

(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2008-20669

(P2008-20669A)

(43) 公開日 平成20年1月31日(2008.1.31)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1343 (2006.01)	G02F 1/1343	2H091
G02F 1/1335 (2006.01)	G02F 1/1335 520	2H092

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2006-192384 (P2006-192384)	(71) 出願人	502356528
(22) 出願日	平成18年7月13日 (2006.7.13)		株式会社 日立ディスプレイズ
			千葉県茂原市早野3300番地
		(74) 代理人	100083552
			弁理士 秋田 収喜
		(72) 発明者	落合 孝洋
			千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
			日立ディスプレイズ内
		(72) 発明者	宮沢 敏夫
			千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
			日立ディスプレイズ内
		(72) 発明者	榎 正博
			千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
			日立ディスプレイズ内

最終頁に続く

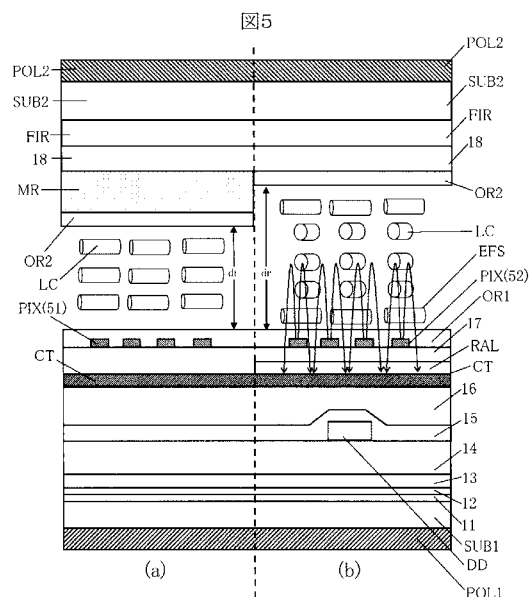
(54) 【発明の名称】 半透過型液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 反射部のコントラストを向上させる。

【解決手段】 半透過型液晶表示装置であって、各々のサブピクセルは、画素電極が、透過部と反射部とで共有し、対向電極が、前記透過部と前記反射部とで夫々独立しており、前記対向電極に印加される電圧は、前記透過部と前記反射部とで異なっており、前記透過部は、電圧を印加しない状態で黒表示となるノーマリブラック特性を有し、前記反射部は、電圧を印加しない状態で白表示となるノーマリホワイト特性を有し、前記反射部における前記液晶層の厚さは、前記透過部における前記液晶層の厚さよりも厚い。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一対の基板と、前記一対の基板間に挟持される液晶層とを有する液晶表示パネルを備え

、

前記液晶表示パネルは、各々が透過部と反射部とを有する複数のサブピクセルを有し、

前記複数のサブピクセルの各々のサブピクセルは、前記一対の基板のうちの一方の基板上に形成された画素電極及び対向電極を有し、

前記画素電極と前記対向電極とによって電界を発生させて前記液晶を駆動する半透過型液晶表示装置であって、

前記各々のサブピクセルは、前記画素電極が、前記透過部と前記反射部とで共通であり

、前記対向電極が、前記透過部と前記反射部とで夫々独立しており、

前記対向電極に印加される電圧は、前記透過部と前記反射部とで異なっており、

前記透過部は、電圧を印加しない状態で黒表示となるノーマリブラック特性を有し、

前記反射部は、電圧を印加しない状態で白表示となるノーマリホワイト特性を有し、

前記反射部における前記液晶層の厚さは、前記透過部における前記液晶層の厚さよりも厚いことを特徴とする半透過型液晶表示装置。

【請求項 2】

前記透過部には、段差形成層が設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の半透過型液晶表示装置。

【請求項 3】

前記反射部には、位相差板が設けられていないことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の半透過型液晶表示装置。

【請求項 4】

前記液晶層は、ネガ型液晶であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のうちの何れか 1 項に記載の半透過型液晶表示装置。

【請求項 5】

前記液晶層は、ポジ型液晶であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のうちの何れか 1 項に記載の半透過型液晶表示装置。

【請求項 6】

前記一対の基板のうちの一方の基板側に第 1 の偏光板、前記一対の基板のうちの他方の基板側に第 2 の偏光板が夫々配置され、

前記第 1 及び前記第 2 の偏光板の各々の偏光軸が直交し、

前記液晶層の液晶初期配光軸と、前記第 1 の偏光板あるいは前記第 2 の偏光板のうちの一方の偏光板の偏光軸とが一致していることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のうちの何れか 1 項に記載の半透過型液晶表示装置。

【請求項 7】

前記各々のサブピクセル内において、前記透過部あるいは前記反射部のうちの一方の前記対向電極に印加される電位は、前記画素電極に印加される電位よりも高い電位で、前記透過部あるいは前記反射部のうちの他方の前記対向電極に印加される電位は、前記画素電極に印加される電位よりも低い電位であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のうちの何れか 1 項に記載の半透過型液晶表示装置。

【請求項 8】

隣接する 2 つの表示ラインを、一方の表示ラインと他方の表示ラインとするととき、前記一方の表示ラインの前記各々のサブピクセルにおける前記反射部の前記対向電極と、前記他方の表示ラインの前記各サブピクセルにおける前記透過部の前記対向電極とは、共通の電極であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 のうちの何れか 1 項に記載の半透過型液晶表示装置。

【請求項 9】

前記対向電極は、面状の電極であり、

前記面状の対向電極上に形成された層間絶縁膜を有し、

前記画素電極は、前記層間絶縁膜上に形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 8 のうちの何れか 1 項に記載の半透過型液晶表示装置。

【請求項 10】

前記画素電極は、面状の電極であり、

前記面状の画素電極上に形成された層間絶縁膜を有し、

前記対向電極は、前記層間絶縁膜上に形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 8 のうちの何れか 1 項に記載の半透過型液晶表示装置。

【請求項 11】

前記反射部における前記液晶層の厚さを d_r 、前記透過部における前記液晶層の厚さを d_t とするとき、 $1.3 \leq d_r / d_t \leq 2$ を満足することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 10 のうちの何れか 1 項に記載の半透過型液晶表示装置。

10

【請求項 12】

前記反射部における前記液晶層の厚さを d_r 、前記透過部における前記液晶層の厚さを d_t とするとき、 $1.5 \leq d_r / d_t \leq 1.6$ を満足することを特徴とする請求項 11 に記載の半透過型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半透過型液晶表示装置に係り、特に、IPS方式の半透過型液晶表示装置に関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

1 サブピクセル内に、透過部と反射部とを有する半透過型液晶表示装置が携帯機器用のディスプレイとして使用されている。

これらの半透過型液晶表示装置においては、一对の基板間に挟持される液晶に対して、一对の基板の基板平面に垂直な方向に電界を印加して、液晶を駆動する縦電界方式が用いられている。また、透過部と反射部との特性を合せるために、透過部と反射部とで段差を設け、さらに偏光板と液晶層の間に位相差板を設置している。

液晶表示装置として、IPS方式の液晶表示装置が知られており、このIPS方式の液晶表示装置では、画素電極（PIX）と対向電極（CT）とを同じ基板上に形成し、画素電極と対向電極とによって電界を発生させて液晶を基板平面内で回転させることにより、明暗のコントロールを行っている。そのため、斜めから画面を見た際に表示像の濃淡が回転しないという特徴を有する。

30

この特徴を活かすために、IPS方式の液晶表示装置を用いて、半透過型液晶表示装置を構成することが、例えば、下記特許文献1などで提案されている。

【0003】

しかしながら、IPS方式の液晶表示装置を用いて、半透過型液晶表示装置を構成した場合に、位相差板を使用しないと、例えば、透過部がノーマリブラックの場合、反射部がノーマリホワイトとなり、透過部と反射部で明暗が逆転するという問題点があった。

そこで、前述の問題点を解決するために、本出願人は、新規な画素構造を有する半透過型液晶表示装置を、既に出願済みである（下記特許文献2参照）。

40

この既に出願済みの半透過型液晶表示装置では、透過部が、ノーマリブラック特性（電圧を印加しない状態で黒表示）となり、反射部が、ノーマリホワイト特性（電圧を印加しない状態で白表示）となっている。

そこで、この既に出願済みの半透過型液晶表示装置では、各サブピクセルの画素構造として、透過部と反射部とで共通する画素電極に対して、対向電極を透過部と反射部とでそれぞれ独立させ、それぞれ異なる基準電圧（対向電圧またはコモン電圧）を印加することにより、透過部と反射部で明暗が逆転するのを防止している。

【0004】

なお、本願発明に関連する先行技術文献としては以下のものがある。

50

下記特許文献 1 には、「光反射部である領域 A において光は液晶層を 2 回通過するのに対し、光透過部である領域 B において 1 回通過することによる光透過率の差異による不都合を回避するため、該領域 B においては 1 次の複屈折モードにし、領域 A においては 2 次の複屈折モードにするように構成されている。」旨の記載がある。また、「1 次の複屈折モードを用いる領域 B の液晶層に対して 2 次の複屈折モードを用いる領域 A の液晶層の厚さは約 3 倍、すなわち 2.5 倍から 3.5 倍程度とすることによって、それら各領域の表示を最適なものとすることができる。」旨の記載もある。

【特許文献 1】特開 2003-207795 号公報

【特許文献 2】特願 2005-322049 号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

前述したように、既に出願済みの半透過型液晶表示装置では、反射部がノーマリホワイト特性であるため、黒を表示するためには液晶に電界を印加して液晶を駆動しなければならないため、完全な黒にすることは難しい。よって、黒表示時の輝度がノーマリブラックの場合に比べて高くなりやすく、反射部のコントラスト比が低下することが想定される。

