

(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2004-102243

(P2004-102243A)

(43) 公開日 平成16年4月2日(2004.4.2)

(51) Int.Cl.⁷

G02F 1/1335

F I

G02F 1/1335 520

G02F 1/1335 505

テーマコード (参考)

2H091

審査請求 有 請求項の数 15 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2003-192053 (P2003-192053)
 (22) 出願日 平成15年7月4日 (2003.7.4)
 (31) 優先権主張番号 2002-047989
 (32) 優先日 平成14年8月14日 (2002.8.14)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 501426046
 エルジー・フィリップス エルシーデー
 カンパニー, リミテッド
 大韓民国 ソウル, ヨンドゥンポーク, ヨ
 イドードン 20
 (74) 代理人 100064447
 弁理士 岡部 正夫
 (74) 代理人 100085176
 弁理士 加藤 伸晃
 (74) 代理人 100106703
 弁理士 産形 和央
 (74) 代理人 100096943
 弁理士 臼井 伸一
 (74) 代理人 100091889
 弁理士 藤野 育男

最終頁に続く

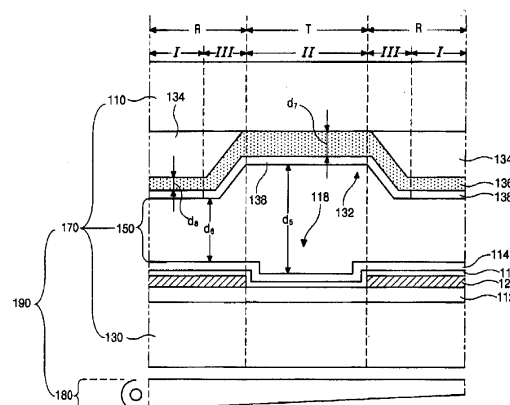
(54) 【発明の名称】 反射透過型液晶表示装置及びその製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 反射表示部と透過表示部の間の光学効率及び色特性の差を解消し、均一な表示ができる反射透過型液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 第一に、反射部Rのカラーフィルター136と透過部Tのカラーフィルター136の所望する厚み差を容易に設計できて、反射部と透過部間の色再現率を均一に維持できて、第二に、アレイ基板に別途のセルギャップ調整用段差パターンを形成しないために、高段差による電極間の短絡を防止でき、反射効率向上のためのMRS構造を容易に適用でき、第三に、反射部カラーフィルターと透過部カラーフィルター間の傾斜部を対向する基板の反射層120と対応する領域に配置することによって、開口率の減少なしに光漏れ現象を防止できて、透過部のコントラスト比を向上させることができる長所を有する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

相互に向い合っていて、反射部と透過部を有する第 1 基板及び第 2 基板と；
前記第 1 基板の内面に形成されていて、前記透過部に対応する第 1 透過ホールを有するバッファ層と；
前記第 1 基板とバッファ層の下部に形成されるカラーフィルター層と；
前記カラーフィルター層の下部に形成される共通電極と；
前記反射部と透過部に形成される画素電極と；
前記反射部に形成され、前記透過部に対応する第 2 透過ホールを有する反射層と；
前記共通電極と画素電極間に形成される液晶層とを含む反射透過型液晶表示装置において 10
、
前記反射部のカラーフィルター層の厚みとバッファ層の厚みの和は、前記透過部のカラーフィルター層の厚みより大きいことを特徴とする反射透過型液晶表示装置。

【請求項 2】

前記反射部のバッファ層の厚みは、前記透過部の液晶層厚みと反射部の液晶層の厚みの差より大きいことを特徴とする請求項 1 に記載の反射透過型液晶表示装置。

【請求項 3】

前記カラーフィルター層は、前記バッファ層上部の第 1 平坦部である第 1 領域と、前記第 1 基板上部の第 2 平坦部である第 2 領域と、前記第 1 領域及び第 2 領域間の第 1 傾斜部である第 3 領域を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の反射透過型液晶表示装置。 20

【請求項 4】

前記第 1 領域及び第 3 領域は、反射部に配置してあり、前記第 2 領域は透過部に配置してあることを特徴とする請求項 3 に記載の反射透過型液晶表示装置。

【請求項 5】

前記第 1 領域及び第 2 領域におけるカラーフィルター層の段差は、約 $2.0 \mu\text{m} \sim 3.0 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項 3 に記載の反射透過型液晶表示装置。

【請求項 6】

前記バッファ層は、前記第 1 透過ホールの境界で傾斜部を有することを特徴とする請求項 1 に記載の反射透過型液晶表示装置。

【請求項 7】

前記透過部の液晶層の厚みは、前記反射部の液晶層の厚みより大きいことを特徴とする請求項 1 に記載の反射透過型液晶表示装置。 30

【請求項 8】

前記透過部の液晶層の厚みは、前記反射部の液晶層の厚みの約 2 倍であることを特徴とする請求項 7 に記載の反射透過型液晶表示装置。

【請求項 9】

前記バッファ層は、透明な無機絶縁物質と透明な有機絶縁物質のうちの一つで構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の反射透過型液晶表示装置。

【請求項 10】

前記バッファ層の厚みは、約 $2.0 \mu\text{m} \sim 5.0 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項 1 に記載の反射透過型液晶表示装置。 40

【請求項 11】

前記第 2 基板と反射層間に形成される第 1 絶縁膜と、前記画素電極と反射層間に形成される第 2 絶縁膜をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の反射透過型液晶表示装置。

【請求項 12】

前記第 1 絶縁膜は、前記反射部で凹凸表面を有することを特徴とする請求項 11 に記載の反射透過型液晶表示装置。

【請求項 13】

前記第 1 絶縁膜は、前記透過部で平坦な表面を有することを特徴とする請求項 12 に記載の反射透過型液晶表示装置。 50

【請求項 14】

前記反射層は、前記反射部で凹凸表面を有することを特徴とする請求項 13 に記載の反射透過型液晶表示装置。

【請求項 15】

【請求項 16】

前記反射部のカラーフィルター層と前記透過部のカラーフィルター層の厚み比は、約 1 : 1.5 から 1 : 2.5 の間であることを特徴とする請求項 1 に記載の反射透過型液晶表示装置。

【請求項 17】

【請求項 18】

10

【請求項 19】

【請求項 20】

【請求項 21】

【請求項 22】

【請求項 23】

【請求項 24】

【請求項 25】

【請求項 26】

【請求項 27】

【請求項 28】

20

【請求項 29】

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は反射透過型液晶表示装置に係り、さらに詳細には反射部と透過部間のカラーフィルターの厚みが相互に異なる、DCF (Dual thickness Color Filter) 方式の反射透過型液晶表示装置に関する。

【0002】

【関連技術】

最近、液晶表示装置は消費電力が低く、携帯性も優れた技術集約的デバイスであることから、付加価値が高い次世代先端ディスプレイ (display) 素子として脚光を浴びている。 30

一般的に液晶表示装置は、薄膜トランジスタを含むアレイ基板とカラーフィルター (color filter) 基板との間に液晶を注入して、前記液晶の異方性による光の屈折率の差を利用して映像効果を得る非発光素子である。

【0003】

このような液晶表示装置においては、前記アレイ基板の下部に配置したバックライト光源の光により映像を表現する方式を利用してきた。

しかし、バックライトにより入射された光は、液晶表示装置の各セルを通過する過程で損失されて、実際に画面上には約 7 % 程度だけ透過されるので、高輝度が要求される液晶表示装置においてはバックライトの明るさが明るくならないので、前記バックライトによる電力消耗が大きい。 40

【0004】

したがって、十分なバックライトの電源供給のためには電源供給装置の容量を大きくして、重さが重いバッテリー (battery) を用いてきた。しかし、これも使用時間に制限があった。

このような問題点を解決するために、最近バックライト光を用いない反射型液晶表示装置が研究された。

【0005】

この反射型液晶表示装置は、外部光を利用して作動するので、バックライトが消耗する電 50

力量を大幅に減少する効果があるために長時間携帯状態において使用が可能であって、電子手帳やPDA(Personal Digital Assistant)などの携帯用表示素子として利用されている。

このような反射型液晶表示装置においては、画素電極が反射特性を有する不透明な物質で構成されていて、別途のバックライトの代りに外部光の反射を通して画面を具現する。

【0006】

しかし、この反射型液晶表示装置は、光源を別に置かないので消費電力が低い長所を有するが、外部光が弱かったりない所では用いることができない短所があるので、この反射型液晶表示装置とバックライト光を用いる透過型液晶表示装置の長所を利用した反射透過型液晶表示装置が研究開発された。

