

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4911167号

(P4911167)

(45) 発行日 平成24年4月4日 (2012.4.4)

(24) 登録日 平成24年1月27日 (2012.1.27)

(51) Int. Cl. F 1
GO 2 F 1/1343 (2006.01) GO 2 F 1/1343
GO 2 F 1/1368 (2006.01) GO 2 F 1/1368

請求項の数 8 (全 36 頁)

(21) 出願番号	特願2008-324779 (P2008-324779)	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成20年12月19日 (2008.12.19)		ソニー株式会社
(65) 公開番号	特開2010-145869 (P2010-145869A)		東京都港区港南1丁目7番1号
(43) 公開日	平成22年7月1日 (2010.7.1)	(74) 代理人	100094363
審査請求日	平成21年12月11日 (2009.12.11)		弁理士 山本 孝久
		(74) 代理人	100118290
			弁理士 吉井 正明
		(74) 代理人	100120640
			弁理士 森 幸一
		(72) 発明者	櫻井 芳亘
			東京都港区港南1丁目7番1号ソニー株式
			会社内
		(72) 発明者	田中 大直
			東京都港区港南1丁目7番1号ソニー株式
			会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶パネル及び電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

互いに一定の距離を挟んで対向配置される第1の基板及び第2の基板と、
第1の基板と第2の基板との間に液晶分子を封止して成る液晶層と、
液晶層の液晶分子を一定方向に配列させる配向膜と、
第1の基板側に形成される対向電極パターンと、
第1の基板側に形成される画素電極パターンと、
信号電位の書き込みタイミングを与える制御パルスが供給される走査線と、
信号電位が供給される信号線、

とを備え、

画素電極パターンは、

制御電極端が走査線と接続され、主電極端の一方が信号線に接続されたトランジスタの
主電極端の他方と接続されるコンタクト部と、

走査線と信号線とで囲まれた画素領域中に、コンタクト部から直接に延在する複数本の
第1の電極枝と、

画素領域の少なくとも一方の周辺側において、第1の電極枝に沿って延在する第2の電
極枝と、

コンタクト部の複数本の第1の電極枝とは反対側と第2の電極枝の端部とを接続する連
結部と、

複数本の第1の電極枝を、画素領域の中央よりもコンタクト部に近い位置にて横断的に

10

20

連結する部分連結枝とから成る液晶パネル。

【請求項 2】

コンタクト部と部分連結枝との間に形成される隙間は、当該隙間の製造限界近くまで狭く設定されている請求項 1 に記載の液晶パネル。

【請求項 3】

部分連結枝の幅は、当該部分連結枝の幅の製造限界近くまで細く設定されている請求項 1 又は請求項 2 に記載の液晶パネル。

【請求項 4】

画素電極パターンと対向電極パターンは、同じ階層面に形成される請求項 1 乃至請求項 3 の何れか 1 項に記載の液晶パネル。

10

【請求項 5】

画素電極パターンと対向電極パターンは、異なる階層面に形成される請求項 1 乃至請求項 3 の何れか 1 項に記載の液晶パネル。

【請求項 6】

第 1 の電極枝同士の間及び第 1 の電極枝と第 2 の電極枝との間に形成されるスリットの延設方向と液晶分子の配向方向との交差角が 7 度以上である請求項 1 乃至請求項 5 の何れか 1 項に記載の液晶パネル。

【請求項 7】

第 1 の電極枝同士の間及び第 1 の電極枝と第 2 の電極枝との間に形成されるスリットの延設方向と液晶分子の配向方向との交差角が、7 度以上 15 度以下である請求項 6 に記載の液晶パネル。

20

【請求項 8】

互いに一定の距離を挟んで対向配置される第 1 の基板及び第 2 の基板と、第 1 の基板と第 2 の基板との間に液晶分子を封止して成る液晶層と、液晶層の液晶分子を一定方向に配列させる配向膜と、第 1 の基板側に形成される対向電極パターンと、第 1 の基板側に形成される画素電極パターンと、信号電位の書き込みタイミングを与える制御パルスが供給される走査線と、信号電位が供給される信号線、とを有する液晶パネル、

液晶パネルを駆動する駆動回路、

システム全体の動作を制御するシステム制御部、並びに、

システム制御部に対する操作入力を受け付ける操作入力部、
を備え、

30

液晶パネルの画素電極パターンは、

制御電極端が走査線と接続され、主電極端の一方が信号線に接続されたトランジスタの主電極端の他方と接続されるコンタクト部と、

走査線と信号線とで囲まれた画素領域中に、コンタクト部から直接に延在する複数本の第 1 の電極枝と、

画素領域の少なくとも一方の周辺側において、第 1 の電極枝に沿って延在する第 2 の電極枝と、

コンタクト部の複数本の第 1 の電極枝とは反対側と第 2 の電極枝の端部とを接続する連結部と、

40

複数本の第 1 の電極枝を、画素領域の中央よりもコンタクト部に近い位置にて横断的に連結する部分連結枝とから成る電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この明細書で説明する発明は、画素電極と対面電極との間に発生される横方向電界により液晶分子の配列を基板面と平行に回転制御する駆動方式の液晶パネルに関する。なお、この明細書で提案する発明は、当該液晶パネルを搭載した電子機器としての側面を有する。

【背景技術】

50

【0002】

現在、液晶パネルのパネル構造には、パネル面に対して垂直方向に電界を発生する縦電界表示型に加え、様々な駆動方式に対応したパネル構造が提案されている。例えばパネル面に対して水平方向に電界を発生する横電界表示型のパネル構造が提案されている。

【0003】

この横電界表示型の液晶パネルは、液晶分子の回転方向が基板面と平行である。すなわち、横電界表示型の液晶パネルでは、液晶分子の基板面に対する垂直方向への回転が少ない。このため、光学特性（コントラスト、輝度、色調）の変化が比較的少ないという特性が知られている。すなわち、横電界表示型の液晶パネルは、縦電界表示型の液晶パネルよりも視野角が大きい特徴がある。

10

【0004】

図1に、横電界表示型の液晶パネルを構成する画素領域の断面構造例を示し、図2に対応する平面構造例を示す。

液晶パネル1は、2枚のガラス基板3及び5と、これらによって挟み込まれるように封入された液晶層7とで構成される。各基板のうち外側表面には偏光板9が配置され、内側表面には配向膜11が配置される。なお、配向膜11は、液晶層7の液晶分子群を一定方向に配列させるために使用される膜である。一般に、ポリイミド膜が使用される。

【0005】

また、ガラス基板5には、透明導電膜で形成された画素電極13と対向電極15が形成される。このうち、画素電極13は、櫛歯状に加工された5本の電極枝13Aの両端をそれぞれ連結部13Bで連結した構造を有している。また、画素電極13の図中上端には、電極枝13Aの一部と連結部13Bと一体的に接続される矩形形状のコンタクト部13Cが形成されている。

20

【0006】

一方、対向電極15は、電極枝13Aよりも下層側（ガラス基板5側）に画素領域の全体を覆うように形成されている。この電極構造により、電極枝13Aと対向電極15の間に放物線状の電界が発生する。図1では、この電界を破線の矢印にて示している。

【0007】

なお、画素領域は、図2に示す信号線21と走査線23とで囲まれた領域が対応する。因みに、各画素領域には、画素電極13に対する信号電位の印加を制御する薄膜トランジスタが配置される。この薄膜トランジスタのゲート電極は走査線23と接続されており、走査線23の電位によってオン・オフ動作が切替制御されるようになっている。

30

【0008】

また、薄膜トランジスタの一方の主電極は信号線21と不図示の配線パターンを通じて接続され、他方の主電極はコンタクト25と接続されている。従って、薄膜トランジスタがオン動作した場合には、信号線21と画素電極13とが電氣的に接続される。

また、図2に示すように、この明細書においては、電極枝13A間の隙間をスリット31と呼ぶ。図2の場合、スリット31の延設方向は、信号線21の延設方向と同じである。すなわち、スリット31は、図中のY軸方向に沿って形成される。

参考までに、図3（A）及び（B）に、コンタクト25付近の断面構造を示す。

40

【特許文献1】特開平10-123482号公報

【特許文献2】特開平11-202356号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

横電界表示型の液晶パネルでは、図4に示すように、スリット31の両端部分（電極枝13Aが連結部13Bやコンタクト13Cで連結される部分の近く）で、電圧印加時の液晶分子の配向が乱れ易いことが知られている。コンタクト部は矩形形状の電極となるため横電界が発生せず、配向制御が弱いためである。さらにコンタクト周りは通常凹凸が大きく配向が乱れる核となり易いという理由もある。この現象は、ディスクリネーションと呼ば

50

れる。

図4では、前述したディスクリネーションの発生し易い領域41を網掛けにて示している。図4の場合、計8個の領域41で液晶分子の配向の乱れが発生する。

【0010】

ところで、このディスクリネーションに外部圧力（指押し等）が加わると、液晶分子の配列の乱れは、図中矢印で示すように、電極枝13Aの延設方向に沿って広がる特性がある。なお、この液晶分子の配列の乱れは、液晶分子の配列を電界方向とは逆方向に回転させる方向に作用する。この現象を、リバースツイスト現象と呼ぶことにする。

図5に、リバースツイスト現象の発生例を示す。図5では、この液晶分子の配列の乱れた領域43を、電極枝13Aの延設方向に沿って延びる網掛け表示として表している。

10

【0011】

なお、現在用いられている液晶パネルでは、リバースツイスト現象が発生すると、自然放置によって元に戻せない問題がある。画素の上部と下部のそれぞれから広がるディスクリネーションが画素中央部で結合することにより安定化状態を形成し、領域43に位置する液晶分子の配向方向を元に戻せないためである。結果的に、リバースツイスト現象の発生した領域43が、画残り（すなわち、表示ムラ）としていつまでも視認される問題があった。以下、この画残りを、リバースツイストラインという。

【0012】

因みに、コンタクト部13Cから直接延びる2本の電極枝13Aには、リバースツイストラインが残り易い。図5では、画素領域の中央側に位置する2本のリバースツイストラインを両側のリバースツイストラインよりも強調して表している。

20

【課題を解決するための手段】

【0013】

そこで、発明者らは、互いに一定の距離を挟んで対向配置される第1及び第2の基板と、第1及び第2の基板間に封止される液晶層と、配向膜と、第1の基板側に形成される対向電極パターンと、第1の基板側に複数本の電極枝によって形成される画素電極パターンであって、複数本の電極枝のうちコンタクトから延びる複数本の電極枝を横断的に連結する部分連結枝をコンタクトの近傍に形成した画素電極パターンとを有する液晶パネルを提案する。

【0014】

30

なお、画素電極パターンと対向電極パターンは、同じ階層面に形成しても良いし、異なる階層面に形成しても良い。すなわち、横電界表示型の液晶パネルであり、画素電極にスリットを有するものであれば、画素領域の断面構造は問わない。

さらに、画素電極パターンを構成する複数本の電極枝によって形成されるスリットの延設方向と液晶の配向方向との交差角が7°以上に形成されることが望ましい。

【発明の効果】

【0015】

前述したように、発明者らは、配向安定性が弱いコンタクトの近傍領域に、複数本の電極枝を横断的に連結する部分連結枝を形成する。これにより、液晶が外圧によって押し下げられた場合にも、コンタクトの近傍領域に発生するディスクリネーションが電極枝に沿って画素中央へ成長するのを、コンタクトの近傍領域と部分連結枝との間に閉じ込めることができる。結果的に、外圧を原因とする表示ムラ（リバースツイストライン）の発生を最小限にとどめることができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下では、発明の最良の形態例を、以下に示す順番で説明する。

(A) 液晶パネルモジュールの外観例及びパネル構造

(B) 画素構造例1：シングルドメイン構造を有する場合

(C) 画素構造例2：疑似デュアルドメイン構造を有する場合

(D) 画素構造例3：デュアルドメイン構造を有する場合

50

- (E) 画素構造例 4 : デュアルドメイン構造を有する場合
- (F) 画素構造例 5 : 他の断面構造
- (G) 画素構造例 6 : 他の断面構造
- (H) 画素構造例 7 : 他の画素構造例
- (I) 他の形態例

【0017】

なお、本明細書で特に図示又は記載されない部分には、当該技術分野の周知又は公知技術を適用する。また以下に説明する形態例は、発明の一つの形態例であって、これらに限定されるものではない。

【0018】

10

- (A) 液晶パネルモジュールの外観例及びパネル構造

図 6 に、液晶パネルモジュール 51 の外観例を示す。液晶パネルモジュール 51 は、支持基板 53 に対向基板 55 を貼り合わせた構造を有している。支持基板 53 は、ガラス、プラスチックその他の基材で構成される。対向基板 55 も、ガラス、プラスチックその他の透明部材を基材とする。対向基板 55 は、封止材料を挟んで支持基板 53 の表面を封止する部材である。

【0019】

なお、基板の透明性は光の射出側だけ確保されていれば良く、他方の基板側は不透性の基板でも良い。

この他、液晶パネル 51 には、外部信号や駆動電源を入力するための FPC (フレキシブルプリントサーキット) 57 が必要に応じて配置される。

20

【0020】

図 7 に、液晶パネルモジュール 51 のシステム構成例を示す。液晶パネルモジュール 51 は、下部ガラス基板 61 (図 1 のガラス基板 5 に対応する。) 上に、画素アレイ部 63 と、信号線ドライバ 65 と、ゲート線ドライバ 67 と、タイミングコントローラ 69 を配置した構成を有している。この形態例の場合、画素アレイ部 63 の駆動回路は、1 個又は複数個の半導体集積回路として形成され、ガラス基板上に実装される。

【0021】

因みに、画素アレイ部 63 は、表示上の 1 画素を構成するホワイトユニットが M 行×N 列に配置されたマトリクス構造を有している。なお、この明細書において、行とは、図中 X 方向に配列される 3×N 個のサブ画素 71 で構成される画素列をいう。また、列とは、図中 Y 方向に配列される M 個のサブ画素 71 で構成される画素列をいう。勿論、M と N の値は、垂直方向の表示解像度と水平方向の表示解像度に応じて定まる。

30

【0022】

また、信号線ドライバ 65 は、画素階調に対応する信号電位 Vsig を信号線 DL に印加するのに用いられる。この形態例の場合、信号線 DL は、図中 Y 方向に延びるように配線されている。

