

(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2008-185630

(P2008-185630A)

(43) 公開日 平成20年8月14日(2008.8.14)

(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 15 頁)

(21) 出願番号	特願2007-16692 (P2007-16692)	(71) 出願人	502356528
(22) 出願日	平成19年1月26日 (2007.1.26)		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
		(74) 代理人	100103746
			弁理士 近野 恵一
		(72) 発明者	井桁 幸一
			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	丹野 淳二
			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
		Fターム(参考)	2H091 FA15Y GA03 GA06 GA13 HA06
			JA03 LA16

最終頁に続く

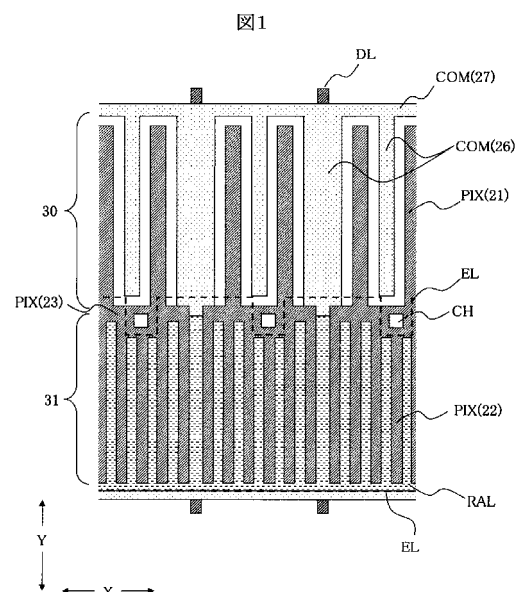
(54) 【発明の名称】 半透過型液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 IPS方式の半透過型液晶表示装置の表示品質を向上させる。

【解決手段】 一对の基板と、前記一对の基板間に挟持された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一方の基板上に形成された対向電極と、前記一方の基板上に形成された画素電極とを有し、前記対向電極と前記画素電極とによって電界を発生させて前記液晶層の液晶を駆動する半透過型液晶表示装置であって、前記反射部の前記対向電極と前記画素電極は、絶縁膜を介して積層されており、前記透過部の前記対向電極と前記画素電極は、平面方向において対向している。

【選択図】 図1



【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た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一方の基板上に形成された対向電極と、前記一方の基板上に形成された画素電極とを有し、

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

前記反射部の前記対向電極と前記画素電極は、絶縁膜を介して積層されており、

10

前記透過部の前記対向電極と前記画素電極は、平面方向において対向していることを特徴とする半透過型液晶表示装置。

【請求項 2】

前記透過部の前記対向電極と前記画素電極は、同層に形成さ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】

前記透過部には、前記絶縁膜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】

前記反射部の前記対向電極は、面状の電極であり、

20

前記透過部の前記対向電極は、複数の線状部分を有する電極であり、

前記反射部の前記画素電極と前記透過部の前記画素電極は、複数の線状部分を有する電極であり、

前記反射部の前記画素電極は、前記反射部の前記対向電極よりも上層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 3 の何れか 1 項に記載の半透過型液晶表示装置。

【請求項 5】

前記反射部の前記対向電極上には反射電極が設けられていることを特徴とする請求項 4 に記載の半透過型液晶表示装置。

【請求項 6】

前記反射部の前記画素電極は、面状の電極であり、

30

前記透過部の前記画素電極は、複数の線状部分を有する電極であり、

前記反射部の前記対向電極と前記透過部の前記対向電極は、複数の線状部分を有する電極であり、

前記反射部の前記対向電極は、前記反射部の前記画素電極よりも上層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 3 の何れか 1 項に記載の半透過型液晶表示装置。

【請求項 7】

前記反射部の前記画素電極上には反射電極が設けられていることを特徴とする請求項 6 に記載の半透過型液晶表示装置。

【請求項 8】

前記透過部における前記画素電極の線状部分と前記対向電極の線状部分は、互いに隣り合って配置されていることを特徴とする請求項 4 又は請求項 6 に記載の半透過型液晶表示装置。

40

【請求項 9】

前記一対の基板のうち他方の基板の前記反射部には、位相差板と段差形成層とが設けら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】

前記一対の基板のうち他方の基板の前記反射部には、段差形成層が設けられていないことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 8 のうち何れか 1 項に記載の半透過型液晶表示装置。

【請求項 11】

50

前記絶縁膜は、有機絶縁膜であることを特徴とする請求項1乃至請求項10のうち何れか1項に記載の半透過型液晶表示装置。

【請求項12】

前記絶縁膜は、無機絶縁膜であることを特徴とする請求項1乃至請求項10のうち何れか1項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関し、特に、IPS (In Plane Switching) 方式の半透過型液晶表示装置に適用して有効な技術に関するものである。

【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。

一方、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、その間に電界を印加させ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反転しないという特徴を有する。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、例えば下記の特許文献1、2及び3等で提案されている。

IPS方式により半透過型液晶表示装置を構成する方法として、特許文献1では、透過領域及び反射領域に1/2波長板を設け、透過領域を横電界駆動とし、反射領域を縦電界駆動としている。一方、特許文献2では、反射領域のみ1/2波長板を設け、透過領域及び反射領域を共に横電界駆動している。

【0003】

なお、本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。

【特許文献1】特開2003-344837号公報

【特許文献2】特開2005-338256号公報

【特許文献3】特願2005-331227号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、一般的に半透過型液晶表示パネルは、1つのサブピクセル内 (同一画素内) に透過部と反射部とを備えている。透過部は、観察面とは反対側に配置される光源から発せられた光を観察面側に透過させることにより透過表示が可能となり、反射部は、観察面側から入射する外光が液晶パネルの内部、若しくは外部に設置される反射板に反射されて再び観察面側に射出されることで反射表示を可能にしている。その結果、透過、反射の両方の表示が可能となる。

