

(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2007-298842

(P2007-298842A)

(43) 公開日 平成19年11月15日(2007.11.15)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1337 (2006.01)	G02F 1/1337 505	2H090
G02F 1/1343 (2006.01)	G02F 1/1343	2H092
G02F 1/1368 (2006.01)	G02F 1/1368	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2006-127843 (P2006-127843)	(71) 出願人	000005049
(22) 出願日	平成18年5月1日(2006.5.1)		シャープ株式会社
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
		(74) 代理人	100085501
			弁理士 佐野 静夫
		(74) 代理人	100111811
			弁理士 山田 茂樹
		(72) 発明者	平田 貢祥
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内
		Fターム(参考)	2H090 HC13 LA01 MA15 MB12
			2H092 GA13 JA24 JB05 JB69 MA14
			NA07 PA02

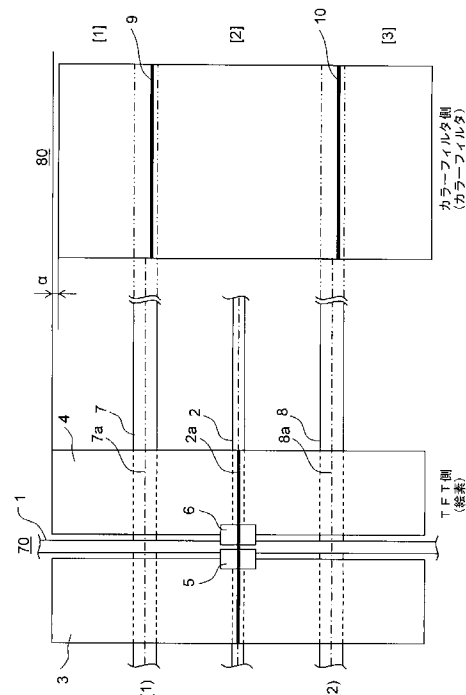
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】液晶表示装置の対向基板間の勘合ずれによる開口率のロスの防止。

【解決手段】TFT基板側の一絵素70を長辺方向に沿って二等分し、その二つのサブ領域(1)、(2)に、平面視、短辺に平行な光配向を、向きを反対にして施し、カラーフィルタ80側では、その長辺方向に沿って四等分し、分割四領域の真ん中の二つを合体して一つの領域[2]とし、それに隣接する領域[1]、[3]とで形成する三つの領域に、平面視、絵素70の長辺に平行な光配向をその向きを互い違いにして施し、絵素70側のサブ領域(1)、(2)の境界2aに走査線2が重なるように配設し、(1)の上半分と下半分の境界7aと、(2)の上半分と下半分の境界8aのそれぞれに補助容量線9、10が重なるように配設する。両基板に勘合ずれがあっても、カラーフィルタ80側の配向分割線9、10が絵素70側の補助容量線7、8の幅内に含まれる。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

透明基板の表面に走査線と信号線とが縦横に交差して配設され、スイッチング素子の T F T が接続された矩形の絵素電極がマトリクス状に配設され、それらを覆って配向膜が積層された T F T 基板と、

透明基板の表面に配向膜が積層された対向基板とが、

前記配向膜の形成された面を対向させ、間に液晶層を挟んでなる液晶表示装置において

、
前記矩形の絵素電極の短辺方向が走査線に平行であり、光配向により、一絵素における配向方向の異なる領域が、前記矩形の絵素の短辺に平行に分割されて形成されていることを特徴とする液晶表示装置。 10

【請求項 2】

上記 T F T 基板の光配向の照射パターン境界が、電圧印加時に光を透過しない領域にアライメントされていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

上記対向基板の光配向の照射パターン境界が、電圧印加時に光を透過しない領域にアライメントされていることを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

上記光配向の照射方向と液晶分子の平均配向方向とが 45° の角度を持つことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。 20

【請求項 5】

上記矩形の絵素電極の短辺と長辺の比 C が $1:3 < C \leq 1:6$ であることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の液晶表示装置を備えた液晶テレビジョンもしくは液晶モニタ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は液晶表示装置に係り、詳しくは、その開口率の向上に関する。 30

【背景技術】

【0002】

一般に、液晶表示装置は軽量、薄型で低消費電力であるため、テレビ、携帯電話等の表示装置として広く利用され、特にテレビ等の大型表示装置については、従来、表示装置の主流であった C R T (ブラウン管) よりも上記の点で格段に有利であるので、急速に C R T にとって代わりつつある。

【0003】

特に、スイッチング素子として、薄膜トランジスタ(以下、T F T (Thin Film Transistor) ともいう)を用いたアクティブマトリクス型の液晶表示装置は高速応答に優れ、高精細化にも適していて、ディスプレイ画面の高画質化、大型化およびカラー画像化を実現するのに優れた方式となっている。 40

【0004】

そのカラー表示のアクティブマトリクス型液晶表示装置は、ガラスなどの透明基板上に信号線と走査線が交差して配設され、その信号線と走査線とで仕切られて規定される矩形の絵素領域内に絵素電極が形成され、その絵素電極の一つ一つに T F T が接続された T F T 基板と、その T F T 基板に対向配置され、T F T 基板上の前記配線や電極に対応する共通電極とカラーフィルタとが、同じくガラスなどの透明基板上に配設されたカラーフィルタ基板との間に液晶層を挟持した構成を採っている。

【0005】

なお、T F T 基板では、通常、走査線が画面の横方向に沿って配設され、信号線がこれ 50

に交差して縦方向に配設され、その走査線と信号線とで仕切られて規定される絵素も、通常、その矩形の短辺が走査線に沿い、長辺が信号線に沿う形となっている。

【0006】

そのようなTFT基板の絵素電極とカラーフィルタ基板の共通電極に互いに異なる電圧を印加して電界を形成し、そのことにより、液晶分子の配列を変化させ、光の透過率を調節して画像を表示するものである。

【0007】

それらTFT基板とカラーフィルタ基板の液晶層に接する側の面には、前記各電気配線やカラーフィルタを覆って、液晶分子の配向を制御するための配向膜が積層されている。そのような液晶表示装置において、開発上の大きなテーマの一つとなっているのが、表示装置の視野角の改善、すなわち、視野角を広げることである。 10

【0008】

この視野角の改善については様々なアプローチの仕方がある。4DRTN(4 Domain Reverse Twisted Nematic)モードもその一つであるが、その説明の前に、従来のRTN(Reverse Twisted Nematic)モードについて、図4を参照して説明する。

