

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4837482号
(P4837482)

(45) 発行日 平成23年12月14日 (2011.12.14)

(24) 登録日 平成23年10月7日 (2011.10.7)

(51) Int. Cl.

F I

G O 2 F 1/1335 (2006.01)

G O 2 F 1/1335 5 2 0

G O 2 F 1/1343 (2006.01)

G O 2 F 1/1343

G O 2 F 1/1368 (2006.01)

G O 2 F 1/1368

請求項の数 12 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2006-212236 (P2006-212236)
 (22) 出願日 平成18年8月3日 (2006.8.3)
 (65) 公開番号 特開2008-39998 (P2008-39998A)
 (43) 公開日 平成20年2月21日 (2008.2.21)
 審査請求日 平成20年10月10日 (2008.10.10)

(73) 特許権者 502356528
 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
 (73) 特許権者 506087819
 パナソニック液晶ディスプレイ株式会社
 兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町1-6
 (74) 代理人 100083552
 弁理士 秋田 収喜
 (74) 代理人 110000154
 特許業務法人はるか国際特許事務所
 (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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半透過型液晶表示装置

(57) 【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反射部とで共通であり、

前記液晶層の液晶初期配向方向と前記透過部の画素電極の延在方向とのなす角度のうち狭い角度を θ_t とし、前記液晶層の液晶初期配向方向と前記反射部の画素電極の延在方向とのなす角度のうち狭い角度を θ_r とする時、

前記液晶層がポジ型液晶の場合、 $\theta_t > \theta_r$ を満足することを特徴とする半透過型液晶表示装置。

【請求項 2】

前記反射部の画素電極は、前記透過部の画素電極に対して斜めに延在し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】

前記一対の基板のうちの一方の基板は映像線を有し、

前記透過部の画素電極および前記反射部の画素電極の少なくとも一方の画素電極は、前記映像線に対して斜めに延在し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

10

20

示装置。

【請求項 4】

前記一对の基板のうちの一方の基板は映像線を有し、

前記一对の挟持基板のうちの他方の基板は、隣接するサブピクセル間の境界領域に対応して形成された遮光膜を有し、

前記透過部の画素電極および前記反射部の画素電極の少なくとも一方の画素電極は、前記映像線に対して斜めになっており、

前記透過部の画素電極および前記反射部の画素電極の少なくとも一方の画素電極に合わせて、前記反射部の遮光膜も前記映像線に対して斜めになっ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。

10

【請求項 5】

前記一对の基板のうちの一方の基板は走査線を有し、

前記一对の基板のうちの他方の基板は遮光膜を有し、

前記走査線に沿って隣接する各サブピクセル間の前記反射部における境界領域には、前記遮光膜が形成されていない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 6】

前記反射部の画素電極は、前記透過部の画素電極よりも本数が多い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 7】

前記一对の基板のうちの一方の基板は走査線を有し、

前記一对の基板のうちの他方の基板は遮光膜及びカラーフィルタを有し、

前記走査線に沿って隣接する各サブピクセル間の前記反射部における境界領域には、前記遮光膜及び前記カラーフィルタが形成されておらず、前記遮光膜の幅よりも広い目開き部が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。

20

【請求項 8】

前記一对の基板のうちの一方の基板は、複数の映像線を有し、

前記各サブピクセルの前記画素電極は、互いに隣り合う前記 2 本の映像線の間配置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 9】

前記透過部の画素電極、及び前記反射部の画素電極は、夫々屈曲し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。

30

【請求項 10】

前記一对の基板のうちの一方の基板は映像線を有し、

前記映像線は、前記透過部の画素電極、或いは前記反射部の画素電極の形状に合わせて、屈曲していることを特徴とする請求項 9 に記載の半透過型液晶表示装置。

【請求項 11】

前記対向電極は、面状の電極であり、

前記画素電極は、絶縁膜を介して前記対向電極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 10 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 12】

前記一对の基板のうちの他方の基板は、前記反射部と対向する領域に段差形成層を有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 11 のうちの何れか 1 項に記載の半透過型液晶表示装置。

40

【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】

50

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。この場合に、透過部と反射部との特性を合わせるために、透過部と反射部とで段差を設け、さらに偏光板と液晶層との間に位相差板を設置している。

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及び2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。

【特許文献1】特開2003-344837号公報

【特許文献2】特開2005-338256号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記特許文献1、2の何れにおいても、液晶層の液晶初期配向方向と透過部の画素電極の延在方向とのなす角度のうち狭い角度を θ_t とし、液晶層の液晶初期配向方向と反射部の画素電極の延在方向とのなす角度のうち狭い角度を θ_r とする時、 $\theta_t = \theta_r$ の関係を満たしている(簡単に言い換えると、透過部と反射部とで画素電極の延在方向が等しい)。半透過表示において反射部は、透過部に対して約半分のセルギャップ長に設定する必要があるが、IPS方式では、セルギャップ長を狭めると駆動電圧が上昇してしまうという弊害が生じる。従って、反射部の電圧-反射率特性は、透過部の電圧-透過率特性に比べて高電圧側にシフトしてしまい、十分な反射率を得ることができないという問題があった。

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、半透過型液晶表示装置の反射率の向上を図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】

【0005】

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。

半透過型液晶表示装置において、通常、液晶駆動電圧は、透過部の電圧-透過効率特性を基準に決められる。即ち、ノーマリーブラックモードの場合は、透過率が最大となる電圧を最大電圧とし、ノーマリーホワイトモードの場合は、透過率が最小になる電圧を最大電圧とする。一方、半透過型パネルの反射部の駆動電圧は、透過部の駆動電圧により一方的に決められてしまうため、反射部では最高の表示効率を得ることが困難である。

このような困難を克服し、高い反射率を得るためには、反射部の電圧-反射効率特性の形を透過部の電圧-透過効率特性の形と相似形にすればよい。

そこで、本発明では、液晶層の液晶初期配向方向と透過部の画素電極の延在方向とのなす角度のうち狭い角度を θ_t とし、液晶層の液晶初期配向方向と反射部の画素電極の延在

10

20

30

40

50

方向とのなす角度のうち狭い角度を θ_r とする時、

- (1) 液晶層がポジ型液晶の場合は、 $\theta_t > \theta_r$ の関係を満たし、
- (2) 液晶層がネガ型液晶の場合は、 $\theta_r > \theta_t$ の関係を満たす。

なお、下記の「発明を実施するための最良の形態」において、液晶層がポジ型液晶の場合は、透過部での角度 θ_t を θ_{t_p} 、反射部での角度 θ_r を θ_{r_p} とし、液晶層がネガ型液晶の場合は、透過部での角度 θ_t を θ_{t_n} 、反射部での角度 θ_r を θ_{r_n} として説明している。

【発明の効果】

【0006】

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、半透過型液晶表示装置の反射率の向上を図ることが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

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。

[本発明の前提となる半透過型液晶表示装置]

図1は、本発明の前提となる半透過型液晶表示装置のTFT基板側の1サブピクセルの平面図、

図2は、図1のTFT基板とCF基板とを重ね合わせた平面図、

図3は、図2のA - A' に沿った断面構造を示す断面図、

図4は、図2のB - B' に沿った断面構造を示す断面図、

図5は、図2のC - C' に沿った断面構造を示す断面図である。

なお、図2において、30は透過部、31は反射部であり、図3は透過部及び反射部の断面構造、図4は透過部の断面構造、図5は反射部の断面構造を示す。

図1に示す半透過型液晶表示装置では、多数の液晶分子を含む液晶層(LC)を挟んで、一对のガラス基板(SUB1, SUB2)が設けられており、ガラス基板(SUB2)の主表面側が観察側となっている。

