

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5253756号
(P5253756)

(45) 発行日 平成25年7月31日(2013.7.31)

(24) 登録日 平成25年4月26日(2013.4.26)

(51) Int.Cl.

F 1

G09F 9/00 (2006.01)

G09F 9/00 338

G02F 1/13 (2006.01)

G02F 1/13 101

G02F 1/1368 (2006.01)

G02F 1/1368

請求項の数 9 (全 29 頁)

(21) 出願番号

特願2007-124050 (P2007-124050)

(22) 出願日

平成19年5月9日(2007.5.9)

(65) 公開番号

特開2007-304596 (P2007-304596A)

(43) 公開日

平成19年11月22日(2007.11.22)

審査請求日

平成22年4月2日(2010.4.2)

(31) 優先権主張番号

10-2006-0041435

(32) 優先日

平成18年5月9日(2006.5.9)

(33) 優先権主張国

韓国(KR)

(73) 特許権者 512187343

三星ディスプレイ株式会社

Samsung Display Co., Ltd.

大韓民国京畿道龍仁市器興区三星二路95

95, Samsung 2 Ro, Gih
eung-Gu, Yongin-City
, Gyeonggi-Do, Korea

100121382

弁理士 山下 託嗣

張在 ▲ヒョック▼

大韓民国京畿道城南市盆唐区亭子洞ハンソ
ルマウル韓一アパート306棟702号

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】表示板の製造装置及び製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

表示板が載置され、載置された前記表示板を固定する固定チャック、前記固定チャックを支持する支持部、及び、前記固定チャックに形成されている少なくとも一つの光透過部を有する載置部と、

前記載置部に対応して位置し、本体部、前記本体部から突出形成されており、前記表示板に所定パターンを形成する少なくとも一つのパターン形成部、前記表示板との整列有無を確認するために前記本体部に形成されている少なくとも一つの整列キー、及び、前記整列キーの表面に形成されている不透過膜を有する型部と、

前記型部を駆動する型部駆動部と、

前記載置部の前記光透過部に対応する位置に配置され、前記光透過部を介して前記表示板と前記型部との誤整列の有無を判断する整列感知部と、

紫外線照射部と、

を含み、

前記紫外線照射部から照射される紫外線は、前記不透過膜を透過しないことにより、前記表示板のうち、前記整列キーに対応する箇所に照射されないことを特徴とする表示板の製造装置。

【請求項2】

前記少なくとも1つの整列キーは、前記表示板の角部に対応する位置に設けられることを特徴とする請求項1に記載の表示板の製造装置。

【請求項 3】

前記整列キーは、突出部及び前記突出部に囲まれた陥没部を備える請求項 1 または 2 に記載の表示板の製造装置。

【請求項 4】

前記不透過膜は、金属膜、金属酸化膜、無機膜のいずれか 1 つを含んで形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 に記載の表示板の製造装置。

【請求項 5】

表示板を固定する固定チャック、前記固定チャックを支持する支持部、及び、前記固定チャックに形成されている少なくとも一つの光透過部を有する載置部に、少なくとも一つの第 1 整列キーを含む表示板を載置する段階と、

10

前記表示板上に有機膜を塗布する段階と、

本体部、前記本体部から突出形成されており、表示板に所定パターンを形成する少なくとも一つのパターン形成部、前記表示板との整列有無を確認するために前記本体部に形成されている少なくとも一つの第 2 整列キー及び前記第 2 整列キーの表面に形成されている不透過膜を有する型部を駆動して前記有機膜を加圧する段階と、

前記光透過部を介して前記第 1 整列キーと前記第 2 整列キーの整列状態を確認することによって前記表示板と前記型部の誤整列の有無を判断し、誤整列がある場合は誤整列を正す段階と、

前記有機膜を硬化する段階と、

硬化された前記有機膜から前記型部を除去する段階とを含み、

20

前記有機膜を硬化する段階は、紫外線を前記有機膜に照射する段階を含み、

前記照射される紫外線は、前記不透過膜を透過しないことにより、前記表示板のうち、前記第 1 整列キーに対応する箇所に照射されないことを特徴とする表示板の製造方法。

【請求項 6】

前記表示板と前記型部の誤整列の有無を判断する段階は、

前記光透過部を介して整列感知光を照射する段階と、

前記整列感知光のうち、反射して戻ってきた光を感知して前記第 1 整列キーと前記第 2 整列キーの互いの位置関係を特定する段階とを含む請求項 5 に記載の表示板の製造方法。

【請求項 7】

前記表示板と前記型部の誤整列の有無を判断する段階で前記表示板と前記型部に誤整列があると判断された場合、前記有機膜を硬化する段階の間に前記表示板及び前記型部のうちの少なくとも一つを他方に対して相対的に移動して互いに整列する段階と、をさらに含む請求項 5 に記載の表示板の製造方法。

30

【請求項 8】

前記少なくとも 1 つの第 2 整列キーは、前記表示板の角部に対応する位置に設けられることを特徴とする請求項 5 に記載の表示板の製造方法。

【請求項 9】

前記不透過膜は、金属膜、金属酸化膜、無機膜のいずれか 1 つを含んで形成されていることを特徴とする請求項 5 乃至 8 に記載の表示板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は表示装置用表示板の製造装置及び製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

平板表示装置の一つである液晶表示装置は、現在最も広く使用され、画素電極と共に通電極など電場生成電極が形成されている二枚の表示板とその間に入っている液晶層を含む。液晶表示装置は、電場生成電極に電圧を印加して液晶層に電場を生成し、これを通して液晶層の液晶分子の方向を決定して入射光の偏光を制御することによって映像を表示する。

このような液晶表示装置を製造するためには、複数の薄膜のパターニング工程が必要で

50

あり、一般的に写真エッチング工程を利用する。

【0003】

しかし、写真エッチング工程は、薄膜の蒸着、露光、現像、エッチング、アッシングなどの非常に複雑な工程を要するため、長い工程時間がかかり、高価な装備を使用する等、液晶表示装置の製造において製造時間及び製造費用上昇の原因となる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明が目的とする技術的課題は、写真エッチング工程を使用せずに効率的かつ、高精度に薄膜をパターニングできる表示板の製造装置及び製造方法を提供することである。

10

【課題を解決するための手段】

【0005】

以上のような目的を達成するために、発明1は、以下の構成を含む表示板の製造装置を提供する。

- ・作業対象表示板が載置され、少なくとも一つの光透過部を有する載置部と、
- ・前記載置部に対応して位置し、少なくとも一つの整列キー及びパターン形成部を有する型部と、
- ・前記型部を駆動する型部駆動部と、
- ・前記載置部の前記光透過部に対応する位置に配置され前記光透過部を介して前記作業対象表示板と前記型部との誤整列の有無を判断する整列感知部。

20

【0006】

発明2は、前記発明1において、前記載置部は、載置された前記作業対象表示板を固定する固定チャックと前記固定チャックを支持する支持部とを有し、前記光透過部は、前記固定チャックに形成されている、表示板の製造装置を提供する。

発明3は、前記発明1において、前記整列キーは、突出部及び前記突出部に囲まれた陥没部を備える、表示板の製造装置を提供する。

【0007】

発明4は、前記発明1において、前記整列キーの表面に形成される不透過膜をさらに含む、表示板の製造装置を提供する。

発明5は、前記発明4において、前記不透過膜は、金属膜、金属酸化物膜、無機膜のうち少なくともいずれか一つを含む、表示板の製造装置を提供する。

30

発明6は、発明1に記載の表示板の製造装置に用いられる型部であって、

- ・本体部と、
- ・前記本体部から突出形成されており、表示板に所定パターンを形成する少なくとも一つのパターン形成部と、
- ・前記表示板との整列有無を確認するために前記本体部に形成されている少なくとも一つの整列キーと、
- ・前記整列キーの表面に形成されている不透過膜と、
- ・を含む、表示板の製造装置用型部を提供する。

【0008】

40

発明7は、前記発明6において、前記整列キーは、突出部及び前記突出部に囲まれた陥没部を備える、表示板の製造装置用型部を提供する。

発明8は、前記発明6において、前記不透過膜は、金属膜、金属酸化物膜、無機膜のうち少なくともいずれか一つを含む、表示板の製造装置用型部を提供する。

発明9は、以下の段階を含む表示板の製造方法を提供する。

- ・光透過部を有する載置部に、表示領域と前記表示領域の周辺に形成されている非表示領域を有し、前記非表示領域に形成されている少なくとも一つの第1整列キーを含む表示板を載置する段階と、
- ・前記表示板上に有機膜を塗布する段階と、
- ・少なくとも一つの第2整列キー及びパターン形成部を有する型部を利用して前記有機膜

50

を加圧する段階と、

- ・前記光透過部を介して前記第1整列キーと前記第2整列キーの整列状態を確認することによって前記表示板と前記型部の誤整列の有無を判断し、誤整列がある場合は誤整列を正す段階と、
- ・前記有機膜を硬化する段階と、
- ・硬化された前記有機膜から前記型部を除去する段階。

【0009】

発明10は、前記発明9において、前記型部を除去する段階後に、前記有機膜を全面工10 ッチングする段階をさらに含む、表示板の製造方法を提供する。

発明11は、前記発明9において、前記表示板と前記型部の誤整列の有無を判断する段階は、前記光透過部を介して整列感知光を照射する段階と、前記整列感知光のうち、反射して戻ってきた光を感知して前記第1整列キーと前記第2整列キーの互いの位置関係を特定する段階と、を含む表示板の製造方法を提供する。

【0010】

発明12は、前記発明9において、前記表示板と前記型部の誤整列の有無を判断する段階で前記表示板と前記型部に誤整列があると判断された場合、前記有機膜を硬化する段階の間に前記表示板及び前記型部のうちの少なくとも一つを他方に対して相対的に移動して互いに整列する段階と、をさらに含む、表示板の製造方法を提供する。

発明13は、前記発明9において、前記有機膜を硬化する段階においては、熱硬化及び紫外線硬化のうちの少なくともいずれか一つを用いる、表示板の製造方法を提供する。

【0011】

発明14は、前記発明13において、前記有機膜を硬化する段階において、紫外線硬化する場合、前記第2整列キーと対応する部分に位置する前記有機膜をさらに硬化する段階を含む、表示板の製造方法を提供する。

発明15は、前記発明9において、前記有機膜は樹脂膜である表示板の製造方法を提供する。

【0012】

発明16は、

- ・基板上にゲート線を形成する段階と、
- ・前記ゲート線上にゲート絶縁膜を形成する段階と、
- ・前記ゲート絶縁膜上に半導体層及び抵抗性接触部材を形成する段階と、
- ・前記ゲート絶縁膜及び前記抵抗性接触部材上にソース電極を含むデータ線及び前記ソース電極と所定間隔をおいて対向しているドレイン電極を形成する段階と、
- ・前記データ線及び前記ドレイン電極の上に保護膜を形成する段階と、
- ・前記保護膜上に前記ドレイン電極と連結される画素電極を形成する段階と、
- ・を含み、

