

(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2008-216959

(P2008-216959A)

(43) 公開日 平成20年9月18日(2008.9.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>GO2F 1/13363 (2006.01)</b>	GO2F 1/13363	2H049
<b>GO2B 5/30 (2006.01)</b>	GO2B 5/30	2H091

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2007-176449 (P2007-176449)	(71) 出願人	000005049 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町2-2番2-2号
(22) 出願日	平成19年7月4日(2007.7.4)	(74) 代理人	100086586 弁理士 安富 康男
(31) 優先権主張番号	特願2007-26917 (P2007-26917)	(74) 代理人	100112025 弁理士 玉井 敬憲
(32) 優先日	平成19年2月6日(2007.2.6)	(74) 代理人	100123917 弁理士 重平 和信
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	南郷 智子 大阪府大阪市阿倍野区長池町2-2番2-2号 シャープ株式会社内
		Fターム(参考)	2H049 BA02 BA06 BA07 BB03 BC22 2H091 FA02Y FA08X FA08Z FA11X FA11Z GA01 GA02 GA07 KA01 LA30

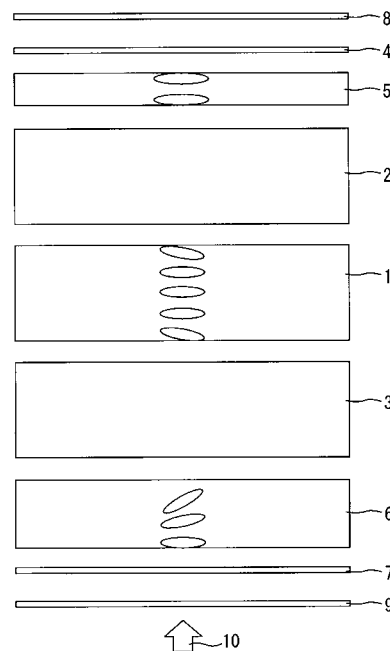
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 低階調間での階調反転現象の発生を抑制することができる液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 第一の偏光板、第一の / 2 位相差板、 / 4 位相差板、第一の基板、液晶層、第二の基板、視角補償用の位相差板、第二の / 2 位相差板、及び、第二の偏光板を、表示面側からこの順に積層して有する液晶表示装置であって、上記液晶層は、正の誘電率異方性を有する液晶材料で構成され、上記視角補償用の位相差板は、屈折率楕円体の少なくとも一つの主屈折率の方向が基板面法線方向に対して傾斜しており、(A) 上記第二の / 2 位相差板の基板面法線方向から見たときの位相差 a (nm) と、電圧無印加時の液晶層の基板面法線方向から見たときの位相差 b (nm) との組み合わせ、又は、(B) 上記視角補償用の位相差板の基板面法線方向から見たときの位相差 c (nm) と、上記 / 4 位相差板の Nz 係数 d との組み合わせが調整された液晶表示装置である。

【選択図】 図 1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

第一の偏光板、第一の / 2 位相差板、 / 4 位相差板、第一の基板、液晶層、第二の基板、視角補償用の位相差板、第二の / 2 位相差板、及び、第二の偏光板を、表示面側からこの順に積層して有する液晶表示装置であって、

該液晶層は、電圧無印加時に第一及び第二の基板面に対して水平方向に配向する、正の誘電率異方性を有する液晶材料で構成され、

該視角補償用の位相差板は、屈折率楕円体の少なくとも一つの主屈折率の方向が基板面法線方向に対して傾斜しており、

該第二の / 2 位相差板の基板面法線方向から見たときの位相差  $a$  (nm) と、電圧無印加時の液晶層の基板面法線方向から見たときの位相差  $b$  (nm) との組み合わせは、下記式 (1) 及び (2) ;

$$b = (6.7978) \times a - 1512 \quad (1)$$

$$b = (-0.0043568) \times a^3 + (3.3934) \times a^2 + (-872.67) \times a + 74321 \quad (2)$$

で表される線で囲まれる範囲内であることを特徴とする液晶表示装置。

## 【請求項 2】

前記第一の / 2 位相差板は、基板面法線方向から見たときの位相差が 260 ~ 280 nm であることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

## 【請求項 3】

前記 / 4 位相差板は、基板面法線方向から見たときの位相差が 80 ~ 100 nm であることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

## 【請求項 4】

前記液晶層は、電圧無印加時に基板面法線方向から見たときの位相差が 105 ~ 305 nm であることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

## 【請求項 5】

前記視角補償用の位相差板は、基板面法線方向から見たときの位相差が 100 ~ 150 nm であることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

## 【請求項 6】

前記第二の / 2 位相差板は、基板面法線方向から見たときの位相差が 238 ~ 268 nm であることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

## 【請求項 7】

第一の偏光板、第一の / 2 位相差板、 / 4 位相差板、第一の基板、液晶層、第二の基板、視角補償用の位相差板、第二の / 2 位相差板、及び、第二の偏光板を、表示面側からこの順に積層して有する液晶表示装置であって、

該液晶層は、電圧無印加時に第一及び第二の基板面に対して水平方向に配向する、正の誘電率異方性を有する液晶材料で構成され、

該視角補償用の位相差板は、屈折率楕円体の少なくとも一つの主屈折率の方向が基板面法線方向に対して傾斜しており、

該 / 4 位相差板は、二軸異方性を有し、

該視角補償用の位相差板の基板面法線方向から見たときの位相差  $c$  (nm) と、 / 4 位相差板の Nz 係数  $d$  との組み合わせは、下記式 (3) 及び (4) ;

$$d = (-0.000272215) \times c^3 + (0.105739) \times c^2 + (-13.5414) \times c + 573.172 \quad (3)$$

$$d = (-0.000907900) \times c^3 + (0.348948) \times c^2 + (-44.5148) \times c + 1886.34 \quad (4)$$

で表される線で囲まれる範囲内であって、かつ、Nz 係数  $d$  が

$$0.6 < d < 1 \quad (5)$$

であることを特徴とする液晶表示装置。

## 【請求項 8】

10

20

30

40

50

前記第一の  $1/2$  位相差板は、基板面法線方向から見たときの位相差が  $260 \sim 280$  nmであることを特徴とする請求項7記載の液晶表示装置。

【請求項9】

前記  $1/4$  位相差板は、基板面法線方向から見たときの位相差が  $80 \sim 100$  nmであることを特徴とする請求項7記載の液晶表示装置。

【請求項10】

前記液晶層は、電圧無印加時に基板面法線方向から見たときの位相差が  $105 \sim 305$  nmであることを特徴とする請求項7記載の液晶表示装置。

【請求項11】

前記視角補償用の位相差板は、基板面法線方向から見たときの位相差が  $122 \sim 126$  nmであることを特徴とする請求項7記載の液晶表示装置。

10

【請求項12】

前記第二の  $1/2$  位相差板は、基板面法線方向から見たときの位相差が  $230 \sim 280$  nmであることを特徴とする請求項7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、液晶表示装置に関する。より詳しくは、電界によって液晶セルの複屈折率を変化させて光透過率や色等を制御する光干渉色 (ECB; Electrically Controlled Birefringence) モードであって、液晶分子を基板面に対して平行な方向に配向させる方式に好適に用いられる液晶表示装置に関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、薄型かつ低消費電力であるため、パーソナルコンピュータ等のOA機器、電子手帳や携帯電話機等の携帯情報端末機器、カメラ一体型VTR等に広く用いられている。液晶表示装置は液晶セルの持つ特性を生かして表示を行う装置であり、その利用の方法には様々な種類がある。なかでも、ECBモードは、電場印加で液晶セルの複屈折を制御することに基づいており、多色カラー液晶表示方式として有用なものである。ECBモードは更に、液晶分子を基板面に対して平行に配向させるもの、垂直に配向させるもの等、様々な方式に分類される。