IPS方式の半透過型液晶表示パネルも同様の構造である。透過部は少なくとも液晶層の外側に配置される一対の偏光板と液晶の組み合わせで構成され、液晶層の位相差を電界で変化させて光の透過量を制御している。液晶層のリタデーション ($\Delta n \cdot d$; 液晶の屈折率異方性と液晶層厚との積) は、2分の1波長板に相当する280nm前後 (200~400nm) に設定するのが一般的である。また、偏光板と液晶との間に位相差板を設けても良い。

一方、反射部は、少なくとも液晶層の外側の観察面側に配置される偏光板と、偏光板と反射板との間に位相差板と液晶を配置した組合せで構成される。位相差板と液晶の配置順序はどちらでも良いが、偏光板側に近い方のリタデーションは2分の1波長板に相当する280nm前後、反射板に近い方のリタデーションは4分の1波長板に相当する140nm前後に設定するのが一般的である。

【0005】

10

20

30

40

50

半透過型液晶表示パネルでは、透過部と反射部とで光路長を概略一致させるため、透過部の液晶層厚に対し、反射部の液晶層厚を約半分にするのが一般的である。透過部は液晶層を一度しか光が通過しないのに対し、反射部は往復2回光が通過する（光路長が液晶層厚の約2倍になる）ためである。このため、反射部には段差形成層を設けて液晶層厚を調整する必要がある。後述するBタイプも同様に反射部に段差形成層を設けている。

I P S方式は2つの方式に大別することができる。1つは、画素電極と対向電極を共に櫛歯状にし、それを交互に配置する構造（以下、タイプAと言う）である。この場合、画素電極と対向電極は同層であっても良いし、層間絶縁膜を介して異層にあってもよい。もう1つは、基板の画素全域に形成される対向電極と、対向電極上に層間絶縁膜を介して形成される櫛歯状の画素電極が配置される構造（以下、タイプBと言う）である。後者のタイプBでは液晶の駆動電圧が液晶層厚により変化しにくいという特徴をもっているため、段差構造が必要な半透過型液晶表示パネルにI P S方式を適用する場合はタイプBを採用することが望ましい。

10

【0006】

しかしながら、タイプBは、画素電極と対向電極との間に層間絶縁膜を挟む構造のため、長時間駆動を続けると層間絶縁膜に電荷が蓄積してしまう問題がある。蓄積した電荷により発生する電界は、液晶分子に影響を及ぼすため、液晶分子が受ける電界は所望の電界よりも強くなったり弱くなったりし、それが透過率、反射率の変化となって現れてしまう。これは一般的に残像や焼付けと呼ばれており、液晶ディスプレイにはあってはならない表示不良であり、表示品質の劣化をもたらす要因である。このような問題は、層間絶縁膜が有機絶縁膜でも無機絶縁膜でもどちらでも起こりうるが、特に有機絶縁膜の場合にはこの問題が大きい。

20

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、I P S方式の半透過型液晶表示装置において、表示品質を向上させることが可能な技術を提供することにある。

本発明の前記並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なるであろう。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

30

残像は表示のコントラスト比が高いほど見えやすいため、半透過型液晶パネルでは透過部で残像が見え、反射では残像は見えない。これは、一般的に透過部はコントラスト比が200：1以上と高く、一方反射部はコントラスト比が50：1以下と低いためである。従って、半透過型液晶表示パネルの残像は透過部のみ対策すればよいことになる。例えば以下のようにする。

(1) 一对の基板と、前記一对の基板間に挟持された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一方の基板上に形成された対向電極と、前記一方の基板上に形成された画素電極とを有し、前記対向電極と前記画素電極とによって電界を発生させて前記液晶層の液晶を駆動する半透過型液晶表示装置であって、前記反射部の前記対向電極と前記画素電極は、絶縁膜を介して積層されており、前記透過部の前記対向電極と前記画素電極は、平面方向において対向している。

40

(2) 前記(1)において、前記透過部の前記対向電極と前記画素電極は、同層に形成されている。

(3) 前記(1)又は(2)において、前記透過部には、前記絶縁膜が設けられていない。

(4) 前記(1)乃至(3)の何れかにおいて、前記反射部の前記対向電極は、面状の電極であり、前記透過部の前記画素電極は、複数の線状部分を有する電極であり、前記反射

50

部の前記画素電極と前記透過部の前記画素電極は、複数の線状部分を有する電極であり、前記反射部の前記画素電極は、前記反射部の前記対向電極よりも上層に形成されている。

(5) 前記(4)において、前記反射部の前記対向電極上には反射電極が設けられている。

(6) 前記(1)乃至(3)の何れかにおいて、前記反射部の前記画素電極は、面状の電極であり、前記透過部の前記反射電極は、複数の線状部分を有する電極であり、前記反射部の前記対向電極と前記透過部の前記対向電極は、複数の線状部分を有する電極であり、前記反射部の前記対向電極は、前記反射部の前記画素電極よりも上層に形成されている。

(7) 前記(6)において、前記反射部の前記画素電極上には反射電極が設けられている。

(8) 前記(4)又は(6)において、前記透過部における前記画素電極の線状部分と前記対向電極の線状部分は、互いに隣り合って配置されている。

(9) 前記(1)乃至(8)の何れかにおいて、前記一对の基板のうち他方の基板の前記反射部には、位相差板と段差形成層とが設けられている。

(10) 前記(1)乃至(8)の何れかにおいて、前記一对の基板のうち他方の基板の前記反射部には、段差形成層が設けられていない。

(11) 前記(1)乃至(10)の何れかにおいて、前記絶縁膜は、有機絶縁膜である。

(12) 前記(1)乃至(10)の何れかにおいて、前記絶縁膜は、無機絶縁膜である。

【発明の効果】

【0008】

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、下記のとおりである。

本発明によれば、IPS方式の半透過型液晶表示装置において、表示品質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】

【0009】

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、発明の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。

【実施例1】

図1は、本発明の実施例1であるIPS方式の半透過型液晶表示装置において、1サブピクセルとそれに隣接する2つのサブピクセルの一部のTF基板側の電極構造を示す平面図、

