

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3993000号  
(P3993000)

(45) 発行日 平成19年10月17日(2007.10.17)

(24) 登録日 平成19年8月3日(2007.8.3)

(51) Int. Cl. F I  
**GO2F 1/13363 (2006.01)** GO2F 1/13363  
**GO2B 5/30 (2006.01)** GO2B 5/30  
**GO2F 1/1337 (2006.01)** GO2F 1/1337

請求項の数 7 (全 30 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2002-64481 (P2002-64481)                  (22) 出願日 平成14年3月8日(2002.3.8)                  (65) 公開番号 特開2003-262872 (P2003-262872A)                  (43) 公開日 平成15年9月19日(2003.9.19)                  審査請求日 平成16年7月28日(2004.7.28)                  審判番号 不服2005-8035 (P2005-8035/J1)                  審判請求日 平成17年4月28日(2005.4.28)</p>	<p>(73) 特許権者 000005049                  シャープ株式会社                  大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号                  (74) 代理人 110000338                  特許業務法人原謙三国際特許事務所                  (72) 発明者 官地 弘一                  大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号                  シャープ株式会社内                   合議体                  審判長 小牧 修                  審判官 山村 浩                  審判官 吉田 禎治</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置のリターデーションの設定方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

液晶を挟持すると共に当該液晶の液晶分子を表面に概ね垂直に配向させる2枚の基板が設けられた液晶セルと、当該液晶セルの両側に配され、それぞれの吸収軸が互いに直交するように配された2枚の偏光板と、上記両偏光板の一方および上記液晶セルの間に配され、正の1軸異方性を有する第1位相差フィルムと、当該偏光板および第1位相差フィルムの上に配され、負の1軸異方性を有する第2位相差フィルムとを備え、

上記液晶は、負の誘電異方性を有していると共に、

上記両偏光板には、光軸が上記基板に概ね垂直になるように配置され、負の1軸異方性を有する基材フィルムが設けられ、上記第1位相差フィルムの遅相軸は、上記液晶から見て同じ側の上記偏光板の吸収軸と直交するように配され、上記第2位相差フィルムの光軸が上記基板に概ね垂直になるように配されている液晶表示装置のリターデーションの設定方法において、

上記第1位相差フィルムの面内方向のリターデーションを  $R_p$  [nm]、上記第2位相差フィルムの厚み方向のリターデーションを  $R_n$  [nm]、上記基材フィルムの厚み方向のリターデーションを  $R_{tac}$  [nm]、上記液晶の厚み方向のリターデーションを  $R_{lc}$  [nm] とし、

上記  $R_p$  に関するパラメータ [nm] を、

$$= 35 + (R_{lc} / 80 - 4)^2 \times 3.5 + (360 - R_{lc}) \times R_{tac} / 850$$

10

20

上記 R n に関するパラメータ [ nm ] を、

$$= R l c - 1.9 \times R t a c$$

とするとき、

上記リターデーション R p を、上記 の 90% 以上かつ 110% 以下の値に設定すると共に、上記リターデーション R n を、上記 の 65% 以上かつ 85% 以下の値に設定することを特徴とする液晶表示装置のリターデーションの設定方法。

【請求項 2】

上記液晶の厚み方向のリターデーション R l c を、342 [ nm ] から 378 [ nm ] までの範囲に設定し、上記第 1 位相差フィルムの面内方向のリターデーション R p を、33.3 [ nm ] から 38.6 [ nm ] までの範囲に設定することを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置のリターデーションの設定方法。

【請求項 3】

液晶を挟持すると共に当該液晶の液晶分子を表面に概ね垂直に配向させる 2 枚の基板が設けられた液晶セルと、当該液晶セルの両側に配され、それぞれの吸収軸が互いに直交するように配された 2 枚の偏光板と、上記両偏光板の一方および上記液晶セルの間に配され、正の 1 軸異方性を有する第 1 位相差フィルムと、当該偏光板および第 1 位相差フィルムの間に配され、負の 1 軸異方性を有する第 2 位相差フィルムとを備え、

上記液晶は、負の誘電異方性を有していると共に、

上記両偏光板には、光軸が上記基板に概ね垂直になるように配置され、負の 1 軸異方性を有する基材フィルムが設けられ、上記第 1 位相差フィルムの遅相軸は、上記液晶から見て同じ側の上記偏光板の吸収軸と直交するように配され、上記第 2 位相差フィルムの光軸が上記基板に概ね垂直になるように配されている液晶表示装置のリターデーションの設定方法において、

上記第 1 位相差フィルムの面内方向のリターデーションを R p [ nm ]、上記第 2 位相差フィルムの厚み方向のリターデーションを R n [ nm ]、上記基材フィルムの厚み方向のリターデーションを R t a c [ nm ]、上記液晶の厚み方向のリターデーションを R l c [ nm ] とし、

上記 R p に関するパラメータ [ nm ] を、

$$= 35 + (R l c / 80 - 4)^2 \times 3.5 \\ + (360 - R l c) \times R t a c / 850$$

上記 R n に関するパラメータ [ nm ] を、

$$= R l c - 1.9 \times R t a c$$

とするとき、

上記リターデーション R p を、上記 の 80% 以上かつ 120% 以下の値に設定すると共に、上記リターデーション R n を、上記 の 85% 以上かつ 90% 以下の値に設定することを特徴とする液晶表示装置のリターデーションの設定方法。

【請求項 4】

液晶を挟持すると共に当該液晶の液晶分子を表面に概ね垂直に配向させる 2 枚の基板が設けられた液晶セルと、当該液晶セルの両側に配され、それぞれの吸収軸が互いに直交するように配された 2 枚の偏光板と、上記両偏光板の一方および上記液晶セルの間に配され、2 軸異方性を有する位相差フィルムとを備え、

上記液晶は、負の誘電異方性を有していると共に、

上記両偏光板には、光軸が上記基板に概ね垂直になるように配置され、負の 1 軸異方性を有する基材フィルムが設けられ、上記位相差フィルムの面内の遅相軸は、上記液晶から見て同じ側の上記偏光板の吸収軸と直交するように配されている液晶表示装置のリターデーションの設定方法において、

上記位相差フィルムの面内方向のリターデーションを R x y [ nm ]、上記位相差フィルムの厚み方向のリターデーションを R z [ nm ]、上記基材フィルムの厚み方向のリターデーションを R t a c [ nm ]、上記液晶の厚み方向のリターデーションを R l c [ nm ] とし、

10

20

30

40

50

上記  $R \times y$  に関するパラメータ  $[nm]$  を、  
 $= 85 - 0.09 \times Rlc - Rtac / 20$

上記  $Rz$  に関するパラメータ  $[nm]$  を、  
 $= 1.05 \times Rlc - 1.9 \times Rtac$

とするとき、

上記リターデーション  $R \times y$  を、上記の 90% 以上かつ 110% 以下の値に設定すると共に、上記リターデーション  $Rz$  を、上記の 65% 以上かつ 85% 以下の値に設定することを特徴とする液晶表示装置のリターデーションの設定方法。

【請求項 5】

液晶を挟持すると共に当該液晶の液晶分子を表面に概ね垂直に配向させる 2 枚の基板が設けられた液晶セルと、当該液晶セルの両側に配され、それぞれの吸収軸が互いに直交するように配された 2 枚の偏光板と、上記両偏光板の一方および上記液晶セルの間に配され、2 軸異方性を有する位相差フィルムとを備え、

上記液晶は、負の誘電異方性を有していると共に、

上記両偏光板には、光軸が上記基板に概ね垂直になるように配置され、負の 1 軸異方性を有する基材フィルムが設けられ、上記位相差フィルムの面内の遅相軸は、上記液晶から見て同じ側の上記偏光板の吸収軸と直交するように配されている液晶表示装置のリターデーションの設定方法において、

上記位相差フィルムの面内方向のリターデーションを  $R \times y [nm]$ 、上記位相差フィルムの厚み方向のリターデーションを  $Rz [nm]$ 、上記基材フィルムの厚み方向のリターデーションを  $Rtac [nm]$ 、上記液晶の厚み方向のリターデーションを  $Rlc [nm]$  とし、

上記  $R \times y$  に関するパラメータ  $[nm]$  を、  
 $= 85 - 0.09 \times Rlc - Rtac / 20$

上記  $Rz$  に関するパラメータ  $[nm]$  を、  
 $= 1.05 \times Rlc - 1.9 \times Rtac$

とするとき、

上記リターデーション  $R \times y$  を、上記の 80% 以上かつ 120% 以下の値に設定すると共に、上記リターデーション  $Rz$  を、上記の 85% 以上かつ 90% 以下の値に設定することを特徴とする液晶表示装置のリターデーションの設定方法。

【請求項 6】

液晶を挟持すると共に当該液晶の液晶分子を表面に概ね垂直に配向させる 2 枚の基板が設けられた液晶セルと、当該液晶セルの両側に配され、それぞれの吸収軸が互いに直交するように配された 2 枚の偏光板と、上記両偏光板の一方および上記液晶セルの間に配され、2 軸異方性を有する第 1 位相差フィルムと、上記両偏光板の他方および上記液晶セルの間に配され、2 軸異方性を有する第 2 位相差フィルムとを備え、

上記液晶は、負の誘電異方性を有していると共に、

上記両偏光板には、光軸が上記基板に概ね垂直になるように配置され、負の 1 軸異方性を有する基材フィルムが設けられ、上記第 1 および第 2 位相差フィルムの面内の遅相軸は、上記液晶から見て同じ側の上記偏光板の吸収軸と直交するように配されている液晶表示装置のリターデーションの設定方法において、

上記各位相差フィルムの面内方向のリターデーションを  $R \times y [nm]$ 、上記各位相差フィルムの厚み方向のリターデーションを  $Rz [nm]$ 、上記基材フィルムの厚み方向のリターデーションを  $Rtac [nm]$ 、上記液晶の厚み方向のリターデーションを  $Rlc [nm]$  とし、

上記  $R \times y$  に関するパラメータ  $[nm]$  を、  
 $= 42.5 - 0.045 \times Rlc - Rtac / 40$

上記  $Rz$  に関するパラメータ  $[nm]$  を、  
 $= 0.525 \times Rlc - 0.95 \times Rtac$

とするとき、

10

20

30

40

50

上記第1および第2位相差フィルムのリターデーション $R_{xy}$ を、上記の90%以上かつ110%以下の値に設定すると共に、上記第1および第2位相差フィルムのリターデーション $R_z$ を、上記の65%以上かつ85%以下の値に設定することを特徴とする液晶表示装置のリターデーションの設定方法。

【請求項7】

液晶を挟持すると共に当該液晶の液晶分子を表面に概ね垂直に配向させる2枚の基板が設けられた液晶セルと、当該液晶セルの両側に配され、それぞれの吸収軸が互いに直交するように配された2枚の偏光板と、上記両偏光板の一方および上記液晶セルの間に配され、2軸異方性を有する第1位相差フィルムと、上記両偏光板の他方および上記液晶セルの間に配され、2軸異方性を有する第2位相差フィルムとを備え、

10

上記液晶は、負の誘電異方性を有していると共に、

上記両偏光板には、光軸が上記基板に概ね垂直になるように配置され、負の1軸異方性を有する基材フィルムが設けられ、上記第1および第2位相差フィルムの面内の遅相軸は、上記液晶から見て同じ側の上記偏光板の吸収軸と直交するように配されている液晶表示装置のリターデーションの設定方法において、

上記各位相差フィルムの面内方向のリターデーションを $R_{xy}$  [nm]、上記各位相差フィルムの厚み方向のリターデーションを $R_z$  [nm]、上記基材フィルムの厚み方向のリターデーションを $R_{tac}$  [nm]、上記液晶の厚み方向のリターデーションを $R_{lc}$  [nm]とし、

上記 $R_{xy}$ に関するパラメータ [nm]を、

$$= 42.5 - 0.045 \times R_{lc} - R_{tac} / 40$$

20

上記 $R_z$ に関するパラメータ [nm]を、

$$= 0.525 \times R_{lc} - 0.95 \times R_{tac}$$

とするとき、

上記第1および第2位相差フィルムのリターデーション $R_{xy}$ を、上記の80%以上かつ120%以下の値に設定すると共に、上記第1および第2位相差フィルムのリターデーション $R_z$ を、上記の85%以上かつ90%以下の値に設定することを特徴とする液晶表示装置のリターデーションの設定方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

30

【発明の属する技術分野】

本発明は、垂直配向方式の液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来から、液晶表示装置は、ワードプロセッサやコンピュータの画面として広く使用されており、近年では、テレビの画面としても急速に普及している。これらの液晶表示装置の多くは、TN (Twisted Nematic) モードを採用しているが、当該液晶表示装置には、斜め方向から見たときに、コントラストが低下しやすく、階調特性が反転しやすいという問題がある。

【0003】

40

したがって、近年では、斜め方向からの視角特性を向上させるために、VA (Vertically Alignment) モードの液晶表示装置が注目されるようになっている。当該モードの液晶表示装置の液晶セルは、負の誘電異方性を有するネマチック液晶と垂直配向膜とを組み合わせ構成されている。

【0004】

さらに、例えば、登録特許第2947530号や特開2000-39610では、図16および図17に示すように、黒表示時における液晶セル111の光学異方性を光学的に補償するために、液晶セル111と偏光板112との間に、2軸性フィルム116を配した液晶表示装置101、あるいは、液晶セル111と偏光板112との間に正の1軸性フィルム114を配し、当該正の1軸性フィルム114と偏光板112との間に負の1軸性

50

フィルム 115 を配した液晶表示装置 101a が開示されている。

【0005】

上記構成では、液晶分子が垂直配向している液晶セル 111 を斜め方向から見た場合に、液晶セル 111 が極角に応じた位相差を透過光に与えているにも拘わらず、各フィルム 116 (114・115) のリターデーションが適切に設定されていれば、各フィルム 116 (114・115) によって、当該位相差が補償される。したがって、正面方向から見た場合、すなわち、液晶分子が透過光の偏光状態を維持する場合と略同様に、黒表示できる。この結果、斜め方向から見た場合の光漏れを防止でき、コントラストを向上できると共に、着色や階調つぶれの発生を抑制できる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、今日では、さらなる広視野角、高表示品位の液晶表示装置が望まれる状況下において、斜め方向から見た場合の着色や階調つぶれの改善が要求されているが、上記の登録特許第 2947530 号や特開 2000-39610 に記載されたリターデーションの各フィルム 116 (114・115) を用いた場合は、必ずしも充分であるとは言えず、未だ改善の余地を残している。