【0009】

このRTNモードでは、TFT基板側の絵素40と、それに対応するカラーフィルタ基板側の絵素50の配向膜における配向の方向(図中、矢印で示すチルドの方向)は、それぞれ絵素40、50の矩形の一辺に平行になっているとともに、両基板のチルドの方向が互いに直交したものとなっている。そのような両基板で液晶層を挟持すると、層内の液晶分子60は、電界オフの状態では、図4(a)のように、層の厚み方向に直立して表示は黒となるが、電界オン時には、図4(b)のように傾いた状態となり、表示が白となるとともに、(c)に示したように、両基板間に挟持される液晶層の厚み方向中間位置の液晶分子60の配向方向は、基板の法線方向から眺めると、すなわち、平面視すると、絵素の矩形の一つの辺を基準として、その基準の辺に対して45°を成すようになる。 20

【0010】

従来の光配向によるVAモードを図5を使い説明する。図5(a)に示すように、TFT基板側の各絵素を十字割にした四つの領域(サブ領域)に分け、それぞれのサブ領域において、配向の向きを図の矢印のようにして、隣接するものが異なるようにする。そして、カラーフィルタ基板側の各カラーフィルタの領域においても、図5(b)に示すように、そのTFT基板側のサブ領域に対応して十字割の四つの領域に分けて、その四つの領域同士では配向の向きが異なるようにする。その際、TFT基板側のサブ領域と、それに対応するカラーフィルタ基板側の領域の間では配向方向が反対の方向にする。 30

【0011】

そうすると、液晶層の厚み方向中間位置において、図5(c)に示すように、絵素の矩形の一つの辺を基準とし、その辺に対して、45°、135°、225°、315°の向きを向いた四つの領域が形成される。この液晶分子の配向の向きの異なる四つの領域(以下、ドメインともいう)の存在によって液晶分子の見え方が絵素内で平均化され、視野角が拡大される。 40

【0012】

他方、4DRTNモードでは、そのような四つのドメインを形成するのに、図6に示したような形態の配向処理を施す。図6の(a)はTFT基板側、(b)はカラーフィルタ基板側で、それぞれ一つの絵素70と、それに対応する一つのカラーフィルタ80を平面視したものである。いずれも配向膜表面に接している位置の液晶分子の配向の向き(チルドの向き)を太い矢印で示している。なお、図6(b)に示したカラーフィルタ基板側の配向の形態については、配向膜が形成されている面とは反対側の面から基板を透視した状態で配向方向を描いている。

【0013】

TFT基板側では、図6(a)に示すように、一つの絵素70が左右縦割りに二等分さ 50

れたサブ領域について、図の左側のサブ領域では上向きに、右側のサブ領域では下向きに配向処置が施されている。

【 0 0 1 4 】

そして、カラーフィルタ基板側では、図 6 (b) に示すように、T F T 基板側の一つの絵素 7 0 に対応する領域、すなわち、カラーフィルタ基板側の R (赤)、G (緑)、B (青) の一つに対応する領域 8 0 が図の上下に等分割され、その分割された上側の領域では右向きに、下側の領域では左向きに配向処置が施されている。

【 0 0 1 5 】

そのような配向処置が施された T F T 基板とカラーフィルタ基板とで液晶層を挟持すると、T F T 基板側に近いものは、T F T 基板の配向膜表面に接して図 6 (a) の矢印の向 10
きに配向している液晶分子により、また、カラーフィルタ基板側に近いものは、そのカラーフィルタ基板の配向膜表面に接して図 6 (b) の矢印の向きに配向している液晶分子により、それらに隣接するものから順次、その姿勢が伝播してゆき、液晶層の厚み方向中央にある分子は、図 6 (c) に示すように、平面視、絵素 7 0 の一辺に対して 4 5 ° の方向を向くようになる。

【 0 0 1 6 】

そして、液晶層の厚み方向中間位置では、それを平面視した際、絵素 7 0 の一辺に対して 4 5 ° の方向に配向する領域が、図 6 (c) のように、絵素を十字割りにした形で四つ 20
形成される。この四つの領域を仕切る、平面視、十字のラインは配向分割線となり、表示上は、光を通さない黒表示となる。その十字の配向分割線で仕切られる四つの領域がドメインであって、その四つの各ドメインでは液晶層厚み方向中間位置の液晶分子の配向の向きが、それぞれ、絵素 7 0 の矩形の一辺に対して、4 5 °、1 3 5 °、2 2 5 °、3 1 5 ° の向きを向いたものとなる。

【 0 0 1 7 】

こうして、4 D R T N モードにあっても、従来の R T N モードと同様、一つの絵素 7 0 において液晶分子の向きが異なる四つのドメインを得ることが出来るが、チルドの向きを 30
定めるのに、R T N モードなら T F T 基板、カラーフィルタ基板併せて 8 回の配向処理が必要なところ、4 D R T N モードでは、それぞれの基板での配向分割が半分であるので、配向処理もその半分の 4 回で済む、という利点がある。

【 0 0 1 8 】

なお、これら図 6 (a)、(b) における T F T 基板の絵素 7 0、カラーフィルタ基板のカラーフィルタ 8 0 の光配向の方向 (図中、矢印で示すチルドの方向) は一例であって、T F T 基板側が図の左右方向に沿って、また、カラーフィルタ基板側は図の上下方向に沿って、というように上記と逆の場合であってもよい。それは任意である。要するに、T F T 基板側のサブ領域と、それに対応するカラーフィルタ基板側の領域で、その配向方向 40
が互いに直交するものであればよい。

【 0 0 1 9 】

ちなみに、上記配向処理の一法として光配向がある。光配向は基板の配向を施す面、すなわち、配向膜が形成された面の法線方向に対して斜め方向から、例えば、U V 光 (紫外線) を照射して行うものであり、その照射方向を平面視したものが、上記図 6 (a)、(b) の矢印である。この光配向は、通常のラビング処理のように基板に傷を付けたり、粉塵を散らしたりすることが無い、という利点がある。

【 0 0 2 0 】

この光配向を行う際、隣接する領域で光の照射の向きを変えるには、ある向きに光配向を施そうとする領域の他方の領域にマスクを施す。そして、その状態で、マスクのされていない一方の領域に光を照射し、その後、マスクを付け替えて、先に光を照射しなかった他方の領域に対して、反対の向きの光照射を行う。

