

(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2009-37175

(P2009-37175A)

(43) 公開日 平成21年2月19日(2009.2.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1363 (2006.01)	G02F 1/1363	2H048
G02F 1/1335 (2006.01)	G02F 1/1335 510	2H049
G02F 1/1343 (2006.01)	G02F 1/1335 520	2H091
G02B 5/30 (2006.01)	G02F 1/1343	2H092
G02B 5/20 (2006.01)	G02B 5/30	
審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 18 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2007-203791 (P2007-203791)
 (22) 出願日 平成19年8月6日(2007.8.6)

(71) 出願人 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100102185
 弁理士 多田 繁範
 (72) 発明者 大山 毅
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社社内
 Fターム(参考) 2H048 BB28 BB42
 2H049 BA02 BA06 BA42 BC04 BC22
 2H091 FA02Y FA08X FA08Z FA11X FA14Y
 FA35Y FA41Z FB04 FD06 FD09
 FD10 HA06 HA07 HA11 LA19
 2H092 GA13 HA03 HA05 JB51 NA01
 PA08 PA09 PA10 PA11 PA12
 PA13

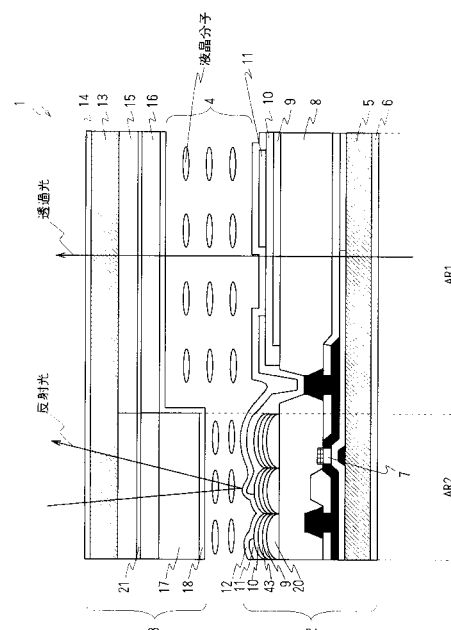
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】本発明は、液晶表示装置に関し、例えばF F S、I P S等の液晶モードの液晶表示装置に適用して、広い視野角特性を確保しつつ、簡易な構成で、I P Sモード等による半透過型表示を実現する。

【解決手段】本発明は、透過表示部A R 1では正面方向に位相差が発生しない位相差板16をC F基板3の液晶層4側に設ける。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

それぞれ第 1 及び第 2 の偏光板を有する第 1 及び第 2 の基板で液晶層を挟持し、前記第 1 の基板に設けられた電極により基板面に平行な電界を前記液晶層に印加して前記液晶層の液晶分子を駆動する液晶表示装置において、

1 つの画素に反射表示部と透過表示部とを有し、

前記第 2 の基板の前記液晶層側に、前記透過表示部で正面方向に位相差が生じず、前記反射表示部では位相差が生じる位相差板が設けられた

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

10

前記位相差板の前記反射表示部における位相差が、 $\lambda / 2$ 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 3】

前記位相差板は、

前記透過表示部において、光軸の方向が前記第 1 又は第 2 の偏光板の吸収軸方向と一致するように設定された

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】

前記位相差板は、

前記透過表示部の光軸の方向が、電界無印加時における前記液晶層の配向方向と直交する方向に設定された

20

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 5】

前記第 2 の基板は、

前記液晶層側に、ホメオトロピック配向によるポジティブ C プレートが設けられた

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 6】

前記ポジティブ C プレートが、前記第 2 の基板に形成されたオーバーコート層である

ことを特徴とする請求項 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

30

前記第 2 の基板は、

前記液晶層側に、ホメオトロピック配向によるポジティブ C プレートが設けられ、

前記ポジティブ C プレートの前記液晶層側に、前記位相差板が設けられた

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 8】

前記第 2 の基板は、

前記液晶層側に、カラーフィルタを有し、

前記カラーフィルタの前記液晶層側に、前記ポジティブ C プレート、前記位相差板が順次設けられ、

前記ポジティブ C プレートにより前記カラーフィルタによる段差が平坦化された

40

ことを特徴とする請求項 7 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記第 2 の基板は、

前記位相差板の前記液晶層側に、カラーフィルタを有する

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 10】

前記液晶表示装置は、

前記液晶層に前記電界を印加しない状態で黒表示となるノーマリーブラックの液晶表示装置である

ことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

50

【請求項 1 1】

前記位相差板は、
前記反射表示部の厚みに比して、前記透過表示部の厚みが薄くなるように形成された
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 1 2】

前記位相差板は、
前記透過表示部と前記反射表示部とでそれぞれ所定方向に配向する配向膜に、前記位相
差板の材料を塗布、硬化して作成され、
前記配向膜は、
所定偏光面の紫外線の照射により、前記透過表示部と前記反射表示部とでそれぞれ所定
方向に配向能が設定された
ことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。 10

【請求項 1 3】

前記位相差板は、
前記透過表示部と前記反射表示部とでそれぞれ所定方向に配向する配向膜に、前記位相
差板の材料を塗布、硬化して作成され、
前記配向膜は、
マスキング法により、前記透過表示部と前記反射表示部とでそれぞれ所定方向に配
向能が設定された
ことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。 20

【請求項 1 4】

前記位相差板は、
感光性のレジストを塗布した後、所定偏光面の紫外線の照射により、前記透過表示部と
前記反射表示部とでそれぞれ前記感光性のレジストを所定方向に配向させて作成された
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 1 5】

前記位相差板は、
前記透過表示部と前記反射表示部とでそれぞれ所定方向に配向する配向膜に、前記位相
差板の材料を塗布、硬化して作成され、
前記配向膜は、
前記配向膜を作成する面の溝形状により配向能が付与された
ことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。 30

【請求項 1 6】

前記位相差板が、ディスコティック液晶により作成された
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 1 7】

それぞれ第 1 及び第 2 の偏光板を有する第 1 及び第 2 の基板で液晶層を挟持した液晶表
示装置において、
1 つの画素に反射表示部と透過表示部とを有し、
前記第 2 の基板の前記液晶層側に、前記透過表示部で正面方向に位相差が生じず、前記
反射表示部では位相差が生じる位相差板が設けられ、
前記透過表示部が、前記第 1 の基板に設けられた電極により基板面に平行な電界を前記
液晶層に印加して前記液晶層の液晶分子を駆動する方式であり、
前記反射表示部が、前記第 1 の基板に画素電極が設けられると共に、前記第 2 の基板に
共通電極が設けられて、電界効果複屈折モードで駆動する方式である
ことを特徴とする液晶表示装置。 40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に関し、例えば F F S (Fringe Field Switching)、I P S (In-Plane Switching) 等の液晶モードの液晶表示装置に適用することができる。本発明は、透過表示部では正面方向に位相差が発生しない位相差板を C F 基板の液晶層側に設けることにより、広い視野角特性を確保しつつ、簡易な構成で、I P S モード等による半透過型表示を実現する液晶表示装置を提案する。

【背景技術】

10

【0002】

近年、インプレーンスイッチング (In Plane Switching: I P S) 方式の透過型液晶表示装置がモニタ装置等に使用されている。ここで I P S 方式の透過型液晶表示装置は、液晶層を挟持した 1 対の基板がクロスニコル配置による偏光板の間に配置されて作成される。I P S 方式の透過型液晶表示装置は、電界を印加しない状態で、液晶分子の配向軸が一方の偏光板の透過軸と平行となるように配向膜が作成され、基板面と平行な電界の印加により基板面と平行に液晶分子を回転させる。

