

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001 - 324710

(P2001 - 324710A)

(43)公開日 平成13年11月22日(2001.11.22)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード [*] (参考)
G 0 2 F 1/1335	505	G 0 2 F 1/1335	505 2 H 0 8 9
	510		510 2 H 0 9 0
1/13	500	1/13	500 2 H 0 9 1
1/1334		1/1334	5 C 0 9 4
1/13363		1/13363	5 G 4 3 5
審査請求 未請求 請求項の数 43 O L (全 32数) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2000 - 145468(P2000 - 145468)

(22)出願日 平成12年5月17日(2000.5.17)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 鈴木 成嘉

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式
会社内

(72)発明者 鈴木 照晃

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式
会社内

(74)代理人 100102864

弁理士 工藤 実 (外 1 名)

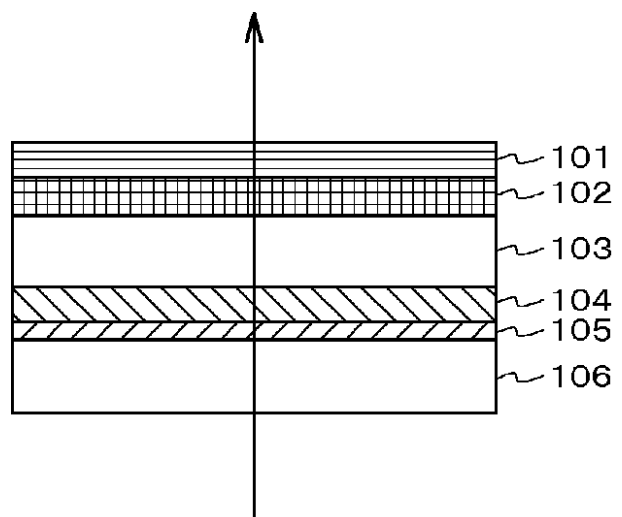
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示装置およびその製造方法ならびに駆動方法

(57)【要約】

【課題】 フォトリソスト工程などの煩雑な工程を増加させたり、高度な貼り合わせ技術を要求することなく、高コントラストで、広視野角、狭視野角を容易に切換えることのできる、明るい液晶表示装置を提供する。また、かかる液晶表示装置において、色ムラの発生を抑制し、光による劣化を抑制した液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 少なくとも1つのコレステリック液晶層からなるカラーフィルター層105が液晶セルの内側に配置する。これにより、液晶を駆動する配線などとの目合わせが、非常に容易になり、高開口率化が図れる。また、散乱性のフィルム207の着脱または高分子分散型液晶307のon、offにより広視野角と狭視野角の切換えが容易にでき、液晶の配向方向を規定する必要なく、光のon、offが行えるで、高速でスイッチングする液晶モードを自由に使用することができる。さらに、従来、偏光板で切り捨てていた光も有効利用できるので、明るい表示が可能で、カラーフィルターが従来と異なり、光を吸収しないため、光による劣化を抑制できる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 および第 2 の基板間に設けられた液晶層と、

前記第 1 の基板の前記液晶層が存在する側に設けられたコレステリック液晶層からなるカラーフィルター層と、
前記第 2 の基板に設けられた四分の一波長板および偏光板とを備えた液晶表示装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の液晶表示装置において、
前記第 2 の基板には、さらに散乱性のフィルムが設けられている液晶表示装置。

【請求項 3】 請求項 2 記載の液晶表示装置において、
前記散乱性のフィルムは、高分子分散型液晶を有し、
前記高分子分散型液晶は、電圧が印加されることにより、光を透過または散乱させる液晶表示装置。

【請求項 4】 請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、

前記カラーフィルター層は、2 原色に対応するように 2 層設けられ、

前記 2 層のカラーフィルター層は、第 1 のねじれを有し、

前記液晶表示装置は、さらに、前記第 1 の基板の前記液晶層が存在しない側に 3 原色に対応するように設けられた 3 層のコレステリック液晶層からなるカラーフィルター層を備え、

前記 3 層のカラーフィルター層は、前記第 1 のねじれと逆のねじれを有している液晶表示装置。

【請求項 5】 請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、

前記カラーフィルター層は、2 原色に対応するように 2 層設けられ、

前記 2 層のカラーフィルター層は、第 1 のねじれを有し、

前記液晶表示装置は、さらに、前記第 1 の基板の前記液晶層が存在する側に 3 原色に対応するように設けられた 3 層のコレステリック液晶層からなるカラーフィルター層を備え、

前記 3 層のカラーフィルター層は、前記第 1 のねじれと逆のねじれを有している液晶表示装置。

【請求項 6】 請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、

前記カラーフィルター層は、2 原色に対応するように 2 層設けられ、

前記液晶表示装置は、さらに、前記第 1 の基板の前記液晶層が存在しない側に四分の一波長板および偏光板を備えた液晶表示装置。

【請求項 7】 請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、

さらに、

前記第 1 の基板に設けられた複数の走査信号電極と、

前記第 1 の基板に前記走査信号電極に交差するように設

けられた複数の映像信号電極と、

前記複数の走査信号電極と前記複数の映像信号電極の交点に対応して設けられそれぞれが画素に対応する複数の薄膜トランジスタと、

前記複数の薄膜トランジスタにそれぞれ接続された画素電極と、

前記第 2 の基板に設けられ複数の前記画素に基準電位を与えるための共通電極とを備え、

前記画素電極は、前記カラーフィルター層と前記液晶層との間に設けられている液晶表示装置。

【請求項 8】 請求項 7 記載の液晶表示装置において、
前記カラーフィルター層は、2 原色に対応するように 2 層設けられ、

前記 2 層のカラーフィルター層は、第 1 のねじれを有し、

さらに、前記第 1 の基板の前記液晶層が存在しない側に 3 原色に対応するように設けられた 3 層のコレステリック液晶層からなるカラーフィルター層を備え、

前記 3 層のカラーフィルター層は、前記第 1 のねじれと逆のねじれを有している液晶表示装置。

【請求項 9】 請求項 7 記載の液晶表示装置において、
前記カラーフィルター層は、2 原色に対応するように 2 層設けられ、

さらに、前記第 1 の基板の前記液晶層が存在しない側に四分の一波長板および偏光板を備えた液晶表示装置。

【請求項 10】 請求項 7 から 9 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、

前記複数の走査信号電極および前記複数の映像信号電極の少なくともいずれか一方には、シールド用電極が設けられ、

前記シールド用電極は、前記少なくともいずれか一方からの電界が前記液晶層の配向に影響しないように設けられる液晶表示装置。

【請求項 11】 請求項 7 から 10 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、
前記画素電極は、円または三角形以上の正多角形として形成され、

前記共通電極は、前記画素電極よりも広い面積を有し、
前記画素電極の上部全体を覆う位置に設けられる液晶表示装置。

【請求項 12】 請求項 7 から 10 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、
前記画素電極は、円または三角形以上の正多角形が複数連結されてなる形状を有し、

前記共通電極は、前記画素電極よりも広い面積を有し、
前記画素電極の上部全体を覆う位置に設けられる液晶表示装置。

【請求項 13】 請求項 11 または 12 に記載の液晶表示装置において、

前記共通電極は、前記第 2 の基板の概ね全面に亘って形

成されている液晶表示装置。

【請求項 14】 請求項 11 から 13 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、前記画素電極は、円または三角形以上の正多角形に切り込み部が形成されてなる形状を有している液晶表示装置。

【請求項 15】 請求項 11 から 14 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、前記画素電極は、円または三角形以上の正多角形の端部が外方に向けて突出してなる形状を有している液晶表示装置。

【請求項 16】 請求項 11 から 15 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、前記画素電極には、凹部が形成されている液晶表示装置。

【請求項 17】 請求項 1 から 16 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、前記液晶層は、高分子有機化合物を含んでいる液晶表示装置。

【請求項 18】 請求項 1 から 17 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、前記液晶層は、誘電率異方性が負である液晶からなり、前記液晶は、電圧が印加されないときに、前記第 1 および第 2 の基板に対して概ね垂直に配向している液晶表示装置。

【請求項 19】 請求項 18 記載の液晶表示装置において、前記液晶は、前記電圧が印加されたときに前記液晶が倒れる方向にプレチルト角を予め有している液晶表示装置。

【請求項 20】 請求項 1 から 17 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、前記液晶層は、誘電率異方性が正である液晶からなり、前記液晶は、電圧が印加されないときに、ねじれネマチック構造を有している液晶表示装置。

【請求項 21】 請求項 20 記載の液晶表示装置において、複数の画素のそれぞれは、前記液晶層の液晶分子の立ち上がり方向が互いに異なる複数の領域を有している液晶表示装置。

【請求項 22】 請求項 20 記載の液晶表示装置において、複数の画素のそれぞれは、前記液晶層の液晶分子のねじれ方向が互いに異なる複数の領域を有している液晶表示装置。

【請求項 23】 請求項 20 記載の液晶表示装置において、複数の画素のそれぞれは、前記液晶層の液晶分子の立ち上がり方向およびねじれ方向が互いに異なる 4 つの領域を有している液晶表示装置。

【請求項 24】 請求項 21 から 23 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、前記第 1 および第 2 の基板のいずれか一方に対する前記液晶層の液晶のプレチルト角が 1° 以下である液晶表示装置。

【請求項 25】 請求項 1 から 17 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、前記液晶層は、誘電率異方性が正である液晶からなり、前記液晶は、電圧が印加されないときに、ホモジニアス構造を有している液晶表示装置。

【請求項 26】 請求項 25 記載の液晶表示装置において、複数の画素のそれぞれは、前記液晶層の液晶分子の立ち上がり方向が互いに異なる複数の領域を有している液晶表示装置。

【請求項 27】 請求項 26 記載の液晶表示装置において、前記第 1 および第 2 の基板のいずれか一方に対する前記液晶層の液晶のプレチルト角が 1° 以下である液晶表示装置。

【請求項 28】 請求項 1 から 17 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、前記液晶層は、強誘電性液晶からなり、表面安定化強誘電性液晶モードである液晶表示装置。

【請求項 29】 請求項 1 から 17 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、前記液晶層は、無閾型の強誘電性液晶からなる液晶表示装置。

【請求項 30】 請求項 1 から 27 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置をドット反転駆動する液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 31】 請求項 1 から 29 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置を、1 フレームが終了する前に、黒状態にする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 32】 (a) 上側基板および下側基板を提供することと、(b) モノマーまたはオリゴマを含む液晶を提供することと、(c) 前記下側基板の上に、コレステリック液晶層からなるカラーフィルター層を形成することと、(d) 前記カラーフィルター層と前記上側基板の間に、前記液晶を注入することと、(e) 前記 (d) ステップの後に、前記モノマーまたは前記オリゴマを前記液晶中で高分子化することとを備えた液晶表示装置の製造方法。

【請求項 33】 (f) 上側基板および下側基板を提供することと、(g) 誘電率異方性が負である液晶からなる液晶層を提供することと、ここで、前記液晶は、電圧が印加されないときに前記上側および下側基板に対して概ね垂直に配向し、前記電圧が印加されたときに前記液晶が倒れる方向にプレチルト角を予め有し、(h) 前記下側基板の上に、コレステリック液晶層からなるカ

ラーフィルター層を形成することと、(i) 前記カラーフィルター層と前記上側基板の間に、前記液晶層を形成することと、(j) 前記液晶の前記プレチルト角を光照射によって形成することとを備えた液晶表示装置の製造方法。

【請求項 34】 請求項 33 記載の液晶表示装置の製造方法において、

前記(j)ステップにおいて、前記光照射は、前記上側基板および前記下側基板の少なくともいずれか一方に対して斜めから行う液晶表示装置の製造方法。

【請求項 35】 請求項 33 記載の液晶表示装置の製造方法において、

前記(j)ステップにおいて、前記光照射では、偏光の照射を前記上側基板および前記下側基板の少なくともいずれか一方に対して斜めから行う液晶表示装置の製造方法。

【請求項 36】(k) 上側基板および下側基板を提供することと、(l) 誘電率異方性が正である液晶からなる液晶層を提供することと、ここで、前記液晶は、電圧が印加されないときにねじれネマチック構造を有し、プレチルト角を予め有し、(m) 前記下側基板の上に、コレステリック液晶層からなるカラーフィルター層を形成することと、(n) 前記カラーフィルター層と前記上側基板の間に、前記液晶層を形成することと、(o) 画素を複数提供することと、ここで、前記複数の画素のそれぞれは、前記液晶層の液晶分子の立ち上がり方向が互いに異なる複数の領域を有し、を備えた液晶表示装置の製造方法。

【請求項 37】(p) 上側基板および下側基板を提供することと、(q) 誘電率異方性が正である液晶からなる液晶層を提供することと、ここで、前記液晶は、電圧が印加されないときにねじれネマチック構造を有し、プレチルト角を予め有し、(r) 前記下側基板の上に、コレステリック液晶層からなるカラーフィルター層を形成することと、(s) 前記カラーフィルター層と前記上側基板の間に、前記液晶層を形成することと、(t) 画素を複数提供することと、ここで、前記複数の画素のそれぞれは、前記液晶層の液晶分子のねじれ方向が互いに異なる複数の領域を有し、を備えた液晶表示装置の製造方法。

【請求項 38】(u) 上側基板および下側基板を提供することと、(v) 誘電率異方性が正である液晶からなる液晶層を提供することと、ここで、前記液晶は、電圧が印加されないときにねじれネマチック構造を有し、プレチルト角を予め有し、(w) 前記下側基板の上に、コレステリック液晶層からなるカラーフィルター層を形成することと、(x) 前記カラーフィルター層と前記上側基板の間に、前記液晶層を形成することと、(y) 画素を複数提供することと、ここで、前記複数の画素のそれぞれは、前記液晶層の液晶分子の立ち上が

り方向およびねじれ方向が互いに異なる 4 つの領域を有し、を備えた液晶表示装置の製造方法。

【請求項 39】 請求項 36 から 38 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置の製造方法において、前記液晶の前記プレチルト角は、前記上側および下側基板のいずれか一方に対して 1°以下に設定される液晶表示装置の製造方法。

【請求項 40】 請求項 39 記載の液晶表示装置の製造方法において、

前記プレチルト角を 1°以下に設定するステップは、偏光を前記上側および下側基板の少なくともいずれか一方に対して概ね垂直方向から照射する液晶表示装置の製造方法。

【請求項 41】(aa) 上側基板および下側基板を提供することと、(ab) 誘電率異方性が正である液晶からなる液晶層を提供することと、ここで、前記液晶は、電圧が印加されないときにホモジニアス構造を有し、プレチルト角を予め有し、(ac) 前記下側基板の上に、コレステリック液晶層からなるカラーフィルター層を形成することと、(ad) 前記カラーフィルター層と前記上側基板の間に、前記液晶層を形成することと、(ae) 画素を複数提供することと、ここで、前記複数の画素のそれぞれは、前記液晶層の液晶分子の立ち上がり方向が互いに異なる複数の領域を有し、を備えた液晶表示装置の製造方法。

【請求項 42】 請求項 41 記載の液晶表示装置の製造方法において、

前記液晶の前記プレチルト角は、前記上側および下側基板のいずれか一方に対して 1°以下に設定される液晶表示装置の製造方法。

【請求項 43】 請求項 42 記載の液晶表示装置の製造方法において、

前記プレチルト角を 1°以下に設定するステップは、偏光を前記上側および下側基板の少なくともいずれか一方に対して概ね垂直方向から照射する液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置およびその製造方法に関し、特に、製造が容易であり、しかも視角特性の優れた液晶表示装置およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来広く使用されているねじれネマチック(twisted nematic; 以下“TN”と略記する)型の液晶表示装置においては、電圧非印加時の液晶分子が基板表面に平行になっている「白」表示状態から、印加電圧に応じて液晶分子が電界方向に配向ベクトルの向きを変化させていくことにより、「白」表

示状態から次第に「黒」表示となる。

【0003】しかし、この電圧印加の液晶分子の特有の挙動により、TN型液晶表示装置の視野角が狭いという問題がある。この視野角が狭いという問題は、中間調表示における液晶分子の立ち上がり方向において特に著しい。

【0004】さらに、液晶表示装置の使用目的によっては、他人に見られることを好まない場合もあり、広視野角であるのみならず、狭視野角に切換可能であることも求められている。

【0005】液晶表示装置の視角特性を改善する方法として、特開平4-261522号公報または、特開平6-43461号（特許番号第2565639号）公報または特開平10-333180号公報に開示されているような技術が提案されている。これらの技術では、ホメオトロピック配向させた液晶セルを作成し、偏光軸が直交するように設置した2枚の偏光板の間に挟み、図21(a)、(b)、(c)に示すように、開口部を有する共通電極を使用することにより、各画素内に斜め電界を発生させ、これにより各画素を2個以上の液晶ドメインとし、視角特性を改善している。図21(a)、(b)、(c)において、符号1201はカラーフィルター基板、1202は共通基板、1203は配向膜、1204は画素電極、1207は下側基板(TFT基板)、1208は液晶分子、1217はスリット、をそれぞれ示している。

【0006】特開平4-261522号（特公平7-86622号）公報では特に、電圧を印加したときに液晶が傾く方向を制御することによって、高コントラストを実現している。また、特開平6-43461号公報に記載されているように、必要に応じて光学補償板を使用し、黒の視角特性を改善している。

【0007】さらに、特開平6-43461号公報においては、ホメオトロピック配向させた液晶セルのみならず、TN配向させたセルにおいても、斜め電界により各画素を2個以上のドメインに分割し、視角特性を改善している。

【0008】さらに特開平10-333180号公報には、開口部を有する共通電極によって生成される斜め電界の効果が、薄膜トランジスタ、ゲートライン、ドレインラインからの電界に影響されることを防ぐために、薄膜トランジスタ、ゲートライン、ドレインラインを表示電極の下部に配置することが述べられている。

【0009】さらに特開平10-20323号公報には、液晶層に2種以上の微小領域が共存する液晶表示装置において、一方の基板に開口部を有し、開口部に第二の電極を設け、この第二の電極に電圧を印加することによって斜め電界を生じ、画素内の液晶の配向方向を分割し、広視野角化する技術が、主にTN配向させたセルについて述べられている。

【0010】また、特表平5-505247号公報に、液晶分子を基板と水平方向に保ったまま回転させるため、2つの電極を共に片方の基板上に設けるようにし、この2つの電極間に電圧をかけて、基板と水平方向の電界を生じさせるようにしたIn-Plane-Switching(IPS)方式の液晶表示装置が提案されている。この方式では、電圧を印加したときに液晶分子の長軸が基板に対して立ち上がることはない。このため視角方向を変えたときの液晶の複屈折の変化が小さく、視野角が広いという特徴がある。

【0011】さらに、Journal of Applied Physics, Vol. 45, No. 12 (1974) 5466または、特開平10-186351号公報には上記のIPSモードの他に誘電率異方性が正の液晶をホメオトロピック配向させておき、基板に水平方向の電界で液晶分子を基板と水平方向に倒す方式が述べられている。このとき、電界の方向のためホメオトロピック配向させた液晶分子は傾く方向が異なる2つ以上の領域に分かれる結果、視野角の広い液晶表示装置が得られる。

