

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4884829号
(P4884829)

(45) 発行日 平成24年2月29日 (2012.2.29)

(24) 登録日 平成23年12月16日 (2011.12.16)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 F 1/1335 (2006.01)

G O 2 F 1/1335 5 0 0

G O 2 F 1/1335 5 0 5

請求項の数 13 (全 18 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)
 (65) 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)
 審査請求日 平成20年10月9日 (2008.10.9)

(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】 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、
 前記各サブピクセルは、透過部と反射部とを有し、
 前記走査線に沿って隣接する各サブピクセルは、前記透過部同士が互いに隣接すると共に、前記反射部同士が互いに隣接し、
 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は、前記透過部の間の第1の境界領域と、前記反射部の間の第2の境界領域とを有し、
 前記第1の境界領域には、前記遮光膜と前記カラーフィルタとが形成され、
 前記第2の境界領域には、前記遮光膜と前記カラーフィルタと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】

10

20

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。

10

【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、前記一对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。

20

【請求項８】

前記画素電極と前記対向電極は、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９】

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に記載の液晶表示装置。

【請求項１０】

30

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９のいずれか１項に記載の液晶表示装置。

【請求項１１】

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１０のいずれか１項に記載の液晶表示装置。

【請求項１２】

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に記載の液晶表示装置。

40

【請求項１３】

前記画素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１２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】

50

【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、

10

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。

20

画素電極(PIX)の幅は4μm、画素電極(PIX)の間隙幅は6μm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。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。

30

【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。

40

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

50

【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。

10

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もれ電界を防ぐために、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。

20

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】

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。

30

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】

【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。

40

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。

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。

50

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。

【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。

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(SUB2)の主表面側が観察側となっている。

ガラス基板(SUB2; CF基板ともいう。)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、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(SUB2)の外側には偏光板(POL2)が形成される。

【0012】

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)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(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、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(AL)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(AL)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(CO

10

20

30

40

50

M)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Tw、映像線(DL)の間隔を図3のTとすると、 $T/10 \leq Tw \leq T/1.5$ 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 T F T 基板側の 1 サブピクセルの平面図である。図 6 は、図 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 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 (R A L) 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 3 0 の横断面構造は、図 2 4、図 2 5 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 3 1 のカラーフィルタの目開き部 (C F L S) 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。

10

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 (C F L S) 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。

【 0 0 1 7 】

図 9 は、図 2 3 に示す従来の半透過型液晶表示装置、図 3 1 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 2 3 に示す従来の半透過型液晶表示装置、図 3 1 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。

20

なお、本実施例において、反射部 3 1 のみならず、透過部 3 0 においても、前述したような画素電極 (P I X) の櫛歯電極の構成と、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させることができる。

【 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。

30

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、ボジ液晶) 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。

40

【 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。

50

本実施例では、ガラス基板（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（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）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。

【0020】

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。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。

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。

【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（

10

20

30

40

50

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。

10

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。

【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。

20

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。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することができる。

30

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。

【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TF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。

40

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。

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。

50

【 0 0 2 5 】

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。

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。

【 0 0 2 6 】

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。

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】

【 0 0 2 7 】

【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。

【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 T F T 基板側の 1 サブピクセルの平面図である。

【図 11】図 10 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 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。

【図 15】本発明の実施例 3 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 16】図 15 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 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。

10

【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 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 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。

【図 24】図 23 の A - A ' 切断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 T F T 基板側の 1 サブピクセルの平面図である。

20

【図 28】図 27 に示す T F T 基板と C F 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 の縦方向のブラックマトリクス (B M) 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】

