

(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2016-110062

(P2016-110062A)

(43) 公開日 平成28年6月20日(2016.6.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1368 (2006.01)	GO2F 1/1368	2H191
GO9F 9/30 (2006.01)	GO9F 9/30 338	2H192
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 505	2H291
	GO2F 1/1335 520	5C094

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2015-141950 (P2015-141950)
 (22) 出願日 平成27年7月16日 (2015.7.16)
 (31) 優先権主張番号 特願2014-241680 (P2014-241680)
 (32) 優先日 平成26年11月28日 (2014.11.28)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(71) 出願人 502356528
 株式会社ジャパンディスプレイ
 東京都港区西新橋三丁目7番1号
 (74) 代理人 100062764
 弁理士 樺澤 襄
 (74) 代理人 100092565
 弁理士 樺澤 聡
 (74) 代理人 100112449
 弁理士 山田 哲也
 (72) 発明者 佐野 匠
 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
 社ジャパンディスプレイ内
 Fターム(参考) 2H191 FA02Y FA14Y FD20 FD25 LA19
 NA45

最終頁に続く

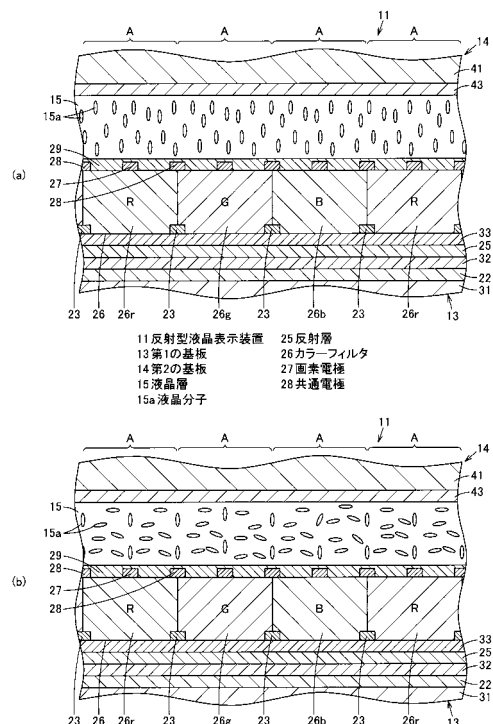
(54) 【発明の名称】 反射型液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】安価に製造できるとともに、応答速度及び開口率を向上できる反射型液晶表示装置を提供する。

【解決手段】液晶層15は、アレイ基板13と対向基板14との間に垂直配向された液晶分子15aを備えたポジ型の液晶層15である。アレイ基板13は、複数の画素電極27と、複数の共通電極28と、カラーフィルタ26と、反射層25とを備える。共通電極28は、各画素電極27との間に液晶分子15aを配向させる横電界を形成する。カラーフィルタ26は、画素電極27及び共通電極28の下層に配置される。反射層25は、共通電極28と画素電極27とのいずれかと電気的に接続され、少なくともカラーフィルタ26の下層に配置され、かつ、カラーフィルタ26を通過した光を反射させる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の基板と、
この第 1 の基板に対して対向配置された第 2 の基板と、
これら第 1 の基板と第 2 の基板との間に垂直配向された液晶分子を備えたポジ型の液晶層とを具備し、

前記第 1 の基板は、

複数の画素電極と、

前記各画素電極との間に前記液晶分子を配向させる横電界を形成する複数の共通電極と

、
これら画素電極及び共通電極の下層に配置されたカラーフィルタと、

前記共通電極と前記画素電極とのいずれかと電気的に接続され、前記カラーフィルタの下層に配置され、かつ、このカラーフィルタを通過した光を反射させる反射層とを備えたことを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項 2】