10

前記反射透過型液晶表示装置は、使用者の意志によって反射モード(mode)ないしは透過モードへの転換を自由に行うことができる。

以下、このような反射透過型液晶表示装置について図面を参照しながらさらに詳細に説明する。

【0007】

図1は、関連技術における反射透過型液晶表示装置の一画素領域に該当する断面を示した断面図である。

図示したように、相互に一定間隔離隔されるように配置された上部基板10及び下部基板30と、上部基板10及び下部基板30間に介在された液晶層20を含む液晶パネル40が構成されていて、液晶パネル40及びこの液晶パネル40の背面に配置して液晶パネル40に光を供給するバックライト50を含んで液晶表示装置60が構成されている。

20

【0008】

前記上部基板10を構成する透明基板の内面には、特定波長帯の光だけを透過させるカラーフィルター12と、液晶層20に電圧を印加する片方の電極である共通電極14が順序通り形成されており、前記下部基板30の内面には絶縁層32が形成されている。また、絶縁層32の上部には、液晶層20に電圧を印加する他方の電極である透過電極34が形成されており、その透過電極34の上部には透過電極34を一部露出させる透過ホール35を共通的に有する保護層36、反射層38が順序通り形成されている。

前記反射層38に対応する液晶パネル40領域は、反射部rとして定義されており、前記透過ホール35により露出された透過電極34に対応する液晶パネル40領域は透過部tとして定義されている。

30

【0009】

前記反射透過型液晶表示装置では、反射部rと透過部t間の光効率を均一に維持するために、液晶層20の厚さとして定義されるセルギャップが、前記保護層36が形成する段差により反射部rと透過部tと間で相互に異なるように構成され、望ましくは透過部セルギャップ d_1 が反射部セルギャップ d_2 より約2倍大きい値を有する。

さらに詳細に説明すれば、液晶層の位相差値 δ は、

$$\delta = \Delta n \cdot d$$

(δ :液晶の位相差値、 Δn :液晶の屈折率、 d :セルギャップ)

の関係式を有するので、光の反射を利用する反射モードと光の透過を利用する透過モード間の光効率の差を減らすためには、透過部のセルギャップを反射部のセルギャップより大きくして液晶層の位相差値を一定に維持しなければならない。

40

【0010】

図2は、既存のMRS(Micro Reflector Structure)構造を有する反射透過型液晶表示装置の一つの画素領域についての平面図であり、前記図1と重複する部分についての説明は省略する。

図示したように、相互に対向するように上部基板70及び下部基板90が配置されていて、上部基板70及び下部基板90間に液晶層65が介在された構造において、下部基板90の内面には透過電極92が形成されていて、透過電極92の上部にはその透過電極92を一部露出させる透過ホール94を有し、上面が凹凸なパターンAで構成された保護層9

50

6 が形成されている。さらに、前記透過ホール 9 4 を共通的に有し、前記保護層 9 6 の凹凸パターン A と同一の上部面構造を有する反射層 9 8 が形成されている。そして、前記上部基板 7 0 の内面にはカラーフィルター 7 2、共通電極 7 4 が平坦な面で形成されている。

【 0 0 1 1 】

前記反射層 9 8 に対応する領域は、反射部 r r を形成しており、透過ホール 9 4 により露出された透過電極 9 2 に対応する領域は透過部 t t を形成している。

前記反射透過型液晶表示装置による反射層 9 8 の上部面は、凹凸なパターン A を有していて、外部から入射された光を様々な方向に乱反射させて反射光の効率を向上させる M R S 構造を構成している。

10

【 0 0 1 2 】

前記保護層 9 6 は、半球形態を有して凸部分が上部側に配置された多数個のシード (s e e d) 9 6 a と、シード 9 6 a を覆うコーティング膜 9 6 b で構成されるが、このような保護層 9 6 の構成により反射光効率は既存製品より高めることができるものの、反射部 r r と透過部 t t 領域間の段差を制御するのが実際工程上難しい問題点があった。

さらに詳細に説明すれば、前記凹凸パターン A 及び段差構造を有する保護層 9 6 を製造するためには、透過部 t t の面積比率によってシード 9 6 a を覆うコーティング膜 9 6 b の工程条件が著しく変化するためである。

【 0 0 1 3 】

また、既存のデュアルセルギャップ構造の反射透過型液晶表示装置においては、反射部と透過部間の光効率を均一に調節することはできるが、カラーフィルターを反射部及び透過部に一定の厚みで形成することによって、反射部カラーフィルターと透過部カラーフィルター間の光の通過回数差により、反射部カラーフィルターが透過部カラーフィルターより色再現率は高まるが色の明るさは落ちることとなって反射部と透過部間に色差が発生する問題点があった。

20

【 0 0 1 4 】

【 発明が解決しようとする課題 】

上述した問題点を改善するために、本発明では反射部と透過部間の光学効率及び色特性を均一に維持させることができる反射透過型液晶表示装置を提供することを特徴とする。

このために、本発明では反射部と透過部間のセルギャップを調整して、反射部カラーフィルターと透過部カラーフィルター間の厚み差を与えることができる D C F 構造の反射透過型液晶表示装置を提供する。

30

【 0 0 1 5 】

すなわち、本発明では反射透過型液晶表示装置用カラーフィルター基板に、反射部カラーフィルターと透過部カラーフィルター間の厚み差及び反射部と透過部間にセルギャップ差を与えることができるバッファ層を形成する。

そして、前記カラーフィルター基板の反射部と透過部間の段差部は、透過部のコントラスト比 (c o n t r a s t r a t i o) 低下を防止するために、アレイ基板の反射部に遮られるように構成することが望ましい。

【 0 0 1 6 】

40

【 課題を解決するための手段 】

前記目的を達成するために、本発明の第 1 特徴では、相互に向い合っていて、反射部と透過部を有する第 1 基板及び第 2 基板と；前記第 1 基板の内面に形成されていて、前記透過部に対応する第 1 透過ホールを有するバッファ層と；前記第 1 基板とバッファ層の下部に形成されるカラーフィルター層と；前記カラーフィルター層の下部に形成される共通電極と；前記反射部と透過部に形成される画素電極と；前記反射部に形成され、前記透過部に対応する第 2 透過ホールを有する反射層と；前記共通電極と画素電極間に形成される液晶層とを含む反射透過型液晶表示装置において、前記反射部のカラーフィルター層の厚みとバッファ層の厚みの和は、前記透過部のカラーフィルター層の厚みより大きい反射透過型液晶表示装置を提供する。

50

【0017】

前記反射部のバッファ層の厚みは、前記透過部の液晶層と反射部の液晶層の厚みの差より大きくて、前記カラーフィルター層は、前記バッファ層上部の第1平坦部である第1領域と、前記第1基板上部の第2平坦部である第2領域と、前記第1領域及び第2領域間の第1傾斜部である第3領域を含む。

前記第1領域及び第3領域は、反射部に配置してあり、前記第2領域は透過部に配置してあり、前記第1領域及び第2領域におけるカラーフィルター層の段差は約 $2.0\mu\text{m} \sim 3.0\mu\text{m}$ である。

【0018】

前記バッファ層は、前記第1透過ホールの境界で傾斜部を有し、前記透過部の液晶層の厚みは前記反射部の液晶層の厚みより大きい。 10

前記透過部の液晶層の厚みは、前記反射部の液晶層の厚みの約2倍であり、前記バッファ層は透明な無機絶縁物質と透明な有機絶縁物質のうちの一つで形成される。

【0019】

前記バッファ層の厚みは、約 $2.0\mu\text{m} \sim 5.0\mu\text{m}$ であって、前記第2基板と反射層間に形成される第1絶縁膜と、前記画素電極と反射層間に形成される第2絶縁膜をさらに含む。