【 0 0 2 8 】

30

30 透過部

31 反射部

S U B 1 , S U B 2 ガラス基板

R E T , R E T 1 , R E T 2 位相差板

G I ゲート絶縁膜

P A S 1 ~ P A S 4 絶縁膜

P O L 1 , P O L 2 偏光板

B M ブラックマトリクス

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

40

O C 保護膜

M R 段差形成層

D P R 配向制御突起

A L 1 , A L 2 配向膜

R A L 反射電極

C H コンタクトホール

L C 液晶層

P I X 画素電極

C O M 対向電極

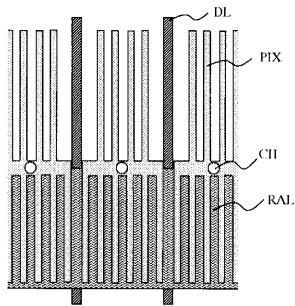
G L 走査線 (ゲート線) 、

50

D L 映像線（ドレイン線またはソース線）

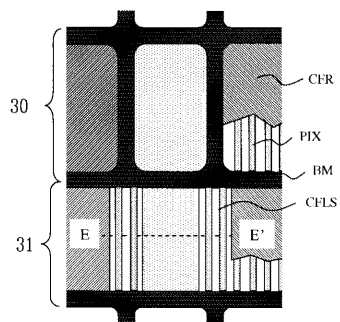
【図 1】

図 1



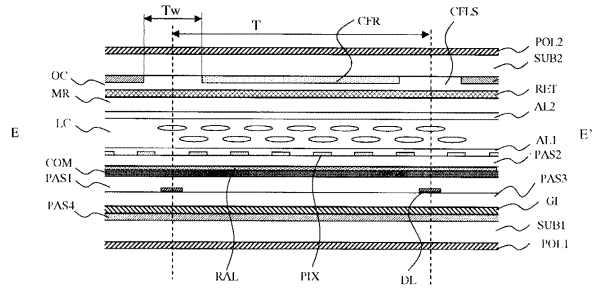