30

【0003】

ECBモードの液晶表示装置は、通常、液晶層を挟持するように両側から基板、位相差板及び偏光板が重畳して設けられる。それぞれの基板は電極を有し、液晶層に対して一定の電圧を印加することができる。水平配向型ECBモードでの各層での光の偏光状態は、以下のとおりとなる。入射光は偏光板を通過することによって直線偏光となり、色補償用の  $1/2$  波長板に入射する。  $1/2$  波長板を通過後は、直線偏光のまま偏光軸の方向が変化する。その後、  $1/4$  波長板を通過して直線偏光は円偏光状態となる。

【0004】

液晶に印加される電圧がほぼゼロに近いとき、円偏光状態で液晶層に入った光は、液晶層のリタデーション(位相差)によって逆周りの円偏光状態となり、更に、  $1/4$  波長板によって直線偏光に変化する。その後、  $1/2$  波長板を経て偏光板とほぼ平行な軸をもつ直線偏光へと変化し、光は偏光板を透過して白表示となる。

40

【0005】

一方、液晶に電圧が印加されているとき、印加電圧が有限であることや、基板付近の液晶分子については配向膜等のアンカリングによって、液晶は完全には垂直方向に配向しきれず、基板面法線方向から見たときに残留リタデーションが発生する。液晶残留リタデーションと1枚の  $1/4$  波長板の合計のリタデーションは、ほぼ  $1/4$  波長板分の位相差に相当し、  $1/4$  波長板を通過後の光は再び直線偏光となる。その後、  $1/2$  波長板を経て偏光板とほぼ直行する軸をもつ直線偏光へと変化し、光は偏光板を透過せず黒表示となる。

【0006】

50

このようなECBモードの液晶表示装置としては、例えば、反射透過両用型の液晶表示装置において、反射表示と透過表示とで階調状態の整合性を位相差板によって調整した液晶表示装置が開示されている（例えば、特許文献1参照。）。

【0007】

しかしながら、ECBモードの液晶表示装置を用いる場合には、例えば、液晶分子の光軸方向に視角を傾斜した場合とその反対方向に視角を傾斜した場合とでは液晶層の実効的な複屈折量が大きく変わるために、視角特性に違いが生じ、表示品位の特性が見る角度によって変わってしまっていた。

【0008】

これに対しては、視角補償用の位相差板を用いることで広視野角を実現する液晶表示装置が開示されている（例えば、特許文献2参照。）。特許文献2の液晶表示装置では、基板と偏光板との間に視角補償用の位相差板を設けており、この位相差板は、液晶分子の光軸方向に視角を傾斜した場合の液晶層の実効的な複屈折量が小さくなることに対して、位相差板の実効的な複屈折量が大きくなるように、かつ、液晶分子の光軸方向とは反対方向に視角を傾斜した場合の液晶層の実効的な複屈折量が大きくなることに対して、位相差板の実効的な複屈折量が小さくなるように設計されている。これにより、視角特性の低下が補償され、広視野角に優れた表示品位が得られる。

【0009】

ところが、水平配向型ECBモードの液晶表示装置に上述の技術を適用した場合、例えば、図10-1及び図10-2のように、第一の基板2と第二の基板3との間に液晶層1を挟持し、第二の基板側から透過光10が照射される場合であって、第一の基板2のラビング方向を表示面の背面側から見て右方向に、第二の基板のラビング方向を表示面の背面側から見て左方向に処理した場合、一方に視角を傾けた際に低い階調間（黒、灰色等）で輝度が逆転する階調反転現象が発生することがあった。具体的には、中間表示時においては、図10-1に示すように、各基板の法線方向から見たときは表示は灰色であるが、第二の基板3のラビング方向に視角を傾けたときは黒に階調が変化する。また、黒表示時においては、図10-2に示すように、各基板の法線方向から見たときは表示は黒であるが、第二の基板3のラビング方向に視角を傾けたときは灰色に階調が変化する。なお、図10-1及び図10-2の装置外に示した楕円及び円は、その方向から見た液晶分子の屈折率を示し、楕円は灰色表示を示し、円は黒表示を示す。

【特許文献1】特開2000-187220号公報

【特許文献2】特開2000-258769号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明は、上記現状に鑑みてなされたものであり、低階調間での階調反転現象の発生を抑制することができる液晶表示装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明者は、低階調間で階調反転現象を生じさせない表示について種々検討したところ、表示面に対する視角によって、位相差が異なることに着目した。そして、いずれのラビング方向に視角を傾けた場合であっても光の透過率が低階調間で逆転しない条件を検討した結果、(A)位相差板の基板面法線方向から見たときの位相差と、電圧無印加時の液晶層の基板面法線方向から見たときの位相差との組み合わせを下記式(1)及び(2)で囲まれる範囲内に設定する、又は、(B)視角補償用の位相差板の基板面法線方向から見たときの位相差と、 $d/4$ 位相差板のNz係数との組み合わせを下記式(3)及び(4)で囲まれる範囲内であって、かつ、Nz係数dを下記式(5)の範囲内となるように設定することにより、各位相差が補償されて低階調間で階調反転現象が起こらないことを見だし、上記課題をみごとに解決することができることに想到し、本発明に到達したものである。

## 【0012】

すなわち、本発明は、第一の偏光板、第一の / 2 位相差板、 / 4 位相差板、第一の基板、液晶層、第二の基板、視角補償用の位相差板、第二の / 2 位相差板、及び、第二の偏光板を、表示面側からこの順に積層して有する液晶表示装置であって、上記液晶層は、電圧無印加時に第一及び第二の基板面に対して水平方向に配向する、正の誘電率異方性を有する液晶材料で構成され、上記視角補償用の位相差板は、屈折率楕円体の少なくとも一つの主屈折率の方向が基板面法線方向に対して傾斜しており、上記第二の / 2 位相差板の基板面法線方向から見たときの位相差  $a$  (nm) と、電圧無印加時の液晶層の基板面法線方向から見たときの位相差  $b$  (nm) との組み合わせは、下記式 (1) 及び (2) ;

$$b = (6.7978) \times a - 1512 \quad (1)$$

$$b = (-0.0043568) \times a^3 + (3.3934) \times a^2 + (-872.67) \times a + 74321 \quad (2)$$

で表される線で囲まれる範囲内である液晶表示装置 (以下、第一の液晶表示装置ともいう。) である。

## 【0013】

また、本発明は、第一の偏光板、第一の / 2 位相差板、 / 4 位相差板、第一の基板、液晶層、第二の基板、視角補償用の位相差板、第二の / 2 位相差板、及び、第二の偏光板を、表示面側からこの順に積層して有する液晶表示装置であって、上記液晶層は、電圧無印加時に第一及び第二の基板面に対して水平方向に配向する、正の誘電率異方性を有する液晶材料で構成され、上記視角補償用の位相差板は、屈折率楕円体の少なくとも一つの主屈折率の方向が基板面法線方向に対して傾斜しており、上記 / 4 位相差板は、二軸異方性を有し、上記視角補償用の位相差板の基板面法線方向から見たときの位相差  $c$  (nm) と、 / 4 位相差板の Nz 係数  $d$  との組み合わせは、下記式 (3) 及び (4) ;

$$d = (-0.000272215) \times c^3 + (0.105739) \times c^2 + (-13.5414) \times c + 573.172 \quad (3)$$

$$d = (-0.000907900) \times c^3 + (0.348948) \times c^2 + (-44.5148) \times c + 1886.34 \quad (4)$$