図2は、図1のTF基板にCF基板を重ね合わせた状態を示す平面図、

図3は、図2のA-A'線に沿った断面構造を示す断面図、

図4は、図2のB-B'線に沿った断面構造を示す断面図、

図5は、図2のC-C'線に沿った断面構造を示す断面図、

図6は、本発明の実施例1において、対向電極(COM)と絶縁膜(PAS3)との関係を示す平面図である。

なお、図2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。また、図3は透過部30及び反射部31の断面構造、図4は透過部30の断面構造、図5は反射部31の断面構造を示す。

【0010】

本実施例1のIPS方式の半透過型液晶表示装置は、液晶表示パネル40(図3乃至図5参照)を備えている。液晶表示パネル40は、図3乃至図5に示すように、一对のガラス基板(SUB1, SUB2)の間に、多数の液晶分子からなる液晶層(LC)を挟持した構成になっており、ガラス基板(SUB2)の主表面側が観察側となっている。また、液晶表示パネル40は、各々が透過部30と反射部31とを有する複数のサブピクセルを有しており、この複数のサブピクセルの各々は、画素電極(PIX)と対向電極(COM; 共通電極ともいう)とを有している。また、液晶表示パネル40は、平面的に見た時、

10

20

30

40

50

X方向に沿って延在する走査線（GL）と、同一平面内においてX方向と直交するY方向に沿って延在する映像線（DL）とを有している。走査線（GL）は、Y方向に所定の間隔を置いて複数本配置され、映像線（DL）は、X方向に所定の間隔を置いて複数本配置されている。

なお、複数のサブピクセルはX方向及びY方向においてマトリクス状に配置されており、X方向に沿って配置された複数のサブピクセルで1表示ラインが構成され、この1表示ラインはY方向に複数設けられている。

【0011】

図3乃至図5に示すように、ガラス基板（SUB2；CF基板、カラーフィルタ基板とも言う）の液晶層側には、ガラス基板（SUB2）から液晶層（LC）に向かって順に、遮光膜（BM）及び赤・緑・青のカラーフィルタ（CFR、CFG、CFB）、保護膜（OC）、光の偏光状態を変化させる位相差板（位相差層）（ $1/2$ 波長板）（RET）、段差形成層（MR）、配向膜（AL2）が形成されている。ガラス基板（SUB2）の液晶層側に対して反対側の外側には、偏光板（POL2）が配置されている。

ガラス基板（SUB1；TFT基板とも言う）の液晶層側には、ガラス基板（SUB1）から液晶層（LC）に向かって順に、走査線（GL；ゲート線とも言う）、ゲート絶縁膜（GI）、映像線（DL；ソース線又はドレイン線とも言う）、絶縁膜（PAS1）、絶縁膜（PAS2）、対向電極（COM；共通電極とも言う）及び反射電極（RAL）、絶縁膜（PAS3）、画素電極（PIX）、配向膜（AL1）が形成されている。ガラス基板（SUB1）の液晶側に対して反対側の外側には、偏光板（POL1）が配置されている。

反射部31の対向電極（COM）上には、反射電極（RAL）が形成されている。反射電極（RAL）は、例えばアルミニウム（Al）の金属膜、或いは下層のモリブデン（Mo）と、上層のアルミニウム（Al）との2層構造であってもよい。

位相差板（RET）及び段差形成層（MR）は、反射部31に対応して設けられている。段差形成層（MR）は、反射部（31）における光の光路長が、 $\lambda/4$ 波長板相当の光路長となるように、反射部31の液晶層（LC）のセルギャップ長（d）を調整するためのものである。位相差板（RET）は、透過部30と反射部31とで明暗が逆転するのを防止するためのものであり、本実施例1では例えば $1/2$ 波長板で構成されている。

【0012】

画素電極（PIX）は、図1及び図2に示すように、透過部30と反射部31との境界部に配置された連結部分23と、透過部30に配置され、かつ各々の一端側が連結部分23と連なる複数の線状部分21と、反射部31に配置され、かつ各々の一端側が連結部分23と連なる複数の線状部分22とを有する構造になっている。連結部分23は、走査線（GL）の延在方向（X方向）に沿って延在している。複数の線状部分21は、連結部分23から映像線（DL）の延在方向（Y方向）に沿って透過部30側に引き出され、かつ走査線（GL）の延在方向に沿って所定の間隔を置いて配置されている。複数の線状部分22は、連結部分23から映像線（DL）の延在方向（Y方向）に沿って反射部31側に引き出され、かつ走査線（GL）の延在方向（X方向）に沿って所定の間隔を置いて配置されている。即ち、本実施例の画素電極（PIX）は、連結部分23に複数の線状部分（21，22）が連なる櫛歯電極構造になっている。

なお、本実施例では、線状部分（21，22）を画素電極（PIX）の一部として説明しているが、線状部分（21，22）を画素電極と呼ぶこともある。

【0013】

対向電極（COM）は、例えば1表示ライン毎に分割して形成されており、図6に示すように、反射部31に配置された面状部分25と、透過部30に配置された複数の線状部分26と、複数の線状部分26の各々の一端側に連なる連結部分27とを有する構造になっている。面状部分25は、反射部31の全域を覆うようにして形成されている。複数の線状部分26は、映像線（DL）の延在方向（Y方向）に沿って延在し、走査線（GL）の延在方向（X方向）に沿って所定の間隔を置いて配置されている。複数の線状部分26

は、他端側が面状部分 2 5 と連なる線状部分 2 6 a と他端側が面状部分 2 5 から分離された線状部分 2 6 b とを含み、これらの線状部分 2 6 a, 2 6 b は走査線 (G L) が延在する方向に沿って交互に配置されている。このような構造の対向電極 (C O M) は、透過部 2 1 に対応する部分にスリットを設けることによって形成される。

但し、これはあくまで一例であり、透過部 3 0 の対向電極 (C O M) は、画素電極 P I X (2 1) 及びその周辺部が除去された形状 (線状部分 2 6 を有する形状) であればどのような形状であってもよい。例えば、隣り合う 2 つの線状部分 2 6 b の間に 2 本以上の線状部分 2 6 a を有する構造や、線状部分 2 6 a を面状部分 2 5 につなげて全て線状部分 2 6 b のようにした形状 (さらに 2 7 を除去した形状) でも良い。