前記各段階のうちの少なくとも一つの段階は、

- ・有機膜を塗布する段階と、
- ・型部を用いて前記有機膜を加圧する段階と、
- ・前記基板と前記型部の誤整列の有無を判断する段階と、
- ・前記有機膜を硬化する段階と、
- ・前記硬化された有機膜から前記型部を除去する段階と、を含む工程で進められる、表示板の製造方法を提供する。

【0013】

発明17は、前記発明16において、前記表示板は反射領域と透過領域を有し、前記保護膜を形成する段階は、有機膜を塗布する段階と、接触孔用突起とエンボシング用凹凸とを有する型部を用いて前記有機膜を加圧する段階と、前記基板と前記型部の誤整列の有無を判断し、誤整列がある場合は誤整列を正す段階と、前記有機膜を硬化する段階と、前記硬化された有機膜から前記型部を除去してエンボシングされた表面と接触孔を有する保護膜を完成する段階と、を含む表示板の製造方法を提供する。

【0014】

発明18は、前記発明17において、前記保護膜の接触孔を介して露出されている前記ゲート絶縁膜をエッティングして前記ゲート線の一部を露出する段階をさらに含む、表示板の製造方法を提供する。

【発明の効果】

【0015】

本発明による加圧モールドを利用したインプリントリソグラフィ工程を通した表示板の製造方法によると、効率的でかつ、高精度に所定薄膜をパターニングすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、添付図を参照して本発明の実施形態について本発明の属する技術分野における通常の知識を有する者が容易に実施できるように詳細に説明する。しかし、本発明は多様な形態に実現できて、ここで説明する実施形態に限定されない。

図面から多様な層及び領域を明確に表現するために厚さを拡大して示した。明細書全体にわたって類似する部分については、同一図面符号を付けた。層、膜、領域、板などの部分が他の部分の“上”にあるとする時、これは他の部分の“直ぐ上”にある場合だけではなく、その中間に他の部分がある場合も含む。一方、ある部分が他の部分の“直上”にあるとする時には中間に他の部分がないことを意味する。

【0017】

本発明の第1実施形態による表示板の製造装置を、図1を参照して説明する。

10

図1は、本発明の第1実施形態による表示板製造装置の断面図である。

本発明の第1実施形態による表示板の製造装置は、載置部40、型部駆動部50、型部60、整列感知部70を含む。

図1には、製造装置と共に工程対象である表示板10が点線で表示されている。表示板10は、基板12、パターニングされる薄膜14及び表示板整列キー16を含む。

【0018】

載置部40は、作業対象表示板10を載置させ、製造過程で表示板10が任意に流動されることを防止するための固定チャック42と固定チャック42を支持する支持部46を含んでいる。

固定チャック42は、真空チャック及び静電気チャックのうちの少なくともいずれか一つを含んで構成できる。固定チャック42には、光透過部44が形成されている。光透過部44は、表示板10と型部60の整列状態を確認するため、表示板整列キー16が占める面積より広い断面積を有するように形成されている。光透過部44は、光が透過できるように固定チャックを貫通する孔、または透明ガラスなどでふさがった孔であってもよい。

30

【0019】

載置部40の上には、型部駆動部50によって駆動される型部60が備えられている。型部60は、本体部62、本体部62から突き出されていて所定のパターンを有するパターン形成部64及び型部整列キー66を含んでいる。パターン形成部64は、表示板10に特定パターンを形成するための互いに異なる形状の突出部64a、64bを含んでいる。型部整列キー66は、表示板整列キー16に対応する型部60の位置に形成されている。型部整列キー66は、突出部66aと突出部66aに囲まれた陥没部66bで構成される。

40

【0020】

型部整列キー66の表面には、整列状態を感知するために照射された感知光を反射または吸収する不透過膜68が均一に形成されている。不透過膜68は、金属膜、金属酸化物膜、無機膜のうちの少なくともいずれか一つを含む。突出部66a及び陥没部66b上に形成された不透過膜68により、型部整列キー66の突出部66a及び陥没部66bが視覚的に識別される。従って、表示板整列キー16との整列状態を容易に確認できるようになる。

50

【0021】

載置部40の下には、整列感知部70が形成されている。整列感知部70は、光透過部44を介して感知光を照射して反射されて戻ってくる光を検出することによって、表示板整列キー16及び型部整列キー66の整列状態を確認できる。

一方、図示していないが、型部60の上部には有機膜17の硬化のための紫外線照射部が備えられる。

【0022】

本発明の実施形態のように、整列感知部70を載置部40の下部に配置すると、載置部40の上部に位置する型部駆動部50及び紫外線照射部(図示せず)等の配置を容易にできる利点がある。

10

添付図を参照して本発明の実施形態による表示板の製造方法について説明する。

まず、本発明の第1実施形態による表示板の製造方法について、図2A乃至図2Kを参照して詳細に説明する。

【0023】

図2Aは、表示板を本発明の第1実施形態によって製造する方法の中間段階においての表示板の平面図である。図2Bは、図2Aに示した表示板をI1b-I1b'線に沿って切断して示した断面図である。図2C乃至図2Fは、各々表示板を本発明の第1実施形態によって製造する方法の中間段階においての表示板及び表示板の製造装置の断面図である。図2G及び図2Hは、各々図2Fの‘A’領域の第1整列キー及び第2整列キーの相互位置関係を説明するための図面である。図2I及び図2Jは、各々表示板を本発明の第1実施形態によって製造する方法の中間段階においての表示板及び表示板の製造装置の断面図である。図2Kは、表示板を本発明の第1実施形態によって製造する方法の中間段階においての表示板の断面図である。

20

【0024】

まず、図2A及び図2Bに示したように、特定パターンの形成が要求される工程対象表示板10を用意する。

表示板10は、平板型表示装置に用いられ、平板型表示装置には液晶表示装置の他にも有機電界発光装置(OLED)、プラズマディスプレイ装置(PDP)、電気泳動表示装置(EPD)などがある。表示板10は、表示領域と表示領域の周辺に形成されている非表示領域を有する。

30

【0025】

表示板10は、透明なガラスなどで構成される絶縁基板12と、絶縁基板12上に形成されている薄膜14及び表示板整列キー16を含む。

薄膜14は、既に特定パターンが形成されている薄膜、または特定パターンの形成が要求される薄膜である。特定パターンは、表示装置を駆動するための信号線でまたは陥没部及び突出部などのことである。薄膜14は、表示領域にだけ形成されているように示されているが、非表示領域を含んで形成されてもよい。

【0026】

表示板整列キー16は、表示板10の非表示領域の長辺方向における二つの角部に各々一つずつ形成されて表示板10の整列位置を表示する。表示板整列キー16は、絶縁基板12上に金属膜、金属酸化膜及び無機膜のうちの少なくともいずれか一つを含む薄膜をパターニングして形成する。表示板整列キー16のパターニングは、写真エッ칭工程だけでなく、本実施形態によるインプリントリソグラフィ(imprint lithography)工程によって行われる。

40

【0027】

表示板整列キー16は、非表示領域の短辺方向における二つの角部に各々一つずつ形成されてもよく、対角線方向の二つの角部に一つずつ形成されてもよい。一方、表示板整列キー16の数は必要に応じて一つまたは三つ以上で形成されてもよい。

その後、図2Cに示したように、表示板10を載置部40に載置させて固定する。

その後、図2Dに図示したように、載置部40に載置した表示板10上に有機膜17を

50

塗布する。

【0028】

塗布された有機膜17は、流動性がある液状またはゲル状であって、スピンドルティング法やスリットコーティング法によって表示板10上に塗布される。有機膜17は、下の薄膜14を保護して薄膜14と有機膜17の上部に形成される他の膜の間を絶縁させる絶縁膜であるが、下の薄膜14にインプリントリソグラフィ法によって特定パターンを形成した後に除去される膜として、写真エッチング工程においての感光膜と同じ役割を果たす膜であってもよい。有機膜17は、熱硬化剤及び紫外線硬化剤のうちの少なくとも一つを含んでいるため、熱または紫外線によって硬化される。

【0029】

本実施形態では、表示板10を載置部40に載置された後、表示板10に有機膜17を塗布することを説明したが、これに限られるものではない。つまり、有機膜17を表示板10に塗布した後、有機膜17が塗布された表示板10を載置部40に載置してもよい。

この後、図2E及び図2Fに示したように、有機膜17に特定パターンを形成するためには塗布された有機膜17の上部に型部60を位置させて、型部駆動部50を駆動させて型部60に有機膜17を加圧する。

互いに異なる形状の突出部64a、64bで構成されているパターン形成部64が有機膜17を加圧すると、有機膜17は型部60の各突出部64a、64bと同じ形状の圧縮部分18a、18bを有する圧縮された有機膜18に変わる。各パターン形成部64a、64bは、高さを互いに異なるように形成でき、高さを適切に選択すると圧着時に各突出部64a、64bの上部表面が薄膜14に完全に密着できる。

【0030】

この後、図2Fに示したように、整列感知部70を載置部40の下部に位置させて、光透過部44を介して‘A’領域上の表示板整列キー16及び型部整列キー66に向かって感知光を照射して表示板10と型部60の整列の有無を確認する。

表示板10の所望の領域に特定パターンを形成するためには、表示板10と型部60との間の位置整列が非常に重要である。位置整列の有無を確認するために、感知光を照射して表示板整列キー16と第型部整列キー66との間の整列位置及び整列誤差の有無を確認することによって、表示板10と型部60を正確に整列させることができるようにする。

【0031】

図2Gは、表示板整列キー16と型部整列キー66が互いに正確に整列されたことを示した図であって、表示板10と型部60が正確な位置に整列され、互いに整列誤差が発生しなかったことを示す。一方、図2Hの場合、表示板整列キー16と型部整列キー66が整列位置になく、整列誤差が発生して表示板10と型部60が正確な位置に整列されなかつことを示す。

【0032】

従って、図2Gのように整列誤差がない場合とは異なって、図2Hのように整列誤差が発生した場合には、圧縮された有機膜18を硬化する前に表示板10及び型部60のうちの少なくともいずれか一つを相対移動して互いを整列して整列誤差をなくす段階を通すようとする。つまり、載置部40及び型部駆動部60のうちの少なくともいずれか一つを相対移動させることによって、表示板10と型部60が正確に整列できる。

【0033】

表示板10と型部60が整列された後、図2Iのように型部60の上部に紫外線照射部(図示せず)を位置させた後、紫外線を圧縮された有機膜18に照射して有機膜18を硬化する。有機膜18の硬化は紫外線硬化ではなく、熱硬化によって行われてもよい。熱を利用して圧縮された有機膜18を硬化する場合には、型部60を不透明材質で形成できるが、紫外線を照射して圧縮された有機膜18を硬化させる場合には、紫外線を通過させる透明材質であるポリジメチルシロキサン(polydimethylsiloxane)などで形成できる。

【0034】

10

20

30

40

50

一方、有機膜18の紫外線硬化時に型部整列キー66の下部に位置する‘B’部分の有機膜18は不透過膜68によって紫外線の照射が遮断されるため、他の部分と異なって硬化されない。そのために、型部整列キー66に対応する‘B’部分の有機膜18を除いて圧縮部分18a、18bを含む他の有機膜18だけが硬化される。

