

(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2004-177593
(P2004-177593A)

(43) 公開日 平成16年6月24日(2004.6.24)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1333	GO2F 1/1333 505	2H088
GO2F 1/13	GO2F 1/13 505	2H090

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2002-342495 (P2002-342495)	(71) 出願人	000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(22) 出願日	平成14年11月26日 (2002.11.26)	(74) 代理人	100095728 弁理士 上柳 雅普
		(74) 代理人	100107076 弁理士 藤綱 英吉
		(74) 代理人	100107261 弁理士 須澤 修
		(72) 発明者	瀧澤 圭二 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		(72) 発明者	上原 利範 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

最終頁に続く

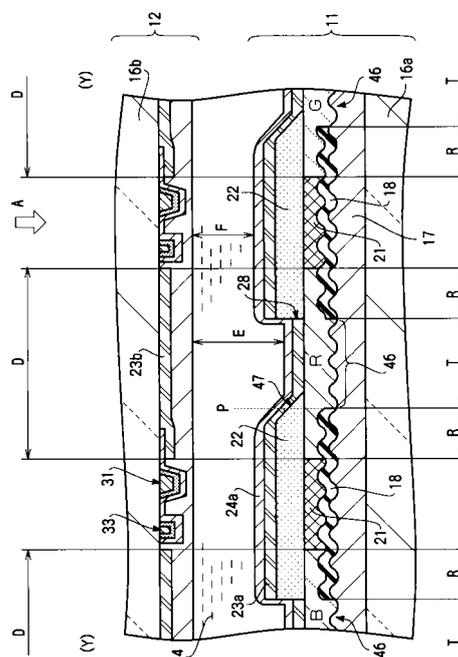
(54) 【発明の名称】 電気光学装置用基板、電気光学装置用基板の製造方法、電気光学装置、及び電子機器

(57) 【要約】

【課題】 窪みを備えた層を有する基板を用いて構成された電気光学装置において、その窪みがあるために表示特性が悪くなることを防止する。

【解決手段】 窪み28を備えたオーバーコート層22を有するカラーフィルタ基板11、すなわち電気光学装置用基板である。窪み28の側面は、その一部が緩く傾斜する傾斜部47であり、残りの部分は急に傾斜するか、略直角か、前記窪みの縁よりも外側へ傾斜するか、少なくともいずれか1つである。緩い傾斜部47が在ることにより電極23aの断線を防止できる。また、それ以外の側面を急な傾斜や直角に形成すれば、液晶層14の層厚が厚い部分Eと薄い部分Fとの間で中途半端になることを抑えることができる。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

窪みを備えた層を有する電気光学装置用基板において、前記窪みの側面は、その一部が緩く傾斜する勾配を有し、前記側面の残りの部分は、前記勾配よりも急に傾斜するか、略直角か、前記窪みの縁よりも外側へ傾斜するかの少なくともいずれか 1 つであることを特徴とする電気光学装置用基板。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の電気光学装置用基板において、着色層と、電極とを有し、前記窪みを備えた層は前記着色層と前記電極との間に設けられるオーバーコート層であることを特徴とする電気光学装置用基板。 10

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の電気光学装置用基板において、反射層によって形成された反射部と、該反射層に開口を形成すること又は該反射層を薄くすることによって形成された透過部とを有し、前記窪みは前記透過部に対応して設けられ、前記側面のうち緩く傾斜する部分は、前記反射部か、前記透過部か、又は前記反射部と前記透過部の両方にわたって設けられることを特徴とする電気光学装置用基板。 20

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 の少なくともいずれか 1 つに記載の電気光学装置用基板において、前記窪みは、表示の最小単位である表示ドットに対応して設けられることを特徴とする電気光学装置用基板。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 の少なくともいずれか 1 つに記載の電気光学装置用基板において、前記窪みの平面形状は長方形であり、前記緩く傾斜する部分は当該長方形の短辺部分に形成されることを特徴とする電気光学装置用基板。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 の少なくともいずれか 1 つに記載の電気光学装置用基板において、前記緩く傾斜する側面が形成される部分は、前記側面の全体の 50% 以下であることを特徴とする電気光学装置用基板。 30

【請求項 7】

窪みを備えた層の材料である感光性材料を一様な厚さに形成する工程と、該一様な厚さの層を前記窪みの形状に対応したパターンを有するマスクを通して露光する工程と、露光された前記一様な厚さの層を現像して前記窪みを顕在化する工程とを有し、前記マスク内に設けたハーフトーン領域によって、前記窪みの側面の一部に緩く傾斜する勾配を有する部分を形成することを特徴とする電気光学装置用基板の製造方法。 40

【請求項 8】

請求項 1 から請求項 6 の少なくともいずれか 1 つに記載の電気光学装置用基板と、該電気光学装置用基板に対向する対向基板と、それらの基板の間に配置される電気光学物質層とを有することを特徴とする電気光学装置。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の電気光学装置において、前記電気光学物質は液晶であることを特徴とする電気光学装置。

【請求項 10】

請求項 8 又は請求項 9 に記載の電気光学装置と、該電気光学装置の動作を制御する制御手段とを有することを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶装置等といった電気光学装置に用いられる基板、その基板の製造方法、その電気光学装置、その電気光学装置を用いて形成される電子機器に関する。

【0002】

【従来技術】

近年、携帯電話機、携帯情報端末機等といった電子機器に、液晶装置等といった電気光学装置が広く用いられている。例えば、電子機器に関する各種情報を視覚的に表示するために電気光学装置が用いられている。

10

【0003】

電気光学装置の一例である液晶装置を見ると、この液晶装置は、一般に、一对の基板と、それらの基板間に形成される間隙、いわゆるセルギャップ内に封入された液晶とを有する。この液晶装置として、従来、室内光、太陽光等といった外部光を液晶パネル内で反射させて表示に利用する方式の、いわゆる反射型液晶装置と、照明装置から出て液晶パネルを透過する光を表示に利用する方式の、いわゆる透過型液晶装置と、さらには、反射型表示及び透過型表示の両方を希望に応じて選択的に行うことができる、いわゆる半透過反射型の液晶装置等といった各種の液晶装置が知られている。

【0004】

上記半透過反射型の液晶装置として次の構成、すなわち、液晶パネルの内部に反射層を設け、さらにその反射層の一部に開口を形成することにより、反射層によって外部光を反射して液晶層に供給し、開口を通して透過光を液晶層に供給するという構成の液晶装置が知られている。また、上記の開口を形成することに代えて、反射層の層厚を薄くして透過部を形成するという構成も知られている。

20

【0005】

このような半透過反射のための構成に関しては、外部光を反射層で反射させて液晶層に供給する反射型表示時には外部光が液晶層を往復の2回通過する一方で、透過型表示時に透過部を通して液晶層へ供給された光は液晶層を1回だけしか通過しない。このため、何等の措置も施しておかないと、反射型表示及び透過型表示の一方を明るく表示するように設定したとき他方が暗くなってしまう、両方を揃って良好な表示条件に設定することが難しいという問題があった。

30

【0006】

この問題を解消するため、従来、液晶装置を構成する一方の基板の表面に、窪みを備えた層を形成するという技術が提案されている。この技術によれば、例えば透過部に対応して窪みを位置させることにより、透過部に対応する液晶層の層厚と、反射部に対応する液晶層の層厚とに変化を持たせることができ、これにより、透過部と反射部との間で表示品質を均一にできる(例えば、特許文献1参照)。