なお、本実施例では、線状部分 2 6 を対向電極 (C O M) の一部分として説明しているが、線状部分 2 6 を対向電極と呼ぶこともある。

10

【0014】

図 3 及び図 5 に示すように、反射部 3 1 では、絶縁膜 (P A S 3) が形成されており、ガラス基板 (S U B 1) 側において対向電極 (C O M) と画素電極 (P I X) とが絶縁膜 (P A S 3) を介して積層されている。本実施例では、画素電極 (P I X) が対向電極 (C O M) よりも上層に形成されている。

一方、透過部 3 0 では、図 3 及び図 4 に示すように、絶縁膜 (P A S 3) が除去されており、対向電極 (C O M) と画素電極 (P I X) とが平面方向において対向して配置、換言すれば対向電極 (C O M) と画素電極 (P I X) とが同層に形成されている。本実施例では、図 1 及び図 4 に示すように、対向電極 (C O M) の線状部分 2 6 と画素電極 (P I X) の線状部分 (2 1) とが走査線 (G L) の延在方向 (X 方向) に沿って交互に配置、換言すれば互いに隣り合って配置されている。

20

即ち、反射部 3 1 の対向電極 (C O M) と画素電極 (P I X) は、絶縁膜 (P A S 3) を介して積層されており、透過部 3 0 の対向電極 (C O M) と画素電極 (P I X) は、平面方向において対向して配置されている。このような構造は、透過部 3 0 において絶縁膜 (P A S 3) を選択的に除去、即ち絶縁膜 (P A S 3) を選択的に設けないようにすることで得られる。

【0015】

反射部 3 1 では、画素電極 (P I X) と対向電極 (C O M) とが絶縁膜 (P A S 3) を介して重畳されており、これによって保持容量を形成している。画素電極 (P I X) 及び対向電極 (C O M) は、例えば I T O (Indium Tin Oxide) 等の透明導電膜で形成されている。

30

本実施例の I P S 方式の半透過型液晶表示装置では、反射部 3 1 の画素電極 (P I X) と対向電極 (C O M) とが絶縁膜 (P A S 3) を介して積層され、透過部 3 0 の画素電極と対向電極とが平面方向において対向しており、画素電極と対向電極との間に形成されるアーチ状の電気力線が液晶層 (L C) を貫くように分布することにより液晶層 (L C) の液晶を配向変化させる。

サブピクセルのピッチ (画素ピッチ、映像線 (D L) のピッチ) は $51\mu\text{m}$ であり、透過部 3 0 の画素電極 (P I X) (線状部分 2 1) は 2 本で、透過部 3 0 の対向電極 (C O M) (線状部分 2 2) は画素端の 2 本を含めると計 3 本である。反射部 3 1 の画素電極 (P I X) (線状部分 2 6) は 6 本である。

40

反射部 3 1 のセルギャップ長は、透過部 3 0 のセルギャップ長の約半分に設定している。これは、反射部 3 1 では往復 2 回光が通過するため、透過部 3 0 と反射部 3 1 とで光路長をおおよそ一致させるためである。透過部 3 0 は液晶層 (L C) の複屈折性を利用して光の明暗を表示するのに対して、反射部 3 1 は液晶層 (L C) の内部に配置された位相差板 (R E T) と液晶層 (L C) の複屈折性を利用して光の明暗を表示する。

なお、図 1 及び図 6 において、E L は、絶縁膜 (P A S 3) の終端部であり、C H は絶縁膜 (P A S 1, P A S 2) におけるコンタクトホールである。

【0016】

ここで、I P S 方式の半透過型液晶表示装置の比較例について説明する。

50

図 8 は、比較例の IPS 方式の半透過型液晶表示装置において、1 サブピクセルとそれに隣接する 2 つのサブピクセルの一部の TFT 基板側の電極構造を示す平面図、
図 9 は、図 8 の TFT 基板に CF 基板を重ね合わせた状態を示す平面図、
図 10 は、図 9 の D-D' 線に沿った断面構造を示す断面図、
図 11 は、図 9 の E-E' 線に沿った断面構造を示す断面図、
図 12 は、比較例の対向電極と絶縁膜との関係を示す平面図、
図 13 は、図 9 の F-F' 線に沿った断面構造を示す断面図、
図 14 は、比較例の IPS 方式の半透過型液晶表示装置において、透過部における問題点を説明するための模式図である。

なお、図 9 の C-C' 線に沿った断面図は、図 5 と同様である。

ガラス基板 (SUB1) 側には櫛歯状の画素電極 (PIX) と面状の対向電極 (COM) とが絶縁膜 (PAS3) を介して積層されており、画素電極 (PIX) と対向電極 (COM) との間に形成されるアーチ状の電気力線が液晶層 (LC) を貫くように分布することにより液晶層 (LC) の液晶を配向変化させ、透過及び反射の表示が可能となる。

サブピクセルのピッチ (画素ピッチ、映像線 (DL) のピッチ) は $51\mu\text{m}$ であり、透過部 30 の画素電極 (PIX) (線状部分 21) は 5 本で、画素電極 (PIX) (線状部分 21) の電極ピッチは $8.5\mu\text{m}$ である。反射部 31 の画素電極 (PIX) (線状部分 22) は透過部 30 と同じでもよいが、ここで紹介する比較例では画素電極 (PIX) (線状部分 22) の本数を 6 本にしている。

反射部 31 のセルギャップ長は、透過部 30 のセルギャップ長の約半分に設定している。これは、反射部 31 では往復 2 回光が通過するため、透過部 30 と反射部 31 とで光路長をおおよそ一致させるためである。透過部 30 は液晶層 (LC) の複屈折性を利用して光の明暗を表示するのに対して、反射部 31 は液晶層 (LC) の内部に配置された位相差板 (RET) と液晶層 (LC) の複屈折性を利用して光の明暗を表示する。