【0007】

本発明は、上記した課題に鑑み、垂直配向モードの液晶表示装置において、斜め方向からの見た場合における着色や階調つぶれ抑制に適した各フィルムのリターデーションに対し、偏光板の基材フィルムが与える影響を考察した結果なされたものであって、その目的は、斜め方向から見た場合のコントラストを実用上十分高い値に維持しながら、着色や階調つぶれが実用上許容範囲内に抑えられた液晶表示装置を確実に提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る液晶表示装置は、上記課題を解決するために、液晶を挟持すると共に当該液晶の液晶分子を表面に概ね垂直に配向させる 2 枚の基板が設けられた液晶セルと、当該液晶セルの両側に配され、それぞれの吸収軸が互いに直交するように配された 2 枚の偏光板と、上記両偏光板の一方および上記液晶セルの間に配され、正の 1 軸異方性を有する第 1 位相差フィルムと、当該偏光板および第 1 位相差フィルムの上に配され、負の 1 軸異方性を有する第 2 位相差フィルムとを備え、上記液晶は、負の誘電異方性を有していると共に、上記両偏光板には、光軸が上記基板に概ね垂直になるように配置され、負の 1 軸異方性を有する基材フィルムが設けられ、上記第 1 位相差フィルムの遅相軸は、上記液晶から見て同じ側の上記偏光板の吸収軸と直交するように配され、上記第 2 位相差フィルムの光軸が上記基板に概ね垂直になるように配されている液晶表示装置において、以下の手段を講じたことを特徴としている。

【0009】

すなわち、上記第 1 位相差フィルムの面内方向のリターデーションを  $R_p$  [nm]、上記第 2 位相差フィルムの厚み方向のリターデーションを  $R_n$  [nm]、上記基材フィルムの厚み方向のリターデーションを  $R_{tac}$  [nm]、上記液晶の厚み方向のリターデーションを  $R_{lc}$  [nm] とし、上記  $R_p$  に関するパラメータ  $\alpha$  [nm] を、 $\alpha = 35 + (R_{lc}/80 - 4)^2 \times 3.5 + (360 - R_{lc}) \times R_{tac}/850$ 、上記  $R_n$  に関するパラメータ  $\beta$  [nm] を、 $\beta = R_{lc} - 1.9 \times R_{tac}$  とするとき、上記リターデーション  $R_p$  は、上記  $\alpha$  の 90% 以上かつ 110% 以下 の値に設定されていると共に、上記リターデーション  $R_n$  は、上記  $\beta$  の 65% 以上かつ 85% 以下 の値に設定されている。

【0010】

上記構成の液晶表示装置において、基板に概ね垂直に配向している液晶分子が基板の法線方向から入射した光に対して位相差を与えないにも拘わらず、斜めから入射した光に対しては、極角（法線方向からの傾斜角）に応じた位相差を与えてしまうので、第 1 および第 2 位相差フィルムがないと、本来、出射側の偏光板によって吸収すべき光が、完全には吸収されない。この結果、光漏れが発生して、コントラストを低下させると共に、着色や

10

20

30

40

50

階調つぶれが発生してしまう。

【0011】

これに対して、上記構成では、上記第1および第2位相差フィルムが設けられているので、上記液晶が極角に応じて与えてしまった位相差が兩位相差フィルムによって補償される。この結果、斜め方向から見た場合の光漏れを防止し、コントラストを向上すると共に、着色や階調つぶれの発生を防止できる。

【0012】

ただし、上記兩位相差フィルムのリターデーションを決定する際、基材フィルムが無い場合に最適な上記第1および第2位相差フィルムが有する厚み方向のリターデーションから、上記基材フィルムが有する厚み方向のリターデーションを引き算するだけでは、斜め方向から見た場合における、着色や階調つぶれのさらなる抑制が要求される状況下では、必ずしも十分であるとは言えない。

【0013】

そこで、本願発明者は、垂直配向モードの液晶表示装置を斜め方向から見た場合におけるコントラストを実用上十分に高い値に維持したまま、着色や階調つぶれをさらに抑制すべく、研究を重ねた結果、基材フィルムの厚み方向のリターデーションは、上記第1および第2位相差フィルムの厚み方向のリターデーションと同等に作用するわけではないことを見出し、特に、正の1軸異方性を有する第1位相差フィルムの面内方向のリターデーション $R_p$ を上記コントラストが最大になるように設定する際、液晶の有するリターデーションが $360$  [nm]を超えているか否かによって、上記基材フィルムの厚み方向のリターデーションに対する上記リターデーション $R_p$ の依存性が逆転すること、並びに、コントラストが最大になるような上記各リターデーションを基準に、所定の範囲に設定することによって、着色や階調つぶれを効果的に抑制できることを見出し、本発明を完成させるに至った。

【0014】

本発明の液晶表示装置では、上記基材フィルムおよび液晶の厚み方向のリターデーション $R_{tac}$ および $R_{lc}$ に応じ、しかも、斜め方向から見た場合のコントラストを実用上十分に高い値に維持したまま、着色や階調つぶれを許容できる範囲に、上記リターデーション $R_p$ および $R_n$ を設定している。これにより、基材フィルムの厚み方向のリターデーションを上記第1および第2位相差フィルムの厚み方向のリターデーションと同等に扱う場合と異なり、上記斜め方向から見た場合のコントラストが実用上十分に高い値に維持され、しかも、着色や階調つぶれが許容範囲内に抑えられた液晶表示装置を確実に得ることができる。

【0015】

また、上記着色や階調つぶれの抑制と生産性の向上との双方が特に要求される場合には、上記構成に加えて、上記液晶の厚み方向のリターデーション $R_{lc}$ は、 $342$  [nm]から $378$  [nm]までの範囲に設定され、上記第1位相差フィルムの面内方向のリターデーション $R_p$ が、 $33.3$  [nm]から $38.6$  [nm]までの範囲に設定されている方が望ましい。

【0016】

上記リターデーション $R_{lc}$ および $R_p$ が当該範囲に設定されていれば、基材フィルムに製造バラツキが発生して、基材フィルムの厚み方向のリターデーションが変化しても、上記リターデーション $R_p$ を上記の $90\% \sim 110\%$ の範囲に設定できる。この結果、基材フィルムの厚み方向のリターデーションにバラツキが発生する場合であっても、同じ上記第1位相差フィルムを用いることができ、生産性を向上できる。

【0017】

また、本発明に係る液晶表示装置は、液晶を挟持すると共に当該液晶の液晶分子を表面に概ね垂直に配向させる2枚の基板が設けられた液晶セルと、当該液晶セルの両側に配され、それぞれの吸収軸が互いに直交するように配された2枚の偏光板と、上記両偏光板の一方および上記液晶セルの間に配され、正の1軸異方性を有する第1位相差フィルムと、

10

20

30

40

50

当該偏光板および第1位相差フィルムの間配され、負の1軸異方性を有する第2位相差フィルムとを備え、上記液晶は、負の誘電異方性を有していると共に、上記両偏光板には、光軸が上記基板に概ね垂直になるように配置され、負の1軸異方性を有する基材フィルムが設けられ、上記第1位相差フィルムの遅相軸は、上記液晶から見て同じ側の上記偏光板の吸収軸と直交するように配され、上記第2位相差フィルムの光軸が上記基板に概ね垂直になるように配されている液晶表示装置において、上記第1位相差フィルムの面内方向のリターデーションを $R_p$ 〔nm〕、上記第2位相差フィルムの厚み方向のリターデーションを $R_n$ 〔nm〕、上記基材フィルムの厚み方向のリターデーションを $R_{tac}$ 〔nm〕、上記液晶の厚み方向のリターデーションを $R_{lc}$ 〔nm〕とし、上記 $R_p$ に関するパラメータ〔nm〕を、 $= 35 + (R_{lc} / 80 - 4)^2 \times 3.5 + (360 - R_{lc}) \times R_{tac} / 850$ 、上記 $R_n$ に関するパラメータ〔nm〕を、 $= R_{lc} - 1.9 \times R_{tac}$ とすると、上記リターデーション $R_p$ は、上記の80%以上かつ120%以下の値に設定されていると共に、上記リターデーション $R_n$ は、上記の85%以上かつ90%以下の値に設定されていることを特徴としている。当該構成によれば、着色や階調つぶれを許容範囲内に抑え、しかも、上記液晶表示装置と比較してコントラストを向上できる。

10

## 【0018】

一方、本発明に係る液晶表示装置は、上記課題を解決するために、液晶を挟持すると共に当該液晶の液晶分子を表面に概ね垂直に配向させる2枚の基板が設けられた液晶セルと、当該液晶セルの両側に配され、それぞれの吸収軸が互いに直交するように配された2枚の偏光板と、上記両偏光板の一方および上記液晶セルの間に配され、2軸異方性を有する位相差フィルムとを備え、上記液晶は、負の誘電異方性を有していると共に、上記両偏光板には、光軸が上記基板に概ね垂直になるように配置され、負の1軸異方性を有する基材フィルムが設けられ、上記位相差フィルムの面内の遅相軸は、上記液晶から見て同じ側の上記偏光板の吸収軸と直交するように配されている液晶表示装置において、以下の手段を講じたことを特徴としている。

20

## 【0019】

すなわち、上記位相差フィルムの面内方向のリターデーションを $R_{xy}$ 〔nm〕、上記位相差フィルムの厚み方向のリターデーションを $R_z$ 〔nm〕、上記基材フィルムの厚み方向のリターデーションを $R_{tac}$ 〔nm〕、上記液晶のあつまり方向のリターデーションを $R_{lc}$ 〔nm〕とし、上記 $R_{xy}$ に関するパラメータ〔nm〕を、 $= 85 - 0.09 \times R_{lc} - R_{tac} / 20$ 、上記 $R_z$ に関するパラメータ〔nm〕を、 $= 1.05 \times R_{lc} - 1.9 \times R_{tac}$ とすると、上記リターデーション $R_{xy}$ は、上記の90%以上かつ110%以下の値に設定されていると共に、上記リターデーション $R_z$ は、上記の65%以上かつ85%以下の値に設定されている。

30

## 【0020】

また、本発明に係る液晶表示装置は、上記課題を解決するために、液晶を挟持すると共に当該液晶の液晶分子を表面に概ね垂直に配向させる2枚の基板が設けられた液晶セルと、当該液晶セルの両側に配され、それぞれの吸収軸が互いに直交するように配された2枚の偏光板と、上記両偏光板の一方および上記液晶セルの間に配され、2軸異方性を有する第1位相差フィルムと、上記両偏光板の他方および上記液晶セルの間に配され、2軸異方性を有する第2位相差フィルムとを備え、上記液晶は、負の誘電異方性を有していると共に、上記両偏光板には、光軸が上記基板に概ね垂直になるように配置され、負の1軸異方性を有する基材フィルムが設けられ、上記第1および第2位相差フィルムの面内の遅相軸は、上記液晶から見て同じ側の上記偏光板の吸収軸と直交するように配されている液晶表示装置において、以下の手段を講じたことを特徴としている。

40

## 【0021】

すなわち、上記各位相差フィルムの面内方向のリターデーションを $R_{xy}$ 〔nm〕、上記各位相差フィルムの厚み方向のリターデーションを $R_z$ 〔nm〕、上記基材フィルムの厚み方向のリターデーションを $R_{tac}$ 〔nm〕、上記液晶の厚み方向のリターデーション

50

ンを  $R_{lc}$  [nm] とし、上記  $R_{xy}$  に関するパラメータ [nm] を、 $= 42.5 - 0.045 \times R_{lc} - R_{tac} / 40$ 、上記  $R_z$  に関するパラメータ [nm] を、 $= 0.525 \times R_{lc} - 0.95 \times R_{tac}$  とするとき、上記第1および第2位相差フィルムのリターデーション  $R_{xy}$  は、上記の 90%以上かつ110%以下の値に設定されていると共に、上記第1および第2位相差フィルムのリターデーション  $R_z$  は、上記の 65%以上かつ85%以下の値に設定されている。

#### 【0022】

上記各構成の液晶表示装置では、液晶分子が基板に概ね垂直に配向している状態で、液晶が斜め方向の光に与えた位相差は、上記位相差フィルム、あるいは、第1および第2位相差フィルムによって補償され、斜め方向から見た場合の光漏れを防止し、コントラストを向上できる。

10

#### 【0023】

しかしながら、当該構成であっても、上記位相差フィルムあるいは第1および第2位相差フィルムのリターデーションを決定する際、基材フィルムが無い場合に最適な各位相差フィルムが有する厚み方向のリターデーションから、上記基材フィルムが有する厚み方向のリターデーションを引き算するだけでは、斜め方向から見た場合における、着色や階調つぶれのさらなる抑制が要求される状況下では、必ずしも十分であるとは言えない。

#### 【0024】

そこで、本願発明者は、垂直配向モードの液晶表示装置を斜め方向から見た場合のコントラストをさらに向上すべく、研究を重ねた結果、上述の液晶表示装置と同様に、基材フィルムの厚み方向のリターデーションは、上記位相差フィルム、あるいは、第1および第2位相差フィルムの厚み方向のリターデーションと同等に作用するわけではないことを見出した。さらに、2軸異方性を有する面内方向のリターデーション  $R_{xy}$  と、基材フィルムの厚み方向のリターデーション  $R_{tac}$  とは、リターデーションの方向が互いに異なっているにも拘わらず、上記リターデーション  $R_{xy}$  を適切に設定するためには、リターデーション  $R_{tac}$  の影響も加味すべきこと、並びに、コントラストが最大になるような上記各リターデーションを基準に、所定の範囲に設定することによって、着色や階調つぶれを効果的に抑制できることを見出し、本発明を完成させるに至った。