【0003】

これにより I P S 方式の透過型液晶表示装置は、電界を印加しない状態で、偏光板を透過した入射光に位相差を与えることなく液晶層を透過し、この透過光を出射側偏光板で遮光してノーマリーブラックの黒表示を形成する。また電界の印加により液晶分子の配向軸を回転させて液晶層を透過する入射光に位相差を与え、印加電圧に応じた光量により出射側偏光板から出射する。この I P S 方式の透過型液晶表示装置は、広い視野角特性を確保することができ、また応答速度が速いことが知られている。

20

【0004】

また近年、携帯電話、電子スチルカメラ等の携帯型情報機器では、E C B (Electrically Controlled birefringence) モード等による半透過型の液晶表示装置が使用されている。ここで半透過型の液晶表示装置は、一画素内に反射表示部と透過表示部とを有する液晶表示装置であり、晴天時の屋外、暗い屋内等の種々の環境下で高いコントラスト比を得ることができる。従って、携帯型情報機器の表示装置として望ましい特性を備えている。しかしながら E C B モードの液晶表示装置は、液晶分子を縦方向にスイッチングさせることから、視野角が狭い欠点がある。

30

【0005】

従って視野角特性に優れた I P S 方式による半透過型の液晶表示装置が望まれる。しかしながら I P S 方式の透過型液晶装置は、クロスニコル配置による一方の偏光板の透過軸と液晶分子の配向軸とを一致させて黒表示していることにより、E C B モードの半透過型液晶表示装置のように、単に反射板を設けて反射表示部を構成したのでは、電界無印加時、反射表示部が白表示となる。これにより単に反射板を設けるだけでは、I P S 方式による半透過型の表示装置を構成することが困難になる。

【0006】

40

そこで特開 2 0 0 6 - 1 7 1 3 7 6 号公報には、反射表示部に $\lambda / 2$ の位相差板層を設け、I P S 方式による半透過型の液晶表示装置を構成する方法が提案されている。

【0007】

またこの種の液晶表示装置では、配向膜により液晶分子を所定方向に配向させており、特開平 5 - 2 3 2 4 7 3 号公報には、配向膜の露光に使用する偏光面の設定により配向方向を設定する方法が提案されている。

【0008】

しかしながら特開 2 0 0 6 - 1 7 1 3 7 6 号公報に開示の手法による場合、U V 硬化性の液晶を現像して所定の部分のみに残す必要があり、そのためには、有機溶剤による現象が必要になり、量産性の点で実用上未だ不十分な問題がある。

50

【特許文献１】特開２００６－１７１３７６号公報

【特許文献２】特開平５－２３２４７３号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００９】

本発明は以上の点を考慮してなされたもので、広い視野角特性を確保しつつ、簡易な構成で、ＩＰＳモード等で半透過型表示を実現することができる液晶表示装置を提案しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【００１０】

10

上記の課題を解決するため請求項１の発明は、それぞれ第１及び第２の偏光板を有する第１及び第２の基板で液晶層を挟持し、前記第１の基板に設けられた電極により基板面に平行な電界を前記液晶層に印加して前記液晶層の液晶分子を駆動する液晶表示装置において、１つの画素に反射表示部と透過表示部とを有し、前記第２の基板の前記液晶層側に、前記透過表示部で正面方向に位相差が生じず、前記反射表示部では位相差が生じる位相差板が設けられる。これにより位相差板を分割配向させて液晶層側に配置し、ＩＰＳモード等による半透過型表示を実現する液晶表示装置を提案する。

【００１１】

また請求項１７の発明は、それぞれ第１及び第２の偏光板を有する第１及び第２の基板で液晶層を挟持した液晶表示装置に適用して、１つの画素に反射表示部と透過表示部とを有し、前記第２の基板の前記液晶層側に、前記透過表示部で正面方向に位相差が生じず、前記反射表示部では位相差が生じる位相差板が設けられ、前記透過表示部が、前記第１の基板に設けられた電極により基板面に平行な電界を前記液晶層に印加して前記液晶層の液晶分子を駆動する方式であり、前記反射表示部が、前記第１の基板に画素電極が設けられると共に、前記第２の基板に共通電極が設けられて、電界効果複屈折モードで駆動する方式であるようにする。

20

【００１２】

請求項１又は請求項１７の構成によれば、広い視野角特性を確保しつつ、簡易な構成で、ＩＰＳモード等で半透過型表示を実現することができる。

【発明の効果】

30

【００１３】

本発明によれば、広い視野角特性を確保しつつ、簡易な構成で、ＩＰＳモード等による半透過型表示を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１４】

以下、適宜図面を参照しながら本発明の実施例を詳述する。

【実施例１】

【００１５】

（１）実施例の構成

図１は、本発明の実施例１の液晶表示装置に適用される液晶表示パネルを部分的に示す断面図である。この実施例１の液晶表示装置は、例えば携帯電話等の携帯型情報機器に適用され、この液晶表示パネル１の背面にバックライト装置が配置される。この液晶表示パネル１は、１つの画素にそれぞれ透過表示部ＡＲ１と反射表示部ＡＲ２とを有する半透過型の液晶表示パネルであり、ＴＦＴ基板２とＣＦ基板３とによりネマチック液晶による液晶層４を挟持する。

40

【００１６】

ここでＴＦＴ基板２は、ガラス基板等の透明絶縁基板５の液晶層４側面とは逆側面に、偏光板６が配置される。また透明絶縁基板５の液晶層４側面に、ＴＦＴ（Thin Film Transistor）７、このＴＦＴ７の配線パターン等が設けられ、絶縁膜８が設けられる。またこの絶縁膜８上に、共通電極９が設けられ、さらに絶縁膜１０により絶縁されて、共通電極

50

9 との間の電圧の印加により T F T 基板 2 の基板面と平行な電界を液晶層 4 に印加する画素電極 1 1 が設けられる。なお反射表示部 A R 2 は、絶縁膜 8 上に散乱層 2 0 が形成され、その上に共通電極 9 が設けられる。また反射表示部 A R 2 は、続いてアルミ又は銀等の金属材料が堆積され反射層を兼ねる反射電極 4 3 が作成され、続いて絶縁膜 1 0、画素電極 1 1 が順次設けられる。T F T 基板 2 は、画素電極 1 1 の上層に配向膜 1 2 が設けられる。

【 0 0 1 7 】

C F 基板 3 は、ガラス基板等の透明絶縁基板 1 3 の液晶層 4 側面とは逆側面に、偏光板 1 4 が配置される。ここでこの偏光板 1 4 は、T F T 基板 2 側の偏光板 6 と吸収軸が直交する向きに配置され、これにより偏光板 6 とでクロスニコルを構成するように配置される。C F 基板 3 は、透明絶縁基板 1 3 の液晶層 4 側面に、カラーフィルタ 1 5、図示しないオーバーコート層、位相差板 1 6 が順次設けられる。ここで位相差板 1 6 は、透過表示部 A R 1 においては、液晶表示パネル 1 の正面方向の透過光に対してのみ何ら位相差を生じず、反射表示部 A R 2 においては、透過光に所定の位相差を与える位相差板である。より具体的に、位相差板 1 6 は、反射表示部 A R 2 において、透過光に $\lambda / 2$ の位相差を与える。C F 基板 3 は、続いて反射表示部 A R 2 に絶縁膜による段差 1 7 が設けられ、続いて透過表示部 A R 1 及び反射表示部 A R 2 に配向膜 1 8 が設けられる。ここで配向膜 1 8 は、T F T 基板 2 の配向膜 1 2 と配向方向が反平行となるように作成される。

