

(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2014-215433

(P2014-215433A)

(43) 公開日 平成26年11月17日(2014.11.17)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1363 (2006.01)	G O 2 F 1/1363	2 H 1 4 9
G02B 5/30 (2006.01)	G O 2 B 5/30	2 H 1 9 1

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2013-92135 (P2013-92135)
 (22) 出願日 平成25年4月25日 (2013. 4. 25)

(71) 出願人 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 100141302
 弁理士 鵜飼 伸一
 (72) 発明者 岩本 宜久
 東京都目黒区中目黒2丁目9番13号 ス
 タンレー電気株式会社内
 Fターム(参考) 2H149 AA06 AB05 BA02 DA02 DA12
 DA24 DA28 DA33 DB30 EA02
 EA06 EA10 EA19 FA05Y FD05
 FD06

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示素子

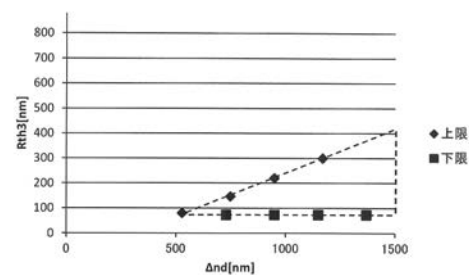
(57) 【要約】 (修正有)

【課題】液晶層のリタデーション $\Delta n d$ が600nm以上である垂直配向液晶セルを有する液晶表示素子の新規な視角補償技術を提供する。

【解決手段】液晶表示素子は、クロスニコル配置された第1、第2偏光板の間に配置された垂直配向液晶セル、該第1偏光板と液晶セルとの間に配置された負の二軸フィルム、該二軸フィルムと該液晶セルとの間、該液晶セルと該第2偏光板の間に配置された第1、第2のCプレートに有し、液晶層のリタデーション $\Delta n d$ が600nm以上、該二軸フィルムの面内位相差 R_e が40nm、 $R_e = 120\text{nm}$ 、該二軸フィルム、該第1、第2Cプレートの厚さ方向リタデーション $R_{th1} \sim R_{th3}$ が、50nm、 $R_{th1} = 500\text{nm}$ 、 $(\Delta n d - 70) - R_{th1} - R_{th3} = R_{th2}$ 、 $(\Delta n d - 270) - R_{th1} - R_{th3} = 73\text{nm}$ 、 $R_{th3} = 107.67 + 0.34609 \Delta n d$ である。

【選択図】図8 - 2

8c



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いにクロスニコル配置された第 1 偏光板及び第 2 偏光板と、
 前記第 1 偏光板と前記第 2 偏光板との間に配置された垂直配向液晶セルと、
 $n_x > n_y > n_z$ の光学異方性を有し、前記第 1 偏光板と前記垂直配向液晶セルとの間に、面内遅相軸が前記第 1 偏光板の吸収軸に対して略直交するように配置された第 1 の光学フィルムと、
 $n_x > n_y > n_z$ の光学異方性を有し、前記第 1 の光学フィルムと前記垂直配向液晶セルとの間に配置された第 2 の光学フィルムと、
 $n_x > n_y > n_z$ の光学異方性を有し、前記垂直配向液晶セルと前記第 2 偏光板との間に配置された第 3 の光学フィルムとを有し、
 前記垂直配向液晶セルは、
 液晶層のリタレーション $\Delta n d$ が 600 nm 以上であり、
 前記第 1 の光学フィルムは、
 面内位相差 R_{e1} が $40 \text{ nm} < R_{e1} < 120 \text{ nm}$ であり、
 厚さ方向リタレーション R_{th1} が $50 \text{ nm} < R_{th1} < 500 \text{ nm}$ であり、
 前記第 2 の光学フィルムは、
 厚さ方向リタレーション R_{th2} が
 $(\Delta n d - 70) - R_{th1} - R_{th3} < R_{th2} < (\Delta n d - 270) - R_{th1} - R_{th3}$ であり、
 前記第 3 の光学フィルムは、
 厚さ方向リタレーション R_{th3} が
 $73 \text{ nm} < R_{th3} < 107.67 + 0.34609 \Delta n d$ である、
 液晶表示素子。

【請求項 2】

互いにクロスニコル配置された第 1 偏光板及び第 2 偏光板と、
 前記第 1 偏光板と前記第 2 偏光板との間に配置された垂直配向液晶セルと、
 $n_x > n_y > n_z$ の光学異方性を有し、前記第 1 偏光板と前記垂直配向液晶セルとの間に、面内遅相軸が前記第 1 偏光板の吸収軸に対して略直交するように配置された第 1 の光学フィルムと、
 $n_x > n_y > n_z$ の光学異方性を有し、前記第 1 の光学フィルムと前記垂直配向液晶セルとの間に配置された第 2 の光学フィルムと、
 $n_x > n_y > n_z$ の光学異方性を有し、前記垂直配向液晶セルと前記第 2 偏光板との間に配置された第 3 の光学フィルムとを有し、
 前記垂直配向液晶セルは、
 液晶層のリタレーション $\Delta n d$ が 850 nm より大きく、
 前記第 1 の光学フィルムは、
 面内位相差 R_{e1} が $40 \text{ nm} < R_{e1} < 120 \text{ nm}$ であり、
 厚さ方向リタレーション R_{th1} が $50 \text{ nm} < R_{th1} < 500 \text{ nm}$ であり、
 前記第 2 の光学フィルムは、
 厚さ方向リタレーション R_{th2} が
 $(\Delta n d - 70) - R_{th1} - R_{th3} < R_{th2} < (\Delta n d - 270) - R_{th1} - R_{th3}$ であり、
 前記第 3 の光学フィルムは、
 厚さ方向リタレーション R_{th3} が
 $633 \text{ nm} < R_{th3} < (\Delta n d - 170) - 1.0921 R_{th1}$ である、
 液晶表示素子。

【請求項 3】

前記第 1 の光学フィルムにおいて、面内位相差 R_{e1} は、厚さ方向リタデーション R_{th1} に対して、

$$R_{e1} = 117.08 - 0.47257 R_{th1} + 0.00094847 R_{th1}^2 - 3.2179e - 7 R_{th1}^3$$

$$R_{e1} = 127.08 - 0.47257 R_{th1} + 0.00094847 R_{th1}^2 - 6.2179e - 7 R_{th1}^3$$

の関係を満たす請求項 1 または 2 に記載の液晶表示素子。

【請求項 4】

前記第 1 の光学フィルムにおいて、面内位相差 R_{e1} は、厚さ方向リタデーション R_{th1} に対して、

$$R_{e1} = 129.24 - 0.37045 R_{th1} - 0.00036309 R_{th1}^2 + 3.1872e - 6 R_{th1}^3 - 3.3891e - 9 R_{th1}^4$$

$$R_{e1} = 139.24 - 0.37045 R_{th1} - 0.00036309 R_{th1}^2 + 3.1872e - 6 R_{th1}^3 - 3.3891e - 9 R_{th1}^4$$

の関係を満たす請求項 1 または 2 に記載の液晶表示素子。

【請求項 5】

前記第 1 ～ 第 3 の光学フィルムは、材質がノルボルネン系環状オレフィン樹脂であり、フィルムを互いに略直交する 2 方向へ延伸加工して形成された請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示素子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示素子に関する。

【背景技術】

【0002】

情報表示装置として背景表示部や暗表示部の表示輝度が非常に低い表示装置が求められており、従来においては蛍光表示管ディスプレイが広く使われていたが、ディスプレイ自体に使用されているガラス基板の厚さが厚く重量も大きい欠点があり、さらに駆動用電源が特殊である問題がある。表示装置の重量を低く出来、車載電源をそのまま使用可能なデバイスとして液晶表示装置が挙げられるが、従来は正面観察時、及び左右観察時におけるコントラストが不十分であった。

【0003】

なお、本明細書において、液晶表示装置とは情報表示を行う液晶表示素子と発光光源を有するバックライト、そしてそれらの動作制御を行う駆動回路、制御回路から形成される表示装置を言う。最近ではバックライトの光源に無機 LED を用いて発光波長をほぼ単波長化することによりその波長のみにおけるコントラストを飛躍的に改善するノーマリーブラック型液晶表示素子が開発され情報表示装置として使用されてきている。

【0004】

バックライトの発光波長に依存せず良好なノーマリーブラック表示を実現する液晶表示素子として、二枚の上下ガラス基板間に配置される液晶層内の液晶分子配向が基板に対して垂直又は略垂直に配向する「垂直配向モード」（以下 VA モード）液晶セルを略クロスニコル配置偏光板間に配置する素子がある。ガラス基板法線方位から観察した時、その光学特性はクロスニコル偏光板のそれとほぼ同等になり、その透過率が非常に低くなり高いコントラストを比較的簡単に実現することが可能となる。

【0005】

さらに特許文献 1 に示されるように、上下偏光板と上下ガラス基板間の一方、又は両方に負の一軸光学異方性、又は負の二軸光学異方性を有する視角補償板を挿入することにより液晶表示装置を法線より左右斜めから観察した場合においても透過率の上昇が小さくコントラストが比較的低下しにくい良好な表示状態を実現することが可能である。この視角補償方法に関しては負の二軸光学異方性を有する視角補償板（以下負の二軸フィルムと表

10

20

30

40

50

記)の面内位相差や面内遅相軸配置に関して特に有効な条件が特許文献2に示されている。

【0006】

また、二軸光学異方性を有する略1/2波長板と負の一軸光学異方性を有する視角補償板(以下Cプレートと表記)を組み合わせることにより良好な視角特性を実現する方法が特許文献3に示されている。しかし、本手法は略1/2波長板としては波長板自体がどの方向から観察しても略1/2波長の位相差を実現する必要があるため、実際は正の二軸光学異方性が必要でありその実現は非常に難しい。そこで比較的製造しやすいと考えられる負の二軸フィルムとCプレートを組み合わせる方法が特許文献4に開示されている。ただし特許文献4によると二軸フィルムの面内位相差は190nm以下、適用される液晶セルの液晶層内のリタレーション(液晶材料の複屈折を Δn 、液晶層厚さを d とした時の $\Delta n d$)は200nm~500nmに限定されている。

10

【0007】

VAモード液晶表示素子をマルチプレックス駆動により1/64デューティ以上で動作させる場合、液晶層内のリタレーション $\Delta n d$ は少なくとも550nmより大きいことが好ましく、800nmより大きいことがより好ましい。その理由は、電気光学特性における急峻性を出来るだけ良好にしなければ高デューティ駆動時においてVAモード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ある程度高く維持することの両立が困難になるためである。

20

【0008】

上記で示したように $\Delta n d$ が500nm以下では上記手法により視角特性を改善できるがそれより大きい $\Delta n d$ の場合は特許文献5および特許文献6に良好な視角特性を実現する視角補償方法が示されている。

【0009】

特許文献5は(図2参照)、互いにクロスニコル配置された表側偏光板と裏側偏光板間にVAモード液晶セルが配置され、表側偏光板とVAモード液晶セル間に負の二軸フィルムがその面内遅相軸を表側偏光板の吸収軸に対して直交するように配置され、裏側偏光板とVAモード液晶セル間にCプレートが配置された液晶表示装置を開示している。

【0010】

特許文献6は(図3参照)、互いにクロスニコル配置された表側偏光板と裏側偏光板の間にVAモード液晶セルが配置され、表側偏光板とVAモード液晶セル間に負の二軸フィルムとCプレートが、前者が表側偏光板に近接し、その面内遅相軸が表側偏光板の吸収軸に対して直交するよう配置された液晶表示装置を開示している。

30

【0011】

フィルム状の光学補償板について、面内屈折率を遅相軸方位に関して n_x 、進相軸方位に関して n_y 、厚さ方向の屈折率を n_z 、厚さを d とすると、負の二軸フィルムは、 $n_x > n_y$ n_z の関係を有する光学補償板、Cプレートは、 n_x $n_y > n_z$ の関係を有する光学補償板と定義される。また、面内位相差 R_e は、 $R_e = (n_x - n_y) \times d$ で定義され、厚さ方向の位相差 R_{th} は、 $R_{th} = ((n_x + n_y) / 2 - n_z) \times d$ で定義される。

