

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-304257

(P2007-304257A)

(43) 公開日 平成19年11月22日(2007.11.22)

(51) Int.Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

F I

G02F 1/1335 500

G02F 1/1335 505

テーマコード (参考)

2H091

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2006-131299 (P2006-131299)

(22) 出願日 平成18年5月10日 (2006.5.10)

(71) 出願人 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

(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

(72) 発明者 今山 寛隆

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】 液晶表示装置

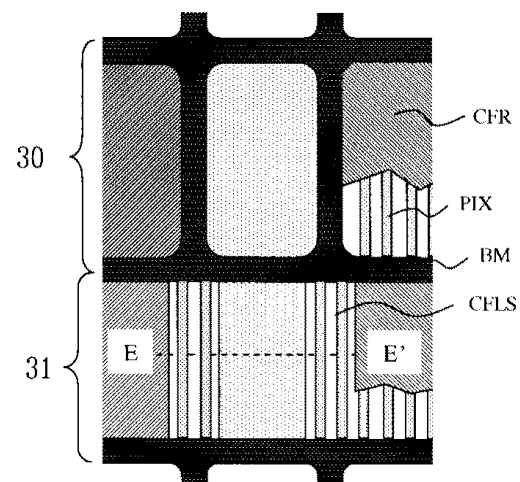
(57) 【要約】

【課題】 反射率あるいは透過率を従来よりも大幅に向上させる。

【解決手段】 一对の基板と、前記一对の基板間に挟持される液晶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、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サブピクセルは、アクティブ素子と、画素電極と、対向電極とを有し、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液晶表示装置であって、前記一对の基板のうち他方の基板上に、遮光膜と、カラーフィルタとが形成され、前記一对の基板のうち一方の基板上に、前記アクティブ素子に走査電圧を供給する走査線が形成され、前記走査線に沿って隣接する各サブピクセル間の境界領域に、遮光膜と、カラーフィルタが形成されていない。

【選択図】 図2

図2



【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、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サブピクセルは、アクティブ素子と、画素電極と、対向電極とを有し、
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液晶表示装置であって、
前記一対の基板のうち他方の基板上に、遮光膜と、カラーフィルタとが形成され、
前記一対の基板のうち一方の基板上に、前記アクティブ素子に走査電圧を供給する走査線が形成され、
前記走査線に沿って隣接する各サブピクセル間の境界領域に、遮光膜と、カラーフィルタが形成されていないことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記画素電極は、複数本の櫛歯電極で構成され、
前記複数本の櫛歯電極の少なくとも 1 本が、前記境界領域に配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記画素電極は、複数本の櫛歯電極で構成され、
前記複数本の櫛歯電極の中で最も前記映像線に近い櫛歯電極と、前記映像線の中心との間の距離が $6\ \mu\text{m}$ 以内であることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記複数本の櫛歯電極の中で最も前記映像線に近い櫛歯電極と、前記映像線の中心との間の距離が $5\ \mu\text{m}$ 以内であることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記複数本の櫛歯電極の中で最も前記映像線に近い櫛歯電極と、前記映像線の中心との間の距離が $4\ \mu\text{m}$ 以内であ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】

前記画素電極と前記対向電極は、前記一対の基板のうち一方の基板上に形成されることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記画素電極と前記対向電極は、前記一対の基板のうち一方の基板上に形成され、
前記対向電極は反射電極を構成することを特徴とする請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記各サブピクセルは、透過部と反射部とを有し、
前記画素電極と前記対向電極は、前記一対の基板のうち一方の基板上に形成され、
前記対向電極の前記反射部の部分は、反射電極を構成し、
前記一対の基板のうち他方の基板は、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 ないし請求項 5 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記遮光膜と、前記カラーフィルタが形成されていない境界領域は、前記各サブピクセルの前記反射部の間の境界領域であることを特徴とする請求項 8 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記一対の基板のうち他方の基板は、前記反射部と対向する領域に光の偏光状態を制御する光学素子を有することを特徴とする請求項 8 または請求項 9 に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

前記反射電極は、前記対向電極上に形成された金属膜で構成されることを特徴とする請求項 7 ないし請求項 10 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 12】

前記対向電極上に形成される層間絶縁膜を有し、

前記画素電極は、前記層間絶縁膜上に形成されることを特徴とする請求項 6 ないし請求項 11 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 13】

前記画素電極は、前記一对の基板のうち一方の基板上に形成され、

前記対向電極は、前記一对の基板のうち他方の基板上に形成されることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 14】

前記各サブピクセルは、透過部と反射部とを有し、

前記画素電極は、前記一对の基板のうち一方の基板上に形成され、

前記対向電極は、前記一对の基板のうち他方の基板上に形成され、

前記対向電極の前記反射部の部分は、反射電極を構成し、

前記一对の基板のうち他方の基板は、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 ないし請求項 5 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 15】

前記遮光膜と、前記カラーフィルタが形成されていない境界領域は、前記各サブピクセルの前記反射部の間の境界領域であることを特徴とする請求項 13 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に係り、特に、反射率あるいは透過率を向上させた液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、下記特許文献 1 などに記載されているように、1 サブピクセル内に、透過部と反射部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。

図 23 は、従来の半透過型液晶表示装置の一例の 1 サブピクセルの平面図である。図 24 は、図 23 の A - A' 切断に沿った断面構造を示す断面図、図 25 は、図 23 の B - B' 切断線に沿った断面構造を示す断面図、図 26 は、図 23 の C - C' 切断線に沿った断面構造を示す断面図である。

図 23 において、30 は透過部、31 は反射部であり、図 25 は、透過部 30 の断面構造、図 26 は、反射部 31 の断面構造を示す。図 23 に示す半透過型液晶表示装置では、ガラス基板 (SUB2) の主表面側が観察側となっている。

また、図 23 ~ 図 26 において、SUB1, SUB2 はガラス基板、RET は位相差板、GI はゲート絶縁膜、PAS1 ~ PAS4 は絶縁膜、POL1, POL2 は偏光板、BM はブラックマトリクス、CFR, CFG, CFB はカラーフィルタ、OC は保護膜、MR は段差形成層、AL1, AL2 は配向膜、RAL は反射電極、LC は液晶層、PIX は画素電極、COM は対向電極、GL は走査線 (ゲート線)、DL は映像線 (ドレイン線またはソース線) である。

【0003】

図 23 に示す従来の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、層間絶縁膜 (PAS2) 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) の幅は $4\mu\text{m}$ 、画素電極 (PIX) 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。

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

10

20

30

40

50

。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差板 (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。

【0004】

図 27 は、従来の透過型液晶表示装置の一例の TFT 基板側の 1 サブピクセルの平面図である。図 28 は、図 27 に示す TFT 基板と CF 基板とを重ね合わせた 1 サブピクセルの平面図である。図 29 は、図 28 の M-M' 切断線に沿った断面構造を示す断面図である。

なお、図 27 ~ 図 29 において、SUB1, SUB2 はガラス基板、GI はゲート絶縁膜、PAS1 ~ PAS4 は絶縁膜、POL1, POL2 は偏光板、BM はブラックマトリクス、CFR, CFG, CFB はカラーフィルタ、OC は保護膜、AL1, AL2 は配向膜、LC は液晶層、PIX は画素電極、COM は対向電極、GL は走査線 (ゲート線)、DL は映像線 (ドレイン線またはソース線)、CH はコンタクトホールである。

