

(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2008-26781
(P2008-26781A)

(43) 公開日 平成20年2月7日(2008.2.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/13363 (2006.01)	G02F 1/13363	2H049
G02F 1/1335 (2006.01)	G02F 1/1335 510	2H091
G02B 5/30 (2006.01)	G02B 5/30	
F21V 8/00 (2006.01)	F21V 8/00 601A	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2006-201849 (P2006-201849)
(22) 出願日 平成18年7月25日 (2006.7.25)

(71) 出願人 000002185
ソニー株式会社
東京都港区港南1丁目7番1号
(74) 代理人 100090527
弁理士 館野 千恵子
(72) 発明者 山北 茂洋
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
Fターム(参考) 2H049 BA02 BA05 BA06 BA42 BB03
BB62 BC22
2H091 FA07X FA07Z FA08X FA08Z FA11X
FA11Z FA41Z GA01 GA03 GA16
HA08 HA10 KA02 LA19

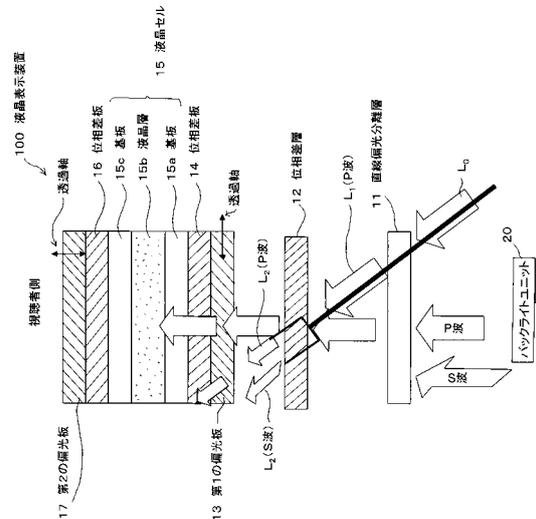
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】単純な構造で正面の表示特性を劣化させずに視野角劣化を改善する液晶表示装置を提供する。

【解決手段】バックライトユニット20と、入射光を直線偏光の透過光と反射光に分離する直線偏光分離層11と、第1の偏光板13と、対向配置された少なくとも一方の内面に透明電極を有する一対の基板15a、15cと該基板15a、15c間に挟持された液晶層15bとからなる液晶セル15と、第2の偏光板17とをこの順番に備える液晶表示装置100であって、直線偏光分離層11と第1の偏光板13との間に、該第1の偏光板13の透過軸に対して垂直方向の光軸についての正の一軸性または負の一軸性の複屈折を有する位相差層12を備える。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

バックライトユニットと、入射光を直線偏光の透過光と反射光に分離する直線偏光分離層と、第 1 の偏光板と、対向配置された少なくとも一方の内面に透明電極を有する一対の基板と該基板間に挟持された液晶層とからなる液晶セルと、第 2 の偏光板とをこの順番に備える液晶表示装置であって、

前記直線偏光分離層と第 1 の偏光板との間に、該第 1 の偏光板の透過軸に対して垂直方向の光軸についての正の一軸性または負の一軸性の複屈折を有する位相差層を備えることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記位相差層は、以下の式で定義される膜厚方向のレターデーション R_{th} が 550 nm 以上、 1100 nm 以下であることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

$$R_{th} = | \{ (n_x - n_y) / 2 - n_z \} \times (\text{位相差層膜厚}) |$$

(ここで、 n_x 、 n_y は前記第 1 の偏光板の透過軸に対して平行方向であり位相差層の面内で直交する方向の屈折率、 n_z は前記第 1 の偏光板の透過軸に対して垂直方向となる位相差層の厚さ方向の屈折率である。)

【請求項 3】

バックライトユニットと、入射光を直線偏光の透過光と反射光に分離する直線偏光分離層と、第 1 の偏光板と、対向配置された少なくとも一方の内面に透明電極を有する一対の基板と該基板間に挟持された液晶層とからなる液晶セルと、第 2 の偏光板とをこの順番に備える液晶表示装置であって、

前記直線偏光分離層と第 1 の偏光板との間に、該第 1 の偏光板の透過軸に対して平行方向の光軸についての正の一軸性または負の一軸性の複屈折を有する位相差層を備えることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】

