層13aと、半導体層13a上で互いに対峙するように設けられたソース電極14a及びドレイン電極14bとを備えている。ここで、半導体層13aは、上面にチャネル領域（不図示）が規定された下層の真性アモルファスシリコン層（不図示）と、その上層に設けられたn⁺アモルファスシリコン層（不図示）とを備えている。また、ソース電極14aは、各ソース線の側方に突出した部分である。さらに、ドレイン電極14bは、層間絶縁膜15に形成されたコンタクトホール（不図示）を介して画素電極16aに接続されている。

[0030] TFT基板20aでは、図4に示すように、後述する（液晶注入口Mに配置する）フォトスペーサ23bに重なるように、アンダー層Uが設けられ、層間絶縁膜15の表面には、アンダー層Uに起因して突出する突出部Tが設けられている。

[0031] アンダー層Uは、図4に示すように、TFT5のゲート電極11aと同一層に同一材料により形成された第1アンダー層11b、TFT5の半導体層13aと同一層に同一材料により形成された第2アンダー層13b、及びTFT5のソース電極14a及びドレイン電極14bと同一層に同一材料により形成された第3アンダー層14cの3層により構成されている。

[0032] CF基板30は、図2及び図4に示すように、ガラス基板などの絶縁基板10bと、絶縁基板10b上に額縁領域Fに枠状に且つ表示領域Dに格子状に設けられたブラックマトリクス21と、ブラックマトリクス21の各格子間にそれぞれ設けられた赤色層、緑色層及び青色層などからなるカラーフィルター層22と、カラーフィルター層22を覆うように設けられた共通電極（不図示）と、ブラックマトリクス21に重なるように共通電極上に柱状に

設けられたフォトスペーサ 23 a 及び 23 b と、共通電極を覆うように設けられた配向膜（不図示）とを備えている。

[0033] ブラックマトリクス 21 の各格子間に配置するカラーフィルター層 22 は、図 4 に示すように、各着色層の間に隙間が生じないように、ブラックマトリクス 21 を覆うように設けられている。そして、図 4 に示すように、フォトスペーサ 23 a は、表示領域 D のブラックマトリクス 21 にカラーフィルター層 22 を介して重なるように設けられ、フォトスペーサ 23 b は、額縁領域 F の液晶注入口 M に配置するブラックマトリクス 21 に重なるように設けられている。

[0034] 液晶層 40 は、電気光学特性を有するネマチックの液晶材料などにより構成されている。

[0035] 上記構成の液晶表示パネル 50 a は、TFT 基板 20 a 上の各画素電極 16 a と対向基板 30 上の共通電極 22 との間に配置する液晶層 40 に各画素 P 毎に所定の電圧を印加して、液晶層 40 の配向状態を変えることにより、各画素 P 毎にパネル内を透過する光の透過率を調整して、画像を表示するように構成されている。

[0036] 次に、本実施形態の液晶表示パネル 50 a を製造する方法について、図 5 を用いて説明する。ここで、本実施形態の製造方法は、TFT 基板作製工程、CF 基板作製工程及び液晶注入工程を備える。なお、図 5 は、TFT 基板 20 a の製造工程を示す断面図である。

[0037] < TFT 基板作製工程 >

まず、ガラス基板などの絶縁基板 10 a の基板全体に、スパッタリング法により、例えば、チタン膜、アルミニウム膜及びチタン膜などを順に成膜し、その後、フォトリソグラフィによりパターニングして、図 5 (a) に示すように、ゲート線（不図示）、ゲート電極 11 a 及び第 1 アンダー層 11 b を厚さ 0.2 μ m 程度に形成する。

[0038] 続いて、ゲート線、ゲート電極 11 a 及び第 1 アンダー層 11 b が形成された基板全体に、プラズマ CVD (Chemical Vapor Deposition) 法により、

例えば、窒化シリコン膜などを成膜し、ゲート絶縁膜 12 を厚さ $0.4 \mu\text{m}$ 程度に形成する。

[0039] さらに、ゲート絶縁膜 12 が形成された基板全体に、プラズマ CVD 法により、真性アモルファスシリコン膜、及びリンがドーパされた n^+ アモルファスシリコン膜を連続して成膜し、その後、フォトリソグラフィによりゲート電極 11a 及び第 1 アンダー層 11b 上に島状にパターニングして、図 5 (b) に示すように、厚さ $0.1 \mu\text{m}$ 程度の真性アモルファスシリコン層、及び厚さ $0.05 \mu\text{m}$ 程度の n^+ アモルファスシリコン層が積層された半導体層 13a 及び第 2 アンダー層 13b を形成する。

[0040] そして、半導体層 13a 及び第 2 アンダー層 13b が形成された基板全体に、スパッタリング法により、例えば、アルミニウム膜及びチタン膜などを順に成膜し、その後、フォトリソグラフィによりパターニングして、図 5 (c) に示すように、ソース線（不図示）、ソース電極 14a、ドレイン電極 14b 及び第 3 アンダー層 14c を厚さ $0.35 \mu\text{m}$ 程度に形成する。

[0041] 続いて、ソース電極 14a 及びドレイン電極 14b をマスクとして半導体層 13a の n^+ アモルファスシリコン層をエッチングすることにより、チャネル部をパターニングして、TFT5 を形成する。

[0042] さらに、TFT5 が形成された基板全体に、プラズマ CVD 法により、例えば、窒化シリコン膜などの無機絶縁膜を厚さ $0.3 \mu\text{m}$ 程度で成膜した後に、スピコート法により、例えば、アクリル系の感光性樹脂などを厚さ $2.5 \mu\text{m}$ 程度に塗布する。その後、塗布された感光性樹脂をフォトマスクを介して露光及び現像することにより、ドレイン電極 14b 上にコンタクトホールがパターニングされた有機絶縁膜を形成した後に、その有機絶縁膜から露出する無機絶縁膜をエッチングしてコンタクトホールを形成することにより、図 5 (d) に示すように、層間絶縁膜 15 を形成する。