【0012】また、特開平10-186330号公報には、感光性物質を用いて正方形の壁を作成し、この構造を基本単位として画素を形成し、電圧印加により誘電率異方性が負の液晶を各画素内で分割して倒すことが提案されている。

【0013】上記の従来技術では、液晶表示装置を広視野角にするだけであるが、特開平10-142577号公報、特開平10-197844号公報には、広視野角と狭視野角を切換えることができる液晶表示装置が提案されている。

【0014】特開平10-142577号公報においては、TNモードにおいて1画素にTFTを2つ構成し、1画素を立ち上がる角度の異なる領域に分割し、いわゆる容量分割方式と同様の広視野角化を行い、狭視野角の場合は一方のTFTのみon状態にして、通常のTNとして動作させることが提案されている。

【0015】また、特開平10-197844号公報においては、通常のTN素子に加えて二色性色素を混合したゲストホスト(GH)液晶素子を積み重ね、このGH液晶素子に電圧を印加することによって視角特性を制御することが提案されている。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、これらの共通電極に開口部を有する技術においては、通常のTN型の液晶表示装置の作製工程では必要とされない“共通電極1202についてのフォトリソ工程等の微細加工工程”が必要となるとともに、上下基板1201、1207の高度な貼り合わせ技術が必要とされるという問題がある。

【0017】この問題はTFTなどのスイッチング素子

を用いたアクティブマトリクス液晶表示装置の場合、特に大きな問題である。

【0018】すなわち、通常のアクティブマトリクス液晶表示装置では、一方の透明基板上に薄膜ダイオード等のアクティブ素子を作製するため、フォトリソ工程等の微細加工工程が必要とされるのは、アクティブ素子を作製する片側の基板のみであり、通常「共通電極」と呼ばれる他の基板においては微細加工を施す必要はなく、全面に電極が形成されているのみである。ところが、従来技術においては、通常は微細加工が必要とされ

ていない「共通電極」についても、フォトリソ工程等の微細加工工程が必要とされ、工程が増加すると共に、上下基板1201、1207の高度な貼り合わせ技術が必要とされることになる。

【0019】さらに特開平10-333180号公報に記載されているように、薄膜トランジスタ、ゲートライン、ドレインラインを表示電極の下部に配置すると、開口率が低下するという問題があった。

【0020】また、特開平10-20323号公報に記載されている技術では、駆動時に第二の電極に電圧を印加するための、特殊な駆動が必要となる、配向分割するために第二の電極に電圧を印加する工程が必要となるという問題があった。

【0021】また、IPS方式および垂直配向した液晶を横方向電界で倒す方式においては、開口率が低くなる、高速化のためにセルギャップを小さくすると駆動電圧が高くなるという問題があった。

【0022】さらに、IPS方式、および垂直配向した液晶を横方向電界で駆動する方式においては、従来では、液晶が配置される層と対向基板との間にカラーフィルターの層が配置されていたため、特にTFT構造でスイッチング素子を形成した場合、ソース電極と引き出されている共通電極との間に電位を印加することで形成される電界が、カラーフィルターの層に影響を及ぼし、表示の特性を悪化させるという問題があった。

【0023】すなわち、カラーフィルター層を構成する色素には、不純物としてナトリウムイオンなどが含まれているため、カラーフィルターの層に電界がかかると、そこに電荷がたまって、チャージアップする。そしてカラーフィルター層がチャージアップすると、その箇所の下部の液晶に不要な電界がいつでもかかっている状態となるため、表示特性に特に色ムラとして影響を及ぼすという問題があった。

【0024】また、壁を作成する方法では、液晶の配向分割を行うために、フォトリソグラフィーを用いて壁を作成する必要がある、やはり工程が増加するという問題点があった。

【0025】さらに、先にも述べたように、これらの方式では広視野角液晶表示装置は得られるものの、広視野角と狭視野角を切換えることはできなかった。

【0026】また、容量分割方式で広視野角と狭視野角を切換える方式では、TFTを2つ作成する必要があり、開口率の低下、歩留まりの悪化などの問題を生じ、さらに、容量分割方式での広視野角化は上記の他の広視野角化技術に比べて、満足できる広視野角化は達成されない。

【0027】GH液晶素子で視野角を制御する方式においても、スイッチング素子に通常のTNモードを用いているので、広視野角で使用しているつもりでもその視野角は通常のTNモードの狭い視野角特性となっている。

【0028】さらに、上記のモードはすべて2枚の偏光板を用いているので、利用できる光が無偏光の1/2であり、明るい表示を得ることが原理的に困難であった。

【0029】なお、特開平9-304613号公報には、次のカラーフィルターおよびその製造方法が記載されている。高分子とコレステリック液晶を混合してなるフィルムであり、コレステリック液晶が高分子と相分離しており、該コレステリック液晶のドメインの線方向から観測したコレステリック液晶の選択反射の波長が400~800nmにカラーフィルターである。高分子とコレステリック液晶の混合体をフィルムに成形後、該フィルムを延伸する上記カラーフィルターの製造方法である。高分子と重合性化合物基を有するコレステリック液晶の混合体をフィルムに成形し、該フィルムを延伸した後、該重合性化合物基を重合する上記カラーフィルターの製造方法である。

【0030】特開平10-90727号公報には、次の液晶表示素子が記載されている。配向処理の方向が略平行で、基板界面での液晶の傾きが上下基板で略平行となるように配向処理の施された透明電極を有する一対の基板間に、液晶層厚の1.1倍から2倍の自然ピッチを有する誘電異方性が正のコレステリック液晶を挟持し、液晶分子が厚み方向に略360°ねじれた第一の配向状態と第一の状態よりねじれ角が360°小さい第二の配向状態の二つの配向状態を切り替えできる液晶セルと、液晶層より裏面に形成された非偏光解消性の光反射部材51と、液晶層より前面に配置され、その吸収軸が、基板界面での液晶の配向方向と略45°の角度を成すように配置された偏光板とから構成され、液晶の光学異方性と厚さの積が観察光の中心波長の略1/4としたことを特徴とする液晶表示素子である。

【0031】特開平11-282387号公報には、次の反射型カラー液晶表示素子が記載されている。透明基板上に透明基板の基板面に対してらせん軸を垂直にしたコレステリック層を設けてなるカラーフィルタと、カラーフィルタと平行に設けられた偏光板と、カラーフィルタと偏光板との間に設けられ、偏光板を通過した光を円偏光にしてカラーフィルタ側に透過させる1/4波長板と、カラーフィルタを挟んで偏光板と平行に設けられた反射板と、反射板とカラーフィルタとの間に設けられた

液晶セルとを備えたものである。

【0032】本発明の目的は、上記のような従来技術の問題、すなわち、フォトレジスト工程などの煩雑な工程を増加させたり、高度な貼り合わせ技術を要求することのない液晶表示装置を提供することである。他の目的は、高コントラストで、かつ高輝度で、視野角特性に優れた広視野角モードと狭視野角モードを簡単に切換えることができる液晶表示装置を提供することである。また、かかる液晶表示装置において、色ムラの発生を抑制することを目的としている。本発明の別の目的は、その

【0033】

【課題を解決するための手段】その課題を解決するための手段が、下記のように表現される。その表現中の請求項対応の技術的事項には、括弧（ ）つき、番号、記号等が添記されている。その番号、記号等は、請求項対応の技術的事項と実施の複数・形態のうちの少なくとも一つ

【0034】本発明の液晶表示装置は、第1および第2の基板（103、106）間に設けられた液晶層（104）と、前記第1の基板（106）の前記液晶層（104）が存在する側に設けられたコレステリック液晶層からなるカラーフィルター層（105）と、前記第2の基板（103）に設けられた四分の一波長板（102）および偏光板（101）とを備えている。

【0035】本発明の液晶表示装置において、前記第2の基板（103）には、さらに散乱性のフィルム（207）が設けられている。

【0036】本発明の液晶表示装置において、前記散乱性のフィルムは、高分子分散型液晶（307）を有し、前記高分子分散型液晶（307）は、電圧が印加されることにより、光を透過または散乱させる。

【0037】本発明の液晶表示装置において、前記カラーフィルター層（405、408）は、2原色に対応するように2層設けられ、前記2層のカラーフィルター層（405、408）は、第1のねじれを有し、前記液晶表示装置は、さらに、前記第1の基板（406）の前記液晶層（404）が存在しない側に3原色に対応するように設けられた3層のコレステリック液晶層からなるカラーフィルター層（409、410、411）を備え、前記3層のカラーフィルター層（409、410、411）は、前記第1のねじれと逆のねじれを有している。

【0038】本発明の液晶表示装置において、前記カラーフィルター層（505、508）は、2原色に対応す

るように2層設けられ、前記2層のカラーフィルター層（505、508）は、第1のねじれを有し、前記液晶表示装置は、さらに、前記第1の基板（406）の前記液晶層（404）が存在する側に3原色に対応するように設けられた3層のコレステリック液晶層からなるカラーフィルター層（509、510、511）を備え、前記3層のカラーフィルター層（509、510、511）は、前記第1のねじれと逆のねじれを有している。

【0039】本発明の液晶表示装置において、前記カラーフィルター層（605、608）は、2原色に対応するように2層設けられ、前記液晶表示装置は、さらに、前記第1の基板（606）の前記液晶層（604）が存在しない側に四分の一波長板（612）および偏光板（613）を備えている。

【0040】本発明の液晶表示装置において、さらに、前記第1の基板（706）に設けられた複数の走査信号電極（722a）と、前記第1の基板（706）に前記走査信号電極（722a）に交差するように設けられた複数の映像信号電極（720a）と、前記複数の走査信号電極（722a）と前記複数の映像信号電極（720a）の交点に対応して設けられそれぞれが画素に対応する複数の薄膜トランジスタと、前記複数の薄膜トランジスタにそれぞれ接続された画素電極（715）と、前記第2の基板（703）に設けられ複数の前記画素に基準電位を与えるための共通電極（712）とを備え、前記画素電極（715）は、前記カラーフィルター層（705、708）と前記液晶層（704）との間に設けられている。

【0041】本発明の液晶表示装置において、前記カラーフィルター層（705、708）は、2原色に対応するように2層設けられ、前記2層のカラーフィルター層（705、708）は、第1のねじれを有し、さらに、前記第1の基板（706）の前記液晶層（704）が存在しない側に3原色に対応するように設けられた3層のコレステリック液晶層からなるカラーフィルター層（709、710、711）を備え、前記3層のカラーフィルター層（709、710、711）は、前記第1のねじれと逆のねじれを有している。

【0042】本発明の液晶表示装置において、前記カラーフィルター層（705、708）は、2原色に対応するように2層設けられ、さらに、前記第1の基板（706）の前記液晶層（704）が存在しない側に四分の一波長板および偏光板を備えている。

【0043】本発明の液晶表示装置において、前記複数の走査信号電極（722a）および前記複数の映像信号電極（720a）の少なくともいずれか一方には、シールド用電極が設けられ、前記シールド用電極は、前記少なくともいずれか一方からの電界が前記液晶層（704）の配向に影響しないように設けられる。

【0044】本発明の液晶表示装置において、前記画素

電極(715)は、円または三角形以上の正多角形として形成され、前記共通電極(712)は、前記画素電極(715)よりも広い面積を有し、前記画素電極(715)の上部全体を覆う位置に設けられる。

【0045】本発明の液晶表示装置において、前記画素電極(715)は、円または三角形以上の正多角形が複数連結されてなる形状を有し、前記共通電極(712)は、前記画素電極(715)よりも広い面積を有し、前記画素電極(715)の上部全体を覆う位置に設けられる。

【0046】本発明の液晶表示装置において、前記共通電極(712)は、前記第2の基板(703)の概ね全面に亘って形成されている。

【0047】本発明の液晶表示装置において、前記画素電極(715)は、円または三角形以上の正多角形に切り込み部が形成されてなる形状を有している。

【0048】本発明の液晶表示装置において、前記画素電極(715)は、円または三角形以上の正多角形の端部が外方に向けて突出してなる形状を有している。

【0049】本発明の液晶表示装置において、前記画素電極(715)には、凹部が形成されている。

【0050】本発明の液晶表示装置において、前記液晶層(104)は、高分子有機化合物を含んでいる。

【0051】本発明の液晶表示装置において、前記液晶層(104)は、誘電率異方性が負である液晶からなり、前記液晶は、電圧が印加されないときに、前記第1および第2の基板(103、106)に対して概ね垂直に配向している。

【0052】本発明の液晶表示装置において、前記液晶は、前記電圧が印加されたときに前記液晶が倒れる方向にプレチルト角を予め有している。

【0053】本発明の液晶表示装置において、前記液晶層は、誘電率異方性が正である液晶からなり、前記液晶は、電圧が印加されないときに、ねじれネマチック構造を有している。

【0054】本発明の液晶表示装置において、複数の画素のそれぞれは、前記液晶層の液晶分子の立ち上がり方向が互いに異なる複数の領域を有している。

【0055】本発明の液晶表示装置において、複数の画素のそれぞれは、前記液晶層の液晶分子のねじれ方向が互いに異なる複数の領域を有している。

【0056】本発明の液晶表示装置において、複数の画素のそれぞれは、前記液晶層の液晶分子の立ち上がり方向およびねじれ方向が互いに異なる4つの領域を有している。

【0057】本発明の液晶表示装置において、前記第1および第2の基板のいずれか一方に対する前記液晶層の液晶のプレチルト角が1°以下である。

【0058】本発明の液晶表示装置において、前記液晶層は、誘電率異方性が正である液晶からなり、前記液晶

は、電圧が印加されないときに、ホモジニアス構造を有している。

【0059】本発明の液晶表示装置において、複数の画素のそれぞれは、前記液晶層の液晶分子の立ち上がり方向が互いに異なる複数の領域を有している。

【0060】本発明の液晶表示装置において、前記第1および第2の基板のいずれか一方に対する前記液晶層の液晶のプレチルト角が1°以下である。

【0061】本発明の液晶表示装置において、前記液晶層は、強誘電性液晶からなり、表面安定化強誘電性液晶モードである。

【0062】本発明の液晶表示装置において、前記液晶層は、無閾型の強誘電性液晶からなる。

【0063】本発明の液晶表示装置の駆動方法は、上記液晶表示装置をドット反転駆動するものである。

【0064】本発明の液晶表示装置の駆動方法は、上記液晶表示装置を、1フレームが終了する前に、黒状態にするものである。

【0065】本発明の液晶表示装置の製造方法は、
(a) 上側基板および下側基板を提供することと、
(b) モノマーまたはオリゴマを含む液晶を提供することと、(c) 前記下側基板の上に、コレステリック液晶層からなるカラーフィルター層を形成することと、
(d) 前記カラーフィルター層と前記上側基板の間に、前記液晶を注入することと、(e) 前記(d)ステップの後に、前記モノマーまたは前記オリゴマを前記液晶中で高分子化することとを備えている。

【0066】本発明の液晶表示装置の製造方法は、
(f) 上側基板および下側基板を提供することと、
(g) 誘電率異方性が負である液晶からなる液晶層を提供することと、ここで、前記液晶は、電圧が印加されないときに前記上側および下側基板に対して概ね垂直に配向し、前記電圧が印加されたときに前記液晶が倒れる方向にプレチルト角を予め有し、(h) 前記下側基板の上に、コレステリック液晶層からなるカラーフィルター層を形成することと、(i) 前記カラーフィルター層と前記上側基板の間に、前記液晶層を形成することと、(j) 前記液晶の前記プレチルト角を光照射によって形成することとを備えている。

【0067】本発明の液晶表示装置の製造方法において、前記(j)ステップにおいて、前記光照射は、前記上側基板および前記下側基板の少なくともいずれか一方に対して斜めから行う。

【0068】本発明の液晶表示装置の製造方法において、前記(j)ステップにおいて、前記光照射では、偏光の照射を前記上側基板および前記下側基板の少なくともいずれか一方に対して斜めから行う。

【0069】本発明の液晶表示装置の製造方法は、
(k) 上側基板および下側基板を提供することと、
(l) 誘電率異方性が正である液晶からなる液晶層を

提供することと、ここで、前記液晶は、電圧が印加されないときにねじれネマチック構造を有し、プレチルト角を予め有し、(m) 前記下側基板の上に、コレステリック液晶層からなるカラーフィルター層を形成することと、(n) 前記カラーフィルター層と前記上側基板の間に、前記液晶層を形成することと、(o) 画素を複数提供することと、ここで、前記複数の画素のそれぞれは、前記液晶層の液晶分子の立ち上がり方向が互いに異なる複数の領域を有し、を備えている。

【0070】本発明の液晶表示装置の製造方法は、
(p) 上側基板および下側基板を提供することと、
(q) 誘電率異方性が正である液晶からなる液晶層を提供することと、ここで、前記液晶は、電圧が印加されないときにねじれネマチック構造を有し、プレチルト角を予め有し、(r) 前記下側基板の上に、コレステリック液晶層からなるカラーフィルター層を形成することと、(s) 前記カラーフィルター層と前記上側基板の間に、前記液晶層を形成することと、(t) 画素を複数提供することと、ここで、前記複数の画素のそれぞれは、前記液晶層の液晶分子のねじれ方向が互いに異なる 20 複数の領域を有し、を備えている。

【0071】本発明の液晶表示装置の製造方法は、
(u) 上側基板および下側基板を提供することと、
(v) 誘電率異方性が正である液晶からなる液晶層を提供することと、ここで、前記液晶は、電圧が印加されないときにねじれネマチック構造を有し、プレチルト角を予め有し、(w) 前記下側基板の上に、コレステリック液晶層からなるカラーフィルター層を形成することと、(x) 前記カラーフィルター層と前記上側基板の間に、前記液晶層を形成することと、(y) 画素を複数 30 提供することと、ここで、前記複数の画素のそれぞれは、前記液晶層の液晶分子の立ち上がり方向およびねじれ方向が互いに異なる 4 つの領域を有し、を備えている。

【0072】本発明の液晶表示装置の製造方法において、前記液晶の前記プレチルト角は、前記上側および下側基板のいずれか一方に対して 1° 以下に設定される。

【0073】本発明の液晶表示装置の製造方法において、前記プレチルト角を 1° 以下に設定するステップは、偏光を前記上側および下側基板の少なくともいずれ 40 か一方に対して概ね垂直方向から照射する。

【0074】本発明の液晶表示装置の製造方法は、(a) 上側基板および下側基板を提供することと、(a) 誘電率異方性が正である液晶からなる液晶層を提供することと、ここで、前記液晶は、電圧が印加されないときにホモジニアス構造を有し、プレチルト角を予め有し、(ac) 前記下側基板の上に、コレステリック液晶層からなるカラーフィルター層を形成することと、(ad) 前記カラーフィルター層と前記上側基板の間に、前記液晶層を形成することと、(ae) 画素を複数 50