なお、図 8、図 12 及び図 13 において、CH3 は対向電極 (COM) に形成されたコンタクトホールである。

【0017】

本従来例では、画素電極 (PIX) と対向電極 (COM) との間に絶縁膜 (PAS3) を挟む構造のため、長時間駆動を続けると、図 14 に示すように絶縁膜 (PAS3) に電荷が蓄積してしまう問題がある。蓄積した電荷により発生する電界は液晶分子に影響を及ぼすため、液晶分子が受ける電界は所望の電界よりも強くなったり弱くなったりし、それが透過率、反射率の変化となって現れてしまう。これは一般に残像や焼付けと呼ばれており、液晶ディスプレイにはあってはならない表示不良であり、表示品質の劣化をもたらす要因である。このような問題は、層間絶縁膜が有機絶縁膜でも無機絶縁膜でもどちらでも起こりうるが、特に有機絶縁膜の場合にはこの問題が大きい。

更に説明すると、比較例の IPS 方式の半透過型液晶表示装置では、透過部 30、反射部 31 とともに全面に配置された対向電極 (COM) に絶縁膜 (PAS3) を介して櫛歯状の画素電極 (PIX) が配置されている。点灯状態では絶縁膜 (PAS3) を電気力線が突き抜けるため、絶縁膜 (PAS3) は配向分極による電荷の局在化により DC 電圧成分が残留してしまうという問題がある。この DC 電圧成分は駆動電圧に重畳されるため、駆動電圧の実効値が上昇し、局所的に輝度が上昇してしまうという問題を生じる。例えば、白画像を長時間表示させた後に中間調表示させると、白画像の部分が残像として残ってしまう。

しかしながら、残像は表示のコントラスト比が高いほど見えやすいため、半透過型液晶パネルでは透過部で残像が見え、反射部では残像は見えない。これは、一般的に透過部はコントラスト比が 200 : 1 以上と高く、一方反射部はコントラスト比が 50 : 1 以下と低いためである。従って、半透過型液晶表示パネルの残像は透過部のみ対策すればよいことになる。

そこで、本実施例 1 の 1 サブピクセルでは、図 1 乃至図 5 に示すように、反射部 31 は、絶縁膜 (PAS3) を介して対向電極と画素電極 (PIX) とが積層された構造 (タイ

10

20

30

40

50

プB)とし、透過部30は、対向電極(COM)と画素電極(PIX)が平面方向において対向して配置(平面方向において同層に配置)された構造(タイプA)とした。

このような構造とすることにより、透過部30では、絶縁膜(PAS3)などを層間に挟まないため、「長時間駆動を続けた際に絶縁膜(PAS3)に電荷が蓄積してしまい、残像が発生する」という問題がない。また、透過部30は、液晶層厚が広い(大きい)ため、反射部31のように、絶縁膜(PAS3)を介して対向電極(COM)と画素電極(PIX)とが積層された構造(タイプB)でなくても高透過率を維持できる。

一方、反射部31は液晶層厚が狭い(小さい)ため、高反射率を得るためには、絶縁膜(PAS3)を介して対向電極と画素電極(PIX)とが積層された構造(タイプB)とする必要があるが、本実施例の1サブピクセルの反射部31は、従来のタイプBと同様のため、高反射率の反射表示が得られる。

この結果、IPS方式の半透過型液晶表示装置において、表示品質を向上させることが可能となる。

本実施例1において、絶縁膜(PAS3)は有機絶縁膜でも無機絶縁膜でもどちらでも良い。比較例では有機の方が残像の問題が大きいので、絶縁膜(PAS3)が有機の場合の方が絶縁膜(PAS3)の除去による残像抑制の効果が大きい。

なお、実施例1では、対向電極(COM)と絶縁膜(PAS3)とのパターニングが必要になるが、比較例でもコンタクトホールを形成するときに対向電極(COM)や絶縁膜(PAS3)をパターニングしているので、比較例と比べてもマスクを変更するだけで製造プロセスを増やすことなく実施例1の構造をとることができる。

【0018】

[実施例2]

図7は、本発明の実施例2であるIPS方式の半透過型液晶表示装置の概略構成を示す断面図である。図7は、実施例1の図3に対応するものである。

本実施例2と実施例1との違いは、段差形成層(MR)の有無であり、本実施例2では、ガラス基板(SUB2)側に段差形成層(MR)を形成していない。段差形成層(MR)は、透過部30と反射部31との間に段差を設けることにより透過部30と反射部31の液晶層(LC)の光路長を概略一致させるためのものである。

しかしながら、本発明の構造では、透過部30の絶縁膜(PAS3)を除去しているため、透過部30と反射部31との間に段差ができています。従って、ガラス基板(SUB2)側の反射部31に段差形成層(MR)を設けなくとも透過部30と反射部31との液晶層(LC)の光路長を概略一致させることができる。この構造によれば、ガラス基板(SUB2)側の段差形成層(MR)を形成しなくて済むため、製造プロセスを簡略化することができる。

【0019】

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。

例えば、前述の実施例1及び2では、反射部31の構造として、TFT基板(SUB1)側において対向電極(COM)よりも上層に画素電極(PIX)が配置された構造について説明したが、本発明は、反射部31の構造として、TFT基板(SUB1)側において画素電極(PIX)よりも上層に対向電極(COM)が配置された構造においても適用することができる。

この場合、対向電極(COM)は、例えば実施例1の画素電極(PIX)のように、透過部30及び反射部31において複数の線状部分を有する形状で形成する。

一方、画素電極(PIX)は、例えば実施例1の対向電極(COM)のように、反射部31に配置された面状部分と、透過部30に配置された複数の線状部分とを有する形状で形成される。反射部31の画素電極(PIX)上には反射電極(RAL)が配置される。

また、実施例1, 2において、1サブピクセル内の画素電極(PIX), 対向電極(COM)の線状部分の本数は、それぞれ1本でも2本以上でも良い。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の実施例1である半透過型液晶表示装置において、1サブピクセルとそれに隣接する2つのサブピクセルの一部のTFT基板側の電極構造を示す平面図である。