20

#### 【0025】

本発明の液晶表示装置では、位相差フィルム、あるいは、第1および第2位相差フィルムの面内方向のリターデーション  $R_{xy}$  と厚み方向のリターデーション  $R_z$  とを設定する際、上記液晶および基材フィルムの厚み方向のリターデーション  $R_{lc}$  および  $R_{tac}$  に応じて設定すると共に、斜め方向から見た場合のコントラストが実用上十分に高い値に維持したまま、着色や階調つぶれを許容できる範囲に、上記リターデーション  $R_{xy}$  および  $R_z$  を設定している。これにより、基材フィルムの厚み方向のリターデーションを、位相差フィルム、あるいは、上記第1および第2位相差フィルムの厚み方向のリターデーションと同等に扱う場合と異なり、上記斜め方向から見た場合のコントラストが実用上十分に高い値に維持され、しかも、着色や階調つぶれが許容範囲内に抑えられた液晶表示装置を確実に得ることができる。

30

#### 【0026】

また、本発明に係る液晶表示装置は、液晶を挟持すると共に当該液晶の液晶分子を表面に概ね垂直に配向させる2枚の基板が設けられた液晶セルと、当該液晶セルの両側に配され、それぞれの吸収軸が互いに直交するように配された2枚の偏光板と、上記両偏光板の一方および上記液晶セルの間に配され、2軸異方性を有する位相差フィルムとを備え、上記液晶は、負の誘電異方性を有していると共に、上記両偏光板には、光軸が上記基板に概ね垂直になるように配置され、負の1軸異方性を有する基材フィルムが設けられ、上記位相差フィルムの面内の遅相軸は、上記液晶から見て同じ側の上記偏光板の吸収軸と直交するように配されている液晶表示装置において、上記位相差フィルムの面内方向のリターデーションを  $R_{xy}$  [nm]、上記位相差フィルムの厚み方向のリターデーションを  $R_z$  [nm]、上記基材フィルムの厚み方向のリターデーションを  $R_{tac}$  [nm]、上記液晶

40

50

の厚み方向のリターデーションを  $R_{lc}$  [nm] とし、上記  $R_{xy}$  に関するパラメータ  $R_{xy}$  [nm] を、 $R_{xy} = 85 - 0.09 \times R_{lc} - R_{tac} / 20$  上記  $R_z$  に関するパラメータ  $R_z$  [nm] を、 $R_z = 1.05 \times R_{lc} - 1.9 \times R_{tac}$  とするとき、上記リターデーション  $R_{xy}$  は、上記  $R_{xy}$  の 80% 以上かつ 120% 以下の値に設定されていると共に、上記リターデーション  $R_z$  は、上記  $R_z$  の 85% 以上かつ 90% 以下の値に設定されていることを特徴としている。当該構成によれば、着色や階調つぶれを許容範囲内に抑え、しかも、上記液晶表示装置と比較してコントラストを向上できる。

#### 【0027】

さらに、本発明に係る液晶表示装置は、液晶を挟持すると共に当該液晶の液晶分子を表面に概ね垂直に配向させる 2 枚の基板が設けられた液晶セルと、当該液晶セルの両側に配され、それぞれの吸収軸が互いに直交するように配された 2 枚の偏光板と、上記両偏光板の一方および上記液晶セルの間に配され、2 軸異方性を有する第 1 位相差フィルムと、上記両偏光板の他方および上記液晶セルの間に配され、2 軸異方性を有する第 2 位相差フィルムとを備え、上記液晶は、負の誘電異方性を有していると共に、上記両偏光板には、光軸が上記基板に概ね垂直になるように配置され、負の 1 軸異方性を有する基材フィルムが設けられ、上記第 1 および第 2 位相差フィルムの面内の遅相軸は、上記液晶から見て同じ側の上記偏光板の吸収軸と直交するように配されている液晶表示装置において、上記各位相差フィルムの面内方向のリターデーションを  $R_{xy}$  [nm]、上記各位相差フィルムの厚み方向のリターデーションを  $R_z$  [nm]、上記基材フィルムの厚み方向のリターデーションを  $R_{tac}$  [nm]、上記液晶の厚み方向のリターデーションを  $R_{lc}$  [nm] とし、上記  $R_{xy}$  に関するパラメータ  $R_{xy}$  [nm] を、 $R_{xy} = 42.5 - 0.045 \times R_{lc} - R_{tac} / 40$  上記  $R_z$  に関するパラメータ  $R_z$  [nm] を、 $R_z = 0.525 \times R_{lc} - 0.95 \times R_{tac}$  とするとき、上記第 1 および第 2 位相差フィルムのリターデーション  $R_{xy}$  は、上記  $R_{xy}$  の 80% 以上かつ 120% 以下の値に設定されていると共に、上記第 1 および第 2 位相差フィルムのリターデーション  $R_z$  は、上記  $R_z$  の 85% 以上かつ 90% 以下の値に設定されていることを特徴としている。当該構成によれば、着色や階調つぶれを許容範囲内に抑え、しかも、上記液晶表示装置と比較してコントラストを向上できる。

#### 【0028】

さらに、本発明に係る液晶表示装置は、上記各位相差フィルムが 2 軸異方性を有するかどうかにかかわらず、上記液晶は、負の誘電異方性を有しているため、基板に対して略垂直方向の電界を印加することによって、基板の法線方向に配向した液晶分子を電界強度に応じて傾斜させることができ、正の誘電異方性を有している場合よりも、電極の構造を簡略化できる。

#### 【0029】

##### 【発明の実施の形態】

##### 〔第 1 の実施形態〕

本発明の一実施形態について図 1 ないし図 7 に基づいて説明すると以下の通りである。なお、詳細は後述するように、本発明は、他の液晶セルにも適用できるが、以下では、好適な一例として、マルチドメイン配向の液晶セルについて説明する。

#### 【0030】

本実施形態に係る液晶表示装置 1 は、図 1 に示すように、垂直配向 (VA) 方式の液晶セル 11 と、当該液晶セル 11 の両側に配された偏光板 12・13 と、一方の偏光板 12 および液晶セル 11 の間に配された正の 1 軸性フィルム (第 1 位相差フィルム) 14 と、当該正の 1 軸性フィルム 14 および偏光板 12 の間に配された負の 1 軸性フィルム (第 2 位相差フィルム) 15 とを積層して構成されている。

#### 【0031】

上記液晶セル 11 は、図 2 に示すように、画素に対応する画素電極 21a (後述) が設けられた TFT (Thin Film Transistor) 基板 11a と、対向電極 21b が設けられた対向基板 11b と、両基板 11a・11b にて挟持され、負の誘電異方性を有するネマチック液晶からなる液晶層 11c とを備えている。なお、本実施形態に係る液晶表示装置 1 は

10

20

30

40

50

、カラー表示可能であり、上記対向基板 1 1 b には、各画素の色に対応するカラーフィルタが形成されている。

【 0 0 3 2 】

さらに、上記画素電極 2 1 a が形成された T F T 基板 1 1 a には、液晶層 1 1 c 側の表面に垂直配向膜 2 2 a が形成されている。同様に、上記対向電極 2 1 b が形成された対向基板 1 1 b の液晶層 1 1 c 側の表面には、垂直配向膜 2 2 b が形成されている。これにより、上記両電極 2 1 a ・ 2 1 b 間に電圧が印加されていない状態において、両基板 1 1 a ・ 1 1 c 間に配された液晶層 1 1 c の液晶分子 M が、上記基板 1 1 a ・ 1 1 b 表面に対して垂直に配向する。また、両電極 2 1 a ・ 2 1 b 間に電圧が印加されると、液晶分子 M は、上記基板 1 1 a ・ 1 1 b の法線方向に沿った状態（電圧無印加状態）から、印加電圧に  
10

【 0 0 3 3 】

ここで、本実施形態に係る液晶セル 1 1 は、マルチドメイン配向の液晶セルであって、各画素が複数の範囲（ドメイン）に分割され、配向方向、すなわち、電圧印加時に液晶分子 M が傾斜する際の方角（傾斜角の面内成分）が、各ドメイン間で異なるように制御されている。

【 0 0 3 4 】

具体的には、図 4 に示すように、上記画素電極 2 1 a には、断面形状が山型で、面内の形状がジグザグと略直角に曲がる突起列 2 3 a ... が、ストライプ状に形成されている。同様に、上記対向電極 2 1 b には、法線方向の形状が山型で、面内の形状がジグザグと略直角に曲がる突起列 2 3 b ... が、ストライプ状に形成されている。これらの両突起列 2 3 a ・ 2 3 b の面内方向における間隔は、突起列 2 3 a の斜面の法線と突起列 2 3 b の斜面の法線とが略一致するように配されている。また、上記各突起列 2 3 a ・ 2 3 b は、上記画素電極 2 1 a および対向電極 2 1 b 上に感光性樹脂を塗布し、フォトリソグラフィ工程で加工することで形成されている。  
20

【 0 0 3 5 】

ここで、突起列 2 3 a の近傍では、液晶分子が斜面に垂直になるように配向する。加えて、電圧印加時において、突起列 2 3 a の近傍の電界は、突起列 2 3 a の斜面に平行になるように傾く。ここで、液晶分子は、長軸が電界に垂直な方向に傾き、液晶の連続性によって、突起列 2 3 a の斜面から離れた液晶分子も斜面近傍の液晶分子と同様の方向に配向する。同様にして、電圧印加時において、突起列 2 3 b の近傍の電界は、突起列 2 3 b の斜面に平行になるように傾く。ここで、液晶分子は、長軸が電界に垂直な方向に傾き、液晶の連続性によって、突起列 2 3 b の斜面から離れた液晶分子も斜面近傍の液晶分子と同様の方向に配向する。  
30

【 0 0 3 6 】

これらの結果、各突起列 2 3 a ... および 2 3 b ... において、角部 C 以外の部分を線部と称すると、突起列 2 3 a の線部 L 2 3 a と突起列 2 3 b の線部 L 2 3 b との間の領域では、電圧印加時における液晶分子の配向方向の面内成分は、線部 L 2 3 a から線部 2 3 b への方向の面内成分と一致する。  
40

【 0 0 3 7 】

ここで、各突起列 2 3 a ・ 2 3 b は、角部 C で略直角に曲がっている。したがって、液晶分子の配向方向は、画素内で 4 分割され、画素内に、液晶分子の配向方向が互いに異なるドメイン D 1 ~ D 4 を形成できる。

【 0 0 3 8 】

一方、図 1 に示す偏光板 1 2 ・ 1 3 は、それぞれ、偏光フィルム 1 2 a ・ 1 3 b と、偏光フィルム 1 2 a ・ 1 3 a を保持する基材フィルムとしてのトリアセチルセルロース（T A C）フィルム 1 2 b ・ 1 3 b とを備えている。上記両 T A C フィルム 1 2 a ・ 1 3 a は、負の 1 軸光学異方性を有しており、それぞれの光軸は、液晶セル 1 1 の法線方向と略一  
50

致するように設定されている。また、上記両偏光板 12・13 は、偏光板 12 の吸収軸 A A 12 と偏光板 13 の吸収軸 A A 13 とが直交するように配置されている。さらに、両偏光板 12・13 は、それぞれの吸収軸 A A 12・A A 13 と、電圧印加時における、上記各ドメイン D 1 ~ D 4 の液晶分子の配向方向の面内成分とが、45度の角度をなすように配置されている。

【0039】

また、液晶セル 11 の一方に積層された正の 1 軸性フィルム 14 は、フィルム面内方向の屈折率を  $n_{xp}$  および  $n_{yp}$ 、法線方向の屈折率を  $n_{zp}$  としたとき、 $n_{xp} > n_{yp} = n_{zp}$  なる特性を持った光学異方性フィルムであって、面内方向のリターデーション  $R_p$  は、フィルム厚を  $d_p$  としたとき、以下の式 (1) に示すように、

$$R_p = d_p \cdot (n_{xp} - n_{yp}) \quad \dots (1)$$

で算出される。さらに、正の 1 軸性フィルム 14 は、その遅相軸 S L 14 が、液晶セル 11 から見て同じ側の偏光板 12 の吸収軸 A A 12 と直交するように配されている。

【0040】

一方、液晶セル 11 の他方に積層された負の 1 軸性フィルム 15 は、フィルム面内の屈折率を  $n_{xn}$  および  $n_{yn}$ 、法線方向の屈折率を  $n_{zn}$  としたとき、 $n_{xn} = n_{yn} > n_{zn}$  なる特性を持った光学異方性フィルムであり、厚み方向のリターデーション  $R_n$  は、フィルム厚を  $d_n$  としたとき、以下の式 (2) に示すように、

$$R_n = d_n \cdot \{(n_{xn} + n_{yn}) / 2 - n_{zn}\} \quad \dots (2)$$

で算出される。また、負の 1 軸性フィルム 15 は、その光軸が液晶セル 11 の法線方向と略一致するように配されている。

【0041】

上記構成の液晶表示装置 1 では、画素電極 21a と対向電極 21b との間に電圧を印加している間、液晶セル 11 の液晶分子は、図 3 に示すように、法線方向に対して、電圧に応じた角度だけ傾斜配向している。これにより、液晶セル 11 を通過する光には、電圧に応じた位相差が与えられる。

【0042】

ここで、両偏光板 12・13 の吸収軸 A A 12・A A 13 は、互いに直交するように配置されており、詳細は後述するように、正の 1 軸性フィルム 14 および負の 1 軸性フィルム 15 は、液晶セル 11 の液晶分子が図 2 に示すように法線方向に配向している場合に液晶セル 11 が透過光に与えてしまう位相差を補償するように構成されている。

【0043】

したがって、出射側の偏光板 (例えば、12) へ入射する光は、液晶セル 11 が与える位相差に応じた楕円偏光になり、当該入射光の一部が偏光板 12 を通過する。この結果、印加電圧に応じて偏光板 12 からの出射光量を制御でき、階調表示が可能となる。