【0007】

【特許文献1】

特開2001-221995号公報(第5頁、図1)

40

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

上記のような窪みを備えた層を基材上に設けるといった従来基板においては、フォトリソグラフィ法等といったパターンニング手法を実行して窪みを形成する際に、その窪みを形成する壁、すなわち窪みの側面に傾斜すなわちテーパが形成されていた。このようなテーパは、製造手法の関係上、必然的に形成されてしまうという事情もあるし、あるいは、窪みを備えた層の上に電極が形成される場合等においてその電極が窪みの所で断線しないようにするという事情も考えられる。

【0009】

しかしながら、テーパが形成されている部分は、液晶層の厚みに関して言うと、液晶層が

50

薄い部分でもないし、液晶装置が厚い部分でもないし、光学的には中途半端な部分であり、このため、表示特性が悪くなるおそれがある。

【0010】

本発明は、上記の問題点を鑑みて成されたものであって、窪みを備えた層を有する基板を用いて構成された電気光学装置において、その窪みがあるために表示特性が悪くなることを防止することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

(1) 上記の目的を達成するため、本発明に係る電気光学装置用基板は、窪みを備えた層を有する電気光学装置用基板において、前記窪みの側面は、その一部が緩く傾斜する勾配を有し、前記側面の残りの部分は、前記勾配よりも急に傾斜するか、略直角か、前記窪みの縁よりも外側へ傾斜するかの少なくともいずれか1つであることを特徴とする。

10

【0012】

この基板によれば、窪みの側面の一部、すなわち窪みを形成する壁の一部には必ず緩い傾斜部分が設けられるので、窪みが形成されている層の上に電極等が形成されるような場合でも、その電極が窪みの所で断線するという不都合がほとんど発生しない。さらに、緩い傾斜部分が設けられるのは窪みの一部分だけであるので、液晶層等といった電気光学物質の層の層厚が中途半端になる領域は非常に限られた領域だけになり、このため、表示品質が悪くなるという不都合もほとんど発生しない。

【0013】

なお、上記構成において、「急に傾斜する」とは、電気光学物質の層の層厚が光学的に見て中途半端にならないように、層の薄い領域から層の厚い領域へと急激に変化する範囲内で傾斜しているということである。「急な傾斜」であるか「緩い傾斜」であるかの境界は、上記の機能に基づいて判断されるものであって、具体的な数値で特定することは難しいが、例えば、角度45°以上は急であると考えられる。

20

【0014】

なお、窪みの側面に関して、緩く傾斜する部分以外の残り部分に、窪みの外側へ傾斜する傾斜部分、すなわち逆テーパ部分を形成すれば、この窪みを備えた層の上に電極を形成した場合、この電極を平面的に見たとき、窪みの側面の所で電極の間に空間部分が発生することがなくなるので、光漏れが発生することを防止できる。

30

【0015】

(2) 上記構成の基板は、着色層と、電極とを有することができる。そしてその場合、前記窪みを備えた層はその着色層とその電極との間に設けられるオーバーコート層であることができる。オーバーコート層は、絶縁や平坦化等が主な機能であり、これに窪みを形成したり、傾斜部を形成することは比較的簡単であるので、好都合である。

【0016】

(3) 上記構成の基板は、反射層によって形成された反射部と、該反射層に開口を形成すること又は該反射層を薄くすることによって形成された透過部とを有することができる。そしてその場合、前記窪みは前記透過部に対応して設けることが望ましく、さらに、前記緩く傾斜する部分は、前記反射部か、前記透過部か、又は前記反射部と前記透過部の両方にわたって設けることが望ましい。

40

【0017】

緩く傾斜する部分を前記反射部に対応して設ければ、透過部に対応する液晶層の層厚は中途半端になることが無いので、透過型表示を重視する表示に好都合である。他方、緩く傾斜する部分を前記透過部に対応して設ければ、反射部に対応する液晶層の層厚は中途半端になることが無いので、反射型表示を重視する表示に好都合である。

【0018】

(4) 以上の構成において、前記窪みは、表示の最小単位である表示ドットに対応して設けられることが望ましい。これにより、個々の表示ドット単位で反射型表示と透過型表示とを切換えることができる。

50

【0019】

(5) 上記構成において、前記窪みの平面形状は長方形状とすることができる。その場合には、前記緩く傾斜する部分は当該長方形状の短辺部分に形成されることが望ましい。こうすれば、緩く傾斜する壁部分は、必要以上に大きな領域となることが無くなり、さらに、傾斜の角度も必要に応じて大きくとることもできる。

【0020】

(6) 上記構成において、前記緩く傾斜する側面が形成される部分は前記壁の全体の50%以下、望ましくは25%以下であることが望ましい。こうすれば、窪みを備えた層の上に形成される電極等の断線を確実に防止できると共に、傾斜部分を設けることによって発生する不都合、例えば液晶層の厚さが中途半端になることに起因する表示品質の低下を最小限に抑えることができる。

10

【0021】

(7) 次に、本発明に係る電気光学装置用基板の製造方法は、窪みを備えた層の材料である感光性材料を一様な厚さに形成する工程と、該一様な厚さの層を前記窪みの形状に対応したパターンを有するマスクを通して露光する工程と、露光された前記一様な厚さの層を現像して前記窪みを顕在化する工程とを有し、前記マスク内に設けたハーフトーン領域によって前記窪みの側面の一部分に緩く傾斜する勾配を有する部分を形成することを特徴とする。

【0022】

この製造方法によれば、緩く傾斜する勾配を有する部分を窪みの一部分に非常に簡単に且つ非常に安価に形成できる。

20

【0023】

(8) 次に、本発明に係る電気光学装置は、以上に記載した構成の電気光学装置用基板と、該電気光学装置用基板に対向する対向基板と、それらの基板の間に配置される電気光学物質層とを有することを特徴とする。この電気光学装置において、前記電気光学物質は液晶とすることができる。このような電気光学装置は液晶装置である。

【0024】

(9) 次に、本発明に係る電子機器は、上記構成の電気光学装置と、該電気光学装置の動作を制御する制御手段とを有することを特徴とする。このような電子機器としては、例えば、携帯電話機、携帯情報端末機、その他種々の電子機器が考えられる。

30

【0025】

【発明の実施の形態】

(電気光学装置用基板及び電気光学装置の実施形態)

以下、2端子型スイッチング素子を用いたアクティブマトリクス方式の液晶装置に本発明を適用した場合の実施形態について説明する。なお、この実施形態は本発明の一例であって、本発明を限定するものではない。また、これからの説明では必要に応じて図面を参照するが、この図面では、複数の構成要素から成る構造のうち重要な構成要素を分かり易く示すため、各要素を実際とは異なった相対的な寸法で示している。

【0026】

図1は、本発明に係る電気光学装置用基板及び電気光学装置のそれぞれの一実施形態を示している。より具体的には、電気光学装置としての液晶装置の一実施形態及びその液晶装置に用いられる基板の一実施形態を示している。また、ここに挙げられた液晶装置は、2端子型のスイッチング素子であるTFD(Thin Film Diode)を用いたアクティブマトリクス方式であって、電気光学装置用基板としてカラーフィルタ基板を用いた、半透過反射型の液晶装置である。

40

【0027】

図1において、液晶装置1は、液晶パネル2と、この液晶パネル2に実装された駆動用IC3と、照明装置4とを有する。照明装置4は、観察側(すなわち、図の上側)から見て液晶パネル2の背面側に配設されてバックライトとして機能する。照明装置4は、液晶パネル4の観察側に配設してフロントライトとして機能させても良い。

