

(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2012-108553

(P2012-108553A)

(43) 公開日 平成24年6月7日(2012. 6. 7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1343 (2006.01)	GO2F 1/1343	2H092
GO2F 1/13363 (2006.01)	GO2F 1/13363	2H191
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 520	

審査請求 有 請求項の数 14 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2012-42255 (P2012-42255)	(71) 出願人	502356528
(22) 出願日	平成24年2月28日 (2012. 2. 28)		株式会社ジャパンディスプレイイースト
(62) 分割の表示	特願2005-333513 (P2005-333513)	(71) 出願人	506087819
の分割			千葉県茂原市早野3300番地
原出願日	平成17年11月18日 (2005. 11. 18)		パナソニック液晶ディスプレイ株式会社
		(74) 代理人	110000154
			特許業務法人はるか国際特許事務所
		(72) 発明者	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	足立 昌哉
			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

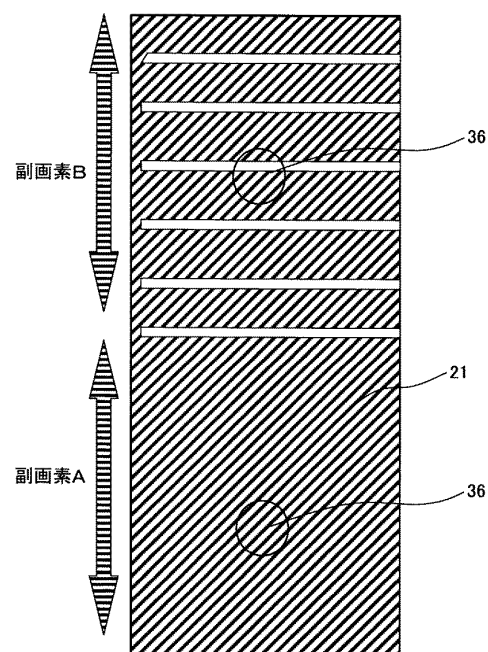
(57) 【要約】

【課題】半透過型液晶表示装置において、一画素内において、画素構造を複雑化することなく、且つ開口率低下を抑制しつつ、高画質な画像表示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の基板に挟持された液晶層と、第1の基板に対して液晶層が配置された側の反対側に配置された第1の偏光板と、第2の基板に対して液晶層が配置された側の反対側に配置された第2の偏光板と、を有し、その第2の基板は、液晶層側に画素電極を有し、第1の基板は、液晶層側に共通電極を有し、複数の画素からなる液晶表示装置であって、複数の画素の各画素は、第一の副画素と、第二の副画素とを有し、1画素平面内において、第一の副画素の開口部に占める共通電極の割合と、第二の副画素の開口部に占める共通電極の割合とが異なり、第一の副画素の開口部に占める共通電極の割合は0%以上100%以下である。

【選択図】 図19

図 19



【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 の基板と前記第 2 の基板に挟持された液晶層と、
前記第 1 の基板に対して前記液晶層が配置された側の反対側に配置された第 1 の偏光板と、
前記第 2 の基板に対して前記液晶層が配置された側の反対側に配置された第 2 の偏光板と、を有し、
前記第 2 の基板は、前記液晶層側に画素電極を有し、
前記第 1 の基板は、前記液晶層側に共通電極を有し、
複数の画素からなる液晶表示装置であって、
前記複数の画素の各画素は、第一の副画素と第二の副画素を有し、
1 画素平面内において、前記第一の副画素の開口部に占める前記共通電極の割合と、前記第二の副画素の開口部に占める前記共通電極の割合とが異なり、
前記第一の副画素の開口部に占める前記共通電極の割合は、0 % 以上 1 0 0 % 以下であることを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 2】

第 1 の基板と、第 2 の基板と、
前記第 1 の基板と前記第 2 の基板に挟持された液晶層と、
前記第 1 の基板に対して前記液晶層が配置された側の反対側に配置された第 1 の偏光板と、
前記第 2 の基板に対して前記液晶層が配置された側の反対側に配置された第 2 の偏光板と、を有し、
前記第 2 の基板は、前記液晶層側に画素電極を有し、
前記第 1 の基板は、前記液晶層側に共通電極を有し、
複数の画素からなる液晶表示装置であって、
前記複数の画素の各画素は、第一の副画素と第二の副画素を有し、
1 画素平面内において、前記第一の副画素の開口部に占める前記画素電極の割合と、前記第二の副画素の開口部に占める前記画素電極の割合とが異なり、
前記第一の副画素の開口部に占める前記画素電極の割合は、0 % 以上 1 0 0 % 以下であることを特徴とする液晶表示装置。

20

30

【請求項 3】

第 1 の基板と、第 2 の基板と、
前記第 1 の基板と前記第 2 の基板に挟持された液晶層と、
前記第 1 の基板に対して前記液晶層が配置された側の反対側に配置された第 1 の偏光板と、
前記第 2 の基板に対して前記液晶層が配置された側の反対側に配置された第 2 の偏光板と、を有し、
前記第 2 の基板は、前記液晶層側に画素電極を有し、
前記第 1 の基板は、前記液晶層側に共通電極を有し、
複数の画素からなる液晶表示装置であって、
前記複数の画素の各画素は、第一の副画素と第二の副画素とを有し、
1 画素平面内において、前記第一の副画素の開口部に占める前記共通電極の割合と、前記第二の副画素の開口部に占める前記共通電極の割合とが異なり、前記第一の副画素の開口部に占める前記共通電極の割合は、0 % 以上 1 0 0 % 以下であり、
前記 1 画素平面内において、前記第一の副画素の開口部に占める前記画素電極の割合と、前記第二の副画素の開口部に占める前記画素電極の割合とが異なり、前記第一の副画素の開口部に占める前記画素電極の割合は、0 % 以上 1 0 0 % 以下であることを特徴とする液晶表示装置。

40

【請求項 4】

50

請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置において、
前記液晶層は、電圧が印加されていないときに、液晶分子の長軸が前記第 1 の基板及び前記第 2 の基板に対してほぼ垂直に配向していることを特徴する液晶表示装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置において、
前記液晶層は、電圧が印加されていないときに、液晶分子の長軸が前記第 1 の基板及び前記第 2 の基板に対してほぼ水平に配向しており、
前記液晶層のプレチルト角は 0 度以上 10 度未満であり、
前記第 1 の基板及び前記第 2 の基板の間の液晶分子のねじれ角が 0 度以上 90 度未満であることを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 6】

請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置において、
前記第 2 の基板上に信号線と走査線を有し、前記信号線と前記走査線が交差する場所に薄膜トランジスタを有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置において、
前記第 1 の基板に対して前記液晶層が配置された側にカラーフィルタが配置されている液晶表示装置。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置において、
前記第 1 の基板もしくは前記第 2 の基板のうちどちらか一方、もしくは両方の基板が高分子材料からなることを特徴とする液晶表示装置。

20

【請求項 9】

請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置において、
前記第 1 の基板と前記第 1 の偏光板の間及び前記第 2 の基板と前記第 2 の偏光板の間にそれぞれ一枚以上の位相差板を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の液晶表示装置において、
前記位相差板は $1/4$ 波長の位相差を有する液晶表示装置。

【請求項 11】

請求項 9 に記載の液晶表示装置において、
前記位相差板は、 $1/4$ 波長の位相差を持つ第 1 の位相差板と、 $1/2$ 波長の位相差を持つ第 2 の位相差板の 2 枚を有し、
前記第 1 の位相差板は、前記液晶層と前記第 2 の位相差板との間に配置され、
前記第 2 の位相差板は、前記第 1 の偏光板または前記第 2 の偏光板と前記第 1 の位相差板との間に配置されたことを特徴とする液晶表示装置。

30

【請求項 12】

請求項 9 に記載の液晶表示装置において、
前記位相差板は、ネガティブ C - プレートであることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 13】

請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置において、
前記第一の副画素における前記画素電極及び / または前記共通電極は、くし歯状電極であることを特徴とする液晶表示装置。

40

【請求項 14】

請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置において、
前記第一の副画素における前記画素電極及び / または前記共通電極は、くし歯状電極であり、
前記くし歯状電極の長手方向に対してほぼ平行に一つ以上のスリットを有する液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