ゲート線ドライバ 67 は、信号電位 Vsig の書き込みタイミングを与える制御パルスを送信線 WL に印加するのに用いられる。この形態例の場合、送信線 WL は、図中 X 方向に延びるように配線される。

40

【0023】

ここで、サブ画素 71 には、不図示の薄膜トランジスタが形成されており、そのゲート電極は送信線 WL に接続され、主電極の一方は信号線 DL に接続され、主電極の他方は画素電極 13 に接続される。

タイミングコントローラ 69 は、信号線ドライバ 65 及びゲート線ドライバ 67 に駆動パルスを送給する回路デバイスである。

【0024】

- (B) 画素構造例 1

図 8 に画素構造例を示す。この画素構造は、FFS (Fringe Field Switching) 型の液晶パネルで使用されるものである。

50

従って、画素領域の断面構造は、図1に示す構造となる。すなわち、対向電極15は、画素電極13よりも下層側に画素領域の全域を覆うように配置される。

【0025】

図8に示す画素構造の基本構造は、図2に示す画素構造と同じである。すなわち、画素電極13は、櫛歯状に加工された5本の電極枝13Aの両端を連結部13Bで連結した構造を有している。

また、画素電極13は、画素領域の図中上端側に、コンタクト部13Cを有している。このコンタクト部13Cは、その中央付近に形成されたコンタクト25を通じ、不図示の薄膜トランジスタに接続されている。

【0026】

また、コンタクト部13Cは、一端側において連結部13Bと接続されると共に、他端側において3本の電極枝13Aに接続されている。

なお、ここでの3本の電極枝13Aは、5本の電極枝13Aのうち両端に位置する2本の電極枝13A以外の電極枝13Aである。

【0027】

ところで、このコンタクト部13Cは、パターン面積が大きい。このため、コンタクト部13Cに直接接続される3本の電極枝13Aによって形成される2本のスリット31との境界部分の配向安定性が弱くなり易い。配向安定性が弱いということは、液晶が押し下げられた場合に発生されるリバーツイストも成長し易いことを意味する。

【0028】

そこで、図8に示す画素構造例の場合には、コンタクト部13Cの近傍位置に、コンタクト部13Cから直接延びる3本の電極枝13A間を横断的に接続する部分連結枝81を形成する。この部分連結部81により、画素領域の中央側に位置する3本の電極枝13Aによって形成される2本のスリット31を2つの領域に物理的に分割することができる。

【0029】

これら2本のスリット31は、液晶が押し下げられた場合に、リバーツイストの成長が顕著に出現し易いスリットである。

ただし、部分連結枝81が存在することで、液晶が押し下げられた場合でも、リバーツイストの成長はコンタクト部13C側のスリット31内に留めることができ、画素領域の中央付近までは及ばないようにできる。図9に、液晶が外圧により押し下げられた場合の状態を示す。

【0030】

図9と図5を比較すれば分かるように、部分連結枝81を形成した画素領域では、画素領域内に残存するリバーツイストラインが大幅に少なくなる。特に、画素領域の中央付近に発生するリバーツイストラインを無くす又は大幅に少なくすることができる。

結果的に、この画素構造の採用により、液晶パネル全体としての表示品質を大きく改善することができる。

【0031】

なお、コンタクト部13Cと部分連結枝81の間に形成される隙間はできるだけ狭いことが望ましい。例えば製造限界近くまで隙間が狭いことが望ましい。隙間が狭いほど、配向規制力の作用する画素領域の面積を増やすことができるためである。

同じく、部分連結枝81は領域を2つに分割できれば良いので、そのパターン幅は製造限界まで細くすることが望ましい。

【0032】

(C) 画素構造例2

図10に、2つ目の画素構造例を示す。この画素構造例も、FFS (Fringe Field Switching) 型の液晶パネルで使用されるものを想定する。

【0033】

この画素電極13の基本的なパターン構造は、前述した画素構造例(図8)と同じである。すなわち、画素電極13は、5本の電極枝13A、連結部13B、コンタクト部13

10

20

30

40

50

C、部分連結枝 8 1 で構成される。

ところで、前述した画素構造例（図 8）の場合には、信号線 2 1 及び電極枝 1 3 A がいずれも、Y 軸方向と平行に形成する場合を例示した。

【0034】

これに対し、図 10 に示す画素構造例の場合には、画素領域内の配線が Y 軸方向に対して傾斜して形成される点で、前述した画素構造例と異なっている。

なお、この傾斜方向は、Y 軸方向に対して上下に位置する 2 つの画素領域間で逆転するように形成される。すなわち、Y 軸方向に対して時計周りに傾斜するパターンと反時計回りに傾斜するパターンとが、Y 軸方向に沿って交互に配置される。換言すると、この形態例における画素領域は、X 軸方向に伸びる走査線 2 3 に対して上下鏡面構造になる。

10

【0035】

なお、図 10 には、画素領域のパターンが、Y 軸方向に対して時計周りに傾斜された場合を主に示している。因みに、配向膜 1 1 の配向方向は、Y 軸方向と平行である。従って、この画素領域では、電界の印加時に、液晶分子が反時計回りに回転する。

【0036】

勿論、図 10 に主に示した画素領域の上下には、画素領域のパターンが、Y 軸方向に対して反時計周りに傾斜される画素領域が形成されることになる。勿論、この画素領域では、電界の印加時に、液晶分子が時計回りに回転する。

【0037】

このように、液晶分子の回転方向が上下 2 つの画素領域で逆方向になることにより、視野角の広い液晶パネルを実現することができる。

20

なお、以上に示したこの画素構造は、疑似的なデュアルドメイン構造を構成する。

【0038】

以下では、液晶層 7 の配向方向と電極枝 1 3 A によって形成されるスリット 3 1 の延設方向との望ましい関係について説明する。なお、液晶層 7 の配向方向とは（なお、「液晶の配向方向」ともいう。）、液晶がもつ誘電率異方性の向きで定義され、誘電率が大きい方向をいうものとする。

図 10 に示す画素構造では、配向膜 1 1 の配向方向と電極枝 1 3 A によって形成されるスリット 3 1 の延設方向と液晶層 7 の交差角 α が 7° 以上になる場合を好適な構造として表している。

30

【0039】

この値は、以下の実験により定めたものである。以下、発明者らが確認した特性を説明する。

まず、図 11 に、スリット 3 1 の延設方向と液晶層 7 の配向方向との間に認められた特性を示す。この図 11 は、交差角 α と表示ムラが消失するまでの時間との関係を表している。図 11 の横軸は、スリット 3 1 の延設方向と液晶層 7 の配向方向との交差角 α であり、図 11 の縦軸は、表示ムラが消失するまでの時間である。

【0040】

図 11 に示す実験結果より、交差角 α が 7° 未満の場合には、リバースツイスト現象による表示ムラが自然に消失しないことが確認された。

40

一方、交差角 α が 7° 以上の場合には、リバースツイスト現象による表示ムラを自然に消失できることが確認された。これが、図 10 において、交差角 α を 7° 以上と表記した理由である。

なお、交差角 α が 7° の場合、表示ムラの消失に要した時間は 3.5[秒]であった。また、実験の結果、交差角 α が大きいほど、表示ムラが消失するまでの時間が短縮されることが確認された。

【0041】

例えば交差角 α が 10° の場合には、3[秒]で表示ムラが消失することが確認された。また例えば交差角 α が 15° の場合には、2.5[秒]で表示ムラが消失することが確認された。また例えば交差角 α が 20° の場合には、1.5[秒]で表示ムラが消失することが確認

50

された。

このことから、交差角 α が大きいほど、横電界表示型の液晶パネルにおける液晶分子の配向規制力を高めることができることが分かる。

【0042】

図12に、交差角 α と表示ムラのレベルとの間に観察された結果を示す。図12の横軸は、スリット31の延設方向と液晶層7の配向方向との交差角 α であり、図12の縦軸は、表示ムラの視認レベルである。

図12に示すように、交差角 α が 10° 以上であれば、表示画面をいずれの角度から見ても表示ムラが見えないことが確認された。また、交差角 α が 5° の場合には、表示画面を斜め方向から見た場合に、表示ムラが微かに見えることが確認された。なお、交差角 α が 5° 以上 10° 未満の範囲では、図12に示すように視認性が少しずつ変化することが確認された。

10

【0043】

ただし、交差角 α が大きければ大きいほど良いのではない。

図13に、確認された透過特性を示す。なお、図13の横軸は、スリット31の延設方向と液晶層7の配向方向との交差角 α であり、図13の縦軸は、相対透過率である。因みに、図13では、交差角 α が 5° の場合を 100% として表している。

【0044】

図13の場合、交差角 α が 5° の場合における透過率が最大になり、交差角 α が 45° の場合における透過率が最小になる。なお、交差角 α が 45° の場合における相対的な透過率は約 64% になる。

20

図13に示すように、交差角 α と相対透過率との間にはおおよそ線形の関係が認められる。この透過率の観点からすると、交差角 α は、小さいほど表示輝度の点で有利になることが分かる。

【0045】

以上の特性より、発明者らは、スリット31の延設方向と液晶層7の配向方向との交差角 α は 7° 以上 15° 以下であることが望ましいと考える。この条件を満たせば、相対的な透過率と表示ムラが消失されるまでの時間の両方を良好な状態に保つことができる。

これにより、指押し等によるリバースツイスト現象によって液晶分子の配列が乱れたとしても、数秒以内に自然に消去することができる液晶パネルを実現することができる。

30

【0046】

(D) 画素構造例3

図14に、3つ目の画素構造例を示す。この画素構造も、FFS (Fringe Field Switching) 型の液晶パネルで使用されるものである。

ただし、3つ目の画素構造では、1つの画素領域内にデュアルドメイン構造を採用する場合について説明する。すなわち、画素電極13を画素領域(図中、破線で示す矩形領域)のY軸方向中央付近で屈折させる構造を採用する。

なお、図14における屈曲点は1つであるが、2つ以上の屈曲点を設けてマルチドメイン構造にすることも可能である。

【0047】

40

ここで、図14に示す画素構造は、屈曲点よりX軸方向に延びる仮想線を境界として上下鏡面構造となるように構成する。もっとも、コンタクト部13Cや部分連結枝81は画素領域内に1つである。従って、これらについては上下鏡面構造の対象外である。また、上下鏡面構造には、画素電極13だけでなく、信号線21も含まれる。

【0048】

また、この条件の場合にも、液晶層7の配向方向とスリット31の延設方向との交差角 α は 7° 以上に形成する。勿論、交差角 α は、 7° 以上 15° 未満が全体的な表示性能の観点からは望ましい。また、液晶層7の配向方向は、Y軸方向と平行である場合を想定する。

【0049】

50

このデュアルドメイン構造を有する画素構造の場合、画素領域の上半分と下半分で液晶分子の回転方向が逆向きになる。すなわち、画素領域の図中上半分では電界の印加によって液晶分子が反時計回りに回転するのに対し、画素領域の図中下半分では電界の印加によって液晶分子が時計回りに回転する。

【0050】

このように、液晶分子の回転方向が逆方向になることにより、どの角度から表示画面を見ても1画素当たりの光量を均一化することができる。従って、1つ目の画素構造よりも視野角の広い液晶パネルを実現することができる。

勿論、前述したように、液晶層7の配向方向とスリット31の延設方向との関係は最適化されている。従って、指押し等によるリバースツイストによって液晶分子の配列が乱れたとしても、数秒以内に自然に消去することができる。

【0051】

(E) 画素構造例4

図15に、4つ目の画素構造例を示す。この画素構造は、図14に示したデュアルドメイン構造の変形例に対応する。すなわち、1画素内でデュアルドメイン構造を採用する画素構造に対応し、基本的な画素構造は図14に示した画素構造と同じである。

相違点は、電極枝13Aの屈曲点同士を横断的に接続する連結枝13Dを追加的に採用する点である。

【0052】

その理由は、以下の通りである。図14に示す3つ目の画素構造の場合、ドメインの境界部分（屈曲点の部分）で液晶分子の回転方向が逆向きとなる。このため、この境界部分に配向規制力が弱まり、配向乱れが発生され易くなる。この配向乱れは、リバースツイストライン現象の消失に影響を及ぼす可能性がある。

【0053】

一方、図15に示す画素構造例の場合には、屈曲点において5本全ての電極枝13Aを連結する連結枝13Cによって2つのドメインを物理的に分離することができる。

このため、各ドメインの境界部分での液晶分子の配列の乱れを無くすることができる。結果的に、図15に示す画素構造は、リバースツイストラインの消失を、図14に示す画素構造の場合よりも短縮することができる。

【0054】

(F) 画素構造例5

前述した4つの画素構造例では、いずれも図1で説明した断面構造を有するFFS型の液晶パネルについて説明した。すなわち、櫛歯状に加工された画素電極13の下層に、画素領域の全体を覆うように対向電極15を配置した画素構造を有する液晶パネルについて説明した。

【0055】

しかし、図16に示すように、対向電極15を櫛歯形状に加工した液晶パネル91を採用しても良い。なお、図16には、図1との対応部分に同一符号を付して示している。

図16の場合、対向電極15の電極枝15Aは、画素電極13の電極枝13Aの隙間（スリット31）を埋めるように配置される。

すなわち、対向電極15の電極枝15Aは、画素領域内で、画素電極13の電極枝13Aと重ならないように配置される。勿論、画素電極13と対向電極15との間に形成される電界について違いはない。

【0056】

(G) 画素構造例6

前述した各画素構造例の場合には、いずれも画素電極13と対向電極15が層違いに形成される画素構造を前提に説明した。

しかしながら、発明者らの提案する技術は、画素電極13と対向電極15が同一層に形成される横電界表示型の液晶パネルにも適用できる。

【0057】

図17に、6つ目の画素構造例に対応する断面構造例を示し、図18に6つ目の画素構造例に対応する平面構造例を示す。なお、この液晶パネルも基本的な構造は、他の画素構造に対応する液晶パネルの構造と同じである。

すなわち、液晶パネル101は、2枚のガラス基板3及び5と、これらによって挟み込まれるように封入された液晶層7とで構成される。各基板のうち外側表面には偏光板9が配置され、内側表面には配向膜11が配置される。