図 27 に示す液晶表示装置は、ガラス基板 (SUB1) 側には、櫛歯状の画素電極 (PIX) と平面状の対向電極 (COM) とが層間絶縁膜 (PAS2) を介して積層されており、画素電極 (PIX) と対向電極 (COM) 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。

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表示が可能となる。

【0005】

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

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

図 23 に示す従来の半透過型液晶表示装置では、隣接するサブピクセルの境界部には光りもれや混色を防ぐために、縦方向、および横方向にブラックマトリクス (BM) が配置される。これにより隣接するサブピクセルへの光りも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。

図 30 は、図 23 の C-C' 切断線に沿った反射率分布を示すグラフである。

図 30 のグラフから分かるように、サブピクセルの中央部では高い反射率が得られているが、ブラックマトリクス (BM) が配置されている場所は反射表示に寄与せず、反射率を低下していることがわかる。

図 31 は、図 23 に示す従来の半透過型液晶表示装置において、反射部 31 の縦方向のブラックマトリクス (BM) を除去した場合の 1 サブピクセルの平面図である。また、図 32 は、図 31 に示す D-D' 切断線に沿った反射率分布を示すグラフである。

【0007】

図 31 に示す従来の半透過型液晶表示装置では、反射部 31 の縦方向のブラックマトリクス (BM) を除去したことにより開口率は向上するが、隣接するサブピクセルへの光りもれや混色を防ぐために、櫛歯電極 (PIX) をサブピクセルの境界部から離す必要があり、反射率はほとんど向上していない。

そのため、従来の半透過型液晶表示装置においては、反射部 31 のカラーフィルタの一部を取り除き、目開きを設けて反射率を向上させている。

図 27 に示す従来の透過型液晶表示装置でも、隣接するサブピクセルの境界部には光りもれや混色を防ぐために、縦方向、および横方向にブラックマトリクス (BM) が配置される。これにより隣接するサブピクセルへの光りも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。

【0008】

10

20

30

40

50

このように、従来の半透過型液晶表示装置、あるいは、従来の透過型液晶表示装置では、サブピクセルの境界部にブラックマトリクス（ＢＭ）があるため、開口率が低下する。

また、サブピクセルの境界部にブラックマトリクス（ＢＭ）がない場合でも、サブピクセルの境界部が表示に寄与しないため、反射特性が劣るという問題点があった。

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、液晶表示装置において、反射率あるいは透過率を従来よりも大幅に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】

10

【０００９】

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、下記の通りである。

半透過型液晶表示装置において、反射率向上のためには、なるべく画素電極の櫛歯電極の本数を増やし、サブピクセルの端ぎりぎりまで、画素電極の櫛歯電極を配列する必要がある。その一方で、画素電極の櫛歯電極が、サブピクセルの端に近すぎると、もれ電界が発生し、隣接するサブピクセルの液晶が配向変化して、隣接するサブピクセルの一部が点灯してしまう。このことは、コントラスト比や色再現範囲の低下を招くため好ましくない。

通常、もれ電界によるコントラスト比や色再現範囲の低下を防ぐためには、画素の境界部にブラックマトリクスを配置し、もれ電界による光漏れを遮光するが、開口率が低下するという弊害がある。

20

開口率が低下することなく、もれ電界によるコントラスト比や色再現範囲の低下を防ぐためには、もれ電界が存在する箇所にカラーフィルタがなければよい。

即ち、もれ電界の部分が白表示されるため混色することがなく、また、カラーフィルタがないことにより反射率を向上させることができる。これは、反射表示のみならず透過表示においても当てはまる。

そこで、本発明では、反射率、もしくは透過率を向上させるために、隣接するサブピクセルの境界部のもれ電界が存在する箇所に、カラーフィルタと、ブラックマトリクスを形成せず、なおかつ、このサブピクセルの境界部に画素電極の少なくとも１本の櫛歯電極を配置する。

30

【発明の効果】

【００１０】

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。

本発明の液晶表示装置によれば、反射率あるいは透過率を大幅に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】

【００１１】

以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。

40

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。

〔実施例１〕

図１は、本発明の実施例１の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。図２は、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は、図２のＥ－Ｅ'切断線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、反射電極（ＲＡＬ）の図示は省略してある。また、本実施例の縦断面構造、透過部３０の横断構造は、図２４、図２５と同じである。

本実施例の半透過型液晶表示装置では、液晶層（ＬＣ）を挟んで、一对のガラス基板（ＳＵＢ１，ＳＵＢ２）が設けられる。本実施例の半透過型液晶表示装置では、ガラス基板

50

(SUB 2)の主表面側が観察側となっている。

ガラス基板(SUB 2; CF基板ともいう。)の液晶層側には、ガラス基板(SUB 2)から液晶層(LC)に向かって順に、ブラックマトリクス(BM)および赤・緑・青のカラーフィルタ層(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(SUB 2)の外側には偏光板(POL2)が形成される。

【0012】

また、ガラス基板(SUB 1; TFT基板ともいう。)の液晶層側には、ガラス基板(SUB 1)から液晶層(LC)に向かって順に、絶縁膜(PAS4)、ゲート絶縁膜(GI)、走査線(ゲート線ともいう)(GL)、層間絶縁膜(PAS3)、映像線(ソース線またはドレイン線ともいう)(DL)、層間絶縁膜(PAS1)、対向電極(COM; 共通電極ともいう)および反射電極(RAL)、層間絶縁膜(PAS2)、画素電極(PIX)、配向膜(AL1)が形成される。なお、ガラス基板(SUB 1)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、層間絶縁膜(PAS2)を介して重畳しており、画素電極(PIX)および対向電極(COM)は、例えば、ITO(Indium Tin Oxide)等の透明導電膜で構成される。これによって保持容量を形成している。尚、層間絶縁膜(PAS2)は、1層に限定されず、2層以上であっても良い。

【0013】

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(A1)の金属膜、あるいは、下層のモリブデン(Mo)と、上層のアルミニウム(A1)の2層構造であってもよい。

本実施例の半透過型液晶表示装置でも、画素電極(PIX)と平面状の対向電極(COM)とが、層間絶縁膜(PAS2)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。

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差板(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。

【0014】

本実施例は、透過部30の画素電極(PIX)の幅は4 μ m、画素電極(PIX)の間隙幅は6 μ m、反射部31の画素電極(PIX)の幅は3.5 μ m、画素電極(PIX)の間隙幅は4.5 μ mであり、反射部31の画素電極(PIX)の櫛歯電極の両端の2つが、隣接するサブピクセルの近傍にまで配置され、隣接するサブピクセルに電気力線を及ぼしている。そのため、本実施例では、反射部31の画素電極(PIX)の櫛歯電極の数が6本となり、透過部30の画素電極(PIX)の櫛歯電極の数の4本より多くなっている。

この場合に、反射部31の画素電極(PIX)の複数本の櫛歯電極の中で最も映像線(DL)に近い櫛歯電極と、映像線(DL)の中心との間の距離は6 μ m以内、好ましくは、5 μ m以内、より好ましくは、4 μ m以内であることが望ましい。

このように、画素電極(PIX)の櫛歯電極を配置することで、反射部31の全領域を点灯させることができるため、反射率向上に非常に有効である。

さらに、1サブピクセルの単色表示においては、隣接するサブピクセルの一部も反射表示に寄与させることができるため、反射率向上には非常に有効である。

本実施例では、反射部31のサブピクセルの境界部には、カラーフィルタと、ブラックマトリクス(BM)が形成されていない。反射部31のサブピクセルの境界部のカラーフ

10

20

30

40

50

フィルタと、ブラックマトリクス（ＢＭ）を除去し、目開き部（ＣＦＬＳ）を形成することにより、隣接するサブピクセルに電気力線が及んでも混色することがなく、コントラスト比や色再現範囲の低下を防ぐことができる。