50

【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】

液晶表示装置は、C R T (Cathode Ray Tube) , P D P (Plasma Display Panel) 等に代表される自発光型のディスプレイと異なり、光の透過量を調節することで画像を表示する非発光型のディスプレイである。液晶表示装置は、薄型、軽量、低消費電力といった特徴を有する。

【0003】

10

液晶表示装置には、背面に光源（以下バックライトと呼ぶ）を配置し、その光源の透過量を調節することで画像を表示する透過型液晶表示装置と、室内照明や太陽光等の外光を利用しディスプレイの表側から外光を入射させ、その反射量を調節することで画像を表示する反射型液晶表示装置がある。また、明るい環境では反射型表示装置として用い、暗い環境では透過型表示装置として用いることができる液晶表示装置（以下半透過型液晶表示装置と呼ぶ）がある。半透過型液晶表示装置は反射型と透過型の両表示機能を兼ね備え、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。

【0004】

20

半透過型液晶表示装置は、特許文献1に記載されているように、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事で、達成している。

【0005】

また、Vertical Alignment（以下V Aと呼ぶ）方式の透過型液晶表示装置は、特許文献2に記載されているように、画素内を二つに分けその二つの領域でことなる電気光学特性を持たせることで、斜め方向から観察した際のγシフトを低減する方法が提案されている。γ特性とは階調の特性を表わす数値であり、この数値が観測する方向から異なることは、観測する方向によって階調が異なることを示している。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2000-187220号公報

【特許文献2】特開2004-38165号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上記の通り、半透過型液晶表示装置は様々な照明環境化において、良好な視認性が得られる。しかしながら、透過領域と反射領域のリタデーションを最適化するために、反射領域に段差構造を設ける必要がある。この段差構造は、画素内の有効領域を低減させ、さらに段差構造に起因する液晶の配向乱れのために、コントラスト比が低下もしくは開口率低下を招いてしまうことが課題となっている。

40

【0008】

また、V A方式の透過型液晶表示装置では、γシフトの低減のために画素を二つに分割して、異なる電気光学特性を持たせるために、新たな画素容量を設ける、もしくは新たなT F Tを設ける必要があり、開口率低下や高コストが課題となっている。

【0009】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、その目的は、一画素内において、画素構造を複雑化することなく、且つ開口率低下を抑制しつつ、高画質な画像表示

50

が可能な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】

【0010】

本発明は、上記課題を解決するために、第1の基板と第2の基板に挟持された液晶層と、第1の基板に対して液晶層が配置された側の反対側に配置された第1の偏光板と、第2の基板に対して液晶層が配置された側の反対側に配置された第2の偏光板と、を有し、第2の基板は、液晶層側に画素電極を有し、第1の基板は、液晶層側に共通電極を有し、複数の画素からなる液晶表示装置であって、複数の画素の各画素は、第一の副画素と第二の副画素を有し、1画素平面内において、第一の副画素の開口部に占める共通電極の割合と、第二の副画素の開口部に占める共通電極の割合とが異なり、第一の副画素の開口部に占める共通電極の割合は、0%以上100%以下である構成とする。

10

【0011】

また、上記と同様の半透過型液晶表示装置の構成で、1画素平面内において、第一の副画素の開口部に占める画素電極の割合と、第二の副画素の開口部に占める画素電極の割合とが異なり、第一の副画素の開口部に占める画素電極の割合は、0%以上100%以下である構成とする。

【0012】

また、上記と同様の半透過型液晶表示装置の構成で、1画素平面内において、第一の副画素の開口部に占める共通電極の割合と、第二の副画素の開口部に占める共通電極の割合とが異なり、第一の副画素の開口部に占める共通電極の割合は、0%以上100%以下であり、1画素平面内において、第一の副画素の開口部に占める画素電極の割合と、第二の副画素の開口部に占める画素電極の割合とが異なり、第一の副画素の開口部に占める画素電極の割合は、0%以上100%以下である構成とする。

20

【発明の効果】

【0013】

一画素内において、画素構造を複雑化することなく、且つ開口率低下を抑制しつつ、高画質な画像表示が可能な液晶表示装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明に係る液晶表示装置の一実施例の断面構造を示す図である。

30

【図2】図1の位相差板と偏光板の光学軸の関係を示す図である。

【図3】図1の液晶セルの断面構造の一実施例を示す図である。

【図4】図1の画素表示領域の一等価回路を示す図である。

【図5】図3の第2の基板の一画素の一平面例を示す図である。

【図6】図3の第1の基板の一画素の一平面例を示す図である。

【図7】図3の第1の基板の一画素の他の平面例を示す図である。

【図8】図9の位相差板と偏光板の光学軸の関係を示す図である。

【図9】図1の液晶セルの断面構造の他の実施例を示す図である。

【図10】図9の第1の基板の一画素の一平面例を示す図である。

【図11】図9の第2の基板の一画素の一平面例を示す図である。

40

【図12】図1の液晶セルの断面構造の他の実施例を示す図である。

【図13】図12の第1の基板の一画素の一平面例を示す図である。

【図14】図12の第2の基板の一画素の一平面例を示す図である。

【図15】図12の第2の基板の一画素の他の平面例を示す図である。

【図16】図15の第2の基板の断面構造を示す図である。

【図17】本発明に係る液晶表示装置の他の実施例の断面構造を示す図である。

【図18】図17の液晶セルの断面構造の一実施例を示す図である。

【図19】図18の第1の基板の一画素の一平面例を示す図である。

【図20】図18の第2の基板の一画素の一平面例を示す図である。

【図21】本発明の実施例1の電圧 - 透過率特性について説明する図である。

50

【図 2 2】本発明の実施例 3 の液晶配向を説明する図である。

【図 2 3】本発明の実施例 1 と実施例 6 との電圧 - 透過率特性について説明する図である。

【図 2 4】本発明の実施例 7 の電圧 - 透過率特性について説明する図である。

【図 2 5】本発明の実施例 7 の液晶表示装置の構成による γ 特性を示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下各実施例を図面を用いて説明する。

【実施例 1】

【0016】

10

本実施例について図面を参照して説明する。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方向に配向し、電圧印加時に基板に対してほぼ水平に配向される VA 方式の半透過型液晶表示装置において、透過領域と反射領域でそれぞれ開口部に占める共通電極 21 の割合が異なり、反射領域の開口部に占める共通電極 21 の占める割合が 0% 以上 100% 未満であることを特徴とする液晶表示装置である。この液晶表示装置を使用することで、反射領域の厚さ d_R と透過領域の厚さ d_T との比 d_R / d_T を 0.5 以上 1 以内にすることができる。その結果、開口率を向上させることができ、さらには生産プロセス低減のためコスト低下にもつながる。

【0017】

さらに反射領域の開口部に占める電極の割合を、透過領域の開口部に占める電極の割合よりも小さくする。この結果、透過領域と反射領域の開口領域の液晶層に印加される実効的な電圧に差を持たせることができる。つまり、反射領域の液晶層に印加される実効的な電圧を低下させることによって、反射領域の液晶層の面内のリタデーションを、透過領域の液晶層の面内のリタデーションに対して 1/2 にすることができる。ゆえに、上記問題であった反射領域に設ける段差を無くすことができ、段差レスの半透過型液晶表示装置を達成することができる。

20

【0018】

さらに、同様な方法で副画素を構成することができるために、VA 方式の液晶表示装置において γ 特性の改善も可能である。

【0019】

30

なお、ここで記載の開口部とは、一画素内において、透過領域では光が透過する領域、反射領域では光が反射する領域をそれぞれの開口部と定義する。

【0020】

図 1 は本実施例の液晶表示装置の断面構造を示す概略図である。

【0021】

本実施例での液晶表示装置は、一对の偏光板を有する液晶パネルとバックライトで構成され、具体的には、その液晶パネルは、第 1 の偏光板 11 と第 2 の偏光板 12 との間に配置する液晶セル 10 によって構成されている。第 1 の偏光板 11 と液晶セル 10 の間には、第 1 の位相差板 13 と第 2 の位相差板 14 と第 1 のネガティブ C プレート（以下ネガティブ C - Plate と呼ぶ）34 が配置される。第 2 の偏光板 12 と液晶セル 10 の間には、第 2 のネガティブ C - Plate 35 と第 3 の位相差板 15 と第 4 の位相差板 16 が配置される。さらに、第 2 の偏光板 12 の液晶セル 10 の反対側には、バックライトユニット 17 が配置される。