以降、図2Jに示したように硬化された有機膜19から型部60を除去する。

【0035】

型部60除去過程において‘B’部分は紫外線に硬化されず、液状またはゲル状であるため、型部60から容易に分離できる。従って、型部60の除去過程で不透過膜68の損傷を減少させて、反復的に型部60を利用した加圧作業及び除去作業を行っても、不透過膜68の適正性能を持続的に維持することができる。一方、紫外線硬化ではない熱硬化の場合にも、不透過膜68が強度のある金属膜、金属酸化物膜、無機膜のうちの少なくともいづれか一つを含んで構成されて不透過膜68の損傷を減少できる。一方、型部60の除去後、硬化されない‘B’部分は、別途の紫外線または熱を利用した硬化過程を通して硬化されるようになる。

10

【0036】

型部60による有機膜17の圧縮過程において、型部60のパターン形成部64が薄膜14に完全に密着される場合には、薄膜14の上部に塗布された有機膜17が残らないため、硬化過程を経ると図2Kに示したように、所定パターン21、22を有する有機膜20が直ちに形成される。従って、別途の硬化された有機膜19に対するエッチング工程は不要である。

20

【0037】

しかし、万一硬化された有機膜19の圧縮部分19a、19bに有機膜19が残っている場合として、その下の薄膜14の所定部分を露出しなければならない場合には、硬化された有機膜19を全面エッチングして、図2Kのように、薄膜14の所定部分を露出する。この後、パターニングされた有機膜20をエッチングマスクとして下の薄膜14をエッチングしてパターニングできる。有機膜20はその自体で表示板10の構成要素として用いられる。

【0038】

一方、有機膜20が写真エッチング工程での感光膜と同じ役割を果たす場合には、パターニングされた有機膜20を利用して薄膜14をエッチングして薄膜14にパターンを形成して有機膜20は除去する。

30

本発明の第1実施形態による表示板の製造装置及び製造方法によると、薄膜に特定パターンを形成させるために、既存の写真エッチング工程と異なって露光、現像などの工程を通す必要なく、型部60を利用した加圧工程を通して特定パターンを容易に形成できる。このような工程をインプリントリソグラフィ工程といい、写真エッチング工程において多くの時間と費用がかかる露光及び現像などの工程を無くすことによってより製造効率を向上できる。

【0039】

これと共に本発明の第1実施形態による表示板の製造装置及び製造方法によると、表示板10と型部60の整列の有無を確認するための整列感知部70を載置部40の下部に備えることができる。これによって、表示板10の上部に位置する型部駆動部50及び紫外線硬化のための紫外線照射部(図示せず)などの配置空間を確保できて、狭い空間内でも、インプリントリソグラフィ工程を容易に遂行できて製造効率を向上できる。

40

【0040】

また、型部整列キー66に形成された不透過膜68を、強度がある金属膜、金属酸化膜及び無機膜のうちのいづれか一つで形成することによって、型部60の除去工程で不透過膜68が容易に損傷されないようにして、不透過膜68の交替時期を延長させて表示板の製造費用を減少できる。

さらに不透過膜68は、有機膜18を紫外線硬化する場合において下部の有機膜18が硬化することを防止して型部60が容易に有機膜から分離されるようにして、不透過膜6

50

8の交替時期をさらに延長させて表示板の製造費用を減少できる。

【0041】

従って、本発明の実施形態による加圧型部60を用いたインプリントリソグラフィ工程を利用して表示板を製造すると、効率的であり、かつ精密に特定物質をパターニングすることができる。

以下、本発明の第2実施形態による表示板の製造方法について添付図である図3乃至13を参照して詳細に説明する。本発明の第2実施形態による表示板は、半透過型液晶表示装置に用いられる表示板である。

【0042】

まず、本発明の第2実施形態による表示板の製造方法によって製造された表示板を含む液晶表示装置について、図3乃至図5を参照して詳細に説明する。 10

図3は、本発明の第2実施形態による表示板の製造方法によって製造された表示板を含む液晶表示装置の配置図である。図4及び図5は、各々図3に示した液晶表示装置をIV-I'V線及びV-V'に沿って切断して示した断面図である。

【0043】

本実施形態によって製造された表示板を含む液晶表示装置は、薄膜トランジスタ表示板100とこれと対向している共通電極表示板200、及びこれらの間に挿入されていて二つの表示板100、200の表面に対して垂直または水平で配向されている液晶分子を含む液晶層3で構成される。

液晶層3の配向方式は、90°TN(twisted nematic)方式の場合もあり、垂直配向(VA)方式の場合もあり、ECB(electrically controlled birefringence)方式の場合もある。 20

【0044】

まず、薄膜トランジスタ表示板100には、図3乃至図5に示したように、透明ガラスなどで構成される絶縁基板110上に複数のゲート線121と複数の維持電極線131が形成されている。

ゲート線121は、主に横方向に延びて互いに分離されていてゲート信号を伝達する。各ゲート線121は、ゲート電極124をなす複数の突起を有し、ゲート線121の一端の拡張部125は外部回路と連結するため、面積が広い。

【0045】

維持電極線131は、主に横方向に延びていて、維持電極133をなす複数の突出部を含む。維持電極線131には、共通電極表示板200の共通電極270に印加される共通電圧などの予め決められた電圧を印加される。

ゲート線121と維持電極線131は、アルミニウムとアルミニウム合金などアルミニウム系の金属、銀と銀合金などの銀系の金属、銅と銅合金など銅系の金属、モリブデンとモリブデン合金などモリブデン系の金属、クロム、チタン、タンタルなどで構成されるのが望ましい。ゲート線121と維持電極線131は、物理的性質が異なる二つの膜、つまり、下部膜(図示せず)とその上の上部膜(図示せず)を含むことができる。上部膜は、ゲート線121と維持電極線131の信号遅延や電圧降下を減らすことができるよう低い比抵抗の金属、例えば、アルミニウム(A1)やアルミニウム合金などアルミニウム系の金属で構成される。これとは異なって、下部膜は他の物質、特にITO(インジウム錫酸化物)やIZO(インジウム亜鉛酸化物)との接触特性に優れた物質、例えばモリブデン(Mo)、モリブデン合金、クロム(Cr)などで構成される。下部膜と上部膜の組み合わせの例としてはクロム/アルミニウム-ネオジム(Nd)合金がある。 40

【0046】

ゲート線121及び維持電極線131は、単一膜構造を有したり、三層以上を含むことができる。

また、ゲート線121と維持電極線131の側面は、基板110の表面に対して傾いて、その傾斜角は約20~80度である。

ゲート線121と維持電極線131上には、窒化ケイ素(SiNx)などで構成される 50

ゲート絶縁膜 140 が形成されている。

【0047】

ゲート絶縁膜 140 上部には、水素化非晶質シリコン（非晶質シリコンは略称 a-Si という）または多結晶シリコンなどで構成される複数の線状半導体 151 が形成されている。線状半導体 151 は主に縦方向に延びていて、これから複数の突出部 154 がゲート電極 124 に向かって延びて突出されていて、これから複数の拡張部 157 が延びている。また、線状半導体 151 は、ゲート線 121 及び維持電極線 131 と接する地点付近で幅が大きくなっている。ゲート線 121 及び維持電極線 131 の広い面積を覆っている。

【0048】

半導体 151 の上部には、シリサイドまたは n 型不純物が高濃度にドーピングされている n+ 水素化非晶質シリコンなどの物質で形成された複数の線状及び島型抵抗性接触部材 161、165 が形成されている。線状接触部材 161 は、複数の突出部 163 を有し、この突出部 163 と島型接触部材 165 は対をなして半導体 151 の突出部 154 上に位置する。

【0049】

半導体 151 と抵抗性接触部材 161、165 の側面も基板 110 の表面に対して傾いて傾斜角は 30~80 度である。

抵抗性接触部材 161、165 及びゲート絶縁膜 140 上には、複数のデータ線 171 とこれから分離されている複数のドレイン電極 175 が形成されている。

データ線 171 は、主に縦方向に伸びてゲート線 121 及び維持電極線 131 と交差してデータ電圧を伝達する。データ線 171 は他の層または外部装置との接続のために面積が広い一端の拡張部 179 を含む。

【0050】

各ドレイン電極 175 は、一つの維持電極 133 と重なる拡張部 177 を含む。データ線 171 の縦部各々は複数の突出部を含み、この突出部を含む縦部がドレイン電極 175 の一端部分を一部取り巻くソース電極 173 をなす。ゲート電極 124、ソース電極 173 及びドレイン電極 175 は、半導体 151 の突出部 154 と共に薄膜トランジスタ（TFT）をなし、薄膜トランジスタのチャンネルはソース電極 173 とドレイン電極 175 の間の突出部 154 に形成される。

【0051】

データ線 171 及びドレイン電極 175 は、クロムまたはモリブデン系の金属、タンタル及びチタンなど耐火性金属で構成されるのが望ましく、モリブデン（Mo）、モリブデン合金、クロム（Cr）などの下部膜（図示せず）とその上に位置したアルミニウム系金属である上部膜（図示せず）で構成される多層膜構造を有することができる。

データ線 171 とドレイン電極 175 もゲート線 121 及び維持電極線 131 と同様にその側面が約 30~80 度に各々傾いている。

【0052】

抵抗性接触部材 161、165 は、その下部の半導体 151 とその上部のデータ線 171 及びドレイン電極 175 との間にだけ存在して接触抵抗を低くする役割を果たす。線状半導体 151 は、ソース電極 173 とドレイン電極 175 との間をはじめとして、データ線 171 及びドレイン電極 175 に覆われずに露出された部分を有している。

データ線 171、ドレイン電極 175 及び露出された半導体 151 の部分の上には無機物質である窒化ケイ素や酸化ケイ素などで構成された保護膜 180 が形成されており、保護膜 180 の上部には平坦化特性が優れています。感光性を有する有機物質で構成される有機絶縁膜 187 が形成されている。この時、有機絶縁膜 187 の表面は凹凸パターンを有して、有機絶縁膜 187 上に形成される反射電極 194 に凹凸パターンを誘導して反射電極 194 の反射効率を上げる。ゲート線 121 及びデータ線 171 の拡張部 125、179 が形成されているパッド部には、有機絶縁膜 187 が除去されて保護膜 180 だけ残っている。

【0053】

10

20

30

40

50

保護膜 180 には、データ線 171 の拡張部 179 を露出する接触孔 183 が形成されており、ゲート絶縁膜 140 と共にゲート線 121 の拡張部 125 を露出する接触孔 182 が形成されている。また、保護膜 180 及び有機絶縁膜 187 にはドレイン電極 175 の拡張部 177 を露出する接触孔 185 が形成されている。接触孔 182、183、185 は多角形または円形など多様な形状で形成でき、側壁は 30~85° に傾いている階段状に形成される。