前記画素電極と前記共通電極とは、それぞれ所定の幅を有し、これら画素電極と共通電極との間隔は、前記幅の 2 倍以上に設定されている

ことを特徴とする請求項 1 記載の反射型液晶表示装置。

【請求項 3】

前記第 2 の基板は、前記画素電極に対向する位置に、透光性を有するとともに前記液晶層の誘電率よりも低い誘電率を有するリブを備えている

ことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の反射型液晶表示装置。

【請求項 4】

前記リブは、前記画素電極よりも厚み及び幅が大きく設定されている

ことを特徴とする請求項 3 記載の反射型液晶表示装置。

【請求項 5】

前記リブは、幅が、前記カラーフィルの 0.3 倍以上 0.4 倍以下であり、厚みが、前記液晶層の厚みの 0.3 倍以上 0.4 倍以下である

ことを特徴とする請求項 4 記載の反射型液晶表示装置。

【請求項 6】

前記リブの誘電率は、前記液晶層の誘電率の 0.1 倍以上 0.2 倍以下である

ことを特徴とする請求項 4 または 5 記載の反射型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、第 1 の基板と第 2 の基板との間に垂直配向された液晶分子を備えた液晶層を有する反射型液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、例えば TN (ツイステッドネマティック) 型の反射型液晶表示装置がある。近年、液晶表示装置の高精細化が進んできており、TN 型の液晶表示装置の場合には、応答速度が遅い、配向膜のラビング処理工程に伴う薄膜トランジスタなどの静電気破壊により表示品位が低下する、あるいはカラム反転駆動などを用いた駆動方式の場合の異極性の画素電極間に液晶分子が反転したいわゆるエッジリバーシブ (ディスクリネーション) が発生するなどの課題が生じる。

【0003】

そこで、配向膜を用いて液晶分子を垂直配向した液晶層を適用し、例えば IPS モードなどの横電界モードにより液晶分子を倒伏させる構成とすることで、応答速度を向上するとともに、配向膜のラビング処理を省略して静電気破壊を防止し、表示品位を向上することが考えられる。そして、このような液晶表示装置において、より高開口率の構成が望ま

10

20

30

40

50

れている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2002-55357号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明が解決しようとする課題は、安価に製造できるとともに、応答速度及び開口率を向上できる反射型液晶表示装置を提供することである。

10

【課題を解決するための手段】

【0006】

実施形態の反射型液晶表示装置は、第1の基板と、第2の基板と、液晶層とを有する。第2の基板は、第1の基板に対して対向配置される。液晶層は、第1の基板と第2の基板との間に垂直配向された液晶分子を備えたポジ型の液晶層である。第1の基板は、複数の画素電極と、複数の共通電極と、カラーフィルタと、反射層とを備える。共通電極は、各画素電極との間に液晶分子を配向させる横電界を形成する。カラーフィルタは、画素電極及び共通電極の下層に配置される。反射層は、共通電極と画素電極とのいずれかと電気的に接続され、カラーフィルタの下層に配置され、かつ、このカラーフィルタを通過した光を反射させる。

20

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】第1の実施形態の反射型液晶表示装置の一部を拡大して模式的に示す断面図であり、(a)はスイッチング素子のオフ状態を示し、(b)はスイッチング素子のオン状態を示す。

【図2】同上反射型液晶表示装置を示す断面図である。

【図3】第2の実施形態の反射型液晶表示装置の一部を拡大して模式的に示す断面図であり、(a)はスイッチング素子のオフ状態を示し、(b)はスイッチング素子のオン状態を示す。

【図4】第2の実施形態の反射型液晶表示装置の一部を模式的に示す平面図である。

30

【図5】第3の実施形態の反射型液晶表示装置の一部を模式的に示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、第1の実施形態の構成を図1及び図2を参照して説明する。

【0009】

図1及び図2において、11は反射型表示装置であるアクティブマトリクス型の反射型液晶表示装置を示し、この反射型液晶表示装置11は、概略として、反表示側基板としての第1の基板であるアレイ基板13と、表示側基板としての第2の基板である対向基板14と、これら基板13,14間に介在された光変調層である液晶層15とを備えている。また、この反射型液晶表示装置11は、基板13,14間に間隙を保持する図示しない間隙保持部材(スペーサ)が介在されているとともに、液晶層15の周囲が例えば紫外線硬化性樹脂、あるいは熱硬化性樹脂などにより設けられたシール部材17により囲まれて封止されている。なお、以下、反射型液晶表示装置11を単に表示装置11と略記することがある。また、図1及び図2については、説明をより明確にするために、縦横の比率を変えて模式的に示している。

40

【0010】

アレイ基板13は、透光性及び絶縁性を有する反表示側基板本体(第1の基板本体)としてのガラス基板21を備え、このガラス基板21上に、複数の走査線(ゲート線)22、複数の信号線(ソース線)23、複数のスイッチング素子としての薄膜トランジスタ24、反射層25、カラーフィルタ(CF)26、複数の画素電極27、複数の共通電極28、及び、(第1の)配向膜29がそれぞれ設けられている。すなわち、この表示装置11は、COA(Color filter On Array

