

(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2008-203382

(P2008-203382A)

(43) 公開日 平成20年9月4日(2008.9.4)

(51) Int.Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

F I

G02F 1/1335 520

テーマコード (参考)

2H091

審査請求 未請求 請求項の数 26 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2007-37315 (P2007-37315)
 (22) 出願日 平成19年2月19日 (2007.2.19)

(71) 出願人 502356528
 株式会社 日立ディスプレイズ
 千葉県茂原市早野3300番地
 (74) 代理人 100100310
 弁理士 井上 学
 (72) 発明者 岡 真一郎
 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号
 株式会社日立製作所
 日立研究所内
 (72) 発明者 伊東 理
 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号
 株式会社日立製作所
 日立研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】

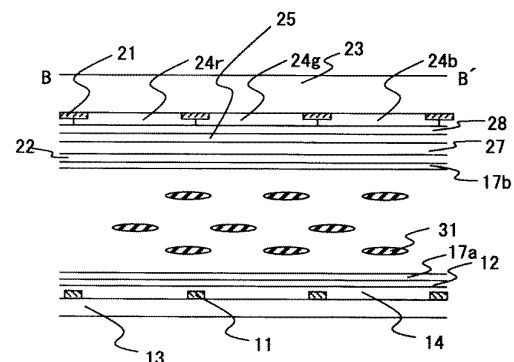
半透過液晶表示装置において、薄型化と反射コントラスト比を向上させることが可能な液晶表示装置を提供することである。

【解決手段】

第1の基板と、第2の基板と、前記第1及び第2の基板に挟持された液晶層と、前記第1の基板の前記液晶層と反対側に配置された第1の偏光板と、前記第2の基板の前記液晶層と反対側に配置された第2の偏光板と、を有し、前記第1及び第2の基板間に形成される複数の画素の夫々が反射領域と透過領域とを有する半透過型の液晶表示装置であり、前記第2の基板と前記液晶層との間には、内蔵位相差板が配置され、前記第1の基板と前記第1の偏光板との間、または前記第2の基板と前記第2の偏光板との間、若しくはその両方には、視角補償フィルムが配置される液晶表示装置。

【選択図】 図5

図 5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の基板と、第 2 の基板と、
前記第 1 及び第 2 の基板に挟持された液晶層と、
前記第 1 の基板の前記液晶層と反対側に配置された第 1 の偏光板と、
前記第 2 の基板の前記液晶層と反対側に配置された第 2 の偏光板と、を有し、
前記第 1 及び第 2 の基板間に形成される複数の画素の夫々が反射領域と透過領域とを有する半透過型の液晶表示装置であり、
前記第 2 の基板と前記液晶層との間には、内蔵位相差板が配置され、
前記第 1 の基板と前記第 1 の偏光板との間、または前記第 2 の基板と前記第 2 偏光板との間、若しくはその両方には、視角補償フィルムが配置される
液晶表示装置。

10

【請求項 2】

E C B 方式で構成される請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記視角補償フィルムはディスコティック液晶からなる高分子液晶フィルムで構成され、
前記ディスコティック液晶の配向方向はフィルム面に対して傾いており、かつ前記視角補償フィルムの配置される側の前記液晶層の初期配向方向と直交する
請求項 2 に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 4】

前記複数の画素は赤、緑、青の画素で構成され、
前記緑の画素又は前記青の画素における前記内蔵位相差板の位相差値よりも、
前記赤の画素における前記内蔵位相差板の位相差値が大きい
請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記青の画素における前記内蔵位相差板の位相差値よりも、
前記緑の画素における前記内蔵位相差板の位相差値が大きい
請求項 4 に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 6】

前記内蔵位相差板の位相差値は、
前記赤、緑、青の画素のそれぞれにおいて、透過率が最も高い波長の $1/4$ 以下である
請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記内蔵位相差板はハーフトーンマスク又はグレースケールマスクによって作られる
請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記内蔵位相差板の厚みは前記赤、緑、青の画素において均一であり、
前記内蔵位相差板の屈折率異方性は前記赤、緑、青の画素において異なる
請求項 4 に記載の液晶表示装置。

40

【請求項 9】

前記第 1 の偏光板と前記第 1 の基板との間に配置される全ての光学フィルムの面内の位相差が 50 nm 以下である
請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記第 2 の偏光板と前記第 2 の基板との間に配置される全ての光学フィルムの面内の位相差が 50 nm 以下である
請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

前記内蔵位相差板は前記複数の画素の反射領域のみに配置される

50

請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 2】

前記内蔵位相差板の屈折率異方性は前記赤，緑，青の画素において均一であり、

前記内蔵位相差板の厚みは前記赤，緑，青の画素において異なる

請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 3】

前記内蔵位相差板の厚みを調整する段差を有し、

前記段差により、前記透過領域よりも前記反射領域における液晶層が薄く構成される

請求項 1 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 4】

前記視角補償フィルムはディスコティック液晶からなる高分子液晶フィルムで構成され

、
前記ディスコティック液晶の配向方向はフィルム面に対して傾いており、かつ前記視角補償フィルムの配置される側の前記液晶層の初期配向方向と直交する

請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 5】

V A 方式で構成される請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 6】

前記視野角補償フィルムはネガティブ C プレートである

請求項 1 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 7】

前記複数の画素は赤，緑，青の画素で構成され、

前記緑の画素と前記青の画素における前記内蔵位相差板の位相差値よりも、

前記赤の画素における前記内蔵位相差板の位相差値が大きい

請求項 1 6 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 8】

前記青の画素における前記内蔵位相差板の位相差値よりも、

前記緑の画素における前記内蔵位相差板の位相差値が大きい

請求項 1 7 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 9】

前記内蔵位相差板の位相差値は、

前記赤，緑，青の画素のそれぞれにおいて、透過率が最も高い波長の $1/4$ 以下である

請求項 1 7 に記載の液晶表示装置。

【請求項 2 0】

前記内蔵位相差板はハーフトーンマスク又はグレースケールマスクによって作られる

請求項 1 7 に記載の液晶表示装置。

【請求項 2 1】

前記内蔵位相差板の厚みは前記赤，緑，青の画素において均一であり、

前記内蔵位相差板の屈折率異方性は前記赤，緑，青の画素において異なる

請求項 1 7 に記載の液晶表示装置。

【請求項 2 2】

前記第 1 の偏光板と前記第 1 の基板との間に配置される全ての光学フィルムの面内の位相差が 50 nm 以下である

請求項 1 7 に記載の液晶表示装置。

【請求項 2 3】

前記第 2 の偏光板と前記第 2 の基板との間に配置される全ての光学フィルムの面内の位相差が 50 nm 以下である

請求項 1 7 に記載の液晶表示装置。

【請求項 2 4】

前記内蔵位相差板は前記反射領域のみに配置される

10

20

30

40

50

請求項 17 に記載の液晶表示装置。

【請求項 25】

前記内蔵位相差板の屈折率異方性は前記赤、緑、青の画素において均一であり、

前記内蔵位相差板の厚みは前記赤、緑、青の画素において異なる

請求項 17 に記載の液晶表示装置。

【請求項 26】

前記内蔵位相差板の厚みを調整する段差を有し、

前記段差により、前記透過領域よりも前記反射領域における液晶層が薄く構成される

請求項 25 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は液晶表示装置に関し、特に半透過型液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、反射型と透過型の両表示機能を兼ね備えた半透過型の液晶表示装置の開発が進んでいる。半透過型液晶表示装置は、明るい環境ではバックライトを消灯することで、消費電力を低減できる。また暗い環境ではバックライトの点灯により視認可能となる。つまり様々な照明環境下においての使用が想定される携帯電話やデジタルカメラ等の携帯機器の液晶表示装置に好適である。

20

【0003】

半透過型液晶表示装置は、画素内に透過領域と反射領域を独立に配置し、それぞれのリタデーションを最適に設計する必要がある。これは、反射領域に段差を設け、反射領域の液晶層の厚さを透過領域の液晶層の厚さのおよそ半分にするすることで、達成している。また、透過部の光学特性と反射部の光学特性を一致させるために、 $\lambda/4$ 板（ここで λ は光の波長を示している）の位相差フィルムを必要としている。