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 2 1 】

10

20

30

40

50

ところで、これら R T N モードや 4 D R T N モードは視野角を改善するための技術であるが、四つのドメインの境界部分は、液晶分子の倒れる方向が異なり、偏光軸に平行な方向（絵素の矩形の一辺に対して 0° 、 90° 、 180° 、 270° ）に液晶分子が倒れるため、光の透過しない黒表示の部分（配向分割線）となり、実質、開口率が低下する、という欠点がある。

【0022】

ここで、R T N モードや 4 D R T N モードと同様に四つのドメインを得る技術として一般的に利用される技術であるところの「M V A（マルチドメイン V A）」方式についても説明すると、これは、基板を平面視した場合に、図 7 に示したように、絵素 70 の面上、絵素 70 の矩形の辺に対して 45° の方向にジグザグに突起 11、もしくは、突起 11 と電氣的に等価な電極の切り欠き 12 を形成し、その突起 11 や切り欠き 12 によって、 45° 、 135° 、 225° 、 315° の向きに液晶分子を倒す力を伝搬させて四つのドメインを得るものである。

10

【0023】

この方法では、ジグザグ状の形成物（上記突起 11 や切り欠き 12）の間隔が広すぎると、液晶分子を倒す力の伝搬効率が低下して、液晶分子が正常に倒れることができなくなるので、設計上、その形成物の間隔は狭くせざるを得ない。したがって、四つのドメインの境界部分の密度が大きくなり、この場合も、実質、開口率が低下する。

【0024】

他方、R T N モードや 4 D R T N モードでは、液晶分子を倒す方向を、液晶分子の分子挙動の伝搬によるのではなく、配向膜におけるプレチルトによって導くので、四つのドメインの設計を自由に行うことができ、「M V A（マルチドメイン V A）」方式よりは開口率のロス小さい液晶表示装置を得ることができる。しかしながら、やはり、黒表示となる配向分割線が形成されるので、それによって開口率が低下することは否めない。

20

【0025】

そこで、配向分割によって視野角を拡大する場合、今述べた、その配向分割による黒表示の配向分割線の生成によって開口率が低下するのを少しでも抑制するため、T F T 基板側とカラーフィルタ基板側に生じる配向分割線が、両基板を合わせて平面視した際、できるだけ重なるように設計する。

【0026】

しかしながら、液晶表示装置の製造工程で T F T 基板とカラーフィルタ基板とを合わせるとき、その基板面に沿う方向のずれ（勘合ずれ）が生じると、T F T 基板側とカラーフィルタ基板側とで重ねていた配向分割線が分離され、一方の基板側の、本来、光が透過する領域に他方の基板の配向分割線が侵入して開口率にロスが生じる、という問題がある。この T F T 基板とカラーフィルタ基板同士のずれというのは制御しにくいものであり、光配向の際のマスクの作製に比べると、その誤差のオーダも大きいものである。

30

【0027】

そこで、本発明は、R T N モードや 4 D R T N モードの液晶表示装置について、その配向処理の行われた対向基板（典型は T F T 基板とカラーフィルタ基板）同士を組み合わせる際、対向基板同士がその面方向に沿ってずれた際に生じる開口率のロスを抑制することを課題とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0028】

上記課題を達成するため、本発明は、透明基板の表面に走査線と信号線とが縦横に交差して配設され、スイッチング素子の T F T が接続された矩形矩形の絵素電極がマトリクス状に配設され、それらを覆って配向膜が積層された T F T 基板と、透明基板の表面に配向膜が積層された対向基板とが、前記配向膜の形成された面を対向させ、間に液晶層を挟んでなる液晶表示装置において、

前記矩形の絵素電極の短辺方向が走査線に平行であり、光配向により、一絵素における配向方向の異なる領域が、前記矩形の絵素の短辺に平行に分割されて形成されている構成

50

を採用したのである。

ここで、矩形とは、本来の絵素電極に対して、アクティブ素子部分を避けたり、基板間隔を決めるスペーサ部分での基板間の電氣的短絡を回避するためなどの理由で、細部に切り欠きや、凸部がある場合も含めて、本明細書では単に矩形という。

【0029】

その際、上記TFT基板の光配向の照射パターン境界が、電圧印加時に光を透過しない領域にアライメントされている構成を採用することができる。

【0030】

さらに、その際、上記対向基板の光配向の照射パターン境界が、電圧印加時に光を透過しない領域にアライメントされている構成を採用することができる。

10

【0031】

このような構成によれば、例えば、後出の実施形態の図1や図3に示したもので説明すると、先ず、TFT基板側の配向分割線（黒表示となる部分）は走査線に重ねて配設しているので、元々、基板の接着時の基板同士の勘合ずれの影響は受けないが、対向基板であるカラーフィルタ基板側の一つ目と二つ目の領域の境界の配向分割線を、平面視、TFT基板側の一つ目の補助容量線の上に、また、二つ目と三つ目の領域の境界の配向分割線もTFT基板側の二つ目の補助容量線の上に含ませる。この補助容量線は、それにカップリング容量を持たせるため、その幅は広いものであり、対向基板同士の勘合の際のずれが生じて、そのズレのオーダを吸収してしまう程度のものである。

【0032】

従って、この両基板のずれのオーダの程度で両基板の勘合ずれが生じて、カラーフィルタ基板側の配向分割線がTFT基板側の透過領域に侵入することがない。

20

【0033】

上記各構成において、光配向の照射方向と、液晶分子の平均配向方向が45°の角度を持つ構成を採用することができる。

【0034】

そのような構成を採用すれば、光照射の回数を半減できるため、本発明品の生産性が向上する。

【0035】

上記矩形の絵素電極の短辺と長辺の比Cが $1:3 < C < 1:6$ である構成を採ることができる。

30

【発明の効果】

【0036】

この発明は上記のように構成したので、4DRTNモードやRTNモードなどの配向分割が施されたアクティブマトリクス型の液晶表示装置において、TFT基板とその対向基板（例えばカラーフィルタ基板）との間で勘合ずれが生じて、対向基板側の配向分割線がTFT基板側の透過領域（開口領域）に侵入することがなく、その点において、開口率のロスを防ぐことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0037】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照して説明する。図1は、(a)に、本実施形態の液晶表示装置のTFT基板の一絵素70周りの電気配線の構成と、配向方向の異なる領域の分割形態を示し、(b)に、その一絵素70に対応するカラーフィルタ基板側の領域、すなわち、R（赤）、G（緑）、B（青）などの一つのカラーフィルタ80について、配向方向の異なる領域の分割形態を模式的に示したものである。先ず、その構成について説明する。なお、以下の実施形態では、配向膜に対する配向処理は「光配向」に拠るものとする。