50

)構造となっている。

【0011】

より詳細には、アレイ基板13上には、例えば図示しない平坦化用のアンダーコート層が設けられ、このアンダーコート層上に、薄膜トランジスタ24用などの図示しない半導体層が設けられ、この半導体層を覆って絶縁層31が設けられ、この絶縁層31上に走査線22(薄膜トランジスタ24のゲート電極)が設けられ、この走査線22上にゲート絶縁膜32が設けられ、このゲート絶縁膜32上に共通電極28と電氣的に接続された(共通電極28と同電位の)反射層25が設けられ、この反射層25上に層間絶縁膜33が設けられ、この層間絶縁膜33上に信号線23(薄膜トランジスタ24のソース電極及びドレイン電極)が設けられている。また、これら信号線23を含む層間絶縁膜33上にカラーフィルタ26が設けられ、このカラーフィルタ26上に画素電極27及び共通電極28が設けられ、これら画素電極27及び共通電極28を含むカラーフィルタ26上に配向膜29が設けられている。なお、アレイ基板13は、ガラス基板21に代えて、合成樹脂製の基板などの、透光性及び絶縁性を有する任意の基板を用いることができる。

10

【0012】

走査線22は、水平(H)方向に沿って配置され、例えばガラス基板21上などに設けられた図示しないドライバと電氣的に接続される。

【0013】

信号線23は、走査線22に対して絶縁された状態で、この走査線22と交差(直交)する垂直(V)方向に沿って配置され、例えばガラス基板21上などに設けられた図示しないドライバと電氣的に接続される。この信号線23は、図示しない外部回路と電氣的に接続される。本実施形態では、この信号線23は、例えば0.35 μm 程度の厚みに設定されている。

20

【0014】

薄膜トランジスタ24は、走査線22と信号線23とが交差する位置にそれぞれ配置されている。したがって、薄膜トランジスタ24は、マトリクス状に配置されている。これら薄膜トランジスタ24は、半導体層のチャネル領域にゲート絶縁膜32を介してゲート電極が対向して配置され、半導体層のソース領域及びドレイン領域にそれぞれソース電極及びドレイン電極が電氣的に接続されている。また、各薄膜トランジスタ24は、ゲート電極が走査線22と電氣的に接続され、ソース電極が信号線と電氣的に接続され、かつ、ドレイン電極が画素電極27と電氣的に接続されている。

30

【0015】

反射層25は、外光を反射する反射画素であり、例えばアルミニウムや銀、あるいは、これらを一成分とする化合物や合金などにより所定の厚みに設けられている。この反射層25は、走査線22(ゲート電極)の上層で、かつ、カラーフィルタ26の下層に位置し、これら走査線22及びカラーフィルタ26の全面に対向して配置されており、画素電極27または共通電極28と電氣的に接続され、走査線22から液晶層15に向かう不所望な漏れ電界をシールドするようになっている。本実施形態では、この反射層25は、例えば0.13 μm 程度の厚みに設定されている。

【0016】

カラーフィルタ26は、画素電極27及び共通電極28の下層に位置しており、例えば赤(R)、緑(G)、青(B)のそれぞれに対応するフィルタ部26r、26g、26bと、これらフィルタ部26r、26g、26b間を区画し不要光を遮断する図示しない遮光部(ブラックマトリクス)とを有し、各フィルタ部26r、26g、26bが各画素電極27に対応してそれぞれ設けられている。本実施形態では、走査線22と信号線23とにより囲まれてマトリクス状にそれぞれ配列された各画素領域Aに各フィルタ部26r、26g、26bがそれぞれ位置している。さらに、カラーフィルタ26の周囲は、黒色の遮光部35により囲まれている。本実施形態では、このカラーフィルタ26(フィルタ部26r、26g、26b)は、例えば2.0 μm 程度の厚みに設定されている。