40

【0022】

この第 1 の偏光板 11 と第 2 の偏光板 12 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。ノーマリークローズを達成するために、第 1 の偏光板 11 の吸収軸と第 2 の偏光板 12 の吸収軸はほぼ垂直に配置する構成とする。

【0023】

また、第 1 の位相差板 13 と第 4 の位相差板 16 の位相差は 1/2 波長とし、第 1 の位

50

相差板 1 3 と第 4 の位相差板 1 6 は、ポリカーボネートやノルボルネン系樹脂などが用いられる。

【 0 0 2 4 】

また、第 2 の位相差板 1 4 と第 3 の位相差板 1 5 の位相差は $1/4$ 波長とし、第 2 の位相差板 1 4 と第 3 の位相差板 1 5 は、ポリカーボネートやノルボルネン系樹脂などが用いられる。

【 0 0 2 5 】

これらの第 1 の位相差板 1 3 と第 2 の位相差板 1 4 の組み合わせ及び、第 3 の位相差板 1 5 と第 4 の位相差板 1 6 の組み合わせによって波長依存が小さい広帯域 $1/4$ 波長板を達成できる。

【 0 0 2 6 】

また、第 1 のネガティブ C - Plate 3 4 及び第 2 のネガティブ C - Plate 3 5 は、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。第 1 のネガティブ C - Plate 3 4 及び第 2 のネガティブ C - Plate 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。第 1 のネガティブ C - Plate 3 4 と第 2 のネガティブ C - Plate 3 5 の厚さ方向のリタデーション R_{th} はほぼ等しいことが望ましい。 R_{th} は次式 (1) で定義される。

【 0 0 2 7 】

【 数 1 】

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

【 0 0 2 8 】

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 は位相差板の厚さである。

【 0 0 2 9 】

なお、ネガティブ C - Plate は、面内において屈折率がほぼ等方性を有し、面内方向の屈折率に比べ厚さ方向の屈折率が小さい媒体である。

【 0 0 3 0 】

また、バックライトユニット 1 7 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 1 7 は、液晶セル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 CCF L を使用しても本発明の効果は得られる。

【 0 0 3 1 】

図 2 は本実施例の液晶表示装置に係る位相差板と偏光板の光学軸の関係を示す模式図である。

【 0 0 3 2 】

広帯域の円偏光板を達成するためには図 2 に示したように位相差板を配置する必要がある。

【 0 0 3 3 】

第 1 の位相差板 1 3 と第 4 の位相差板 1 6、また第 2 の位相差板 1 4 と第 3 の位相差板 1 5 の遅相軸はそれぞれほぼ直交している。さらに、第 1 の偏光板 1 1 及び第 2 の偏光板 1 2 の吸収軸と第 1 乃至第 4 の位相差板の遅相軸の関係は、第 1 の偏光板 1 1 の吸収軸を

10

20

30

40

50

0度とすると、第1の位相差板13の遅相軸は-105度、第2の位相差板14の遅相軸は15度、第3の位相差板15の遅相軸は-75度、第4の位相差板16の遅相軸は-15度、第2の偏光板12の吸収軸は-90度となる。

【0034】

なお、示した位相差板配置は一例であってこれに限ったものではない。

【0035】

図3は、図1の液晶セル10の一断面図を示し、図5のA-A'間及び、そのA-A'間に対応する図6の部分にて切断した断面構造を示す概略図である。

【0036】

本実施例の半透過型液晶表示装置は、一画素に透過領域(図3のT部)と反射領域(図3のR部)を有する。液晶セル10は、第1の基板18と液晶層20と第2の基板19を有し、第1の基板18と第2の基板19は、液晶層20を挟持する。第1の基板18は液晶層20側にカラーフィルタ23と共通電極21と第1の配向膜24を有する。また第2の基板19は液晶層20側に、画素電極22と第2の配向膜25を有する。第2の基板19の液晶層20側の反射領域には反射板26が配置される。共通電極21の液晶層20側には配向制御用の突起36を備える。また、第2の基板19の液晶層20側には遮光部37が配置され、第1の基板18の液晶層20側の反射領域に相当する領域には段差部44を有する。

【0037】

なお、第1の基板18及び第2の基板19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PESと呼ぶ)が望ましい。しかしプラスチックやPESは、空気を通してしまうために、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。

【0038】

液晶層20は、液晶分子の長軸方向の誘電率と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20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、TFEを用いた駆動条件、例えば解像度がQVGA(ライン数240本)、駆動周波数60Hz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20の抵抗率は $10^{12} \Omega \text{cm}^2$ 以上が望ましく、特に $10^{13} \Omega \text{cm}^2$ 以上であることが望ましい。

【0039】

第1の配向膜24及び第2の配向膜25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。第1の配向膜24及び第2の配向膜25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。

【0040】

配向制御用の突起36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、例えば電極スリットでも良い。配向制御用の突起36の周辺部では、この配向制御用の突起36の傾きに依りて液晶層20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36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、フォトリソグラフィにより突起を形成することができる。配向制御用の突起36は図5では、1画素中に2カ所配置しているが、これに限ったものではなく、1画素に1つ以上配置すればよく、その場所は配向制御用の突起36がほぼ等間隔に配置されることが望ましい。

【0041】

遮光部37は、配向制御用の突起36の周辺における液晶配向乱れに起因する光漏れを遮断するために配置される。遮光部37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、銅などが好ましい。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 2 】

カラーフィルタ 2 3 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 】

共通電極 2 1 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。

【 0 0 4 4 】

反射板 2 6 は、反射表示時に第 1 の基板 1 8 側から入射する外光を反射するために設けられる。反射板 2 6 は、反射光を拡散させるために凹凸を有している。

10

【 0 0 4 5 】

また、反射板 2 6 は、透過領域と反射領域を同電位とするために、画素電極 2 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、導電性が高い金属で形成される。特に、反射板 2 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、アルミニウムなどで形成される。

【 0 0 4 6 】

段差部 4 4 は、レジスト材料によって構成され、透過領域の電圧 - 透過率特性と反射領域の電圧 - 反射率特性を一致させるために設置される。

【 0 0 4 7 】

次に、図 4 と図 5 を用いて画素電極 2 2 について説明する。

20

【 0 0 4 8 】

図 4 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。画素領域には信号配線 2 8 と走査配線 2 9 を有する。信号配線 2 8 と走査配線 2 9 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薄膜トランジスタ (以下 TFT と呼ぶ) を有する。この TFT 3 0 はスルーホール 2 7 と接続され、スルーホール 2 7 は図 4 には示されていないが、画素電極 2 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 1 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 4 9 】

なお、ここでは一画素内に TFT 3 0 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。

30

【 0 0 5 0 】

信号配線 2 8 は、液晶層 2 0 を制御するための電圧信号が印加され、走査配線 2 9 には、TFT 3 0 を制御するための信号が印加される。これら信号配線 2 8 及び走査配線 2 9 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、銅などである。

【 0 0 5 1 】

図 5 は、第 2 の基板 1 9 の一画素の概略構成を示す平面図である。

【 0 0 5 2 】

一画素には反射領域と透過領域が形成され、その透過領域はさらに二つに分けて形成されている。図 5 では、TFT 側 (ソース電極 3 3 が配置された側) から第 2 の透過領域、第 1 の透過領域、反射領域の順で形成されているが、これに限ったものではない。TFT 3 0 は逆スタガ型構造であり、そのチャネル部には半導体層 3 2 有し、画素電極 2 2 とソース電極 3 3 を接続するためにスルーホール 2 7 を有する。

40

【 0 0 5 3 】

画素電極 2 2 は、液晶層 2 0 に電界を印加するために配置され、共通電極 2 1 と同様に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。

【 0 0 5 4 】

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方向に配向し、電圧印加時に

50

基板に対してほぼ水平に配向されるVA方式の半透過型液晶表示装置において、透過領域と反射領域でそれぞれ開口部に占める共通電極21の割合が異なり、反射領域の開口部に占める共通電極21の占める割合が0%以上100%未満であることを特徴とする液晶表示装置について述べている。

【0055】

この結果、透過領域と反射領域の液晶層20に印加される実効的な電圧に差が生じる。ゆえに、電圧印加時において $\Delta n_T > \Delta n_R$ となり、透過領域と反射領域の電圧 - 透過率（反射率）特性を一致させる条件は $d_R > d_T / 2$ となる（特に $d_R = d_T$ となるためには、 $2\Delta n_T = \Delta n_R$ となることが望ましい）。