【００１５】

このような画素電極（ＰＩＸ）の櫛歯電極の構成と、カラーフィルタが形成されていない領域（カラーフィルタの目開き部（ＣＦＬＳ））を組み合わせることで、コントラスト比や色再現範囲の低下を防ぎながら、反射率を大幅に向上させることができる。

さらに、反射率を向上させるには、カラーフィルタの目開き部（ＣＦＬＳ）に、画素電極（ＰＩＸ）の櫛歯電極の少なくとも一部が配置されていることが望ましい。

これは、反射の効率が最も高いのが画素電極（ＰＩＸ）の櫛歯電極の電極エッジ部であるためであり、少なくとも電極エッジ部がカラーフィルタの目開き部（ＣＦＬＳ）に配置されていることで、反射の効率を向上できるためである。

図４は、図２のＥ－Ｅ'切断線に沿った反射率分布を示すグラフである。なお、図４、および後述する図において、画素の境界は、図３に示すような映像線（ＤＬ）の中心である。

図４のグラフから分かるように、サブピクセルの中央部は、一様な反射率が得られており、カラーフィルタの目開き部（ＣＦＬＳ）では反射率が大幅に向上していることが分かる。なお、カラーフィルタの目開き部（ＣＦＬＳ）の幅を、図３の T_w 、映像線（ＤＬ）の間隔を図３の T とすると、 $T/10 \leq T_w \leq T/1.5$ が好ましい。

さらに、画素電極（ＰＩＸ）の櫛歯電極を、サブピクセルの端まで配置したことにより、隣接するサブピクセルの一部も反射に寄与していることがわかる。この場合、隣接するサブピクセルの点灯部分には、カラーフィルタが形成されていないため、混色によるコントラスト比や色再現範囲の低下はない。

【００１６】

[比較例１]

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

図７は、図６のＦ－Ｆ'切断線に沿った断面構造を示す断面図である。なお、図６において、反射電極（ＲＡＬ）の図示は省略してある。また、図５、図６に示す比較例の半透過型液晶表示装置の縦断面構造、透過部３０の横断面構造は、図２４、図２５と同様である。

比較例１では、本実施例１とは異なり、反射部３１のカラーフィルタの目開き部（ＣＦＬＳ）を画素中央に設けている。

図８は、図６のＦ－Ｆ'切断線に沿った反射率分布を示すグラフである。

図８のグラフから分かるように、中央のカラーフィルタの目開き（ＣＦＬＳ）部では反射率が大幅に向上しているが、サブピクセルの端においては、隣接するサブピクセルに電気力線がもれている。

隣接するサブピクセルには別の色のカラーフィルタがあるため、混色によるコントラスト比や色再現範囲の低下が生じてしまう。

【００１７】

図９は、図２３に示す従来の半透過型液晶表示装置、図３１に示す従来の半透過型液晶表示装置、図１に示す本実施例の半透過型液晶表示装置、図５に示す比較例の半透過型液晶表示装置の反射率の相対値を示すグラフである。

このグラフから分かるように、本実施例１の半透過型液晶表示装置では、図２３に示す従来の半透過型液晶表示装置、図３１に示す従来の半透過型液晶表示装置、図５に示す比較例の半透過型液晶表示装置に比べて、反射率が大幅に向上している。

なお、本実施例において、反射部３１のみならず、透過部３０においても、前述したような画素電極（ＰＩＸ）の櫛歯電極の構成と、カラーフィルタの目開き部（ＣＦＬＳ）を組み合わせることで、コントラスト比や色再現範囲の低下を防ぎながら、反射率を大幅に向上させることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 8 】

[実施例 2]

図 1 0 は、本発明の実施例 2 の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 1 は、図 1 0 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 2 は、図 1 1 の G - G ' 切断線に沿った断面構造を示す断面図、図 1 3 は、図 1 1 の H - H ' 切断線に沿った断面構造を示す断面図、図 1 4 は、図 1 1 の I - I ' 切断線に沿った断面構造を示す断面図である。

本実施例の半透過型液晶表示装置は、E C B (縦電界モード、ポジ液晶) 方式の半透過型液晶表示装置である。図 1 1 において、3 0 は透過部、3 1 は反射部である。

本実施例の半透過型液晶表示装置では、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。本実施例の半透過型液晶表示装置では、ガラス基板 (S U B 2 ; C F 基板ともいう。) の主表面側が観察側となっている。

ガラス基板 (S U B 2) の液晶層側には、ガラス基板 (S U B 2) から液晶層 (L C) に向かって順に、ブラックマトリクス (B M) および赤・緑・青のカラーフィルタ層 (C F R , C F G , C F B) 、保護膜 (O C) 、段差形成層 (M R) 、対向電極 (C O M ; 共通電極ともいう) 、配向膜 (A L 2) が形成される。なお、ガラス基板 (S U B 2) の外側には、位相差板 (R E T 2) と、偏光板 (P O L 2) が形成される。

【 0 0 1 9 】

また、ガラス基板 (S U B 1 ; T F T 基板ともいう。) の液晶層側には、ガラス基板 (S U B 1) から液晶層 (L C) に向かって順に、絶縁膜 (P A S 4) 、ゲート絶縁膜 (G I) 、走査線 (ゲート線ともいう) (G L) 、層間絶縁膜 (P A S 3) 、映像線 (ソース線またはドレイン線ともいう) (D L) 、層間絶縁膜 (P A S 1) 、画素電極 (P I X) 、反射電極 (R A L) 、配向膜 (A L 1) が形成される。なお、ガラス基板 (S U B 1) の外側には、位相差板 (R E T 1) 、偏光板 (P O L 1) が形成される。

本実施例では、ガラス基板 (S U B 1) 側に、平面状の画素電極 (P I X) が形成され、ガラス基板 (S U B 2) 側に、対向電極 (C O M) が平面状に共通に形成されており、画素電極 (P I X) と対向電極 (C O M) との間に形成される縦電界により液晶層 (L C) を配向変化させる。液晶層 (L C) は、初期配向は水平配向であり、縦電界により電界方向に配列する。

ガラス基板 (S U B 1) の外側には、位相差板 (R E T 1) と偏光板 (P O L 1) とが配置され、ガラス基板 (S U B 2) の外側には、位相差板 (R E T 2) と偏光板 (P O L 2) とが配置されており、透過部 3 0 および反射部 3 1 は、位相差板 (R E T 1 , R E T 2) 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。

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 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。

【 0 0 2 0 】

本実施例において、反射部 3 1 の画素電極 (P I X) が隣接するサブピクセルの近傍にまで配置しており、隣接するサブピクセルに電気力線を及ぼしている。

このように画素電極 (P I X) を配置することで、反射部 3 1 の全領域を点灯させることができるため、反射率向上には非常に有効である。

さらに、1 サブピクセルの単色表示においては、隣接するサブピクセルの一部も反射表示に寄与させることができるため、反射率向上には非常に有効である。

反射部 3 1 の隣接するサブピクセルの境界部には、カラーフィルタが形成されていない。サブピクセルの境界部のカラーフィルタを除去することにより、隣接するサブピクセルに電気力線が及んでも混色することがなく、コントラスト比や色再現範囲の低下を防ぐことができる。