50

【0028】

照明装置4は、LED(Light Emitting Diode)等といった点状光源や、冷陰極管等といった線状光源等によって構成された光源6と、透光性の樹脂によって形成された導光体7とを有する。観察側から見て導光体7の背面側には、必要に応じて、反射層8が設けられる。また、導光体7の観察側には、必要に応じて、拡散層9が設けられる。

【0029】

液晶パネル2は、電気光学装置用基板としてのカラーフィルタ基板11と、対向基板としての素子基板12と、それらの基板を貼り合わせている矢印A方向から見て正方形又は長方形の環状のシール材13とを有する。基板11と、基板12と、シール材13とによって囲まれる間隙、いわゆるセルギャップ内に液晶14が封入されて液晶層を構成している。

10

【0030】

カラーフィルタ基板11は、矢印A方向から見て長方形又は正方形の第1基材16aを有し、その第1基材16aの内側表面には、樹脂散乱層17が形成され、その上に反射層18が形成され、その上に着色層19及び遮光層21が形成され、その上にオーバーコート層22が形成され、その上に紙面垂直方向へ直線的に延びる電極23aが形成され、さらに、その上に配向膜24aが形成される。配向膜24aには配向処理、例えばラビング処理が施され、これにより、第1基材16aの近傍の液晶分子の配向が決められる。また、第1基材16aの外側表面には、位相差板26a及び偏光板27aが貼着等によって装着される。

20

【0031】

第1基材16aは、例えば、透光性のガラス、透光性のプラスチック等によって形成される。樹脂散乱層17の表面には、図2に示すように、細かい凹凸が形成されている。反射層18は、例えば、Al(アルミニウム)、Al合金等によって形成される。この反射層18の表面は、その下地層である樹脂散乱層17に着けられた凹凸に対応して凹凸形状となっている。この凹凸形状により、反射層18で反射する光は拡散する。

【0032】

着色層19は、例えば図4に示すように、1つ1つが長方形のドット状に形成され、1つの着色層19は、R(赤)、G(緑)、B(青)の3原色のいずれか1つを呈する。これら各色の着色層19は、ストライプ配列、デルタ配列、モザイク配列、その他適宜の配列となるように並べられている。図4では、ストライプ配列が例示されている。なお、着色層19は、C(シアン)、M(マゼンタ)、Y(イエロー)の3原色によって形成することもできる。

30

【0033】

図1において遮光層21は、例えばCr(クロム)等といった遮光性の材料によって、複数の着色層19の間を埋める状態に形成される。この遮光層21は、ブラックマトリクスとして機能して着色層19を透過した光によって表示される像のコントラストを向上させる。なお、遮光層21は、Cr等といった特定の材料によって形成されることに限られず、例えば、着色層19を構成するR、G、Bの各着色層を重ねること、すなわち積層することによっても形成することができる。

40

【0034】

オーバーコート層22は、例えば、アクリル樹脂、ポリイミド樹脂等といった感光性の樹脂によって形成される。また、このオーバーコート層22の適所には、図2に示すように、着色層19の表面に達する貫通穴28が形成されて窪みが形成されている。この窪み28は、貫通穴に限られず、着色層19の表面に達することなくオーバーコート層22の途中までの深さの有底穴すなわち凹部によって形成することもできる。

【0035】

図2の紙面垂直方向に線状に延びる電極23aは、例えばITO(Indium Tin Oxide)等といった金属酸化物によって形成され、その中央の一部が窪み28の中へ

50

落ち込んでいる。また、その上に形成された配向膜 24 a は、例えばポリイミド等によって形成され、この配向膜 24 a に対しても、窪み 28 に対応する部分が、その窪み 28 の中に落ち込んでいる。つまり、矢印 A 方向から平面的に見ると、電極 23 a 及び配向膜 24 a には複数の窪みが形成されている。

【0036】

図 1 において、カラーフィルタ基板 11 に対向する素子基板 12 は第 2 基材 16 b を有する。この第 2 基材 16 b は、張出し部 29 が形成される 1 辺が第 1 基材 16 a の外側へ張り出している。この第 2 基材 16 b の内側表面には、スイッチング素子としての複数の TFD 31 が形成され、それらの TFD 31 に接続するように複数のドット電極 23 b が形成され、それらの上に配向膜 24 b が形成される。配向膜 24 b には配向処理、例えばラビング処理が施され、これにより、第 2 基材 16 b の近傍の液晶分子の配向が決められる。第 2 基材 16 b の外側表面には、位相差板 26 b 及び偏光板 27 b が貼着等によって装着される。

10

【0037】

第 2 基材 16 b は、例えば、透光性のガラス、透光性のプラスチック等によって形成される。また、ドット電極 23 b は ITO 等といった金属酸化物によって形成される。また、配向膜 24 b は、例えばポリイミド等によって形成される。

個々の TFD 31 は、図 5 に示すように、第 1 TFD 要素 32 a と第 2 TFD 要素 32 b とを直列に接続することによって形成されている。この TFD 素子 31 は、例えば、次のようにして形成される。すなわち、まず、TaW (タンタルタンゲステン) によってライン配線 33 の第 1 層 34 a 及び TFD 素子 31 の第 1 金属 36 を形成する。次に、陽極酸化処理によってライン配線 33 の第 2 層 34 b 及び TFD 素子 31 の絶縁膜 37 を形成する。次に、例えば Cr (クロム) によってライン配線 33 の第 3 層 34 c 及び TFD 素子 31 の第 2 金属 38 を形成する。

20

【0038】

第 1 TFD 要素 32 a の第 2 金属 38 はライン配線 33 の第 3 層 34 c から延びている。また、第 2 TFD 要素 32 b の第 2 金属 38 の先端に重なるように、ドット電極 23 b が形成される。ライン配線 33 からドット電極 23 b へ向けて電気信号が流れることを考えれば、その電流方向に従って、第 1 TFD 要素 32 a では第 2 電極 38 絶縁膜 37 第 1 金属 36 の順に電気信号が流れ、一方、第 2 TFD 要素 32 b では第 1 金属 36 絶縁膜 37 第 2 金属 38 の順に電気信号が流れる。

30

【0039】

つまり、第 1 TFD 要素 32 a と第 2 TFD 要素 32 b との間では電氣的に逆向きの一对の TFD 要素が互いに直列に接続されている。このような構造は、一般に、バック・ツウ・バック (Back-to-Back) 構造と呼ばれており、この構造の TFD 素子は、TFD 素子を 1 個の TFD 要素だけによって構成する場合に比べて、安定した特性を得られることが知られている。なお、第 1 金属 36 等の第 2 基材 16 b からの剥れを防止したり、第 2 基材 16 b から第 1 金属 36 等へ不純物が拡散しないようにする等のために、TFD 31 と基材 16 b との間及びライン配線 33 と基材 16 b との間に下地層 (図示せず) を設けることもできる。

40

【0040】

図 1 において、第 2 基材 16 b の張出し部 29 上に配線 39 が、例えば TFD 31 やドット電極 23 b の形成の際に同時に形成される。また、第 1 基材 16 a 上に配線 41 が、例えば反射層 18 や線状電極 23 a の形成の際に同時に形成される。シール材 13 の内部には、球形又は円筒形の導電材 42 が分散状態で含まれている。第 1 基材 16 上の配線 41 と第 2 基材 16 b 上の配線 39 は、その導電材 42 によって互いに導通しており、これにより、カラーフィルタ基板 11 側の線状電極 23 a が素子基板 12 側の配線 39 に導通されている。

