

(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2007-34308

(P2007-34308A)

(43) 公開日 平成19年2月8日(2007.2.8)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/13363 (2006.01)	G02F 1/13363	2H049
G02F 1/1337 (2006.01)	G02F 1/1337 500	2H090
G02B 5/30 (2006.01)	G02B 5/30	2H091

審査請求 有 請求項の数 20 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2006-204516 (P2006-204516)	(71) 出願人	390019839 三星電子株式会社 Samsung Electronics Co., Ltd. 大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416
(22) 出願日	平成18年7月27日 (2006.7.27)	(74) 代理人	100094145 弁理士 小野 由己男
(31) 優先権主張番号	10-2005-0068554	(74) 代理人	100106367 弁理士 稲積 朋子
(32) 優先日	平成17年7月27日 (2005.7.27)	(72) 発明者	金 相 日 大韓民国京畿道龍仁市器興邑舊葛里ギェリ ョンアパート702-2102
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(72) 発明者	崔 井 父 大韓民国京畿道龍仁市上▲ヒョン▼洞水枝 區現代アパート203-1102 最終頁に続く

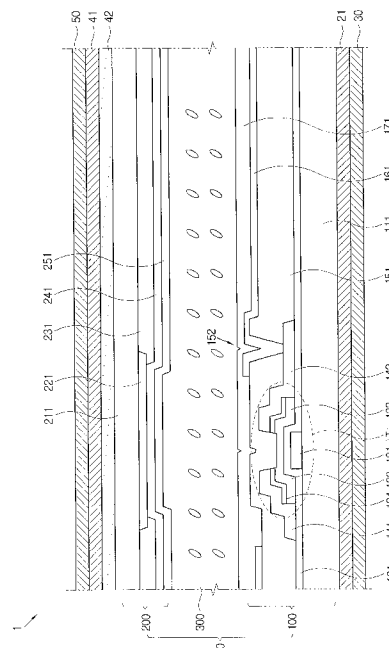
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置とその製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 更なる広視野角化を実現し、かつ階調反転を除去できる透過型液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 本発明による液晶表示装置では、薄膜トランジスタ基板100の外面に第1位相差フィルム21と第1偏光フィルム30とが順番に接着され、カラーフィルタ基板200の外面に第2位相差フィルム41と第2偏光フィルム50とが順番に接着されている。第1位相差フィルムが $\lambda/4$ フィルムを含む場合、好ましくは、その $\lambda/4$ フィルムの遅相軸と第1偏光フィルムの透過軸とが45度を成す。第2位相差フィルムが $\lambda/4$ フィルムを含む場合、好ましくは、その $\lambda/4$ フィルムの遅相軸と第2偏光フィルムの透過軸とが45度を成す。第1位相差フィルムが第1 $\lambda/4$ フィルムを含み、第2位相差フィルムが第2 $\lambda/4$ フィルムを含む場合、好ましくは、第1 $\lambda/4$ フィルムの遅相軸と第2 $\lambda/4$ フィルムの遅相軸とが直交する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

薄膜トランジスタが形成されている第 1 基板；
前記第 1 基板に対向する第 2 基板；
前記第 1 基板の外面に順番に接着されている第 1 位相差フィルムと第 1 偏光フィルム；
及び、
前記第 2 基板の外面に順番に接着されている第 2 位相差フィルムと第 2 偏光フィルム；
を含む液晶表示装置。

【請求項 2】

前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に垂直配向型の液晶層をさらに含む、請求項 1 に記載の液晶表示装置。 10

【請求項 3】

前記第 1 基板が、前記液晶層を所定の方に配向させる第 1 垂直配向膜を含み、
前記第 2 基板が、前記液晶層を所定の方に配向させる第 2 垂直配向膜を含む、
請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 垂直配向膜と前記第 2 垂直配向膜とがラビングされている、請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記第 1 垂直配向膜と前記第 2 垂直配向膜とが互いに反対方向にラビングされている、請求項 4 に記載の液晶表示装置。 20

【請求項 6】

前記液晶層の位相遅延値が約 250nm 乃至 350nm である、請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記第 1 位相差フィルムと前記第 2 位相差フィルムとのうち、一方が $\lambda/4$ フィルムと C-プレートとを含み、他方が $\lambda/4$ フィルムを含む、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記第 1 位相差フィルムと前記第 2 位相差フィルムとのそれぞれが $\lambda/4$ フィルムと C-プレートとを含む、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記第 1 位相差フィルムと前記第 2 位相差フィルムとのそれぞれが二軸性 $\lambda/4$ フィルムを含む、請求項 1 に記載の液晶表示装置。 30

【請求項 10】

前記二軸性 $\lambda/4$ フィルムの厚さ位相差が 100nm 乃至 140nm である、請求項 9 に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

前記第 1 位相差フィルムが二軸性 $\lambda/4$ フィルムを含み、前記二軸性 $\lambda/4$ フィルムの遅相軸と前記第 1 偏光フィルムの透過軸とが 45 度を成す、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 12】

前記第 2 位相差フィルムが二軸性 $\lambda/4$ フィルムを含み、前記二軸性 $\lambda/4$ フィルムの遅相軸と前記第 2 偏光フィルムの透過軸とが 45 度を成す、請求項 1 に記載の液晶表示装置。 40

【請求項 13】

前記第 1 位相差フィルムが第 1 二軸性 $\lambda/4$ フィルムを含み、
前記第 2 位相差フィルムが第 2 二軸性 $\lambda/4$ フィルムを含み、
前記第 1 二軸性 $\lambda/4$ フィルムの遅相軸と前記第 2 二軸性 $\lambda/4$ フィルムの遅相軸とが直交する、
請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 14】