【0058】

また、図17に示す液晶パネル101も、画素電極13と対向電極15はガラス基板5に形成される。

このうち、画素電極13は、櫛歯状に加工された4本の電極枝13Aの一端を連結部13Bで連結した構造を有している。

【0059】

一方、画素領域内における対向電極15は、図16の場合と同じく櫛歯状に形成される。図17の場合、画素領域内には3本の電極枝15Aが形成され、その一端が共通電極線33に接続されている。ここで、対向電極15の電極枝15Aは、画素電極13の電極枝13Aの隙間に嵌め込まれるように、画素電極13と同じ階層に形成される。なお、共通電極線33は、図18に示すように、信号線21と走査線23に沿うように格子状に形成される。

【0060】

以上の通り、この画素構造例の場合には、画素電極13の電極枝13Aと対向電極15の電極枝15Aが同一階層において、X軸方向に交互に出現するように配置される。この電極構造により、画素電極13の電極枝13Aと対向電極15の電極枝15Aの間に放物線状の電界が発生する。図17には、この電界を破線にて示す。

【0061】

また、図18に示すように、ここでの画素構造例の場合には、コンタクト部13Cから直接延びる電極枝13Aが2本である。従って、この画素構造の場合には、これら2本の電極枝13Aを相互に連結するように、部分連結枝81を形成する。

この画素構造により、指押し等による外圧によるリバースツイストラインが画素領域の中央付近に生じ難い液晶パネルを実現することができる。

【0062】

(H) 画素構造例7

前述した6つの画素構造例においては、いずれも画素電極13の電極枝13Aによって形成されるスリット31の延設方向がY軸方向と平行又はY軸方向に対して鋭角に交差する場合について説明した。

しかしながら、画素電極13の電極枝13Aによって形成されるスリット31の延設方向は、X軸方向と平行又はX軸方向に対して鋭角に交差しても良い。

【0063】

図19に、この種の画素構造の一例を示す。なお、図19は、画素電極13と対向電極15がガラス基板5側の他層に配置される場合(図1)の画素構造例を表している。勿論、6つ目の画素構造例と同様の画素構造も考えられる。

図19の説明に戻る。図19の場合、画素電極13の電極枝13Aは、走査線23と平行に形成される。そして、電極枝13Aの両端は、連結部13Bにより連結されている。このため、電極枝13A同士の間形成されるスリット31は、X方向に延設されている。

【0064】

この画素構造例の場合も、コンタクト部13Cと、このコンタクト部13Cから直接延びる電極枝13Aとの境界部分で配向規制力が弱まり易い。

しかし、これらの電極枝13A間を横断するように部分連結枝81を形成することにより、前述した他の画素構造例の場合と同様に、外部圧力の印加時における当該領域のリバースツイストラインの成長を効果的に抑制することができる。

【0065】

(I) 他の形態例

(I-1) 基板材料

前述の形態例に係る説明では、基板をガラス基板としたが、プラスチック基板その他の基板を用いても良い。

【0066】

(I-2) 配向膜の配向方向1

前述した形態例のうち画素構造例1(図8)の場合には、液晶層7の配向方向とスリット31の延設方向とが 3° 程度の鋭角で交差する場合を想定した。

勿論、交差角 α が 7° 以上になる場合には、画素構造例2(図10)と同様に、発生したリバースツイストラインを自然放置で消去できる効果を期待することができる。

10

【0067】

(I-3) 配向膜の配向方向1

前述した形態例のうち画素構造例2(図10)、画素構造例3(図14)及び画素構造例4(図15)の場合には、液晶層7の配向方向とスリット31の延設方向との間に形成される交差角 α が 7° 以上の場合を望ましい例として説明した。

【0068】

しかしながら、交差角 α は、 7° 未満でも構わない。その場合には、表示ムラが残存することになるが、図9において説明したように、画素領域の中央付近におけるリバースツイストラインの成長を効果的に改善できるため、表示品質の改善効果が期待できる。

20

【0069】

(I-4) 製品例

前述の説明では、横電界を発生し得る様々な画素構造について説明した。ここでは、これら形態例に係る画素構造を有する液晶パネル(駆動回路を実装しない状態)や液晶パネルモジュール(駆動回路を実装した状態)を実装した電子機器について説明する。

【0070】

図20に、電子機器111の概念構成例を示す。電子機器111は、前述した画素構造を有する液晶パネル113、システム制御部115及び操作入力部117で構成される。システム制御部115で実行される処理内容は、電子機器111の商品形態により異なる。

30

【0071】

また、操作入力部117の構成も商品形態により異なり、例えばGUI(グラフィックユーザーインターフェース)、スイッチ、ボタン、ポインティングデバイスその他の操作子で構成される。

【0072】

なお、電子機器111は、機器内で生成される又は外部から入力される画像や映像を表示する機能を搭載していれば、特定の分野の機器には限定されない。

図21に、その他の電子機器がテレビジョン受像機の場合の外観例を示す。テレビジョン受像機121の筐体正面には、フロントパネル123及びフィルターガラス125等で構成される表示画面127が配置される。表示画面127の部分が、形態例で説明した液晶パネルに対応する。

40

【0073】

また、この種の電子機器111には、例えばデジタルカメラが想定される。図22に、デジタルカメラ131の外観例を示す。図22(A)が正面側(被写体側)の外観例であり、図22(B)が背面側(撮影者側)の外観例である。

【0074】

デジタルカメラ131は、保護カバー133、撮像レンズ部135、表示画面137、コントロールスイッチ139及びシャッターボタン141で構成される。このうち、表示画面137の部分が、形態例で説明した液晶パネルに対応する

【0075】

50

また、この種の電子機器 1 1 1 には、例えばビデオカメラが想定される。図 2 3 に、ビデオカメラ 1 5 1 の外観例を示す。

ビデオカメラ 1 5 1 は、本体 1 5 3 の前方に被写体を撮像する撮像レンズ 1 5 5、撮影のスタート／ストップスイッチ 1 5 7 及び表示画面 1 5 9 で構成される。このうち、表示画面 1 5 9 の部分が、形態例で説明した液晶パネルに対応する。

【0076】

また、この種の電子機器 1 1 1 には、例えば携帯端末装置が想定される。図 2 4 に、携帯端末装置としての携帯電話機 1 6 1 の外観例を示す。図 2 4 に示す携帯電話機 1 6 1 は折りたたみ式であり、図 2 4 (A) が筐体を開いた状態の外観例であり、図 2 4 (B) が筐体を折りたたんだ状態の外観例である。

10

【0077】

携帯電話機 1 6 1 は、上側筐体 1 6 3、下側筐体 1 6 5、連結部（この例ではヒンジ部）1 6 7、表示画面 1 6 9、補助表示画面 1 7 1、ピクチャーライト 1 7 3 及び撮像レンズ 1 7 5 で構成される。このうち、表示画面 1 6 9 及び補助表示画面 1 7 1 の部分が、形態例で説明した液晶パネルに対応する。

【0078】

また、この種の電子機器 1 1 1 には、例えばコンピュータが想定される。図 2 5 に、ノート型コンピュータ 1 8 1 の外観例を示す。

ノート型コンピュータ 1 8 1 は、下側筐体 1 8 3、上側筐体 1 8 5、キーボード 1 8 7 及び表示画面 1 8 9 で構成される。このうち、表示画面 1 8 9 の部分が、形態例で説明した液晶パネルに対応する。

20

【0079】

これらの他、電子機器 1 1 1 には、プロジェクター、オーディオ再生装置、ゲーム機、電子ブック、電子辞書等が想定される。

【0080】

(I-5) その他

前述した形態例には、発明の趣旨の範囲内で様々な変形例が考えられる。また、本明細書の記載に基づいて創作される又は組み合わせられる各種の変形例及び応用例も考えられる。

【図面の簡単な説明】

30

【0081】

【図 1】横電界表示型の液晶パネルの断面構造例を説明する図である。

【図 2】横電界表示型の液晶パネルの平面構造例を説明する図である。

【図 3】コンタクト付近の断面構造例を示す図である。

【図 4】ディスクリネーションを説明する図である。

【図 5】リバースツイスト現象を説明する図である。

【図 6】液晶パネルモジュールの外観例を示す図である。

【図 7】液晶パネルモジュールのシステム構成例を示す図である。

【図 8】1 つ目の画素構造例を示す図である（平面構造）。

【図 9】リバースツイストラインの発生例を説明する図である。

40

【図 10】2 つ目の画素構造例を示す図である（平面構造）。

【図 11】交差角の大きさと表示ムラの消失時間の関係を説明する図である。

【図 12】交差角の大きさと表示ムラのレベルの関係を説明する図である。

【図 13】交差角の大きさと相対透過率の関係を説明する図である。

【図 14】3 つ目の画素構造例を示す図である（平面構造）。

【図 15】4 つ目の画素構造例を示す図である（平面構造）。

【図 16】5 つ目の画素構造例を示す図である（断面構造）。

【図 17】6 つ目の画素構造例を示す図である（断面構造）。

【図 18】6 つ目の画素構造例を示す図である（平面構造）。

【図 19】7 つ目の画素構造例を示す図である（平面構造）。

50

【図 2 0】電子機器のシステム構成を説明する図である。

【図 2 1】電子機器の外観例を示す図である。

【図 2 2】電子機器の外観例を示す図である。

【図 2 3】電子機器の外観例を示す図である。

【図 2 4】電子機器の外観例を示す図である。

【図 2 5】電子機器の外観例を示す図である。

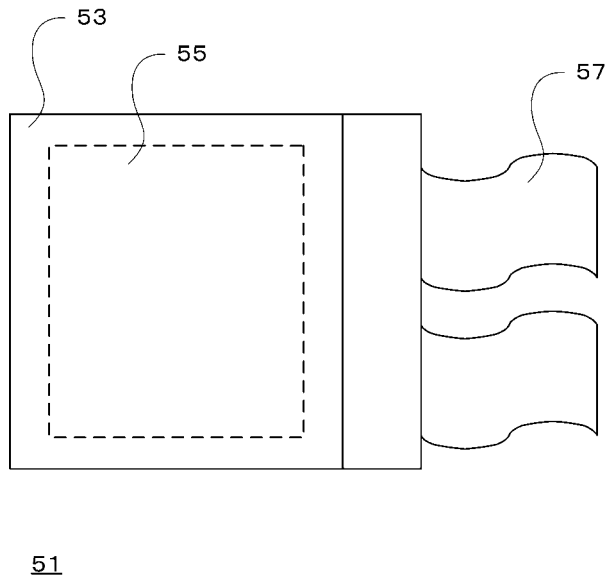
【符号の説明】

【0 0 8 2】

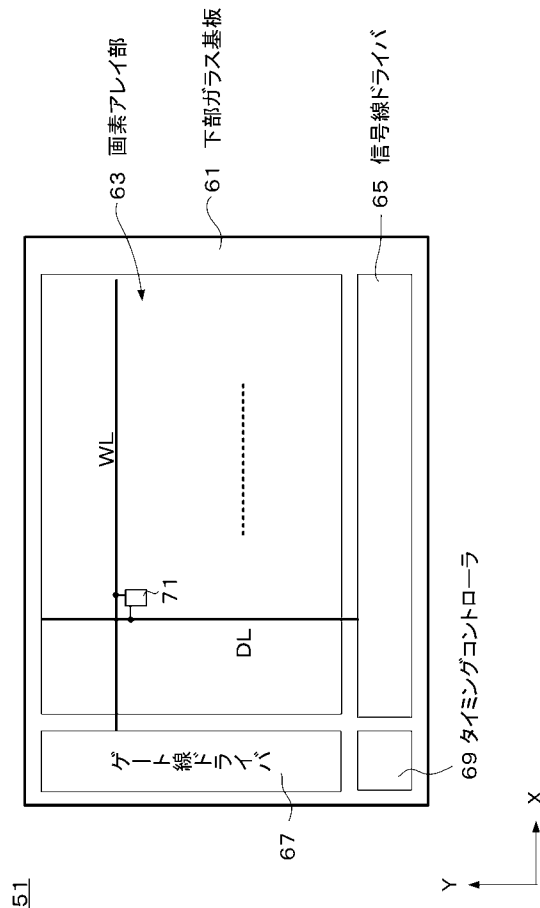
- | | |
|-------|--------|
| 1 1 | 配交膜 |
| 1 3 | 画素電極 |
| 1 3 A | 電極枝 |
| 1 3 B | 連結部 |
| 1 3 C | コンタクト部 |
| 1 5 | 対向電極 |
| 1 5 A | 電極枝 |
| 2 5 | コンタクト |
| 3 1 | スリット |
| 8 1 | 部分連結枝 |

