

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5000717号
(P5000717)

(45) 発行日 平成24年8月15日(2012.8.15)

(24) 登録日 平成24年5月25日(2012.5.25)

(51) Int.Cl.

F I

GO2F	1/1335	(2006.01)	GO2F	1/1335	510
GO2F	1/13363	(2006.01)	GO2F	1/1335	520
GO2F	1/13357	(2006.01)	GO2F	1/13363	
GO2B	5/30	(2006.01)	GO2F	1/13357	
			GO2B	5/30	

請求項の数 5 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2009-524408 (P2009-524408)
 (86) (22) 出願日 平成20年3月31日 (2008.3.31)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2008/056321
 (87) 国際公開番号 W02009/013917
 (87) 国際公開日 平成21年1月29日 (2009.1.29)
 審査請求日 平成21年9月17日 (2009.9.17)
 (31) 優先権主張番号 特願2007-192543 (P2007-192543)
 (32) 優先日 平成19年7月24日 (2007.7.24)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(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 110000914
 特許業務法人 安富国際特許事務所
 (72) 発明者 長谷川 雅浩
 日本国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
 (72) 発明者 坂井 彰
 日本国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
 審査官 右田 昌士

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及び偏光板

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

反射・偏光シートを有するバックライトシステム、背面偏光子、液晶セル及び前面偏光子がこの順に積層された液晶表示装置であって、
 該液晶表示装置は、背面偏光子の背面を保護する保護フィルムを有し、
 該保護フィルムは、 $Ryz[590]$ が10nm以下であり、面内方向に位相差を持ち、
 該 $Ryz[590]$ は、波長590nmで測定された位相差 Ryz であり、該位相差 Ryz は、屈折率楕円体の3つの主屈折率のうち、面内の2つの主屈折率を nx 、 ny と規定し、法線方向の1つの主屈折率を nz と規定し、保護フィルムの厚みを d と規定したときに、 $Ryz = (ny - nz) \times d$ と定義され、
 該保護フィルムは、光学的に正の一軸性を示す光学フィルムであり、平面視したときに、その面内方向の遅軸が背面偏光子の吸収軸と平行であり、
 該バックライトシステムは、該反射・偏光シートの背面に、集光し、正面方向に出射する光線を増やす複数枚のシートを有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】

反射・偏光シートを有するバックライトシステム、背面偏光子、液晶セル及び前面偏光子がこの順に積層された液晶表示装置であって、
 該液晶表示装置は、背面偏光子の背面を保護する保護フィルムを有し、
 該保護フィルムは、 $Ryz[590]$ が10nm以下であり、面内方向に位相差を持ち、
 該 $Ryz[590]$ は、波長590nmで測定された位相差 Ryz であり、該位相差 Ryz

z は、屈折率楕円体の 3 つの主屈折率のうち、面内の 2 つの主屈折率を n_x 、 n_y と規定し、法線方向の 1 つの主屈折率を n_z と規定し、保護フィルムの厚みを d と規定したときに、 $R_{yz} = (n_y - n_z) \times d$ と定義され、

該保護フィルムは、光学的に負の一軸性を示す光学フィルムであり、平面視したときに、その面内方向の進相軸が背面偏光子の吸収軸と平行であり、

該バックライトシステムは、該反射・偏光シートの背面に、集光し、正面方向に出射する光線を増やす複数枚のシートを有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】

反射・偏光シート、第一の保護フィルム、偏光子及び第二の保護フィルムがこの順に積層された偏光板であって、

該第一の保護フィルムは、位相差 $R_{yz} [590]$ が 10 nm 以下であり、面内方向に位相差を持ち、

該 $R_{yz} [590]$ は、波長 590 nm で測定された位相差 R_{yz} であり、該位相差 R_{yz} は、屈折率楕円体の 3 つの主屈折率のうち、面内の 2 つの主屈折率を n_x 、 n_y と規定し、法線方向の 1 つの主屈折率を n_z と規定し、第一の保護フィルムの厚みを d と規定したときに、 $R_{yz} = (n_y - n_z) \times d$ と定義され、

該第一の保護フィルムは、光学的に正の一軸性を示す光学フィルムであり、平面視したときに、その面内方向の遅相軸が偏光子の吸収軸と平行であり、

該偏光板は、該反射・偏光シートの背面に、集光し、正面方向に出射する光線を増やす複数枚のシートを有することを特徴とする偏光板。

【請求項 4】

反射・偏光シート、第一の保護フィルム、偏光子及び第二の保護フィルムがこの順に積層された偏光板であって、

該第一の保護フィルムは、位相差 $R_{yz} [590]$ が 10 nm 以下であり、面内方向に位相差を持ち、

該 $R_{yz} [590]$ は、波長 590 nm で測定された位相差 R_{yz} であり、該位相差 R_{yz} は、屈折率楕円体の 3 つの主屈折率のうち、面内の 2 つの主屈折率を n_x 、 n_y と規定し、法線方向の 1 つの主屈折率を n_z と規定し、第一の保護フィルムの厚みを d と規定したときに、 $R_{yz} = (n_y - n_z) \times d$ と定義され、