【 0 0 1 8 】

液晶表示パネル 1 は、透過表示部 A R 1 のギャップが $\lambda / 2$ に設定され、段差 1 7 により反射表示部 A R 2 のギャップが $\lambda / 4$ に設定される。また液晶表示パネル 1 は、配向膜 1 2 及び 1 8 により、何ら電界を印加しない状態で、偏光板 6 又は 1 4 の吸収軸と液晶分子の配向方向とが平行となるように設定される。

【 0 0 1 9 】

これにより液晶表示パネル 1 は、図 2 に示すように、透過表示部 A R 1 において、何ら電界を印加しない状態で、バックライト装置から出射されて偏光板 6 を透過した入射光 L 1 O F F に位相差を与えることなく液晶層 4 を透過し、この透過光を C F 基板 3 側の偏光板 1 4 で遮光してノーマリーブラックの黒表示を形成する。また液晶表示パネル 1 は、何ら電界を印加しない状態で、反射表示部 A R 2 において、C F 基板 3 側の偏光板 1 4 から入射した外来光 L 2 O F F に対して、位相差板 1 6 により $\lambda / 2$ の位相差を与えて偏光面を 4 5 度回転させた後、液晶層 4 により $\lambda / 4$ の位相差を与え、円偏光により画素電極 1 1 で反射する。さらに液晶層 4 で $\lambda / 4$ の位相差を与えて偏光板 1 4 の透過軸に対して 1 3 5 度位相がずれた直線偏光とした後、位相差板 1 6 により $\lambda / 2$ の位相差を与えて偏光板 1 4 に入射する。これにより液晶表示パネル 1 は、何ら電界を印加しない状態で、偏光板 1 4 で透過光を遮光してノーマリーブラックの黒表示を形成する。なおこの図 2 及び続く図 3 においては、矢印で透過軸の方向及び配向方向を示す。従って図 2 及び図 3 では T F T 基板 2 側の偏光板 6 の透過軸の方向と液晶分子の配向軸とが一致している例を示す。

【 0 0 2 0 】

また画素電極 1 1 及び共通電極 9 間に電圧を印加していくことによる横電界により、基板面と平行な面内で液晶分子が回転し、理想的には、偏光板 6、1 4 の透過軸に対して液晶分子の配向方向が 4 5 度の角度を成すように回転したところで輝度が最大となる。

【 0 0 2 1 】

これにより液晶表示パネル 1 は、図 3 に示すように、透過表示部 A R 1 において、白表示の電界の印加により、液晶層 4 で偏光板 6 の透過光 L 1 O N に $\lambda / 2$ の位相差を与えて偏光面を 9 0 度回転させ、偏光板 1 4 を透過させて出射し、白表示を形成する。また反射表示部 A R 2 においては、C F 基板 3 側の偏光板 1 4 から入射した外来光 L 2 O N に対して、白表示の電界の印加により、何ら位相差を与えることなく液晶層 4 を透過して画素電極 1 1 で反射する。また何ら位相差を与えることなくこの反射光を液晶層 4 で透過した後、位相差板 1 6 により $\lambda / 2$ の位相差を与えて偏光板 1 4 の透過軸の偏光面により偏光板 1 4 に入射する。これにより反射表示部 A R 2 においては、白表示において、入射光は位

10

20

30

40

50

相差板 16 により偏光面が回転した後、液晶の配向方向と偏光面が一致するため、液晶層では位相差の影響を受けることなくそのまま反射し、白表示となる。

【0022】

これによりこの液晶表示パネル 1 は、IPS 方式と同種の FFS 方式の半透過型により各種の画像を表示する。

【0023】

ここで図 4 は、電界無印加時を例に取って図 2 との対比により位相差板 16 の説明に供する略線図である。TFT 基板 2 側の偏光板 6 の吸収軸と位相差板 16 の光軸との角度を θ_h 、TFT 基板 2 側の偏光板 6 の吸収軸と液晶層 4 における液晶分子の配向方向との角度を θ_q とおくと、反射表示部においてノーマリーブラックの黒表示を得るためには、 $2\theta_h = \pm 45^\circ + \theta_q$ の広帯域条件を満足することが必要になる。ここで θ_q は、透過表示部により 0 度又は 90 度である。従って θ_h は 22.5° である。これに対して透過表示部においては、 θ_h は 0 度又は 90 度となるように設定することが必要になる。位相差板 16 は、この関係を満足し、かつ透過表示部においてポジティブ型の A プレートとして機能するように作成される。

10

【0024】

ここで図 5 は、この位相差板 16 に関する CF 基板 3 の作成工程を示すフローチャートである。CF 基板 3 は、この作成工程のステップ SP2 において、透明絶縁基板 13 にカラーフィルタ 15 が作成された後、オーバーコート層が作成され、このオーバーコート層により透過表示部 AR1 と反射表示部 AR2 との間のカラーフィルタ 15 の段差が平坦化される。続いて CF 基板 3 は、ステップ SP3 において、配向膜材料が塗布される。ここでこの配向膜材料は、例えば感光性ポリマであり、位相差板 16 の光軸の向きを設定する配向膜の作成に使用するものである。

20

【0025】

続いて CF 基板 3 は、ステップ SP4 において、透過表示部 AR1 又は反射表示部 AR2 における位相差板 16 の光軸の向きに対応する偏光面の紫外線により配向膜材料の全面を露光する。また続くステップ SP5 において、反射表示部 AR2 又は透過表示部 AR1 における位相差板 16 の光軸の向きに対応する偏光面の紫外線により、反射表示部 AR2 又は透過表示部 AR1 の配向膜材料をマスク露光し、これにより反射表示部 AR2 又は透過表示部 AR1 の位相差板 16 に図 4 について上述した光軸に対応する配向方向の配向膜 21 (図 1 参照) を作成する。

30

【0026】

続いて CF 基板 3 は、ステップ SP6 において、位相差板材料が塗布される。ここで位相差板材料は、感光性を有する液晶ポリマであり、例えば紫外線硬化型のネマティック液晶材料が適用される。CF 基板 3 は、続くステップ SP7 において、この位相差板材料の全面に紫外線が照射されてこの位相差板材料が硬化され、これにより位相差板 16 が作成される。紫外線による硬化に代えて加熱処理により硬化させてもよい。続いてステップ SP8 の段差工程において、CF 基板 3 は、段差 17 が作成された後、配向膜 18 が作成され、ステップ SP9 の柱工程において、TFT 基板 2 との間のギャップ設定用の構成が作成される。また続くステップ SP10 のセル工程において、TFT 基板 2 と一体化される。

40

【0027】

(2) 実施例の動作

以上の構成において、この液晶表示パネル 1 は (図 1 ~ 図 3)、透過表示部 AR1 において、バックライト装置の出射光が偏光板 6 を透過して直線偏光の入射光で入射し、この入射光が液晶層 4、位相差板 16 を順次透過して偏光板 14 に入射する。また反射表示部 AR2 では、外来光が偏光板 14 を透過して所定偏光面の直線偏光により入射し、位相差板 16、液晶層 4 を順次透過して共通電極 9 で反射し、液晶層 4、位相差板 16 を順次透過して偏光板 14 に入射する。またこれらバックライト装置からの入射光、外来光の光路において、スリット形状による画素電極 11 及び共通電極 9 間の電圧の印加に応じた液晶