【0044】

さらに、上記液晶セル 11 では、画素内に、液晶分子の配向方向が互いに異なるドメイン D 1 ~ D 4 が形成されている。したがって、あるドメイン (例えば、D 1) に属する液晶分子の配向方向に平行な方向から液晶セル 11 を見た結果、当該液晶分子が透過光に位相差を与えることができない場合であっても、残余のドメイン (この場合は、D 2 ~ D 4) の液晶分子は、透過光に位相差を与えることができる。したがって、各ドメイン同士が、互いに光学的に補償し合うことができる。この結果、液晶セル 11 を斜め方向から見た場合の表示品位を改善し、視野角を拡大できる。

【0045】

一方、画素電極 21a と対向電極 21b との間に電圧を印加していない間、液晶セル 11 の液晶分子は、図 2 に示すように、垂直配向状態にある。この状態 (電圧無印加時) では、法線方向から液晶セル 11 へ入射した光は、各液晶分子によって位相差が与えられず、偏光状態を維持したままで液晶セル 11 を通過する。この結果、出射側の偏光板 (例えば、12) へ入射する光は、偏光板 12 の吸収軸 A A 12 に略平行な方向の直線偏光となり、偏光板 12 を通過することができない。この結果、液晶表示装置 1 は、黒を表示でき

10

20

30

40

50

る。

【0046】

ここで、斜め方向から液晶セル11に入射した光には、液晶分子によって、液晶分子の配向方向との間の角度、すなわち、入射光と液晶セル11の法線方向との間の角度(極角)に応じた位相差が与えられる。したがって、正の1軸性フィルム14および負の1軸性フィルム15がなければ、偏光板12に入射する光は、極角に応じた楕円偏光となり、その一部が偏光板12を通過してしまう。この結果、本来黒表示であるべき、垂直配向状態であるにも拘らず、光漏れが発生し、表示のコントラストが低下すると共に、着色や階調つぶれが発生する虞れがある。

【0047】

ところが、図1に示す構成では、正の1軸性フィルム14および負の1軸性フィルム15が設けられているので、それぞれのリターデーションが適切に設定されていれば、液晶セル11が極角に応じて与えた位相差を打ち消すことができる。この結果、光漏れを防止して、斜め方向から見た場合のコントラストを向上できると共に、着色や階調つぶれを防止できる。

【0048】

ここで、本実施形態に係る液晶表示装置1では、斜め視角の表示品位として、実使用上十分高いコントラストを維持しつつ、良好な色味および良好な階調特性を示す液晶表示装置を得るために、より詳細には、斜め方向から見た場合のコントラストを10以上と、実用上十分に高い値に保ちながら、上記方向からの観察者が着色および階調つぶれを殆ど感じないようにするために、正の1軸性フィルム14および負の1軸性フィルム15のリターデーションが以下のように設定されている。

【0049】

具体的には、TACフィルム12b・13bの厚み方向のリターデーションを $R_{tac}$  [nm]、上記リターデーション $R_p$ に関するパラメータ $\alpha_1$  [nm]を、以下の式(3)に示すように、

$$\alpha_1 = 35 + (R_{lc} / 80 - 4)^2 \times 3.5 + (360 - R_{lc}) \times R_{tac} / 850 \quad \dots (3)$$

とすると、正の1軸性フィルム14の面内方向のリターデーション $R_p$ は、 $\alpha_1$ の80%以上かつ120%以下の値に設定されている。

【0050】

また、液晶セル11の厚み方向のリターデーションを $R_{lc}$  [nm]、上記リターデーション $R_n$ に関するパラメータ $\alpha_2$  [nm]を、以下の式(4)に示すように、

$$\alpha_2 = R_{lc} - 1.9 \times R_{tac} \quad \dots (4)$$

とすると、負の1軸性フィルム15の厚み方向のリターデーション $R_n$ は、 $\alpha_2$ の60%以上かつ90%以下の値に設定されている。

【0051】

このように、上記リターデーション $R_p \cdot R_n$ を、上記パラメータ $\alpha_1 \cdot \alpha_2$ を基準にして、図5に示す範囲A1に設定することによって、液晶表示装置1を斜め方向から見た場合のコントラストを10以上と、実用上十分に高い値に保ちながら、上記斜め方向からの観察者が着色および階調つぶれを殆ど感じず、良好な視野角特性を持った液晶表示装置1を確実に得ることができる。

【0052】

さらに、上記範囲A1の外周部よりも内部の方が、上記観察者によって把握される着色および階調つぶれが減少するが、特に、図5に示す範囲A2のように、上記リターデーション $R_p$ を上記 $\alpha_1$ の90%以上かつ110%以下の値に設定すると共に、上記リターデーション $R_n$ を上記 $\alpha_2$ の65%以上かつ85%以下に設定することによって、さらに良好な視野角特性を持った液晶表示装置1を実現できる。

【0053】

なお、当該領域A2内では、上記着色および階調つぶれの改善効果が上記観察者によっ

10

20

30

40

50

て認識されず、上記着色および階調つぶれの改善効果が実質上飽和している。したがって、当該領域 A 2 内に設定することによって、同程度の良好な表示品位を有する液晶表示装置 1 を実現できる。また、上記リターデーション R p を上記 1 と同一に設定し、上記リターデーション R n を上記 1 と同一に設定すると、斜め方向から見た場合のコントラストが最大になる。さらに、上記リターデーション R p を上記 1 の 80% ~ 120% に設定し、上記リターデーション R n を上記 1 の 85% ~ 90% に設定すれば、着色や階調つぶれを許容範囲内に抑え、しかも、上記領域 A 2 に比較してコントラストを向上できる。

#### 【0054】

ここで、上記式(3)から明らかなように、正の1軸性フィルム14の面内方向のリターデーション R p の最適値が T A C フィルム 1 2 b ・ 1 3 b の厚み方向のリターデーション R t a c に応じて増加するか減少するかは、液晶セル 1 1 の厚み方向のリターデーション R l c によって変化している。そして、上記液晶セル 1 1 のリターデーション R l c が 360 [nm] を境に、最適な上記リターデーション R p の上記リターデーション R t a c に対する依存性が逆転している。

#### 【0055】

したがって、液晶セル 1 1 の厚み方向のリターデーション R l c を 360 [nm] に設定することによって、上記リターデーション R t a c に拘わらず、正の1軸性フィルム 1 4 の面内方向のリターデーション R p を 35.9 [nm] に固定できる。

#### 【0056】

また、上記リターデーション R l c が 324 [nm] から 396 [nm] の範囲であり、上記リターデーション R p が 30.7 [nm] ~ 41.7 [nm] の範囲であれば、上記リターデーション R t a c が一般的な値、すなわち、30 [nm] ~ 80 [nm] 程度であれば、上記リターデーション R p は、上記 1 の 80% ~ 120% の範囲におさまる。この結果、上記リターデーション R n を上記 1 の 60% ~ 90% に設定することによって、液晶表示装置 1 を斜め方向から見た場合のコントラストを 10 以上と、実用上十分に高い値に保ちながら、上記斜め方向からの観察者が着色および階調つぶれを殆ど感じず、良好な視野角特性を持った液晶表示装置 1 を確実に得ることができる。

#### 【0057】

したがって、生産性の向上が重視される場合は、液晶セル 1 1 の厚み方向のリターデーション R l c を 324 [nm] から 396 [nm] の範囲、かつ、正の1軸性フィルム 1 4 の面内方向のリターデーション R p を 30.7 [nm] ~ 41.7 [nm] の範囲に設定することが望ましい。

#### 【0058】

これにより、T A C フィルム 1 2 b ・ 1 3 b の製造バラツキにより上記リターデーション R t a c が変動する場合であっても、面内方向のリターデーション R p が同じ値の正の1軸性フィルム 1 4 を用いて、上記良好な視野角特性を持った液晶表示装置 1 を実現できる。この結果、T A C フィルム 1 2 b ・ 1 3 b に製造バラツキがある場合でも、正の1軸性フィルム 1 4 の種類を固定でき、生産性を向上できる。

#### 【0059】

このように、生産性の向上が特に要求される場合には、上記構成、すなわち、液晶を挟持すると共に当該液晶の液晶分子を表面に概ね垂直に配向させる2枚の基板が設けられた液晶セルと、当該液晶セルの両側に配され、それぞれの吸収軸が互いに直交するように配された2枚の偏光板と、上記両偏光板の一方および上記液晶セルの間に配され、正の1軸異方性を有する第1位相差フィルムと、当該偏光板および第1位相差フィルムの間に配され、負の1軸異方性を有する第2位相差フィルムとを備え、上記両偏光板には、光軸が上記基板に概ね垂直になるように配置され、負の1軸異方性を有する基材フィルムが設けられ、上記第1位相差フィルムの遅相軸は、上記液晶から見て同じ側の上記偏光板の吸収軸と直交するように配され、上記第2位相差フィルムの光軸が上記基板に概ね垂直になるように配されている液晶表示装置において、上記第1位相差フィルムの面内方向のリターデ

10

20

30

40

50

ーションを  $R_p$  [nm]、上記第2位相差フィルムの厚み方向のリターデーションを  $R_n$  [nm]、上記基材フィルムの厚み方向のリターデーションを  $R_{tac}$  [nm]、上記液晶の厚み方向のリターデーションを  $R_{lc}$  [nm] とし、上記  $R_p$  に関するパラメータ [nm] を、 $= 35 + (R_{lc} / 80 - 4)^2 \times 3.5 + (360 - R_{lc}) \times R_{tac} / 850$ 、上記  $R_n$  に関するパラメータ [nm] を、 $= R_{lc} - 1.9 \times R_{tac}$  とするとき、上記リターデーション  $R_p$  は、上記の80%以上かつ120%以下の値に設定されていると共に、上記リターデーション  $R_n$  は、上記の60%以上かつ90%以下の値に設定されている構成に加えて、上記液晶の厚み方向のリターデーション  $R_{lc}$  は、324 [nm] から396 [nm] までの範囲に設定され、上記第1位相差フィルムの面内方向のリターデーション  $R_p$  が、30.7 [nm] から41.7 [nm] までの範囲に設定されている方が望ましい。

10

## 【0060】

上記リターデーション  $R_{lc}$  が当該範囲に設定されていれば、上記基材フィルムの厚み方向のリターデーションに対する上記リターデーション  $R_p$  の依存性が少ない。したがって、基材フィルムに製造バラツキが発生して、基材フィルムの厚み方向のリターデーションが変化しても、上記リターデーション  $R_p$  を上述の範囲に設定することで、当該リターデーション  $R_p$  を上記の80%~120%の範囲に設定できる。この結果、基材フィルムの厚み方向のリターデーションにバラツキが発生する場合であっても、同じ上記第1位相差フィルムを用いることができ、生産性を向上できる。

## 【0061】

20

さらに、上記着色や階調つぶれの抑制が特に要求される場合には、上記構成に加えて、上記リターデーション  $R_p$  が上記の90%以上かつ110%以下の値に設定されていると共に、上記リターデーション  $R_n$  が上記の65%以上かつ85%以下の値に設定されている方が望ましい。これにより、斜め方向から見た場合の着色や階調つぶれがさらに抑制された液晶表示装置を得ることができる。

## 【0062】

さらに、生産性の向上と、より良好な視野角特性との双方が重視される場合は、上記リターデーション  $R_{lc}$  を342 [nm] から378 [nm] の範囲に設定し、上記リターデーション  $R_p$  を33.3 [nm] から38.6 [nm] の範囲に設定することが望ましい。この場合は、上記リターデーション  $R_{tac}$  が一般的な値、すなわち、30 [nm] ~ 80 [nm] 程度であれば、上記リターデーション  $R_p$  が、上記1の90%~110%の範囲におさまる。したがって、リターデーション  $R_n$  を上記1の65%~85%に設定することによって、上記領域A2内の液晶表示装置1、すなわち、極めて良好な視野角特性を持った液晶表示装置1を実現できる。また、この場合も、TACフィルム12b・13bの製造バラツキにより上記リターデーション  $R_{tac}$  が変動する場合であっても、正の1軸性フィルム14の種類を固定でき、生産性を向上できる。

30

## 【0063】

## 〔実施例1〕

本実施例では、液晶セル11として、液晶層11cの屈折率異方性  $n$  が0.08であり、厚み(セル厚  $d_{lc}$  が、それぞれ、3.0 [ $\mu$ m]、4.0 [ $\mu$ m] および5.0 [ $\mu$ m] の液晶セル、すなわち、厚み方向のリターデーション  $R_{lc}$  ( $= d_{lc} \cdot n$ ) が、それぞれ、240 [nm]、320 [nm] および400 [nm] の液晶セルを用意した。また、TACフィルム12b・13bとして、厚み方向のリターデーション  $R_{tac}$  が、それぞれ0 [nm]、30 [nm]、50 [nm]、80 [nm] のTACフィルムを用意した。さらに、上記各液晶セル11およびTACフィルム12b・13bの組み合わせのそれぞれについて、斜め方向から見た場合のコントラストが最大となる  $R_p$  および  $R_n$  を求めた。この結果、図6に示すような実験結果が得られた。

40

## 【0064】

なお、コントラストを測定する際、液晶表示装置1が実際に使用される場合の視野角が、液晶セル11の法線からの角度(極角)が0度~60度であり、極角が大きくなる程、

50

コントラストが低下することから、図7に示すように、極角が60度の方向からコントラストを測定した。また、コントラストを測定する際の方位(面内での方向)は、コントラストが偏光フィルム12a・13aの吸収軸AA12・AA13を基準に45度の方位で最も低下することから、両吸収軸AA12・AA13を基準に45度の方位から測定した。

#### 【0065】

これにより、図1に示すように、負の1軸性フィルム15と液晶セル11との間に正の1軸性フィルム14を配した積層順序では、正の1軸性フィルム14の面内方向のリターデーションRpが上述のパラメータ1と同一であり、負の1軸性フィルム15の厚み方向のリターデーションRnが上述のパラメータ1と同一の場合に、最大のコントラストの液晶表示装置1が得られることを確認できた。また、上記実験結果から、上述の式(3)および(4)が算出できた。