前記第1位相差フィルムが $\lambda/4$ フィルムを含み、前記 $\lambda/4$ フィルムの遅相軸と前記第1偏光フィルムの透過軸とが45度を成す、請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項15】

前記第2位相差フィルムが $\lambda/4$ フィルムを含み、前記 $\lambda/4$ フィルムの遅相軸と前記第2偏光フィルムの透過軸とが45度を成す、請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項16】

前記第1位相差フィルムと前記第2位相差フィルムとのそれぞれが $\lambda/4$ フィルムを含み、前記 $\lambda/4$ フィルムの面内位相差が100nm乃至140nmである、請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項17】

前記第1位相差フィルムが第1 $\lambda/4$ フィルムを含み、
前記第2位相差フィルムが第2 $\lambda/4$ フィルムを含み、
前記第1 $\lambda/4$ フィルムの遅相軸と前記第2 $\lambda/4$ フィルムの遅相軸とが直交する、
請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項18】

前記第1位相差フィルムと前記第2位相差フィルムとのうち、少なくとも一つがCプレートを含み、前記Cプレートの総厚さ位相差が100nm乃至340nmである、請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項19】

第1基板の上に薄膜トランジスタを形成する段階；
前記第1基板に対向するように第2基板を配置する段階；
前記第1基板の外面に第1位相差フィルムと第1偏光フィルムとを順番に接着する段階；
前記第2基板の外面に第2位相差フィルムと第2偏光フィルムとを順番に接着する段階；及び、
前記第1基板と前記第2基板との間に垂直配向型の液晶層を形成する段階；
を含む液晶表示装置の製造方法。

【請求項20】

前記液晶層の位相遅延値が約250nm乃至350nmである、請求項19に記載の液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は液晶表示装置に関し、より詳細には、透過型液晶表示装置に含まれる位相差フィルムに関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は液晶表示パネルを含む。液晶表示パネルでは薄膜トランジスタ基板とカラーフィルタ基板とが互いに対向し、それら二枚の基板の間に液晶層が挟まれている。液晶表示パネルは非発光素子であるため、特に透過型液晶表示装置では、薄膜トランジスタ基板の背面をバックライトユニットの光で照らすことにより、液晶表示パネルに画像が表示される。更に、各基板の外面には偏光フィルムが一枚ずつ接着されている。二枚の偏光フィルムの透過軸は互いに直交している。

【0003】

液晶表示装置は、液晶層の屈折率異方性を利用して各画素の輝度（透過率）を変化させる。より具体的には、各画素の液晶層に対して個別に電圧を印加し、液晶層に含まれている液晶分子の長軸を画素ごとに回転させる。それにより、液晶層を透過する光の異なる偏光成分の間での位相差を画素ごとに調節する。その位相差に応じ、二枚の偏光フィルムを同時に透過する光量が画素ごとに調節される。

【特許文献1】 韓国特許出願公開第2005-031962号明細書

10

20

30

40

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

液晶は複屈折性を示す。すなわち、液晶分子の長軸方向の屈折率が短軸方向の屈折率とは異なる。液晶の複屈折性により、液晶表示装置の画面の輝度と色特性とが一般に、画面を見る位置（視野角）に応じて変化する。すなわち、画面を正面から斜めに外れた位置から見る時での画面の輝度と色特性とが、正面から見る時でのそれらとは異なる。従って、液晶表示装置の画面には一般に、視野角に応じてコントラスト比が変化し、更に、色変移や階調反転等の現象が生じる。近年では、中小型モバイル製品に搭載される液晶表示装置として、表示パネルを90度回転できるモデルが開発されている。そのモデルでは液晶表示装置の更なる広視野角化が特に重要である。 10

【0005】

ツイストネマチック（TN）モードの液晶表示装置では一般に、画面の左右での視野角は良好だが、上下方向では階調反転が問題である。特に従来のTNモード液晶表示装置は広視野角フィルムを用いているので、視野角は広がるが、特に画面の下方及び対角線方向での階調反転を除去することが容易ではない。一方、垂直配向（VA）モードの液晶表示装置は視野角と応答速度とでTNモード液晶表示装置より優れている。しかし、VAモード液晶表示装置では視野角を向上させるために、画素電極がパターンニングされ（PVA）、又は一つの画素が複数のドメインに分割されている（MVA）。これらの工夫によってVAモード液晶表示装置の製造工程は複雑であるので、更なる簡素化が困難である。 20

本発明の目的は、更なる広視野角化を実現させ、かつ階調反転を除去できる透過型液晶表示装置、及びその製造方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明による液晶表示装置は、
薄膜トランジスタが形成されている第1基板；
第1基板に対向する第2基板；
第1基板の外面に順番に接着されている第1位相差フィルムと第1偏光フィルム；
第2基板の外面に順番に接着されている第2位相差フィルムと第2偏光フィルム；
を含む。ここで、好ましくは、第1基板と第2基板との間には垂直配向型の液晶層をさらに含む。更に好ましくは、第1基板が、液晶層を所定の方に配向させる第1垂直配向膜を含み、第2基板が、液晶層を所定の方に配向させる第2垂直配向膜を含む。好ましくは、第1垂直配向膜と第2垂直配向膜とがラビングされている。更に好ましくは、第1垂直配向膜と第2垂直配向膜とが互いに反対方向にラビングされている。好ましくは、液晶層の位相遅延値が約250nm乃至350nmである。 30