50

層 4 への電界の印加に応じて、基板面内方向で液晶層 4 の液晶分子がスイッチングする。

【 0 0 2 8 】

このような構成において、この液晶表示パネル 1 では、透過表示部では正面方向に位相差が生じないように、反射表示部では位相差が生じるように、配向方向を設定した位相差板 1 6 が C F 基板 3 の液晶層 4 側に設けられていることにより、電界無印加時には、反射表示部及び透過表示部の双方をノーマリーブラックとすることができ、また電界印加時には、反射表示部及び透過表示部の双方を白表示とすることができる。また透過表示部においては、位相差板 1 6 により視野角特性を補償することができる。これによりこの実施例では、F F S モードによる広視野角特性の半透過型液晶表示装置を得ることができる。またこの位相差板 1 6 にあっては、反射表示部 A R 2 において、透過光に対して $\lambda / 2$ の位相差を与えるだけの膜厚で良いことにより数 μm の膜厚とすることができる。これにより厚みについて、他のモードの半透過型液晶に比べて、薄くなるようにし、厚みを透過型と同等のまま、半透過型を実現することができる。

10

【 0 0 2 9 】

具体的に、液晶表示パネル 1 では、透過表示部 A R 1 において、配向膜 1 2、1 8 により、電界無印加時、クロスニコル配置による偏光板 6 及び 1 4 の一方の偏光板の吸収軸と液晶分子の配向方向が一致するように設定されていることにより、電界無印加時、偏光板 6 を透過して入射した直線偏光による入射光に対して、液晶層 4 において何ら位相差を与えないようにすることができる。その結果、この入射光を偏光板 1 4 により遮光してノーマリーブラックとすることができる。またこのとき偏光板 6 又は 1 4 の透過軸の向きが光軸の向きとなるように位相差板 1 6 が設定されていることにより、位相差板 1 6 において、透過光に何ら位相差を与えないようにすることができる。

20

【 0 0 3 0 】

これに対して白表示時においては、画素電極 1 1 及び共通電極 9 による電界により液晶層 4 の配向方向が回転し、液晶層 4 による $\lambda / 2$ の位相差が透過光に与えられる。これにより液晶層 4 からの出射光は偏光板 1 4 の透過軸の偏光面により偏光板 1 4 を透過し、白表示が形成される。

【 0 0 3 1 】

これに対して反射表示部 A R 2 においては、位相差板 1 6 により $\lambda / 2$ の位相差が透過光に与えられる。これにより電界無印加時、偏光板 1 4 を透過した直線偏光による外来光は位相差板 1 6 により $\lambda / 2$ の位相差を与えられて偏光面が 4 5 度回転し、また続く液晶層 4 により $\lambda / 4$ の位相差を与えられて円偏光により反射電極として機能する共通電極 9 に入射する。またこの共通電極 9 で反射して円偏光の向きが反転した後、液晶層 4 で $\lambda / 4$ の位相差を与えられて偏光板 1 4 の透過軸に対して 1 3 5 度位相がずれた直線偏光とされ、位相差板 1 6 により $\lambda / 2$ の位相差を与えてられ偏光面が、偏光板 1 4 の吸収軸方向となり、偏光板 1 4 に吸収される。これにより液晶表示パネル 1 は、何ら電界を印加しない状態で、この位相差板 1 6 の透過光を偏光板 1 4 で遮光してノーマリーブラックの黒表示を形成することができる。

30

【 0 0 3 2 】

これに対して白表示の電界印加時、反射表示部 A R 2 においては、画素電極 1 1 及び共通電極 9 による電界により液晶層 4 の液晶分子の配向方向が 4 5 度だけ回転することから、液晶層 4 の透過光に対しては何ら位相差を与えないようになる。これによりこの場合、偏光板 1 4 を透過した直線偏光による外来光は、位相差板 1 6 により $\lambda / 2$ の位相差を与えられて偏光面が 4 5 度回転し、液晶層 4 を透過した後、共通電極 9 で反射する。また液晶層 4 を透過した後、位相差板 1 6 により $\lambda / 2$ の位相差を与えられて偏光面が偏光板 1 4 の透過軸と一致するようになり、これにより白表示となる。

40

【 0 0 3 3 】

これによりこの液晶表示パネル 1 では、反射表示部 A R 2 において位相差板 1 6 による位相差が $\lambda / 2$ であることにより、簡易な構成により半透過型液晶表示装置を構成することができる。すなわちこの場合、反射表示部と透過表示部とで液晶分子の配向方向を同一

50

とすることができ、液晶分子の配向に係る構成を簡略化し、さらには信頼性を向上することができる。

【0034】

(3) 実施例の効果

以上の構成によれば、FFSモードによる半透過型の液晶表示装置に関して、透過表示部では正面方向に位相差が発生しない位相差板をCF基板の液晶層側に設けることにより、広い視野角特性を確保しつつ、簡易な構成で、FFS、IPSモード等による半透過型表示を実現することができる。またパネルの厚みを薄くすることができる。また透過表示部については、情報携帯機器に適用してTV並みの高画質を得ることが可能となる。

【0035】

また位相差板における反射表示部の位相差が $\lambda/2$ であることにより、簡易な構成により半透過型液晶表示装置を構成することができる。

【0036】

また位相差板の透過表示部における光軸が一方の偏光板の透過軸と一致するように設定されていることにより、具体的に位相差板により透過表示部では正面方向に位相差が生じないようにすることができ、これにより広い視野角特性を確保しつつ、簡易な構成で、パネルの厚みを薄くすることができるFFSモードの液晶表示装置を得ることができる。

【0037】

また透過表示部において、電界無印加時における液晶分子の配向方向と直交する方向に位相差板の光軸が設定されていることにより、広帯域条件を満足して十分に広視野角を確保することができる。

【実施例2】

【0038】

図6は、本発明の実施例2の液晶表示装置に適用される液晶表示パネルを示す断面図である。この液晶表示パネル31は、位相差板16に代えて位相差板32が設けられ、またこの位相差板32及びカラーフィルタ15間にポジティブ型のCプレート33が設けられる点を除いて、実施例1の液晶表示装置1と同一に構成される。

【0039】

この実施例において、CF基板3は、透過表示部AR1と反射表示部AR2とで色相が異ならないように、カラーフィルタ15の厚みが透過表示部AR1と反射表示部AR2とで異なるように設定される。これによりCF基板3は、カラーフィルタ15の液晶層4側面に段差が発生する。

【0040】

CF基板3は、カラーフィルタ15のオーバーコート層としてホメオトロピック配向の位相差層が $R_{th} = -80$ [nm]により設けられてCプレート33が設けられる。この液晶表示パネル31は、このCプレート33により一段と視野角特性を広視野角化し、またカラーフィルタ15による段差を平坦化する。

【0041】

CF基板3は、続いて実施例1と同様にして位相差板32が作成された後、絶縁膜が堆積され、透過表示部AR1における絶縁膜が選択的にエッチング除去されて段差17が作成される。位相差板32は、最初に所定膜厚により作成された後、この段差17作成時のエッチング除去において透過表示部がオーバーエッチング処理され、これにより反射表示部AR2の膜厚に比して透過表示部AR1の膜厚が薄くなるように設定される。これによりこの液晶表示パネル1では、位相差板32の膜厚が透過表示部AR1と反射表示部AR2とでそれぞれ最適化されて、それぞれリタデーション値150 [nm]及び270 [nm]により作成される。