【0041】

素子基板 12 の基板張出し部 29 上には、ACF (Anisotropic Condu

50

ctive Film：異方性導電膜) 43によって駆動用IC3が実装されている。詳しくは、ACF43を構成する樹脂によって駆動用IC3が張出し部29上に固着され、さらに、ACF43に含まれる導電粒子によって駆動用IC3のバンプすなわち端子と配線39とが導電接続される。

【0042】

また、張出し部29の辺縁には外部接続用端子44が形成され、この外部接続端子44がACF43によって駆動用IC3のバンプに導電接続されている。外部接続端子44には、図示しない配線基板、例えば可撓性配線基板が、ハンダ付け、ACF、ヒートシール等といった導電接続手法によって接続される。この配線基板を介して、電子機器、例えば携帯電話機、携帯情報端末機から液晶装置1へ信号、電力等が供給される。

10

【0043】

図1において、カラーフィルタ基板11側の線状電極23aと素子基板12側のドット電極23bは、矢印A方向から見て平面的に互いに重なり合っている。この重なり領域が、表示の最小単位である表示ドットDを構成する。この表示ドットDは、図4に示すように、ほぼ、ドット電極23bと同じ大きさの面積となっている。なお、図4では、鎖線で示すドット電極23bが実線で示す着色層19よりも少し大きく描いてあるが、これは構造を分かり易く示すためであり、それらの平面形状は、実際には、ほとんど同じ形状で、互いに重なり合っている。

また、図4において、ドット状の個々の着色層19は、個々の表示ドットDに対応して形成される。また、図2において、反射層18には個々の表示ドットDに対応して開口46が設けられる。これらの開口46は、図4に示すように、平面的に見て長形状に形成されている。なお、図4では破線で示す開口46が、実線で示すオーバーコート層22の窪み28よりも少し大きく描いてあるが、平面的に見たときの両者の周縁は、窪み28の1辺に形成した緩い傾斜部47の部分を除いて、ほぼ一致する。

20

【0044】

本実施形態のように、R、G、Bの3色から成る着色層19を用いてカラー表示を行う場合は、R、G、Bの3色に対応する3つの着色層19に対応する3つの表示ドットDによって1つの画素が形成される。他方、着色層を用いないで白黒等といったモノカラー表示を行う場合は、1つの表示ドットDによって1つの画素が形成される。

【0045】

図2において、個々の表示ドットDの中で反射層18が設けられた部分Rが反射部であり、開口46が形成された部分Tが透過部である。観察側から入射した外部光、すなわち素子基板12側から入射した外部光L0は、反射部Rで反射する。一方、図1の照明装置4の導光体7から出射した光L1は、図2において、透過部Tを透過する。

30

【0046】

以上の構成から成る本実施形態によれば、太陽光、室内光等といった外部光が強い場合は、外部光L0が反射部Rで反射して液晶層14へ供給される。一方、図1の照明装置4が点灯した場合は、導光体7から出射する平面状の光が、図2の透過部Tを通して液晶層14へ供給される。

【0047】

液晶層14を挟持する線状電極23a及びドット電極23bの一方には走査電圧が印加され、他方にはデータ電圧が印加される。走査電圧とデータ電圧が印加された表示ドットDに付属するTFD31はON状態となり、当該表示ドットDにおける液晶分子の配向状態が該表示ドットDを通過する光を変調するように維持される。そして、この変調された光が図1の偏光板27bを通過するか、しないかによって、素子基板12の外側に、文字、数字、図形等といった希望の像が表示される。外部光L0を用いて表示が行われる場合が反射型表示であり、透過光L1を用いて表示が行われる場合が透過型表示である。

40

【0048】

反射型表示が行われるとき、反射光L0は液晶層14を2回通過する。また、透過型表示が行われるとき、透過光L1は液晶層14を1回だけ通過する。このため、仮に、液晶層

50

14の層厚が反射部Rと透過部Tとにわたって均一であると、反射光L0を用いた反射型表示と透過光L1を用いた透過型表示との間で、液晶層14を通過する距離に違いが生じ、反射型表示と透過型表示との間で表示品質が異なるという問題が生じるおそれがある。

【0049】

このことに関し、本実施形態では、オーバーコート層22に窪み28を設けることにより、透過部Tでの液晶層14の層厚Eを厚く、反射部Rでの層厚Fを薄くしているため、反射型表示と透過型表示との間で均一な表示品質を得られるようになっている。

【0050】

さて、図2に示す断面構造は、図4におけるX-X線に従った断面構造である。図2において、オーバーコート層22に形成された窪み28の側面は、オーバーコート層22の表面に対してほぼ直角か、又は急に傾斜するように形成されている。他方、図4のY-Y線に従った断面構造は、図3に示す通りである。図3に示すように、窪み28の右側の側面はオーバーコート層22の表面に対してほぼ直角か、又は急に傾斜するように形成されている。しかしながら、左側の側面47はオーバーコート層22の表面に対して緩く傾斜している。

10

【0051】

ここで、急な傾斜とは、液晶層14の層厚が厚い部分Eと薄い部分Fとの違いが表示に関して中途半端な液晶層厚とならない程度の傾斜を意味する。一方、緩い傾斜とは、オーバーコート層22の上に形成される層、例えば、電極23aや配向膜24aが切断されることが無い程度に緩い傾斜を意味する。図4から明らかのように、窪み28の側面のうち緩い傾斜部47は、平面的に長方形の4辺のうち2つの短辺のうち1辺に形成されている。つまり、緩い傾斜部47は、側面全体の50%以下、より具体的には壁全体の25%以下の割合で設けられている。

20

【0052】

窪み28の側面の全部を急な傾斜又はほぼ直角な側面とすれば、透過部Tと反射部Rとの間で液晶層14の層厚を厚い部分Eと薄い部分Fとの間で急に变化させることができ、それ故、良好な表示品質を得ることができると考えられる。しかしながらこの場合には、窪み28の所で電極23aや配向膜24aが切断されて別な理由から表示品質が低下するおそれがある。

【0053】

これに対し、本実施形態では、窪み28の一部分に緩い傾斜部47を設けたので、その部分では電極23aや配向膜24aが切断することを防止でき、よって、表示品質が低下することを防止できる。また、窪み28に緩い傾斜部47を設けると、液晶層14の層厚の厚い部分Eと薄い部分Fとの間に層厚の中途半端な部分が広い面積で発生して、表示品質が悪くなることが考えられる。しかしながら本実施形態では、緩い傾斜部47を設ける領域を、長方形の短辺側の1辺、すなわち全体の50%以下、望ましくは全体の25%以下の領域に限っているので、表示品質の低下は実用上ほとんど見られない。

30

【0054】

(変形例)

(1) 上記の実施形態では、図2及び図3に示すように、オーバーコート層22に形成した窪み28に関して、緩い傾斜部47以外の側面は、ほぼ直角か、急な傾斜部とした。急な傾斜部を形成する場合には、その傾斜部は窪み28の内側へ向かう傾斜部である。しかしながら、これに代えて、図6及び図7に示すように、オーバーコート層22に窪み28の外側へ向かって傾斜する傾斜部57、いわゆる逆テーパの傾斜部を形成することもできる。

40

【0055】

このような逆テーパの傾斜部57によって窪み28を形成すれば、電極23aを観察側、すなわち矢印A側から見た場合、オーバーコート層22の上の電極23aと窪み28の底部の電極23aとの間に平面的に見て隙間が発生することが無くなり、よって、光漏れ等の発生によって表示品質が低下することを防止できる。