40

【0038】

通常、液晶表示装置の一つの絵素は、表示面の縦方向に配設される信号線と、水平方向に配設される走査線とで仕切られる縦長の矩形の領域で規定され、その矩形の領域内に一

50

対一で絵素電極が形成されているのであるが、本実施形態では、その通常の場合の信号線と走査線とで規定される矩形の絵素を、その矩形の短辺に沿って短辺の二分の一だけ移動し、かつ、長辺に沿って長辺の二分の一だけ移動した領域を新たな絵素 70 と規定している。本実施形態では、この絵素 70 が基準となり、前記した通常の場合の絵素とは異なるものであるが、以下、単に絵素と言うときは、この新たに規定された絵素 70 のことを言う。

【0039】

そのようにしたので、前記した通常の場合の液晶表示装置の信号線 1 が新たな絵素 70 の短辺の中央を走る形となり、絵素 70 はその信号線 1 によって縦割りに二等分された形となる。そして、本実施形態では、その縦割りに二等分された信号線 1 の両側の領域のそれぞれに絵素電極 3、4 が形成されており、それぞれの絵素電極 3、4 に T F T 5、6 が接続された構成を採っている。

10

【0040】

また、そのような本実施形態の絵素 70 の形態によって、本実施形態の走査線 2 も、通常のように絵素 70 の短辺に沿うものではなく、絵素 70 の長手方向中央を、絵素 70 の短辺に平行に走るようになっていて、そして、その走査線 2 に前記 T F T 5、6 のゲート電極が接続された構成となっている。

【0041】

さらに、その信号線 1 に直交して、基準の絵素 70 が走査線 2 で区分けされた上下の領域のそれぞれの基準の絵素 70 の長手方向中間に、基準の絵素 70 の短辺に平行に第 1、第 2 の補助容量線 7、8 が配設されている。この第 1、第 2 の補助容量線 7、8 は、ともに、ここにカップリング容量をもたせるため、信号線 1 や走査線 2 の幅よりも広いものとなっている。

20

【0042】

その信号線 1、走査線 2 および二本の補助容量線 7、8 は勿論、図で代表させた基準の絵素 70 の上下左右に隣接する全ての絵素 70 に対応するものである。以下、この図で代表させた絵素 70 に関する構成は、他のあらゆる絵素 70 に共通するので、この図の一つの絵素 70 について説明を進めてゆく。

【0043】

この信号線 1 の両側に配設された絵素電極 3、4 は、後述するように、一つの絵素 70 において、その絵素 70 に対応するカラーフィルタ基板側の「R」（赤）、「G」（緑）、「B」（青）のカラーフィルタ 80 の一つを、明るい部分と暗い部分とで表示しようとするものであって、本実施形態では図の信号線 1 の左側を、明るい表示を行う「明部」、右側を、暗い表示を行う「暗部」としている。無論、左右のどちらの絵素電極 3、4 を「明部」に対応させるか「暗部」に対応させるかは任意である。

30

【0044】

この一つの絵素 70 の色表示を「明部」と「暗部」で表示することについては後述することとし、先ず、本発明の主要なテーマである、液晶表示装置作製時の対向基板（T F T 基板とカラーフィルタ基板）間の「勘合ずれ」に基づく開口率の低下を阻止するための構成について、図 1 から図 3 を参照して述べる。

40

【0045】

本実施形態では、視野角改善のためのマルチドメインの形成形態として、先ず、図 1（a）に示すように、T F T 基板側では、絵素 70 の長手方向の中央を走る前記走査線 2 で絵素を図の上下に分けて、それぞれが配向処理の異なるサブ領域としている。その走査線 2 で分割された上下のサブ領域に、それぞれ（1）、（2）の符号を付す。

【0046】

次に、カラーフィルタ基板側では、今述べた T F T 基板側の一つの絵素 70 に対応する一つのカラーフィルタ 80 におけるマルチドメインの形成形態として、配向処理の異なる領域を図 1（b）に示すような構成にしている。

【0047】

50

すなわち、カラーフィルタ 80 の上縁からその長辺に沿って下縁に向かう途中、長辺の四分の一の位置を配向の向きの異なる領域の境界 9 としている。この境界は、TFT 基板側の前記第 1 の補助容量線 7 の幅中心 7a に一致している。

【0048】

そして、次の境界 10 は、その境界線 9 から、同じくカラーフィルタの長辺に沿って、長辺の二分の一下った位置に定めている。この境界 10 は、TFT 基板側の前記第 2 の補助容量線 8 の幅中心 8a に一致している。

【0049】

このような二つの境界線 9、10 で分けられたカラーフィルタ 80 の三つの領域に対して、図の上から下に順番に、[1]～[3]の符号を付す。次に、以上のような配向分割領域(1)、(2)、[1]～[3]に対する配向の様子を図 2 に示す。配向は、冒頭で述べたように、光配向によるものとする。

【0050】

まず、TFT 基板側では、図 2 (a) に矢印で示すように、(1) のサブ領域では図の右から左に向かう配向処理を行い、(2) のサブ領域では、図の左から右に向かう配向処理を行っている。

【0051】

他方、カラーフィルタ基板側の [1]～[3] の領域の配向膜には、図 2 (b) に矢印で示すように、TFT 基板側の配向方向と直交する方向、すなわち、平面視、上下方向の光配向を施されており、その向きが [1]～[3] で異なっている。

【0052】

[1] の領域では平面視下向きの配向が成されており、隣接する [2] は上向きの配向、そして [2] の下に隣接する [3] の領域には、再び、[1] と同じ下向きの配向が成されている。このカラーフィルタ 80 の領域では、各領域の境界 9、10 が配向分割線 9、10 となり、表示上は光を通さない黒線の表示となる。

【0053】

以上のような構成の (a) の TFT 基板と (b) のカラーフィルタ基板を作製するには、まず、TFT 基板では、基板上に前記信号線 1、走査線 2、補助容量線 7、8、絵素電極 3、4 および TFT 5、6 を形成した後、また、カラーフィルタ基板側では、共通電極とカラーフィルタ 80 を形成した後、それぞれ、その上にポリシロキサン系物質のような紫外線感応性の垂直配向膜を形成する。