提供することと、ここで、前記複数の画素のそれぞれは、前記液晶層の液晶分子の立ち上がり方向が互いに異なる複数の領域を有し、を備えている。

【0075】本発明の液晶表示装置の製造方法において、前記液晶の前記プレチルト角は、前記上側および下側基板のいずれか一方に対して 1° 以下に設定される。

【0076】本発明の液晶表示装置の製造方法において、前記プレチルト角を 1° 以下に設定するステップは、偏光を前記上側および下側基板の少なくともいずれ 10 か一方に対して概ね垂直方向から照射する。

【0077】

【発明の実施の形態】本発明の一実施形態の液晶表示装置が説明される。まず、本発明の実施形態の考え方が通して説明され、その後、具体的に図面を参照して、第 1 から第 9 の実施形態および第 1 から 10 の実施例が説明される。

【0078】本発明による液晶表示装置は、2 枚の基板 (103、106) 間に液晶層 (104) が挟持され、第 1 の基板 (106) の液晶層 (104) が存在する側にコレステリック液晶層からなるカラーフィルター層 (105) を有し、第 2 の基板 (103) に四分の一波長板 (102)、偏光板 (101) を有することを特徴とする液晶表示装置である。ここで、四分の一波長板 (102)、偏光板 (101) は第 2 の基板 (103) のどちら側にあってもよいが、製造の容易さから第 2 の基板 (103) の液晶 (104) が存在しない側、すなわち液晶セルの外側、に設置することが一般的である。

【0079】さらに望ましくは、2 枚の基板 (203、206) 間に液晶層 (204) が挟持され、第 1 の基板 (206) の液晶層 (204) が存在する側にコレステリック液晶層からなるカラーフィルター層 (205) を有し、第 2 の基板 (203) に四分の一波長板 (202)、偏光板 (201) および散乱性のフィルム (207) を有することを特徴とする液晶表示装置である。

【0080】広視野角と狭視野角を簡単に切換えるためには、この散乱性のフィルム (207) は容易に着脱可能であることが、望ましい。また、広視野角と狭視野角を簡単に切換えるために、散乱性のフィルム (207) を着脱する代りに、高分子分散型液晶 (307) で散乱性のフィルムを構成し、電圧無印加で散乱状態 (広視野角)、電圧印加で透過状態 (狭視野角) のように電圧の on、off により広視野角と狭視野角を切換えられるようにしてもよい。

【0081】いずれの場合においても、第 1 の基板 (106、206、306) の液晶層 (104、204、304) が存在する側にコレステリック層からなるカラーフィルター層 (105、205、305) を有することが重要である。このことにより、従来方法では得ることができない視差のない明るい表示を得ることができるようになる。以下、このことについて簡単に説明する。

【0082】カラーフィルター層を液晶素子の外側、すなわち、基板の液晶層が存在しない側にコレステリック層を配置し、カラーフィルター層としてコレステリック液晶層を利用することは、R. Mauer, D. Andrejewski, F. H. Kreuzer, A. Miller, SID 90 DIGEST PP 110-112 (1990) に述べられている。

【0083】カラーフィルターとして使用する形態は各種あるが、例えば、この引用例の Figure 6 に示されているように、3 原色のうち 2 色ずつに対応するピッチのコレステリック液晶層で二分の一波長板を挟み R, G, B の 3 原色を得るようにすることができる。

【0084】上記引用例では、これらの積層構造をカラーフィルターとして液晶素子の外側に配置して使用するものであるが、実際には液晶素子には、特にアクティブマトリクスで駆動する場合は、細かい各画素の周囲に液晶を駆動するための配線があり、各画素とそれぞれのカラーフィルターの色素を精密に目合わせして貼り合わせる必要が生じる。単純マトリクスで駆動する場合も、液晶が駆動されるエリアは決まっているので、やはり目合わせしてカラーフィルターを精密に貼り合わせる必要がある。目合わせがずれると開口率の低下、色の混合など好ましくない現象が生じる。このことは画素の精細度が上がればより顕著になり、大きな問題であった。

【0085】本発明で述べるように、第 1 の基板 (106、206、306) の液晶層 (104、204、304) が存在する側にコレステリック層からなるカラーフィルター層 (105、205、305) を有するようにすれば、この目合わせの問題は解決され、開口率に優れた明るい視差のない液晶表示装置を得ることができる。

【0086】ここで、コレステリック液晶層 (105、205、305) をカラーフィルター層として用いることで、従来の吸収型のカラーフィルターに比べ、光の損失が少ない、光が吸収されない、などの理由で、例えば、高輝度が要求される液晶プロジェクター用のライトバルブに適用しても、明るい、吸収した光が熱に変換されることによる部材の劣化がない、などの優れた特徴を有する。

【0087】さらに広視野角が要求される場合、散乱性のフィルム (207) を偏光板 (201) の上に配置するだけで、十分な性能の広視野角化が可能であり、さらに、このフィルム (207) を着脱可能にする、あるいは高分子分散型液晶 (307) を用いることで、容易に広視野角と狭視野角の切換が可能となる。

【0088】従来、散乱性のフィルムを用いることで、液晶表示装置を広視野角化する場合、隣の画素からの光が同時に見えてしまういわゆる視差が大きな問題となっていた。これは偏光板が液晶層に比べて厚い基板の外側にあるため、起こる問題で、引用例のようにカラーフィルター層を液晶素子の外側に貼り付けても全く同様であ

った。これを解決するためには、バックライトの光を非常に精度のよい平行光にする必要があり、高コストとなるという大きな問題があった。

【0089】本発明におけるように、コレステリック液晶層からなるカラーフィルター層 (105、205、305) を液晶素子の内側、すなわち第 1 の基板 (106、206、306) の液晶層 (104、204、304) が存在する側に、配置することで初めてこの視差の問題が解決できた。

【0090】なお、従来の吸収型のカラーフィルターを液晶素子の内側に配置することは既知であるが、これでは偏光板が厚い基板の外側にあるため、視差の問題は解決できないことは明らかである。

【0091】本発明における液晶表示装置においては、広視野角化の機能を散乱性のフィルム (207) が達成してくれるので、液晶のモードには特に広視野角であることが要求されず、液晶モードの選択の幅が広がる。したがって、液晶モードは、高速応答で、かつ明るいモードから自由に選択して用いればよい。

【0092】特に、本発明における垂直配向モードの場合、原理的に高コントラストであることに加え、電圧印加により液晶が倒れさえすれば、倒れる方向に無関係に、明るくなるため、ラビングその他の配向制御が不要となり、画素設計の自由度が広がる、液晶材料の選択の幅が広がるなどの利点がある。

【0093】また、広視野角化のための負の補償フィルムも不要となるので、フィルムと液晶層とのリタデーションの調整が不要で、製造が容易となる。

【0094】さらに、2 枚の四分の一波長板を用いて、垂直配向液晶がその倒れる方向によらず明るくなることを利用し、垂直配向液晶の高輝度化を行うという方法も考えられるが、四分の一波長板のリタデーションのため、広視野角特性が犠牲になり、これを補償するために、さらに正ならびに負の補償フィルムを設置し、それぞれのフィルムのリタデーションを正確に合わせ込む必要があり、製造が煩雑となる。これに対し、本発明においては、そのような操作は一切不要であり、製造上大きな利点となる。

【0095】また、全く同様な理由で、垂直配向のかわりに TN モードでありかつラビングを行わないいわゆるアモルファス TN モードを用いた場合にも、大きな利点がある。

【0096】また、上下基板 (1003、1006) に水平配向膜を用い、ラビングせずにホモジニアス配向をさせた液晶 (方位角方向には様々な方向を向いている) (1004) に上下方向に電圧を印加し、液晶を立ち上げるモードについても、全く同様な理由で大きな利点がある。

【0097】本発明においては、応答速度が非常に速い強誘電性液晶を用いることも可能である。このとき、T

F T駆動で中間調表示が可能な無閾型の強誘電性液晶を用いることが、特に望ましい。

【0098】特に、液晶を薄膜トランジスタ(TFT)などのスイッチング素子で駆動する、いわゆる、アクティブマトリクス駆動の場合、本発明における液晶表示装置においては、カラーフィルター層と液晶を駆動するためのスイッチング素子が同じ基板にあるため、上下2枚の基板の目合わせも不要となり、製造上、非常に有利である。

【0099】本発明における基板はガラス基板を使用するのが一般的であるが、軽量化のためにプラスチック基板を用いてもよい。

【0100】本発明における液晶表示装置では、液晶セルに配向分割を施す必要は特にないが、狭視野角で利用した場合の視角特性、パネル面内での明るさの均一性などの観点、ならびに応答速度の観点から、配向分割した液晶セルを用いた方がよい場合は、配向分割を行ってもよい。

【0101】その配向分割を行うときは特に上下基板(703、706)における電極(712、715)の大きさ、形状に着目した以下に述べるような構造が、製造工程も増えず有利である。すなわち、第1の基板(706)上の電極(715)が対称性のよい形状であり、第2の基板(703)上の電極(712)が第1の基板(706)上の電極(715)の上部全体を覆い、かつ第2の基板(703)上の電極(712)が第1の基板(706)上の電極(715)より広いことを特徴とする。

【0102】ここで、対称性のよい形状とは、図9(a)に示すような円、三角形以上の正多角形の形状をさす。このような対称性のよい電極(715)を用い、対向側の電極(712)を、この対称性のよい形状の電極(715)よりも広く、かつ対称性のよい電極(715)の上部全体を覆うように作成することで、両電極(712、715)間に電圧を印加した場合、図7に示すように上下に斜め電界が対称性よく生じ、誘電率異方性が負で垂直配向している液晶(714)では倒れる方向が、2種類以上となり、画素内の液晶(714)の配向分割を行うことができる。

【0103】すなわち、自然に生じる斜め電界によって、画素の中央に分割境界が生成し、画素電極(715)の端から中央に向かって液晶(714)が倒れる。画素電極(715)の形状を対称的にすれば、液晶(714)は自然に画素電極(715)の各辺から中央に向かって倒れるので、自然に分割される。多角形は、正確に正多角形である必要はなく、ある程度の変形はあってもかまわない。

【0104】通常の液晶表示装置の場合、画素電極(715)は長方形であるが、図9(b)に示すように、画素に切り込みをいれ、いくつかの対称性のよい形状が連

なった形状とすることで、各対称性のよい形状の部分で、上記のように配向分割を行うことができるので、全体として対称性のよい形状の電極と同様の効果が得られる。

【0105】また、分割位置をさらに確実にするために、図10(a)、(b)、図11(a)に示すように、画素電極(715)の一部に切り込みを入れる、画素電極(715)の角の部分が外側に向かって突出しているような形にする、画素電極(715)の一部を除去する(すなわち分割境界に沿って破線のように画素電極(715)が無い部分を設ける)、などの構造を作成しておいてもよい。さらに図11(b)の実線で示す位置の画素電極(715)の一部に凹部を設ける構造にしてもよい。また、これらの形状を組み合わせる用いてもよい。

【0106】凹部を設ける構造の場合、オーバーコート層(716)を掘り込む構造にすることによって、工程を煩雑にすることなく凹部を深く作成することができ、境界部の固定をより確実にすることができる。

【0107】また、垂直配向の場合は、電圧を印加すると渦巻き状の配向に安定化していくが、カイラル剤を入れて、この配向をさらに安定化して、応答速度を速くしてもよい。また、上記の画素(715)の一部の切り込みや、凹部の形を画素(715)内で渦巻き状に設定してもよい。

【0108】誘電率異方性が正でねじれネマチック配向している液晶の場合の例を図12および図13に示す。上下基板(903、906)にラビングまたは光配向の処理を行い、液晶(914)の配向方向を規定する。この場合、プレチルト角はできるだけ小さいことが望ましく、1°以下できれば0°であることが望ましい。このような配向は例えば、ラビング方向と垂直方向に配向する配向膜(913)や、光配向膜に基板(903、906)の法線方向から偏光を照射することによって容易に得ることができる。また、カイラル剤は入れない。

【0109】このような状態で上下の電極(903、906)間に電圧を印加すると、上下の電極(912、915)の形状の特性のため、斜め電界が対称性よく生じる。画素の各部分では、右ねじれと左ねじれの両方が生じる可能性があるが、この斜め電界のため、例えば、図13の画素(915)の各部分では、一方のねじれ方向が優先的に生じ、自動的に図13のような配向状態が生じる。すなわち、第1の基板(906)上の電極(915)が対称性のよい形状であり、第2の基板(903)上の電極(912)が第1の基板(906)上の電極(915)の上部全体を覆い、かつ第2の基板(903)上の電極(912)が第1の基板(906)上の電極(915)より広いという効果によって、ねじれネマチック配向の場合も、自然に対称性のよい画素分割が可能である。

【0110】分割位置をさらに確実にするために、画素

電極(915)の角の部分が外側に向かって突出しているような形にする、画素電極(915)の一部に切り込みを入れる、画素電極(915)の一部を除去する(すなわち分割境界に沿って破線のように画素電極(915)が無い部分を設ける)、などの構造を作成する工夫などは、誘電率異方性が負の場合の例と全く同様である。

【0111】以上はカイラル剤を入れない場合であったが、カイラル剤を入れてもよい。この場合は立ち上がり方向のみが異なる2分割のTNとなり、画素内の液晶の配向分割を行うことができる。

【0112】また、液晶の誘電率異方性が正で、電圧無印加時にホモジニアス配向をとっている場合の例を図14および図15に示す。この場合上下基板(1003、1006)にラビング、または光配向の処理を行い、液晶の配向方向を規定する。この場合も、ねじれネマチック配向の場合と同様、プレチルト角はほとんど0°が望ましく、このような配向は、ラビング方向と垂直方向に配向する配向膜や、光配向膜に基板の法線方向から偏光を照射することによって容易に得ることができる。また、カイラル剤は入れない。

【0113】このような状態で上下の電極(1012、1015)間に電圧を印加すると、上下の電極(1012、1015)の形状の特性のため、斜め電界が対称性よく生じる。基板界面での液晶の配向方向が規定されているため立ち上がり方向が異なる2種類のドメインが生じる。ホモジニアス配向の場合は、特に、境界領域を安定化させるためには、中央部に凹部が設けられていることが望ましい。

【0114】どの液晶モードを使用する場合であっても、本発明においては、上下基板に電極が存在するので、IPS方式および、垂直配向した液晶を横方向電界で倒す方式において問題となっていたカラーフィルター層におけるチャージアップによる色ムラの問題も解決することができる。

【0115】本発明は、特にTF-Tなどのスイッチング素子を用いたアクティブマトリクス液晶表示装置の場合、効果が著しい。すなわち、アクティブマトリクス液晶表示装置の場合、通常のTNモードを用いた液晶表示素子では、フォトレジスト工程等の微細加工工程が必要とされるのは、アクティブ素子を作製する片側の基板のみであり、通常「共通電極」と呼ばれる他の基板においては微細加工を施す必要はなく、全面に電極が形成されているのみである。このままでは、視野角が狭いので、視野角を広げるために画素内の液晶に配向分割を施そうとすると、従来技術ではフォトレジスト工程が増加する。このフォトレジスト工程の増加は、生産設備への負荷、歩留まりの低下を引き起こすので、ないことが望ましい。本発明によれば、フォトレジスト工程の増加がなく画素内の液晶の配向分割を行うことができる。

【0116】特に、アクティブマトリクス液晶表示装置

の場合、走査信号電極、映像信号電極からの横方向電界の影響で、不必要なディスクリネーションラインが画素電極部に入り込むことがある。このような問題は、走査信号電極、映像信号電極と画素電極との距離を大きくすることで解決することができるが、余りこの距離を大きくすることは、画素サイズが小さくなった場合、開口率の観点から望ましくない。この問題を解決するもう一つの方法は、走査信号電極、映像信号電極の少なくとも一方の上部に画素電極の一部またはシールド用の電極を配置することである。すなわち、画素電極で走査信号電極、映像信号電極のすべてをシールドすると開口率が低下する。そこで、走査信号電極、映像信号電極の少なくとも一方の上部に、画素電極またはシールド用の電極を配置することによって、開口率の低下を防ぐことができる。ここで、どのような配置を選ぶかは、画素の形状と走査信号電極、映像信号電極の配置、ならびにシールド用の電極の作成手順を考えて、最もよい配置を選ぶことができる。

【0117】さらに本発明では、カラーフィルター層と液晶層の間に、画素電極が配置されている。このことにより、カラーフィルター層と画素電極との目合わせすら不要になり、上下基板の重ね合わせ精度が大幅に軽減される。このような顕著な効果を得ることは、共通電極に開口部を有する技術においては、全く不可能である。かつ、このようにカラーフィルター層と液晶層の間に、画素電極を配置することによって、走査信号電極、映像信号電極からの横方向電界の影響を大幅に軽減することができる。

【0118】また、本発明における液晶表示装置は、共通電極と画素電極の間に電圧を印加することによって、初期配向を制御した後、液晶中に少量混合した重合性のモノマーまたはオリゴマーを高分子化することによって、初期の液晶配向をさらに確実なものにすることができる。初期配向を制御する際には、加熱により液晶層を等方相にした後、共通電極と画素電極の間に電圧を加えながら、温度を低下させてもよいし、室温で共通電極と画素電極の間に電圧を印加するだけでもよい。また、モノマーの反応も等方相に加熱する前に起こさせても、加熱中に起こさせてもよいし、冷却後に起こさせてもよい。室温で共通電極と画素電極の間に電圧を印加し、初期配向を制御する場合も、電圧印加の前に反応を起こさせておいてもよいし、電圧印加後に、反応を起こさせてもよい。このとき通常の駆動の形式で配向分割ができるので、特開平10-20323号公報に記載されているように第二の電極(制御電極)に電圧を印加する工程は必要ない。

【0119】また、本発明における液晶表示装置の製造方法は、基板にあらかじめ光配向などの方法を使用して、分割形状に従ったプレチルト角の制御を行い、初期配向の制御を極めて確実にしてもよい。これにより、斜

め電界とプレチルト角の効果が相乗的に効いて、どちらか一方の処理よりも、はるかに効果的に分割配向が実現できる。例えば、ケイ皮酸基のような偏光により液晶の配向を制御できる官能基を有する物質、または、エーエムエルシーディー'96/アイディーダブリュ'96のダイジェストオブテクニカルペーパーズ(AM-LCD'96/IDW'96 Digest of Technical Paper)の第337ページに記載されているような偏光照射により感光基が重合するような高分子を配向膜に用いて、分割形状にそった方向にプレチルト角がつくように、各部にマスクを介して、斜め方向から偏光を照射する。この場合は、多角形の辺の数が余り多いと光配向の操作が増えるので、8角形から4角形程度が望ましい。

【0120】このような分割配向の方法はよく知られているが、このような場合でも、液晶中に少量混合した重合性のモノマーまたはオリゴマーを高分子化することにより、駆動時においてもより確実に分割を維持することができる。