10

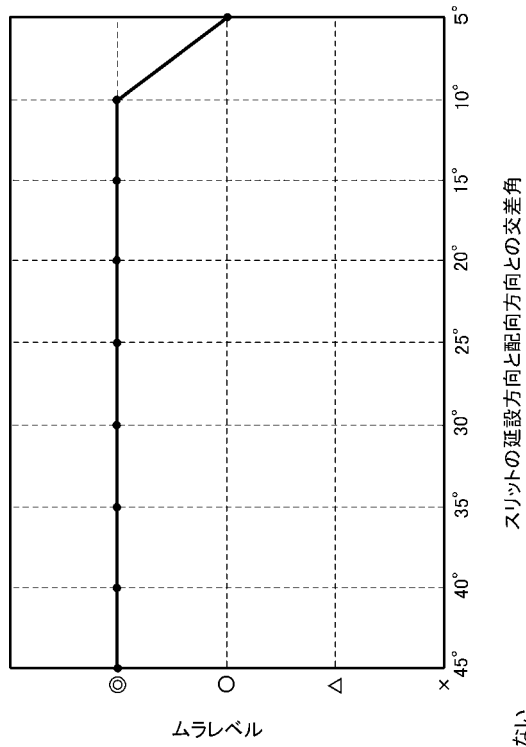
【図 6】



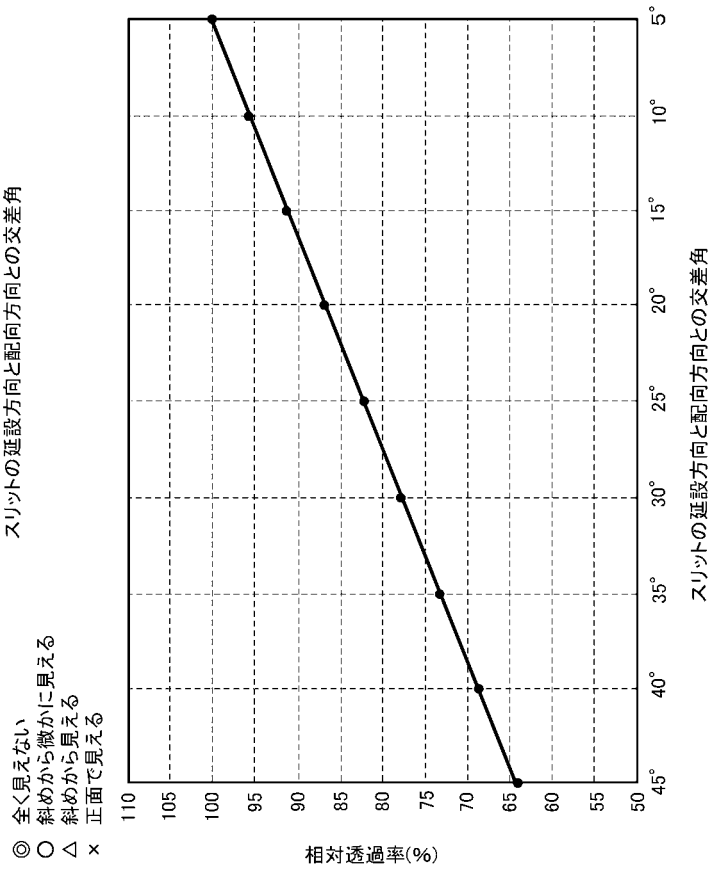
【図 7】



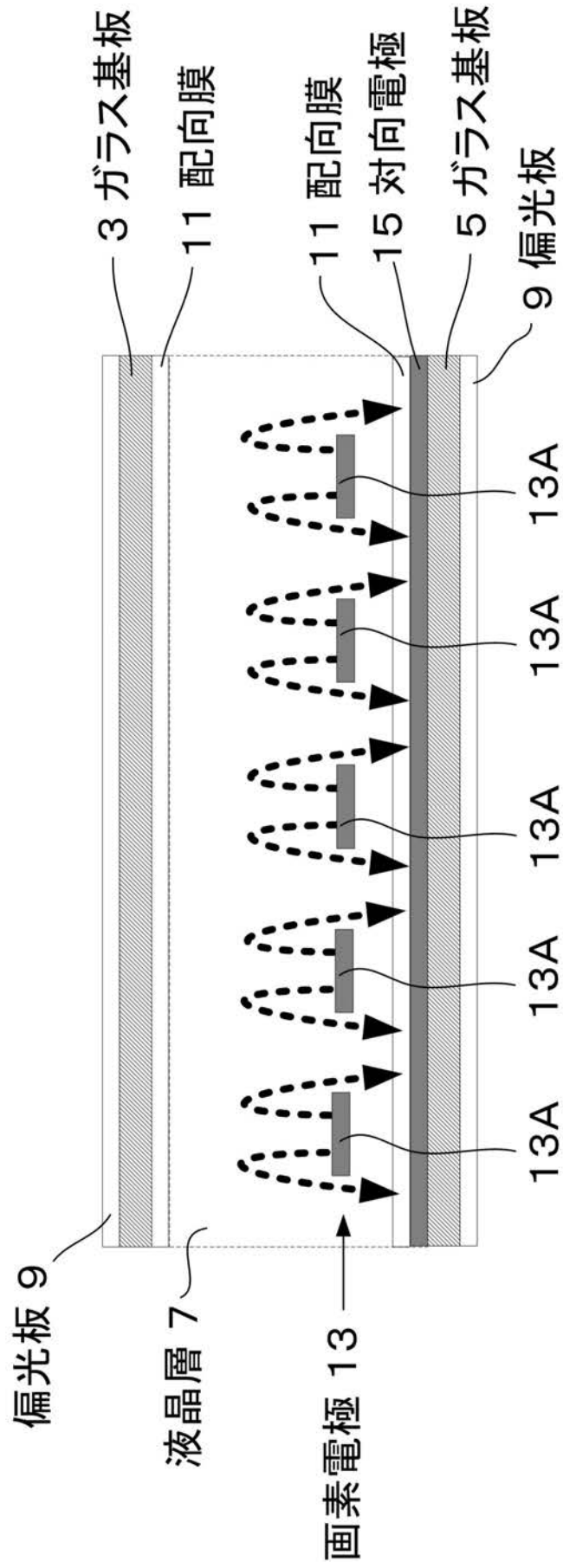
【図 1 2】



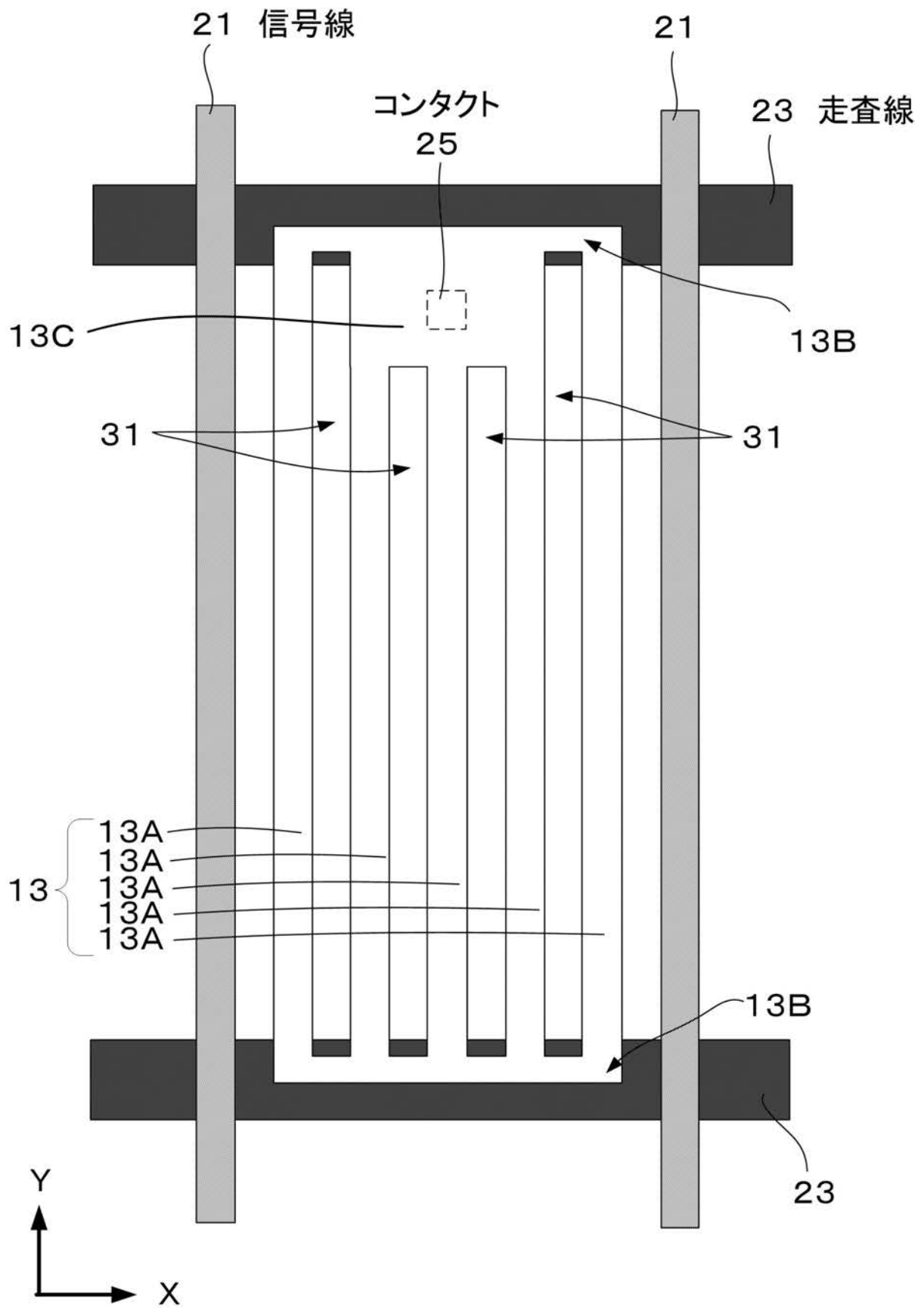
【図 1 3】



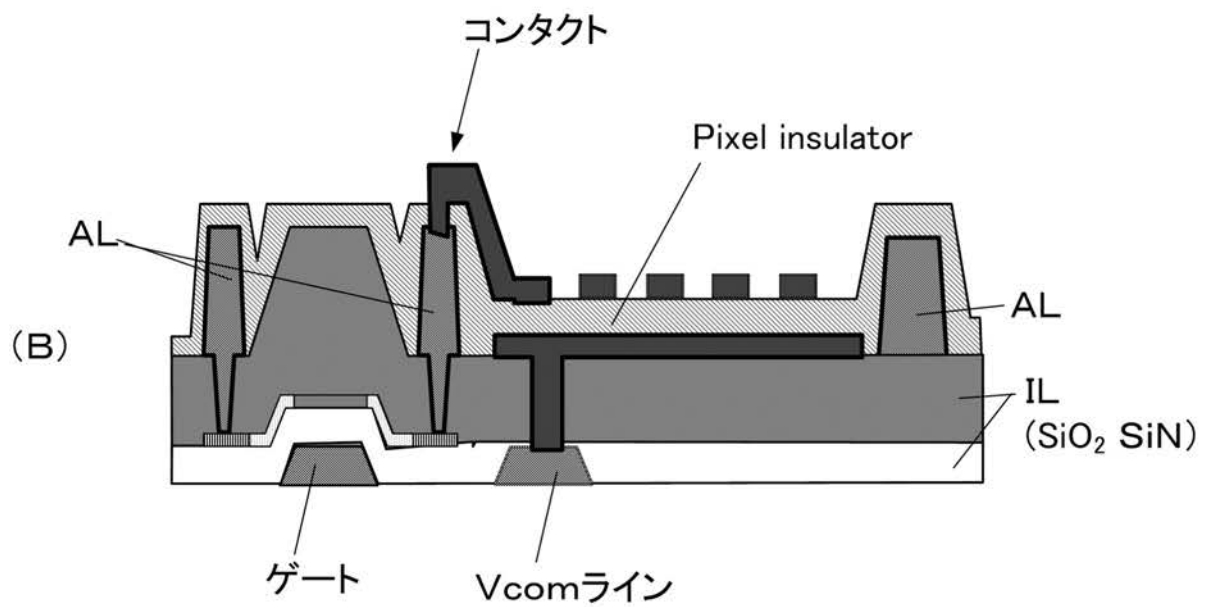
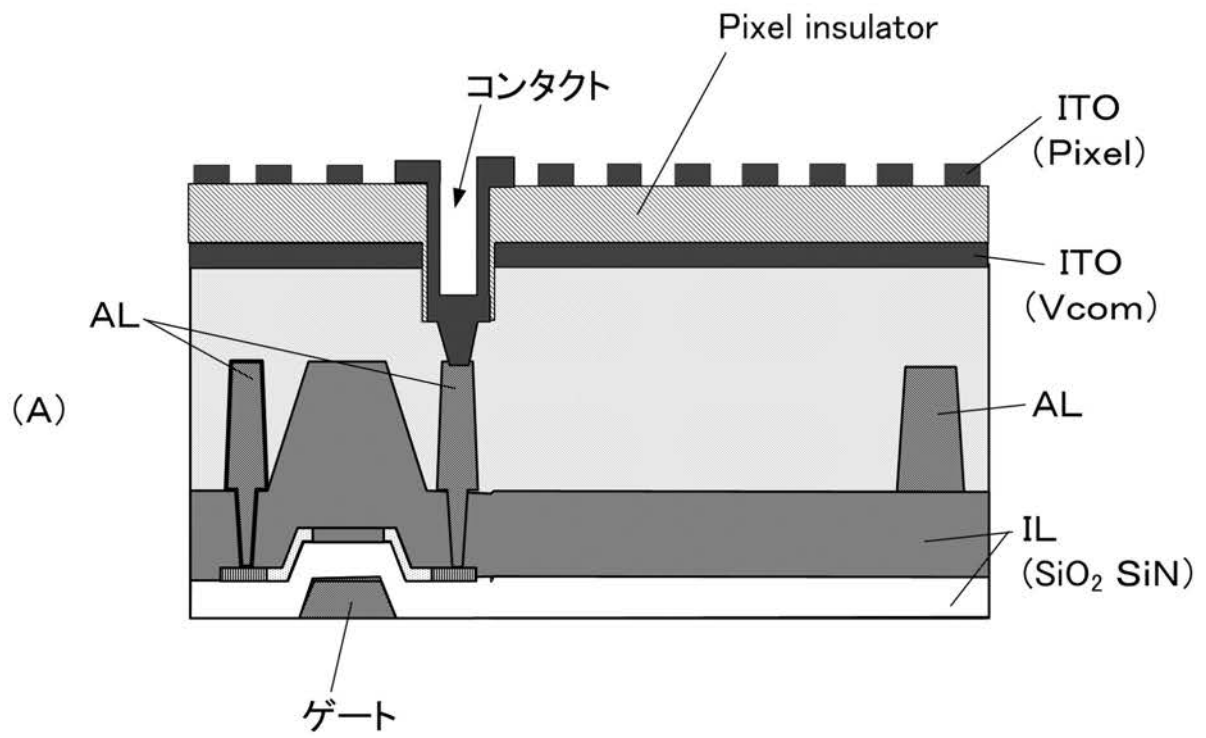
【図 1】