【0054】

そして、TFT 基板側では、例えば、まず、(2) のサブ領域に横方向にフォトリソマスクを施す。勿論、このフォトリソマスクは、先述したように、一つの絵素 70 に対してだけでなく、左右に隣接する行方向、および縦に隣接する列方向の全ての絵素 70 にわたって配設する。そうすると、(a) における (1) のサブ領域のみが露出した状態となる。

【0055】

その状態の TFT 基板に対して斜め上方から、かつ、平面視、図の右から左へ偏向 UV 光 (紫外線) を照射する。そうすると、各絵素 70 の (1) のサブ領域に平面視、左向きの光配向が施される。

【0056】

次に、フォトリソマスクを取り除き、最初に UV 光を照射した全絵素 70 の (1) のサブ領域に、横方向にフォトリソマスクを施す。そうすると、図 2 (a) における (2) のサブ領域のみが露出した状態になる。

【0057】

その状態の TFT 基板に対して斜め上方から、かつ、平面視、図の左から右へ偏向 UV 光を照射する。そうすると、各絵素 70 の (2) のサブ領域に、平面視、右向きの光配向が施される。こうして、最終的に図 2 (a) のようなパターンの光配向を形成する。

【0058】

続いて、同じような要領で、このようなマスク、光照射を施して、カラーフィルタ基板

10

20

30

40

50

側のカラーフィルタ80の配向膜にも図2(b)のようなパターンの光配向を形成する。ここで、図2(a)は、TFT基板の配向膜の面を上から眺め、図2(b)はカラーフィルタ基板の配向膜が形成されたのとは反対側の面から眺めて配向膜の形成された面を透視したような形で描いている。

【0059】

以上のような形態で配向膜に光配向が施されたTFT基板とカラーフィルタ基板とを、それぞれのその光配向が施された面を対向させ、間に液晶層を挟んで封止すると、背景技術の項でも述べたように、一つの絵素70における液晶層の中間位置の液晶分子の配向の向きは、電界をかけた際、平面視、図2(c)の太い矢印のようになる。

【0060】

10

すなわち、「明部」と「暗部」それぞれにおいて、平面視、液晶分子の配向の向きの異なる四つの領域が「明部」、「暗部」とも、その矩形の領域を縦長の方向に四等分した形で形成される。そして、それら四つの領域での液晶分子の配向の向きは、各領域の基準とした一辺に対して45°、135°、225°、315°の向きとなる。本実施形態の場合は、「明部」と「暗部」それぞれにおいて、このような形態で4DRTNモードが形成されることとなる。このような「明部」と「暗部」それぞれにおける4DRTNモードの形成形態の意義については後述する。

【0061】

さて、本発明の目的は、そのような4DRTNモードの液晶表示装置を作製する際の、両基板同士の勘合の際の基板面に沿う方向の「勘合ずれ」に基づく、カラーフィルタ80側の配向分割線9、10(表示上、黒線となる)の、TFT基板側の絵素70の光透過領域への侵入を防ぐことにあるが、そのための本発明の構成と作用について、再び、図1を参照して説明する。

20

【0062】

図1(a)に示したように、TFT基板側の配向膜が形成された面では、一つの絵素70が二等分された二つのサブ領域(1)、(2)の境界線2aが配向分割線となっていて、先述したように、そこは表示上、光を通さない黒表示となる部分である。それゆえ、TFT基板では、この黒表示となる部分を、元々光を通さない走査線2の幅中心2aに重ねて、開口部のロスを防いでいる。

【0063】

30

他方、カラーフィルタ基板側では、一つのカラーフィルタ80の配向膜の面を、図1(b)に示すように、[1]~[3]の符号を付した三つの領域に分けている。この三つの分割領域のそれぞれの縦寸法は、1:2:1となっていて、その「1」に対応する寸法が絵素70側の縦方向寸法を四分割した(1)の上半分の領域のそれと等しいことは既に述べた通りである。このカラーフィルタ80においても、[1]と[2]および[2]と[3]の二つの境界線9、10が配向分割線となっていて、表示上は光を通さない黒表示となる部分である。

【0064】

ここで、TFT基板の一つの絵素70と、それに対応するカラーフィルタ基板の一つのカラーフィルタ80の外形の上辺を横に等しく並べて描いている。すなわち、両基板を、その配向膜側の面を対向させて貼り合わせる際に、それら両基板の間に「ずれ」が無い場合の状態に対応している。

40

【0065】

この時、カラーフィルタ80側の[1]と[2]の境界の配向分割線9は、絵素70側の(1)のサブ領域の上半分と下半分の境界7a(一点鎖線で示す)と一直線上にあり、また、カラーフィルタ80側の[2]と[3]の境界の配向分割線10は、絵素70側の(2)のサブ領域の上半分と下半分の境界8a(一点鎖線で示す)と一直線上にある。

【0066】

これを言い換えると、カラーフィルタ80側の[1]と[2]の境界の配向分割線9は、絵素70側の第1の補助容量線7の幅中心7aと一直線上にあり、カラーフィルタ80側の

50

[2]と[3]の境界の配向分割線10は、絵素70側の第2の補助容量線8の幅中心8aと一直線上にある。この図1の状態、図の右のカラーフィルタ基板を図の下方にずらしたとする(図中、「ずれ」を α で示している)。それが図3の状態である。

【0067】

この図3を参照すると、カラーフィルタ80側の二つの配向分割線9、10は、カラーフィルタ基板とTFT基板がずれたとしても、ともに、それぞれ絵素70側の第1の補助容量線7と第2の補助容量線8の幅方向に含まれるようになっている。図では、絵素70の第1、第2の補助容量線7、8を二点鎖線でカラーフィルタ80側の図にまで延長し、カラーフィルタ80側の配向分割線9、10が、その第1、第2の補助容量線7、8の幅の中に含まれる様子を示している。

10

【0068】

これは、先述したように、第1、第2の補助容量線7、8は、一般的に、ここにカップリングの容量を持たせるため、その幅が走査線2よりも太めに設定されており、その幅は、TFT基板とカラーフィルタ基板の勘合の際のずれが生じて、そのズレのオーダを吸収してしまう程度のものであり、本発明は、この形態を利用したものである。

【0069】

従って、カラーフィルタ80側の配向分割形態が図2(b)のような構成のカラーフィルタ基板では、TFT基板との間に勘合ずれ(ずれ： α)があっても、その配向分割線9、10が絵素70側の第1、第2の補助容量線7、8の幅に含まれて、光の透過領域に侵入してくることがなく、開口率のロスが発生するおそれはない。