【図2】図1のTFT基板にCF基板を重ね合わせた状態を示す平面図である。

【図3】図2のA-A'線に沿った断面構造を示す断面図である。

【図4】図2のB-B'線に沿った断面構造を示す断面図である。

【図5】図2のC-C'線に沿った断面構造を示す断面図である。

【図6】実施例1の対向電極と絶縁膜との関係を示す平面図である。

【図7】本発明の実施例2であるIPS方式の半透過型液晶表示装置の概略構成を示す断面図である。 10

【図8】比較例のIPS方式の半透過型液晶表示装置において、1サブピクセルとそれに隣接する2つのサブピクセルの一部のTFT基板側の電極構造を示す平面図である。

【図9】図8のTFT基板にCF基板を重ね合わせた状態を示す平面図である。

【図10】図9のD-D'線に沿った断面構造を示す断面図である。

【図11】図9のE-E'線に沿った断面構造を示す断面図である。

【図12】比較例の対向電極と絶縁膜との関係を示す平面図である。

【図13】図9のF-F'線に沿った断面構造を示す断面図である。

【図14】比較例のIPS方式の半透過型液晶表示装置において、透過部における問題点を説明するための模式図である。 20

【符号の説明】

【0021】

21, 22, 26 線状部分

23, 27 連結部分

25 面状部分

30 透過部

31 反射部

AL1, AL2 配向膜

BM 遮光膜（ブラックマトリクス）

CFR, CFG, CFB カラーフィルタ 30

CH コンタクトホール

COM 対向電極（共通電極）

DL 映像線（ドレイン線又はソース線）

EL 絶縁膜の終端部（周縁）

GI ゲート絶縁膜

GL 走査線（ゲート線）

LC 液晶層

MR 段差形成層

OC 保護膜

PAS1, PAS2, PAS3 絶縁膜 40

PIX 画素電極

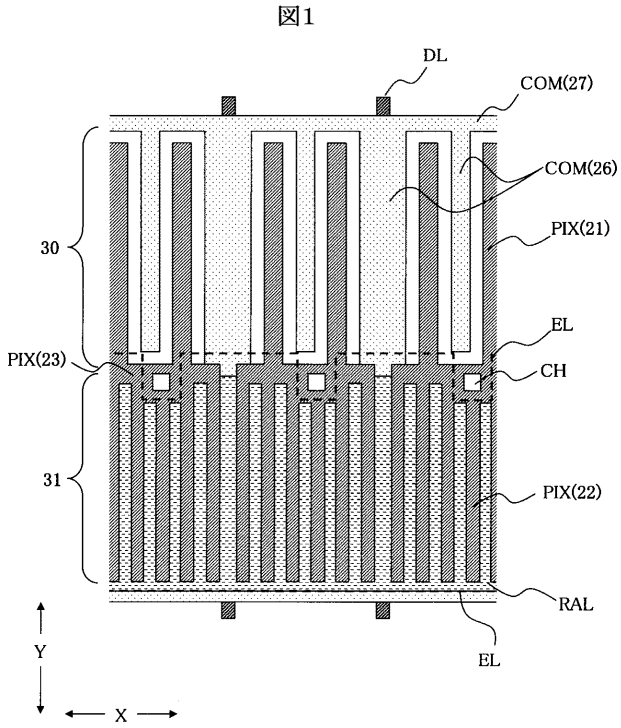
POL1, POL2 偏光板

RAL 反射電極

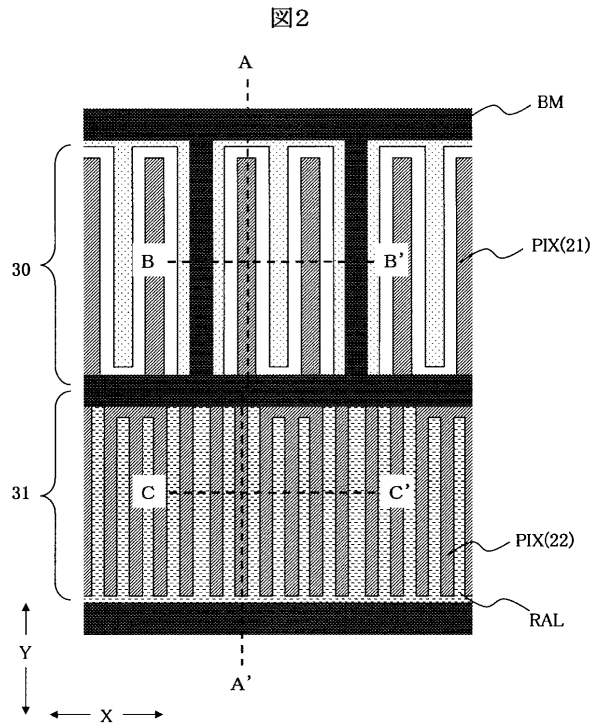
RET 位相差板

SUB1, SUB2 ガラス基板