[0043] そして、層間絶縁膜 15 上の基板全体に、スパッタリング法により、ITO (Indium Tin Oxide) 膜を成膜し、その後、フォトリソグラフィによりパターニングして、図 5 (e) に示すように、画素電極 16a を厚さ $0.1 \mu\text{m}$

m程度に形成する。

[0044] 最後に、画素電極 16 a が形成された基板全体に、印刷法によりポリイミド樹脂を塗布し、その後、ラビング処理を行って、配向膜を厚さ 0.1 μm 程度に形成する。

[0045] 以上のようにして、TFT 基板 20 a を作製することができる。

[0046] <CF 基板作製工程>

まず、ガラス基板などの絶縁基板 10 b の基板全体に、スピンコート法により、例えば、カーボンなどの微粒子が分散されたアクリル系の感光性樹脂を塗布し、その塗布された感光性樹脂をフォトマスクを介して露光した後に、現像することにより、ブラックマトリクス 21 を厚さ 1.5 μm 程度に形成する。

[0047] 続いて、ブラックマトリクス 21 が形成された基板上に、例えば、赤、緑又は青に着色されたアクリル系の感光性樹脂を塗布し、その塗布された感光性樹脂をフォトマスクを介して露光した後に、現像することによりパターンニングして、選択した色の着色層（例えば、赤色層）を厚さ 2.0 μm 程度に形成する。さらに、他の 2 色についても同様な工程を繰り返して、他の 2 色の着色層（例えば、緑色層及び青色層）を厚さ 2.0 μm 程度に形成して、カラーフィルター層 22 を形成する。

[0048] さらに、カラーフィルター層 22 が形成された基板上に、スパッタリング法により、例えば、ITO 膜を成膜して、共通電極を厚さ 1.5 μm 程度に形成する。

[0049] その後、上記共通電極が形成された基板全体に、スピンコート法により、感光性樹脂を塗布し、その塗布された感光性樹脂をフォトマスクを介して露光した後に、現像することにより、フォトスペーサ 23 a 及び 23 b を厚さ 4 μm 程度に形成する。

[0050] 最後に、フォトスペーサ 23 a 及び 23 b が形成された基板全体に、印刷法によりポリイミド系樹脂を塗布し、その後、ラビング処理を行って、配向膜を厚さ 0.1 μm 程度に形成する。

[0051] 以上のようにして、ＣＦ基板３０を作製することができる。

[0052] <液晶注入工程>

まず、例えば、上記ＣＦ基板作製工程で作製されたＣＦ基板３０の額縁領域Ｆに熱硬化性樹脂からなるシール材４１を印刷法により形成する。

[0053] 続いて、シール材４１が形成されたＣＦ基板３０と、上記ＴＦＴ基板作製工程で作製されたＴＦＴ基板２０ａとを貼り合わせた後に、加熱してＴＦＴ基板２０ａ及びＣＦ基板３０の間のシール材４１を硬化させる。

[0054] さらに、シール材４１を硬化させた貼合体のＴＦＴ基板２０ａ及びＣＦ基板３０の間に、液晶注入口Ｍを介して液晶材料を真空注入法により注入した後に、液晶注入口ＭをＵＶ硬化性樹脂からなる封止材４２により封止して、液晶層４０を形成する。

[0055] 以上のようにして、本実施形態の液晶表示パネル５０ａを製造することができる。

[0056] 以上説明したように、本実施形態の液晶表示パネル５０ａによれば、ＴＦＴ基板２０ａでは、シール材４１の液晶注入口Ｍが配置する領域において、ＴＦＴ５を覆う層間絶縁膜１５の表面に、ＴＦＴ５のゲート電極１１ａ、半導体層１３ａ、並びにソース電極１４ａ及びドレイン電極１４ｂと同一層に同一材料によりそれぞれ形成された第１アンダー層１１ｂ、第２アンダー層１３ｂ及び第３アンダー層１４ｃを有するアンダー層Ｕに起因して突出する突出部Ｔが設けられているので、ＣＦ基板３０において、額縁領域Ｆのシール材４１の液晶注入口Ｍが配置する領域にブラックマトリクス２１に重なるように設けられたフォトスペーサ２３ｂの頂部の位置が、表示領域Ｄのブラックマトリクス２１に重なるように設けられたフォトスペーサ２３ａの頂部の位置よりもカラーフィルター層２２の膜厚分だけ低くなっているとしても、シール材４１の液晶注入口Ｍが配置する領域において、フォトスペーサ２３ｂの頂部をＴＦＴ基板２０ａの表面に当接又は近接させることができる。これにより、表示領域Ｄにおいてだけでなく、シール材４１の液晶注入口Ｍが配置する領域においても、液晶層４０の厚さが保持されるので、製造工程を追加

することなく、液晶注入口M近傍におけるセル厚ムラの発生を抑制することができる。

[0057] 《発明の実施形態2》

図6及び図7は、本実施形態の液晶表示パネル50b及び50cの断面図である。なお、図6及び図7では、図4と同様に、TFT基板20b及び20cに形成されたTFT及び画素電極を省略している。ここで、以下の各実施形態において、図1～図5と同じ部分については同じ符号を付して、その詳細な説明を省略する。

[0058] 上記実施形態1の液晶表示パネル50aでは、アンダー層Uが第1アンダー層11b、第2アンダー層13b及び第3アンダー層14cの3層構造であったが、本実施形態の液晶表示パネル50b及び50cでは、アンダー層Uが1層構造である。

[0059] 具体的に、液晶表示パネル50bでは、TFT基板20bにおいて、図6に示すように、アンダー層Uが上記実施形態1の第1アンダー層11bにより構成され、その他の構成が上記実施形態1の液晶表示パネル50aの構成と実質的に同じになっている。

[0060] また、液晶表示パネル50cでは、TFT基板20cにおいて、図7に示すように、アンダー層Uが上記実施形態1の第3アンダー層14cにより構成され、その他の構成が上記実施形態1の液晶表示パネル50aの構成と実質的に同じでなっている。

[0061] 上記構成の液晶表示パネル50bは、上記実施形態1で説明した製造方法において、第2アンダー層13b及び第3アンダー層14cの形成を省略すれば、製造することができ、また、上記構成の液晶表示パネル50cは、上記実施形態1で説明した製造方法において、第1アンダー層11b及び第2アンダー層13bの形成を省略すれば、製造することができる。