【0008】

ガラス基板(SUB2; CF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(1/2波長板)(RET)、段差形成層(MR)、配向膜(AL2)が形成される。なお、ガラス基板(SUB2)の外側には、偏光板(POL2)が形成される。段差形成層(MR)は反射部31に対応して設けられている。

また、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、映像線(DL; ソース線又はドレイン線とも言う)、絶縁膜(PAS1)、対向電極(COM; 共通電極とも言う)及び反射電極(RAL)、絶縁膜(PAS2)、画素電極(PIX)、配向膜(AL1)が形成される。なお、ガラス基板(SUB1)の外側には、偏光板(POL1)が形成される。

また、対向電極(COM)は面状に形成され、さらに、画素電極(PIX)と対向電極(COM)とが、絶縁膜(PAS2)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。画素電極(PIX)及び対向電極(COM)は、例えばITO(Indium Tin Oxide)等の透明導電膜で構成される。なお、絶縁膜(PAS2)は、1層に限定されず、2層以上であってもよい。

反射部31は、反射電極(RAL)を有する。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。

画素電極(PIX)は、映像線(DL)の延在方向に沿って延在する連結部分53と、

連結部 53 から透過部 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た複数の線状部分 (櫛歯部分) 51 と、連結部 53 から反射部 31 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た複数の線状部分 (櫛歯部分) 52 とを有する櫛歯電極構造になっている。

【0009】

図 1 に示す半透過型液晶表示装置では、画素電極 (PIX) と平面状の対向電極 (COM) とが絶縁膜 (PASS) 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) を配向変化させる。画素電極 (PIX) の線状部分 (51, 52) の幅は $4\mu\text{m}$ 、画素電極 (PIX) の線状部分 (51, 52) の間隙幅は $6\mu\text{m}$ であり、この時、電気力線の密度と隣接する電気力線が液晶層 (LC) に及ぼすトルクバランスが比較的良好に保たれて透過、反射表示が可能となる。

10

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 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 では、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 では、液晶表示パネルの内部に配置された位相板 (1/2 波長板) (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。

図 1 に示す半透過型液晶表示装置では、隣接するサブピクセルの縦方向及び横方向の境界部に遮光膜 (BM) を配置している。これにより隣接するサブピクセルへの光漏れや混色を防ぐことができるが、開口率が低下してしまう。

20

【0010】

図 6 は、ポジ型液晶を用いた時の液晶初期配向方向 (S) と画素電極 (PIX) の延在方向との関係を示す。液晶層 (LC) の液晶初期配向方向 (S) と透過部 30 の画素電極 (PIX) (線状部分 51) の延在方向 (Ut) とのなす角度のうち狭い角度を (θ_{t_p}) とし、液晶層 (LC) の液晶初期配向方向 (S) と反射部 31 の画素電極 (PIX) (線状部分 52) の延在方向とのなす角度のうち狭い角度を (θ_{r_p}) とする時、図 1 に示す半透過型液晶表示装置では、ポジ型液晶の場合において、 $|\theta_{t_p}| = |\theta_{r_p}|$ の関係を満たしている。

図 7 は、ネガ型液晶を用いた時の液晶初期配向方向 (S) と画素電極 (PIX) の延在方向との関係を示す。液晶層 (LC) の液晶初期配向方向 (S) と透過部 30 の画素電極 (PIX) (線状部分 51) の延在方向 (Ut) とのなす角度のうち狭い角度を (θ_{t_n}) とし、液晶層 (LC) の液晶初期配向方向 (S) と反射部 31 の画素電極 (PIX) (線状部分 52) の延在方向 (Ur) とのなす角度のうち狭い角度を (θ_{r_n}) とする時、図 1 に示す半透過型液晶表示装置では、ネガ型液晶の場合において、 $|\theta_{t_n}| = |\theta_{r_n}|$ の関係を満たしている。

30

図 8 は、ポジ型液晶を用いた時の、透過部 30 の電圧 - 透過率特性の θ_{t_p} 依存性を示す。 θ_{t_p} が小さい程、駆動電圧が低くなり、透過部 30 での透過率が高くなる傾向にある。なお、ここでは触れないが、 θ_{t_p} が小さい程、液晶の応答時間が遅くなるという弊害があるため、 θ_{t_p} が小さければ良いとは一概には言えない。

40

図 9 は、ポジ型液晶を用いた時の、反射部 31 の電圧 - 反射率特性の θ_{r_p} 依存性を示す。 θ_{r_p} が小さい程、駆動電圧が低くなり、反射部 31 での反射率が高くなる傾向にある。

【0011】

ここで、一例として $\theta_{t_p} = 20^\circ$ の場合と 5° の場合の例を取り上げる。図 10 は透過部 30 の電圧 - 透過率特性を、図 11 は反射部 31 の電圧 - 反射率特性を示している。図 10 において、 $\theta_{t_p} = 20^\circ$ のとき最大透過率が得られる電圧は約 5.0V であり、この値が図 1 に示す半透過型液晶表示装置の最大駆動電圧 V_{max} となる。一方、 $\theta_{t_p} = 5^\circ$ に変更すると最大透過率が得られる電圧は約 4.2V になり、この値が図 1 に示す半透過型液晶表示装置の最大駆動電圧 V_{max} となる。すなわち、 θ_{t_p} の変更により最大駆

50

動電圧 $V_{\max}$ が 5 . 0 V から 4 . 2 V に下がったことになる。

一方、反射部 3 1 に着目すると、図 1 1 において、 $\theta_{r_p} = 20^\circ$ ($V_{\max} = 5 . 0 V$) と $\theta_{r_p} = 5^\circ$ ($V_{\max} = 4 . 2 V$) との電圧 - 反射率特性を比較すると、 $\theta_{r_p} = 5^\circ$ の方が低電圧側にシフトしており、反射特性が向上しているように見えるが、駆動電圧は透過部 3 0 の $V_{\max}$ で決まるため、それぞれの駆動での反射率を比較すると $\theta_{r_p} = 20^\circ$ と 5° とでは、反射率はほとんど変わらないという結果になる。

この原因は、反射部 3 1 の駆動電圧が透過部 3 0 の表示特性に依存し、必ずしも反射の効率の良い駆動電圧で反射部 3 1 が駆動されないためである。

【 0 0 1 2 】

[実施例 1]

本実施例 1 の半透過型液晶表示装置は、画素電極 (P I X) の形状が図 1 に示す半透過型液晶表示装置と相違するが、残余の構成は、図 1 に示す半透過型液晶表示装置と同様であるので、以下、図 1 に示す半透過型液晶表示装置との相違点を中心に本実施例 1 の半透過型液晶表示装置について説明する。

図 1 2 は、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、ポジ型液晶を用いたときの液晶初期配向方向 (S) と画素電極 (P I X) の延在方向との関係を示す。

液晶層 (L C) の液晶初期配向方向 (S) と透過部 3 0 の画素電極 (P I X) (線状部分 5 1) の延在方向 (U t) とのなす角度のうち狭い角度を θ_{t_p} とし、液晶層 (L C) の液晶初期配向方向 (S) と反射部 3 1 の画素電極 (P I X) (線状部分 5 2) の延在方向 (U r) とのなす角度のうち狭い角度を θ_{r_p} とする時、本実施例 1 の半透過型液晶表示装置では、ポジ型液晶を用いた場合、 $|\theta_{t_p}| > |\theta_{r_p}|$ の関係を満たしている。