前記第1絶縁膜は、前記反射部で凹凸表面を有し、前記第1絶縁膜は前記透過部で平坦な表面を有する。

【0020】

前記反射層は、前記反射部で凹凸表面を有し、前記共通電極と画素電極は透明な導電性物質で構成される。 20

前記反射部のカラーフィルター層と前記透過部のカラーフィルター層の厚み比は、約1:1.5から1:2.5の間であり、前記反射層は前記画素電極上部に形成される。

【0021】

前記液晶層は、ECBモードとVAモードのうちの一つで作動される。

本発明の第2特徴では、反射部と透過部を有する第1基板の内面に、前記透過部に対応する第1透過ホールを有するバッファ層を形成する段階と；前記第1基板とバッファ層の下部にカラーフィルター層を形成する段階と；前記カラーフィルター層の下部に共通電極を形成する段階と；前記反射部と透過部に画素電極を形成する段階と；前記反射部に、前記透過部に対応する第2透過ホールを有する反射層を形成する段階と；前記共通電極と画素電極間に液晶層を形成する段階とを含む反射透過型液晶表示装置の製造方法において、前記反射部のカラーフィルター層の厚みとバッファ層の厚みの和は、前記透過部のカラーフィルター層の厚みより大きい反射透過型液晶表示装置の製造方法を提供する。 30

【0022】

前記反射部のバッファ層の厚みは、前記透過部の液晶層の厚みと反射部の液晶層の厚みの差より大きくて、前記カラーフィルター層は、前記バッファ層上部の第1平坦部である第1領域と、前記第1基板上部の第2平坦部である第2領域と、前記第1領域及び第2領域間の第1傾斜部である第3領域を含む。

前記バッファ層の厚みは、約 $2.0\mu\text{m} \sim 5.0\mu\text{m}$ であり、前記第2基板と反射層間に第1絶縁膜を形成する段階と、前記画素電極と反射層間に第2絶縁膜を形成する段階をさらに含む。 40

【0023】

前記第1絶縁膜は、前記反射部で凹凸表面を有しており、前記第1絶縁膜は前記透過部で平坦な表面を有する。

前記反射層は、前記反射部で凹凸表面を有しており、前記反射部のカラーフィルター層と前記透過部のカラーフィルター層の厚み比は約1:1.5から1:2.5の間である。

前記反射層は、前記画素電極上部に形成され、前記液晶層はECBモードとVAモードのうちの一つで作動される。

【0024】

【発明の実施の形態】

以下、本発明による望ましい実施例を図面を参照して詳細に説明する。

- - - 実施例 1 - - -

実施例 1 では、反射部と透過部間のセルギャップ差及び反射部カラーフィルターと透過部カラーフィルター間の厚み差を同時に与えるために、カラーフィルター基板に段差構造を有するバッファ層を形成する実施例である。

図 3 は、本発明の第 1 実施例による DCF 方式の反射透過型液晶表示装置についての断面図である。

【0025】

図示したように、相互に対向するように第 1 基板 110、第 2 基板 130 が配置されていて、第 1 基板、第 2 基板 130 間に液晶層 150 が介在されて液晶パネル 170 を構成し、液晶パネル 170 及び液晶パネル 170 の下部に配置して光を供給するバックライト 180 を含んで液晶表示装置 190 が構成されている。 10

前記第 1 基板 110、第 2 基板 130 は、反射部 R と透過部 T を有する。

【0026】

前記第 1 基板 110 の内面には前述した透過部 T と対応する位置に第 1 透過ホール 132 を有し、セルギャップより厚いバッファ層 134 が形成されていて、バッファ層 134 の下部には反射部 R における厚みより透過部 T における厚みがさらに厚くて、反射部 R と透過部 R 間に表面段差を有するカラーフィルター 136 が形成されており、カラーフィルター 136 を覆う下部にはカラーフィルター 136 により表面段差を有する共通電極 138 が形成されている。 20

前記第 2 基板 130 の内面には絶縁層 112 が形成されていて、絶縁層 112 上部には絶縁層 112 を一部露出させる第 2 透過ホール 118 を有する反射層 120 が形成されており、反射層 120 を覆う基板全面には透光性を有する絶縁物質で構成された保護層 116 が形成されていて、保護層 116 上部には透過電極 114 が形成されている。

【0027】

前記第 2 透過ホール 118 は、透過部 T に対応しており、前記反射層 120 は反射部 R に対応している。

本発明による保護層 116 は、別途の段差パターンなしに反射部 R 及び透過部 T にかけて平坦な面を有することを特徴とする。 30

【0028】

本発明では、カラーフィルター 136 は、第 1 領域乃至第 3 領域 I、II、III に分けられる。第 1 領域 I はバッファ層 134 上部の第 1 平坦領域であって、第 2 領域 II は第 1 基板 110 内面上部の第 2 平坦領域であって、第 3 領域 III は第 1 領域 I 及び第 2 領域 II 間の第 1 傾斜面である。

前記第 1 領域 I 及び第 3 領域 III は、反射層 120 に対応しており、第 2 領域 II は第 2 透過ホール 118 に対応している。

【0029】

図面に提示しなかったが、前記カラーフィルター 136 のカラー別境界部にはブラックマトリックスを配置する。 40

さらに詳細に説明すれば、前記第 3 領域 III では図示しなかった配向膜のラビング (rubbing) 不良によりブラック画面からの光漏れが起こるために、反射部 R のコントラスト比より透過部 T のコントラスト比の減少が非常に大きくなり、これを防止するための方法として前述したブラックマトリックスで第 3 領域 III を遮れば、開口率の損失が大きくなるので、開口率の減少なしに光漏れ現象を防止するために、バッファ層 134 及びカラーフィルター 136 の製作時に、第 3 領域 III が第 2 基板 130 の反射層 120 と対応するように配置して、前述したバックライト 180 から供給される光が第 3 領域 III を通過できないようにすることが望ましい。

【0030】

前述したバッファ層 134 を構成する物質は、透過性が優れた有機物質または物質から 50

選択され、所望するセルギャップ差より厚く形成してバッファ層 134 の傾斜した段差構造により、カラーフィルタレジン (resin) コーティング時の透過部 T におけるカラーフィルタ 136 の厚み d_7 が、反射部 R におけるカラーフィルタ 136 の厚み d_8 より厚く形成され、透過部 T のカラーフィルタ 136 及び反射部 R のカラーフィルタ 136 間に表面段差が発生する。このような表面段差はバッファ層 134 が形成する段差がカラーフィルタ 136 の厚みより大きいために反射部 R と透過部 T 間にセルギャップ差を形成する。

この時、所望する反射部 R と透過部 T 間のセルギャップ差、及び反射部 R 及び透過部 T 間の色再現率は、バッファ層 134 の厚み及びカラーフィルタレジンの種類、カラーフィルタのコーティング条件などで調整が可能である。

10

【0031】

一例として、前記反射部 R におけるカラーフィルタ 136 と透過部 T におけるカラーフィルタ 136 間の表面段差の厚み範囲を $2.0\mu\text{m} \sim 2.5\mu\text{m}$ にするためには、バッファ層 134 の厚み範囲を $2.0\mu\text{m} \sim 5.0\mu\text{m}$ とすることが望ましい。

すなわち、本発明による DCF 方式の反射透過型液晶表示装置においては、第 1 基板 110 が有する傾斜した段差構造により、第一に透過部 T におけるカラーフィルタ 136 を反射部 R におけるカラーフィルタ 136 より厚く形成して、反射部 R と透過部 T 間の色差を減少させることができ、第二に透過部 T のセルギャップ d_5 より反射部 R のセルギャップ d_6 を薄くして反射部 R と透過部 T 間の光学効率を均一に維持できることを特徴としており、第三に第 3 領域 III を下部の反射層 120 と対応する領域にできるようにして、透過部のコントラスト比を向上させることができる。

20

【0032】

図面に提示しなかったが、前記透過電極 114 及び反射層 120 は画面を具現する最小単位であるサブピクセル (sub-pixel) 別に形成されており、前記透過電極 114 は電圧のオン/オフを調節するスイッチング素子によって電圧が印され、前記反射層 120 は電圧を印加する電極の役割をしたり、または別途の電圧印加なしに反射板として利用することができる。

【0033】

図 4 は、本発明の第 1 実施例による DCF 方式の反射透過型液晶表示装置の一つの画素領域についての平面図である。

30

図示したように、透過部 T と、透過部 T の周辺部を囲む領域に反射部 R が構成されており、反射部 R は図示しなかった第 2 基板の第 1 領域 I 及び第 3 領域 III で構成される。このような反射部 R 及び透過部 T の構造により、第 3 領域 III における光により、透過部コントラスト比が落ちることを防止できる。

【0034】

- - - 実施例 2 - - -

実施例 2 は、別途の段差構造なしに MRS 構造を有する第 1 基板と、反射部と透過部間のセルギャップ差及び反射部カラーフィルタと透過部カラーフィルタ間の厚み差を与えることができるバッファ層を有する第 2 基板を含む DCF 方式の反射透過型液晶表示装置についての実施例である。