該第一の保護フィルムは、光学的に負の一軸性を示す光学フィルムであり、平面視したときに、その面内方向の進相軸が偏光子の吸収軸と平行であり、

該偏光板は、該反射・偏光シートの背面に、集光し、正面方向に出射する光線を増やす複数枚のシートを有することを特徴とする偏光板。

【請求項 5】

バックライトシステム、請求項 3 又は 4 に記載の偏光板、液晶セル及び前面偏光板がこの順に積層された液晶表示装置であって、

該偏光板は、反射・偏光シートをバックライトシステム側とし、第二の保護フィルムを液晶セル側として配置されることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置及び偏光板に関する。より詳しくは、パーソナルコンピュータ用のディスプレイ、液晶テレビ等に用いられる広視野角の液晶表示装置に好適な液晶表示装置及び偏光板に関するものである。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、コンピュータ、テレビジョンをはじめとする様々な情報処理装置における表示装置として広く利用されており、特に近年、液晶テレビ等の分野で需要が急激に増加している。このような液晶表示装置に対しては、市場の拡大に伴い、表示画質のより一層の向上、製造コストの低減等が強く要望されるようになってきている。

10

20

30

40

50

【0003】

このような状況の下、表示画質の向上に有効な技術として、垂直配向（VA：Vertical Alignment）モードの液晶表示装置が開発されている。VAモードの液晶表示装置は、電圧無印加状態で、負の誘電率異方性を有する液晶を対向する基板間に垂直配向させるものである。VAモードの液晶表示装置によれば、電圧無印加状態において、液晶セルが正面方向でほとんど複屈折性及び旋光性を示さない。そのため、液晶セルの両側に2枚の偏光子をクロスニコルに配置することで、電圧無印加状態において、略完全な黒表示を実現し、非常に高いコントラストを得ることが可能となる。

【0004】

また、表示画質の向上に有効な技術として、横電界（IPS：In Plane Switching）モードの液晶表示装置が開示されている。IPSモードの液晶表示装置は、表面に平行配向処理を施した上下2枚の基板間に液晶を挟持した水平配向液晶セルに横方向電界を印加し、液晶分子を基板に対してほぼ平行な面内で回転動作させることで表示を行うものである。IPSモードの液晶表示装置では、液晶分子を基板と常にほぼ平行な状態にしたまま、液晶分子と偏光子とのなす角を変化させることにより表示を行うため、斜め方向においても液晶セルの複屈折の変化が少なく、視野角が広いという利点がある。

【0005】

上述したような液晶表示モードの他に、表示画質の向上に有効な技術として、バックライトシステムに、反射・偏光シート（選択的反射機能付偏光性フィルム）を使用した液晶表示装置が開発されている（例えば、特許文献1参照。）。バックライトシステムは、光源、導光板、光学シート等を有し、液晶セルに対し光を出射することができるシステムであり、液晶セルに隣接して設けられる。反射・偏光シートは、バックライトシステムにおいて、光源から出射される無偏光光のうち、一方の直線偏光成分のみを透過し、他方の直線偏光成分を反射するフィルムである。このような反射・偏光シートを、バックライトシステムを構成する光学シートのうち、液晶表示パネルに最も近接する位置に配置することにより、本来、背面偏光子（液晶表示パネルのバックライト側に配置された偏光子）により吸収されていた直線偏光成分を、バックライトの光源がある方向に返し、再利用することができるため、光源の光量を上げることなく、液晶表示パネルの透過率（白輝度）を向上させることができるという利点がある。そのため現在では、反射・偏光シートは、液晶表示装置の低コスト化に不可欠な部材となっている。

【0006】

ところで、液晶表示装置に用いられている偏光子としては、一般的に、一方向に分子配向させたポリビニルアルコール（PVA：Polyvinyl Alcohol）フィルムに、ヨウ素等の二色性物質を吸着配向させたものが挙げられる。しかしながら、このような偏光子は、機械的強度、耐熱性及び耐湿性の点で改善の余地がある。このため、一般的には、図10に示すように、偏光子9の両側に透明な保護フィルム7が接着層8等を介して貼り付けられ、偏光子9の耐久性の確保が図られている。

【0007】

従来、保護フィルムとしては、光学的に透明性が高い、低コストである、偏光子の材料であるPVAとの密着性に優れている等の理由から、トリアセチルセルロース（TAC：Tri Acetyl Cellulose）フィルムが広く用いられてきた。しかしながら、TACフィルムは、厚み方向に位相差（Rth）を持つフィルムであるため、正面方向の表示性能に対しては影響を与えないが、斜め方向の表示性能に対しては、その位相差の影響で表示品位の低下が生じていた。

【0008】

これに対し、斜め方向の表示性能を良好にするためには、正面方向のレタレーション（Re）だけでなく、膜厚方向のレタレーション（Rth）を小さくする必要があると記載されている（例えば、特許文献2参照。）。例えば、表示品位の改善のために、偏光フィルムの両面に粘着される保護フィルムのうち液晶セルの面側の保護フィルムとして等方性フィルムを用いた液晶表示装置が開発されている（例えば、特許文献3及び4参照。）。

10

20

30

40

50

【0009】

その一方、液晶表示装置には低コスト化も要求されている。その対応策として、例えば、偏光板の部材点数の削減及び高耐久性のために、偏光膜の両側に積層された保護フィルムに位相差フィルムとしての機能を兼ねさせた液晶表示装置が開発されている（例えば、特許文献5参照。）。このような液晶表示装置においては、保護フィルムは、面内方向や厚み方向に位相差を持つこととなる。