図 1 3 は、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、ネガ型液晶を用いたときの液晶初期配向方向 (S) と画素電極 (P I X) の延在方向との関係を示す。

液晶層 (L C) の液晶初期配向方向 (S) と透過部 3 0 の画素電極 (P I X) (線状部分 5 1) の延在方向 (U t) とのなす角度のうち狭い角度を θ_{t_n} とし、液晶層 (L C) の液晶初期配向方向 (S) と反射部 3 1 の画素電極 (P I X) (線状部分 5 2) の延在方向 (U r) とのなす角度のうち狭い角度を θ_{r_n} とする時、本実施例 1 の半透過型液晶表示装置では、ネガ型液晶を用いた場合、 $|\theta_{r_n}| > |\theta_{t_n}|$ の関係を満たしている。

【 0 0 1 3 】

ポジ型液晶を用いた場合の $|\theta_{t_p}| > |\theta_{r_p}|$ の関係 (図 1 2 参照)、並びにネガ型液晶を用いた場合の $|\theta_{r_n}| > |\theta_{t_n}|$ の関係 (図 1 3 参照) は、透過部 3 0 の画素電極 (P I X) (線状部分 5 1) を反射部 3 1 の画素電極 (P I X) (線状部分 5 2) に対して斜めに延在させる、換言すれば、透過部 3 0 の画素電極 (P I X) (線状部分 5 1)、反射部 3 1 の画素電極 (P I X) (線状部分 5 2) のうちの何れか一方の画素電極 (P I X) (線状部分 5 1 又は 5 2) を映像線 (D L) に対して斜めに延在させることによって満たすことができる。

本実施例 1 では、映像線 (D L) の延在方向に対して、反射部 3 1 の画素電極 (P I X) (線状部分 5 2) を斜めに延在させることにより、ポジ型液晶を用いた場合の $|\theta_{t_p}| > |\theta_{r_p}|$ の関係、並びにネガ型液晶を用いた場合の $|\theta_{r_n}| > |\theta_{t_n}|$ の関係を満たしている。

【 0 0 1 4 】

ここで、従来例と本発明とを比較する。

図 1 4 - 1 は、図 1 に示す半透過型液晶表示装置において、ポジ型液晶を用いた時の透過部 3 0 の電圧 - 透過率特性及び反射部 3 1 の電圧 - 反射率特性を示す。

図 1 4 - 2 は、本実施例 1 の半透過型液晶表示装置において、ポジ型液晶を用いた時の透過部 3 0 の電圧 - 透過率特性及び反射部 3 1 の電圧 - 反射率特性を示す。

図 1 4 - 1 に示す例では、透過部 3 0 の電圧 - 透過率特性の形と反射部 3 1 の電圧 - 反射率特性の形とが大きくかけ離れており、特に、透過率、反射率が最大となる電圧が大きくずれている。この場合、駆動電圧は透過部 3 0 の透過率が最大となる約 5 . 0 V になるが、この時の反射部 3 1 の反射率はかなり低くなってしまう。

これに対して、図 14 - 2 に示す本実施例では、透過部 30 の電圧 - 透過率特性の形と反射部 31 の電圧 - 反射率特性の形とが相似形に近くなっている。この場合、駆動電圧は透過部 30 の透過率が最大となる約 5 . 0 V になるが、この時の反射部 31 の反射率も最大反射率に近い値が得られている。具体的には従来例に比べて約 13 % 高い反射率が得られており、本発明の効果の高さがわかる。

【0015】

I P S 方式の半透過型液晶表示装置において、透過部 30 の電圧 - 透過率特性、反射部 31 の電圧 - 反射率特性は、セルギャップ長の大小や液晶層 (L C) の液晶初期配向方向 (S) に対する画素電極 (P I X) の角度などにより低電圧側、高電圧側にシフトする。反射部 31 は、透過部 30 に比べてセルギャップ長が狭いため、反射部 31 の電圧 - 反射率特性が透過部 30 の電圧 - 透過率特性に比べて高電圧側にシフトするが、本実施例 1 のように透過部 30 と反射部 31 とで画素電極 (P I X) の延在方向を適切に変えることで、反射部 31 の電圧 - 反射率特性を低電圧側にシフトさせることができる。

その結果、透過部 30 の電圧 - 透過率特性の形と反射部 31 の電圧 - 反射率特性の形が相似形に近くなるため、透過部 30 で最大透過率が得られる電圧において、反射部 31 でも高い反射率が得られる。

【0016】

図 15 は、本発明の実施例 1 の変形例である半透過型液晶表示装置において、ネガ型液晶を用いた時の液晶初期配向方向 (S) と画素電極 (P I X) の延在方向との関係を示す図である。

実施例 1 では、反射部 31 の画素電極 (P I X) (線状部分 52) を映像線 (D L) に対して斜めに延在させてネガ型液晶を用いた場合の $|\theta_{r_n}| > |\theta_{t_n}|$ の関係を満たしているが、本変形例では、透過部 30 の画素電極 (P I X) (線状部分 51)、及び反射部 31 の画素電極 (P I X) (線状部分 52) を映像線 (D L) に対して斜めに延在させること、例えば、透過部 30 の画素電極 (P I X) (線状部分 51)、及び反射部 31 の画素電極 (P I X) (線状部分 52) が画素電極 (P I X) の連結部分 53 を境にしてハの字形状になるように屈曲させることによって、ネガ型液晶を用いた場合の $|\theta_{r_n}| > |\theta_{t_n}|$ の関係を満たしている。

なお、図示していないが、ポジ型液晶を用いた場合の $|\theta_{t_p}| > |\theta_{r_p}|$ の関係においても、透過部 30 の画素電極 (P I X) (線状部分 51)、及び反射部 31 の画素電極 (P I X) (線状部分 52) を映像線 (D L) に対して斜めに延在させることによって満たすことができる。

このように構成された本変形例においても、前述の実施例 1 と同様に、半透過型液晶表示装置の反射効率の向上を図ることが可能となる。

【0017】

[実施例 2]

図 16 は、本発明の実施例 2 である半透過型液晶表示装置の T F T 基板側の 1 サブピクセルの平面図、

図 17 は、図 16 の T F T 基板と C F 基板とを重ね合わせた平面図、

図 18 は、図 17 の D - D ' 線に沿った断面構造を示す断面図である。

なお、図 17 の A - A ' 線に沿った断面図及び B - B ' 線に沿った断面図は、図 3 , 図 4 と同様である。

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、以下の構成が異なっている。

即ち、本実施例 2 の半透過型液晶表示装置では、反射部 31 の画素電極 (P I X) (線状部分 52) が屈曲していることに合わせて、反射部 31 の遮光膜 (B M)、反射開口部、及びカラーフィルタ (C F R , C F G , C F B) も屈曲、換言すれば、反射部 31 の画素電極 (P I X) (線状部分 52) が映像線 (D L) に対して斜めになっていることに合わせて、反射部 31 の遮光膜 (B M)、反射開口部、及びカラーフィルタ (C F R , C F G , C F B) も映像線 (D L) に対して斜めになっている。このような構成にすることに

より、開口率を最大限に広げることができる。

【 0 0 1 8 】

[実施例 3]

図 1 9 は、本発明の実施例 3 である半透過型液晶表示装置の 1 サブピクセルの平面図、図 2 0 は、図 1 9 の E - E ' 線に沿った断面構造を示す断面図である。