【0007】

好ましくは、第1位相差フィルム及び第2位相差フィルムのうち、一方は $\lambda/4$ フィルムとC-プレートとを含み、他方は $\lambda/4$ フィルムを含む。更に好ましくは、第1位相差フィルムと第2位相差フィルムとのそれぞれが $\lambda/4$ フィルムとC-プレートとを含む。第1位相差フィルムが $\lambda/4$ フィルムを含む場合、好ましくは、その $\lambda/4$ フィルムの遅相軸と第1偏光フィルムの透過軸とが45度を成す。第2位相差フィルムが $\lambda/4$ フィルムを含む場合、好ましくは、その $\lambda/4$ フィルムの遅相軸と第2偏光フィルムの透過軸とが45度を成す。第1位相差フィルムと第2位相差フィルムとのそれぞれが $\lambda/4$ フィルムを含む場合、好ましくは、 $\lambda/4$ フィルムの面内位相差が100nm乃至140nmである。第1位相差フィルムが第1 $\lambda/4$ フィルムを含み、第2位相差フィルムが第2 $\lambda/4$ フィルムを含む場合、好ましくは、第1 $\lambda/4$ フィルムの遅相軸と第2 $\lambda/4$ フィルムの遅相軸とが直交する。第1位相差フィルムと第2位相差フィルムとの少なくとも一方がC-プレートを含む場合、好ましくは、C-プレートの総厚さ位相差が100nm乃至340nmである。 40

【0008】

第1位相差フィルムと第2位相差フィルムとのそれぞれが二軸性 $\lambda/4$ フィルムを含ん 50

でも良い。第1位相差フィルムが二軸性 $\lambda/4$ フィルムを含む場合、好ましくは、その二軸性 $\lambda/4$ フィルムの遅相軸と第1偏光フィルムの透過軸とが45度を成す。第2位相差フィルムが二軸性 $\lambda/4$ フィルムを含む場合、好ましくは、その二軸性 $\lambda/4$ フィルムの遅相軸と第2偏光フィルムの透過軸とが45度を成す。第1位相差フィルムが第1二軸性 $\lambda/4$ フィルムを含み、第2位相差フィルムが第2二軸性 $\lambda/4$ フィルムを含む場合、好ましくは、第1二軸性 $\lambda/4$ フィルムの遅相軸と第2二軸性 $\lambda/4$ フィルムの遅相軸とが直交する。二軸性 $\lambda/4$ フィルムの厚さ位相差は好ましくは100nm乃至140nmである。

【0009】

本発明による液晶表示装置の製造方法は、

第1基板の上に薄膜トランジスタを形成する段階；

第1基板に対向するように第2基板を配置する段階；

第1基板の外面に第1位相差フィルムと第1偏光フィルムとを順番に接着する段階；

第2基板の外面に第2位相差フィルムと第2偏光フィルムとを順番に接着する段階；及び、

第1基板と第2基板との間に垂直配向型の液晶層を形成する段階；を含む。好ましくは、液晶層の位相遅延値が約250nm乃至350nmである。

【発明の効果】

【0010】

本発明による液晶表示装置では、薄膜トランジスタ基板とカラーフィルタ基板との各外面に位相差フィルムと偏光フィルムとが一对ずつ接着されている。好ましくは、各対の位相差フィルムが $\lambda/4$ フィルムを含み、その $\lambda/4$ フィルムの遅相軸と偏光フィルムの透過軸とが45度を成す。更に好ましくは、一方の対に含まれる $\lambda/4$ フィルムの遅相軸と、他方の対に含まれる $\lambda/4$ フィルムの遅相軸とが直交する。それにより、更なる広視野角化が達成され、特に階調反転が抑えられる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、添付の図面を参照して、本発明をより一層詳細に説明する。

図1は、本発明の第1実施形態による液晶表示装置の断面図である。液晶表示装置1は液晶表示パネル10、液晶表示パネル10の一面に順番に接着されている第1 $\lambda/4$ フィルム21及び第1偏光フィルム30、液晶表示パネル10の他面に順番に接着されているCプレート42、第2 $\lambda/4$ フィルム41及び第2偏光フィルム50を含む。ここで液晶表示パネル10は薄膜トランジスタ基板100と、薄膜トランジスタ基板100に対向して結合しているカラーフィルタ基板200、そして薄膜トランジスタ基板100とカラーフィルタ基板200の間に位置する液晶層300を含む。

【0012】

薄膜トランジスタ基板100について説明する。

第1基板素材111の上に薄膜トランジスタTが形成されている。薄膜トランジスタTは、ゲート電極121、ゲート電極121を覆っているゲート絶縁膜131、ゲート電極121の上部に島のように形成されている半導体層132と抵抗接触層133、ゲート電極121を中心に離隔されてチャンネル領域を定義するソース電極141とドレイン電極142を含む。

ゲート電極121は、単一層で形成することもできるが、二重層や三重層で形成することもできる。単一層で形成する場合にはアルミニウムやアルミニウム-ネオジム合金で形成し、二重層で形成する場合にはクロム、モリブデン又はモリブデン合金膜などの物理化学的特性が優れた物質で下部層を形成して、アルミニウム又はアルミニウム合金などの比抵抗が低い物質で上部層を形成できる。

ゲート絶縁膜131は、窒化ケイ素(SiNx)等で形成される。

半導体層132は水素化非晶質ケイ素などの半導体で形成されてもよく、抵抗接触層133はn+水素化非晶質シリコン(高濃度のn型不純物がドーピングされている水素化非晶質シリコン)などの物質で形成されていてもよい。抵抗接触層133はゲート電極121を中心に両側で分離されている。

10

20

30

40

50

ソース電極141とドレイン電極142もゲート配線のように、単一層で形成されるが二重層や三重層で形成することもできる。単一層で形成する場合には、アルミニウムやアルミニウム-ネオジム合金で形成され、二重層で形成する場合にはクロム、モリブデン又はモリブデン合金膜などの物理化学的特性が優れた物質で形成された下部層を形成して、アルミニウム又はアルミニウム合金などの比抵抗が低い物質で形成された上部層を形成できる。

