

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-276809

(P2010-276809A)

(43) 公開日 平成22年12月9日(2010.12.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1339 (2006.01)	G02F 1/1339 500	2H189
G02F 1/1335 (2006.01)	G02F 1/1335 520	2H191

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2009-128435 (P2009-128435)	(71) 出願人	000002185
(22) 出願日	平成21年5月28日 (2009. 5. 28)		ソニー株式会社
			東京都港区港南1丁目7番1号
		(74) 代理人	100086298
			弁理士 船橋 國則
		(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
		Fターム(参考)	2H189 DA07 HA15 JA10 LA03 LA05
			LA15 LA19
			2H191 FA02Y FA14Y FA31Y

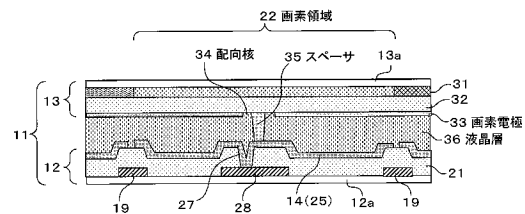
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置、液晶表示装置の製造方法及び電子機器

(57) 【要約】

【課題】垂直配向モードの液晶表示装置では、信号線の一部を幅広に形成し、そこにスペーサを配置していたため、配線の幅広部の存在が、画素の開口率を低下させる要因になっていた。

【解決手段】駆動基板12と、駆動基板12に対向する対向基板13と、駆動基板12と対向基板13との間に隙間を確保するスペーサ35と、駆動基板12と対向基板13との間に設けられた液晶層36と、液晶層36に含まれる液晶分子の配向状態を制御する画素電極14、33が形成された複数の画素と、画素領域22内で液晶分子を配向させる基点となる位置に設けられた配向核34とを備える液晶表示装置の構成として、スペーサ35を配向核34と同じ位置に設けた。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

駆動基板と、
前記駆動基板に対向する対向基板と、
前記駆動基板と前記対向基板との間に隙間を確保するスペーサと、
前記駆動基板と前記対向基板との間に設けられた液晶層と、
前記液晶層に含まれる液晶分子の配向状態を制御する画素電極が形成された複数の画素と、
前記画素の領域内で前記液晶分子を配向させる基点となる位置に設けられた配向核とを備え、
前記スペーサは、前記駆動基板及び前記対向基板の面方向において、前記配向核と同じ位置に設けられている
液晶表示装置。

10

【請求項 2】

前記スペーサは、前記駆動基板及び前記対向基板の面方向において、前記配向核と重なり合う位置関係で形成されている
請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記対向基板は、前記駆動基板と対向する側の面上に光透過性の画素電極を有し、
前記配向核は、前記光透過性の画素電極の一部を開口した状態で形成され、
前記スペーサは、前記駆動基板及び前記対向基板の面方向において、前記光透過性の画素電極の一部を開口した部分に配置されている
請求項 1 又は 2 記載の液晶表示装置。

20

【請求項 4】

前記配向核は、前記光透過性の画素電極の一部を円形に開口した状態で形成され、
前記スペーサは、前記配向核の開口円内に配置されている
請求項 3 記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

駆動基板と、
前記駆動基板に対向する対向基板と、
前記駆動基板と前記対向基板との間に隙間を確保するスペーサと、
前記駆動基板と前記対向基板との間に設けられた液晶層と、
前記液晶層に含まれる液晶分子の配向状態を制御する画素電極が形成された複数の画素と、
前記画素の領域内で前記液晶分子を配向させる基点となる位置に設けられた配向核とを備える液晶表示装置を製造する場合に、
前記駆動基板及び前記対向基板の面方向において、前記スペーサを前記配向核と同じ位置に形成する
液晶表示装置の製造方法。

30

【請求項 6】

前記対向基板に前記配向核を形成した後、当該配向核と重なり合う位置に前記スペーサを形成する
請求項 5 記載の液晶表示装置の製造方法。

40

【請求項 7】

前記対向基板に光透過性の画素電極を形成した後、当該画素電極の一部を円形に開口することで前記配向核を形成し、その後、配向核の開口中心に配向核の開口寸法よりも外径寸法の小さい柱状のスペーサを形成する
請求項 5 又は 6 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 8】

駆動基板と、

50

前記駆動基板に対向する対向基板と、
前記駆動基板と前記対向基板との間に隙間を確保するスペーサと、
前記駆動基板と前記対向基板との間に設けられた液晶層と、
前記液晶層に含まれる液晶分子の配向状態を制御する画素電極が形成された複数の画素と、

前記画素の領域内で前記液晶分子を配向させる基点となる位置に設けられた配向核とを備え、

前記スペーサは、前記駆動基板及び前記対向基板の面方向において、前記配向核と同じ位置に設けられている

液晶表示装置を有する電子機器。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置、液晶表示装置の製造方法及び電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置においては、1つの画素を構成する単位画素（以下、単に「画素」とも記す）ごとに、液晶分子の配向が制御される仕組みになっている。液晶表示装置の一つの形態として、垂直配向モードの液晶表示装置が知られている（例えば、特許文献1, 2を参照）。垂直配向モードの液晶表示装置には、電圧印加時に或る点を中心に液晶分子を配向させるための配向核が設けられている。

20

【0003】

垂直配向モードの液晶表示装置は、主に、透過型、反射型、透過と反射を併せ持つ半透過型（透過反射型あるいは併用型）に分けられる。図15は併用型の液晶表示装置の従来構造を説明する平面図であり、図16は図15のX3-X3断面図である。液晶表示装置100の表示パネル101は、主として、駆動基板102と、対向基板103と、液晶層104とを備えた構成となっている。

【0004】

駆動基板102には、信号線105と、走査線106と、層間絶縁膜107と、画素電極108とが形成されている。水平方向で隣り合う2本の信号線105と垂直方向で隣り合う2本の走査線106で囲まれた格子状（略矩形）の領域は、単位画素の大きさを規定する画素領域（単位画素領域）109となっている。

30

【0005】

画素領域109は、反射領域110と透過領域111に区分されている。反射領域110には反射電極112が形成されている。透過領域111には透過電極113が形成されている。反射電極112と透過電極113は、画素領域109内で1つの画素電極108を構成している。反射電極112と透過電極113は、コンタクトホール114を介して、それぞれ共通の電極115に電氣的に接続されている。

【0006】

対向基板103は、カラーフィルタ層116と、オーバーコート層117と、画素電極118とを備えた構成となっている。オーバーコート層116は、カラーフィルタ層116を覆う状態で形成されている。

40

【0007】

画素電極118は、駆動基板102側の画素電極108と対向する状態で配置されている。画素電極118には、配向核119が形成されている。配向核119は、画素領域109を区分している反射領域110と透過領域111に少なくとも1個ずつ形成されている。例えば、反射領域110内には1個の配向核119が形成され、透過領域111内にも1個の配向核（不図示）が形成されている。