【0056】

以上から、画素構造を複雑化することなく、且つ開口率低下を抑制しつつ、高画質な画像表示が可能な液晶表示装置を提供できる効果が得られる。

【0057】

具体的に、透過領域と反射領域の液晶層20に印加される実効的な電圧に差を生じさせるための構造を説明する。このように差を生じさせるためには、例えば、図6に示したような共通電極21を用いることで達成できる。

【0058】

図6は第1の基板18の一画素の概略構成を示す平面図である。図6に示した共通電極21の反射領域はくし歯状電極部41を有する。共通電極21の形状はくし歯状電極部41に限ったものではなく、例えば図7に示したような、メッシュ状電極部42でも良い。

【0059】

次に、図21は、電圧 - 透過率特性について理論計算を行った結果である。図21(a)は、開口部に占める共通電極21の割合が60%の場合、図21(b)は開口部に占める共通電極21の割合が100%の場合を示した。

【0060】

この場合、図21(a)は図21(b)に比べ、閾値電圧及び中間調を示す電圧が、高電圧側にシフトする。これは例えば4V印加時において、(a)は(b)の透過率に対して約82%になる。つまり、(a)を反射領域の共通電極21、(b)を透過領域の共通電極21とすることによって、電圧印加時に $\Delta n_T > \Delta n_R$ の関係が実現できる。よって、本実施例の構成によって、 $d_R / d_T > 0.5$ の関係を達成できる。

【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、液晶分子が電圧無印加時に基板に対してほぼ水平に配向し、電圧印加時に基板に対してほぼ垂直に配向されるElectrically Controlled Birefringence(以下ECBと呼ぶ)方式の半透過型液晶表示装置において、透過領域と反射領域でそれぞれ開口部に占める共通電極21の割合が異なり、反射領域の開口部に占める共通電極21の占める割合が0%以上100%未満であることを特徴とする液晶表示装置について記したものである。

【0063】

この液晶表示装置を使用することで、反射領域の厚さ d_R と透過領域の厚さ d_T との比 d_R / d_T を0.5以上1以内にすることができ、その結果、開口率を向上させることができ、さらには生産プロセス低減のためコスト低下にもつながる。

【0064】

本実施例の液晶表示装置の断面構造は図1と同様であるが、液晶セル10がVA方式からECB方式へ変更されている。

【0065】

図8は、ノーマリークローズにおける本実施例の液晶表示装置に係る位相差板と偏光板の光学軸の関係を示す模式図である。

10

20

30

40

50

【0066】

波長依存の小さい広帯域の円偏光板を達成するためには図8に示したように位相差板を配置する必要がある。第1の位相差板13と第4の位相差板16、また第2の位相差板14と第3の位相差板15の遅相軸はそれぞれほぼ直交している。さらに、第1の偏光板11及び第2の偏光板12の吸収軸と第1乃至第4の位相差板の遅相軸の関係は、第1の偏光板11の吸収軸を0度とすると、第1の位相差板13の遅相軸は-105度、第2の位相差板14の遅相軸は15度、第3の位相差板15の遅相軸は-75度、第4の位相差板16の遅相軸は-15度、第2の偏光板12の吸収軸は-90度となる。

【0067】

次に、図9は、図1の液晶セル10の他の断面図を示し、図11のB-B'間及び、そのB-B'間に対応する図10の部分にて切断した断面構造を示す概略図である。

10

【0068】

本実施例の半透過型液晶表示装置は、一画素に透過領域(図9のT部)と反射領域(図9のR部)を有する。液晶セル10は、第1の基板18と第2の基板19を有しており、それらの一対の基板で液晶層20が挟持されている。第1の基板18は液晶層20側にカラーフィルタ23と共通電極21と第1の配向膜24を有し、第2の基板19は液晶層20側に画素電極22と第2の配向膜25を有する。また第2の基板19の液晶層20側の反射領域には反射板26が配置され、第1の基板18の液晶層20側の反射領域には段差部44を有する構成となっている。

【0069】

20

液晶層20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、その液晶材料は、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、TFEを用いた駆動条件、例えば解像度がQVGA(ライン数240本)、駆動周波数60Hz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20の抵抗率は $10^{12} \Omega \text{cm}^2$ 以上が望ましく、特に $10^{13} \Omega \text{cm}^2$ 以上であることが望ましい。

【0070】

液晶層20の配向状態は、第1の基板18と第2の基板19の間において、ねじれ角は0度以上90度以下であることが望ましい。また液晶層20は基板に対してほぼ水平配向に配向しているが、第1の基板18及び第2の基板19の界面付近では0度以上10度未満のプレチルト角を有することが望ましい。なお、示した位相差板配置は一例であってこれに限ったものではない。

30

【0071】

本実施例において、液晶層20のねじれ角は0度が望ましく、電圧無印加時の液晶層20の位相差は1/4波長となることが望ましい。

【0072】

図10は、第1の基板18の一画素の概略構成を示す平面図である。

【0073】

図10に示した共通電極21の反射領域は、くし歯状電極部41を有する。このように反射領域にくし歯状電極である共通電極21を用いることで、反射領域の液晶層20に印加される電界は透過領域に比べ小さくなる。よって、電圧を印加しているときは、透過領域と反射領域の面内のリタレーションに差が生じる。ただ、この効果は、反射領域の有効な画素の面積と電極の面積の比を、透過領域の有効な画素の面積と電極の面積の比よりも小さくすることによって得ることができるため、反射領域の共通電極21の形状は、くし歯状電極に限定されるものではなく、電極と電極とがある一定の間隔をおいて配置されたような電極構造であればよく、例えばメッシュ状の電極でもよい。

40

【0074】

図11は、第2の基板19の一画素の概略構成を示す平面図である。半透過型液晶表示装置には、入射光を反射するための反射板が必要である。そこで、図11に示したように反射領域には、入射光を反射するための反射板26が配置される。

50

【0075】

以上の構成は、実施例1と同様に、反射領域の有効な画素の面積と共通電極21の面積の比を、透過領域の有効な画素の面積と共通電極21の面積の比よりも小さくする。この結果、透過領域と反射領域の液晶層20に印加される実効的な電圧に差を持たせることができる。ゆえに、電圧印加時において $\Delta n_T > \Delta n_R$ となり、透過領域と反射領域の電圧 - 透過率（反射率）特性を一致させる条件は（1）式より $d_R > d_T / 2$ となり、開口率を向上させることができ、さらには生産プロセス低減のためコスト低下にもつながる効果を達成できる。

【実施例3】

【0076】

10

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。

【0077】

本実施例は、VA方式の半透過型液晶表示装置において、2ドメイン配向を達成することで高透過率化の効果がある構成の実施例であり、実施例1, 2と同様、透過領域と反射領域でそれぞれ開口部に占める共通電極21の割合が異なり、反射領域の開口部に占める共通電極21の占める割合が0%以上100%未満であることを特徴とする液晶表示装置である。この液晶表示装置を使用することで、反射領域の厚さ d_R と透過領域の厚さ d_T との比 d_R / d_T を0.5以上1以内にすることができる。その結果、開口率を向上させることができ、さらには生産プロセス低減のためコスト低下にもつながる。

【0078】

20

図12は、VA方式の半透過型液晶表示装置における図1の液晶セル10の他の断面図を示し、図14のC - C'間及び、そのC - C'間に対応する図13の部分にて切断した断面構造を示す概略図である。基本的な構成は、実施例1と同様である。

【0079】

図13は、図12の第1の基板18の一画素の一概略構成を示す平面図である。反射領域と透過領域の間に配向を制御するための第1の電極スリット39を有する。この電極スリットは、上述した実施例内で説明した通り、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ために配置している。また反射領域の共通電極21はくし歯状電極部41を有する。

【0080】

30

図14は、図12の第2の基板19の一画素の一概略構成を示す平面図である。透過領域と反射領域のほぼ中央にそれぞれ配向を制御するための第2の電極スリット40を有する。