20

【0070】

他方、絵素70側の配向分割線2aは、そのTFT基板上に形成される走査線2に重ねて形成され、その走査線2は元々光を通さない部分であるので、カラーフィルタ基板との相対的な「ずれ」 α によって、これらが元の開口率に影響を及ぼすことは無い。

【0071】

そして、TFT基板の走査線2、あるいはその走査線2に重ねられる配向分割線2aに対して、それらに対応するカラーフィルタ80側の[2]の領域には配向分割線は全く無いので、この[2]の領域にはTFT基板側の光の透過領域に浸入する黒表示の要素は全くない。こうして、本発明を適用した本実施形態の液晶表示装置は、TFT基板とカラーフィルタ基板の勘合の際の「ずれ」が生じて、開口率のロスが発生するおそれがない。以上

30

【0072】

次に、本実施形態の構成の一つである、前記した各絵素70を縦割りに二等分して、その縦割りにされた二つの領域のそれぞれに対応する絵素電極3、4によって、一つの絵素70において「明」と「暗」の表示を行うことについて述べる。

【0073】

この構成の「明」と「暗」の表示というのは、一つの絵素70に対応するカラーフィルタ基板側の「R」(赤)、「G」(緑)、「B」(青)のカラーフィルタ80の内の一つを、明暗の差をつけて、その平均の明るさで表示しようとするものであり、そのことにより、表示面を斜めから見た場合の「色」に関する視野角依存性を改善しようとするものである。

40

【0074】

従来、そのように、一つの絵素70を二つの領域に分割して一方を「明部」、他方を「暗部」とするのに、図8(a)に示したように、絵素70を長辺方向(図の上下方向)に分けて「明部」と「暗部」を形成していたが、そのようにすると、絵素70の短辺方向に隣接する絵素70の間では「明部」の中心たる「光学重心」(図中、黒丸で示す)のずれが生じて、図に模式的に示したように、「光学重心」が絵素70の短辺方向に沿って波打ち、表示ばけが生じていた。

【0075】

そこで、本実施形態では、「明部」と「暗部」を上下(矩形の絵素の長辺方向)に分け

50

るのではなく、図 8 (b) に示したように、左右 (矩形の絵素の短辺方向) に分けて、その「光学重心」 (図中、黒丸で示す) のずれを解消しているのである。「明部」と「暗部」を左右に分けると、各絵素の「光学重心」たる「明部」の中心が絵素 7 0 の長辺方向中間に位置して、絵素 7 0 の短辺方向に一直線上に並ぶので、絵素 7 0 の短辺方向では「光学重心」のずれがなくなり、表示ばけが生じることがないからである。

【 0 0 7 6 】

ちなみに、この縦割り方式でも、絵素 7 0 の長辺方向においては「光学重心」のずれ B が生じるが、そのずれの程度は短辺方向の「光学重心」のずれ A の三分の一となり、表示装置全体としては、その表示ばけの程度を大幅に低減できる。

【 0 0 7 7 】

なお、この縦割り方式における「明部」と「暗部」の表示のための電氣的駆動方法として、走査線 2 における一つの信号で二種類の電圧を持たせるようにしている。すなわち、二つの補助容量線 7、8 に異なる電圧を印加して、片方は明るく、片方は暗く、といった表示にしているのである。

【 0 0 7 8 】

以上は、本実施形態の「明部」と「暗部」の表示により視野角を拡大するための構成であるが、その「明部」と「暗部」それぞれにおける配向モードについて、先述したような形態で 4 D R T N モードの配向処理が生成されたことの意義について述べる。

【 0 0 7 9 】

その 4 D R T N モードの形態とは、「明部」、「暗部」それぞれにおいて生成される四つの領域は、「明部」、「暗部」それぞれの短辺に平行な境界線によって、長辺方向に四等分され、この三つの境界線が配向分割線に対応して黒表示となるものであった。このような形で四つの領域が形成されたのは、図 2 に示したような配向形態を採ったからである。

【 0 0 8 0 】

しかるに、この「明部」、「暗部」それぞれの領域に四つの配向形態の異なる領域を形成するのに、その「明部」、「暗部」それぞれに、図 6 5 (a)、(b) に示したような形態の配向処理を施すと、その時の「明部」、「暗部」それぞれにおける配向分割線は、図 6 5 (c) に示したように十字形状となる。この十字形状による黒表示の総計の長さは、「明部」、「暗部」それぞれの縦寸法と横寸法の和となる。

【 0 0 8 1 】

他方、上述の、本実施形態のような配向処理の形態を採ると、「明部」と「暗部」それぞれにおける配向分割線は、その「明部」と「暗部」の矩形の短辺に平行なもののみとなり、それら黒表示となる配向分割線の全長は、短辺の三倍の長さのみとなり、この長さは、先ほどの十字形状の黒表示の総計の長さより短い。すなわち、本実施形態の配向処理形態の方が開口率のロスが小さくなる。

【 0 0 8 2 】

また、十時形状に配向分割した場合に比べて、T F T 基板と対向基板がずれて貼り合わされた場合に生じる透過率のロスも小さく、本発明の効果がより発揮される。この構成は矩形の絵素電極の短辺と長辺の比 C は、 $1 : 3 > C > 1 : 6$ となり、本発明の請求項 5 に

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 8 3 】

本発明は、アクティブマトリクス型液晶表示装置一般、さらに、それを備えた液晶テレビジョンもしくは液晶モニタに広く適用可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 8 4 】

【 図 1 】は、(a) に、本実施形態の液晶表示装置の T F T 基板の一絵素周りの電気配線の構成と光配向形成のための領域の分割形態を示し、(b) に、その絵素に対応するカラーフィルタ基板側の一つのカラーフィルタについて、光配向形成のための領域の分割形態

10

20

30

40

50

を模式的に示したものである。

【図 2】は、(a)、(b)それぞれに、本実施形態における 4 D R T N モード生成のための両基板に対する光配向処理のパターンと、(c)に、その光配向処理に基づく、両基板間の液晶層中間位置の液晶分子の配向パターンを模式的に示した平面図である。

【図 3】は、本実施形態の利点を示した模式図である。

【図 4】は、R T N モードにおける液晶の配向の様子を(a)に電界オフの状態で、(b)に電界オンの状態で模式的に示した斜視図である。

【図 5】は、(a)、(b)それぞれに、従来の光配向による V A モード生成のための両基板に対する光配向処理のパターンを示し、(c)に(a)、(b)の処理に基づく液晶層厚み方向中間位置の液晶分子の配向状態を平面視して、模式的に示したものである。