【図 2】

図 2



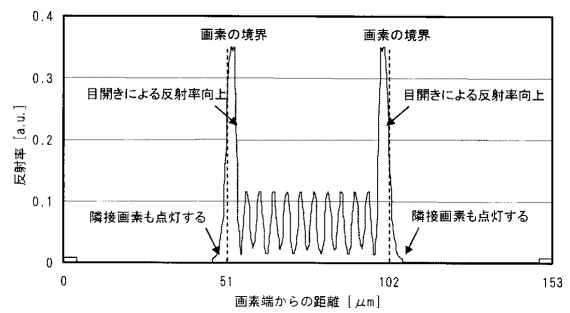
【図 3】

図 3



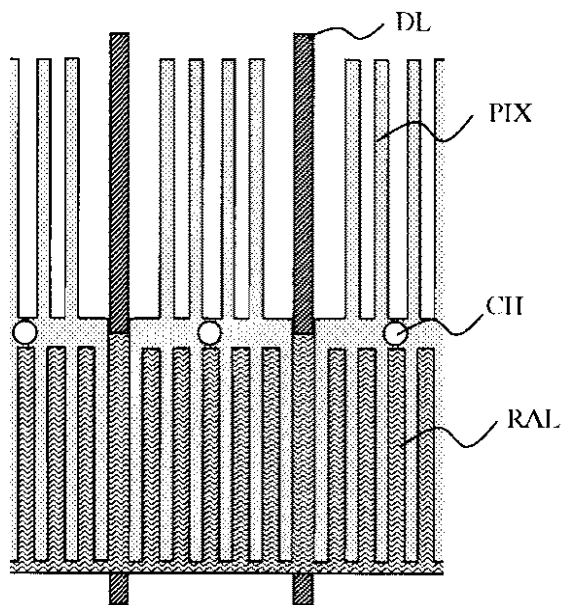
【図 4】

図 4



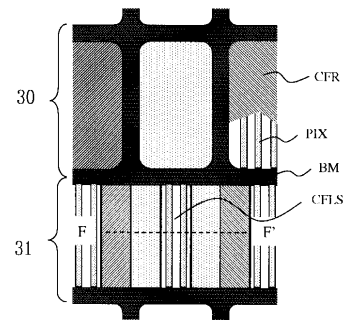
【図 5】

図 5



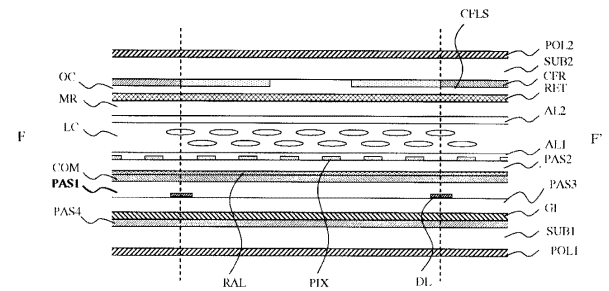
【図 6】

図 6



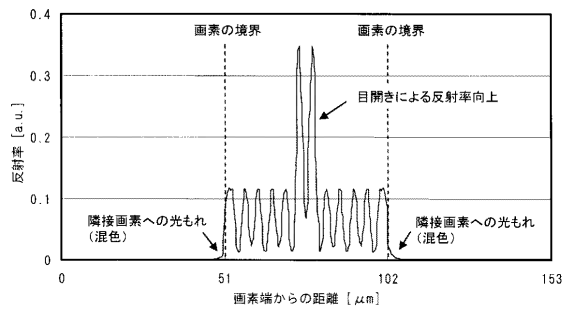
【図 7】

図 7



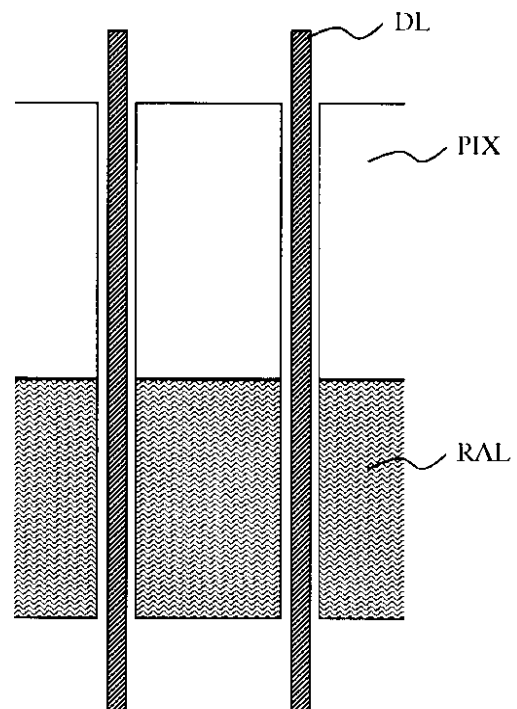
【図 8】

図 8



【図 10】

図 10

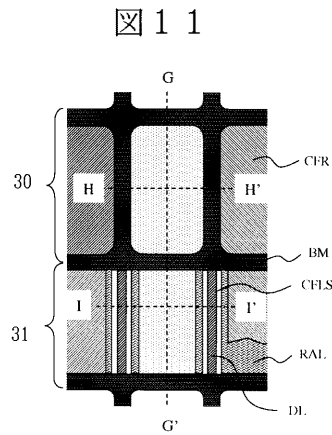


【図 9】

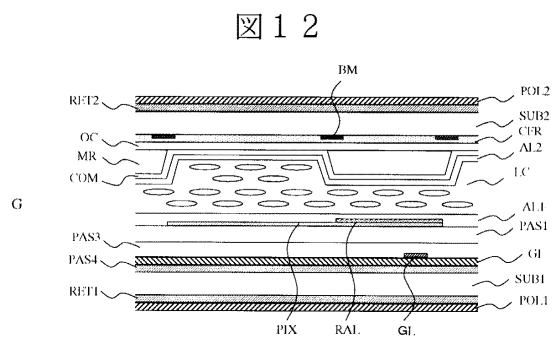
図 9

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