【0013】

薄膜トランジスタTの上には保護膜151が形成されている。保護膜151はソース電極141とドレイン電極142との間のチャンネル部を覆って保護する。保護膜151にはドレイン電極142を露出する接触口152が形成されている。

保護膜151の上にはITO（インジウム錫酸化物）やIZO（インジウム亜鉛酸化物）等の透明な導電物質で形成された画素電極161が形成されている。画素電極161は接触口152を通して、ドレイン電極143と連結されている。 10

画素電極161の上には第1垂直配向膜171が形成されている。第1垂直配向膜171は、カラーフィルタ基板200の第2垂直配向膜251と共に液晶層300を垂直配向させる。第1垂直配向膜171と第2垂直配向膜251はラビングされているが、各々のラビング方向は互いに反対方向である。ラビングされた垂直配向膜171、251により液晶層300は所定のプレティルト角を有し、電界印加時には一定方向に倒れる。

【0014】

カラーフィルタ基板200について説明する。

第2基板素材211の上にブラックマトリックス221が形成されている。ブラックマトリックス221は一般に、赤色セル（R）、緑色セル（G）、及び青色セル（B）の間を区分し、薄膜トランジスタ基板100に位置する薄膜トランジスタTへの直接的な光照射を遮断する。ブラックマトリックス221は、黒色顔料が添加された感光性有機物質で形成され、黒色顔料としてはカーボンブラックやチタンオキサイドなどを用いる。 20

カラーフィルタ層231は、ブラックマトリックス221を境界にしてRGBの三色のものが交互に形成されている。カラーフィルタ層231は、バックライトユニット（図示せず）から照射されて液晶層300を通過した光に色を与える。

カラーフィルタ層231の上には、共通電極241が形成されている。共通電極241はITO（インジウム錫酸化物）やIZO（インジウム亜鉛酸化物）などの透明な導電物質で形成される。共通電極241は、薄膜トランジスタ基板の画素電極161と共に液晶層300に対して直接、電圧を印加する。 30

共通電極241の上には第2垂直配向膜251が形成されている。第2垂直配向膜251は、薄膜トランジスタ基板100の第1垂直配向膜171と共に液晶層300を垂直配向させる。

【0015】

液晶層300は、薄膜トランジスタ基板100とカラーフィルタ基板200との間に位置する。液晶層300の液晶分子は好ましくは垂直配向モードであり、誘電率異方性が負である。すなわち、電圧が加えていない状態では垂直配向膜171、251により、液晶分子の長軸が基板100、200に対して垂直である。液晶層300の液晶分子に対しては更に、垂直配向膜171、251のラビングにより、所定のプレティルト角が付与されている。それにより、電界印加時に液晶分子が一定方向に倒れる。液晶層300の液晶分子が両基板100、200に対して実質的に垂直に配向されているために、視野角が広い。 40

液晶層300の位相遅延値（ $\Delta n \times d$ 、 Δn は誘電率異方性、 d はセルギャップ）は、250nm乃至350nmであることが望ましい。液晶層300の位相遅延値が250nm以下である場合、液晶層300の透過率が低下する。位相遅延値が350nm以上である場合も透過率が低下し、かつ画面が黄色くなる恐れがある。液晶層300の位相遅延値と透過率との間の関係は図3に示されている。

【0016】

本発明の第1実施形態による上記の液晶表示パネル10の特徴は次の通りである。

液晶表示パネル10は透過型であり、薄膜トランジスタ基板100には反射膜が形成されていない。ここで、反射膜は主にアルミニウムのような反射率が優れた金属で形成され、カ 50

ラーフィルタ基板の外側から入射される光を反射する。液晶表示パネルが反射型又は半透過型である場合、薄膜トランジスタ基板には反射膜が形成される。反射型又は半透過型液晶表示パネルでは特に、反射効率を高めるために、上部がレンズ形状の有機膜が形成されねばならない。本発明の第1実施形態では、液晶表示パネル10が透過型として形成されているので、反射膜形成工程と有機膜形成工程とが省略可能である。従って、製造工程が簡単になる。

【0017】

また、本発明の第1実施形態による液晶表示パネル10においては、PVAモードやMVAモードの液晶表示パネルとは異なり、画素電極161と共通電極241とに切開パターンが形成されていなくても良く、画素電極161と共通電極241との上に突起が形成されていなくても良い。ここで、PVAモードの液晶表示パネルでは、画素電極と共通電極とに切開パターンが形成され、液晶にプレティルト角が与えられている。MVAモードの液晶表示パネルでは、画素電極と共通電極との上に突起が形成され、各画素が複数のドメインに分割されている。本発明の第1実施形態による液晶表示パネル10では、垂直配向膜171、251をラビングするという簡単な工程で、液晶層300の液晶分子にプレティルト角を与えているので、PVAモードやMVAモードの液晶表示パネルとは異なり、切開パターンや突起を形成する必要がない。

【0018】

以下、液晶表示パネル10の両面に接着されている位相差フィルム21、41、42と偏光フィルム30、50とについて説明する。

液晶表示パネル10の表面に対して垂直な方向をz軸とし、z軸に対して垂直であり、かつ互いに垂直なx軸とy軸とが液晶表示パネル10の表面と同じ平面内にあるとする。位相差フィルムのx、y、z各方向での屈折率を n_x 、 n_y 、 n_z とする。位相差フィルムが $\lambda/4$ フィルムである場合、 $n_x > n_y = n_z$ であり、C-プレートである場合、 $n_x = n_y > n_z$ である（ここで、 $\lambda/4$ フィルムの遅相軸をx軸としている）。 $\lambda/4$ フィルムは、透過光に含まれている二つの異なる偏光成分の間に1/4波長（好ましくは、 $140 \pm 40\text{nm}$ ）の位相差を与える。それにより、 $\lambda/4$ フィルムは、円偏光を線偏光に変換し、逆に線偏光を円偏光に変換する。