10

#### 【0066】

さらに、上記で用意した液晶セル11の場合、上記で用意したような一般的なTACフィルム12b・13b( $R_{tac} = 30, 50, 80$  [nm])であれば、正の1軸性フィルム14の面内方向のリターデーションRpの最適値は、35~49 [nm]であり、液晶セル11の厚みが3.0 [ $\mu\text{m}$ ]および4.0 [ $\mu\text{m}$ ]の場合、すなわち、液晶セル11の厚み方向のリターデーションRlcが240 [nm]および320 [nm]の場合、上記リターデーションRtacの増加に伴って増加することが確認できた。また、液晶セル11の厚みが5.0 [ $\mu\text{m}$ ]の場合(上記リターデーションRlcが400 [nm])の場合は、上記リターデーションRpの最適値が上記リターデーションRtacの増加に伴って減少することも確認できた。

20

#### 【0067】

さらに、液晶セル11の厚み方向のリターデーションRlcを360 [nm]に設定することによって、上記リターデーションRtacが変化しても、上記斜め方向から見た場合のコントラストが最大となる上記リターデーションRpが殆ど一定であることが確認できた。

#### 【0068】

加えて、上記リターデーションRpおよびRnをそれぞれ5%ずつ変化させながら、観察者が各液晶表示装置1の着色および階調つぶれを上記斜め方向から評価した。特に、観察者は、着色現象の有無として、上記斜め方向において、白が黄色や青みがかかった色にシフトする現象の有無を評価し、階調つぶれの有無として、明るい領域の階調がつぶれ映像の表現力が低下する現象の有無を評価した。

30

#### 【0069】

これによって、液晶セル11の厚み方向のリターデーションRlc、および、TACフィルム12b・13bのリターデーションRtacが、上記値のいずれであっても、上記リターデーションRpが、上記パラメータ1の80%以上かつ120%以下の値であり、しかも、上記リターデーションRnが、上記パラメータ1の60%以上かつ90%以下の値であれば、上記斜め方向(極角60度)におけるコントラストが10を超え、実使用上、十分なコントラストを維持していることも確認できた。さらに、上記リターデーションRpおよびRnが上記範囲に設定されていれば、液晶表示装置1は、上記斜め方向からの観察者が着色および階調つぶれを殆ど感じず、良好な視野角特性を示すことが確認された。また、上記リターデーションRpが、パラメータ1の80%より小さいか120%よりも大きい場合、および、上記リターデーションRnが、パラメータ1の60%より小さいか90%よりも大きい場合は、上記斜め方向からの観察者によって、例えば、白が黄色や青みがかかった色にシフトする着色現象、あるいは、明るい領域における階調つぶれによって映像の表現力が低下する現象が明確に確認され、観察者が着色や階調つぶれを許容できないことも確認された。

40

#### 【0070】

加えて、液晶セル11の厚み方向のリターデーションRlc、および、TACフィルム

50

12b・13bのリターデーションR t a cが、上記値のいずれであっても、上記リターデーションR pが、上記パラメータ 1の90%以上かつ110%以下の値であり、しかも、上記リターデーションR nが、上記パラメータ 1の65%以上かつ85%以下の値であれば、上記リターデーションR pが上記パラメータ 1の80%~90%または110%~120%、あるいは、上記リターデーションR nが上記パラメータ 1の60%~65%または85%~90%の場合に比べて、上記斜め方向からの観察者によって把握される着色および階調つぶれが減少することが確認できた。

【0071】

また、上記リターデーションR pが、上記パラメータ 1の90%以上かつ110%以下の値であり、しかも、上記リターデーションR nが、上記パラメータ 1の65%以上かつ85%以下の値であれば、上記着色および階調つぶれの改善効果が実質上飽和し、上記斜め方向からの観察者は、各リターデーションR pおよびR nが当該範囲に設定されている複数の液晶表示装置1同士の間で、着色および階調つぶれの相違を確認できず、同程度の良好な表示品位が得られることを確認できた。

10

【0072】

なお、上記領域A2におけるリターデーションR pの中心値は、上記斜め方向からコントラストを最大にする上記リターデーションR p (= 1)の100%(同一の値)であることが確認できた。一方、上記領域A2におけるリターデーションR nの中心値は、上記斜め方向からコントラストを最大にする上記リターデーションR n (= 1)の75%であり、負の1軸性フィルム15の厚み方向のリターデーションR nをコントラストの最適値 1よりも小さく設定する方が着色現象や階調つぶれを改善できることも確認できた。

20

【0073】

また、上記リターデーションR pを上記 1の80%~120%に設定し、上記リターデーションR nを上記 1の85%~90%に設定すれば、着色や階調つぶれを許容範囲内に抑え、しかも、上記領域A2に比較してコントラストを向上できることが確認できた。

【0074】

さらに、液晶セル11のリターデーションR l cを324[nm]~396[nm]に設定し、正の1軸性フィルム14の面内方向のリターデーションR pを30.7[nm]~41.7[nm]に設定することによって、上記リターデーションR t a cが一般的な値であれば、液晶表示装置1を斜め方向から見た場合のコントラストが10以上であり、上記斜め方向からの観察者が着色および階調つぶれを殆ど感じないことを確認できた。また、上記リターデーションR l cが342[nm]~378[nm]であり、上記リターデーションR pが33.3[nm]~38.6[nm]であれば、上記斜め方向からの観察者が着色および階調つぶれの点で上記リターデーションR p・R nが領域A2内の値に設定された各液晶表示装置1との相違を認識できないことも確認できた。

30

【0075】

〔第2の実施形態〕

本実施形態に係る液晶表示装置1aは、図1に示す液晶表示装置1の構成に類似しているが、正の1軸性フィルム14および負の1軸性フィルム15に代えて、図8に示すように、液晶セル11と偏光板12との間に、2軸性フィルム(位相差フィルム)16が積層されている。

40

【0076】

上記2軸性フィルム16は、フィルム面内方向の屈折率を $n_{x2}$ および $n_{y2}$ 、法線方向の屈折率を $n_{z2}$ としたとき、 $n_{x2} > n_{y2} > n_{z2}$ なる特性を持った光学異方性フィルムであって、面内方向のリターデーション $R_{xy}$ および厚み方向のリターデーション $R_z$ は、フィルム厚を $d_2$ としたとき、以下の式(5)および式(6)に、それぞれ示すように、

$$R_{xy} = d_2 \cdot (n_{x2} - n_{y2}) \quad \dots (5)$$

50

$$Rz = d^2 \cdot \{ (nx^2 + ny^2) / 2 - nz^2 \} \quad \dots (6)$$

で算出される。また、2軸性フィルム16は、その面内の遅相軸SL16が、液晶セル11から見て同じ側の偏光板12の吸収軸AA12と直交するように配されている。

【0077】

この場合であっても、液晶分子が垂直配向している液晶セル11を斜め方向から見た場合に、液晶セル11によって透過光に与えられる位相差が2軸性フィルム16によって補償されるため、2軸性フィルム16のリターデーションが適切に設定されていれば、斜め方向から見た場合のコントラストを向上できる。

【0078】

さらに、本実施形態に係る液晶表示装置1aでは、斜め視角の表示品位として、実使用 10  
上十分高いコントラストを維持しつつ、良好な色味および良好な階調特性を示す液晶表示装置を得るために、より詳細には、斜め方向から見た場合のコントラストを10以上と、実用上十分に高い値に保ちながら、上記方向からの観察者が着色および階調つぶれを殆ど感じないようにするために、2軸性フィルム16のリターデーションが以下のように設定されている。

【0079】

具体的には、TACフィルム12b・13bの厚み方向のリターデーションをRtac [nm]、上記面内方向のリターデーションRxyに関するパラメータ 2 [nm]を、以下の式(7)に示すように、

$$2 = 85 - 0.09 \times R1c - Rtac / 20 \quad \dots (7) \quad 20$$

とすると、2軸性フィルム16の面内方向のリターデーションRxyは、2の80%以上かつ120%以下の値に設定されている。

【0080】

また、液晶セル11の厚み方向のリターデーションをR1c [nm]、上記リターデーションRzに関するパラメータ 2 [nm]を、以下の式(8)に示すように、

$$2 = 1.05 \times R1c - 1.9 \times Rtac \quad \dots (8)$$

とすると、2軸性フィルム16の厚み方向のリターデーションRzは、2の60%以上かつ90%以下の値に設定されている。

【0081】

このように、上記リターデーションRxy・Rzを、上記パラメータ 2・2を基準 30  
にして、図9に示す範囲A1に設定することによって、液晶表示装置1aを斜め方向から見た場合のコントラストを10以上と、実用上十分に高い値に保ちながら、上記斜め方向からの観察者が着色および階調つぶれを殆ど感じず、良好な視野角特性を持った液晶表示装置1aを確実に得ることができる。

【0082】

さらに、上記範囲A1の外周部よりも内部の方が、上記観察者によって把握される着色および階調つぶれが減少するが、特に、図9に示す範囲A2のように、上記リターデーションRxyを上記 2の90%以上かつ110%以下の値に設定すると共に、上記リターデーションRzを上記 2の65%以上かつ85%以下に設定することによって、さらに良好な視野角特性を持った液晶表示装置1aを実現できる。 40

【0083】

したがって、上記着色や階調つぶれの抑制が特に要求される場合には、上記各構成に加えて、上記リターデーションRxyが上記 2の90%以上かつ110%以下の値に設定されていると共に、上記リターデーションRzが上記 2の65%以上かつ85%以下の値に設定されている方が望ましい。この結果、斜め方向から見た場合の着色や階調つぶれがさらに抑制された液晶表示装置を得ることができる。

【0084】

なお、当該領域A2内では、上記着色および階調つぶれの改善効果が上記観察者によって認識されず、上記着色および階調つぶれの改善効果が実質上飽和している。したがって、当該領域A2内に設定することによって、同程度の良好な表示品位を有する液晶表示装 50

置 1 a を実現できる。また、上記リターデーション  $R_{xy}$  を上記 2 と同一に設定し、上記リターデーション  $R_z$  を上記 2 と同一に設定すると、斜め方向から見た場合のコントラストが最大になる。さらに、上記リターデーション  $R_{xy}$  を上記 2 の 80% ~ 120% に設定し、上記リターデーション  $R_z$  を上記 2 の 85% ~ 90% に設定すれば、着色や階調つぶれを許容範囲内に抑え、しかも、上記領域 A 2 に比較してコントラストを向上できる。

【0085】

また、図 10 に示す液晶表示装置 1 b のように、図 8 の 2 軸性フィルム 16 を、2 軸性フィルム 16 a および 16 b の 2 枚に分割し、両 2 軸性フィルム 16 a ・ 16 b を液晶セル 11 の両側に配してもよい。なお、この場合は、2 軸性フィルム 16 a ・ 16 b が特許請求の範囲に記載の第 1 および第 2 位相差フィルムに対応する。

10

【0086】

この場合、2 軸性フィルム 16 a は、面内方向の遅相軸  $SL_{16a}$  が、液晶セル 11 から見て同じ側の偏光板 12 の吸収軸  $AA_{12}$  と直交するように配される。同様に、2 軸性フィルム 16 b の遅相軸  $SL_{16b}$  は、液晶セル 11 から見て同じ側の偏光板 13 の吸収軸  $AA_{13}$  と直交するように配される。この場合であっても、各 2 軸性フィルム 16 a ・ 16 b の面内方向のリターデーション  $R_{xya}$  および  $R_{xyb}$  を、上記 2 軸性フィルム 16 の面内方向のリターデーション  $R_{xy}$  の半分に設定し、各 2 軸性フィルム 16 a ・ 16 b の厚み方向のリターデーション  $R_{za}$  ・  $R_{zb}$  を、上記 2 軸性フィルム 16 の厚み方向のリターデーション  $R_z$  の半分に設定することによって、同様の効果が得られる。

20

【0087】

具体的には、TACフィルム 12 b ・ 13 b の厚み方向のリターデーションを  $R_{tac}$  [nm]、上記面内方向のリターデーション  $R_{xya}$  および  $R_{xyb}$  に関するパラメータ  $\beta_3$  [nm] を、以下の式 (9) に示すように、

$$\beta_3 = 42.5 - 0.045 \times R_{1c} - R_{tac} / 40 \quad \dots (9)$$

とすると、2 軸性フィルム 16 a ・ 16 b の面内方向のリターデーション  $R_{xya}$  ・  $R_{xyb}$  は、それぞれ、 $\beta_3$  の 80% 以上かつ 120% 以下の値に設定されている。

【0088】

また、液晶セル 11 の厚み方向のリターデーションを  $R_{1c}$  [nm]、上記リターデーション  $R_{za}$  ・  $R_{zb}$  に関するパラメータ  $\beta_3$  [nm] を、以下の式 (10) に示すように

30

$$\beta_3 = 0.525 \times R_{1c} - 0.95 \times R_{tac} \quad \dots (10)$$

とすると、2 軸性フィルム 16 a ・ 16 b の厚み方向のリターデーション  $R_{za}$  ・  $R_{zb}$  は、それぞれ、 $\beta_3$  の 60% 以上かつ 90% 以下の値に設定されている。

【0089】

これにより、液晶表示装置 1 a と同様に、液晶表示装置 1 b を斜め方向から見た場合のコントラストを 10 以上と、実用上十分に高い値に保ちながら、上記斜め方向からの観察者が着色および階調つぶれを殆ど感じず、良好な視野角特性を持った液晶表示装置 1 b を確実に得ることができる。

【0090】

40

さらに、上記液晶表示装置 1 a と同様に、上記範囲 A 1 の外周部よりも内部の方が、上記観察者によって把握される着色および階調つぶれが減少するが、特に、図 9 に示す範囲 A 2 のように、上記リターデーション  $R_{xya}$  ・  $R_{xyb}$  を、それぞれ、上記  $\beta_3$  の 90% 以上かつ 110% 以下の値に設定すると共に、上記リターデーション  $R_{za}$  ・  $R_{zb}$  を上記  $\beta_3$  の 65% 以上かつ 85% 以下に設定することによって、さらに良好な視野角特性を持った液晶表示装置 1 b を実現できる。

【0091】

したがって、上記着色や階調つぶれの抑制が特に要求される場合には、上記各構成に加えて、上記リターデーション  $R_{xy}$  が上記  $\beta_3$  の 90% 以上かつ 110% 以下の値に設定されていると共に、上記リターデーション  $R_z$  が上記  $\beta_3$  の 65% 以上かつ 85% 以下の値に