で表される線で囲まれる範囲内であって、かつ、Nz 係数  $d$  が

$$0.6 < d < 1 \quad (5)$$

である液晶表示装置 (以下、第二の液晶表示装置ともいう。) でもある。

## 【0014】

以下、本発明の第一の液晶表示装置について詳述する。

## 【0015】

本発明の第一の液晶表示装置は、第一の偏光板、第一の / 2 位相差板、 / 4 位相差板、第一の基板、液晶層、第二の基板、視角補償用の位相差板、第二の / 2 位相差板、及び、第二の偏光板を、表示面側からこの順に積層して有する。第一の基板及び第二の基板は、ガラスやプラスチック等でできた基板であり、通常、透光性を有する。第一の偏光板及び第二の偏光板は、光に対して特定の偏光成分のみを透過させる機能を有するものであり、ヨウ素や二色性染料等の二色性物質を含有するポリビニルアルコール (PVA) 等からなる偏光成分を有するものが挙げられる。なお、偏光板には、必要に応じてトリアセチルセルロース (TAC) 等からなる支持層が設けられていてもよい。

## 【0016】

本明細書において / 4 位相差板とは、可視光領域において略 1 / 4 波長の正面位相差を生じさせる位相差板を意味する。 / 4 位相差板により、垂直方向から入射した直線偏光、及び、斜め方向から入射した楕円偏光を円偏光にすることができる。また、 / 2 位相差板とは、可視光領域において略 1 / 2 波長の正面位相差を生じさせる位相差板を意味する。 / 2 位相差板により、 / 4 位相差板における位相差の波長分散を制御し、液晶表示における中間調及び黒表示の着色等の変色を防ぐことができる。

## 【0017】

上記液晶層は、電圧無印加時に第一及び第二の基板面に対して水平方向に配向する、正の

10

20

30

40

50

誘電率異方性を有する液晶材料で構成されている。すなわち、本発明の液晶表示装置は水平配向型 ECB モードの表示方式を採用しており、電圧無印加時においては、液晶分子は基板面に対して平行な向きに配向しており、電圧印加時においては、液晶分子は基板面に対して斜め方向に傾斜することになる。そして、電圧印加時に液晶層を透過した直線偏光は円偏光になる、あるいは、円偏光は直線偏光になるため、これを利用して黒表示と白表示とを制御することができる。

#### 【0018】

上記視角補償用の位相差板は、屈折率楕円体の少なくとも一つの主屈折率の方向が基板面法線方向に対して傾斜している。水平配向モードの液晶表示装置においては、電圧を印加した場合の液晶分子の基板に対する傾斜角は、基板近傍から中央部に向かって大きくなるよう連続的に変化する。このような液晶表示装置に対して視角を表示画面の法線方向から傾斜してゆくと、液晶分子の光軸方向に視角を傾斜した場合は液晶層の実効的な複屈折量が小さくなり、液晶分子の光軸方向とは反対方向に視角を傾斜した場合は液晶層の実効的な複屈折量が大きくなる。したがって、液晶層の実効的な複屈折量が視角に大きく依存し、光の透過量が変わってしまう。これに対して、上述のような位相差板によれば、液晶分子の光軸方向に視角を傾斜した場合の液晶層の実効的な複屈折量が小さくなることに対して、位相差板の実効的な複屈折量が大きくなるように、また、液晶分子の光軸方向とは反対方向に視角を傾斜した場合の液晶層の実効的な複屈折量が大きくなることに対して、位相差板の実効的な複屈折量が小さくなるように設計することができる。そうすることで、全体として複屈折量が平均化されるので、広視野角に対して優れた表示品位が得られる。

10

20

#### 【0019】

上記第二の / 2 位相差板の基板面法線方向から見たときの位相差  $a$  (nm) と、電圧無印加時の液晶層の基板面法線方向から見たときの位相差  $b$  (nm) との組み合わせは、下記式 (1) 及び (2) ;

$$b = (6.7978) \times a - 1512 \quad (1)$$

$$b = (-0.0043568) \times a^3 + (3.3934) \times a^2 + (-872.67) \times a + 74321 \quad (2)$$

で表される線で囲まれる範囲内である。

#### 【0020】

図9は、従来の液晶表示装置における階調特性と視角との関係を示すグラフである。横軸が正面方向から斜め方向に傾けていったときの視角を示し、縦軸が透過率を示す。また、視角  $0^\circ$  (正面方向) での全階調 (白~黒) を10階調分に9分割して、明るい順に「L1 (白)、L2、・・・、L10 (黒)」としている。図9の破線部で示すように視角が  $20^\circ$  付近になると低階調と高階調とで一度透過率の大きさが逆転し、階調反転現象が生じる。このような階調特性は、その視角方向における液晶層の位相差と各位相差板の位相差とを総合した位相差で決定されるため、階調反転は各位相差のバランスが最適化された特定の条件に設定されたときに改善される。本発明のように、上記式 (1) 及び (2) で表される線で囲まれる範囲内に各位相差を調整することで階調反転現象が発生しなくなり、より広い視角領域で階調特性を確保することができる。

30

40

#### 【0021】

以下、本発明の第一の液晶表示装置の好ましい形態について詳述する。

#### 【0022】

上記第一の / 2 位相差板は、基板面法線方向から見たときの位相差が  $260 \sim 280$  nm であることが好ましく、上記 / 4 位相差板は、基板面法線方向から見たときの位相差が  $80 \sim 100$  nm であることが好ましく、上記液晶層は、電圧無印加時に基板面法線方向から見たときの位相差が  $105 \sim 305$  nm であることが好ましく、上記視角補償用の位相差板は、基板面法線方向から見たときの位相差が  $100 \sim 150$  nm であることが好ましく、上記第二の / 2 位相差板は、基板面法線方向から見たときの位相差が  $238 \sim 268$  nm であることが好ましい。このような範囲内に設定した場合、液晶層に対する電

50

圧の印加を低減しつつ、低階調間での階調反転現象をより効果的に抑制することができる。なお、このような設定は、全てが上述のような範囲となっていることがより好ましい。

【0023】

すなわち、第一の偏光板、第一の / 2 位相差板、 / 4 位相差板、第一の基板、液晶層、第二の基板、視角補償用の位相差板、第二の / 2 位相差板、及び、第二の偏光板を、表示面側からこの順に積層して有する液晶表示装置であって、上記液晶層は、電圧無印加時に第一及び第二の基板面に対して水平方向に配向する、正の誘電率異方性を有する液晶材料で構成され、上記視角補償用の位相差板は、屈折率楕円体の少なくとも一つの主屈折率の方向が基板面法線方向に対して傾斜している場合、上記第一の / 2 位相差板は、基板面法線方向から見たときの位相差が 260 ~ 280 nm であり、上記 / 4 位相差板は、基板面法線方向から見たときの位相差が 80 ~ 100 nm であり、上記液晶層は、電圧無印加時に基板面法線方向から見たときの位相差が 105 ~ 305 nm であり、上記視角補償用の位相差板は、基板面法線方向から見たときの位相差が 100 ~ 150 nm であり、上記第二の / 2 位相差板は、基板面法線方向から見たときの位相差が 238 ~ 268 nm であることが好ましい。