【0019】

薄膜トランジスタ基板100の外面には第1 $\lambda/4$ フィルム21と第1偏光フィルム30とが順番に接着されている。図2に示されているように、液晶表示パネル10では、薄膜トランジスタ基板100の表面に対して平行な基準方向（好ましくは薄膜トランジスタ基板100の長辺に平行な方向（図2では右方）であり、その方向を0度とする）に対し、各垂直配向膜171、251のラビング方向が135度又は315度であり、すなわち、互いに平行でかつ反対方向である。その場合、好ましくは、基準軸（0度）に対し、第1 $\lambda/4$ フィルム21の遅相軸が25度の方向を指し、第1偏光フィルム30の透過軸が70度の方向を指す。すなわち、第1 $\lambda/4$ フィルム21の遅相軸が第1偏光フィルム30の透過軸と45度を成す。それにより、ブラック状態（液晶層300に対して電圧が印加されていない状態）での光漏れを防ぐ。

【0020】

カラーフィルタ基板200の外面には、C-プレート42、第2 $\lambda/4$ フィルム41、及び第2偏光フィルム50が順番に接着されている。好ましくは、C-プレート42の厚さ位相差 R_{th} が100nm乃至340nmである。ここで、厚さ位相差 R_{th} は $[(n_x + n_y)/2 - n_z] \times d$ で定義されている（ d はC-プレート42の厚さである）。C-プレート42の厚さ位相差 R_{th} が100nm以下である場合、その透過率が低下する。一方、厚さ位相差 R_{th} が340nm以上である場合、視野角の増大に伴い、画面が黄色くなる恐れがある。

【0021】

好ましくは、図2に示されているように、基準軸（0度）に対し、第2 $\lambda/4$ フィルム41の遅相軸が115度の方向を指し、第2偏光フィルム50の透過軸が160度の方向を指す。すなわち、第2 $\lambda/4$ フィルム41の遅相軸は第2偏光フィルム50の透過軸と45度を成す。それにより、ブラック状態での光漏れを防ぐ。更に、第1 $\lambda/4$ フィルム21の遅相軸と第2 λ

10

20

30

40

50

／4 フィルム41の遅相軸とが互いに直交する。それにより、ブラック状態での光漏れが更に防止される。尚、第1偏光フィルム30の透過軸と第2偏光フィルム50の透過軸とは互いに直交する。

【0022】

好ましくは、第1 $\lambda/4$ フィルム21と第2 $\lambda/4$ フィルム41との各面内位相差 R_0 が100nm乃至140nmである。ここで、面内位相差 R_0 は $(n_x - n_y) \times d$ で定義されている (d は $\lambda/4$ フィルム21、41の厚さである)。各 $\lambda/4$ フィルム21、41の面内位相差 R_0 が100nm以下である場合、各透過率が低下する。一方、面内位相差 R_0 が140nm以上である場合、視野角の増大に伴い、画面が黄色くなる恐れがある。

【0023】

以下の色々な液晶表示装置について、視野角による階調別透過率を図4A乃至図6Bに示したシミュレーション結果を通して調べる。

図4A、4Bは、TNモード液晶表示装置について視野角と透過率との関係を階調別に示したグラフである。図5A、5Bは、従来のVAモード液晶表示装置について、視野角と透過率との間の関係を階調別に示したグラフである。図6A、6Bは、本発明の第1実施形態による液晶表示装置について、視野角と透過率との間の関係を階調別に示したグラフである。

【0024】

図4A、4Bを得た実験では、ディスコティック (discotic) 液晶を含む広視野角フィルムを適用したTNモードの液晶表示装置が使用された。その液晶表示装置では特に液晶層の位相遅延値 Δnd が360nmである。さらに、電界が形成されていない状態の液晶層では配向方向が配向膜のラビング方向から90度の角度まで連続的にツイストされている。配向膜のラビング方向は、カラーフィルタ基板側が270度であり、薄膜トランジスタ基板側が180度である。従って、両配向膜のラビング方向は90度を成している。両基板の外面に接着された偏光フィルムの透過軸は、カラーフィルタ基板側が0度であり、薄膜トランジスタ基板側が90度である。従って、両偏光フィルムの透過軸は90度を成している。

図4A、4Bに示されている実線で囲まれた各部分A、Bでは、階調反転が発生している。従って、図4A、4Bからは、垂直方向と水平方向との両方で階調反転が発生することがわかる。

【0025】

図5A、5Bを得た実験では、垂直配向膜がラビングされたVAモード液晶表示装置が使用された。その液晶表示装置では特に、液晶層の位相遅延値 Δnd が340nmであり、液晶層の配向方向が揃っている。垂直配向膜のラビング方向は135度と315度であり、カラーフィルタ基板側と薄膜トランジスタ基板側とが互いに平行でかつ反対方向である。カラーフィルタ基板の外面にだけ、厚さ位相差 R_{th} が120nmであるC-プレートが接着されている。両基板の外面に接着された偏光フィルムの透過軸は、カラーフィルタ基板側が0度であり、薄膜トランジスタ基板側が90度である。従って、両偏光フィルムの透過軸は90度を成している。

図5A、5Bに示されている実線で囲まれた各部分C、Dでは、階調反転が発生している。従って、図5A、5Bからは、垂直方向と水平方向との両方で階調反転が発生することがわかる。