40

【0012】

負の二軸フィルムとして市場に流通する樹脂フィルムにはノルボルネン系環状オレフィン(以下COP)を材質とした厚さ略0.2mm以下程度 of 原反フィルムを二軸方位に延伸加工したものがある。これらのフィルムは、面内位相差 R_e が $0 < R_e \leq 300$ nm、厚さ方向の位相差 R_{th} が $0 < R_{th} \leq 500$ nmでないと、フィルム内の光学パラメータの均一性の実現が難しいと考えられる。

【0013】

Cプレートとして市場に流通する樹脂フィルムにはCOPやトリアセチルセルロース(以下TAC)が材質として用いられる。いずれのフィルムも一軸または二軸延伸加工されることから面内位相差 R_e は完全にゼロではなく7nm以下のものが多い。即ち、 n_x

50

$n_y > n_z$ の関係にある。厚さ方向リタレーション R_{th} は最大でも 250 nm 程度のものでないとフィルム面内 R_e や遅相軸の均一性を確保することができない。

【0014】

負の二軸フィルムの最大 $R_{th} = 500\text{ nm}$ と C プレートの最大 $R_{th} = 250\text{ nm}$ を特許文献 5 と特許文献 6 記載の技術に適用すると、視角補償板の合算 R_{th} は、裏表偏光板の保護フィルムである TAC フィルムの $R_{th} = 50\text{ nm}$ を加算して 850 nm 程度となる。この時良好な背景（電圧無印加時）視角特性が得られる液晶表示装置における VA モード液晶セルの $\Delta n d$ は $750\text{ nm} \sim 950\text{ nm}$ 程度である。これ以上の $\Delta n d$ を有する VA モード液晶表示素子と組み合わせる場合、特許文献 5 においては、裏側偏光板と液晶セル間に複数枚の C プレートを挿入することが有効であることが示されている。一方特許文献 6 においてはすでに配置される C プレートと VA モード液晶セル間にさらに C プレートを挿入することが有効であることが示されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0015】

【特許文献 1】特許第 2047880 号公報

【特許文献 2】特許第 3330574 号公報

【特許文献 3】特許第 3299190 号公報

【特許文献 4】特許第 3863446 号公報

【特許文献 5】特許第 4894036 号公報

【特許文献 6】特許第 4873553 号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0016】

本発明の一目的は、液晶層のリタレーション $\Delta n d$ が 600 nm 以上である垂直配向液晶セルを有する液晶表示素子について、新規な視角補償技術を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0017】

本発明の一観点によれば、

互いにクロスニコル配置された第 1 偏光板及び第 2 偏光板と、

30

前記第 1 偏光板と前記第 2 偏光板との間に配置された垂直配向液晶セルと、

$n_x > n_y$ n_z の光学的異方性を有し、前記第 1 偏光板と前記垂直配向液晶セルとの間に、面内遅相軸が前記第 1 偏光板の吸収軸に対して略直交するように配置された第 1 の光学フィルムと、

n_x $n_y > n_z$ の光学異方性を有し、前記第 1 の光学フィルムと前記垂直配向液晶セルとの間に配置された第 2 の光学フィルムと、

n_x $n_y > n_z$ の光学異方性を有し、前記垂直配向液晶セルと前記第 2 偏光板との間に配置された第 3 の光学フィルムとを有し、

40

前記垂直配向液晶セルは、

液晶層のリタレーション $\Delta n d$ が 600 nm 以上であり、

前記第 1 の光学フィルムは、

面内位相差 R_{e1} が 40 nm R_{e1} 120 nm であり、

厚さ方向リタレーション R_{th1} が 50 nm R_{th1} 500 nm であり、

前記第 2 の光学フィルムは、

厚さ方向リタレーション R_{th2} が

$(\Delta n d - 70) - R_{th1} - R_{th3}$ R_{th2} $(\Delta n d - 270) - R_{th1}$

$- R_{th3}$ であり、

前記第 3 の光学フィルムは、

厚さ方向リタレーション R_{th3} が

50

73 nm $Rth3 = 107.67 + 0.34609 \Delta nd$ である、
液晶表示素子が提供される。

【発明の効果】

【0018】

視角変化に伴うカラーシフトが抑制される。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】図1は、実施例による液晶表示素子のパネル構造を示す概略斜視図である。

【図2】図2は、第1比較例による液晶表示素子のパネル構造を示す概略斜視図である。

【図3】図3は、第2比較例による液晶表示素子のパネル構造を示す概略斜視図である。

10

【図4-1】図4aは、正面観察時の透過率を7%に設定したときの左右方位視角特性を示し、図4bは、透過率をパラメータとしたとき、色度 x 、 y が0.35以下となる左方位極角観察角度最大値の第2のCプレートの厚さ方向位相差 $Rth3$ 依存性を示す。

【図4-2】図4cは、透過率をパラメータとしたとき、色度 x 、 y が0.35以下となる右方位極角観察角度最大値の第2のCプレートの厚さ方向位相差 $Rth3$ 依存性を示し、図4dは、図4b、図4cの左右視角特性において x と y が0.35以下であった極角観察角度範囲の合算値を視角範囲としたときの第2のCプレートの厚さ方向位相差 $Rth3$ 依存性を示す。

【図5】図5aは、左方位における色度 x 、 y が0.35以下となる最大極角観察角度の第2のCプレートの厚さ方向位相差 $Rth3$ 依存性を示し、図5bは、左右視角特性における x 、 y が0.35以下を実現する極角観察角度範囲を合算した視角範囲の $Rth3$ 依存性を示す。

20

【図6】図6a及び図6bは、負の二軸フィルムの $Rth1$ をパラメータに加えた場合において、第2比較例よりも深い極角観察角度において色調変化が少ない条件を、 $Rth1$ と $Rth3$ との関係、 $Rth1$ と $Rth2$ との関係としてまとめたグラフである。

【図7】図7aは、右方位の x 、 y 色度が0.35以下である極角観察角度の最大値の第2のCプレートの厚さ方向位相差 $Rth3$ 依存性を示し、図7bは、左右方位の x 、 y 色度が0.35以下である極角観察角度の最大値を合算した視角範囲の $Rth3$ 依存性を示す。

【図8-1】図8aは、液晶層のリタレーション Δnd と合算 Rth との関係を示し、図8bは、第2のCプレートの厚さ方向位相差 $Rth3$ と合算 Rth との関係を示す。

30

【図8-2】図8cは、図8aと図8bに示した関係を合成して液晶層のリタレーション Δnd と第2のCプレート $Rth3$ の関係を示す。

【図8-3】図8d及び図8eは、適切な面内位相差 Re と厚さ方向位相差 $Rth1$ との関係を示す。

【図9】図9a及び図9bは、光学フィルムの厚さ方向リタレーション等の好適な条件をまとめた表である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

図1を参照して、本発明の実施例による液晶表示素子について説明する。図1は、実施例による液晶表示素子のパネル構造を示す概略斜視図である。互いにクロスニコル配置された表側偏光板1と裏側偏光板6との間に、垂直配向(VA)モード液晶セル4が配置されている。

40

【0021】

表側偏光板1と液晶セル4との間に、負の二軸フィルムである第1の光学フィルム2と、Cプレートである第2の光学フィルム3とが積層して配置されている。第1の光学フィルム2は、表側偏光板1に近接し、面内遅相軸2aが近接する偏光板吸収軸1aに直交して配置される。Cプレート3の面内遅相軸3aは、好ましくは近接する第1の光学フィルム2の遅相軸2aに平行または直交に配置される。

【0022】

50

液晶セル 4 と裏側偏光板 6 との間に、C プレートである第 3 の光学フィルム 5 が挿入されている。第 3 の光学フィルム 5 の面内遅相軸 5 a は、近接する裏側偏光板 6 の吸収軸 6 a に対して平行または直交に配置される。

【 0 0 2 3 】

液晶セル 4 の液晶層は、裏表基板の内面に配置された電極間に液晶材料の閾値以上の電圧が印加されると、表側偏光板 1 の吸収軸 1 a と裏側偏光板 6 の吸収軸 6 a に対して 4 5 ° 方向に傾斜する構成となっている。

【 0 0 2 4 】

図 1 は、裏表基板に対して配向処理を施しプレティルト角を発現させたモノドメイン V A モードセル 4 を例示する。配向処理方位を矢印 4 u 及び 4 l で示す。なお、V A モード液晶セル 4 は、裏表電極面に規則的に開口部、または突起等の配向制御要素を配置したマルチドメイン配向構造でもよい。

10

【 0 0 2 5 】

表側偏光板 1、負の二軸フィルムである第 1 の光学フィルム 2、C プレートである第 2 の光学フィルム 3、V A モード液晶セル 4、C プレートである第 3 の光学フィルム 5、及び裏側偏光板 6 により、実施例による液晶表示素子が形成される。

【 0 0 2 6 】

図 1 の液晶表示素子においては裏側基板の配向方位を下方位、表側基板の配向方位を上方位、表側基板の配向方位を時計回りに 9 0 ° 回転させた方位を右方位、反時計回りに 9 0 ° 回転させた方位を左方位と定義する。

20

【 0 0 2 7 】

V A モード液晶セル 4 は、液晶層のリタデーション $\Delta n d$ が 6 0 0 n m 以上の高 $\Delta n d$ のものを想定している。制御装置 7 が、V A モード液晶セル 4 をマルチプレックス駆動する。マルチプレックス駆動のデューティは、デューティ比 1 / 6 4 以上の高デューティを想定している。なお、デューティ比の分母であるデューティが大きいほど高デューティと呼ぶ。

【 0 0 2 8 】

なお、本実施例のパネル構造において、各構成要素の配置に関し、「平行」、「直交」、「4 5 °」という表現を用いた。しかし実際に液晶表示素子を作製する場合の角度配置は、いずれも $\pm 2 \sim 3$ ° 程度までのばらつきが存在する。そこで、 0 ± 3 ° の角度関係を「略平行」、 $9 0 \pm 3$ ° の角度関係を「略直交」、 $4 5 \pm 3$ ° の角度関係を「略 4 5 °」と定義する。

30

【 0 0 2 9 】

また、本実施例のパネル構造において、裏表偏光板を互いに「クロスニコル配置」という表現を用いた。ただし、実際に液晶表示素子を作製する場合は、吸収軸同士の角度配置が $9 0 \pm 3$ ° 程度のばらつきを持つ。そこで、吸収軸同士のなす角度範囲が $9 0 \pm 3$ ° (略直交) となる配置を「クロスニコル配置」と定義する。

【 0 0 3 0 】

実施例による液晶表示素子を、一例として以下のような工程で作製した。所望のパターンを有する透明電極が形成されているガラス基板上に、日産化学製垂直配向膜を成膜した後、特開 2 0 0 5 - 2 3 4 2 5 4 号公報の「発明を実施するための最良の形態」の欄に示されるラビング処理方法により、基板に配向処理を施した。なお、ガラス基板と配向膜の間には酸化シリコンなどの絶縁膜を形成しても良い。

40

【 0 0 3 1 】

その後 2 枚のガラス基板を、その上下面で垂直配向膜が近接するようにつ、ラビング方向が反平行になるように、シール材により貼り合わせた。上下ガラス基板間の間隔は、 $4 \mu m \sim 6 \mu m$ になるように球状スペーサーにて制御されている。

【 0 0 3 2 】

2 枚のガラス基板間に、複屈折異方性 Δn が 0 . 1 以上 0 . 2 7 以下で誘電率異方性 $\Delta \epsilon$ が負の液晶材料を注入した後、液晶材料の等方相温度より略 2 0 ° 高い温度で 1 時間焼

50

成した。なお、プレティルト角は液晶材料の Δn 、 $\Delta \varepsilon$ の値に関わらず液晶セル面内で $89.85^\circ \pm 0.1^\circ$ であった。