【0008】

また、対向基板103には柱状のスペーサ120が形成されている。信号線105の一

50

部には、当該信号線 105 の配線幅を部分的に広くした幅広部 105a が形成され、当該幅広部 105a の直上にスペーサ 120 の先端（下端）が突き当てられている。

【0009】

図 17 は透過型の液晶表示装置の従来構造を説明する平面図であり、図 18 は図 17 の X4 - X4 断面図である。液晶表示装置 200 の表示パネル 201 は、主として、駆動基板 202 と、対向基板 203 と、液晶層 204 とを備えた構成となっている。

【0010】

駆動基板 202 には、信号線 205 と、走査線 206 と、層間絶縁膜 207 と、画素電極 208 とが形成されている。水平方向で隣り合う 2 本の信号線 205 と垂直方向で隣り合う 2 本の走査線 206 で囲まれた格子状（略矩形）の領域が画素領域 209 となっている。

10

【0011】

対向基板 203 は、カラーフィルタ層 216 と、オーバーコート層 217 と、画素電極 218 とを備えた構成となっている。オーバーコート層 216 は、カラーフィルタ層 216 を覆う状態で形成されている。

【0012】

画素電極 218 は、駆動基板 202 側の画素電極 208 と対向する状態で配置されている。画素電極 218 には、配向核 219 が形成されている。対向基板 203 の配向核 219 に対応して駆動基板 202 には遮光膜 215 が形成されている。

20

【0013】

また、対向基板 203 には柱状のスペーサ 220 が形成されている。信号線 205 の一部には、当該信号線 205 の配線幅を部分的に広くした幅広部 205a が形成され、当該幅広部 205a の直上にスペーサ 220 の先端が突き当てられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0014】

【特許文献 1】特開平 11 - 149076 号公報

【特許文献 2】特開 2000 - 227597 号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

垂直配向モードの液晶表示装置においては、配向核の近傍やスペーサの近傍で液晶分子の配向が乱れる。これらの現象により、コントラスト、応答速度など光学特性に関わる表示品位の低下を引き起こす要因となる。このため、液晶分子の配向の乱れが生じる部分を遮光する構造が採られている。具体的には、併用型の液晶表示装置の場合は、配向核 119 の部分では反射電極 112 により遮光し、スペーサ 120 の部分では信号線 105 の幅広部 105a と反射電極 112 により遮光している。また、透過型の液晶表示装置の場合は、配向核 219 では遮光膜 215 により遮光し、光学設計上重要となる GAP と呼ばれる液晶を挟持するスペーサ 220 の部分では信号線 205 に形成した幅広部 205a により遮光している。

40

【0016】

このため、併用型の液晶表示装置では、信号線 105 の幅広部 105a の存在が、画素の開口率を低下させる要因になっている。また、透過型の液晶表示装置では、遮光膜 215 の存在と信号線 205 の幅広部 205a の存在が、画素の開口率を低下させる要因になっている。また、併用型、透過型のいずれの液晶表示装置の場合も、信号線 105、205 の幅広部 105a、205a は、単に遮光する機能だけでなく、スペーサ 120、220 の設置状態を安定させる狙いもあるため、狭くするにも限界がある。

【課題を解決するための手段】

【0017】

本発明に係る液晶表示装置は、駆動基板と、前記駆動基板に対向する対向基板と、前記

50

駆動基板と前記対向基板との間に隙間を確保するスペーサと、前記駆動基板と前記対向基板との間に設けられた液晶層と、前記液晶層に含まれる液晶分子の配向状態を制御する画素電極が形成された複数の画素と、前記画素の領域内で前記液晶分子を配向させる基点となる位置に設けられた配向核とを備え、前記スペーサは、前記駆動基板及び前記対向基板の面方向において、前記配向核と同じ位置に設けられた構成となっている。また、本発明に係る電子機器は、上記構成の液晶表示装置を有するものとなっている。

【0018】

本発明に係る液晶表示装置とこれを有する電子機器においては、スペーサの設置状態を安定させたりスペーサの存在による配向乱れの発生箇所を遮光したりする目的で、配線（信号線等）の一部に幅広部を設ける必要がなくなる。

10

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、スペーサの設置状態を安定させたりスペーサの存在による配向乱れの発生箇所を遮光したりする目的で、配線（信号線等）の一部に幅広部を設ける必要がなくなるため、画素の開口率を向上させることができる。その結果、配線の一部に幅広部を設けた液晶表示装置と比較して、高いコントラストを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明が適用される液晶表示装置の構成例を示す図である。

【図2】駆動基板の画素回路の構成例を示す図である。

20

【図3】本発明の第1の実施の形態に係る液晶表示装置の主要部の構造を説明する平面図である。

【図4】図3のX1-X1断面図である。

【図5】対向基板の製造手順を示す工程図である。

【図6】駆動基板の製造手順を示す工程図である。

【図7】本発明の第2の実施の形態に係る液晶表示装置の主要部の構造を説明する平面図である。

【図8】図7のX2-X2断面図である。

【図9】駆動基板の製造手順を示す工程図である。

【図10】第1適用例となるテレビを示す斜視図である。

30

【図11】第2適用例となるデジタルカメラを示す図である。

【図12】第3適用例となるノート型パーソナルコンピュータを示す斜視図である。

【図13】第4適用例となるビデオカメラを示す斜視図である。

【図14】第5適用例となる携帯端末装置（携帯電話機）を示す図である。

【図15】併用型の液晶表示装置の従来構造を説明する平面図である。

【図16】図15のX3-X3断面図である。

【図17】透過型の液晶表示装置の従来構造を説明する平面図である。

【図18】図17のX4-X4断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

40

以下、本発明の具体的な実施の形態について図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、本発明の技術的範囲は以下に記述する実施の形態に限定されるものではなく、発明の構成要件やその組み合わせによって得られる特定の効果を導き出せる範囲において、種々の変更や改良を加えた形態も含む。

【0022】

本発明の実施の形態については、以下の順序で説明する。

1. 液晶表示装置の構成
2. 第1の実施の形態（併用型の液晶表示装置に適用する例）
3. 第2の実施の形態（透過型の液晶表示装置に適用する例）
4. 適用例

50

【 0 0 2 3 】

< 1 . 液晶表示装置の構成 >

本発明は、垂直配向モードの液晶表示装置に適用されるものである。垂直配向モードの液晶表示装置は、垂直配向膜とネマティック液晶を組み合わせで構成されるものである。垂直配向膜は、液晶層を挟んで対向する 2 枚の基板の、互いに対向する側の面に、それぞれ画素電極を覆う状態で形成される。垂直配向モードの液晶表示装置では、画素電極に電圧を印加しないとき（無電界時）は、液晶層に含まれる液晶分子が基板に対してほぼ垂直になる。