【0054】

有機絶縁膜 187 上には、複数の画素電極 190 が形成されている。

画素電極 190 は、透明電極 192 及び透明電極 192 の上部に形成されている反射電極 194 を含む。透明電極 192 は、透明な導電物質であるITOまたはIZOで構成され、反射電極 194 は不透明で反射度を有するアルミニウムまたはアルミニウム合金、銀または銀合金などで形成できる。画素電極 190 は、モリブデンまたはモリブデン合金、クロム、チタンまたはタンタルなどで構成される接触補助層(図示せず)をさらに含むことができる。接触補助層は、透明電極 192 と反射電極 194 の接触特性を確保して、透明電極 192 が反射電極 194 を酸化させないようにする。

【0055】

一つの画素は大きく透過領域(TA)195と反射領域(RA)に区分されるが、透過領域(TA)195は反射電極 194 が除去されている領域であり、反射領域(RA)は反射電極 194 が存在する領域である。透過領域(TA)195には、有機絶縁膜 187 が除去されていて、透過領域(TA)195でのセルギャップは反射領域(RA)でのセルギャップのほぼ 2 倍である。従って、反射領域(RA)と透過領域(TA)において光が液晶層 3 を通過する光路差による影響を補償できる。

【0056】

画素電極 190 は、接触孔 185 を介してドレイン電極 175 の拡張部 177 と物理的・電気的に連結されてドレイン電極 175 からデータ電圧を印加される。データ電圧が印加された画素電極 190 は、共通電極 270 と共に電場を生成することによって両者の液晶層 3 の液晶分子を再配列させる。

また、画素電極 190 と共に共通電極 270 は、キャパシタ[以下、“液晶キャパシタ”という]を構成して薄膜トランジスタが遮断された後にも印加された電圧を維持するが、電圧維持能力を強化するために液晶キャパシタと並列連結された他のキャパシタを設けて、これを維持キャパシタという。維持キャパシタは、ドレイン電極 175 の拡張部 177 と維持電極 133 が重なって形成される。維持キャパシタは画素電極 190 及びこれと隣接するゲート線 121 が重なって形成でき、この時維持電極線 131 は省略できる。

【0057】

画素電極 190 は、ゲート線 121 及び隣接するデータ線 171 と重なって開口率を高めているが、重ならない場合もある。

画素電極 190 の材料として、透明な導電性ポリマーなどを用いるが、反射型液晶表示装置の場合、不透明な反射性金属を用いてもよい。

パッド部の保護膜 180 上には、接触孔 182、183 を介して各々ゲート線 121 の拡張部 125 及びデータ線 171 の拡張部 179 と連結されている複数の接触補助部材 95、97 が形成されている。接触補助部材 95、97 は、ゲート線 121 及びデータ線 171 の拡張部 125、179 と外部装置との接着性を補い、これらを保護する役割を果たすが、必ずしも必要なものではなく、これらの適用の有無は選択的である。また、これらは透明電極 192、または反射電極 194 と同一層で形成できる。

【0058】

一方、薄膜トランジスタ表示板 100 と対向する共通電極表示板 200 には透明ガラスなどの絶縁物質で構成される基板 210 上にブラックマトリックスと呼ばれる遮光部材 220 が形成されている。遮光部材 220 は、画素電極 190 の間の光漏れを防止して画素電極 190 と対向する開口領域を定義する。

複数のカラーフィルター 230 が基板 210 と遮光部材 220 上に形成されており、遮

10

20

30

40

50

光部材 220 が定義する開口領域内にほとんど入るように配置されている。隣接する二つのデータ線 171 の間に位置して縦方向に配列されたカラーフィルター 230 は、互いに連結されて一つの帯状に形成される。各カラーフィルター 230 は、赤色、緑色及び青色など三原色のうちの一つを表示することができる。

【0059】

各カラーフィルター 230 は、透過領域 (TA) での厚さが反射領域 (RA) での厚さより厚く形成されていて、透過領域 (TA) と反射領域 (RA) での光がカラーフィルター 230 を通過する数の差による色相トーンの差を補償できる。これと異なって、カラーフィルター 230 の厚さを同一に維持して反射領域 (RA) のカラーフィルター 230 にホールを形成することによっても色相トーンの差を補償できる。

10

【0060】

遮光部材 220 及びカラーフィルター 230 上には、ITO または IZO などの透明な導電物質で構成された共通電極 270 が形成されている。

図 3 に示した液晶表示装置の薄膜トランジスタ表示板を本発明の第 2 実施形態によって製造する方法について、図 6 乃至図 13 を参照して詳細に説明する。

まず、図 6 及び図 7 に示したように、絶縁基板 110 上にスパッタリングなどの方法でアルミニウムとアルミニウム合金などアルミニウム系の金属、銀と銀合金など銀系の金属、銅と銅合金など銅系の金属、モリブデンとモリブデン合金などモリブデン系の金属、クロム、チタン、タンタルなどで構成される導電膜を形成する。

【0061】

20

以降、前記で説明した本発明の第 1 実施形態による表示板の製造方法であるインプリントリソグラフィ工程を利用して、導電膜上にパターニングのための有機膜を塗布して型部を用いた加圧工程、整列工程、硬化工程及びエッティング工程を通して有機膜をパターニングする。その後、パターニングされた有機膜をエッティングマスクとして導電膜をエッティングして複数のゲート電極 124 と拡張部 125 を含む複数のゲート線 121 及び複数の維持電極 133 を含む複数の維持電極線 131 を形成する。ここでインプリントリソグラフィ工程に使用されるパターニングされた有機膜は、写真エッティング工程においての感光膜と同じ役割を果たして、ゲート線 121 及び維持電極線 131 を形成後に除去する。

【0062】

30

その後、図 8 及び図 9 に示したように、ゲート線 121 及び維持電極線 131 を覆うように L T C V D、P E C V D の方法で、ゲート絶縁膜 140、水素化非晶質シリコン膜、N+ がドーピングされた非晶質シリコン膜を順次に積層して、水素化非晶質シリコン膜、N+ がドーピングされた非晶質シリコン膜を本実施形態によるインプリントリソグラフィ工程を利用して複数の突出部 154 と複数の拡張部 157 を含む複数の半導体 151 及び複数の抵抗性接触パターン 164 を形成する。ゲート絶縁膜 140 は窒化ケイ素などで形成される。ここでイ、ンプリントリソグラフィ工程に使用されるパターニングされた有機膜は、写真エッティング工程においての感光膜と同じ役割を果たす。

【0063】

40

その後、図 10 及び図 11 に示したように、クロムまたはモリブデン系の金属、タンタル及びチタンなど、耐火性金属で構成される導電膜をスパッタリングなどで積層する。

以降、本実施形態によるインプリントリソグラフィ工程を通して導電膜をエッティングして、複数のソース電極 173 を含むデータ線 171 と複数のドレイン電極 175 及び複数の拡張部 177 を形成する。ここでインプリントリソグラフィ工程に使用されるパターニングされた有機膜も写真エッティング工程での感光膜と同じ役割を果たす。

【0064】

そして、データ線 171 及びドレイン電極 175 で識別されない抵抗性接触パターン 164 部分を除去して、抵抗性接触パターン 164 を二つの抵抗性接触部材 163、165 に分離する一方、両者の半導体 154 部分を露出させる。次に、露出された半導体 154 の表面を安定化するために酸素プラズマを実施するのが望ましい。

次に、図 12 及び図 13 に示したように、窒化ケイ素などで構成される保護膜 180 を

50

化学気相蒸着 (CVD) し、有機物質で構成される有機絶縁膜形成物質を塗布して本実施形態によるインプリントリソグラフィ工程を通して有機絶縁膜 187 をパターニングする。加圧工程に使用される型部 (図 2F の図面符号 60 に該当) の本体には、凹凸形状のパターンが形成されていてパターニングされた有機絶縁膜 187 にも外部光の反射効率を増大させる凹凸パターンが形成される。また、拡張部 177 の上部の保護膜 180 を露出する複数の接触孔 185 が有機絶縁膜 187 に形成され、透過領域 (TA) 195 の有機絶縁膜 187 部分を除去して保護膜 180 を露出する。この段階においてインプリントリソグラフィ工程に使用されるパターニングされた有機膜 20 は、他の段階とは異なって有機絶縁膜 187 であって、保護膜 180 のパターニング後にも除去されない。

【0065】

10

次に、パターニングされた有機絶縁膜 187 を利用してエッチング工程を通して、下の保護膜 180 をパターニングして複数の接触孔 185 を完成する。

次に接触孔 185 を通してドレイン電極 175 と連結される複数の透明電極 192 を本実施形態によるインプリントリソグラフィ工程を通して形成する。そして、反射領域 (RA) の透明電極 192 の上部にはまたはアルミニウムなどで構成される反射電極 194 をインプリントリソグラフィ工程を通して形成すると、図 3 で示した本実施形態による製造方法によって製造された薄膜トランジス表示板 100 が完成される。透明電極 192 及び反射電極 194 形成のためのインプリントリソグラフィ工程に用いられるパターニングされた有機膜 20 は、写真エッチング工程においての感光膜と同じ役割を果たす。

【0066】

20

以上、薄膜トランジスタ表示板 100 の全ての薄膜をインプリントリソグラフィ工程で形成する場合を例示したが、これら薄膜のうちの一部のみをインプリントリソグラフィ工程で形成して、残りは写真エッチング工程または写真工程によって形成してもよい。

このように、本発明の多様な実施形態による表示板の製造装置及び製造方法を利用してインプリントリソグラフィ工程を行うと、写真エッチング工程に含まれる露光、現像などの工程を通す必要なく、簡単に薄膜自体または薄膜をエッチングするためのエッチングマスクパターンを容易に形成できる。これと共に、表示板と型部の整列の有無を確認するための整列感知部を載置部の下部に位置させることができ、表示板の上部に位置する型部駆動部及び紫外線硬化のための紫外線照射部の配置空間を容易に確保できる。従って、狭い空間内でもインプリントリソグラフィ工程を容易に進行できる。

30

【0067】

また、整列の有無確認のための型部の整列キーに形成された不透過膜を強度がある金属膜、金属酸化膜及び無機膜のうちのいずれか一つで形成することによって、型部を有機膜から分離する時に不透過膜が損傷されることを防止する。

一方、不透過膜は有機膜を紫外線硬化する場合においては、下部の有機膜 18 が硬化することを防止して型部を容易に有機膜から分離させることができる。これによって、不透過膜 68 の交替時期を延ばして表示板の製造費用を減少できる。

【0068】

40

以上、本発明の望ましい実施形態について詳細に説明したが、本発明の権利範囲はこれに限定されることなく、特許請求の範囲で定義している本発明の基本概念を利用した当業者の多様な変形及び改良形態も本発明の権利範囲に属する。