【0033】

2枚のガラス基板の外側に、偏光板吸収軸が略クロスニコル配置になるように偏光板を貼り合わせる。偏光板はボラテクノ製VHC13Uを用いた。偏光板のガラス基板貼り合わせ面にはReが約3nm~5nmのTACベースフィルムが存在し粘着材で下層と貼り合わせられている。負の二軸フィルムおよびCプレートはノルボルネン系COPフィルムを二軸延伸加工したものをを用いた。バックライトの光源は標準光源Cとした。

【0034】

次に、図2及び図3を参照して、第1比較例及び第2比較例による液晶表示素子について説明する。図2及び図3は、それぞれ、第1比較例及び第2比較例による液晶表示素子のパネル構造を示す概略斜視図である。

10

【0035】

図2に示す第1比較例の液晶表示素子は、実施例の液晶表示素子から、Cプレートである第2の光学フィルム3を省略した積層構造を有する。

【0036】

図3に示す第2比較例の液晶表示素子は、実施例の液晶表示素子から、Cプレートである第3の光学フィルム5を省略した積層構造を有する。

【0037】

図2、3に示す第1比較例、第2比較例ともに、液晶表示素子の方位関係は、図1に示した実施例と同様である。

20

【0038】

比較例の液晶表示素子において生じる問題について説明する。第1及び第2比較例の構造では、高 $\Delta n d$ を示すVAモード液晶表示装置を高デューティでマルチプレックス駆動したとき、明表示状態の表示部の視角特性を観察すると、液晶表示装置の表示面法線を基準に極角が深くなるにしたがってカラーシフトが観察され、表示品位が低下することがわかった。

【0039】

第1比較例による光学フィルム（視角補償板）の配置構造を採用した場合は、観察角度を深くするにしたがって黄色や緑、青等にカラーシフトし、透過率が低下する傾向が観察された。また、第2比較例の視角補償板配置構造では、観察角度を深くするにしたがって黄色にカラーシフトし、透過率が上昇する傾向が観察された。

30

【0040】

以下に説明するように、本願発明者の研究によれば、実施例による視角補償板配置構造を、厚さ方向リタデーション等の光学フィルム特性を適切に設定して用いることにより、高 $\Delta n d$ （600nm以上）のVAモード液晶表示素子を高デューティ（デューティが64以上）でマルチプレックス駆動した場合の、明表示部の観察方向の変化、すなわち視角変化に対するカラーシフト、および透過率変化を抑制できることがわかった。

【0041】

次に、シミュレーション解析に基づいて、視角変化に対するカラーシフトおよび透過率変化を抑制できる条件について考察する。本シミュレーション解析において、液晶パネル構造は、上記における実際の液晶表示素子と同様な構造とした。ただし、ガラス基板と透明電極は省略している。偏光板はボラテクノ製VHC13Uを用い、TACベースフィルムは、Reを3nm、Rthを50nmとした。負の二軸フィルムおよびCプレートは、ノルボルネン系COPフィルムを二軸延伸加工したものとした。バックライトの光源は標準光源Cとした。シンテック社製液晶表示機シミュレータLCDMASTER8を用いて解析を行った。

40

(1) $\Delta n d = 1050 \text{ nm}$ 固定の場合

図1に示した実施例の液晶表示素子構造において、液晶層のリタデーション $\Delta n d$ を1050nmに設定し、負の二軸フィルム2の面内位相差Reを45nm、厚さ方向位相差

50

R t h 1 を 4 4 0 n m に固定した。第 1 の C プレート 3 の厚さ方向位相差 R t h 2、及び、第 2 の C プレート 5 の厚さ方向位相差 R t h 3 が変化したときに明表示時における 1 8 0 ° 方位（以下左方位）、および 0 ° 方位（以下右方位）の液晶表示素子の表示面法線方向を基準として極角観察角度を変化させた場合の明表示時透過率の視角特性を計算した。なお、 $R t h 1 = R t h 2 + R t h 3$ とした。つまり、 $R t h 1 + R t h 2 + R t h 3 = 8 8 0 n m$ とした。

【 0 0 4 2 】

図 4 a は、正面観察時の透過率を 7 % に設定したときの左右方位視角特性を示す。極角観察角度が負の場合は左方位、正の場合は右方位を表す。第 2 の C プレートの厚さ方向位相差 R t h 3 が 0 n m である場合が、第 2 比較例（図 3）に対応する。第 2 比較例による視角補償の場合、極角 $\pm 25^\circ$ 程度から観察角度が大きく（深く）なると透過率が大きく上昇し、 $\pm 50^\circ$ 近辺で正面観察時の 2 倍以上の透過率となっていることがわかる。

10

【 0 0 4 3 】

R t h 3 の値が大きくなるにしたがって、観察角度が深くなった場合の最大透過率が低下する。第 2 の C プレートの厚さ方向位相差 R t h 3 が 4 4 0 n m に達し、第 1 の C プレートの厚さ方向位相差 R t h 2 = 0 n m となった場合が、第 1 比較例（図 2）に対応する。第 1 比較例による視角補償の場合、深い観察角度にて透過率がほぼゼロになる観察角度が存在するまでに変化が見られる。

【 0 0 4 4 】

R t h 2 と R t h 3 の設定により深い観察角度の透過率に大きな変化が観察されると同時に明表示状態の色調にも大きな変化が現れる。また、正面観察時透過率によっても影響を受ける。そこで、正面観察時透過率を 3 %、5 %、7 %、10 % としたとき、R t h 2 と R t h 3 を変化させた場合の左右方位極角観察角度変化に対する X Y Z 表色系における色度 x 及び y を計算し、x と y が共に 0 . 3 5 以内になる左右方位極角観察角度を求めた。

20

【 0 0 4 5 】

図 4 b、図 4 c は、透過率をパラメータとしたとき、前記 x、y が 0 . 3 5 以下となる左方位及び右方位極角観察角度最大値の第 2 の C プレートの厚さ方向位相差 R t h 3 依存性を示す。上述のように、R t h 3 = 0 n m が第 2 比較例による視角補償方法、R t h 3 = 4 4 0 n m が第 1 比較例による視角補償方法に対応する。

30

【 0 0 4 6 】

透過率により多少に違いは観察されるが、近い傾向が観察された。2 つの比較例同士を比較すると R t h 3 = 0 n m である第 2 比較例の視角補償方法の方が、R t h 3 = 4 4 0 n m である第 1 比較例の視角補償方法に比べて、広い極角観察角度範囲で色調変化が小さい傾向がみられる。

【 0 0 4 7 】

また、第 1 比較例は、黄ばみだけでなく青色、赤色、紫など色々な色にカラーシフトする様子が観察され、第 1 比較例より第 2 比較例の方が、カラーシフトが小さくなる傾向があることがわかった。そこで、第 2 比較例を基準として、第 2 比較例よりもさらに色調変化が小さくできる条件に着目して考察を続ける。

40

【 0 0 4 8 】

R t h 3 が 0 n m と 4 4 0 n m の間となる実施例の視角補償方法では、左方位に関しては、正面透過率が 5 % 以下であれば R t h 3 が 1 4 7 n m（下限）～ 2 9 3 n m（上限）、10 % 以下であれば R t h 3 が 1 4 7 n m（下限）～ 2 2 0 n m（上限）の範囲で、第 2 比較例に比べて広い極角観察角度範囲で色調変化が小さく、右方位に関しては、正面透過率 3 % 以下であれば R t h 3 が 1 4 7 n m（下限）～ 2 9 3 n m（上限）、10 % 以下であれば R t h 3 が 1 4 7 n m（下限）～ 2 2 0 n m（上限）の範囲で、第 2 比較例に比べて広い極角観察角度範囲で色調変化が小さい。なお、第 2 比較例よりも視角範囲が広い領域で、視角範囲が最も小さいときの R t h 3 について下限、視角範囲が最も広い R t h 3 について上限と表現している。

50

【0049】

図4dは、上記左右視角特性において x と y が0.35以下であった極角観察角度範囲の合算値を視角範囲としたときの第2のCプレートの厚さ方向位相差 R_{th3} 依存性を示す。 $R_{th3} = 0\text{ nm}$ である第2比較例による視角補償方法では、正面観察時の透過率に大きく依存せずに、極角観察角度範囲（視角範囲）は $95^\circ \sim 100^\circ$ の範囲である。それに対して、実施例による視角補償方法では、 R_{th3} が 147 nm （下限） $\sim 220\text{ nm}$ （上限）の範囲において第1比較例よりも広い視角範囲を獲得している。特に $R_{th3} = 220\text{ nm}$ の時は 120° 以上の視角範囲を実現することが可能であった。

【0050】

再び図4aを参照する。図4b～図4dを参照して説明したように、第2のCプレートの厚さ方向位相差 R_{th3} が 0 nm である第2比較例による視角補償方法と、第1のCプレートの厚さ方向位相差 $R_{th2} = 0\text{ nm}$ （第2のCプレートの厚さ方向位相差 $R_{th3} = 440\text{ nm}$ ）である第1比較例による視角補償方法との間の実施例の条件により、広い極角観察角度範囲で色調変化を抑制できることがわかった。特に $R_{th3} = 220\text{ nm}$ の時は 120° 以上の視角範囲を実現することが可能であった。

【0051】

図4aに示す透過率特性について見ると、深い観察角度で透過率が大きく上昇する第2比較例と、深い観察角度で透過率が大きく低減する第1比較例との間の実施例では、浅い観察角度から深い観察角度まで平均化されたような透過率特性が得られていることがわかる。広い極角観察角度範囲で特に良好に色調変化が抑制できることがわかった $R_{th3} = 220\text{ nm}$ では、透過率特性も特に良好に平均化されていることがわかる。このように、視角変化に伴う色調変化を抑制できる条件は、視角変化に伴う透過率変化も抑制できることがわかった。

【0052】

次に、負の二軸フィルムの厚さ方向位相差 R_{th1} をパラメータとし、さらに第1及び第2のCプレートの厚さ方向位相差 R_{th2} 、 R_{th3} を変化させたときの視角特性に関して検討した。負の二軸フィルムの R_{th1} は 300 nm 、 220 nm 、 120 nm 、 50 nm の4種類とした。この時、面内位相差 R_e は各 R_{th1} において良好な視角特性が実現できる 50 nm 、 55 nm 、 80 nm 、 100 nm にそれぞれ設定した。本検討においては $R_{th1} + R_{th2} + R_{th3} = 880\text{ nm}$ となるように各パラメータを変化させた。また正面透過率は7%に固定した。

【0053】

図5aは、左方位における色度 x 、 y が0.35以下となる最大極角観察角度の第2のCプレートの厚さ方向位相差 R_{th3} 依存性を示す。 $R_{th3} = 0\text{ nm}$ の場合が第2比較例による視角補償方法に対応する。負の二軸フィルムの厚さ方向位相差 R_{th1} により多少のばらつきは生じているが、その依存性は小さい。

【0054】

R_{th3} が 277 nm 以上 633 nm 以下においては第2比較例よりも狭い極角観察角度範囲内で x 、 y が0.35以下を示しているが、それ以外の範囲、すなわち R_{th3} が 92 nm （下限） $\sim 253\text{ nm}$ （上限）及び 646 nm （下限） $\sim 830\text{ nm}$ （上限）の範囲で第2比較例と同等またはそれより深い極角観察角度まで色変化が生じない傾向が観察された。特に R_{th3} が 184 nm （下限） $\sim 253\text{ nm}$ （上限）及び 646 nm （下限） $\sim 660\text{ nm}$ （上限）の範囲では、すべての R_{th1} 条件で第2比較例よりも広い極角観察角度を示した。

【0055】

図5bは、図4dで示したものと同様に、左右視角特性における x 、 y が0.35以下を実現する極角観察角度範囲を合算した視角範囲の R_{th3} 依存性を示す。 R_{th1} の大きさにかわらず第2比較例より広い視角範囲を獲得できるのは、 R_{th3} が 92 nm （下限） $\sim 253\text{ nm}$ （上限）及び 646 nm （下限） $\sim 760\text{ nm}$ （上限）の範囲であった。