【0004】

位相差フィルムの技術としては、下記特許文献1、特許文献2がある。特許文献1では液晶セル内に位相差フィルムを内蔵する構成が記載されており、また特許文献2には $\lambda/2$ 板と $\lambda/4$ 板を組み合わせて広帯域円偏光板として用いる構成が記載されている。

30

【0005】

更に、反射型TN（Twisted Nematic）方式の液晶表示装置に位相差フィルムを用いた技術としては、下記特許文献3がある。特許文献3には、内蔵する位相差板のリタデーションを各色画素毎で調整し、各波長において $\lambda/4$ になるようにする方法が提案されている。

【0006】

【特許文献1】特開2003-279956号公報

【特許文献2】特開平5-100114号公報

【特許文献3】特開2004-205801号公報

【発明の開示】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ECB（Electrically Controlled Birefringence）方式、VA（Vertical Alignment）方式、TN方式等の半透過型液晶表示装置においては、反射の黒表示時の色付きの軽減、高反射コントラスト比、薄型化の観点から、内蔵位相差板を適用することが期待される。上記特許文献1-3には、半透過型の液晶セル内に、どのように内蔵位相差板を適用するかについて記載はなく、反射コントラスト等が十分でないという問題があった。

【0008】

本発明はこのような観点からなされたものであり、その目的は、各表示方式の半透過LCDにおいて、反射の黒表示時の色付きを軽減し、高反射コントラスト比を達成し、従

50

来よりも薄型の液晶表示装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するために、第1の基板と、第2の基板と、前記第1及び第2の基板に挟持された液晶層と、前記第1の基板の前記液晶層と反対側に配置された第1の偏光板と、前記第2の基板の前記液晶層と反対側に配置された第2の偏光板と、を有し、前記第1及び第2の基板間に形成される複数の画素の夫々が反射領域と透過領域とを有する半透過型の液晶表示装置であり、前記第2の基板と前記液晶層との間には、内蔵位相差板が配置され、前記第1の基板と前記第1の偏光板との間、または前記第2の基板と前記第2偏光板との間、若しくはその両方には、視角補償フィルムが配置される液晶表示装置の構成をとる。

10

【0010】

ここで内蔵位相差板とは、後の実施例で詳述されるように、光学的に位相差を有した層であり、液晶セル内に配置するものを指す。また、視角補償フィルムとは、表示装置の視角特性を補償するためのフィルムを指す。

【0011】

また、本発明では上記構成において、表示装置がECB方式又はVA方式である構成をとる。

【0012】

ここで、ECB方式とは、電圧無印加時に液晶層の液晶分子の軸が前記第1及び第2の基板に対してほぼ水平に配向し、電圧印加時に液晶分子が基板に対し垂直方向へ回転する方式をいう。また、VA方式とは、電圧無印加時に液晶層の液晶分子の長軸が前記第1および第2の基板に対しほぼ垂直に配向し、電圧印加時に液晶分子が基板に対し水平方向へ回転する方式をいう。

20

【0013】

また、上記ECB方式においては、前記視角補償フィルムはディスコティック液晶からなる高分子液晶フィルムで構成され、前記ディスコティック液晶の配向方向はフィルム面に対して傾いており、かつ前記視角補償フィルムの配置される側の前記液晶層の初期配向方向と直交する構成をとる。更に、上記VA方式においては、前記視野角補償フィルムはネガティブCプレートである構成をとる。

30

【0014】

また、前記複数の画素は赤、緑、青の画素で構成され、前記緑の画素と前記青の画素における前記内蔵位相差板の位相差値よりも、前記赤の画素における前記内蔵位相差板の位相差値が大きい液晶表示装置の構成をとる。更に、この場合において、前記青の画素における前記内蔵位相差板の位相差値よりも、前記緑の画素における前記内蔵位相差板の位相差値が大きい液晶表示装置の構成をとる。

【0015】

また、上記赤、緑、青の画素で位相差値を変える構成において、前記内蔵位相差板の位相差値は、前記赤、緑、青の画素のそれぞれにおいて、透過率が最も高い波長の $1/4$ 以下である構成をとる。また、前記内蔵位相差板はハーフトーンマスク又はグレースケールマスクによって作られる構成をとる。また、前記内蔵位相差板の厚みは前記赤、緑、青の画素において均一であり、前記内蔵位相差板の屈折率異方性は前記赤、緑、青の画素において異なる構成をとる。また、前記第1の偏光板と前記第1の基板との間に配置される全ての光学フィルムの面内の位相差が 50 nm 以下である構成をとる。また、前記第2の偏光板と前記第2の基板との間に配置される全ての光学フィルムの面内の位相差が 50 nm 以下である構成をとる。

40

【0016】

また、前記内蔵位相差板は前記反射領域のみに配置される構成をとる。また、この構成において、前記内蔵位相差板の屈折率異方性は前記赤、緑、青の画素において均一であり、前記内蔵位相差板の厚みは前記赤、緑、青の画素において異なる構成をとる。また、前

50

記内蔵位相差板の厚みを調整する段差を有し、前記段差により、前記透過領域よりも前記反射領域における液晶層が薄く構成される構成をとる。

【発明の効果】

【0017】

各表示方式の半透過LCDにおいて、反射の黒表示時の色付きを軽減し、高コントラスト比を達成し、従来よりも薄型の液晶表示装置を提供することである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明を実施するための最良の形態を説明する。

【実施例1】

10

【0019】

本実施例において図面を参照して説明する。

【0020】

本実施例は、液晶分子が電圧無印加持に基板に対して水平に配向し、電圧印加時に基板に対して垂直方向へ液晶が回転するECB方式の半透過液晶表示装置において、視野角補償用のフィルムを使用し、液晶セル内部に位相差板を内蔵することを特徴としている。以下、液晶セル内部へ配置した位相差板のことを内蔵位相差板と呼ぶ。本実施例は、半透過ECB-LCDにおいて、内蔵位相差板を用いて半透過LCDを達成することができるために、従来よりも薄型化が可能となる。

【0021】

20

図1は本実施例の液晶表示装置の断面概略図を示している。液晶表示装置は、一対の偏光板32a、32bと、視角補償フィルム35と、液晶セル33と、バックライトユニット34とを有する。

【0022】

偏光板32a、32bは、ヨウ素を吸着させ延伸したPoly Vinyl Alcohol（以下PVAと呼ぶ）層とそれを保護する保護フィルムによって構成される。

【0023】

視角補償フィルム35は光学的な視角補償を行うためのフィルムであり、視角補償フィルム35の厚さ方向に対して、連続的に屈折率分布が変化しているものが望ましい。具体的には、図2に示したような、ディスコティック液晶もしくは棒状のネマティック液晶が片側基板ではほぼ基板に水平に配向しているが、もう一方の基板に向かって、それぞれの分子が立ち上がるような形状をしていることが望ましい。図1には視角補償フィルムを一枚記載しているが、これに限った事ではなく、液晶セルの両側に二枚配置しても良い。

30

【0024】

外付け位相差板37は、反射部と透過部の光学特性を略一致させるために、配置される。外付け位相差板は略 $\lambda/4$ の位相差を持つことが望ましい。外付け位相差板37は、ポリカーボネートやノルボルネン系樹脂等の材料が用いられる。

【0025】

位相差板38a、38bは、広帯域円偏光板を達成するために配置される。位相差板38a、38bは、略 $\lambda/2$ の位相差を持つことが望ましく、ポリカーボネートやノルボルネン系樹脂の材料が用いられる。

40

【0026】

バックライトユニット34は、光源であるLEDと導光板、拡散板等によって構成される。LEDは白色が好ましいが、RGB三色のLEDを使用することもできる。尚、バックライトユニット34は、液晶セル33を裏面から照明することができるものであれば良く、光源や構造はこれに限定されるものではない。例えば、光源としてCCFLを使用しても本発明の効果は得られる。