本発明は、前記従来技術の問題点を解決するためになされたものであり、本発明の目的は、反射部がノーマリホワイト特性である IPS 方式の半透過型液晶表示装置において、反射部のコントラスト比を向上させることが可能となる技術を提供することにある。

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述及び添付図面によって明らかにする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

(1) 一对の基板と、前記一对の基板間に挟持される液晶層とを有する液晶表示パネルを備え、前記液晶表示パネルは、各々が透過部と反射部とを有する複数のサブピクセルを有し、前記複数のサブピクセルの各々のサブピクセルは、前記一对の基板のうちの一方の基板上に形成された画素電極及び対向電極を有し、前記画素電極と前記対向電極とによって電界を発生させて前記液晶を駆動する半透過型液晶表示装置であって、前記各々のサブピクセルは、前記画素電極が、前記透過部と前記反射部とで共通であり、前記対向電極が、前記透過部と前記反射部とで夫々独立しており、前記対向電極に印加される電圧は、前記透過部と前記反射部とで異なっており、前記透過部は、電圧を印加しない状態で黒表示となるノーマリブラック特性を有し、前記反射部は、電圧を印加しない状態で白表示となるノーマリホワイト特性を有し、前記反射部における前記液晶層の厚さは、前記透過部における前記液晶層の厚さよりも厚くなっている。

(2) (1) において、前記透過部には、段差形成層が設けられている。

(3) (1) 又は (2) において、前記反射部には、位相差板が設けられていない。

(4) (1) 乃至 (3) の何れかにおいて、前記液晶層は、ネガ型液晶である。

(5) (1) 乃至 (3) の何れかにおいて、前記液晶層は、ポジ型液晶である。

【0007】

(6) (1) 乃至 (5) の何れかにおいて、前記一对の基板のうちの一方の基板側に第 1 の偏光板、前記一对の基板のうちの他方の基板側に第 2 の偏光板が夫々配置され、前記第 1 及び前記第 2 の偏光板の各々の偏光軸が直交し、前記液晶層の液晶初期配光軸と、前記第 1 の偏光板あるいは前記第 2 の偏光板のうちの一方の偏光板の偏光軸とが一致している。

(7) (1) 乃至 (6) の何れかにおいて、前記各々のサブピクセル内において、前記透過部あるいは前記反射部のうちの一方の前記対向電極に印加される電位は、前記画素電極に印加される電位よりも高い電位で、前記透過部あるいは前記反射部のうちの他方の前記対向電極に印加される電位は、前記画素電極に印加される電位よりも低い電位である。

(8) (1) 乃至 (7) の何れかにおいて、隣接する 2 つの表示ラインを、一方の表示ラインと他方の表示ラインとすると、前記一方の表示ラインの前記各々のサブピクセルに

10

20

30

40

50

における前記反射部の前記対向電極と、前記他方の表示ラインの前記各サブピクセルにおける前記透過部の前記対向電極とは、共通の電極である。

【0008】

(9) (1)乃至(8)の何れかにおいて、前記対向電極は、面状の電極であり、前記面状の対向電極上に形成された層間絶縁膜を有し、前記画素電極は、前記層間絶縁膜上に形成されている。

(10) (1)乃至(8)の何れかにおいて、前記画素電極は、面状の電極であり、前記面状の画素電極上に形成された層間絶縁膜を有し、前記対向電極は、前記層間絶縁膜上に形成されている。

(11) (1)乃至(10)の何れかにおいて、前記反射部における前記液晶層の厚さを d_r 、前記透過部における前記液晶層の厚さを d_t とすると、 $1.3 \leq d_r / d_t \leq 2$ を満足する。

(12) (11)において、前記反射部における前記液晶層の厚さを d_r 、前記透過部における前記液晶層の厚さを d_t とすると、 $1.5 \leq d_r / d_t \leq 1.6$ を満足する。

【発明の効果】

【0009】

本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記の通りである。

本発明によれば、反射部がノーマリホワイト特性であるIPS方式の半透過型液晶表示装置において、反射部のコントラスト比を向上させることが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。

なお、実施例を説明するための全図において、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

[本発明の前提となる半透過型液晶表示装置]

図22及び図23は、本発明の前提となる半透過型液晶表示装置に係る図であり、図22は、サブピクセルの電極構造を示す平面図、図23は、透過部の対向電極と反射部の対向電極に印加する基準電圧を示す図である。但し、透過部30は、ノーマリホワイト特性であり、反射部31は、ノーマリブラック特性である。

図22において、30は、透過型液晶表示パネルを構成する透過部、31は、反射型液晶表示パネルを構成する反射部である。

そこで、1サブピクセル内で、画素電極(PIX)は共通であるが、対向電極(CT)が、透過部30と、反射部31とでそれぞれ独立している。即ち、対向電極(CT)が、透過部用と、反射部用に2分割される。そして、反射部31の対向電極(CT)上には反射電極(RAL)が形成される。

なお、図22では、隣接する2つの表示ラインの、一方の表示ライン(図22のAで示すサブピクセルを有する表示ライン)における反射部31の対向電極(CT)と、他方の表示ライン(図22のBで示すサブピクセルを有する表示ライン)における透過部30の対向電極(CT)とを共通の電極で構成した場合を図示している。また、図22の矢印Cが走査方向を示す。

【0011】

そして、図23に示すように、1サブピクセル内で、透過部30の対向電極(CT)と、反射部31の対向電極(CT)には異なる基準電圧が印加される。

例えば、図22のAで示すサブピクセルでは、透過部30の対向電極(CT)には、Highレベル(以下、Hレベル)の基準電圧(V_{CT-H})が印加され、反射部31の対向電極(CT)には、Lowレベル(以下、Lレベル)の基準電圧(V_{CT-L})が印加される。

また、この図22のAで示すサブピクセルでは、画素電極(PIX)に、透過部30で見た場合には負極性で、反射部31で見た場合には正極性の映像電圧(V_{PX})が印加

10

20

30

40

50

されている。尚、ここでいう負極性とは、画素電極（P I X）の電位が対向電極（C T）の電位よりも低いことを意味しており、画素電極（P I X）の電位が0 Vよりも大きい小さいかは問わない。同様に、ここでいう正極性とは、画素電極（P I X）の電位が対向電極（C T）の電位よりも高いことを意味しており、画素電極（P I X）の電位が0 Vよりも大きい小さいかは問わない。

【0012】

同様に、図22のBで示すサブピクセルでは、透過部30の対向電極（C T）には、Lレベルの基準電圧（V-C T-L）が印加され、反射部31の対向電極（C T）には、Hレベルの基準電圧（V-C T-H）が印加される。また、この図22のBで示すサブピクセルでは、画素電極（P I X）に、透過部30で見た場合には正極性で、反射部31で見た場合には負極性の映像電圧（V-P X）が印加されている。

10

ここで、画素電極（P I X）に印加される映像電圧（V-P X）は、Hレベルの基準電圧（V-C T-H）と、Lレベルの基準電圧（V-C T-L）との間の電位である。

したがって、図22のA、Bで示すサブピクセルにおいては、透過部30では、画素電極（P I X）と対向電極（C T）との間の電位差（図23のV a）が大きくなり、反射部31では、画素電極（P I X）と対向電極（C T）との間の電位差（図23のV b）が小さくなる。

そのため、図23に示した電位が印加されている場合は、透過部30では、画素電極（P I X）と対向電極（C T）との間の電位差V aが大きいので明るくなる。このとき、反射部31では、画素電極（P I X）と対向電極（C T）との間の電位差V bが小さいので、同様に明るくなる。

20

そして、透過部30において、画素電極（P I X）の電位（映像信号の電位）を図23とは異なる電位に変化させ、画素電極（P I X）と対向電極（C T）との間の電位差V aをさらに大きくすると、反射部31において、画素電極（P I X）と対向電極（C T）との間の電位差V bがさらに小さくなるので、透過部30および反射部31は、ともに、より明るくなる。

【0013】

逆に、透過部30において、画素電極（P I X）の電位（映像信号の電位）を図23とは異なる電位に変化させ、画素電極（P I X）と対向電極（C T）との間の電位差V aを小さくすると、反射部31において、画素電極（P I X）と対向電極（C T）との間の電位差V bが大きくなるので、透過部30および反射部31は、ともに暗くなる。

30

このように、1サブピクセル内で、対向電極（C T）を、透過部用と、反射部用に2分割し、透過部30の対向電極（C T）と、反射部31の対向電極（C T）とに、それぞれ逆極性の基準電圧（尚、ここでいう逆極性とは、一方がHレベルの時に他方がLレベルとなることを意味している。）を印加するようにしたので、透過部30と反射部31で明暗が逆転するのを防止することができる。すなわち、透過部30がノーマリブラックで、反射部31がノーマリホワイトであるにもかかわらず、反射部31の対向電極（C T）に印加される電圧を工夫することにより、明暗逆転の問題を解決している。

【0014】

[実施例1]

40

図1-1は、本発明の実施例1の半透過型液晶表示装置のサブピクセルの電極構造を示す平面図である。

図1-2は、図1-1に示す画素電極、対向電極、反射電極のみを取り出して示す図である。また、図1-2において、A、Bの点線枠で示す部分がそれぞれ1サブピクセルを示す。