[0062] 本実施形態の液晶表示パネル50b及び50cによれば、上記実施形態1と同様に、TFT5の一部と同一層に同一材料により形成されたアンダー層Uに起因する突出部Tが層間絶縁膜15の表面に設けられているので、製造

工程を追加することなく、液晶注入口M近傍におけるセル厚ムラの発生を抑制することができる。

[0063] なお、本実施形態では、上記実施形態1の第1アンダー層11b又は第3アンダー層14cの1層により構成されたアンダー層Uを例示したが、アンダー層Uは、上記実施形態1の第2アンダー層13bの1層により構成されていてもよい。

[0064] 《発明の実施形態3》

図8は、本実施形態の液晶表示パネル50dの断面図である。なお、図8では、図4、図6及び図7と同様に、TFT基板20dに形成されたTFT及び画素電極を省略している。

[0065] 上記実施形態1の液晶表示パネル50aでは、アンダー層Uが第1アンダー層11b、第2アンダー層13b及び第3アンダー層14cの3層構造であり、上記実施形態2の液晶表示パネル50b及び50cでは、アンダー層Uが1層構造であったが、本実施形態の液晶表示パネル50dでは、アンダー層Uが2層構造である。

[0066] 具体的に、液晶表示パネル50dでは、TFT基板20dにおいて、図8に示すように、アンダー層Uが上記実施形態1の第1アンダー層11b及び第3アンダー層14cにより構成され、その他の構成が上記実施形態1の液晶表示パネル50aの構成と実質的に同じになっている。

[0067] 上記構成の液晶表示パネル50dは、上記実施形態1で説明した製造方法において、第2アンダー層13bの形成を省略すれば、製造することができる。

[0068] 本実施形態の液晶表示パネル50dによれば、上記実施形態1及び2と同様に、TFT5の一部と同一層に同一材料により形成されたアンダー層Uに起因する突出部Tが層間絶縁膜15の表面に設けられているので、液晶注入口M近傍におけるセル厚ムラの発生を抑制することができる。

[0069] なお、本実施形態では、上記実施形態1の第1アンダー層11b及び第3アンダー層14cの2層により構成されたアンダー層Uを例示したが、アン

ダー層Uは、上記実施形態1の第1アンダー層11b及び第2アンダー層13bの2層、又は第2アンダー層13b及び第3アンダー層14cの2層により構成されていてもよい。

[0070] 《発明の実施形態4》

図9は、本実施形態の液晶表示パネル50eの断面図である。なお、図9では、図4、図6、図7及び図8と同様に、TFT基板20eに形成されたTFT及び画素電極を省略している。

[0071] 上記実施形態1～3の液晶表示パネル50a～50dでは、突出部Tがアンダー層Uに起因して形成されていたが、本実施形態の液晶表示パネル50eでは、突出部Tがアップパー層16bを有している。

[0072] 具体的に、液晶表示パネル50eでは、TFT基板20eにおいて、図9に示すように、アンダー層Uが上記実施形態1の第1アンダー層11b、第2アンダー層13b及び第3アンダー層14cにより構成されていると共に、突出部Tの頂部に画素電極16aと同一層に同一材料により形成されたアップパー層16bが設けられ、その他の構成が上記実施形態1の液晶表示パネル50aの構成と実質的に同じになっている。

[0073] 上記構成の液晶表示パネル50eは、上記実施形態1で説明した製造方法において、画素電極16aを形成するためのITO膜をエッチングする際のパターン形状を適宜変更すれば、製造することができる。

[0074] 本実施形態の液晶表示パネル50eによれば、上記実施形態1～3と同様に、TFT5の一部と同一層に同一材料により形成されたアンダー層Uに起因する突出部Tが層間絶縁膜15の表面に設けられているので、製造工程を追加することなく、液晶注入口M近傍におけるセル厚ムラの発生を抑制することができると共に、画素電極16aと同一層に同一材料により形成されたアップパー層16bが突出部Tに設けられているので、TFT基板20eにおいて、アンダー層Uに起因して突出する突出部Tの頂部の位置をより高く設定することができる。

[0075] なお、本実施形態では、上記実施形態1のアンダー層Uにアップパー層16

bを重ねる構成を例示したが、上記実施形態2及び3の各アンダー層Uにアッパー層16bを重ねる構成であってもよい。

[0076] 上記各実施形態では、スイッチング素子として、TFTを例示したが、本発明は、MIM (Metal Insulator Metal) などの他のスイッチング素子についても適用することができる。

産業上の利用可能性

[0077] 以上説明したように、本発明は、液晶注入口近傍におけるセル厚ムラの発生を抑制するのである、真空注入法を用いて製造される液晶表示パネルについて有用である。

符号の説明

[0078] D 表示領域
F 額縁領域
M 液晶注入口
P 画素
T 突出部
U アンダー層
5 TFT (スイッチング素子)
11a ゲート電極
11b 第1アンダー層
13a 半導体層
13b 第2アンダー層
14a ソース電極
14b ドレイン電極
14c 第3アンダー層
15 層間絶縁膜
16a 画素電極
16b アッパー層
20a～20e TFT基板 (アクティブマトリクス基板)

- 2 1 ブラックマトリクス
- 2 2 カラーフィルター層
- 2 3 a, 2 3 b フォトスペーサ
- 3 0 対向基板
- 4 0 液晶層
- 4 1 シール材
- 5 0 a ~ 5 0 e 液晶表示装置

請求の範囲

[請求項1]

互いに対向して配置されたアクティブマトリクス基板及びカラーフィルター基板と、

上記アクティブマトリクス基板及びカラーフィルター基板の間に設けられた液晶層と、

上記アクティブマトリクス基板及びカラーフィルター基板の間に上記液晶層を封入するために設けられ、上記液晶層を構成する液晶材料を注入するための液晶注入口が形成されたシール材とを備え、