10

【図 6】は、(a)、(b)それぞれに、4 D R T N モード生成のための両基板に対する光配向処理のパターンを示し、(c)に(a)、(b)の処理に基づく液晶層厚み方向中間位置の液晶分子の配向状態を平面視して、模式的に示したものである。

【図 7】は、M V A 方式を模式的に示したものである。

【図 8】は、(a)、(b)それぞれに、「光学重心」のゆれの様子を模式的に示したものである。

【符号の説明】

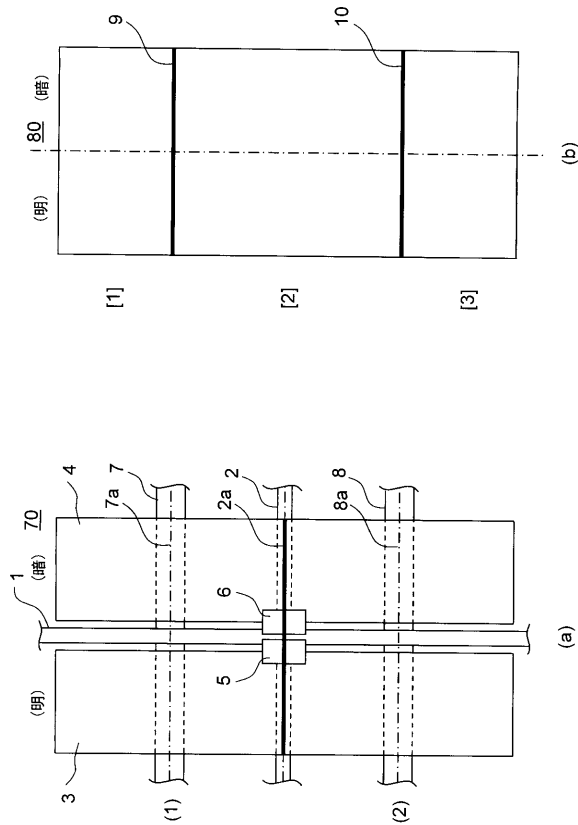
【 0 0 8 5 】

- 1 信号線
- 2 走査線
- 2 a 境界 (走査線の幅中心)
- 3、4 絵素電極
- 5、6 T F T
- 7 第 1 の補助容量線
- 8 第 2 の補助容量線
- 7 a、8 a 境界線 (補助容量線の幅中心)
- 9、1 0 配向分割線
- 1 1 突起
- 1 2 切り欠き
- 7 0 絵素
- 8 0 カラーフィルタ
- α 対向基板 (カラーフィルタ基板) の T F T 基板に対する相対ずれ量