【 0 0 2 4 】

図 1 は本発明が適用される液晶表示装置の構成例を示すもので、図中（ A ）は平面図、（ B ）は側面図を示している。液晶表示装置 1 0 の表示パネル 1 1 は、主として、駆動基板 1 2 と、当該駆動基板 1 2 に対向する対向基板 1 3 と、図示しない液晶層とを備えた構成となっている。液晶パネル 1 1 は、図示しないシール材を用いて駆動基板 1 2 と対向基板 1 3 とを貼り合わせた構造になっている。駆動基板 1 2 の外側の面には図示しない偏光板が設けられ、対向基板 1 3 の外側の面にも図示しない偏光板が設けられる。表示パネル 1 1 は、表示領域 E 1 と、当該表示領域 E 1 に隣接する周辺領域（非表示領域）E 2 とに区分されている。周辺領域 E 2 は表示領域 E 1 の周辺に位置している。液晶層は、駆動基板 1 2 と対向基板 1 3 との間に設けられている。液晶層は、複数（多数）の液晶分子を含んで構成されるものである。

【 0 0 2 5 】

駆動基板 1 2 の表示領域 E 1 には、図 2 に示すように、画像を表示するための複数の画素 1 5 が行列状に配置されている。一つの画素 1 5 は、一つの単位画素に相当するものである。各々の画素 1 5 は、液晶層に含まれる液晶分子の配向状態を、1 つの単位画素に対応する単位面積ごとに制御するものである。駆動基板 1 2 の周辺領域 E 2 には、信号線駆動回路 1 7 と走査線駆動回路 1 8 が配置されている。信号線駆動回路 1 7 は、垂直方向に配線された複数の信号線 1 9 を選択的に駆動するものである。走査線駆動回路 1 8 は、水平方向に配線された複数の走査線 2 0 を選択的に駆動するものである。画素 1 5 は、駆動基板 1 2 の表示領域 E 1 内で、信号線 1 9 と走査線 2 0 が交差する部分に 1 つずつ設けられている。

【 0 0 2 6 】

各々の画素 1 5 には、液晶層 4 に含まれる液晶分子の配向状態を制御するための画素回路が設けられている。画素回路は、例えば、画素電極 1 4、薄膜トランジスタ T r 及び保持容量 C s を用いて構成されている。画素電極 1 4 は、薄膜トランジスタ T r のドレイン電極に接続されている。薄膜トランジスタ T r のソース電極は信号線 1 9 に接続されている。薄膜トランジスタ T r のゲート電極は走査線 2 0 に接続されている。

【 0 0 2 7 】

上記構成の画素回路においては、信号線駆動回路 1 7 と走査線駆動回路 1 8 の駆動により、薄膜トランジスタ T r を介して信号線 1 9 から書き込まれた映像信号が保持容量 C s に保持される。すると、保持容量 C s に保持された信号量に応じた電圧が画素電極 1 4 に供給され、この電圧のレベルに応じて、液晶層を構成する液晶分子の配向状態（傾斜の度合い）が制御される。液晶分子の配向状態は、画像を表示するために画素領域を透過する光の透過量に影響を与える。

【 0 0 2 8 】

なお、上記のような画素回路の構成は、あくまでも一例であり、必要に応じて画素回路内に容量素子を設けたり、さらに複数のトランジスタを設けたりして画素回路を構成してもよい。また、周辺領域 E 2 には、画素回路の変更に応じて必要な駆動回路や素子を追加してもよい。

【 0 0 2 9 】

< 2 . 第 1 の実施の形態 >

[液晶表示装置の主要部の構造]

10

20

30

40

50

図 3 は本発明の第 1 の実施の形態に係る液晶表示装置の主要部の構造を説明する平面図であり、図 4 は図 3 の X 1 - X 1 断面図である。本発明の第 1 の実施の形態においては、併用型の液晶表示装置への適用例について説明する。併用型の液晶表示装置は、主として、屋外での視認性を必要とされるモバイル用の電子機器、例えば、携帯電話、携帯情報端末 (P D A)、ゲーム機などの表示装置に適用される。なお、図 3 及び図 4 においては、1 つの画素部分の構造を拡大して示している。また、図 4 においては、垂直配向膜などの図示を省略している。

【 0 0 3 0 】

駆動基板 1 2 は、例えばガラス基板などの透明な基板 1 2 a をベースに構成されるものである。駆動基板 1 2 には、上述した画素電極 1 4、信号線 1 9 及び走査線 2 0 の他に、層間絶縁膜 2 1 が形成されている。信号線 1 9 と走査線 2 0 は、複数本ずつ配線されている。信号線 1 9 は、垂直方向に沿って列状に配線されている。走査線 2 0 は、水平方向に沿って行状に配線されている。信号線 1 9 と走査線 2 0 は、駆動基板 1 2 の面内で、互いに直角に交差する状態で配線されている。そして、水平方向で隣り合う 2 本の信号線 1 9 と垂直方向で隣り合う 2 本の走査線 2 0 で囲まれた格子状 (略矩形) の領域が、上述した単位画素 (画素 1 5) の大きさを規定する画素領域 (単位画素領域) 2 2 となっている。層間絶縁膜 2 1 は、信号線 1 9 を覆う状態で形成されている。

10

【 0 0 3 1 】

画素領域 2 2 は、反射領域 2 3 と透過領域 2 4 に区分されている。反射領域 2 3 には光を反射する特性を有する反射電極 2 5 が形成されている。透過領域 2 4 には光を透過する性質を有する透過電極 2 6 が形成されている。反射電極 2 5 は、例えば銀などの金属材料を用いて形成されている。反射電極 2 5 の表面には、反射領域 2 3 での光の拡散反射性を高めるために微小な凹凸が形成されている。透過電極 2 6 は、例えば I T O (indium tin oxide) などの透明導電膜を用いて形成されている。反射電極 2 5 と透過電極 2 6 は、画素領域 2 2 内で、上述した 1 つの画素電極 1 4 を構成している。反射電極 2 5 と透過電極 2 6 は、コンタクトホール 2 7 を介して、それぞれ共通の電極 2 8 に電氣的に接続されている。コンタクトホール 2 7 は、層間絶縁膜 2 1 を貫通する状態で反射領域 2 3 内に形成されている。

20

【 0 0 3 2 】

対向基板 1 3 は、例えばガラス基板などの透明な基板 1 3 a をベースの構成されるものである。対向基板 1 3 は、カラーフィルタ層 3 1 と、オーバーコート層 3 2 と、画素電極 3 3 とを備えた構成となっている。カラーフィルタ層 3 1 は、単位画素ごとに赤 (R)、緑 (G)、青 (B) に色分けされている。オーバーコート層 3 2 は、光を透過する性質を有するもので、透明な樹脂材料によって形成されている。オーバーコート層 3 2 は、カラーフィルタ層 3 1 を覆う状態で形成されている。オーバーコート層 3 2 は、カラーフィルタ層 3 1 を保護する目的やカラーフィルタ表面の凹凸を平坦化する目的で形成されるものである。