【0121】本発明に使用するモノマー、オリゴマとしては、光硬化性モノマー、熱硬化性モノマー、あるいはこれらのオリゴマ等のいずれを使用することもでき、また、これらを含むものであれば他の成分を含んでいてもよい。本発明に使用する「光硬化性モノマー又はオリゴマ」とは、可視光線により反応するものだけでなく、紫外線により反応する紫外線硬化モノマー等を含み、操作の容易性からは特に後者が望ましい。

【0122】また、本発明で使用する高分子化合物は、液晶性を示すモノマー、オリゴマーを含む液晶分子と類似の構造を有するものでもよいが、必ずしも液晶を配向させる目的で使用されるものではないため、アルキレン鎖を有するような柔軟性のあるものであってもよい。また、単官能性のものであってもよいし、2官能性のもの、3官能以上の多官能性を有するモノマー等でもよい。

【0123】本発明で使用する光または紫外線硬化モノマーとしては、例えば、2-エチルヘキシルアクリレート、ブチルエチルアクリレート、ブトキシエチルアクリレート、2-シアノエチルアクリレート、ベンジルアクリレート、シクロヘキシルアクリレート、2-ヒドロキシプロピルアクリレート、2-エトキシエチルアクリレート、N、N-エチルアミノエチルアクリレート、N、N-ジメチルアミノエチルアクリレート、ジシクロペンタニルアクリレート、ジシクロペンテニルアクリレート、グリシジルアクリレート、テトラヒドロフルフリルアクリレート、イソボニルアクリレート、イソデシルアクリレート、ラウリルアクリレート、モルホリンアクリレート、フェノキシエチルアクリレート、フェノキシジエチレングリコールアクリレート、2,2,2-トリフルオロエチルアクリレート、2,2,3,3,3-ペン

タフルオロプロピルアクリレート、2,2,3,3-テトラフルオロプロピルアクリレート、2,2,3,4,4,4-ヘキサフルオロブチルアクリレート等の単官能アクリレート化合物を使用することができる。

【0124】また、2-エチルヘキシルメタクリレート、ブチルエチルメタクリレート、ブトキシエチルメタクリレート、2-シアノエチルメタクリレート、ベンジルメタクリレート、シクロヘキシルメタクリレート、2-ヒドロキシプロピルメタクリレート、2-エトキシエチルアクリレート、N、N-ジエチルアミノエチルメタクリレート、N、N-ジメチルアミノエチルメタクリレート、ジシクロペンタニルメタクリレート、ジシクロペンテニルメタクリレート、グリシジルメタクリレート、テトラヒドロフルフリルメタクリレート、イソボニルメタクリレート、イソデシルメタクリレート、ラウリルメタクリレート、モルホリンメタクリレート、フェノキシエチルメタクリレート、フェノキシジエチレングリコールメタクリレート、2,2,2-トリフルオロエチルメタクリレート、2,2,3,3,3-テトラフルオロプロピルメタクリレート、2,2,3,4,4,4-ヘキサフルオロブチルメタクリレート等の単官能メタクリレート化合物を使用することができる。

【0125】さらに、4,4'-ビフェニルジアクリレート、ジエチルスチルベストロールジアクリレート、1,4-ビスアクリロイルオキシベンゼン、4,4'-ビスアクリロイルオキシジフェニルエーテル、4,4'-ビスアクリロイルオキシジフェニルメタン、3,9-ビス[1,1-ジメチル-2-アクリロイルオキシエチル]-2,4,8,10-テトラスピロ[5,5]ウンデカン、 α , α' -ビス[4-アクリロイルオキシフェニル]-1,4-ジイソプロピルベンゼン、1,4-ビスアクリロイルオキシテトラフルオロベンゼン、4,4'-ビスアクリロイルオキシオクタフルオロビフェニル、ジエチレングリコールジアクリレート、1,4-ブタンジオールジアクリレート、1,3-ブチレングリコールジアクリレート、ジシクロペンタニルジアクリレート、グリセロールジアクリレート、1,6-ヘキサジオールジアクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート、テトラエチレングリコールジアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ジトリメチロールプロパンテトラアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、ジペンタエリスリトールモノヒドロキシペンタアクリレート、4,4'-ジアクリロイルオキシスチルベン、4,4'-ジアクリロイルオキシジメチルスチルベン、4,4'-ジアクリロイルオキシジエチルスチルベン、4,4'-ジアクリロイルオキシジプロピルスチルベン、4,4'-ジアクリロイルオキシジブチルスチルベン、4,4'-ジアクリロイルオキシジペンチルスチル

ルベン、4, 4' - ジアクリロイルオキシジヘキシルスチルベン、4, 4' - ジアクリロイルオキシジフルオロスチルベン、2, 2, 3, 3, 4, 4 - ヘキサフルオロペンタンジオール - 1, 5 - ジアクリレート、1, 1, 2, 2, 3, 3 - ヘキサフルオロプロピル - 1, 3 - ジアクリレート、ウレタンアクリレートオリゴマ等の多官能アクリレート化合物を用いることができる。

【0126】さらにまた、ジエチレングリコールジメタクリレート、1, 4 - ブタンジオールジメタクリレート、1, 3 - ブチレングリコールジメタクリレート、ジシクロペンタニルジメタクリレート、グリセロールジメタクリレート、1, 6 - ヘキサジオールジメタクリレート、ネオペンチルグリコールジメタクリレート、テトラエチレングリコールジメタクリレート、トリメチロールプロパントリメタクリレート、ペンタエリスリトールテトラメタクリレート、ペンタエリスリトールトリメタクリレート、ジトリメチロールプロパントテトラメタクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサメタクリレート、ジペンタエリスリトールモノヒドロキシペンタメタクリレート、2, 2, 3, 3, 4, 4 - ヘキサフルオロペンタンジオール - 1, 5 - ジメタクリレート、ウレタンメタクリレートオリゴマ等の多官能メタクリレート化合物、その他スチレン、アミノスチレン、酢酸ビニル等があるが、これに限定されるものではない。

【0127】また、本発明の素子の駆動電圧は、高分子材料と液晶材料の界面相互作用にも影響されるため、フッ素元素を含む高分子化合物であってもよい。このような高分子化合物として、2, 2, 3, 3, 4, 4 - ヘキサフルオロペンタンジオール - 1, 5 - ジアクリレート、1, 1, 2, 2, 3, 3 - ヘキサフルオロプロピル - 1, 3 - ジアクリレート、2, 2, 2 - トリフルオロエチルアクリレート、2, 2, 3, 3, 3 - ペンタフルオロプロピルアクリレート、2, 2, 3, 3 - テトラフルオロプロピルアクリレート、2, 2, 3, 4, 4, 4 - ヘキサフルオロブチルアクリレート、2, 2, 2 - トリフルオロエチルメタクリレート、2, 2, 3, 3 - テトラフルオロプロピルメタクリレート、2, 2, 3, 4, 4, 4 - ヘキサフルオロブチルメタクリレート、ウレタンアクリレートオリゴマ等を含む化合物から合成された高分子化合物が挙げられるが、これに限定されるものではない。

【0128】本発明に使用する高分子化合物として光または紫外線硬化モノマーを使用する場合には、光または紫外線用の開始剤を使用することもできる。この開始剤としては、種々のものが使用可能であり、たとえば、2, 2 - ジエトキシアセトフェノン、2 - ヒドロキシ - 2 - メチル - 1 - フェニル - 1 - オン、1 - (4 - イソプロピルフェニル) - 2 - ヒドロキシ - 2 - メチルプロパン - 1 - オン、1 - (4 - ドデシルフェニル) - 2 - ヒドロキシ - 2 - メチルプロパン - 1 - オン等のアセト

フェノン系、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンジルジメチルケタール等のベンゾイン系、ベンゾフェノン、ベンゾイル安息香酸、4 - フェニルベンゾフェノン、3, 3 - ジメチル - 4 - メトキシベンゾフェノン等のベンゾフェノン系、チオキサンソン、2 - クロルチオキサンソン、2 - メチルチオキサンソン等のチオキサンソン系、ジアゾニウム塩系、スルホニウム塩系、ヨードニウム塩系、セレンニウム塩系等が使用できる。

【0129】なお、分割に関しては、画素間の間隔を十分に離せば通常は問題はないが、特に設計の都合上、画素が接近する場合などは、駆動に際し、隣り合う画素ごとに印加される電圧の正負が逆になるいわゆるドット反転駆動を行えば、斜め電界の発生状況がより望ましい方向となり、より良い分割を与える。さらに、動画表示における切れをよくする目的で1フレームの中で黒状態に戻すリセットをいれて駆動することができる。

【0130】以下、本発明の実施の形態について、具体的に説明する。

(第1の実施形態)

【0131】本発明の液晶表示装置を図1を用いて説明する。図1は本発明の第1の形態を表す断面図である。第1の透明性基板106の液晶層104が存在する側に、コレステリック液晶層からなるカラーフィルター層105が有ることが特徴である。このため、第1の基板106上に存在する配線(図示せず)などとの目合わせが容易になり、開口率に優れた、製造が容易な液晶表示装置を提供することができる。

【0132】また、対向側にある第2の透明性基板103には目合わせを必要とする要素がないため、上下基板103、106の目合わせが不必要となり、第2の基板にカラーフィルター層がある通常の液晶表示装置と比較しても、製造は容易である。

【0133】原理的には、コレステリック液晶層からなるカラーフィルター層105を通過した光は、このコレステリック層105のねじれと逆方向に回転する円偏光である。液晶層104に電圧を印加することで、液晶層104のリタデーションを変化させ、この円偏光の透過量を制御する。どのようなモードであっても通常液晶層104はonまたはoffで半波長板と同じ働きをする。したがって、液晶層104を通過すると、液晶層104が半波長板の働きをした場合は、逆向きに回転する円偏光となり、液晶層104がリタデーションを変化させずにそのまま光を通過させたときは同じ向きの円偏光となる。

【0134】液晶層104を通過した光が、四分の一波長板102を通過すると直線偏光にかわる。このとき回転の向きが逆の円偏光は互いに直交する直線偏光に変わる。したがって、四分の一波長板102の光軸と偏光板101の透過軸を45°ずらせて配置しておけば、いず

れか一方の円偏光が偏光板101を通過し、もう一方の円偏光は偏光板101を通過できない。すなわちコレステリック層105のピッチに対応した色の光のon、offができる。印加電圧を変化させることによって液晶層104のリタデーションを調整することで、透過光量の調整を行うことができる。

【0135】このとき、コレステリック液晶層を用いたカラーフィルター層105は、光を吸収しないため、照射光の強度が上がっても、光が熱に変わり、部材を劣化させることはない。また、光の吸収がないので光の利用効率が高く、高輝度の液晶表示装置が得られる。

【0136】さらに、コレステリック液晶層105に反射されたコレステリック液晶層105のねじれと同じ方向に回転する円偏光は、第1の基板106との界面さらにその外側のバックライトの表面などで反射するが、反射により円偏光の向きが逆になるので、カラーフィルター層105を透過することができるようになり、通常の偏光板を2枚使用した液晶表示装置では入射側の偏光板で切り捨てていた50%の光も利用することができ、原理的には入射光を100%利用できる。このため明るい表示が可能となる。

【0137】さらに、カラーフィルター層105を通過した後の光が円偏光であるため、液晶の初期配向の方向に制限がなくなり、水平配向モードでは、ラビングによる初期配向の規定の必要はなくなる。また、垂直配向モードでも、液晶の倒れる方向を制御する必要はなくなり、製造が容易な液晶表示装置を提供できる。

【0138】実際にフルカラーを実現しようとする、後に詳しく述べるように、コレステリック液晶層105は1種類ではなく、数種類の層を組み合わせるか、もう一組の偏光板と四分の一波長板と組み合わせる必要があるが、光の利用効率の観点から、コレステリック液晶層を組み合わせる方が望ましい。

【0139】なお、透明性基板103、106には、通常ガラス基板が用いられるが、重さ、柔軟性の観点からプラスチック基板を用いてもよい。

【0140】(第2の実施形態)本発明における第2の実施の形態を図2に示す。第1の実施の形態に、散乱性を有するフィルム207が加わったものである。図2において、符号201は偏光板、202は四分の一波長板、203は透明性基板2、204は液晶層、205はコレステリック液晶層からなるカラーフィルター層、206は透明性基板1、207は散乱性フィルムを示している。

【0141】第1の実施の形態で述べたように、コレステリック液晶層からなるカラーフィルター層205を第1の基板206の液晶層204が存在する側に有する液晶表示装置は、明るく、製造が容易という利点を有するが、四分の一波長板202の複屈折性が方位角方向において異なるために、広視野角化を図る際、補償フィルム

のリタデーションを精密に合わせこむ必要がある、見る角度によっては、階調反転、黒の白浮きなどの現象がある、などの問題がある。

【0142】第2の実施形態においては、広視野角を容易に得られるようにしたものである。さらに、第2の実施の形態では、広視野角と狭視野角を容易に切換えることができる方法を提案する。透過光量を液晶層204に印加する電圧で制御する点は第1の実施の形態と全く同様である。偏光板201を通過した光は散乱板207により、その散乱性に応じた角度で散乱する。この散乱の角度を調節することで、容易に広視野角化を図ることができる。

【0143】所望の角度に散乱する散乱性フィルム207を用意しておき、それを液晶表示装置の偏光板201の上で置き換えるだけで、所望の視角特性を得ることができる。また、液晶層204の液晶モードを視野角が狭い通常のTNモードにしておけば、散乱性フィルム207の着脱だけで、広視野角、狭視野角の切換ができる。

【0144】先にも述べたように、散乱性フィルムを用いて、液晶表示装置の広視野角化を図る場合、隣の画素の影響が除けず、文字がだぶって見えるなどの視差の問題があった。そのため、バックライトの平行性を非常によくする必要があり、製造が容易ではなかった。これに対し、本発明における第2の実施の形態では、偏光板の役目をするコレステリック液晶層からなるカラーフィルター層205が液晶層204と近接しているため、バックライトに特殊なものを使用しなくても、視差の問題を解決することができる。

【0145】(第3の実施形態)本発明における第3の実施形態を図3(a)、(b)に示す。第2の実施の形態の散乱性のフィルム207のかわりに高分子分散型液晶307に置き換えたものである。図3(a)、(b)において、符号301は偏光板、302は四分の一波長板、303は透明性基板2、304は液晶層、305はコレステリック液晶層からなるカラーフィルター層、306は透明性基板1、307は高分子分散型液晶を示している。

【0146】高分子分散型液晶307は、高分子媒体中に液晶滴が分散したもので、通常は電圧を印加しない状態のときに、媒体の高分子の屈折率と液晶の平均屈折率が合わず、散乱が起きる(図3(a))。電圧を印加すると液晶滴中の液晶の配向がそろい高分子媒体の屈折率と液晶の屈折率がほぼ同じになり透明状態になる(図3(b))。このため、広視野角と狭視野角の切換を電気的に行うことができる。

【0147】高分子分散型液晶307は、内側にITOなどの透明電極を作成した透明基板(図示せず)の間に、感光性のモノマーと液晶との混合物を注入し、紫外線を照射することでモノマーを重合させ、相分離を引き起こし、作成する。透明基板に挟まれたまま使用しても

よいし、重合後の高分子分散型液晶はかなりしっかりした膜となるので、別に高分子分散型液晶のフィルムを作成しておき、その両面に透明電極を作成したものをういてもよい。また、透明性基板としてガラスのみならず、プラスチック基板を用いてもよい。

【0148】さらに、高分子分散型液晶307を作成する際、光重合を均一な光で行うのではなく、干渉性露光を行うことで、高分子の重合が起こる場所を制御することができ、これを利用して、光の散乱方向を設定することができる。

【0149】(第4の実施形態)本発明における第4の実施形態を図4に示す。第4の実施形態は特にフルカラー表示を行うための構造である。図4において、符号401は偏光板、402は四分の一波長板、403は透明性基板2、404は液晶層、405はコレステリック液晶層からなるカラーフィルター層1、406は透明性基板1、407は散乱性フィルム、408はコレステリック液晶層からなるカラーフィルター層2、409はコレステリック液晶層からなるカラーフィルター層3、410はコレステリック液晶層からなるカラーフィルター層4、411はコレステリック液晶層からなるカラーフィルター層5を示している。

【0150】第4の実施形態では、3原色のうち2原色のコレステリック液晶層からなるカラーフィルター層405、408を第1の透明性基板406の液晶層404が存在する側に有している。かつ、透明基板406の外側に該2原色のコレステリック液晶層405、408と逆のねじれを持つ3原色のコレステリック層409、410、411を有している。

【0151】コレステリック液晶層において色はそのねじれのピッチで決まる。したがってコレステリック層409、410、411はそれぞれのねじれのピッチが赤(R)、緑(G)、青(B)に対応している。このとき、ピッチが徐々に変化し、全体として可視域全体の波長に対応しているように作成してもよい。

【0152】これらの層409、410、411は場所ごとに色を変化させる必要はないので、1枚のフィルムとして、例えば、R. Mauer, D. Andrejewski, F. H. Kreuzer, A. Miller, SID 90 DIGEST PP110-112 (1990) に述べられているような材料、方法を用いて、作成し、透明性基板406に貼り付ければよい。

【0153】セル内部のコレステリック液晶層からなるカラーフィルター層405、408は各画素ごとに(R, G)、(G, B)、(B, R)となる2原色の組み合わせの積層構造である。これらの2原色のコレステリック液晶層405、408のねじれ方向は、液晶セルの外側のコレステリック液晶層409、410、411と逆向きである。色層の構造上の上下関係は性能とは無

関係である。また、2原色についてもピッチが徐々に変化し、全体として2原色に対応する可視域の波長に対応しているようにしてもよい。

【0154】また、コレステリック液晶層からなるカラーフィルター層は、カイラルピッチを所望の色に調整したLiquid Crystals 第18巻319ページ(1995)に記載されているような感光基を持つ液晶材を用いて作成することもできる。

【0155】バックライトからの光が、3原色のカラーフィルター層411、410、409に達すると、例えばこれらの層411、410、409が右ねじれ構造をしているとすると、可視域の光の右円偏光は反射され、左円偏光のみが透過する。反射された右円偏光は第1の実施の形態でも述べたように、バックライトの表面、あるいはバックライトについている反射板などで反射するが、反射により円偏光の向きが逆になるので、左円偏光となり今度はカラーフィルター層411、410、409を透過する。したがって入射光をほとんど損失なしに利用することができる。

【0156】左ねじれの構造を有する2原色のコレステリック液晶層からなるカラーフィルター層405、408に達した左円偏光は、例えばこのカラーフィルター層が(R, G)の波長に対応するピッチを有しているとすると、R, Gに対応する左円偏光が反射され、青色の左円偏光のみが透過してくる。すなわち、この画素は青の画素となる。その後、液晶層404のリタデーションの変化と四分の一波長板402、偏光板401の組み合わせにより、透過光量を制御できることは、第1の実施の形態に述べたことと全く同様である。別の画素には(G, B)、(B, R)に対応するピッチのコレステリック液晶層が積層されているので、それぞれ赤、緑の画素となる。

