

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002 - 182228

(P2002 - 182228A)

(43)公開日 平成14年6月26日(2002.6.26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 2 F 1/1343		G 0 2 F 1/1343	2 H 0 9 1
	1/1335 505	1/1335 505	2 H 0 9 2
	520	520	5 C 0 9 4
G 0 9 F 9/30	349	G 0 9 F 9/30 349 D	
		349 B	
審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 14数)			

(21)出願番号 特願2000 - 379273(P2000 - 379273)

(22)出願日 平成12年12月13日(2000.12.13)

(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

(72)発明者 小澤 欣也

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

(74)代理人 100095728

弁理士 上柳 雅誉 (外 1 名)

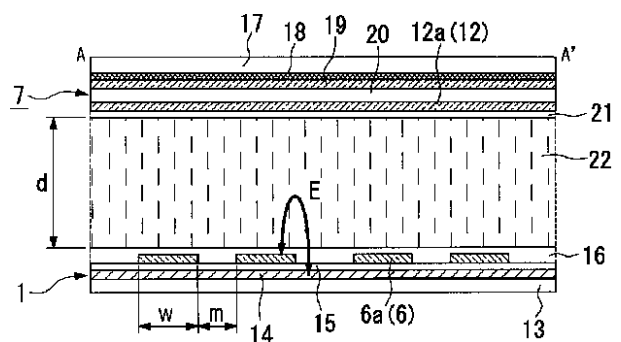
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示装置および電子機器

(57)【要約】

【課題】 簡単な構成で製造プロセスを複雑にすることなく、高輝度、高コントラストの液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 本発明の液晶表示装置は、互いに対向する一対の基板間に2色性染料が含有された液晶22が挟持され、上基板7、下基板1がともに共通電極と画素電極とを有し、液晶22のうち、上基板7寄りの部分が上基板7上の共通電極19と画素電極12とで発生する横電界により駆動されるとともに、下基板1寄りの部分が下基板1上の共通電極14と画素電極6とで発生する横電界により駆動される。この構成により、従来の積層G H型液晶表示装置における中基板が不要となる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 互いに対向する一対の基板間に液晶が挟持された液晶表示装置であって、

前記液晶中に 2 色性染料が含有され、前記一対の基板を構成する第 1 の基板、第 2 の基板のそれぞれがともに共通電極と画素電極とを有し、前記一対の基板間に挟持された液晶のうち、前記第 1 の基板寄りの部分が該第 1 の基板上の共通電極と画素電極とで発生する横電界により駆動されるとともに、前記第 2 の基板寄りの部分が該第 2 の基板上の共通電極と画素電極とで発生する横電界により駆動されることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 前記第 1 の基板に反射層が設けられた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】 前記第 1 の基板、前記第 2 の基板のいずれか一方にカラーフィルターが設けられたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 前記一対の基板のうちの少なくとも一方の基板に、フリンジフィールド・スイッチング方式の電極配置が採用されたことを特徴とする請求項 1 ないし 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】 前記フリンジフィールド・スイッチング方式の電極配置を有する基板が、共通電極と該共通電極の一部の上方に絶縁層を介して形成された画素電極とを有することを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】 前記フリンジフィールド・スイッチング方式の電極配置を有する基板が第 1 の基板として用いられ、該第 1 の基板上の前記画素電極が透明導電膜で形成され、前記第 1 の基板上の前記共通電極が金属膜で形成されることにより該共通電極が反射層としても機能するとともに、前記第 2 の基板上の前記画素電極および前記共通電極がともに透明導電膜で形成されたことを特徴とする請求項 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】 前記絶縁層が光散乱層としても機能することを特徴とする請求項 6 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】 前記共通電極と前記画素電極との間に、カラーフィルターが設けられたことを特徴とする請求項 5 ないし 7 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】 前記第 1 の基板上の前記画素電極および前記共通電極が透明導電膜で形成されるとともに、前記第 2 の基板上の前記画素電極および前記共通電極が透明導電膜で形成されたことを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】 前記液晶は誘電異方性が負であり、前記第 1 の基板、前記第 2 の基板の互いに対向する面に垂直配向処理がなされ、前記第 1 の基板、前記第 2 の基板各々で発生する横電界の方向が平面視して互いに直交することを特徴とする請求項 1 ないし 9 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】 前記液晶は誘電異方性が正であり、前

記第 1 の基板、前記第 2 の基板の互いに対向する面に、平面視して互いに直交する配向方向を持つように水平配向処理がなされたことを特徴とする請求項 1 ないし 9 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 12】 前記液晶の内部に、前記第 1 の基板、前記第 2 の基板のそれぞれから発生する横電界により駆動される液晶の 2 つの領域を区画する隔壁が設けられたことを特徴とする請求項 1 ないし 11 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 13】 前記 2 色性染料に代えて、2 色性蛍光材料を用いたことを特徴とする請求項 1 ないし 12 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 14】 請求項 1 ないし 13 のいずれか一項に記載の液晶表示装置を備えた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、液晶表示装置および電子機器に関し、特に積層ゲストホストモード液晶表示装置の構成を利用した液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来一般の反射型液晶表示装置は、1 枚または 2 枚の偏光板を用いるものが通常であったが、偏光板による光の吸収があるために外光の利用効率が最大でも 50% 程度と低く、表示が暗いという問題があった。この問題を解決するために、偏光板を使わない液晶表示装置の一つの形態として、ゲストホスト (Guest-Host, 以下、GH と略記する) モードの液晶表示装置が知られている。GH モードの液晶表示装置とは、分子の長軸方向と短軸方向とで可視光の吸収に異方性を持つ 2 色性染料 (ゲスト) を一定の分子配列の液晶 (ホスト) 中に含有させ、2 色性染料分子を液晶分子と平行に配列させたものである。これにより、ホスト液晶の分子配列を電圧印加で変化させるとそれに連動してゲスト染料の分子配列も変化し、2 色性染料による可視光の吸収量を電氣的に制御することで表示が可能となる。

【0003】しかしながら、GH モードの液晶表示装置の場合、明るさとコントラストを両立させるのが難しいという問題があった。その理由は、基板間の中央付近の液晶は問題ないが、特に基板表面近傍の液晶分子がバルクの配向に追従できず、黒表示が浮いてしまうためである。したがって、GH モードの液晶表示装置では表示は明るいものの、コントラストがとれないという問題が起こっていた。

【0004】そこで、GH モードの液晶表示装置であっても、十分なコントラストが得られるものとして、例えば特開平 10 - 239702 号公報、特開 2000 - 221538 公報等に見られるような積層 GH 型液晶表示装置が提案されている。図 22 (a)、(b) は、積層

G H型液晶表示装置の一つの動作原理を説明するための図である。この例の積層G H型液晶表示装置100の場合、3枚の基板(上基板101、中基板102、下基板103)が用いられ、上基板101と中基板102の間、中基板102と下基板103の間にそれぞれ2色性染料を含有する液晶104a、104bが挟持されている。そして、上基板101の下面、中基板102の上面および下面、下基板103の上面にそれぞれ電極105が設けられ、上基板101と中基板102の間の液晶104aと中基板102と下基板103の間の液晶104bを独立して駆動できるようになっている。すなわち、この積層G H型液晶表示装置100は、中基板102が共通の2組の液晶セルが積層された構成となっている。

【0005】例えば誘電異方性が正($\Delta\epsilon > 0$)の液晶を用いた場合、上側の液晶セル(上基板101の下面と中基板102の上面)に紙面に平行な方向の水平配向処理を施し、下側の液晶セル(中基板102の下面と下基板103の上面)に紙面を貫通する方向の水平配向処理を施しておけば、その配向処理に従って、電圧無印加状態において液晶分子106および2色性染料分子107は図22(a)のように配向する。このとき、紙面に平行な方向および垂直な方向にそれぞれ振動方向を持つ偏光が各液晶セルで吸収されるので、全体として光は吸収され、電圧無印加状態で黒表示となる。次に、双方の液晶セルに電圧を印加すると、液晶分子106および2色性染料分子107は電界に沿って配列するので、図22(b)のように基板面に垂直に配向する。このとき、液晶分子106および2色性染料107の配向方向と光の透過方向が平行となるので、光は吸収されず、電圧印加状態で白表示となる。このような動作原理により、積層G H型液晶表示装置では一般のG H型液晶表示装置に比べてコントラストの向上が可能となる。

【0006】ところで、液晶表示装置の広視野角化を図る一つの手段として、基板に対して面内方向の横電界を発生させ、この横電界で液晶分子を基板に平行な面内で回転させることで光スイッチング機能を持たせるインプレーン・スイッチング(In-Plane Switching, 以下、IPSと略記する)技術が実用化されている。そして、近年、IPS技術をさらに改良した形のフリンジフィールド・スイッチング(Fringe-Field Switching, 以下、FFSと略記する)技術が、"High-Transmittance, Wide-Viewing-Angle Nematic Liquid Crystal Display Controlled by Fringe-Field Switching", S.H.Lee et al., ASIA DISPLAY 98, p.371-374, "A HighQuality AM-LCD using Fringe-Field Switching Technology", S.H.Lee et al., IDW'99, p.191-194 などに発表されている。