【0042】

なお図7は、矢印により光軸方向、配向方向を表してこの液晶表示パネル31における光学構成を示す略線図である。この図7によっても明らかなようにCプレート33は、液晶表示パネル31の正面方向には位相差を生じない構成である。また図8は、位相差板2

10

20

30

40

50

2 及び C プレート 3 3 を配置しない場合におけるコントラスト比を示す特性曲線であり、図 9 は、この実施例の液晶表示パネルにおける特性曲線である。図 8 により示すように、位相差板 3 2 及び C プレート 3 3 を配置しない場合には、正面方向から最大でも 60 度の範囲までしかコントラスト比 150 : 1 の視野角特性を確保できないところを、図 9 に示すように、この実施例の液晶表示パネル 3 1 では、最大で 90 度の範囲にまで拡大することができ、これにより広い視野角特性を確保できることが判る。

【0043】

この実施例によれば、ポジティブ型の C プレートを液晶層側にさらに設けることにより、実施例 1 に比して一段と広視野角特性を確保することができる。

【0044】

またこの C プレートをカラーフィルタのオーバーコート層として使用することにより、カラーフィルタにおける段差を平坦化して位相差板を作成することができる。

【0045】

またこのようにカラーフィルタのオーバーコート層として使用して、位相差板を作成することにより、位相差板の厚み方向のばらつきによる各種特性の劣化を防止することができる。

【0046】

また位相差板の膜厚が透過表示部側で薄くなるように設定して位相差板の膜厚をより最適化することができる。

【実施例 3】

【0047】

図 10 は、図 5 との対比により本発明の実施例 3 の液晶表示パネルにおけるこの位相差板に関する CF 基板の作成工程を示すフローチャートである。この実施例の液晶表示パネルは、図 5 に示す工程に代えて、この図 10 に示す工程により位相差板が作成される点を除いて、実施例 1、2 の液晶表示パネルと同一に構成される。なおこれにより以下の説明では、図 1 に付した符号を流用して説明する。

【0048】

この実施例ではマスキング法により位相差板の作成に供する配向膜を分割配向する。すなわち CF 基板 3 は、この作成工程のステップ SP 1 2 において、透明絶縁基板 1 3 にカラーフィルタ 1 5 が作成される。なお実施例 2 に対応する構成では、さらに C プレート 2 3 が作成される。続いて CF 基板 3 は、ステップ SP 1 3 において、配向膜材料が塗布された後、硬化される。

【0049】

続いて CF 基板 3 は、続くステップ SP 1 4 において、ラビング法によりこの配向膜の全面に、透過表示部 AR 1 又は反射表示部 AR 2 における位相差板 1 6 の光軸の向きに対応する方向に配向能が付与される。また続くステップ SP 1 5 において、レジスト材料が塗布された後、続くステップ SP 1 6 におけるフォトリソグラフィにより、このレジスト材料が選択的に露光、現像処理され、透過表示部 AR 1 又は反射表示部 AR 2 がこのレジスト膜によりマスクされる。

【0050】

CF 基板 3 は、続くステップ SP 1 7 において、ラビング法により配向膜が処理され、反射表示部 AR 2 又は透過表示部 AR 1 における位相差板 1 6 の光軸の向きに対応する配向方向に配向能が付与される。また続くステップ SP 1 8 において、レジスト膜が剥離された後、続くステップ SP 1 9 において、位相差板材料が塗布される。また続くステップ SP 2 0 において、この位相差板材料の全面に紫外線が照射されてこの位相差板材料が硬化され、これにより位相差板 1 6 が作成される。続いて CF 基板 3 は、ステップ SP 2 1 の段差工程において、段差 1 7 が作成された後、続いて配向膜 1 8 が作成される。また続くステップ SP 2 2 の柱工程において、TF T 基板 2 との間のギャップ設定用の構成が作成される。また続くステップ SP 2 3 のセル工程において、TF T 基板 2 と一体化される。

【 0 0 5 1 】

この実施例のようにラビング法により位相差板を作成するようにしても、実施例 1、2 と同一の効果を得ることができる。

【 実施例 4 】

【 0 0 5 2 】

図 1 1 は、図 5 及び図 1 0 との対比により本発明の実施例 4 の液晶表示パネルにおけるこの位相差板に関する C F 基板の作成工程を示すフローチャートである。この実施例の液晶表示パネルは、図 5 及び図 1 0 に示す工程に代えて、この図 1 1 に示す工程により位相差板が作成される点を除いて、実施例 1、2 の液晶表示パネルと同一に構成される。なおこれにより以下の説明では、図 1 に付した符号を流用して説明する。

10

【 0 0 5 3 】

この実施例では位相差板の作成に供する配向膜を作成する面の形状を溝形状とし、この溝形状に配向膜を作成することにより、この配向膜に配向能を付与して位相差板を作成する。ここでこの溝形状は、所定方向に延長する溝を、この延長方向と直交する方向に繰り返し作成した形状である。また各溝は、その断面形状が、溝の頂点を中心とした対称形状の例えば略円弧形状に形成され、ピッチと高さとの比が 1 未満の例えば 0 . 2 により形成される。

【 0 0 5 4 】

このような深さの浅い溝形状に、一般的に使用されているポリイミド系等の配向膜材料を塗布した後、焼成して成膜すると、配向膜中の高分子鎖が溝の延長方向と直交する方向に揃い、十分なアンカリング強度による配向能の配向膜が作成される。

20

【 0 0 5 5 】

これにより C F 基板 3 は、この作成工程のステップ S P 3 2 において、透明絶縁基板 1 3 にカラーフィルタ 1 5 が作成される。なお実施例 2 に対応する構成では、さらに C プレート 2 3 が作成される。続いて C F 基板 3 は、ステップ S P 3 3 において、カラーフィルタ 1 5 又は C プレート 2 3 の液晶層 4 側面がエッチング処理により溝形状に加工され、これにより配向膜の作成面に溝形状が形成される。なおこれに代えて透明絶縁基板 1 3 の表面を溝形状に加工して配向膜を作成する面を溝形状としてもよい。C F 基板 3 は、図 4 で説明した位相差板の光軸方向に対応するように、それぞれ透過表示部 A R 1 及び反射表示部 A R 2 で溝の延長方向が設定されて溝形状が作成される。

30

【 0 0 5 6 】

続いて C F 基板 3 は、ステップ S P 3 4 において、配向膜材料が塗布された後、焼成によりこの配向膜材料が硬化され、溝の延長方向と直交する方向に配向能が付与された配向膜が作成される。C F 基板 3 は、続くステップ S P 3 5 において、位相差板材料が塗布され、続くステップ S P 3 6 において、この位相差板材料の全面に紫外線が照射されてこの位相差板材料が硬化され、これにより位相差板 1 6 が作成される。続いて C F 基板 3 は、ステップ S P 3 7 の段差工程において、段差 1 7 が作成された後、配向膜 1 8 が作成される。続いてステップ S P 3 8 の柱工程において、T F T 基板 2 との間のギャップ設定用の構成が作成される。また続くステップ S P 3 9 のセル工程において、T F T 基板 2 と一体化される。

40

【 0 0 5 7 】

この実施例のように配向膜を作成する面の形状を溝形状として位相差板を作成するようにしても、実施例 1、2 と同一の効果を得ることができる。

【 実施例 5 】

【 0 0 5 8 】

この実施例では、上述の実施例に係る位相差板材料である液晶ポリマと位相差板に設けられる配向膜材料とを混ぜ合わせた感光性のレジストにより位相差板を作成する。この実施例の液晶表示装置は、この位相差板に関する構成が異なる点を除いて、実施例 1、2 と同一に構成される。