40

【0035】

図 5 は、本発明の第 2 実施例による DCF 方式の反射透過型液晶表示装置の一つの画素領域についての断面図である。

図示したように、第 1 基板 210、第 2 基板 230 が相互に対向するように配置されていて、第 1 基板 210、第 2 基板 230 間には液晶層 250 が介在されて液晶パネル 270 を構成し、液晶パネル 270 の下部に配置して光を供給するバックライト 280 を含んで液晶表示装置 290 が構成されている。

前記第 1 基板 210 及び第 2 基板 230 は、反射部 R と透過部 T を有する。

【0036】

前記第 1 基板 210 の内面には、透過部 T に対応する位置に第 1 透過ホール 232 が形成

50

されたバッファ層 234 が形成されていて、バッファ層 234 を覆う下部には、第 1 透過ホール 232 により露出された領域における厚みがバッファ層 234 の最下部面に形成された厚みより厚く、前記バッファ層 234 が有する第 3 領域 III に沿って表面段差を有するカラーフィルタ 236 が形成されていて、カラーフィルタ 236 の下部面には、カラーフィルタ 236 の表面段差に沿って反射部 R と透過部 T 間にセルギャップ差をあたえる共通電極 238 がそれぞれ形成されている。

【0037】

前記第 2 基板 230 の内面には絶縁層 212 が形成されていて、絶縁層 212 の上部には、表面が平坦な領域 IV 及び凹凸な領域 V で構成された保護層 216 が形成されていて、保護層 216 上部には保護層 216 の平坦な領域 IV を露出させる第 2 透過ホール 218 を有する反射層 220 が形成されている。反射層 220 上部には絶縁膜 219 が形成されており、絶縁膜 219 上部には透過電極 214 が形成されている。

10

【0038】

前記第 2 透過ホール 218 は、透過部 T に対応しており、反射層 220 は反射部 R に対応している。

本実施例では、反射光効率を高めるために表面が凹凸な領域 V を上部面とする保護層 216 を形成する場合において、反射部 R の保護層 216 と透過部 T の保護層 216 間に別途の段差構造が省略されたことを特徴とする。

【0039】

前記保護層 216 は、半球形態を有して凸部分を上部側に配置したシード 216a と、シード 216a を覆い基板全面に配置するコーティング膜 216b とで構成されるにおいて、前記保護層 216 に別途の段差構造が省略されることによって、保護層 216 のシード 216a 及びコーティング膜 216b の工程条件が単純化できて、保護層 216 の凹凸領域 V の特性を向上させることができる。

20

前記保護層 216 の凹凸領域 V を形成する他の方法としては、別途のシードの構成なしに、感光性物質を利用したフォトリソグラフィング工程を通して選択的な領域にだけ露光量の調節を通して凹凸パターンに形成することができる。

【0040】

以下、表 1 は一つの画素部すなわち、1 サブピクセルを基準にした 10.4" SVGA (Super Video Graphic Array) モデルを基準にして、反射部と透過部の面積比が 6:4 である場合、反射部と透過部の色再現率を NTSC (National Television System Committee) 色座標を利用して 15% または 20% に均一に合わせるために、反射部カラーフィルタ及び透過部カラーフィルタ、バッファ層そして、反射部カラーフィルタと透過部カラーフィルタの表面段差の厚み条件を示した実験データに関するものである。

30

【表 1】

区 分	1 サブピクセル			
	反射部 カラーフィルタ	透過部 カラーフィルタ	バッファ層	反射部/透過部 カラーフィルタ間表面段差
NTSC 15%	0.65 μ m	1.30 μ m	3 μ m	2.2 μ m
NTSC 20%	0.88 μ m	1.57 μ m	3 μ m	2.2 μ m

40

【0041】

前記データの結果のように、本発明による DCF 方式の反射透過型液晶表示装置においては、反射部と透過部間の色再現率を均一に維持するために、バッファ層の厚みを 3 μ m にした時、反射部カラーフィルタと透過部カラーフィルタの厚み比を約 1:2 に合わせることができ、この時、反射部と透過部のセルギャップ差に対応する反射部カラーフィルタと透過部カラーフィルタ間の表面段差は 2.2 μ m に該当することによって、バッファ層の厚みをセルギャップ差より大きくするに伴い、反射部カラーフィルタと透過

50

部カラーフィルター間の色特性及び反射部と透過部間の均一な光学効率特性を同時に満足することができる。

【 0 0 4 2 】

本発明による反射部カラーフィルターと透過部カラーフィルターは、反射部及び透過部の色再現率を各々 10 ないし 25 % に一定に具現できる範囲から選択されることが望ましい。

しかし、本発明は前記実施例に限定されないで、本発明の趣旨に外れない限度内で多様に変更して実施しても構わない。

【 0 0 4 3 】

【 発明の効果 】

上述したように、本発明による段差構造を有するバッファ層を含んだ D C F 方式の反射透過型液晶表示装置によれば次のような効果を有する。

第一に、反射部カラーフィルターと透過部カラーフィルターの所望する厚み差を容易に設計できて、反射部と透過部間の色再現率を均一に維持できる。

第二に、アレイ基板に別途のセルギャップ調整用段差パターンを形成しないために、高段差による電極間の短絡を防止でき、反射効率向上のための M R S 構造を容易に適用できる。

第三に、反射部カラーフィルターと透過部カラーフィルター間の傾斜部を、対向する基板の反射層と対応する領域に配置することによって、開口率の減少なしに光漏れ現象を防止できて、透過部のコントラスト比を向上させることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 関連技術における反射透過型液晶表示装置の一画素領域に該当する断面を示した断面図である。