50

【0056】

(2)また、上記実施形態では、液晶層14の層厚を反射部Rと透過部Tとの間で変化させるための窪み28をオーバーコート層22に形成したが、このような窪みはその他任意の層に形成することができる。

【0057】

(3)また、上記実施形態では、TFDを用いた液晶装置に本発明を適用したが、本発明は、TFD以外の2端子型スイッチング素子を用いたアクティブマトリクス方式の液晶装置にも適用できる。また、本発明は、TFT(Thin Film Transistor)等といった3端子型スイッチング素子を用いたアクティブマトリクス方式の液晶装置にも適用できる。また、本発明は、スイッチング素子を用いない単純マトリクス方式の液晶装置にも適用できる。また、本発明は、液晶装置以外の電気光学装置にも適用できる。

10

【0058】

(4)また、上記実施形態では、本発明に係る電気光学装置用基板、すなわち窪み28を形成する基板をカラーフィルタ基板11としたが、カラー表示ではないモノクロ表示を行う場合には、窪み28を形成する基板に着色層19を形成する必要はない。また、着色層19を形成する場合であっても、窪み28は、着色層19が形成されない方の基板、図1の実施形態では素子基板12側に設けることもできる。

【0059】

(5)また、以上の実施形態では、図3に示すように、窪み28の緩い傾斜部47が反射部Rと透過部Tの境界線Pをまたいで形成されている。すなわち、緩い傾斜部47は反射部Rと透過部Tの両方にわたって設けられている。しかしながらこれに代えて、緩い傾斜部47は反射部Rだけに対応させて設けることもできるし、あるいは、緩い傾斜部47は透過部Tだけに対応させて設けることもできる。

20

【0060】

緩い傾斜部47は、液晶層14の層厚の観点から見れば、厚い部分Eでもないし薄い部分Fでもない中途半端な部分である。従って、この緩い傾斜部47が在る部分は表示品質を低下させるおそれがある部分とも考えられる。従って、透過型表示を重視したい場合には、緩い傾斜部47は反射部Rだけに対応させて設けることが望ましい。一方、反射型表示を重視したい場合には、緩い傾斜部47は透過部Tだけに対応させて設けることが望ましい。

30

【0061】

(電気光学装置用基板の製造方法)

以下、本発明に係る電気光学装置用基板の製造方法を、図1に示した電気光学装置を製造する場合を例に挙げて説明する。図8は、電気光学装置用基板の製造方法を含んだ電気光学装置の製造方法の一例を工程図として示している。

【0062】

図8の製造方法では、工程P1において図1のカラーフィルタ基板11を製造する。また、工程P2において、図1の素子基板12を形成する。なお、これらの工程においては、カラーフィルタ基板11や素子基板12を1つずつ形成するのではなく、それらの基板の複数個分を形成できる大面積の基材、いわゆるマザーボード上に複数のカラーフィルタ基板11や複数の素子基板12を同時に形成する。

40

【0063】

複数のカラーフィルタ基板11及び複数の素子基板12が、それぞれ、マザーボード上に形成されると、工程P3において、それらのマザーボードがアライメント、すなわち、位置決めされた上で互いに貼り合わされ、それらのマザーボードのいずれかに形成したシール材13(図1参照)によってそれらのマザーボードが接着される。これにより、複数の液晶パネルを内蔵した大きなパネル構造体が形成される。

【0064】

次に、工程P4において、パネル構造体に対して1回目の切断作業、すなわちブレイク作業を施して、複数の液晶パネルを1列に内蔵した、いわゆる短冊状のパネル構造体が形成

50

される。このパネル構造体においては、1列に並べられた複数の液晶パネルに関して、これらのシール材（図1参照）の適所に形成された開口、すなわち液晶注入口が外部に露出する。

【0065】

次に、工程P5において、上記の液晶注入口から液晶パネルの内部へ液晶を注入し、その注入の完了後、液晶注入口を樹脂によって封止する。これにより、図1に示すような液晶層14を複数個有する短冊状のパネル構造体が形成される。

次に、工程P6において、短冊状のパネル構造体に対して2回目の切断作業、すなわちブレイク作業を施して、図1に示す液晶パネル2を1個ずつ切り出す。次に、個々の液晶パネル2に図1の位相差板26a、26b及び偏光板27a、27bを貼着する。次に、工程P8において、図1の駆動用IC3を素子基板12の張出し部29の表面に実装し、さらに工程P9において、張出し部29上の外部接続端子44に配線基板（図示せず）を導電接続し、さらに工程P10において、図1の照明装置4を装着し、これにより、図1の液晶装置1が完成する。

工程P1のカラーフィルタ基板の製造工程においては、図9に示すように、工程P11において、カラーフィルタ基板11を構成する第1基材16a上に、樹脂散乱層17を形成する。具体的には、樹脂材料を例えばスピコートによって均一な厚さに形成し、さらにレジストを塗布し、図2に示すような樹脂散乱層17の表面の凹凸形状に合致したパターンを有するマスクを通して上記レジストを露光し、さらに該レジストを現像する。

【0066】

さらに、現像されたレジストをマスクとして樹脂材料をエッチングして該樹脂材慮に凹凸形状、すなわち山部又は谷部、を形成し、さらに樹脂材料の表面を適宜の温度に加熱して凹凸形状の表面を滑らかにする。さらに、同じ材質の樹脂材料を薄く塗布することにより、凹凸形状を希望の光散乱機能を達成できるように一層滑らかにする。

【0067】

つまり、樹脂散乱層17は、フォトエッチングによってその表面が粗い凹凸形状に形成された下層と、その下層の上に積層された上層から成る2重構造となっている。

【0068】

次に、図9の工程P12において、図2の反射層18をAlやAl合金等といった光反射性金属を材料として適宜の成膜法によって形成する。より具体的には、まず、反射材料を均一な厚さで形成し、フォトエッチングによって表示ドットDごとに開口46を形成する。

【0069】

次に、図9の工程P13において、図2の表示ドットDの間の領域にCr等といった遮光性材料によって遮光層21を形成する。次に、図9の工程P14において、図2の着色層19をR、G、Bの各色ごとに遮光層21の間の領域に所定のパターン、例えば、ストライプ配列となるように形成する。これらの着色層19は、例えば、フォトポリマすなわちフォトレジストに1色の顔料を分散させて着色材料を形成し、この着色材料をスピコート等によって塗布し、さらに上記所定パターンで露光し、さらに現像することにより、1色の着色層19を形成する。そして、この処理をR、G、Bの各色に対して繰り返すことにより、R、G、Bの各色が所定の配列で並べられて成るカラーフィルタが形成される。

【0070】

次に、図9の工程P15において、図2のオーバーコート層22を形成する。具体的には、図11(b)に示すように、感光性のオーバーコート材料22'を一様な厚さで形成し、さらに、複数の窪み28に合致したパターンを有するマスク49を通してオーバーコート材料22'を露光し、さらに現像して、図11(c)に示すように窪み28を形成する。なお、この実施形態ではオーバーコート材料22'としてネガ材料を用いるものとし、従って、窪み28に相当するマスク部分には遮光部51が形成される。