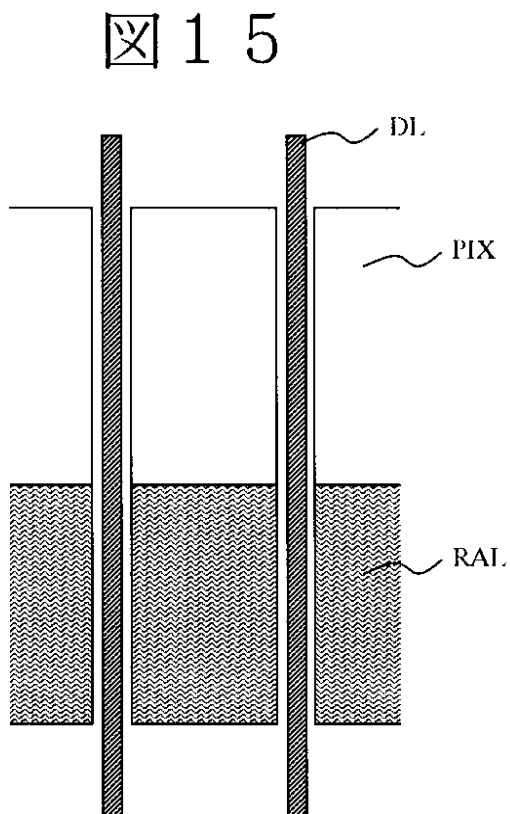
【 図 1 1 】



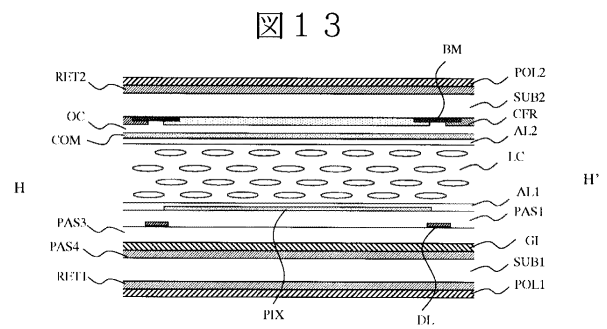
【 図 1 2 】



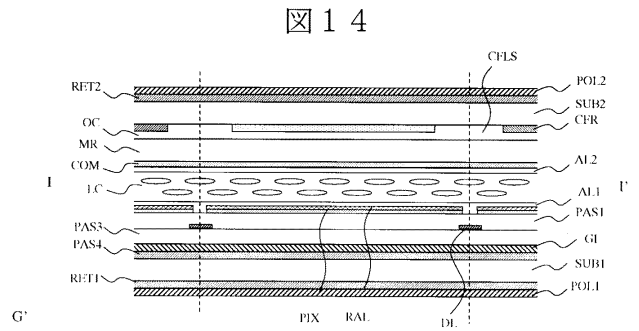
【 図 1 5 】



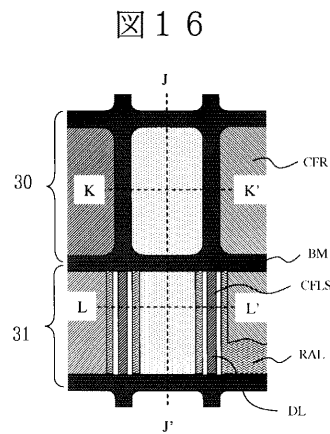
【 図 1 3 】



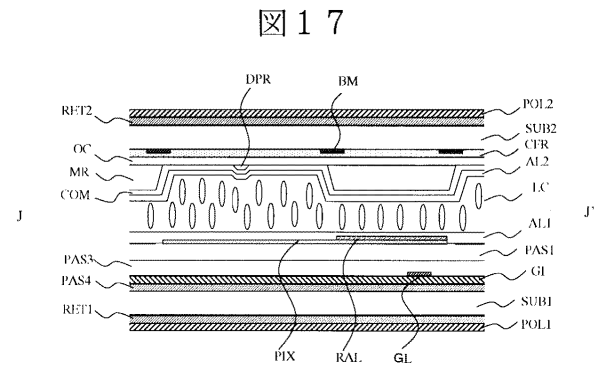
【 図 1 4 】



【 図 1 6 】

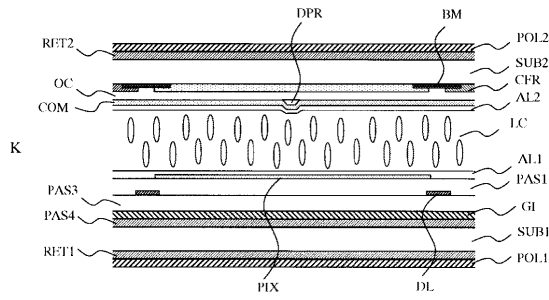


【圖 17】



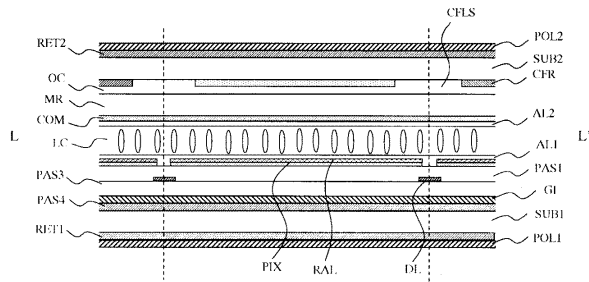
【図 18】

図 18



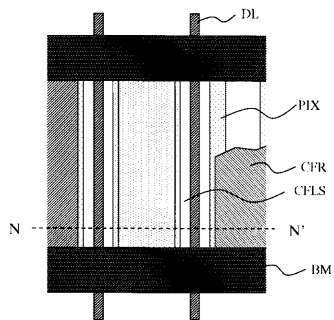
【図 19】

図 19



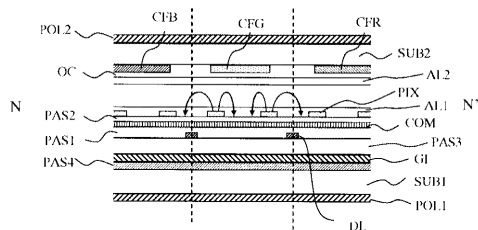