【0081】

図22は、図12の一对の基板に挟持された液晶層20内の液晶分子の配向状態を示した図である。図22(a)は、電圧印加前の液晶の配向状態を示している。図22(b)は閾値電圧よりも十分に大きな電圧を印加したときの液晶の配向状態を示している。図22のT部は透過領域を仮定しており、開口部に占める共通電極21の割合は100%である。図22のR部は反射領域を仮定しており、開口部に占める共通電極21の割合は60%である。このとき、液晶層20の厚さは $3\mu m$ であり、共通電極21は液晶分子が倒れる方向に電極 $5\mu m$ 、スリット $4\mu m$ の間隔で配置される。

40

【0082】

本実施例の構成によって、反射領域および透過領域においてそれぞれ、2ドメイン構造になる。また、透過領域（図22(b)のT部）と反射領域（図22(b)のR部）において、液晶分子の電界に応じた基板法線方向からの傾き角が異なる。ゆえに、電圧印加時に $\Delta n_T > \Delta n_R$ の関係が成り立つ。よって、本実施例の構成によって、 $d_R > d_T / 2$ の関係を達成できる。また、配向制御用の突起36を必要としないために、高開口率、高透過率化を達成できる。

【実施例4】

【0083】

50

次に本発明の液晶表示装置の第2の基板の他の実施例について説明する。

【0084】

本実施例で記載の半透過型液晶表示装置は、透過領域と反射領域でそれぞれ開口部に占める画素電極22の割合が異なり、反射領域の開口部に占める画素電極22の占める割合が0%以上100%未満であることを特徴とするものである。これらの構成によって、反射領域の厚さ d_R と透過領域の厚さ d_T との比 d_R/d_T を0.5以上1以内にすることができる。その結果、開口率を向上させることができ、さらには生産プロセス低減のためコスト低下にもつながる。

【0085】

本実施例は、実施例2において、共通電極21及び画素電極22の構成を変更したものである。他の基本的な構成は実施例2と同様である。

10

【0086】

実施例1乃至3においては、透過領域と反射領域でそれぞれ開口部に占める共通電極21の割合が異なり、反射領域の開口部に占める共通電極21の占める割合が0%以上100%未満にすることで、反射領域の厚さ d_R と透過領域の厚さ d_T との比 d_R/d_T を0.5以上1以内にできる効果があることを示した。これは、透過領域と反射領域でそれぞれ開口部に占める画素電極22の割合が異なり、反射領域の開口部に占める画素電極22の占める割合が0%以上100%未満にすることで同様な効果を得ることができる。このとき、共通電極はべた状にすることができる。

【0087】

20

図15は、第2の基板19の一画素の概略構成を示す平面図である。第2の基板19の液晶層20側の反射領域には反射板26が配置される。反射板26が配置されている反射領域の画素電極22はくし歯状電極部41を有する。

【0088】

図16は図15に示されたD-D'間の第2の基板19の断面構造を示す図である。第2の基板19の反射領域(図16のR部)には反射板26が配置される。第2の基板19と画素電極22の間には絶縁層43が配置される。

【0089】

絶縁層43は、画素電極22と反射板26を絶縁するために、画素電極22と反射板26の間に配置される。絶縁層43は、透明性に優れた絶縁物質が望ましく、特にポリイミド系有機膜やシリコンナイトライドの膜が望ましい。

30

【0090】

本実施例は、透過領域と反射領域でそれぞれ開口部に占める画素電極22の割合が異なり、反射領域の開口部に占める画素電極22の占める割合が0%以上100%未満にすることで、実施例2と同様な効果を得ることができる。さらに、実施例1乃至3においては、第1の基板18の反射領域の電極と、第2の基板19に配置される反射板26の位置を合わせる必要があった。しかしながら、本実施例ではその必要がないため、歩留まり向上の効果が得られる。これは実施例1および3においても共通電極21及び画素電極22の構成を本実施例に変更することで同様な効果が得られる。

【実施例5】

40

【0091】

本実施例は、実施例4における画素電極22の構成を変更したものであり、他の基本的な構成は実施例4と同様である。

【0092】

本実施例の半透過型液晶表示装置で用いる反射板26は、絶縁物質によって構成され、特に誘電体多層膜が望ましい。

【0093】

このように反射板26を絶縁物質で構成することで、実施例4のように絶縁物質で構成されないよう反射板26を用いた場合に比べ、画素電極22と反射板26を絶縁するために設けられた絶縁層を無くすることができる。

50

【 0 0 9 4 】

ゆえに、実施例 4 と同様な効果を得ながら、液晶表示装置の作製工程を減らし、低コスト化を得ることができる。

【 実施例 6 】

【 0 0 9 5 】

本実施例の半透過型液晶表示装置では、実施例 1 乃至実施例 3 で説明した特徴である、透過領域と反射領域でそれぞれ開口部に占める共通電極 2 1 の割合が異なり、反射領域の開口部に占める共通電極 2 1 の占める割合が 0 % 以上 1 0 0 % 未満である構成に、実施例 4 及び実施例 5 で説明した特徴である、透過領域と反射領域でそれぞれ開口部に占める画素電極 2 2 の割合が異なり、反射領域の開口部に占める画素電極 2 2 の占める割合が 0 % 以上 1 0 0 % 未満である構成、を加えるものであります。

10

【 0 0 9 6 】

このように本実施例では、反射領域の開口部に占める共通電極 2 1 と画素電極 2 2 の両方の割合をそれぞれ 0 % 以上 1 0 0 % 未満にすることで、さらに液晶表示装置の作製工程を減らし、低コスト化を得ることができる。これは例えば実施例 2 で説明した図 1 1 の画素電極 2 2 を図 1 5 に示した画素電極 2 2 に変更することで達成することができる。

【 0 0 9 7 】

ここで、反射領域の共通電極 2 1 と画素電極 2 2 の開口部に占める割合において、電圧 - 透過率特性を理論計算した結果を図 2 3 に示す。

【 0 0 9 8 】

20

図 2 3 の (a) は、開口部に占める共通電極 2 1 の割合が 6 0 % の場合、図 2 3 の (b) は開口部に占める共通電極 2 1 の割合が 1 0 0 % の場合、図 2 3 の (c) は、開口部に占める共通電極 2 1 及び画素電極 2 2 の割合がそれぞれ 6 0 % の場合を示した。

【 0 0 9 9 】

この場合、(b) → (a) → (c) の順で、閾値電圧及び中間調を示す電圧が、高電圧側にシフトする。これは例えば 4 V 印加時において、(c) は (b) の透過率に対して約 5 6 % になる。つまり、(c) を反射領域の共通電極 2 1、(b) を透過領域の共通電極 2 1 とすることによって、電圧印加時に $\Delta n_T > \Delta n_R$ の関係が実現できる。

【 0 1 0 0 】

よって、本実施例の構成によって、 $d_R / d_T > 0.5$ の関係を達成でき、開口率の向上と共に、生産プロセス低減によるコスト低下といった効果を達成できる。

30

【 実施例 7 】

【 0 1 0 1 】

次に、本発明の液晶表示装置の他の実施例について図面を用いて説明する。

【 0 1 0 2 】

本実施例は、一つの画素に二つの副画素を有する VA 方式の液晶表示装置において、一つの副画素ともう一つの副画素でそれぞれ開口部に占める共通電極 2 1 もしくは画素電極 2 2 もしくはその両方の割合が異なり、一つの副画素の開口部に占める共通電極 2 1 もしくは画素電極 2 2 もしくはその両方の占める割合が 0 % 以上 1 0 0 % 未満であることを特徴とする液晶表示装置の構成を説明するものである。

40

【 0 1 0 3 】

この VA 方式の液晶表示装置を用いることで、正面から観察したときの γ 特性と斜め方向から観察したときの γ 特性がシフトしてしまうことを軽減できる効果がある。

【 0 1 0 4 】

図 1 7 は、本実施例の液晶表示装置の断面構造を示す概略図である。

【 0 1 0 5 】

本実施例の透過型液晶表示装置は、一画素に二つの副画素を有する (以下副画素 A 及び副画素 B と呼ぶ)。本実施例の液晶表示装置は、第 1 の偏光板 1 1 と第 2 の偏光板 1 2 の一対の偏光板間に液晶セル 1 0 を配置して構成されている。第 1 の偏光板 1 1 と液晶セル 1 0 の間には、第 1 のネガティブ C - Plate 3 4 が配置される。第 2 の偏光板 1 2 と液晶