【0071】

なお、本実施形態では、図3に示すように、オーバーコート層22の窪み28の一部に緩

10

20

30

40

50

い傾斜部 47 を形成するので、図 11 において、その緩い傾斜部 47 に対応するマスク 49 の部分は完全な遮光部ではなく、ハーフトーン部 52 によって形成する。マスク 49 に関して、露光部 53 では露光光が 100% 通過し、遮光部 51 では露光光が遮光され、そして、ハーフトーン部 52 では 0 ~ 100% 内の適当な割合、例えば 50% の割合で露光光が通過する。このようにして光量が減少された露光光を適宜の時間だけ照射することにより、緩い傾斜部 47 を形成することができる。

【0072】

次に、図 9 の工程 P16 において、図 2 のオーバーコート層 22 の上に電極 23a を、例えば ITO を材料としてフォトリソグラフィ法及びフォトエッチング法により、1本ずつ直線状に、従って全体として矢印 A 方向から見てストライプ状に形成する。

10

【0073】

次に、図 9 の工程 P17 において、図 2 の電極 23a の上に、例えばポリイミドを一様な厚さに塗布して配向膜 24a を形成し、さらにラビング処理を施す。以上により、図 1 のカラーフィルタ基板 11 が形成される。

【0074】

なお、図 8 の工程 P2 で行われる対向基板、すなわち素子基板の製造工程は、例えば図 10 のようにして行われる。まず、工程 P21 において、図 5 に示すように TFD31 及びライン配線 33 を形成する。次に、図 10 の工程 P22 において、図 3 のドット電極 23b を ITO を材料としてフォトリソグラフィ法及びフォトエッチング法によって所定のドット形状に形成する。次に、図 10 の工程 P23 において、図 3 のドット電極 23b の上にポリイミドを一様な厚さで塗布し、さらにラビング処理を施す。以上により、図 1 の素子基板 12 が形成される。

20

【0075】

(電子機器の実施形態)

次に、本発明に係る電子機器の実施形態を図面を用いて説明する。図 12 は、電子機器の一実施形態のブロック図を示している。ここに示す電子機器は、液晶装置 1 と、これを制御する制御手段 60 とを有する。液晶装置 1 は、液晶パネル 61 と、半導体 IC 等で構成される駆動回路 62 とを有する。また、制御手段 60 は、表示情報出力源 63 と、表示情報処理回路 64 と、電源回路 66 と、タイミングジェネレータ 67 とを有する。

【0076】

表示情報出力源 63 は、ROM (Read Only Memory) や RAM (Random Access Memory) 等から成るメモリと、磁気記録ディスクや光記録ディスク等から成るストレージユニットと、デジタル画像信号を同調出力する同調回路とを有する。タイミングジェネレータ 67 によって生成された各種のクロック信号に基づいて、所定フォーマットの画像信号等の形で表示情報を表示情報処理回路 64 に供給するように構成されている。

30

【0077】

表示情報処理回路 64 は、シリアル - パラレル変換回路、増幅・反転回路、ローテーション回路、ガンマ補正回路、クランプ回路等といった周知の各種回路を備え、入力した表示情報の処理を実行して、その画像情報をクロック信号 CLK と共に駆動回路 62 へ供給する。駆動回路 62 は、走査線駆動回路、データ線駆動回路及び検査回路を含む。また、電源回路 66 は、上記の各構成要素にそれぞれ所定の電圧を供給する。

40

【0078】

図 13 は、本発明を電子機器の一例である携帯電話機に適用した場合の一実施形態を示している。ここに示す携帯電話機 70 は、本体部 71 と、これに開閉可能に設けられた表示体部 72 とを有する。表示装置 73 は、表示体部 72 の内部に配置され、電話通信に関する各種表示は、表示体部 72 にて表示画面 74 によって視認できる。本体部 71 の前面には操作ボタン 76 が配列して設けられる。また、表示体部 72 の一端部からアンテナ 77 が出没自在に取付けられている。受話部 78 の内部にはスピーカが配置され、送話部 79 の内部にはマイクが内蔵されている。

50

【0079】

図14は、電子機器の一例である携帯情報機器に本発明を適用した場合の実施形態を示している。ここに示す携帯情報機器90は、タッチパネルを備えた情報機器であり、液晶装置91を搭載している。この情報機器90は、液晶装置91の表示面によって構成される表示領域Vと、その表示領域Vの下方に位置する第1入力領域W1とを有する。第1入力領域W1には入力用シート92が配置されている。

【0080】

液晶装置91は、長方形状又は正方形状の液晶パネルと、同じく長方形状又は正方形状のタッチパネルとが平面的に重なり合う構造を有する。タッチパネルは入力用パネルとして機能する。タッチパネルは、液晶パネルよりも大きく、この液晶パネルの一端部から突き出した形状となっている。 10

【0081】

表示領域V及び第1入力領域W1にはタッチパネルが配置されており、表示領域Vに対応する領域も、第1入力領域W1と同様に入力操作可能な第2入力領域W2として機能する。タッチパネルは、液晶パネル側に位置する第2面とこれと対向する第1面とを有しており、第1面の第1入力領域W1に相当する位置に入力用シート92が貼られている。

【0082】

入力用シート92にはアイコン93及び手書き文字認識領域W3を識別するための枠が印刷されている。第1入力領域W1においては、入力用シート92を介してタッチパネルの第1面に指やペン等といった入力手段で荷重をかけることにより、アイコン93の選択や文字認識領域W3での文字入力等といったデータ入力を行うことができる。 20

【0083】

一方、第2入力領域W2においては、液晶パネルの像を観察することができるほか、液晶パネルに例えば入力モード画面を表示させ、タッチパネルの第1面に指やペンで荷重をかけることにより、その入力モード画面内の適宜の位置を指定することができ、これにより、データ入力等を行うことができる。

【0084】

(その他の実施形態)

以上、好ましい実施形態を挙げて本発明を説明したが、本発明はその実施形態に限定されるものでなく、請求の範囲に記載した発明の範囲内で種々に改変できる。 30

【0085】

例えば、本発明に係る電子機器としては、以上に説明した携帯電話機や携帯情報機器の他にも、液晶テレビ、デジタルスチルカメラ、腕時計、その他各種の電子機器が考えられる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る電気光学装置の一実施形態及び電気光学装置用基板の一実施形態を示す断面図である。