【図面の簡単な説明】

【0069】

【図 1】本発明の第 1 実施形態による表示板製造装置の断面図である。

【図 2A】表示板を本発明の第 1 実施形態によって製造する方法の中間段階においての表示板の平面図である。

【図 2B】図 2A に示した表示板を I-Ib - I-Ib' 線に沿って切断した示した断面図である。

【図 2C】各々表示板を本発明の第 1 実施形態によって製造する方法の中間段階においての表示板及び表示板の製造装置の断面図 (1) である。

50

【図2D】各々表示板を本発明の第1実施形態によって製造する方法の中間段階においての表示板及び表示板の製造装置の断面図(2)である。

【図2E】各々表示板を本発明の第1実施形態によって製造する方法の中間段階においての表示板及び表示板の製造装置の断面図(3)である。

【図2F】各々表示板を本発明の第1実施形態によって製造する方法の中間段階においての表示板及び表示板の製造装置の断面図(4)である。

【図2G】各々図2Fの‘A’領域の第1整列キー及び第2整列キーの互いの位置関係を説明するための図(1)である。

【図2H】各々図2Fの‘A’領域の第1整列キー及び第2整列キーの互いの位置関係を説明するための図(2)である。

10

【図2I】各々表示板を本発明の第1実施形態によって製造する方法の中間段階においての表示板及び表示板の製造装置の断面図(1)である。

【図2J】各々表示板を本発明の第1実施形態によって製造する方法の中間段階においての表示板及び表示板の製造装置の断面図(2)である。

【図2K】表示板を本発明の第1実施形態によって製造する方法の中間段階においての表示板の断面図である。