【0007】以下、本明細書に記載するFFS技術について説明する。図23はIPSとFFSの概念の違いを示す図であって、図23(a)はIPS、図23(b)はFFSをそれぞれ示している。一对の基板200、2

01間の液晶分子202が一对の電極203, 204による横電界Eで駆動される点は同様である。ところが、セルギャップをd、電極幅をw、電極間距離をlとすると、これらの寸法の関係が、IPSでは $l/d > 1$ かつ $l/w > 1$ であるのに対し、FFSでは $l/d < 1$ かつ $l/w < 1$ 、または $l/d = 0$ かつ $l/w = 0$ である。すなわち、IPSではセルギャップや電極幅よりも電極間距離が大きいのにに対し、FFSではセルギャップや電極幅よりも電極間距離が小さい(図23(a)のIPSにおける電極203と電極204が十分に接近した状態)か、もしくは電極間距離が0、言い換えると、図23(b)に示すように一方の電極204(-極)の上方に絶縁層205を介して他方の電極203(+極)を積層した形態の電極構成を採用している。

【0008】この電極構成の違いによって発生する電界の方向が若干変わり、IPSでの電界方向は電極が対向する方向(図中y方向)であるが、FFS、特に図23(b)の電極構成においては、電極203, 204が積層されているため、横方向(図中Y方向)に加えて、特に電極203の縁の近傍で基板面に垂直な方向(図中Z方向)にも強い電界成分を持っている。その結果、IPSでは電極203, 204間に位置する液晶分子202は駆動されても電極の上方に位置する液晶分子はほとんど駆動されないが、FFSの場合、電極203, 203間に位置する液晶分子は勿論のこと、電極203の上方に位置する液晶分子202も駆動されることになる。したがって、FFSにおいては、電極をインジウム錫酸化物(Indium Tin Oxide, 以下、ITOと略記する)等の透明導電膜で形成すれば、電極の部分も表示に寄与させることができ、同じ条件のIPSに比べて開口率を大きくできるという利点を持っている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、反射型液晶表示装置においては、明るさとコントラストの両立が望まれており、その手段として積層G H型液晶表示装置が提案されている。この積層G H型液晶表示装置は、積層した複数組の液晶セルを独立して駆動するものであるから、個々の液晶セルをコントラスト良く確実に駆動するためには各液晶セルのセルギャップを精密に制御する必要がある。しかしながら、図22(a)、(b)に示したように、中基板を中心としてその上下に2枚の基板を配置することで液晶セルを積層する構成のため、各液晶セルのセルギャップを均一に保った状態で積層することは極めて難しい。例えば中基板に反りがあったとすると、双方の液晶セルのセルギャップにばらつきが生じてしまう。また、積層G H型液晶表示装置の構成は製造プロセスが非常に複雑になるという問題を抱えていた。

【0010】本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであって、簡単な構成で製造プロセスを複雑

にすることなく、積層 GH 型液晶表示装置と同等の高輝度、高コントラストが得られる液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明の液晶表示装置は、互いに対向する一対の基板間に液晶が挟持された液晶表示装置であって、液晶中に 2 色性染料が含有され、前記一対の基板を構成する第 1 の基板、第 2 の基板のそれぞれがともに共通電極と画素電極とを有し、一対の基板間に挟持された液晶のうち、第 1 の基板寄りの部分が第 1 の基板上の共通電極と画素電極とで発生する横電界により駆動されるとともに、第 2 の基板寄りの部分が第 2 の基板上の共通電極と画素電極とで発生する横電界により駆動されることを特徴とする。

【0012】本発明者は、明るさとコントラストに優れた積層 GH 型液晶表示装置において各液晶セルのセルギャップの均一化や製造プロセスの簡略化を困難にする要因である中基板の存在をなくせまいかと考えた。このとき、液晶表示装置を構成する一対の基板の各々に横電界駆動型の基板を用いることによって中基板が省略できることに思い至った。つまり、IPS 方式等の横電界を利用した場合、基板の表面からある程度の高さにまで横電界が及ぶため、下基板（上記第 1 の基板に相当）、上基板（上記第 2 の基板に相当）の双方に横電界駆動基板を用い、基板間距離と印加電圧を適切に調整すれば、これら基板に挟持された 1 層の液晶のうち、上基板寄りの部分が上基板の共通電極と画素電極から発生する横電界により駆動され、下基板寄りの部分が下基板の共通電極と画素電極から発生する横電界により駆動されることになる。

【0013】このように、本発明の構成を採用することにより、中基板を用いることなく、1 層の液晶の上側と下側を独立に駆動できる積層（2 層）GH 型液晶表示装置と類似した表示原理の液晶表示装置を実現することができる。したがって、本発明の液晶表示装置では、中基板がないため、積層した個々の液晶セルのセルギャップを管理する必要はなくなり、製造プロセスもそれ程複雑になることがない。

【0014】本発明の液晶表示装置において、第 1 の基板側に反射層を設けてもよいし、第 1 の基板、第 2 の基板のいずれか一方にカラーフィルターを設けてもよい。

【0015】本発明の構成は、透過型 / 反射型 / 半透過反射型、白黒 / カラーの液晶表示装置のいずれにも適用可能であるが、第 1 の基板側に反射層を設けることにより反射型液晶表示装置を提供することができ、第 1 の基板、第 2 の基板のいずれか一方にカラーフィルターを設けることによりカラー液晶表示装置を提供することができる。

【0016】本発明の液晶表示装置を構成する一対の基

板には、横電界を発生する基板として IPS 方式、FFS 方式の基板のいずれを用いてもよいが、FFS 方式の電極配置を採用することがより望ましい。

【0017】FFS 方式を採用した場合、上述したように、電極の上方に位置する液晶分子も駆動されるので、電極を透明導電膜で形成すれば、電極の部分も表示に寄与させることができ、同じ条件の IPS に比べて開口率を大きくすることができる。

【0018】さらに、FFS 方式を採用する場合、セルギャップを d 、電極幅を w 、電極間距離を l とすると、 $l/d < 1$ かつ $l/w < 1$ の構成、すなわちセルギャップよりも電極間距離が小さく、電極幅よりも電極間距離が小さい構成を採用してもよいし、 $l/d = 0$ かつ $l/w = 0$ ($l = 0$) の構成、すなわち共通電極の一部の上方に絶縁層を介して画素電極を形成した構成を採用してもよい。特に後者の構成を採用した場合、共通電極の面積を広くとる（例えば共通電極をベタで形成する）ことができ、以下のような利点がある。

【0019】FFS 方式の電極配置を有する側の基板上の画素電極を透明導電膜で形成し、共通電極を金属膜で形成すると、この共通電極が電極としてのみならず反射層としても機能する。したがって、他方の基板上の画素電極と共通電極とともに透明導電膜で形成すれば、別の反射層や外付けの反射板などを追加することなく、反射型液晶表示装置が実現できる。

【0020】さらに、画素電極と共通電極との間に介在する絶縁層中に光を散乱させるためのビーズ等の粒子を添加したり、表面に凹凸を形成したりすれば、この絶縁層が光散乱層としても機能する。この構成によれば、新たに光散乱層を追加することなく、全面にわたって均一に明るい反射型液晶表示装置が実現できる。

【0021】また、共通電極と画素電極との間にカラーフィルターを設ける構成にすれば、共通電極と画素電極との間の絶縁膜を特に設けない構成とすることもでき、反射型カラー液晶表示装置を実現することができる。

【0022】これに対して、下基板上の画素電極および共通電極、上基板上の画素電極および共通電極の全てを透明導電膜で形成すれば、透過型液晶表示装置を実現することも可能である。

【0023】FFS 方式の電極配置を採用する際、誘電異方性が負の液晶を用いる場合には第 1 の基板、第 2 の基板の互いに対向する面に垂直配向処理を行っておく必要がある。

【0024】この構成においては、電圧無印加状態で液晶分子および 2 色性染料分子は基板面に対して垂直配向するため、白表示となる。そして、電圧印加状態においては FFS 方式（特に一方の電極上に絶縁膜を介して他方の電極を積層した構成）では横電界とはいうものの、電極の縁近傍の電界の強い領域で基板面に対してほぼ垂直方向の電界が発生するため、この電界の作用により誘

電異方性が負の液晶分子および 2 色性染料分子は基板面に対して平行な方向に配向する。したがって、上基板側と下基板側とで平面視して互いに直交する方向に電界が印加されるような電極配置としておけば、各々の電界方向に従って上基板側の液晶分子および 2 色性染料分子と下基板側の液晶分子および 2 色性染料分子が互いに直交する方向に配向するので、黒表示となる。

【0025】一方、誘電異方性が正の液晶を用いる場合には、第 1 の基板、第 2 の基板の互いに対向する面に、平面視して互いに直交する配向方向を持つように水平配 10 向処理を行っておく必要がある。