40

【0017】

画素電極27は、例えばITO、あるいはIZOなどの透明な導電部材により信号線23方

50

向に沿って細長い形状に形成され、各画素領域Aにそれぞれ配置されている。

【0018】

共通電極28は、例えばITO、あるいはIZOなどの透明な導電部材により、隣接する画素領域A、A間に沿って信号線23方向に細長い形状に形成されている。また、各共通電極28は、信号線23の直上の位置にそれぞれ配置されている。すなわち、これら共通電極28は、画素電極27と互いに離間されて、各画素電極27に対応して配置され、画素電極27と共通電極28とが、走査線22方向に沿って交互に配置されている。さらに、これら共通電極28は、画素電極27と略等しい幅寸法に形成されており、画素電極27と共通電極28との間隔は、これら画素電極27及び共通電極28の幅の2倍以上に設定されている。本実施形態では、例えば画素電極27及び共通電極28の幅寸法が、それぞれ約 $2.5\mu\text{m}$ 程度に設定され、厚みがそれぞれ $0.07\mu\text{m}$ 程度に設定されているとともに、画素電極27と共通電極28との間隔が $15.0\mu\text{m}$ 以上に設定されている。

10

【0019】

そして、各画素領域Aを挟む共通電極28、28と、その画素領域Aにて共通電極28、28間に位置する画素電極27との間で形成される横電界により、液晶層15の液晶分子(ダイレクタ)15aをスイッチングする(図1(a)及び図1(b))ようになっている。

【0020】

配向膜29は、例えばポリイミドなどの合成樹脂により設けられている。本実施形態では、この配向膜29は、例えば $0.07\mu\text{m}$ 程度の厚みに設定されている。

【0021】

絶縁層31は、例えばシリコン酸化膜、あるいはシリコン窒化膜などである。

20

【0022】

ゲート絶縁膜32は、例えばシリコン窒化膜などである。

【0023】

層間絶縁膜33は、例えばシリコン酸化膜などである。本実施形態では、この層間絶縁膜33は、例えば $0.18\mu\text{m}$ 程度の厚みに設定されている。

【0024】

また、対向基板14は、透光性及び絶縁性を有する表示側基板本体(第2の基板本体)としてのガラス基板41を備えているとともに、ガラス基板41上に、電圧印加時の液晶分子15aの倒れ方向を制御する制御部としての図示しない畝状の構造体、及び、この構造体を覆い液晶層15と接する(第2の)配向膜43などを備えている。すなわち、この対向基板14には、電極が形成されておらず、構造体によって、各画素領域Aに対応する部分で液晶層15が複数のドメインに分割されている。また、このガラス基板41の液晶層15と反対側、すなわち表示側には、偏光板45が取り付けられている。なお、この対向基板14は、ガラス基板に代えて、例えば合成樹脂製の基板などの、透光性及び絶縁性を有する任意の基板を用いることができる。

30

【0025】

配向膜43は、例えばポリイミドなどの合成樹脂により設けられており、畝状の構造体により、アレイ基板13側の配向膜29との間で、液晶層15の液晶分子15aを略垂直状に整列させている。本実施形態では、この配向膜43は、配向膜29と略等しい、例えば $0.07\mu\text{m}$ 程度の厚みに設定されている。

40

【0026】

液晶層15は、液晶分子15aが配向膜29、43間で垂直配向されており、画素電極27と共通電極28との間の横電界に対して液晶分子15aを寝かせるために、正の誘電率異方性を有するポジ型の液晶層を用いる。本実施形態では、この液晶層15は、例えば $2.8\mu\text{m}$ 程度の厚みに設定されている。

【0027】

そして、上記の表示装置11は、走査線22からの信号に応じて各薄膜トランジスタ24がそれぞれ画素電極27を独立して駆動させ、信号線23からの信号に応じてこれら画素電極27とこれら画素電極27を挟む共通電極28、28との間に設定される横電界により液晶層15の液晶

50

分子15aが倒伏される。画素電極27の極性は、共通電極28、28の下層に位置する信号線23により選択でき、例えば極性が所定本数の信号線23毎に反転するとともに走査線22毎に反転する、カラム反転駆動などの適宜の駆動方式が用いられる。この状態で、対向基板14側から入射した外光が液晶層15を介してカラーフィルタ26のフィルタ部26r、26g、26bを通過した後、カラーフィルタ26の下層に位置する反射層25によって反射されることにより、液晶層15の液晶分子15aの角度に応じて各画素電極27による反射光の透過率が設定され、再度カラーフィルタ26を通過して対向基板14側に出射する反射光が画像として表示される。