【0027】

図3は液晶セル33の平面構造の断面図を示している。図3(a)がTF-T（薄膜トランジスタ）基板側を示し、図3(b)がCF基板側を示す。

50

【 0 0 2 8 】

T F T 基板側には、複数の走査配線 1 0 及び複数の信号配線 1 1 に囲まれた領域に画素電極 1 2 が配置する。反射電極 1 6 が配置することにより、画素領域には透過領域（矢印 T で表示）及び反射領域（矢印 R で表示）が形成される。また各画素には、各画素に印加される電圧を制御するための T F T が配置する。この T F T におけるソース電極 1 5 と画素電極 1 2 とのコンタクトをとるため、コンタクトホール 1 8 が形成される。一方 C F 基板には、ブラックマトリクス 2 1 及び共通電極 2 2 が配置する。

【 0 0 2 9 】

図 4 , 図 5 はそれぞれ図 3 (a) における A - A ' 間 , B - B ' 間の断面概略図を示したものである。液晶セル 3 3 は、第 1 の基板 1 3 と第 2 の基板 2 3 に挟持された液晶層 3 1 によって構成されている。

10

【 0 0 3 0 】

液晶層 3 1 は液晶分子の長軸方向の誘電率がその短軸方向よりも大きい正の誘電異方性を示す液晶組成物から構成される。液晶層 3 1 の液晶材料は室温域を含む広い範囲でネマティック相を示すものを用いる。液晶配向は、ホモジニアス配向をしていることが望ましい。また、T F T を用いた駆動条件、例えば解像度が Q V G A (ライン数 2 4 0 本) 、駆動周波数 6 0 H z において、保持期間中に透過率を十分に保持し、フリッカを生じないだけの高抵抗率を示すものを使用する。つまり、液晶層 3 1 の抵抗率は $1 0^{12} \Omega \text{ cm}^2$ 以上が望ましく、特に $1 0^{13} \Omega \text{ cm}^2$ 以上であることが望ましい。

【 0 0 3 1 】

20

第 1 の基板 1 3 は、液晶層側の最表面に配向膜 1 7 a が配置され、次に画素電極 1 2 が配置される。反射部においては、配向膜 1 7 a と画素電極 1 2 の間に反射電極 1 6 が配置される。反射電極 1 6 は画素電極 1 2 の下に配置してもかまわないが、反射電極 1 6 は画素電極 1 2 に対して液晶層側に配置してあった方が、反射率が高くなる。第 1 の基板 1 3 条には信号配線 1 1 、及び絶縁膜 1 4 が配置する。

【 0 0 3 2 】

第 2 の基板 2 3 には、液晶側に赤色のカラーフィルタ 2 4 a , 緑色のカラーフィルタ 2 4 b , 青色のカラーフィルタ 2 4 c が配置され、画素と画素の間や透過部と反射部の間にブラックマトリクス 2 1 が配置される。カラーフィルタ 2 4 の液晶層側には、平坦化層 2 8 , 内蔵位相差板 2 5 , 保護膜 2 7 が配置され、さらに液晶側に共通電極 2 2 が配置される。

30

【 0 0 3 3 】

また、反射部には共通電極 2 2 と保護膜 2 7 の間に、段差部 2 6 が配置される。共通電極 2 2 の液晶側には配向膜 1 7 b が配置される。

【 0 0 3 4 】

第 1 の基板 1 3 及び第 2 の基板 2 3 は、光が透過するために透明であり、例えば、ガラスや高分子フィルムを用いることができる。高分子フィルムは、特にプラスチックやポリエーテルサルホン（以下 P E S と呼ぶ）が望ましい。しかしプラスチックや P E S は、空気を通過させてしまうために、基板表面にガスバリアを形成する必要がある。ガスバリアはシリコンナイトライドの膜によって形成されることが望ましい。

40

【 0 0 3 5 】

配向膜 1 7 は、基板表面の液晶分子を水平に配向させる機能を有する。配向膜 1 7 はポリイミド系有機膜であることが望ましい。

【 0 0 3 6 】

図 6 は画素表示領域を構成するマトリクス状に配置された画素の等価回路を示す図である。図 7 は、図 3 の C - C ' 間の断面概略図である。

【 0 0 3 7 】

図 6 において、画素領域には複数の信号配線 1 1 と複数の走査配線 1 0 を有する。信号配線 1 1 と走査配線 1 0 に囲まれている領域が画素であり、その信号配線と走査配線とは、ほぼ直交して配置され、それらの交差部に少なくとも一つの T F T 1 9 を有する。この

50

T F T 1 9 はコンタクトホール 1 8 と接続され、図 4 には示されていないが、コンタクトホール 1 8 は画素電極 1 2 と接続されている。また、一画素に少なくとも一つの蓄積容量 3 6 を配置し、保持された画像信号がリークすることを防止する。

【 0 0 3 8 】

なお、ここでは一画素内に T F T 1 9 を用いたアクティブマトリクス駆動を例にとって説明しているが、本実施例はパッシブマトリクス駆動でも同様な効果が得られる。T F T 1 9 は逆スタガ構造であり、そのチャンネル部には蓄積容量 3 6 を有している。

【 0 0 3 9 】

図 7 において、信号配線 1 1 は、液晶層 3 1 を制御するための電圧信号が印加され、走査配線 1 0 には、T F T 1 9 を制御するための信号が印加される。ソース電極 1 5 は、画素電極 1 2 とコンタクトホール 1 8 を介して接続されている。これら信号配線 1 1 及び走査配線 1 0 , ソース電極 1 5 の材料は、低抵抗な導電性材料であることが望ましく、例えば、クロム、タンタル - モリブデン、タンタル、アルミニウム、銅などが望ましい。

【 0 0 4 0 】

画素電極 1 2 は、液晶層 3 1 に電界を印加するために配置される。画素電極 1 2 は透明な導電性材料からなり、例えばインジウム錫酸化物 (I T O) や酸化亜鉛 (Z n O) が用いられる。

【 0 0 4 1 】

反射電極 1 6 は、第 2 の基板 2 3 側から入射する外光を反射するために設けられる。反射電極 1 6 は、入射してきた外光を拡散させるために、凹凸を有している。この凹凸は反射電極 1 6 のみに有していても良いが、本実施例では図 1 に示したように、絶縁膜 1 4 a に凹凸を作り、それにより反射電極 1 6 に凹凸をつけている。また、反射電極 1 6 は、透過領域と同電位とするために、画素電極 1 2 と接続されるため、反射領域の画素電極としての役割も果たすことができる。反射電極 1 6 は、導電性高い金属で形成される。特に、反射電極 1 6 は可視領域における反射率が高く、導電性にも優れている、銀、アルミニウムなどが望ましい。

【 0 0 4 2 】

カラーフィルタ 2 4 は、画素毎に赤、緑、青のいずれかの光が透過する赤の領域 / 緑の領域 / 青の領域を配列するものである。例えばこのような配置は、ストライプ配列やデルタ配列などがある。

【 0 0 4 3 】

ブラックマトリクス 2 1 は、隣接画素からの光漏れや、反射部に配置されている段差部 2 6 のテーパー部による光漏れなどを遮断するために配置される。ブラックマトリクス 2 1 に用いられる材料は、金属などの不透明材料を用いることができ、クロム、タンタル - モリブデン、タンタル、アルミニウム、銅などが望ましい。

【 0 0 4 4 】

平坦化層 2 8 は、カラーフィルタ作製時に発生する凸凹を平坦化するために設けられている。平坦化層 2 8 はアクリル性樹脂などを用いることが望ましい。

【 0 0 4 5 】

内蔵位相差板 2 5 は、反射表示の光学特性を透過表示の光学特性に近づけるために配置される。内蔵位相差板 2 5 は、液晶高分子からなるため、有機高分子フィルムを延伸して作製した位相差板と比較して分子の配向性が高く、液晶層 3 1 と同程度の配向性を有する。そのため、内蔵位相差板 2 5 の Δn は、外付けの位相差板よりもはるかに大きく、分子構造並びに製造条件を適宜調整すれば液晶層 3 1 と同程度もしくはこれ以上にすることができる。外付けの位相差板の層厚は数十 μm もあり液晶層厚の 1 0 倍近くになるが、液晶高分子を用いれば内蔵位相差板 2 5 の層厚を大幅に減少可能である。よって、外付けの位相差板を用いている従来方式に比べ、液晶パネルの厚さを大幅に減少させることが可能となる。