【0026】この構成においては、電圧無印加状態で液晶分子および 2 色性染料分子は基板面に対して水平配向し、上基板側の液晶分子および 2 色性染料分子と下基板側の液晶分子および 2 色性染料分子が互いに直交する方向に配向するので、黒表示となる。そして、電圧印加状態では、上述したように、電極の縁近傍の電界の強い領域で基板面に対してほぼ垂直方向の電界が発生し、この電界の作用によって誘電異方性が正の液晶分子および 2 色性染料分子は基板面に対して垂直配向するため、白表 20 示となる。

【0027】本発明の構成によって、従来の積層 GH 型液晶表示装置で用いたような両面に電極を有する中基板は不要となるが、液晶の内部に、各基板から発生する横電界により駆動される液晶の 2 つの領域を区画する隔壁を設けるようにしてもよい。この構成によれば、2 つの領域の境界で液晶が分離されるため、2 つの領域の境界近傍の液晶分子がより独立して動くようになり、コントラストをさらに向上させることができる。ただし、この隔壁は液晶を分離するためだけのものであるから、積層 30 した 2 つの液晶セル各々のセルギャップの制御が必要な従来の積層 GH 型液晶表示装置の場合と異なり、各基板と隔壁の距離を精密に制御する必要はない。

【0028】本発明の液晶表示装置に用いる GH 液晶中に含有させる 2 色性染料に代えて、2 色性蛍光材料を用いてもよい。この構成によれば、用いる 2 色性蛍光材料から発光する光の色に対応した表示が可能となる。

【0029】本発明の電子機器は、上記本発明の液晶表示装置を備えたことを特徴とするものである。これにより、高輝度、高コントラストの液晶表示部を備えた電子 40 機器を実現することができる。

【0030】

【発明の実施の形態】〔第 1 の実施の形態〕以下、本発明の第 1 の実施の形態を図 1 ～ 図 8 を参照して説明する。本実施の形態の液晶表示装置は反射型 TFT カラー液晶表示装置の例であり、図 1 は下基板の構成を示す平面図、図 2 は上基板の構成を示す平面図、図 3 は下基板と上基板の構成を合わせて示す平面図、図 4 は一画素の中央部を拡大視した平面図、図 5 は図 4 の A - A' 線に沿う断面図、である。本実施の形態では上基板、下基板 50

ともに FFS 方式の電極構成を採用している。なお、以下の全ての図面においては、図面を見やすくするため、各構成要素の膜厚や寸法の比率などは適宜異ならせてある。

【0031】本実施の形態の液晶表示装置は、上基板、下基板からなる一対の基板間に、2 色性染料を含有する、誘電異方性が負の GH 型の液晶が挟持されている。下基板 1 の構成は、図 1 に示すように、図中縦方向に延在する複数のデータ線 2 と図中横方向に延在する複数のゲート線 3 とが互いに交差するようにマトリクス状に設けられている。図中各画素の左下の部分においてゲート線 3 が画素の内側に向けて分岐し、さらにゲート線 3 に沿って延在する部分がゲート電極 4 となり、画素スイッチング用の薄膜トランジスタ 5 (Thin Film Transistor, 以下、TFT と略記する) を構成している。そして、図中縦方向に延在する複数本 (図 1 においては 10 本) の電極指 6 a を有する櫛歯状の画素電極 6 が設けられ、画素電極 6 の各電極指 6 a 間を連結する部分がゲート電極 4 と平面的に重なっている。

【0032】一方、上基板 7 の構成は、図 2 に示すように、図中横方向に延在する複数のデータ線 8 と図中縦方向に延在する複数のゲート線 9 とが互いに交差するようにマトリクス状に設けられている。図中各画素の右下の部分においてゲート線 9 が画素の内側に向けて分岐し、さらにゲート線 9 に沿って延在する部分がゲート電極 10 となり、TFT 11 を構成している。そして、図中横方向に延在する複数本 (図 2 においては 13 本) の電極指 12 a を有する櫛歯状の画素電極 12 が設けられ、画素電極 12 の各電極指 12 a 間を連結する部分がゲート電極 10 と平面的に重なっている。

【0033】このように、下基板 1 と上基板 7 とではデータ線、ゲート線、画素電極等の縦横の位置関係が 90° 回転しており、下基板 1 と上基板 7 を重ね合わせてみると、図 3 に示すように、下基板 1 のデータ線 2 上には上基板 7 のゲート線 9 が、下基板 1 のゲート線 3 上には上基板 7 のデータ線 8 が平面的に重なっている。そして、下基板 1 と上基板 7 とで重なり合ったこれらデータ線 2, 8 とゲート線 3, 9 で囲まれた領域が本実施の形態の液晶表示装置の一画素を構成している。

【0034】よって、画素の中央部では、図 4 に示すように、下基板 1 側の画素電極 6 の電極指 6 a と上基板 7 側の画素電極 12 の電極指 12 a とが互いに交差している。この部分の断面構造を見ると、図 5 に示すように、下基板 1 は、ガラス等からなる透明基板 13 上に共通電極 14 が形成されている。共通電極 14 は、図 1 ～ 図 4 の平面図では図示を省略したが、基板全面にわたってベタで形成されている。また、共通電極 14 は、アルミニウム、銀等の反射率の高い金属膜で形成されており、電極として機能するとともにこの反射型液晶表示装置における反射層としても機能する。よって、この液晶表示装

置では外光は上基板 7 側から入射することになる。また、共通電極 14 上に透光性材料からなる絶縁層 15 が形成され、絶縁層 15 上には ITO 等の透明導電膜からなる画素電極 6 が形成されている（図 5 においては画素電極 6 の電極指 6a が紙面を貫通する方向に延在している）。

【0035】そして、画素電極 6 を覆うように基板全面に垂直配向処理がなされた配向膜 16 が形成されている。配向膜 16 の材料としては、ポリイミド、界面活性剤、カップリング剤、金属錯体等を用いることができる。さらに、金属膜と直鎖構造の硫黄化合物分子により金属膜表面に形成された単分子膜とを含む配向膜を用いることもできる。ラビング処理は行っても行わなくてもよいが、ラビング処理を行う場合には、後述する電圧印加時に液晶分子の倒れる方向と一致させるためにラビング方向を画素電極 6 の電極指 6a の延在方向とすることが望ましい。

【0036】一方、上基板 7 は、ガラス等からなる透明基板 17 上に例えば R（赤）、G（緑）、B（青）の各色の着色層と遮光層（ブラックマトリクス）とを備えたカラーフィルター 18 が形成され、カラーフィルター 18 上には共通電極 19 が形成されている。この共通電極 19 も下基板 1 側と同様、基板全面にわたってベタで形成されているが、下基板 1 側が金属膜で形成されているのに対し、上基板 7 側は ITO 等の透明導電膜で形成されている。共通電極 19 上に透光性材料からなる絶縁層 20 が形成され、絶縁層 20 上には ITO 等の透明導電膜からなる画素電極 12 が形成されている（図 5 においては画素電極 12 の電極指 12a が横方向に延在している）。そして、画素電極 12 を覆うように基板全面に垂直配向処理がなされた配向膜 21 が形成されている。配向膜 21 の材料は下基板 1 側と同様でよい。

【0037】本実施の形態の場合、下基板 1、上基板 7 とともに共通電極 14、19 の上方に絶縁層 15、20 を介して画素電極 6、12 を積層しており、FFS 方式の電極構成を採用している。したがって、下基板 1、上基板 7 に挟持された液晶 22 のうち、下基板 1 側の半分は下基板 1 の共通電極 14 と画素電極 6 で発生する横電界によって駆動され、上基板 7 側の半分は上基板 7 の共通電極 19 と画素電極 12 で発生する横電界によって駆動される。本実施の形態の液晶表示装置では駆動電圧を 5V と設定している。この設定において各部の寸法の一例を示すと、セルギャップ d は 4.8 ~ 6.4 μm 、画素電極 6、12 の各電極指 6a、12a の幅 w が 2 ~ 4 μm 、画素電極 6、12 の電極指 6a、12a 間の間隔 m が 3 ~ 6 μm である。ただし、[従来の技術]の項で述べた電極間距離 l は共通電極 14、19 と画素電極 6、12 の間の間隔に相当するので、この例では $l = 0$ であり、FFS 方式の条件を満たしている。

【0038】セルギャップ d の数値範囲に関しては、駆

動電圧を 5V と設定した場合、基板上で発生する横電界 E は基板表面から高さ 3.2 μm 程度の距離までしか液晶分子を駆動できないので、両基板間で 6.4 μm 以下としなければならない。セルギャップ d が 6.4 μm を超えると、液晶 22 の中央部にどちらの基板からも駆動されない部分ができてしまう。一方、セルギャップ d が 4.8 μm 未満ではリタデーションが充分にとれないので、暗い液晶パネルになってしまう。以上の理由から、本実施の形態の場合、セルギャップ d の値を 4.8 ~ 6.4 μm の範囲とすることが望ましい。