なお、図 1 9 の A - A ' 線に沿った断面図及び B - B ' 線に沿った断面図は、図 3 , 図 4 と同様である。

本実施例 3 の半透過型液晶表示装置は、基本的に前述の実施例 2 と同様の構成になっており、以下の構成が異なっている。

即ち、本実施例 3 の半透過型液晶表示装置では、反射部 3 1 の縦方向（映像線（DL）の延在方向）の遮光膜（BM）が除去、換言すれば、走査線（GL）に沿って隣接する各サブピクセル間の反射部 3 1 における境界領域に遮光膜（BM）が形成されていない。

反射部 3 1 では、映像線（DL）上に反射電極（RAL）が存在するため、反射部 3 1 の縦方向（映像線（DL）の延在方向）の遮光膜（BM）を必ずしも設ける必要はない。また、反射部 3 1 の縦方向（映像線（DL）の延在方向）の遮光膜（BM）を除去することで、その部分も反射に寄与することができるため、更なる反射率の向上が期待できる。

【 0 0 1 9 】

[実施例 4]

図 2 1 は、本発明の実施例 4 である半透過型液晶表示装置の TFT 基板側の 1 サブピクセルの平面図、

図 2 2 は、図 2 1 の TFT 基板と CF 基板とを重ね合わせた平面図、

図 2 3 は、図 2 2 の F - F ' 線に沿った断面構造を示す断面図である。

なお、図 2 2 の A - A ' 線に沿った断面図及び B - B ' 線に沿った断面図は、図 3 , 図 4 と同様である。

本実施例 4 の半透過型液晶表示装置は、基本的に前述の実施例 3 と同様の構成になっており、以下の構成が異なっている。

即ち、本実施例 4 の半透過型液晶表示装置では、透過部 3 0 の画素電極（PIX）（線状部分 5 1）の本数よりも反射部 3 1 の画素電極（PIX）（線状部分 5 2）の本数の方が多くなっている。また、反射部 3 1 のカラーフィルタ（CFR, CFG, CFB）の一部を除去して遮光膜（BM）の幅よりも広い目開き部（CFLS）が設けられている。

反射部 3 1 の画素電極（PIX）（線状部分 5 2）の本数を増やすことにより、走査線（GL）に沿って隣接する各サブピクセル間の反射部 3 1 における境界領域近傍も反射表示に寄与させることができるため、更に反射率を向上させることができる。また、カラーフィルタ（CFR, CFG, CFB）の一部を除去して目開き部（CFLS）を設けることにより、カラーフィルタ（CFR, CFG, CFB）に起因する光の吸収を少なくすることができるため、更に反射率を向上させることができる。

図 2 4 は、本発明の実施例 4 の変形例である半透過型液晶表示装置の 1 サブピクセルの平面図である。

実施例 4 では、カラーフィルタの一部を画素電極と平行に斜め方向に除去しているが、必ずしも斜め方向に除去する必要は無く、例えば図 2 4 に示すように縦方向（映像線（DL）の延在方向）に除去しても何ら問題ない。

【 0 0 2 0 】

[実施例 5]

図 2 5 は、本発明の実施例 5 である半透過型液晶表示装置の TFT 基板側の 1 サブピクセルの平面図、

図 2 6 は、図 2 5 の TFT 基板と CF 基板とを重ね合わせた平面図である。

本実施例 5 の半透過型液晶表示装置は、基本的に前述の実施例 4 と同様の構成になっており、以下の構成が異なっている。

即ち、本実施例 5 の半透過型液晶表示装置では、1 サブピクセルの画素電極（PIX）全体が隣り合う 2 本の映像線（DL1, DL2）の間に収まるように配置されている。画

10

20

30

40

50

素電極（ $P I X$ ）が映像線（ $D L 1$ ， $D L 2$ ）からはみ出してしまうと、液晶ディスプレイの端（左端，右端）において画素の一部が欠損してしまい、表示が乱れてしまう可能性がある。従って、1サブピクセルの画素電極（ $P I X$ ）全体が2本の映像線（ $D L 1$ ， $D L 2$ ）の間に収まることがより望ましい。

【0021】

[実施例6]

図27は、本発明の実施例6である半透過型液晶表示装置のTFT基板側の1サブピクセルの平面図である。

本実施例6の半透過型液晶表示装置は、基本的に前述の実施例4と同様の構成になっており、以下の構成が異なっている。

10

即ち、本実施例6の半透過型液晶表示装置では、透過部30の画素電極（ $P I X$ ）（線状部分51）と反射部31の画素電極（ $P I X$ ）（線状部分52）が、2方向に夫々屈曲している。このように、透過部30の画素電極（ $P I X$ ）（線状部分51）と反射部31の画素電極（ $P I X$ ）（線状部分52）を少なくとも2方向に夫々屈曲させることにより、液晶層（ $L C$ ）の液晶分子配向状態をマルチドメイン配向にすることができ、視野角を広げることが可能となる。

図28は、本発明の実施例6の変形例である半透過型液晶表示装置のTFT基板側の1サブピクセルの平面図である。

本変形例では、画素電極（ $P I X$ ）と同じように映像線（ $D L$ ）も屈曲している。このような構成にすることにより、透過開口率を向上させることができる。

20

【0022】

[実施例7]

図29は、本発明の実施例7である半透過型液晶表示装置において、ポジ型液晶を用いた時の液晶初期配向方向と画素電極の延在方向との関係を示す図、

図30は、本発明の実施例7である半透過型液晶表示装置において、ネガ型液晶を用いた時の液晶初期配向方向と画素電極の延在方向との関係を示す図である。

本実施例7の半透過型液晶表示装置は、画素電極（ $P I X$ ）と対向電極（ $C O M$ ）とが同一層に形成されており、透過部30及び反射部31において、画素電極（ $P I X$ ）の線状部分（51，52）の間にも対向電極（ $C O M$ ）を配置した電極構造になっている。

このように構成された本実施例7においても、前述の実施例1と同様に、半透過型液晶表示装置の反射率の向上を図ることができる。

30

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】

【0023】

【図1】本発明の前提となる半透過型液晶表示装置において、TFT基板側の1サブピクセルの平面図である。

【図2】図1のTFT基板とCF基板とを重ね合わせた平面図である。

【図3】図2のA-A'に沿った断面構造を示す断面図である。

40

【図4】図2のB-B'に沿った断面構造を示す断面図である。

【図5】図2のC-C'に沿った断面構造を示す断面図である。

【図6】図1に示す半透過型液晶表示装置において、ポジ型液晶を用いた時の液晶初期配向方向と画素電極の延在方向との関係を示す図である。

【図7】図1に示す半透過型液晶表示装置において、ネガ型液晶を用いた時の液晶初期配向方向と画素電極の延在方向との関係を示す図である。

【図8】図1に示す半透過型液晶表示装置において、ポジ型液晶を用いた時の透過部の電圧-透過率特性の θt 依存性を示す図である。

【図9】図1に示す半透過型液晶表示装置において、ポジ型液晶を用いた時の反射部の電圧-反射率特性の θr 依存性を示す図である。

50

【図 1 0】図 1 に示す半透過型液晶表示装置において、ポジ型液晶を用いた時の透過部の電圧 - 透過率特性の θ_t 依存性に関して一例 ($\theta_t = 20^\circ$ の場合と 5° の場合) を示す図である。

【図 1 1】図 1 に示す半透過型液晶表示装置において、ポジ型液晶を用いた時の反射部の電圧 - 反射率特性の θ_r 依存性に関して一例 ($\theta_r = 20^\circ$ の場合と 5° の場合) を示す図である。