50

設定されている方が望ましい。この結果、斜め方向から見た場合の着色や階調つぶれがさらに抑制された液晶表示装置を得ることができる。

【0092】

なお、上記液晶表示装置1aと同様に、当該領域A2内では、上記着色および階調つぶれの改善効果が上記観察者によって認識されず、上記着色および階調つぶれの改善効果が実質上飽和している。したがって、当該領域A2内に設定することによって、同程度の良好な表示品位を有する液晶表示装置1bを実現できる。また、上記リターデーション $R_{xya} \cdot R_{xyb}$ を上記3と同一に設定し、上記リターデーション $R_{z a} \cdot R_{z b}$ を上記3と同一に設定すると、斜め方向から見た場合のコントラストが最大になる。さらに、上記リターデーション $R_{xya} \cdot R_{xyb}$ を上記3の80%~120%に設定し、上記リターデーション $R_{z a} \cdot R_{z b}$ を上記3の85%~90%に設定すれば、着色や階調つぶれを許容範囲内に抑え、しかも、上記領域A2に比較してコントラストを向上できる。

10

【0093】

〔実施例2〕

本実施例では、上述の実施例1と同様の液晶セル11とTACフィルム12b・13bとを用意し、両者の組み合わせのそれぞれについて、実施例1と同じ斜め方向から見た場合のコントラストが最大となる $R_{xy}$ および $R_z$ を求めた。これにより、図11に示す実験結果が得られた。

【0094】

図8に示すように、液晶セル11と偏光板12・13の一方(図の場合は、偏光板12)との間に2軸性フィルム16を配した積層順序では、2軸性フィルム16の面内方向のリターデーション $R_{xy}$ が上述のパラメータ2と同一であり、2軸性フィルム16の厚み方向のリターデーション $R_z$ が上述のパラメータ2と同一の場合に、最大のコントラストの液晶表示装置1aが得られることを確認できた。また、上記実験結果を一次式で近似することによって、上述の式(7)および(8)が算出できた。

20

【0095】

さらに、上記で用意した液晶セル11の場合、上記で用意したような一般的なTACフィルム12b・13b( $R_{tac} = 30, 50, 80$  [nm])であれば、面内方向のリターデーション $R_{xy}$ の最適値は、45~65 [nm]であり、リターデーション $R_{tac}$ は、厚み方向のリターデーションであるにも拘わらず、2軸性フィルム16の面内方向のリターデーション $R_{xy}$ に影響を及ぼしており、TACフィルム12b・13bの影響を単純には取り扱うことができないことも確認できた。

30

【0096】

加えて、上記リターデーション $R_{xy}$ および $R_z$ をそれぞれ5%ずつ変化させながら観察者が各液晶表示装置1aの着色および階調つぶれを上記斜め方向から評価した。特に、観察者は、着色現象の有無として、上記斜め方向において、白が黄色や青みがかった色にシフトする現象の有無を評価し、階調つぶれの有無として、明るい領域の階調がつぶれ映像の表現力が低下する現象の有無を評価した。

【0097】

これによって、液晶セル11の厚み方向のリターデーション $R_{lc}$ 、および、TACフィルム12b・13bのリターデーション $R_{tac}$ が、上記値のいずれであっても、上記リターデーション $R_{xy}$ が、上記パラメータ2の80%以上かつ120%以下の値であり、しかも、上記リターデーション $R_z$ が、上記パラメータ2の60%以上かつ90%以下の値であれば、上記斜め方向(極角60度)におけるコントラストが10を超え、実使用上、十分なコントラストを維持していることも確認できた。さらに、上記リターデーション $R_{xy}$ および $R_z$ が上記範囲に設定されていれば、液晶表示装置1aは、上記斜め方向からの観察者が着色および階調つぶれを殆ど感じず、良好な視野角特性を示すことが確認された。また、上記リターデーション $R_{xy}$ が、パラメータ2の80%より小さいか120%よりも大きい場合、および、上記リターデーション $R_z$ が、パラメータ2の

40

50

60%より小さいか90%よりも大きい場合は、上記斜め方向からの観察者によって、例えば、白が黄色や青みがかった色にシフトする着色現象、あるいは、明るい領域における階調つぶれによって映像の表現力が低下する現象が明確に確認され、観察者が着色や階調つぶれを許容できないことも確認された。

【0098】

加えて、液晶セル11の厚み方向のリターデーション $R_{lc}$ 、および、TACフィルム12b・13bのリターデーション $R_{tac}$ が、上記値のいずれであっても、上記リターデーション $R_{xy}$ が、上記パラメータ2の90%以上かつ110%以下の値であり、しかも、上記リターデーション $R_z$ が、上記パラメータ2の65%以上かつ85%以下の値であれば、上記リターデーション $R_{xy}$ が上記パラメータ2の80%~90%または110%~120%、あるいは、上記リターデーション $R_z$ が上記パラメータ2の60%~65%または85%~90%の場合に比べて、上記斜め方向からの観察者によって把握される着色および階調つぶれが減少することが確認できた。

10

【0099】

また、上記リターデーション $R_{xy}$ が、上記パラメータ2の90%以上かつ110%以下の値であり、しかも、上記リターデーション $R_z$ が、上記パラメータ2の65%以上かつ85%以下の値であれば、上記着色および階調つぶれの改善効果が実質上飽和し、上記斜め方向からの観察者は、各リターデーション $R_{xy}$ および $R_z$ が当該範囲に設定されている複数の液晶表示装置1a同士の間で、着色および階調つぶれの相違を確認できず、同程度の良好な表示品位が得られることを確認できた。

20

【0100】

なお、上記領域A2におけるリターデーション $R_{xy}$ の中心値は、上記斜め方向からコントラストを最大にする上記リターデーション $R_{xy}$ (=2)の100%(同一の値)であることが確認できた。一方、上記領域A2におけるリターデーション $R_z$ の中心値は、上記斜め方向からコントラストを最大にする上記リターデーション $R_z$ (=2)の75%であり、2軸性フィルム16の厚み方向のリターデーション $R_z$ をコントラストの最適値2よりも小さく設定する方が着色現象や階調つぶれを改善できることも確認できた。

【0101】

また、上記リターデーション $R_{xy}$ を80%~120%に設定し、上記リターデーション $R_z$ を85%~90%に設定すれば、着色や階調つぶれを許容範囲内に抑え、しかも、上記領域A2に比較してコントラストを向上できることが確認できた。

30

【0102】

また、図10に示す液晶表示装置1bのように、2軸性フィルム16を2枚に分割した構成についても、上記リターデーション $R_{lc}$ および $R_{tac}$ が、上記値のいずれであっても、上記斜め視角(極度60度)において最大コントラストを得るためのリターデーション $R_{xya}$ ・ $R_{xyb}$ 、 $R_{z a}$ ・ $R_{z b}$ が、図11の液晶表示装置1aの値の半分であり、上記2および2に代えて、3および3を基準にすれば、上記液晶表示装置1aと同様の範囲で同様の効果が得られることを確認した。具体的には、上記リターデーション $R_{xya}$ ・ $R_{xyb}$ を上記3の80%~120%に設定し、上記リターデーション $R_{z a}$ ・ $R_{z b}$ を上記3の60%~90%に設定することで、上記斜め視角(極度60度)から見たときに着色および階調つぶれを許容範囲内に抑えることができることを確認した。また、上記リターデーション $R_{xya}$ ・ $R_{xyb}$ が上記3の90%~110%、かつ、上記リターデーション $R_{z a}$ ・ $R_{z b}$ が上記3の65%~85%の範囲では、上記斜め視角における着色および階調つぶれの改善効果が飽和し、同程度に良好な表示品位の液晶表示装置1bが得られることも確認できた。さらに、上記リターデーション $R_{xya}$ ・ $R_{xyb}$ が上記3の80%~120%、かつ、上記リターデーション $R_{z a}$ ・ $R_{z b}$ が上記3の85%~90%の範囲では、上記斜め視角における着色および階調つぶれを許容範囲内に抑えながらコントラストを向上できることを確認できた。

40

【0103】

50

なお、上述の第1および第2の実施形態では、液晶セル11を図2ないし図4のように構成して、画素における液晶分子の配向方向を4つに分割する場合について説明したが、これに限るものではない。例えば、図12および図13に示す構造など、他の構造によって配向方向を4分割しても同様の効果が得られる。

【0104】

具体的には、図12に示す画素電極21aを用いた液晶セルでは、図4に示す突起列23a・23bが省略されており、画素電極21aに四角錐状の突起24が設けられている。なお、当該突起24も、上記突起列23aと同様に、画素電極21a上に、感光性樹脂を塗布し、フォトリソグラフィ工程で加工することによって形成できる。

【0105】

この構成でも、突起24の近傍では、液晶分子が各斜面に垂直になるように配向する。加えて、電圧印加時において、突起24の部分の電界は、突起24の斜面に平行になる方向に傾く。これらの結果、電圧印加時において、液晶分子の配向角度の面内成分は、最も近い斜面の法線方向の面内成分(方向P1、P2、P3またはP4)と等しくなる。したがって、画素領域は、傾斜時の配向方向が互いに異なる、4つのドメインD1~D4に分割される。この結果、図2ないし図4の構造の液晶セル11と同様の効果が得られる。

【0106】

なお、例えば、40インチのような大型の液晶テレビを形成する場合、各画素のサイズは、1mm四方程度と大きくなり、画素電極21aに1つずつ突起24を設けただけでは、配向規制力が弱まり、配向が不安定になる虞れがある。したがって、この場合のように、配向規制力が不足する場合には、各画素電極21a上に複数の突起24を設ける方が望ましい。

【0107】

さらに、例えば、図13に示すように、対向基板11bの対向電極21b上にY字状のスリットを上下方向(面内で、略形状の画素電極21aのいずれかの辺に平行な方向)に対称に連結してなる配向制御窓25を設けても、マルチドメイン配向を実現できる。

【0108】

当該構成では、対向基板11bの表面のうち、配向制御窓25の直下の領域では、電圧を印加しても、液晶分子を傾斜させる程の電界がかからず、液晶分子が垂直に配向する。一方、対向基板11bの表面のうち、配向制御窓25の周囲の領域では、対向基板11bに近づくに従って、配向制御窓25を避けて広がるような電界が発生する。ここで、液晶分子は、長軸が電界に垂直な方向に傾き、液晶分子の配向方向の面内成分は、図中、矢印で示すように、配向制御窓25の各辺に略垂直になる。したがって、この構成であっても、画素における液晶分子の配向方向を4つに分割でき、図2ないし図4の構造の液晶セル11と同様の効果が得られる。

【0109】

また、上記では、配向方向を4分割する場合について説明したが、図14および図15に示すように、放射状配向の液晶セル11を用いても同様の効果が得られる。

【0110】

具体的には、図14に示す構造では、図12に示す突起24に代えて、略半球状の突起26が設けられている。この場合も、突起26の近傍では、液晶分子は、突起26の表面に垂直になるように配向する。加えて、電圧印加時において、突起26の部分の電界は、突起26の表面に平行になる方向に傾く。これらの結果、電圧印加時に液晶分子が傾斜する際、液晶分子は、面内方向で突起26を中心にした放射状に傾きやすくなり、液晶セル11の各液晶分子は、放射状に傾斜配向できる。なお、上記突起26も、上記突起24と同様の工程で形成できる。また、上記突起24と同様に、配向規制力が不足する場合には、各画素電極21a上に複数の突起26を設ける方が望ましい。

【0111】

また、図15に示す構造では、図12に示す突起24に代えて、画素電極21aに円形のスリット27が形成されている。これにより、電圧を印加した際、画素電極21aの表

10

20

30

40

50

面のうち、スリット27の直上の領域では、液晶分子を傾斜させる程の電界がかからない。したがって、この領域では、電圧印加時でも液晶分子は垂直に配向する。一方、画素電極21aの表面のうち、スリット27近傍の領域では、電界は、スリット27へ厚み方向で近づくに従って、スリット27を避けるように傾斜して広がる。ここで、液晶分子は、長軸が垂直な方向に傾き、液晶の連続性によって、スリット27から離れた液晶分子も同様の方向に配向する。したがって、画素電極21aに電圧を印加した場合、各液晶分子は、配向方向の面内成分が、図中、矢印で示すように、スリット27を中心に放射状に広がるように配向、すなわち、スリット27の中心を軸として軸対称に配向できる。ここで、上記電界の傾斜は、印加電圧によって変化するため、液晶分子の配向方向の基板法線方向成分（傾斜角度）は、印加電圧によって制御できる。なお、印加電圧が増加すると、基板法線方向に対する傾斜角が大きくなり、各液晶分子は、表示画面に略平行で、しかも、面内では放射状に配向する。また、上記突起26と同様に、配向規制力が不足する場合には、各画素電極21a上に複数のスリット27を設ける方が望ましい。

10

**【0112】**

ところで、上記では、画素における液晶分子の配向方向が分割される場合について説明したが、配向分割しない液晶セル（モノドメインの液晶セル）であっても、略同様の効果が得られる。

**【0113】**

この場合、画素電極21a・対向電極22bには、突起列23aなどが設けられず、それぞれ平坦に形成されている。さらに、モノドメイン配向の液晶セルの場合、マルチドメイン配向や放射状傾斜配向の液晶セルとは異なり、製造工程にラビング工程が設けられており、液晶層11cの液晶分子のラビング方向が、両基板11a・11bで反平行となるように設定される。また、上記ラビング方向と、偏光板12・13の吸収軸AA12・AA13とが45度の角度になるように、液晶セル11や偏光板12・13が配される。この場合であっても、電圧無印加時には、画素の液晶分子が、図2の場合と同様に、基板法線方向（垂直）に配向している。したがって、上記各実施形態と同様の偏光板12・13、および、位相差板（14～16、16a・16b）を用いることにより、同様の効果が得られる。