10

20

30

40

50

【0056】

負の二軸フィルムの R_{th1} をパラメータに加えた場合において、第2比較例よりも深い極角観察角度において色調変化が少ない条件を、 R_{th1} と R_{th3} との関係、 R_{th1} と R_{th2} との関係としてまとめたグラフが図6a及び図6bである。

【0057】

図6aは、 R_{th1} と R_{th3} の関係をまとめたものである。深い極角観察角度において色調変化が少ない R_{th3} の範囲（囲みで例示する）は、 R_{th3} が小さい領域と大きい領域の2種類が存在する。

【0058】

R_{th3} が小さい領域においては上限、下限共に R_{th1} に依存しないほぼ一定した範囲であり、おおむね 73 nm （下限） $R_{th3} \leq 253\text{ nm}$ （上限）の図示した帯状範囲に含まれる。

10

【0059】

一方、 R_{th3} が大きい範囲では下限は R_{th1} に依存せず 633 nm 、上限は R_{th1} の大きさにより変化しており $R_{th3} = 880 - R_{th1}$ の線形関数にて表現できる。即ち、 633 nm （下限） $R_{th3} < 880 - R_{th1}$ （上限）の範囲が好ましい。

【0060】

図6bは、 R_{th1} と R_{th2} の関係をまとめたものである。深い極角観察範囲において色調変化が少ない領域（囲みで例示する）は、左上から右下に延在する帯状領域と、 R_{th2} 、 R_{th1} がともに小さい領域の2つが存在する。

20

【0061】

左上から右下に延在する帯状領域は、最小二乗法で線形関数フィッティングすると $668.03 - 1.009 R_{th1}$ （下限） $R_{th2} \leq 762.5 - 0.92079 R_{th1}$ （上限）の範囲に含まれる。

【0062】

一方、 R_{th1} と R_{th2} が小さい領域は、 0 （下限） $< R_{th2} \leq 247.09 - 1.1007 R_{th1}$ （上限）の範囲に含まれる。なお、この時 R_{th3} は $(\Delta nd - 70) - R_{th1} - R_{th2} \leq R_{th3} \leq (\Delta nd - 270) - R_{th1} - R_{th2}$ の範囲内に含まれる。

30

(2) Δnd を変化させた場合

上記の検討においては、 $\Delta nd = 1050\text{ nm}$ で固定していた。以下では、 Δnd を他の値に変化させた場合について検討した結果を示す。

【0063】

はじめに液晶層のリタデーション $\Delta nd = 850\text{ nm}$ とし、負の二軸フィルムに Re / R_{th1} が $55\text{ nm} / 220\text{ nm}$ 、および $45\text{ nm} / 440\text{ nm}$ を用いた時、第1、第2のCプレートの厚さ方向位相差 R_{th2} 、 R_{th3} を変化させ、その時の視角特性を計算した。 $R_{th1} + R_{th2} + R_{th3} = 660\text{ nm}$ とした。正面観察時の明表示時透過率は7%に固定設定した。

【0064】

図7aは、右方位の x 、 y 色度が 0.35 以下である極角観察角度の最大値の第2のCプレートの厚さ方向位相差 R_{th3} 依存性を示す。 $R_{th3} = 0\text{ nm}$ の時が第2比較例による視角補償方法に対応する。負の二軸フィルムの R_{th1} に依存しない傾向が観察されることが分かった。

40

【0065】

図7bは、左右方位の x 、 y 色度が 0.35 以下である極角観察角度の最大値を合算した視角範囲の R_{th3} 依存性を示す。 $R_{th3} = 0\text{ nm}$ の第2比較例において、視角範囲は 115° であったが、それより広い範囲の視角範囲を実現する実施例の条件は R_{th3} が 73 nm （下限） $\sim 147\text{ nm}$ （上限）であった。

【0066】

次に、図8aに、液晶層のリタデーション Δnd と負の二軸フィルムおよび第1、第2

50

のCプレートにおける厚さ方向位相差 R_{th1} 、 R_{th2} 、 R_{th3} の合算 R_{th} との関係を計算した結果を示す。ここで $R_{th1} = 440 \text{ nm}$ に固定した。グラフにおいては最適条件と上限、下限値が示されているが、これは左右方位極角 50° 観察時において背景の透過率が最も低くなる条件を最適、その透過率の2倍になる Δnd の下限と上限値をそれぞれ示している。

【0067】

プロットを線形関数でフィッティングすると合算 R_{th} は、 $-319.23 + 1.0374 \Delta nd$ (下限) 合算 $R_{th} = 111.76 + 1.0374 \Delta nd$ (上限) で示される範囲内が良好な視角特性を実現できる。

【0068】

そして、この時の第2のCプレートの厚さ方向位相差 R_{th3} と合算 R_{th} との関係は、負の二軸フィルムの厚さ方向 R_{th1} を 220 nm 及び 440 nm にした時、図8bに示すような関係にある。即ち負の二軸フィルムの R_{th1} にはほぼ依存せず、 R_{th3} は、線形関数のフィッティングより、 73 nm (下限) $R_{th3} = 0.3336$ 合算 $R_{th} = 70.4$ (上限) の範囲内に色調変化が抑制できる範囲 (囲みで例示する) がある。

【0069】

図8aと図8bに示した関係を合成して液晶層のリタデーション Δnd と第2のCプレート R_{th3} の関係を示したのが図8cである。

【0070】

R_{th3} は、線形関数フィッティングより、 73 nm $R_{th3} = 107.67 + 0.34609 \Delta nd$ の範囲内 (囲みで例示する) に含まれる領域が、第1比較例よりも広い極角観察角度範囲において色変化を抑制できる。なお、この時 R_{th2} は、 $(\Delta nd - 70) - R_{th1} - R_{th3}$ $R_{th2} = (\Delta nd - 270) - R_{th1} - R_{th3}$ が適切な範囲である。

【0071】

上記の検討は負の二軸フィルムにおける適切な面内位相差 R_e と厚さ方向位相差 R_{th1} の関係を計算して用いていた。実施例の液晶表示素子構造において適切な R_e の R_{th1} 依存性を図8dに示す。

【0072】

多項式関数カーブフィッティングにより適切な R_e は
 $R_e = 117.08 - 0.47257 R_{th1} + 0.00094847 R_{th1}^2 - 3.2179e - 7 R_{th1}^3$
 $R_e = 127.08 - 0.47257 R_{th1} + 0.00094847 R_{th1}^2 - 6.2179e - 7 R_{th1}^3$
 により囲われる範囲であった。

【0073】

以上の検討においては負の二軸フィルムはTACフィルムをベースフィルムとして有する偏光板に貼り合わせられた構造を用いているが、前記TACフィルムを除き偏光層と負の二軸フィルムが直接接着された、視角補償板一体型偏光板を用いてもよい。その場合の適切な R_e の R_{th1} 依存性を図8eに示す。

【0074】

多項式関数カーブフィッティングにより適切な R_e は
 $R_e = 129.24 - 0.37045 R_{th1} - 0.00036309 R_{th1}^2 + 3.1872e - 6 R_{th1}^3 - 3.3891e - 9 R_{th1}^4$
 $R_e = 139.24 - 0.37045 R_{th1} - 0.00036309 R_{th1}^2 + 3.1872e - 6 R_{th1}^3 - 3.3891e - 9 R_{th1}^4$
 により囲われる範囲であった。

【0075】

なお、図6aにおいて、 R_{th3} が大きな条件においても視角変化に対する色調変化が抑制できる条件が存在したが、この検討条件では $\Delta nd = 1050 \text{ nm}$ に固定していた。

10

20

30

40

50

$\Delta n d$ が変数に含まれる場合の R_{th1} と R_{th3} の関係は、 $\Delta n d > 850 \text{ nm}$ において、 $633 \text{ nm} \quad R_{th3} < (\Delta n d - 170) - 1.0921 R_{th1}$ であり、この時 R_{th2} は $(\Delta n d - 70) - R_{th1} - R_{th3} \quad R_{th2} \quad (\Delta n d - 270) - R_{th1} - R_{th3}$ が適切な範囲であった。

【0076】

以上、シミュレーション解析結果に沿って説明したように、図1に示したような実施例による視角補償板の配置構造において、負の二軸フィルムである第1の光学フィルム、Cプレートである第2の光学フィルム、Cプレートである第3の光学フィルムの厚さ方向リタデーション R_{th1} 、 R_{th2} 、 R_{th3} 等を適切に選択することにより、視角変化時のカラーシフトを抑制することができる。

10

【0077】

また、(図4a～図4dを参照して説明したように、)視角変化時のカラーシフトを抑制できる条件により、視角変化時の透過率変化を抑制することもできる。

【0078】

なお、 $R_{th1} = 440 \text{ nm}$ ($R_{e1} = 45 \text{ nm}$)、 $R_{th2} = R_{th3} = 220 \text{ nm}$ 、 $\Delta n d = 1050 \text{ nm}$ とした液晶表示素子を実際に作製して、透過率5%に設定した時の外観観察をしたところ、シミュレーションと同様にカラーシフトが抑制されていることが確認できた。

【0079】

なお、以上の検討においては、Cプレートとして二軸延伸加工したノルボルネン系環状オレフィン樹脂を想定したがその限りではない。例えば、延伸加工したTACフィルムや、配向制御されたコレステリックまたはディスコティック液晶ポリマーによるものでもよい。

20

【0080】

図9a及び図9bの表に、以上のような考察等を踏まえて導き出された好適な条件をまとめる。

【0081】

なお、図8d及び図8eにおいて、負の二軸フィルムにおける適切な面内位相差 R_{e1} の下限は 40 nm である。上限は、図8eにおいて最大の R_{e1} を示す 120 nm である。従って、負の二軸フィルムの適切な面内位相差 R_{e1} は、 $40 \text{ nm} \quad R_{e1} \quad 120 \text{ nm}$ である。

30

【0082】

負の二軸フィルムの厚さ方向位相差 R_{th1} は、例えば、シミュレーションにおける下限 50 nm と、光学パラメータの均一性が得やすい上限 500 nm との間で設定される。つまり、 $50 \text{ nm} \quad R_{th1} \quad 500 \text{ nm}$ である。

【0083】

第1の視角補償技術(図9a参照/条件その1)は、液晶層のリタデーションが 600 nm 以上の垂直配向液晶層を有する液晶表示素子の裏表面に配置され、互いにクロスニコル配置された偏光板と一方の偏光板と液晶セルの間に $n_x > n_y \quad n_z$ の光学的異方性を有する第1の光学フィルムと $n_x \quad n_y > n_z$ の光学異方性を有する第2の光学フィルムが第1の光学フィルムを偏光板に近接するように積層して配置され、第1の光学フィルムの面内遅相軸は近接する偏光板吸収軸に対して略直交し、もう一方の偏光板と液晶セルの間に $n_x \quad n_y > n_z$ の光学異方性を有する第3の光学フィルムが配置され、第1の光学フィルムの面内位相差 R_{e1} は $40 \text{ nm} \quad R_{e1} \quad 120 \text{ nm}$ であり、厚さ方向リタデーション R_{th1} は $50 \text{ nm} \quad R_{th1} \quad 500 \text{ nm}$ であり、第3の光学フィルムの厚さ方向リタデーション R_{th3} は $73 \text{ nm} \quad R_{th3} \quad -107.67 + 0.34609 \Delta n d$ 、第2の光学フィルムの厚さ方向リタデーション R_{th2} は $(\Delta n d - 70) - R_{th1} - R_{th3} \quad R_{th2} \quad (\Delta n d - 270) - R_{th1} - R_{th3}$ であることにより、1/64デューティ以上のマルチプレックス駆動時において明表示における視角変化時のカラーシフトと透過率変化を抑制する視角補償効果を提供することができる。