前記位相差層は、以下の式で定義される面内のレターデーション R_o が 210 nm 以上、 350 nm 以下であることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置。

$$R_o = | (n_x - n_y) \times (\text{位相差層膜厚}) |$$

(ここで、 n_x 、 n_y は前記第 1 の偏光板の透過軸に対して平行方向であり位相差層の面内で直交する方向の屈折率である。)

【請求項 5】

バックライトユニットと、入射光を直線偏光の透過光と反射光に分離する直線偏光分離層と、第 1 の偏光板と、対向配置された少なくとも一方の内面に透明電極を有する一対の基板と該基板間に挟持された液晶層とからなる液晶セルと、第 2 の偏光板とをこの順番に備える液晶表示装置であって、

前記直線偏光分離層と第 1 の偏光板との間に、該第 1 の偏光板の透過軸に対して垂直方向及び平行方向の光軸についての 2 軸性の複屈折を有する位相差層を備えることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 6】

前記位相差層は、以下の式で定義される膜厚方向のレターデーション R_{th} が 550 nm 以上、 1100 nm 以下であり、面内のレターデーション R_o が 210 nm 以上、 350 nm 以下であることを特徴とする請求項 5 に記載の液晶表示装置。

$$R_{th} = | \{ (n_x - n_y) / 2 - n_z \} \times (\text{位相差層膜厚}) |$$

$$R_o = | (n_x - n_y) \times (\text{位相差層膜厚}) |$$

(ここで、 n_x 、 n_y は前記第 1 の偏光板の透過軸に対して平行方向であり位相差層の面内で直交する方向の屈折率、 n_z は前記第 1 の偏光板の透過軸に対して垂直方向となる位相差層の厚さ方向の屈折率である。)

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

本発明は、視野角劣化が改善される液晶表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は従来の陰極線管(CRT)を用いた表示装置に比べて、低消費電力、低電圧動作、軽量、薄型といった特徴を有しており、テレビ、コンピューター、携帯をはじめとする様々な表示装置として急速に普及してきている。しかしながら、液晶表示装置には見る角度によってコントラスト・色度が本来の表示特性とは異なってしまいう問題が指摘されていた(このような表示特性の角度依存を以下、視野角劣化と呼ぶ)。

【0003】

このように視野角劣化が生じてしまうのは、液晶表示装置では偏光板と液晶セルを用いて表示を行っているからである。偏光板は特定の偏波面の光だけを透過させる特徴をもち、そのために偏波面に対して偏光板の透過軸および吸収軸は一定の角度関係を保持しなければならない(図1(a))。しかし、斜めから見るとこの関係が崩れてしまい(図1(b))、想定していない光が出射してしまう(光漏れ)。また、液晶セルそれ自体も角度によって光の偏波面の変化量が異なり、光漏れの原因になりえる。

10

【0004】

そこで、従来の技術においては光源側偏光板～視聴者側偏光板間に位相差フィルムを配置し、偏波面を適当に曲げることで偏光板の吸収軸との角度関係を保つようにしている。しかしながら、ある定まったフィルムにて視野角劣化を十分に抑えることは難しい。なぜならば観測者の角度・補償するべき波長によって適当な位相差値が異なるからである。

20

【0005】

例として、偏光板の補償について考える。図2(a)に偏光板だけの該偏光板に対する方位角45°における黒輝度の関係を、図2(b)に偏光板だけの該偏光板に対する仰角60°における黒輝度の関係を示す。斜めから見ると偏光板の透過軸と吸収軸の直交関係がくずれ(図1(b))、方位角45°近傍(斜視時)では仰角が大きくなると黒輝度も大きくなる(光漏れ)。

【0006】

そこで、偏光板をXYZ直交座標系で見て、それぞれの方向の屈折率の関係として $n_x > n_y = n_z$ となるPositive A-Plateフィルム、及び $n_x = n_y < n_z$ となるPositive C-Plateを組み合わせて液晶セル内に配置した場合を考えると、方位角45°における黒輝度の関係は図3(a)のようになり、仰角60°における黒輝度の関係は図3(b)のようになる。このように、図3のように仰角が大きくなっても、黒輝度が図2に比べて黒輝度が大きくならない。すなわち光漏れが改善したことを示している。