【0039】次に、上記構成の液晶表示装置の動作について図 6 を用いて説明する。図 6 (a) に示すように、下基板 1、上基板 7 とともに共通電極と画素電極の間に電圧を印加していない状態では、双方の基板 1、7 の表面に垂直配向処理がなされているので、これに従って液晶分子 23 および 2 色性染料分子 24 は基板面に対して垂直に配向する。このとき、液晶分子 23 および 2 色性染料分子 24 の配向方向と光の入射方向が平行となるので、光は吸収されず、電圧無印加状態で白表示となる。

【0040】一方、図 6 (b) に示すように、下基板 1、上基板 7 とともに共通電極と画素電極の間に電圧を印加した状態では、誘電異方性が負の液晶を用いており、画素電極の縁近傍の電界の強い領域で基板面に対してほぼ垂直方向の電界が発生するため、この電界の作用により誘電異方性が負の液晶分子 23 および 2 色性染料分子 24 は基板面に対して平行な方向に配向する。このとき、液晶分子 23 および 2 色性染料分子 24 は、その長軸が各基板 1、7 上の画素電極 6、12 の電極指 6a、12a の延在方向に向くように配向するので、図 6 (b) に示すように、液晶のうちの下半分では液晶分子 23 および 2 色性染料分子 24 の長軸が紙面を貫通する方向に向き、上半分では液晶分子 23 および 2 色性染料分子 24 の長軸が紙面に平行な方向に向く。このようにして、あたかも中基板を有する従来の積層 GH 型液晶表示装置のように、上基板 7 側の液晶分子 23 および 2 色性染料分子 24 と下基板 1 側の液晶分子 23 および 2 色性染料分子 24 を独立に駆動することができ、2 色性染料分子 24 が上基板 7 側と下基板 1 側とで互いに直交する方向に配向するので、液晶層全体として光の吸収が起こり、電圧印加状態で黒表示となる。

【0041】本実施の形態の液晶表示装置においては、従来の積層 GH 型液晶表示装置と同様、偏光板を用いることがないため、明るくコントラストの高いカラー反射型液晶表示装置を実現することができる。その一方、従来の積層 GH 型液晶表示装置とは異なり、中基板を用いないので、積層した個々の液晶セルのセルギャップを管理する必要はなくなり、従来に比べて構造が簡単で製造プロセスも十分に簡略化することができる。

【0042】また、液晶の駆動に横電界を用いているので、視野角を広くできるとともに、ディスクリネーショ

ンの発生がなく、光漏れ等の不良が発生することがない。さらに本実施の形態の場合、同じ横電界モードの基板でもFFS方式の電極構成を採用しているため、画素電極6, 12上の液晶も駆動することができ、画素電極6, 12の部分も表示に寄与させることができるので、IPS方式を用いた場合と比べて開口率を向上させることができる。FFS方式の中でも、本実施の形態のように積層型の構成を用いた場合、共通電極14, 19をベタで形成することができ、共通電極14, 19を金属膜で形成することによって反射層として用いることができるので、FFS方式の特徴を生かして反射型液晶表示装置を極めて合理的に実現することができる。

【0043】なお、本実施の形態では誘電異方性が負の液晶を用い、初期配向が垂直配向の例を示したが、誘電異方性が正の液晶を用いることもできる。この場合、各基板の表面を水平配向処理しておく必要があるが、下基板1、上基板7ともに画素電極6, 12の電極指6a, 12aの延在方向と直交する方向にラビング処理を行うようにする。すると、図7(a)に示すように、電圧無印加状態では、ラビング方向に対応して液晶22のうち20の下半分では液晶分子23および2色性染料分子24はその長軸が紙面に平行な方向を向くように配向し、上半分では長軸が紙面を貫通する方向を向くように配向する。その結果、液晶層全体として光の吸収が起こり、電圧無印加状態で黒表示となる。

【0044】次に、図7(b)に示すように、下基板1、上基板7の双方に電圧を印加すると、液晶分子23および2色性染料分子24は、画素電極6, 12の電極指6a, 12aの縁近傍の基板面に垂直方向の強い電界に沿って配列するので、その長軸が基板面に垂直に立つ30ように配向する。その結果、液晶分子23および2色性染料24の配向方向と光の入射方向が平行となるので、光は吸収されず、電圧印加状態で白表示となる。ただし、誘電異方性が正の液晶を用い、初期配向が水平配向のモードを用いた場合、電圧印加時に液晶分子がややきれいに立ちにくい傾向があるため、コントラストの面からは図6(a)、(b)に示した本実施の形態のモードの方が好ましい。

【0045】また、隣接する画素間の画素電極の位置関係に関しては、各基板1, 7上の各画素電極6, 12の40電極指6a, 12aが画素間にわたって直線上に並ぶように配置してもよいし、図8に拡大平面図を示すように、隣接する画素C, C'間で電極指6a, 12aの位置が食い違うように配置してもよい(図8では上基板7側の画素電極12の電極指12aの位置関係のみを示している)。隣接する画素で画素電極の電極指が直線上に並んでいると、隣接する画素の電極指の先端間の距離が短くなるため、これら画素を跨いだ電極指間でも横電界が発生してしまい、ディスクリネーションの発生要因となることが考えられる。これに対して、図8のような電

極配置とした場合、隣接する画素C, C'の電極指12a間の距離が長くなるため、これら画素を跨いだ電極指間での横電界の発生が抑制され、ディスクリネーションの発生要因を最小限に抑えることができる。

【0046】[第2の実施の形態]以下、本発明の第2の実施の形態を図9、図10を参照して説明する。本実施の形態の液晶表示装置も第1の実施の形態と同様、反射型TFTカラー液晶表示装置の例であり、図9は第1の実施の形態の図4に相当する図であって一画素の中央部を拡大視した平面図、図10は第1の実施の形態の図5に相当する図であって図9のA-A'線に沿う断面図、である。上基板、下基板ともにFFS方式の電極構成を採用した点も第1の実施の形態と同様であるが、異なる点は下基板にカラーフィルターを、上基板に散乱層を備えた点である。よって、図9、図10において図4、図5と共通の構成要素には同一の符号を付し、共通部分の詳細な説明は省略する。

【0047】本実施の形態の液晶表示装置において、図10に示すように、下基板1、上基板2ともに透明基板13, 17上にベタの共通電極14, 19が形成され、共通電極14, 19の上方に画素電極6, 12が積層されている点、また、下基板1上の共通電極14が反射層を兼ねている点は第1の実施の形態と同様である。しかしながら、第1の実施の形態では共通電極14, 19と画素電極6, 12との間に一般的な絶縁膜15, 20が介在していたのに対し、本実施の形態の場合、下基板1側では共通電極14と画素電極6との間にカラーフィルター18が介在し、上基板7側では共通電極19と画素電極12との間に散乱層26が介在しており、両基板ともに一般の絶縁層は用いていない。

【0048】具体的には、下基板1の共通電極14上にR(赤)、G(緑)、B(青)の着色層と遮光層(ブラックマトリクス)とを備えたカラーフィルター18が形成され、その上に画素電極6が形成されている。一方、上基板7の共通電極19上に例えばアクリル等の樹脂中に屈折率の異なるビーズ状の粒子を分散させたものや表面に微小な凹凸を形成した樹脂からなる散乱層26が形成され、その上に画素電極12が形成されている。これらカラーフィルター18や散乱層26が共通電極14, 19と画素電極6, 12との間を絶縁する絶縁膜の機能を有することは勿論である。その他の詳細な構成は第1の実施の形態と同様である。

【0049】本実施の形態の液晶表示装置においては、第1の実施の形態と共通の効果に加えて、反射層として機能する下基板1の共通電極14上に直接カラーフィルター18が形成されているため、視差が少なく、色にじみ等の少ない反射型カラー液晶表示装置を実現することができる。また、上基板7上に散乱層26を備えているので、反射光がここで散乱され、全面にわたって均一に明るい表示画面が得られる。しかも、絶縁膜に代えてこ

れらカラーフィルター 18 や散乱層 26 を設けているので、構造が簡単であり、製造プロセスを簡略化することができる。

【0050】[第3の実施の形態]以下、本発明の第3の実施の形態を図11、図12を参照して説明する。本実施の形態の液晶表示装置も第1の実施の形態と同様、反射型 TFT カラー液晶表示装置の例であり、図11は第1の実施の形態の図4に相当する図であって一画素の中央部を拡大視した平面図、図12は第1の実施の形態の図5に相当する図であって図11の A-A' 線に沿う断面図、である。上基板、下基板ともに FFS 方式の電極構成を採用した点も第1の実施の形態と同様であるが、異なる点は下基板に散乱層を、上基板にカラーフィルターを備えた点である。よって、図11、図12において図4、図5と共通の構成要素には同一の符号を付し、共通部分の詳細な説明は省略する。