40

50

【 0 0 8 4 】

第2の視角補償技術（図9b参照／条件その2）は、液晶層のリタデーションが850nmより大きい垂直配向液晶層を有する液晶表示素子の裏表面に配置され、互いにクロスニコル配置された偏光板と一方の偏光板と液晶セルの間に $n_x > n_y = n_z$ の光学異方性を有する第1の光学フィルムと $n_x = n_y > n_z$ の光学異方性を有する第2の光学フィルムが第1の光学フィルムを偏光板に近接するように積層して配置され、第1の光学フィルムの面内遅相軸は近接する偏光板吸収軸に対して略直交し、もう一方の偏光板と液晶セルの間に $n_x = n_y > n_z$ の光学異方性を有する第3の光学フィルムが配置され、第1の光学フィルムの面内位相差 Re_1 は40nm、 $Re_1 = 120$ nmであり、厚さ方向リタデーション Rth_1 は50nm、 $Rth_1 = 500$ nmであり、第3の光学フィルムの厚さ方向リタデーション Rth_3 は633nm、 $Rth_3 < (\Delta n d - 170) - 1.0921 Rth_1$ であり、第2の光学フィルムの厚さ方向リタデーション Rth_2 は $(\Delta n d - 70) - Rth_1 - Rth_3$ 、 $Rth_2 = (\Delta n d - 270) - Rth_1 - Rth_3$ であることにより、1/64デューティ以上のマルチプレックス駆動時において明表示における視角変化時のカラーシフトと透過率変化を抑制する視角補償効果を提供することができる。

10

【 0 0 8 5 】

上記実施例の技術は、例えば、車載情報表示装置や、産業機器、家電製品向け情報表示装置に利用することができる。

【 0 0 8 6 】

20

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。

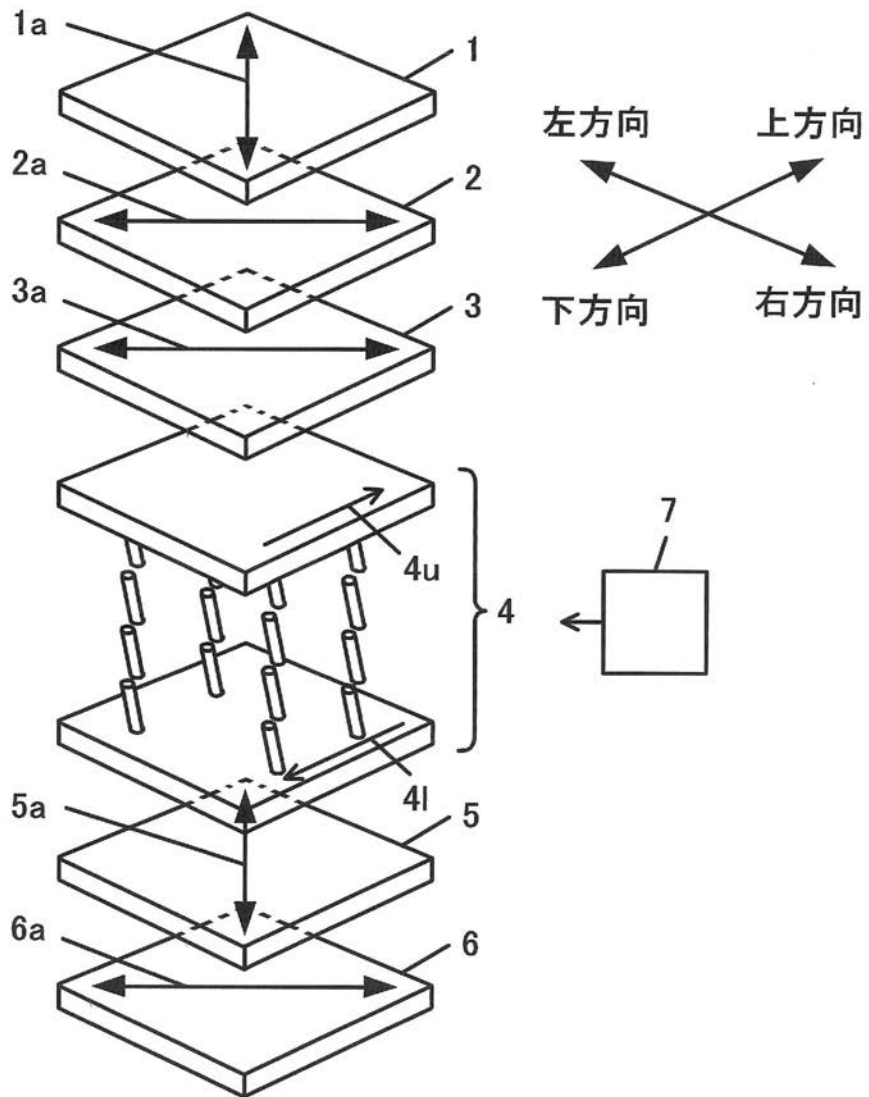
【 符号の説明 】

【 0 0 8 7 】

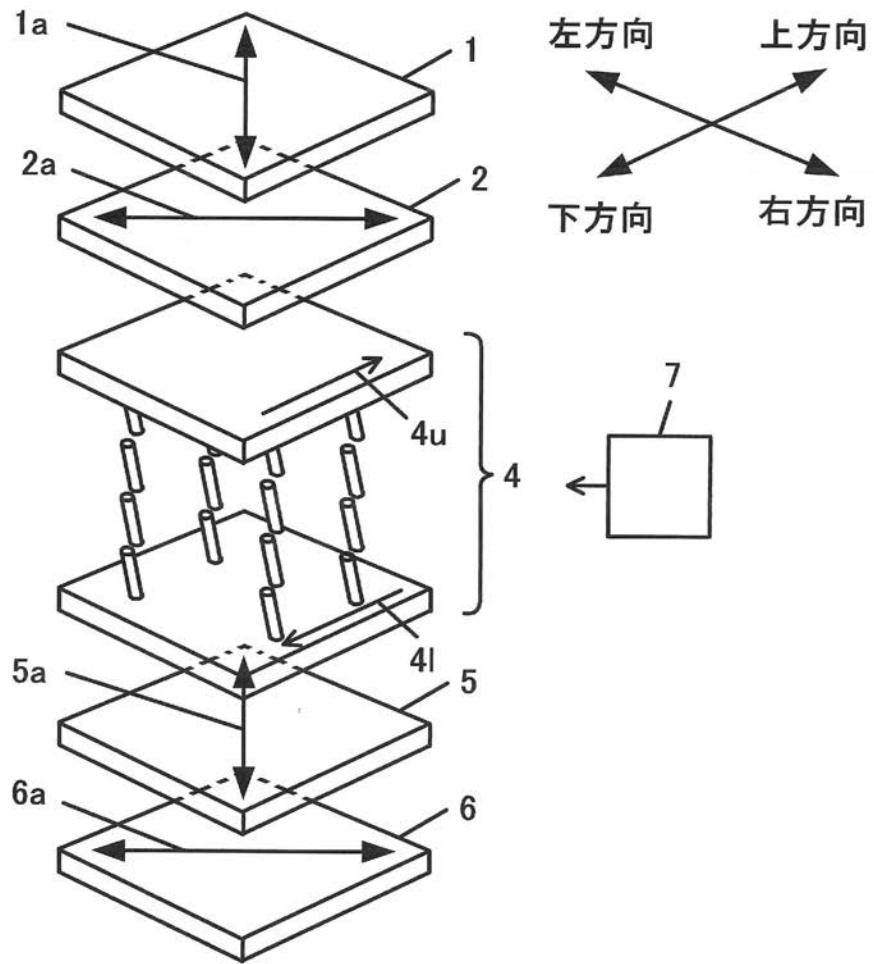
- 1 表側偏光板
- 2 第1の光学フィルム（負の二軸フィルム）
- 3 第2の光学フィルム（第1のCプレート）
- 4 VAモード液晶セル
- 5 第3の光学フィルム（第2のCプレート）
- 6 裏側偏光板
- 7 制御装置