【図 21】

図 21



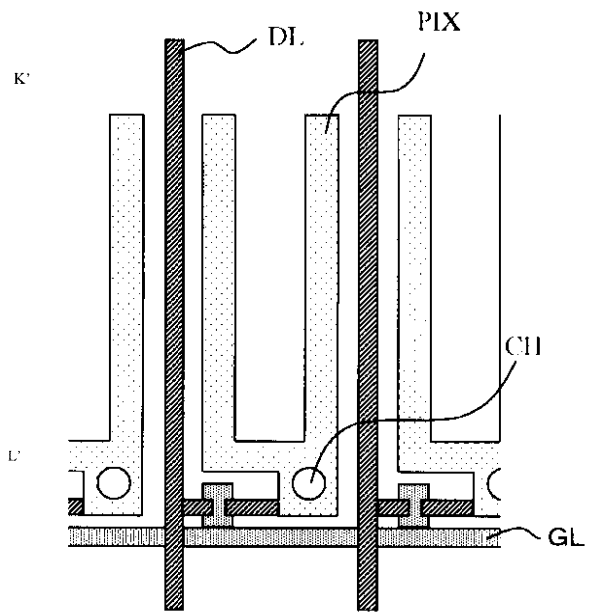
【図 22】

図 22



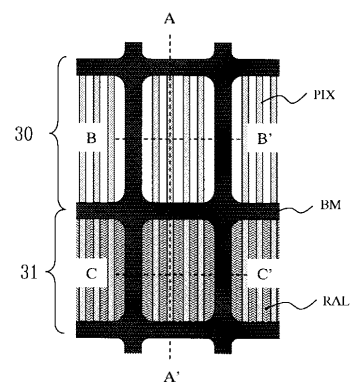
【図 20】

図 20



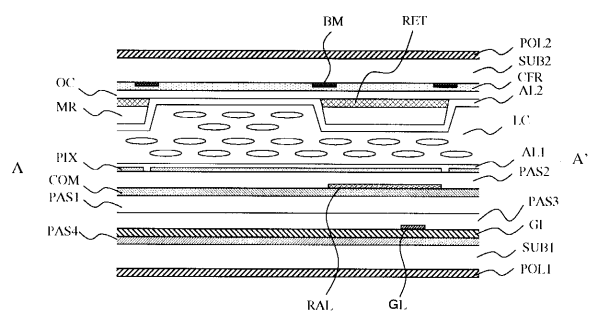
【図 23】

図 23

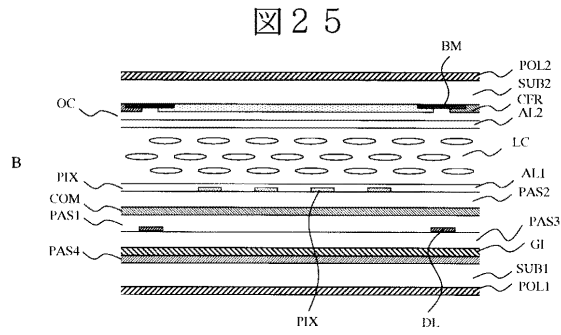


【図 24】

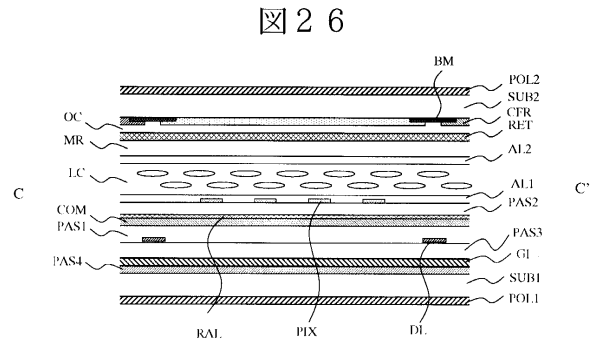
図 24



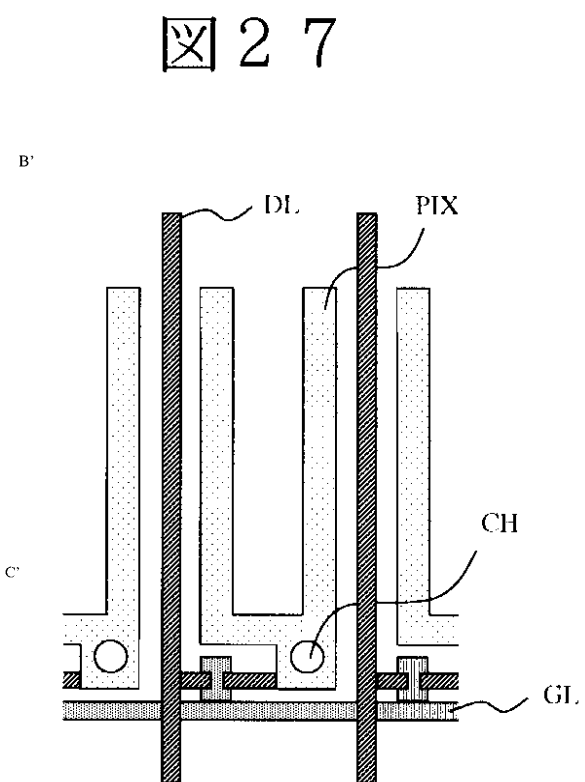
【図 25】



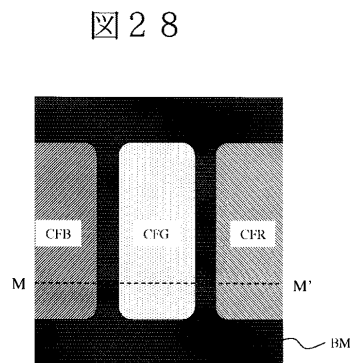
【図 26】



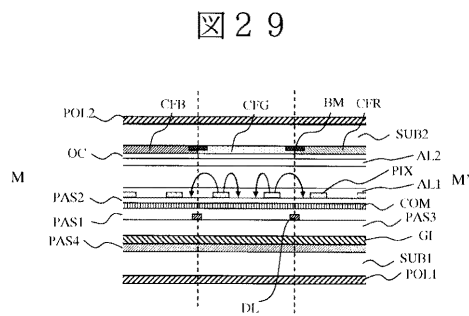
【図 27】



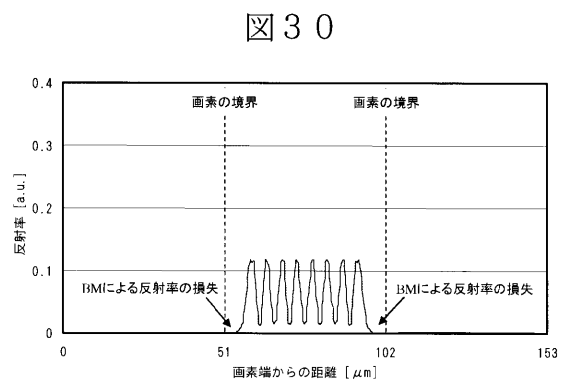
【図 28】