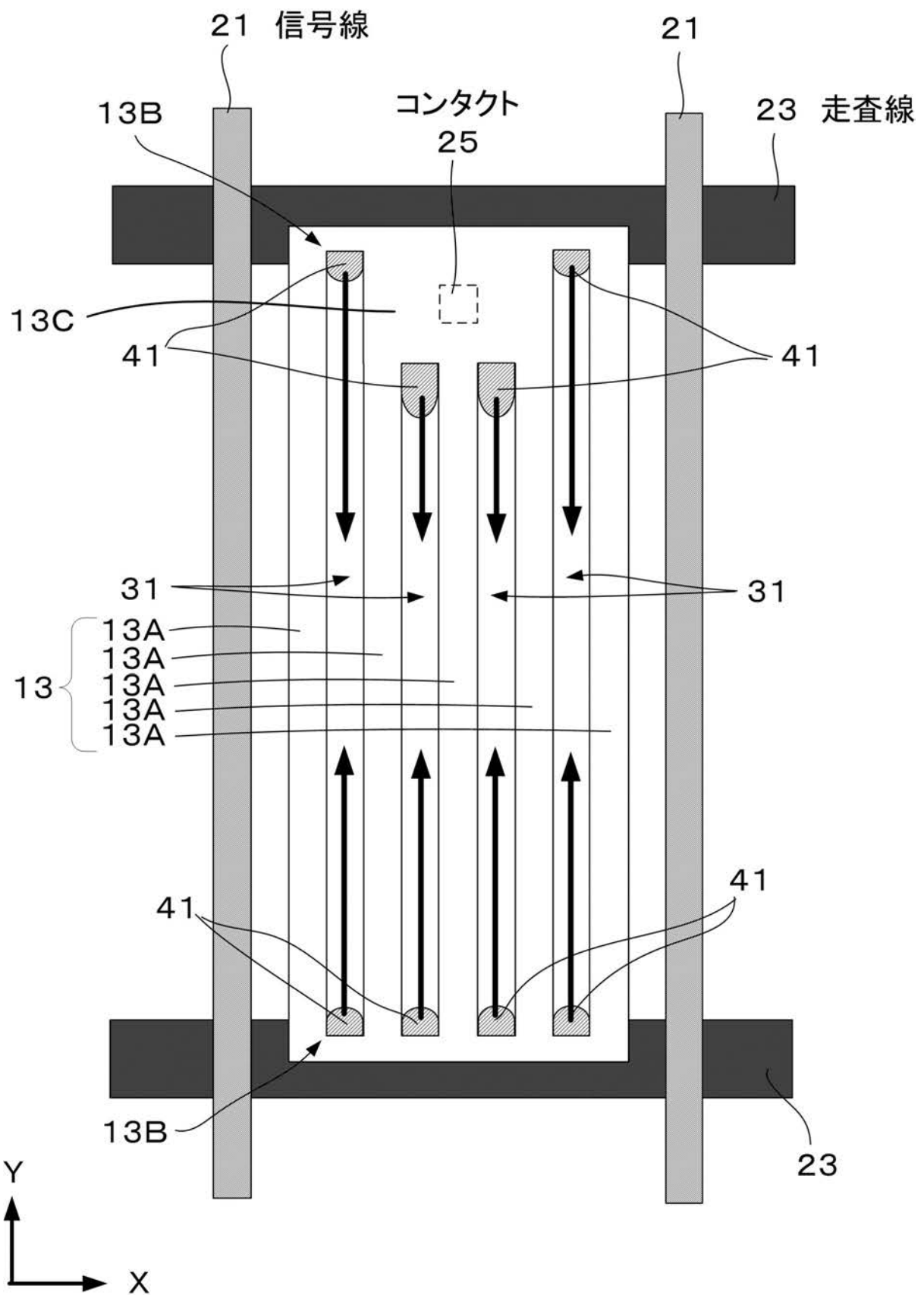
【図 2】



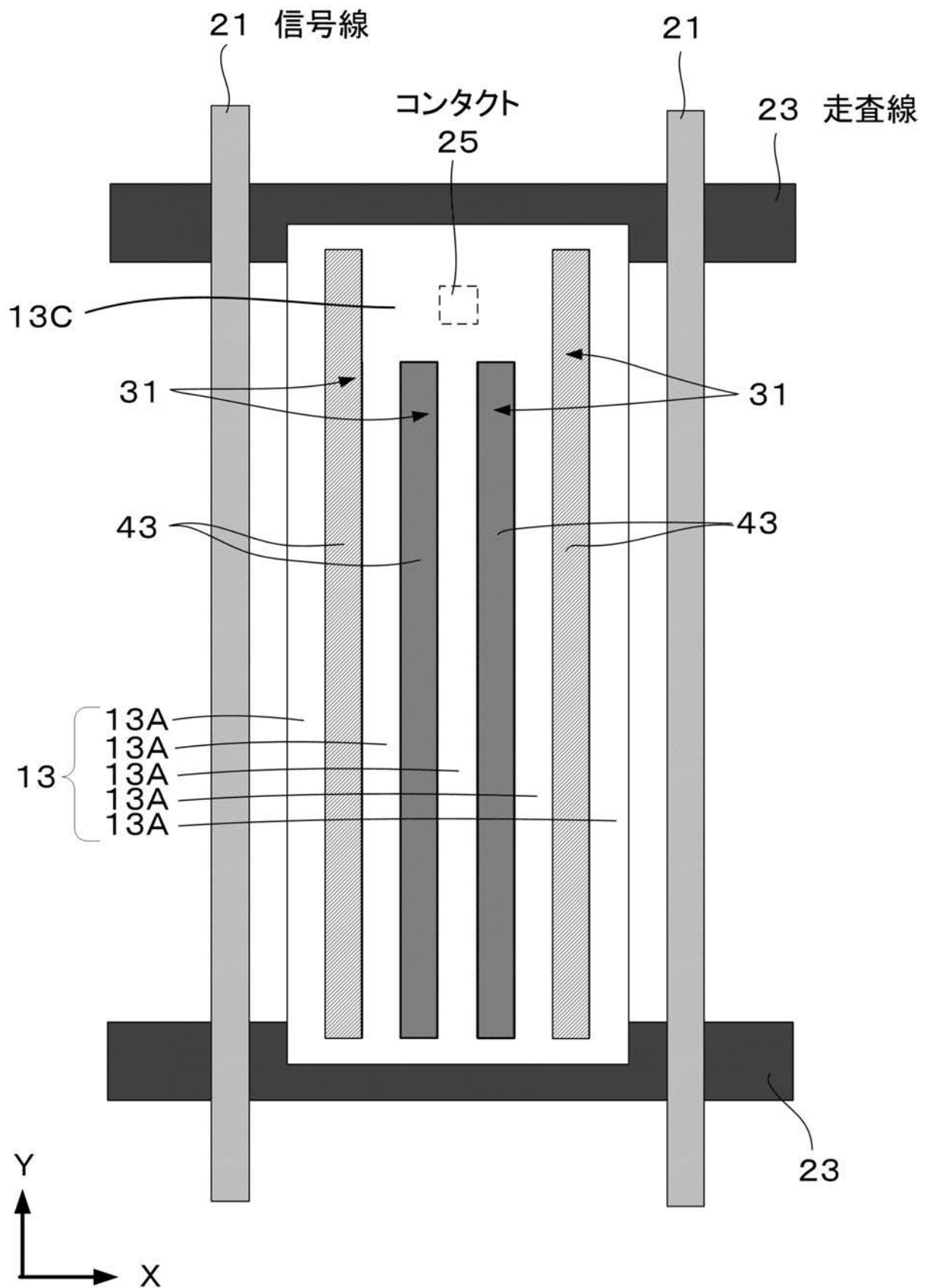
【図 3】



【図4】



【図 5】



21 信号線

23 走査線

13C

25

13B

81

31

31

13A

13A

13A

13A

13A

13

13B

23

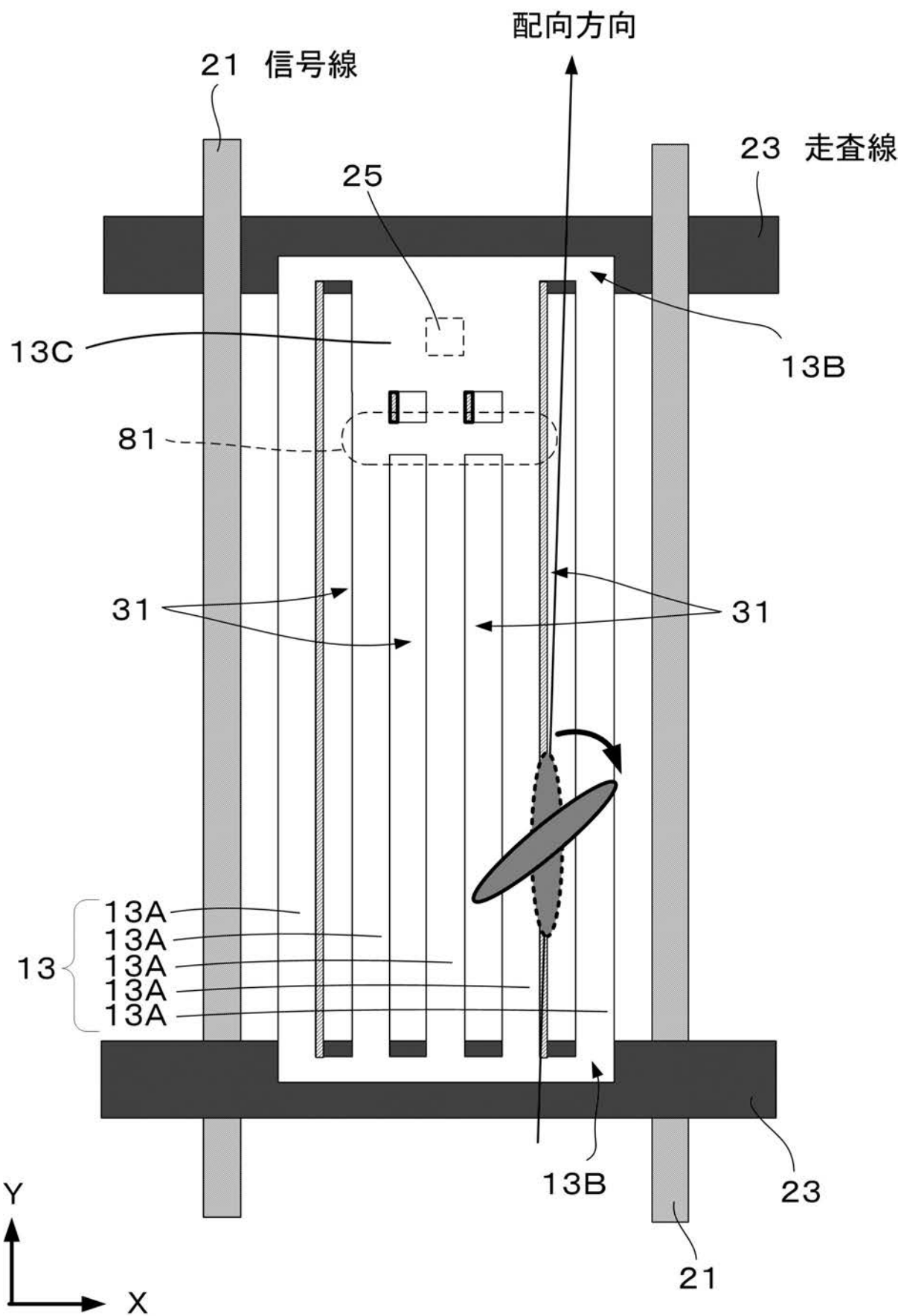
21

Y

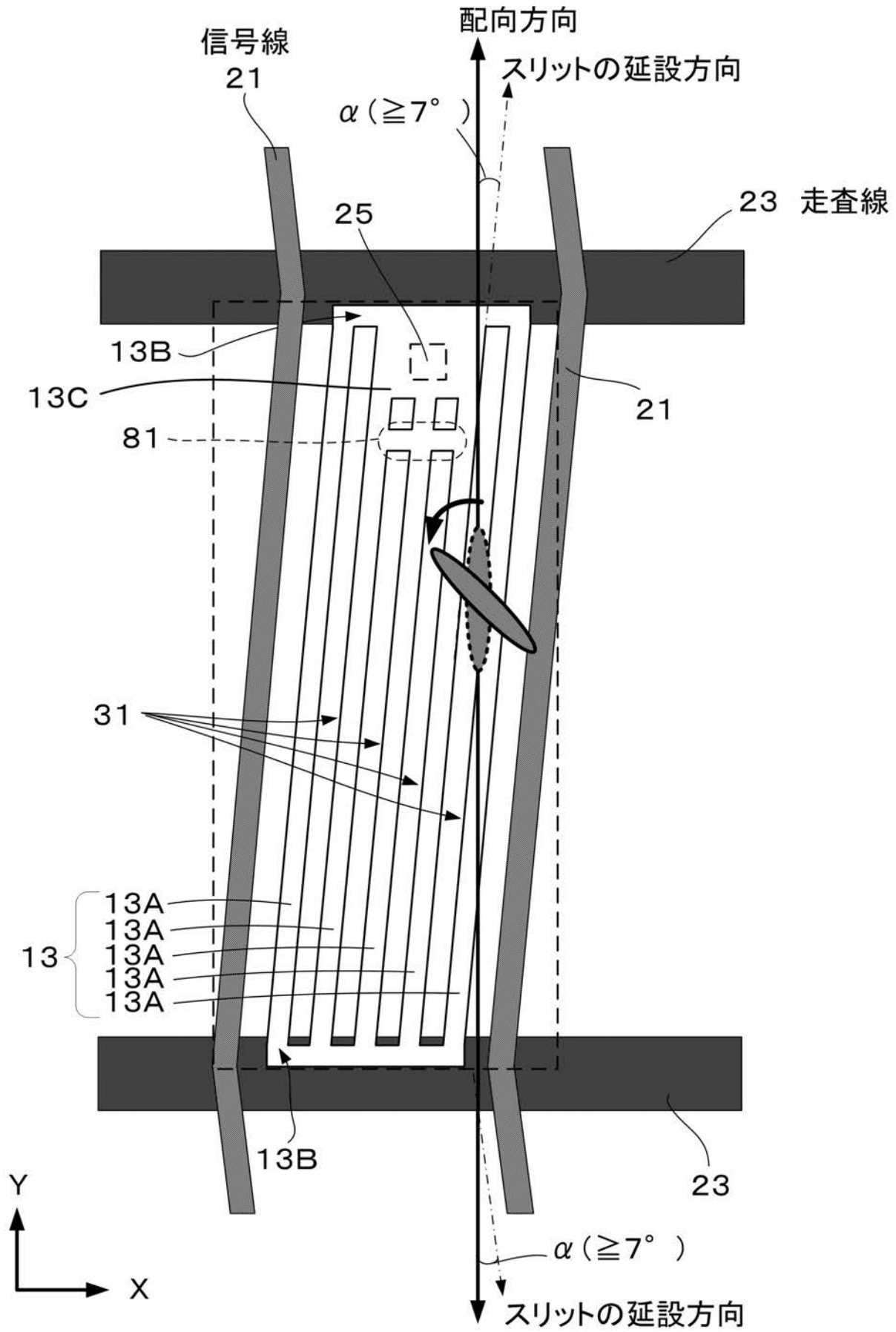
X

配向方向

【図 9】



【図10】



【図 11】

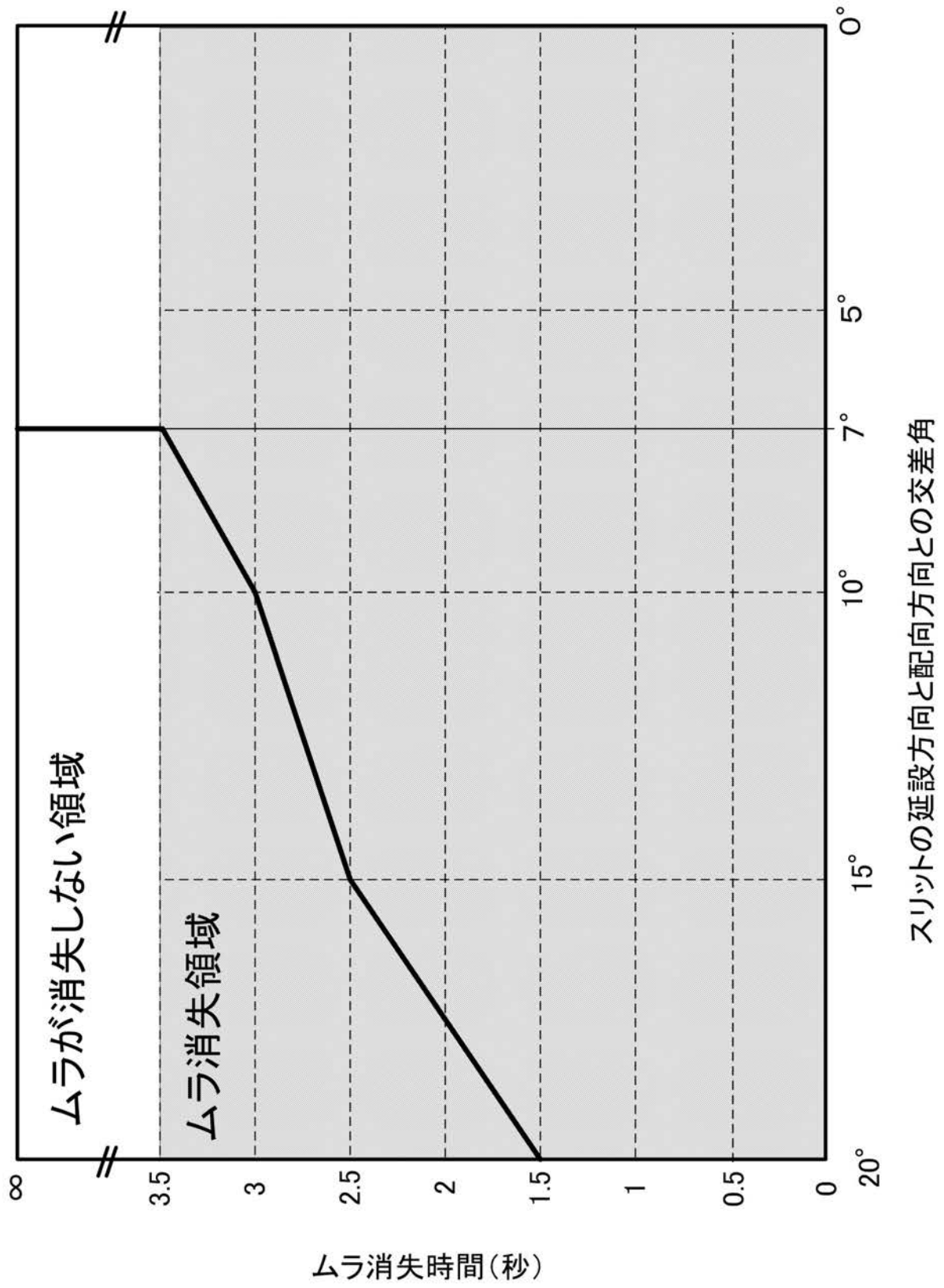
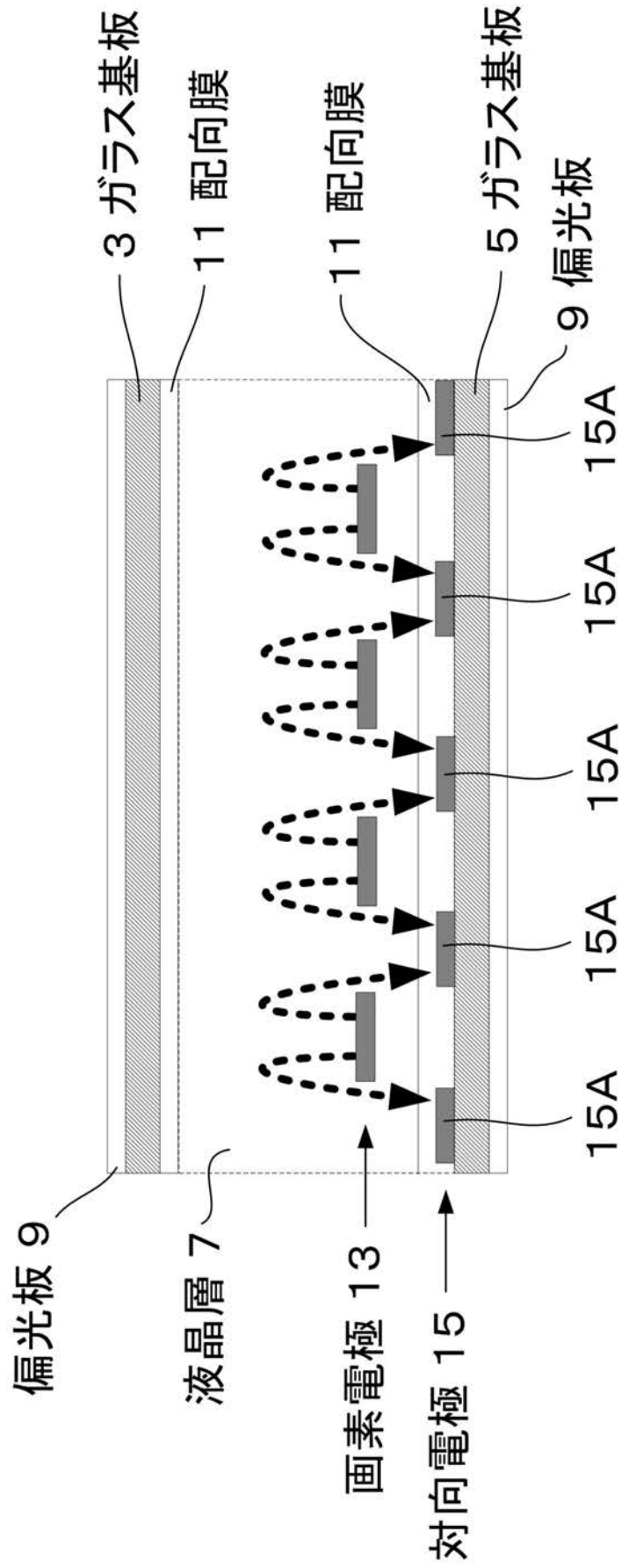


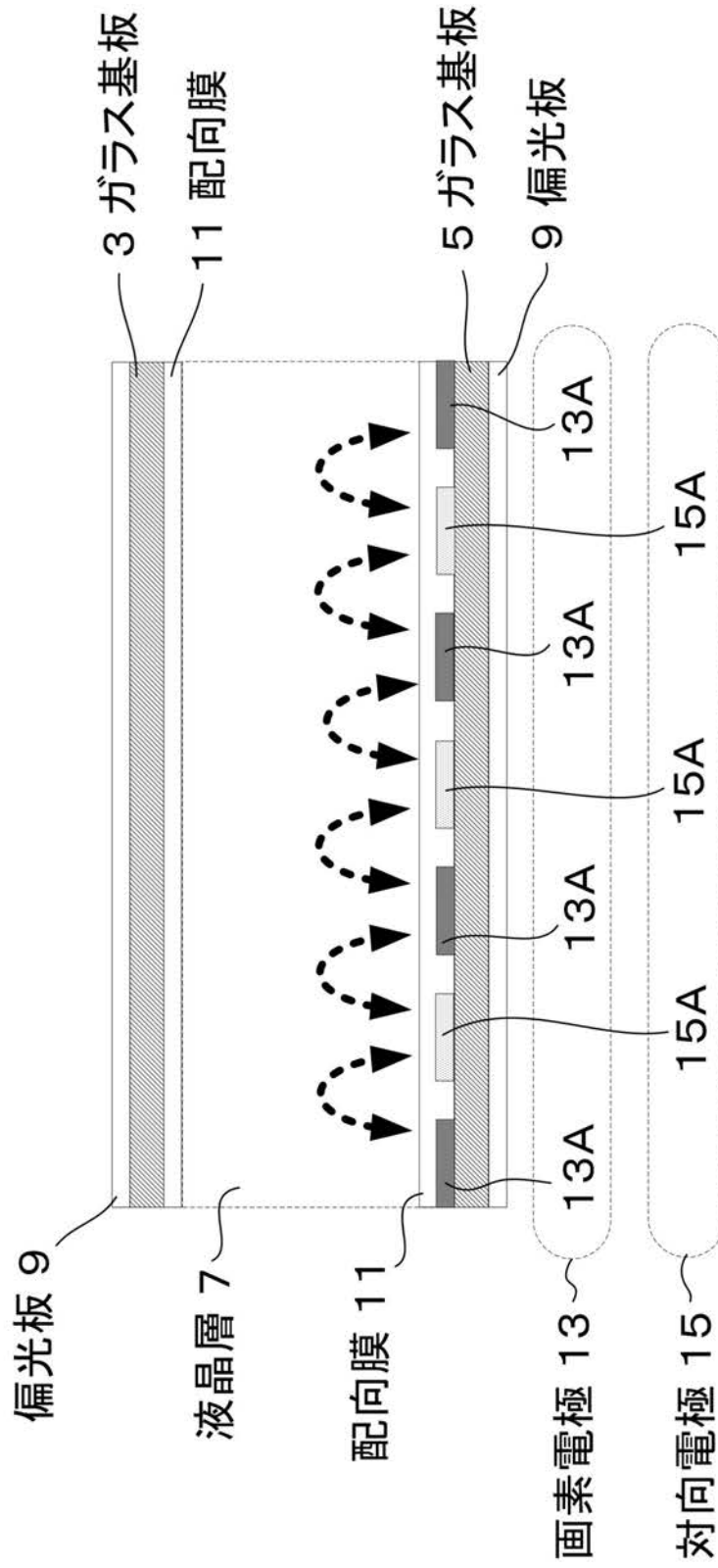
Figure 1 is a plan view of a slit-shaped substrate 10. The substrate has a central region 13 and side regions 21. A signal line 25 is on the top surface, and a scanning line 23 is on the bottom surface. Slits 31 are formed in the central region. A dashed line 81 indicates a direction. An angle $\alpha (\geq 7^\circ)$ is shown between the scanning line 23 and the slits 31. A coordinate system (X, Y) is shown at the bottom left.

Figure 1 is a plan view of a liquid crystal display device. The diagram shows a rectangular panel with a grid of vertical slits (13A, 13B, 13C, 13D) and horizontal signal lines (21). A central area (25) contains a dashed rectangle (81) and two small squares. A dashed line (31) indicates the slit extension direction. A solid line (23) indicates the scan line direction. The angle between the slit extension direction and the scan line direction is labeled as $\alpha (\geq 7^\circ)$. A coordinate system (X, Y) is shown at the bottom left.