【0051】第2の実施の形態の液晶表示装置では下基板 1 上にカラーフィルター 18 が、上基板 7 上に散乱層 26 が形成されていた。これに対し、本実施の形態の液晶表示装置の場合、図12に示すように、下基板 1 の共通電極 14 上に散乱層 26 が形成され、散乱層 26 上に画素電極 6 が形成されている。また、上基板 7 の共通電極 19 上にカラーフィルター 18 が形成され、カラーフィルター 18 上に画素電極 12 が形成されている。

【0052】本実施の形態の液晶表示装置においても、散乱層 26 が設けられたことで全面にわたって均一に明るい表示画面が得られる、絶縁膜を用いないために構造が簡単であり、製造プロセスを簡略化できる、といった第2の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0053】[第4の実施の形態]以下、本発明の第4の実施の形態を図13、図14を参照して説明する。第1～第3の実施の形態が反射型液晶表示装置の例であったのに対し、本実施の形態の液晶表示装置は透過型 TFT カラー液晶表示装置の例である。図13は第1の実施の形態の図4に相当する図であって一画素の中央部を拡大視した平面図、図14は第1の実施の形態の図5に相当する図であって図13の A-A' 線に沿う断面図、である。上基板、下基板ともに FFS 方式の電極構成を採用した点は第1の実施の形態と同様である。図13、図14において図4、図5と共通の構成要素には同一の符号を付し、共通部分の詳細な説明は省略する。

【0054】本実施の形態の液晶表示装置の構成は、図14に示すように、基本的に第2の実施の形態と同様である。すなわち、下基板 1 側は、透明基板 13 上に共通電極 28 が形成され、共通電極 28 上に R、G、B の着色層と遮光層とを備えたカラーフィルター 18 が形成され、カラーフィルター 18 上に画素電極 6 が形成されている。一方、上基板 7 側は、透明基板 17 上に共通電極 19 が形成され、共通電極 19 上に例えば樹脂中に屈折率の異なるビーズ状粒子を分散させたものや表面に微小

凹凸を形成した樹脂からなる散乱層 26 が形成され、散乱層 26 上に画素電極 12 が形成されている。

【0055】ところが、第2の実施の形態では下基板 1 側の共通電極 14 がアルミニウム等の金属膜で形成され、この共通電極 14 が反射層を兼ねていたのに対し、本実施の形態では下基板 1 側の共通電極 28 が ITO 等の透明導電膜で形成されている。したがって、本実施の形態の場合、下基板 1 の共通電極 28、画素電極 6、上基板 7 の共通電極 19、画素電極 12 の全ての電極が ITO 等の透明導電膜で形成されている。これにより、この液晶セルは透過型対応となっており、下基板 1 の外面にはバックライト 29 が配置されている。

【0056】本実施の形態の液晶表示装置においては、明るく、コントラスト比の高い透過型カラー液晶表示装置を実現することができる。また、上基板 7 上に散乱層 26 を備えているので、反射光がここで散乱され、全面にわたって均一に明るい表示画面が得られる。しかも、絶縁膜に代えてカラーフィルター 18 や散乱層 26 を設けているので、構造が簡単であり、製造プロセスを簡略化することができる。

【0057】[第5の実施の形態]以下、本発明の第5の実施の形態を図15～図18を参照して説明する。第1～第4の実施の形態の液晶表示装置が FFS 方式の電極構成を採用したものであったのに対し、本実施の形態では IPS 方式の電極構成を採用した透過型カラー液晶表示装置の例を説明する。図15は下基板の構成を示す平面図、図16は上基板の構成を示す平面図、図17は下基板と上基板の構成を合わせて示す平面図、図18は図17の A-A' 線に沿う断面図、である。本実施の形態では上基板、下基板ともに IPS 方式の電極構成を採用している。

【0058】本実施の形態の液晶表示装置は、上基板、下基板からなる一対の基板間に、2色性染料を含有し、誘電異方性が負の GH 型の液晶が挟持されている。下基板 1 の構成は、図15に示すように、図中縦方向に延在する複数のデータ線 2 と図中横方向に延在する複数のゲート線 3 とが互いに交差するようにマトリクス状に設けられている。図中各画素の左下の部分においてゲート線 3 が画素の内側に向けて分岐し、さらにゲート線 3 に沿って延在する部分がゲート電極 4 となり、画素スイッチング用の TFT を構成している。そして、画素の右端と左端に縦方向に延在する 2 本の電極指 31a を有する画素電極 31 が設けられ、画素電極 31 の電極指 31a 間を連結する部分がゲート電極 3 と平面的に重なっている。一方、画素の中央部に縦方向に延在する 1 本の電極指 32a を有する共通電極 32 が設けられている。

【0059】一方、上基板 7 の構成は、図16に示すように、図中横方向に延在する複数のデータ線 8 と図中縦方向に延在する複数のゲート線 9 とが互いに交差するようにマトリクス状に設けられている。図中各画素の右下

の部分においてゲート線 9 が画素の内側に向けて分岐し、さらにゲート線 9 に沿って延在する部分がゲート電極 10 となり、TFT11 を構成している。そして、画素の上端と下端に横方向に延在する 2 本の電極指 33a を有する画素電極 33 が設けられ、画素電極 33 の電極指 33a 間を連結する部分がゲート電極 10 と平面的に重なっている。一方、画素の中央部に横方向に延在する 1 本の電極指 34a を有する共通電極 34 が設けられている。

【0060】このように、下基板 1 と上基板 7 とではデータ線 2, 8、ゲート線 3, 9、画素電極 31, 33、共通電極 32, 34 等の縦横の位置関係が 90° 回転しており、下基板 1 と上基板 7 とを重ね合わせてみると、図 17 に示すように、下基板 1 のデータ線 2 上には上基板 7 のゲート線 9 が、下基板 1 のゲート線 3 上には上基板 7 のデータ線 8 が平面的に重なっている。そして、下基板 1 と上基板 7 とで重なり合ったこれらデータ線 2, 8 とゲート線 3, 9 で囲まれた領域が本実施の形態の液晶表示装置の一画素を構成している。

【0061】画素部分の断面構造を見ると、図 18 に示すように、下基板 1 は、ガラス等からなる透明基板 13 上に同一のレイヤーからなる共通電極 32 および画素電極 31 が形成されている。これら共通電極 32 および画素電極 31 は ITO 等の透明導電膜から形成されている。そして、共通電極 32 および画素電極 31 を覆うように基板全面に垂直配向処理がなされた配向膜 16 が形成されている。配向膜 16 の材料やラビング処理に関しては、第 1 の実施の形態と同様でよい。

【0062】一方、上基板 7 は、ガラス等からなる透明基板 17 上にカラーフィルター 18 が形成され、カラーフィルター上には同一のレイヤーからなる共通電極 34 および画素電極 33 (図 18 では共通電極 34 のみが図示されている) が形成されている。これら共通電極 34 および画素電極 33 も下基板 1 側と同様、ITO 等の透明導電膜で形成されている。そして、共通電極 34 および画素電極 33 を覆うように基板全面に垂直配向処理がなされた配向膜 21 が形成されている。配向膜 21 の材料は下基板 1 側と同様でよい。

【0063】本実施の形態の場合、共通電極 32, 34 と画素電極 31, 33 が並んで配置されており、画素サイズが 100 μm オーダー、セルギャップが数 μm 程度であるから、図 18 に示すように、共通電極 32 と画素電極 31 との距離 l はセルギャップ d や電極幅 w に対して充分大きく、IPS 方式の電極構成となる条件を満たしている。IPS の場合も上記実施の形態の FFS の場合と同様、下基板 1、上基板 7 に挟持された液晶 22 のうち、下基板 1 側の半分は下基板 1 の共通電極 32 と画素電極 31 とで発生する横電界 E によって駆動され、上基板 7 側の半分は上基板 7 の共通電極 34 と画素電極 33 とで発生する横電界 E によって駆動される。したがっ

て、本実施の形態の場合も、液晶表示装置の動作については第 1 の実施の形態で説明したのと同様である。つまり、電圧無印加状態で白表示、電圧印加状態で黒表示となる。

【0064】本実施の形態の液晶表示装置においても、偏光板を用いないために明るくコントラスト比の高い液晶表示装置を実現できる、中基板が不要なために従来の積層 GH 型液晶表示装置に比べて構造が簡単で製造プロセスも簡単になる、液晶の駆動に横電界を用いているために視野角を広くできるとともにディスクリネーションの発生を抑制できる、等の第 1 の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0065】[電子機器] 上記実施の形態の液晶表示装置を備えた電子機器の例について説明する。図 19 は、携帯電話の一例を示した斜視図である。図 19 において、符号 1000 は携帯電話本体を示し、符号 1001 は上記の液晶表示装置を用いた液晶表示部を示している。

【0066】図 20 は、腕時計型電子機器の一例を示した斜視図である。図 20 において、符号 1100 は時計本体を示し、符号 1101 は上記の液晶表示装置を用いた液晶表示部を示している。

【0067】図 21 は、ワープロ、パソコンなどの携帯型情報処理装置の一例を示した斜視図である。図 21 において、符号 1200 は情報処理装置、符号 1202 はキーボードなどの入力部、符号 1204 は情報処理装置本体、符号 1206 は上記の液晶表示装置を用いた液晶表示部を示している。