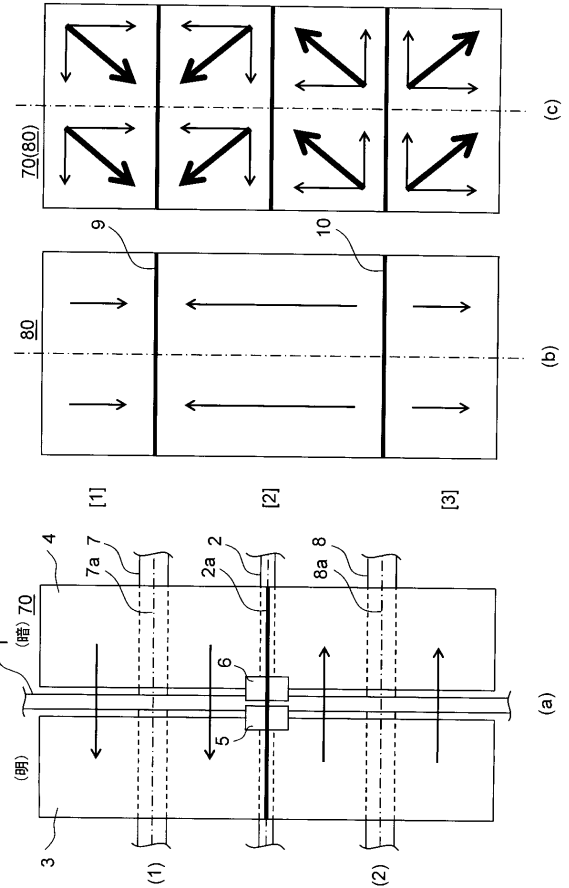
20

30

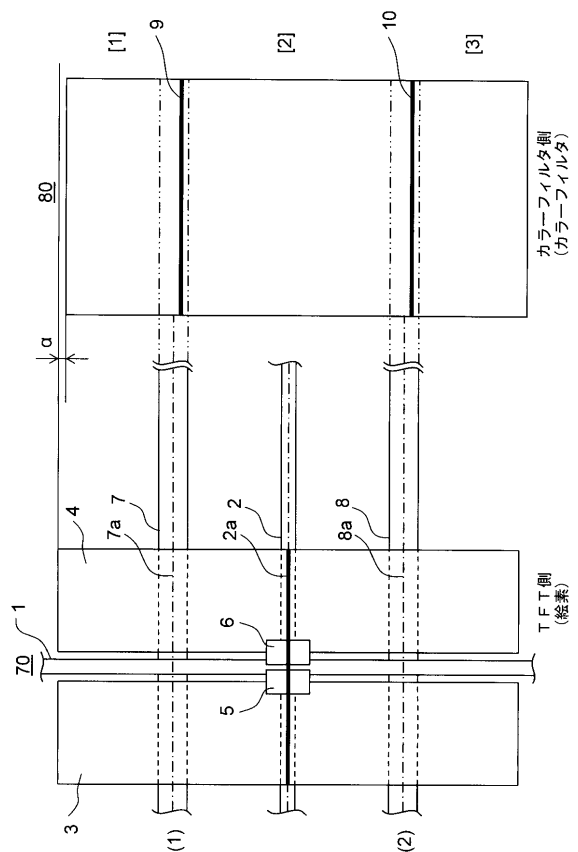
【図 1】



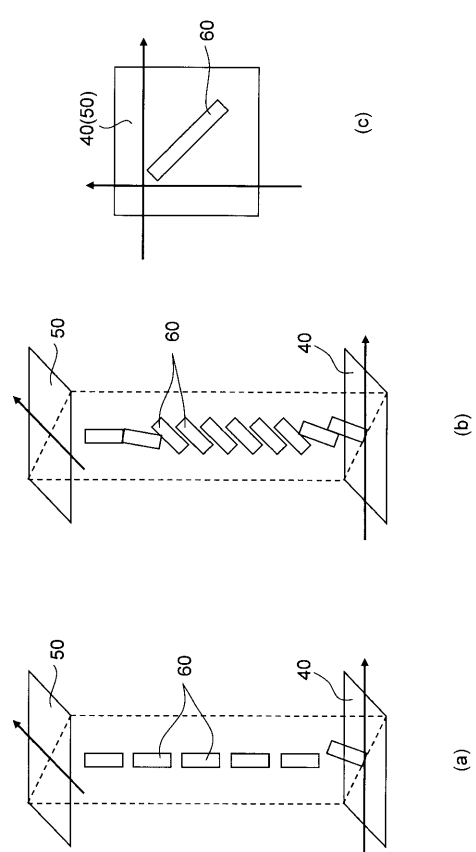
【図 2】



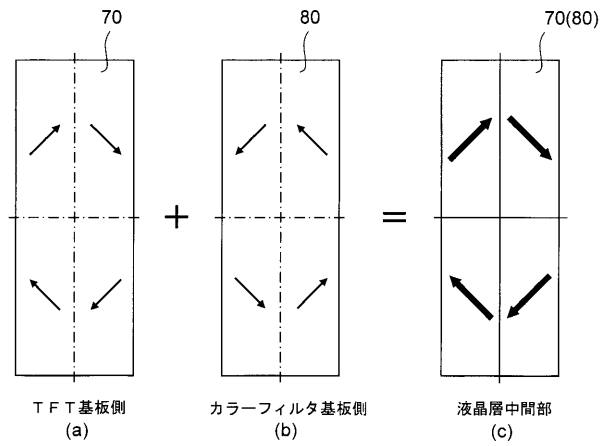
【図 3】



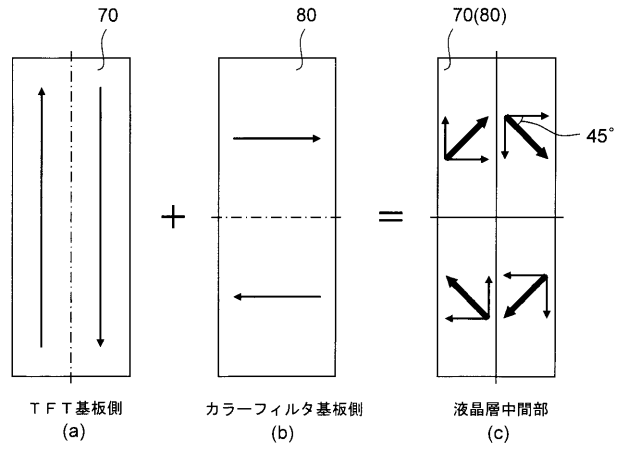
【図 4】



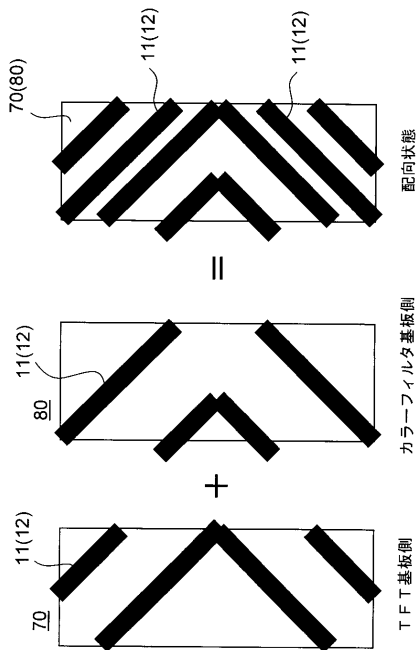
【図 5】



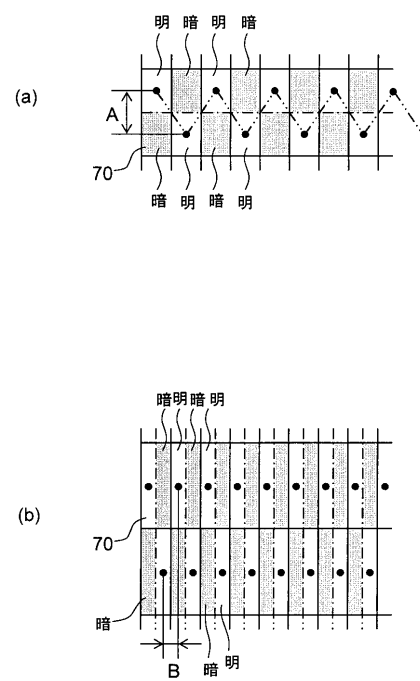
【図 6】



【図 7】



【図 8】



专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2007298842A	公开(公告)日	2007-11-15
申请号	JP2006127843	申请日	2006-05-01
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	平田 貢祥		
发明人	平田 貢祥		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1343 G02F1/1368		
FI分类号	G02F1/1337.505 G02F1/1343 G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H090/HC13 2H090/LA01 2H090/MA15 2H090/MB12 2H092/GA13 2H092/JA24 2H092/JB05 2H092/JB69 2H092/MA14 2H092/NA07 2H092/PA02 2H192/AA24 2H192/BC24 2H192/CC26 2H192/CC66 2H192/DA12 2H192/EA43 2H192/GD13 2H192/JA13 2H290/AA37 2H290/BA03 2H290/BA53 2H290/BC01 2H290/BF24 2H290/BF25 2H290/CA46 2H290/CA48 2H290/CA51		
代理人(译)	山田茂树		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

甲防止液晶显示装置的对置衬底之间的开口率，由于配合位移的损失。
甲一个像素TFT衬底侧沿长边方向二等分的70，两个子区域（1），（2），俯视图，平行于短边的光学对准，经过取向相反，在彩色滤光片80侧，区域4沿其纵向方向等分，由于区域中的一个[2]两个中间分成四个区域合并，与其相邻[1]，与[3]，俯视观察时，平行于经受交替其方向的图像元素70的长边侧的光的方向，图像元素70侧子区域（1）形成了三个区域，（2）设置成扫描线2重叠的边界2a中，（1）的上半部和下半部的边界7a中，（2）在边界8A 9的下半部的各辅助电容线的上半部分，10重叠。即使安装在两个基片移动时，取向分割线9和彩色滤光片80侧的10包含在图像元素70侧的辅助电容线7,8的宽度内。点域