【 0 0 4 6 】

内蔵位相差板 2 5 は、配向膜を塗布した基板をラビングする。そこにジアクリル系液晶

10

20

30

40

50

混合物を光反応開始剤と共に有機溶媒に溶かして、スピンコートもしくは印刷等の手段で塗布する。塗布直後は溶液状態であるが、溶媒を蒸発させながら位相差層配向膜の配向方向に沿って配向させる。これに紫外線を照射して分子末端のアクリル基同士を重合させる。このとき酸素は重合反応の阻害要因となるが、光反応開始剤の濃度が充分であれば光反応が充分な早さで進行する。もしここで、内蔵位相差板をパターンニングする必要がある場合は、マスク等を利用しパターンニングしたい部分には光を照射せずに、有機溶媒によって現像することによって必要なところにのみ内蔵位相差板を配置することができる。以上により、液晶層における配向状態を概略保ったまま固体化して位相差層を形成する。これ以後、位相差層は保護膜形成、配向膜形成の各プロセスで過熱される。高温状態に置かれることで位相差値が減少するが、位相差値の現状は高温状態の温度が一定であれば高温状態におかれる時間の長さにはほぼ比例するため、これを勘定して初期の位相差値を設定すればよい。本実施例で用いられる内蔵位相差板の位相差値は少なくとも $\lambda/4$ よりは小さいことが望ましい。これは、黒を表示するときに液晶に残留する位相差を考慮しなければならないためである。

10

【0047】

保護膜27は内蔵位相差板25が液晶層31にしみ出てこないように液晶層31を保護するために、配置されている。保護膜27は平坦化層28と同様なアクリル性樹脂などを用いることが望ましい。

【0048】

共通電極22は、透明な導電性材料からなり、例えばインジウム錫酸化物（ITO）や酸化亜鉛（ZnO）が用いられる。

20

【0049】

段差部26は、透過部と反射部の光学応答をほぼ一致させるために配置される。段差部26はレジスト材料などを用いる事が望ましい。

【0050】

以上説明した本実施例の、偏光板、位相差板、液晶配向などの軸配置とそのときの位相差値について表1の実施例1Aに示した。

【0051】

【表 1】

表 1

(a)

	従来	実施例1 A	実施例1 B	実施例2
偏光板	15°	15°	45°	45°
位相差板	30°	30°	—	—
外付け位相差板	90°	—	—	—
内蔵位相差板	—	90°	90°	90°
液晶	90°	90°	90°	90°
視野角補償フィルム	270°	270°	270°	270°
外付け位相差板	90°	90°	—	—
位相差板	155°	155°	—	—
偏光板	85°	85°	-45°	-45°

10

(b)

	従来	実施例1 A	実施例1 B	実施例2
偏光板	—	—	—	—
位相差板	270	270	—	—
外付け位相差板	108	—	—	—
内蔵位相差板	—	110	100	各画素毎
液晶	280	280	280	280
視野角補償フィルム	-30	-30	-30	-30
外付け位相差板	150	150	—	—
位相差板	270	270	—	—
偏光板	—	—	—	—

20

※単位はnm

30

【0052】

表1(a)は軸配置、(b)は位相差値を示している。尚、軸配置は、表1の実施例1Aとすることが望ましいがこれに限ったものでない。

【0053】

本実施例は従来は外付けで位相差板を用いていた半透過ECB-LCDの位相差板を液晶セル内に内蔵し、視野角補償フィルムを用いることで、従来の半透過ECB-LCDよりも薄型化することが可能である。

【0054】

さらに、透過部の内蔵位相差板をパターンングし、図1で示した外付け位相差板37及び位相差板38a, 38bを除去することで、更なる薄型化と透過コントラスト向上を達成することができる。この構成について、図8および図9を用いて説明する。

40

【0055】

図8は本実施例の液晶表示装置の断面概略図を示している。また図9は透過部の断面概略図を示している。また反射部の断面概略図は図4と同様であるために、ここでは省略する。

【0056】

内蔵位相差板のパターンング方法については上述した。この他の方法として、ジアクリル系液晶混合物を塗布した段階で加熱し等方層にし、この状態でパターンングしたい部分のみに光を照射する。光が照射された部分は等方層のまま固体化するので、位相差値が略

50

ゼロとなり、パターンニングした場合と同様な効果を得ることもできる。

【0057】

図1と異なり外付け位相差板37及び位相差板38a, 38bが除去されているため、図8に示すように、液晶セル33, 一对の偏光板32a, 32b, 視角補償フィルム35, バックライトユニット34で構成される。さらに、図9に示したように、透過部には内蔵位相差板が配置されていない。

【0058】

次に内蔵位相差板をパターンニングした場合に液晶表示装置が明暗表示するための条件について説明する。偏光板, 位相差板, 液晶の軸配置について表1の実施例1Bに示した。表1の実施例Bよりわかるように、透過部には視角補償フィルム以外の位相差板が配置されていないことがわかる。本実施例では図2に示したような視角補償フィルムを用いている。図2に示したような視角補償フィルムは、微少ではあるが基板法線方向から観測した際に面内に位相差を生じる。例えば、図2(a)に示したようなフィルムの場合、一般的には20乃至30nmの面内の位相差を持つ。また、液晶層31は電圧無印加時には約 $\lambda/2$ の位相差を持ち、閾値より十分に高い電圧を印加した際は基板表面付近に残留する位相差のみを持つ(今後この位相差を残留位相差と呼ぶ)。図2(a)中に示したスタンプ軸と呼ばれる軸と、液晶配向軸は平行に配置されるために、視角補償フィルムの正面位相差の遅相軸と、液晶にある電圧を印加した際の残留位相差の遅相軸は互いに直交する関係で配置される。よって、この二つの位相差を等しい状態になるように液晶に電圧を印加することによって、互いの位相差は打ち消され、完全な黒表示を達成することができる。

【0059】

また、最適な内蔵位相差板の最適値の値が異なる。これは、従来法や実施例1Aの場合は、透過と反射を両立するために位相差板を用いている。一方、実施例1Bは反射部のみを考慮すればよいためである。

【0060】

本実施例は透過部の外付け位相差板37と、位相差板38が無くなったために、薄型化が可能であり、透過部に内蔵位相差板25が無くなったために、軸の合わせずれや位相差ばらつきによるコントラスト比低減が無くなるために、透過コントラストを向上させることができる。

【実施例2】

【0061】

次に本発明の液晶表示装置の他の実施例について説明する。

【0062】

本実施例は内蔵位相差板を利用して、外付けの位相差板を必要としない半透過ECBの液晶表示装置において、反射部に内蔵されている位相差板の位相差値が青と緑は等しく赤のみが異なっている、もしくは赤, 青, 緑の三色とも異なっていることを特徴としている。またこのとき、各色画素に内蔵される位相差板の位相差値は、 $\lambda/4$ の関係にならないことを特徴としている。本実施例によって、黒表示時の反射の色を改善することができ、反射コントラスト比を向上させることができる。

【0063】

本実施例の液晶表示装置の断面構造は図8と同様であり、透過部の断面概略構造は図9と同様である。本実施例と実施例1との変更点のみを図10を用いて説明する。図10は反射部の断面概略図であり、実施例1の図4に対応する。図4と異なり図10では、赤画素領域に設けられた(赤色のカラーフィルタ24rに対応する位置に設けられた)内蔵位相差板25r, 緑画素領域に設けられた(緑色のカラーフィルタ24gに対応する位置に設けられた)内蔵位相差板25g, 青画素領域に設けられた(青色のカラーフィルタ24bに対応する位置に設けられた)25bの位相差値を変える構成をとる。

【0064】

通常、半透過型LCDに用いられるカラーフィルタは、反射率を向上させるために、反射部のカラーフィルタの一部に穴を開けていることが多い。これによって、反射の色再現

10

20

30

40

50

性は低下するが、反射率は向上する。しかしながら本実施例のように、各色画素毎に内蔵位相差板の位相差値を最適化することによって、黒を表示する際には、上述したような穴が開けられているカラーフィルタを用いると表示品位が低下する。よって、本実施例に用いられる赤色のカラーフィルタ24r、緑色のカラーフィルタ24g、青色のカラーフィルタ24bは、良好な黒表示を得ながら反射率を向上させるために、反射部には穴を設けないことが望ましい。しかしながら、色再現性が高い透過部のカラーフィルタと同様なカラーフィルタを反射部にも使用すると、十分に高い反射率を得ることができない。よって、この問題を解決するためには、反射部と透過部のカラーフィルタの厚さを変化させる。つまり、反射部は透過部に比べて、カラーフィルタを薄くすることが望ましい。

