

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5367278号
(P5367278)

(45) 発行日 平成25年12月11日(2013.12.11)

(24) 登録日 平成25年9月20日(2013.9.20)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 F 1/13363 (2006.01)

G O 2 F 1/13363

G O 2 F 1/1335 (2006.01)

G O 2 F 1/1335 5 1 0

G O 2 B 5/30 (2006.01)

G O 2 B 5/30

請求項の数 8 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2008-46599 (P2008-46599)
 (22) 出願日 平成20年2月27日(2008.2.27)
 (65) 公開番号 特開2009-204851 (P2009-204851A)
 (43) 公開日 平成21年9月10日(2009.9.10)
 審査請求日 平成23年2月7日(2011.2.7)

(73) 特許権者 000002303
 スタンレー電気株式会社
 東京都目黒区中目黒2丁目9番13号
 (74) 代理人 100091340
 弁理士 高橋 敬四郎
 (74) 代理人 100105887
 弁理士 来山 幹雄
 (72) 発明者 岩本 宜久
 東京都目黒区中目黒2-9-13 スタン
 レー電気株式会社内

審査官 清水 誓史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

相互にクロスニコル配置された第1及び第2の偏光板と、

前記第1の偏光板と第2の偏光板との間に配置され、電圧無印加時に垂直配向する液晶セルと、

前記液晶セルと、前記第1の偏光板との間に配置された偶数枚の光学異方性を有する光学フィルムとを有し、

前記液晶セルのリタレーションが300nm以上1500nm以下であり、

前記光学フィルムの各々の面内遅相軸の方位をx軸、それに直交する面内方位をy軸、フィルム面に垂直な方向をz軸とし、屈折率のx軸、y軸、及びz軸成分を、それぞれ n_x 、 n_y 、 n_z としたとき、前記光学フィルムの各々は、 $n_x > n_y$ 、 n_z を満たし、面内リタレーションが300nm以下であり、厚さ方向のリタレーションが50nm以上300nm以下であり、前記第1の偏光板に最も近い位置に配置された光学フィルムの面内遅相軸と、該第1の偏光板の吸収軸とのなす角度が45°以下であり、相互に隣接する光学フィルムの遅相軸が相互に直交する液晶表示装置。

【請求項 2】

前記光学フィルムの面内リタレーションが30nm以上70nm以下であり、厚さ方向のリタレーションが110nm以上300nm以下である請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記光学フィルムの面内リタレーションが100nm以上300nm以下であり、厚さ方向のリタレーションが110nm以上300nm以下であり、前記第1の偏光板に最も近い位置に配置された光学フィルムの面内遅相軸と、該第1の偏光板の吸収軸とのなす角度が15°以上45°以下である請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項4】

相互にクロスニコル配置された第1及び第2の偏光板と、

前記第1の偏光板と第2の偏光板との間に配置され、電圧無印加時に垂直配向する液晶セルと、

前記液晶セルと、前記第1の偏光板との間に配置された3枚以上で奇数枚の光学異方性を有する光学フィルムとを有し、

前記液晶セルのリタレーションが550nm以上1500nm以下であり、

前記光学フィルムの各々の面内遅相軸の方位をx軸、それに直交する面内方位をy軸、フィルム面に垂直な方向をz軸とし、屈折率のx軸、y軸、及びz軸成分を、それぞれ n_x 、 n_y 、 n_z としたとき、前記光学フィルムの各々は、 $n_x > n_y$ 、 n_z を満たし、面内リタレーションが30nm以上300nm以下であり、厚さ方向のリタレーションが50nm以上300nm以下であり、前記第1の偏光板に最も近い位置に配置された光学フィルムの面内遅相軸と、該第1の偏光板の吸収軸とのなす角度が45°以上135°以下であり、相互に隣接する光学フィルムの遅相軸が相互に直交する液晶表示装置。

【請求項5】

前記複数の光学フィルムの各々の面内リタレーションと、前記複数の光学フィルムの面内リタレーションの平均値との差は、10nm以下である請求項1乃至4のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【請求項6】

前記複数の光学フィルムは、同一の厚さ、及び同一の屈折率異方性を有する請求項1乃至4のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【請求項7】

前記複数の光学フィルムの厚さ方向のリタレーションの合計が、前記液晶セルのリタレーションの0.5倍以上1倍以下である請求項1乃至6のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【請求項8】

さらに、前記液晶セルをマルチブックス駆動する駆動回路を有する請求項1乃至7のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一対の偏光板がクロスニコル配置され、液晶分子が垂直配向した液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

車載用情報表示装置として、重量の軽減が可能で車載電源をそのまま使用することができる液晶表示装置が注目されている。外観上の高級感を高めるために、背景表示部や暗表示部の表示輝度を低くすることが求められている。バックライトの光源に、発光ダイオードを用いて発光をほぼ単一波長化することにより、その波長域においてのみコントラストを飛躍的に高めるノーマリブラック型液晶表示素子が開発されている。

【0003】

バックライトの発光波長に依存せず、良好なノーマリブラック表示を実現する液晶表示装置として、垂直配向モード(VAモード)の液晶セルを利用した表示装置が注目されている。VAモードの液晶セルにおいては、電圧無印加時またはオフ電圧印加時に、液晶分子が基板面に対して垂直配向する。ここで、「垂直配向」とは、液晶分子のダイレクタの向きが基板面に対して厳密に垂直であることを意味するのではなく、液晶分子のダイレク

10

20

30

40

50

タが、電圧印加時に基板法線方向から傾いている状態と比べて、基板面に対して垂直に近い向きに配向している状態を意味する。この液晶セルを、ほぼクロスニコル配置した2枚の偏光板の間に配置して液晶表示素子を構成することにより、ノーマリブラック表示が実現される。

【0004】

基板法線方向から観察したとき、液晶表示素子の光学特性は、クロスニコル配置した偏光板の光学特性とほぼ同等になる。このため、透過率が非常に低くなり、高いコントラストを比較的容易に実現することが可能になる。ところが、斜め方向から観察すると、黒表示状態において光漏れが生じる。これは、液晶層に複屈折が生じるため、及び2枚の偏光板の透過軸が直交関係からずれるためである。斜め方向から観察したときのコントラストの低下を抑制するために、下記の種々の方法が提案されている。

10

【0005】

特許文献1に、2枚の偏光板と液晶セルとの間の一方または両方に、負の一軸光学異方性または負の二軸光学異方性を有する視角補償板を挿入した液晶表示素子が開示されている。ここで、「負の二軸光学異方性を有する視角補償板」とは、基板またはフィルムの面内における遅相軸方位をx軸、進相軸方位をy軸とし、厚さ方向をz軸とし、屈折率のx、y、z成分をそれぞれ n_x 、 n_y 、 n_z としたとき、 $n_x > n_y > n_z$ の関係を有する視角補償板を意味する。特許文献2に、二軸光学異方性を有する視角補償板の面内位相差や面内遅相軸の配置に関して有効な条件が開示されている。

【0006】

20

負の一軸光学異方性を有する視角補償板は、「負のCプレート」と呼ばれる。また、負の二軸光学異方性を有する視角補償板を「負の二軸フィルム」ということとする。なお、遅相軸が面内方向を向く正の一軸光学異方性を有する視角補償板、すなわち $n_x > n_y = n_z$ の関係を有する光学フィルムは、「正のAプレート」と呼ばれる。正のAプレートは、負の二軸フィルムの屈折率 n_y と n_z とが等しくなった特殊な場合と考えることができる。

【0007】

特許文献3に、二軸光学異方性を有するほぼ1/2波長板と、負のCプレートとを用いる方法が開示されている。この方法では、1/2波長板自体が、どの方向から観察してもほぼ1/2波長の位相差を生じさせる必要があるため、実際には正の二軸光学異方性を有する1/2波長板が必要である。ところが、正の二軸光学異方性を有する1/2波長板の実現は困難である。

30

【0008】

特許文献4に、負の二軸フィルムと負のCプレートとを組み合わせる方法が開示されている。この方法では、二軸フィルムの面内リタレーションが190nm以下、液晶層のリタレーションが200~500nmに限定される。ここで、液晶層のリタレーションは、液晶材料の屈折率異方性を Δn 、液晶層の厚さをdとしたとき、 $\Delta n d$ で表される。