【0026】

図6A、6Bを得た実験では、垂直配向膜がラビングされた、本発明の第1実施形態によるVAモード液晶表示装置が使用された。その液晶表示装置では特に、液晶層の位相遅延値 Δnd が340nmであり、液晶層の配向方向が揃っている。垂直配向膜のラビング方向は135度と315度であり、カラーフィルタ基板側と薄膜トランジスタ基板側とが互いに平行でかつ反対方向に形成されている。

図1及び図2に示されているように、薄膜トランジスタ基板100の外面には第1 $\lambda/4$ フィルム21と第1偏光フィルム30とが接着されており、カラーフィルタ基板200の外面には、C-プレート42、第2 $\lambda/4$ フィルム41、及び第2偏光フィルム50が順番に接着されている。特に図2に示されているように、カラーフィルタ基板200側の第2偏光フィルム50の

10

20

30

40

50

透過軸が160度であり、薄膜トランジスタ基板100側の第1偏光フィルム30の透過軸が70度である。従って、両偏光フィルムの透過軸は90度を成している。C-プレート42の厚さ位相差 R_{th} は120nmであり、各 $\lambda/4$ フィルム21、41の面内位相差 R_o は120nmである。

図6A、6Bから明らかな通り、垂直方向と水平方向との両方で有意な階調反転が観察されなかった。尚、図6Aでは、水平方向の-60度付近で多少の階調反転が観察されるが、これは液晶層の位相遅延値 Δnd を調節すれば除去できる。

【0027】

図7乃至図10は各々、本発明の第2実施形態乃至第5実施形態による液晶表示装置の概略断面図である。液晶パネル10は、カラーフィルタ基板が上部に、薄膜トランジスタ基板が下部に位置して、ラビングされた垂直配向膜を有する透過型VAモードである。

10

図7に示した第2実施形態による液晶表示装置1aを見ると、薄膜トランジスタ基板側には、C-プレート22、第1 $\lambda/4$ フィルム21、及び第1偏光フィルム30が順番に接着されており、カラーフィルタ基板側には第2 $\lambda/4$ フィルム41と第2偏光フィルム50とが接着されている。

図8に示した第3実施形態による液晶表示装置1bを見ると、薄膜トランジスタ基板層には第1 $\lambda/4$ フィルム21と第1偏光フィルム30とが接着されており、カラーフィルタ基板側には第2 $\lambda/4$ フィルム41と第2偏光フィルム50とが接着されている。

【0028】

図9に示した第4実施形態による液晶表示装置1cを見ると、薄膜トランジスタ基板層には、第1C-プレート22、第1 $\lambda/4$ フィルム21、及び第1偏光フィルム30が接着されており、カラーフィルタ基板側には、第2C-プレート42、第2 $\lambda/4$ フィルム41、及び第2偏光フィルム50が接着されている。ここで、第1C-プレート22と第2C-プレート42との各々の厚さ位相差 R_{th} を合わせた総厚さ位相差は100nm乃至340nmであることが望ましい。C-プレート22、42の総厚さ位相差が100nm以下であり、又は340nm以上である場合、視野角が不良になる恐れがある。

20

【0029】

図10に示した第5実施形態による液晶表示装置1dを見ると、薄膜トランジスタ基板層には第1二軸 $\lambda/4$ フィルム23と第1偏光フィルム30とが接着されており、カラーフィルタ基板側には第2二軸 $\lambda/4$ フィルム43と第2偏光フィルム50とが接着されている。ここで、液晶表示パネル10の表面に対して垂直な方向をz軸とし、z軸に対して垂直であり、かつ互いに垂直なx軸とy軸とが液晶表示パネル10の表面と同じ平面内にあるとする。更に、位相差フィルムのx、y、z各方向での屈折率を n_x 、 n_y 、 n_z とする。位相差フィルムが二軸 $\lambda/4$ フィルムである場合、 $n_x > n_y > n_z$ である。好ましくは、各二軸 $\lambda/4$ フィルム23、43の面内位相差が100nm乃至140nmである。各二軸 $\lambda/4$ フィルム23、43の面内位相差が100nm以下である場合、各透過率が低下する。一方、面内位相差が140nm以上である場合、視野角の増大に伴い、画面が黄色くなる恐れがある。

30

好ましくは、第1二軸 $\lambda/4$ フィルム23の遅相軸が第1偏光フィルム30の透過軸と45度を成し、第2二軸 $\lambda/4$ フィルム43の遅相軸が第2偏光フィルム50の透過軸と45度を成す。それにより、ブラック状態での光漏れを防ぐ。

【0030】

本発明による液晶表示装置は、上記の実施形態には限定されない。特に、携帯電話、タブレット型コンピュータ、又はサブノートブックに搭載される、90度回転させて使用される中小型の表示装置としても、本発明による液晶表示装置は使用可能である。

40

本発明のいくつかの実施形態を図示しながら説明したが、当業者であれば、本発明の原則や精神から抜け出さずに本発明の上記の実施形態を変形できるであろう。従って、それらの変形も当然に、本発明の技術的範囲に属すると解されるべきである。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】本発明の第1実施形態による液晶表示装置の断面図