図1-2に示すように、本実施例1でも、1サブピクセル内で、画素電極（P I X）は共通であるが、対向電極（C T）が、透過部30と、反射部31とでそれぞれ独立している。即ち、対向電極（C T）が、透過部用と、反射部用に2分割される。そして、反射部31の対向電極（C T）上には反射電極（R A L）が形成される。

なお、図1-2では、隣接する2つの表示ラインの、一方の表示ライン（図1-2のA

50

で示すサブピクセルを有する表示ライン)における反射部31の対向電極(C T)と、他方の表示ライン(図1-2のBで示すサブピクセルを有する表示ライン)における透過部30の対向電極(C T)とを共通の電極で構成した場合を図示している。また、図1-2の矢印Cが走査方向を示す。

画素電極(P I X)は、連結部53と、連結部53の両側に形成される透過部用の櫛歯電極51と、反射部用の櫛歯電極52とで構成される。そして、連結部53の領域に後述するコンタクトホールが形成される。

また、対向電極(C T)の相対向する辺には、コンタクトホールを形成するための凹部54が設けられる。

【0015】

図2は、図1-1のA-A'線に沿った断面構造を示す要部断面図、

図3は、図1-1のB-B'線に沿った断面構造を示す要部断面図、

図4は、図1-1のC-C'線に沿った断面構造を示す要部断面図、

図5は、図1-1のE-E'線、および図1-1のF-F'線に沿った断面構造を示す要部断面図、

図6は、図1-1に示す支柱スペーサの断面構造を示す要部断面図である。

図5において、(a)は、図1-1のE-E'線に沿った断面構造、即ち、透過部30の断面構造を示し、(b)は、図1-1のF-F'線に沿った断面構造、即ち、反射部31の断面構造を示す。

以下、図5及び図6を用いて、本実施例1の半透過型液晶表示装置の全体構造について説明する。

本実施例1では、図5に示すように、多数の液晶分子を含む液晶層(L C)を挟んで、一对のガラス基板(S U B 1, S U B 2)が設けられる。ここで、ガラス基板(S U B 2)の主表面側が観察側となっている。

反射部31(図5の(b))のガラス基板(S U B 2)側には、ガラス基板(S U B 2)から液晶層に向かって順に、ブラックマトリクス(図示せず)およびカラーフィルタ(F I R)、絶縁膜18、配向膜(O R 2)が形成される。また、反射部31のガラス基板(S U B 2)側には、図6に示すように、絶縁膜18と配向膜(O R 2)との間に支柱スペーサ(S P)が形成されている。

なお、透過部30(図5の(a))のガラス基板(S U B 2)側の構成は、絶縁膜18と配向膜(O R 2)との間に、段差形成層(M R)が形成される以外は、支柱スペーサ(S P)を除いて反射部31と同じである。ここで、ガラス基板(S U B 2)の外側には偏光板(P O L 2)が形成される。

【0016】

また、透過部30(図5の(a))のガラス基板(S U B 1)側には、ガラス基板(S U B 1)から液晶層に向かって順に、層間絶縁膜(11~16)、対向電極(C T)、層間絶縁膜17、画素電極(P I X)、配向膜(O R 1)が形成される。

なお、反射部31(図5の(b))のガラス基板(S U B 1)側の構成は、対向電極(C T)と層間絶縁膜17の間に反射電極(R A L)が形成される以外は、透過部30と同じである。ここで、ガラス基板(S U B 1)の外側にも偏光板(P O L 1)が形成される。

なお、図2~図6において、Dは映像線(ソース線ともいう)、Gは走査線(ゲート線ともいう)、P o l y - S iは半導体層、D Dは薄膜トランジスタのドレイン電極、C H 1~C H 3はコンタクトホール、E F Sは電気力線である。

画素電極(P I X)および対向電極(C T)は、例えば、I T O (Indium Tin Oxide)等の透明導電膜で構成される。

また、対向電極(C T)は面状に形成され、さらに、画素電極(P I X)と対向電極(C T)とが、層間絶縁膜17を介して重畳しており、これによって保持容量を形成している。

また、反射電極(R A L)は、例えば、アルミニウム(A l)の金属膜で構成されるが

10

20

30

40

50

、これに限らず、例えば、下層のモリブデン（Mo）と、上層のアルミニウム（Al）の2層構造であってもよい。

【0017】

段差形成層（MR）は、透過部30における光の光路長が、 $\lambda/2$ 波長相当の光路長となるように、透過部30の液晶層（LC）のセルギャップ長（dt）を調整するためのものである。支柱スペーサ（SP）は、反射部31における光の光路長が、片道で $3 \cdot \lambda/4$ 波長相当の光路長（往復だと $3\lambda/2$ 波長相当）となるように、反射部31の液晶層（LC）のセルギャップ長（dr）を調整するためのものである。なお、透過部30と反射部31には、位相差板が設けられていない。

本実施例のように、1サブピクセル内で、透過部30と反射部31とで対向電極（CT）を分割すると、互いに印加される電圧が異なるため、相対向する対向電極（CT）の隙間（あるいは、切れ目）10には、画素電極（PIX）では制御できない電界が発生する。

これは、例えば、黒表示時において、相対向する対向電極（CT）の隙間10の近傍の透過部30に光漏れ箇所を作り、結果として、透過部30のコントラストを低下させる。

そこで、相対向する対向電極（CT）の隙間10の上に、画素電極（PIX）をオーバーラップさせることで、相対向する対向電極（CT）の隙間10においても、液晶の駆動は画素電極（PIX）と、相対向する対向電極（CT）との間の電界で制御でき、光漏れを抑制することができる。

【0018】

図5に示すように、透過部30には段差形成層（MR）が設けられており、反射部31のセルギャップ長（dr）が透過部30のセルギャップ長（dt）よりも大きく、即ち反射部31における液晶層（LC）の厚さが透過部30における液晶層（LC）の厚さよりも厚くなっている。

透過部30のセルギャップ長（dt）は、白表示時の着色と透過効率との兼ね合いから、実効的な液晶のリターデーションが $\lambda/2$ （波長 $\lambda = 550\text{nm}$ ）前後となるように設定する。

一方、反射部31のセルギャップ長（dr）は、反射部31がノーマリホワイトであることから白表示時の反射部着色がセルギャップ長（dt）に依存しないため、黒表示時の反射率が低くなる（＝反射コントラスト比が高くなる）ところで決定する。反射コントラスト比が高くなる実効的な液晶のリターデーションは、 $\lambda/4$ 、 $3 \cdot \lambda/4$ 前後でピークとなる。反射部31のセルギャップ長（dr）が狭いと配光膜のアンカリングの影響を受けるため、面内均一な液晶分子の回転は得られない。そのため、反射コントラスト比は、実効的な液晶のリターデーションが片道で $3 \cdot \lambda/4$ 前後の時に、 $\lambda/4$ 前後の時よりも高くなる。

透過部30及び反射部31がともにノーマリブラック表示の場合、白表示時の着色の問題から透過部30及び反射部31のセルギャップ長（dt, dr）を大きくできない。これに対し、本実施例1のように、透過部30がノーマリブラックで、反射部31がノーマリホワイトである場合、白表示時の反射部31の液晶層（LC）にはリターデーションが発生しないため、着色を気にせず反射部31のセルギャップ長（dr）を大きくすることができる。

ノーマリホワイトでセルギャップ長が変化しても、白表示時に着色が変化しない理由は、ノーマリホワイトでは、白表示時に液晶を駆動しておらず、光は液晶から偏光状態の変化を受けないため、セルギャップ長が変化しても常に着色のない白の表示ができるからである。これに対して、ノーマリブラックでは、液晶を駆動させて白を表示するので、最適セルギャップ長が存在する。

【0019】

前述した、透過部30のセルギャップ長（dt）と反射部31のセルギャップ長（dr）との関係を整理すると、反射部31の片道のセルギャップ長（ $3 \cdot \lambda/4$ ）>透過部30のセルギャップ長（ $\lambda/2$ 前後）となる。これを実現するために、本実施例1では、透

10

20

30

40

50

過部 30 に段差形成層 (MR) を設け、「反射部 31 のセルギャップ長 (d_r) > 透過部 30 のセルギャップ長 (d_t)」となるように、即ち「反射部 31 における液晶層 (LC) の厚さ > 透過部 30 における液晶層 (LC) の厚さ」となるようにしている。

反射部 31 のセルギャップ長 (d_r) を大きくすると、黒表示時において、反射部 31 の液晶分子が面内ほぼ均一に回転するため (セルギャップ長 (d_r) が大きいと液晶分子の回転は配向膜アンカリングの影響を受けず、面内均一となるため)、反射率を低くできる。従って、本実施例 1 のように、「反射部 31 のセルギャップ長 (d_r) > 透過部 30 のセルギャップ長 (d_t)」とすることにより、反射部 31 の黒反射率を低くできるため、反射部 31 のコントラスト比を向上させることが可能となる。

【0020】

図 2 ~ 図 5 における各部の製造方法について説明する。まず先に、ガラス基板 (SUB 1) 側の各部の製造について説明する。なお、(1) より前の工程は通常と同じなので省略する。

(1) 映像線 (D)、薄膜トランジスタのドレイン電極 (DD)、層間絶縁膜 15 ;

映像線 (D) と薄膜トランジスタのドレイン電極 (DD) を形成するために、下層 Ti、中間層 Al、上層 Ti を形成、パタン加工する。その後に、CVD により SiN 膜を 200 nm の厚さに形成して層間絶縁膜 15 とする。

(2) 層間絶縁膜 16 ;

層間絶縁膜 15 を成膜した後に、感光性樹脂を塗布し、所望のパタンが描かれたホトマスクをマスクに露光し、アルカリ現像液で部分的にレジストを除去する。このとき、コンタクトホール (CH2) に相当する箇所のレジストを除去する。