30

【0007】

しかしながら、このように位相差フィルムを偏光板内部に配置すると様々な問題が生じる。例えば、位相差層を2枚付与することはコストの増加になってしまう。また、位相差フィルムのヘイズも問題である。さらに、ヘイズを持つフィルムを偏光板間に配置することで、偏波面が崩れてしまい正面からも斜めからも光漏れが生じてしまう。

【0008】

また、軸ずれの問題も深刻である。位相差フィルムは偏光板と直角または平行の関係を保っていなければならないが、もしも仮に上記Positive A-plateが0.5°分だけ偏光板との角度がずれてしまったとすると正面の黒輝度は1.4倍になってしまう。すなわち正面から見たときに黒の表示状態がぼやけてしまう。そのため、この軸ずれによる不具合を防止すべくフィルムと偏光板の貼り合せに高い精度が要求されるようになる。また、貼り合わせがうまくいったとしても位相差フィルム内には光軸の分布が0.5°程度内包してしまうことから、位相差フィルムを使うと正面から見た黒輝度が大きくなってしまいう問題がある。

40

【0009】

このように、偏光板間に位相差フィルムを配設して視野角劣化を解決する試みには正面

50

の表示性能を悪化させる可能性がある。そこで、偏光板の外側で視野角劣化を解決する試みが提案されている。例えば、特許文献1では液晶表示装置の視聴者側偏光板の外側にピクセルサイズの仕切りを配置して、斜めから漏れる光をカットさせて、一層のフィルムで正面の黒表示での表示特性を損なうことなく視野角劣化を改善している。但し、仕切りをつくる加工費が高つくこと、また仕切りによって透過しなくなる光成分が生じてくるので白表示状態での正面輝度が低くなるという問題があった。

【0010】

【特許文献1】特開昭58-215687号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

本発明は、以上の従来技術における問題に鑑みてなされたものであり、単純な構造で正面の表示特性を劣化させずに視野角劣化を改善する液晶表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

前記課題を解決するために提供する本発明は、バックライトユニットと、入射光を直線偏光の透過光と反射光に分離する直線偏光分離層と、第1の偏光板と、対向配置された少なくとも一方の内面に透明電極を有する一对の基板と該基板間に挟持された液晶層とからなる液晶セルと、第2の偏光板とをこの順番に備える液晶表示装置であって、前記直線偏光分離層と第1の偏光板との間に、該第1の偏光板の透過軸に対して垂直方向の光軸についての正の一軸性または負の一軸性の複屈折を有する位相差層を備えることを特徴とする液晶表示装置である(請求項1)。

【0013】

ここで、前記位相差層は、請求項1の発明において、以下の式で定義される膜厚方向のレターデーション R_{th} が550nm以上、1100nm以下であることが好ましい。

$$R_{th} = | \{ (n_x - n_y) / 2 - n_z \} \times (\text{位相差層膜厚}) |$$

(ここで、 n_x 、 n_y は前記第1の偏光板の透過軸に対して平行方向であり位相差層の面内で直交する方向の屈折率、 n_z は前記第1の偏光板の透過軸に対して垂直方向となる位相差層の厚さ方向の屈折率である。)

【0014】

前記課題を解決するために提供する本発明は、バックライトユニットと、入射光を直線偏光の透過光と反射光に分離する直線偏光分離層と、第1の偏光板と、対向配置された少なくとも一方の内面に透明電極を有する一对の基板と該基板間に挟持された液晶層とからなる液晶セルと、第2の偏光板とをこの順番に備える液晶表示装置であって、前記直線偏光分離層と第1の偏光板との間に、該第1の偏光板の透過軸に対して平行方向の光軸についての正の一軸性または負の一軸性の複屈折を有する位相差層を備えることを特徴とする液晶表示装置である(請求項3)。

【0015】

ここで、前記位相差層は、請求項3の発明において、以下の式で定義される面内のレターデーション R_o が210nm以上、350nm以下であることが好ましい。

$$R_o = | (n_x - n_y) \times (\text{位相差層膜厚}) |$$

(ここで、 n_x 、 n_y は前記第1の偏光板の透過軸に対して平行方向であり位相差層の面内で直交する方向の屈折率である。)