20

**【0114】**

ただし、図1および図8に示す液晶表示装置1・1aは、液晶セル11から一方の偏光板12までに配される部材の光学的特性と、液晶セル11から他方の偏光板13までに配される部材の光学的特性とが一致しないので、液晶セル11を左の方位または右の方位から見たときのコントラストと、液晶セル11を上の方または下の方から見たときのコントラストとが、互いに異なる虞れがある。したがって、これらの液晶表示装置1・1aにおいて、上下左右の視角特性のバランスを取ることが要求される場合は、4分割配向や放射状配向など、各画素の液晶分子の配向方向が4方向以上に分割される液晶セルを用いる方が望ましい。

30

**【0115】**

また、上記では、液晶セル11の液晶層11cが負の誘電異方性を有する場合を例にして説明したが、これに限るものではない。正の誘電異方性を有する場合であっても、図2と同様に、黒表示時に液晶分子が液晶セル11の基板に対して垂直に配向する液晶セルであれば、同様の効果が得られる。

40

**【0116】**

この場合は、例えば、IPS（In-Plane Switching）モードで用いる櫛歯電極構造のように、基板平行方向に電界を発生させる電極を用いることによって、液晶層11cに基板平行方向に電界を印加する。この場合であっても、電圧無印加時（無電界時）には、画素の液晶分子は、図2と同様に、基板に対して垂直方向に配向する。したがって、上記各実施形態と同様の偏光板12・13、および、位相差板（14～16、16a・16b）を用いることで、同様の効果が得られる。

**【0117】**

50

## 【発明の効果】

本発明に係る液晶表示装置は、以上のように、液晶は、負の誘電異方性を有していると共に、両偏光板の一方および液晶セルの間に配され、正の1軸異方性を有する第1位相差フィルムの面内方向のリターデーションを $R_p$ 〔nm〕、上記偏光板および第1位相差フィルムの間に配され、負の1軸異方性を有する第2位相差フィルムの厚み方向のリターデーションを $R_n$ 〔nm〕、上記偏光板の基材フィルムの厚み方向のリターデーションを $R_{tac}$ 〔nm〕、上記液晶の厚み方向のリターデーションを $R_{lc}$ 〔nm〕とし、上記 $R_p$ に関するパラメータ〔nm〕を、 $= 35 + (R_{lc} / 80 - 4)^2 \times 3.5 + (360 - R_{lc}) \times R_{tac} / 850$ 、上記 $R_n$ に関するパラメータ〔nm〕を、 $= R_{lc} - 1.9 \times R_{tac}$ とすると、上記リターデーション $R_p$ は、上記の90%以上かつ110%以下の値に設定されていると共に、上記リターデーション $R_n$ は、上記の65%以上かつ85%以下の値に設定されている構成である。

10

## 【0118】

これらの構成によれば、第1および第2位相差フィルムのリターデーションが上述の範囲に設定されているので、基材フィルムの厚み方向のリターデーションを、上記第1および第2位相差フィルムの厚み方向のリターデーションと同等に扱う場合と異なり、斜め方向から見た場合のコントラストが実用上十分に高い値に維持され、しかも、着色や階調つぶれが許容範囲内に抑えられた液晶表示装置を確実に得ることができるという効果を奏する。

## 【0119】

本発明に係る液晶表示装置は、以上のように、上記構成に加えて、上記液晶の厚み方向のリターデーション $R_{lc}$ は、 $342$ 〔nm〕から $378$ 〔nm〕までの範囲に設定され、上記第1位相差フィルムの面内方向のリターデーション $R_p$ が、 $33.3$ 〔nm〕から $38.6$ 〔nm〕までの範囲に設定されている構成である。

20

## 【0120】

それゆえ、基材フィルムに製造バラツキが発生して、基材フィルムの厚み方向のリターデーションが変化しても、上記リターデーション $R_{lc}$ および $R_p$ を上記の範囲に設定することで、当該リターデーション $R_p$ を上記の90%~110%の範囲に設定できる。この結果、基材フィルムの厚み方向のリターデーションにバラツキが発生する場合であっても、同じ上記第1位相差フィルムを用いることができ、生産性を向上できるという効果を奏する。

30

## 【0121】

本発明に係る液晶表示装置は、以上のように、液晶を挟持すると共に当該液晶の液晶分子を表面に概ね垂直に配向させる2枚の基板が設けられた液晶セルと、当該液晶セルの両側に配され、それぞれの吸収軸が互いに直交するように配された2枚の偏光板と、上記両偏光板の一方および上記液晶セルの間に配され、正の1軸異方性を有する第1位相差フィルムと、当該偏光板および第1位相差フィルムの間に配され、負の1軸異方性を有する第2位相差フィルムとを備え、上記液晶は、負の誘電異方性を有していると共に、上記両偏光板には、光軸が上記基板に概ね垂直になるように配置され、負の1軸異方性を有する基材フィルムが設けられ、上記第1位相差フィルムの遅相軸は、上記液晶から見て同じ側の上記偏光板の吸収軸と直交するように配され、上記第2位相差フィルムの光軸が上記基板に概ね垂直になるように配されている液晶表示装置において、上記第1位相差フィルムの面内方向のリターデーションを $R_p$ 〔nm〕、上記第2位相差フィルムの厚み方向のリターデーションを $R_n$ 〔nm〕、上記基材フィルムの厚み方向のリターデーションを $R_{tac}$ 〔nm〕、上記液晶の厚み方向のリターデーションを $R_{lc}$ 〔nm〕とし、上記 $R_p$ に関するパラメータ〔nm〕を、 $= 35 + (R_{lc} / 80 - 4)^2 \times 3.5 + (360 - R_{lc}) \times R_{tac} / 850$ 、上記 $R_n$ に関するパラメータ〔nm〕を、 $= R_{lc} - 1.9 \times R_{tac}$ とすると、上記リターデーション $R_p$ は、上記の80%以上かつ120%以下の値に設定されていると共に、上記リターデーション $R_n$ は、上記の85%以上かつ90%以下の値に設定されている構成である。当該構成によれば、着色や階調

40

50

つぶれを許容範囲内に抑え、しかも、上記液晶表示装置と比較してコントラストを向上できるという効果を奏する。

【0122】

本発明に係る液晶表示装置は、以上のように、液晶は、負の誘電異方性を有していると共に、両偏光板の一方および上記液晶セルの間に配され、2軸異方性を有する位相差フィルムのリターデーションを $R_{xy}$ 〔nm〕、上記位相差フィルムの厚み方向のリターデーションを $R_z$ 〔nm〕、上記基材フィルムの厚み方向のリターデーションを $R_{tac}$ 〔nm〕、上記液晶のあつみ方向のリターデーションを $R_{lc}$ 〔nm〕とし、上記 $R_{xy}$ に関するパラメータ〔nm〕を、 $= 85 - 0.09 \times R_{lc} - R_{tac} / 20$ 、上記 $R_z$ に関するパラメータ〔nm〕を、 $= 1.05 \times R_{lc} - 1.9 \times R_{tac}$ とするとき、上記リターデーション $R_{xy}$ は、上記の90%以上かつ110%以下の値に設定されていると共に、上記リターデーション $R_z$ は、上記の65%以上かつ85%以下の値に設定されている構成である。

10

【0123】

本発明に係る液晶表示装置は、以上のように、上記液晶は、負の誘電異方性を有していると共に、液晶セルの両側に配され、2軸異方性を有する第1および第2位相差フィルムの面内方向のリターデーションを $R_{xy}$ 〔nm〕、厚み方向のリターデーションを $R_z$ 〔nm〕、上記 $R_{xy}$ に関するパラメータ〔nm〕を、 $= 42.5 - 0.045 \times R_{lc} - R_{tac} / 40$ 、上記 $R_z$ に関するパラメータ〔nm〕を、 $= 0.525 \times R_{lc} - 0.95 \times R_{tac}$ とするとき、上記第1および第2位相差フィルムのリターデーション $R_{xy}$ は、上記の90%以上かつ110%以下の値に設定されていると共に、上記第1および第2位相差フィルムのリターデーション $R_z$ は、上記の65%以上かつ85%以下の値に設定されている構成である。

20

【0124】

上記各構成の液晶表示装置では、上記各構成の液晶表示装置では、上記リターデーション $R_{xy}$ 、 $R_y$ が上述のように設定されているので、基材フィルムの厚み方向のリターデーションを、上記位相差フィルム、あるいは、上記第1および第2位相差フィルムの厚み方向のリターデーションと同等に扱う場合と異なり、斜め方向から見た場合のコントラストが実用上十分に高い値に維持され、しかも、着色や階調つぶれが許容範囲内に抑えられた液晶表示装置を確実に得ることができるという効果を奏する。

30

【0125】

本発明に係る液晶表示装置は、以上のように、液晶を挟持すると共に当該液晶の液晶分子を表面に概ね垂直に配向させる2枚の基板が設けられた液晶セルと、当該液晶セルの両側に配され、それぞれの吸収軸が互いに直交するように配された2枚の偏光板と、上記両偏光板の一方および上記液晶セルの間に配され、2軸異方性を有する位相差フィルムとを備え、上記液晶は、負の誘電異方性を有していると共に、上記両偏光板には、光軸が上記基板に概ね垂直になるように配置され、負の1軸異方性を有する基材フィルムが設けられ、上記位相差フィルムの面内の遅相軸は、上記液晶から見て同じ側の上記偏光板の吸収軸と直交するように配されている液晶表示装置において、上記位相差フィルムの面内方向のリターデーションを $R_{xy}$ 〔nm〕、上記位相差フィルムの厚み方向のリターデーションを $R_z$ 〔nm〕、上記基材フィルムの厚み方向のリターデーションを $R_{tac}$ 〔nm〕、上記液晶の厚み方向のリターデーションを $R_{lc}$ 〔nm〕とし、上記 $R_{xy}$ に関するパラメータ〔nm〕を、 $= 85 - 0.09 \times R_{lc} - R_{tac} / 20$ 、上記 $R_z$ に関するパラメータ〔nm〕を、 $= 1.05 \times R_{lc} - 1.9 \times R_{tac}$ とするとき、上記リターデーション $R_{xy}$ は、上記の80%以上かつ120%以下の値に設定されていると共に、上記リターデーション $R_z$ は、上記の85%以上かつ90%以下の値に設定されている構成である。当該構成によれば、着色や階調つぶれを許容範囲内に抑え、しかも、上記液晶表示装置と比較してコントラストを向上できるという効果を奏する。

40

【0126】

さらに、本発明に係る液晶表示装置は、以上のように、液晶を挟持すると共に当該液晶

50

の液晶分子を表面に概ね垂直に配向させる 2 枚の基板が設けられた液晶セルと、当該液晶セルの両側に配され、それぞれの吸収軸が互いに直交するように配された 2 枚の偏光板と、上記両偏光板の一方および上記液晶セルの間に配され、2 軸異方性を有する第 1 位相差フィルムと、上記両偏光板の他方および上記液晶セルの間に配され、2 軸異方性を有する第 2 位相差フィルムとを備え、上記液晶は、負の誘電異方性を有していると共に、上記両偏光板には、光軸が上記基板に概ね垂直になるように配置され、負の 1 軸異方性を有する基材フィルムが設けられ、上記第 1 および第 2 位相差フィルムの面内の遅相軸は、上記液晶から見て同じ側の上記偏光板の吸収軸と直交するように配されている液晶表示装置において、上記各位相差フィルムの面内方向のリターデーションを  $R_{xy}$  [nm]、上記各位相差フィルムの厚み方向のリターデーションを  $R_z$  [nm]、上記基材フィルムの厚み方向のリターデーションを  $R_{tac}$  [nm]、上記液晶の厚み方向のリターデーションを  $R_{lc}$  [nm] とし、上記  $R_{xy}$  に関するパラメータ [nm] を、 $= 42.5 - 0.045 \times R_{lc} - R_{tac} / 40$ 、上記  $R_z$  に関するパラメータ [nm] を、 $= 0.525 \times R_{lc} - 0.95 \times R_{tac}$  とするとき、上記第 1 および第 2 位相差フィルムのリターデーション  $R_{xy}$  は、上記の 80% 以上かつ 120% 以下の値に設定されていると共に、上記第 1 および第 2 位相差フィルムのリターデーション  $R_z$  は、上記の 85% 以上かつ 90% 以下の値に設定されている構成である。当該構成によれば、着色や階調つづれを許容範囲内に抑え、しかも、上記液晶表示装置と比較してコントラストを向上できるという効果を奏する。

10

#### 【0127】

20

本発明に係る液晶表示装置は、以上のように、上記各位相差フィルムが 2 軸異方性を有するか否かに拘わらず、上記液晶は、負の誘電異方性を有している構成である。

#### 【0128】

当該構成によれば、基板に対して略垂直方向の電界を印加することによって、基板の法線方向に配向した液晶分子を電界強度に応じて傾斜させることができ、正の誘電異方性を有している場合よりも、電極の構造を簡略化できるという効果を奏する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施形態を示すものであり、液晶表示装置の要部構成を示す模式図である。

【図 2】 上記液晶表示装置に設けられた液晶セルを示すものであり、電圧無印加状態を示す模式図である。

30

【図 3】 上記液晶表示装置に設けられた液晶セルを示すものであり、電圧印加状態を示す模式図である。

【図 4】 上記液晶セルの構成例を示すものであり、画素電極近傍を示す平面図である。

【図 5】 上記液晶表示装置に設けられた正の 1 軸性フィルムの面内方向のリターデーションおよび負の 1 軸性フィルムの厚み方向のリターデーションの好適な範囲を示すものであり、各リターデーションを、それぞれに関するパラメータに対する相対値で示した図面である。

【図 6】 本発明の実施例を示すものであり、液晶セルと偏光板との組み合わせについて、上記各リターデーションの最適値の実験結果を示す図面である。

40

【図 7】 液晶表示装置において、コントラストの評価方法を示す図面である。

【図 8】 本発明の他の実施形態を示すものであり、液晶表示装置の要部構成を示す模式図である。

【図 9】 上記液晶表示装置に設けられた 2 軸性フィルムの面内方向のリターデーションおよび厚み方向のリターデーションの好適な範囲を示すものであり、各リターデーションを、それぞれに関するパラメータに対する相対値で示した図面である。