このような画素電極 (P I X) の構成とカラーフィルタの目開き部 (C F L S) を組み合わせることで、コントラスト比や色再現範囲の低下を防ぎながら、反射率を大幅に向上することができる。

なお、本実施例において、反射部 31 のみならず、透過部 30 においても、前述したような画素電極 (PIX) の構成と、カラーフィルタの目開き部 (CFLS) を組み合わせることで、コントラスト比や色再現範囲の低下を防ぎながら、反射率を大幅に向上させることができる。

【0021】

[実施例 3]

図 15 は、本発明の実施例 3 の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。図 16 は、図 15 の TFT 基板と CF 基板とを重ね合わせた平面図である。図 17 は、図 16 の J - J' 切断線に沿った断面構造を示す断面図、図 18 は、図 16 の K - K' 切断線に沿った断面構造を示す断面図、図 19 は、図 16 の L - L' 切断線に沿った断面構造を示す断面図である。 10

本実施例の半透過型液晶表示装置は、VA (縦電界モード、ネガ液晶) 方式の半透過型液晶表示装置である。図 16 において、30 は透過部、31 は反射部である。

本実施例の半透過型液晶表示装置では、液晶層 (LC) を挟んで、一对のガラス基板 (SUB1, SUB2) が設けられる。本実施例の半透過型液晶表示装置では、ガラス基板 (SUB2; CF 基板ともいう。) の主表面側が観察側となっている。

ガラス基板 (SUB2) 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、ブラックマトリクス (BM) および赤・緑・青のカラーフィルタ層 (CFR, CFG, CFB)、保護膜 (OC)、段差形成層 (MR) および配向制御突起 (DPR)、対向電極 (COM; 共通電極ともいう)、配向膜 (AL2) が形成される。なお、ガラス基板 (SUB2) の外側には、位相差板 (RET2) と、偏光板 (POL2) が形成される。 20

【0022】

また、ガラス基板 (SUB1; TFT 基板ともいう。) 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、絶縁膜 (PAS4)、ゲート絶縁膜 (GI)、走査線 (ゲート線ともいう) (GL)、層間絶縁膜 (PAS3)、映像線 (ソース線またはドレイン線ともいう) (DL)、層間絶縁膜 (PAS1)、画素電極 (PIX)、反射電極 (RAL)、配向膜 (AL1) が形成される。なお、ガラス基板 (SUB1) の外側には、位相差板 (RET1)、偏光板 (POL1) が形成される。

本実施例では、基板 (SUB1) 側に、平面状の画素電極 (PIX) が形成され、ガラス基板 (SUB2) 側に、対向電極 (COM) が平面状に共通に形成されており、画素電極 (PIX) と対向電極 (COM) との間に形成される縦電界により液晶層 (LC) を配向変化させる。液晶層 (LC) は初期配向は垂直配向であり、縦電界により基板に対して平行になるように液晶分子が倒れて配列する。なお、液晶分子が倒れる方向は配向方向を制御するための手段、例えば、配向制御突起 (DPR) により制御する。 30

ガラス基板 (SUB1) の外側には、位相差板 (RET1) と偏光板 (POL1) とが配置され、ガラス基板 (SUB2) の外側には、位相差板 (RET2) と偏光板 (POL2) とが配置されており、透過部 30 および反射部 31 は、位相差板 (RET1, RET2) と液晶層 (LC) LC の複屈折性を利用して光の明暗を表示する。

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 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。 40

【0023】

本実施例において、反射部 31 の画素電極 (PIX) が隣接するサブピクセルの近傍にまで配置しており、隣接するサブピクセルに電気力線を及ぼしている。

このように画素電極 (PIX) を配置することで、反射部 31 の全領域を点灯させることができるため、反射率向上には非常に有効である。

さらに、1 サブピクセルの単色表示においては、隣接するサブピクセルの一部も反射表示に寄与させることができるため、反射率向上には非常に有効である。

反射部 31 の隣接するサブピクセルの境界部にはカラーフィルタが形成されていない。 50

反射部 31 の隣接するサブピクセルの境界部のカラーフィルタを除去することにより、隣接するサブピクセルに電気力線が及んでも混色することがなく、コントラスト比や色再現範囲の低下を防ぐことができる。

このような画素電極 (PIX) の構成と、カラーフィルタ目開き部 (CFLS) を組み合わせることで、コントラスト比や色再現範囲の低下を防ぎながら、反射率を大幅に向上させることができる。

なお、本実施例において、反射部 31 のみならず、透過部 30 においても、前述したような画素電極 (PIX) の構成と、カラーフィルタの目開き部 (CFLS) を組み合わせることで、コントラスト比や色再現範囲の低下を防ぎながら、反射率を大幅に向上させることができる。

10

【0024】

[実施例 4]

図 20 は、本発明の実施例 4 の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 21 は、図 20 の TFT 基板と CF 基板とを重ね合わせた平面図である。図 22 は、図 21 の N - N' 切断線に沿った断面構造を示す断面図である。

本実施例の透過型液晶表示装置は、IPS 方式の透過型液晶表示装置である。本実施例の透過型液晶表示装置では、液晶層 (LC) を挟んで、一对のガラス基板 (SUB1, SUB2) が設けられる。本実施例の半透過型液晶表示装置では、ガラス基板 (SUB2; CF 基板ともいう。) の主表面側が観察側となっている。なお、図 20 で CH はコンタクトホールである。

20

ガラス基板 (SUB2) 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、ブラックマトリクス (BM) および赤・緑・青のカラーフィルタ層 (CFR, CFG, CFB)、保護膜 (OC)、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。

【0025】

また、ガラス基板 (SUB1; TFT 基板ともいう。) 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、絶縁膜 (PAS4)、ゲート絶縁膜 (GI)、走査線 (ゲート線ともいう) (GL)、層間絶縁膜 (PAS3)、映像線 (ソース線またはドレイン線ともいう) (DL)、層間絶縁膜 (PAS1)、対向電極 (COM; 共通電極ともいう)、層間絶縁膜 (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。

30

本実施例では、ガラス基板 SUB1 (TFT 基板) 側には櫛歯状の画素電極 (PIX) と平面状の対向電極 (COM) とが層間絶縁膜 (PAS1) を介して積層されており、画素電極 (PIX) と対向電極 (COM) 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。

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表示が可能となる。

【0026】

本実施例では、画素電極 (PIX) の櫛歯電極を隣接するサブピクセルの近傍にまで配置しており、隣接するサブピクセルに電気力線を及ぼせている。

40

このように画素電極 (PIX) の櫛歯電極を配置することで、全領域を点灯させることができるため、透過率向上には非常に有効である。

さらに、1 サブピクセルの単色表示においては、隣接するサブピクセルの一部も透過表示に寄与させることができるため、透過率向上には非常に有効である。サブピクセルの境界部には、カラーフィルタが形成されていない。サブピクセルの境界部のカラーフィルタを除去することにより、隣接するサブピクセルに電気力線が及んでも混色することがなく、コントラスト比や色再現範囲の低下を防ぐことができる。

このような画素電極 (PIX) の櫛歯電極の構成とカラーフィルタの目開き部 (CFLS) を組み合わせることで、コントラスト比や色再現範囲の低下を防ぎながら、透過率を