樹脂の焼成条件により、基板表面の凹凸を制御でき、本実施例 1 ではコンタクトホール部を除く基板表面が概略平坦になるように焼成条件を 230 °C、60 分とした。

さらに、層間絶縁膜 16 の膜厚は、焼成後で約 1.8 μm (画素電極表面平坦部 (コンタクトホール部以外)) としている。

【0021】

(3) 対向電極 (CT) ;

アモルファス ITO (77 nm) をスパッタ形成した後、感光性レジストを塗布する。所望のパタンが描かれたホトマスクをマスクに露光し、アルカリ現像液で部分的にレジストを除去する (ポジ型のレジストの場合は、露光された部分が除去される)。レジストのパタンをマスクに、ITO をエッチングするエッチング液 (例えば、稀酸) で除去する。本実施例においては、相対向する対向電極 (CT) の間に、コンタクトホール (CH3) が位置するようにパタンは工夫されている。

その後、レジスト剥離液 (例えば、MEA (モノエタノールアミン)) でレジストを除去する。最後に、次の工程で形成する反射電極 (RAL; 上層 AlSi / 下層 MoW) の加工時に使用する酸液により、アモルファス ITO が溶解されないように、230 °C、60 分の熱処理を実施し、結晶化させた。

【0022】

(4) 反射電極 (RAL) ;

下層 MoW (50 nm)、上層 AlSi (150 nm) の順に、スパッタ形成したのち、感光性レジストを塗布する。所望のパタンが描かれたホトマスクをマスクに露光し、アルカリ現像液で部分的にレジストを除去する (ポジ型のレジストの場合は、露光された部分が除去される)。レジストのパタンをマスクに、ITO をエッチングするエッチング液 (例えば、稀酸) で除去する。

その後、レジスト剥離液 (例えば、MEA (モノエタノールアミン)) でレジストを除去する。本実施例では、コンタクトホール (CH3) の近傍において、一方の対向電極 (CT) のみ反射電極 (RAL) が形成されるようにレジストパタンを工夫している。

(5) 層間絶縁膜 17 ;

層間絶縁膜 16 と同じ方法で形成される。但し、本実施例においては、コンタクトホール (CH2) の内側にも層間絶縁膜 17 を形成し、この層間絶縁膜 17 に孔を開け、その

10

20

30

40

50

パターンを利用して下層の層間絶縁膜 15 を加工してコンタクトホール (CH3) を形成する。層間絶縁膜 15 の加工は、(SF6+O2) または CF4 のガスでドライエッチングした。

【0023】

(6) 画素電極 (PIX) ;

ITO (77nm) をスパッタ形成したのち、感光性レジストを塗布し、所望のパターンが描かれたホットマスクをマスクに露光し、アルカリ現像液で部分的にレジストを除去する (ポジ型のレジストの場合は、露光された部分が除去される)。レジストのパターンをマスクに、ITO エッチング液 (例えば、蔦酸) で除去する。その後、レジスト剥離液 (例えば、MEA (モノエタノールアミン)) でレジストを除去する。画素電極 (PIX) は、10

対向電極 (CT) の上に楕歯状のパターンで形成した。
次に、図 6 を用いて、ガラス基板 (SUB2) 側の各部の製造について説明する。なお、ガラス基板 (SUB2) 側の製造においては、反射部 31 のセルギャップ長を透過部 30 のセルギャップ長よりも大きくするため、カラーフィルタ (FIR) 加工後に段差形成層 (MR) を設けたので、そのことについて触れる。それ以外の工程は通常と同じなので省略する。

【0024】

(7) 段差形成層 (MR) ;

ガラス基板 (SUB2) 側に絶縁膜 18 を形成した後、感光性レジストを塗布する。所望のパターンが描かれたホットマスクをマスクに露光し、アルカリ現像液で部分的にレジストを除去する (ポジ型感光性レジストの場合は、感光された部分が除去される)。レジストの焼成は大気下で 230℃, 60 分とする。段差形成層 (MR) の厚さは、焼成後で 1.5 μm とした。また、段差形成層 (MR) は、透過部 30 のみに形成する。20

(8) 支柱スペーサ (SP) ;

段差形成層 (MR) 形成後に、感光性レジストを塗布する。所望のパターンが描かれたホットマスクをマスクに露光し、アルカリ現像液で部分的にレジストを除去する (ポジ型感光性レジストの場合は、感光された部分が除去される)。レジストの焼成は大気下で 230℃, 60 分とした。支柱スペーサ (SP) の高さは、焼成後で 5.5 μm とした。

【0025】

図 7 は、本実施例 1 の半透過型液晶表示装置の液晶表示パネルの等価回路を示す。30

図 7 において、Dn、Dn+1、Dn+2 は、それぞれ n 番目、(n+1) 番目、(n+2) 番目の映像線、Gm、Gm+1 は、それぞれ m 番目、(m+1) 番目の走査線、CTk、CTk+1、CTk+2 は、それぞれ k 番目、(k+1) 番目、(k+2) 番目の対向電極、A は 1 サブピクセル、CLCT は、透過部 30 の液晶容量、CLCR は、反射部 31 の液晶容量である。

映像線 (D) が延在する方向と、走査線 (G)、対向電極 (CT) が延在する方向は交差または直交する。また、対向電極 (CT) は、ストライプ状に配置される。

薄膜トランジスタ (TFT) のソース電極は映像線 (D) に接続され、薄膜トランジスタ (TFT) のドレイン電極 (DD) は画素電極 (PIX) に接続され、画素電極 (PIX) には、映像線 (D) の電圧が、薄膜トランジスタ (TFT) を介して供給される。40

薄膜トランジスタ (TFT) のゲート電極は、走査線 (G) に接続され、走査線 (G) は、薄膜トランジスタ (TFT) をオン、オフする。

本実施例では、1 サブピクセル内において、透過部 30 と反射部 31 とで画素電極 (PIX) は共通ではあるが、対向電極 (CT) は異なり、また、その電位も異なる。

【0026】

走査線 (Gm) の電圧が、High レベルとなることにより、薄膜トランジスタ (TFT) がオンし、画素電極 (PIX (n, k)) に映像電位が書き込まれる。

走査線 (Gm) の電圧が、Low レベルとなった後も、High レベルの間に書き込まれた電圧は、サブピクセル (PXL) 内に設けられた保持容量によって、次のフレームに、走査線 (Gm) が、High レベルとなるまで保持される。前述したように、保持容量50

は、面状に形成された対向電極（C T）と、画素電極（P I X）と、対向電極（C T）と画素電極（P I X）との間に形成される層間絶縁膜 1 7 で構成される。

対向電極（C T k）と、対向電極（C T k + 1）の電圧レベルは、それぞれ異なっており、例えば、対向電極（C T k）が H レベルのとき、対向電極（C T k + 1）は L o w レベルとなる（但し、走査線（G m）が H レベルになる直前を除く）。

透過部 3 0 の液晶分子（L C）は、対向電極（C T k）と、画素電極（P I X（n，k））の電位差により駆動され、反射部 3 1 の液晶分子（L C）は、対向電極（C T k + 1）と画素電極（P I X（n，k））により駆動される。

本実施例 1 では、このようにして、透過部 3 0 と反射部 3 1 それぞれの液晶分子に印加する電圧を制御する。

図 7 に示すサブピクセル（（P X L）（n，k））の電圧波形を図 8 に示す。なお、図 8 において、V a は、透過部 3 0 の画素電極（P I X）と対向電極（C T）との間の電位差であり、V b は、反射部 3 1 の画素電極（P I X）と対向電極（C T）との間の電位差である。また、H は 1 水平走査期間、V は 1 垂直走査期間（フレーム期間）である。また、G m は走査信号、D n は映像信号、P I X（n，k）は画素電極（P I X）の電位、C T k，C T k + 1 は対向電極（C T）の電位である。

【0027】

ここで、本実施例 1 について更に説明すると、図 5 に示すように、ガラス基板 S U B 1 側には、透過部 3 0 と反射部 3 1 のリターデーション（ $\Delta n \cdot d$ ）調整のため、段差形成層（M R）が形成されている。本実施例 1 では、透過部 3 0 のセルギャップ長（d t）を 4 μ m として、透過部 3 0 のリターデーション（ $\Delta n \cdot d$ ）を 400 nm、反射部 3 1 のセルギャップ長（d r）を 5.5 μ m として、反射部 3 1 のリターデーション（ $\Delta n \cdot d$ ）を 550 nm にした。ここで、 Δn は液晶の異方性屈折率（本実施例では、 $\Delta n = 0.10$ ）、d は液晶セルギャップ長である。また、液晶はネガ型を使用している。

なお、透過部 3 0 では、d t = 4 μ m、 $\Delta n \cdot d = 400$ nm としているが、実際は配向膜付近の液晶は動き難いので、実効的な液晶のリターデーションは $\lambda / 2$ （ $\lambda = 550$ nm）前後を満たしている。反射部 3 1 についても同様である。