30

【 0 0 3 3 】

画素電極 3 3 は、光を透過する性質を有する電極であって、例えば I T O などの透明導電膜を用いて形成されている。画素電極 3 3 は、駆動基板 1 2 側の画素電極 1 4 と対向する状態で配置されている。画素電極 3 3 には配向核 3 4 が形成されている。配向核 3 4 は、画素領域 2 2 内で上記液晶層の液晶分子を配向させる基点となる位置に設けられている。配向核 3 4 は、画素電極 3 3 の一部を開口した状態、さらに詳しくは画素電極 3 3 の一部を円形 (又は楕円形でも可) にくり抜いた状態で形成されている。配向核 3 4 は、画素領域 2 2 を区分している反射領域 2 5 と透過領域 2 5 に少なくとも 1 個ずつ形成されている。例えば、反射領域 2 5 内には 1 個の配向核 3 4 が形成され、透過領域 2 6 内にも 1 個の配向核 (不図示) が形成されている。このように画素領域 2 2 内に配向核 3 4 を形成することにより、反射領域 2 5 では配向核 3 4 を基点 (中心) に液晶分子の配向が制御され、透過領域 2 6 でも図示しない配向核を基点 (中心) に液晶分子の配向が制御されることになる。

40

50

【 0 0 3 4 】

また、対向基板 1 3 にはスペーサ 3 5 が形成されている。スペーサ 3 5 は、対向基板 1 3 の基板面から垂直に起立する状態で柱状に形成されている。スペーサ 3 5 は、上述した駆動基板 1 2 と対向基板 1 3 との間に所望の隙間を確保するものである。液晶層 3 6 は、駆動基板 1 2 と対向基板 1 3 との間に設けられている。さらに詳述すると、液晶層 3 6 は、駆動基板 1 2 と対向基板 1 3 との間にスペーサ 3 5 の介在によって確保される隙間部分に封入されている。このため、スペーサ 3 5 は、液晶層 3 6 の厚さを一定に保つ役目も担っている。

【 0 0 3 5 】

スペーサ 3 5 は、例えば、ポリイミドなどの絶縁性の樹脂材料を用いて形成されるものである。スペーサ 3 5 は、駆動基板 1 2 及び対向基板 1 3 の面方向において、画素電極 3 3 の一部を配向核 3 4 として円形に開口した部分、さらに詳しくは、配向核 3 4 が形成されている領域の内側に設けられている。さらに詳述すると、配向核 3 4 は円形に形成され、スペーサ 3 5 は断面円形に形成されている。配向核 3 4 の開口寸法（直径）はスペーサ 3 5 の外径よりも大きく設定されている。そして、スペーサ 3 5 は配向核 3 4 の中央部に配置されている。このため、スペーサ 3 5 は、配向核 3 4 の開口円内に収まった状態で配置されている。ちなみに、駆動基板 1 2 及び対向基板 1 3 の面方向とは、各々の基板 1 2 , 1 3 の主面と平行な方向をいう。また、スペーサ 3 5 の外径が当該スペーサ 3 5 の中心軸方向で連続的に変化している場合は、最も太い部分（最大直径）でスペーサ 3 5 の外径が規定されるものとする。

【 0 0 3 6 】

スペーサ 3 5 の基端（上端）は対向基板 1 3 に固定されている。スペーサ 3 5 の先端（下端）は、配向核 3 4 と対向する部分で、当該駆動基板 1 2 の表層部に突き当てられている。例えば、駆動基板 1 2 と対向基板 1 3 を貼り合わせたときに、配向核 3 4 と対向する部分に反射電極 2 5 が存在し、当該反射電極 2 5 が駆動基板 1 2 の表層部を構成しているものと仮定すると、当該反射電極 2 5 にスペーサ 2 5 の先端が突き当てられる。以上の構成により、スペーサ 3 5 は、駆動基板 1 2 及び対向基板 1 3 の面方向において配向核 3 4 と同じ位置に設けられている。駆動基板 1 2 及び対向基板 1 3 の面方向においてスペーサ 3 5 を配向核 3 4 と同じ位置に設けた場合は、表示パネル 1 1 を対向基板 1 3 側から平面的に見たときに、スペーサ 3 5 が配向核 3 4 と重なり合う状態に配置されることになる。

【 0 0 3 7 】

[液晶表示装置の製造方法]

(対向基板の製造手順)

図 5 は対向基板の製造手順を示す工程図である。まず、ベースとなるガラス基板を用意する（ステップ S 1 ）。次に、ガラス基板の一方の面（駆動基板 1 2 と対向する側の面）に、ブラックマトリクスを形成する（ステップ S 2 ）。具体的には、例えば、ガラス基板上にブラックマトリクス材料を塗布（又は印刷）してブラックマトリクス層を形成した後、フォトリソグラフィ法によりレジストパターンを形成する。次に、レジストパターンをマスクに用いてブラックマトリクス層をエッチングすることにより、所望の開口パターンを有するブラックマトリクスを得る。

【 0 0 3 8 】

次に、上記ガラス基板の一方の面に、赤（R）、緑（G）、青（B）のうちの 1 色のカラーフィルタを形成する（ステップ S 3 ）。具体的には、例えば、ガラス基板上に着色材料を塗布（又は印刷）して着色材料層を形成した後、フォトリソグラフィ法によりレジストマスクを形成する。次に、レジストマスクに用いて着色材料層をエッチングすることにより、上記ブラックマトリクスの所望の開口部分にカラーフィルタを形成する。カラーフィルタの形成は、色ごとに行なう必要がある。このため、赤（R）、緑（G）、青（B）のカラーフィルタを形成する場合は、ステップ S 3 の工程を 3 回繰り返すことになる。これにより、ガラス基板の一方の面に上記のカラーフィルタ層 3 1 が形成される。

【 0 0 3 9 】

次に、ガラス基板にカラーフィルタ層 3 1 を覆う状態でオーバーコート層 3 2 を形成する（ステップ S 4）。オーバーコート層 3 2 は、カラーフィルタ層 3 1 の上に透明な樹脂材料を塗布することにより形成される。

【0040】

次に、ガラス基板にオーバーコート層 3 2 を覆う状態でITO膜をスパッタリング法等により形成する（ステップ S 5）。次に、上記ITO膜の上にフォトリソグラフィ法によりレジストマスクを形成した後（ステップ S 6）、当該レジストマスクを用いてITO膜をエッチングする（ステップ S 7）。これにより、ガラス基板の一方の面に上記の画素電極 3 3 と配向核 3 4 が形成される。このとき、ガラス基板の面方向において、画素電極 3 3 の一部を円形に開口することで配向核 3 4 を形成する。