【0016】

前記課題を解決するために提供する本発明は、バックライトユニットと、入射光を直線偏光の透過光と反射光に分離する直線偏光分離層と、第1の偏光板と、対向配置された少なくとも一方の内面に透明電極を有する一对の基板と該基板間に挟持された液晶層とからなる液晶セルと、第2の偏光板とをこの順番に備える液晶表示装置であって、前記直線偏光分離層と第1の偏光板との間に、該第1の偏光板の透過軸に対して垂直方向及び平行方

10

20

30

40

50

向の光軸についての２軸性の複屈折を有する位相差層を備えることを特徴とする液晶表示装置である（請求項５）。

【００１７】

ここで、前記位相差層は、請求項５の発明において、以下の式で定義される膜厚方向のレターデーション R_{th} が 550nm 以上、 1100nm 以下であり、面内のレターデーション R_o が 210nm 以上、 350nm 以下であることが好ましい。

$$R_{th} = | \{ (n_x - n_y) / 2 - n_z \} \times (\text{位相差層膜厚}) |$$

$$R_o = | (n_x - n_y) \times (\text{位相差層膜厚}) |$$

（ここで、 n_x 、 n_y は前記第１の偏光板の透過軸に対して平行方向であり位相差層の面内で直交する方向の屈折率、 n_z は前記第１の偏光板の透過軸に対して垂直方向となる位相差層の厚さ方向の屈折率である。）

10

【発明の効果】

【００１８】

本発明によれば、直線偏光分離層と第１の偏光板との間に設けた位相差層によって、正面の表示性能を損なうことなく、斜め光の透過率を減らすことで想定していない光の射出量を減少させることができる。とりわけ黒表示状態ではリーク光をカットすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１９】

以下に、本発明に係る液晶表示装置の構成について説明する。

20

図４は、本発明に係る液晶表示装置の構成を示す断面図である。

液晶表示装置１００は、バックライトユニット２０と、入射光を直線偏光の透過光と反射光に分離する直線偏光分離層１１と、第１の偏光板１３と、対向配置された少なくとも一方の内面に透明電極を有する一対の基板１５ａ、１５ｃと該基板１５ａ、１５ｃ間に挟持された液晶層１５ｂとからなる液晶セル１５と、第２の偏光板１７とがこの順番に配置されており、直線偏光分離層１１と第１の偏光板１３との間に所定の複屈折を有する位相差層１２を備えることを特徴としている。また、第１の偏光板１３と基板１５ａとの間、基板１５ｃと第２の偏光板１７との間に、それぞれ位相差板１４、１６を備えていてもよい。

【００２０】

30

ここで、直線偏光分離層１１は、公知の直線偏光分離素子を用いればよい。例えば、誘電体の薄膜を重畳した多層膜を介してプリースター角により自然光を直線偏光からなる反射光と透過光に分離するようにしたものや、複屈折性誘電体の薄膜を重畳した多層膜を介して自然光を直線偏光からなる反射光と透過光に分離するようにしたものなどの適宜なものを用いる。図４において直線偏光分離層１１は、 P 偏光成分の直線偏光（ P 波）を透過し、 S 偏光成分の直線偏光（ S 波）を反射する。

【００２１】

位相差層１２は、本発明の根幹をなすものであり、液晶表示装置１００正面からみた表示特性を損なうことなく、直線偏光分離層１１から斜めに入射してくる直線偏光の一部を異なる直線偏光に変化させるものである。図４において位相差層１２は、直線偏光分離層１１から斜めに入射してくる光（全て P 波成分）の一部を S 波と変化させる。これを実現するために、位相差層１２は例えば以下の３つの形態のうちいずれかのものですればよい。

40

【００２２】

（形態１）位相差層１２は、第１の偏光板１３の膜厚方向に対して正の一軸性（ $n_x = n_y < n_z$ ）または負の一軸性（ $n_x = n_y > n_z$ ）の複屈折を有するもの、すなわち、第１の偏光板１３の透過軸に対して垂直方向の光軸についての正の一軸性または負の一軸性の複屈折を有するものとする。この位相差層１２としては、入射角度（出射角度）が大きくなればなるほど位相差値が大きくなるものが好ましい。液晶表示装置１００の正面から見た場合はそれほど表示特性は変化させず、斜めから見た場合はその角度に応じて光漏れ