50

大幅に向上することができる。

さらに、透過率を向上させるにはカラーフィルタの目開き部（ＣＦＬＳ）に画素電極（ＰＩＸ）の櫛歯電極の少なくとも１本が配置されていることが望ましい。

これは、透過の効率が最も高いのが、画素電極（ＰＩＸ）の櫛歯電極の電極エッジ部であるためであり、少なくとも電極エッジ部がカラーフィルタの目開き部（ＣＦＬＳ）を配置することで、透過を効率を向上させることが可能である。

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】

10

【００２７】

【図１】本発明の実施例１の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。

【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Ｅ－Ｅ’切断線に沿った断面構造を示す断面図である。

【図４】図２のＥ－Ｅ’切断線に沿った反射率分布を示すグラフである。

【図５】比較例の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。

【図６】図５のＴＦＴ基板とＣＦ基板とを重ね合わせた平面図である。

【図７】図６のＦ－Ｆ’切断線に沿った断面構造を示す断面図である。

20

【図８】図６のＦ－Ｆ’切断線に沿った反射率分布を示すグラフである。

【図９】図２３に示す従来の半透過型液晶表示装置、図３１に示す従来の半透過型液晶表示装置、図１に示す本実施例の半透過型液晶表示装置、図５に示す比較例の半透過型液晶表示装置の反射率の相対値を示すグラフである。

【図１０】本発明の実施例２の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。

【図１１】図１０のＴＦＴ基板とＣＦ基板とを重ね合わせた平面図である。

【図１２】図１１のＧ－Ｇ’切断線に沿った断面構造を示す断面図である。

【図１３】図１１のＨ－Ｈ’切断線に沿った断面構造を示す断面図である。

【図１４】図１１のＩ－Ｉ’切断線に沿った断面構造を示す断面図である。

30

【図１５】本発明の実施例３の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。

【図１６】図１５のＴＦＴ基板とＣＦ基板とを重ね合わせた平面図である。

【図１７】図１６のＪ－Ｊ’切断線に沿った断面構造を示す断面図である。

【図１８】図１６のＫ－Ｋ’切断線に沿った断面構造を示す断面図である。

【図１９】図１６のＬ－Ｌ’切断線に沿った断面構造を示す断面図である。

【図２０】本発明の実施例４の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２１】図２０のＴＦＴ基板とＣＦ基板とを重ね合わせた平面図である。