画像を表示するために複数の画素が配置された表示領域、及び該表示領域の周囲に上記シール材が配置された額縁領域がそれぞれ規定された液晶表示パネルであって、

上記アクティブマトリクス基板は、上記各画素毎に設けられたスイッチング素子と、該スイッチング素子を覆うように設けられた層間絶縁膜とを備え、

上記カラーフィルター基板は、上記額縁領域に枠状に且つ上記表示領域に格子状に設けられたブラックマトリクスと、上記表示領域に該ブラックマトリクスを覆うように設けられたカラーフィルター層と、上記ブラックマトリクスに重なるように柱状に設けられ、上記アクティブマトリクス基板の表面に当接して上記液晶層の厚さを保持するためのフォトスペーサとを備え、

上記アクティブマトリクス基板は、上記液晶注入口に配置されたフォトスペーサに重なるように上記スイッチング素子の一部と同一層に同一材料により形成されたアンダー層を有し、

上記層間絶縁膜の表面には、上記アンダー層に起因する突出部が設けられていることを特徴とする液晶表示パネル。

[請求項2]

請求項1に記載された液晶表示パネルにおいて、

上記各スイッチング素子は、薄膜トランジスタであり、

上記アンダー層は、上記薄膜トランジスタのゲート電極と同一層に

同一材料により形成された第 1 アンダー層、該薄膜トランジスタの半導体層と同一層に同一材料により形成された第 2 アンダー層、及び該薄膜トランジスタのソース電極及びドレイン電極と同一層に同一材料により形成された第 3 アンダー層の少なくとも 1 層により構成されていることを特徴とする液晶表示パネル。

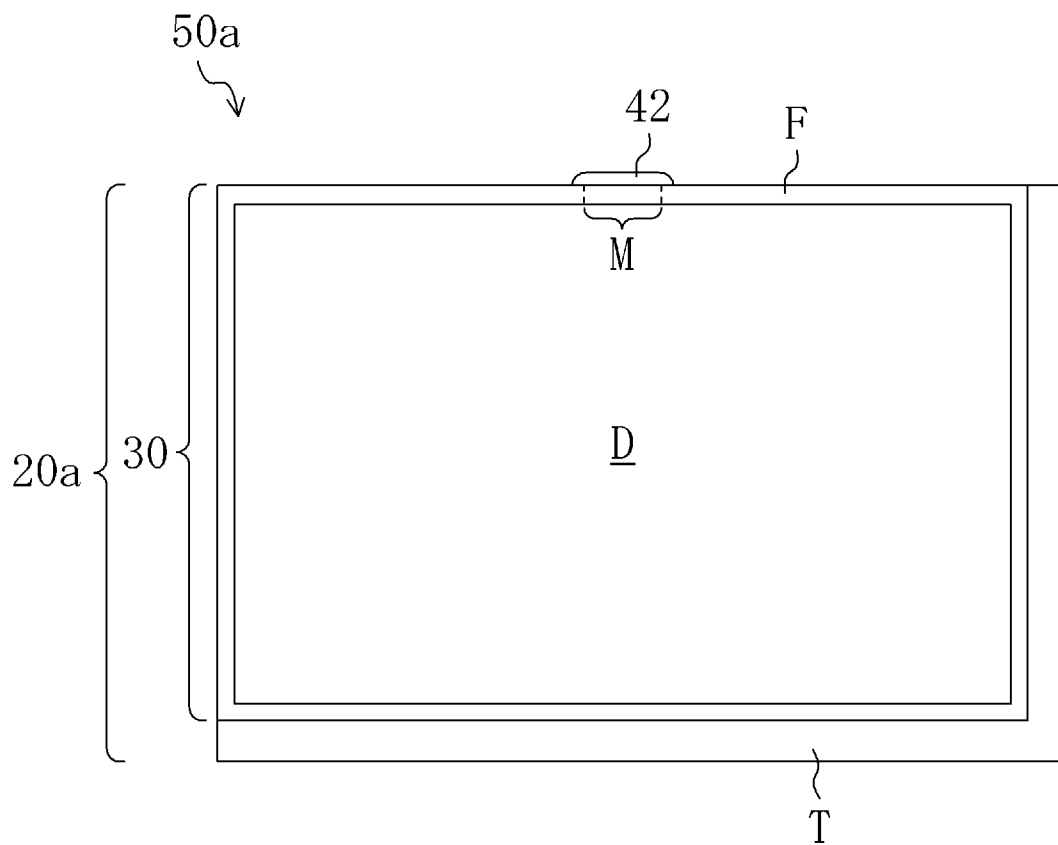
[請求項 3]

請求項 1 又は 2 に記載された液晶表示パネルにおいて、

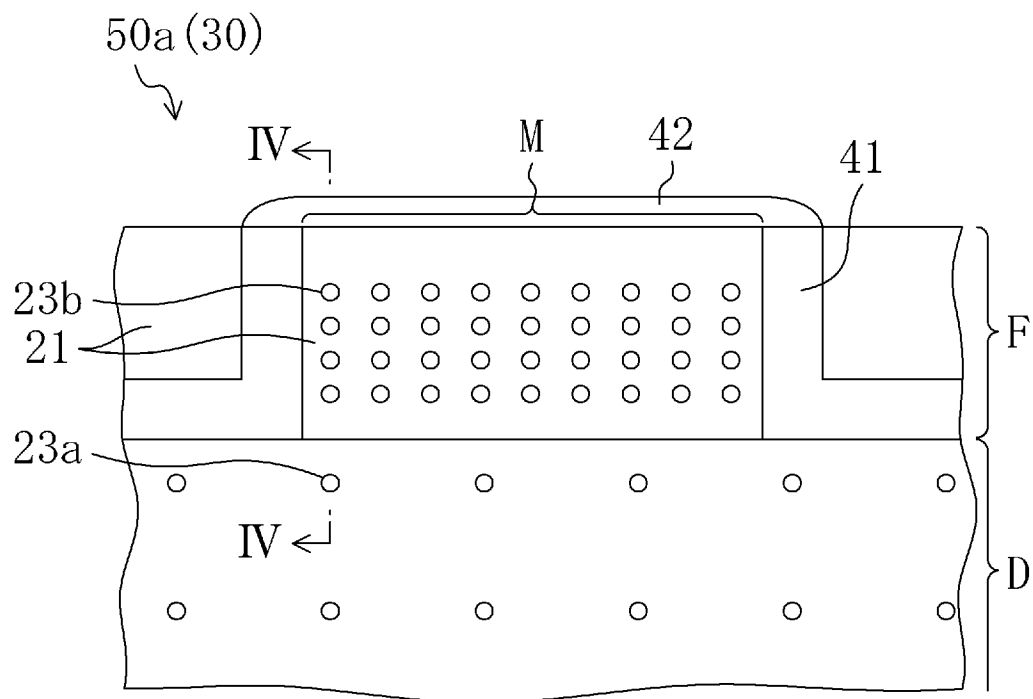
上記アクティブマトリクス基板は、上記層間絶縁膜上に上記各画素毎に設けられた画素電極を有し、