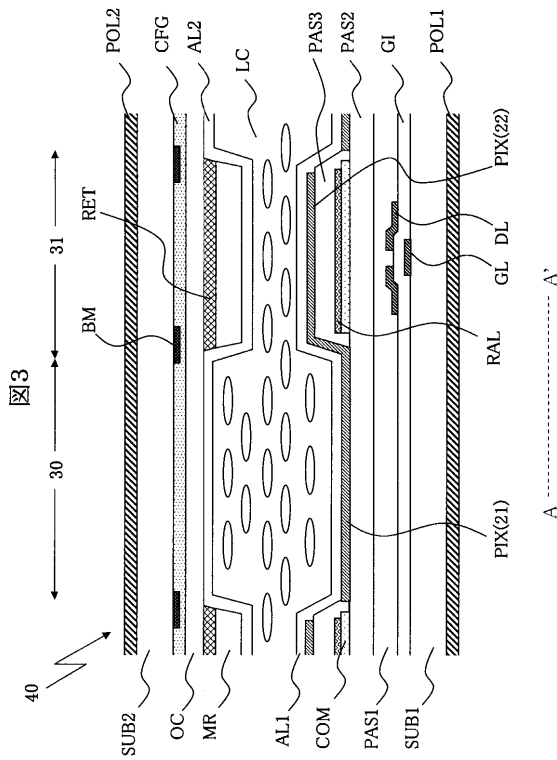
【図 1】



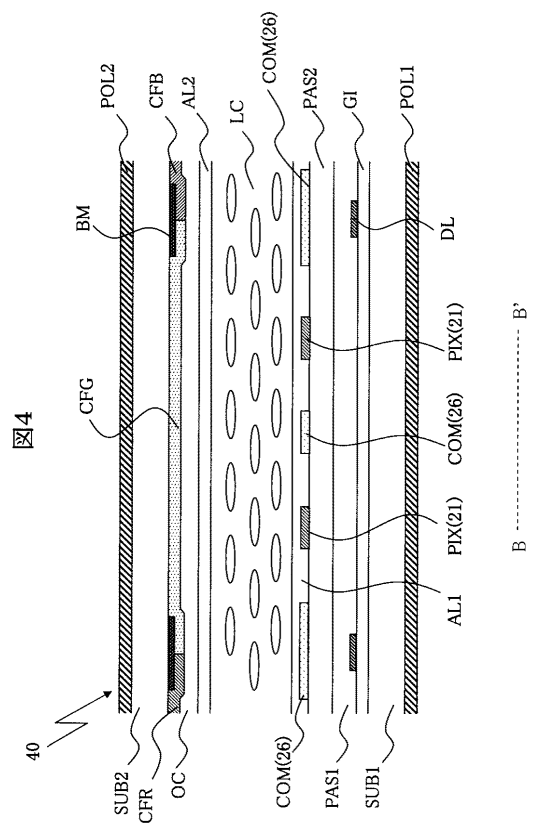
【図 2】



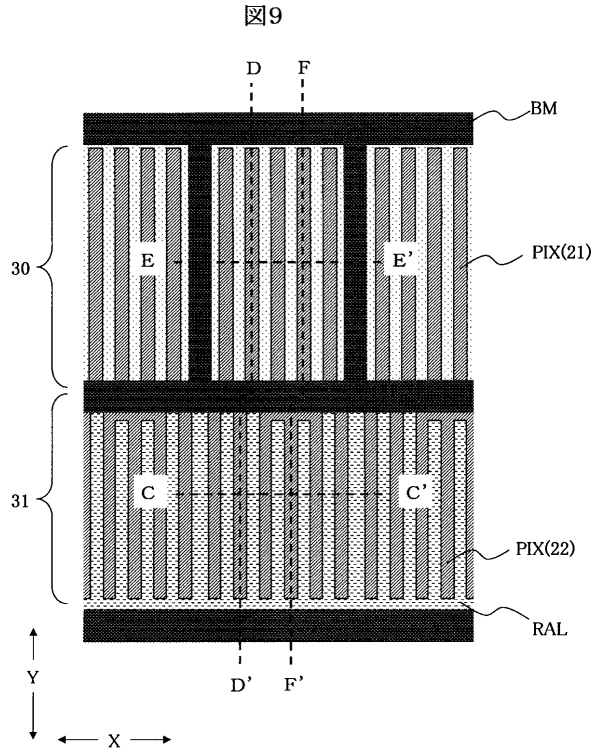
【図 3】



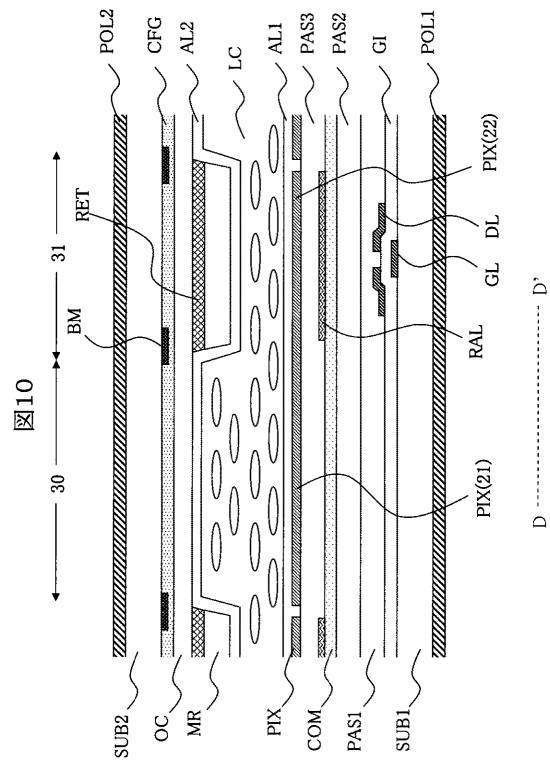
【図 4】



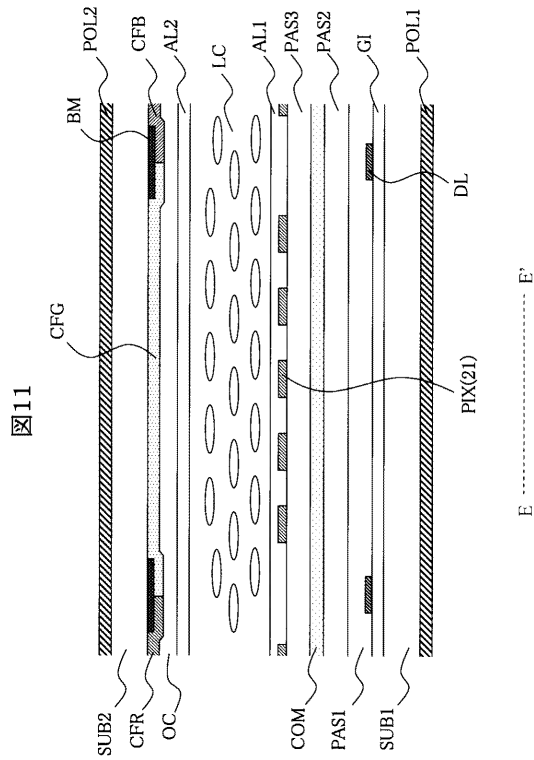
【図 9】



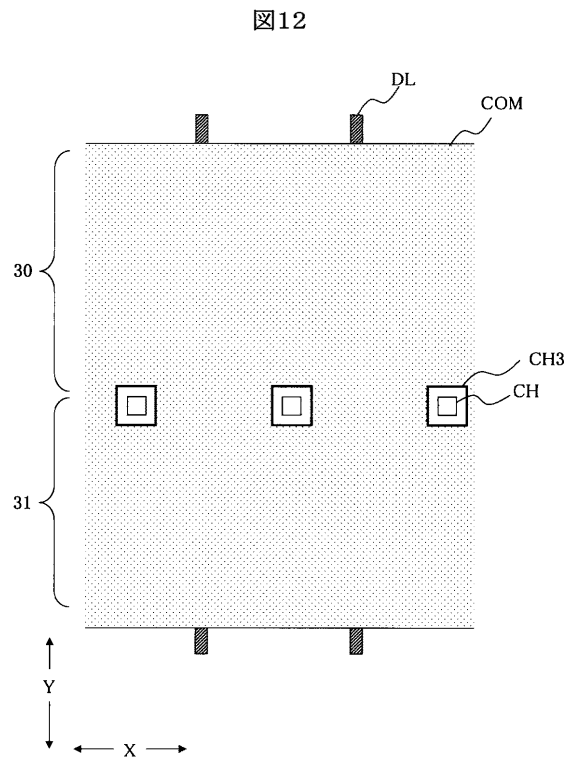
【図 10】



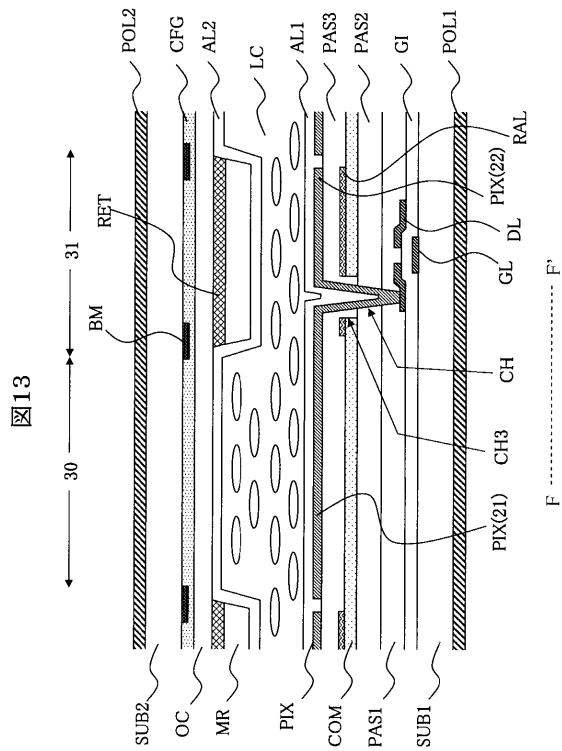
【図 11】



【図 12】

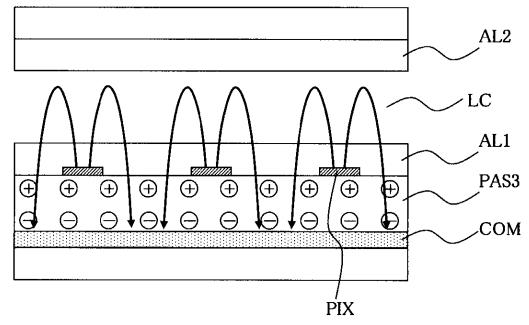


【図 13】



【図 14】

図 14



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H092 GA14 GA17 HA03 HA05 JA24 JB14 JB56 KB25 NA01 PA08

专利名称(译)	半透过型液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2008185630A	公开(公告)日	2008-08-14
申请号	JP2007016692	申请日	2007-01-26
[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	井桁幸一 丹野淳二		
发明人	井桁 幸一 丹野 淳二		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/134363 G02F1/1362		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1335.520		