50

セル 10 の間には、第 2 のネガティブ C - Plate 35 が配置される。さらに、第 2 の偏光板 12 の液晶セル 10 の反対側には、バックライトユニット 17 が配置される。

【0106】

図 18 は、図 17 の液晶セル 10 の一断面図を示し、図 20 の E - E' 及び、その E - E' に対応する図 19 の部分にて切断した断面構造を示す概略図である。

【0107】

液晶セル 10 は、第 1 の基板 18 と第 2 の基板 19 の一对の基板を有している。第 1 の基板 18 と第 2 の基板 19 は、液晶層 20 を挟持する。第 1 の基板 18 は液晶層 20 が配置された側にカラーフィルタ 23 と共通電極 21 と第 1 の配向膜 24 を有する。つまり第 1 の基板 18 と液晶層 20 との間に、カラーフィルタ 23 と共通電極 21 と第 1 の配向膜 24 を有する。また、第 2 の基板 19 は液晶層 20 が配置された側に画素電極 22 と第 2 の配向膜 25 を有する。また、共通電極 21 が配置された側の第 1 の配向膜 24 上、且つ液晶層 20 に近接する側に配向制御用の突起 36 を備える。また、第 2 の基板 19 が配置された側の第 2 の配向膜 25 上、且つ突起 36 に対応する部分で液晶層 20 に近接する側に遮光部 37 が配置される。

【0108】

ここで配向制御用の突起 36 はそれぞれ画素中央付近に配置されているが、本実施例は、VA 方式の液晶表示装置にはすべてにおいて効果を得ることができるために、例えば液晶の配向制御は電極スリット構造でも良い。

【0109】

図 19 は、図 18 の第 1 の基板 18 の一画素の概略構成を示す平面図である。

【0110】

図 19 に示した共通電極 21 の副画素 A は、べた状電極（副画素の開口部全部を電極で覆った電極）を形成し、副画素 B は、くし歯状電極（一定の間隔で空隙が空いた電極）を形成した構成とする。図 19 に示したような共通電極 21 を用いることで、副画素 A と副画素 B において、電圧印加時のリタデーションに差が生じる。この効果は、副画素 A の開口部に占める共通電極の割合を 100% とし、副画素 B の開口部に占める共通電極 21 の割合を 0% 以上 100% 未満にすることで達成できる。このとき、共通電極 21 の代わりに画素電極 22 の割合を変化させても同様な効果が得られる。副画素 B の共通電極 21 の形状はくし歯状電極に限定されるものではなく、例えばメッシュ状の電極でもよい。

【0111】

図 20 は、図 18 の第 2 の基板 19 の一画素の概略構成を示す平面図である。

【0112】

副画素 A 及び副画素 B の画素中央付近に、配向制御用の突起 36 に対応するように遮光部 37 がそれぞれ配置されている。

【0113】

また、本実施例の構成における電圧 - 透過率特性について理論計算を行った結果を図 24 に記す。図 24 中の (a) は本実施例を採用し、例として開口部に占める共通電極 21 の割合を 50% とした場合の結果である。一方図 24 中の (b) は従来の電極構造（開口部に占める共通電極 21 の割合を 100%）とした場合の結果である。

【0114】

図 24 の (a) と図 24 の (b) を比較すると、透過率が最大値の 50% になる電圧が前者は約 3.0 V であり、後者が約 3.7 V になる。よって、図 24 (a) と (b) の関係から、本実施例の構成によって、副画素 A と副画素 B において異なる電気光学特性を達成できることがわかる。

【0115】

また、図 25 は、各条件における階調 - 相対輝度特性、いわゆる γ 特性である。

【0116】

図 25 (a) は図 24 の (a) の条件、図 25 (b) は図 24 の (b) の条件、図 25 (c) は、本実施例の構成であり、副画素 A は図 24 の (a) の条件、副画素 B は図 24

10

20

30

40

50

の (b) の条件下における γ 特性である。 γ 特性は基板正面から観測した場合、第 1 の偏光板 11 の吸収軸と平行な方向であり、かつ基板法線方向に対して 60 度の角度から観測した場合、第 1 の偏光板 11 の吸収軸から時計回りに 45 度回転し、かつ基板法線方向に対して 60 度の角度から観測場合の 3 条件を示した。図 25 (c) は図 25 (a) および図 25 (b) に比べ、 γ シフトが軽減した。

【0117】

以上の通り、本実施例は、副画素 B において、開口部の共通電極 21 の割合を 0 % 以上 100 % 未満にすることで、正面から観測したときの γ 特性と斜め方向から観察したときの γ 特性がシフトしてしまうことを改善する効果が得られる。

【実施例 8】

10

【0118】

次に、本実施例は、一つの画素に二つの副画素を有し、通常の偏光板の代わりに円偏光板を用いた VA 方式の液晶表示装置において、一つの副画素ともう一つの副画素でそれぞれ開口部に占める共通電極 21 もしくは画素電極 22 もしくはその両方の割合が異なり、一つの副画素の開口部に占める共通電極 21 もしくは画素電極 22 もしくはその両方の占める割合が 0 % 以上 100 % 未満である液晶表示装置について説明する。

【0119】

この円偏光板を用いた VA 方式の液晶表示装置を用いることで、正面から観察したときの γ 特性と斜め方向から観察したときの γ 特性がシフトしてしまうことを軽減できる効果がある。

20

【0120】

本実施例は、実施例 7 において、位相差板配置の構成を変更したものである。本実施例の透過型液晶表示装置は、図 1 に示した液晶表示装置の断面構造を示す概略図と同様な配置である。

【0121】

以上の構成によって、実施例 7 同様に、通常の偏光板の代わりに円偏光板を用いた VA 方式の透過型液晶表示装置において、正面から観察したときの γ 特性と斜め方向から観察したときの γ 特性がシフトしてしまうことを軽減できる。これは、通常の偏光板の代わりに円偏光板を用いた半透過型液晶表示装置についても同様な効果が得られる。

【符号の説明】

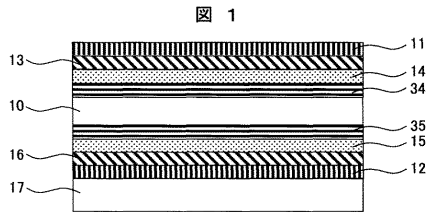
30

【0122】

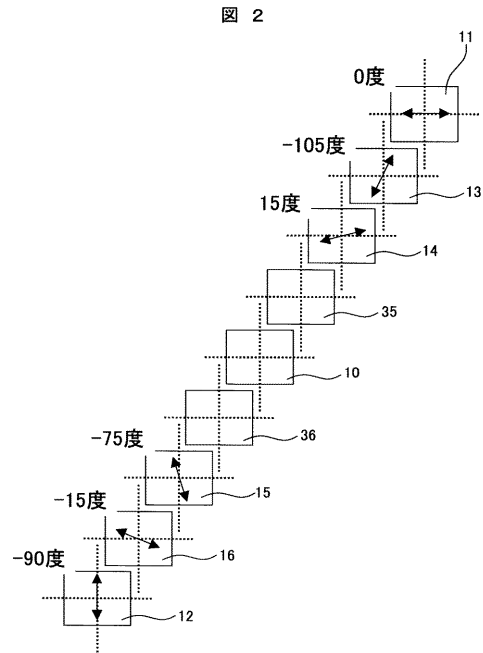
10 ... 液晶セル、11 ... 第 1 の偏光板、12 ... 第 2 の偏光板、13 ... 第 1 の位相差板、14 ... 第 2 の位相差板、15 ... 第 3 の位相差板、16 ... 第 4 の位相差板、17 ... バックライトユニット、18 ... 第 1 の基板、19 ... 第 2 の基板、20 ... 液晶層、21 ... 共通電極、22 ... 画素電極、23 ... カラーフィルタ、24 ... 第 1 の配向膜、25 ... 第 2 の配向膜、26 ... 反射板、27 ... スルーホール、28 ... 信号配線、29 ... 走査配線、30 ... 薄膜トランジスタ、31 ... 蓄積容量、32 ... 半導体層、33 ... ソース電極、34 ... 第 1 のネガティブ C - Plate、35 ... 第 2 のネガティブ C - Plate、36 ... 配向制御用の突起、37 ... 遮光部、38 ... 電極スリット部、39 ... 第 1 の電極スリット、40 ... 第 2 の電極スリット、41 ... くし歯状電極部、42 ... メッシュ状電極部、43 ... 絶縁層、44 ... 段差部、45 ... ワイヤグリット偏光板、46 ... スリット。