【特許文献1】特開平10-247410号公報

【特許文献2】特開2006-195136号公報

【特許文献3】特開平6-51120号公報

【特許文献4】特開2006-39420号公報

【特許文献5】特開平8-43812号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

上述のように、通常、保護フィルムは、液晶セルを挟んで両側（前面側及び背面側）に位置する2つの偏光子に対し、それぞれの両側に貼り付けられるが、2つの偏光子の間に位置しない保護フィルム、すなわちそれぞれの偏光子に対して液晶セル側とは反対の側に位置する2つの保護フィルムは、表示性能に影響を与えないため、特に制限がないと考えられていた。そのため、これら2つの保護フィルムには、光学的に透明性が高いこと、安価であること、及び、PVAとの密着性に優れていることから、TACフィルムが依然として多く用いられていた。しかしながら、例えば、液晶表示パネルの透過率を向上させるべく、バックライトシステムに反射・偏光シートを用いた場合、反射・偏光シートによって得られた直線偏光が、TACフィルムの持つ厚み方向の位相差に起因して偏光変換されるため、反射・偏光シートによって得られる白輝度の向上の効果が十分に得られていないといった点で改善の余地があった。また、偏光板の部材点数の削減等のために、保護フィルムに位相差フィルムとしての機能を兼ねさせたときも、反射・偏光シートによって得られた直線偏光が、保護フィルムの持つ位相差に起因して偏光変換されるため、同様の点で改善の余地があった。

【0011】

本発明は、上記現状に鑑みてなされたものであり、反射・偏光シートを用いる場合において、高輝度の液晶表示装置及び偏光板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】

【0012】

本発明者らは、反射・偏光シートを有するバックライトシステム、背面偏光子、液晶セル及び前面偏光子がこの順に積層された液晶表示装置について種々検討したところ、反射・偏光シートと背面偏光子との間に配置されるフィルム部材、特に背面偏光子の背面を保護する保護フィルムに着目した。例えば、図11に示す液晶表示装置は、冷陰極管（CCFL: Cold Cathode Fluorescent Lamp）1、拡散板2、拡散シート3及び反射・偏光シート4を背面側（バックライト側）から前面側に順に積層されたバックライトシステム5と、液晶セル12の両側に前面偏光板（観察面側偏光板）14及び背面偏光板（バックライト側偏光板）11がそれぞれ粘着剤10を介して貼り合わされた液晶表示パネル6とを持つ構成となっている。前面偏光板14は、TACからなる保護フィルム7、接着層8、PVAフィルムを基材とする前面偏光子9a、接着層8、及び、TACからなる保護フィルム7が前面側から背面側にこの順に積層されたものである。背面偏光板11は、位相差フィルムとしての機能を兼ね備えた保護フィルム13、接着層8、背面偏光子9b、接着層8、及び、TACからなる保護フィルム7が前面側から背面側にこの順に積層されたものである。したがって、図11に示す液晶表示装置では、反射・偏光シート4と背面偏光子9bとの間に、TACからなる保護フィルム7が挟持されることになる。

【0013】

10

20

30

40

50

図12は、図11中のTACからなる保護フィルム7の屈折率分布を示す模式図である。TACからなる保護フィルム7は、図12に示すように、屈折率楕円体の3つの主屈折率のうち、面内の2つの主屈折率を n_x 、 n_y と規定し、法線方向の1つの主屈折率を n_z と規定したとき、 $n_x = n_y > n_z$ の条件を満たす負のCプレートである。

【0014】

図13は、図11に示す液晶表示装置について、光の伝播方向から見たときの、背面偏光子9bの吸収軸a及び透過軸t、TACからなる保護フィルム7の屈折率分布の軸角度、並びに、反射・偏光シート4の反射軸R及び透過軸Tを示す模式図である。(a)は、正面方向から光が入射した場合(平面視、正面視)であり、(b)は、正面方向から見て背面偏光子の吸収軸と透過軸とがなす角の1/2の角度方向から光が斜めに入射した場合(斜視)である。

10

TACからなる保護フィルム7は、斜め方向から見ると、図13(b)に示すような屈折率差を持つフィルムとなる。そのため、反射・偏光シート4の透過軸T、及び、背面偏光子9bの透過軸tは、TACからなる保護フィルム7の主屈折率の軸(進相軸f及び遅相軸s)のいずれとも平行とならない。したがって、光源1から斜め方向に反射・偏光シート4に入射した光は、反射・偏光シート4によって透過軸Tの軸方向に振動する直線偏光に変換された後、TACからなる保護フィルム7によって楕円偏光に変換され、その後、背面偏光子9bによって一部吸収されることとなる。その結果、液晶表示装置の斜め方向の透過率が低下し、斜め方向の白輝度が低下していることを見いだした。

【0015】

20

本発明者らは、斜め方向の白輝度が低下する直接の原因がTACからなる保護フィルム7の持つ厚み方向の位相差(Rth)にあることに着目した。そこで、背面偏光子の背面を保護する保護フィルムとして、厚み方向に位相差を持たない、光学的に等方性を示す光学フィルム(等方性フィルム)を用いることにより、どの方向から見た場合でも、反射・偏光シートの透過軸、及び、背面偏光子の透過軸の両方が保護フィルムの主屈折率の軸と平行となるため、反射・偏光シートにより得られた直線偏光が保護フィルムによって偏光変換されるのを抑制し、背面偏光子による直線偏光成分の吸収を抑制することができ、その結果、斜め方向の白輝度を向上させることができることを見いだした。また、斜め方向で向上した白輝度の一部は、液晶表示パネル内部の構成部材による散乱、並びに、液晶表示パネル表面のアンチグレア(AG)処理の表面凹凸及びその内部の粒子による散乱により