【図２２】図２１のＮ－Ｎ’切断線に沿った断面構造を示す断面図である。

【図２３】従来の半透過型液晶表示装置の一例の１サブピクセルの平面図である。

40

【図２４】図２３のＡ－Ａ’切断線に沿った断面構造を示す断面図である。

【図２５】図２３のＢ－Ｂ’切断線に沿った断面構造を示す断面図である。

【図２６】図２３のＣ－Ｃ’切断線に沿った断面構造を示す断面図である。

【図２７】従来の透過型液晶表示装置の一例のＴＦＴ基板側の１サブピクセルの平面図である。

【図２８】図２７に示すＴＦＴ基板とＣＦ基板とを重ね合わせた１サブピクセルの平面図である。

【図２９】図２８のＭ－Ｍ’切断線に沿った断面構造を示す断面図である。

【図３０】図２３のＣ－Ｃ’切断線に沿った反射率分布を示すグラフである。

【図３１】図２３～図２６に示す従来の半透過型液晶表示装置において、反射部３１の縦

50

方向のブラックマトリクス（ＢＭ）を除去した場合の１サブピクセルの平面図である。

【図３２】図３１に示すＤ－Ｄ'切断線に沿った反射率分布を示すグラフである。

【符号の説明】

【００２８】

３０ 透過部

３１ 反射部

ＳＵＢ１，ＳＵＢ２ ガラス基板

ＲＥＴ，ＲＥＴ１，ＲＥＴ２ 位相差板

ＧＩ ゲート絶縁膜

ＰＡＳ１～ＰＡＳ４ 絶縁膜

ＰＯＬ１，ＰＯＬ２ 偏光板

ＢＭ ブラックマトリクス

ＣＦＲ，ＣＦＧ，ＣＦＢ カラーフィルタ

ＣＦＬＳ カラーフィルタの目開き部

ＯＣ 保護膜

ＭＲ 段差形成層

ＤＰＲ 配向制御突起

ＡＬ１，ＡＬ２ 配向膜

ＲＡＬ 反射電極

ＣＨ コンタクトホール

ＬＣ 液晶層

ＰＩＸ 画素電極

ＣＯＭ 対向電極

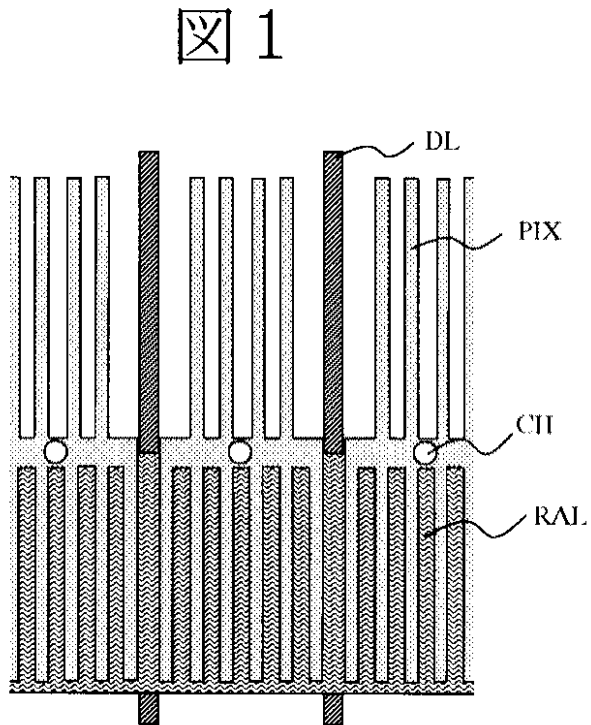
ＧＬ 走査線（ゲート線）、

ＤＬ 映像線（ドレイン線またはソース線）

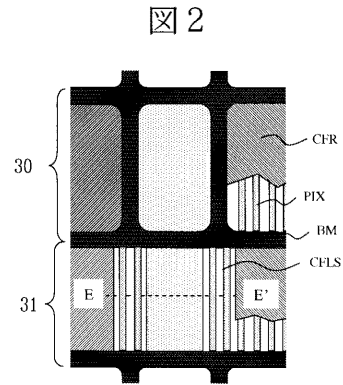
10

20

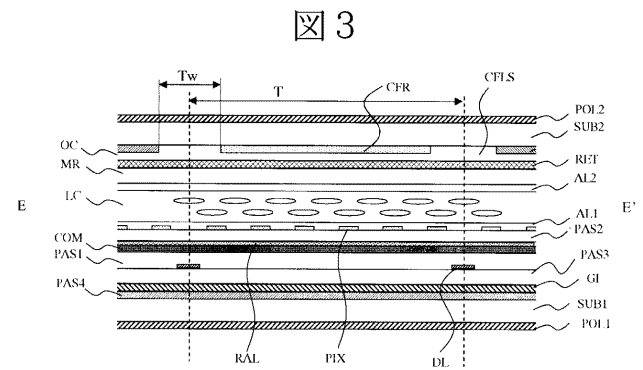
【図 1】



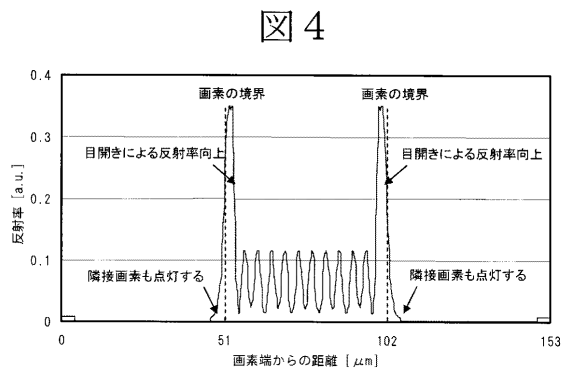
【図 2】



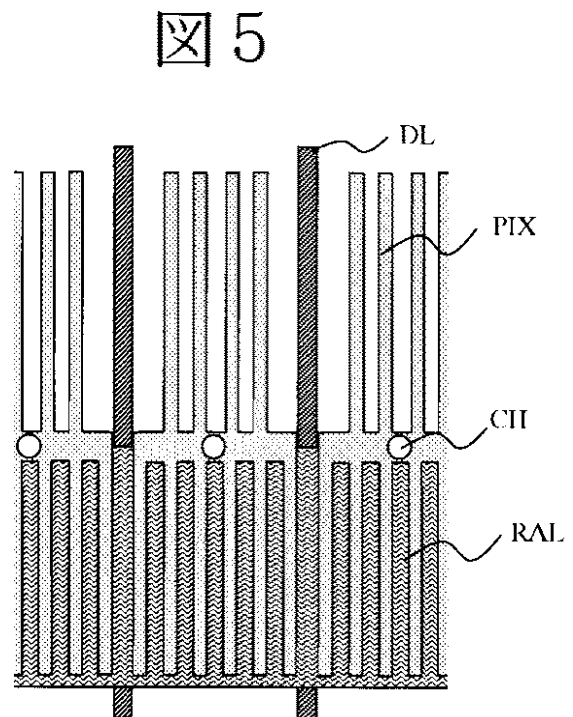
【図 3】



【図 4】

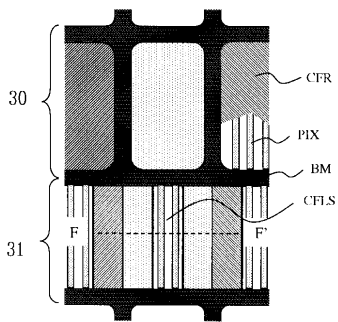


【図 5】



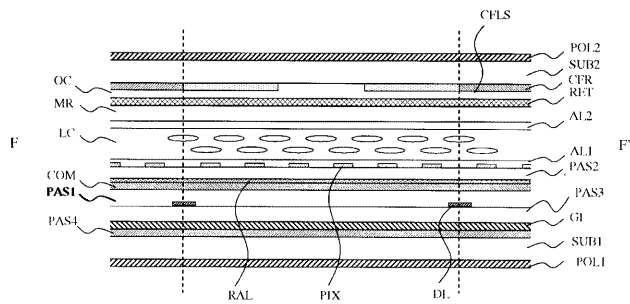
【図 6】

図 6



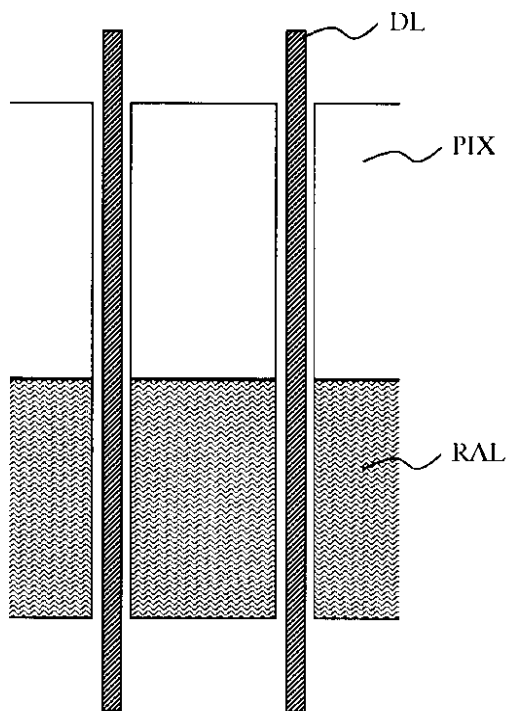
【図 7】

図 7



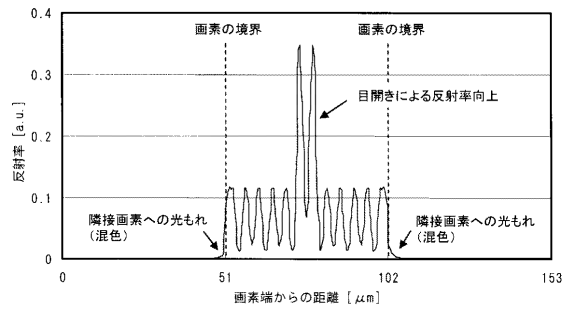
【図 10】

図 10



【図 8】

図 8



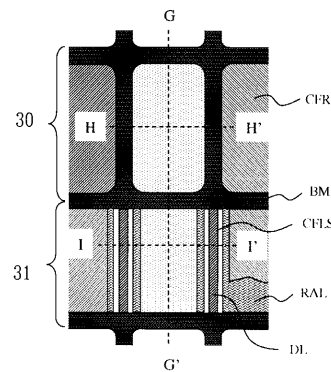
【図 9】

図 9

従来例 1 (図 2 3 の構造)	従来例 2 (図 3 1 の構造)	実施例 1 (図 1 の構造)	比較例 1 (図 5 の構造)
1	1.01	2.00	1.70