30

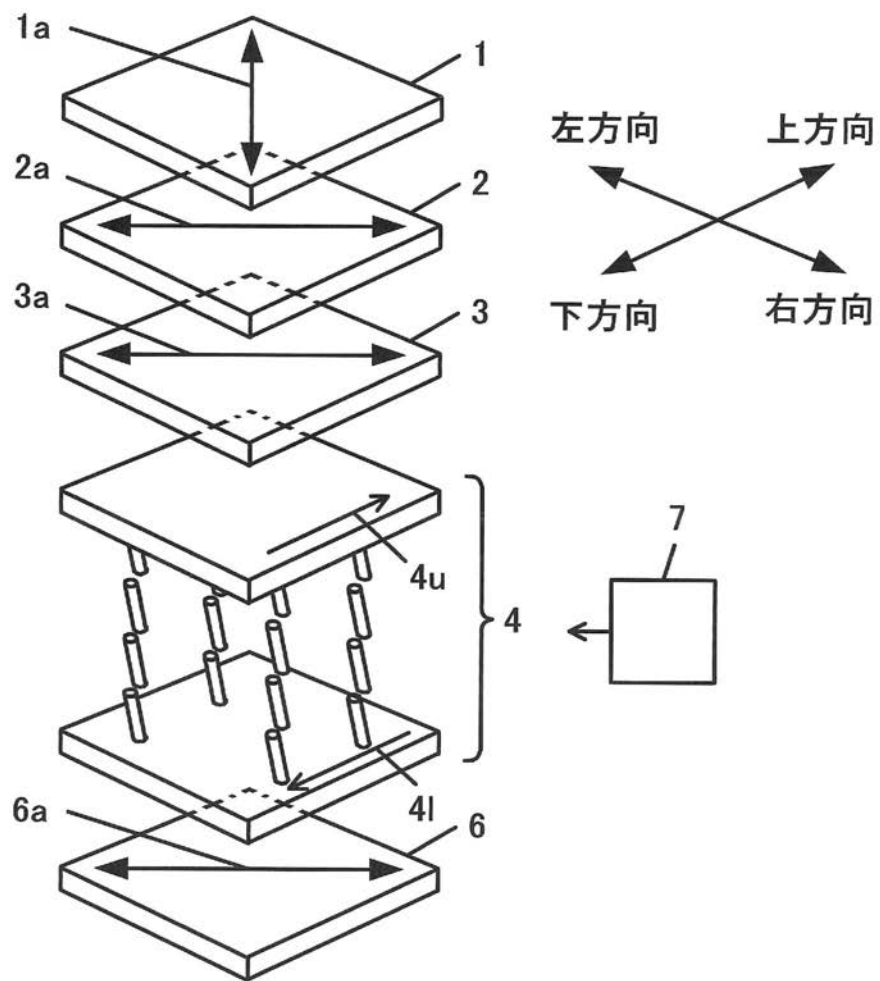
【 図 1 】



【 図 2 】

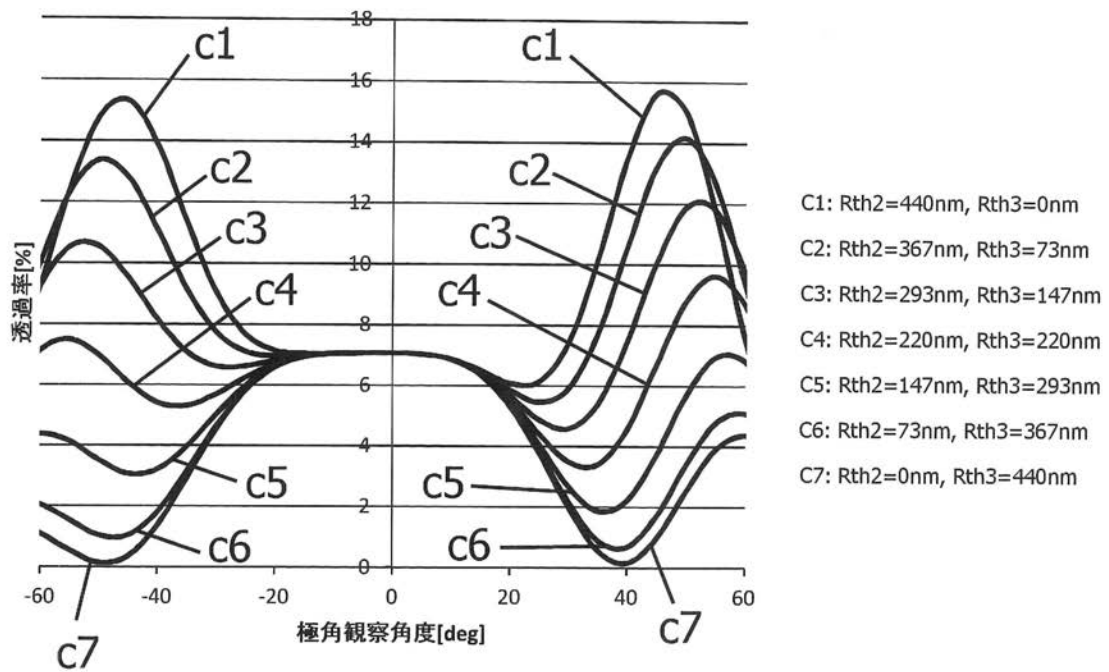


【図 3】

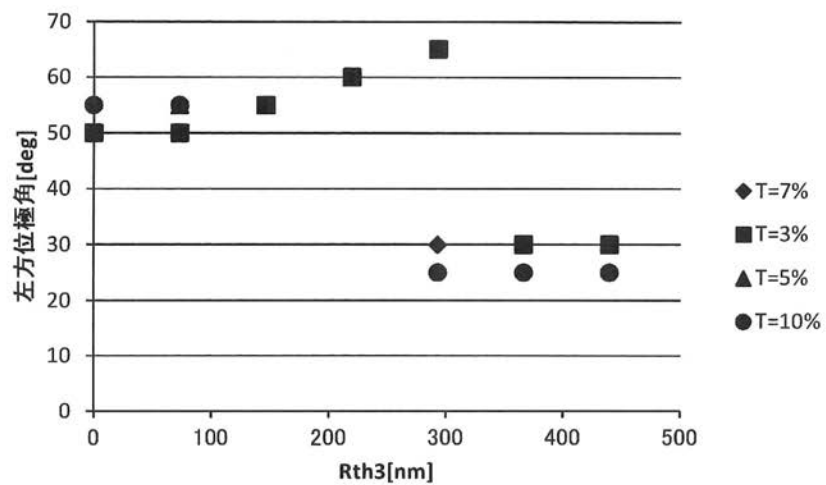


【図 4 - 1】

4a

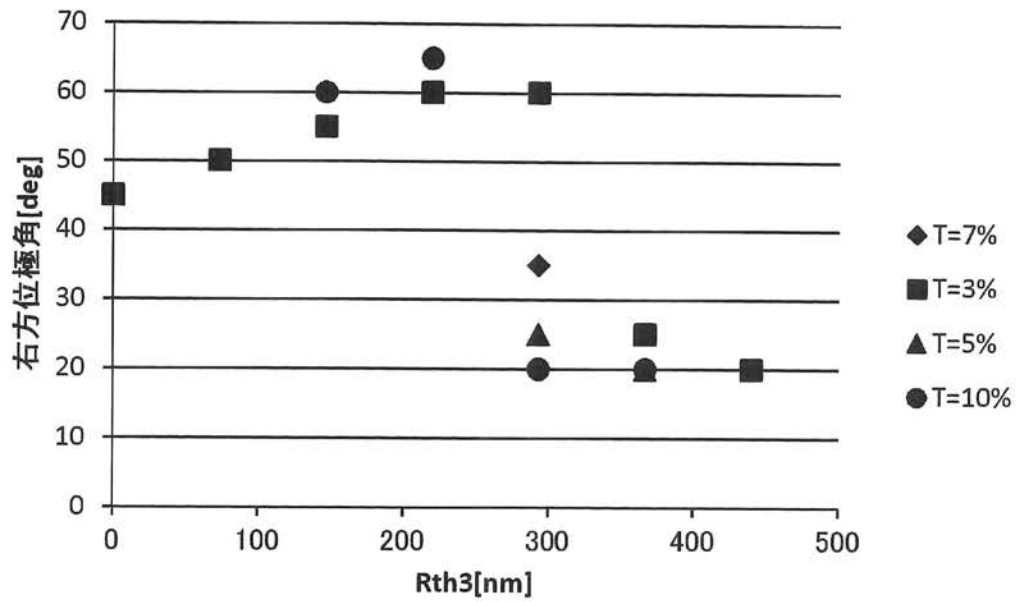


4b

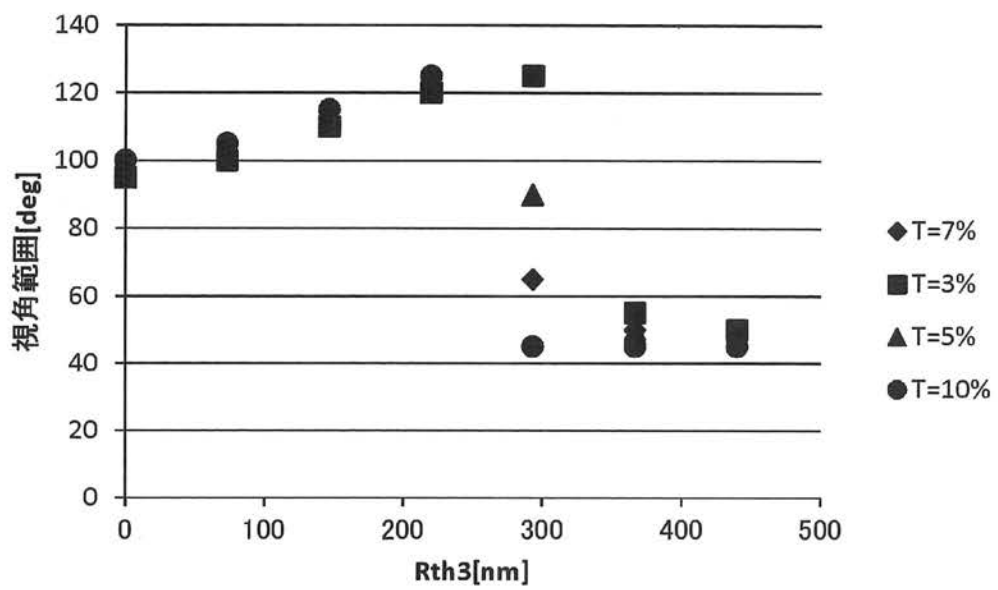


【図 4 - 2】

4c

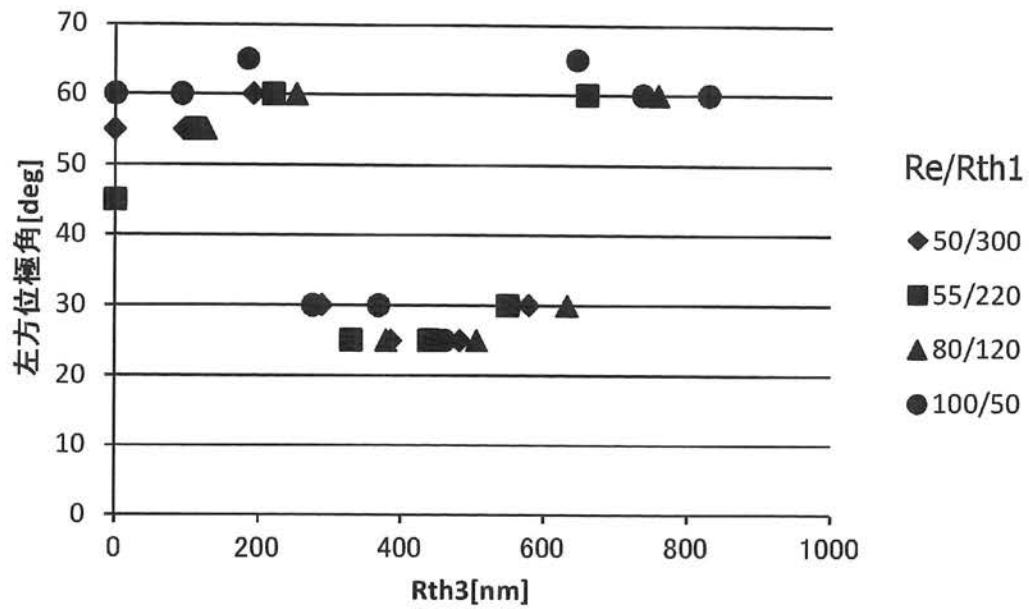


4d

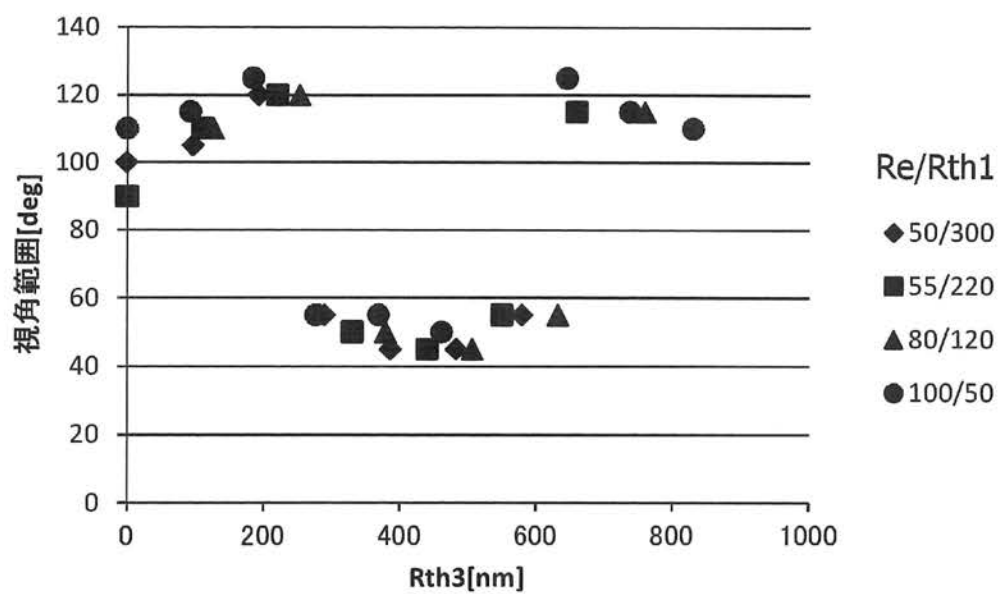


【図 5】

5a

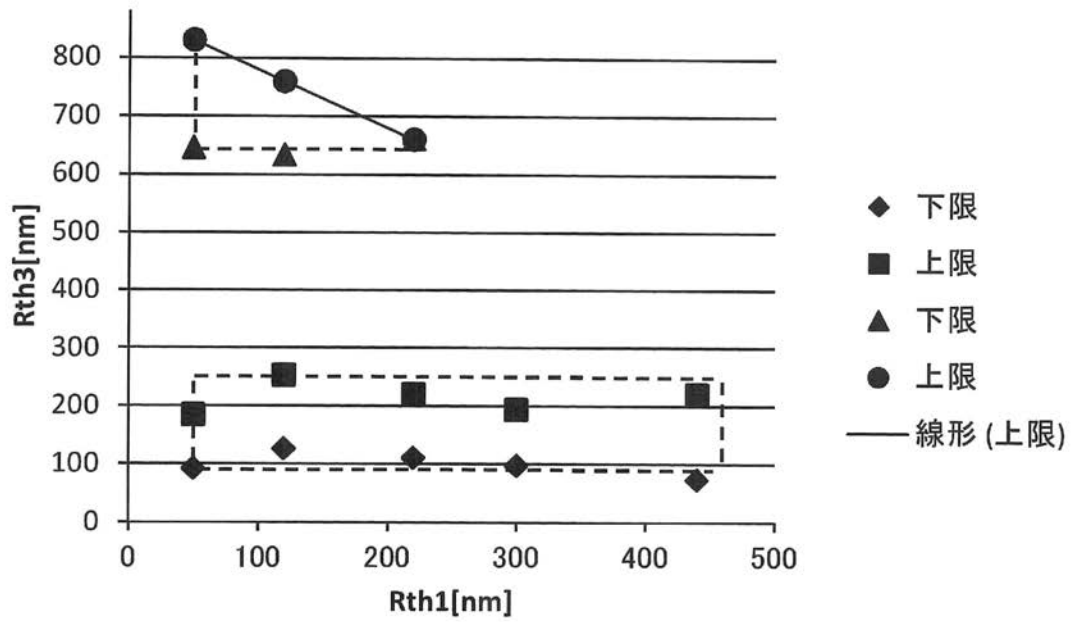


5b

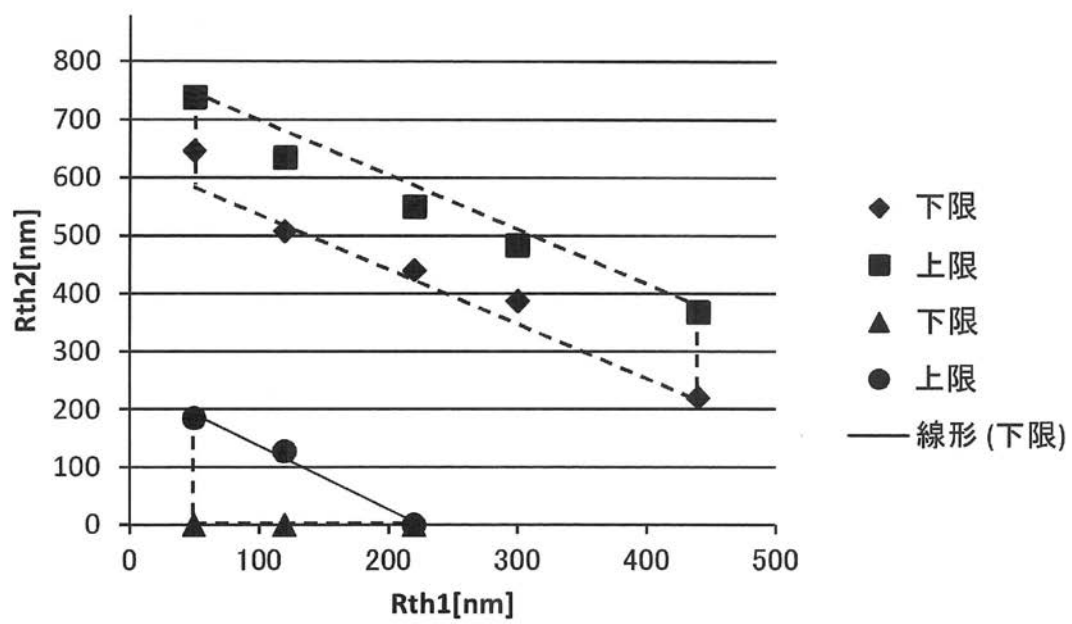


【図 6】

6a

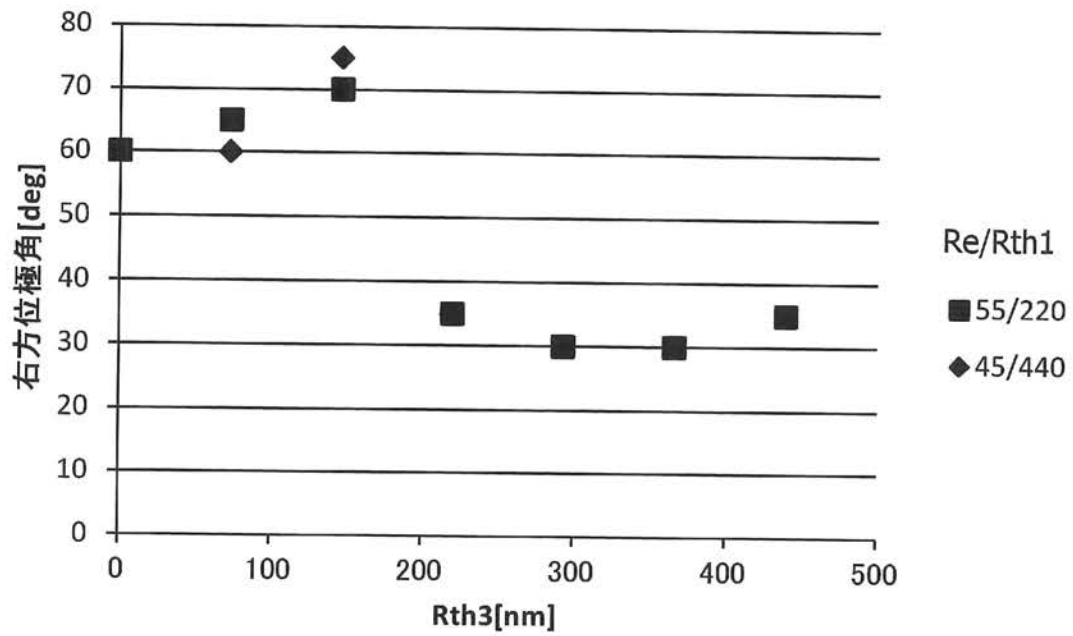


6b

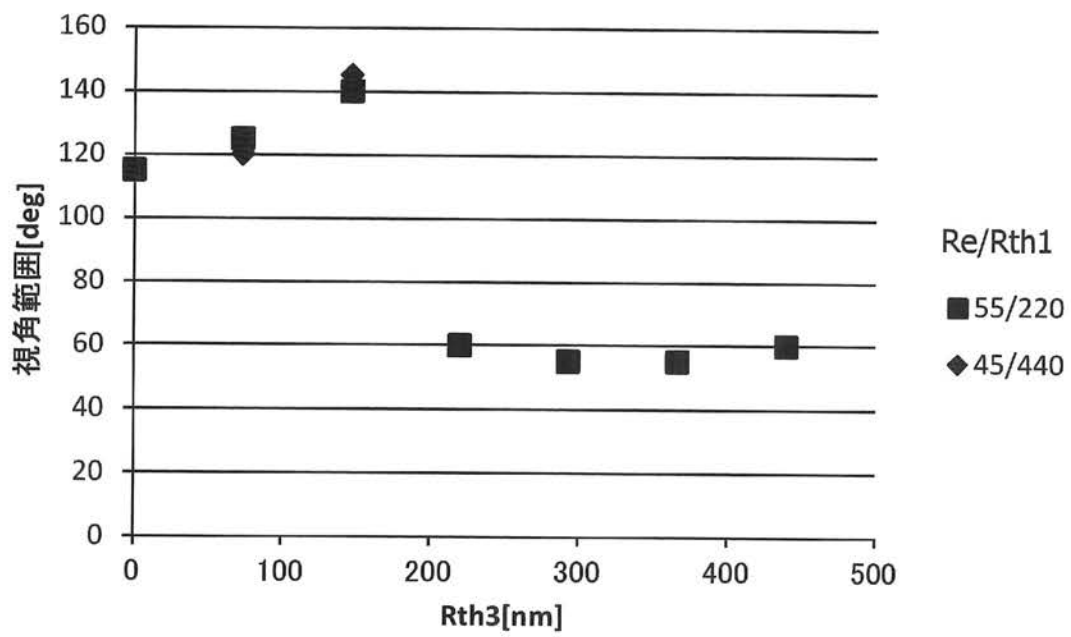


【図 7】

7a

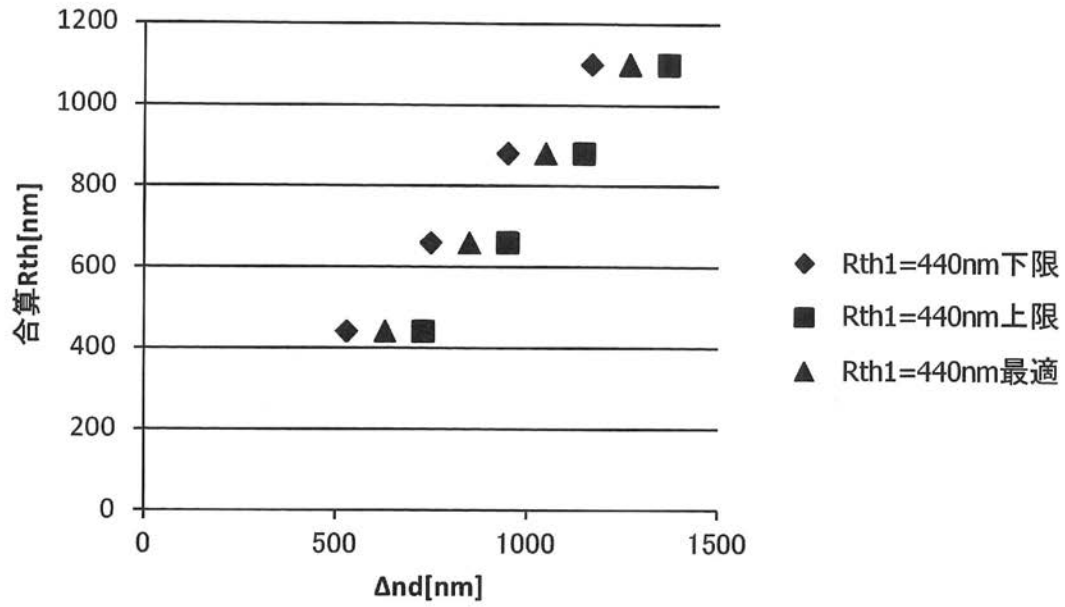


7b

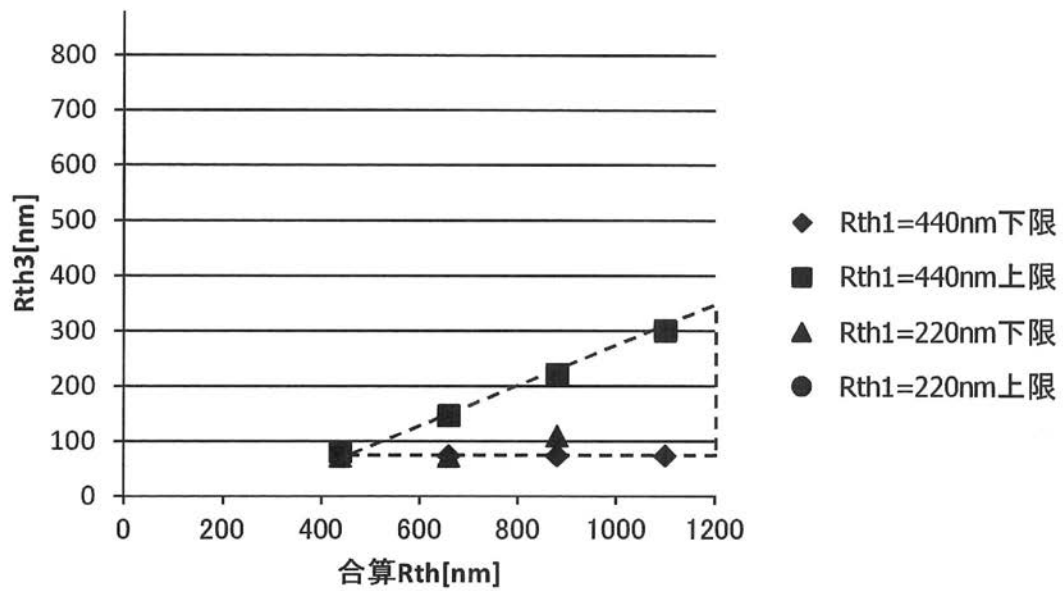


【図 8 - 1】

8a

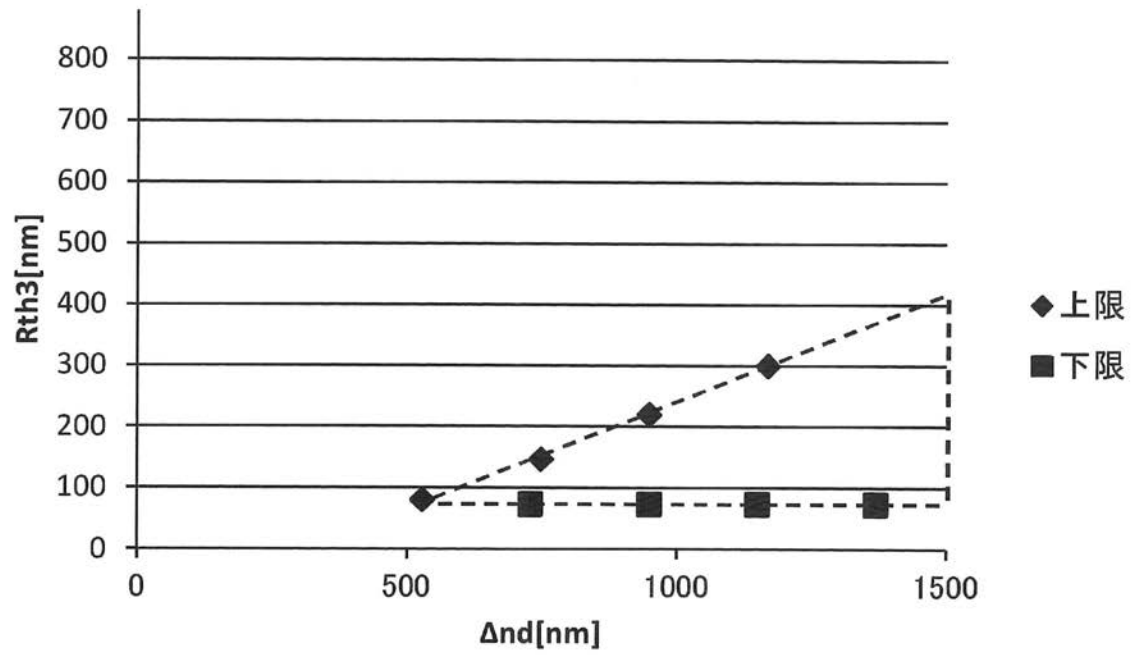


8b



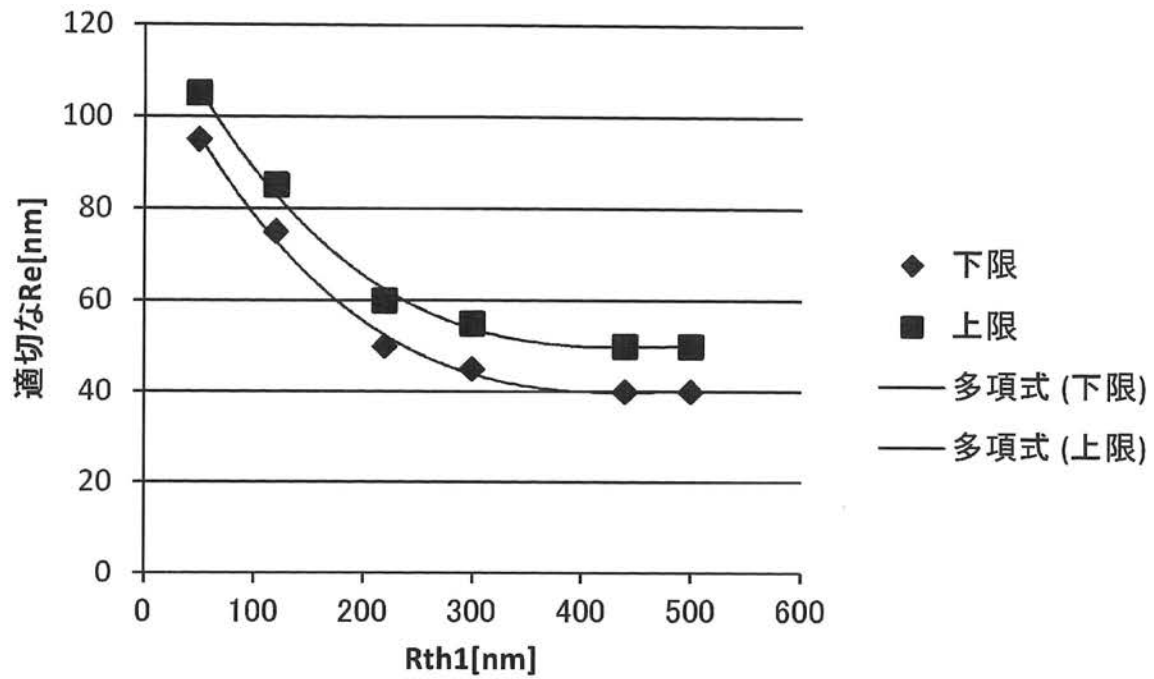
【図 8 - 2】

8c

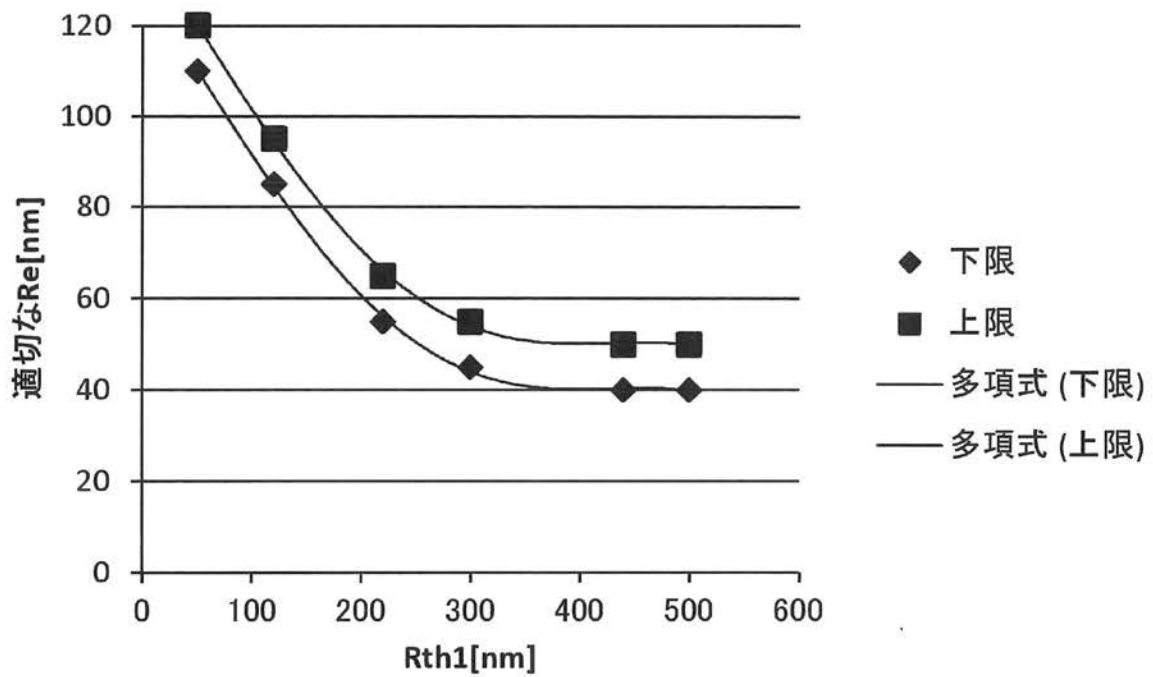


【図 8 - 3】

8d



8e



9a

条件その1 (液晶層のリタデーション $\Delta nd \geq 600\text{nm}$)

	光学的異方性	厚さ方向リタデーション	面内位相差
第1の光学フィルム (負の二軸フィルム)	$n_x > n_y \geq n_z$	Rth1の条件: $50\text{nm} \leq Rth1 \leq 500\text{nm}$	Re1の条件: $40\text{nm} \leq Re1 \leq 120\text{nm}$