【図 1 2】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、ポジ型液晶を用いた時の液晶初期配向方向と画素電極の延在方向との関係を示す図である。

【図 1 3】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、ネガ型液晶を用いた時の液晶初期配向方向と画素電極の延在方向との関係を示す図である。

10

【図 1 4 - 1】図 1 に示す半透過型液晶表示装置において、ポジ型液晶を用いた時の透過部の電圧 - 透過率特性及び反射部の電圧 - 反射率特性を示す図である。

【図 1 4 - 2】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、ポジ型液晶を用いた時の透過部の電圧 - 透過率特性及び反射部の電圧 - 反射率特性を示す図である。

【図 1 5】本発明の実施例 1 の変形例である半透過型液晶表示装置において、ネガ型液晶を用いた時の液晶初期配向方向と画素電極の延在方向との関係を示す図である。

【図 1 6】本発明の実施例 2 である半透過型液晶表示装置の T F T 基板側の 1 サブピクセルの平面図である。

【図 1 7】図 1 6 の T F T 基板と C F 基板とを重ね合わせた平面図である。

【図 1 8】図 1 7 の D - D' 線に沿った断面構造を示す断面図である。

20

【図 1 9】本発明の実施例 3 である半透過型液晶表示装置の 1 サブピクセルの平面図である。

【図 2 0】図 1 9 の E - E' 線に沿った断面構造を示す断面図である。

【図 2 1】本発明の実施例 4 である半透過型液晶表示装置の T F T 基板側の 1 サブピクセルの平面図である。

【図 2 2】図 2 1 の T F T 基板と C F 基板とを重ね合わせた平面図である。

【図 2 3】図 2 1 の F - F' 線に沿った断面構造を示す断面図である。

【図 2 4】本発明の実施例 4 の変形例である半透過型液晶表示装置の 1 サブピクセルの平面図である。

【図 2 5】本発明の実施例 5 である半透過型液晶表示装置の T F T 基板側の 1 サブピクセルの平面図である。

30

【図 2 6】図 2 5 の T F T 基板と C F 基板とを重ね合わせた平面図である。

【図 2 7】本発明の実施例 6 である半透過型液晶表示装置の T F T 基板側の 1 サブピクセルの平面図である。

【図 2 8】本発明の実施例 6 の変形例である半透過型液晶表示装置の T F T 基板側の 1 サブピクセルの平面図である。

【図 2 9】本発明の実施例 7 である半透過型液晶表示装置において、ポジ型液晶を用いた時の液晶初期配向方向と画素電極の延在方向との関係を示す図である。

【図 3 0】本発明の実施例 7 である半透過型液晶表示装置において、ネガ型液晶を用いた時の液晶初期配向方向と画素電極の延在方向との関係を示す図である。

40

【符号の説明】

【 0 0 2 4 】

3 0 透過部

3 1 反射部

5 1 , 5 2 線状部分

5 3 連結部分

A L 1 , A L 2 配向膜

B M 遮光膜 (ブラックマトリックス)

C F R , C F G , C F B カラーフィルタ

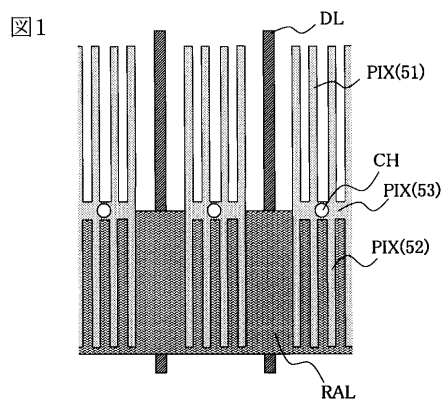
C F L S カラーフィルタの目開き部

50

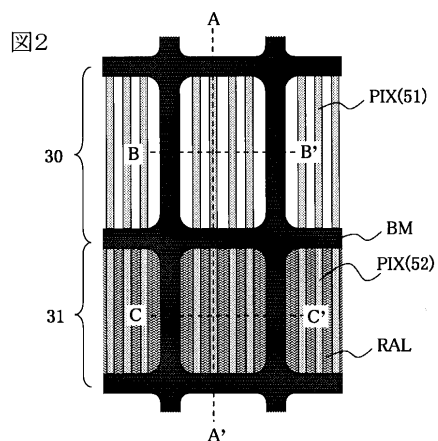
CH	コンタクトホール	
COM	対向電極	
DL, DL1, DL2	映像線 (	
GI	ゲート絶縁膜	
GL	走査線 (ゲート線)	
LC	液晶層	
MR	段差形成層	
OC	保護膜	
PAS1, PAS2	絶縁膜	
PIX	画素電極	
POL1, POL2	偏光板	
RAL	反射電極	
RET	位相差板	
SUB1, SUB2	ガラス基板	