30

【0016】

また、本発明者らは、背面偏光子の背面を保護する保護フィルムとして、面内方向に位相差を持つ光学フィルムを用いた場合についても検討したところ、保護フィルムが厚み方向に位相差を持たないものであれば、平面視したときに、上記保護フィルムの面内方向の光学軸と背面偏光子の吸収軸とが平行となるように配置することにより、等方性フィルムを用いた場合と同様の作用効果を得ることができることを見いだした。以上により、反射・偏光シートを有するバックライトシステムを用いる液晶表示装置において、背面偏光子の背面を保護する保護フィルムを、厚み方向に位相差を持たないものとし、かつ、平面視したときに、その面内方向の光学軸(2つの法線速度の値が等しくなる方向)が背面偏光子の吸収軸と平行となるように配置することにより、当該保護フィルムが面内方向に位相差を持つ、持たないに関わらず、正面方向及び斜め方向の白輝度を向上させることができることを見だし、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。

40

【0017】

すなわち、本発明は、反射・偏光シートを有するバックライトシステム、背面偏光子、液晶セル及び前面偏光子がこの順に積層された液晶表示装置であって、上記液晶表示装置は、背面偏光子の背面を保護する保護フィルムを有し、上記保護フィルムは、厚み方向に位相差を持たず、かつ、平面視したときに、その面内方向の光学軸が背面偏光子の吸収軸と

50

平行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。

以下に本発明を詳述する。

【0018】

本発明の第一の液晶表示装置は、反射・偏光シートを有するバックライトシステム、背面偏光子、液晶セル及び前面偏光子がこの順に積層されたものである。本明細書で「反射・偏光シート」とは、バックライトシステムにおいて光源から出射される無偏光光（自然光）のうち、一部の偏光成分を透過し、残りの偏光成分を反射する機能を持つフィルムのことであり、別名、偏光分離シートともいう。反射・偏光シートをバックライトシステム内に設けることより、本来、背面偏光子により吸収されていた偏光成分を、バックライトの光源がある方向に返し、再利用することができるため、光源の光量を上げることなく、白輝度を向上させることができる。反射・偏光シートを用いて直線偏光を得る方式としては、（１）反射・偏光シートにより、無偏光光を直交する軸方向で反射成分と透過成分とに分離して得るもの、（２）反射・偏光シートにより無偏光光を左右の円偏光で反射成分と透過成分とに分離した後、透過した円偏光を4分の1波長板により直線偏光に変換して得るもの等が挙げられる。（１）の方式としては、例えば、図14（a）に示すように、反射・偏光シート24aに入射した光のうち、ある一方向に振動する直線偏光成分22を透過させ、直線偏光成分22の振動方向に直交する方向に振動する直線偏光成分23を反射して再利用する方式が挙げられる。この場合、直線偏光成分22の振動方向を反射・偏光シート24aの透過軸ともいい、直線偏光成分23の振動方向を反射・偏光シート24aの反射軸ともいう。なお、（１）の方式の場合、反射・偏光シートは、平面視したときに、その反射軸が背面偏光子の吸収軸と平行となるように配置されることが通常である。（２）の方式としては、例えば、図14（b）に示すように、反射・偏光シート24bに入射した光のうち、右回り円偏光成分26を透過させ、透過した右回り円偏光成分26を4分の1波長板25によって直線偏光28に変換するとともに、左回り円偏光成分27を反射して再利用する方式が挙げられる。なお、（２）の方式の場合、4分の1波長板は、その軸が背面偏光子の吸収軸と45度の角度をなすように配置されることが通常である。本明細書で「バックライトシステム」とは、液晶セルの背面から光を投射する装置のことであり、少なくともCCFL等の光源と、上記光源から出射された光を制御する各種の光学フィルム（シート）とを有するものである。バックライトシステムの構造としては、特に限定されず、直下型（光源を表示面の直下に配した構造）であってもよく、エッジライト型（光源を表示面の側面に配した構造）であってもよく、平面光源型等であってもよい。本明細書で「偏光子」とは、自然光を直線偏光に変換することができる素子のことである。偏光子は、透過する偏光成分以外は、ほとんど吸収するのに対し、反射・偏光シートは、透過する偏光成分以外は、ほとんど反射する点で、両者は異なる。本明細書で「液晶セル」とは、透過又は反射光量を電気的に制御する光学素子のことであり、対向する2枚の基板間に液晶を挟持した構造を有する。

【0019】

上記第一の液晶表示装置は、背面偏光子の背面を保護する保護フィルムを有し、上記保護フィルムは、厚み方向に位相差を持たず、かつ、平面視したときに、その面内方向の光学軸が背面偏光子の吸収軸と平行である。本明細書で「光学軸」とは、2つの法線速度の値が等しくなる方向（複屈折の起きない方向）のことである。したがって、背面偏光子の背面を保護する保護フィルムを、厚み方向に位相差を持たないものとし、かつ、平面視したときにその面内方向の光学軸が背面偏光子の吸収軸と平行となるように配置することにより、どの方向から見た場合でも、背面偏光子の透過軸を保護フィルムの主屈折率の軸と平行とすることができる。そのため、反射・偏光シート単独、又は、反射・偏光シートと4分の1波長板との組み合わせ等によって得られた直線偏光は、保護フィルムに対して斜め方向に入射した場合であっても、保護フィルムによって偏光変換されることなく、保護フィルムを通過することができるため、背面偏光子による直線偏光成分の吸収を抑制することができ、その結果、液晶表示装置の斜め方向の白輝度を向上させることができる。また、斜め方向で向上した白輝度の一部は、液晶表示パネル内部の構成部材による散乱、並び