【 0 0 5 9 】

50

ここでこの実施例では、この感光性のレジストを塗布した状態で、図 5 のステップ S P 5 について上述したように、偏光面を切り換えて紫外線により透過表示部が反射表示部をそれぞれ露光処理し、これにより直接この感光性のレジストを配向させて位相差板の光軸を設定する。

【 0 0 6 0 】

この実施例のように、位相差板材料と位相差板に設けられる配向膜材料とを混ぜ合わせた感光性のレジストを塗布した後、紫外線により硬化して位相差板を作成すれば、上述の実施例 1、2 に比して簡易な工程により液晶表示装置を作成して上述の実施例 1、2 と同一の効果を得ることができりる。

【実施例 6】

【 0 0 6 1 】

この実施例ではディスコティック液晶を使用して C プレートとしても機能する位相差板を作成する。この実施例の液晶表示パネルは、この位相差板に関する構成が異なる点を除いて、実施例 1 の液晶表示パネルと同一に構成される。

【 0 0 6 2 】

すなわちこの実施例の液晶表示パネルは、透明絶縁基板にカラーフィルタ、オーバーコート層が順次作成された後、位相差板の光軸を設定する配向膜が作成される。なお配向膜の作成方法は、上述の実施例 1 ~ 3 の何れかの手法を適用することができる。また続いてディスコティック液晶による液晶ポリマを塗布した後、硬化させ、これにより位相差板を作成する。この液晶表示パネルは、続いて段差、配向膜が作成されて C F 基板が作成される。なお実用上十分に配向させることができる場合には、実施例 5 について上述した手法を適用して配向膜の作成工程を省略するようにしてもよい。

【 0 0 6 3 】

ここで図 1 2 は、このディスコティック液晶による位相差板の説明に供する略線図であり、図 1 3 は、この液晶表示パネルの光学構成を示す略線図である。この位相差板は、透過表示部においては、T F T 基板側の偏光板の吸収軸の方向と光軸の方向とが一致するように設定される。また反射表示部では、この透過表示部における光軸の向きに対して 2 2 . 5 度の角度を成すように光軸が設定される。

【 0 0 6 4 】

これにより位相差板は、透過表示部では正面方向に位相差が生じないように、反射表示部では位相差が生じるようにし、併せてポジティブ型の C プレートとして機能して視野角を増大させる。

【 0 0 6 5 】

この実施例によれば、ディスコティック液晶による位相差板を作成することにより、この位相差板を C プレートとしても機能するようにして、簡易な構成で、上述の実施例と同様の効果を得ることができる。

【実施例 7】

【 0 0 6 6 】

この実施例では、位相板とカラーフィルタとの位置を入れ換えて C F 基板を作成する。これによりこの実施例の液晶表示パネルでは、透明絶縁基板に位相差板を作成した後、カラーフィルタが作成され、続いて段差が作成される。

【 0 0 6 7 】

この実施例では、始めに位相差板を作成することにより、位相差板の厚み方向のばらつきを小さくすることができる。従ってこの厚み方向のばらつきによる特性劣化を低減することができる。

【実施例 8】

【 0 0 6 8 】

図 1 4 は、本発明の実施例 8 の液晶表示装置に適用される液晶表示パネルを示す断面図である。この液晶表示パネル 4 1 は、反射表示部 A R 2 が、電界効果複屈折モード (E C B : Electrically Controlled birefringenc) で構成される点を除いて上述の実施例と同

10

20

30

40

50

一に構成される。これにより図 1 4 において、上述の実施例と同一の構成は対応する符号を付して示し、重複した説明は省略する。またこれにより液晶表示パネル 4 1 は、反射表示部 A R 2 において、液晶層 4 を挟持するように共通電極 4 2 及び画素電極 4 3 が設けられる。

【 0 0 6 9 】

すなわち反射表示部 A R 2 において、C F 基板 3 は、配向膜 1 8 の基板 1 3 側に共通電極 4 2 が設けられ、この共通電極 4 2 が透過表示部 A R 1 の共通電極 9 に接続される。反射表示部 A R 2 において、T F T 基板 2 は、配向膜 1 2 の基板 5 側に画素電極 4 3 が設けられ、この画素電極 4 3 が透過表示部 A R 1 の画素電極 1 1 に接続される。なお反射表示部 A R 2 は、透過表示部 A R 1 に対応するように光学設計される点は言うまでも無い。

10

【 0 0 7 0 】

この実施例のように反射表示部を電界効果複屈折モードとすれば、反射表示部の反射率を増大させ、透過表示部は広視野角の F F S モードとすることができる。

【 実施例 9 】

【 0 0 7 1 】

なお上述の実施例においては、透過表示部と反射表示部とで液晶層の配向方向を同一とする場合について述べたが、本発明はこれに限らず、いわゆる分割配向により配向膜の配向方向を透過表示部と反射表示部とで異ならせて、透過表示部と反射表示部とで液晶層の配向方向を異ならせる場合にも広く適用することができる。

【 0 0 7 2 】

20

また上述の実施例においては、段差を作成して透過表示部と反射表示部とでセルギャップを異ならせる場合について述べたが、本発明はこれに限らず、透過表示部と反射表示部とでセルギャップを同一とする場合にも広く適用することができる。

【 0 0 7 3 】

また上述の実施例においては、画素電極をスリット形状とした F F S 方式の液晶表示装置に本発明を適用する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、画素電極及び共通電極を櫛歯形状により作成した I P S 方式の液晶表示装置等、要は水平方向の液晶分子をスイッチングさせる各種液晶表示装置に広く適用することができる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 7 4 】

30

本発明は、例えば F F S 、 I P S 等の液晶モードの液晶表示装置に適用することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 7 5 】

【 図 1 】 本発明の実施例 1 の液晶表示装置に適用される液晶表示パネルを示す断面図である。

【 図 2 】 図 1 の液晶表示パネルの電界無印加時の特性の説明に供する略線図である。

【 図 3 】 図 1 の液晶表示パネルの電界印加時の特性の説明に供する略線図である。

【 図 4 】 図 1 の液晶表示パネルの位相差板の説明に供する略線図である。

【 図 5 】 図 1 の液晶表示パネルの位相差板の作成工程の説明に供するフローチャートである。

40

【 図 6 】 本発明の実施例 2 の液晶表示装置に適用される液晶表示パネルを示す断面図である。

【 図 7 】 図 6 の液晶表示パネルの光学構成を示す略線図である。

【 図 8 】 位相差板及び C プレートを設けない場合の視野角特性を示す特性曲線図である。

【 図 9 】 図 6 の液晶表示パネルによる視野角特性を示す特性曲線図である。

【 図 1 0 】 本発明の実施例 3 に係る位相差板の作成工程の説明に供するフローチャートである。

【 図 1 1 】 本発明の実施例 4 に係る位相差板の作成工程の説明に供するフローチャートである。

50

【図 1 2】本発明の実施例 5 に係る位相差板の説明に供する略線図である。

【図 1 3】本発明の実施例 5 に係る液晶表示パネルの光学構成を示す略線図である。

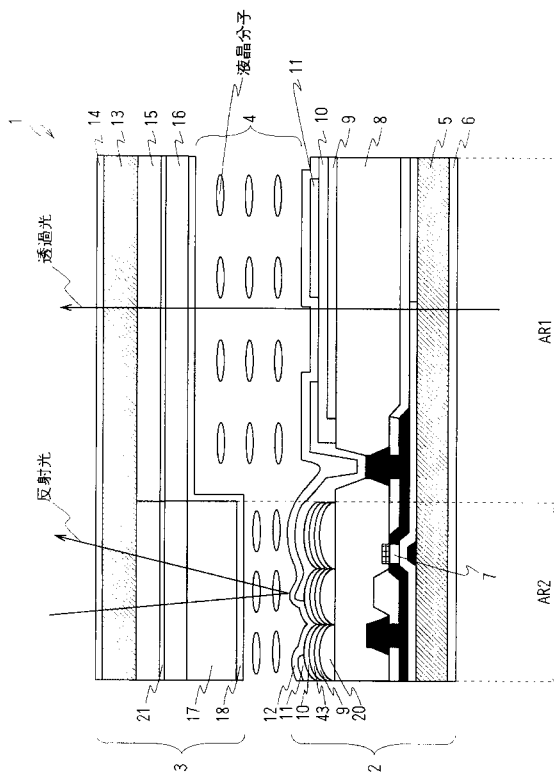
【図 1 4】本発明の実施例 8 の液晶表示装置に適用される液晶表示パネルを示す断面図である。