10

【0024】

以下、本発明の第二の液晶表示装置について詳述する。

【0025】

本発明の第二の液晶表示装置は、第一の偏光板、第一の / 2 位相差板、 / 4 位相差板、第一の基板、液晶層、第二の基板、視角補償用の位相差板、第二の / 2 位相差板、及び、第二の偏光板を、表示面側からこの順に積層して有する液晶表示装置であって、上記液晶層は、電圧無印加時に第一及び第二の基板面に対して水平方向に配向する、正の誘電率異方性を有する液晶材料で構成され、上記視角補償用の位相差板は、屈折率楕円体の少なくとも一つの主屈折率の方向が基板面法線方向に対して傾斜している。このような本発明の第二の液晶表示装置の構成は、上述の第一の液晶表示装置の構成と同様であるから、ここでは説明を省略する。

20

【0026】

上記 / 4 位相差板は、二軸異方性を有するものである。本発明の第二液晶表示装置においては、視角補償用の位相差板の屈折率楕円体の位相差と、二軸異方性を有する ( Nz 係数が 1 でない ) / 4 位相差板の Nz 係数とを最適化することで、階調反転をなくすこととしている。

30

【0027】

上記視角補償用の位相差板の基板面法線方向から見たときの位相差  $c$  ( nm ) と、 / 4 位相差板の Nz 係数  $d$  との組み合わせは、下記式 ( 3 ) 及び ( 4 ) ;

$$d = ( - 0 . 0 0 0 2 7 2 2 1 5 ) \times c^3 + ( 0 . 1 0 5 7 3 9 ) \times c^2 + ( - 1 3 . 5 4 1 4 ) \times c + 5 7 3 . 1 7 2 \quad ( 3 )$$

$$d = ( - 0 . 0 0 0 9 0 7 9 0 0 ) \times c^3 + ( 0 . 3 4 8 9 4 8 ) \times c^2 + ( - 4 4 . 5 1 4 8 ) \times c + 1 8 8 6 . 3 4 \quad ( 4 )$$

で表される線で囲まれる範囲内であって、かつ、Nz 係数  $d$  が

$$0 . 6 < d < 1 \quad ( 5 )$$

40

である。

【0028】

Nz 係数は、屈折率成分  $n_x$ 、 $n_y$ 、 $n_z$  の大小関係を表す指標の一つであり、下記式 ( 6 ) で表される。

$$Nz = ( n_x - n_z ) / ( n_x - n_y ) \quad ( 6 )$$

/ 4 位相差板の Nz 係数を用いて調整することによっても z 方向の位相差の調整は可能であり、本発明の第二の液晶表示装置においては、階調反転特性の改善に不可欠な z 方向の位相差の適正化を、視角補償用の位相差板の z 方向の位相差の調整とともに / 4 位相差板の Nz 係数を用いて調整することで位相差補償を行っている。本発明のように、上記式 ( 3 ) 及び ( 4 ) で表される線で囲まれる範囲内であって、かつ、Nz 係数  $d$  を式 ( 5

50

)の範囲内となるように位相差及びNz係数を調整することで、階調反転現象を抑制しつつ、更に、黒表示時の液晶印加電圧を低下させて液晶表示装置を駆動することができるようになる。黒表示時の液晶印加電圧を低下させるには、視角補償用の位相差板のxy平面での位相差を下げればよく、実際には視角補償用の位相差板の厚みを小さくすることで達成される。ただし、これによって視角補償用の位相差板のz方向の位相差も減ってしまう。そこで、上述の範囲内に / 4 位相差板のNz係数dを設定し、z方向の位相差を補償することとしている。

【0029】

以下、本発明の第二の液晶表示装置の好ましい形態について詳述する。

【0030】

上記第一の / 2 位相差板は、基板面法線方向から見たときの位相差が260~280nmであることが好ましく、上記 / 4 位相差板は、基板面法線方向から見たときの位相差が80~100nmであることが好ましく、上記液晶層は、電圧無印加時に基板面法線方向から見たときの位相差が105~305nmであることが好ましく、上記視角補償用の位相差板は、基板面法線方向から見たときの位相差が122~126nmであることが好ましく、上記第二の / 2 位相差板は、基板面法線方向から見たときの位相差が230~280nmであることが好ましい。このような範囲内に設定した場合、液晶層に対する電圧の印加を低減しつつ、低階調間での階調反転現象をより効果的に抑制することができる。なお、このような設定は、全てが上述のような範囲となっていることがより好ましい。

【0031】

すなわち、第一の偏光板、第一の / 2 位相差板、二軸異方性を有する / 4 位相差板、第一の基板、液晶層、第二の基板、視角補償用の位相差板、第二の / 2 位相差板、及び、第二の偏光板を、表示面側からこの順に積層して有する液晶表示装置であって、上記液晶層は、電圧無印加時に第一及び第二の基板面に対して水平方向に配向する、正の誘電率異方性を有する液晶材料で構成され、上記視角補償用の位相差板は、屈折率楕円体の少なくとも一つの主屈折率の方向が基板面法線方向に対して傾斜している場合、上記第一の / 2 位相差板は、基板面法線方向から見たときの位相差が260~280nmであり、上記 / 4 位相差板は、基板面法線方向から見たときの位相差が80~100nmであり、上記液晶層は、電圧無印加時に基板面法線方向から見たときの位相差が105~305nmであり、上記視角補償用の位相差板は、基板面法線方向から見たときの位相差が122~126nmであり、上記第二の / 2 位相差板は、基板面法線方向から見たときの位相差が230~280nmであることが好ましい。

【発明の効果】

【0032】

本発明の液晶表示装置によれば、低階調間において階調反転現象の発生を抑制することができ、優れた表示品位を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0033】

以下に実施例を掲げ、本発明について図面を参照して更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例のみに限定されるものではない。

【0034】

(実施例1)

図1は、実施例1の液晶表示装置の構成を示す模式図である。図1に示すように、本実施例の液晶表示装置は、第一の偏光板8、第一の / 2 位相差板4、 / 4 位相差板5、第一の基板2、液晶層1、第二の基板3、視角補償フィルム(NRフィルム)6、第二の / 2 位相差板7、及び、第二の偏光板9が、表示面側からこの順に積層されて構成されている。本実施例において液晶材料は、正の誘電率異方性を有するネマティック液晶分子を用いている。透過光10は第二の基板3側から照射される。液晶層1及び各位相差板は、透過光10を屈折させることができ、その屈折率の度合いは図1に示すような屈折率楕円体で表される。図1に示すように、液晶層1での屈折率は液晶分子の長軸の傾きによって

10

20

30

40

50

決まり、第一の / 2 位相差板 4 は、長軸が基板面に対して平行な屈折率楕円体を有し、視角補償フィルム 6 は、長軸が基板面に対して平行な屈折率楕円体と、長軸が基板面に対して斜め方向に向いている屈折率楕円体とを有する。

#### 【0035】

図 2 は、本実施例の液晶表示装置の表示領域を示す模式図である。(a) は平面模式図であり、(b) は (a) に示す一点鎖線 A - B に沿った断面模式図である。本実施例においては、第二の基板 3 側がアクティブマトリクス基板であり、図 2 (a) 及び (b) に示すように、ガラス等の絶縁性を有する透明基板 1 2 上に走査線 2 1 及び信号線 2 2 が直交するようにして配線され、かつ、これらの交点において、スイッチング素子である TFT (薄膜トランジスタ) 2 8 が配置されている。また、走査線 2 1 と信号線 2 2 とで囲まれた領域で 1 つの画素が形成され、その形状にあわせて画素電極 1 4 が形成されている。