10

20

30

40

50

に、液晶表示パネル表面のアンチグレア（AG）処理の表面凹凸及びその凹凸内部の粒子による散乱により、正面方向にも出射する。そのため、液晶表示装置の正面方向の白輝度も同時に向上させることができる。

【0020】

本明細書で「厚み方向に位相差を持たない」とは、厳密に厚み方向に位相差を持たない状態だけでなく、実質的に厚み方向に位相差を持たないと同視し得る状態、すなわち表示品位に影響を及ぼさない程度において厚み方向に位相差を持つ状態をも含むものである。具体的には、保護フィルムの波長590nmで測定した厚み方向の位相差 $R_{th}[590]$ が、好ましくは10nm以下であり、より好ましくは8nm以下であり、更に好ましくは5nm以下である。

10

【0021】

上記保護フィルムは、面内方向の光学軸を構成要素として有するものである。上記面内方向の光学軸の数は、保護フィルム1枚につき1つであってもよく、複数であってもよい。なお、保護フィルムの構造は単層構造であってもよく、積層構造であってもよく、特に限定されない。

【0022】

上記保護フィルムの材質としては、背面偏光子の背面を保護する観点から、ポリカーボネート系樹脂、ポリエチレン系樹脂、セルロース系樹脂、ノルボルネン系樹脂、メタクリル系樹脂、スチレン系樹脂、N-フェニル置換マレイミド系樹脂等の単独樹脂、又は、これらの混合樹脂が挙げられる。同様の観点から、保護フィルムの膜厚は、10～100 μm であることが好ましい。保護フィルムの吸水率は、10%以下であることが好ましい。保護フィルムは、通常、接着剤又は粘着剤を介して背面偏光子の背面に貼付される。

20

【0023】

本明細書で「平行」とは、厳密に平行である状態だけでなく、実質的に平行であると同視し得る状態、すなわち表示品位に影響を及ぼさない程度において軸ずれしている状態をも含むものである。具体的には、背面偏光子の吸収軸と、保護フィルムの光学軸とのなす角は、好ましくは1°以下であり、より好ましくは0.3°以下である。これにより、楕円偏光になる割合が減り、白輝度の低下を抑制することができる。

【0024】

本発明の第一の液晶表示装置は、上記反射・偏光シートを有するバックライトシステム、背面偏光子の背面を保護する保護フィルム、背面偏光子、液晶セル及び前面偏光子を構成要素として有するものである限り、その他の構成要素を有していても有していなくてもよく、特に限定されるものではない。通常、第一の液晶表示装置は、背面偏光子を保護する観点から、背面偏光子の背面を保護する保護フィルムのみならず、背面偏光子の前面を保護する保護フィルムも有し、前面偏光子を保護する観点から、前面偏光子の前面及び背面を保護する保護フィルムを有する。本発明の第一の液晶表示装置の液晶表示モードとしては、特に限定されず、垂直配向（VA）モード、横電界（IPS）モード、ねじれ配向（TN：Twisted Nematic）モード、ベンド配向（OCB：Optically Compensated Bend）モード等が挙げられる。

30

【0025】

本発明の第一の液晶表示装置における好ましい形態について以下に詳しく説明する。上記保護フィルムは、光学的に等方性を示す光学フィルムすなわち等方性フィルムであることが好ましい。等方性フィルムは、TACフィルム等と異なり、厚み方向に位相差を持たない。また、等方性フィルムは、面内方向に無限個の光学軸を持つため、どの方向から見た場合でも、等方性フィルムの面内方向の光学軸は背面偏光子の透過軸と平行となる。そのため、保護フィルムとして等方性フィルムを用いることにより、本発明の作用効果を得ることができる。なお、本明細書で「光学的に等方性を示す」とは、厳密に光学的に等方性を示す状態だけでなく、実質的に光学的に等方性を示すと同視し得る状態、すなわち表示品位に影響を及ぼさない程度において光学的に等方性を示さない状態をも含むものである。具体的には、波長590nmで測定した面内の位相差 $R_e[590]$ 、及び、厚み

40

50

方向の位相差 $R_{th}[590]$ の両方が、好ましくは 10 nm 以下であり、より好ましくは 8 nm 以下であり、更に好ましくは 5 nm 以下である。

【0026】

上記保護フィルムは、面内方向に位相差を持ち、光学的に正の一軸性を示す光学フィルムすなわちポジ型 A プレートであり、平面視したときに、その面内方向の遅相軸が背面偏光子の吸収軸と平行であることが好ましい。ポジ型 A プレートもまた、TAC フィルム等と異なり、厚み方向に位相差を持たない。また、ポジ型 A プレートの場合、遅相軸が面内方向の光学軸である。そのため、保護フィルムとしてポジ型 A プレートを、平面視したときにその面内方向の遅相軸が背面偏光子の吸収軸と平行となるように配置することにより、どの方向から見た場合でも、背面偏光子の透過軸と保護フィルムの進相軸とを平行とすることができることから、本発明の作用効果を得ることができる。また、ポジ型 A プレートは、等方性フィルムと異なり、単一の材料で作製することが可能であるため製造が容易であり、低コストで作製することができる。更に、ポジ型 A プレートの材料は、ネガ型 A プレートの材料よりも種類が多く、入手が容易である。なお、本明細書で「光学的に正の一軸性を示す」とは、厳密に光学的に正の一軸性を示す状態だけでなく、実質的に光学的に正の一軸性を示すと同視し得る状態、すなわち表示品位に影響を及ぼさない程度において光学的に正の一軸性を示さない状態をも含むものである。具体的には、波長 590 nm で測定した位相差 $R_{yz}[590]$ が、好ましくは 10 nm 以下であり、より好ましくは 8 nm 以下であり、更に好ましくは 5 nm 以下である。