F-TERM分类号	2H091/FA15Y 2H091/GA03 2H091/GA06 2H091/GA13 2H091/HA06 2H091/JA03 2H091/LA16 2H092/GA14 2H092/GA17 2H092/HA03 2H092/HA05 2H092/JA24 2H092/JB14 2H092/JB56 2H092/KB25 2H092/NA01 2H092/PA08 2H191/FA02Y 2H191/FA14Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30Y 2H191/FA31Y 2H191/FA96Y 2H191/FB14 2H191/FD04 2H191/FD22 2H191/FD26 2H191/GA10 2H191/GA19 2H191/HA15 2H191/LA03 2H191/LA13 2H191/LA21 2H191/NA13 2H191/NA14 2H191/NA29 2H191/NA34 2H191/PA42 2H191/PA60 2H191/PA62 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30Y 2H291/FA31Y 2H291/FA96Y 2H291/FB14 2H291/FD04 2H291/FD22 2H291/FD26 2H291/GA10 2H291/GA19 2H291/HA15 2H291/LA03 2H291/LA13 2H291/LA21 2H291/NA13 2H291/NA14 2H291/NA29 2H291/NA34 2H291/PA42 2H291/PA60 2H291/PA62		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为了提高IPS型透反射液晶显示设备的显示质量。液晶显示面板包括一对基板和夹在该对基板之间的液晶层，并且液晶显示面板包括多个子像素，每个子像素均具有透射部分和反射部分。多个子像素中的每一个具有在一对基板中的一个基板上形成的对电极以及在一个基板上形成的像素电极，一种半透射式液晶显示装置，其中由对电极和像素电极产生电场以驱动液晶层的液晶，其中，对电极和反射部的像素电极经由绝缘膜层叠。透射部分的对电极和像素电极在平面方向上彼此面对。[选型图]图1