10

#### 【0036】

TFT 2 8 は、ゲート電極 2 7、ゲート絶縁膜 1 6、ソース電極 2 4、ドレイン電極 2 5 及び半導体層 2 3 で構成されている。走査線 2 1 に接続されたゲート電極 2 7 は、ゲート絶縁膜 1 6 に覆われている。ゲート絶縁膜 1 6 上の、ゲート電極 2 7 と重畳する領域には、半導体層 2 3 が設けられている。半導体層 2 3 の上には、信号線 2 2 に接続されたソース電極 2 4 と、画素電極 1 4 に接続されたドレイン電極 2 5 とが互いに間隔を空けて設けられている。そして、これらの電極等の上部には、一面に層間絶縁膜 1 8 が設けられており、かつ、その上部に画素電極 1 4 が形成されている。画素電極 1 4 は、ITO (インジウム錫酸化物) 等の光透過率の高い材料で構成されている。画素電極 1 4 とドレイン電極 2 5 とは重畳した構成となっており、コンタクトホール 2 6 を介して電氣的に接続されている。

20

#### 【0037】

本実施例においては、第一の基板 2 側がカラーフィルタ基板であり、ガラス等の絶縁性を有する透明基板 1 1 の上に着色層 1 5 が設けられ、更にその上に共通電極 1 3 が積層されて構成されている。着色層 1 5 は、R (赤)、G (緑) 及び B (青) の三色で構成されている。共通電極 1 3 は画素電極 1 4 と同様、ITO 等で構成されている。

#### 【0038】

このような第一の基板 2 及び第二の基板 3 の液晶層 1 側の最表面には高分子樹脂からなる配向膜 1 7 が形成されており、この配向膜 1 7 には、液晶分子を水平に配向させるラビング処理が施されている。ラビング処理は、第一の基板 2 と第二の基板 3 とで、互いに逆方向に向かって処理されている。そうすることで、液晶分子の配向方向が両基板近傍で同一となる。

30

#### 【0039】

本実施例においては、第一の / 2 位相差板は、基板面法線方向から見たときの位相差が 260 ~ 280 nm となるように、上記 / 4 位相差板は、基板面法線方向から見たときの位相差が 80 ~ 100 nm となるように、上記液晶層は、電圧無印加時に基板面法線方向から見たときの位相差が 105 ~ 305 nm となるように、上記視角補償用の位相差板は、基板面法線方向から見たときの位相差が 100 ~ 150 nm となるように、上記第二の / 2 位相差板は、基板面法線方向から見たときの位相差が 238 ~ 268 nm となるように設定されている。

40

#### 【0040】

本実施例において視角補償フィルム 6 は一軸性であり、屈折率楕円体の 1 つの主屈折率の方向が各基板の法線方向に対して傾斜している。具体的には、図 3 に示すように、x、y 及び z 軸を有する三次元の直交座標系に対して、各基板の表面方向に x 軸及び y 軸が、各基板の法線方向に z 軸が配置されるように設定されている。なお、z 軸は透過光の進行方向、液晶表示装置の裏面から表面に向かう方向を正とする。このとき視角補償フィルム 6 は、屈折率楕円体の 3 つの主屈折率  $n_a$ 、 $n_b$ 、 $n_c$  のうち、主屈折率  $n_a$  が y 軸と平行となっており、主屈折率  $n_b$  が z 軸に対して傾斜しており、主屈折率  $n_c$  が x 軸に対して傾斜している。具体的には、主屈折率  $n_b$ 、 $n_c$  はそれぞれ、x 及び z 軸に対して y 軸を

50

中心とした反時計回りに傾斜角  $\theta$  を有する。また、視角補償フィルム 6 の屈折率楕円体の傾斜は、基板界面近傍に位置する液晶分子の傾斜方向と反対回転に設置されている。

【0041】

第一の  $\lambda/2$  位相差板 4 及び第二の  $\lambda/2$  位相差板 7 は色補償のために設けられており、 $\lambda/4$  位相差板 5 は、直線偏光を円偏光に変換するために設けられている。本実施例のように第一の偏光板 8、 $\lambda/2$  位相差板 3 及び  $\lambda/4$  位相差板 4 を積層して設けることで、より広い波長帯域に対応し、表示の色付きを抑えることが可能となる。なお、各位相差板は板状やフィルム状のものを用いている。

【0042】

図 4 は、実施例 1 の液晶表示装置の液晶層及び第二の  $\lambda/2$  位相差板の屈折率楕円体を示す断面模式図である。図 4 に示すように、本実施例の液晶表示装置は水平配向型 ECB モードの液晶表示装置であり、図 4 (a) は白表示時を示し、図 4 (b) は中間調表示時を示し、図 4 (c) は黒表示時を示す。図 4 (a) ~ (c) 中の楕円は、各基板を法線方向から見たときの、その領域に位置する分子の屈折率楕円体を示す。

10

【0043】

図 4 (a) に示すように、白表示時においては、電圧を印加していないために液晶層 1 中の液晶分子 4 1、4 2 は基板面に対して水平方向に配向している。そのため、透過光 1 0 は、液晶層 1 及び視角補償フィルム 6 を透過した後、第一の偏光板 8 によって遮断されず表示面に出射されることになり、白表示を示す。

【0044】

図 4 (b) に示すように、中間調表示時においては、電圧印加の調整によって液晶層 1 中の中間領域に位置する液晶分子 4 1 は基板面に対して斜め方向に配向している。そのため、透過光 1 0 は、液晶層 1 及び視角補償フィルム 6 を透過した後、一部が第一の偏光板 8 によって遮断されることになり、中間調表示を示す。なお、基板界面近傍に位置する液晶分子 4 2 は、配向膜 1 7 の影響を受けて電圧印加時においても基板面に対して水平方向に配向している。

20

【0045】

図 4 (c) に示すように、黒表示時においては、強力な電圧の印加によって液晶層 1 中の中間領域に位置する液晶分子 4 1 は基板面に対してほぼ垂直方向に配向している。そのため、透過光 1 0 は、液晶層 1 及び視角補償フィルム 6 を透過した後、第一の偏光板 8 によって遮断されることになり、黒表示を示す。なお、基板界面近傍に位置する液晶分子 4 2 は、配向膜 1 7 の影響を受けて電圧印加時においても基板面に対して水平方向に配向している。

30

【0046】

本実施例の液晶表示装置においては、液晶層 1 の位相差と第二の  $\lambda/2$  位相差板 7 の位相差との組み合わせが好適に設定されている。図 5 は、本実施例の第二の  $\lambda/2$  位相差板 7 の位相差  $a$  (nm) と、液晶層 1 の位相差  $b$  (nm) との好適な組み合わせの範囲を示すグラフである。図 5 に示すように、基板面法線方向から見たときの第二の  $\lambda/2$  位相差板 7 の位相差  $a$  (nm) と、電圧無印加時の液晶層 1 の基板面法線方向から見たときの位相差  $b$  (nm) との組み合わせは、下記式 (1) 及び (2) ;

40

$$b = (6.7978) \times a - 1512 \quad (1)$$

$$b = (-0.0043568) \times a^3 + (3.3934) \times a^2 + (-872.67) \times a + 74321 \quad (2)$$

で表される線で囲まれる範囲内に設定されている。

【0047】

液晶層 1 の位相差が大きくなると液晶層 1 の厚みも大きくなる。すなわち、図 4 中の液晶層 1 のうち、電圧印加によっても液晶分子の傾斜があまり変化しない基板界面近傍に位置する液晶分子 4 2 と、電圧印加によって傾斜が変化する液晶層 1 中の中間領域に位置する液晶分子 4 1 とのいずれの領域も大きくなる。したがって、液晶層 1 の厚みを調整することで、液晶層 1 の位相差が容易に調整される。また、ECB モードの構成においては、第