【0065】

従来、外付け位相差板を用いた場合は、例えば $\lambda/4$ 板を配置するとしても、RGB画素すべてにおいて、この $\lambda/4$ の条件を満たすことは不可能であった。そこで、RGB画素のうち二つ、もしくはすべての位相差値を独立に制御することで、二つもしくはすべての色画素において理想的な条件を満たすことが可能となる。位相差板の軸配置と位相差値は表1の実施例2に示した。ここで、RGB画素の二つを最適化する場合は、緑と青は等しく、赤は独自に最適化することが望ましい。この理由について図11を用いて説明する。

【0066】

図11は一般的なカラーフィルタの透過スペクトルを示している。縦軸を透過率、横軸を波長としており、それぞれ赤色、緑色、青色に対応するスペクトルを表している。図からもわかるように、青のカラーフィルタは450nm付近にピークを持つが、赤のカラーフィルタは600nm以上の光をほとんどすべて透過させてしまう。よって、緑を基準に考えた際に、赤の方が光り漏れの量が大きくなることが予想されるために、赤は独立して位相差値を制御することが望ましい。

【0067】

本実施例の効果を確認するために、反射特性の理論計算を行った。液晶の Δn は0.07、 $\Delta \varepsilon$ は7と仮定し、電圧無印加時に液晶の位相差が略140nmとなるように設計した。 $(\Delta n = 0.07$ (波長550nmのとき)、セルギャップは $2.0\mu m$)。この条件の場合、各色画素の内蔵位相差板の位相差値は、それぞれ R_{IN-R} は波長650nmにおいて略136nm、 R_{IN-G} および R_{IN-B} は波長550nmにおいて略112nmとなることが望ましい。もし青の画素も独立に制御とするならば、 R_{IN-B} は450nmにおいて略95nmとなることが望ましい。ここで、 R_{IN-R} 、 R_{IN-G} 、 R_{IN-B} はそれぞれ赤、緑、青の画素に配置される内蔵位相差板25の位相差値である。これらの値は、各波長に対して $\lambda/4$ になっていない。この条件で反射コントラスト比を計算したところ、実施例1Bの条件に比べ、2画素最適化の場合は反射コントラスト比が2倍、3画素最適化の場合は4倍向上した。

【0068】

本実施例で用いるような内蔵位相差板を作製する方法について図12を用いて説明する。図12は第2の基板23の上に内蔵位相差板25を形成する方法について説明する図であるために、カラーフィルタ24などは省略した。まず第2基板23の上に、位相差板を形成するためのジアクリル系液晶混合物を配向させるための内蔵位相差板用配向膜39を塗布シラビングする。その上に、図12(a)のようにジアクリル系液晶混合物をスピンコートもしくは印刷等の手段で塗布する。塗布直後は溶液状態であるが、溶媒を蒸発させながら位相差層配向膜の配向方向に沿って配向させる。これに紫外線を照射して分子末端のアクリル基同士を重合させる。このとき、ハーフトーンマスクやグレースケールマスク、もしくは場所毎に光の強度を変えることによって、図12(b)のようにある部分毎に紫外線の照射強度を変化させる。この結果、光の照射強度が十分に強い部分は、液晶分子が完全に結合されているが、光の強度が弱い部分は液晶分子が結合していない部分が存在する。ある程度結合されているので、有機現像時は何れの部分も残存する。しかしながら、加熱プロセスを受けた後の配向状態は図12(c)のように、照射量の少ない部分は結

10

20

30

40

50

合が不完全なために、配向がより乱れている。この結果、光の照射強度によって内蔵位相差板の屈折率異方性を制御することができるために、色画素毎に位相差値を制御することができる。この方法は、光照射時に熱プロセスを必要とせず、さらに照射も一度で済むために、プロセス行程が増えることはない。また、位相差層の厚さも一定で形成することができる。

【0069】

以上より、本実施例の構成によって、外付けの位相差板を使用しないのにもかかわらず、反射コントラスト比を高めることができ、さらに薄型化を達成することができる。また、透過部には位相差板が配置されないのので、軸ずれや位相差値ばらつきなどによる位相差板起因の透過コントラスト比低下を防ぐことができる。また、ハーフトーンマスクやグレースケールマスクを使用することで、プロセス行程を増やすことなく、また位相差板に段差が付くことなく、位相差値を制御することができる。

10

【0070】

さらに、内蔵位相差板を作製する際に、材料を選択することで図13に示したように、位相差板の屈折率分布が厚さ方向に対して連続的に変化させることができる。この結果、反射光の視角特性を改善することができる。このとき、内蔵位相差板25の正面位相差は色画素毎に異なっている。また、図13には液晶は棒状のネマティック液晶を示しているが、ディスコティック液晶のような形状をしていても良い。

【0071】

図13に示したような位相差板は、空気界面において液晶が垂直配向するような材料を使用することで作製することができる。

20

【実施例3】

【0072】

次に本発明の液晶表示装置の他の実施例について説明する。

【0073】

本実施例は、内蔵する位相差板の位相差値を屈折率異方性ではなく厚さによって制御することによって、実施例2で述べた効果と同様な効果を得ることができる。

【0074】

本実施例と実施例2との変更点のみを図14を用いて説明する。図14は本実施例で用いる第2の基板23の断面図である。図14では内蔵位相差板25の形状を説明するためにカラーフィルタ24などは省略した。第2の基板23には、内蔵位相差板25の厚さを制御するために内蔵位相差板用の段差40が配置されている。

30

【0075】

内蔵位相差板用の段差40は、有機絶縁膜などを用いることが望ましい。また、段差を作るためにはグレースケールマスクやハーフトーンマスクを用いて光を照射し、エッチングする方法や、エッチングしたい部分のみに光を照射しエッチングする方法などがある。まだこの内蔵位相差板用の段差40は、段差部26を兼ねることもできる。

【0076】

以上より、本実施例の構成によって、実施例2と同様に外付けの位相差板を使用しないのにもかかわらず、反射コントラスト比を高めることができ、さらに薄型化を達成することができる。

40

【実施例4】

【0077】

次に本発明の液晶表示装置の他の実施例について説明する。

【0078】

本実施例は、液晶分子が電圧無印加時に基板に対して垂直に配向し、電圧印加時に基板に対して水平方向へ液晶が回転するVA方式の半透過液晶表示装置において、視野角補償フィルムを使用し、液晶セル内部に位相差板を内蔵することを特徴としている。本実施例は、半透過VA-LCDにおいて、位相差板を内蔵し半透過LCDを達成することができるために、従来よりも薄型化が可能となる。

50

【 0 0 7 9 】

本実施例と実施例 1 との変更点のみを図 1 5 乃至図 1 9 を用いて説明する。図 1 5 は本実施例の液晶表示装置の断面概略図を示している。液晶表示装置は、一対の偏光板 3 2 a , 3 2 b と、一対の視角補償フィルム 3 5 a , 3 5 b と、液晶セル 3 3 と、バックライトユニット 3 4 とを有する。

【 0 0 8 0 】

視角補償フィルム 3 5 a , 3 5 b は光学的な視角補償を行うためのフィルムであり、黒表示時に斜め方向から観察したときの光漏れを軽減するために配置される。視角補償フィルム 3 5 a , 3 5 b は、面内において屈折率がほぼ等方性を有し、面内方向屈折率に比べ、厚さ方向の屈折率が小さいネガティブ C プレートであることが望ましい。視角補償フィルム 3 5 はセルロースアセテート、セルロースアセテートブチレート等のセルロースアシレート類、ポリカーボネート、ポリオレフィン、ポリスチレン、ポリエステル等の材料を使用することができる。総合的にみるとセルロースアシレート類が望ましく、特にセルロースアセテートが望ましい。上下に配置された視角補償フィルム 3 5 a と視角補償フィルム 3 5 b の厚さ方向のリタデーション R t h はほぼ等しく、R t h は略 1 0 0 n m であることが望ましい。R t h は次式 (1) で定義される。