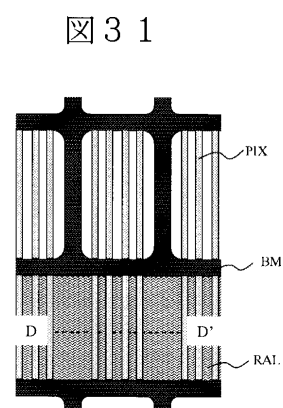
【図 29】



【図 30】

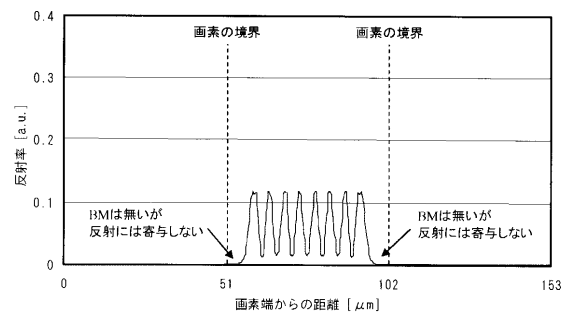


【図 31】



【図 3 2】

図 3 2



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 特開平 0 8 - 2 8 6 1 8 2 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 1 1 1 9 0 2 (J P , A)
特開平 1 1 - 3 3 7 7 2 0 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 0 9 8 6 2 3 (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

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP4884829B2	公开(公告)日	2012-02-29
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		
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		
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		
审查员(译)	森江 健蔵		
其他公开文献	JP2007304257A JP2007304257A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：与传统设备相比，显著提高反射率或透射率。解决方案：公开了一种液晶显示器，其具有液晶显示面板，具有一对基板和保持在该对基板之间的液晶。液晶显示面板具有多个子像素，每个子像素具有有源元件，像素电极和对电极，并在像素电极和对电极之间产生电场以驱动液晶。在一个基板上形成扫描线以向有源元件提供扫描电压，同时在该对基板的另一个基板上形成遮光膜和滤色器，其中遮光膜和滤色器是没有形成在沿着扫描线相邻的子像素之间的边界区域中。Z

【図 4】