10

【0041】

その後、ガラス基板の一方の面上にスペーサ材料を塗布してスペーサ材料膜を形成する（ステップ S 8）。次に、上記スペーサ材料膜の上にフォトリソグラフィ法によりレジストマスクを形成した後（ステップ S 9）、当該レジストマスクを用いてスペーサ材料膜をエッチングする（ステップ S 10）。これにより、ガラス基板の一方の面に上記のスペーサ 3 5 が柱状に形成される。このとき、ガラス基板の面方向において、スペーサ 3 5 を配向核 3 4 と同じ位置に形成する。具体的には、上述のように配向核 3 4 を形成した後、この配向核 3 4 と重なり合う位置にスペーサ 3 5 を形成する。このとき、配向核 3 4 の中央（開口中心）に配向核 3 4 の開口寸法よりも小さい外径寸法で柱状のスペーサ 3 5 を形成することにより、配向核 3 4 が形成されている領域の内側にスペーサ 3 5 を完全に収めることができる。スペーサ 3 5 を形成する位置は、フォトリソグラフィ法によって形成されるレジストマスクのマスクパターンに依存したものとなる。このため、スペーサ 3 5 を配向核 3 4 と同じ位置に形成するには、配向核 3 4 の位置に合わせてレジストマスクのマスクパターンの位置を決定すればよい。

20

【0042】

（駆動基板の製造手順）

図 6 は駆動基板の製造手順を示す工程図である。まず、ベースとなるガラス基板を用意する（ステップ S 11）。次に、ガラス基板の一方の面（対向基板 1 3 と対向する側の面）に、走査線 2 0 を形成する（ステップ S 12）。次に、上記ガラス基板の一方の面に、絶縁層を介して信号線 1 9 と電極 2 8 を形成する（ステップ S 13）。信号線 1 9 と走査線 2 0 は互いに交差するように形成する。

30

【0043】

次に、上記ガラス基板の一方の面に、信号線 1 9 を覆う状態で層間絶縁膜 2 1 を形成した後、例えば、フォトリソグラフィ、エッチング等によって層間絶縁膜 2 1 に貫通孔を形成する（ステップ S 14）。貫通孔は、電気的な接続をとるために予め設定されたコンタクト部に形成されるものである。この貫通孔は、上記コンタクトホール 2 7 の形成部位にも形成される。なお、ステップ S 12 ~ S 14 の工程は、例えば、周知のポリシリコン T F T（薄膜トランジスタ）の製造手順と同様の手順で行なわれるが、ここでは上記図 3 及び図 4 に示した構成要素に関する製造工程だけを抜粋している。

【0044】

40

次に、上記ガラス基板の一方の面に、層間絶縁膜 2 1 を覆う状態でITO膜をスパッタリング法等により形成する（ステップ S 15）。次に、上記ITO膜の上にフォトリソグラフィ法によりレジストマスクを形成した後（ステップ S 16）、当該レジストマスクを用いてITO膜をエッチングする（ステップ S 17）。これにより、ガラス基板の一方の面に上記の透過電極 2 6 が形成される。

【0045】

次に、上記ガラス基板の一方の面に、例えば銀等の反射金属膜をスパッタリング等により形成する（ステップ S 18）。次に、上記反射金属膜の上にフォトリソグラフィ法によりレジストマスクを形成した後（ステップ S 19）、当該レジストマスクを用いて反射金属膜をエッチングする（ステップ S 20）。これにより、ガラス基板の一方の面に上記の

50

反射電極 25 が形成される。

【0046】

以上のように駆動基板 12 と対向基板 13 を製造したら、その後、それらの基板を貼り合わせる。基板の貼り合わせ工程では、対向基板 13 側に形成されたスペーサ 35 の先端を駆動基板 12 に突き当てる。また、駆動基板 12 と対向基板 13 をシール材で接合するとともに、基板間の隙間部分に液晶を注入して液晶層 36 を形成する。

【0047】

本発明の第 1 の実施の形態に係る液晶表示装置においては、スペーサ 35 を配向核 34 と同じ位置に設けた構成を採用している。このため、スペーサ 35 の設置状態を安定させたりスペーサ 35 の存在による配向乱れの発生箇所を遮光したりする目的で、信号線 19 の一部に幅広部を設ける必要がなくなる。したがって、画素の開口率を向上させることができる。また、画像領域 22 の反射領域 23 においては、液晶分子の配向乱れが生じる箇所を 1 箇所に集約することができる。このため、液晶分子の配向乱れが生じる箇所が反射領域で 2 箇所に分散している場合に比べて、配向乱れが生じる領域を縮小することができる。

10

【0048】

また、併用型の液晶表示装置では、反射領域 23 での光の拡散反射性を高めるために、反射電極 25 の表面に微小な凹凸を形成している。仮に、信号線 19 に幅広部を形成し、その上に重なるようにスペーサ 35 を設置するとなると、信号線 19 の幅広部に重なる部分では、反射電極 25 に微小な凹凸を形成することができなくなる。なぜなら、反射電極 25 に形成される微小な凹凸は、スペーサ 35 の設置状態を不安定にする要因になるからである。このため、信号線 19 の幅広部が不要になれば、反射電極 25 に対して、より広範囲に微小な凹凸を形成することができる。したがって、反射領域 23 での反射特性（反射率）が向上させることができる。

20

【0049】

< 3 . 第 2 の実施の形態 >

[液晶表示装置の主要部の構造]

図 7 は本発明の第 2 の実施の形態に係る液晶表示装置の主要部の構造を説明する平面図であり、図 8 は図 7 の X2 - X2 断面図である。本発明の第 2 の実施の形態においては、透過型の液晶表示装置への適用例について説明する。透過型の液晶表示装置は、主として、据え置き型の電子機器、例えば、テレビやデスクトップ型パーソナルコンピュータ用の表示装置に適用される。なお、第 2 の実施の形態においては、上記第 1 の実施の形態と同様の部分に同じ符号を付して説明する。図 7 及び図 8 においては、1 つの画素部分の構造を拡大して示している。また、図 8 においては、垂直配向膜などの図示を省略している。

30

【0050】

駆動基板 12 は、例えばガラス基板などの透明な基板をベースに構成されるものである。駆動基板 12 には、上述した画素電極 14、信号線 19 及び走査線 20 の他に、層間絶縁膜 21 及び遮光膜 29 が形成されている。信号線 19 と走査線 20 は、複数本ずつ配線されている。信号線 19 は、垂直方向に沿って列状に配線されている。走査線 20 は、水平方向に沿って行状に配線されている。信号線 19 と走査線 20 は、駆動基板 12 の面内で、互いに直角に交差する状態で配線されている。そして、水平方向で隣り合う 2 本の信号線 19 と垂直方向で隣り合う 2 本の走査線 20 で囲まれた格子状（略矩形）の領域が、上述した単位画素（画素 15）の大きさを規定する画素領域（単位画素領域）22 となっている。層間絶縁膜 21 は、信号線 19 と遮光膜 29 を覆う状態で形成されている。

40

【0051】

対向基板 13 は、例えばガラス基板などの透明な基板 13a をベースの構成されるものである。対向基板 13 は、カラーフィルタ層 31 と、オーバーコート層 32 と、画素電極 33 とを備えた構成となっている。また、対向基板 13 には配向核 34 とスペーサ 35 が形成されている。配向核 34 は、画素領域 22 内で上記液晶層の液晶分子を配向させる基