50

二の / 2 位相差板 7 は、その位相差を大きく設定することで視角補償フィルム 6 のうち、基板面と平行な方向に屈折率楕円体を有する分子 4 3 の位相差を減少させるのと同様の効果を奏する。このことから、液晶層 1 の厚みと第二の / 2 位相差板 7 の厚みとを調整することによって、他の位相差板、特に視角補償フィルム 6 を調整することなく容易に位相差の調整が可能となる。

【0048】

上述の式(1)及び(2)で囲まれる範囲は、視角を 0 ~ 80 ° に傾けたときに透過率が低階調間で逆転しないような条件のシミュレーションから算出された範囲である。本実施例においてシミュレーションは、液晶表示器設計用シミュレータ(商品名: LCD MASTER、シンテック社製)を用い、第一の偏光板 8、TAC フィルム、第一の / 2 位相差板 4、 / 4 位相差板 5、第一の基板 2、液晶層 1、第二の基板 3、TAC フィルム、視角補償フィルム 6、第二の / 2 位相差板 7、TAC フィルム、及び、第二の偏光板 9 をこの順に積層して有する液晶表示装置を用いた。また、電圧無印加時であって、かつ基板面法線方向(0 °)から見たときのそれぞれの位相差は、第一の / 2 位相差板 4 の位相差が 270 nm、 / 4 位相差板 5 の位相差が 90 nm、液晶層 1 の位相差が波長 590 nm の光において 270 nm、視角補償フィルム 6 の位相差が 120 nm、第二の / 2 位相差板 7 の位相差が 270 nm であった。図 5 は、このようにして算出された範囲を示すグラフであり、液晶層 1 の位相差(105 ~ 305 nm)と第二の / 2 位相差板 7 (238 ~ 268 nm) の位相差とを、図 5 に示す直線及び曲線で囲まれた範囲内に設定することにより各位相差が補償され、低階調間で階調反転現象を生じさせなくすることができ、表示面のどの方向に対しても、液晶表示における中間調及び黒表示の変色が抑制されることになる。

【0049】

本発明は、このように液晶層 1 の厚みと第二の / 2 位相差板 7 の厚みとを調整することによって、視角を 0 ~ 80 ° に傾けたときに透過率が低階調間で逆転しないような条件に設定することに一つの特徴がある。

【0050】

(実施例 2)

実施例 2 の液晶表示装置は、基本構成としては実施例 1 と同様である。ただし、 / 4 位相差板 5 としては、一軸性を有するもの(Nz 係数 = 1)ではなく、二軸異方性を有するものが用いられている点で実施例 1 と異なっている。また、本実施例の視角補償フィルム 6 は、基板面法線方向から見たときの位相差が 122 ~ 126 nm となるように、第二の / 2 位相差板 7 は、基板面法線方向から見たときの位相差が 230 ~ 280 nm となるように設定されている点で実施例 1 と異なっている。

【0051】

ここで、 / 4 位相差板 5 の位相差が 80 nm のときであって、かつ Nz 係数が 1 のときは、視角補償フィルム 6 の位相差は 135 nm となり、 / 4 位相差板 5 の位相差が 80 nm 以上のときであって、かつ Nz 係数が 1 のときは、視角補償フィルム 6 の位相差は 135 nm 以下となる。また、 / 4 位相差板 5 の位相差が 100 nm のときであって、かつ Nz 係数が 1 のときは、視角補償フィルム 6 の位相差は 115 nm となり、 / 4 位相差板 5 の位相差が 100 nm 以下のときであって、かつ Nz 係数が 1 のときは、視角補償フィルム 6 の位相差は 115 nm 以上となる。

【0052】

本実施例の液晶表示装置においては、視角補償フィルム 6 の位相差と、 / 4 位相差板 5 の Nz 係数との組み合わせが最適化されている。図 6 は、本実施例の基板面法線方向から見たときの視角補償フィルム 6 の位相差と、 / 4 位相差板 5 の Nz 係数との組み合わせとの好適な組み合わせの範囲を示すグラフである。図 6 に示すように、基板面法線方向から見たときの視角補償フィルム 6 の位相差 c (nm) と、 / 4 位相差板 5 の Nz 係数 d との組み合わせは、下記式(3)及び(4)；

$$d = (-0.000272215) \times c^3 + (0.105739) \times c^2 + (-13.5$$

10

20

30

40

50

$$414) \times c + 573.172 \quad (3)$$

$$d = (-0.000907900) \times c^3 + (0.348948) \times c^2 + (-44.5148) \times c + 1886.34 \quad (4)$$

で表される線で囲まれる範囲内であって、かつ、Nz係数dが

$$0.6 < d < 1 \quad (5)$$

である。図6の2つの直線及び2つの曲線で囲まれた範囲内に設定することにより各位相差が補償され、低階調間での階調反転が抑止することができ、表示面のどの方向に対しても、液晶表示における中間調及び黒表示の変色が抑制され、かつ、より低い液晶印加電圧で液晶表示装置を駆動することができるようになる。なお、本実施例の範囲は、液晶表示器設計用シミュレータ（商品名：LCD MASTER、シンテック社製）を用い、低階調間で階調が逆転せず、かつ、液晶印加電圧が低減されるような条件のシミュレーションから算出された範囲である。

10

#### 【0053】

図7-1は、/4位相差板5のNz係数と、視角補償フィルム6の屈折率楕円体の形状との関係を示す模式図であり、x-z平面での断面図である。屈折率楕円体の軸方向(x、y、z)の定義は図7-2に示すとおりであり、それぞれの軸方向の屈折率は、 $n_x$ 、 $n_y$ 、 $n_z$ である。図7-1ではy軸は、紙面に対して貫通する方向に定義づけられることになる。図7-1に示すように、Nzの値が大きくなるにつれ、屈折率楕円体のz方向の屈折率( $n_z$ )は小さくなる。図8は、本実施例における位相差補償の原理を示す視角補償フィルム6の屈折率楕円体の模式図である。図8(a)はNz=1( $n_z = n_y < n_x$ )のときの屈折率楕円体を示し、図8(b)はNz<1( $n_z > n_y = n_x$ )のときの屈折率楕円体を示す。図8(a)に示すように、Nz=1のとき、屈折率楕円体が長軸方向に $n_a$ の大きさ、短軸方向に $n_b$ の大きさを有することとした場合、図8(b)に示すように、Nz<1( $n_z > n_y = n_x$ )のとき、視角を傾けたときの屈折率は、長軸方向に $n_a$ よりも大きな $n_{a'}$ の大きさ、短軸方向に同じ $n_b$ の大きさを有することになり、長軸方向にNz=1のときよりも大きな屈折率を有することになる。また、これにより視角を傾けたときの位相差が変化する。本実施例ではこの原理を用いて位相差補償を行っている。本実施例のように、上記式(3)及び(4)で表される線で囲まれる範囲内に視角補償フィルム6の位相差を調整し、更に、/4位相差板5のNz係数を式(5)の範囲内に調整することで、階調反転現象の発生を抑制しつつ、より低い液晶印加電圧で液晶表示装置を駆動することが可能となる。

20

30

#### 【0054】

低階調での階調反転を発生させない構成において液晶印加電圧を低下させるには、視角補償フィルム6のx-y平面での位相差を下げればよい。これは、実際には視角補償フィルム6の厚み(z方向)を小さくすることで達成される。ただし、視角補償フィルム6は、厚みを下げれば同時にz方向の位相差も減ってしまう。そこで本実施例では、階調反転特性改善のために屈折率楕円体のz方向の位相差の適正化を行いつつ、更に液晶印加電圧低下のために視角補償フィルム6の厚みを減らしており、かつ、それによって減少した分のz方向の位相差を、/4位相差板5のNz係数を変化させて最適化することとしている。そうすることで、階調反転特性の改善を達成しつつ、液晶印加電圧を低下させることが可能となる。具体的には、従来では3.9Vとしていた黒表示時の液晶印加電圧を3.4Vで駆動することができるようになる。なお、Nz係数は異なる延伸条件によって作製された位相差板を用いることによって調整することができる。