【 0 0 8 1 】

【 数 1 】

$$Rth = \left(\frac{n_x + n_y}{2} - n_z \right) \cdot d \quad \dots (1)$$

【 0 0 8 2 】

ここで n_x , n_y , n_z は、屈折率楕円体の主軸方向の屈折率であり、 n_x , n_y は、面内方向の屈折率、 n_z は厚さ方向の屈折率を示している。また d は位相差板（ここではネガティブ C プレート）の厚さである。

【 0 0 8 3 】

図 1 6 および図 1 8 は液晶セル 3 3 の平面構造の断面図を示しており、図 1 7 は D - D ' 間の断面概略図を示している。また、図 1 9 は E - E ' 間の断面概略図を示している。

【 0 0 8 4 】

V A 方式の液晶表示装置には、配向制御するための突起やスリットが必要である。図 1 6 には配向制御用の突起 2 9 を用いた場合、図 1 8 には配向制御用のスリット 3 0 を用いた場合について示している。

【 0 0 8 5 】

配向制御用の突起 2 9 は、電界印加時に倒れる液晶分子の向きを規定するために配置される。垂直配向している液晶分子が電圧によって倒れる方向を規定する必要がある。ここでは例えとして突起を使用しているが、これに限ったものではなく、例えば図 1 9 に示したように電極スリットでも良い。配向制御用の突起 2 9 の周辺部では、この配向制御用の突起 2 9 のエッジの傾きに依じて液晶層 3 1 内の液晶分子の配向方向が基板法線方向に対して傾く。配向制御用の突起 2 9 は例えばアクリル系樹脂によって形成される。このアクリル樹脂は、フォトリソエッチングにより突起を形成することができる。

【 0 0 8 6 】

液晶層 3 1 は液晶分子の長軸方向の誘電率がその短軸方向よりも小さい負の誘電異方性を示す液晶組成物から構成される。液晶層 3 1 の液晶材料は室温域を含む広い範囲でネマティック相を示すものを用いる。また、T F T を用いた駆動条件、例えば解像度が QVGA（ライン数 2 4 0 本）、駆動周波数 6 0 H z において、保持期間中に透過率を十分に保持し、フリッカを生じないだけの高抵抗率を示すものを使用する。つまり、液晶層 3 1 の抵抗率は $1 0^{12} \Omega \text{ cm}^2$ 以上が望ましく、特に $1 0^{13} \Omega \text{ cm}^2$ 以上であることが望ましい。

【 0 0 8 7 】

配向膜 17 は、基板表面の液晶分子を垂直に配向させる機能を有する。配向膜 17 はポリイミド系有機膜であることが望ましいが、SiO₂ 垂直蒸着膜、界面活性剤やクロム錯体などでも良い。

【0088】

本実施例は、半透過 VA-LCD において、従来表示部側に配置されていた外付け位相差板を液晶セル内部へ内蔵することによって、従来の半透過 VA-LCD よりも薄型化することが可能である。

【実施例 5】

【0089】

次に本発明の液晶表示装置の他の実施例について説明する。

10

【0090】

本実施例は内蔵位相差板を利用して、従来必要であった $\lambda/2$ 板を持ちいらなくても反射光の色変化の小さい半透過 VA-LCD を達成することができる。これは、内蔵されている位相差板の位相差値をそれぞれ色画素毎に異なる値を使用することで、反射光の色づきを軽減することができ、実施例 4 と比べるとさらなる薄型化が可能になる。

【0091】

本実施例と実施例 4 との変更点のみを図 20 を用いて説明する。図 20 は本実施例の液晶表示装置の断面概略図を示している。液晶表示装置は、一对の偏光板 32a, 32b と、一对の視角補償フィルム 35a, 35b と、液晶セル 33 と、外付け位相差板 37 と、バックライトユニット 34 とで構成されている。

20

【0092】

液晶セルの平面構造の断面図は図 16 および図 18 と同様である。また、液晶セルの断面構造は、図 17 および図 19 の内蔵位相差板 25 を除去した構成となる。

【0093】

本実施例では実施例 2 と同様に、各色画素毎に異なる位相差値を持つ内蔵位相差板を配置することで、黒表示時の反射の色を改善することができ、反射コントラスト比を向上させることができる。表 2 (a), (b) にそれぞれ、本実施例と実施例 4 における位相差板の軸配置と位相差値を示した。

【0094】

【表 2】

表 2

(a)

	従来	実施例4	実施例5
偏光板	0°	0°	0
位相差板	-105°	-105°	—
外付け位相差板	15°	—	—
視角補償フィルム	0°	0°	0°
内蔵位相差板	—	-15°	45°
液晶	垂直	垂直	垂直
視角補償フィルム	0°	0°	0°
外付け位相差板	-75°	-75°	-45°
位相差板	-15°	-15°	—
偏光板	-90°	-90°	-90°

10

(b)

	従来	実施例4	実施例5
偏光板	—	—	—
位相差板	270	270	—
外付け位相差板	138	—	—
視角補償フィルム	0	0	0
内蔵位相差板	—	138	各画素毎
液晶	0	0	0
視角補償フィルム	0	0	0
外付け位相差板	138	138	138
位相差板	270	270	—
偏光板	—	—	—

20

※単位はnm

30

【0095】

本実施例の効果を確認するために、反射特性の理論計算を行った。液晶の Δn は0.105、 $\Delta \varepsilon$ は-4.8と仮定した。電圧無印加時の液晶の R_{th} が略175nmとなるように設計した($\Delta n d = 0.105$ (波長550nmのとき)、セルギャップは1.67 μm)。この条件の場合、各色画素の内蔵位相差板の位相差値は、それぞれ、 R_{IN-R} は波長650nmにおいて略157nm、 R_{IN-G} は波長550nmにおいて略132nm、 R_{IN-B} は波長450nmにおいて略115nmとなることが望ましい。この条件で反射コントラスト

40

【0096】

以上より、本実施例の構成によって、外付け位相差板を使用せずに反射コントラスト比を高めることができ、さらに薄型化を達成することができる。

【実施例6】

【0097】

次に本発明の液晶表示装置の他の実施例について説明する。

【0098】

本実施例は、液晶分子が電圧無印加時に基板に対して略平行に配向し、かつ、液晶の初期配向はねじれ配向であり、電圧印加時に基板に対して垂直方向に液晶が回転するTN方

50

式の半透過液晶表示装置において、視野角補償フィルムを使用し、液晶セル内部に位相差板を内蔵し、かつ内蔵される位相差板の位相差値は各色画素毎で異なっていることを特徴としている。本実施例は、半透過TN—LCDにおいて、位相差板を内蔵するために薄型化が可能であり、外付けの位相差板を使用する従来の半透過TN方式に比べ透過コントラスト比を向上させることができる。

【0099】

本実施例と実施例1との変更点のみを図21を用いて説明する。図21は本実施例の液晶表示装置の断面概略図を示している。液晶表示装置は、一对の偏光板32a, 32bと、一对の視角補償フィルム35a, 35bと、液晶セル33と、バックライトユニット34とで構成されている。

10

【0100】

液晶層31は略90度ねじれて配向している。この配向は、第1の基板13と第2の基板23にそれぞれ配置されている配向膜を互いに直交するようにラビングすることで達成することができる。このとき、捻れ方向を決めるために、液晶にカイラル剤を添加しても良い。

【0101】

一对の偏光板32a, 32bの吸収軸はそれぞれ互いに直交するように配置する。また、内蔵される位相差板の遅相軸と偏光板の吸収軸は略45度の角度を成すように配置する。

【0102】

一对の視角補償フィルム35a, 35bは実施例1もしくは2に記載した視角補償フィルムと同等なものが望ましい。このとき、図2に示した軸とそれぞれ近い方の偏光板の吸収軸はそれぞれ平行に配置される。

20

【0103】

本実施例では実施例2と同様に、各色画素毎に異なる位相差値を持つ内蔵位相差板を配置することで、黒表示時の反射の色を改善することができ、反射コントラスト比を向上させることができる。