【図3】本発明の第2実施形態による表示板の製造方法によって製造された表示板を含む液晶表示装置の配置図である。

【図4】各々図3に示した液晶表示装置をIV-IV'線に沿って切断して示した断面図である。

20

【図5】各々図3に示した液晶表示装置をV-V'に沿って切断して示した断面図である。

【図6】図3に示した液晶表示装置の表示板を本発明の第2実施形態によって製造する方法の中間段階においての表示板の配置図である。

【図7】図6に示した表示板のVII-VII'線に沿って切断した示した断面図である。

【図8】図3に示した液晶表示装置の表示板を本発明の第2実施形態によって製造する方法の中間段階においての表示板の配置図である。

【図9】図8に示した表示板のIX-IX'線に沿って切断した示した断面図である。

【図10】図3に示した液晶表示装置の表示板を本発明の第2実施形態によって製造する方法の中間段階においての表示板の配置図である。

30

【図11】図10に示した表示板のXI-XI'線に沿って切断した示した断面図である。

【図12】図3に示した液晶表示装置の表示板を本発明の第2実施形態によって製造する方法の中間段階においての表示板の配置図である。

【図13】図12に示した表示板のXII-XII'線に沿って切断した示した断面図である。

【符号の説明】

【0070】

10 表示板

40

12 基板

16 表示板整列キー

40 載置部

42 固定チャック

44 光透過部

46 支持部

50 モールド駆動部

60 型部

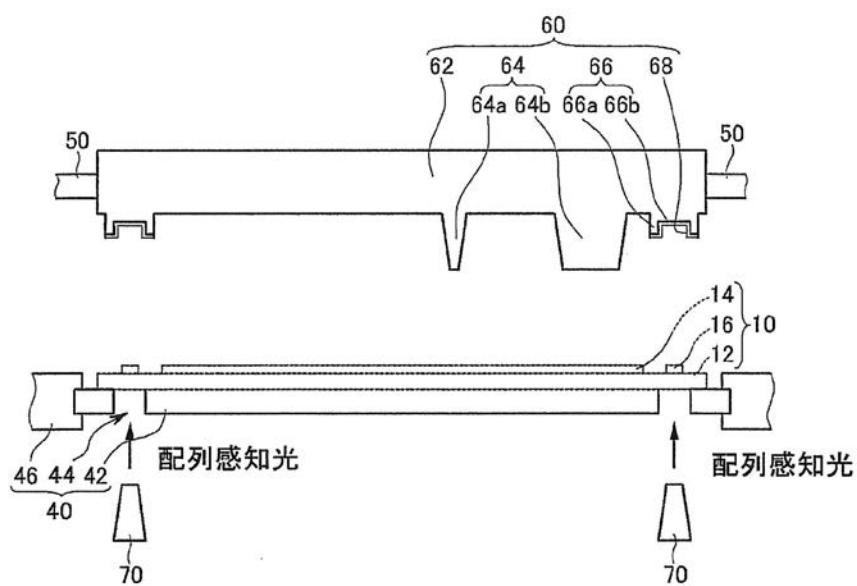
62 本体部

64 パターン形成部

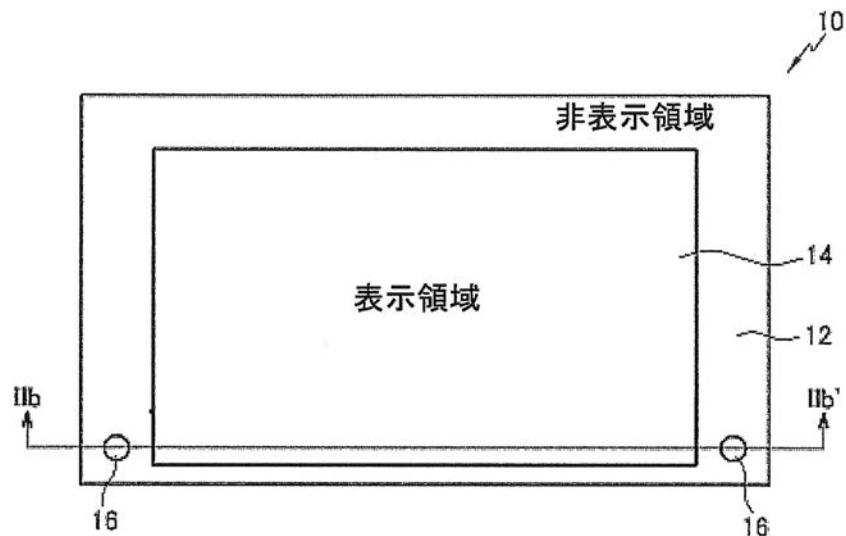