【0027】

上記保護フィルムは、面内方向に位相差を持ち、光学的に負の一軸性を示す光学フィルムすなわちネガ型 A プレートであり、平面視したときに、その面内方向の進相軸が背面偏光子の吸収軸と平行であることが好ましい。ネガ型 A プレートもまた、TAC フィルム等と異なり、厚み方向に位相差を持たない。また、ネガ型 A プレートの場合、進相軸が光学軸である。そのため、保護フィルムとしてネガ型 A プレートを、平面視したときにその面内方向の進相軸が背面偏光子の吸収軸と平行となるように配置することにより、どの方向から見た場合でも、背面偏光子の透過軸と保護フィルムの遅相軸とを平行とすることができることから、本発明の作用効果を得ることができる。また、ネガ型 A プレートは、等方性フィルムと異なり、単一の材料で作製することが可能であるため製造が容易であり、低コストで作製することができる。なお、本明細書で「光学的に負の一軸性を示す」とは、厳密に光学的に負の一軸性を示す状態だけでなく、実質的に光学的に負の一軸性を示すと同視し得る状態、すなわち表示品位に影響を及ぼさない程度において光学的に負の一軸性を示さない状態をも含むものである。具体的には、波長 590 nm で測定した位相差 $R_{yz}[590]$ が、好ましくは 10 nm 以下であり、より好ましくは 8 nm 以下であり、更に好ましくは 5 nm 以下である。

【0028】

本発明はまた、反射・偏光シート、第一の保護フィルム、偏光子及び第二の保護フィルムがこの順に積層された偏光板であって、上記第一の保護フィルムは、厚み方向に位相差を持たず、かつ、平面視したときに、その面内方向の光学軸が偏光子の吸収軸と平行である偏光板でもある。本発明の第一の液晶表示装置においては、反射・偏光シートはバックライトシステムの構成要素であるのに対し、本発明の偏光板においては、反射・偏光シートは偏光板の構成要素である。したがって、バックライト等の光源を用いて表示を行う液晶表示装置において、本発明の偏光板を、その反射・偏光シートを背面側とし、第二の保護フィルムを液晶セル側として液晶セルの背面側に配置することにより、本発明の第一の液晶表示装置と同様の作用効果を得ることができる。

【0029】

本発明の偏光板は、上記反射・偏光シート、第一の保護フィルム、偏光子及び第二の保護フィルムを構成要素として有するものである限り、その他の構成要素を有していても有していなくてもよく、特に限定されるものではない。なお、本発明の偏光板においては、上記反射・偏光シートは、通常、接着剤又は粘着剤を介して第一の保護フィルムの背面に貼

10

20

30

40

50

付されている。また、第一の保護フィルム及び第二の保護フィルムの材質等は、本発明の第一の液晶表示装置における保護フィルムの材質等と同様である。

【0030】

本発明の偏光板における好ましい形態としては、(1)上記第一の保護フィルムは、光学的に等方性を示す光学フィルムである形態、(2)上記第一の保護フィルムは、面内方向に位相差を持ち、光学的に正の一軸性を示す光学フィルムであり、平面視したときに、その面内方向の遅相軸が偏光子の吸収軸と平行である形態、(3)上記第一の保護フィルムは、面内方向に位相差を持ち、光学的に負の一軸性を示す光学フィルムであり、平面視したときに、その面内方向の進相軸が偏光子の吸収軸と平行である形態が挙げられる。これら(1)~(3)の形態によれば、それぞれ対応する本発明の第一の液晶表示装置における好ましい形態と同様の作用効果を奏することができる。

10

【0031】

本発明は更に、バックライトシステム、上記偏光板、液晶セル及び前面偏光板がこの順に積層された液晶表示装置であって、上記偏光板は、反射・偏光シートをバックライトシステム側とし、第二の保護フィルムを液晶セル側として配置される液晶表示装置(以下「第二の液晶表示装置」ともいう。)でもある。本発明の第二の液晶表示装置は、本発明の第一の液晶表示装置の構成と均等であるため、本発明の第一の液晶表示装置と同様の作用効果を奏することができる。本発明の第二の液晶表示装置の液晶表示モードとしては、特に限定されず、垂直配向(VA)モード、横電界(IPS)モード、ねじれ配向(TN)モード、ベンド配向(OCB)モード等が挙げられる。

20

【発明の効果】

【0032】

本発明の液晶表示装置によれば、反射・偏光シートによって得られた直線偏光が、背面偏光子の背面を保護する保護フィルムによって偏光変換されるのを抑制することができることから、背面偏光子による直線偏光成分の吸収を抑制することができる結果、斜め方向の白輝度を向上させることができるとともに、斜め方向で向上した白輝度の一部は、液晶表示パネル内部の構成部材による散乱、並びに、液晶表示パネル表面のアンチグレア(AG)処理の表面凹凸及びその凹凸内部の粒子による散乱により、正面方向にも出射するため、高輝度で表示品位に優れた液晶表示装置を提供することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0033】

以下に実施形態及び実施例を掲げ、本発明を更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施形態及び実施例のみに限定されるものではない。

【0034】

(実施形態1)