50

成分を減少せしめて望まれる表示色を作るからである。

【0023】

また、この場合、位相差層12は、以下の式(1)で定義される膜厚方向のレターデーションR_{th}が550nm以上、1100nm以下であることが好ましい。

$$R_{th} = | \{ (n_x - n_y) / 2 - n_z \} \times (\text{位相差層膜厚}) | \cdots (1)$$

(ここで、 n_x 、 n_y は第1の偏光板13の透過軸に対して平行方向であり位相差層の面内で直交する方向の屈折率、 n_z は第1の偏光板13の透過軸に対して垂直方向となる位相差層の厚さ方向の屈折率である。)

【0024】

(形態2)位相差層12は、第1の偏光板13の面内方向に対して正の一軸性($n_x > n_y = n_z$)または負の一軸性($n_x < n_y = n_z$)の複屈折を有するもの、すなわち第1の偏光板13の透過軸に対して平行方向の光軸についての正の一軸性または負の一軸性の複屈折を有するものとする。

10

【0025】

また、この場合、位相差層12は、以下の式(2)で定義される面内のレターデーションR_oが210nm以上、350nm以下であることが好ましい。

$$R_o = | (n_x - n_y) \times (\text{位相差層膜厚}) | \cdots (2)$$

(ここで、 n_x 、 n_y は前記第1の偏光板の透過軸に対して平行方向であり位相差層の面内で直交する方向の屈折率である。)

【0026】

(形態3)位相差層12は、第1の偏光板13の透過軸に対して垂直方向及び平行方向の光軸についての2軸性の複屈折(n_x 、 n_y 、 n_z が異なる)を有するものとする。

20

【0027】

また、この場合、位相差層12は、前記式(1)、(2)で定義される膜厚方向のレターデーションR_{th}が550nm以上、1100nm以下であり、面内のレターデーションR_oが210nm以上、350nm以下であることが好ましい。

【0028】

なお、いずれの形態の位相差層12も、従来公知のものから適宜選択すればよい。例えば、ポリカーボネート系、ポリエステル系、ポリイミド系、ポリエーテルスルホン系、ポリスルホン系、ポリスチレン系、ポリビニルアルコール系、ポリアリレート系、ポリ塩化ビニル系、ポリ塩化ビニリデン系、ポリアクリル系、ポリアミド系、エポキシ系、セルロース系、ポリエチレンやポリプロピレンの如きポリオレフィン系等のプラスチックからなる延伸フィルムや、液晶性分子を配向・硬化させたフィルムなどがあげられる。

30

【0029】

特に前記液晶性フィルムは、前記レターデーションR_{th}、R_oの調整が位相差層12の膜厚を調整することによって達成されるので簡便で好ましい。

【0030】

第1の偏光板13、第2の偏光板17は、液晶セル15の両側に配置されており、それぞれの透過軸(偏光軸)が互いに略直交するように配置されている。また、第1の偏光板13はその透過軸方向と、直線偏光分離層11で透過される直線偏光(図4ではP波)の軸方向とが揃うように配置されている。

40

【0031】

第1の偏光板13、第2の偏光板17としては、偏光度の高いもの、就中95%以上のもの、特に99%以上のものが好ましく用いられる。ちなみにかかる高偏光度の偏光板としては、例えばポリビニルアルコール系や部分ホルマール化ポリビニルアルコール系、エチレン・酢酸ビニル共重合体系部分ケン化物の如き親水性高分子のフィルムに、ヨウ素及び/又は二色性染料を吸着させて延伸処理した吸収型の偏光フィルムなどがあげられる。また、この偏光フィルムの片側または両側に保護フィルムを有するものであってもよい。