【0028】

以上説明した第1の実施形態によれば、垂直配向された液晶分子15aを備えたポジ型の液晶層15を用いることで安価に製造できるとともに、例えばTN型の液晶層を用いる場合のようにカラム反転駆動などの際に異極性の画素電極間に発生しやすいエッジリバー스를改善でき、かつ、偏光板45に円偏光板を用いることができ、ノーマリブラック表示で高透過率の反射型液晶表示装置11を実現できる。また、通常の垂直配向(VA)モードに用いる液晶層は、縦電界に対して液晶分子を寝かせるためにネガ型の液晶層を用いるのに対して、本実施形態では、アレイ基板13に、複数の画素電極27と、これら画素電極27に対応して共通電極28とを形成して、これら画素電極27と共通電極28との間に液晶分子15aを配向させる横電界を形成する横電界方式とすることで、ネガ型の液晶層よりも応答速度が速いポジ型の液晶層15を用いるので、応答速度を向上できる。さらに、アレイ基板13にカラーフィルタ26を設けることにより、例えばカラーフィルタを対向基板側に設ける場合と比較して、アレイ基板13と対向基板14との位置調整がより容易になり、これらアレイ基板13と対向基板14との位置ずれなどに起因する開口率の低下を抑制でき、高開口率を実現できる。また、カラーフィルタ26の全体の下層で、かつ、走査線22の上層、すなわちカラーフィルタ26(液晶層15)と走査線22との間に反射層25を配置することで、反射層25を走査線22から液晶層15に向かう不所望な漏れ電界のシールドとして用いることができ、この漏れ電界に起因する表示品位の低下を抑制できる。

【0029】

また、対向基板14に対向電極が不要であるため、アレイ基板13と対向基板14との位置調整がより容易になる。

【0030】

さらに、液晶分子15aを垂直配向としたことで、配向膜29、43にラビングによる配向処理が不要となり、ラビングにより生じる静電気破壊を防止して歩留まりを向上でき、表示装置11をさらに安価に製造できる。

【0031】

さらに、画素電極27と共通電極28との幅寸法を互いに略等しくするとともに、これら画素電極27と共通電極28との間隔を幅寸法の2倍以上に設定することで、画素電極27及び共通電極28により遮られる光(入射光及び反射光)を抑制するとともに画素電極27及び共通電極28の直上に位置して横電界により倒れない液晶分子15aを抑制して高透過率を実現しつつ、例えば5V未満などの低駆動電圧を得られる。

【0032】

次に、第2の実施形態を図3及び図4を参照して説明する。なお、上記第1の実施形態と同様の構成及び作用については、同一符号を付してその説明を省略する。

【0033】

この第2の実施形態は、上記第1の実施形態の対向基板14の各画素電極27に対向する位置に、リブ48がそれぞれ設けられているものである。

【0034】

各リブ48は、高透過率、かつ、低誘電率の部材により形成されている。すなわち、各リブ48は、透光性を有している。これらリブ48は、画素領域Aの中心位置に沿って、各画素電極27に沿って形成されている。したがって、本実施形態において、各リブ48は直線状に形成されている。これらリブ48の誘電率は、液晶層15の誘電率よりも小さく、例えば約1

10

20

30

40

50

/7程度に設定されており、0.1倍以上0.2倍以下であることが望ましい。また、各リブ48の断面形状は、四角形状となっており、厚み(高さ)及び幅が画素電極27よりも大きく設定されている。各リブ48は、厚みが例えば $0.7 \pm 0.1 \mu\text{m}$ 、幅が例えば $6.0 \pm 0.25 \mu\text{m}$ などに設定されている。また、各リブ48は、幅が、カラーフィルタ26の0.3倍以上0.4倍以下であることが望ましく、厚み(高さ)が、液晶層15の厚みの0.3倍以上0.4倍以下であることが望ましい。

【0035】

そして、このように高透過率かつ低誘電率のリブ48を画素電極27に対向する位置で対向基板14に設けたので、画素電極27に電圧が印加されたときに、リブ48によって画素電極27と共通電極28との間の電場のベクトルを乱し、画素電極27の上方(直上)に位置する液晶分子15aをも倒すことができる。したがって、反射率を向上できる。