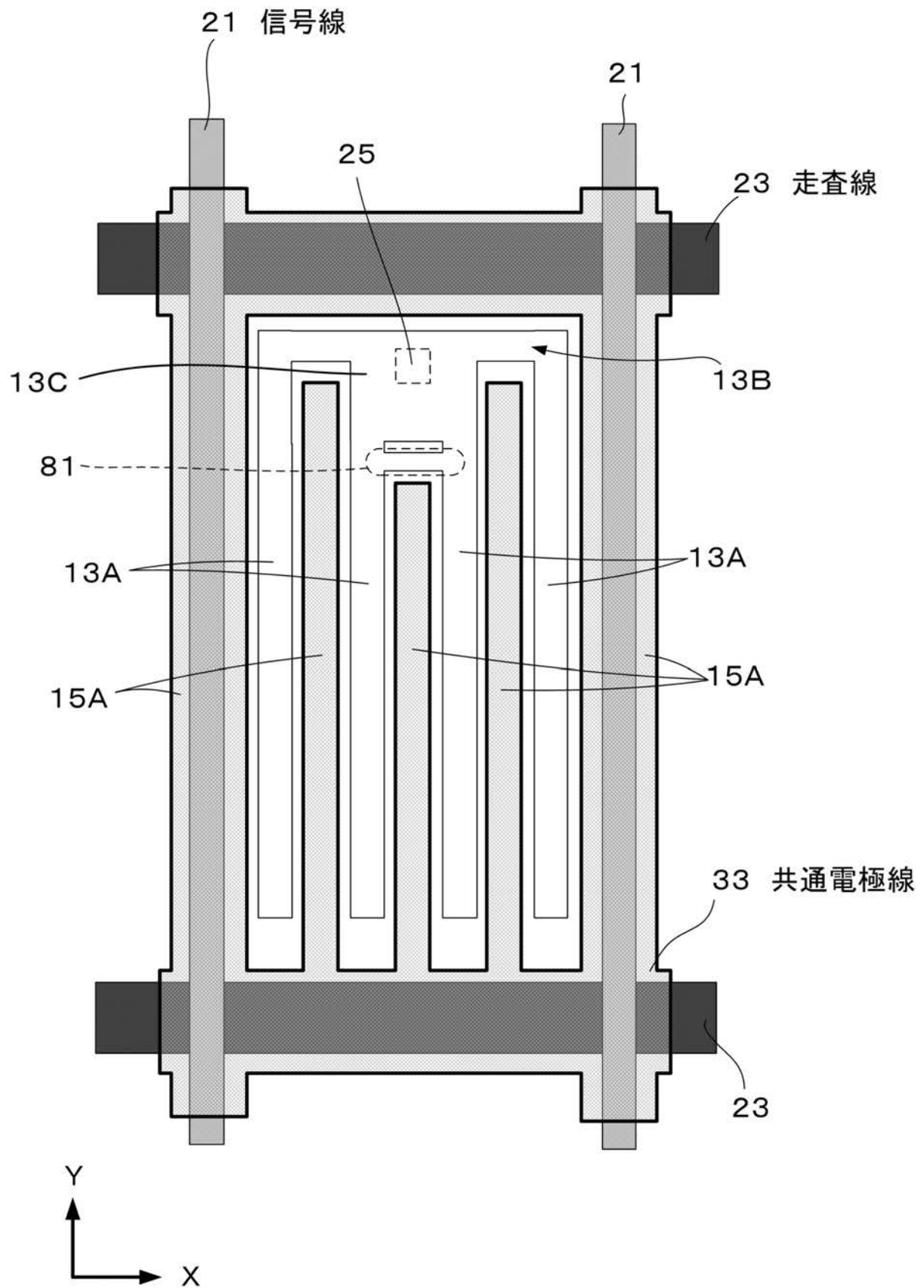
【図16】



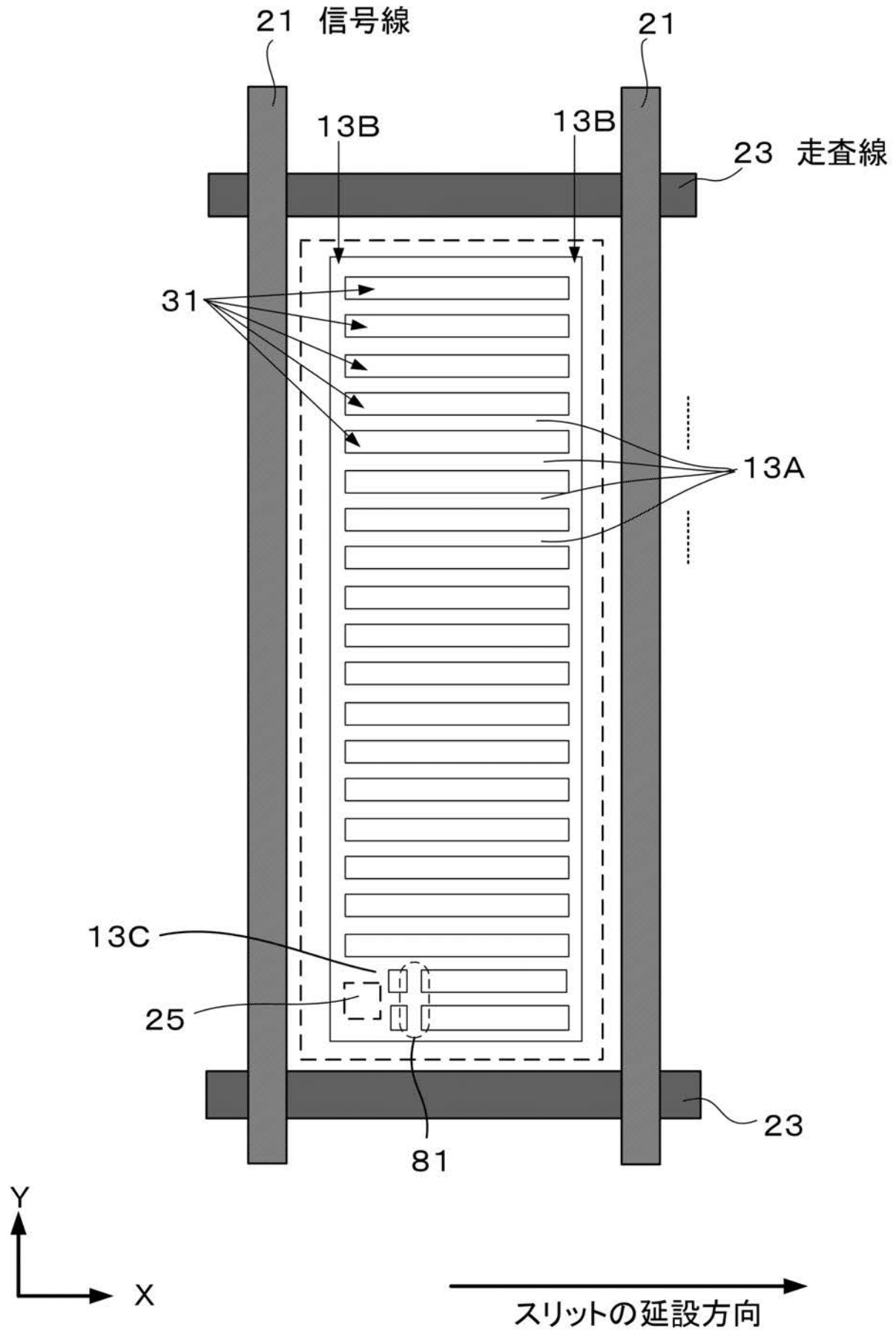
【図 17】



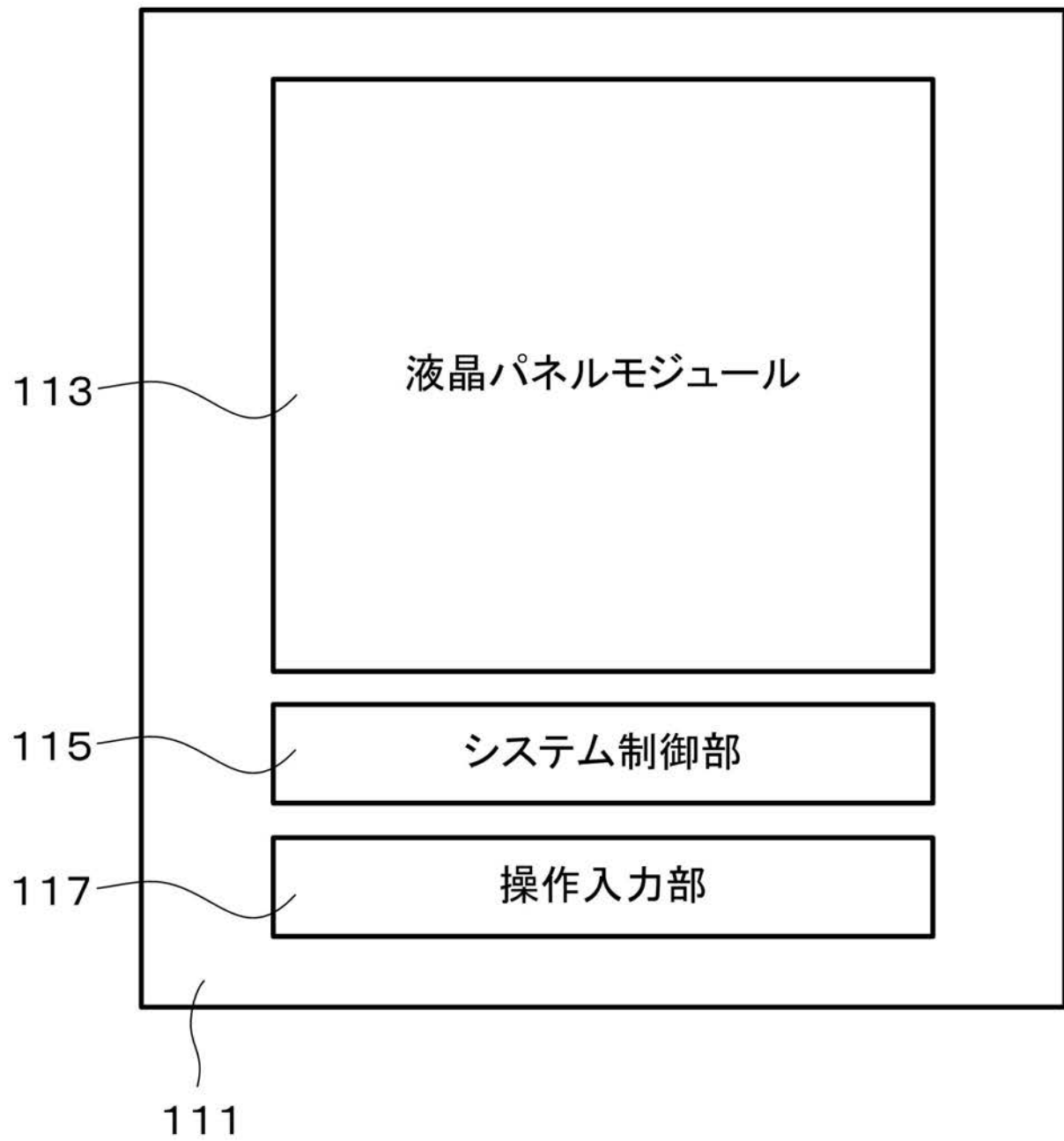
【図18】



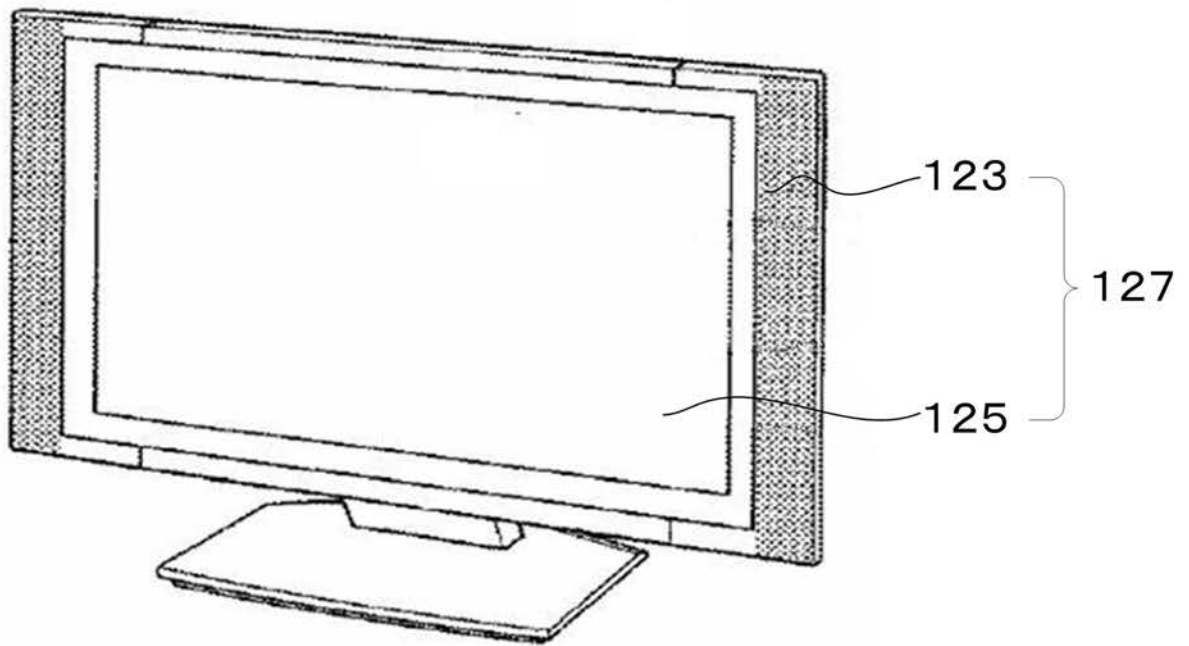
【図 19】



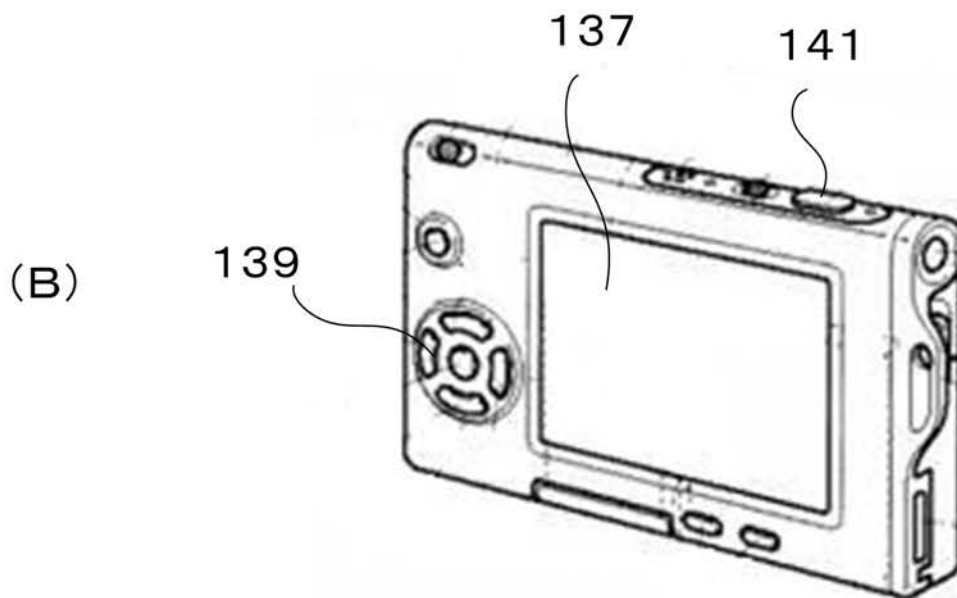
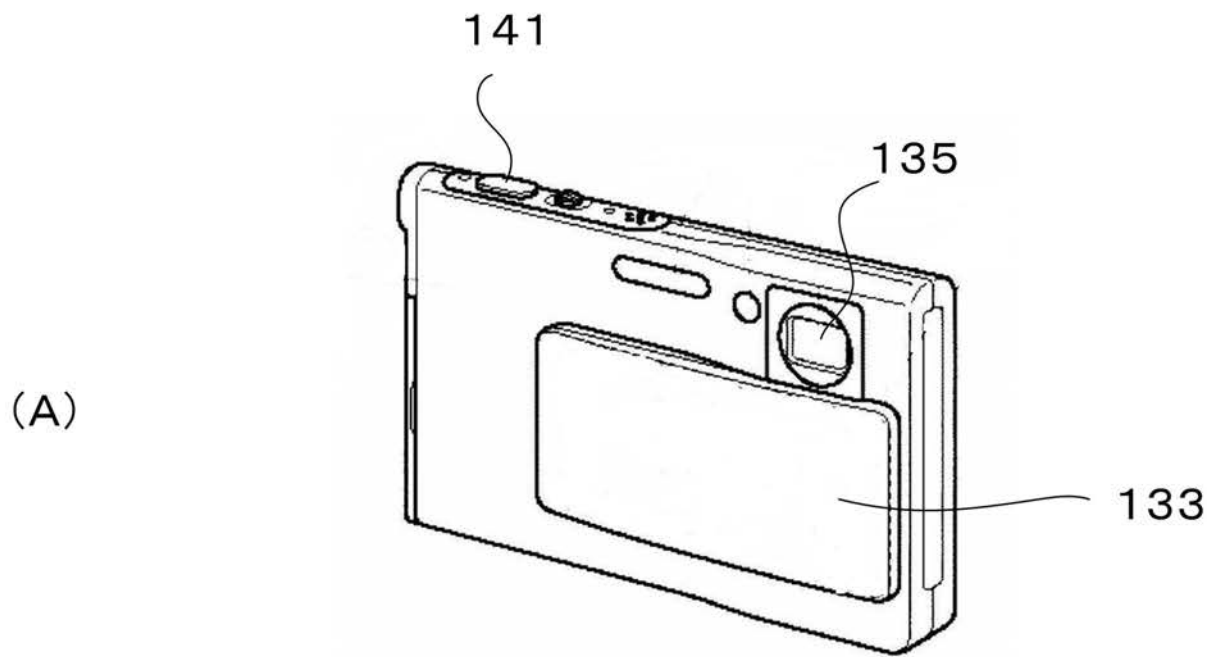
【図 20】