【0009】

【特許文献1】特開昭62-210423号公報

【特許文献2】特開2000-131693号公報

40

【特許文献3】特開2000-39610号公報

【特許文献4】特開2003-262869号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

V Aモードの液晶表示素子を、1/4デューティ~1/240デューティでマルチプレックス駆動するには、液晶層のリタレーション $\Delta n d$ を320nmより大きくすることが好ましく、360nmより大きくすることがより好ましい。液晶層のリタレーションが小さくなると、高デューティ駆動時において、ノーマリブラック型V Aモード液晶表示素子の特徴である高コントラスト特性と、オン電圧印加時における透過率を高く維持すること

50

との両立が困難になるためである。

【 0 0 1 1 】

負の二軸フィルムとして、ノルボルネン系環状オレフィン（以下、「ノルボルネン系 COP」と記す。）からなる原反フィルムを二軸延伸加工したものや、トリアセチルセルロース（以下、「TAC」と記す。）をベースにしたフィルムを延伸加工したものが市場に流通している。

【 0 0 1 2 】

ノルボルネン系 COP を用いた負の二軸フィルムでは、リタデーションの面内均一性を確保するという観点から、一般的に、面内リタデーション R_e が $30\text{ nm} \sim 300\text{ nm}$ 、厚さ方向のリタデーション R_{th} が 300 nm 以下、 N_z ファクタが $1 \sim 1.2$ の範囲内である。ここで、面内遅相軸方位の屈折率を n_x 、面内進相軸方位の屈折率を n_y 、厚さ方向の屈折率を n_z 、厚さを d としたとき、 $R_e = (n_x - n_y) / d$ 、 $R_{th} = ((n_x + n_y) / 2 - n_z) \times d$ 、 $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ で表される。

【 0 0 1 3 】

市場に流通している TAC ベースの二軸フィルムのリタデーション及び N_z ファクタの範囲は、ノルボルネン系 COP を用いたものよりもさらに狭い。一般的に、面内リタデーション R_e が $40 \sim 70\text{ nm}$ 、厚さ方向のリタデーション R_{th} が $120 \sim 220\text{ nm}$ である。

【 0 0 1 4 】

理想的な C プレートにおいては、面内リタデーション R_e が 0 であるが、実際に市場に流通している C プレートの面内リタデーション R_e は、厳密には 0 ではない。一般的な C プレートの面内リタデーション R_e は、好ましくは 7 nm 以下、より好ましくは 5 nm 以下になるように設定されている。また、市場に多く流通している C プレートは、厚さ方向のリタデーション R_{th} が 50 nm 程度の TAC フィルムであり、それ以外の厚さ方向のリタデーション R_{th} を持つ C プレートを購入することは困難である。

【 0 0 1 5 】

一般的に入手可能な負の二軸フィルムや負の C プレートを用いて、従来の視角補償方法により、ノーマリブラック型 VA モードの液晶表示素子の視角補償を行う場合、液晶層のリタデーションの範囲が制約される。

【 0 0 1 6 】

本発明の目的は、容易に入手可能な光学異方性フィルムを用いて、視角補償可能な液晶セルのリタデーション範囲を広くすることができる液晶表示素子を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 7 】

本発明の一観点によると、
相互にクロスニコル配置された第 1 及び第 2 の偏光板と、
前記第 1 の偏光板と第 2 の偏光板との間に配置され、電圧無印加時に垂直配向する液晶セルと、

前記液晶セルと、前記第 1 の偏光板との間に配置された偶数枚の光学異方性を有する光学フィルムとを有し、

前記液晶セルのリタデーションが 300 nm 以上 1500 nm 以下であり、

前記光学フィルムの各々の面内遅相軸の方位を x 軸、それに直交する面内方位を y 軸、フィルム面に垂直な方向を z 軸とし、屈折率の x 軸、 y 軸、及び z 軸成分を、それぞれ n_x 、 n_y 、 n_z としたとき、前記光学フィルムの各々は、 $n_x > n_y > n_z$ を満たし、面内リタデーションが 300 nm 以下であり、厚さ方向のリタデーションが 50 nm 以上 300 nm 以下であり、前記第 1 の偏光板に最も近い位置に配置された光学フィルムの面内遅相軸と、該第 1 の偏光板の吸収軸とのなす角度が 45° 以下であり、相互に隣接する光学フィルムの遅相軸が相互に直交する液晶表示装置が提供される。

【 0 0 1 8 】

本発明の他の観点によると、

相互にクロスニコル配置された第 1 及び第 2 の偏光板と、

前記第 1 の偏光板と第 2 の偏光板との間に配置され、電圧無印加時に垂直配向する液晶セルと、

前記液晶セルと、前記第 1 の偏光板との間に配置された 3 枚以上で奇数枚の光学異方性を有する光学フィルムとを有し、

前記液晶セルのリタレーションが 550 nm 以上 1500 nm 以下であり、

前記光学フィルムの各々の面内遅相軸の方位を x 軸、それに直交する面内方位を y 軸、フィルム面に垂直な方向を z 軸とし、屈折率の x 軸、 y 軸、及び z 軸成分を、それぞれ n_x 、 n_y 、 n_z としたとき、前記光学フィルムの各々は、 $n_x > n_y$ 、 n_z を満たし、面内リタレーションが 30 nm 以上 300 nm 以下であり、厚さ方向のリタレーションが 50 nm 以上 300 nm 以下であり、前記第 1 の偏光板に最も近い位置に配置された光学フィルムの面内遅相軸と、該第 1 の偏光板の吸収軸とのなす角度が 45° 以上 135° 以下であり、相互に隣接する光学フィルムの遅相軸が相互に直交する液晶表示装置が提供される。

10

【発明の効果】

【0019】

上述の光学異方性を持つ光学フィルムを複数枚配置することにより、入手容易な光学フィルムを採用することが可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

20

ノーマリブラック型 VA モードの液晶表示素子の黒表示時における視角特性を、従来の光学フィルムの構成により改善するための好ましい条件について説明する。

【0021】

図 1 に、従来のノーマリブラック型 VA モードの液晶表示素子の模式図を示す。クロスニコル配置された裏側偏光板 10 と表側偏光板 30 との間に、液晶セル 20 が配置されている。裏側偏光板 10 と液晶セル 20 との間に、負の二軸フィルム 15 が配置されている。表側偏光板 30 と液晶セル 20 との間に、もう 1 つの負の二軸フィルム 25 が配置されている。

【0022】

液晶セル 20 は、一对の基板 21、22、及びその間の間隙内に保持された液晶材料 23 を含む。基板 21 及び 22 の対向面には、それぞれコモン電極及びセグメント電極が形成され、さらに、垂直配向膜が形成されている。垂直配向膜には、ラビング方向が相互に反平行になるように、ラビング処理が施されている。このラビング処理には、例えば特開 2005-234254 号公報に示された方法を適用することができる。

30

【0023】

基板 21 と 22 との間隔は、例えば $2 \sim 6\text{ }\mu\text{m}$ になるように球状スペーサで調整されている。液晶材料 23 の屈折率異方性 Δn は 0.08 以上 0.25 以下であり、誘電率異方性 $\Delta \epsilon$ は負である。プレチルト角（液晶分子のダイレクタと基板面とのなす角度）は約 89.9° である。液晶材料 23 を基板 21 と 22 との間に注入した後、液晶材料 23 の等方相温度よりも約 20° 高い温度で 1 時間焼成することにより液晶セル 20 が得られる。

40

【0024】

裏側偏光板 10 及び表側偏光板 30 には、例えば、株式会社ポラテクノ製の SHC13U を用いる。裏側偏光板 10 は、TAC ベースフィルム 12 と、その表面に形成された偏光層 11 により構成される。表側偏光板 30 は、TAC ベースフィルム 31 と偏光層 32 とにより構成される。TAC ベースフィルム 12 及び 31 が、偏光層 11 及び 32 よりも内側（液晶セル 20 側）に配置される。TAC ベースフィルム 12 及び 31 の各々の面内リタレーション R_e は 3 nm であり、厚さ方向のリタレーション R_{th} は 50 nm である。偏光層 11 及び 32 の外側の表面は、TAC 等の保護フィルムで保護される。

【0025】

負の二軸フィルム 15 及び 25 には、例えば、ノルボルネン系 COP フィルムを二軸延

50

伸加工したものを用いることができる。両者の光学特性は同一とした。すなわち、二軸フィルム 15 の面内リタレーション R_{e1} と二軸フィルム 25 の面内リタレーション R_{e2} とは等しく、二軸フィルム 15 の厚さ方向のリタレーション R_{th1} と二軸フィルム 25 の厚さ方向のリタレーション R_{th2} とは等しい。