【0104】

本実施例の効果を確認するために、反射特性の理論計算を行った。液晶の Δn は0.095、 $\Delta \varepsilon$ は5.2と仮定した。電圧無印加時の反射部の液晶のリタデーションが略200nmとなるように設計した($\Delta n d = 0.0099$ (波長550nmのとき)、セルギャップは2.02 μm)。この条件の場合、各色画素の内蔵位相差板の位相差値は、それぞれ、 R_{IN-R} は波長650nmにおいて略151.4nm、 R_{IN-G} は波長550nmにおいて略138.0nm、 R_{IN-B} は波長450nmにおいて略115.4nmとなることが望ましい。この条件で反射コントラスト比を計算したところ、内蔵位相差板のリタデーションが一定の場合と比べて、反射コントラスト比が3倍向上した。

30

【0105】

以上より、本実施例の構成によって、反射部に外付け位相差板を使用せずに反射コントラスト比を高めることができ、さらに薄型化を達成することができる。

【図面の簡単な説明】

40

【0106】

【図1】実施例1に係る液晶表示装置の断面概略図である。

【図2】実施例1などに必要な視角補償フィルムの概略図である。

【図3】実施例1に係る液晶セルの平面構造の断面図である。

【図4】図3に示したA-A'間の断面概略図である。

【図5】図3に示したB-B'間の断面概略図である。

【図6】実施例1の画素表示領域を構成するマトリクス状に配置された等価回路を示す図である。

【図7】図3に示したC-C'間の断面概略図である。

【図8】実施例1Bに係る液晶表示装置の断面概略図である。

50

【図 9】実施例 1 B に係る図 3 に示した B - B' 間の断面概略図である。

【図 10】実施例 2 に係る図 3 に示した B - B' 間の断面概略図である。

【図 11】一般的なカラーフィルタの透過スペクトル。

【図 12】各色画素内で異なる位相差値を持つ内蔵位相差板を作製できる方法の概略図である。

【図 13】実施例 2 に係る視角補償もできる内蔵位相差板の断面概略図である。

【図 14】実施例 3 に係る第 2 の基板の断面概略図である。

【図 15】実施例 4 に係る液晶表示装置の断面概略図である。

【図 16】実施例 4 に係る液晶セルの平面構造の断面図である。

【図 17】図 14 に示した D - D' 間の断面概略図である。

10

【図 18】実施例 4 に係るスリット構造の液晶セルの平面構造の断面図である。

【図 19】図 16 に示した E - E' 間の断面概略図である。

【図 20】実施例 5 に係る液晶表示装置の断面概略図である。

【図 21】実施例 6 に係る液晶表示装置の断面概略図である。

【符号の説明】

【0107】

10 走査配線

11 信号配線

12 画素電極

13 第 1 の基板

14 絶縁膜

15 ソース電極

16 反射電極

17 配向膜

18 コンタクトホール

19 TFT

20 半導体層

21 ブラックマトリクス

22 共通電極

23 第 2 の基板

24 r , 24 g , 24 b カラーフィルタ

25 , 25 r , 25 g , 25 b 内蔵位相差板

26 段差部

27 保護膜

28 平坦化層

29 配向制御用の突起

30 配向制御用のスリット

31 液晶層

32 a , 32 b 偏光板

33 液晶セル

34 バックライトユニット

35 , 35 a , 35 b 視覚補償フィルム

36 蓄積容量

37 外付け位相差板

38 a , 38 b 位相差板

39 内蔵位相差板用配向膜

40 内蔵位相差板用の段差

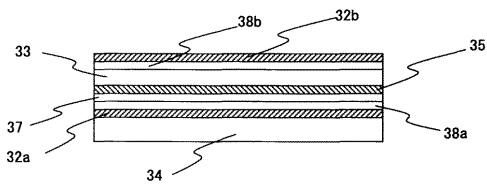
20

30

40

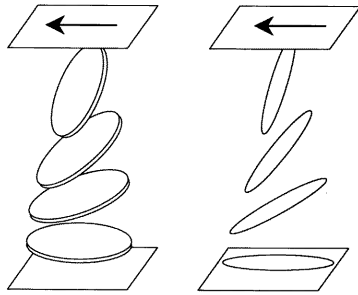
【図 1】

図 1



【図 2】

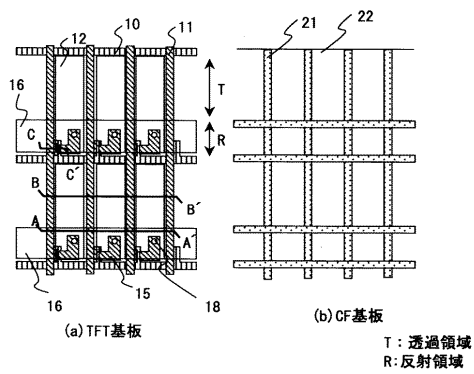
図 2



(a) ディスコティック液晶 (b) ネマティック液晶

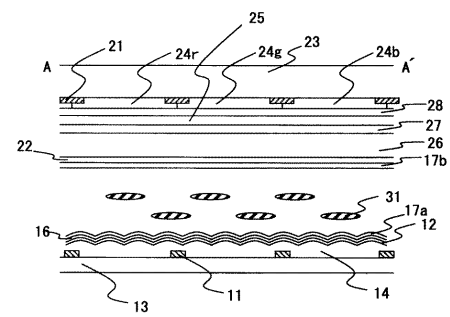
【図 3】

図 3



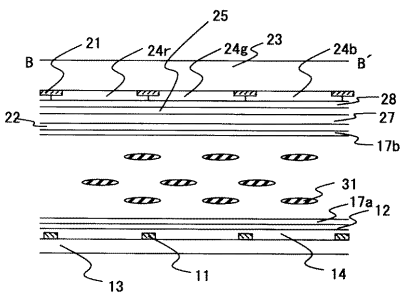
【図 4】

図 4



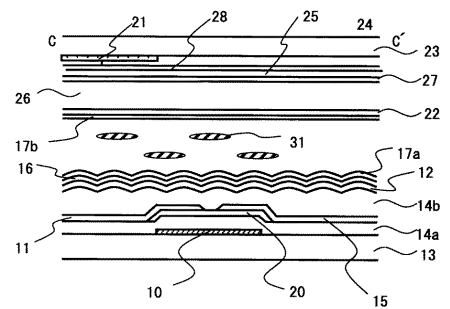
【図 5】

図 5



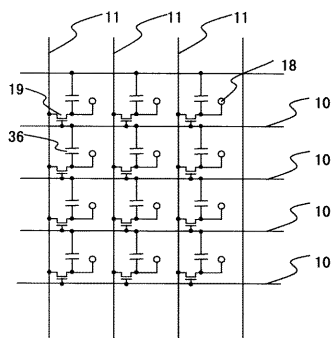
【図 7】

図 7



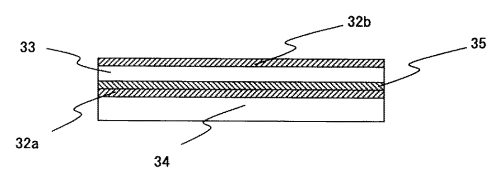
【図 6】

図 6



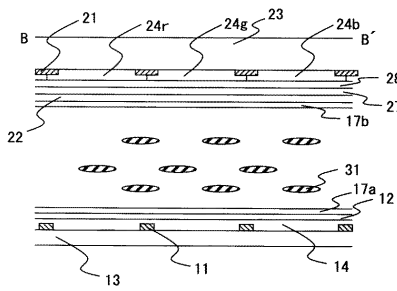
【図 8】

図 8



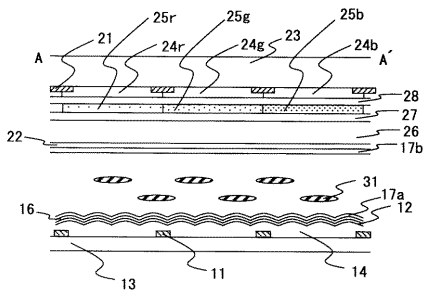
【図 9】

図 9



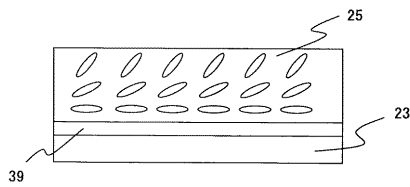
【図 10】

図 10



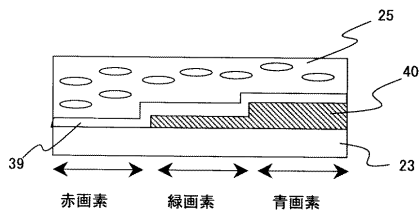
【図 13】

図 13



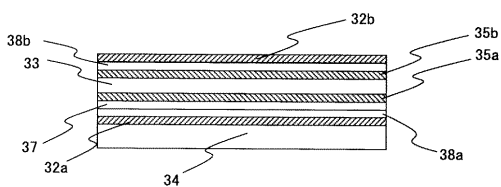
【図 14】

図 14



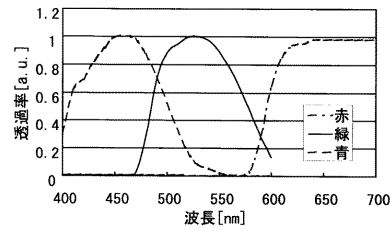
【図 15】

図 15



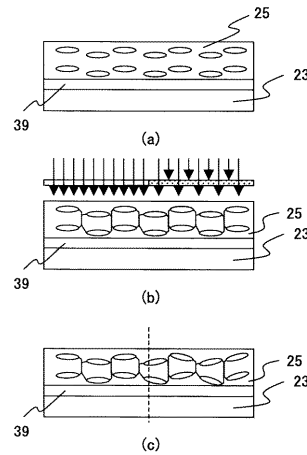
【図 11】

図 11



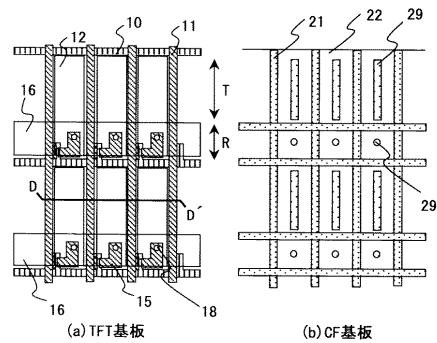
【図 12】