40

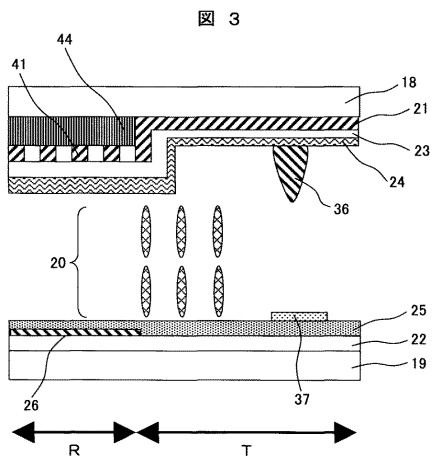
【 図 1 】



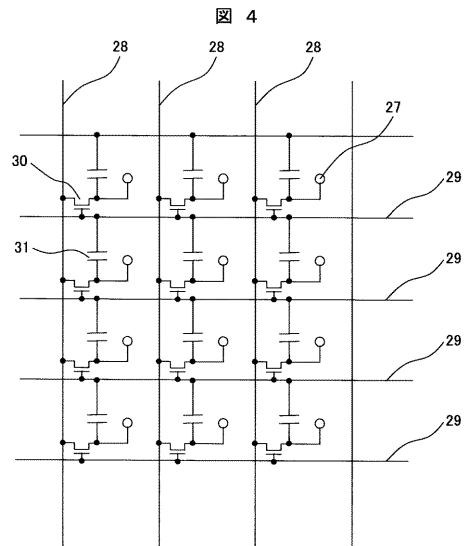
【 図 2 】



【 図 3 】

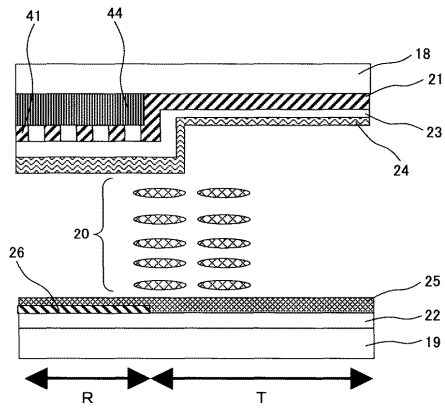


【 図 4 】



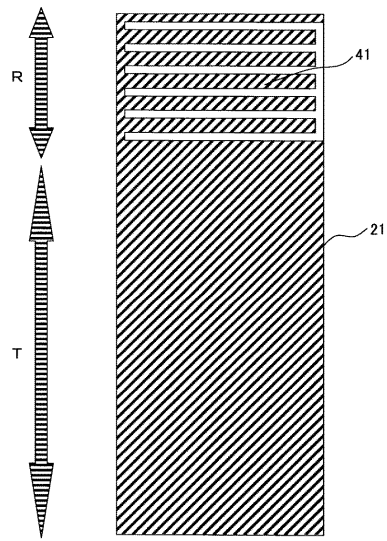
【図 9】

図 9



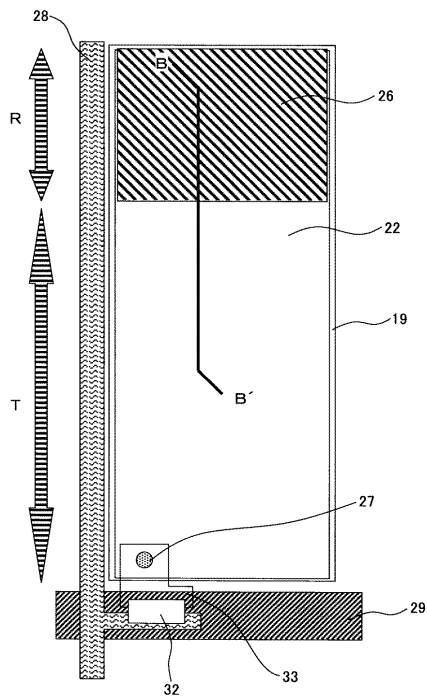
【図 10】

図 10



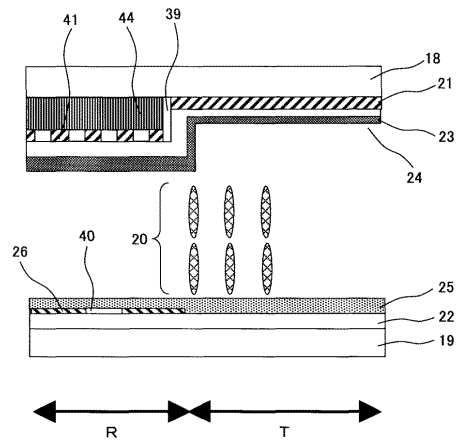
【図 11】

図 11

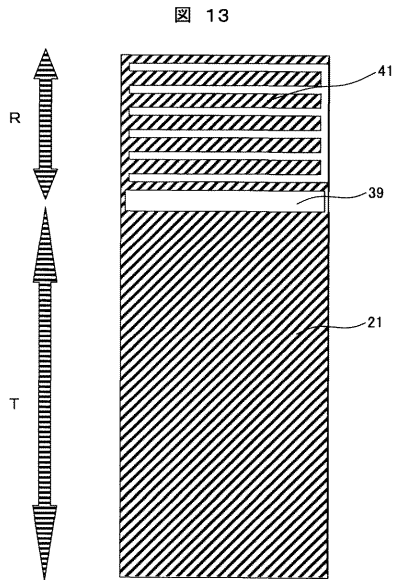


【図 12】

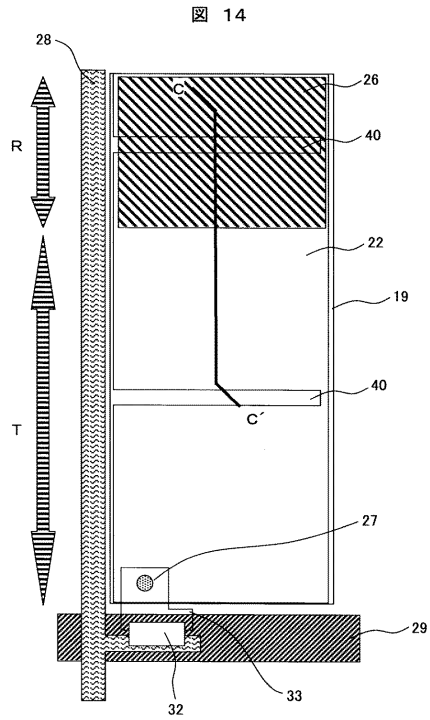
図 12



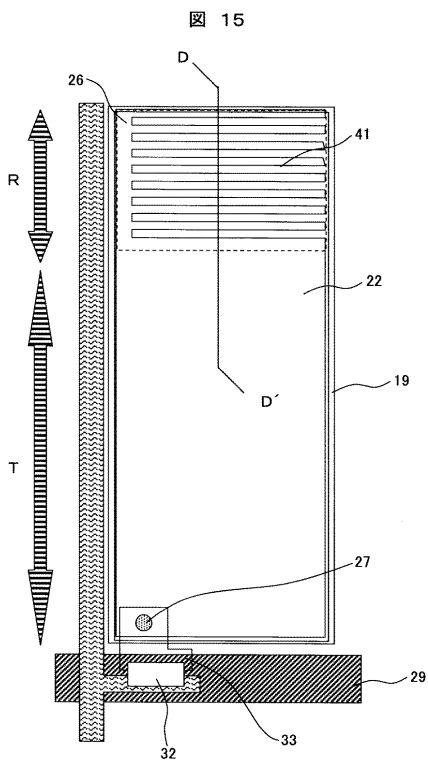
【図 13】



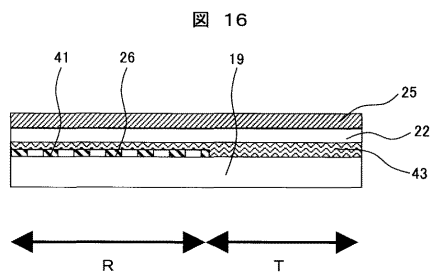
【図 14】



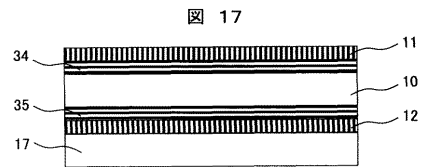
【図 15】



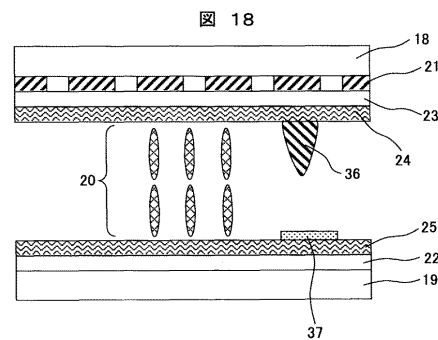
【図 16】



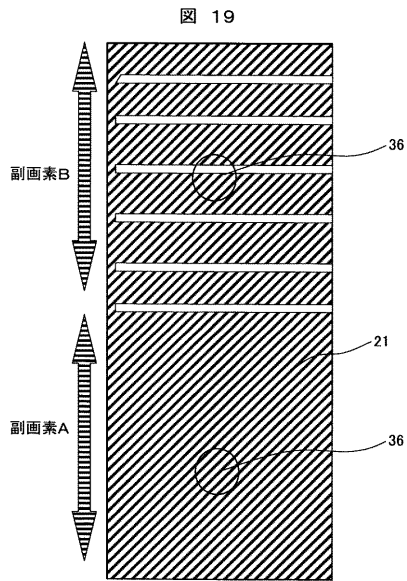
【図 17】



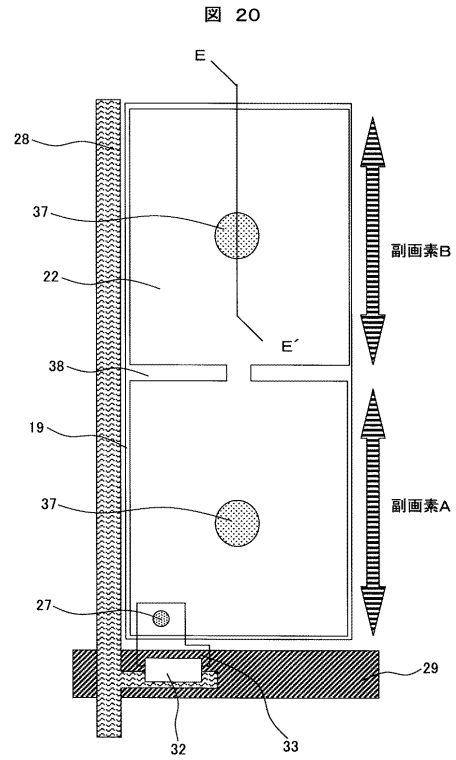
【図 18】



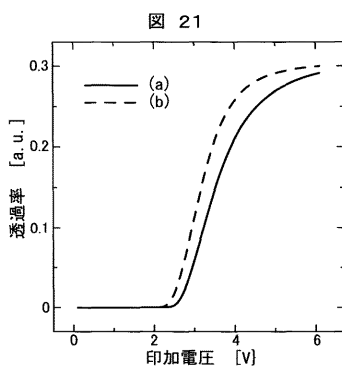
【図 19】



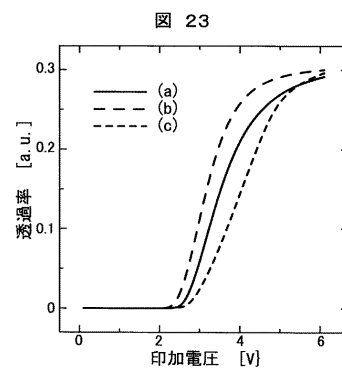
【図 20】



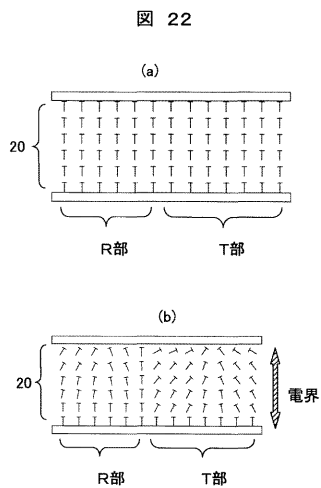
【図 21】



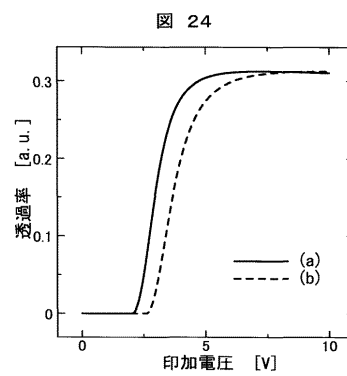
【図 23】



【図 22】

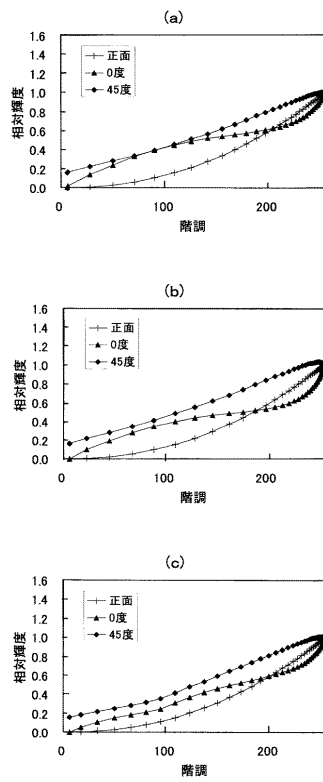


【図 24】



【図 25】

図 25



フロントページの続き

(72)発明者 小村 真一

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) 2H092 GA14 JA24 JB05 NA04 NA07 PA02 PA09 PA10 PA11 PA12
QA07 QA09
2H191 FA13Y FA22X FA22Z FA30X FA30Z FA31Y FD04 FD09 FD10 FD12
GA05 GA19 HA06 HA11 HA34 HA35 HA37 LA22 LA25 LA31
NA14 NA30 NA34 PA08 PA42 PA45

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2012108553A	公开(公告)日	2012-06-07