【0157】なお、405、408のコレステリック液晶層で反射された左円偏光は、3原色のコレステリック液晶層409、410、411を通過し、バックライトの表面、あるいはバックライトについている反射板などで反射するが、反射により円偏光の向きが逆になるので、右円偏光となり再び入射した3原色のコレステリック液晶層409、410、411で反射される。このような反射を繰り返すうちに減衰していくが、原理的に部材の吸収されることはないので、高輝度のバックライトで照射されても、熱による劣化は少ない。

【0158】液晶セルの内側のコレステリック液晶層405、408は、液晶セルの外側のコレステリック液晶層409、410、411と同様に例えば、R. Mauer, D. Andrejewski, F. H. Kreuzer, A. Miller, SID 90 DIGEST PP110-112 (1990) に述べられているような材料、方法を用いて、作成することができるが、画素ごとに異なる色層を作る必要があるので、通

常の吸収型のカラーフィルターを作成すると全く同様に、リソグラフィーを用いて作成する。このときコレステリック液晶層を作成する材料自体に感光性があるので、リソグラフィーは比較的容易である。

【0159】コレステリック液晶層405、408のピッチとねじれの向きは、混合するカイラル剤の量と種類によって適宜選択できる。水平配向を実現する配向膜を基板406上に塗布しておけば、ねじれの軸が基板406に垂直になるようなコレステリック液晶層405、408を作成できる。必要に応じ、配向膜をラビングする、光配向膜を用いて、偏光照射により基板406界面でのコレステリック液晶405、408の配向を制御するなどの方法をとってもよい。

【0160】なお、液晶層404中の液晶の配向を制御するために、コレステリック液晶層405上に液晶配向膜を塗布する必要がある。このとき、コレステリック液晶層405、408の液晶配向状態を乱さないように、配向膜の焼成は180°程度の低温で行うことが望ましい。また、同様の理由でラビングを行わない方が望ましい。液晶の配向制御が必要なときはラビングをおこなっ

てもよいが、光配向膜を用いて、偏光照射により配向制御を行う方が望ましい。

【0161】(第5の実施形態)本発明における第5の実施形態を図5に示す。図5において、符号501は偏光板、502は四分の一波長板、503は透明性基板2、504は液晶層、505はコレステリック液晶層からなるカラーフィルター層1、506は透明性基板1、507は散乱性フィルム、508はコレステリック液晶層からなるカラーフィルター層2、509はコレステリック液晶層からなるカラーフィルター層3、510はコレステリック液晶層からなるカラーフィルター層4、511はコレステリック液晶層からなるカラーフィルター層5を示している。2原色のコレステリック液晶層505、508と接して、該2原色のコレステリック液晶層505、508と逆のねじれを持つ3原色のコレステリック層509、510、511が透明性基板506の同じ側、すなわち液晶セルの内側にある点だけが、第4の実施の形態と異なっている。原理、作成方法など、第4の実施の形態と変るところはなく、第4の実施の形態と同様明るい、視野角に優れた液晶表示装置が得られる。

【0162】(第6の実施形態)本発明における第6の実施の形態を図6(a)、(b)に示す。第4の実施の形態における3原色のコレステリック液晶層からなるカラーフィルター層409、410、411が四分の一波長板612と偏光板613の組み合わせに変わった点のみが第4の実施形態と異なっている。図6(a)、(b)において、符号601は偏光板、602は四分の一波長板、603は透明性基板2、604は液晶層、605はコレステリック液晶層からなるカラーフィルター層1、606は透明性基板1、607は散乱性フィル

ム、608はコレステリック液晶層からなるカラーフィルター層2、612は四分の一波長板、613は偏光板、614は偏光板601の透過軸、615は偏光板613の透過軸、616は四分の一波長板612の光軸、617は四分の一波長板602の光軸を示している。

【0163】この際、偏光板601、613の透過軸、四分の一波長板602、612の光軸の角度を設定する必要がある。まず、偏光板601と偏光板613の透過軸を直交させる。偏光板601の透過軸の方向をX軸、偏光板613の透過軸方向をY軸とする(図6

(b))。符号614は、偏光板601の透過軸を示し、符号615は、偏光板613の透過軸を示している。例えば、コレステリック液晶層からなるカラーフィルター層605、608のねじれ方向が右まわりだとすると、四分の一波長板612の光軸はX軸の正の方向から45°、四分の一波長板602の光軸は135°の方向に設定する必要がある。符号616は、四分の一波長板612の光軸を示し、符号617は、四分の一波長板602の光軸を示している。

【0164】この配置において、偏光板613、四分の一波長板612を通過した光は右まわりの円偏光となる。コレステリック液晶層605、608のピッチに合う2原色の波長の光は反射され、コレステリック液晶層605、608を透過しないが、残る1色は透過する。液晶層604にリタデーションがなく、この右まわりの円偏光がそのまま四分の一波長板602を通過するとY軸方向に振動する直線偏光になり、偏光板601を通過できず、黒表示となる。

【0165】逆に液晶層604にリタデーションがあり、半波長板として機能すると、右まわりの円偏光は左まわりの円偏光に変わり、四分の一波長板602を通過後はX軸方向に振動する直線偏光になる。したがってこの光は偏光板601を透過し、白表示となる。もちろん、この際、コレステリック液晶層605、608の2原色以外の色が表示されることになる。液晶層604のリタデーションを電圧で変化させることにより、透過光量を制御することができる。液晶層604のモードが垂直配向の場合はノーマリブラック、TNの場合はノーマリホワイトモードとなる。

【0166】コレステリック液晶層からなるカラーフィルター層605、608のねじれ方向が左まわりの場合、四分の一波長板612の光軸をX軸の正の方向から135°、四分の一波長板602の光軸を45°に設定すればよい。

【0167】(第7の実施形態)本発明の第7の実施の形態を図7および図8に示す。図7および図8は液晶をアクティブ素子で駆動する場合の具体的な構造を詳細に示している。図7は図8の平面図A-A'線の断面図を示している。図7および図8において、符号701は偏光板、702は四分の一波長板、703は透明性基板

2、704は液晶層、705はコレステリック液晶層からなるカラーフィルター層1、706は透明性基板1、707は散乱性フィルム、708はコレステリック液晶層からなるカラーフィルター層2、709はコレステリック液晶層からなるカラーフィルター層3、710はコレステリック液晶層からなるカラーフィルター層4、711はコレステリック液晶層からなるカラーフィルター層5、712は共通電極、713は配向膜、714は液晶分子、715は画素電極、716はオーバーコート層、717は保護膜、718は遮光膜、719は半導体膜、720はドレイン電極、720aは映像信号電極、721はゲート絶縁膜、722はゲート電極、722aは走査信号電極、723はソース電極、724はスルーホールを示している。

【0168】下側基板706上には、CrまたはAlなどの金属よりなるゲート電極（走査信号電極）722が配置され、このゲート電極722を覆うように窒化シリコンからなるゲート絶縁膜721が形成されている。

【0169】また、ゲート電極722上には、ゲート絶縁膜721を介して非晶質シリコンからなる半導体膜719が配置され、薄膜トランジスタ（TFT）の能動層として機能するようにされている。また、半導体膜719のパターンの一部に重畳するようにモリブデンなどの金属よりなるドレイン電極720、ソース電極723が配置されている。これらすべてを被覆するように窒化シリコンよりなる保護膜717が形成されている。

【0170】なお、ドレイン電極720、ソース電極723それぞれは、図示していないが、n形不純物が導入された非晶質シリコン膜を介し、半導体膜719のパターンの一部に重畳している。

【0171】画素電極715とソース電極723はスルーホール724を介して接続されている。また、図8に示すように、ドレイン電極720は、データ線（映像信号電極）720aに接続している。すなわち、ドレイン電極720は、データ線720aの一部として形成されている。

【0172】コレステリック液晶層からなるカラーフィルター層705、708は、保護層717上に作成される。また、保護層717上には、TFTの能動層719を覆うように遮光膜718が形成されている。

【0173】コレステリック液晶層からなるカラーフィルター層705、708および遮光層718は、オーバーコート層716で覆われている。このオーバーコート層716はチャージアップしにくい透明な絶縁材料で作成する。

【0174】透明性基板706の外側には、第4の実施形態と同様に、コレステリック液晶層からなるカラーフィルター層705、708とねじれ方向が逆で、3原色に対応するピッチを有するコレステリック液晶層709、710、711を塗布する。これらの層は第5の実

施形態と同様に、705、708に接して保護層717上に作成してもよい。また、第6の実施形態と同様に、四分の一波長板と偏光板の組み合わせにしてもよい。

【0175】画素電極715と共通電極712には液晶配向膜713を塗布する。この配向膜713は使用する液晶モードに応じて、水平配向膜、垂直配向膜を適宜組み合わせ用いればよい。使用する液晶モードはなんでもよいが、垂直配向モード、アモルファスTNモードのようなラビングを行う必要のないモードが工程短縮の観点から望ましい。

【0176】垂直配向モードを使用した場合を例にとって、説明する。画素電極715と共通電極712には垂直配向膜713を塗布する。電圧無印加時には液晶分子714は基板703、706に対して該垂直に配向している。このとき液晶層704のリタデーションは0であるので、黒が表示される。

【0177】ゲート電極722に電圧を印加して薄膜トランジスタ（TFT）をオンにすると、ソース電極723に電圧が印加されて、画素電極715とこれに対向配置している共通電極712の間に電界が誘起される。この電界により誘電率異方性が負である液晶分子714は基板703、706に対して垂直方向に倒れる。これにより液晶層704のリタデーションがある値をもつため光は偏光板701を透過することができるようになり、明るくなる。

【0178】液晶層704のリタデーションが半波長分変化するときが最も明るくなるので、液晶分子714の屈折率異方性 Δn と液晶セルの厚みの積（ $d\Delta n$ ）を適当な値に設定しておけば、所望の電圧を印加したときに液晶層704のリタデーションが半波長分変化するように、すなわち、最も明るくなるようにする制御することができる。

【0179】本発明においては、広視野角化を散乱性のフィルム707によって行うため、従来の垂直配向モードのように、広視野角性を確保するために、明るさを犠牲にする必要がない。また、駆動電圧が小さくても、明るい表示を得ることができる。

【0180】例えば、 $d\Delta n = 670\text{ nm}$ のように極端に大きな $d\Delta n$ をもつ垂直配向モードの液晶セルを作成すると、液晶分子の極角が少し変化しただけで、 $d\Delta n$ が半波長分変化し、最も明るい表示が実現できる。このとき液晶分子の極角を少し変化させればよいので、印加電圧は小さくてもよい。しかしながら、従来の垂直配向モードでは、 $d\Delta n$ がこれほど大きいと視野角特性が悪くなり、補償フィルムを工夫しても階調反転が顕著になるため、 $d\Delta n = 330\text{ nm}$ ほどに抑えている。このため、液晶分子の極角をかなり大きく変化させる必要があり、駆動電圧が大きくなる。さらに、やはり視野角特性が悪くなることを考慮して、液晶のリタデーションが完全に半波長分変化する駆動は行えない。したがって明る

さが犠牲になる。

【0181】本実施形態においては、液晶層704の $d\Delta n$ をいくら大きくしても、視野角特性を悪化させることはないので、低電圧駆動が可能で、かつ明るい表示ができる。また、液晶分子714の極角の変化が小さくてよいので、応答速度を速くすることができる。

【0182】さらに、すでに述べたように、液晶層704に入射する光が円偏光なので、液晶分子714がどの方向に倒れても、明るくなり、従来の垂直配向モードのように、液晶分子の倒れる方向を正確に制御する必要は 10 ない。

【0183】しかしながら、液晶材料、また素子によっては分割がスムーズに行われる方が、狭視野角で用いた場合の視野角特性、画面内での明るさの均一性、応答速度の観点などから望ましいことがある。そのような場合は、以下に述べる方法によって、配向分割をスムーズに行うことができる。

【0184】すなわち、画素電極715の形状として対称性の高い形状を用い、共通電極712が画素電極715より大きく設計することによって、両電極712、7 20 15間に生じる電界は基板703、706に対して垂直ではなく、画素電極715周辺部から中央に向かう斜め電界となる。この電界により、誘電率異方性が負である液晶分子714は画素中央に向かって対称に倒れていく。このため画素内の液晶の配向方向は自然に分割される。このように、特別に配向膜713に処理を加えることをしなくても、自動的に液晶の倒れる方向を分割することができ、液晶の動きがスムーズになる。

【0185】なお第7の実施形態の場合、その構造上、画素電極715が、ゲート線（走査信号線）722a、 30 ドレイン線（映像信号線）720aから十分離れているため、これらの電極からの電界により液晶の配向が乱れることはほとんどない。それでも、外部から電界の悪影響を防ぐことを目的に、いずれか一方または両方の電極の上部にシールド用の電極を設けてもよい。

【0186】さらに液晶の倒れる方向を、より完全に制御したい場合には、配向膜713に光配向膜を用い、その光配向膜の性質に応じ、斜めからの偏光または無偏光の照射するなどの操作を行ってもよい。また、液晶の配向が乱れるのを防ぐことを目的に、液晶中に少量のモノ 40 マーを導入し、適当な配向状態を記憶させるために、ポリマー化してもよい。

【0187】分割境界を安定させることを目的に図10(a)にあるように画素715の一部に切り込みを入れてもよい。また、図10(b)にあるように、画素電極715の角の部分が外側に向かって突出しているような形にしてもよいし、図11(a)にあるように画素電極715の一部を除去してもよい。（すなわち分割境界に沿って破線のように画素電極715が無い部分を設ける）。さらに図11(b)の実線で示す位置の画素電極715 50

の一部に凹部を設ける構造にしてもよい。また、これらの形状を組み合わせてもよい。

【0188】（第8の実施形態）本発明における第8の実施形態を図12および図13に示す。第7の実施形態と異なる点は、液晶層904が垂直配向液晶のかわりに4分割されたTN液晶である点のみである。図12および図13において、符号901は偏光板、902は四分の一波長板、903は透明性基板2、904は液晶層、905はコレステリック液晶層からなるカラーフィルター層1、906は透明性基板1、907は散乱性フィルム、908はコレステリック液晶層からなるカラーフィルター層2、909はコレステリック液晶層からなるカラーフィルター層3、910はコレステリック液晶層からなるカラーフィルター層4、911はコレステリック液晶層からなるカラーフィルター層5、912は共通電極、913は配向膜、914は液晶分子、914aは上基板における液晶分子、915は画素電極、916はオーバーコート層、917は保護膜、918は遮光膜、919は半導体膜、920はドレイン電極、920aは映像信号電極、921はゲート絶縁膜、922はゲート電極、922aは走査信号電極、923はソース電極、924はスルーホール、925は下基板における液晶の配向方向、926は上基板における液晶の配向方向を示している。

【0189】配向膜913のラビングにより、液晶914がラビング方向と垂直に配向し、プレチルト角はほとんど0°であるか、非常に低い（1°以下）のプレチルト角を与える。ここで、上下の基板903、906に電圧を印加すれば図12に示すような斜め電界が生じ、液晶914はねじれ方向と立ち上がり方向が異なる各部に自然と分割される。

【0190】電圧無印加状態のときはリタデーションがある値（普通、半波長分）であるので、第7の実施形態と全く同様にして、バックライトからの光のうち、2原色のコレステリック液晶層からなるカラーフィルター層905、908以外の波長の光が偏光板901を透過し、明状態となる。電圧を印加し、液晶分子914が基板903、906に対して立ち上がると、液晶層904のリタデーションが0となり、黒状態となる。

【0191】液晶層904の $d\Delta n$ を大きくしておく、液晶914がある程度立ち上がった状態で最も明るくなり、ほとんど立ち上がった状態で黒とすることができるので、従来の方法に比べて、速い応答速度を得ることができるのは、第7の実施形態の場合と同じである。

【0192】また、配向分割をより確実に行うため、ポリマー化する、画素電極915の形状に変更を加えるなどの操作も、第7の実施形態の場合と全く同様である。なお、散乱フィルム907の有無、または、高分子分散型液晶の散乱性の有無により狭視野角と広視野角を容易に切換えることができることも第7の実施の形態の場合と

全く同様である。

【0193】(第9の実施形態)本発明における第9の実施形態を図16、図17に示す。図14から図19において、符号1001は偏光板、1002は四分の一波長板、1003は透明性基板2、1004は液晶層、1005はコレステリック液晶層からなるカラーフィルター層1、1006は透明性基板1、1007は散乱性フィルム、1008はコレステリック液晶層からなるカラーフィルター層2、1009はコレステリック液晶層からなるカラーフィルター層3、1010はコレステリック液晶層からなるカラーフィルター層4、1011はコレステリック液晶層からなるカラーフィルター層5、1012は共通電極、1013は配向膜、1014は液晶分子、1015は画素電極、1016はオーバーコート層、1017は保護膜、1018は遮光膜、1019は半導体膜、1020はドレイン電極、1021はゲート絶縁膜、1022はゲート電極、1023はソース電極、1024はスルーホール、1025は下基板における液晶の配向方向、1026は上基板における液晶の配向方向を示している。第7の実施形態と異なる点は、液晶層1004が垂直配向液晶のかわりにホモジニアス液晶(カイラル剤なし)である点のみである。この場合、垂直配向膜のかわりに水平配向膜を用い、垂直配向液晶の場合と同様に、ラビングを行う必要はない。透過光のon、offは垂直配向の場合と逆になる。すなわち、電圧無印加の状態、液晶層1004のリタデーションを半波長分に設定する。このとき、第7の実施形態と同様の機構によって入射光は偏光板1002を透過する。

【0194】ラビングを行わないため、液晶1014は方位角方向の異なる微小領域に分かれるが、入射光が円偏光であるため、液晶1014の方位角方向の配向によらず光が透過する。電圧を印加して、液晶1014を基板1003、1006に垂直に立ち上がらせると、液晶層1004のリタデーションが0になり、光は透過しなくなる。電圧で立ち上がり角度を制御することで、中間調を表示することができる。

【0195】この場合も、第7の実施形態の場合と同様、液晶材料、また素子によっては分割がスムーズに行われる方が、狭視野角で用いた場合の視野角特性、画面内での明るさの均一性、応答速度の観点などから望ましいことがある。そのような場合は、第7の実施形態と全く同様にして、画素電極1015の形状として対称性の高い形状を用い、共通電極1012が画素電極1015より大きく設計することによって、配向分割をスムーズに行うことができる。

【0196】分割をより確実にするために、シールド用の電極を設ける、ポリマー化を行う、画素の一部に切り込みを入れる、または、画素の一部を除去する。画素電極の一部に凹部を設けるなどの工夫を行ってもよいことは、第7の実施形態と全く同様である。

【0197】特に、画素1015の一部に切り込みを入れる、または、画素1015の一部を除去する、または画素電極1015の一部に凹部を設けるときは、分割がスムーズに行くような方向に、方位角方向を決めるラビングなどの配向処理を行った方がよい。