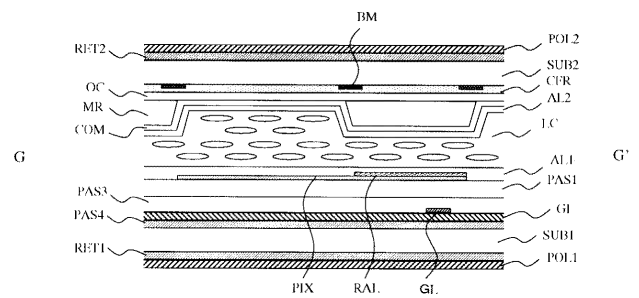
【図 11】

図 11

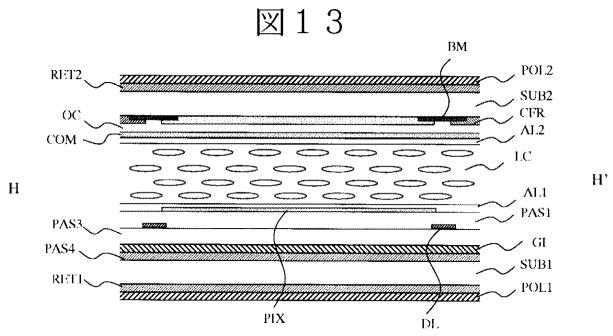


【図 12】

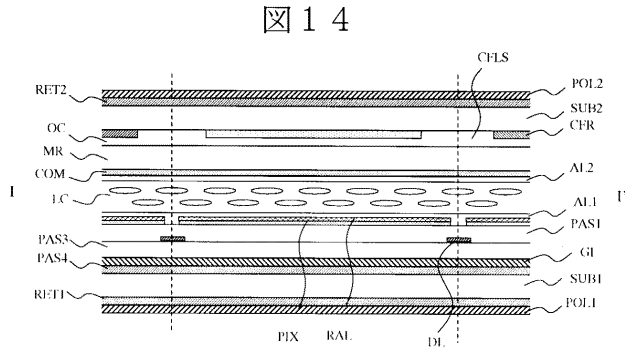
図 12



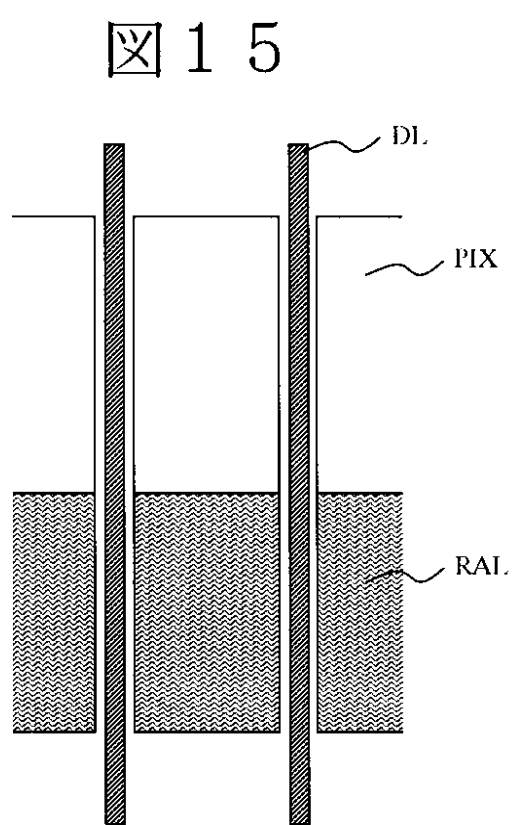
【 図 1 3 】



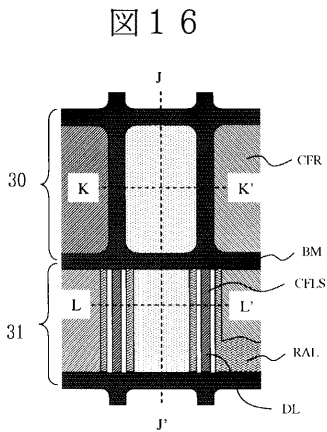
【 図 1 4 】



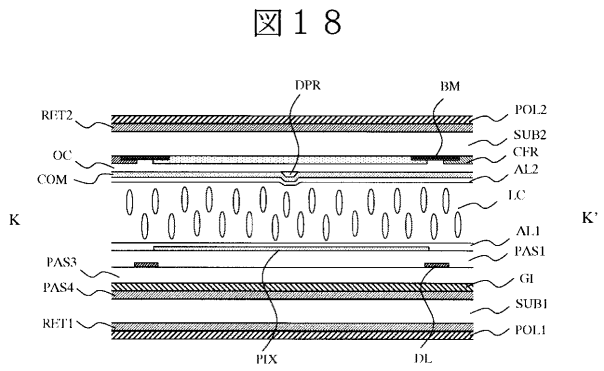
【 図 1 5 】



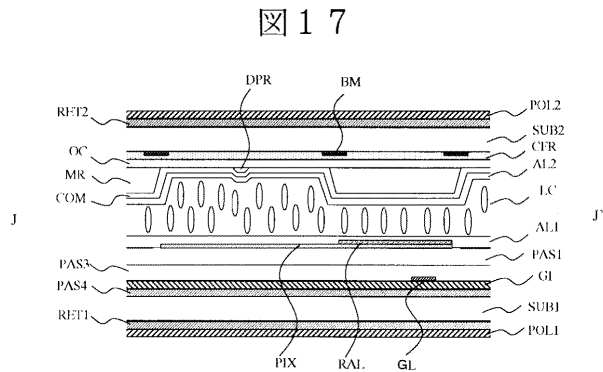
【 図 1 6 】



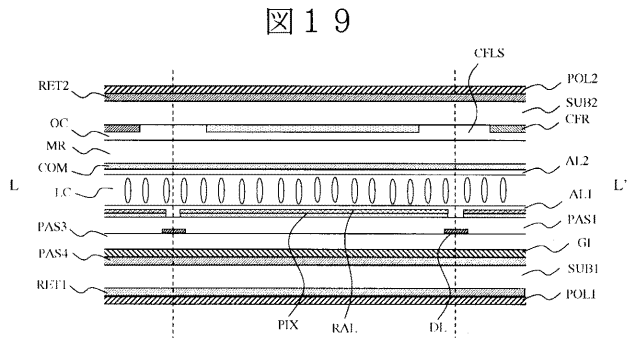
【 図 1 8 】



【 図 1 7 】

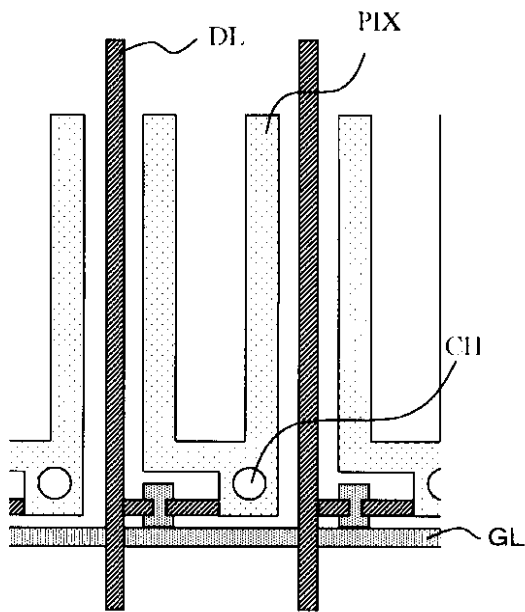


【 ㊦ 1 9 】



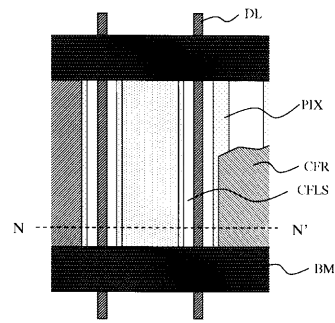
【図 20】

図 20



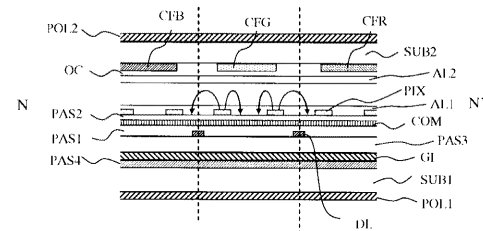
【図 21】

図 21



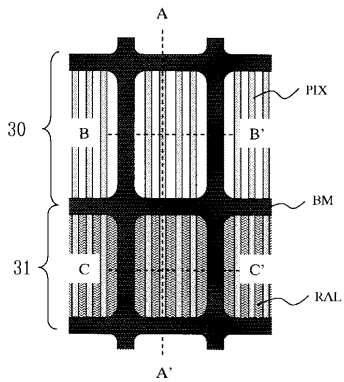
【図 22】

図 22



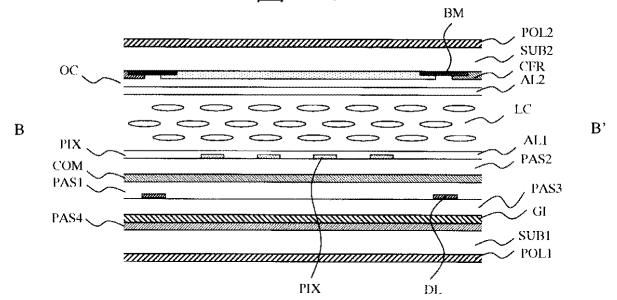
【図 23】

図 23



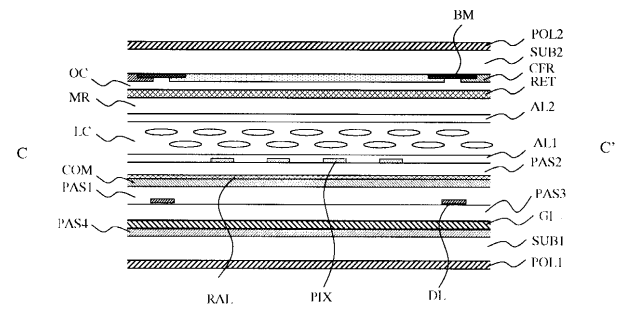
【図 25】

図 25



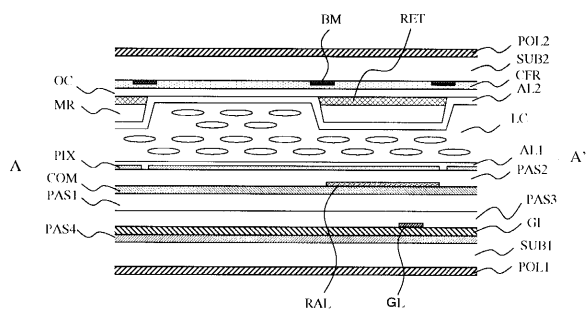
【図 26】

図 26



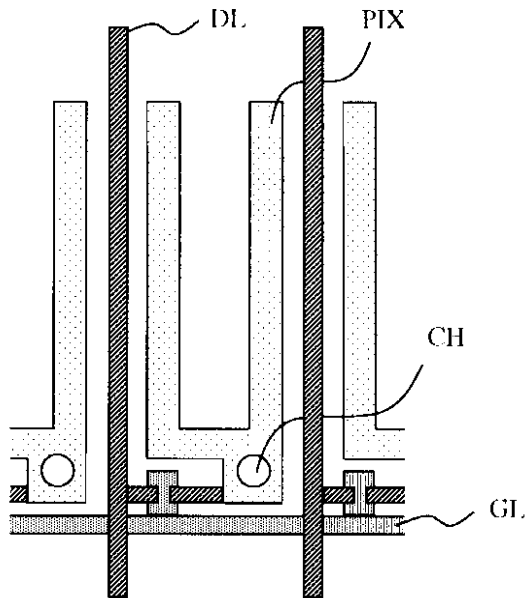
【図 24】

図 24



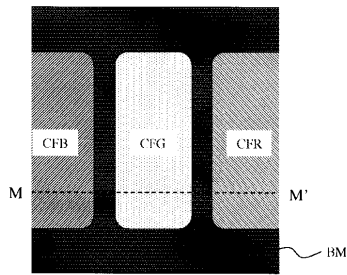
【図 27】

図 27



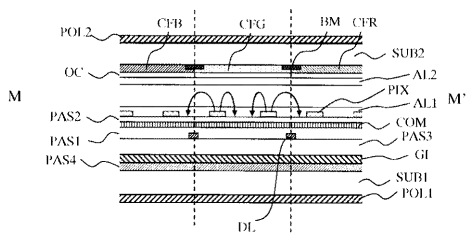
【図 28】

図 28



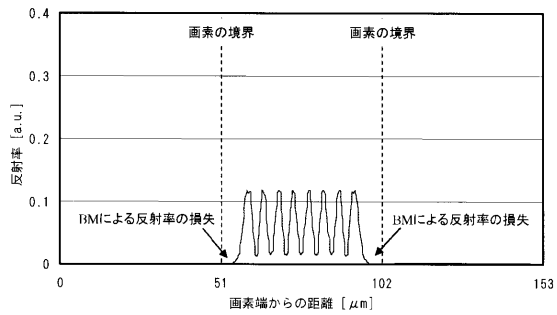
【図 29】

図 29



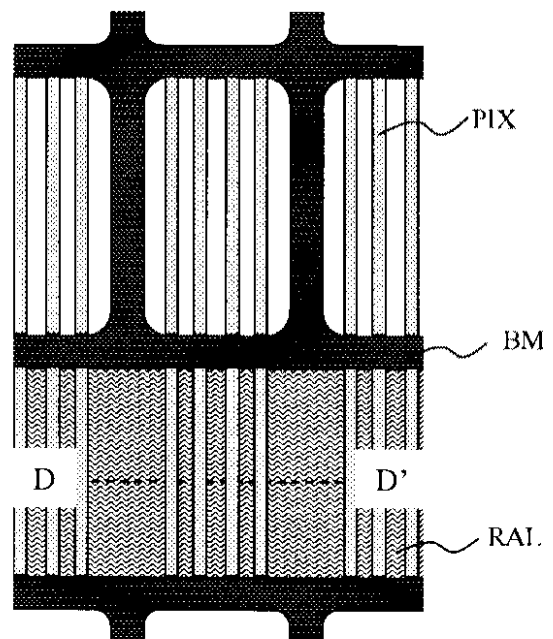
【図 30】