また、図 5 に示すように、ガラス基板（S U B 2）の外側（図では上側）には、偏光板（P O L 2）が配置され、ガラス基板（S U B 1）の外側（図では下側）には、偏光板（P O L 1）が配置されている。上側の偏光板（P O L 2）及び下側の偏光板（P O L 1）の各々の偏光軸と液晶の初期配向軸（ラビング軸）との関係は、上下どちらかの偏光板の偏光軸と液晶初期配向軸とが一致、上下偏光板の偏光軸は直交していればよく、これによりノーマリブラック表示を実現できる。本実施例 1 において、上側の偏光板（P O L 2）の偏光軸は、液晶の初期配向軸（ラビング軸）と一致させ 15 度の方向とし、下側の偏光板（P O L 1）の偏光軸は、上側の偏光板（P O L 2）の偏光軸に直交させ 105 度の方向として、透過部 3 0 をノーマリブラックの表示とする。なお、15°、105°は、水平走査（走査線（G）の延在方向）を 0°として反時計回りに測った角度で表している。

【0028】

透過部 3 0 及び反射部 3 1 とともに、前述の軸設定であるため、ガラス基板（S U B 2）側から入射し、反射電極（R A L）で反射した光は、液晶に電界を印加していないときは、その光路において液晶により偏光状態が変えられないため、上側の偏光板（P O L 2）を通過する。つまり、反射部 3 1 はノーマリホワイトの表示となる。

画質の点では、透過部 3 0 と反射部 3 1 の表示状態は一致させておくことが望ましい。つまり、透過部 3 0 を黒表示する場合には、反射部 3 1 も黒表示、透過部 3 0 が白表示の場合には反射部 3 1 も白表示が好ましい。

そこで、透過部 3 0 と反射部 3 1 で画素電極（P I X）は共通とし、対向電極（C T）を、透過部 3 0 の対向電極（C T）と、反射部 3 1 の対向電極（C T）の 2 つに分割することで、透過部 3 0 と反射部 3 1 の液晶駆動を別々に制御している。

図 5 は、透過部 3 0 の画素電極（P I X）（5 1）と対向電極（C T）には電界を発生させず、反射部 3 1 の画素電極（P I X）（5 2）と対向電極（C T）のみに電界を発生

10

20

30

40

50

させることで、透過部 30 と反射部 31 とともに黒表示を実現させている状況を示す図である。

【0029】

本発明の効果は、液晶表示シミュレータの結果より確認することができる。

図 9、図 10 に液晶表示シミュレータを使用して計算した反射部 31 の光学特性を示す。反射部 31 の櫛歯画素電極幅 W ，櫛歯電極間隔 L ，層間絶縁膜厚 t ，セルギャップ長 d_r の定義については、図 11（反射特性の計算モデル図）に示す。また、計算に使用した液晶の物性値を表 1 に示す。

但し、シミュレータの都合上、図 11 とは異なり、反射電極（RAL）の上に対向電極（CT）がある状態で計算したが、結果はどちらの場合も同じである。

【0030】

【表 1】

項目	詳細	記号		単位
光学フィルム	上偏光板吸収軸	—	15	deg
電極	櫛歯電極幅	W	4	μm
	櫛歯電極間隔	L	4	μm
	櫛歯電極延在方向	—	90	deg
層間絶縁膜	誘電率	—	3.3	—
	膜厚	t	400	nm
液晶	異方性誘電率	—	-3.9	—
	異方性屈折率	Δn	0.1	—
	配向軸	—	15	deg
	プレチルト角	—	0	deg

【0031】

図 9 は、 W ， L をそれぞれ $4\mu\text{m}$ 、 t を $0.4\mu\text{m}$ に固定した時の反射部 31 の電圧（ v ）－反射効率（RE）特性を示す。図 9 において、凡例の G の後の数値はセルギャップ長（ d_r ）を示す。図 9 に示すように、電圧（ v ）を印加したときの反射効率（RE）は、セルギャップ長（ d_r ）に依存して変化することがわかる。

図 10 は、反射コントラストを（電圧 5 V 以下で最大となる反射効率）／（電圧 5 V 以下で最小となる反射効率）としたときの、セルギャップ長（ d_r ）－反射コントラスト（RCR）特性を示す。図 10 に示すように、反射コントラスト（RCR）のピークはセルギャップ長（ d_r ）が $2\mu\text{m}$ ， $5.5\mu\text{m}$ にあり、 $5.5\mu\text{m}$ のピークの方が高い。また、2 つ目のピーク付近において、1 つ目のピークよりも高い反射コントラストが得られるセルギャップ長（ d_r ）の範囲は、 $4.6\mu\text{m} \sim 7.0\mu\text{m}$ であることがわかる。

【0032】

図 12，図 13 に液晶表示シミュレータを使用して計算した透過部 30 の光学特性を示す。透過部 30 の櫛歯画素電極幅 W ，櫛歯電極間隔 L ，層間絶縁膜厚 t ，セルギャップ長 d_t の定義については、図 14（透過特性の計算モデル）に示す。また、計算に使用した液晶の物性値を表 2 に示す。

【0033】

【表 2】

項目	詳細	記号		単位
光学フィルム	上偏光板吸収軸	—	15	deg
	下偏光板吸収軸	—	105	deg
電極	櫛歯電極幅	W	5	μm
	櫛歯電極間隔	L	5	μm
	櫛歯電極延在方向	—	90	deg
層間絶縁膜	誘電率	—	3.3	—
	膜厚	t	400	nm
液晶	異方性誘電率	—	-3.9	—
	異方性屈折率	Δn	0.1	—
	配向軸	—	15	deg
	プレチルト角	—	0	deg

10

【0034】

図12は、W、Lをそれぞれ5 μm 、tを0.4 μm に固定した時の透過部30の電圧(v)－透過効率(TE)特性を示す。図12において、凡例のGの後の数値はセルギャップ長(dt)を示す。図12に示すように、電圧(v)を印加したときの透過効率(TE)はセルギャップ長(dt)に依存して変化することがわかる。

20

図13は、(セルギャップ長(dt))－(5V時の透過効率(TE))特性としてまとめ直したものである。セルギャップ長(dt)が3.5～4 μm の時に、透過効率(TE)がほぼ最大となっている。

【0035】

白表示時における反射及び透過の色度座標(CIEのXYZ表色系)とBL光源の色度座標の差(以降これを色度差と称す)を求め、白表示時の着色具合を評価した。色度差が大きいほど着色が強いことを意味する。図15はセルギャップ長による色度変化(セルギャップ長依存性)を示す図である(白表示：透過は電圧5V印加時、反射は電圧0V印加時)。透過部30(T)の色度差(CHD-x, y)はx(T), y(T)ともに、セルギャップ長(dg)に依存しているのに対して、反射部31(R)の色度差(CHD-x, y)x(R), y(R)は依存していない。

30

一般的に、白表示時の着色回避策として、カラーフィルタ基板(対向基板)の透過スペクトルの調整が考えられるが、透過率及び反射率の著しい低下または色再現性の低下となるため、液晶層による着色を抑えることが根本対策となる。本計算例において、色度差がない透過部のセルギャップ長は、x座標に着目して3.2 μm 、y座標に着目して2.5 μm であることがわかる。

【0036】

上記計算例から、透過部30のセルギャップ長(dt)は、色度差を考慮して下限を2.5 μm 、透過効率を考慮して上限4 μm を設計範囲と定めた。本実施例1においては、セルギャップ長(dt)を3.5 μm とすることにした。

40

一方、反射部31のセルギャップ長(dr)は、反射コントラスト比が高い範囲を考慮して、下限4.6 μm 、上限7.0 μm を設計範囲と定めた。本実施例1においては、セルギャップ長(dr)を5.5 μm とすることにした。

なお、前述の3.5 μm の透過部30のセルギャップ長(dt)、下限4.6 μm 、上限7.0 μm の反射部31のセルギャップ長(dr)から、反射部31における液晶層(LC)の厚さをdr、透過部30における液晶層(LC)の厚さをdtとすると、 $1.3 \leq dr/dt \leq 2$ を満足することが望ましく、更に $1.5 \leq dr/dt \leq 1.6$ を満足することが望ましい。

透過部30と反射部31のセルギャップ長構成を実現するため、前述した通り、透過部30に厚さが2 μm の段差形成層(MR)を形成し、また、反射部31には、前述の通り

50

、厚さが $5.5\ \mu\text{m}$ の支柱スペーサ (SP) を形成した。

【0037】

〔実施例2〕

図16乃至図21は、本発明の実施例2の半透過型液晶表示装置に係る図であり、図16は、サブピクセルの電極構造を示す平面図、

図17は、図16のG-G'線に沿った断面構造を示す要部断面図、

図18は、図16のH-H'線に沿った断面構造を示す要部断面図、

図19は、図16のJ-J'線に沿った断面構造を示す要部断面図、

図20は、図16のK-K'線、および図16のL-L'線に沿った断面構造を示す要部断面図、

図21は、図16に示す支柱スペーサの断面構造を示す要部断面図である。

本実施例2の半透過型液晶表示装置は、基本的に前述の実施例1と同様の構成になっており、以下の点が異なっている。

即ち、実施例1では、図2乃至図4に示すように、面状の対向電極 (CT) 上に層間絶縁膜17が形成され、この層間絶縁膜17上に画素電極 (PIX) が形成されているが、本実施例2では、図17乃至図20に示すように、面状の画素電極 (PIX) 上に層間絶縁膜17が形成され、この層間絶縁膜17上に対向電極 (CT) が形成されている。そのため、反射電極 (RAL) は、画素電極 (PIX) 上に形成される。