【 図 2 】 既存の M R S 構造を有する反射透過型液晶表示装置の一画素領域についての平面図である。

【 図 3 】 本発明の第 1 実施例による D C F 方式の反射透過型液晶表示装置についての断面図である。

【 図 4 】 本発明の第 1 実施例による D C F 方式の反射透過型液晶表示装置の一画素領域についての平面図である。

【 図 5 】 本発明の第 2 実施例による D C F 方式の反射透過型液晶表示装置の一画素領域についての断面図である。

【 符号の説明 】

1 1 0 : 第 1 基板

1 1 2 : 絶縁層

1 1 4 : 透過電極

1 1 6 : 保護層

1 1 8 : 第 2 透過ホール

1 2 0 : 反射層

1 3 0 : 第 2 基板

1 3 2 : 第 1 透過ホール

1 3 4 : バッファ層

1 3 6 : カラーフィルター

1 3 8 : 共通電極

1 5 0 : 液晶層

1 7 0 : 液晶パネル

1 8 0 : バックライト

1 9 0 : 液晶表示装置

R : 反射部

T : 透過部

I I I : 傾斜部領域

10

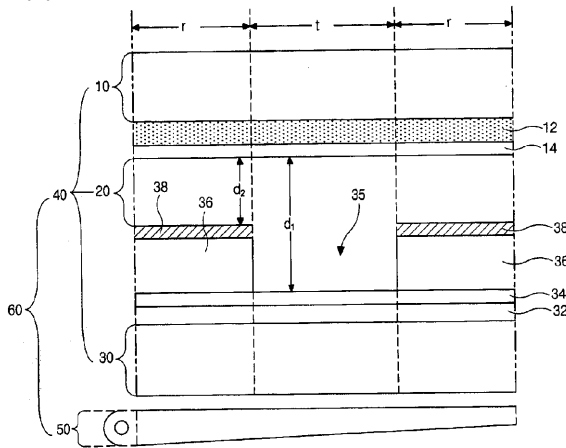
20

30

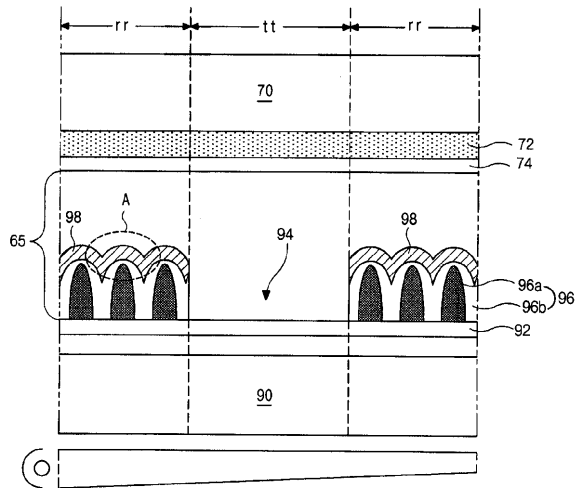
40

50

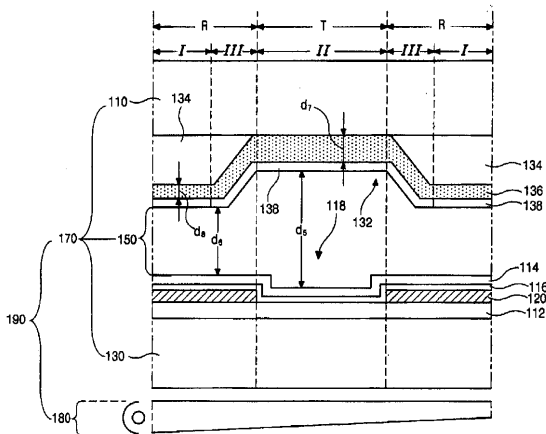
【 図 1 】



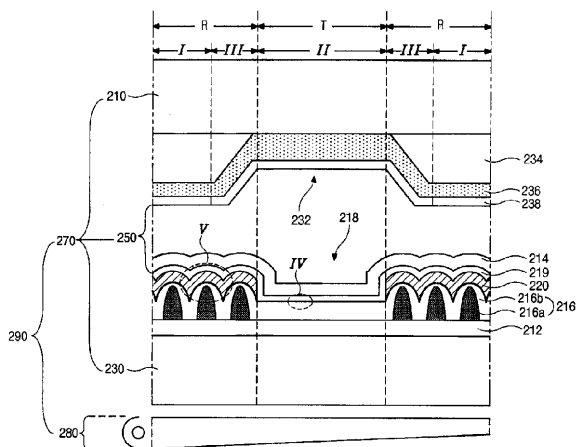
【 図 2 】



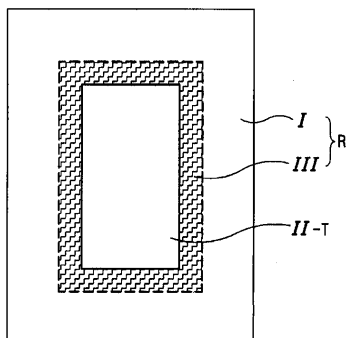
【 図 3 】



【 図 5 】



【 図 4 】



【手続補正書】

【提出日】平成15年7月7日(2003.7.7)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】相互に向い合っていて、反射部と透過部を有する第1基板及び第2基板と；
前記第1基板の内面に形成されていて、前記透過部に対応する第1透過ホールを有するバッファ層と；

前記第1基板とバッファ層の下部に形成されるカラーフィルター層と；

前記カラーフィルター層の下部に形成される共通電極と；

前記反射部と透過部に形成される画素電極と；

前記反射部に形成され、前記透過部に対応する第2透過ホールを有する反射層と；

前記共通電極と画素電極間に形成される液晶層とを含む反射透過型液晶表示装置において、

前記反射部のカラーフィルター層の厚みとバッファ層の厚みの和は、前記透過部のカラーフィルター層の厚みより大きいことを特徴とする反射透過型液晶表示装置。

【請求項2】前記反射部のバッファ層の厚みは、前記透過部の液晶層厚みと反射部の液晶層の厚みの差より大きいことを特徴とする請求項1に記載の反射透過型液晶表示装置。

【請求項3】前記カラーフィルター層は、前記バッファ層上部の第1平坦部である第1領域と、前記第1基板上部の第2平坦部である第2領域と、前記第1領域及び第2領域間の第1傾斜部である第3領域を含むことを特徴とする請求項1に記載の反射透過型液晶表示装置。

【請求項4】前記第1領域及び第3領域は、反射部に配置してあり、前記第2領域は透過部に配置してあることを特徴とする請求項3に記載の反射透過型液晶表示装置。

【請求項5】前記第1領域及び第2領域におけるカラーフィルター層の段差は、約 $2.0\mu\text{m}$ ～ $3.0\mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項3に記載の反射透過型液晶表示装置。

【請求項6】前記バッファ層は、前記第1透過ホールの境界で傾斜部を有することを特徴とする請求項1に記載の反射透過型液晶表示装置。

【請求項7】前記透過部の液晶層の厚みは、前記反射部の液晶層の厚みより大きいことを特徴とする請求項1に記載の反射透過型液晶表示装置。

【請求項8】前記透過部の液晶層の厚みは、前記反射部の液晶層の厚みの約2倍であることを特徴とする請求項7に記載の反射透過型液晶表示装置。

【請求項9】前記バッファ層は、透明な無機絶縁物質と透明な有機絶縁物質のうちのひとつで構成されることを特徴とする請求項1に記載の反射透過型液晶表示装置。

【請求項10】前記バッファ層の厚みは、約 $2.0\mu\text{m}$ ～ $5.0\mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項1に記載の反射透過型液晶表示装置。

【請求項11】前記第2基板と反射層間に形成される第1絶縁膜と、前記画素電極と反射層間に形成される第2絶縁膜をさらに含むことを特徴とする請求項1に記載の反射透過型液晶表示装置。

【請求項12】前記第1絶縁膜は、前記反射部で凹凸表面を有することを特徴とする請求項11に記載の反射透過型液晶表示装置。

【請求項13】前記第1絶縁膜は、前記透過部で平坦な表面を有することを特徴とする請求項12に記載の反射透過型液晶表示装置。

【請求項14】前記反射層は、前記反射部で凹凸表面を有することを特徴とする請求項13に記載の反射透過型液晶表示装置。

【請求項15】前記反射部のカラーフィルター層と前記透過部のカラーフィルター層の厚み比は、約 $1:1.5$ から $1:2.5$ の間であることを特徴とする請求項1に記載の反射

透過型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は反射透過型液晶表示装置に係り、さらに詳細には反射部と透過部間のカラーフィルターの厚みが相互に異なる、DCF (Dual thickness Color Filter) 方式の反射透過型液晶表示装置に関する。

【0002】

【関連技術】

最近、液晶表示装置は消費電力が低く、携帯性も優れた技術集約的デバイスであることから、付加価値が高い次世代先端ディスプレイ (display) 素子として脚光を浴びている。

一般的に液晶表示装置は、薄膜トランジスタを含むアレイ基板とカラーフィルター (color filter) 基板との間に液晶を注入して、前記液晶の異方性による光の屈折率の差を利用して映像効果を得る非発光素子である。

【0003】

このような液晶表示装置においては、前記アレイ基板の下部に配置したバックライト光源の光により映像を表現する方式を利用してきた。

しかし、バックライトにより入射された光は、液晶表示装置の各セルを通過する過程で損失されて、実際に画面上には約7%程度だけ透過されるので、高輝度が要求される液晶表示装置においてはバックライトの明るさが明るくならないので、前記バックライトによる電力消費が大きい。

【0004】

したがって、十分なバックライトの電源供給のためには電源供給装置の容量を大きくして、重さが重いバッテリー (battery) を用いてきた。しかし、これも使用時間に制限があった。

このような問題点を解決するために、最近バックライト光を用いない反射型液晶表示装置が研究された。

【0005】

この反射型液晶表示装置は、外部光を利用して作動するので、バックライトが消耗する電力量を大幅に減少する効果があるために長時間携帯状態において使用が可能であって、電子手帳やPDA (Personal Digital Assistant) などの携帯用表示素子として利用されている。

このような反射型液晶表示装置においては、画素電極が反射特性を有する不透明な物質で構成されていて、別途のバックライトの代りに外部光の反射を通して画面を具現する。

【0006】

しかし、この反射型液晶表示装置は、光源を別に置かないので消費電力が低い長所を有するが、外部光が弱かったりない所では用いることができない短所があるので、この反射型液晶表示装置とバックライト光を用いる透過型液晶表示装置の長所を利用した反射透過型液晶表示装置が研究開発された。

前記反射透過型液晶表示装置は、使用者の意志によって反射モード (mode) ないしは透過モードへの転換を自由に行うことができる。

以下、このような反射透過型液晶表示装置について図面を参照しながらさらに詳細に説明する。

【0007】

図1は、関連技術における反射透過型液晶表示装置の一画素領域に該当する断面を示した断面図である。

図示したように、相互に一定間隔離隔されるように配置された上部基板10及び下部基板30と、上部基板10及び下部基板30間に介在された液晶層20を含む液晶パネル40が構成されていて、液晶パネル40及びこの液晶パネル40の背面に配置して液晶パネル