図 30



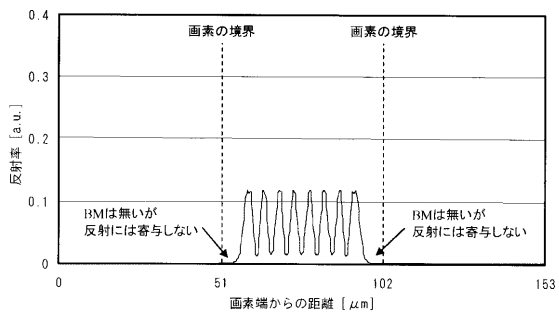
【図 31】

図 31



【図 3 2】

図 3 2



フロントページの続き

(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

Fターム(参考) 2H091 FA02Y FA35Y FD01 GA02 LA16 LA30

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2007304257A	公开(公告)日	2007-11-22
申请号	JP2006131299	申请日	2006-05-10
[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 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		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/133371 G02F1/133512 G02F1/134363		
FI分类号	G02F1/1335.500 G02F1/1335.505		
F-TERM分类号	2H091/FA02Y 2H091/FA35Y 2H091/FD01 2H091/GA02 2H091/LA16 2H091/LA30 2H191/FA02Y 2H191/FA14Y 2H191/FD01 2H191/GA04 2H191/LA21 2H191/LA40 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291/FD01 2H291/GA04 2H291/LA21 2H291/LA40		
其他公开文献	JP4884829B2 JP2007304257A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

与现有技术相比，本发明的目的是显著改善反射率或透射率。液晶显示面板包括一对基板和夹在所述一对基板之间的液晶，所述液晶显示面板包括多个子像素，以及所述多个子像素中的每一个像素是具有有源元件，像素电极和对电极的液晶显示装置，通过像素电极和对电极产生电场以驱动液晶，以及液晶显示装置在另一个基板上形成遮光膜和滤色器，并且在一对基板中的一个基板上，沿着扫描线形成用于向有源元件提供扫描电压的扫描线。遮光膜和滤色器不形成在相邻子像素之间的边界区域中。[选择图]图2