また、断面構造において、画素電極 (PIX) は対向電極 (CT) の下層に位置しているため、コンタクトホールCH3が形成されていない。

【0038】

また、製造プロセスにおいて実施例1と異なる点は、実施例1の製造プロセスを参照すると、以下の2点である。

(1) 対向電極 (CT) の形成工程と、画素電極 (PIX) の形成工程との順番が入れ替わる。

(2) 層間絶縁膜17の形成で塗布以降の加工がない。

このように構成した本実施例2においても、前述の実施例1と同様に、反射部31のコントラスト比を向上させることが可能である。

なお、前述の各実施例では、液晶層 (LC) としてネガ型液晶について説明したが、本発明はこれに限定されず、ポジ型液晶においても適用可能であることは言うまでもない。ネガ型液晶は一般的に粘度が高いため、応答速度が遅い半面、面内の均一性は良いので、反射部31において均一な黒が得られるという利点がある。ポジ型液晶は一般的に粘度が低いので、応答速度が速い。本発明では、反射部31のセルギャップ長が大きいので、応答速度が遅くなりがちなので、応答速度を速くしたい場合はポジ型液晶を用いることが好ましい。

以上、本発明者によってなされた発明を、前記実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は、前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図1-1】本発明の実施例1の半透過型液晶表示装置のサブピクセルの電極構造を示す平面図である。