４０に光を供給するバックライト５０を含んで液晶表示装置６０が構成されている。

【０００８】

前記上部基板１０を構成する透明基板の内面には、特定波長帯の光だけを透過させるカラーフィルター１２と、液晶層２０に電圧を印加する片方の電極である共通電極１４が順序通り形成されており、前記下部基板３０の内面には絶縁層３２が形成されている。また、絶縁層３２の上部には、液晶層２０に電圧を印加する他方の電極である透過電極３４が形成されており、その透過電極３４の上部には透過電極３４を一部露出させる透過ホール３５を共通的に有する保護層３６、反射層３８が順序通り形成されている。

前記反射層３８に対応する液晶パネル４０領域は、反射部ｒとして定義されており、前記透過ホール３５により露出された透過電極３４に対応する液晶パネル４０領域は透過部ｔとして定義されている。

【０００９】

前記反射透過型液晶表示装置では、反射部ｒと透過部ｔ間の光効率を均一に維持するために、液晶層２０の厚さとして定義されるセルギャップが、前記保護層３６が形成する段差により反射部ｒと透過部ｔと間で相互に異なるように構成され、望ましくは透過部セルギャップ d_1 が反射部セルギャップ d_2 より約２倍大きい値を有する。

さらに詳細に説明すれば、液晶層の位相差値 δ は、

$$\delta = \Delta n \cdot d$$

(δ ：液晶の位相差値、 Δn ：液晶の屈折率、 d ：セルギャップ)

の関係式を有するので、光の反射を利用する反射モードと光の透過を利用する透過モード間の光効率の差を減らすためには、透過部のセルギャップを反射部のセルギャップより大きくして液晶層の位相差値を一定に維持しなければならない。

【００１０】

図２は、既存のＭＲＳ（Micro Reflector Structure）構造を有する反射透過型液晶表示装置の一つの画素領域についての平面図であり、前記図１と重複する部分についての説明は省略する。

図示したように、相互に対向するように上部基板７０及び下部基板９０が配置されていて、上部基板７０及び下部基板９０間に液晶層６５が介在された構造において、下部基板９０の内面には透過電極９２が形成されていて、透過電極９２の上部にはその透過電極９２を一部露出させる透過ホール９４を有し、上面が凹凸なパターンＡで構成された保護層９６が形成されている。さらに、前記透過ホール９４を共通的に有し、前記保護層９６の凹凸パターンＡと同一の上部面構造を有する反射層９８が形成されている。そして、前記上部基板７０の内面にはカラーフィルター７２、共通電極７４が平坦な面で形成されている。

【００１１】

前記反射層９８に対応する領域は、反射部 r_r を形成しており、透過ホール９４により露出された透過電極９２に対応する領域は透過部 t_t を形成している。

前記反射透過型液晶表示装置による反射層９８の上部面は、凹凸なパターンＡを有していて、外部から入射された光を様々な方向に乱反射させて反射光の効率を向上させるＭＲＳ構造を構成している。

【００１２】

前記保護層９６は、半球形態を有して凸部分が上部側に配置された多数個のシード（seed）９６ａと、シード９６ａを覆うコーティング膜９６ｂで構成されるが、このような保護層９６の構成により反射光効率は既存製品より高めることができるものの、反射部 r_r と透過部 t_t 領域間の段差を制御するのが実際工程上難しい問題点があった。

さらに詳細に説明すれば、前記凹凸パターンＡ及び段差構造を有する保護層９６を製造するためには、透過部 t_t の面積比率によってシード９６ａを覆うコーティング膜９６ｂの工程条件が著しく変化するためである。

【００１３】

また、既存のデュアルセルギャップ構造の反射透過型液晶表示装置においては、反射部と

透過部間の光効率を均一に調節することはできるが、カラーフィルターを反射部及び透過部に一定の厚みで形成することによって、反射部カラーフィルターと透過部カラーフィルター間の光の通過回数差により、反射部カラーフィルターが透過部カラーフィルターより色再現率は高まるが色の明るさは落ちることとなって反射部と透過部間に色差が発生する問題点があった。

【 0 0 1 4 】

【 発明が解決しようとする課題 】

上述した問題点を改善するために、本発明では反射部と透過部間の光学効率及び色特性を均一に維持させることができる反射透過型液晶表示装置を提供することを特徴とする。このために、本発明では反射部と透過部間のセルギャップを調整して、反射部カラーフィルターと透過部カラーフィルター間の厚み差を与えることができる D C F 構造の反射透過型液晶表示装置を提供する。

【 0 0 1 5 】

すなわち、本発明では反射透過型液晶表示装置用カラーフィルター基板に、反射部カラーフィルターと透過部カラーフィルター間の厚み差及び反射部と透過部間にセルギャップ差を与えることができるバッファ層を形成する。

そして、前記カラーフィルター基板の反射部と透過部間の段差部は、透過部のコントラスト比 (c o n t r a s t r a t i o) 低下を防止するために、アレイ基板の反射部に遮られるように構成することが望ましい。

【 0 0 1 6 】

【 課題を解決するための手段 】

前記目的を達成するために、本発明の第 1 特徴では、相互に向い合っていて、反射部と透過部を有する第 1 基板及び第 2 基板と；前記第 1 基板の内面に形成されていて、前記透過部に対応する第 1 透過ホールを有するバッファ層と；前記第 1 基板とバッファ層の下部に形成されるカラーフィルター層と；前記カラーフィルター層の下部に形成される共通電極と；前記反射部と透過部に形成される画素電極と；前記反射部に形成され、前記透過部に対応する第 2 透過ホールを有する反射層と；前記共通電極と画素電極間に形成される液晶層とを含む反射透過型液晶表示装置において、前記反射部のカラーフィルター層の厚みとバッファ層の厚みの和は、前記透過部のカラーフィルター層の厚みより大きい反射透過型液晶表示装置を提供する。

【 0 0 1 7 】

前記反射部のバッファ層の厚みは、前記透過部の液晶層と反射部の液晶層の厚みの差より大きくて、前記カラーフィルター層は、前記バッファ層上部の第 1 平坦部である第 1 領域と、前記第 1 基板上部の第 2 平坦部である第 2 領域と、前記第 1 領域及び第 2 領域間の第 1 傾斜部である第 3 領域を含む。

前記第 1 領域及び第 3 領域は、反射部に配置してあり、前記第 2 領域は透過部に配置してあり、前記第 1 領域及び第 2 領域におけるカラーフィルター層の段差は約 $2.0 \mu\text{m} \sim 3.0 \mu\text{m}$ である。

【 0 0 1 8 】

前記バッファ層は、前記第 1 透過ホールの境界で傾斜部を有し、前記透過部の液晶層の厚みは前記反射部の液晶層の厚みより大きい。

前記透過部の液晶層の厚みは、前記反射部の液晶層の厚みの約 2 倍であり、前記バッファ層は透明な無機絶縁物質と透明な有機絶縁物質のうちのひとつで形成される。

【 0 0 1 9 】

前記バッファ層の厚みは、約 $2.0 \mu\text{m} \sim 5.0 \mu\text{m}$ であって、前記第 2 基板と反射層間に形成される第 1 絶縁膜と、前記画素電極と反射層間に形成される第 2 絶縁膜をさらに含む。

前記第 1 絶縁膜は、前記反射部で凹凸表面を有し、前記第 1 絶縁膜は前記透過部で平坦な表面を有する。

【 0 0 2 0 】

前記反射層は、前記反射部で凹凸表面を有し、前記共通電極と画素電極は透明な導電性物質で構成される。

前記反射部のカラーフィルター層と前記透過部のカラーフィルター層の厚み比は、約 1 : 1.5 から 1 : 2.5 の間であり、前記反射層は前記画素電極上部に形成される。

【0021】

前記液晶層は、ECBモードとVAモードのうちのひとつで作動される。

本発明の第2特徴では、反射部と透過部を有する第1基板の内面に、前記透過部に対応する第1透過ホールを有するバッファ層を形成する段階と；前記第1基板とバッファ層の下部にカラーフィルター層を形成する段階と；前記カラーフィルター層の下部に共通電極を形成する段階と；前記反射部と透過部に画素電極を形成する段階と；前記反射部に、前記透過部に対応する第2透過ホールを有する反射層を形成する段階と；前記共通電極と画素電極間に液晶層を形成する段階とを含む反射透過型液晶表示装置の製造方法において、前記反射部のカラーフィルター層の厚みとバッファ層の厚みの和は、前記透過部のカラーフィルター層の厚みより大きい反射透過型液晶表示装置の製造方法を提供する。