【0068】図 19 ~ 図 21 に示す電子機器は、上記実施の形態の液晶表示装置を用いた液晶表示部を備えているので、画面が明るく、コントラスト比の高い表示部を備えた電子機器を実現することができる。

【0069】なお、本発明の技術範囲は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。例えば上記実施の形態では反射型カラー液晶表示装置、もしくは透過型カラー液晶表示装置の例を示したが、本発明は、白黒/カラー、反射型/透過型/半透過反射型を問わず、適用が可能である。すなわち、上記実施の形態のように必ずしもカラーフィルターを備えなくてもよいし、例えば、上記実施の形態において反射層として用いた共通電極にバックライトからの光を透過させるための孔を開けるなどして半透過反射型の液晶表示装置としてもよい。

【0070】また、上記実施の形態では反射型の例として共通電極が反射層を兼ねる構成を例に挙げたが、この構成に限らず、共通電極とは別に反射層(反射板)を設ける構成としてもよい。さらに、FFS 方式の電極構成として、共通電極上に絶縁膜を介して画素電極を積層する構成のみならず、IPS と同様の層構成を用いて電極

間距離をセルギャップ以下に接近させる構成を採用してもよい。また、本発明の構成によって従来の積層GH型液晶表示装置における中基板は不要となるが、液晶の内部に、各基板からの横電界により駆動される液晶の2つの領域を区画する隔壁を設けるようにしてもよい。さらに、液晶中に含有する2色性染料に代えて、2色性蛍光材料を用いてもよい。そして、画素電極、共通電極、データ線、ゲート線等の各構成要素の形状、寸法等の具体的な記載に関しては、上記実施の形態の例に限ることなく、適宜設計変更が可能である。

【0071】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明の液晶表示装置によれば、偏光板が不要なため、明るくコントラスト比の高い液晶表示装置を実現することができる。その上、従来の積層GH型液晶表示装置とは異なり、中基板を用いないので、積層した個々の液晶セルのセルギャップを管理する必要がなくなり、従来に比べて構造が簡単になり、製造プロセスも簡単化することができる。また、液晶の駆動に横電界を用いているので、視野角を広くできるとともに、ディスクリネーションの発生がなく、光漏れ等の不良が発生することがない。特にFFS方式の電極構成を採用した場合、画素電極上の液晶も駆動することができ、開口率の向上が図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施形態の液晶表示装置における下基板の構成を示す平面図である。

【図2】 同、液晶表示装置における上基板の構成を示す平面図である。

【図3】 同、下基板と上基板の構成を合わせて示す平面図である。

【図4】 同、一画素の中央部を拡大視した平面図である。

【図5】 図4のA-A'線に沿う断面図である。

【図6】 同、液晶表示装置の動作（誘電異方性が負の液晶を用いた場合）を説明するための図である。

【図7】 同、液晶表示装置の動作（誘電異方性が正の液晶を用いた場合）を説明するための図である。

【図8】 画素電極の配置の変形例を示す平面図であ *

る。

【図9】 本発明の第2の実施形態の液晶表示装置における一画素の中央部を拡大視した平面図である。

【図10】 図9のA-A'線に沿う断面図である。

【図11】 本発明の第3の実施形態の液晶表示装置における一画素の中央部を拡大視した平面図である。

【図12】 図11のA-A'線に沿う断面図である。

【図13】 本発明の第4の実施形態の液晶表示装置における一画素の中央部を拡大視した平面図である。

【図14】 図13のA-A'線に沿う断面図である。

【図15】 本発明の第5の実施形態の液晶表示装置における下基板の構成を示す平面図である。

【図16】 同、液晶表示装置における上基板の構成を示す平面図である。

【図17】 同、下基板と上基板の構成を合わせて示す平面図である。

【図18】 図17のA-A'線に沿う断面図である。

【図19】 同、液晶表示装置を備えた電子機器の一例を示す図である。

【図20】 同、電子機器の他の例を示す図である。

【図21】 同、電子機器のさらに他の例を示す図である。

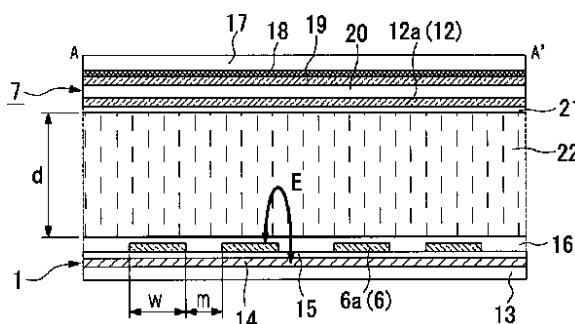
【図22】 従来の積層GH型液晶表示装置の動作（誘電異方性が正の液晶を用いた場合）を説明するための図である。

【図23】 横電界モードの液晶表示装置（（a）IPS方式、（b）FFS方式）の原理を説明するための図である。

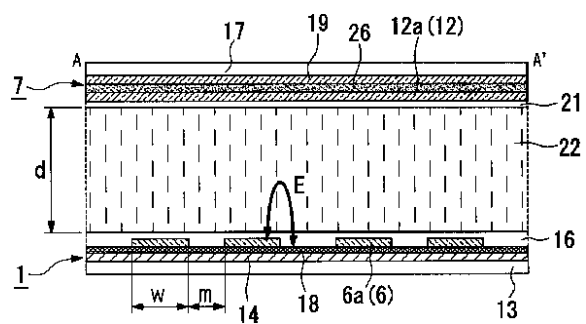
【符号の説明】

- 1 下基板（第1の基板）
- 6, 12, 31, 33 画素電極
- 7 上基板（第2の基板）
- 14, 19, 28, 32, 34 共通電極
- 18 カラーフィルター
- 22 液晶
- 23 液晶分子
- 24 2色性染料分子
- 26 散乱層