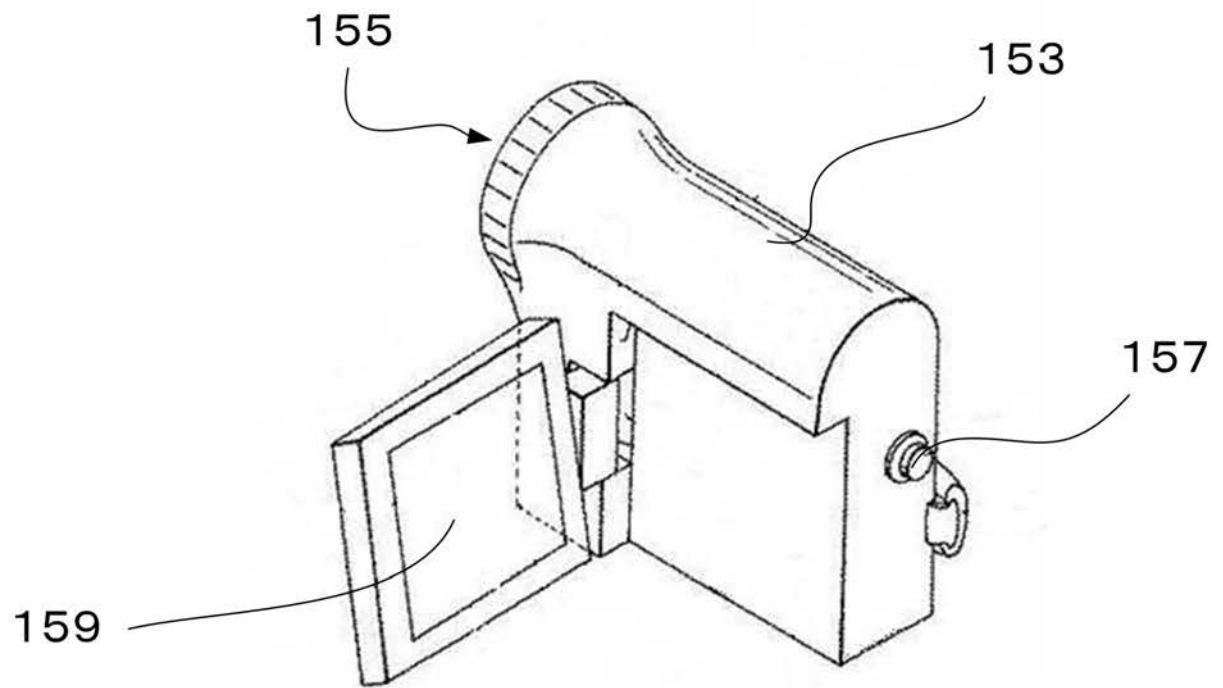
【図 21】

121

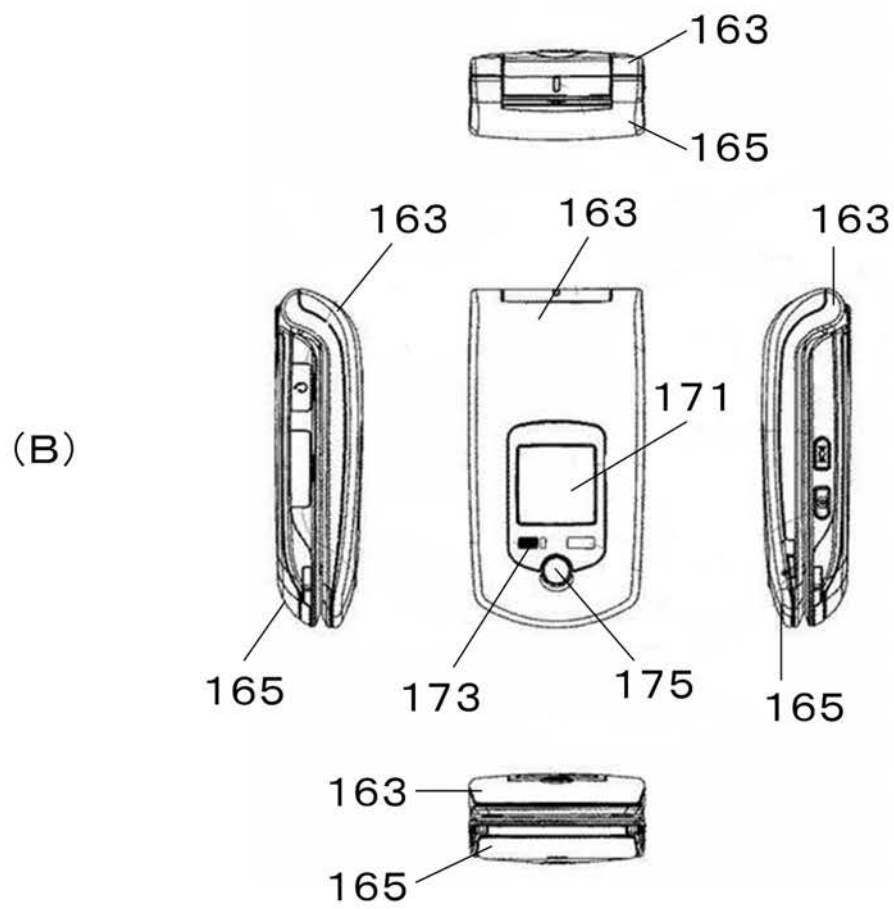
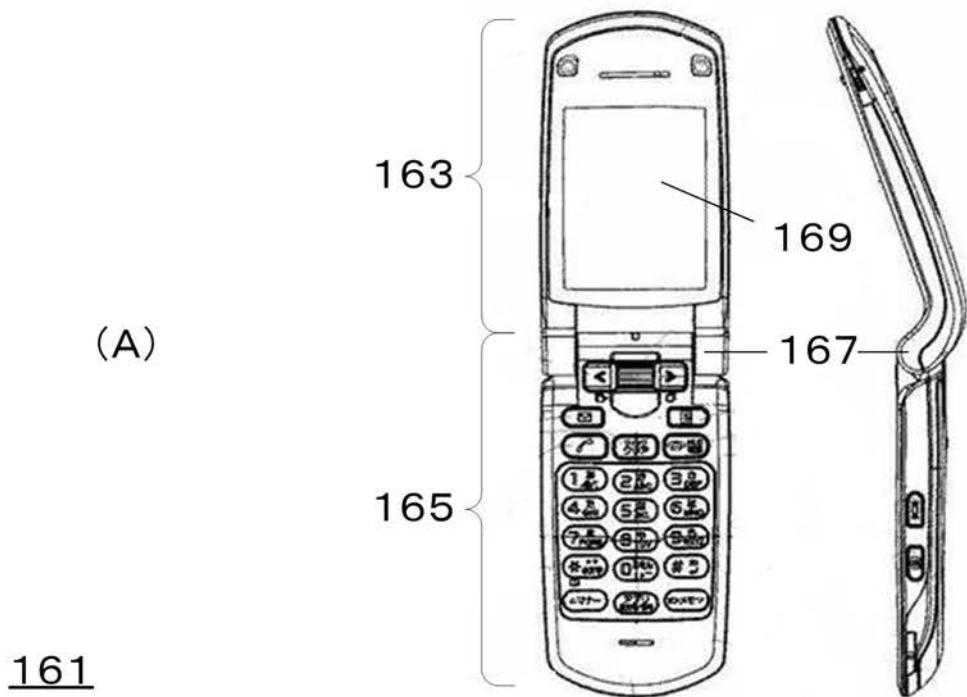
【図 22】



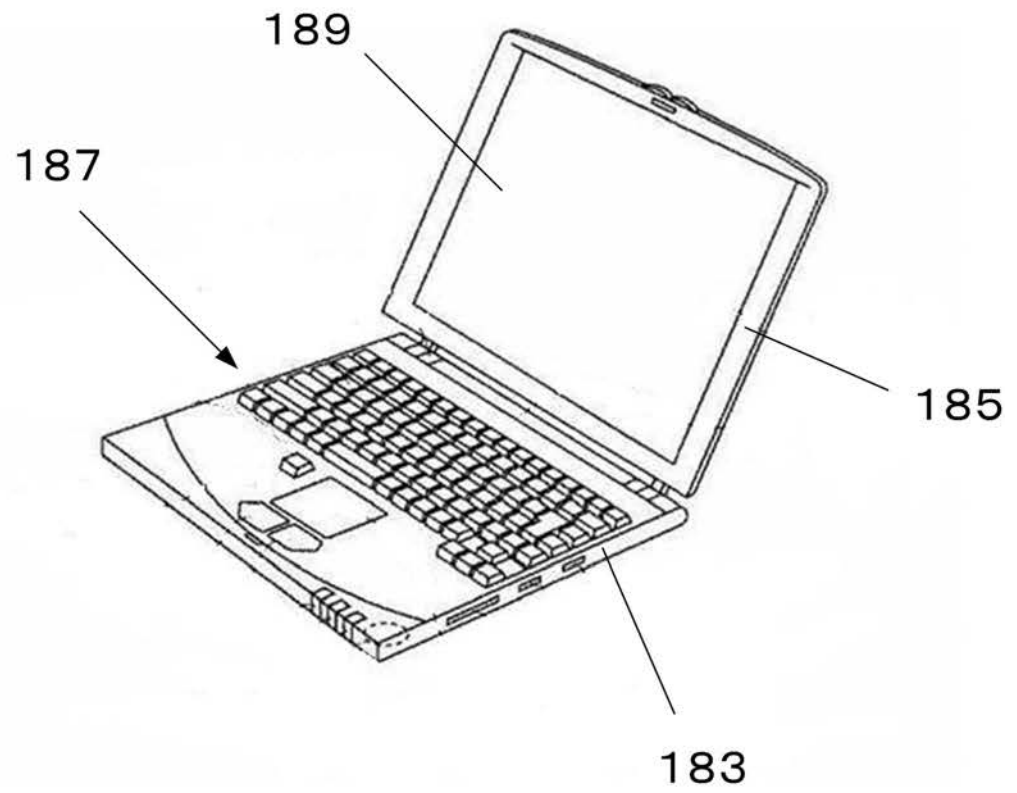
【図 23】

151

【図 24】



【図 25】

181

フロントページの続き

(72)発明者 山口 英将
東京都港区港南1丁目7番1号ソニー株式会社内

審査官 瀬川 勝久

(56)参考文献 特開2005-196162 (JP, A)
特開2002-122876 (JP, A)
特開2008-151817 (JP, A)
国際公開第01/018597 (WO, A1)
特開2010-101946 (JP, A)
特開2010-026287 (JP, A)
特開2000-356786 (JP, A)

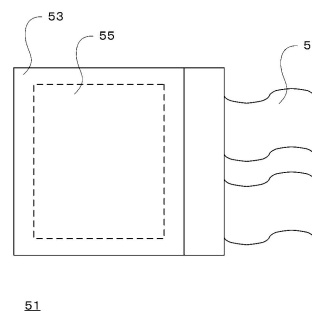
(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G02F 1/1343
G02F 1/1368

专利名称(译)	液晶面板和电子设备		
公开(公告)号	JP4911167B2	公开(公告)日	2012-04-04
申请号	JP2008324779	申请日	2008-12-19
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	櫻井芳亘 田中大直 山口英将		
发明人	櫻井 芳亘 田中 大直 山口 英将		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/133707 G02F1/134363 G02F1/136227 G02F2001/13373 G02F2001/134381 G02F2201/122 G02F2201/123 G02F2201/128 G02F1/1337 G02F1/1343 G02F2001/134372 G02F1/13306 G02F1/136286 G02F1/1368		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H092/GA14 2H092/GA24 2H092/HA02 2H092/HA06 2H092/JA24 2H092/JB21 2H092/KB04 2H092/KB25 2H092/QA06 2H092/RA10 2H192/AA24 2H192/BB02 2H192/BB03 2H192/BB13 2H192/BB53 2H192/BB73 2H192/BC34 2H192/CB05 2H192/CC55 2H192/DA32 2H192/FA73 2H192/FB13 2H192/JA33		
代理人(译)	山本隆久 吉井正明 森浩一		
其他公开文献	JP2010145869A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：解决在面内切换液晶面板中由于对准调节力弱而容易出现反向扭曲现象的问题。ŽSOLUTION：液晶面板包括以固定距离彼此相对设置的第一和第二基板，密封在第一和第二基板之间的液晶层，取向层，形成在第一基板侧上的对电极图案，以及像素电极图案，其由在第一基板侧上的多个电极分支形成，并且其中横向连接从多个电极分支的接触延伸的多个电极分支的部分连接分支形成在接触的附近。 Ž

【図6】



【図7】