10

【0036】

また、リブ48は、画素電極27よりも厚み及び幅を大きく設定しているため、画素電極27に電圧が印加されたときに、液晶分子15aをより確実に倒すことができる。

【0037】

なお、上記第2の実施形態において、例えば視野角向上などを目的として各画素領域Aをマルチドメイン化している場合、画素領域Aの形状が必ずしも長方形でなく、屈曲している場合もある。このときには、例えば図5に示す第3の実施形態のように、画素領域Aの中心位置に沿って屈曲状にリブ48を形成することで、上記第2の実施形態と同様の作用効果を奏することができる。

20

【0038】

また、上記各実施形態において、カラーフィルタ26のフィルタ部26r, 26g, 26bの配列や色は、表示装置11でのカラー表示を実現可能な任意のものに設定できる。

【0039】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

30

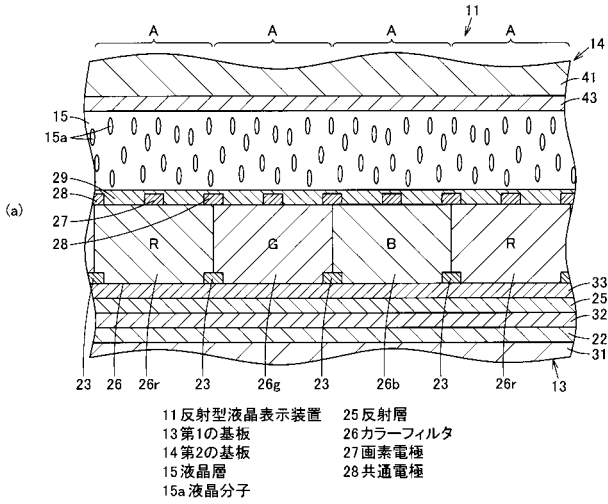
【符号の説明】

【0040】

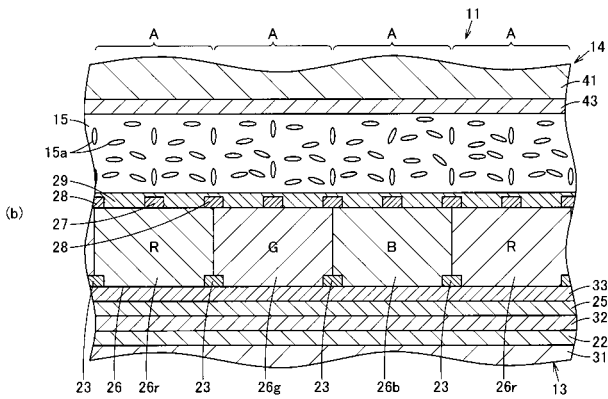
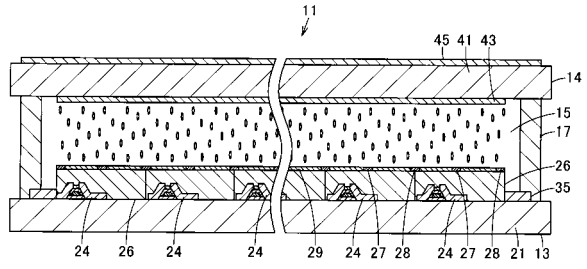
- 11 反射型液晶表示装置
- 13 第1の基板であるアレイ基板
- 14 第2の基板である対向基板
- 15 液晶層
- 15a 液晶分子
- 25 反射層
- 26 カラーフィルタ
- 27 画素電極
- 28 共通電極
- 48 リブ