【0198】凹部を例にとって、図18、図19を用いて説明する。図19において、符号1025、1026は、上下基板1003、1006のそれぞれにおける液晶1014の配向方向である。この場合も、プレチルト角はほとんど0°が望ましく、このような配向は、ラビング方向と垂直方向に配向する配向膜や、光配向膜に基板の法線方向から偏光を照射することによって容易に得ることができる。また、カイラル剤は入れない。

【0199】このような状態で上下の電極1012、1015間に電圧を印加すると、上下の電極1012、1015の形状の特性のため、斜め電界が対称性よく生じる。基板界面での液晶の配向方向が規定されているため立ち上がり方向が異なる2種類のドメインが生じる。特に、境界領域を安定化させるために、画素表示用の電極の一部の切り込みまたは電極の無い部分および凹部などは、画素電極1015の辺に平行にいれ、液晶の初期配向はこれらに垂直になるように設定した方がよい。図18、図19に、画素中央部に凹部が、配向方向と垂直方向に設けられている様子を示す。

【0200】次に、本発明を実施例を用いてさらに詳しく説明する。(第1の実施例)アモルファスシリコン薄膜トランジスタアレイ(TFT)を有する基板を、成膜過程とリソグラフィー過程を繰り返して、ガラス基板上に作製した。このTFTは、基板側よりゲートクロム層、窒化シリコンゲート絶縁層、アモルファスシリコン半導体層、ドレイン・ソースモリブデン層から構成されている。次にドレイン電極、ソース電極および半導体膜を覆うように、ゲート絶縁膜上に保護膜を形成した。

【0201】次に、この保護膜の上にコレステリック液晶層からなるカラーフィルター層および遮光層を形成する。カラーフィルター層は、例えば、R. Mauer, D. Andrejewski, F. H. Kreuzer, A. Miller, SID 90 DIGEST PP110-112(1990)に記載されているような、カイラルピッチを所望の色に調整したシロキサン系の化合物、または同様にカイラルピッチを所望の色に調整したLiquid Crystalsの第18巻319ページ(1995)に記載されているような感光基を持つ液晶材を用いて作成する。また、遮光層は黒色の染料、顔料を含んだ樹脂から構成すればよい。また、金属を用いて遮光層を形成するようにしてもよい。

【0202】配向膜を保護膜上に塗布し、加熱焼成する。さらに必要に応じ、ラビングまたは光配向などの処理を行い、次いでカイラルピッチを適宜調整したシロキ

サン系化合物、または同様にカイラルピッチを所望の色に調整した感光基を持つ液晶材を所望の厚みにレーザブレードなどを用いて塗布する。ここでは、シロキサン系化合物を用いた。

【0203】次いで、所定領域、すなわち、マトリクス状に配置された画素領域に選択的に光が当たるように、フォトマスクを用いて露光する。この露光の後、所定の有機溶剤を用いて現像し、所定のパターンを形成する。これらの工程を、色数、例えば赤、青、緑の3色のカイラルピッチを有する液晶層分3回繰り返し、1画素につ
10 いて2層ずつ残すことで、コレステリック液晶層からなるカラーフィルター層が形成できる。このときカイラル剤を例えば、右ねじれのカイラル剤とする。

【0204】次に、カラーフィルター層および遮光層上に透明な絶縁材料からなるオーバーコート層を形成する。このオーバーコート層は、例えばアクリル樹脂などの熱硬化性樹脂を用いればよい。また、オーバーコート層として、光硬化性の透明な樹脂を用いてもよい。

【0205】最後に、スルーホールを形成してこれを介してソース電極に接続する長方形の形状をした画素電極
20 を、オーバーコート層上に形成した。対向基板として、全面にITOをスパッタしたガラス基板を用意した。両方の基板に垂直配向膜（日産化学社製SE1211）を塗布し、180°、1時間加熱乾燥を行った。基板周囲にシール剤を塗布し、直径4μmのスペーサー剤を散布した後、加熱によりシール剤を硬化させ、誘電率異方性が負のネマチック液晶（Merck社製MLC6608）を注入し、注入孔を光硬化樹脂で封止した。

【0206】対向基板の外側に、広帯域の四分の一波長板と偏光板を、この順に、四分の一波長板の光軸と偏光
30 板の透過軸が、偏光板の透過軸から測って時計回りに45°の角度に四分の一波長板の光軸がくるように設定した（図20参照）。その上にさらに散乱性をもつ拡散シートを設置した。図20において、符号1101は偏光板の透過軸の方向、1102は四分の一波長板の光軸の方向を示している。

【0207】また、左ねじれで3原色分のカイラルピッチを調整したシロキサン系化合物を持つ液晶材を光硬化させ、TFTを作成した基板の外側に、貼り付けた（409、410、411）。

【0208】このようにして得られたノーマリブラックモードのパネルの視角特性を測定したところ、階調反転は全くなく、高コントラストの領域が非常に広い優れた視角特性が得られた。なお、上下基板の貼り合わせ際、目合わせは必要なく、画素のサイズが小さくなくても全く問題がないことがわかった。また、透過光強度も従来のものと比較して70%程度明るく、明るさに関しても優れた性能であることがわかった。さらに、視差の問題も生じていないことがわかった。

【0209】また、散乱性のフィルムを取り外し、視野
50

角特性を測定したところ、±40°以上の極角方向で階調反転がおき、狭い視角内でしか正常な画像が認識できなかった。

【0210】（第2の実施例）第1の実施例と全く同様にして、散乱性のフィルムのみ、両側にITO電極を形成した高分子分散型液晶層に変えて、視角特性を測定した。その結果、電圧を印加しないときは、階調反転は全くなく、高コントラストの領域が非常に広い優れた視角特性が得られた。また、明るさに関しても第1の実施例の場合とほぼ同じで、明るい表示が得られた。次に、高分子分散型液晶層に電圧を印加したところ、第1の実施例の場合と全く同様にして、非常に狭い視野角となった。

【0211】（第3の実施例）第1の実施例の場合と全く同様にして、コレステリック液晶層からなるカラーフィルター層を有するTFT基板を作成し、第1の実施例の場合と全く同様にして、対向基板として、全面にITOをスパッタしたガラス基板を用意した。両方の基板に水平配向膜（JSR社製AL1051）を塗布し、180°、1時間加熱を行った。

【0212】なお、TFT基板上には、スペーサー剤を散布するかわりに、カラーフィルター層、オーバーコート層をゲート配線、ならびにドレイン配線に適宜残すことによって、大きさ10μm×20μm高さ2μmの柱を作成してある。基板周囲にシール剤を塗布し、上下基板を貼り合わせ、加熱によりシール剤を硬化させ、誘電率異方性が正のネマチック液晶（Merck社製TL-213）をカイラル剤を混合せずに注入し、注入孔を光硬化樹脂で封止した。

【0213】第1の実施例と全く同様にして、対向基板の外側に、広帯域の四分の一波長板と偏光板を、この順に、四分の一波長板の光軸と偏光板の透過軸が、偏光板の透過軸から測って時計回りに45°の角度に四分の一波長板の光軸がくるように設定した（図20参照）。その上にさらに散乱性をもつ拡散シートを設置した。

【0214】また、左ねじれで3原色分のカイラルピッチを調整したシロキサン系化合物を光硬化させ、TFTを作成した基板の外側に、貼り付けた。

【0215】このようにして得られたノーマリホワイトモードのパネルの視角特性を測定したところ、第1の実施例の場合と全く同様にして、階調反転は全くなく、高コントラストの領域が非常に広い優れた視角特性が得られた。また、透過光強度も、第1の実施例と全く同様に、従来のものと比較して70%程度明るく、明るさに関しても優れた性能であることがわかった。

【0216】また、第1の実施例の場合と同様、散乱性のフィルムを取り外し、視野角特性を測定したところ、±40°以上の極角方向で階調反転がおき、狭い視角内でしか正常な画像が認識できなかった。

【0217】（第4の実施例）第1の実施例と全く同様

にして、画素電極の形状のみ正方形が3つ連なった形状とした、TFT基板を作成した。また、コレステリック液晶として、感光基を持つ液晶材を使用した点が第1の実施例と異なっている。第1の実施例の場合と全く同様にして、垂直液晶を注入し、注入孔を封止した後、四分の一波長板、偏光板、拡散シートを対向基板側に、左ねじれで3原色分のカイラルピッチを調整した感光基を持つ液晶材で作成した、コレステリック液晶層からなるカラーフィルター層を、TFT基板側に貼り付けた。

【0218】このようにして得られたノーマリブラックモードのパネルの視角特性を測定したところ、第1の実施例の場合と全く同様に、階調反転は全くなく、高コントラストの領域が非常に広い優れた視角特性が得られた。また、応答速度が第1の実施例の場合に比べ、速くなった。

【0219】次に、散乱性のフィルムを取り外し、視野角特性を測定したところ、第1の実施例の場合に比べ、パネル全体での均一性に優れた視角特性が得られた。また、第1の実施例の場合と同様、散乱性フィルムがある場合に比べ、狭い視角内でしか正常な画像が認識できなかった。

【0220】(第5の実施例)第1の実施例と全く同様にして、コレステリック液晶層からなるカラーフィルター層を有するTFT基板を作成し、第1の実施例の場合と全く同様にして、対向基板として、全面にITOをスパッタしたガラス基板を用意した。両方の基板に水平配向膜(JSR社製AL1051)を塗布し、180、1時間加熱を行った。第1の実施例と同様にして、基板周囲にシール剤を塗布し、直径6μmのスペーサー剤を散布した後、加熱によりシール剤を硬化させ、誘電率異方性が正のネマチック液晶(Merck社製ZLI-4792)のカイラルピッチを6μmに調整したものを(右ねじれ)を注入し、注入孔を光硬化樹脂で封止した。

【0221】第1の実施例の場合と全く同様にして、対向基板の外側に、広帯域の四分の一波長板と偏光板を、この順に、四分の一波長板の光軸と偏光板の透過軸が、偏光板の透過軸から測って反時計回りに45°の角度に四分の一波長板の光軸がくるように設定した。その上にさらに散乱性をもつ拡散シートを設置した。

【0222】また、左ねじれで3原色分のカイラルピッチを調整したシロキサン系化合物を光硬化させ、TFTを作成した基板の外側に、貼り付けた。

【0223】このようにして得られたノーマリブラックモードのパネルの視角特性を測定したところ、階調反転は全くなく、高コントラストの領域が非常に広い優れた視角特性が得られた。また、第1の実施例と同様に、明るさに関しても優れた性能であることがわかった。

【0224】また、散乱性のフィルムを取り外し、視野角特性を測定したところ、第1の実施例の場合と同様

に、±40°以上の極角方向で階調反転がおき、狭い視角内でしか正常な画像が認識できなかった。

【0225】(第6の実施例)第5の実施例と全く同様にして、コレステリック液晶層からなるカラーフィルター層を有するTFT基板を作成し、対向基板として、全面にITOをスパッタしたガラス基板を用意した。両方の基板に水平配向膜(JSR社製AL1051)を塗布し、180、1時間加熱を行った。

【0226】ここで、従来のTNと同様、パネルの辺から45°傾き、上下基板に90°方向を変えたラビングを行い、第5の実施例と同様にして、基板周囲にシール剤を塗布し、直径2μmのスペーサー剤を散布した後、加熱によりシール剤を硬化させ、誘電率異方性が正のネマチック液晶(Merck社製TL-213)のカイラルピッチを30μmに調整したものを(右ねじれ)を注入し、注入孔を光硬化樹脂で封止した。なお、ラビング方向は90°ねじれた方向がノーマル配向となるように設定した。

【0227】第5の実施例と全く同様にして、対向基板の外側に、広帯域の四分の一波長板と偏光板を、この順に、四分の一波長板の光軸と偏光板の透過軸が、偏光板の透過軸から測って反時計回りに45°の角度に四分の一波長板の光軸がくるように設定した。その上にさらに散乱性をもつ拡散シートを設置した。

【0228】また、左ねじれで3原色分のカイラルピッチを調整した感光基を持つ液晶材を光硬化させ、TFTを作成した基板の外側に、貼り付けた。

【0229】このようにして得られたノーマリホワイトモードのパネルの視角特性を測定したところ、階調反転は全くなく、高コントラストの領域が非常に広い優れた視角特性が得られた。また、第1の実施例と同様に、明るさに関しても優れた性能であることがわかった。さらに狭ギャップであることを反映し、応答速度の優れたものであった。

【0230】また、散乱性のフィルムを取り外し、視野角特性を測定したところ、パネルの下方向で15°で階調反転が生じ、非常に視野角が狭いものであった。

【0231】(第7の実施例)第1の実施例と全く同様にして、画素電極の形状のみ正方形とした、TFT基板を作成した。第1の実施例の場合と全く同様にして、対向基板として、全面にITOをスパッタしたガラス基板を用意した。両方の基板に水平配向膜(JSR社製JALS-428)を塗布し、180、1時間加熱乾燥を行った。

【0232】第6の実施例と同様にして、パネルの辺から45°傾き、上下基板に90°方向を変えたラビングを行い、第6の実施例と同様にして、基板周囲にシール剤を塗布し、直径6μmのスペーサー剤を散布した後、加熱によりシール剤を硬化させ、誘電率異方性が正のネマチック液晶(Merck社製ZLI-4792)の

カイラル剤をぬいたものを注入し、注入孔を光硬化樹脂で封止した。これにより、電圧を印加した場合、斜め電界により、1画素が、立ち上がり方向とねじれ方向が異なる4領域に、自然に分割される。

【0233】第1の実施例と全く同様にして、対向基板の外側に、広帯域の四分の一波長板と偏光板を、この順に、四分の一波長板の光軸と偏光板の透過軸が、偏光板の透過軸から測って反時計回りに45°の角度に四分の一波長板の光軸がくるように設定した。その上にさらに散乱性をもつ拡散シートを設置した。

【0234】また、左ねじれで3原色分のカイラルピッチを調整したシロキサン系化合物を光硬化させ、TF Tを作成した基板の外側に、貼り付けた。

【0235】このようにして得られたノーマリホワイトモードのパネルの視角特性を測定したところ、階調反転は全くなく、高コントラストの領域が非常に広い優れた視角特性が得られた。また、第1の実施例と同様に、明るさに関しても優れた性能であることがわかった。

【0236】また、散乱性のフィルムを取り外し、視野角特性を測定したところ、第1の実施例の場合と同様に、±40°以上の極角方向で階調反転がおき、狭い視角内では正常な画像が認識できなかった。

【0237】(第8の実施例)第1の実施例と全く同様にして、画素電極の形状を正方形とし、画素の中央のオーバーコート層を掘り込み、凹部を形成した(図18、図19参照)TF T基板を作成した。第1の実施例の場合と全く同様にして、対向基板として、全面にITOをスパッタしたガラス基板を用意した。

【0238】第7の実施例と同様にして、両方の基板に水平配向膜(JSR社製 JALS-428)を塗布し、180°、1時間加熱乾燥を行った。凹部の長辺に沿って上下基板にラビングを行った。この配向膜では液晶はラビング方向と垂直方向すなわち、図19の符号1025、1026の方向に配向し、そのプレチルト角はほとんど0°である。

【0239】第3の実施例と同様にして、スペーサー剤と散布するかわりに、カラーフィルター層、オーバーコート層をゲート配線ならびにドレイン配線上に適宜残すことによって、大きさ10μm×20μm高さ2μmの柱を作成してある。基板周囲にシール剤を塗布し、上下基板を貼りあわせ、加熱によりシール剤を硬化させ、誘電率異方性が正のネマチック液晶(Merck社製 TL-213)をカイラル剤を混合せずに注入し、注入孔を光硬化樹脂で封止した。

【0240】第3の実施例と同様にして、対向基板の外側に、広帯域の四分の一波長板と偏光板を、この順に、四分の一波長板の光軸と偏光板の透過軸が、偏光板の透過軸から測って反時計回りに135°の角度に四分の一波長板の光軸がくるように設定した。その上にさらに散乱性をもつ拡散シートを設置した。また、左ねじれで

原色分のカイラルピッチを調整したシロキサン系化合物を光硬化させ、TF Tを作成した基板の外側に、貼り付けた。

【0241】このようにして得られたノーマリホワイトモードのパネルの視角特性を測定したところ、第1の実施例の場合と全く同様にして、階調反転は全くなく、高コントラストの領域が非常に広い優れた視角特性が得られた。また、透過光強度も、第1の実施例と全く同様に、従来のものと比較して70%程度明るく、明るさに関しても優れた性能であることがわかった。

【0242】また、第1の実施例の場合と同様、散乱性のフィルムを取り外し、視野角特性を測定したところ、±40°以上の極角方向で階調反転がおき、狭い視角内では正常な画像が認識できなかった。

【0243】(第9の実施例)第1の実施例と全く同様にして、コレステリック液晶層からなるカラーフィルター層を、5層分TF T基板の同じ側に作成した点のみ異なる液晶表示素子を作成し、その視角特性を調べたところ、第1の実施例と全く同様の結果が得られ、散乱性のフィルムがあるときは視野角が広く、散乱性のフィルムをとりはずしたときは、狭い視野角となった。また、明るさも従来の液晶素子と比べて明るいものであった。

【0244】(第10の実施例)第1の実施例の場合と全く同様にして、TF T基板の外側のコレステリック液晶層からなるカラーフィルター層409、410、411のかわりに四分の一波長板と偏光板を図6(a)に示すように、貼り付けた。なお、偏光板の透過軸、および四分の一波長板との関係は図6(b)に示す配置とした。このようにして得られたパネルの視角特性を測定したところ、第1の実施例の場合と全く同様にして、階調反転は全くなく、高コントラストの領域が非常に広い優れた視角特性が得られた。

【0245】また、散乱性のフィルムを取り外して、視野角特性を測定したところ、第1の実施例の場合と同様、狭い視角内では正常な画像が認識できなかった。また、明るさは従来の液晶表示素子とほとんど同じであった。

【0246】上記実施形態における液晶表示装置は、パーソナルコンピュータのモニタ、FA(ファクトリーオートメーション)用のモニタ、家庭用のテレビ、病院、図書館、美術館などにおける端末モニタ、航空管制塔などにおけるモニタ、新聞の閲覧、各役所での閲覧などに利用するモニタ、学校や塾における個人用モニタ、個人での各種メディア利用用端末モニタ、パチンコなど娯楽施設におけるモニタなどに利用される。また、液晶プロジェクタにおけるライトバルブとしても利用できる。

【0247】以上説明したように、上記実施形態によれば、以下の効果が得られる。少なくとも1つのコレステリック液晶層からなるカラーフィルター層が液晶セルの内側に配置される。このことにより、液晶セルの外側に

10

20

30

40

50

配置した場合より、液晶を駆動する配線などとの目合わせが、非常に容易になる。

【0248】また、散乱性のフィルムの着脱または高分子分散型液晶の on、off により広視野角と狭視野角の切換えが容易にでき、従来の液晶表示装置で問題となっていた散乱性のフィルムを用いた場合の視差の問題も解決できる。