50

点となる位置に設けられている。配向核 3 4 は、画素電極 3 3 の一部を開口した状態、さらに詳しくは画素電極 3 3 の一部を円形（又は楕円形でも可）にくり抜いた状態で形成されている。配向核 3 4 は、画像領域 2 2 内に形成されている。上記の遮光膜 2 9 は、対向基板 1 3 の配向核 3 4 に対応して駆動基板 1 2 に形成されている。遮光膜 2 9 は、光学的に反射率が高い金属材料、例えば銀等の金属膜によって形成されるものである。遮光膜 2 9 は、配向核 3 4 の面積よりも広い面積の多角形（図例では 8 角形）に形成されている。そして、表示パネル 1 1 を対向基板 1 3 側から平面的に見ると、遮光膜 2 9 の形成領域内でかつ当該遮光膜 2 9 の中央部に配向核 3 4 が配置されている。スペーサ 3 5 は、対向基板 1 3 の基板面から垂直に起立する状態で柱状に形成されている。スペーサ 3 5 は、上述した駆動基板 1 2 と対向基板 1 3 との間に所望の隙間を確保するものである。スペーサ 3 5 は、駆動基板 1 2 及び対向基板 1 3 の面方向において配向核 3 4 と同じ位置に設けられている。液晶層 3 6 は、駆動基板 1 2 と対向基板 1 3 との間に設けられている。対向基板 1 3 は、上記第 1 の実施の形態と同じ構造になっているため、詳しい説明は割愛する。

【0052】

[液晶表示装置の製造方法]

（対向基板の製造手順）

対向基板 1 3 は、上記図 5 に示す手順で製造する。すなわち、ステップ S 1 1 でガラス基板を用意し、ステップ S 1 2 でブラックマトリクスを形成する。次に、ステップ S 1 3 の工程を 3 回繰り返してカラーフィルタ層 3 1 を形成する。次に、ステップ S 1 4 でオーバーコート層 3 2 を形成する。次に、ステップ S 1 5 ~ S 1 7 の工程で画素電極 3 3 と配向核 3 4 を形成する。次に、ステップ S 1 8 ~ S 2 0 の工程でスペーサ 3 5 を形成する。

【0053】

（駆動基板の製造手順）

図 9 は駆動基板の製造手順を示す工程図である。まず、ベースとなるガラス基板を用意する（ステップ S 2 1）。次に、ガラス基板の一方の面（対向基板 1 3 と対向する側の面）に、走査線 2 0 を形成する（ステップ S 2 2）。次に、上記ガラス基板の一方の面に、絶縁層を介して信号線 1 9 と電極 2 8 を形成する（ステップ S 2 3）。信号線 1 9 と走査線 2 0 は互いに交差するように形成する。

【0054】

次に、上記ガラス基板の一方の面に、信号線 1 9 を覆う状態で層間絶縁膜 2 1 を形成した後、例えば、フォトリソグラフィ、エッチング等によって層間絶縁膜 2 1 に貫通孔（以下、コンタクトホールと称す）を形成する（ステップ S 2 4）。コンタクトホールは、電気的な接続をとるために予め設定されたコンタクト部に形成されるものである。なお、ステップ S 2 2 ~ S 2 4 の工程は、例えば、周知のポリシリコン T F T（薄膜トランジスタ）の製造手順と同様の手順で行なわれるが、ここでは上記図 7 及び図 8 に示した構成要素に関する製造工程だけを抜粋している。

【0055】

次に、上記ガラス基板の一方の面に、層間絶縁膜 2 1 を覆う状態で I T O 膜をスパッタリング法等により形成する（ステップ S 2 5）。次に、上記 I T O 膜の上にフォトリソグラフィ法によりレジストマスクを形成した後（ステップ S 2 6）、当該レジストマスクを用いて I T O 膜をエッチングする（ステップ S 2 7）。これにより、ガラス基板の一方の面に上記の画素電極 1 4 が形成される。

【0056】

以上のように駆動基板 1 2 と対向基板 1 3 を製造したら、その後、それらの基板を貼り合わせる。基板の貼り合わせ工程では、対向基板 1 3 側に形成されたスペーサ 3 5 の先端を駆動基板 1 2 に突き当てる。また、駆動基板 1 2 と対向基板 1 3 をシール材で接合するとともに、基板間の隙間部分に液晶を注入して液晶層 3 6 を形成する。

【0057】

本発明の第 2 の実施の形態に係る液晶表示装置においては、上記第 1 の実施の形態と同様に、スペーサ 3 5 を配向核 3 4 と同じ位置に設けた構成を採用している。このため、ス

10

20

30

40

50

ペーサ 3 5 の設置状態を安定させたりスペーサ 3 5 の存在による配向乱れの発生箇所を遮光したりする目的で、信号線 1 9 の一部に幅広部を設ける必要がなくなる。したがって、画素の開口率を向上させることができる。また、画素領域 2 2 においては、液晶分子の配向乱れが生じる箇所を 1 箇所に集約することができる。このため、液晶分子の配向乱れが生じる箇所が反射領域で 2 箇所に分散している場合に比べて、配向乱れが生じる領域を縮小することができる。

【 0 0 5 8 】

また、透過型の液晶表示装置では、画素電極 1 4 , 3 3 に電圧を印加したときに、光の透過が信号線 1 9 の幅広部で遮光されることがなくなる。このため、光が透過する領域が広がる。したがって、画素領域 2 2 での透過特性（透過率）を向上させることができる。

10

【 0 0 5 9 】

なお、上述した各々の実施の形態においては、対向基板 1 3 にスペーサ 3 5 を形成するものとしたが、これに限らず、駆動基板 1 2 にスペーサを形成してもよい。また、液晶分子の配向乱れを遮光する膜は、対向基板 1 3 側に形成してもよい。

【 0 0 6 0 】

< 4 . 適用例 >

本発明に係る液晶表示装置は様々な電子機器に適用可能である。例えば、電子機器に入力された映像信号、又は、電子機器内で生成した映像信号を、画像又は映像として表示するあらゆる分野の電子機器の表示装置に適用可能である。具体的には、例えば、デジタルカメラ、ノート型パーソナルコンピュータ、携帯電話等の携帯端末装置、ビデオカメラなどに適用可能である。以下に、本発明が適用される電子機器の一例について説明する。

20

【 0 0 6 1 】

図 1 0 は第 1 適用例となるテレビを示す斜視図である。本適用例に係るテレビは、フロントパネル 3 0 2 やフィルターガラス 3 0 3 等から構成される映像表示画面部 3 0 1 を含み、その映像表示画面部 3 0 1 に本発明の液晶表示装置を適用可能である。

【 0 0 6 2 】

図 1 1 は第 2 適用例となるデジタルカメラを示す図であり、(A) は表側から見た斜視図、(B) は裏側から見た斜視図である。本適用例に係るデジタルカメラは、フラッシュ用の発光部 3 1 1、表示部 3 1 2、メニュースイッチ 3 1 3、シャッターボタン 3 1 4 等を含み、その表示部 3 1 2 に本発明の液晶表示装置を適用可能である。