40

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0055】

【図1】実施例1の液晶表示装置の構成を示す模式図である。

【図2】実施例1の液晶表示装置の表示領域を示す模式図である。(a)は平面模式図であり、(b)は(a)に示す一点鎖線A-Bに沿った断面模式図である。

【図3】実施例1の液晶表示装置の視角補償フィルムの主屈折率を示す模式図である。

【図4】実施例1の液晶表示装置の液晶層及び第二の/2位相差板の屈折率楕円体を示

50

す断面模式図である。(a)は白表示時を示し、(b)は中間調表示時を示し、(c)は黒表示時を示す。

【図5】実施例1の第二の  $\lambda/2$  位相差板の位相差  $a$  (nm) と、液晶層の位相差  $b$  (nm) との好適な組み合わせの範囲を示すグラフである。

【図6】実施例2の視角補償フィルムの位相差と、  $\lambda/4$  位相差板の  $Nz$  係数との組み合わせの好適な組み合わせの範囲を示すグラフである。

【図7-1】  $Nz$  係数と屈折率楕円体の形状との関係を示す模式図であり、 $x-z$  平面での断面図である。

【図7-2】屈折率楕円体の軸方向 ( $x$ 、 $y$ 、 $z$ ) の定義を示す斜視図である。

【図8】実施例2における位相差補償の原理を示す視角補償フィルムの屈折率楕円体の模式図である。(a)は  $Nz = 1$  のときの屈折率楕円体を示し、(b)は  $Nz < 1$  のときの屈折率楕円体を示す。

【図9】従来の液晶表示装置における階調特性と視角との関係を示すグラフである。

【図10-1】従来の水平配向型 ECB モードの液晶表示装置の、中間表示時の視角特性を示す模式図である。

【図10-2】従来の水平配向型 ECB モードの液晶表示装置の、黒表示時の視角特性を示す模式図である。

【符号の説明】

【0056】

- 1：液晶層
- 2：第一の基板（カラーフィルタ基板）
- 3：第二の基板（アクティブマトリクス基板）
- 4：第一の  $\lambda/2$  位相差板
- 5： $\lambda/4$  位相差板
- 6：視角補償フィルム
- 7：第二の  $\lambda/2$  位相差板
- 8：第一の偏光板
- 9：第二の偏光板
- 10：透過光
- 11：透明基板（アクティブマトリクス基板側）
- 12：透明基板（カラーフィルタ基板側）
- 13：共通電極
- 14：画素電極
- 15：着色層
- 16：ゲート絶縁膜
- 17：配向膜
- 18：層間絶縁膜
- 21：走査線
- 22：信号線
- 23：半導体層
- 24：ソース電極
- 25：ドレイン電極
- 26：コンタクトホール
- 27：ゲート電極
- 28：TFT（薄膜トランジスタ）
- 31：第一の基板のラビング方向
- 32：第二の基板のラビング方向
- 41：液晶層中の中間領域に位置する液晶分子
- 42：基板界面近傍に位置する液晶分子
- 43：基板面と平行な方向に屈折率楕円体を有する分子