【0249】さらに液晶層は、リタデーションを半波長分のみ変化させる機能さえ有していれば、液晶の配向方向を規定する必要なく、光の on、off が行えるので、高速でスイッチングする液晶モードを自由に使用することができ

【0250】また、従来、偏光板で切り捨てていた光も有効利用できるので、明るい表示が可能である。さらに、従来のカラーフィルターと異なり、光を吸収しないため、高輝度の光源を使用しても熱による劣化がなくなるなど、多くの利点がある。

【0251】

【発明の効果】本発明によれば、フォトリソ工程などの煩雑な工程を増加させたり、高度な貼り合わせ技術が不要である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態における液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図2】本発明の第2の実施形態における液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図3】本発明の第3の実施形態における液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図4】本発明の第4の実施形態における液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図5】本発明の第5の実施形態における液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図6】図6(a)は、本発明の第6の実施形態における液晶表示装置の構成を示す断面図、図6(b)は、本発明の第6の実施形態における液晶表示装置の偏光板の透過軸と四分の一波長板の光軸の配置を示す平面図である。

【図7】図7は、本発明の第7の実施形態における液晶表示装置の構成を、具体的に示す断面図である。

【図8】図8は、本発明の第7の実施形態における液晶表示装置の構成を、具体的に示す平面図である。

【図9】図9(a)、(b)は、本発明における画素電極の形状を表す平面図である。

【図10】図10(a)、(b)は、本発明における画素電極の形状を表す平面図である。

【図11】図11(a)、(b)は、本発明における画素電極の形状を表す平面図である。

【図12】図12は、本発明における液晶表示装置の別の構成を、具体的に示す断面図である。

【図13】図13は、図12に示される本発明における

液晶表示装置の別の構成を、具体的に示す平面図である。

【図14】図14は、本発明における液晶表示装置のさらに別の構成を、具体的に示す断面図である。

【図15】図15は、図14に示される本発明における液晶表示装置のさらに別の構成を、具体的に示す平面図である。

【図16】図16は、本発明における液晶表示装置のさらに別の構成を、具体的に示す断面図である。

【図17】図17は、図16に示される本発明における液晶表示装置のさらに別の構成を、具体的に示す平面図である。

【図18】図18は、本発明における液晶表示装置のさらに別の構成を、具体的に示す断面図である。

【図19】図19は、図18に示される本発明における液晶表示装置のさらに別の構成を、具体的に示す平面図である。

【図20】図20は、本発明の実施形態における液晶表示装置の偏光板の透過軸と四分の一波長板の光軸の関係を示す平面図である。

【図21】図21(a)は、従来の液晶表示装置の構成を示す断面図であり、図21(b)は、従来の液晶表示装置の構成を示す平面図であり、図21(c)は、従来の液晶表示装置の他の構成を示す平面図である。

【符号の説明】

- 101 偏光板
- 102 四分の一波長板
- 103 透明性基板2
- 104 液晶層
- 105 コレステリック液晶層からなるカラーフィルター層
- 106 透明性基板1
- 201 偏光板
- 202 四分の一波長板
- 203 透明性基板2
- 204 液晶層
- 205 コレステリック液晶層からなるカラーフィルター層
- 206 透明性基板1
- 207 散乱性フィルム
- 301 偏光板
- 302 四分の一波長板
- 303 透明性基板2
- 304 液晶層
- 305 コレステリック液晶層からなるカラーフィルター層
- 306 透明性基板1
- 307 高分子分散型液晶
- 401 偏光板
- 402 四分の一波長板

403 透明性基板2
 404 液晶層
 405 コレステリック液晶層からなるカラーフィルタ
 一層1
 406 透明性基板1
 407 散乱性フィルム
 408 コレステリック液晶層からなるカラーフィルタ
 一層2
 409 コレステリック液晶層からなるカラーフィルタ
 一層3
 410 コレステリック液晶層からなるカラーフィルタ
 一層4
 411 コレステリック液晶層からなるカラーフィルタ
 一層5
 501 偏光板
 502 四分の一波長板
 503 透明性基板2
 504 液晶層
 505 コレステリック液晶層からなるカラーフィルタ
 一層1
 506 透明性基板1
 507 散乱性フィルム
 508 コレステリック液晶層からなるカラーフィルタ
 一層2
 509 コレステリック液晶層からなるカラーフィルタ
 一層3
 510 コレステリック液晶層からなるカラーフィルタ
 一層4
 511 コレステリック液晶層からなるカラーフィルタ
 一層5
 601 偏光板
 602 四分の一波長板
 603 透明性基板2
 604 液晶層
 605 コレステリック液晶層からなるカラーフィルタ
 一層1
 606 透明性基板1
 607 散乱性フィルム
 608 コレステリック液晶層からなるカラーフィルタ
 一層2
 612 四分の一波長板
 613 偏光板
 614 偏光板601の透過軸
 615 偏光板613の透過軸
 616 四分の一波長板612の光軸
 617 四分の一波長板602の光軸
 701 偏光板
 702 四分の一波長板
 703 透明性基板2
 704 液晶層

10

20

30

40

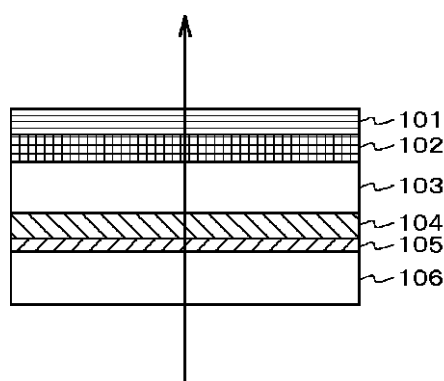
50

705 コレステリック液晶層からなるカラーフィルタ
 一層1
 706 透明性基板1
 707 散乱性フィルム
 708 コレステリック液晶層からなるカラーフィルタ
 一層2
 709 コレステリック液晶層からなるカラーフィルタ
 一層3
 710 コレステリック液晶層からなるカラーフィルタ
 一層4
 711 コレステリック液晶層からなるカラーフィルタ
 一層5
 712 共通電極
 713 配向膜
 714 液晶分子
 715 画素電極
 716 オーバーコート層
 717 保護膜
 718 遮光膜
 719 半導体膜
 720 ドレイン電極
 720a 映像信号電極
 721 ゲート絶縁膜
 722 ゲート電極
 722a 走査信号電極
 723 ソース電極
 724 スルーホール
 901 偏光板
 902 四分の一波長板
 903 透明性基板2
 904 液晶層
 905 コレステリック液晶層からなるカラーフィルタ
 一層1
 906 透明性基板1
 907 散乱性フィルム
 908 コレステリック液晶層からなるカラーフィルタ
 一層2
 909 コレステリック液晶層からなるカラーフィルタ
 一層3
 910 コレステリック液晶層からなるカラーフィルタ
 一層4
 911 コレステリック液晶層からなるカラーフィルタ
 一層5
 912 共通電極
 913 配向膜
 914 液晶分子
 914a 上基板における液晶分子
 915 画素電極
 916 オーバーコート層
 917 保護膜

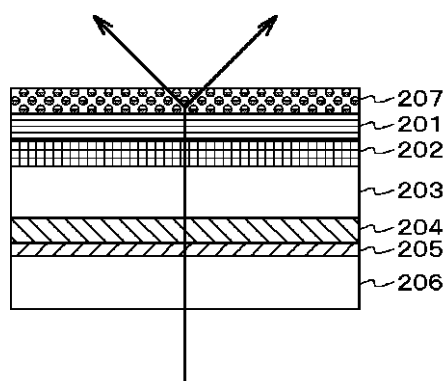
918 遮光膜
 919 半導体膜
 920 ドレイン電極
 920a 映像信号電極
 921 ゲート絶縁膜
 922 ゲート電極
 922a 走査信号電極
 923 ソース電極
 924 スルーホール
 925 下基板における液晶の配向方向
 926 上基板における液晶の配向方向
 1001 偏光板
 1002 四分の一波長板
 1003 透明性基板2
 1004 液晶層
 1005 コレステリック液晶層からなるカラーフィル
 ター層1
 1006 透明性基板1
 1007 散乱性フィルム
 1008 コレステリック液晶層からなるカラーフィル
 ター層2
 1009 コレステリック液晶層からなるカラーフィル
 ター層3
 1010 コレステリック液晶層からなるカラーフィル
 ター層4

*1011 コレステリック液晶層からなるカラーフィル
 ター層5
 1012 共通電極
 1013 配向膜
 1014 液晶分子
 1015 画素電極
 1016 オーバーコート層
 1017 保護膜
 1018 遮光膜
 1019 半導体膜
 1020 ドレイン電極
 1021 ゲート絶縁膜
 1022 ゲート電極
 1023 ソース電極
 1024 スルーホール
 1025 下基板における液晶の配向方向
 1026 上基板における液晶の配向方向
 1101 偏光板の透過軸の方向
 1102 四分の一波長板の光軸の方向
 1201 カラーフィルター基板
 1202 共通電極
 1203 配向膜
 1204 画素電極
 1207 下側基板(TFT基板)
 * 1217 スリット

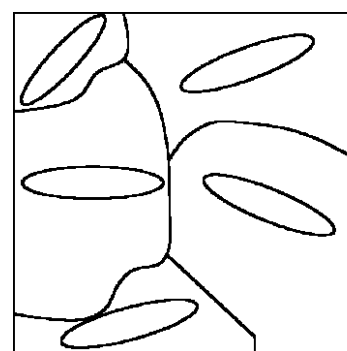
【図1】



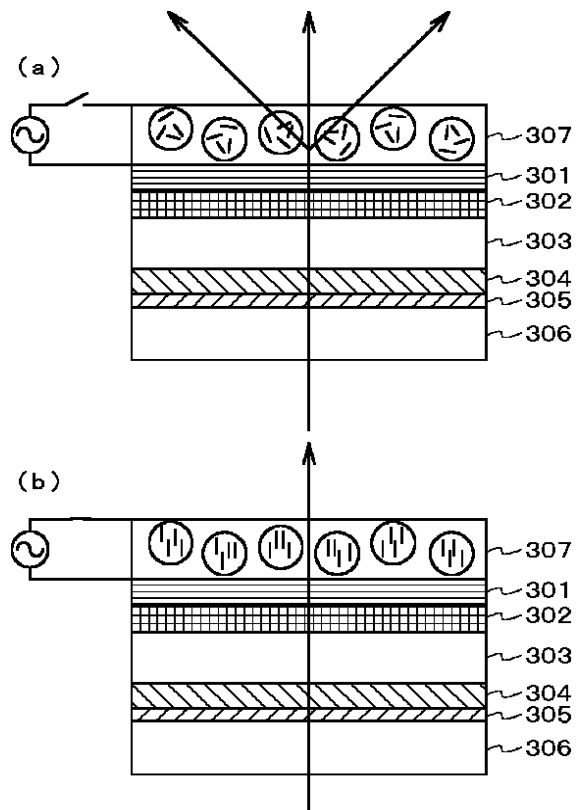
【図2】



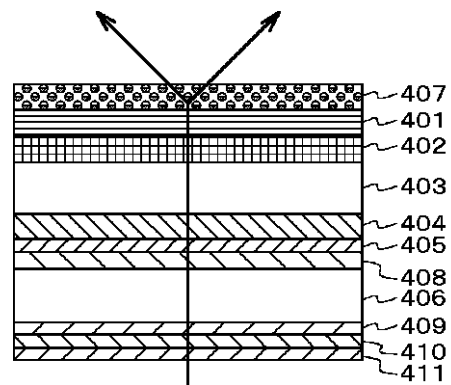
【図17】



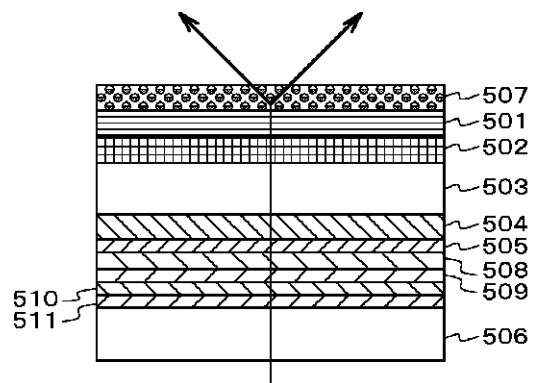
【図 3】



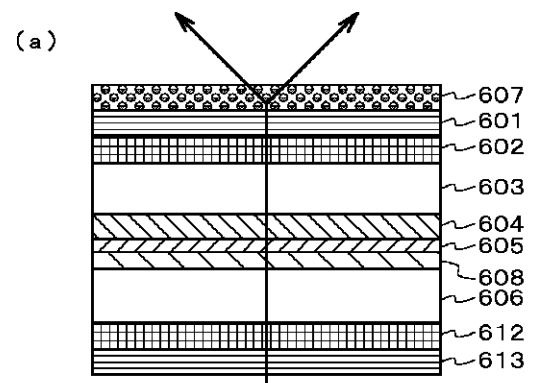
【図 4】



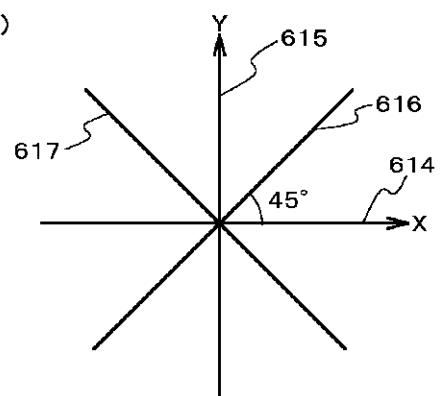
【図 5】



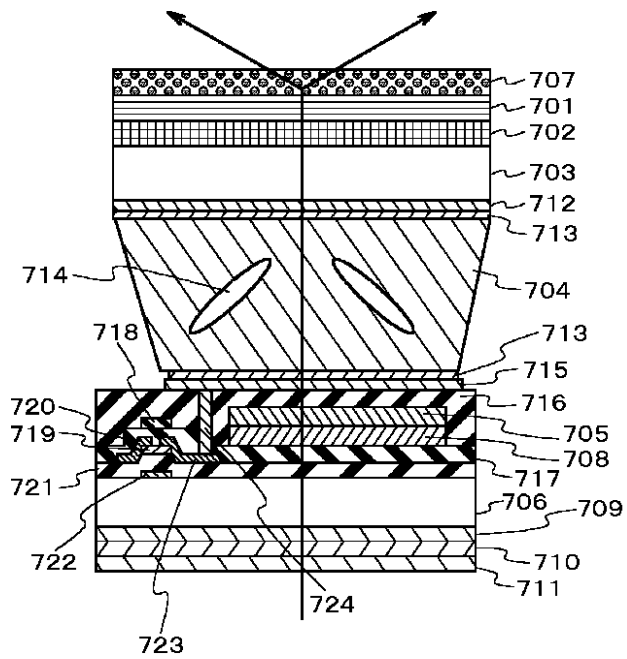
【図 6】



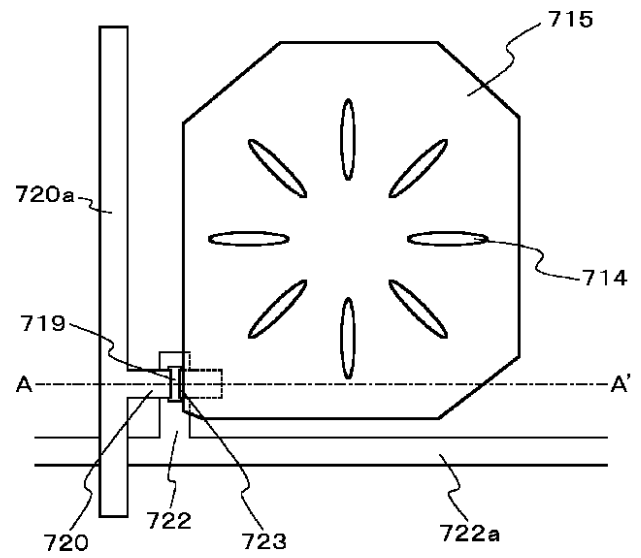
(b)



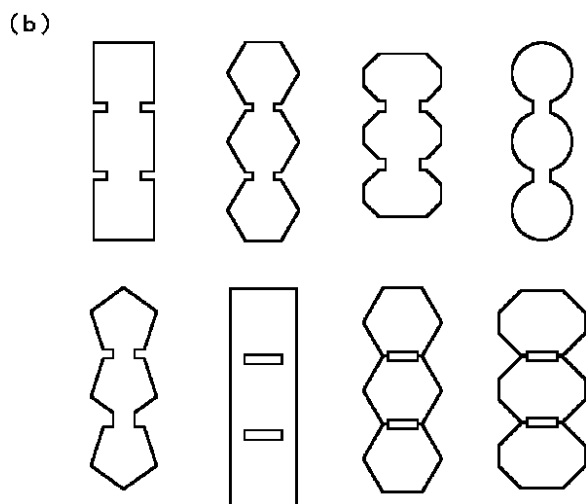
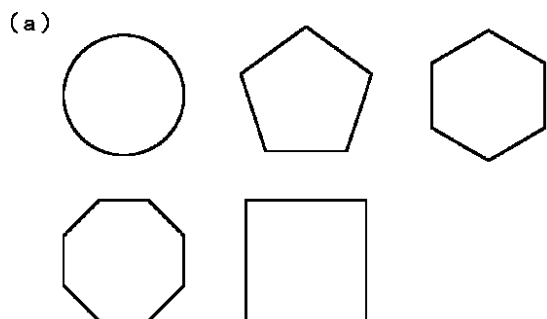
【図7】



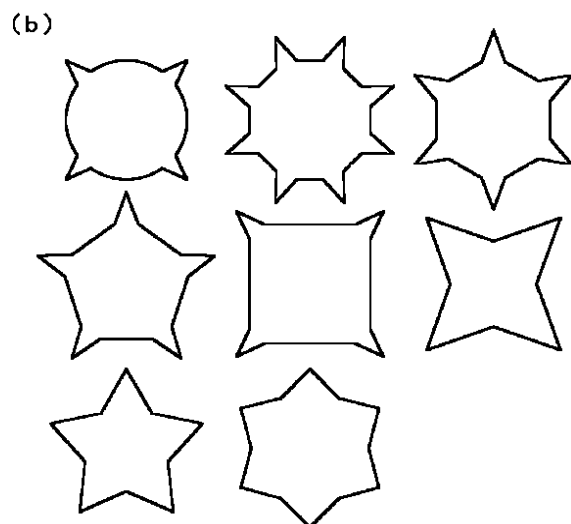
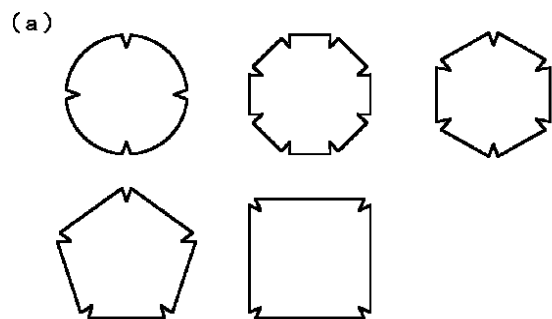
【図8】