【0026】

裏側偏光板 10 の外側にバックライトが配置され、表側偏光板 30 側から液晶表示素子を視認する。

【0027】

液晶表示素子を正面から観察する状態で、右及び左が、それぞれ 0° 、 180° となり、上及び下が、それぞれ 90° 、 270° となるように方位角を定義する。裏側偏光板 10 の吸収軸 11a 及び面内遅相軸 12s の方位を 45° 、表側偏光板 30 の吸収軸 32a 及び面内遅相軸 31s の方位を 135° とした。

【0028】

裏側に配置された負の二軸フィルム 15 の面内遅相軸 15s は、それに近接する裏側偏光板 10 の吸収軸 11a と直交する方位、すなわち方位 135° とした。表側に配置された負の二軸フィルム 25 の面内遅相軸 25s は、それに近接する表側偏光板 30 の吸収軸 32a と直交する方位、すなわち方位 45° とした。

【0029】

液晶セル 20 内の液晶材料 23 のプレチルトの方位は 90° とした。

【0030】

液晶セル 20 のリタレーション $\Delta n d$ が 360 nm 、 600 nm 、及び 900 nm の場合について、黒表示状態の液晶表示素子を視角 45° で観察したときの透過率と、二軸フィルムの面内リタレーション R_e との関係を、シミュレーションにより算出した。

【0031】

図 2 に、シミュレーション結果を示す。横軸は、二軸フィルム 15 及び 25 のリタレーション R_{e1} 及び R_{e2} を単位「 nm 」で表し、縦軸は透過率を単位 % で表す。二軸フィルム 15 及び 25 の厚さ方向のリタレーション R_{th1} 及び R_{th2} の各々は、液晶セル 20 のリタレーション $\Delta n d$ が 360 nm 、 600 nm 、及び 900 nm のときに、それぞれ 110 nm 、 220 nm 、及び 300 nm とした。

【0032】

図 2 の実線が、方位 180° の向きに傾けた視線で観察した場合、破線が、方位 0° の向きに傾けた視線で観察した場合の透過率を示す。方位 0° の場合と方位 180° の場合とで、透過率が異なるのは、液晶セル 20 のプレチルト角を 89.9° としたためである。プレチルト角が 90° 、すなわち液晶分子が厳密に垂直配向している場合には、方位 0° の透過率と方位 180° の透過率とは一致する。

【0033】

透過率が最小になるように、二軸フィルム 15 及び 25 の面内リタレーション R_{e1} 及び R_{e2} を選択することにより、コントラストを高めることができる。透過率が最小になる面内リタレーション R_{e1} 及び R_{e2} は、液晶セル 20 のリタレーション $\Delta n d$ に依存することがわかる。一般に、マルチプレックス駆動のデューティ条件によって、液晶セル 20 の最適なりタレーション $\Delta n d$ が異なり、デューティ条件ごとに液晶セル 20 のリタレーション $\Delta n d$ が決定される。このため、デューティ条件の異なる液晶表示素子ごとに、光学特性の異なる負の二軸フィルムを用いなければならない。

【0034】

図 3 に、負の二軸フィルムと負の C プレートとを用いて視角補償を行う従来の液晶表示素子の模式図を示す。図 3 に示した例では、裏側偏光板 10 と液晶セル 20 との間には、光学フィルムを配置せず、表側偏光板 30 と液晶セル 20 との間に、液晶セル 20 側から順番に、負の C プレート 26 及び負の二軸フィルム 27 を配置している。負の二軸フィルム 27 の面内遅相軸 27s は、表側偏光板 30 の吸収軸 32a と直交する。すなわち、面内遅相軸 27s の方位は 45° である。その他の構成は、図 1 に示した液晶表示素子の構

10

20

30

40

50

成と同一である。

【0035】

図4に、図2と同様のシミュレーション結果を示す。二軸フィルム27の厚さ方向のリタデーション R_{th4} は220nmとした。負のCプレート26の厚さ方向のリタデーション R_{th3} は、液晶セル20のリタデーション $\Delta n d$ が360nm、600nm、及び900nmの場合に、それぞれ0nm、220nm、及び440nmとした。厚さ方向のリタデーション R_{th3} が0nmのCプレートは、光学異方性を有しない透明な板である。

【0036】

液晶セル20のリタデーション $\Delta n d$ がいずれの場合でも、負の二軸フィルム27の面内リタデーション R_{e4} が約50nmのときに、透過率が最小になっている。このため、液晶セル20のリタデーション $\Delta n d$ が異なる複数の液晶表示素子に、同一の光学特性を持つ負の二軸フィルムを採用することができる。また、液晶セル20のリタデーション $\Delta n d$ が360nm以下の液晶表示素子に用いられる負の二軸フィルム及びCプレートを流用することができる。このため、コスト低減を図ることが可能である。

【0037】

図3では、Cプレート26と負の二軸フィルム27とを、表側偏光板30と液晶セル20との間に配置したが、Cプレート26と負の二軸フィルム27との一方を、表側偏光板30と液晶セル20との間に配置し、他方を裏側偏光板10と液晶セル20との間に配置しても、同様の効果が得られることがシミュレーションにより確認された。また、実際に液晶表示素子を作製し、シミュレーション解析結果が再現されることを確認した。

【0038】

ところが、広い領域に亘って面内リタデーション R_e が0のCプレート26を実現することは困難である。

【実施例1】

【0039】

図5に、第1の実施例による液晶表示素子の概略模式図を示す。裏側偏光板10と液晶セル20の間には、光学フィルムが配置されていない。表側偏光板30と液晶セル20との間に、第1の光学フィルム40と第2の光学フィルム41とが配置されている。第1の光学フィルム40が表側偏光板30側に配置され、第2の光学フィルム41が液晶セル20側に配置されている。その他の構成は、図1に示した液晶表示素子と同一である。

【0040】

第1の光学フィルム40及び第2の光学フィルム41には、負の二軸フィルムまたは正のAプレートが用いられる。すなわち、第1の光学フィルム40及び第2の光学フィルム41は、 $n_x > n_y = n_z$ を満たす光学異方性を有する。第1の光学フィルム40及び第2の光学フィルム41の面内リタデーション R_{e5} 及び R_{e6} は、共に50nmとした。第1の光学フィルム40の面内遅相軸 $40s$ 及び第2の光学フィルム41の面内遅相軸 $41s$ を、種々の方位に設定したときの視角特性をシミュレーションにより求めた。

【0041】

図7A～図7Cに、それぞれ液晶セルのリタデーション $\Delta n d$ を320nm、600nm、及び765nmに設定したときの左右方向の視角特性を示す。横軸は視角を単位「°」で表し、縦軸は透過率を単位「%」で表す。ここで、「視角」とは、液晶表示素子の基板面の法線と、視線とのなす角度をいう。図7A～図7Cでは、0°方位（右側）に傾けた場合の視角を正、180°方位（左側）に傾けた場合の視角を負とした。

【0042】

第1の光学フィルム40の厚さ方向のリタデーション R_{th5} 及び第2の光学フィルム41の厚さ方向のリタデーション R_{th6} は同一であり、液晶セルのリタデーション $\Delta n d$ が320nm、600nm、及び765nmの場合に、それぞれ110nm、220nm、及び300nmとした。黒表示時、液晶セル20は、ほぼ正のCプレートとして作用する。第1の光学フィルム40及び第2の光学フィルム41の厚さ方向のリタデーション

10

20

30

40

50

は、主として液晶セル 20 が持つ正の C プレートとしての作用を補償するように決定される。

【0043】

図 6 A に、遅相軸 40 s 及び 41 s の方位を共に 45° とした場合を示す。図 6 B に、遅相軸 40 s 及び 41 s の方位を、それぞれ 45° 及び 135° とした場合を示す。図 6 C に、遅相軸 40 s 及び 41 s の方位を、それぞれ 135° 及び 45° とした場合を示す。図 6 D に、遅相軸 40 s 及び 41 s の方位を共に 135° とした場合を示す。図 6 E に、遅相軸 40 s 及び 41 s の方位を、それぞれ 0° 及び 90° とした場合を示す。

【0044】

図 7 A ~ 図 7 C の曲線 a ~ e は、それぞれ図 6 A ~ 図 6 E の構成の透過率を示す。液晶セルのリタデーション $\Delta n d$ がいずれの場合でも、図 6 C に示したように、第 1 の光学フィルム 40 の遅相軸 40 s の方位を 135°、第 2 の光学フィルム 41 の遅相軸 41 s の方位を 45° に設定した場合に、最も良好な視角特性が得られている。また、図 6 E に示したように、第 1 の光学フィルム 40 の遅相軸 40 s の方位を 0°、第 2 の光学フィルム 41 の遅相軸 41 s の方位を 90° に設定した場合に、比較的良好な視角特性が得られている。