【図2】本発明の第1実施形態による液晶表示装置に含まれている、二つの偏光フィルム

50

の各透過軸、二つの $\lambda/4$ フィルムの各遅相軸、及び二つの配向膜の各ラビング方向を示す平面図

【図 3】液晶層の位相遅延値と透過率との間の関係を表すグラフ

【図 4 A】TNモード液晶表示装置について、水平方向での視野角と透過率との間の関係を階調別に示したグラフ

【図 4 B】TNモード液晶表示装置について、垂直方向での視野角と透過率との間の関係を階調別に示したグラフ

【図 5 A】従来のVAモード液晶表示装置について、水平方向での視野角と透過率との間の関係を階調別に示したグラフ

【図 5 B】従来のVAモード液晶表示装置について、垂直方向での視野角と透過率との間の関係を階調別に示したグラフ 10

【図 6 A】本発明の第1実施形態による液晶表示装置について、水平方向での視野角と透過率との間の関係を階調別に示したグラフ

【図 6 B】本発明の第1実施形態による液晶表示装置について、垂直方向での視野角と透過率との間の関係を階調別に示したグラフ

【図 7】本発明の第2実施形態による液晶表示装置の概略的な断面図

【図 8】本発明の第3実施形態による液晶表示装置の概略的な断面図

【図 9】本発明の第4実施形態による液晶表示装置の概略的な断面図

【図 10】本発明の第5実施形態による液晶表示装置の概略的な断面図

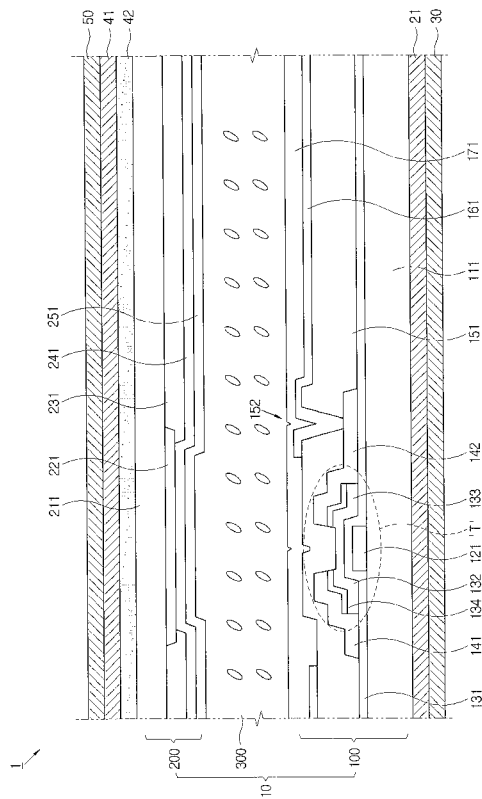
【符号の説明】

20

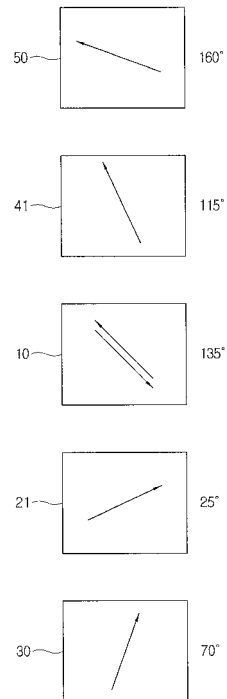
【0032】

- 21 第1 $\lambda/4$ フィルム
- 30 第1偏光フィルム
- 41 第2 $\lambda/4$ フィルム
- 42 Cプレート
- 50 第2偏光フィルム
- 100 薄膜トランジスタ基板
- 200 カラーフィルタ基板
- 300 液晶層