上記突出部には、上記画素電極と同一層に同一材料により形成されたアッパー層が設けられていることを特徴とする液晶表示パネル。

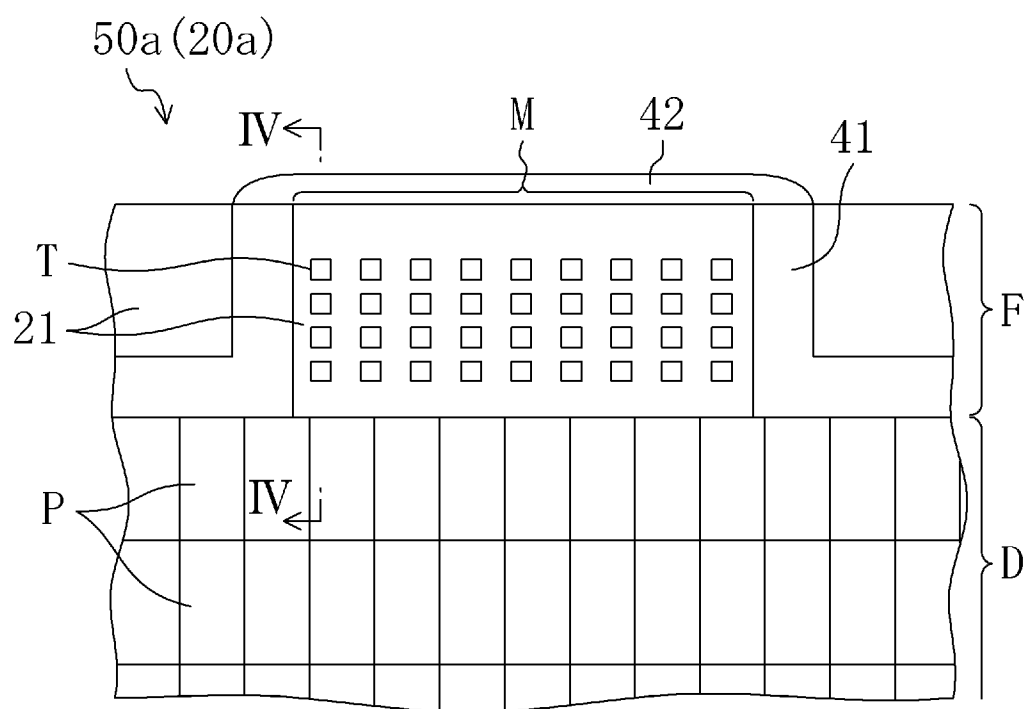
[図1]



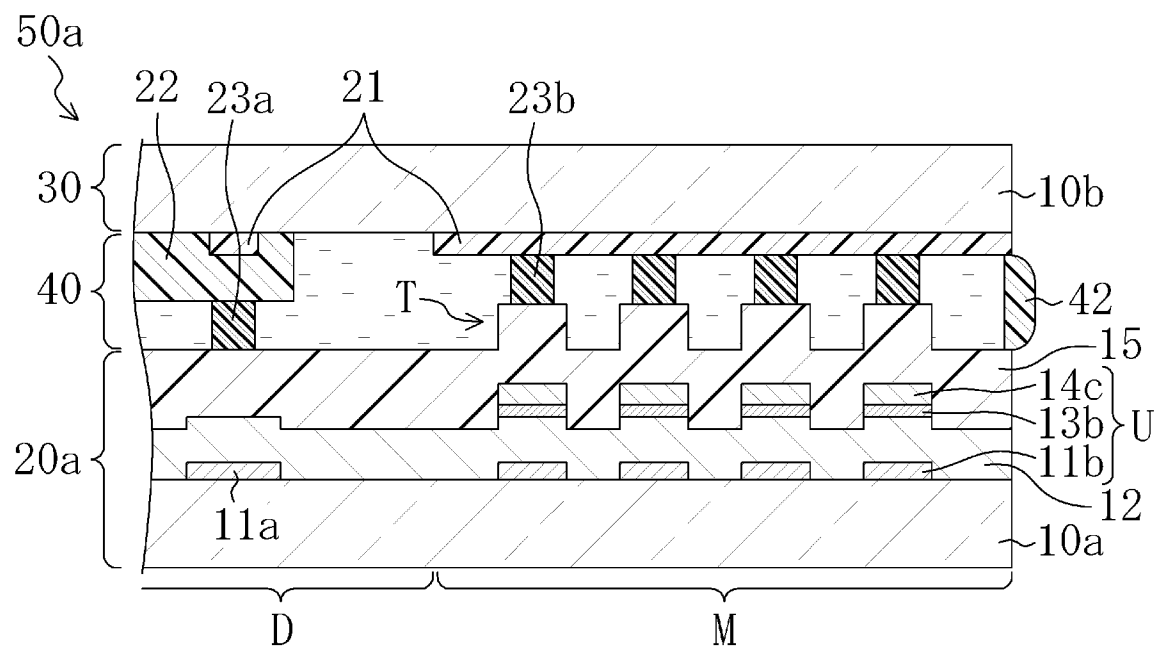
[図2]