【0045】

また、図 6 D に示したように、第 1 の光学フィルム 40 の遅相軸 40 s 及び第 2 の光学フィルム 41 の遅相軸 41 s の方位を、共に 135° に設定した場合には、液晶セル 20 のリタデーション $\Delta n d$ に基づく視角特性が最も悪い。図 6 A に示したように、第 1 の光学フィルム 40 の遅相軸 40 s 及び第 2 の光学フィルム 41 の遅相軸 41 s の方位を、共に 45° に設定した場合には、視角特性が比較的悪い。

【0046】

上述の評価結果から、第 1 の光学フィルム 40 の遅相軸 40 s と第 2 の光学フィルム 41 の遅相軸 41 s とを直交させることが好ましいと予測できる。

【0047】

そこで、第 1 の光学フィルム 40 の遅相軸 40 s と第 2 の光学フィルム 41 の遅相軸 41 s とが直交状態を維持したまま、遅相軸の方位を変化させた場合の視角特性をシミュレーションにより求めた。

【0048】

図 8 A ~ 図 8 C に、シミュレーションの結果を示す。横軸は、第 1 の光学フィルム 40 の遅相軸 40 s の方位を単位「°」で表し、縦軸は透過率を単位「%」で表す。図 8 A ~ 図 8 C は、それぞれ液晶セル 20 のリタデーション $\Delta n d$ を 320 nm、600 nm、及び 765 nm とした場合の評価結果を示す。いずれの場合にも、視線を傾ける方位を 0° とし、視角を 50° とした。

【0049】

第 1 の光学フィルム 40 の厚さ方向のリタデーション R_{th5} 及び第 2 の光学フィルム 41 の厚さ方向のリタデーション R_{th6} は、図 7 A ~ 図 7 C のシミュレーションと同様に、液晶セルのリタデーション $\Delta n d$ が 320 nm、600 nm、及び 765 nm の場合に、それぞれ 110 nm、220 nm、及び 300 nm とした。第 1 の光学フィルム 40 の面内リタデーション R_{e5} 及び第 2 の光学フィルム 41 の面内リタデーション R_{e6} は同一とし、30 nm ~ 140 nm の範囲内で変化させて透過率を求めた。

【0050】

遅相軸 40 s の方位を 0° (180°) 及び 90° にすると、透過率が面内リタデーション R_{e5} 及び R_{e6} に依存しなくなる。このシミュレーション結果は、第 1 の光学フィルム 40 と第 2 の光学フィルム 41 との面内リタデーションが相殺され、厚さ方向のリタデーションのみが機能していることを示唆している。すなわち、第 1 の光学フィルム 40 と第 2 の光学フィルム 41 との組が、C プレートと同じ機能を有していると考えられる。

【0051】

第 1 の光学フィルム 40 の遅相軸 40 s の方位が 90° ~ 180° の範囲内のとき、す

10

20

30

40

50

なわち表側偏光板 30 の吸収軸 32 a と遅相軸 40 s とのなす角度が 45° 以下のとき、透過率が相対的に低くなっている。従って、高いコントラストを得るためには、表側偏光板 30 の吸収軸 32 a と遅相軸 40 s とのなす角度を 45° 以下にすることが好ましい。この好適な条件は、液晶セル 20 のリタレーション $\Delta n d$ が $300\text{ nm} \sim 1500\text{ nm}$ の範囲であり、光学フィルム 40、41 の各々の面内リタレーションが 300 nm 以下であり、厚さ方向のリタレーションが $50\text{ nm} \sim 300\text{ nm}$ の範囲内のときに適用可能である。

【0052】

第 1 の光学フィルム 40 及び第 2 の光学フィルム 41 の面内リタレーション R_{e5} 及び R_{e6} が $30\text{ nm} \sim 70\text{ nm}$ の範囲内である場合、第 1 の光学フィルム 40 の遅相軸 40 s の方位を $90^\circ \sim 180^\circ$ の範囲内（すなわち表側偏光板 30 の吸収軸 32 a と遅相軸 40 s とのなす角度が 45° 以下のとき）において、透過率が低くなる傾向を示す。特に、遅相軸 40 s の方位が 135° 近傍のときに、透過率が最も低くなる。光学フィルム 40 及び 41 の厚さ方向のリタレーション R_{th5} 、 R_{th6} が $110\text{ nm} \sim 300\text{ nm}$ の範囲内で、上記好適条件が適用されることが確かめられた。

【0053】

第 1 の光学フィルム 40 及び第 2 の光学フィルム 41 の面内リタレーション R_{e5} 及び R_{e6} が $100\text{ nm} \sim 140\text{ nm}$ の範囲内である場合には、遅相軸 40 s の方位が 135° 近傍のときに透過率が極大値を示し、遅相軸 40 s の方位が $90^\circ \sim 135^\circ$ の間、及び $135^\circ \sim 180^\circ$ の間において極小値を示す。第 1 の光学フィルム 40 の遅相軸 40 s の方位が $90^\circ \sim 120^\circ$ の範囲内、または $150^\circ \sim 180^\circ$ の範囲内（すなわち、表側偏光板 30 の吸収軸 32 a と遅相軸 40 s とのなす角度が 15° 以上 45° 以下のとき）において、透過率が低くなる傾向を示す。また、遅相軸 40 s の方位を $160^\circ \sim 175^\circ$ の範囲内に設定するとより低い透過率が得られる。光学フィルム 40 及び 41 の厚さ方向のリタレーション R_{th5} 、 R_{th6} が $110\text{ nm} \sim 300\text{ nm}$ の範囲内で、上記好適条件が適用されることが確かめられた。なお、光学フィルム 40 及び 41 の面内リタレーション T_{e5} 、 R_{e6} が $140\text{ nm} \sim 300\text{ nm}$ の範囲内においても、上記好適条件が適用可能である。

【0054】

一般に、偏光板の吸収軸に平行な方位に傾斜した視線で液晶表示素子を観察する場合には、吸収軸に対して 45° の方位（上記第 1 の実施例では右側及び左側）に傾斜した視線で観察する場合よりも良好な視角特性が得られる。図 8 A ～ 図 8 C を参照して説明した好ましい条件においては、左右方向に傾けた場合にも、偏光板の吸収軸に平行な方位に傾けたときに得られる良好な視角特性が得られていると推測される。

【0055】

図 7 A ～ 図 8 C では、2 枚の光学フィルム 40 及び 41 の光学特性が等しい場合を示した。次に、両者の面内リタレーションが異なる場合について説明する。

【0056】

図 9 に、第 1 の光学フィルム 40 の面内リタレーション R_{e5} を $30\text{ nm} \sim 80\text{ nm}$ の範囲内で変化させたときの透過率の視角依存性のシミュレーション結果を示す。横軸は、液晶表示素子を観察する視角を単位「 $^\circ$ 」で表し、縦軸は透過率を単位「 $\%$ 」で表す。液晶セル 20 のリタレーション $\Delta n d$ は 600 nm とし、第 1 の光学フィルム 40 及び第 2 の光学フィルム 41 の厚さ方向のリタレーション R_{th5} 及び R_{th6} は、共に 220 nm とした。第 2 の光学フィルム 41 の面内リタレーション R_{e6} は 50 nm とした。第 1 の光学フィルム 40 の遅相軸 40 s の方位は 135° とし、第 2 の光学フィルム 41 の遅相軸 41 s の方位は 45° 、すなわち図 6 C の構成とした。

【0057】

第 1 の光学フィルム 40 の面内リタレーション R_{e5} と、第 2 の光学フィルム 41 の面内リタレーション R_{e6} との差が大きい場合には、 $10^\circ \sim 20^\circ$ 程度の比較的浅い視角から透過率の上昇が見られる。第 1 の光学フィルム 40 の面内リタレーション R_{e5} が第

10

20

30

40

50

2の光学フィルム41の面内リタレーション R_{e6} と等しい場合、 20° の視角から透過率が上昇し始めるが、上昇の程度は小さく、視角が 30° を超えると、透過率は低下し始める。第1の光学フィルム40の面内リタレーション R_{e5} が 60 nm の場合、視角 40° まで透過率は上昇しない。

【0058】

光学フィルム40、41の各々の面内リタレーション R_{e5} 、 R_{e6} と、2枚の光学フィルム40、41の面内リタレーションの平均値との差が 10 nm 以下である場合に、視角特性の悪化の度合いが小さい。