【図2】図1の要部を拡大して示す断面図である。

【図3】図2に示す構造の断面である。

【図4】図1に示す構造の主要部の平面構造を示す平面図である。 40

【図5】図1の装置で用いられるスイッチング素子の一例を示す斜視図である。

【図6】本発明に係る電気光学装置用基板の他の実施形態の主要部を示す断面図である。

【図7】図6に示す構造の断面図である。

【図8】図1の電気光学装置の製造方法の一例を示す工程図である。

【図9】本発明に係る電気光学装置用基板の製造方法の一実施形態を示す工程図である。

【図10】図8の製造方法における要部工程を示す工程図である。

【図11】図9に示す製造方法の主要工程を示す図である。

【図12】本発明に係る電子機器の一実施形態を示すブロック図である。

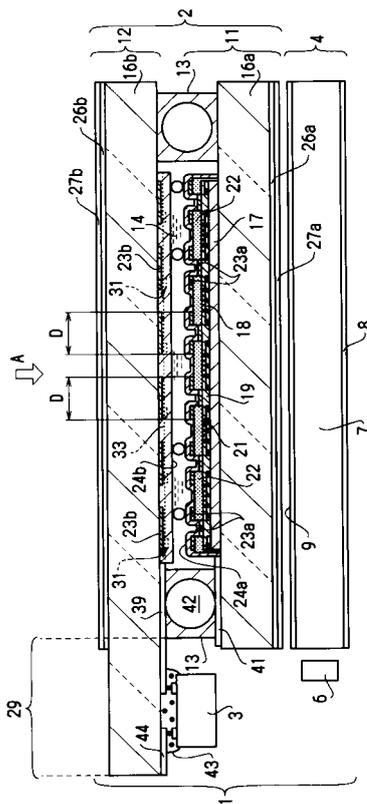
【図13】本発明に係る電子機器の他の実施形態を示す斜視図である。

【図14】本発明に係る電子機器のさらに他の実施形態を示す斜視図である。 50

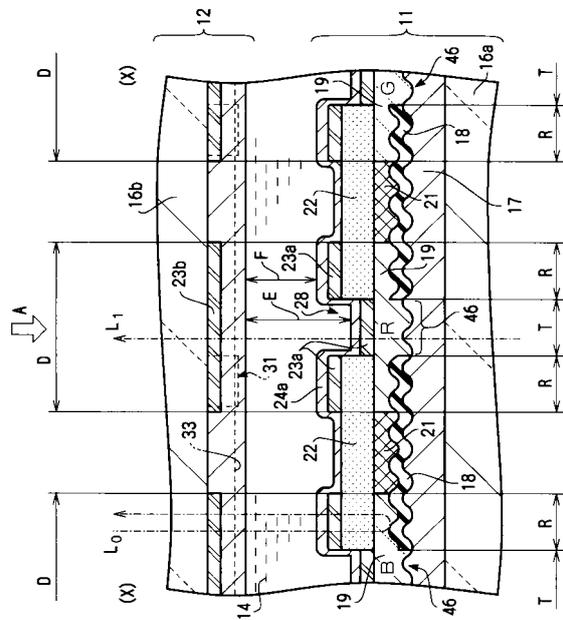
【符号の説明】

1：液晶装置（電気光学装置）、2：液晶パネル、3：駆動用IC、4：照明装置、11：カラーフィルタ基板（電気光学装置用基板）、12：素子基板（対向基板）、13：シール材、14：液晶層、16a, 16b：基材、17：樹脂散乱層、18：反射層、19：着色層、21：遮光層、22：オーバーコート層（くぼみを備えた層）、23a, 23b：電極、24a, 24b：配向膜、28：窪み、31：TFD、46：反射層の開口、47：緩い傾斜部、49：マスク、51：遮光部、52：ハーフトーン部、53：露光部、57：逆テーパ傾斜部、70：携帯電話機（電子機器）、90：携帯情報機器（電子機器）、D：表示ドット、E：液晶層の厚い部分、F：液晶装置の薄い部分、L0：外部光、L1：照明光、R：反射部、T：透過部、V：表示領域