図1は、実施形態1に係る液晶表示装置の構成を示す断面模式図である。

本実施形態に係る液晶表示装置では、図1に示すように、バックライトシステム5と液晶表示パネル15とから構成される。バックライトシステム5は、冷陰極管(光源)1、拡散板(内部の散乱要因により光線を拡散することができる光学部材)2、拡散シート(表面凹凸により光線を拡散することができる光学部材)3及び反射・偏光シート4が背面側から前面側に向かってこの順に積層されたものである。液晶表示パネル15は、液晶セル12の両側に前面偏光板(観察面側偏光板)19及び背面偏光板(バックライト側偏光板)20が、それぞれ粘着剤10を介して貼り合わされている。前面偏光板19は、第四の保護フィルム18、接着剤8、前面偏光子9a、接着剤8及び第三の保護フィルム17が前面側から背面側に向かってこの順に積層されたものである。背面偏光板20は、第二の保護フィルム21、接着剤8、背面偏光子9b、接着剤8及び第一の保護フィルム(保護フィルム、背面偏光子の背面を保護する保護フィルム)16が前面側から背面側に向かってこの順に積層されたものである。

40

【0035】

(反射・偏光シート)

50

反射・偏光シート4としては、グリッド型偏光子、屈折率差を有する2種類以上の材料による2層以上の多層薄膜積層体、ビームスプリッター等に用いられる屈折率の異なる蒸着多層薄膜、屈折率を有する2種以上の材料による2層以上の複屈折層多層薄膜積層体、屈折率を有する2種以上の樹脂を用いた2層以上の樹脂積層体を延伸したもの等、直交する軸方向で反射成分と透過成分とを分離して無偏光光（自然光）から直線偏光を得るものが挙げられる。例えば、延伸による位相差発現量の大きい材料（例えば、ポリエチレン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂又はアクリル系樹脂）と、延伸による位相差発現量の少ない材料（例えば、ノルボルネン系樹脂）とを交互に積層した多層積層体を一軸延伸して得られるものを用いることができる。このような反射・偏光シート4の代表例としては、輝度上昇フィルム（商品名：DBEF、住友スリーエム社製）が挙げられる。

10

【0036】

また、その他の反射・偏光シート4としては、1層又は2層以上のコレステリック液晶層の上に4分の1波長板を積層し、自然光から直線偏光を得るために、左右の円偏光で反射成分と透過成分とを分離し、透過した円偏光を4分の1波長板により直線偏光に変換して得るもの等が挙げられる。例えば、支持基材上にレーヨン布等でラビング処理された配向膜（例えば、ポリイミド、ポリビニルアルコール、ポリエステル、ポリアリレート、ポリアミイミド、ポリエーテルイミド）、又は、酸化シリコン（ SiO_2 ）の斜方蒸着膜等からなる配向膜を設け、その配向膜上、又は、延伸フィルム等からなる分子配向性の支持基材の上に、コレステリック液晶が一方向に均一に配向したコレステリック液晶層が配置され、その上に位相差が1/4波長である位相差フィルムを配置して得られるものを用いることができる。このような、反射・偏光シートの代表例として、輝度向上フィルム（商品名：NIPOCS-PCF、日東電工社製）が挙げられる。

20

【0037】

（第四の保護フィルム）

第四の保護フィルム18は、特に限定されるものではないが、前面偏光子9aの耐久性向上の観点からは、耐熱性、透湿性及び機械強度に優れているものが好ましく、前面偏光子9aとの密着性向上の観点からは、表面平滑性、及び、接着剤との密着性に優れているものが好ましい。例えば、TACフィルム、ノルボルネン系樹脂からなる高分子フィルム等が挙げられる。また、フィルムにはアンチグレア（AG: Anti Glare）処理、反射防止（AR: Anti Reflection、LR: Low Reflection）処理等の処理が施されていてもよく、施されていなくてもよい。

30

【0038】

（第三の保護フィルム、第二の保護フィルム）

第三の保護フィルム17及び第二の保護フィルム21は、光学的に透明性が高いものが好ましく、前面偏光子9a及び背面偏光子9bの耐久性向上の観点から、耐熱性、透湿性及び機械強度に優れているものが好ましく、前面偏光子9a及び背面偏光子9bとの密着性向上の観点から、表面平滑性、及び、接着剤との密着性に優れているものが好ましく、液晶セル12との密着性向上の観点から、粘着剤10との密着性に優れているものが好ましい。例えば、ノルボルネン系樹脂からなる高分子フィルム、TACフィルムが挙げられる。更に、温度ムラ等で黒表示時の光漏れにムラが生じることを抑えるためには、ノルボルネン系樹脂からなる高分子フィルムを用いることが最も好ましい。また同時に、第三の保護フィルム17及び第二の保護フィルム21は、偏光板の部材点数削減及び高耐久性の観点から、少なくともどちらか一方が、光学補償のための位相差フィルムの機能を兼ね備えていることが好ましい。

40

【0039】

（第一の保護フィルム）

第一の保護フィルム16には、光学的に等方性を示す等方性フィルム、又は、面内に位相差を持ち光学的に正若しくは負の一軸性を示す光学フィルム（いわゆるAプレート）等を用いることができる。このとき、正のAプレートは、遅相軸が偏光子の吸収軸に対し平行となるように配置され、負のAプレートは、進相軸が偏光子の吸収軸に対して平行となる