10

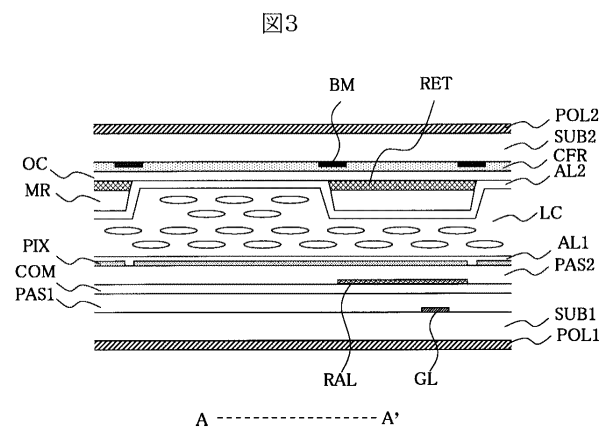
【图 1】



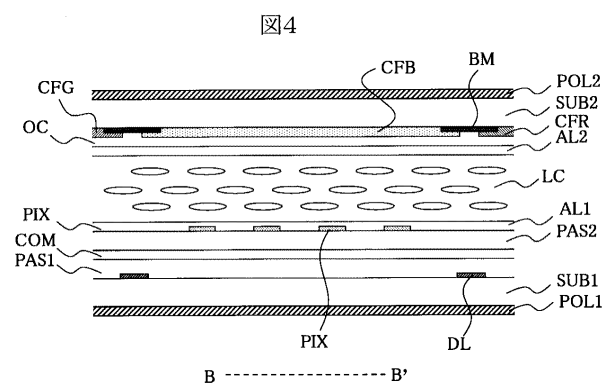
【圖 2】



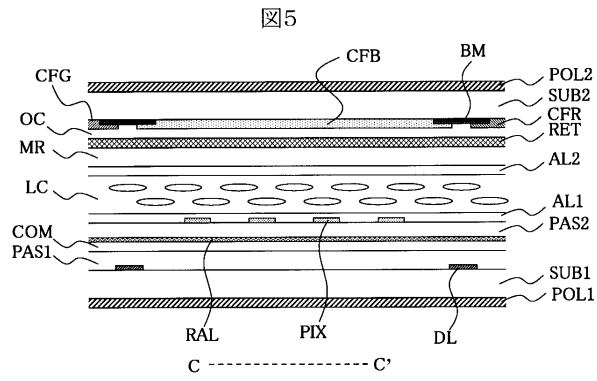
【圖 3】



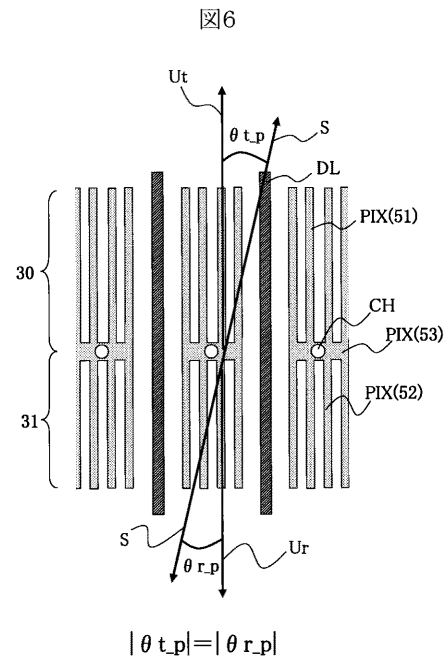
【圖 4】



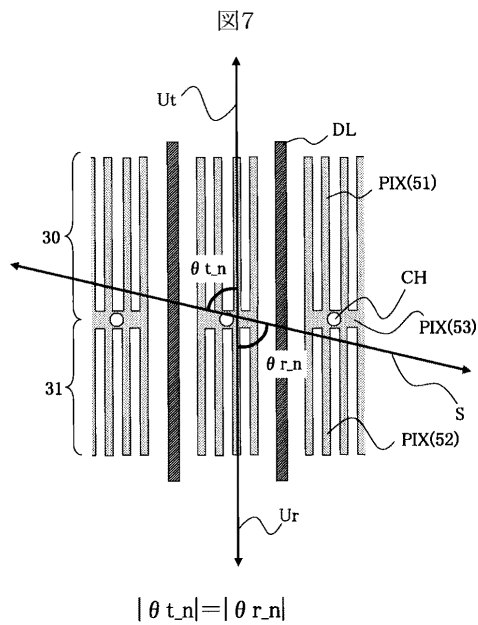
【図5】



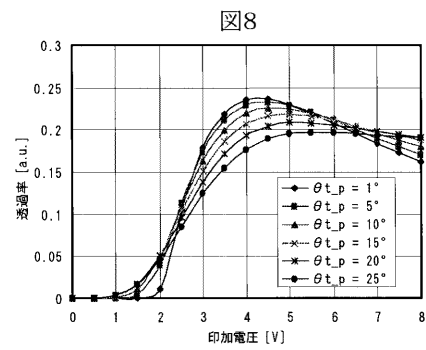
【図6】



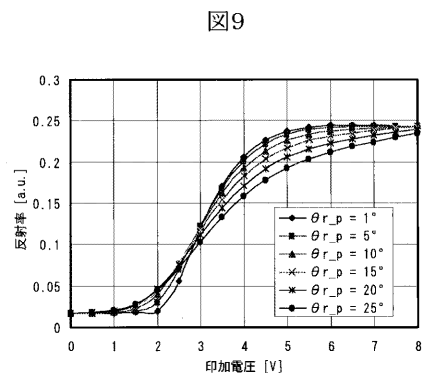
【図7】



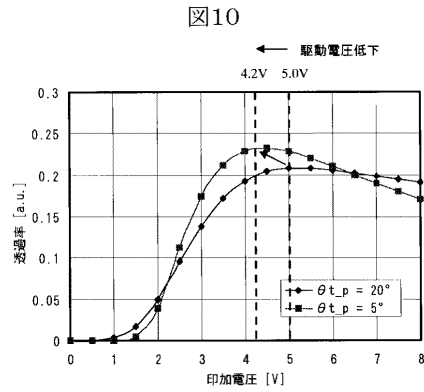
【図8】



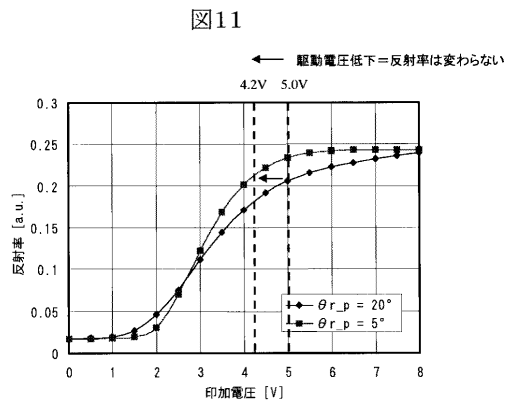
【図9】



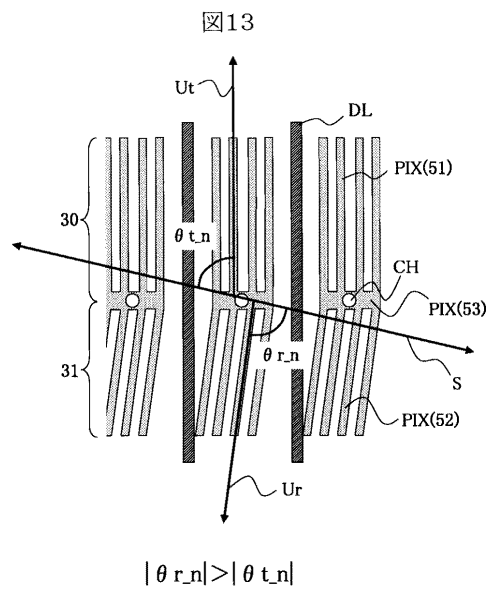
【図10】



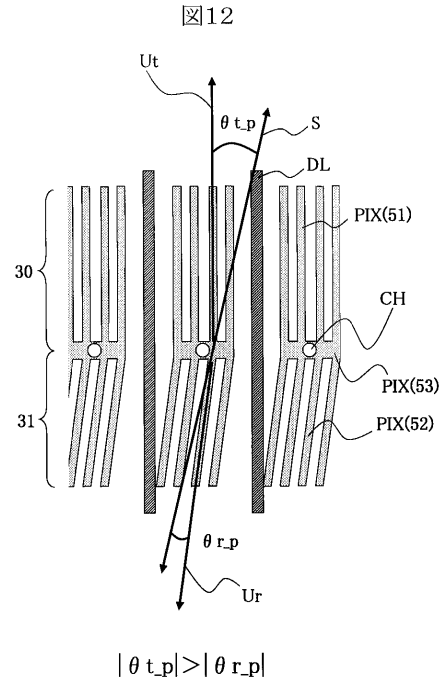
【図11】



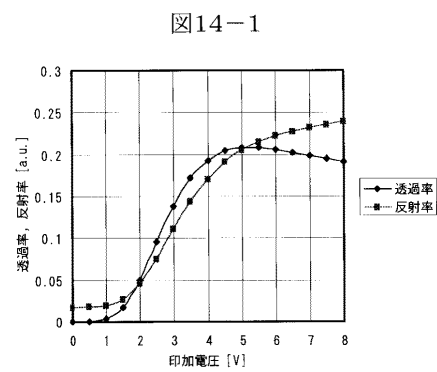
【図13】



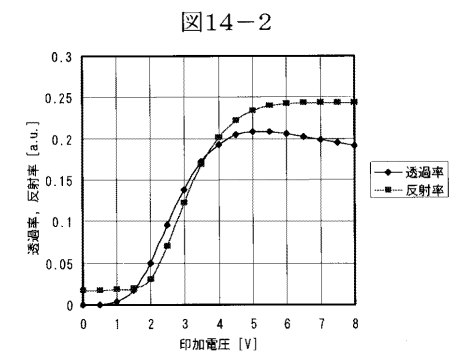
【図12】



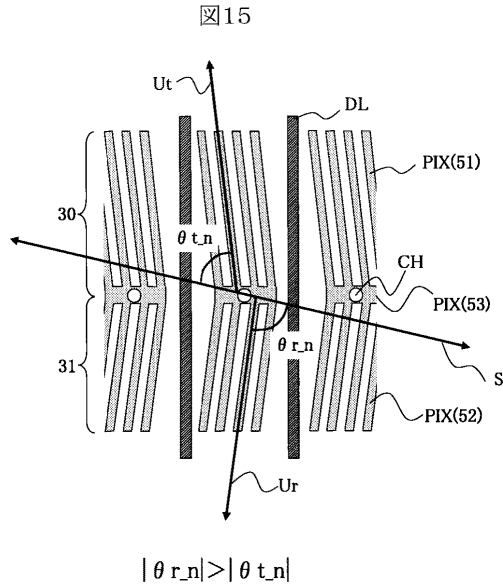
【図14-1】



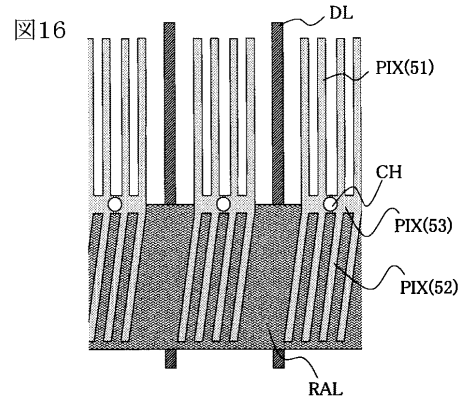
【図14-2】



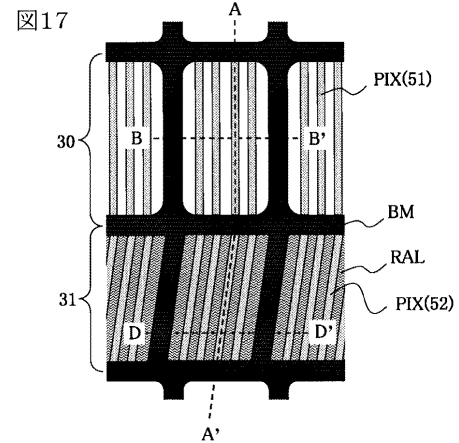
【図15】



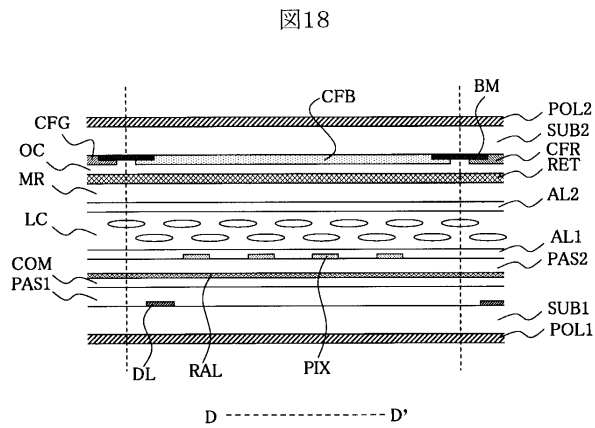
【図16】



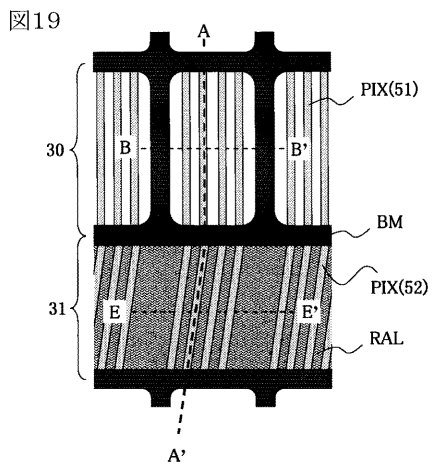
【図17】



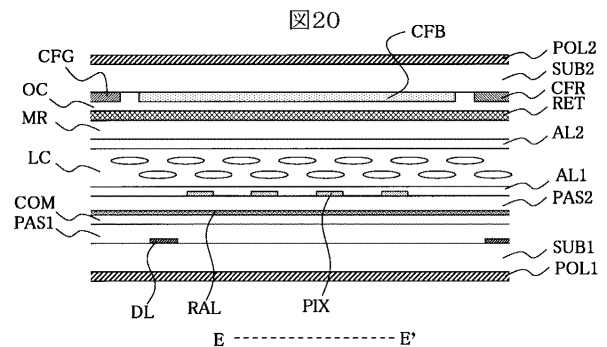
【図18】



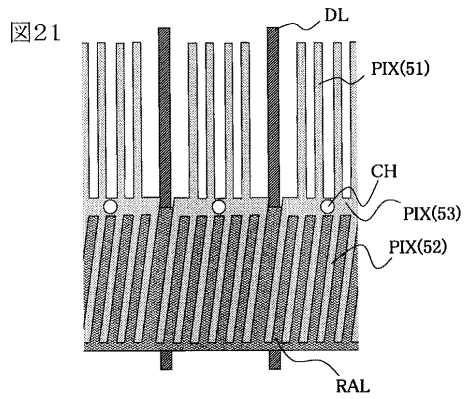
【図19】



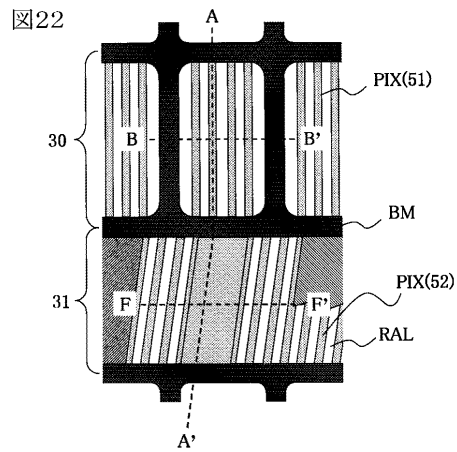
【図20】



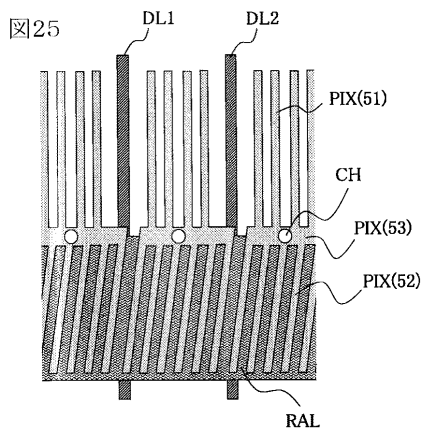
【図 2 1】



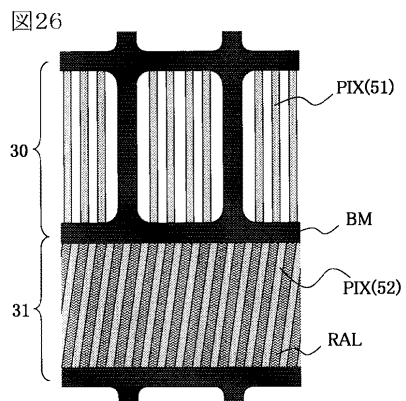
【図 2 2】



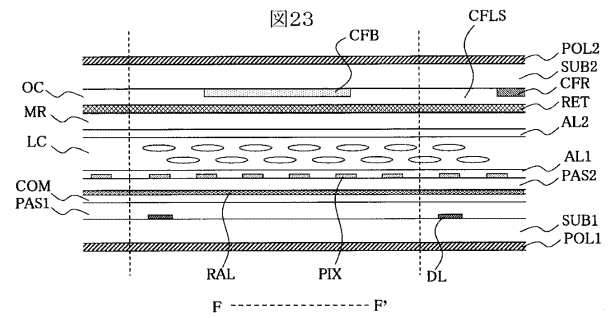