図 12



【図 16】

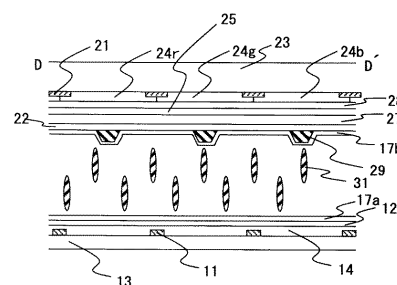
図 16



T: 透過領域
R: 反射領域

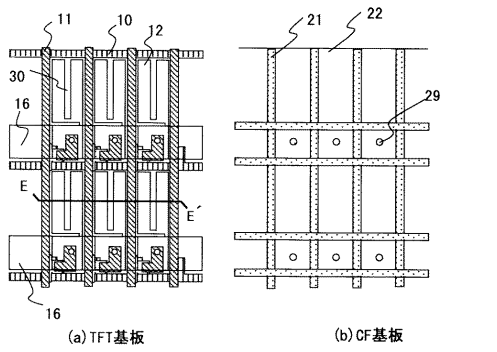
【図 17】

図 17



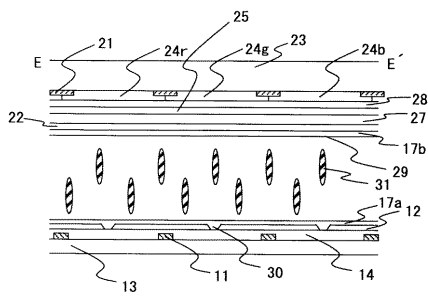
【 図 1 8 】

図 1 8



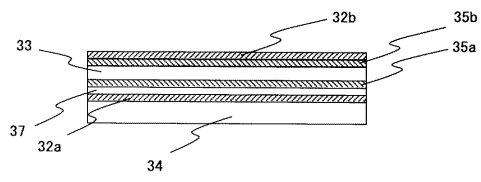
【 図 1 9 】

図 1 9



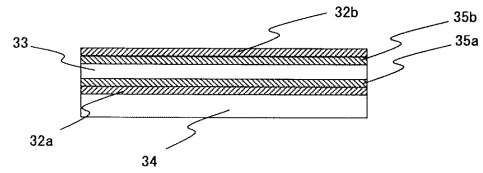
【 図 2 0 】

図 2 0



【 図 2 1 】

図 2 1



フロントページの続き

(72)発明者 廣田 昇一

茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号

株式会社日立製作所日立研究所内

F ターム(参考) 2H091 FA08X FA08Z FA11Y FA12X FA12Z FA15Y HA07 HA09 LA11 LA17

LA20

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2008203382A	公开(公告)日	2008-09-04
申请号	JP2007037315	申请日	2007-02-19
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	日立显示器有限公司		
[标]发明人	岡真一郎 伊東理 廣田昇一		
发明人	岡 真一郎 伊東 理 廣田 昇一		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/1395		
FI分类号	G02F1/1335.520		
F-TERM分类号	2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA11Y 2H091/FA12X 2H091/FA12Z 2H091/FA15Y 2H091/HA07 2H091/HA09 2H091/LA11 2H091/LA17 2H091/LA20 2H191/FA05Y 2H191/FA06Y 2H191/FA14Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Y 2H191/FA30Z 2H191/FA34Y 2H191/FA41Z 2H191/FA71Z 2H191/FA82Z 2H191/FA85Z 2H191/FA94Y 2H191/FB02 2H191/FB05 2H191/FB14 2H191/FC10 2H191/FC33 2H191/FC36 2H191/FD09 2H191/FD12 2H191/FD22 2H191/FD26 2H191/HA06 2H191/HA08 2H191/HA11 2H191/HA12 2H191/HA35 2H191/HA37 2H191/KA02 2H191/LA11 2H191/LA22 2H191/LA27 2H191/NA14 2H191/NA17 2H191/NA19 2H191/NA26 2H191/NA28 2H191/NA30 2H191/NA34 2H191/NA37 2H191/PA08 2H191/PA17 2H191/PA18 2H191/PA42 2H191/PA44 2H191/PA60 2H191/PA64 2H191/PA65 2H191/PA73 2H191/PA74 2H191/PA84 2H191/PA86 2H191/PA87 2H291/FA05Y 2H291/FA06Y 2H291/FA14Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Y 2H291/FA30Z 2H291/FA34Y 2H291/FA41Z 2H291/FA71Z 2H291/FA82Z 2H291/FA85Z 2H291/FA94Y 2H291/FB02 2H291/FB05 2H291/FB14 2H291/FC10 2H291/FC33 2H291/FC36 2H291/FD09 2H291/FD12 2H291/FD22 2H291/FD26 2H291/HA06 2H291/HA08 2H291/HA11 2H291/HA12 2H291/HA35 2H291/HA37 2H291/KA02 2H291/LA11 2H291/LA22 2H291/LA27 2H291/NA14 2H291/NA17 2H291/NA19 2H291/NA26 2H291/NA28 2H291/NA30 2H291/NA34 2H291/NA37 2H291/PA08 2H291/PA17 2H291/PA18 2H291/PA42 2H291/PA44 2H291/PA60 2H291/PA64 2H291/PA65 2H291/PA73 2H291/PA74 2H291/PA84 2H291/PA86 2H291/PA87		
代理人(译)	井上 学		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种能够在半透射型液晶显示装置中实现薄型化和提高反射对比度的液晶显示装置。解决方案：半透射型液晶显示装置具有第一基板，第二基板，保持在第一基板和第二基板之间的液晶层，布置在与第一基板的液晶层相反的一侧的第一偏振板，第一基板和布置在与第二基板的液晶层相对的一侧上的第二偏振板，并且在形成于第一和第二基板之间的多个像素中的每一个中具有反射区域和透射区域。内置相位差板设置在第二基板和液晶层之间，并且视角补偿膜设置在第一基板和第一偏振板之间或者第二基板和第二偏振板之间或两者之间。 Z

图 5