第2の光学フィルム (Cプレート)	$n_x \doteq n_y > n_z$	Rth2の条件: $(\Delta nd - 70) - Rth1 - Rth3 \leq Rth2$ $\leq (\Delta nd - 270) - Rth1 - Rth3$	
第3の光学フィルム (Cプレート)	$n_x \doteq n_y > n_z$	Rth3の条件: $73\text{nm} \leq Rth3$ $\leq -107.67 + 0.34609 \Delta nd$	

9b

条件その2 (液晶層のリタデーション $\Delta nd > 850\text{nm}$)

	光学的異方性	厚さ方向リタデーション	面内位相差
第1の光学フィルム (負の二軸フィルム)	$n_x > n_y \geq n_z$	Rth1の条件: $50\text{nm} \leq Rth1 \leq 500\text{nm}$	Re1の条件: $40\text{nm} \leq Re1 \leq 120\text{nm}$
第2の光学フィルム (Cプレート)	$n_x \doteq n_y > n_z$	Rth2の条件: $(\Delta nd - 70) - Rth1 - Rth3 \leq Rth2$ $\leq (\Delta nd - 270) - Rth1 - Rth3$	
第3の光学フィルム (Cプレート)	$n_x \doteq n_y > n_z$	Rth3の条件: $633\text{nm} \leq Rth3$ $< (\Delta nd - 170) - 1.0921 Rth1$	

フロントページの続き

F ターム(参考) 2H191 FA22X FA22Z FA30X FA30Z FB02 FC09 FD12 HA11 LA25 LA40
PA04 PA08 PA24 PA64 PA65 PA68

专利名称(译)	液晶显示元件		
公开(公告)号	JP2014215433A	公开(公告)日	2014-11-17
申请号	JP2013092135	申请日	2013-04-25
[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		
[标]发明人	岩本宜久		
发明人	岩本 宜久		
IPC分类号	G02F1/13363 G02B5/30		
FI分类号	G02F1/13363 G02B5/30		