10

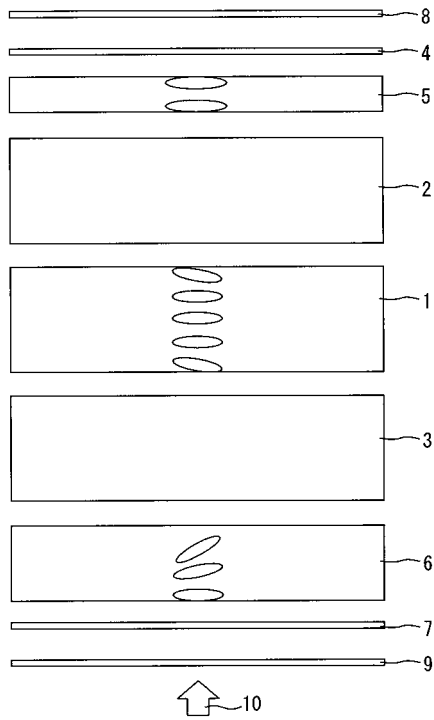
20

30

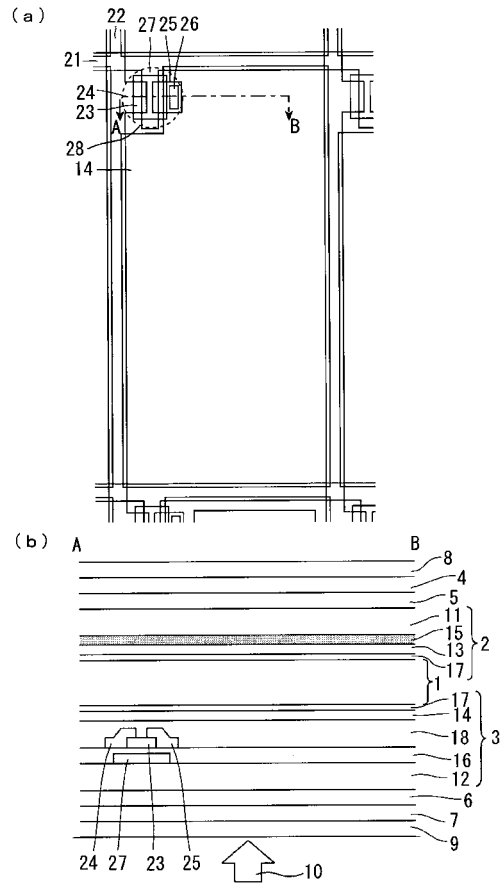
40

50

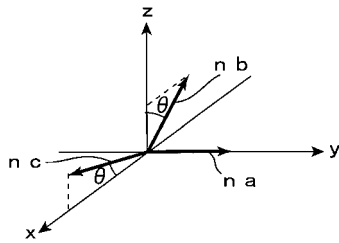
【 図 1 】



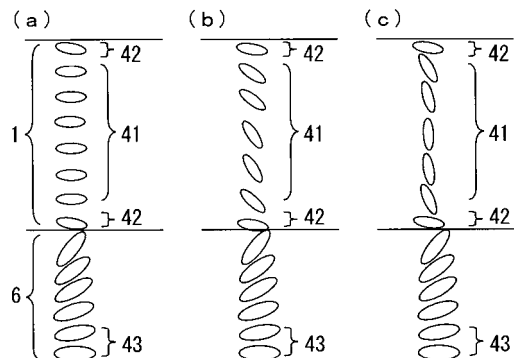
【 図 2 】



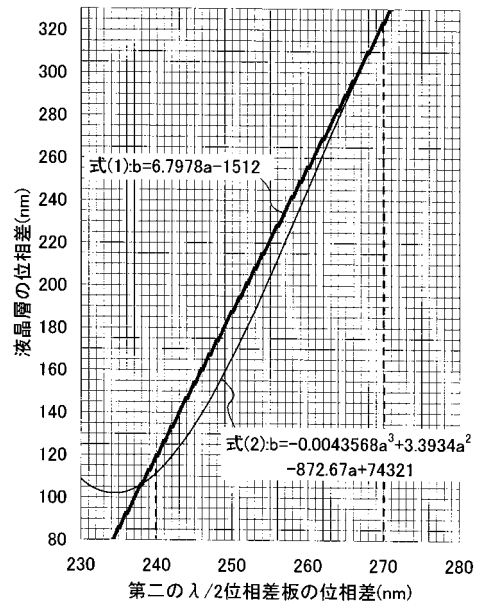
【 図 3 】



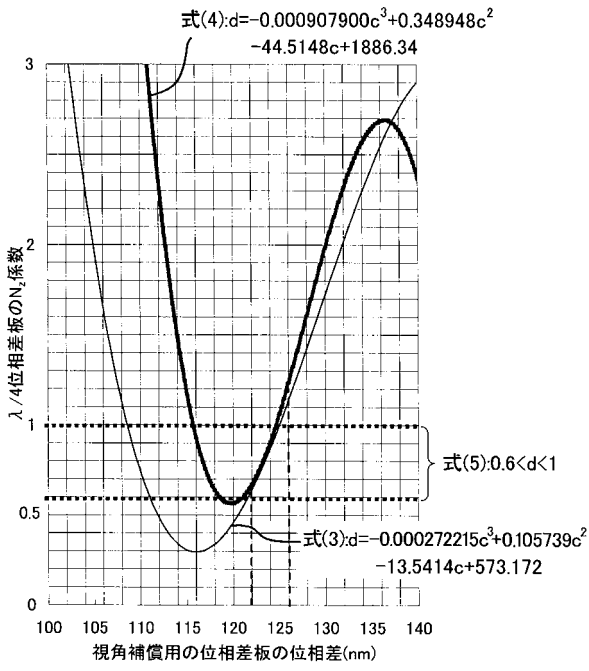
【 図 4 】



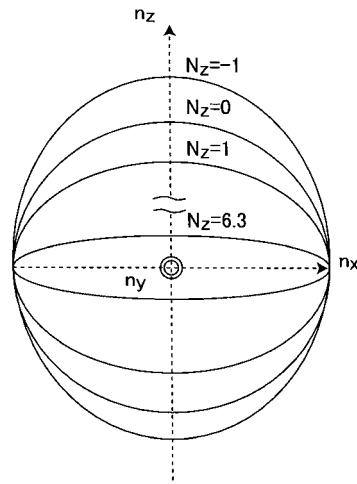
【 図 5 】



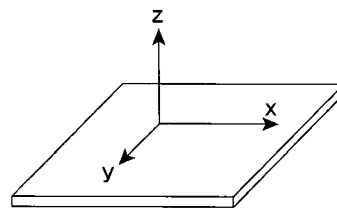
【 図 6 】



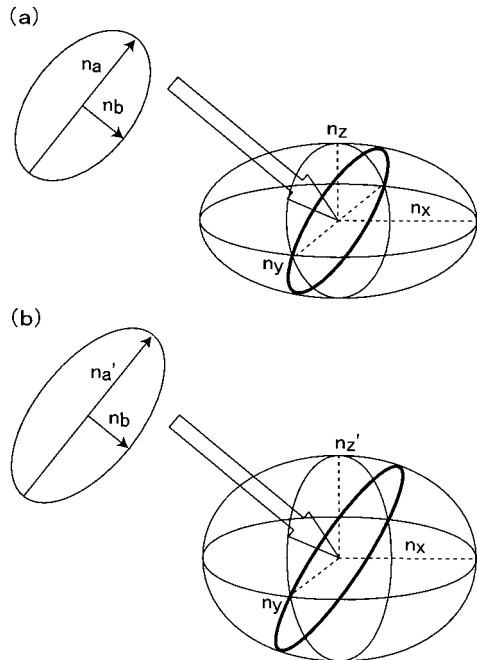
【 図 7 - 1 】



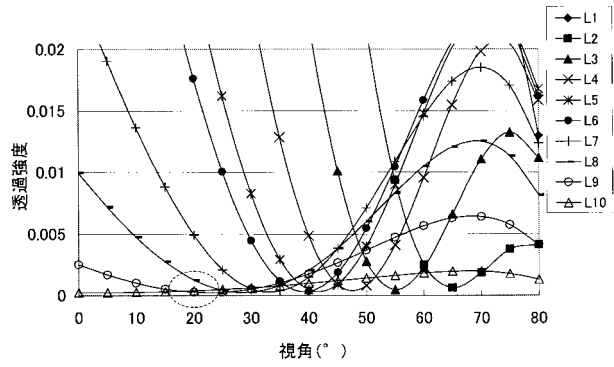
【 図 7 - 2 】



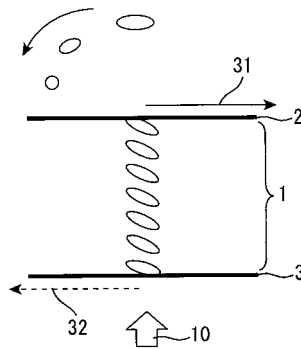
【 図 8 】



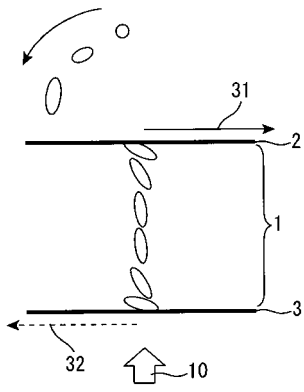
【 図 9 】



【 図 10 - 1 】



【図 10 - 2】



专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2008216959A</a>	公开(公告)日	2008-09-18
申请号	JP2007176449	申请日	2007-07-04
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	南郷智子		
发明人	南郷 智子		
IPC分类号	G02F1/13363 G02B5/30		
FI分类号	G02F1/13363 G02B5/30		
F-TERM分类号	2H049/BA02 2H049/BA06 2H049/BA07 2H049/BB03 2H049/BC22 2H091/FA02Y 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA11X 2H091/FA11Z 2H091/GA01 2H091/GA02 2H091/GA07 2H091/KA01 2H091/LA30 2H149/AA03 2H149/AB01 2H149/BA02 2H149/DA02 2H149/DA04 2H149/DA05 2H149/DA12 2H149/DA32 2H149/EA02 2H149/EA06 2H149/FD05 2H191/FA02Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FD22 2H191/GA19 2H191/HA08 2H191/KA02 2H191/LA21 2H191/LA25 2H191/PA16 2H191/PA25 2H191/PA42 2H191/PA44 2H191/PA73 2H291/FA02Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FD22 2H291/GA19 2H291/HA08 2H291/KA02 2H291/LA21 2H291/LA25 2H291/PA16 2H291/PA25 2H291/PA42 2H291/PA44 2H291/PA73		
代理人(译)	玉井 敬宪 Juhei洗入		
优先权	2007026917 2007-02-06 JP		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

提供一种能够抑制低灰度之间的灰度反转现象的发生的液晶显示装置。  
 第一偏振片，第一 $N/2$ 相位差板， $N/4$ 相位差板，第一基板，液晶层，第二基板，视角补偿相位差板和第二相位差板。从显示面侧依次层叠 $N/2$ 相位差板和第二偏光板，液晶层是介电各向异性为正的液晶材料。用于视角补偿的延迟板，折射率椭球的至少一个主折射率的方向相对于基板表面法线方向倾斜，(A)第二 $N/2$ 图2是从相位差板的基板表面法线方向观察时的相位差 $a$  (nm) 与未施加电压时从液晶层的基板表面法线方向观察时的相位差 $b$  (nm) 的组合。或者，(B)当从用于视角补偿的相位差板的基板表面法线方向观察时的相位差 $c$  (nm) 和 $N/4$ 相位差板的 $Nz$ 系数 $d$ 的组合被调节。液晶显示装置。[选型图]图1