50

6 6 型部整列キ
6 8 不透過膜
7 0 整列感知部

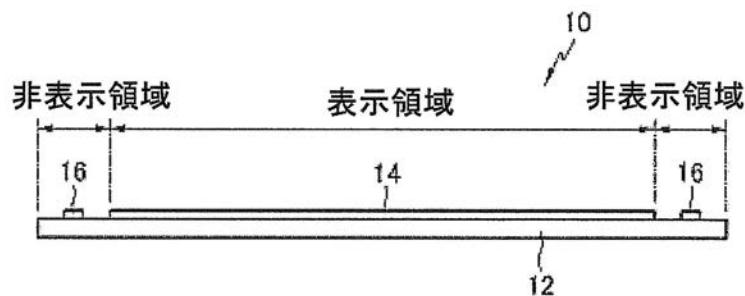
【図1】



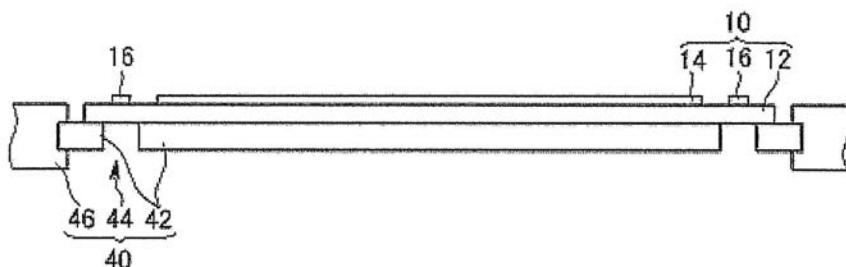
【図2A】



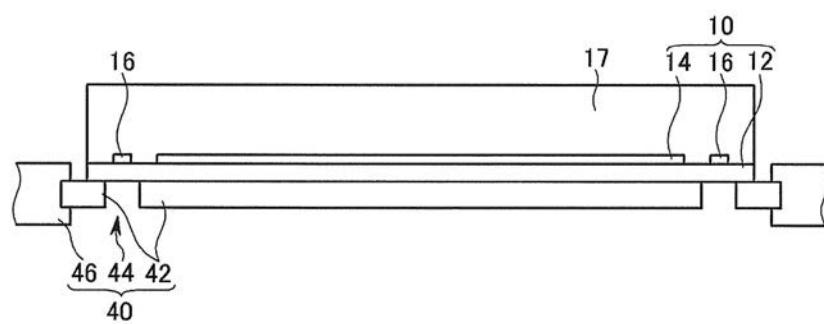
【図2B】



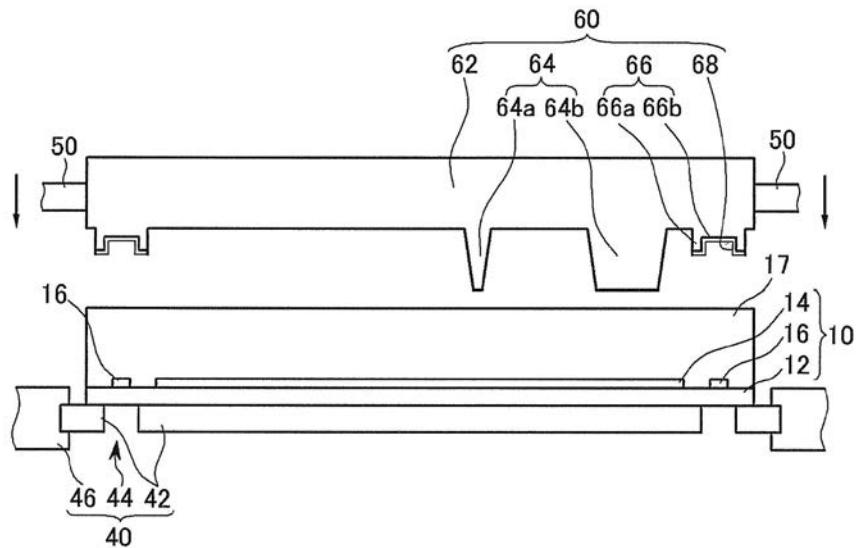
【図2C】



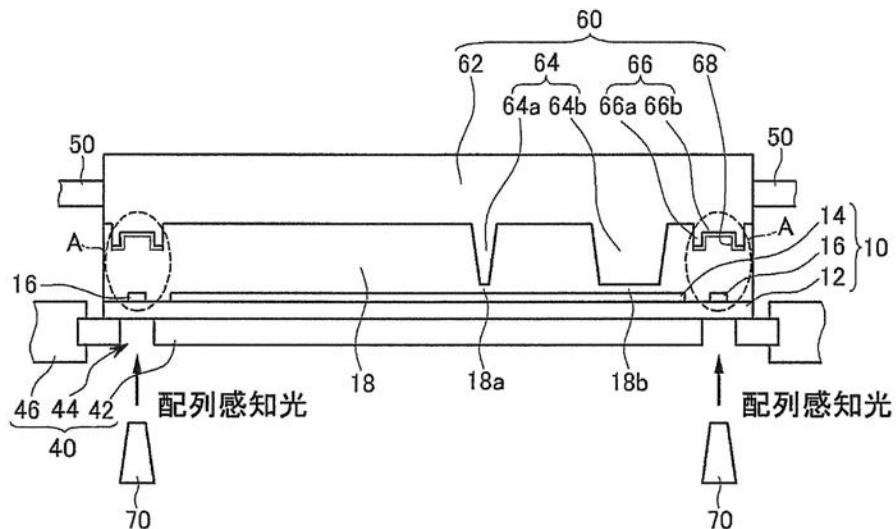
【 2 D 】



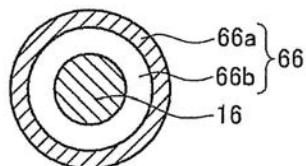
【図2E】



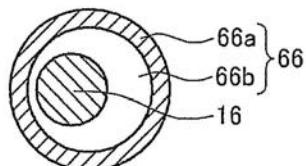
【図2F】



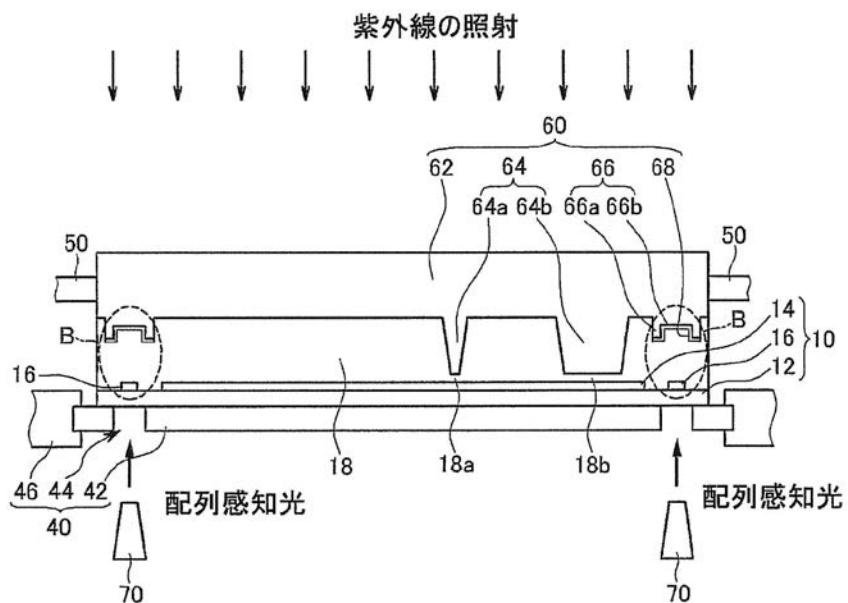
【図2G】



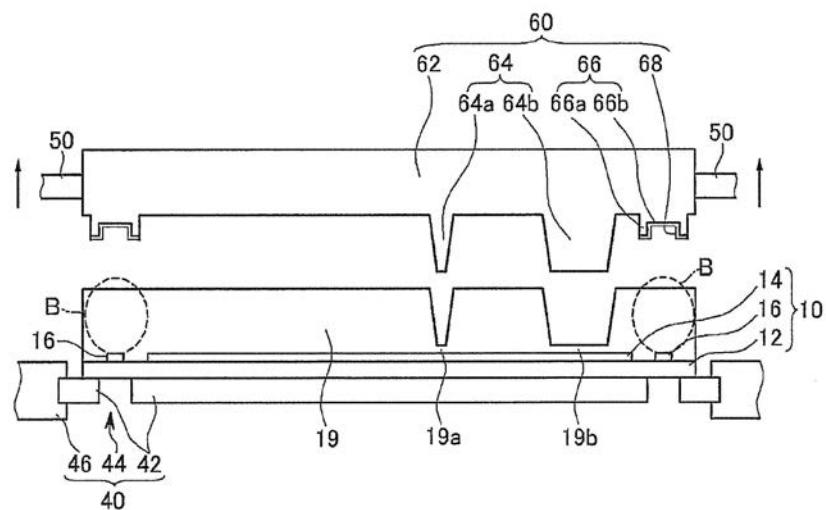
【図2H】



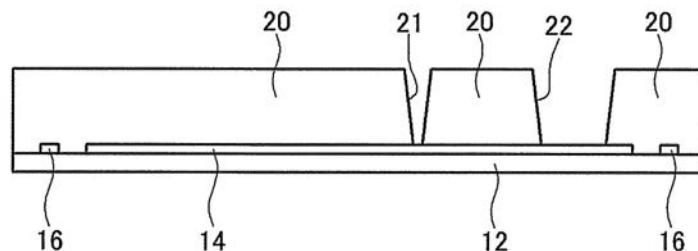
【図2I】



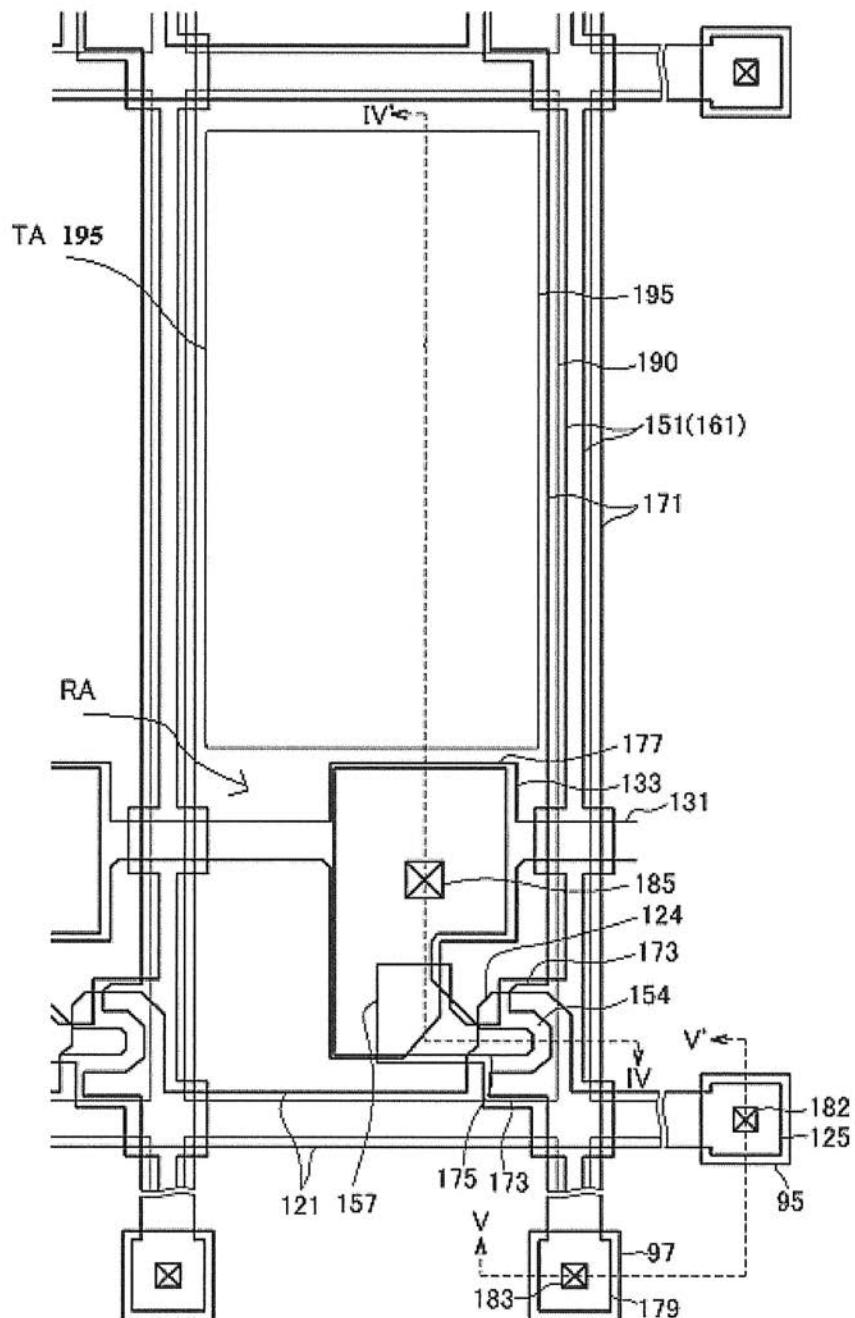
【図2J】



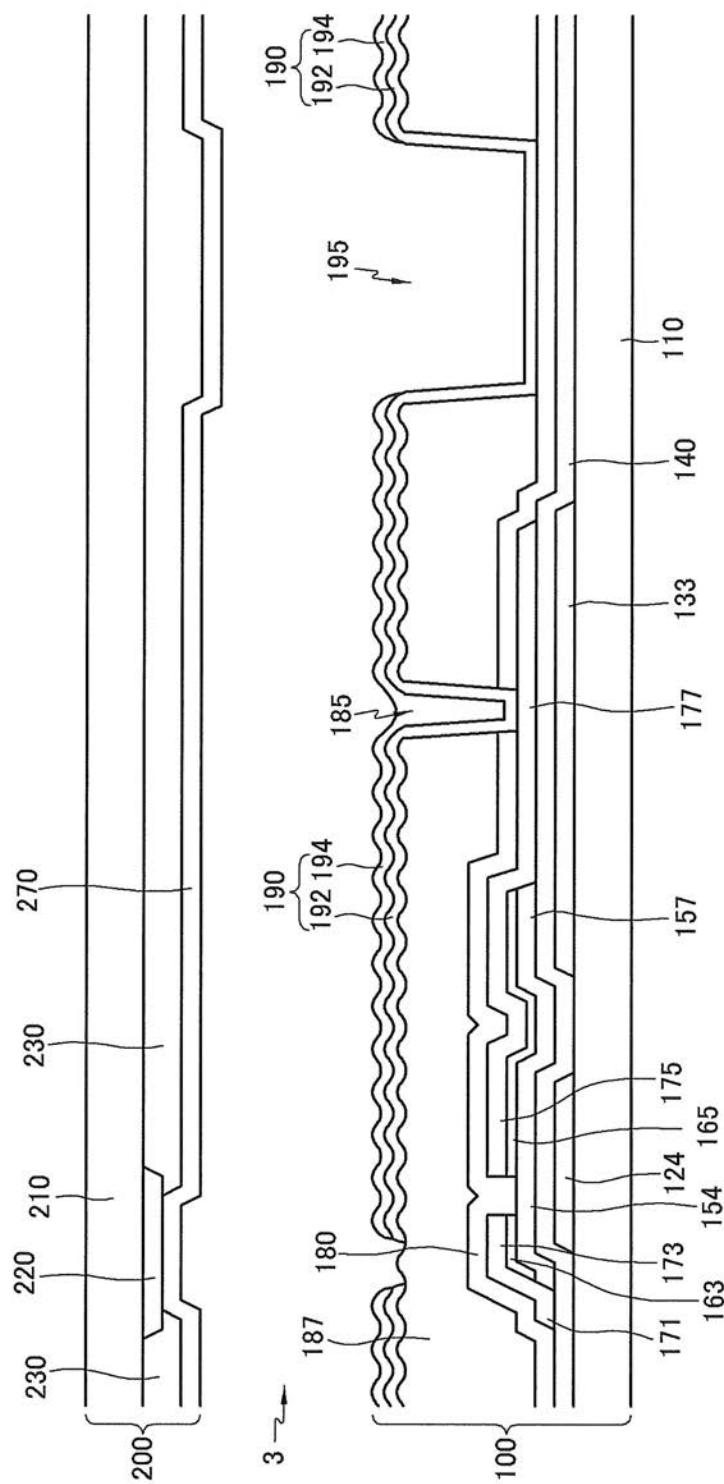
【図2K】



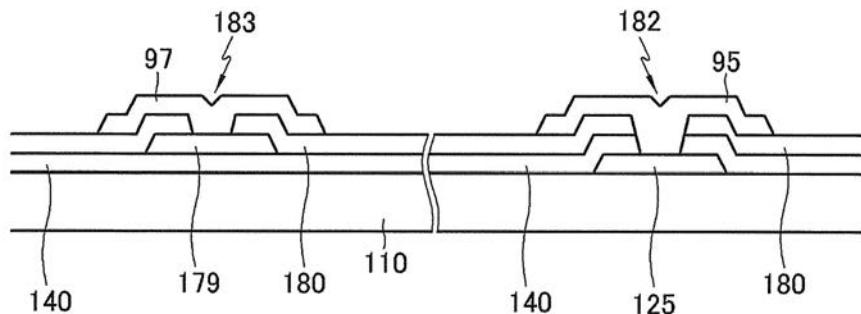
【図3】



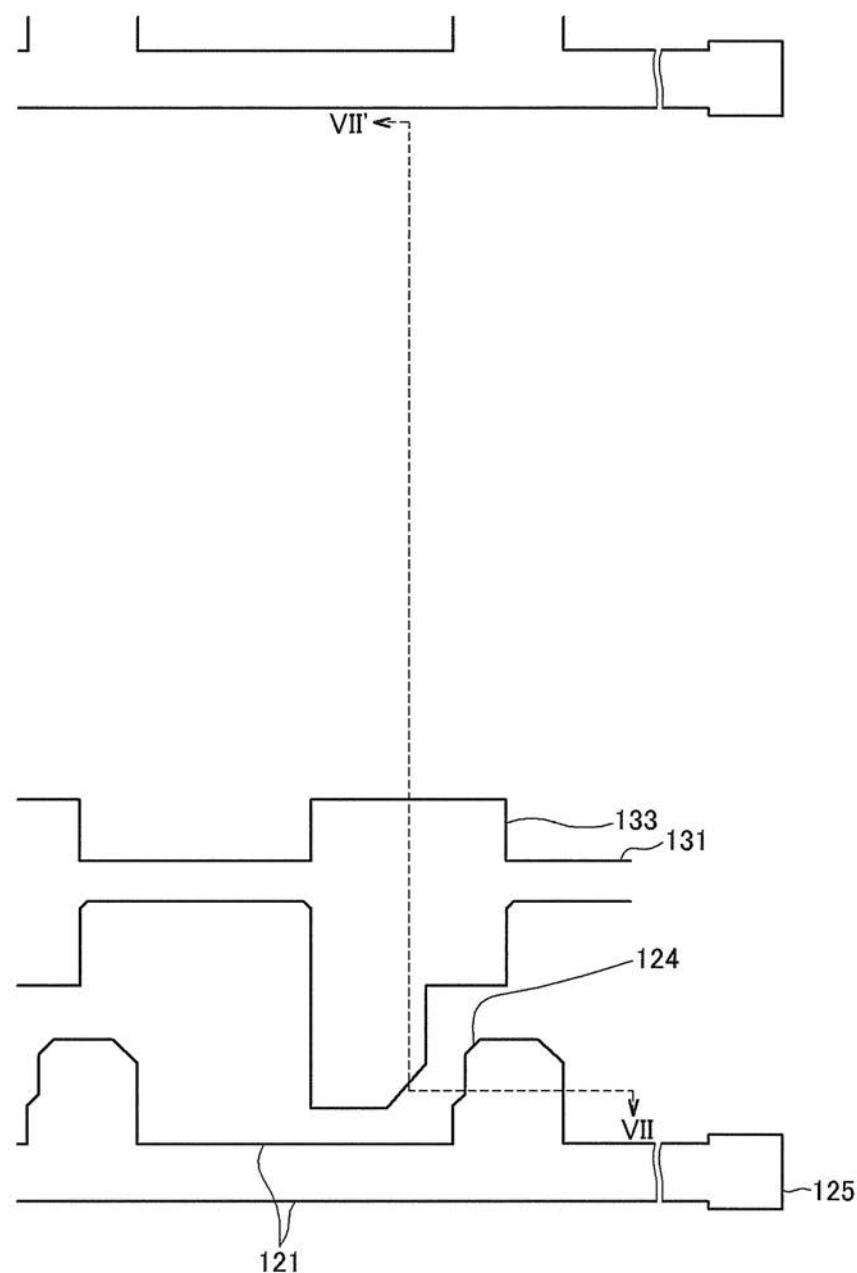
【図4】



【図5】



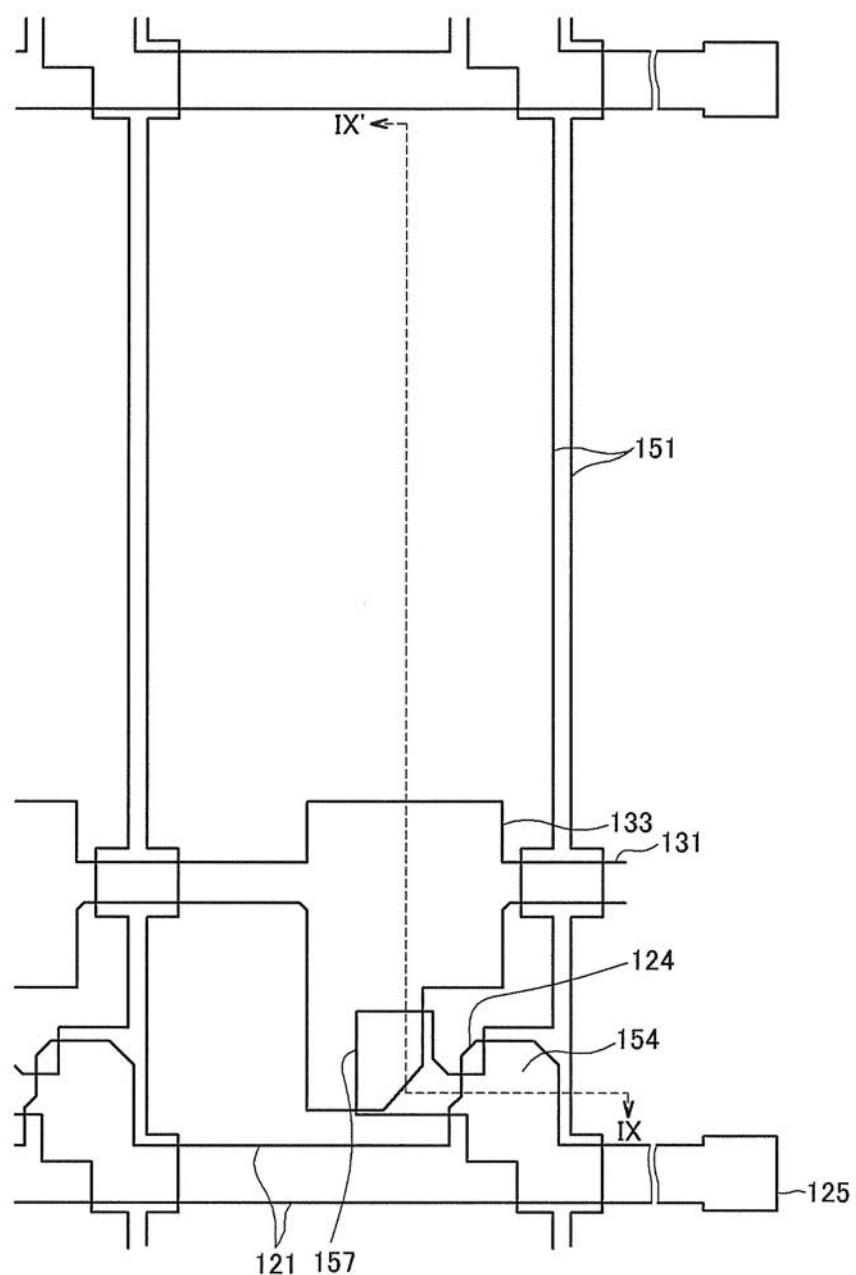