【符号の説明】

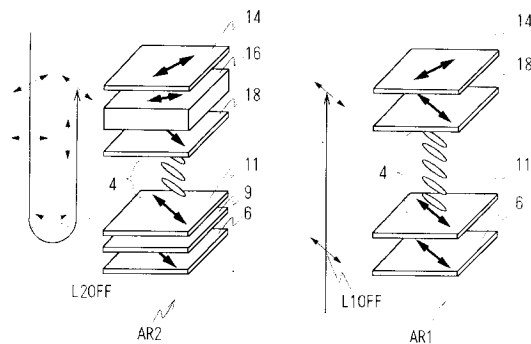
【 0 0 7 6 】

1、3 1 ... 液晶表示パネル、2 ... T F T 基板、3 ... C F 基板、4 ... 液晶層、5、1 3 ... 透明絶縁基板、1 6、3 2 ... 位相差板 1 6 ... 段差、3 3 ... C プレート

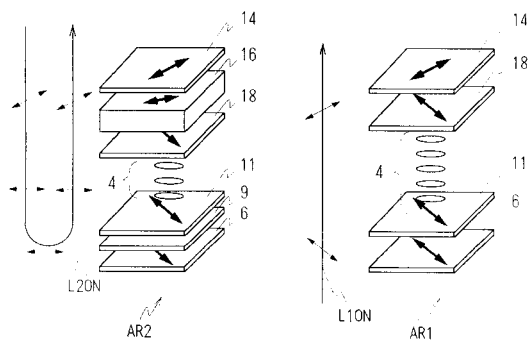
【 図 1 】



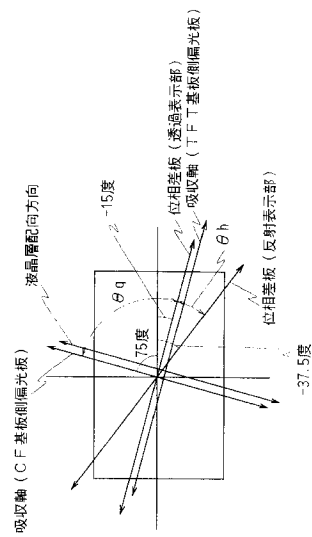
【 図 2 】



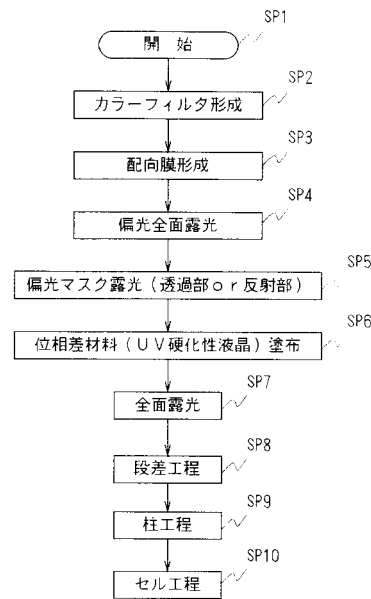
【 図 3 】



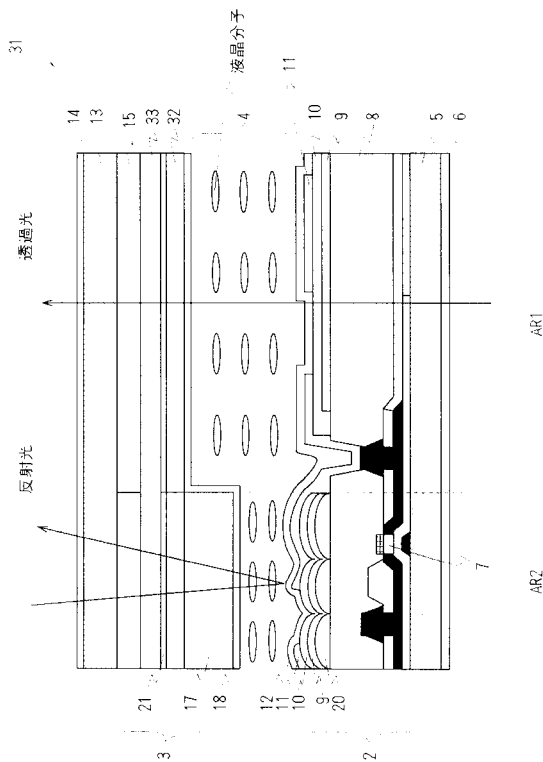
【図 4】



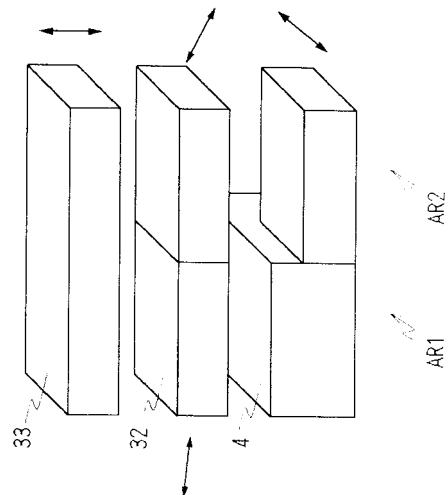
【図 5】



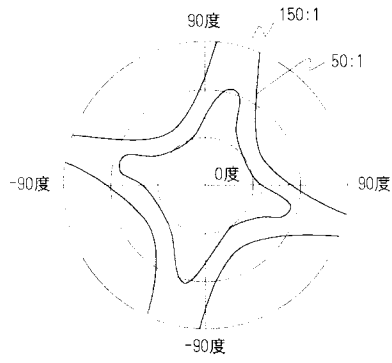
【図 6】



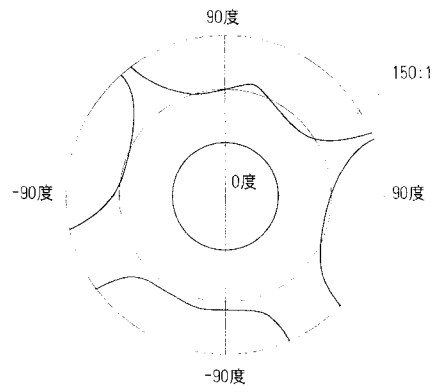
【図 7】



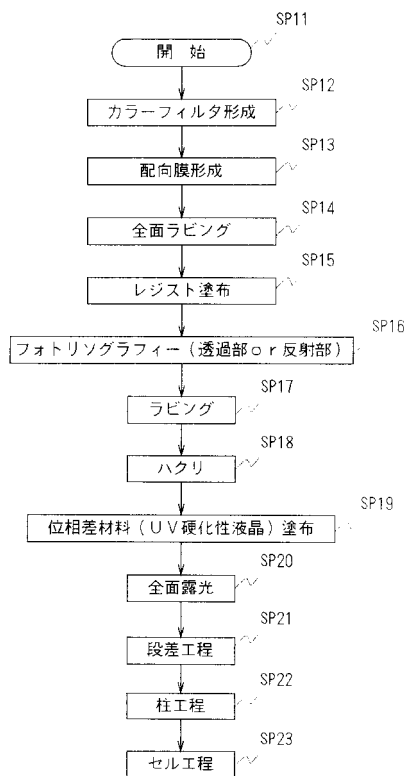
【図 8】



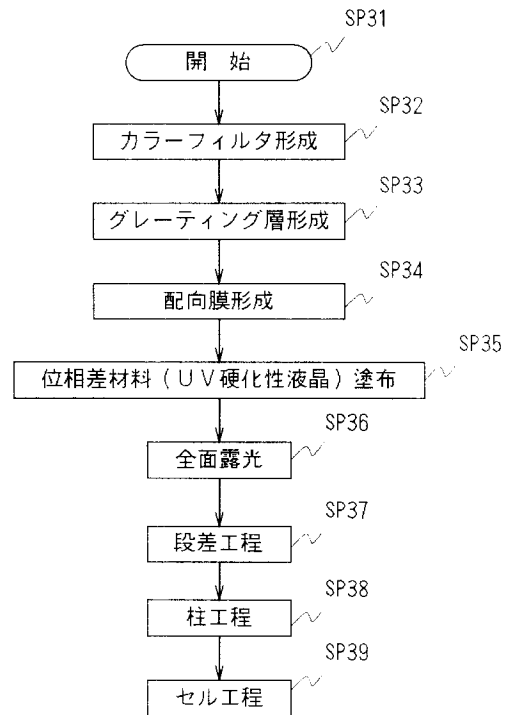
【図 9】



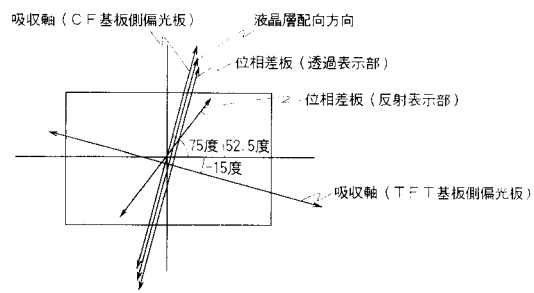
【図 10】



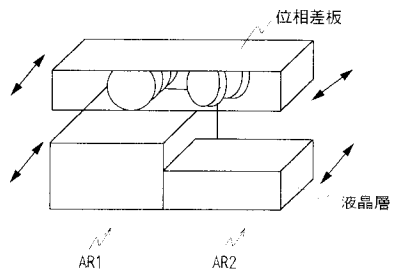
【図 11】



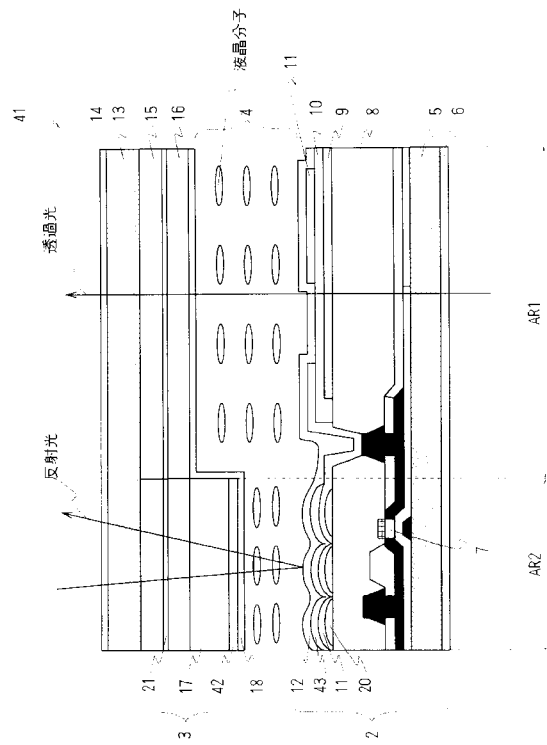
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

G 0 2 B 5/20 1 0 1

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2009037175A	公开(公告)日	2009-02-19
申请号	JP2007203791	申请日	2007-08-06
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	大山毅		
发明人	大山 毅		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/1335 G02F1/1343 G02B5/30 G02B5/20		
CPC分类号	G02F1/13363 G02F1/133371 G02F1/133555 G02F1/134363 G02F2001/133565 G02F2001/133638		
FI分类号	G02F1/13363 G02F1/1335.510 G02F1/1335.520 G02F1/1343 G02B5/30 G02B5/20.101 G02F1/1335.515		