【図 2 5】



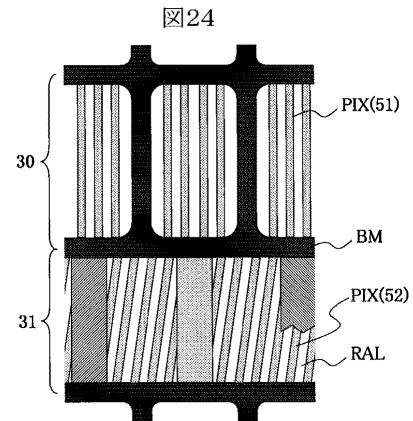
【図 2 6】



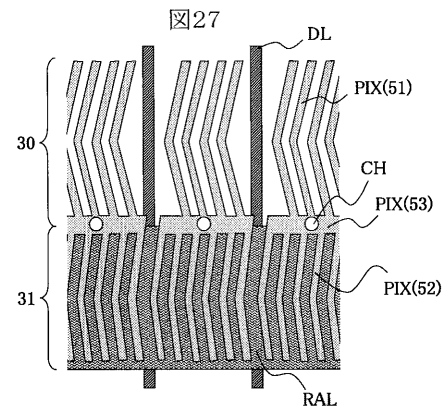
【図 2 3】



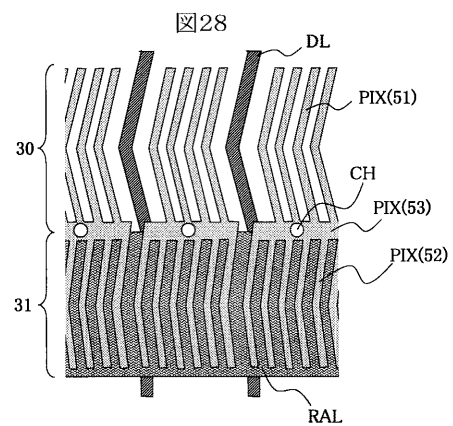
【図 2 4】



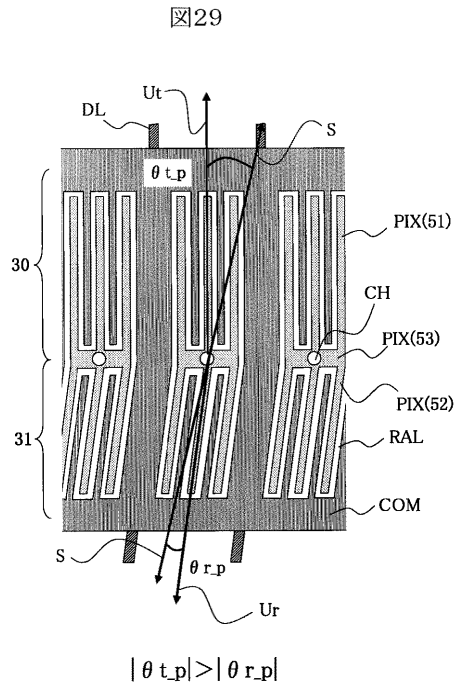
【図 2 7】



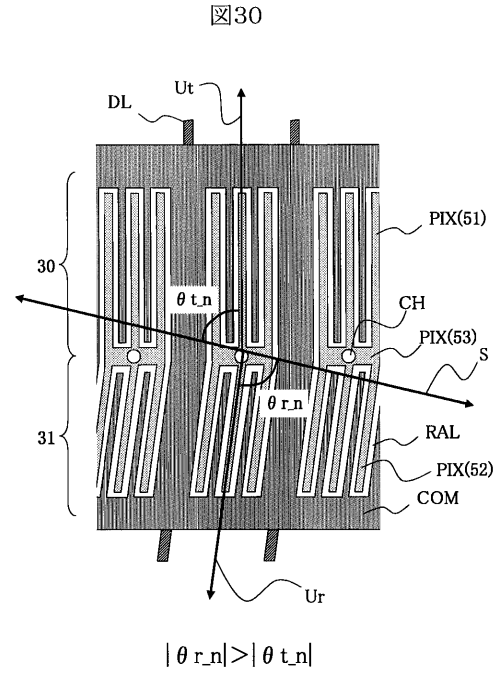
【図 2 8】



【図29】



【図30】



フロントページの続き

- (72)発明者 丹野 淳二
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
- (72)発明者 今山 寛隆
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
- (72)発明者 永田 徹也
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

審査官 森江 健蔵

- (56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 3 3 8 2 6 4 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 0 0 4 1 2 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 F	1 / 1 3 3 5
G 0 2 F	1 / 1 3 4 3
G 0 2 F	1 / 1 3 6 8

专利名称(译)	半透过型液晶表示装置		
公开(公告)号	JP4837482B2	公开(公告)日	2011-12-14
申请号	JP2006212236	申请日	2006-08-03
[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		
当前申请(专利权)人(译)	日立显示器有限公司 松下液晶显示器有限公司		
[标]发明人	井桁幸一 丹野淳二 今山寛隆 永田徹也		
发明人	井桁 幸一 丹野 淳二 今山 寛隆 永田 徹也		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/134363 G02F1/133512 G02F1/133555 G02F2201/122		