F-TERM分类号	2H149/AA06 2H149/AB05 2H149/BA02 2H149/DA02 2H149/DA12 2H149/DA24 2H149/DA28 2H149/DA33 2H149/DB30 2H149/EA02 2H149/EA06 2H149/EA10 2H149/EA19 2H149/FA05Y 2H149/FD05 2H149/FD06 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FB02 2H191/FC09 2H191/FD12 2H191/HA11 2H191/LA25 2H191/LA40 2H191/PA04 2H191/PA08 2H191/PA24 2H191/PA64 2H191/PA65 2H191/PA68 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FB02 2H291/FC09 2H291/FD12 2H291/HA11 2H291/LA25 2H291/LA40 2H291/PA04 2H291/PA08 2H291/PA24 2H291/PA64 2H291/PA65 2H291/PA68		
其他公开文献	JP6159134B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：为具有垂直取向的液晶单元的液晶显示装置提供新颖的视角补偿技术，该液晶单元的液晶层的延迟 $\Delta n d$ 为600nm以上。液晶显示装置包括：垂直排列的液晶单元，其配置在以交叉尼科耳排列的第一和第二偏振板之间；以及负双轴膜，其配置在第一偏振板和液晶单元之间。在双轴膜和液晶单元之间，具有在液晶单元和第二偏振板之间设置的第一和第二C板，液晶层的延迟 $\Delta n d$ 为600nm以上。膜的面内相位差 R_e 为 $40\text{nm} \leq R_e \leq 120\text{nm}$ ，为双轴膜，第一，第二C的板的厚度方向的相位差 $R_{th1} \sim R_{th3}$ 为 $50\text{nm} \leq R_{th1} \leq 500\text{nm}$ ， $(\Delta n d - 70) - R_{th1} - R_{th3} \leq R_{th2} \leq (\Delta n d - 270) - R_{th1} - R_{th3}$ ， $73\text{nm} \leq R_{th3} \leq -107.67 + 0.34609 \Delta n d$ 。[选择图]图8-2