【図 10】 上記液晶表示装置の変形例を示すものであり、液晶表示装置の要部構成を示す模式図である。

【図 11】 本発明の実施例を示すものであり、液晶セルと偏光板との組み合わせについて、上記各リターデーションの最適値の実験結果を示す図面である。

50

【図12】 上記各液晶表示装置の他の構成例を示すものであり、液晶セルの画素電極を示す斜視図である。

【図13】 上記各液晶表示装置のさらに他の構成例を示すものであり、液晶セルの画素電極近傍を示す平面図である。

【図14】 上記各液晶表示装置の別の構成例を示すものであり、液晶セルの画素電極を示す斜視図である。

【図15】 上記各液晶表示装置のまた別の構成例を示すものであり、液晶セルの画素電極および対向電極を示す斜視図である。

【図16】 従来技術を示すものであり、液晶表示装置の要部構成を示す模式図である。

【図17】 他の従来技術を示すものであり、液晶表示装置の要部構成を示す模式図である。

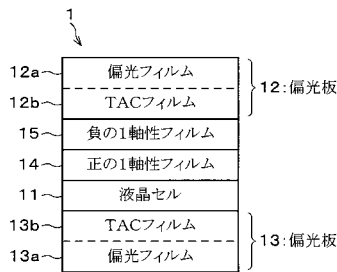
10

【符号の説明】

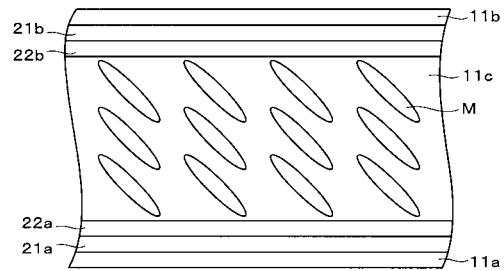
- 1・1a～1b 液晶表示装置
- 11 液晶セル
- 11a Thin Film Transistor基板（基板）
- 11b 対向基板（基板）
- 11c 液晶層（液晶）
- 12・13 偏光板
- 12b・13b トリアセチルセルロースフィルム（基材フィルム）
- 14 正の1軸性フィルム（第1位相差フィルム）
- 15 負の1軸性フィルム（第2位相差フィルム）
- 16 2軸性フィルム（位相差フィルム）
- 16a・16b 2軸性フィルム（第1および第2位相差フィルム）

20

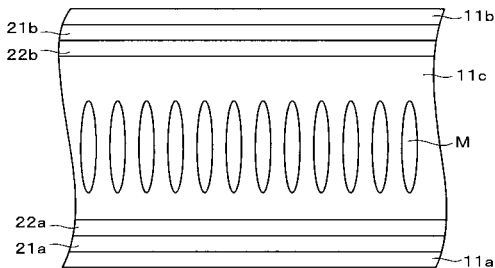
【図1】



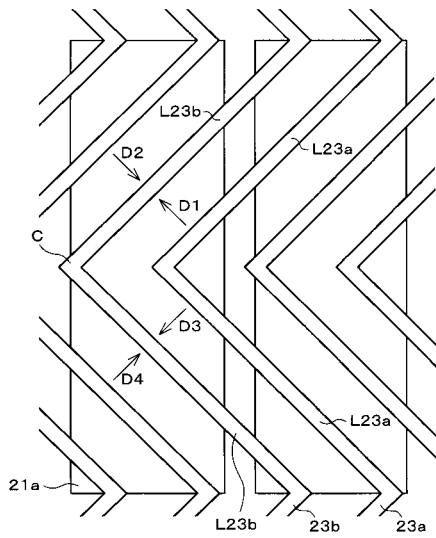
【図3】



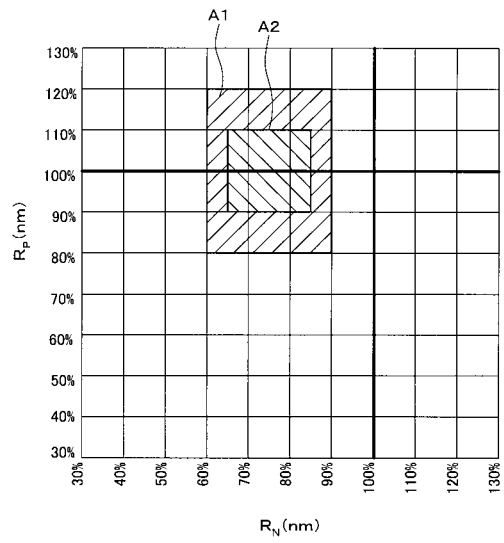
【図2】



【 図 4 】



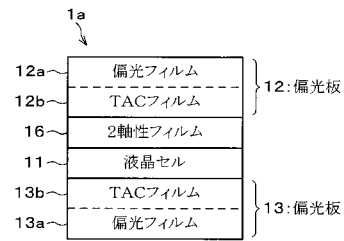
【 図 5 】



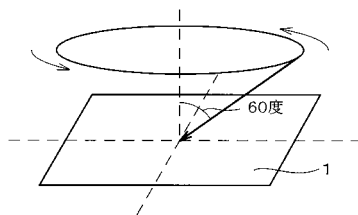
【 図 6 】

液晶セル厚 [ $\mu\text{m}$ ]	$R_{TAC}$ [nm]	$R_p$ [nm]	$R_n$ [nm]
3.0	0	38	243
	30	41	181
	50	43	140
	80	49	77
4.0	0	35	331
	30	36	270
	50	36	230
	80	38	169
4.5 ( $R_{lc}=360[\text{nm}]$ )	0	37	371
	30	36	311
	50	36	271
	80	37	211
5.0	0	39	417
	30	37	358
	50	36	318
	80	35	259

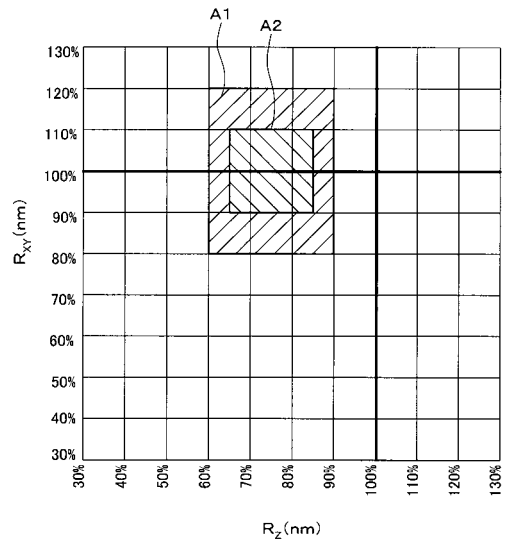
【 図 8 】



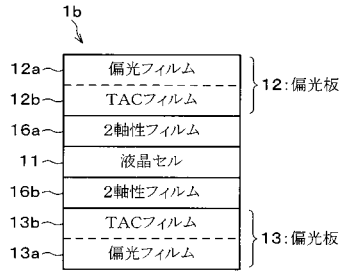
【 図 7 】



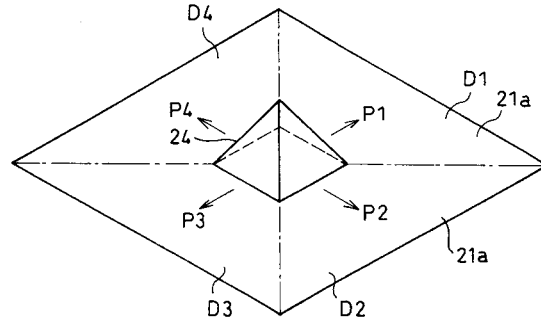
【 図 9 】



【図10】



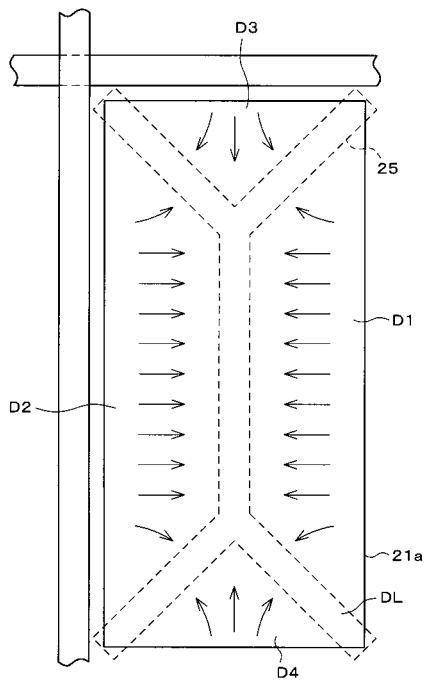
【図12】



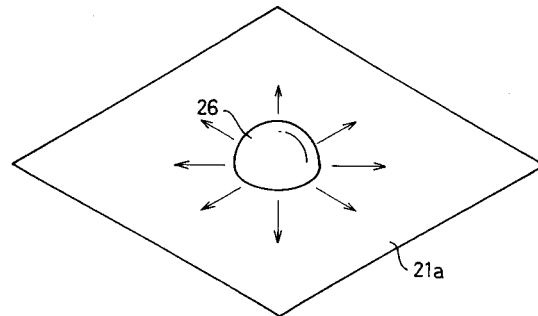
【図11】

液晶セル厚 [ $\mu\text{m}$ ]	$R_{\text{TAC}}$ [nm]	$R_{\text{xy}}$ [nm]	$R_z$ [nm]
3.0	0	65	250
	30	63	194
	50	62	156
	80	62	98
4.0	0	55	337
	30	53	280
	50	52	240
	80	51	183
5.0	0	50	425
	30	48	367
	50	47	328
	80	45	271

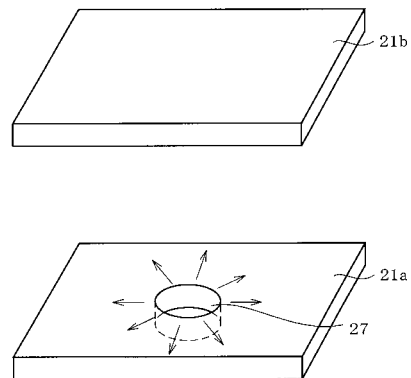
【図13】



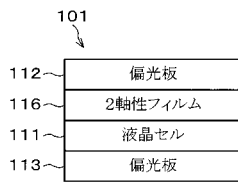
【図14】



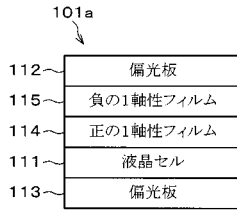
【図15】



【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平10-153802(JP,A)  
特開平11-133413(JP,A)  
特開平11-95208(JP,A)  
特開2000-19518(JP,A)  
Claire Gu,Pochi Yeh,"Extended Jones matrix  
method.II",Journal of the Optical Society o  
f America A, Vol.10, No.5, 1993, pages 966-  
973

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G02F 1/13363

专利名称(译)	设定液晶显示装置的延迟的方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP3993000B2</a>	公开(公告)日	2007-10-17
申请号	JP2002064481	申请日	2002-03-08
[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		
当前申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	宫地弘一		
发明人	宫地 弘一		
IPC分类号	G02F1/13363 G02B5/30 G02F1/1337 G02F1/139		
CPC分类号	G02F1/133634 G02F1/1393		
FI分类号	G02F1/13363 G02B5/30 G02F1/1337		
F-TERM分类号	2H049/BA02 2H049/BA06 2H049/BB03 2H049/BC22 2H090/KA05 2H090/LA06 2H090/LA09 2H090/LA15 2H090/MA01 2H091/FA02Y 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA11X 2H091/FA11Z 2H091/FC08 2H091/GA13 2H091/HA07 2H091/KA02 2H091/LA17 2H091/LA19 2H149/AA06 2H149/AB05 2H149/BA02 2H149/CA02 2H149/DA02 2H149/DA12 2H149/DA24 2H149/DA28 2H149/EA02 2H149/EA06 2H149/EA12 2H149/EA19 2H149/FA02X 2H149/FB03 2H149/FB04 2H149/FD05 2H149/FD06 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FB02 2H191/FD07 2H191/FD09 2H191/FD10 2H191/FD12 2H191/GA04 2H191/GA17 2H191/GA19 2H191/HA11 2H191/HA15 2H191/HA34 2H191/HA35 2H191/HA37 2H191/KA02 2H191/KA05 2H191/LA13 2H191/LA22 2H191/LA25 2H191/LA27 2H191/PA04 2H191/PA08 2H191/PA24 2H191/PA62 2H191/PA64 2H191/PA65 2H290/AA33 2H290/AA74 2H290/BB22 2H290/BB24 2H290/BB42 2H290/BB46 2H290/BF13 2H290/CA03 2H290/DA01 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FB02 2H291/FD07 2H291/FD09 2H291/FD10 2H291/FD12 2H291/GA04 2H291/GA17 2H291/GA19 2H291/HA11 2H291/HA15 2H291/HA34 2H291/HA35 2H291/HA37 2H291/KA02 2H291/KA05 2H291/LA13 2H291/LA22 2H291/LA25 2H291/LA27 2H291/PA04 2H291/PA08 2H291/PA24 2H291/PA62 2H291/PA64 2H291/PA65		
审查员(译)	小牧修		
其他公开文献	JP2003262872A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

要解决的问题：为了可靠地提供垂直取向模式的液晶显示装置，其中从倾斜方向观察的对比度实际上得到高度保持，并且着色和灰度损失被抑制在允许的范围内。解决方案：在垂直取向模式的液晶11和偏振板12之间设置在平面方向上具有Rp [nm]延迟的正单轴膜14，以及在厚度上具有Rn [nm]延迟的负单轴膜15在每个偏振片12和13的基材膜的厚度方向上的延迟被定义为Rtac [nm]和与Rp有关的参数 $\alpha_1$ [nm]时，在薄膜14和偏振片12之间设置方向。与Rn有关的参数 $\beta_1$ [nm]分别定义为 $35 + (Rlc / 80 - 4) \times 3.5 + (360 - Rlc) \times Rtac / 850$ 和 $Rlc - 1.9 \times Rtac$ ，Rp设定为80至120%的 $\alpha_1$ 和Rn设定为 $\beta_1$ 的60至90%。