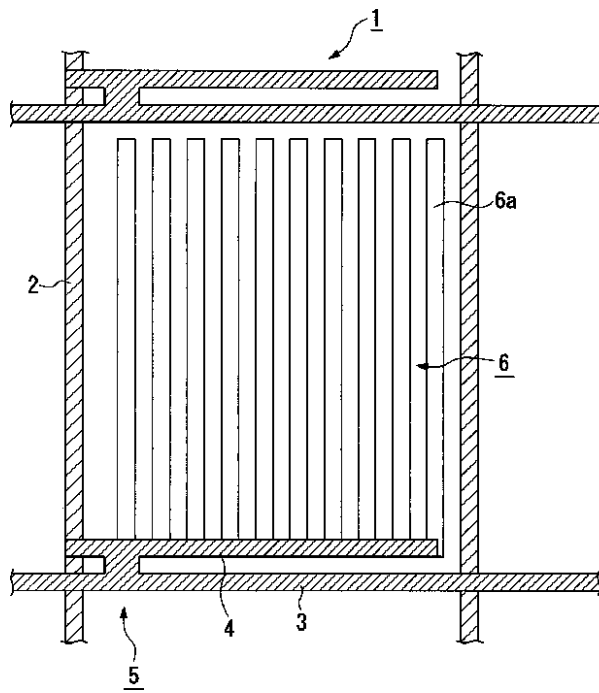
【図5】



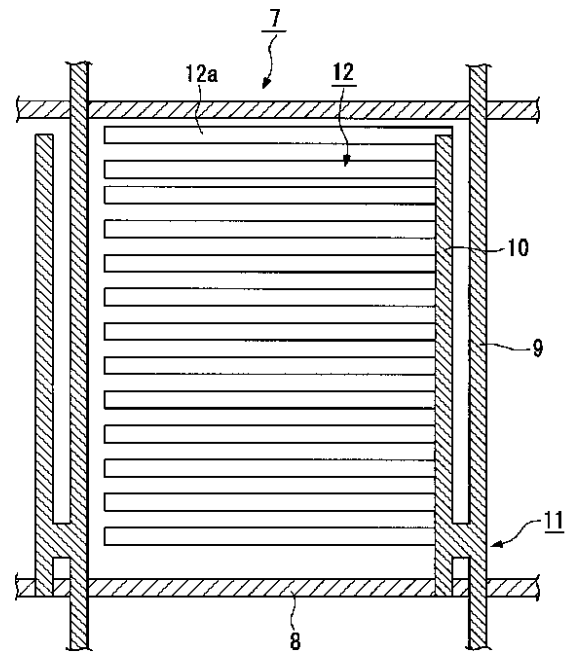
【図10】



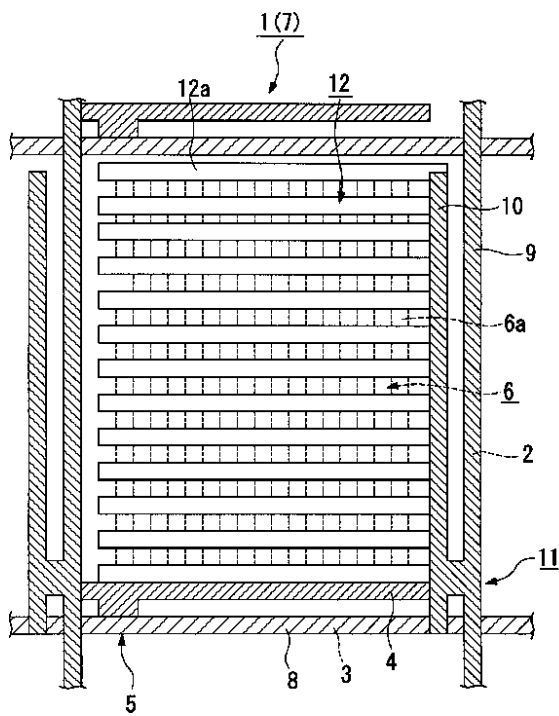
【図1】



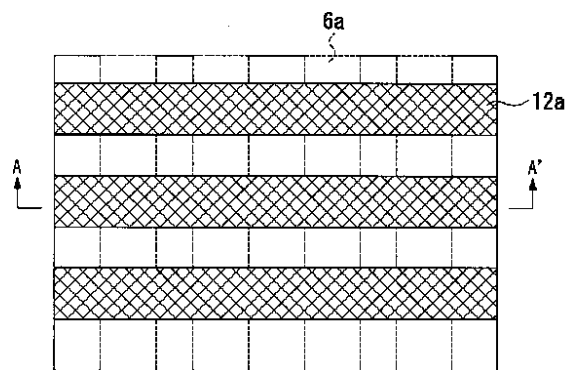
【図2】



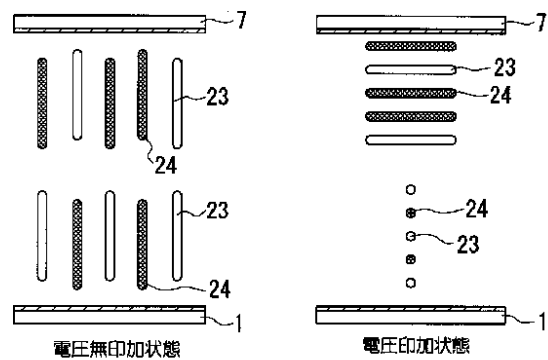
【図3】



【図4】



【図6】



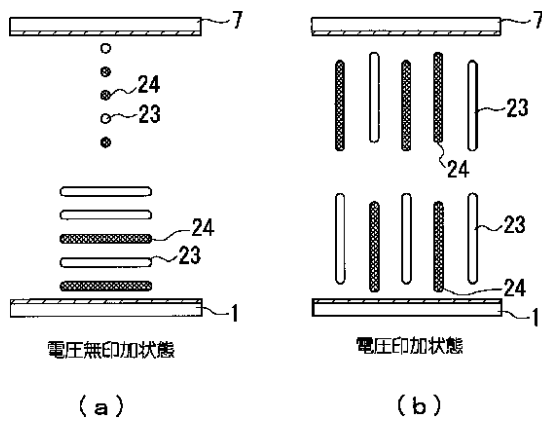
電圧無印加状態

電圧印加状態

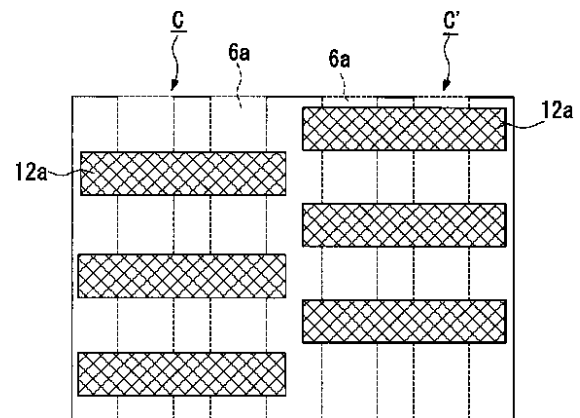
(a)

(b)