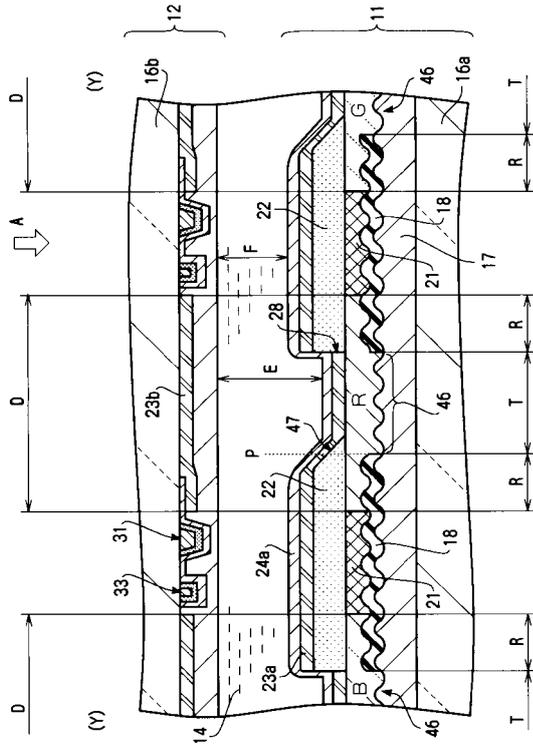
【図1】



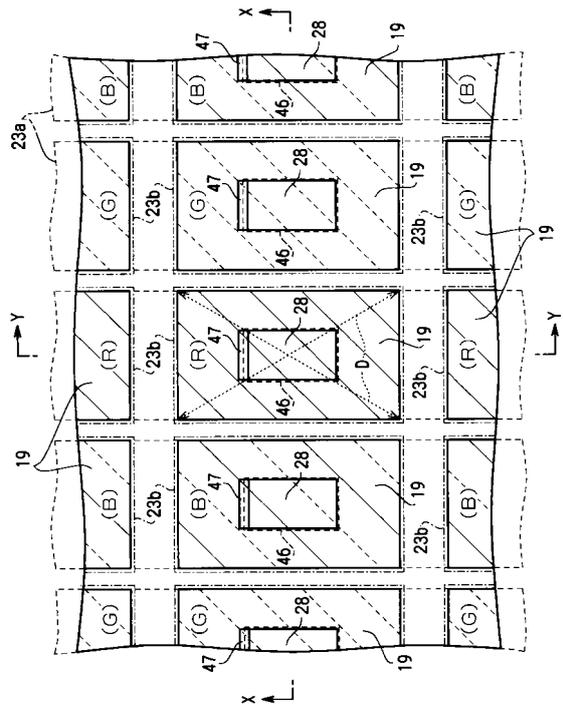
【図2】



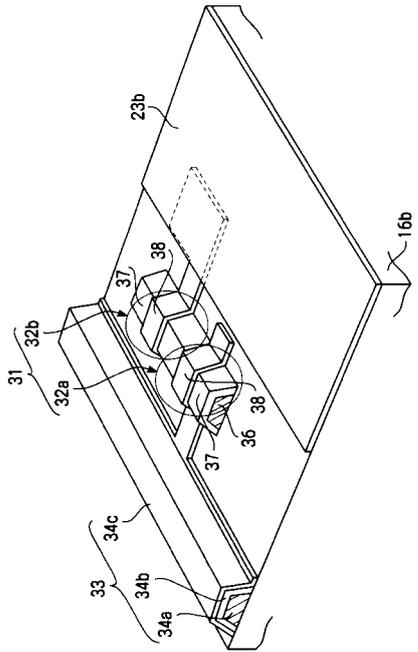
【 図 3 】



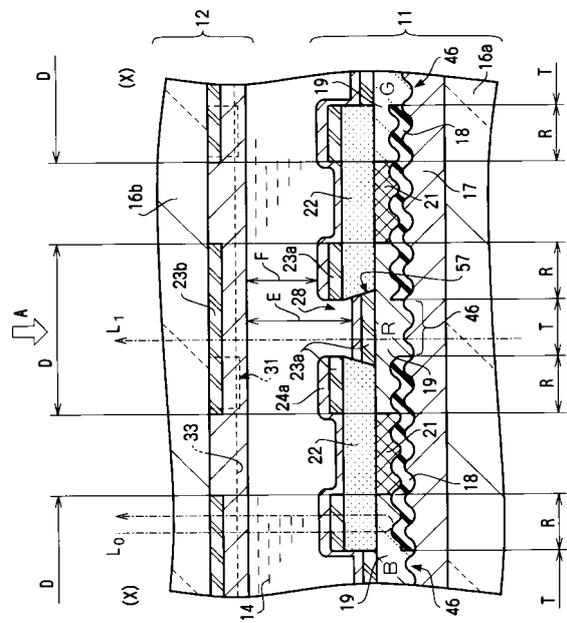
【 図 4 】



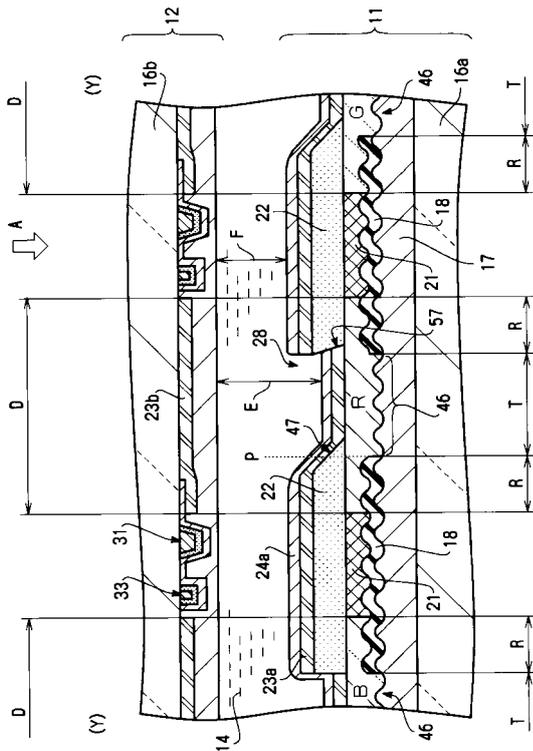
【 図 5 】



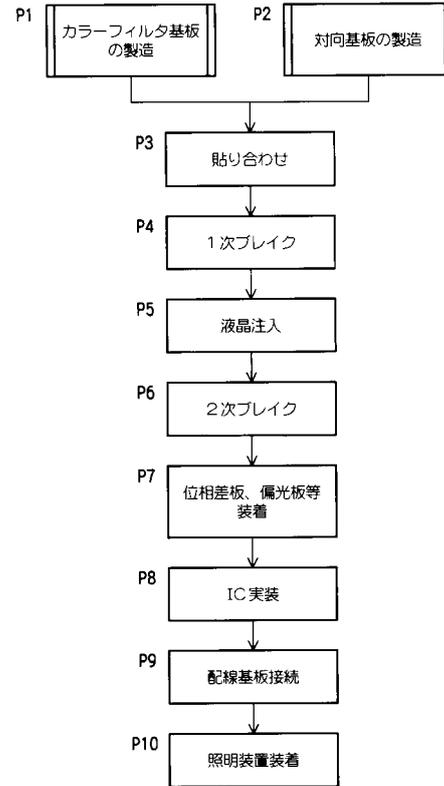
【 図 6 】



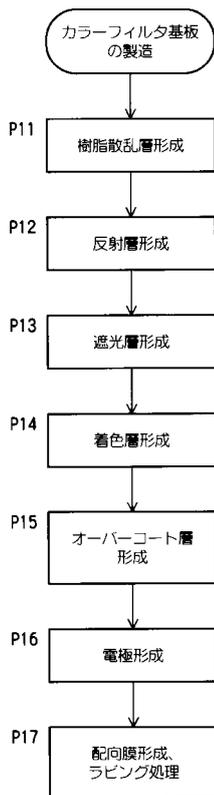
【図7】



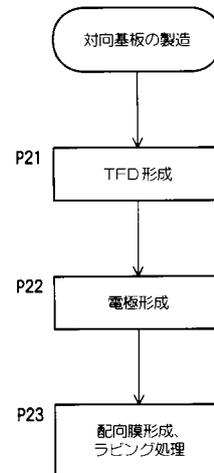
【図8】



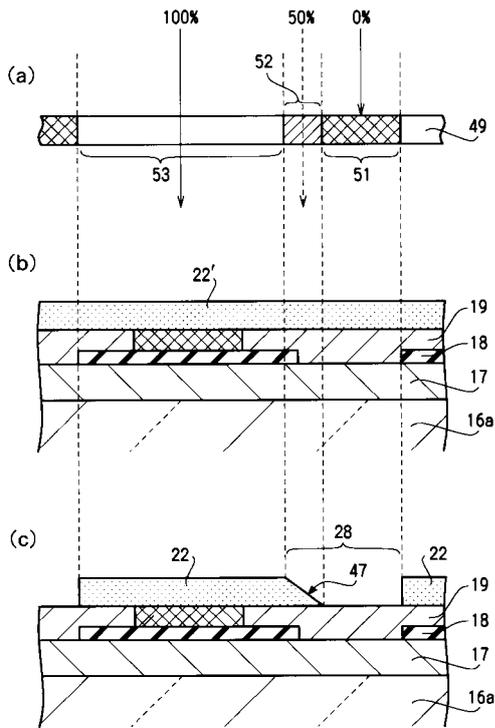
【図9】



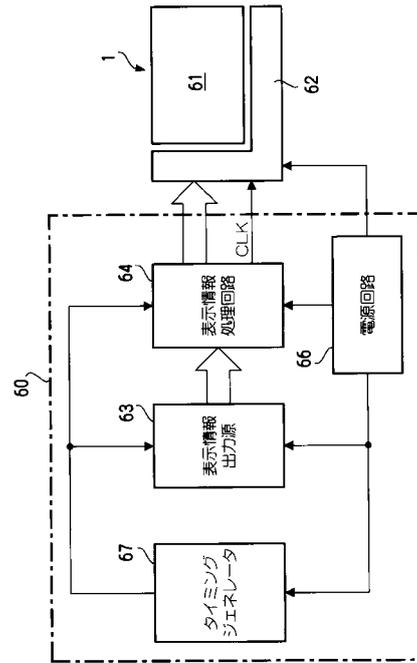
【図10】



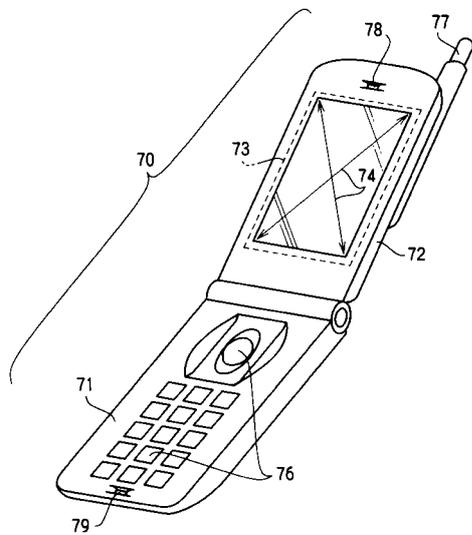
【図 1 1】



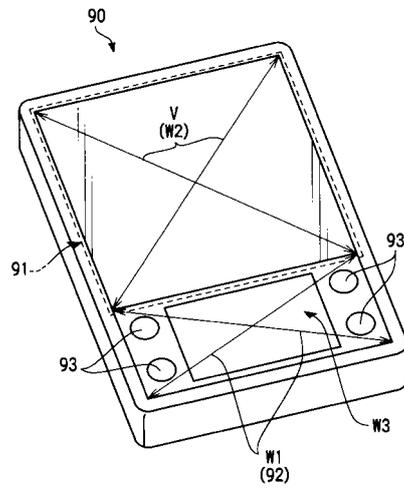
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H088 EA22 HA01 HA04 HA12 HA21 HA28 MA01
2H090 HA04 HA07 HB07X HC12 HD03 HD06 JA02 JA06 JD01 LA15
LA16