申请号	JP2012042255	申请日	2012-02-28
[标]申请(专利权)人(译)	日本显示器股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	有限公司日本东显示器 松下液晶显示器有限公司		
[标]发明人	岡真一郎 足立昌哉 小村真一		
发明人	岡 真一郎 足立 昌哉 小村 真一		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/13363 G02F1/1335		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/13363 G02F1/1335.520		
F-TERM分类号	2H092/GA14 2H092/JA24 2H092/JB05 2H092/NA04 2H092/NA07 2H092/PA02 2H092/PA09 2H092/PA10 2H092/PA11 2H092/PA12 2H092/QA07 2H092/QA09 2H191/FA13Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA31Y 2H191/FD04 2H191/FD09 2H191/FD10 2H191/FD12 2H191/GA05 2H191/GA19 2H191/HA06 2H191/HA11 2H191/HA34 2H191/HA35 2H191/HA37 2H191/LA22 2H191/LA25 2H191/LA31 2H191/NA14 2H191/NA30 2H191/NA34 2H191/PA08 2H191/PA42 2H191/PA45 2H291/FA13Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA31Y 2H291/FD04 2H291/FD09 2H291/FD10 2H291/FD12 2H291/GA05 2H291/GA19 2H291/HA06 2H291/HA11 2H291/HA34 2H291/HA35 2H291/HA37 2H291/LA22 2H291/LA25 2H291/LA31 2H291/NA14 2H291/NA30 2H291/NA34 2H291/PA08 2H291/PA42 2H291/PA45		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够在抑制开口率劣化的同时实现高质量图像显示的半透半反液晶显示装置，而不会使一个像素中的像素结构复杂化。解决方案：液晶显示装置包括保持在一个像素之间的液晶层。第一基板和第二基板，设置在第一基板上与液晶层侧相对的第一偏振板，设置在第二基板上与液晶层侧相对的第二偏振板，形成在第二基板上的像素电极液晶层侧，在液晶层侧的第一基板上形成的公共电极，以及多个像素。多个像素中的每个像素包括第一子像素和第二子像素。在一个像素平面中，第一子像素的开口中的公共电极的比例与第二子像素的开口中的公共电极的比例不同。第一子像素的开口中的公共电极的比例为0%以上且100%以下。