【図6】



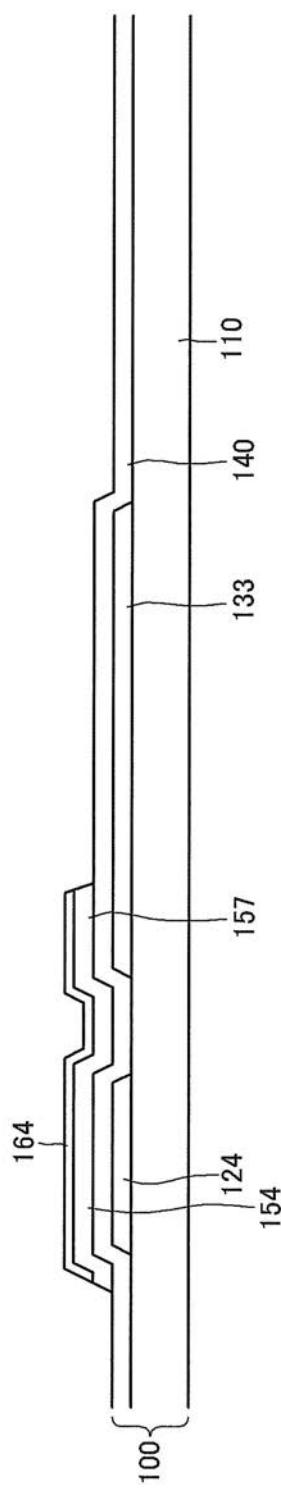
【図7】



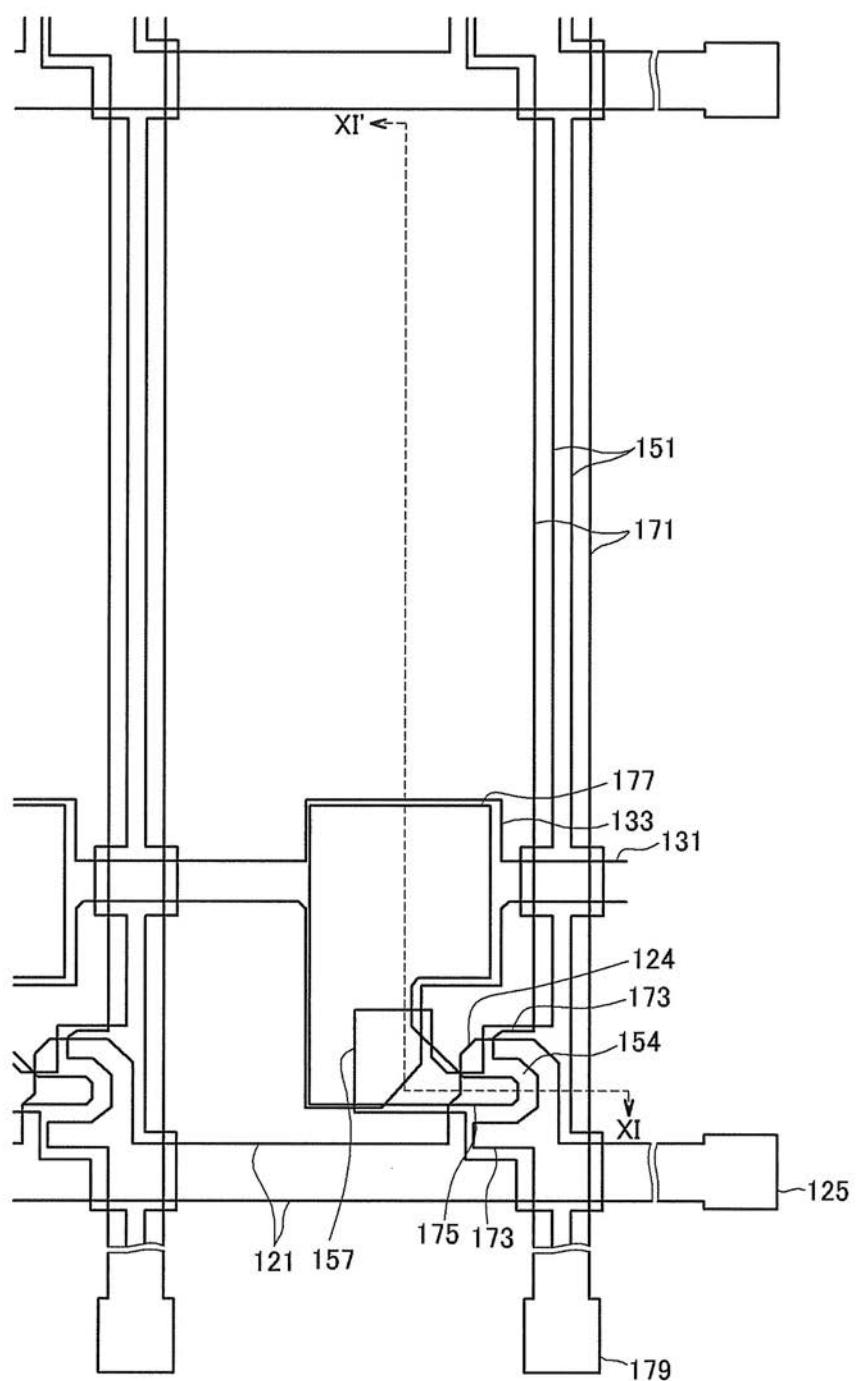
【図8】



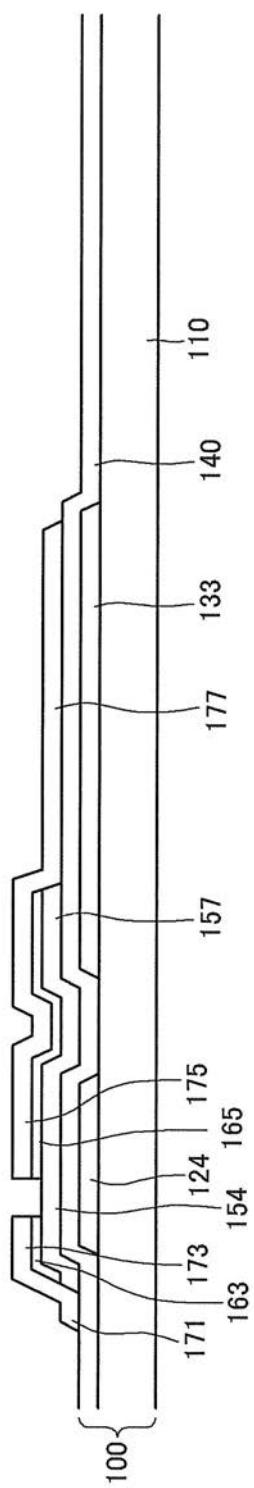
【図9】



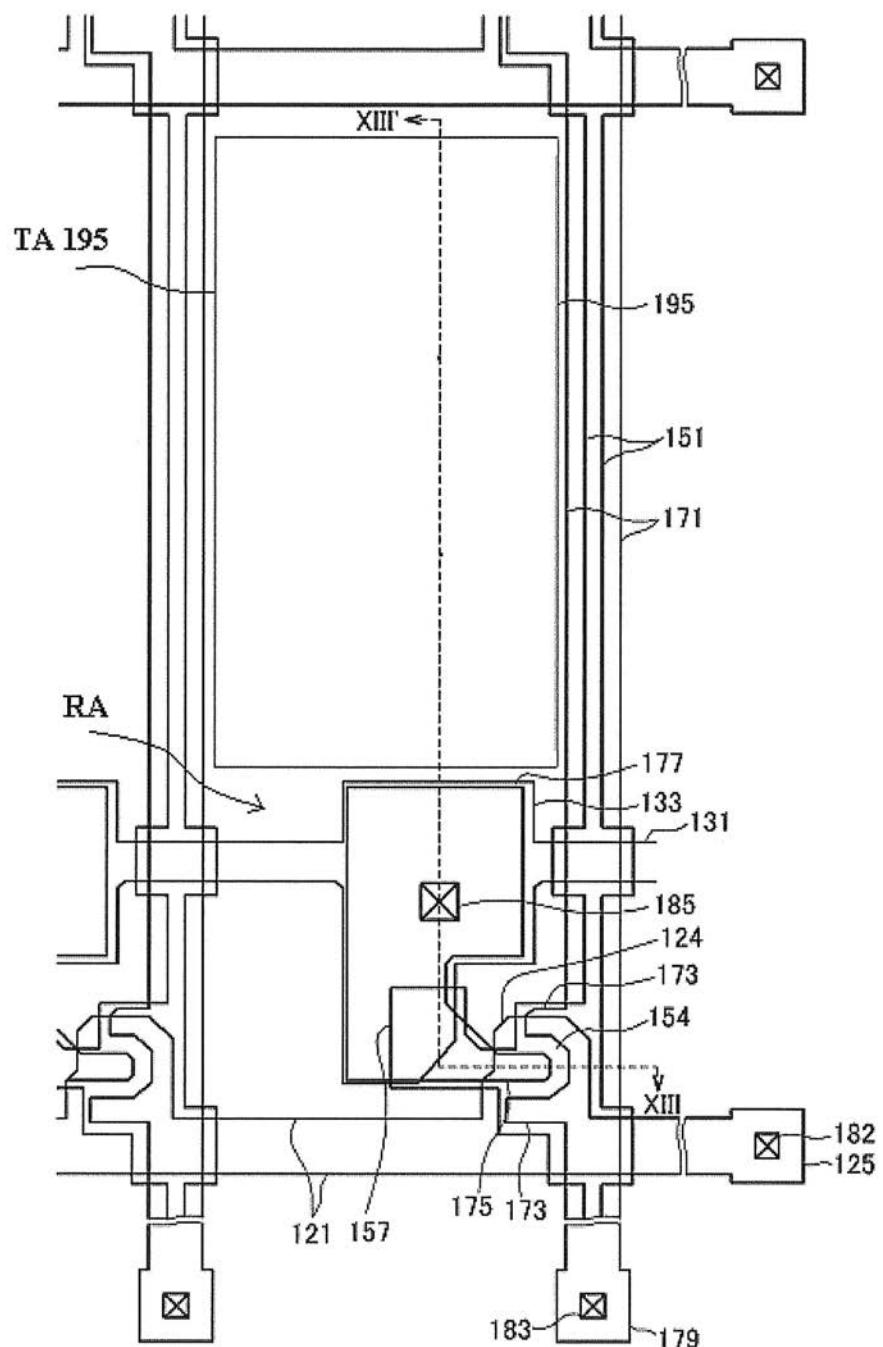
【図10】



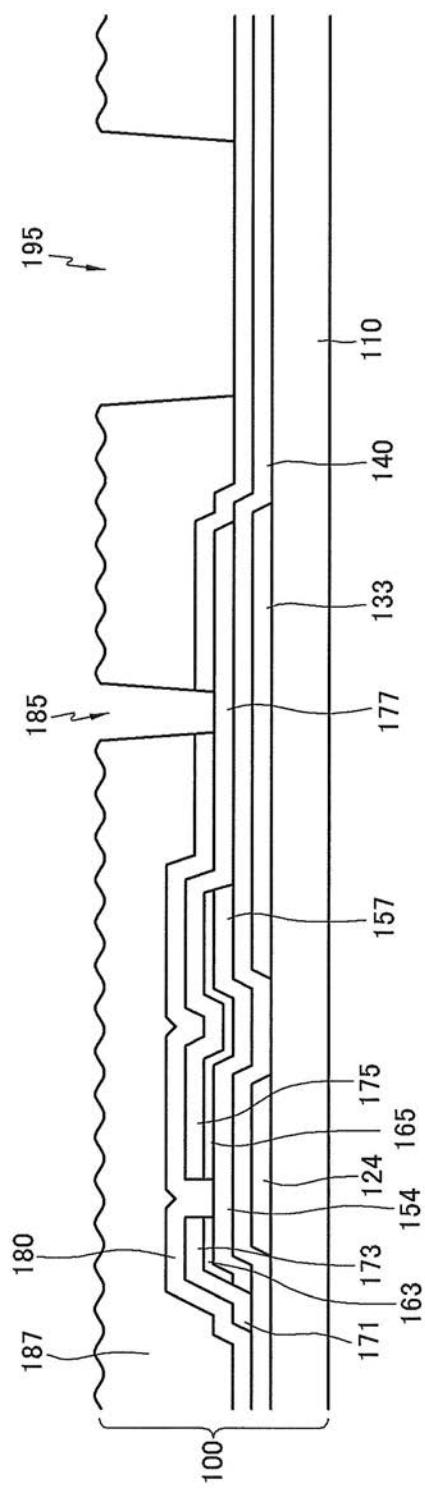
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 **盧 南 錫**

大韓民国京畿道城南市盆唐区書 ヒョン 洞孝子村華城アパート607棟703号

(72)発明者 **ベ 廷 モック**

大韓民国ソウル市江南区新沙洞607-9現代マンション23棟201号

審査官 **田辺 正樹**

(56)参考文献 特開2005-077844 (JP, A)

特開2005-101201 (JP, A)

特表2005-533393 (JP, A)

国際公開第2004/044966 (WO, A1)

特開2006-019707 (JP, A)

特開2004-259985 (JP, A)

特開2007-323059 (JP, A)

特開2005-031662 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B29C53/00-53/84、57/00-59/18

G02F1/13-1/141

G09F9/00-9/46

H01L21/027、21/30、21/46、27/32