30

【 0 0 6 3 】

図 1 2 は第 3 適用例となるノート型パーソナルコンピュータを示す斜視図である。本適用例に係るノート型パーソナルコンピュータは、本体 3 2 1 に、文字等を入力するとき操作されるキーボード 3 2 2、画像を表示する表示部 3 2 3 等を含み、その表示部 3 2 3 に本発明の液晶表示装置を適用可能である。

【 0 0 6 4 】

図 1 3 は第 4 適用例となるビデオカメラを示す斜視図である。本適用例に係るビデオカメラは、本体部 3 3 1、前方を向いた側面に被写体撮影用のレンズ 3 3 2、撮影時のスタート/ストップスイッチ 3 3 3、表示部 3 3 4 等を含み、その表示部 3 3 4 に本発明の液晶表示装置を適用可能である。

40

【 0 0 6 5 】

図 1 4 は第 5 適用例となる携帯端末装置、例えば携帯電話機を示す図である。図中の (A) は携帯電話機を開いた状態での正面図、(B) はその側面図である。また、図中の (C) は携帯電話機を閉じた状態での正面図、(D) は左側面図、(E) は右側面図、(F) は上面図、(G) は下面図である。本適用例に係る携帯電話機は、上側筐体 3 4 1、下側筐体 3 4 2、連結部（ここではヒンジ部）3 4 3、ディスプレイ 3 4 4、サブディスプレイ 3 4 5、ピクチャーライト 3 4 6、カメラ 3 4 7 等を含んでいる。そして、そのディスプレイ 3 4 4 やサブディスプレイ 3 4 5 に本発明の液晶表示装置を適用可能である。

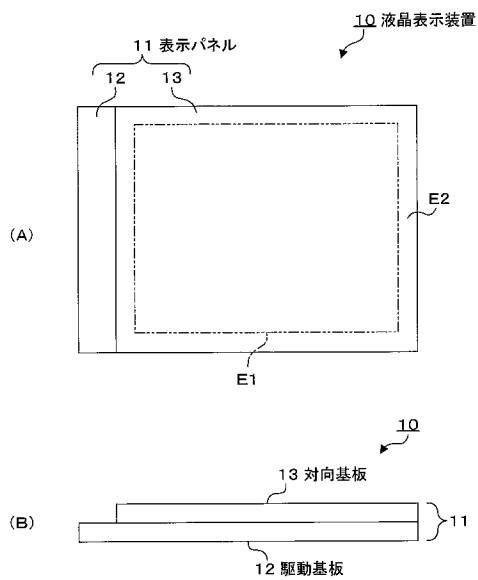
【 符号の説明 】

50

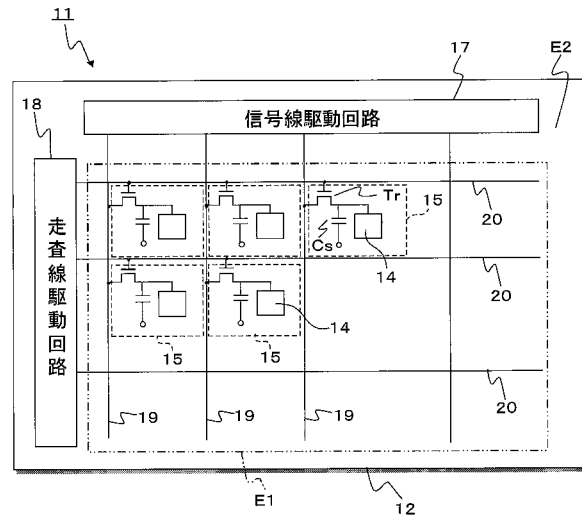
【 0 0 6 6 】

1 0 ... 液晶表示装置、 1 2 ... 駆動基板、 1 3 ... 対向基板、 1 4 , 3 3 ... 画素電極、 1 5 ... 画素、 2 2 ... 画素領域、 3 4 ... 配向核、 3 5 ... スペース、 3 6 ... 液晶層