【0059】

上記第1の実施例では、第1及び第2の光学フィルム40及び41に、負の二軸フィルムを用いたが、負の二軸フィルムに代えて、正のAプレートを用いてもよい。

10

【0060】

黒表示時における液晶セル20の厚さ方向の正のリタレーションを補償する観点から、第1の光学フィルム40の厚さ方向のリタレーション R_{th5} と、第2の光学フィルム41の厚さ方向のリタレーション R_{th6} との合計が、液晶セル20のリタレーション $\Delta n d$ の 0.5 倍～ 1 倍の範囲内になるようにすることが好ましい。

【0061】

実際の液晶表示素子に適用する場合には、部品種類の削減の観点から、第1の光学フィルム40及び第2の光学フィルム41に、同一の光学異方性を持つものを採用することが好ましい。

20

【0062】

シミュレーション結果の正当性を確認するために、実際に、図5に示した構造の液晶表示素子を作製し、視角特性を評価した。

【0063】

第1の試料は、液晶セル20のリタレーション $\Delta n d$ が 608 nm 、第1の光学フィルム40及び第2の光学フィルム41の面内リタレーション R_{e5} 及び R_{e6} が、共に 50 nm 、厚さ方向のリタレーション R_{th5} 及び R_{th6} が、共に 220 nm の液晶表示素子である。第1の光学フィルム40の遅相軸 $40s$ の方位を 135° 、第2の光学フィルム41の遅相軸 $41s$ の方位を 45° とした。この試料は、図7B及び図7Cの曲線cの試料に対応する。

30

【0064】

電圧無印加時において、左右方向に視線を傾けたとき、視角 50° までは、光抜けがほとんど無い良好な黒状態が得られた。さらに視角を大きくすると、光抜けが観察され、シミュレーション結果と同様の傾向が得られた。

【0065】

第2の試料は、液晶セル20のリタレーション $\Delta n d$ が 430 nm 、第1の光学フィルム40及び第2の光学フィルム41の面内リタレーション R_{e5} 及び R_{e6} が、共に 120 nm 、厚さ方向のリタレーション R_{th5} 及び R_{th6} が、共に 160 nm の液晶表示素子である。

【0066】

40

第1の光学フィルム40の遅相軸 $40s$ の方位を 90° とし、第2の光学フィルム41の遅相軸 $41s$ の方位を 0° に設定したところ、左右方向において視角 25° までは、光抜けがほとんどない良好な黒状態が得られた。2枚の光学フィルム40及び41の遅相軸が直交する条件を維持したまま、第1の光学フィルム40及び第2の光学フィルム41を回転させながら、方位角 0° 及び 180° （すなわち左右方位）、視角 50° の視線で液晶表示素子を観察した。遅相軸 $40s$ の方位を 160° 、遅相軸 $41s$ の方位を 70° にしたときに、最も透過率が低くなる現象が確認された。この現象は、図8A～図8Cにおいて、面内リタレーション R_{e5} 及び R_{e6} が 120 nm のとき、遅相軸 $40s$ の方位が $160\sim 170^\circ$ 近傍で極小値を示すことに対応する。

【実施例2】

50

【 0 0 6 7 】

図 1 0 に、第 2 の実施例による液晶表示素子の概略模式図を示す。第 1 の実施例では、表側偏光板 3 0 と液晶セル 2 0 との間に、2 枚の光学フィルムを配置したが、第 2 の実施例では、3 枚の負の二軸フィルム、すなわち第 1 の光学フィルム 4 0、第 2 の光学フィルム 4 1、及び第 3 の光学フィルム 4 2 が配置される。その他の構成は、第 1 の実施例による液晶表示素子と同一である。

【 0 0 6 8 】

図 1 1 に、第 2 の実施例による液晶表示素子の視角特性のシミュレーション結果を示す。横軸は視角を単位「°」で表し、縦軸は透過率を単位「%」で表す。液晶セル 2 0 のリタデーション $\Delta n d$ は 9 0 0 n m とし、第 1 ~ 第 3 の光学フィルム 4 0 ~ 4 2 の面内リタデーション $R e 7 \sim R e 9$ は、すべて 5 0 n m とし、厚さ方向のリタデーション $R t h 7 \sim R t h 9$ は、すべて 2 2 0 n m とした。第 1 の光学フィルム 4 0 の遅相軸 4 0 s の方位 $\phi 7$ を 4 5 ° とした。第 2 の光学フィルム 4 1 の遅相軸 4 1 s の方位 $\phi 8$ 、及び第 3 の光学フィルム 4 2 の遅相軸 4 2 s の方位 $\phi 9$ の種々の組み合わせについて、透過率の視角依存性を算出した。

【 0 0 6 9 】

第 2 の光学フィルム 4 1 の遅相軸 4 1 s の方位 $\phi 8$ を 0 ° とし、第 3 の光学フィルム 4 2 の遅相軸 4 2 s の方位 $\phi 9$ を 9 0 ° とした場合に、良好な視角特性が得られることがわかる。

【 0 0 7 0 】

そこで、第 2 の光学フィルム 4 1 の遅相軸 4 1 s と、第 3 の光学フィルム 4 2 の遅相軸 4 2 s とが直交する条件を維持したまま、遅相軸 4 1 s の方位 $\phi 8$ を変化させたときの透過率を求めた。

【 0 0 7 1 】

図 1 2 にその結果を示す。横軸は、第 2 の光学フィルム 4 1 の遅相軸 4 1 s の方位 $\phi 8$ を単位「°」で表し、縦軸は透過率を単位「%」で表す。視線の方位は 0 °、視角は 5 0 ° とした。遅相軸 4 1 s の方位 $\phi 8$ を 9 0 ° ~ 1 8 0 ° の範囲内とすると、0 ° ~ 9 0 ° の範囲内とした場合に比べて透過率が低くなることがわかる。

【 0 0 7 2 】

遅相軸が相互に直交するように 2 枚の光学フィルムを正確に貼り合わせることは困難であり、遅相軸が直交関係からずれる場合がある。以下、第 2 の光学フィルム 4 1 の遅相軸 4 1 s と第 3 の光学フィルム 4 2 の遅相軸 4 2 s とが、直交関係からずれた場合の影響について考察する。

【 0 0 7 3 】

第 2 の光学フィルム 4 1 の遅相軸 4 1 s 及び第 3 の光学フィルム 4 2 の遅相軸 4 2 s を、表側及び裏側の偏光板の吸収軸 3 2 a 及び 1 1 a と平行または直交に配置する場合、第 2 及び第 3 の光学フィルム 4 1 及び 4 2 の光学異方性は観察されにくい。従って、遅相軸 4 1 s と遅相軸 4 2 s とが直交関係からずれても、その影響は小さい。例えば、正面観察時における透過率が顕著に変動することはない。

【 0 0 7 4 】

ところが、遅相軸 4 1 s 及び遅相軸 4 2 s が、偏光板の吸収軸 3 2 a、1 1 a に対して 4 5 ° の角度をなすように配置する場合、第 2 及び第 3 の光学フィルム 4 1、4 2 の光学異方性が顕著に観察される。このため、遅相軸 4 1 s と遅相軸 4 2 s とが直交関係から 0 . 5 ° でもずれると、正面観察時における透過率が大きく上昇し、コントラストの低下を招く。

【 0 0 7 5 】

従って、第 2 の光学フィルム 4 1 の遅相軸 4 1 s 及び第 3 の光学フィルム 4 2 の遅相軸 4 2 s が、表側及び裏側の偏光板の吸収軸 3 2 a 及び 1 1 a と平行または直交になるように配置することが好ましい。

【 0 0 7 6 】

第1の光学フィルム40の遅相軸40sの方位 ϕ_7 を 135° として、第2の光学フィルム41の遅相軸41s及び第3の光学フィルム42の遅相軸42sの方位を変化させて同様のシミュレーションを行った。その結果、第1の光学フィルム40の遅相軸40sの方位 ϕ_7 を 45° にするほうが有利であることがわかった。このことから、表側偏光板30の吸収軸32aと第1の光学フィルム40の遅相軸40sとを平行に配置する場合に比べて、両者のなす角度を 45° 以上 135° 以下にすることが好ましいことがわかる。この好適な条件は、液晶セル20のリタレーション $\Delta n d$ が $550\text{ nm} \sim 1500\text{ nm}$ の範囲であり、光学フィルム40～42の各々の面内リタレーションが $30\text{ nm} \sim 300\text{ nm}$ の範囲内であり、厚さ方向のリタレーションが $50\text{ nm} \sim 300\text{ nm}$ の範囲内のときに適用可能である。