F-TERM分类号	2H048/BB28 2H048/BB42 2H049/BA02 2H049/BA06 2H049/BA42 2H049/BC04 2H049/BC22 2H091/FA02Y 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA11X 2H091/FA14Y 2H091/FA35Y 2H091/FA41Z 2H091/FB04 2H091/FD06 2H091/FD09 2H091/FD10 2H091/HA06 2H091/HA07 2H091/HA11 2H091/LA19 2H092/GA13 2H092/HA03 2H092/HA05 2H092/JB51 2H092/NA01 2H092/PA08 2H092/PA09 2H092/PA10 2H092/PA11 2H092/PA12 2H092/PA13 2H148/BC65 2H148/BD22 2H148/BG05 2H149/AA07 2H149/AA16 2H149/AB05 2H149/BA02 2H149/DA02 2H149/DA05 2H149/DA12 2H149/DA27 2H149/DB04 2H149/DB15 2H149/EA02 2H149/EA16 2H149/EA19 2H149/FA34Y 2H149/FA37Y 2H149/FB03 2H149/FB04 2H149/FC08 2H191/FA02Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30Y 2H191/FA34Y 2H191/FA45Y 2H191/FA81Z 2H191/FB04 2H191/FB05 2H191/FC10 2H191/FC33 2H191/FC36 2H191/FD09 2H191/FD10 2H191/FD12 2H191/FD22 2H191/HA08 2H191/HA15 2H191/JA03 2H191/LA25 2H191/NA14 2H191/NA19 2H191/NA29 2H191/NA34 2H191/NA37 2H191/PA04 2H191/PA07 2H191/PA42 2H191/PA84 2H191/PA86 2H291/FA02Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30Y 2H291/FA34Y 2H291/FA45Y 2H291/FA81Z 2H291/FB04 2H291/FB05 2H291/FC10 2H291/FC33 2H291/FC36 2H291/FD09 2H291/FD10 2H291/FD12 2H291/FD22 2H291/HA08 2H291/HA15 2H291/JA03 2H291/LA25 2H291/NA14 2H291/NA19 2H291/NA29 2H291/NA34 2H291/NA37 2H291/PA04 2H291/PA07 2H291/PA42 2H291/PA84 2H291/PA86		
其他公开文献	JP5275591B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示装置技术领域本发明涉及液晶显示装置，并且被应用于FFS或IPS等液晶模式的液晶显示装置，以在IPS模式等中具有简单的结构和半透射型的同时确保广视角特性。实现显示。根据本发明，在透射型显示部AR1中，在CF基板3的液晶层4侧设有在正面方向上不产生相位差的相位差板16。[选型图]图1