【0032】

液晶セル15は、液晶シャッターとして機能するものであれば特に限定されず、使用可

50

能なものを適宜用いる。本発明では直線偏光（図4ではP波）を該液晶セル15に入射させて表示を行うものであり、液晶層15bとしては例えばツイストネマチック液晶やスーパーツイストネマチック液晶を好ましく用いるが、非ツイスト系の液晶や二色性染料を液晶中に分散させたゲストホスト系の液晶あるいは強誘電性液晶を用いてもよい。また、液晶の駆動方式については特に限定しない。

【0033】

位相差板14, 16は、複屈折の波長依存性などを補償して視認性の向上等を図るものであり、波長域などに応じて適宜なものを用いればよく、位相差層12で例示したものを
用いればよい。

【0034】

バックライトユニット20は、液晶表示装置の光源として従来公知のものでよく、導光板を用いたサイドライトやELランプなどの面光源となる照明装置であればよい。

【0035】

液晶表示装置100において、直線偏光分離層11から出射されたP波のうち、バックライトユニット20の正面から該直線偏光分離層11に入射し出射された光は位相差層12では偏波面に何の変化も生じず、液晶表示装置100の正面から見た場合はその表示特性を損なうことはない。

【0036】

一方、直線偏光分離層11に斜めから入射した光 L_0 は、直線偏光分離層11によりP波として斜めに出射された光 L_1 となる。ついで光 L_1 は位相差層12により偏波面が変化して、P波成分が減少し、S波成分が増加した光 L_2 となる。その後光 L_2 は第1の偏光板13に入射するが、第1の偏光板13において光 L_2 のうちP波成分のみが透過する。したがって、第1の偏光板13を透過する光強度を従来（位相差層12がない場合）よりも光 L_2 のS波成分の分だけ低下させることができ、最終的に視聴者に認識される光漏れを低減することが可能となる。また、位相差層12を用いて視野角がさらに改善され、前記斜めに入射する成分が光漏れとして出射されないようになるのも望ましい効果といえる。

【実施例】

【0037】

以下、本発明を実施してその効果を確認した例を説明する。なお、本実施例では、液晶セルなどの影響を排除し本発明の効果を明確にするために、図4に示した液晶表示装置100の構成から液晶セル15、位相差板14, 16を除いて、図5に示すような直線偏光分離層11、位相差層12、偏光板13, 17からなるモデルで検討を行った。なお、本実施例に示す視野角改善効果は液晶表示装置100においても同様に発現しうる。

【0038】

（実施例1）

本実施例では、位相差層12の形態として形態1で示したもののうち、第1の偏光板13の透過軸に対して垂直方向の光軸についての正の一軸性の複屈折を有するものを用いた。具体的には、 n_x , n_y を第1の偏光板13の透過軸に対して平行方向であり位相差層の面内で直交する方向の屈折率、 n_z を第1の偏光板13の透過軸に対して垂直方向となる位相差層の厚さ方向の屈折率とした場合に、 $n_x = n_y < n_z$ の関係があり、波長550nmにおいて $n_x = n_y = 1.5$ 、 $n_z = 1.6375$ の屈折率を有するPositive-Cプレートを
用いた。

【0039】

ここで、位相差層12の各屈折率 n_x , n_y , n_z や膜厚を変化させることにより、(1)式で規定される膜厚方向のレターデーションR_{th}を0~1650nmの範囲で変化させ、それぞれの場合の仰角60°での黒輝度の最大値を求めた。その結果を表1に示す。

【0040】

10

20

30

40

【表 1】

レターデーションRth (nm)	黒輝度最大値* (相対値)
0	0.9296
137.5	0.8679
275	0.7056
412.5	0.5271
550	0.4181
687.5	0.3701
825	0.3641
962.5	0.3973
1100	0.4838
1237.5	0.6439
1375	0.8240
1512.5	0.9226
1650	0.9023

*: 仰角60°での黒輝度最大値

【0041】

その結果、膜厚方向のレターデーションRthが1500nm以下では、いずれの場合でも視野角改善の効果があることが分かった。さらに、Rth = 550 ~ 1100 nm程度が適当な位相差値であることが分かった。しかも、本実施例では第1の偏光板13の外側に位相差層12を配置しているので、ヘイズや軸ずれなどの原因で正面から見た表示品質を損なうことがない。