10

【0077】

また、第1～第3の光学フィルム40～42の面内リタレーション $R e_7 \sim R e_9$ の組み合わせを変化させて視角特性のシミュレーションを行った。その結果、面内リタレーション $R e_7 \sim R e_9$ を全て等しくすることが好ましいことがわかった。また、面内リタレーション $R e_7 \sim R e_9$ の各々と、それらの平均値との差が 10 nm 以下であれば、面内リタレーション $R e_7 \sim R e_9$ が全て等しい場合と比べて遜色ない視角特性が得られることがわかった。

【0078】

表側偏光板30に最も近い位置に配置されている第1の光学フィルム40の面内リタレーション $R e_7$ は、 $30\text{ nm} \sim 80\text{ nm}$ とすることが好ましい。厚さ方向のリタレーションに関しては、すべての光学フィルム40～42で揃える必要はないが、3枚の光学フィルム40～42の厚さ方向のリタレーションの合計、すなわち $R t h_7 + R t h_8 + R t h_9$ が、液晶層のリタレーション $\Delta n d$ の0.5倍～1倍であることが好ましい。

20

【0079】

液晶層のリタレーション $\Delta n d$ を約 900 nm とし、3枚の光学フィルム40～42の面内リタレーション $R e_7 \sim R e_9$ の各々を 50 nm とし、厚さ方向のリタレーション $R t h_7 \sim R t h_9$ の各々を 220 nm とし、遅相軸の方位 $\phi_7 \sim \phi_9$ を、それぞれ 45° 、 135° 、 45° とした液晶表示素子を作製した。この液晶表示素子の視角特性を実際に測定したところ、上述のシミュレーション結果がほぼ再現されていることが確認できた。

30

【実施例3】

【0080】

図13に、第3の実施例による液晶表示素子の概略模式図を示す。第2の実施例では、図10に示したように、液晶セル20と表側偏光板30との間に3枚の光学フィルム40～42を配置したが、第3の実施例では、第1の光学フィルム40と表側偏光板30との間に、負の二軸光学異方性を有する第4の光学フィルム43を配置する。これにより、合計4枚の光学フィルム40～43が配置されることになる。

【0081】

液晶層のリタレーション $\Delta n d$ を 1180 nm とし、第1～第4の光学フィルム40～43の面内リタレーション $R e_7 \sim R e_{10}$ を全て 50 nm とし、厚さ方向のリタレーション $R t h_7 \sim R t h_{10}$ を全て 220 nm とした。各光学フィルム40～43の面内遅相軸の向きの種々の組み合わせについて視角特性のシミュレーションを行った。その結果、相互に隣接する2枚の光学フィルムの面内遅相軸を直交にし、表側偏光板30に最も近い第4の光学フィルム43の面内遅相軸43sを、表側偏光板30の吸収軸32aと平行に配置したとき、最も良好な視角特性が得られることがわかった。なお、第4の光学フィルム43の面内遅相軸43sと表側偏光板30の吸収軸32aとのなす角度を 45° 以下とした場合に、比較的良好な視角特性が得られることがわかった。

40

【0082】

負の二軸フィルムをさらに積層することにより、液晶層のリタレーション $\Delta n d$ を補償することが可能であるが、電圧印加時の表示状態を良好に維持するためには、液晶層のリ

50

タレーション $\Delta n d$ を 1500 nm 以下にすることが好ましい。

【0083】

次に、第3の実施例の変形例について説明する。上記第3の実施例では、図13に示したように液晶セル20と表側偏光板30との間に4枚の光学フィルム40～43を配置したが、変形例では、5枚の光学フィルムが配置される。液晶層のリタレーション $\Delta n d$ を 1480 nm とし、各光学フィルムの面内リタレーション及び厚さ方向のリタレーションは、第3の実施例の場合と同一にした。

【0084】

各光学フィルムの面内遅相軸の向きの種々の組み合わせについて視角特性のシミュレーションを行った。その結果、相互に隣接する2枚の光学フィルムの面内遅相軸を直交にし、表側偏光板30に最も近い光学フィルムの面内遅相軸を、表側偏光板30の吸収軸32aと直交に配置したとき、最も良好な視角特性が得られることがわかった。なお、表側偏光板に最も近い光学フィルムの面内遅相軸と表側偏光板30の吸収軸32aとのなす角度が $45^\circ \sim 135^\circ$ の場合に、比較的良好な視角特性が得られることがわかった。

【0085】

上記シミュレーション結果から、液晶セルと表側偏光板との間に配置される正のAプレートまたは負の二軸フィルムの枚数が偶数である場合には、表側偏光板に最も近い光学フィルムの面内遅相軸と、表側偏光板の吸収軸とのなす角度を $-45^\circ \sim 45^\circ$ とすることが好ましく、 0° とすることがより好ましいことがわかる。また、枚数が3枚以上の奇数である場合には、表側偏光板に最も近い光学フィルムの面内遅相軸と、表側偏光板の吸収軸とのなす角度を $45^\circ \sim 135^\circ$ とすることが好ましく、 90° とすることがより好ましいことがわかる。なお、いずれの場合にも、相互に隣接する光学フィルムの面内遅相軸は、相互に直交に配置することが好ましい。

【実施例4】

【0086】

図14に、上記実施例による液晶表示素子を用いた表示装置のブロック図を示す。液晶表示素子80が、相互に平行配置された複数のコモン電極81と、それに直交配置された複数のセグメント電極82とを含む。コモン電極81とセグメント電極82との交点が画素を構成する。

【0087】

駆動回路90が、セグメント出力回路92とコモン出力回路91とを含む。コモン出力回路91はコモンバス93を介してコモン電極81にコモン電圧を供給する。セグメント出力回路92は、セグメントバス94を介してセグメント電極82にセグメント電圧を供給する。駆動回路90は、液晶表示素子80をマルチプレックス駆動する。ある画素のコモン電極81とセグメント電極82とに印加される電位差がオフ電圧以下であれば、その画素が黒表示状態になり、オン電圧以上であれば、その画素が白表示状態になる。