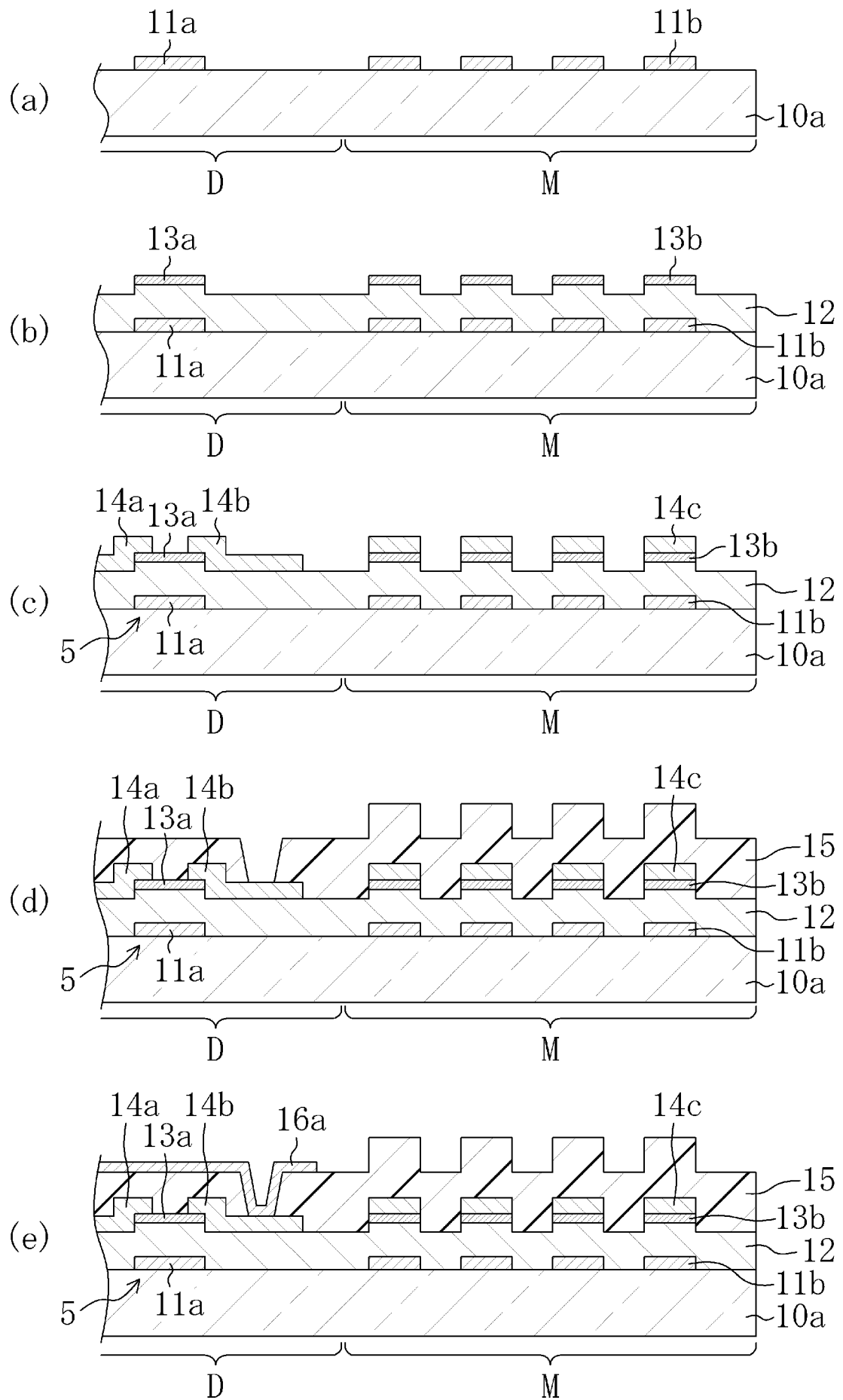
[図3]



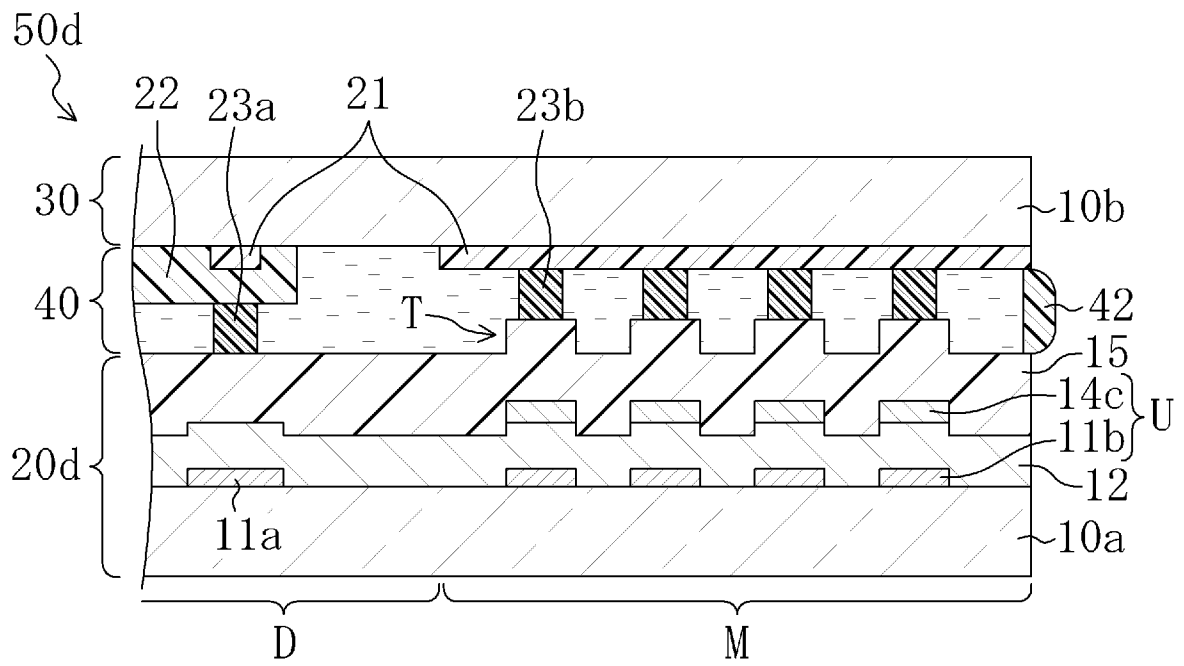
[図4]