【0042】

なお、本実施例において、位相差層12として第1の偏光板13の透過軸に対して垂直方向の光軸についての負の一軸性の複屈折を有するもの、例えば $n_x = n_y > n_z$ の関係をもつNegative-Cプレートをを用いた場合には、表1の結果と同様の結果となる。Rth = $|\{(n_x - n_y) / 2 - n_z\} \times (\text{位相差層膜厚})|$ と定義した場合には、 $\{(n_x - n_y) / 2 - n_z\}$ の値の正と負が逆転するがRthの値は同じである。よって表1におけるRthと黒輝度の最大値との関係は同じとなる。

【0043】

(実施例2)

本実施例では、位相差層12の形態として形態2で示したもののうち、第1の偏光板13の透過軸に対して平行方向の光軸についての正の一軸性の複屈折を有するものを用いた。具体的には、 n_x, n_y を第1の偏光板13の透過軸に対して平行方向であり位相差層の面内で直交する方向の屈折率、 n_z を第1の偏光板13の透過軸に対して垂直方向となる位相差層の厚さ方向の屈折率とした場合に、 $n_x > n_y = n_z$ の関係があり、波長550nmにおいて $n_x = 1.6375$ 、 $n_y = n_z = 1.5$ の屈折率を有するPositive-Aプレートをを用いた。

【0044】

ここで、位相差層12の各屈折率 n_x, n_y, n_z や膜厚を変化させることにより、(

10

20

30

40

50

2) 式で規定される面内のレターデーション R_o を $0 \sim 560 \text{ nm}$ の範囲で変化させ、それぞれの場合の仰角 60° での黒輝度の最大値を求めた。その結果を表 2 に示す。

【0045】

【表 2】

レターデーション R_o (nm)	黒輝度最大値* (相対値)
0	0.9296
70	0.8952
140	0.8255
210	0.7514
280	0.7266
350	0.7588
420	0.8387
490	0.9057
560	0.9280

*: 仰角 60° での黒輝度最大値

10

20

【0046】

その結果、面内のレターデーション R_o が 560 nm 以下では、いずれの場合でも視野角改善の効果があることが分かった。さらに、 $R_o = 210 \sim 350 \text{ nm}$ 程度が適当な位相差値であることが分かった。しかも、本実施例では第 1 の偏光板 13 の外側に位相差層 12 を配置しているので、ヘイズや軸ずれなどの原因で正面から見た表示品質を損なうことがない。

【0047】

なお、本実施例において、位相差層 12 として第 1 の偏光板 13 の透過軸に対して平行方向の光軸についての負の一軸性の複屈折を有するもの、例えば $n_x < n_y = n_z$ の関係をもつ Negative-A プレートを用いた場合には、表 2 の結果と同様の結果となる。 $R_o = |(n_x - n_y) \times (\text{位相差層膜厚})|$ と定義した場合には、 $(n_x - n_y)$ の値の正と負が逆転するが、 R_o の値は同じである。よって表 2 における R_{th} と黒輝度の最大値との関係は同じとなる。

30

【0048】

また、位相差層 12 を実施例 1, 2 のような一軸性の複屈折を有するものに限らず、2 軸性 (n_x, n_y, n_z が異なる) のものとしても、本発明の効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0049】

40

【図 1】液晶表示装置を斜めから見た場合の光漏れを説明する図である。

【図 2】偏光板のみの場合の黒輝度分布を示す図である。

【図 3】偏光板と 2 枚の位相差板とを組み合わせた場合の黒輝度分布を示す図である。

【図 4】本発明に係る液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図 5】実施例で用いた評価モデルの構成を示す断面図である。

【符号の説明】

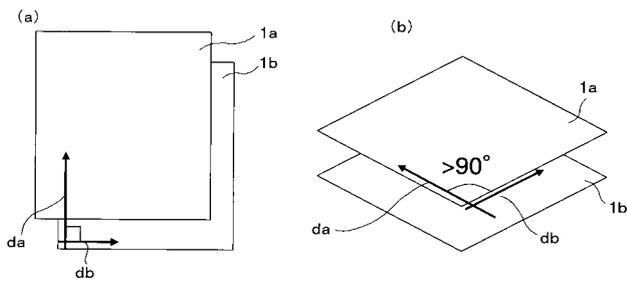
【0050】

1a, 1b・・・偏光板、11・・・直線偏光分離層、12・・・位相差層、13・・・第 1 の偏光板、14, 16・・・位相差板、15・・・液晶セル、15a, 5c・・・基板、15b・・・液晶層、17・・・第 2 の偏光板、20・・・バックライトユニット