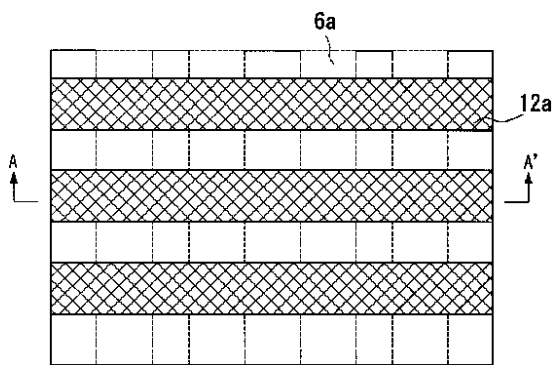
【図7】



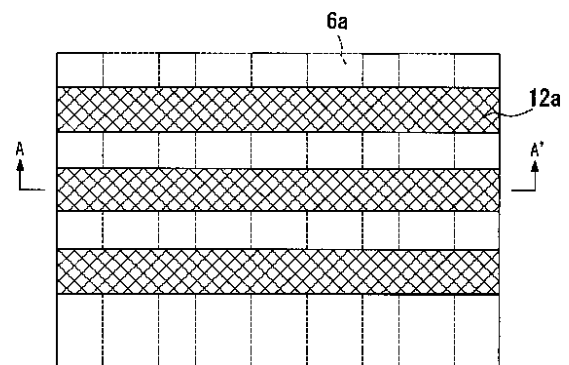
【図8】



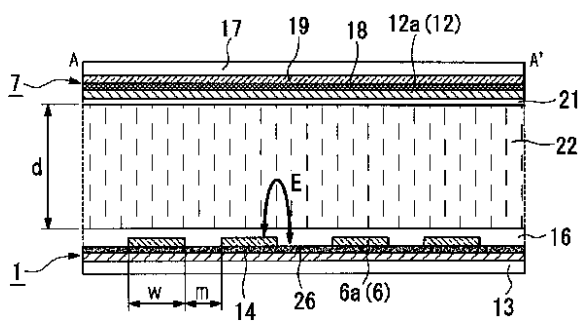
【図9】



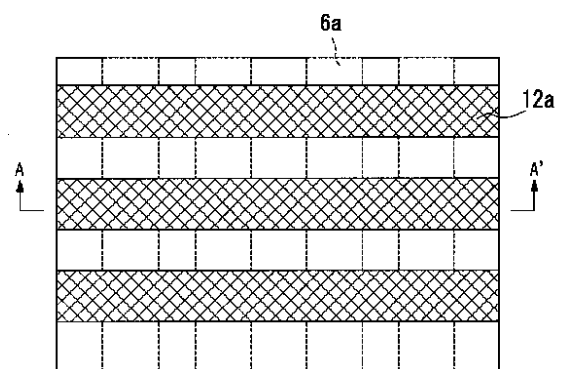
【図11】



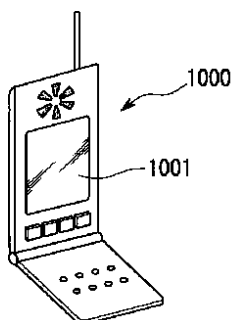
【図12】



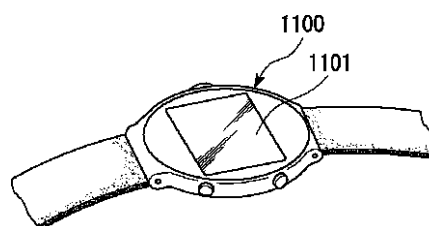
【図13】



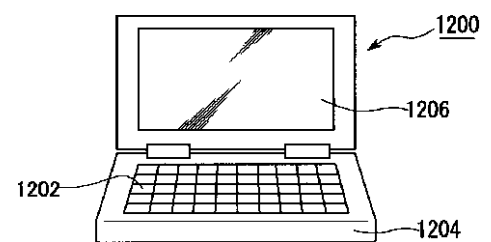
【図19】



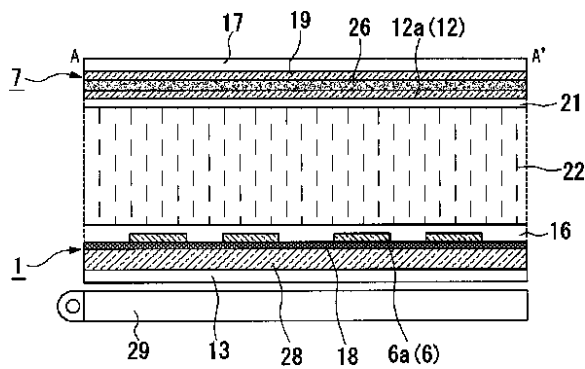
【図20】



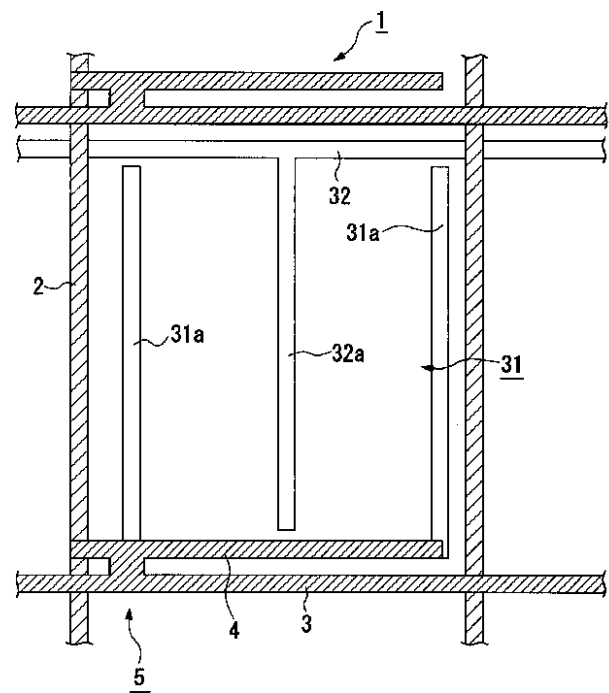
【図21】



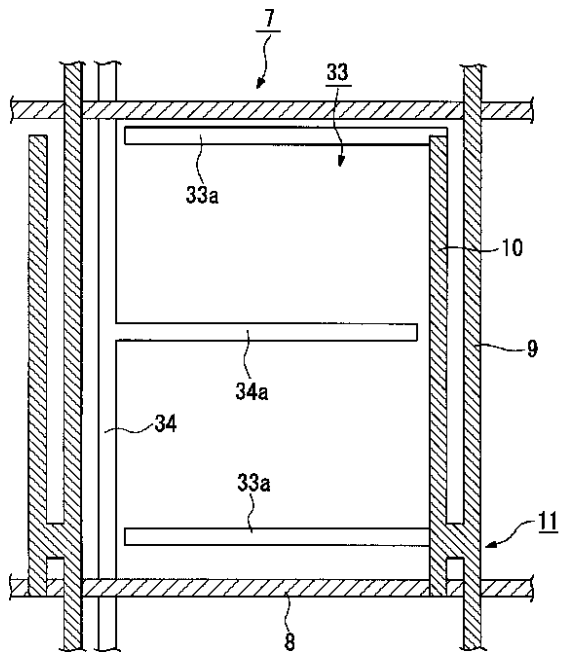
【図14】



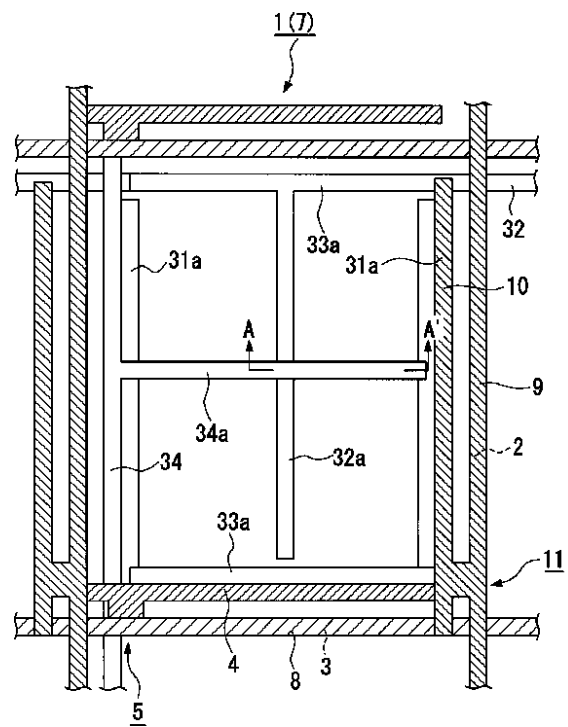
【図15】



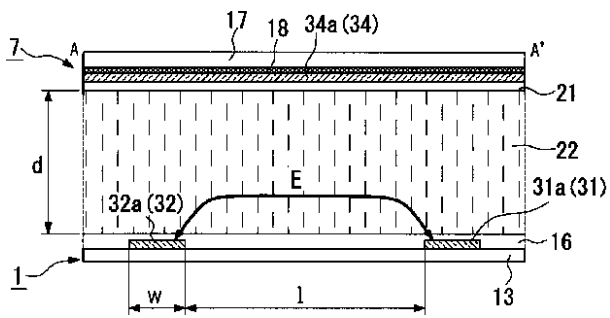
【図16】



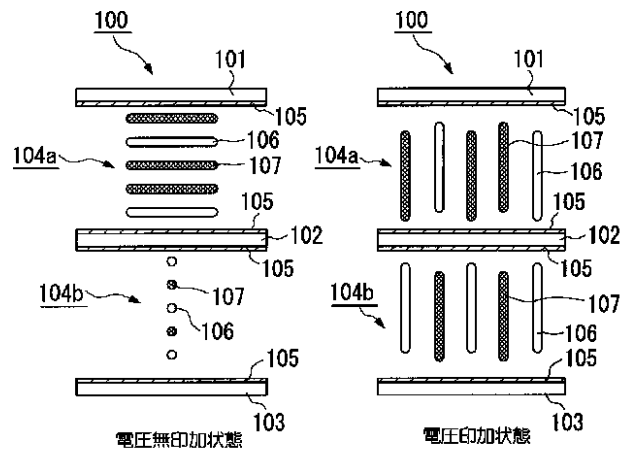
【図17】



【図 18】



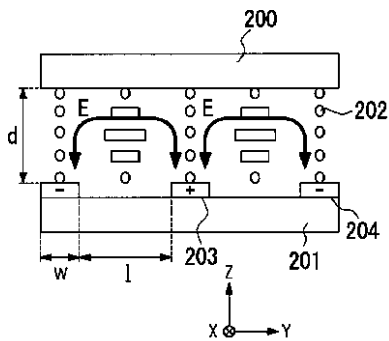
【図 22】



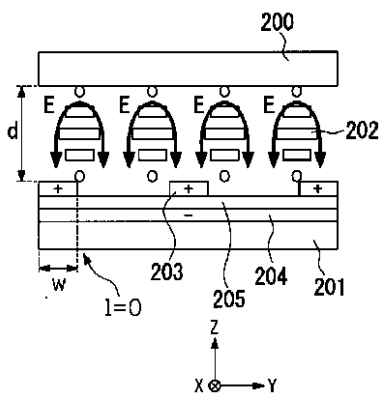
(a)

(b)

【图 2 3】



(a)



(b)

フロントページの続き

F ターム(参考) 2H091 FA02Y FA08X FA08Z FA14Z
FA16Z HA08 LA17
2H092 GA14 NA01 PA08 PA11 PA12
QA08
5C094 AA06 AA10 BA03 BA43 CA19
CA24 DA13 EA04 EA05 EA06
EA07 EB02 ED03

专利名称(译)	液晶显示装置和电子设备		
公开(公告)号	JP2002182228A	公开(公告)日	2002-06-26
申请号	JP2000379273	申请日	2000-12-13
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
[标]发明人	小澤欣也		
发明人	小澤 欣也		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1343 G09F9/30		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1335.505 G02F1/1335.520 G09F9/30.349.D G09F9/30.349.B		
F-TERM分类号	2H091/FA02Y 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA14Z 2H091/FA16Z 2H091/HA08 2H091/LA17 2H092/GA14 2H092/NA01 2H092/PA08 2H092/PA11 2H092/PA12 2H092/QA08 5C094/AA06 5C094/AA10 5C094/BA03 5C094/BA43 5C094/CA19 5C094/CA24 5C094/DA13 5C094/EA04 5C094/EA05 5C094/EA06 5C094/EA07 5C094/EB02 5C094/ED03 2H092/JB14 2H191/FA02Y 2H191/FA31Y 2H191/FA45Y 2H191/FA46Y 2H191/FB02 2H191/FB14 2H191/FD04 2H191/FD05 2H191/FD20 2H191/FD22 2H191/GA05 2H191/GA08 2H191/GA10 2H191/GA19 2H191/HA07 2H191/HA15 2H191/KA05 2H191/LA13 2H191/LA22 2H191/LA31 2H191/NA43 2H191/NA44 2H291/FA02Y 2H291/FA31Y 2H291/FA45Y 2H291/FA46Y 2H291/FB02 2H291/FB14 2H291/FD04 2H291/FD05 2H291/FD20 2H291/FD22 2H291/GA05 2H291/GA08 2H291/GA10 2H291/GA19 2H291/HA07 2H291/HA15 2H291/KA05 2H291/LA13 2H291/LA22 2H291/LA31 2H291/NA43 2H291/NA44		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种具有简单的结构并且不使制造工艺复杂的高亮度和高对比度的液晶显示装置。在本发明的液晶显示装置中，将含有二色性染料的液晶22夹在彼此相对的一对基板之间，上基板7和下基板1均具有公共电极和像素电极。上基板7附近的液晶22的一部分由上基板7上的公共电极19和像素电极12产生的横向电场驱动，下基板1附近的一部分在下基板1上。它由在公共电极14和像素电极6之间产生的横向电场驱动。由此，不需要以往的层叠GH型液晶显示装置的中间基板。