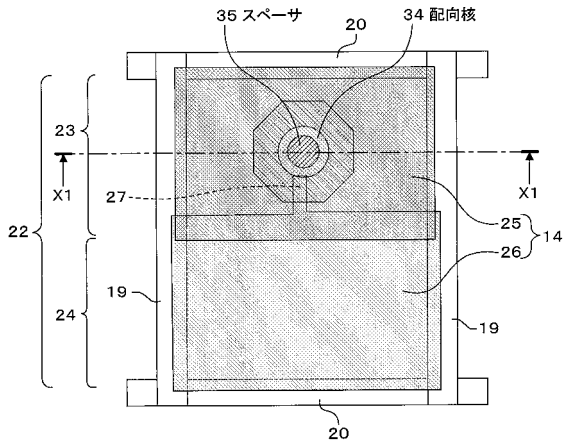
【 図 1 】



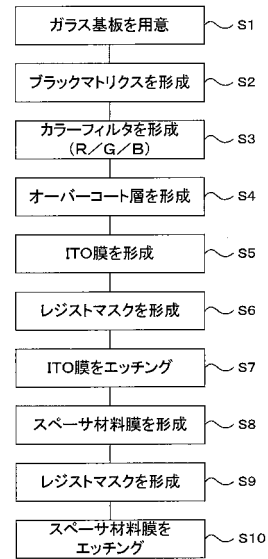
【 図 2 】



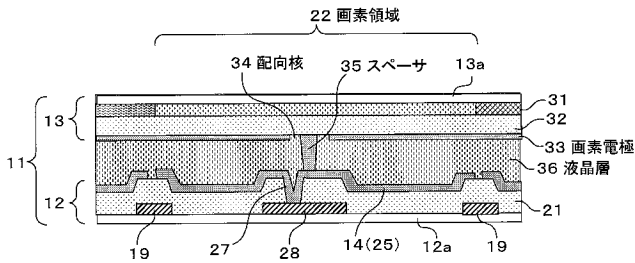
【図 3】



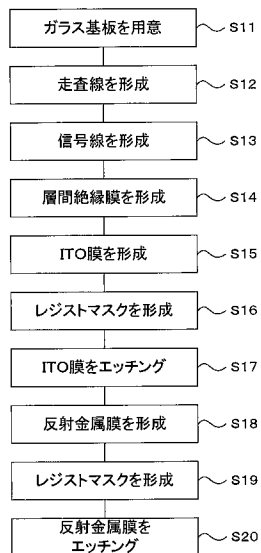
【図 5】



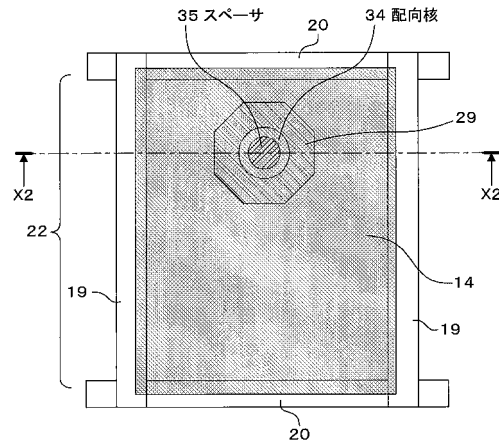
【図 4】



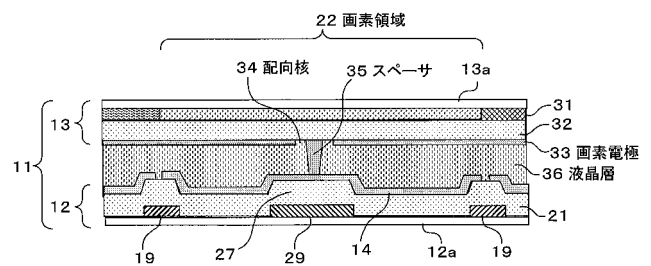
【図 6】



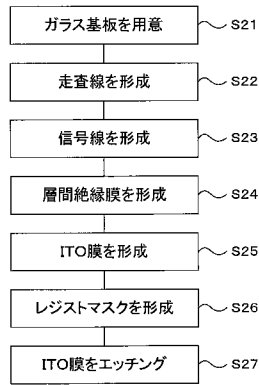
【図 7】



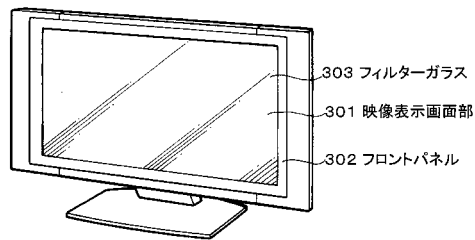
【図 8】



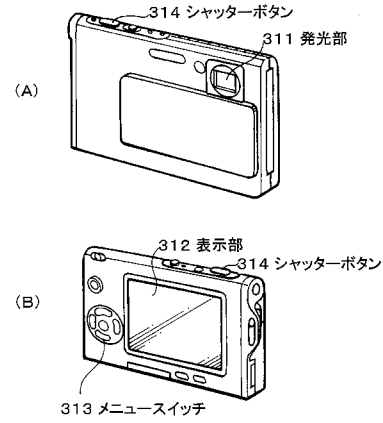
【図 9】



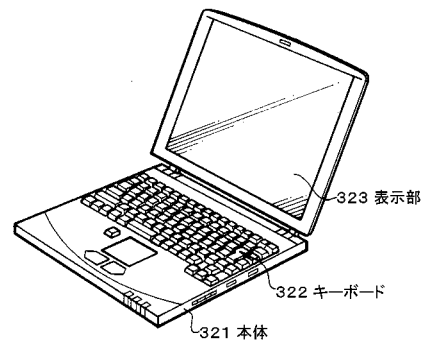
【図 10】



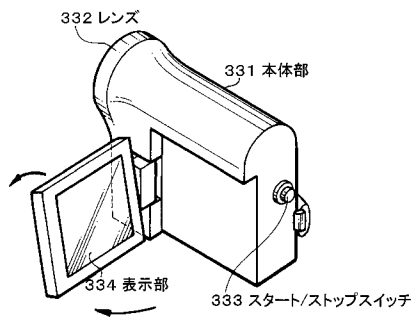
【図 11】



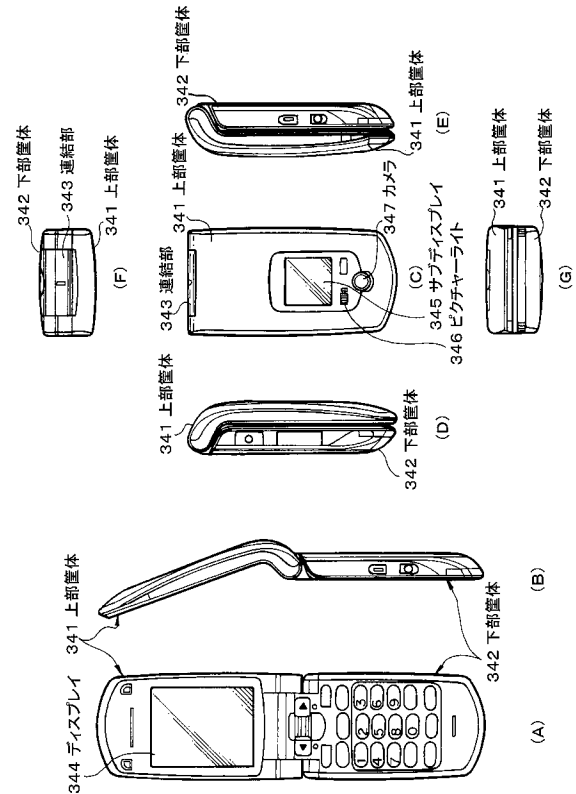
【図 12】



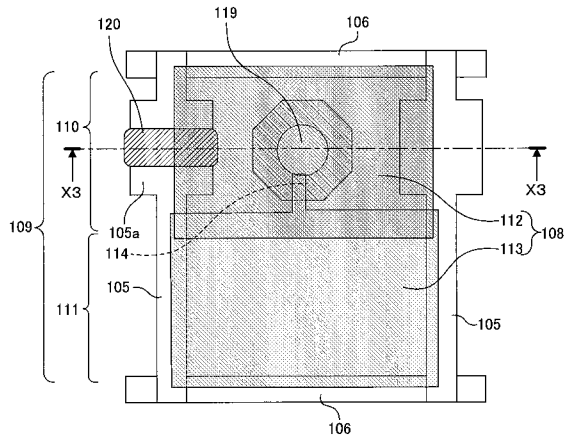
【図 13】



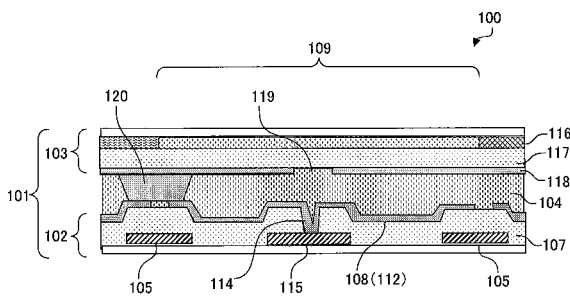
【図 14】



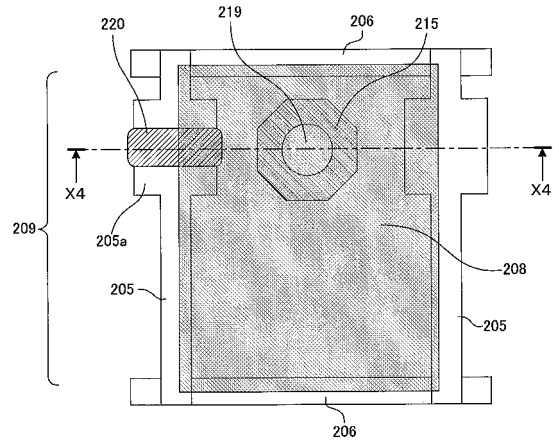
【図 15】



【図 16】



【図 17】



【図 18】