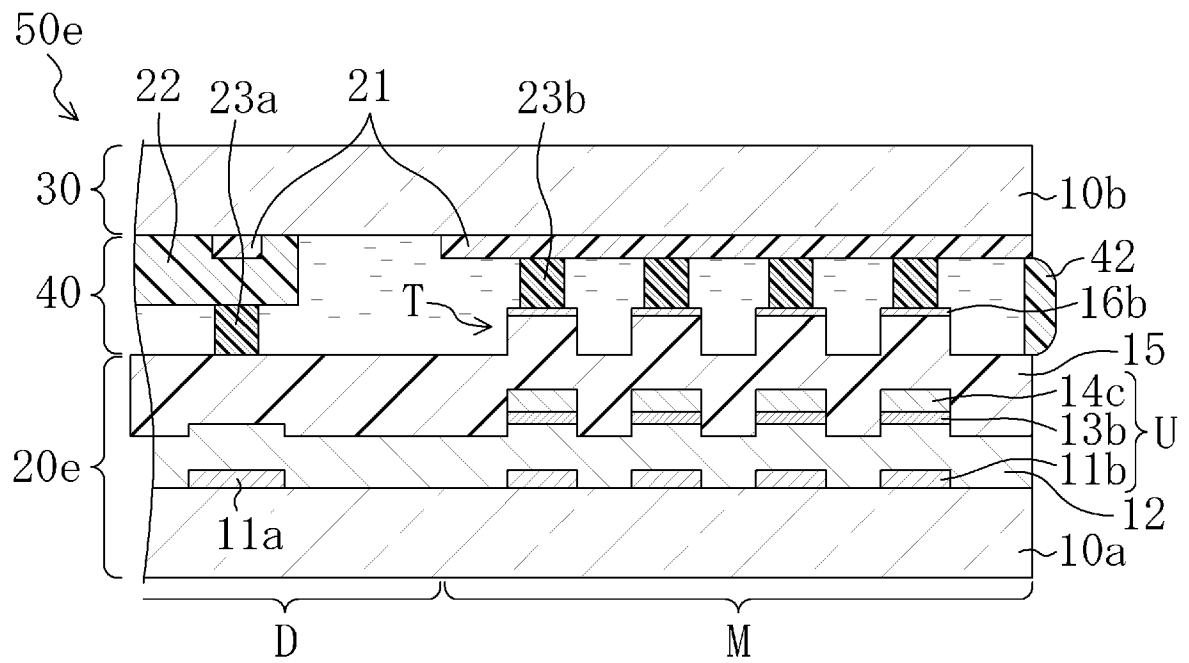
[図5]



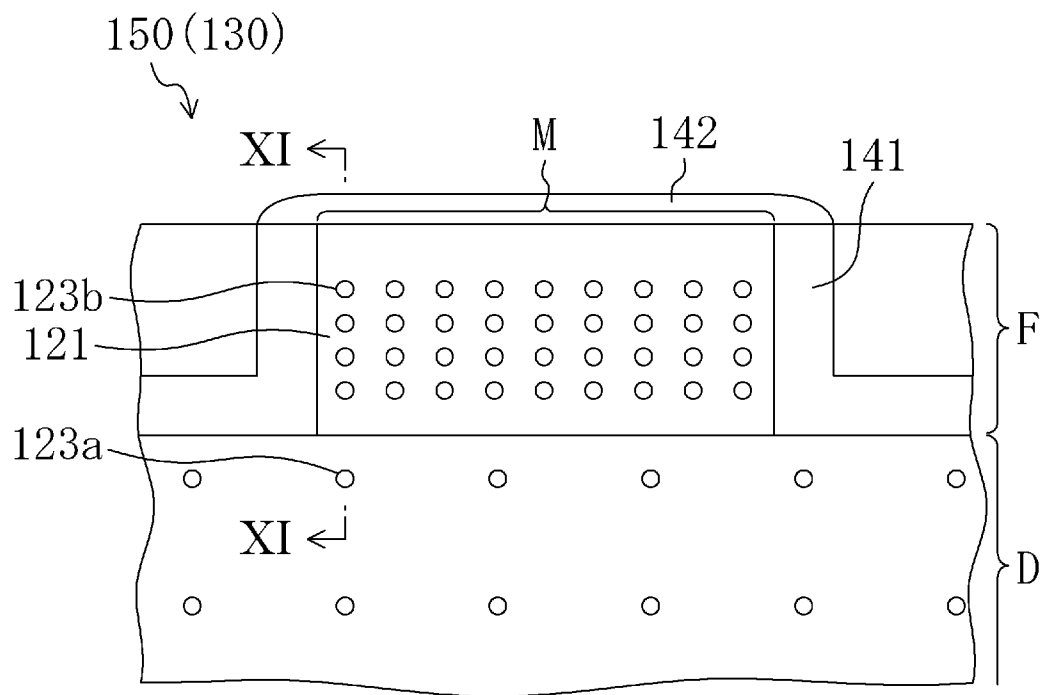
[図8]