【図1-2】図1-1に示す画素電極、対向電極、反射電極のみを取り出して示す図である。

【図2】図1-1のA-A'線に沿った断面構造を示す要部断面図である。

【図3】図1-1のB-B'線に沿った断面構造を示す要部断面図である。

【図4】図1-1のC-C'線に沿った断面構造を示す要部断面図である。

【図5】図1-1のE-E'線、および図1-1のF-F'線に沿った断面構造を示す要部断面図である。

【図6】図1-1に示す支柱スペーサの断面構造を示す要部断面図である。

【図 7】本発明の実施例 1 の半透過型液晶表示装置の液晶表示パネルの等価回路を示す図である。

【図 8】図 7 に示すサブピクセル（（PXL）（n，k））の電圧波形を示す図である。

【図 9】液晶表示シミュレータを使用して計算した反射部の光学特性（電圧－反射効率特性）を示す図である。

【図 10】液晶表示シミュレータを使用して計算した反射部の光学特性（セルギャップ長－反射コントラスト特性）を示す図である。

【図 11】反射特性の計算モデル図である。

【図 12】液晶表示シミュレータを使用して計算した反射部の光学特性（電圧－透過効率特性）を示す図である。

10

【図 13】液晶表示シミュレータを使用して計算した反射部の光学特性（セルギャップ長－透過効率特性）を示す図である。

【図 14】透過特性の計算モデル図である。

【図 15】セルギャップ長による色度変化（セルギャップ長依存性）を示す図である。

【図 16】本発明の実施例 2 である半透過型液晶表示装置のサブピクセルの電極構造を示す平面図である。

【図 17】図 16 の G－G' 線に沿った断面構造を示す要部断面図である。

【図 18】図 16 の H－H' 線に沿った断面構造を示す要部断面図である。

【図 19】図 16 の J－J' 線に沿った断面構造を示す要部断面図である。

【図 20】図 16 の K－K' 線、および図 16 の L－L' 線に沿った断面構造を示す要部断面図である。

20

【図 21】図 16 に示す支柱スペーサの断面構造を示す要部断面図である。

【図 22】本発明の前提となる半透過型液晶表示装置のサブピクセルの電極構造を示す平面図である。

【図 23】本発明の前提となる半透過型液晶表示装置において、透過部の対向電極と反射部の対向電極に印加する基準電圧を示す図である。

【符号の説明】

【0040】

10 隙間

11～17 層間絶縁膜

18 絶縁膜

30 透過部

31 反射部

51、52 楕円電極

53 連結部

CT 対向電極

CH1～CH3 コンタクトホール

D 映像線（ソース線）

DD 薄膜トランジスタ（TFT）のドレイン電極

DW 幅広の部分

EFS 電気力線

FIR カラーフィルタ

G 走査線（またはゲート線）

LC 液晶層

MR 段差形成層

OR1、OR2 配向膜

POL1、POL2 偏光板

PIX 画素電極

Poly-Si 半導体層

RAL 反射電極

30

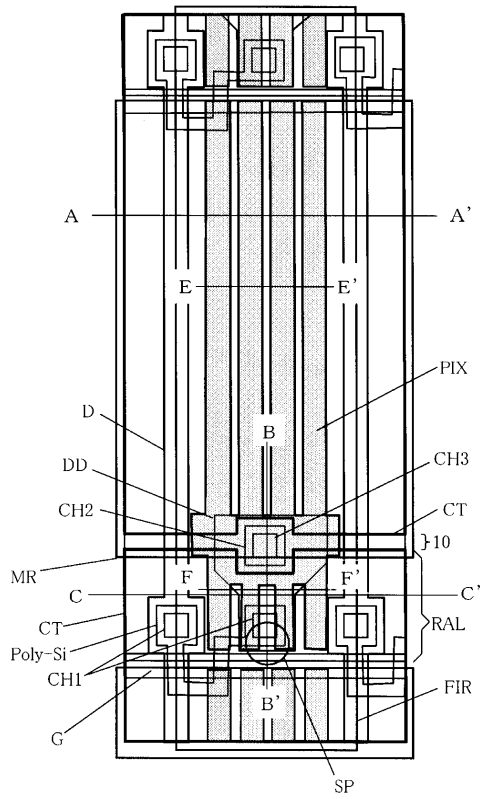
40

50

SUB1、SUB2 ガラス基板
SP 支柱スペーサ

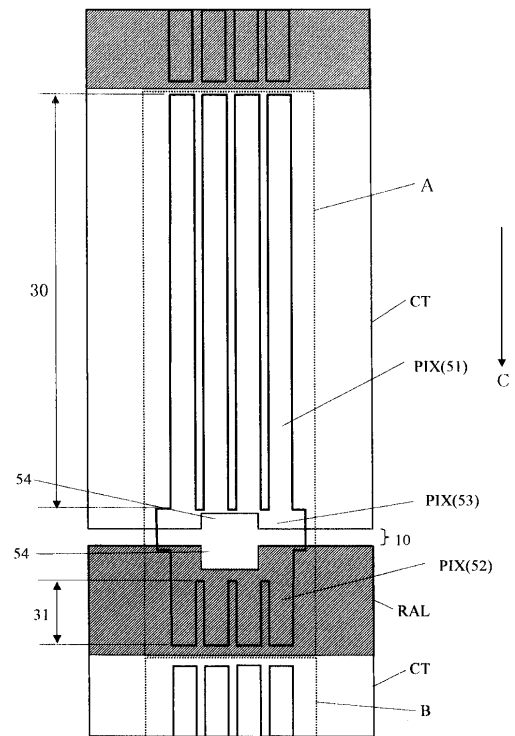
【図1-1】

図1-1

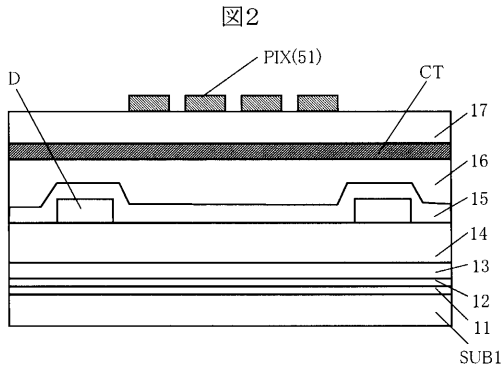


【図1-2】

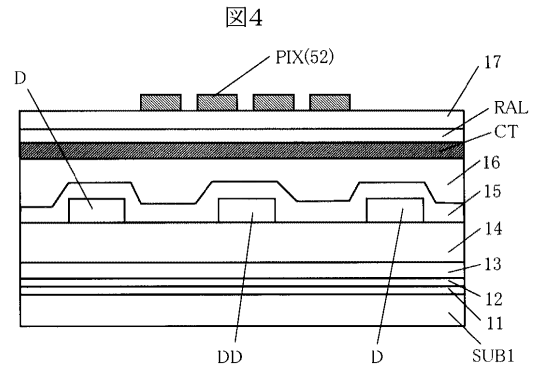
図1-2



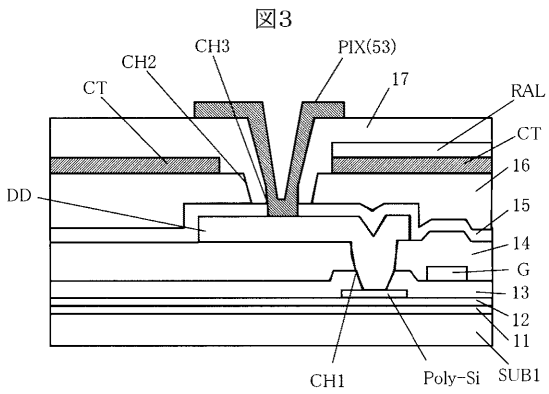
【図 2】



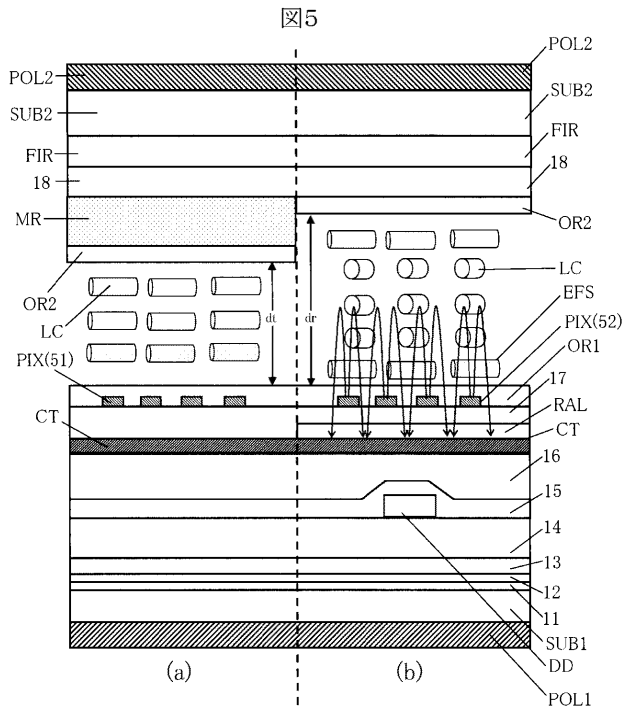
【図 4】



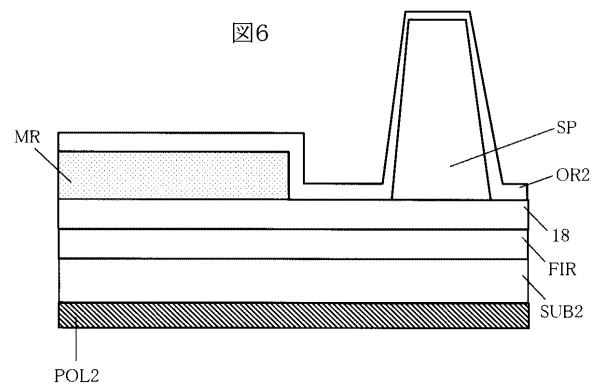
【図 3】



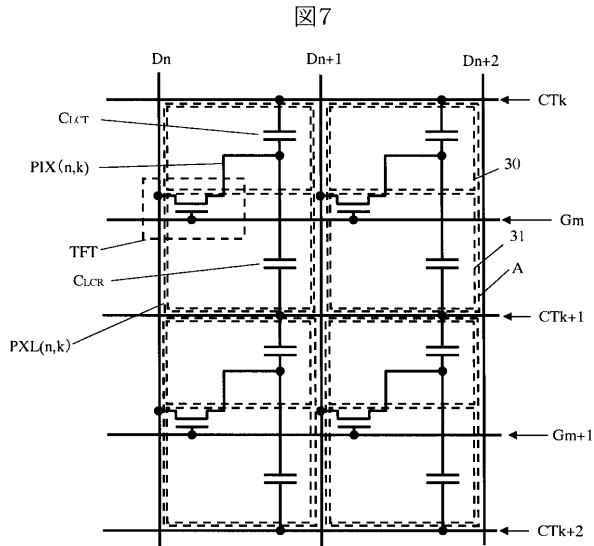
【図 5】



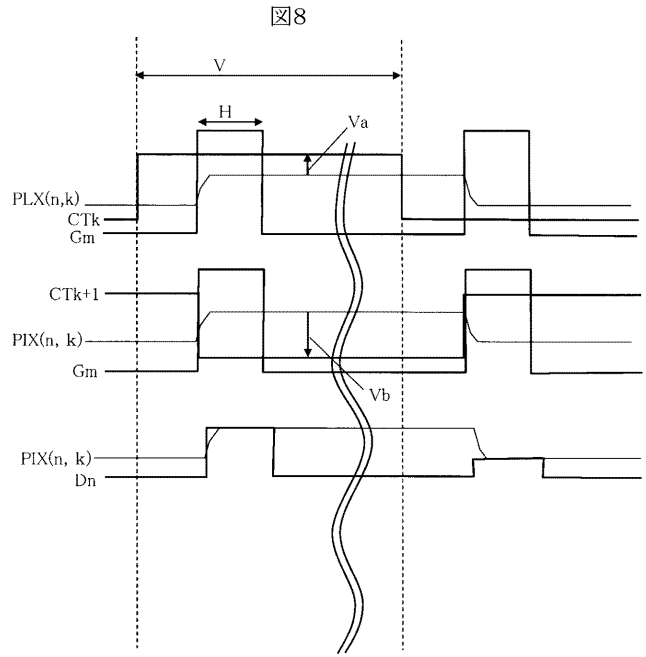
【図 6】



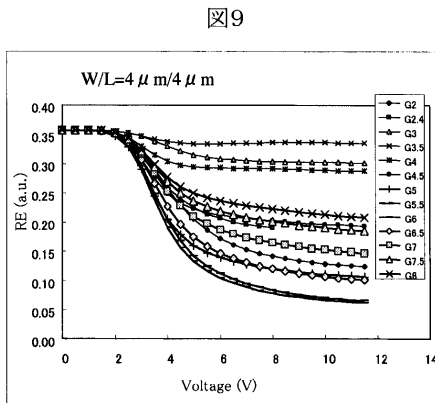
【図 7】



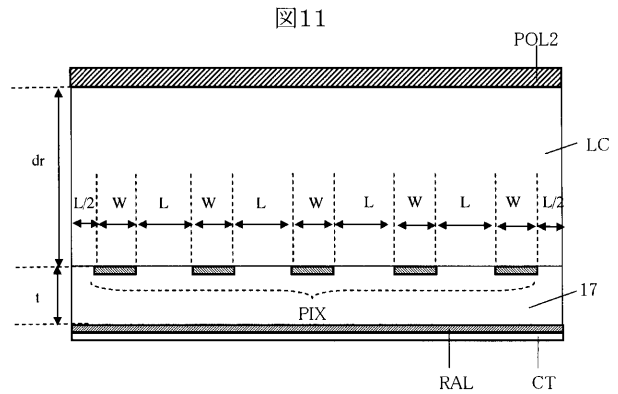
【図 8】



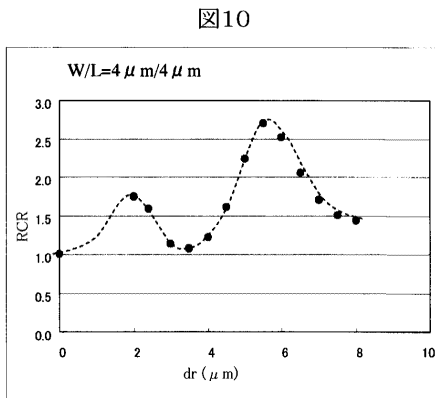
【図 9】



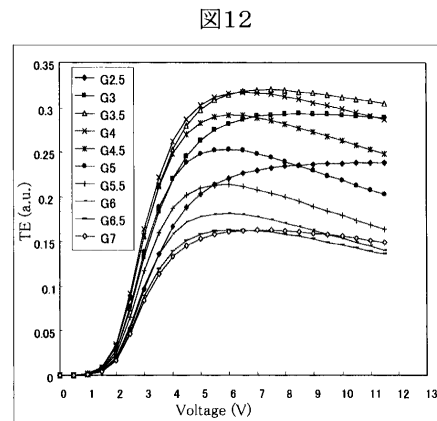
【図 1 1】



【図 1 0】

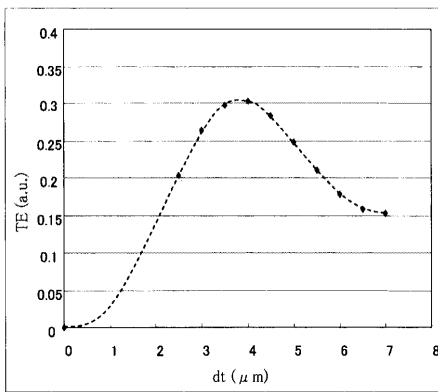


【図 1 2】