【0088】

液晶表示素子80を、上記実施例による構成とすることにより、黒表示状態の視角特性を改善することができる。

【0089】

以上実施例に沿って本発明を説明したが、本発明はこれらに制限されるものではない。例えば、種々の変更、改良、組み合わせ等が可能なことは当業者に自明であろう。

【図面の簡単な説明】

【0090】

【図1】参考例による液晶表示素子の概略構成を示す模式図である。

【図2】参考例による液晶表示素子に用いられている光学フィルムの面内リタレーションと、透過率との関係をしめすグラフである。

【図3】他の参考例による液晶表示素子の概略構成を示す模式図である。

【図4】他の参考例による液晶表示素子に用いられている負の二軸フィルムの面内リタレーションと、透過率との関係をしめすグラフである。

【図 5】第 1 の実施例による液晶表示素子の概略構成を示す模式図である。

【図 6】図 5 に示した液晶表示素子に用いられている 2 枚の光学フィルムの面内遅相軸の配置例を示す模式図である。

【図 7 - 1】図 5 に示した液晶表示素子の視角特性を示すグラフである。

【図 7 - 2】図 5 に示した液晶表示素子の視角特性を示すグラフである。

【図 8 - 1】図 5 に示した液晶表示素子の第 1 の光学フィルムの面内遅相軸の方位と透過率との関係を示すグラフである。

【図 8 - 2】図 5 に示した液晶表示素子の第 1 の光学フィルムの面内遅相軸の方位と透過率との関係を示すグラフである。

【図 9】図 5 に示した液晶表示素子の視角特性を示すグラフである。

10

【図 10】第 2 の実施例による液晶表示素子の概略構成を示す模式図である。

【図 11】図 10 に示した液晶表示素子の視角特性を示すグラフである。

【図 12】図 10 に示した液晶表示素子の第 2 の光学フィルムの面内遅相軸の方位と透過率との関係を示すグラフである。

【図 13】第 3 の実施例による液晶表示素子の概略構成を示す模式図である。

【図 14】液晶表示装置のブロック図である。

【符号の説明】

【 0 0 9 1 】

1 0 裏側偏光板

1 1 偏光層

20

1 1 a 吸収軸

1 2 T A C ベースフィルム

1 2 s 面内遅相軸

1 5 負の二軸フィルム

1 5 s 面内遅相軸

2 0 液晶セル

2 1、2 2 基板

2 3 液晶材料

2 5 負の二軸フィルム

2 5 s 面内遅相軸

30

2 6 C プレート

2 7 負の二軸フィルム

2 7 s 面内遅相軸

3 0 表側偏光板

3 1 T A C ベースフィルム

3 1 s 面内遅相軸

3 2 偏光層

3 2 a 吸収軸

4 0 第 1 の光学フィルム

4 0 s 面内遅相軸

40

4 1 第 2 の光学フィルム

4 1 s 面内遅相軸

4 2 第 3 の光学フィルム

4 2 s 面内遅相軸

8 0 液晶表示素子

8 1 コモン電極

8 2 セグメント電極

9 0 駆動回路

9 1 コモン出力回路

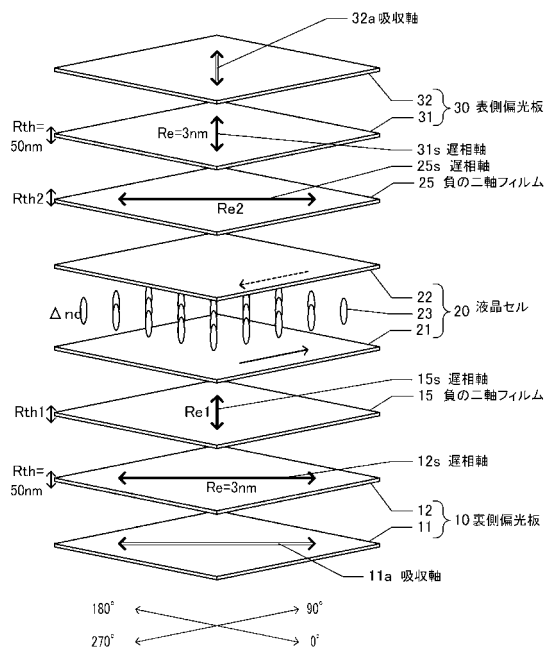
9 2 セグメント出力回路

50

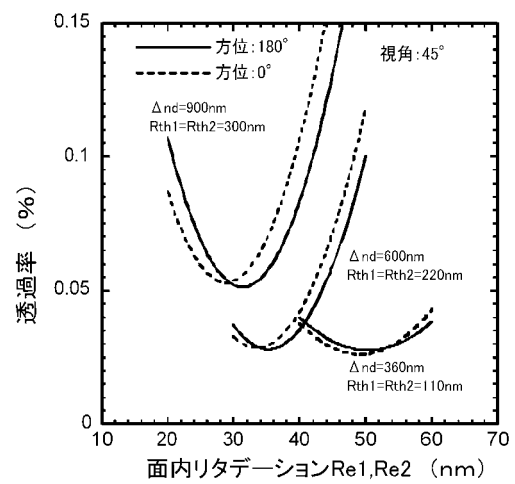
9 3 コモンバス

9 4 セグメントバス

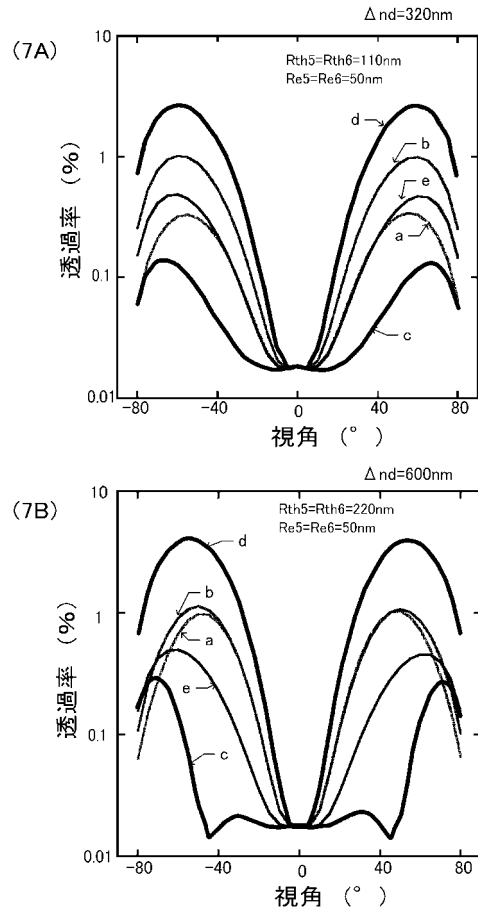
【図 1】



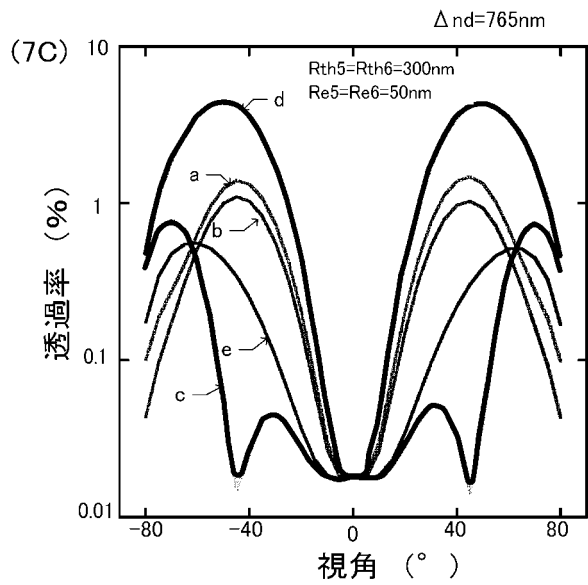
【図 2】



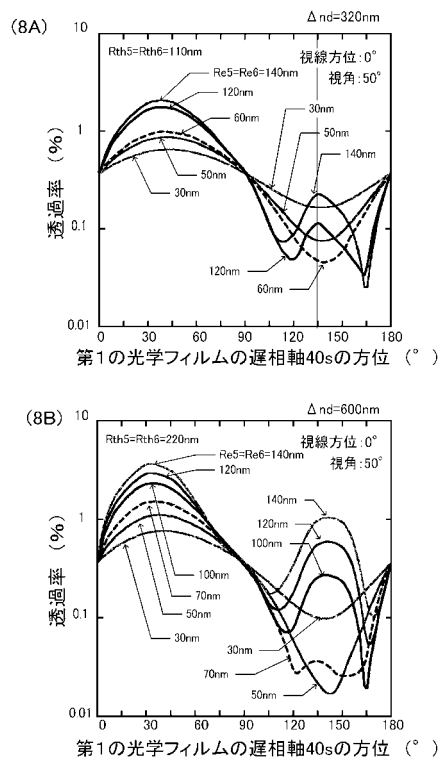
【図 7 - 1】



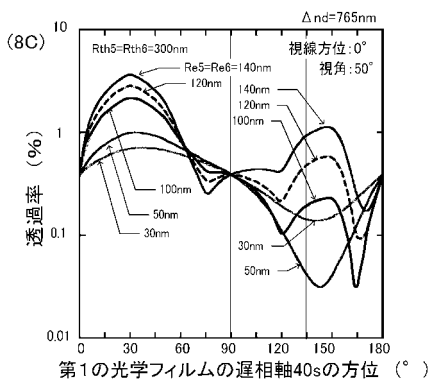
【図 7 - 2】



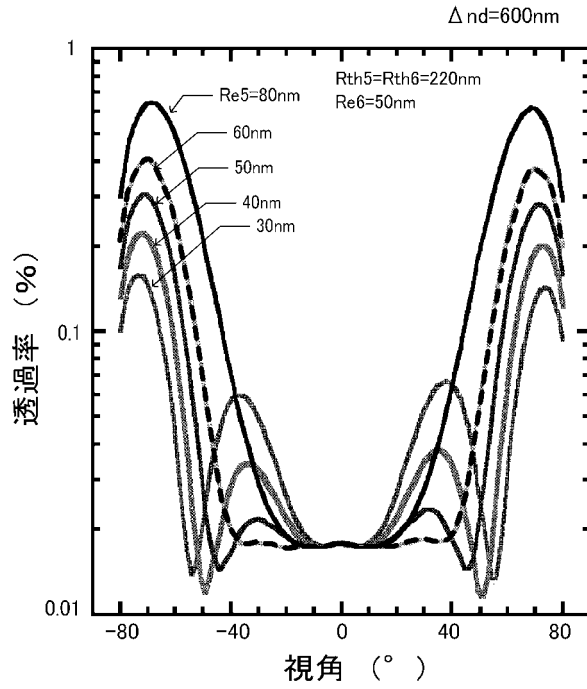
【図 8 - 1】



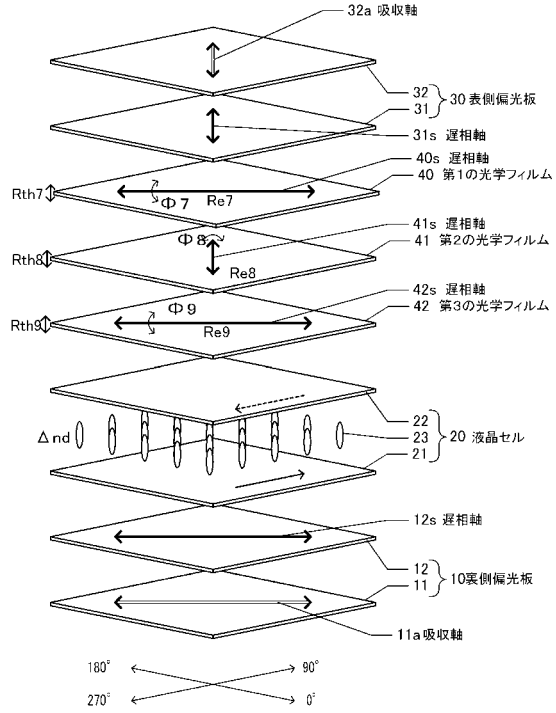
【図 8 - 2】



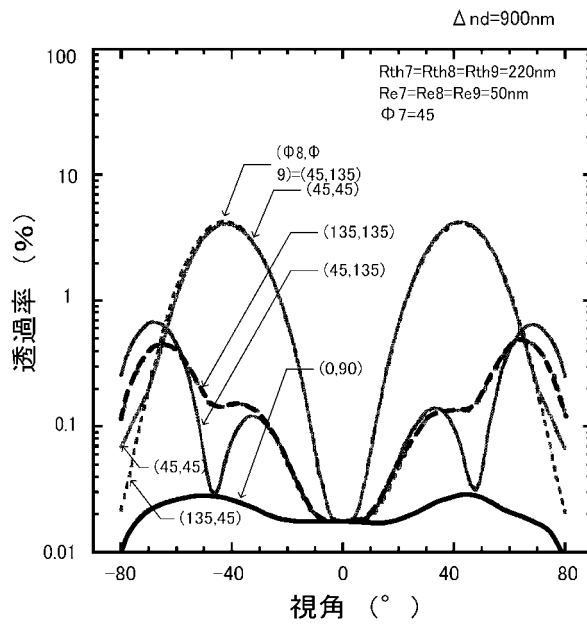
【図 9】