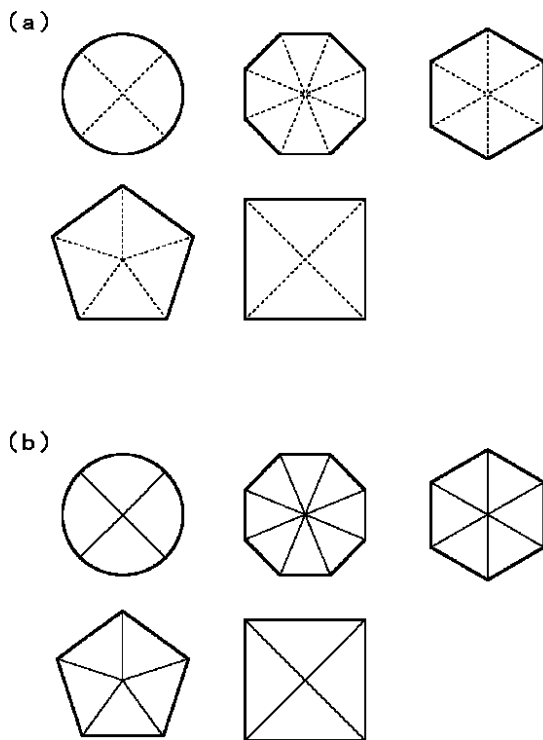
【図9】



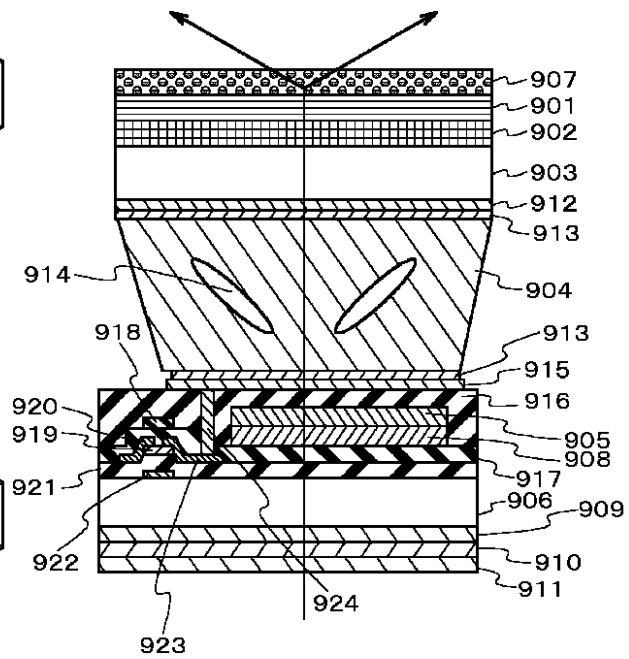
【図10】



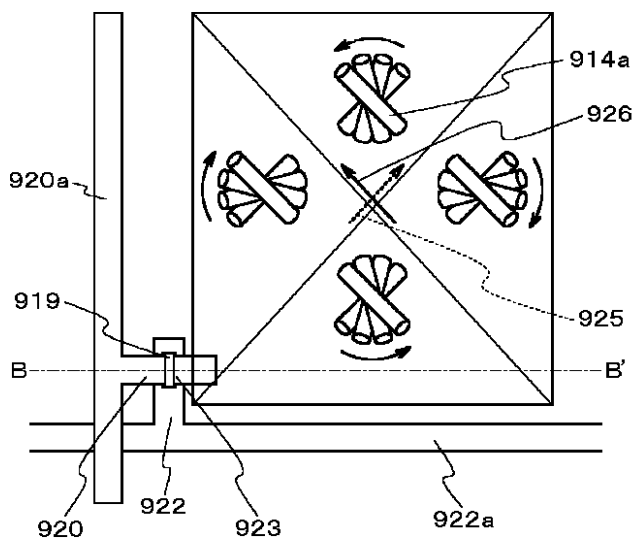
【図11】



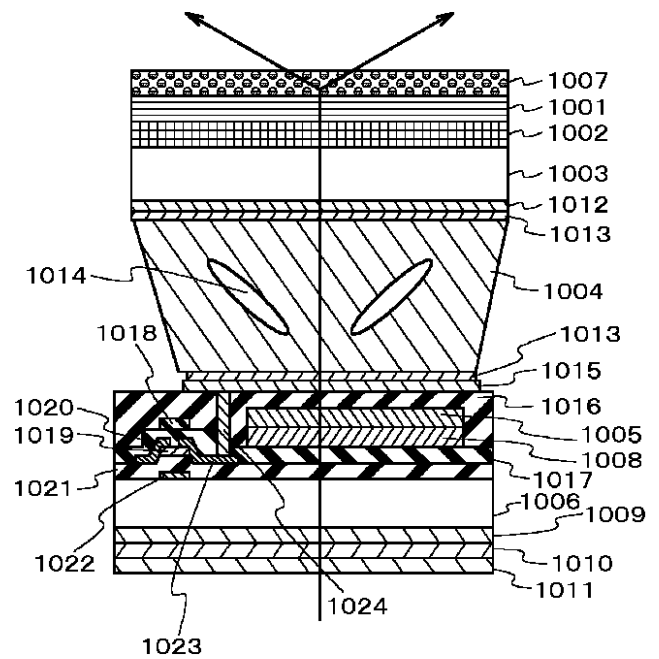
【図12】



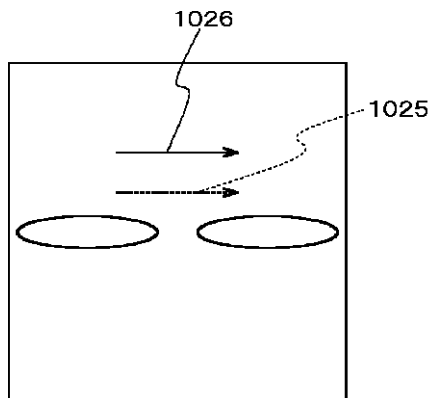
【図13】



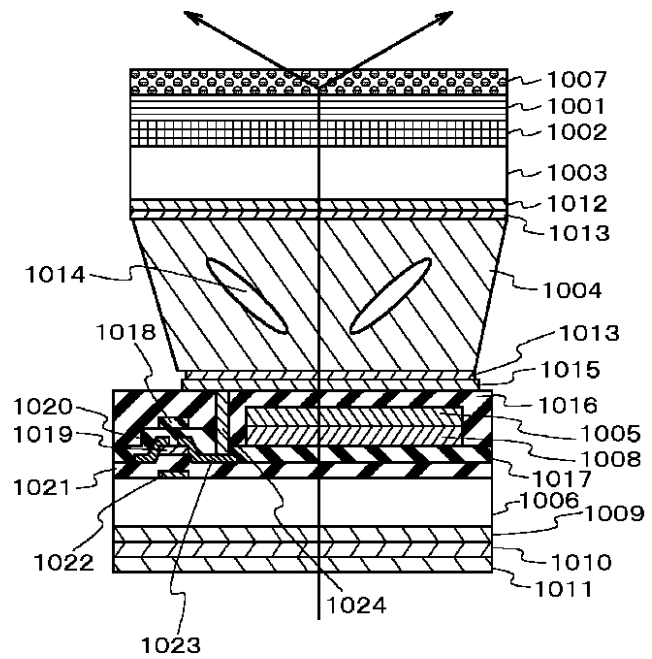
【図14】



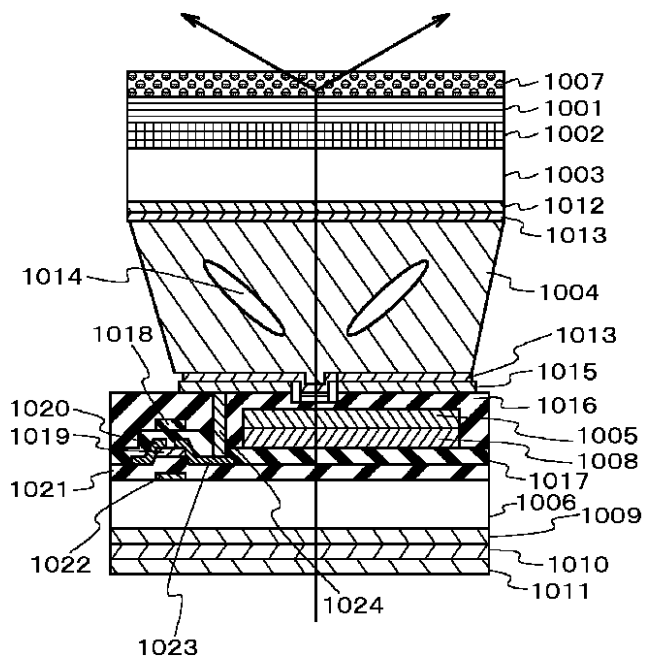
【図15】



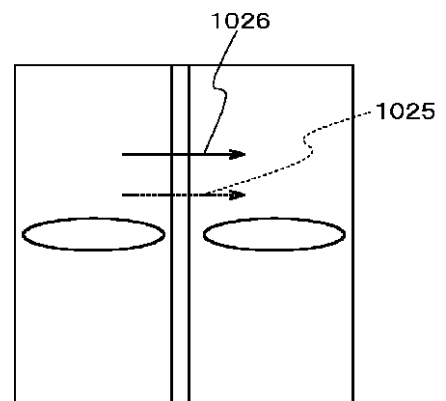
【図16】



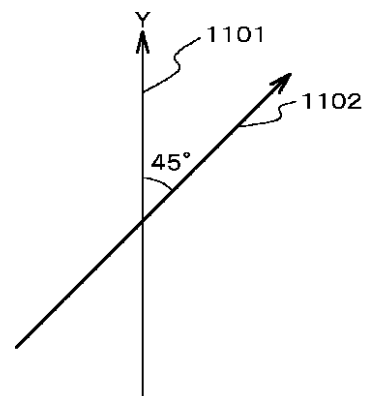
【図18】



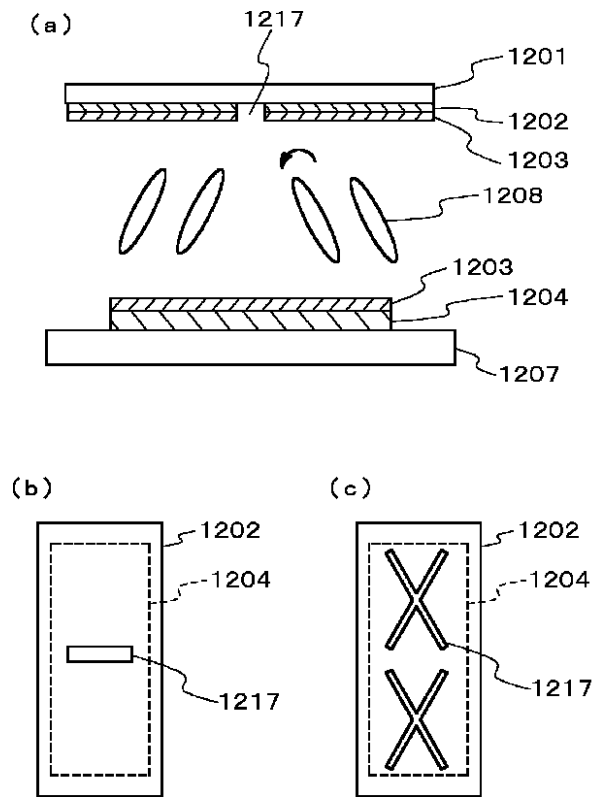
【図19】



【図20】



【図21】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷		識別記号	F I	テ-マ-コ-ド' (参考)	
G 0 2 F	1/1337	5 0 5	G 0 2 F	1/1337	5 0 5
G 0 9 F	9/00	3 3 8	G 0 9 F	9/00	3 3 8
	9/30	3 4 9		9/30	3 4 9 Z

(72)発明者 石井 俊也
 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
 式会社内

F ターム(参考) 2H089 HA04 QA12 QA16 RA05 TA12
TA14 TA15
2H090 KA05 MA02 MA10 MA14
2H091 FA02Y FA08X FA11X FA12X
FA31X FB02 FD06 JA02
JA10 LA12
5C094 AA06 AA08 AA10 AA12 AA13
AA43 AA48 AA53 BA03 BA43
BA44 BA48 CA19 CA24 DA01
DA03 DA13 DB01 DB04 EA04
EA05 EB02 ED03 ED13 ED14
FA01 FA02 FB12 FB14 FB15
GA10 JA09
5G435 AA02 AA03 AA04 AA17 BB12
BB15 CC09 CC12 DD03 DD11
EE25 FF05 FF06 GG12 HH01
HH12 HH13 HH14 KK05

专利名称(译)	液晶显示装置，其制造方法及其驱动方法		
公开(公告)号	JP2001324710A	公开(公告)日	2001-11-22
申请号	JP2000145468	申请日	2000-05-17
申请(专利权)人(译)	NEC公司		
[标]发明人	鈴木成嘉 鈴木照晃 石井俊也		
发明人	鈴木 成嘉 鈴木 照晃 石井 俊也		
IPC分类号	G02F1/1334 G02F1/13 G02F1/133 G02F1/1335 G02F1/13363 G02F1/1337 G09F9/00 G09F9/30		
CPC分类号	G02F1/1323 G02F1/133504 G02F1/133514 G02F1/133536 G02F2001/133565		
FI分类号	G02F1/1335.505 G02F1/1335.510 G02F1/13.500 G02F1/1334 G02F1/13363 G02F1/1337.505 G09F9/00.338 G09F9/30.349.Z		
F-TERM分类号	2H089/HA04 2H089/QA12 2H089/QA16 2H089/RA05 2H089/TA12 2H089/TA14 2H089/TA15 2H090/KA05 2H090/MA02 2H090/MA10 2H090/MA14 2H091/FA02Y 2H091/FA08X 2H091/FA11X 2H091/FA12X 2H091/FA31X 2H091/FB02 2H091/FD06 2H091/JA02 2H091/JA10 2H091/LA12 5C094/AA06 5C094/AA08 5C094/AA10 5C094/AA12 5C094/AA13 5C094/AA43 5C094/AA48 5C094/AA53 5C094/BA03 5C094/BA43 5C094/BA44 5C094/BA48 5C094/CA19 5C094/CA24 5C094/DA01 5C094/DA03 5C094/DA13 5C094/DB01 5C094/DB04 5C094/EA04 5C094/EA05 5C094/EB02 5C094/ED03 5C094/ED13 5C094/ED14 5C094/FA01 5C094/FA02 5C094/FB12 5C094/FB14 5C094/FB15 5C094/GA10 5C094/JA09 5G435/AA02 5G435/AA03 5G435/AA04 5G435/AA17 5G435/BB12 5G435/BB15 5G435/CC09 5G435/CC12 5G435/DD03 5G435/DD11 5G435/EE25 5G435/FF05 5G435/FF06 5G435/GG12 5G435/HH01 5G435/HH12 5G435/HH13 5G435/HH14 5G435/KK05 2H189/AA04 2H189/HA12 2H189/HA16 2H189/JA05 2H189/LA14 2H189/LA16 2H189/LA17 2H191/FA03Y 2H191/FA03Z 2H191/FA08Y 2H191/FA13Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA31Y 2H191/FA31Z 2H191/FA38Z 2H191/FA42X 2H191/FA81Z 2H191/FA94Y 2H191/FA95Z 2H191/FB05 2H191/FB12 2H191/FC02 2H191/FC10 2H191/FC32 2H191/FC33 2H191/FD09 2H191/FD12 2H191/FD20 2H191/FD29 2H191/FD35 2H191/GA04 2H191/GA05 2H191/GA10 2H191/GA12 2H191/GA15 2H191/GA19 2H191/GA22 2H191/GA23 2H191/HA06 2H191/HA11 2H191/HA12 2H191/HA18 2H191/HA20 2H191/HA34 2H191/HA35 2H191/HA37 2H191/JA02 2H191/KA02 2H191/KA06 2H191/LA13 2H191/LA15 2H191/LA22 2H191/LA24 2H191/LA25 2H191/LA26 2H191/LA31 2H191/LA33 2H191/LA40 2H191/MA10 2H191/MA11 2H191/NA73 2H191/NA76 2H191/NA78 2H191/PA44 2H191/PA45 2H290/AA04 2H290/AA15 2H290/AA35 2H290/AA67 2H290/AA85 2H290/BA13 2H290/BA66 2H290/BB25 2H290/BB83 2H290/BB84 2H290/BF13 2H290/BF24 2H290/BF25 2H290/BF52 2H290/CA03 2H290/CA12 2H290/CA46 2H290/CA51 2H290/CB12 2H290/CB33 2H291/FA03Y 2H291/FA03Z 2H291/FA08Y 2H291/FA13Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA31Y 2H291/FA31Z 2H291/FA38Z 2H291/FA42X 2H291/FA81Z 2H291/FA94Y 2H291/FA95Z 2H291/FB05 2H291/FB12 2H291/FC02 2H291/FC10 2H291/FC32 2H291/FC33 2H291/FD09 2H291/FD12 2H291/FD20 2H291/FD29 2H291/FD35 2H291/GA04 2H291/GA05 2H291/GA10 2H291/GA12 2H291/GA15 2H291/GA19 2H291/GA22 2H291/GA23 2H291/HA06 2H291/HA11 2H291/HA12 2H291/HA18 2H291/HA20 2H291/HA34 2H291/HA35 2H291/HA37 2H291/JA02 2H291/KA02 2H291/KA06 2H291/LA13 2H291/LA15 2H291/LA22 2H291/LA24 2H291/LA25 2H291/LA26 2H291/LA31 2H291/LA33 2H291/LA40 2H291/MA10 2H291/MA11 2H291/NA73 2H291/NA76 2H291/NA78 2H291/PA44 2H291/PA45		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种明亮的液晶显示装置，该显示装置能够容易地以高对比度在宽视角和窄视角之间切换，而无需增加诸如光致抗蚀剂工艺的复杂工艺并且需要高粘合技术。提供。此外，在这样的液晶显示装置中，提供了一种液晶显示装置，其中抑制了颜色不均匀的发生并且抑制了由于光引起的劣化。包括至少一个胆甾型液晶层的滤色器层105布置在液晶单元内部。结果，与用于驱动液晶的布线的对准变得非常容易，并且可以增加开口率。此外，通过安装/拆卸散射膜207或打开/关闭分散有聚合物的液晶307，可以轻松地在宽视角和窄视角之间切换，并且可以在不指定液晶取向方向的情况下打开/关闭光。因此，可以自由地使用高速切换的液晶模式。此外，由于可以有效地利用传统上已被偏振板切断的光，因此可以进行明亮的显示，并且与传统情况不同，彩色滤光片不吸收光，因此可以抑制由于光引起的劣化。