FI分类号	G02F1/1335.520 G02F1/1343 G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H091/FA15Y 2H091/FD01 2H091/FD04 2H091/GA02 2H091/GA03 2H091/GA06 2H091/HA05 2H091/HA09 2H091/JA03 2H091/LA16 2H091/LA19 2H092/GA12 2H092/GA13 2H092/GA14 2H092/JB01 2H092/JB04 2H092/JB05 2H092/NA01 2H191/FA02Y 2H191/FA14Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30Y 2H191/FA31Y 2H191/FB14 2H191/FD04 2H191/FD05 2H191/FD09 2H191/GA05 2H191/GA19 2H191/HA15 2H191/HA34 2H191/JA03 2H191/LA31 2H191/NA14 2H191/NA24 2H191/NA29 2H191/PA42 2H191/PA60 2H192/AA24 2H192/BB03 2H192/BB13 2H192/BB53 2H192/BB73 2H192/BC31 2H192/BC63 2H192/BC74 2H192/CC55 2H192/EA22 2H192/EA43 2H192/GD12 2H192/JA33 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30Y 2H291/FA31Y 2H291/FB14 2H291/FD04 2H291/FD05 2H291/FD09 2H291/GA05 2H291/GA19 2H291/HA15 2H291/HA34 2H291/JA03 2H291/LA31 2H291/NA14 2H291/NA24 2H291/NA29 2H291/PA42 2H291/PA60		
审查员(译)	森江 健蔵		
其他公开文献	JP2008039998A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

为了提高透反液晶显示装置的反射效率。在半透射型液晶显示装置中，液晶层的液晶初始取向方向与透射部分的像素电极的延伸方向之间形成的角度之间的窄角是 θ_t ，并且液晶初始取向方向和反射当像素部分的像素电极的延伸方向形成的角度中的窄角为 θ_r 时，
 (1) 当液晶层是正型液晶时，满足 $\theta_t > \theta_r$ 的关系， (2) 当液晶层是负型液晶时，满足 $\theta_r > \theta_t$ 的关系。 .The 12

図 2