【0022】

前記反射部のバッファ層の厚みは、前記透過部の液晶層の厚みと反射部の液晶層の厚みの差より大きくて、前記カラーフィルター層は、前記バッファ層上部の第1平坦部である第1領域と、前記第1基板上部の第2平坦部である第2領域と、前記第1領域及び第2領域間の第1傾斜部である第3領域を含む。

前記バッファ層の厚みは、約 $2.0\mu\text{m}$ ~ $5.0\mu\text{m}$ であり、前記第2基板と反射層間に第1絶縁膜を形成する段階と、前記画素電極と反射層間に第2絶縁膜を形成する段階をさらに含む。

【0023】

前記第1絶縁膜は、前記反射部で凹凸表面を有しており、前記第1絶縁膜は前記透過部で平坦な表面を有する。

前記反射層は、前記反射部で凹凸表面を有しており、前記反射部のカラーフィルター層と前記透過部のカラーフィルター層の厚み比は約 1 : 1.5 から 1 : 2.5 の間である。

前記反射層は、前記画素電極上部に形成され、前記液晶層はECBモードとVAモードのうちのひとつで作動される。

【0024】

【発明の実施の形態】

以下、本発明による望ましい実施例を図面を参照して詳細に説明する。

- - - 実施例1 - - -

実施例1では、反射部と透過部間のセルギャップ差及び反射部カラーフィルターと透過部カラーフィルター間の厚み差を同時に与えるために、カラーフィルター基板に段差構造を有するバッファ層を形成する実施例である。

図3は、本発明の第1実施例によるDCF方式の反射透過型液晶表示装置についての断面図である。

【0025】

図示したように、相互に対向するように第1基板110、第2基板130が配置されていて、第1基板、第2基板130間に液晶層150が介在されて液晶パネル170を構成し、液晶パネル170及び液晶パネル170の下部に配置して光を供給するバックライト180を含んで液晶表示装置190が構成されている。

前記第1基板110、第2基板130は、反射部Rと透過部Tを有する。

【0026】

前記第1基板110の内面には前述した透過部Tと対応する位置に第1透過ホール132を有し、セルギャップより厚いバッファ層134が形成されていて、バッファ層134の下部には反射部Rにおける厚みより透過部Tにおける厚みがさらに厚くて、反射部Rと透過部R間に表面段差を有するカラーフィルター136が形成されており、カラーフィルター136を覆う下部にはカラーフィルター136により表面段差を有する共通電極1

38が形成されている。

前記第2基板130の内面には絶縁層112が形成されていて、絶縁層112上部には絶縁層112を一部露出させる第2透過ホール118を有する反射層120が形成されており、反射層120を覆う基板全面には透光性を有する絶縁物質で構成された保護層116が形成されていて、保護層116上部には透過電極114が形成されている。

【0027】

前記第2透過ホール118は、透過部Tに対応しており、前記反射層120は反射部Rに対応している。

本発明による保護層116は、別途の段差パターンなしに反射部R及び透過部Tにかけて平坦な面を有することを特徴とする。

【0028】

本発明では、カラーフィルター136は、第1領域乃至第3領域I、II、IIIに分けられる。第1領域Iはバッファ層134上部の第1平坦領域であって、第2領域IIは第1基板110内面上部の第2平坦領域であって、第3領域IIIは第1領域I及び第2領域II間の第1傾斜面である。

前記第1領域I及び第3領域IIIは、反射層120に対応しており、第2領域IIは第2透過ホール118に対応している。

【0029】

図面に提示しなかったが、前記カラーフィルター136のカラー別境界部にはブラックマトリックスを配置する。

さらに詳細に説明すれば、前記第3領域IIIでは図示しなかった配向膜のラビング(rubbing)不良によりブラック画面からの光漏れが起こるために、反射部Rのコントラスト比より透過部Tのコントラスト比の減少が非常に大きくなり、これを防止するための方法として前述したブラックマトリックスで第3領域IIIを遮れば、開口率の損失が大きくなるので、開口率の減少なしに光漏れ現象を防止するために、バッファ層134及びカラーフィルター136の製作時に、第3領域IIIが第2基板130の反射層120と対応するように配置して、前述したバックライト180から供給される光が第3領域IIIを通過できないようにすることが望ましい。

【0030】

前述したバッファ層134を構成する物質は、透過性が優れた有機物質または物質から選択され、所望するセルギャップ差より厚く形成してバッファ層134の傾斜した段差構造により、カラーフィルターレジン(resin)コーティング時の透過部Tにおけるカラーフィルター136の厚み d_7 が、反射部Rにおけるカラーフィルター136の厚み d_8 より厚く形成され、透過部Tのカラーフィルター136及び反射部Rのカラーフィルター136間に表面段差が発生する。このような表面段差はバッファ層134が形成する段差がカラーフィルター136の厚みより大きいために反射部Rと透過部T間にセルギャップ差を形成する。

この時、所望する反射部Rと透過部T間のセルギャップ差、及び反射部R及び透過部T間の色再現率は、バッファ層134の厚み及びカラーフィルターレジンの種類、カラーフィルターのコーティング条件などで調整が可能である。

【0031】

一例として、前記反射部Rにおけるカラーフィルター136と透過部Tにおけるカラーフィルター136間の表面段差の厚み範囲を $2.0\mu\text{m} \sim 2.5\mu\text{m}$ にするためには、バッファ層134の厚み範囲を $2.0\mu\text{m} \sim 5.0\mu\text{m}$ とすることが望ましい。

すなわち、本発明によるDCF方式の反射透過型液晶表示装置においては、第1基板110が有する傾斜した段差構造により、第一に透過部Tにおけるカラーフィルター136を反射部Rにおけるカラーフィルター136より厚く形成して、反射部Rと透過部T間の色差を減少させることができ、第二に透過部Tのセルギャップ d_5 より反射部Rのセルギャップ d_6 を薄くして反射部Rと透過部T間の光学効率を均一に維持できることを特徴としており、第三に第3領域IIIを下部の反射層120と対応する領域にくるようにして、

透過部のコントラスト比を向上させることができる。

【0032】

図面に提示しなかったが、前記透過電極114及び反射層120は画面を具現する最小単位であるサブピクセル(sub-pixel)別に形成されており、前記透過電極114は電圧のオン/オフを調節するスイッチング素子によって電圧が印され、前記反射層120は電圧を印加する電極の役割をしたり、または別途の電圧印加なしに反射板として利用することができる。

【0033】

図4は、本発明の第1実施例によるDCF方式の反射透過型液晶表示装置の一つの画素領域についての平面図である。

図示したように、透過部Tと、透過部Tの周辺部を囲む領域に反射部Rが構成されており、反射部Rは図示しなかった第2基板の第1領域I及び第3領域IIIで構成される。このような反射部R及び透過部Tの構造により、第3領域IIIにおける光により、透過部コントラスト比が落ちることを防止できる。

【0034】

- - - 実施例2 - - -

実施例2は、別途の段差構造なしにMRS構造を有する第1基板と、反射部と透過部間のセルギャップ差及び反射部カラーフィルタと透過部カラーフィルタ間の厚み差を与えることができるバッファ層を有する第2基板を含むDCF方式の反射透過型液晶表示装置についての実施例である。

【0035】

図5は、本発明の第2実施例によるDCF方式の反射透過型液晶表示装置の一つの画素領域についての断面図である。

図示したように、第1基板210、第2基板230が相互に対向するように配置されていて、第1基板210、第2基板230間には液晶層250が介在されて液晶パネル270を構成し、液晶パネル270の下部に配置して光を供給するバックライト280を含んで液晶表示装置290が構成されている。

前記第1基板210及び第2基板230は、反射部Rと透過部Tを有する。

【0036】

前記第1基板210の内面には、透過部Tに対応する位置に第1透過ホール232が形成されたバッファ層234が形成されていて、バッファ層234を覆う下部には、第1透過ホール232により露出された領域における厚みがバッファ層234の最下部面に形成された厚みより厚く、前記バッファ層234が有する第3領域IIIに沿って表面段差を有するカラーフィルタ236が形成されていて、カラーフィルタ236の下部面には、カラーフィルタ236の表面段差に沿って反射部Rと透過部T間にセルギャップ差をあたえる共通電極238がそれぞれ形成されている。