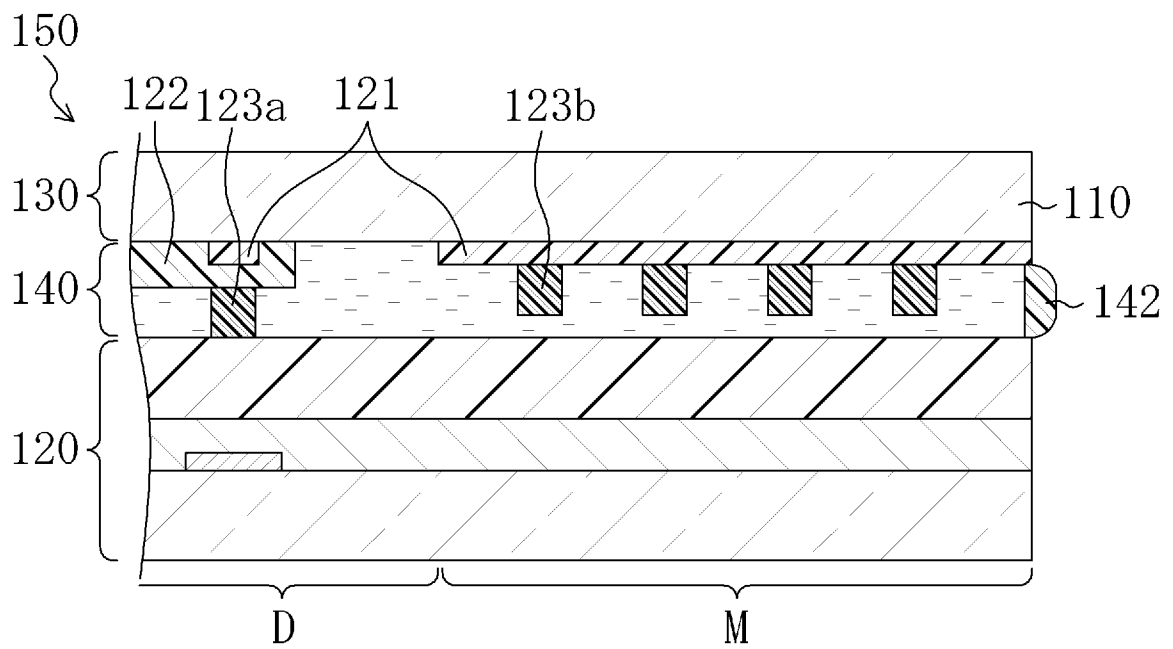
[図9]



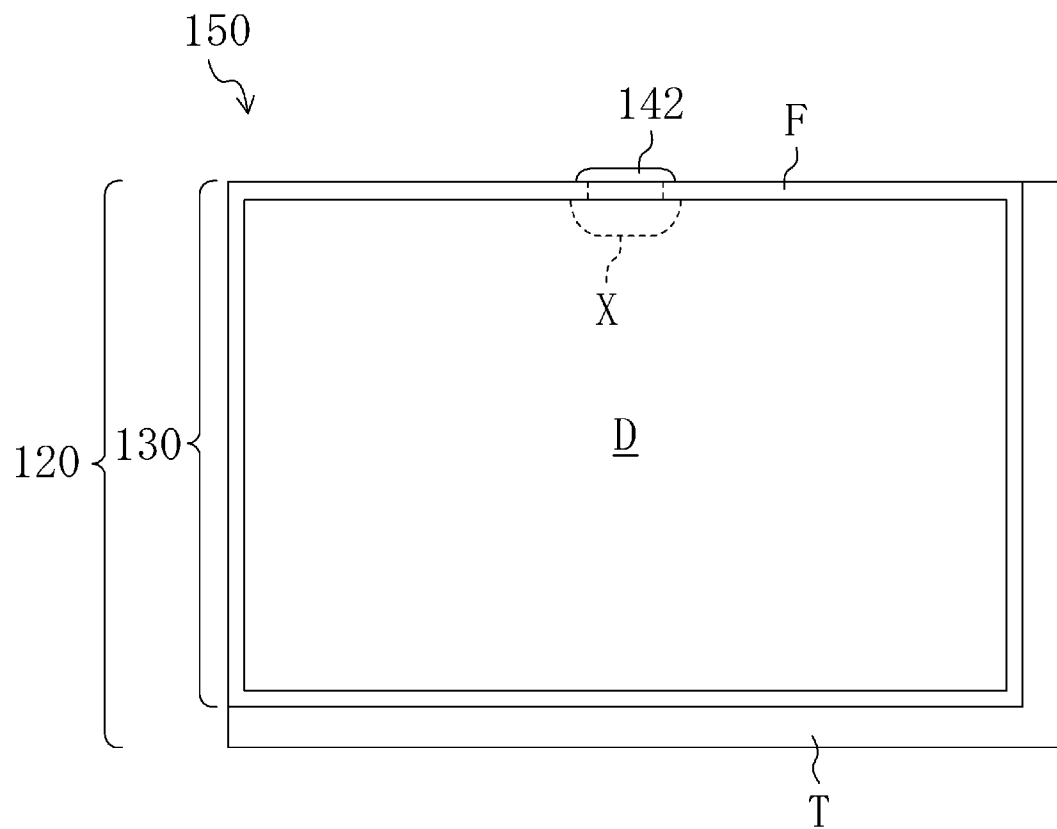
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/003742

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/1339(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)

G02F1/1339

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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	JP 2008-176131 A (NEC LCD Technologies, Ltd.), 31 July 2008 (31.07.2008), paragraphs [0106] to [0135]; fig. 3 (Family: none)	1-3
Y	JP 2003-107491 A (Casio Computer Co., Ltd.), 09 April 2003 (09.04.2003), paragraphs [0056] to [0059]; fig. 5 (Family: none)	1-3
Y	JP 2001-117107 A (Hitachi, Ltd.), 27 April 2001 (27.04.2001), paragraphs [0081] to [0084]; fig. 9 to 10 (Family: none)	1-3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
05 November, 2009 (05.11.09)

Date of mailing of the international search report
17 November, 2009 (17.11.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/003742

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 2000-231113 A (Mitsubishi Electric Corp.), 22 August 2000 (22.08.2000), paragraph [0049]; fig. 2 (Family: none)	3
A	JP 2006-301048 A (Sanyo Epson Imaging Devices Corp.), 02 November 2006 (02.11.2006), fig. 4 (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G02F1/1339(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（I P C））

Int.Cl. G02F1/1339

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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
Y	JP 2008-176131 A（NEC液晶テクノロジー株式会社）2008.07.31, 【0106】－【0135】、図3 （ファミリーなし）	1－3
Y	JP 2003-107491 A（カシオ計算機株式会社）2003.04.09, 【005 6】－【0059】、図5 （ファミリーなし）	1－3

☒ 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

0 5 . 1 1 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

1 7 . 1 1 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

奥田 雄介

2 L

3 6 1 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 9 3

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	JP 2001-117107 A (株式会社日立製作所) 2001.04.27, 【0081】 －【0084】、図9－10 (ファミリーなし)	1－3
Y	JP 2000-231113 A (三菱電機株式会社) 2000.08.22, 【0049】、 図2 (ファミリーなし)	3
A	JP 2006-301048 A (三洋エプソンイメージングデバイス株式会社) 2006.11.02, 図4 (ファミリーなし)	1－3