40

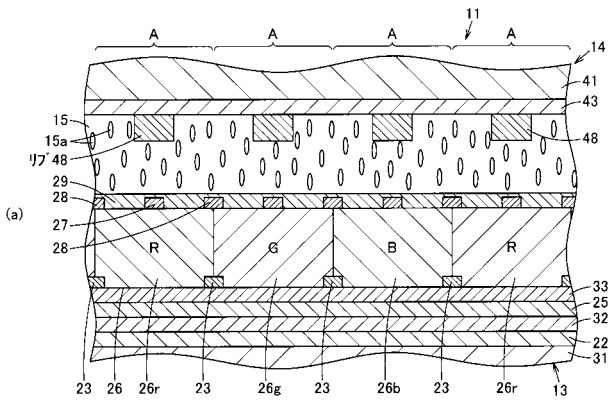
【図1】



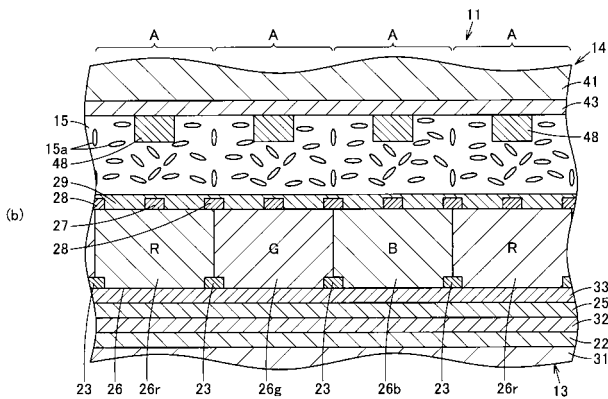
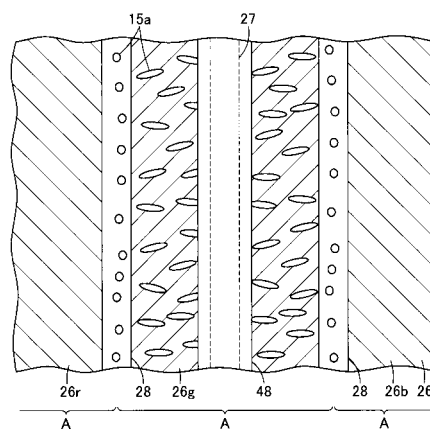
【図2】



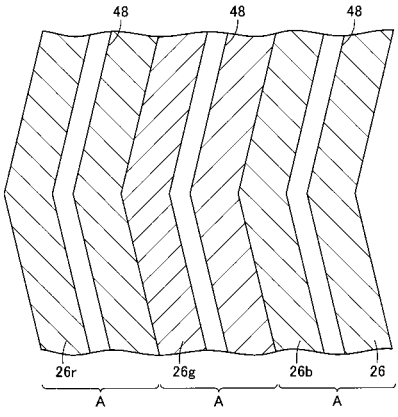
【図3】



【図4】



【 図 5 】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H192 AA24 BB03 BB53 BC74 BC82 CB05 EA02 EA42 GA03 GD14
JA34
2H291 FA02Y FA14Y FD20 FD25 LA19 NA45
5C094 AA07 AA13 AA44 BA03 BA43 CA19 DA13 EA04 EA07 ED03
JA06 JA08

专利名称(译)	反射型液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2016110062A	公开(公告)日	2016-06-20
申请号	JP2015141950	申请日	2015-07-16
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
申请(专利权)人(译)	有限公司日本显示器		
[标]发明人	佐野匠		
发明人	佐野 匠		
IPC分类号	G02F1/1368 G09F9/30 G02F1/1335		
FI分类号	G02F1/1368 G09F9/30.338 G02F1/1335.505 G02F1/1335.520		
F-TERM分类号	2H191/FA02Y 2H191/FA14Y 2H191/FD20 2H191/FD25 2H191/LA19 2H191/NA45 2H192/AA24 2H192/BB03 2H192/BB53 2H192/BC74 2H192/BC82 2H192/CB05 2H192/EA02 2H192/EA42 2H192/GA03 2H192/GD14 2H192/JA34 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291/FD20 2H291/FD25 2H291/LA19 2H291/NA45 5C094/AA07 5C094/AA13 5C094/AA44 5C094/BA03 5C094/BA43 5C094/CA19 5C094/DA13 5C094/EA04 5C094/EA07 5C094/ED03 5C094/JA06 5C094/JA08		
代理人(译)	山田哲也		
优先权	2014241680 2014-11-28 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够以低成本制造并且可以提高响应速度和孔径比的反射型液晶显示装置。液晶层是具有垂直排列在阵列基板和対向基板之间的液晶分子的正液晶层。阵列基板13包括多个像素电极27，多个公共电极28，滤色器26和反射层25。公共电极28所形成的横向电场来对准各像素电极27之间的液晶分子15A。滤色器26设置在像素电极27和公共电极28下。反射层25，无论是在公共电极28和像素电极27被电连接，被设置在至少滤色器26的下方，并反射穿过滤色器26的光。背景技术