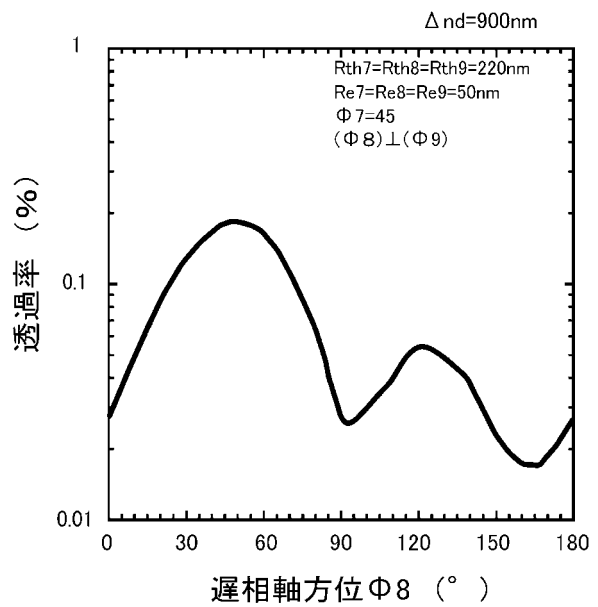
【図 10】



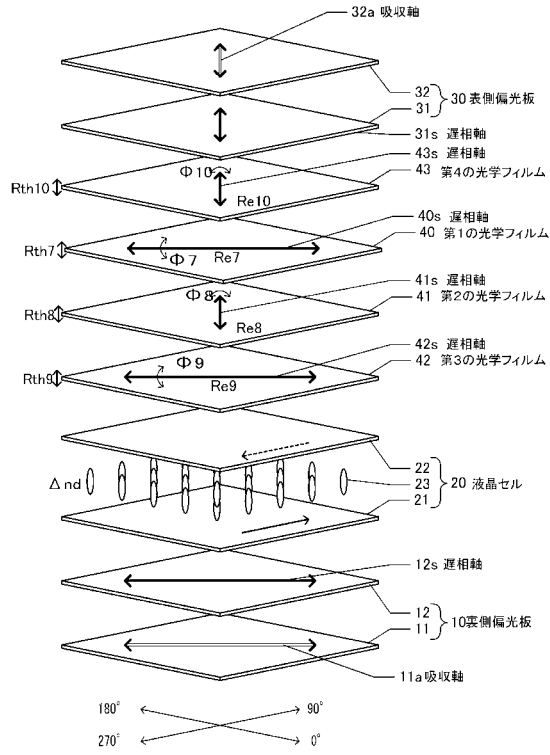
【図 11】



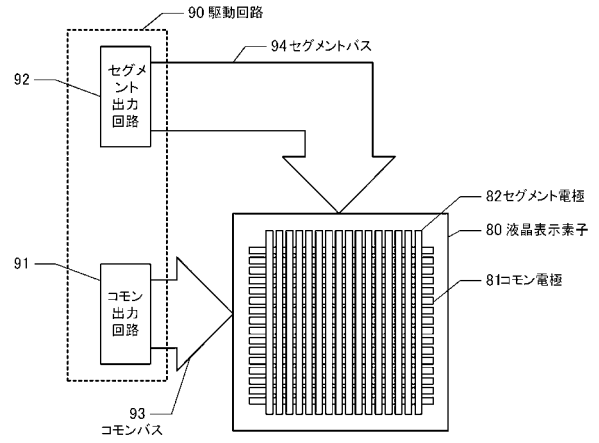
【図 12】



【図 13】



【図 14】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 6 - 2 0 8 9 2 0 (J P , A)
特開平 0 2 - 0 3 5 4 1 6 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 2 3 4 2 5 4 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 0 7 8 8 5 4 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 0 8 9 6 3 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 F 1 / 1 3 3 6 3

G 0 2 F 1 / 1 3 3 5

G 0 2 B 5 / 3 0

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP5367278B2	公开(公告)日	2013-12-11
申请号	JP2008046599	申请日	2008-02-27
[标]申请(专利权)人(译)	斯坦雷电气株式会社		
申请(专利权)人(译)	斯坦雷电气有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	斯坦雷电气有限公司		
[标]发明人	岩本宜久		
发明人	岩本 宜久		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/1335 G02B5/30		
FI分类号	G02F1/13363 G02F1/1335.510 G02B5/30		
F-TERM分类号	2H149/AA06 2H149/AA14 2H149/AB05 2H149/BA02 2H149/DA02 2H149/DA12 2H149/DA24 2H149/DA33 2H149/EA02 2H149/EA05 2H149/FA05Y 2H149/FD05 2H149/FD06 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FC08 2H191/FD03 2H191/FD07 2H191/FD09 2H191/FD12 2H191/FD42 2H191/HA11 2H191/KA01 2H191/KA02 2H191/LA25 2H191/PA04 2H191/PA08 2H191/PA24 2H191/PA68 2H191/PA72 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FC08 2H291/FD03 2H291/FD07 2H291/FD09 2H291/FD12 2H291/FD42 2H291/HA11 2H291/KA01 2H291/KA02 2H291/LA25 2H291/PA04 2H291/PA08 2H291/PA24 2H291/PA68 2H291/PA72		
其他公开文献	JP2009204851A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供具有宽视角的液晶显示元件，通过使用容易获得的
光学各向异性膜来补偿。解决方案：第一和第二偏振器以交叉尼科尔配
置设置。液晶单元设置在两个偏振器之间，并且在没有施加电压的状态
下建立垂直对准。具有光学各向异性的偶数个光学膜设置在液晶盒和第
一偏振器之间。液晶单元的延迟在300nm至1500nm的范围内;每个光学
膜满足 $n_x > n_y > n_z$ ，面内延迟小于300nm，厚度方向延迟在50nm和
300nm之间的范围内，光学膜的面内慢轴之间的角度最靠近第一偏振器
设置的第一偏振器的吸收轴小于45°，相互邻近的光学膜的慢轴彼此垂
直。

【 図 1 】