【0037】

前記第2基板230の内面には絶縁層212が形成されていて、絶縁層212の上部には、表面が平坦な領域IV及び凹凸な領域Vで構成された保護層216が形成されていて、保護層216上部には保護層216の平坦な領域IVを露出させる第2透過ホール218を有する反射層220が形成されている。反射層220上部には絶縁膜219が形成されており、絶縁膜219上部には透過電極214が形成されている。

【0038】

前記第2透過ホール218は、透過部Tに対応しており、反射層220は反射部Rに対応している。

本実施例では、反射光効率を高めるために表面が凹凸な領域Vを上部面とする保護層216を形成する場合において、反射部Rの保護層216と透過部Tの保護層216間に別途の段差構造が省略されたことを特徴とする。

【0039】

前記保護層216は、半球形態を有して凸部分を上部側に配置したシード216aと、シ

ード 2 1 6 a を覆い基板全面に配置するコーティング膜 2 1 6 b とで構成されるにおいて、前記保護層 2 1 6 に別途の段差構造が省略されることによって、保護層 2 1 6 のシード 2 1 6 a 及びコーティング膜 2 1 6 b の工程条件が単純化できて、保護層 2 1 6 の凹凸領域 V の特性を向上させることができる。

前記保護層 2 1 6 の凹凸領域 V を形成する他の方法としては、別途のシードの構成なしに、感光性物質を利用したフォトリソグラフィング工程を通して選択的な領域にだけ露光量の調節を通して凹凸パターンに形成することができる。

【 0 0 4 0 】

以下、表 1 は一つの画素部すなわち、1 サブピクセルを基準にした 1 0 . 4 " S V G A (Super Video Graphic Array) モデルを基準にして、反射部と透過部の面積比が 6 : 4 である場合、反射部と透過部の色再現率を NTSC (National Television System Committee) 色座標を利用して 1 5 % または 2 0 % に均一に合わせるために、反射部カラーフィルタ及び透過部カラーフィルタ、バッファ層そして、反射部カラーフィルタと透過部カラーフィルタの表面段差の厚み条件を示した実験データに関するものである。

【表 1】

区 分	1 サブピクセル			
	反射部 カラーフィルタ	透過部 カラーフィルタ	バッファ層	反射部／透過部 カラーフィルタ間表面段差
NTSC 15%	0. 6 5 μ m	1. 3 0 μ m	3 μ m	2. 2 μ m
NTSC 20%	0. 8 8 μ m	1. 5 7 μ m	3 μ m	2. 2 μ m

【 0 0 4 1 】

前記データの結果のように、本発明による DCF 方式の反射透過型液晶表示装置においては、反射部と透過部間の色再現率を均一に維持するために、バッファ層の厚みを 3 μ m にした時、反射部カラーフィルタと透過部カラーフィルタの厚み比を約 1 : 2 に合わせることができ、この時、反射部と透過部のセルギャップ差に対応する反射部カラーフィルタと透過部カラーフィルタ間の表面段差は 2 . 2 μ m に該当することによって、バッファ層の厚みをセルギャップ差より大きくするに伴い、反射部カラーフィルタと透過部カラーフィルタ間の色特性及び反射部と透過部間の均一な光学効率特性を同時に満足することができる。

【 0 0 4 2 】

本発明による反射部カラーフィルタと透過部カラーフィルタは、反射部及び透過部の色再現率を各々 1 0 ないし 2 5 % に一定に具現できる範囲から選択されることが望ましい。

しかし、本発明は前記実施例に限定されないで、本発明の趣旨に外れない限度内で多様に変更して実施しても構わない。

【 0 0 4 3 】

【発明の効果】

上述したように、本発明による段差構造を有するバッファ層を含んだ DCF 方式の反射透過型液晶表示装置によれば次のような効果を有する。

第一に、反射部カラーフィルタと透過部カラーフィルタの所望する厚み差を容易に設計できて、反射部と透過部間の色再現率を均一に維持できる。

第二に、アレイ基板に別途のセルギャップ調整用段差パターンを形成しないために、高段差による電極間の短絡を防止でき、反射効率向上のための MRS 構造を容易に適用できる。

第三に、反射部カラーフィルタと透過部カラーフィルタ間の傾斜部を、対向する基板の反射層と対応する領域に配置することによって、開口率の減少なしに光漏れ現象を防止できて、透過部のコントラスト比を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】関連技術における反射透過型液晶表示装置の一画素領域に該当する断面を示した断面図である。

【図 2】既存の M R S 構造を有する反射透過型液晶表示装置の一画素領域についての平面図である。

【図 3】本発明の第 1 実施例による D C F 方式の反射透過型液晶表示装置についての断面図である。

【図 4】本発明の第 1 実施例による D C F 方式の反射透過型液晶表示装置の一画素領域についての平面図である。

【図 5】本発明の第 2 実施例による D C F 方式の反射透過型液晶表示装置の一画素領域についての断面図である。

【符号の説明】

1 1 0 : 第 1 基板
1 1 2 : 絶縁層
1 1 4 : 透過電極
1 1 6 : 保護層
1 1 8 : 第 2 透過ホール
1 2 0 : 反射層
1 3 0 : 第 2 基板
1 3 2 : 第 1 透過ホール
1 3 4 : バッファ層
1 3 6 : カラーフィルター
1 3 8 : 共通電極
1 5 0 : 液晶層
1 7 0 : 液晶パネル
1 8 0 : バックライト
1 9 0 : 液晶表示装置
R : 反射部
T : 透過部
I I I : 傾斜部領域

フロントページの続き

(74)代理人 100101498

弁理士 越智 隆夫

(74)代理人 100096688

弁理士 本宮 照久

(74)代理人 100102808

弁理士 高梨 憲通

(74)代理人 100104352

弁理士 朝日 伸光

(74)代理人 100107401

弁理士 高橋 誠一郎

(74)代理人 100106183

弁理士 吉澤 弘司

(72)発明者 キム ドン - ゴク

大韓民国 1 5 7 - 2 2 1 , ソウル , ガンソ - グ , バンファル - ドン , シナン アパートメント
1 2 - 2 0 1

F ターム(参考) 2H091 FA02Y FA15Y FA16Y FA23Z FA41Z GA02 GA07 HA05 JA03 LA17
LA19 LA20

专利名称(译)	反射透射型液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2004102243A	公开(公告)日	2004-04-02
申请号	JP2003192053	申请日	2003-07-04
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	Eruji.菲利普斯杜天公司，有限公司		
[标]发明人	キムドンゴク		
发明人	キム ドン-ゴク		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/133371		
FI分类号	G02F1/1335.520 G02F1/1335.505		
F-TERM分类号	2H091/FA02Y 2H091/FA15Y 2H091/FA16Y 2H091/FA23Z 2H091/FA41Z 2H091/GA02 2H091/GA07 2H091/HA05 2H091/JA03 2H091/LA17 2H091/LA19 2H091/LA20 2H191/FA02Y 2H191/FA14Y 2H191/FA31Y 2H191/FA34Y 2H191/FC10 2H191/FC36 2H191/FD22 2H191/FD26 2H191/GA10 2H191/HA08 2H191/HA11 2H191/LA03 2H191/LA22 2H191/NA14 2H191/NA17 2H191/NA29 2H191/NA34 2H191/NA35 2H191/NA37 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291/FA31Y 2H291/FA34Y 2H291/FC10 2H291/FC36 2H291/FD22 2H291/FD26 2H291/GA10 2H291/HA08 2H291/HA11 2H291/LA03 2H291/LA22 2H291/NA14 2H291/NA17 2H291/NA29 2H291/NA34 2H291/NA35 2H291/NA37		
代理人(译)	臼井伸一 藤野郁夫 朝日 伸光 高桥诚一郎 吉泽博		
优先权	1020020047989 2002-08-14 KR		
其他公开文献	JP3872774B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种反射/透射液晶显示装置，该显示/显示装置能够消除反射显示部与透射显示部之间的光学效率和颜色特性的差异，并进行均匀的显示。首先，可以容易地设计反射部分R的滤色器136和透射部分T的滤色器136之间的期望的厚度差，并且可以维持反射部分和透射部分之间的均匀的颜色再现率。第二，由于未在阵列基板上形成用于调节单元间隙的单独的阶梯图案，因此可以防止由于高阶梯导致的电极之间的短路，并且可以容易地应用用于提高反射效率的MRS结构。另外，通过与相对基板的反射层120相对应的区域中在反射部分滤色器和透射部分滤色器之间布置倾斜部分，可以在不减小开口率的情况下防止光泄漏现象，并且透射部分 其优点是可以提高对比度。[选择图]图3