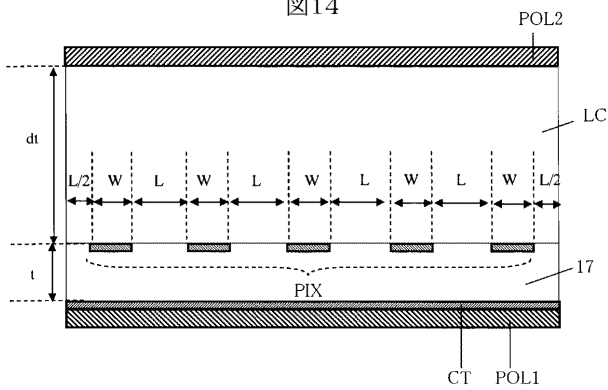
【図 13】

図13



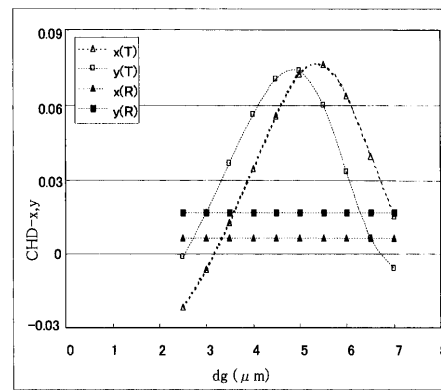
【図 14】

図14



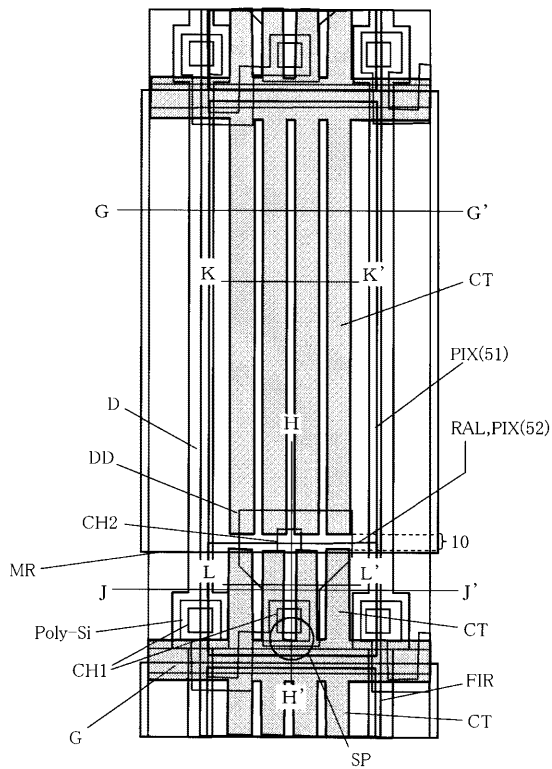
【図 15】

図15



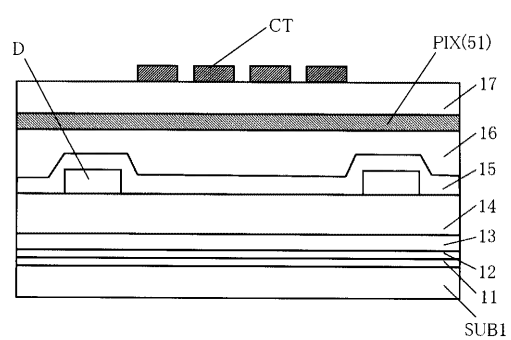
【図 16】

図16



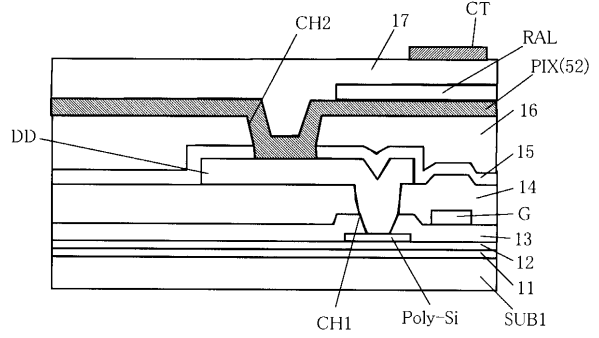
【図 17】

図17

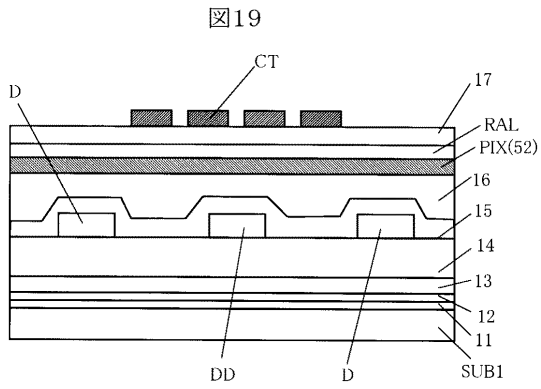


【図 18】

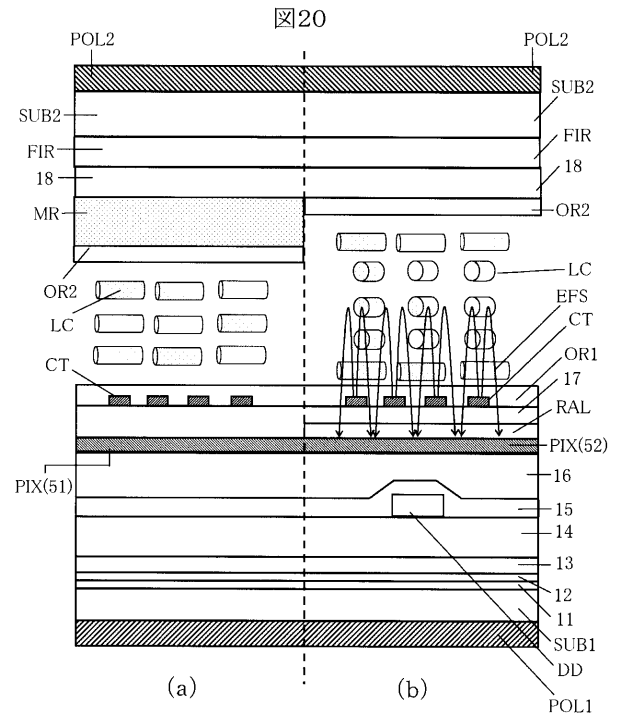
図18



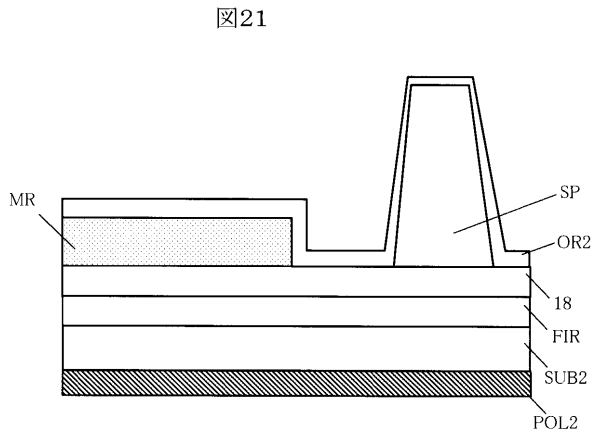
【図 19】



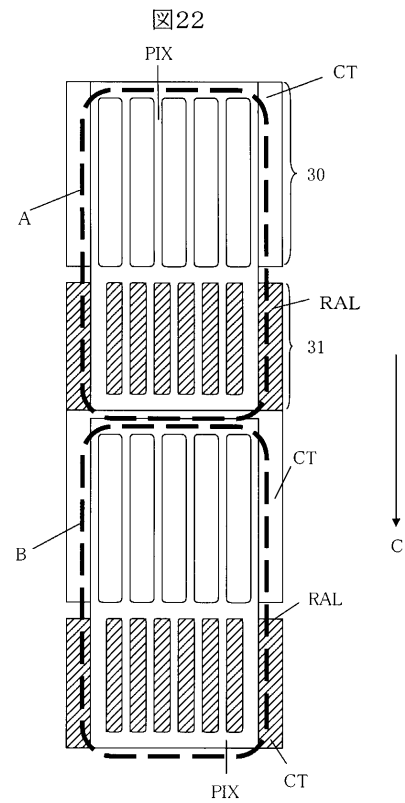
【図 20】



【図 21】

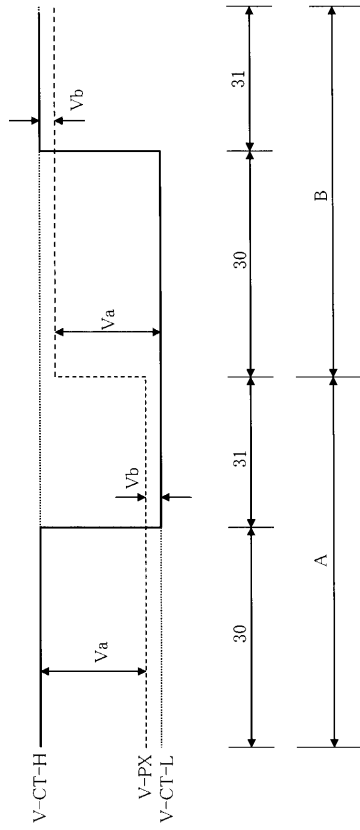


【図 22】



23

【图 2 3】



フロントページの続き

(72)発明者 佐々木 亨

千葉県茂原市早野 3 3 0 0 番地 株式会社日立ディスプレイズ内

Fターム(参考) 2H091 FA15Y FD04 GA02 GA11 GA13 HA09 JA03 LA17

2H092 GA14 HA03 HA05 JA25 JB07 JB14 JB64 JB68 NA01 PA12

QA09

专利名称(译)	半透过型液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2008020669A	公开(公告)日	2008-01-31
申请号	JP2006192384	申请日	2006-07-13
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	日立显示器有限公司		
[标]发明人	落合孝洋 宫沢敏夫 槇正博 佐々木亨		
发明人	落合 孝洋 宫沢 敏夫 槇 正博 佐々木 亨		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/13306 G02F1/134363		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1335.520		
F-TERM分类号	2H091/FA15Y 2H091/FD04 2H091/GA02 2H091/GA11 2H091/GA13 2H091/HA09 2H091/JA03 2H091/LA17 2H092/GA14 2H092/HA03 2H092/HA05 2H092/JA25 2H092/JB07 2H092/JB14 2H092/JB64 2H092/JB68 2H092/NA01 2H092/PA12 2H092/QA09 2H191/FA02Y 2H191/FA14Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30Y 2H191/FD09 2H191/FD10 2H191/FD22 2H191/FD26 2H191/GA05 2H191/GA10 2H191/HA15 2H191/KA02 2H191/KA05 2H191/LA22 2H191/NA14 2H191/NA19 2H191/NA22 2H191/NA30 2H191/NA34 2H191/PA62 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30Y 2H291/FD09 2H291/FD10 2H291/FD22 2H291/FD26 2H291/GA05 2H291/GA10 2H291/HA15 2H291/KA02 2H291/KA05 2H291/LA22 2H291/NA14 2H291/NA19 2H291/NA22 2H291/NA30 2H291/NA34 2H291/PA62		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提高反射部分的对比度。解决方案：在半透半反液晶显示装置中，每个子像素具有在透射部分和反射部分之间共享的像素电极，并且用于透射部分和反射部分的反电极彼此独立。施加到透射部分中的对电极和反射部分中的对电极的电压彼此不同。透射部分具有常黑特性以在没有施加电压的状态下显示黑色，并且反射部分具有常白特性以在没有施加电压的状态下显示白色。反射部分中的液晶层的厚度比透射部分中的厚度厚。Z