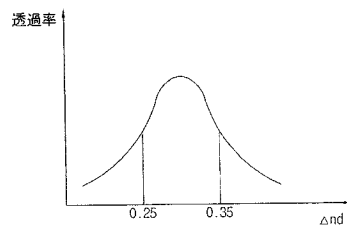
【図 1】



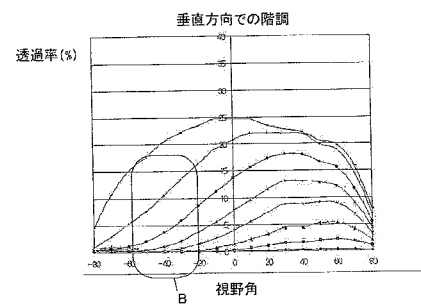
【図 2】



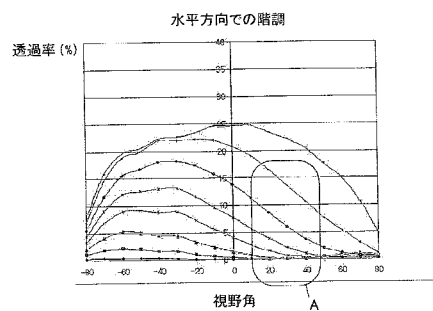
【図 3】



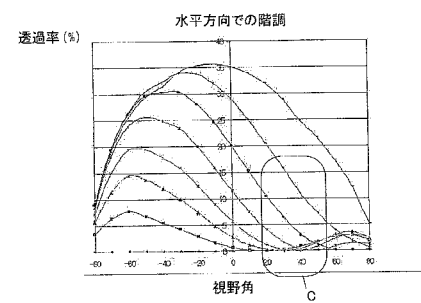
【図 4 B】



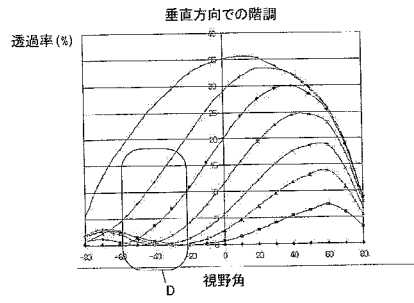
【図 4 A】



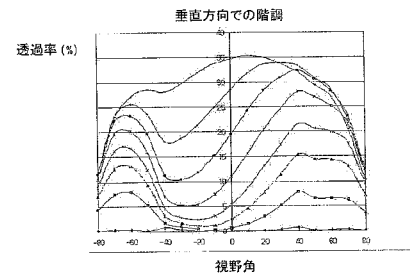
【図 5 A】



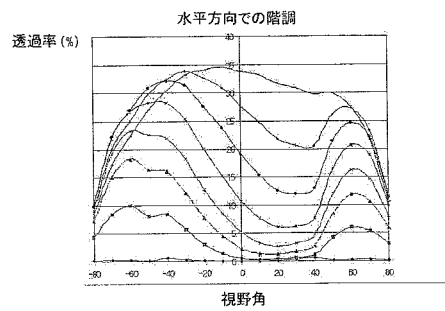
【図 5 B】



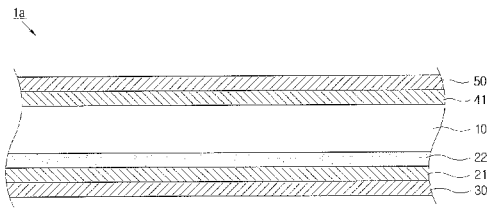
【図 6 B】



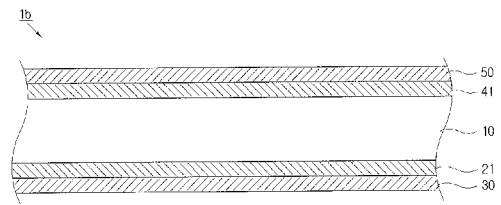
【図 6 A】



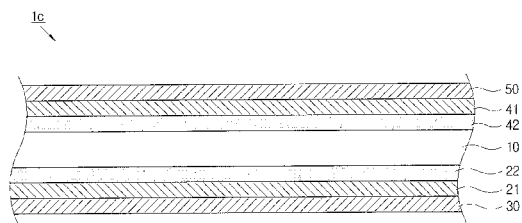
【図 7】



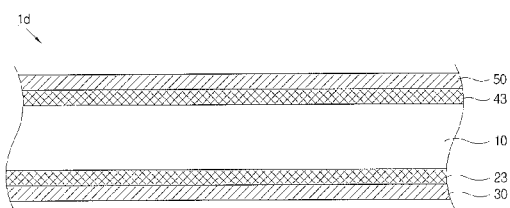
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 洪 旺 秀

大韓民国京畿道水原市八達區仁溪東韓新アパート 1 0 5－8 0 1

Fターム(参考) 2H049 BA02 BA06 BA42 BB03 BC02 BC04 BC22

2H090 MA01 MA06 MB01

2H091 FA02Y FA08X FA08Z FA11X FA11Z FA12X FA12Z FA35Y FD06 GA13

HA09 KA02 LA19

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2007034308A	公开(公告)日	2007-02-08
申请号	JP2006204516	申请日	2006-07-27
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	金相日 崔井义 洪旺秀		
发明人	金相日 崔井义 洪旺秀		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/1337 G02B5/30		
CPC分类号	G02F1/133634 G02F2001/133638		
FI分类号	G02F1/13363 G02F1/1337.500 G02B5/30		
F-TERM分类号	2H049/BA02 2H049/BA06 2H049/BA42 2H049/BB03 2H049/BC02 2H049/BC04 2H049/BC22 2H090/MA01 2H090/MA06 2H090/MB01 2H091/FA02Y 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA11X 2H091/FA11Z 2H091/FA12X 2H091/FA12Z 2H091/FA35Y 2H091/FD06 2H091/GA13 2H091/HA09 2H091/KA02 2H091/LA19 2H149/AA06 2H149/BA02 2H149/DA02 2H149/DA04 2H149/DA12 2H149/DA26 2H149/DA32 2H149/EA02 2H149/EA05 2H149/EA10 2H149/EA19 2H149/EA22 2H149/FD05 2H149/FD06 2H191/FA02 2H191/FA02Y 2H191/FA07 2H191/FA07Y 2H191/FA16 2H191/FA16Y 2H191/FA22 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA31 2H191/FA31Y 2H191/FB14 2H191/FD12 2H191/FD22 2H191/FD26 2H191/GA08 2H191/HA11 2H191/HA35 2H191/KA02 2H191/LA21 2H191/LA25 2H191/MA20 2H191/PA04 2H191/PA08 2H191/PA44 2H290/AA35 2H290/BA07 2H290/BF13 2H290/CA03 2H290/CA46 2H291/FA02Y 2H291/FA07Y 2H291/FA16Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA31Y 2H291/FB14 2H291/FD12 2H291/FD22 2H291/FD26 2H291/GA08 2H291/HA11 2H291/HA35 2H291/KA02 2H291/LA21 2H291/LA25 2H291/MA20 2H291/PA04 2H291/PA08 2H291/PA44		
优先权	1020050068554 2005-07-27 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种能够实现更宽的视角并消除灰度反转的透射型液晶显示装置。在根据本发明的液晶显示装置中，第一相位差膜和第一偏振膜顺序地附着到薄膜晶体管基板的外表面，并且第二相位差膜附着到滤色器基板的外表面。然后依次粘贴第二偏光膜50。当第一相位差膜包括 $\lambda/4$ 膜时， $\lambda/4$ 膜的慢轴和第一偏振膜的透射轴优选形成45度。当第二相位差膜包括 $\lambda/4$ 膜时， $\lambda/4$ 膜的慢轴和第二偏振膜的透射轴优选形成45度。如果第一延迟膜包括第一 $\lambda/4$ 膜，则第二延迟膜包括第二 $\lambda/4$ 膜，优选地，第一 $\lambda/4$ 膜的慢轴和第二 $\lambda/4$ 膜的慢相。它与轴正交。[选型图]图1