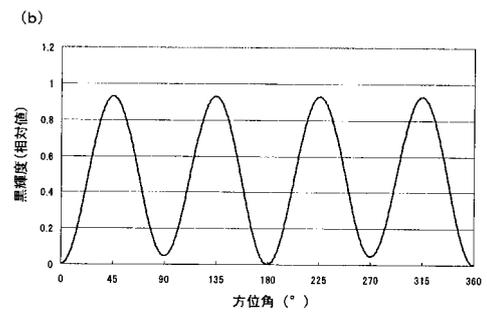
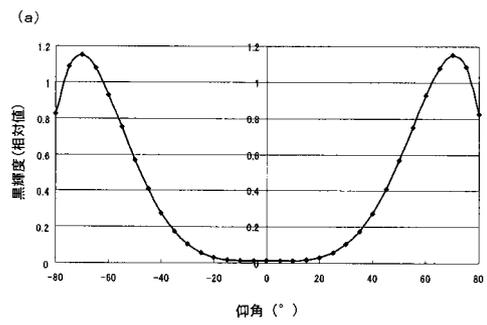
50

、 1 0 0 . . . 液晶表示装置

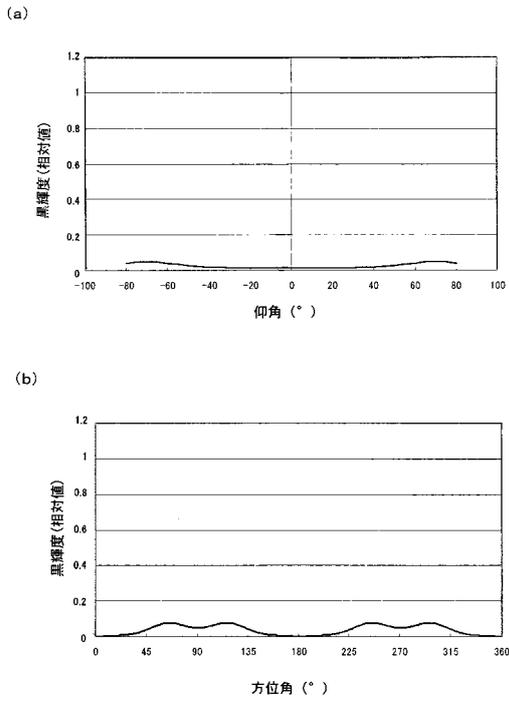
【 图 1 】



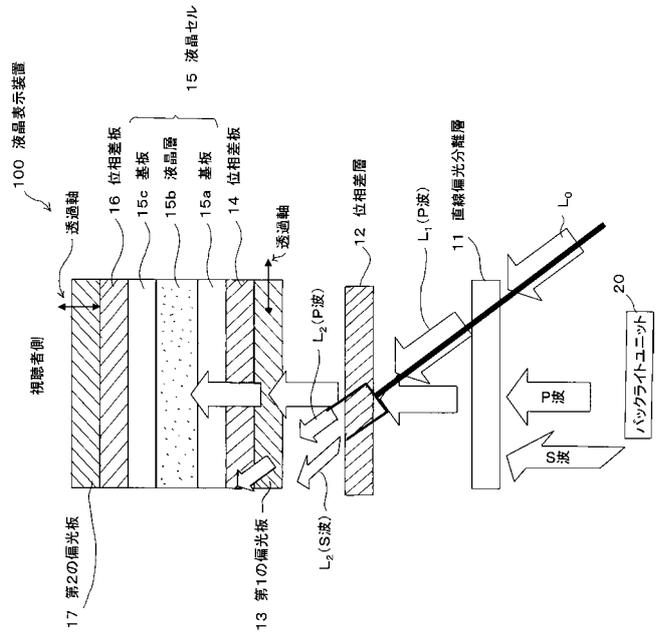
【 图 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