50

ように配置される。この場合、「平行」とは、厳密に平行である状態だけでなく、実質的に平行であると同視し得る状態、すなわち表示品位に影響を及ぼさない程度において軸ずれしている状態をも含むものである。具体的には、背面偏光子 9 b の吸収軸と、正又は負の A プレートの光学軸とのなす角は、好ましくは 1 ° 以下であり、より好ましくは 0 . 3 ° 以下である。これにより、楕円偏光になる割合が減り、白輝度の低下を抑制することができる。

【 0 0 4 0 】

(等方性フィルムを用いた場合)

図 2 は、等方性フィルムの屈折率分布を示す模式図である。

等方性フィルムとは、図 2 に示すように、屈折率楕円体の 3 つの主屈折率のうち、面内の 2 つの主屈折率を n_x 、 n_y と規定し、法線方向の 1 つの主屈折率を n_z と規定したとき、屈折率分布が $n_x = n_y = n_z$ の条件を満たすフィルムのことをいう。等方性フィルムは、負の位相差を持つ樹脂 (スチレン系樹脂等) と正の位相差を持つ樹脂 (ポリカーボネート系樹脂等) とを組み合わせる等により、作製することができる。等方性フィルムの屈折率分布は、厳密には、 $n_x = n_y = n_z$ に限定されるものではなく、液晶表示装置の表示特性に実用上悪影響を及ぼさない程度に屈折率差が小さいものであればよい。具体的には、波長 590 nm で測定した面内の位相差 $R_{e [590]}$ 、及び、厚み方向の位相差 $R_{t h [590]}$ の両方が好ましくは 10 nm 以下であり、より好ましくは 8 nm 以下であり、更に好ましくは 5 nm 以下である。

【 0 0 4 1 】

上記 R_e は、 n_x 、 n_y 及び n_z を上記と同様に定義し、フィルムの厚みを d と定義したとき、下記式 (1) で表わされる。

$$R_e = (n_x - n_y) \times d \quad (1)$$

【 0 0 4 2 】

上記 $R_{t h}$ は、 n_x 、 n_y 、 n_z 及び d を上記と同様に定義したとき、下記式 (2) で表わされる。

$$R_{t h} = \{ (n_x + n_y) / 2 - n_z \} \times d \quad (2)$$

【 0 0 4 3 】

図 3 は、等方性フィルム 16 a を第一の保護フィルム 16 に用いた実施形態 1 に係る構成において、光の伝播方向から見たときの、背面偏光子 9 b の吸収軸 a 及び透過軸 t 、等方性フィルム 16 a の屈折率分布の軸角度、並びに、反射・偏光シート 4 の透過軸 T 及び反射軸 R の配置関係を示す模式図である。(a) は、正面方向から光が入射した場合 (正面視) を示す。(b) は、正面方向から見て背面偏光子 9 b の吸収軸 a と透過軸 t とがなす角の 1 / 2 の角度方向から光が斜めに入射した場合 (斜視) を示す。

【 0 0 4 4 】

光源 1 から反射・偏光シート 4 に入射した光は、反射・偏光シート 4 によって直線偏光に変換される。等方性フィルム 16 a は、斜め方向から見ても図 3 (b) に示すように屈折率差を持たないため、背面偏光子 9 b の透過軸 t は、等方性フィルム 16 a のいずれの主屈折率の軸 p とも平行となり、直線偏光は、偏光状態を変えることなく、そのまま等方性フィルム 16 a を透過する。そのため、その直後の背面偏光子 9 b を透過する成分が減らない。その結果、斜め方向の透過率は低下せず、斜め方向の白輝度も低下しない。

【 0 0 4 5 】

(正の A プレートを用いた場合)

図 4 は、正の A プレートの屈折率分布を示す模式図である。

正の A プレートとは、図 4 に示すように、屈折率楕円体の 3 つの主屈折率のうち、面内の 2 つの主屈折率を n_x 、 n_y と規定し、法線方向の 1 つの主屈折率を n_z と規定したとき、屈折率分布が $n_x > n_y = n_z$ の条件を満たすフィルムのことをいう。正の A プレートは、延伸により延伸方向の屈折率が大きくなり位相差の発現する材料 (例えば、ポリカーボネート、ポリエチレンナフタレート、ポリエチレンテレフタレート、ノルボルネン系樹脂) を用いて、キャスト法、溶融押し出し法等で作製することができる。この場合

10

20

30

40

50

、延伸方向が遅相軸となる。

【0046】

正のAプレートの延伸の方法としては、縦一軸延伸、横一軸延伸等が好ましい。偏光子は一般に、PVAフィルムをヨウ素等の二色性物質を含んだ溶液に浸漬して染色し、ホウ素化合物等を含む溶液に浸漬しながら縦方向に延伸して製造する。偏光子は、延伸方向に対し、PVA分子が整列し、吸収軸となるため、製造ラインの縦方向（製造ラインの流れる方向）が吸収軸の方向となる。背面偏光子の耐久性の観点からは、ロールトゥロールで接着剤を介し、正のAプレートと背面偏光子とを貼り合わせることを好ましいため、偏光子の吸収軸と正のAプレートの遅相軸とを平行にすることが可能である縦一軸延伸を用いることが最も好ましい。

10

【0047】

上記3つの主屈折率のうち、 n_y と n_z との関係は、厳密に $n_y = n_z$ に限定されるものではなく、液晶表示装置の表示特性に実用上悪影響を及ぼさない程度に屈折率差が小さいものであればよい。具体的には、波長590nmで測定した位相差 R_{yz} [590]が、好ましくは10nm以下であり、より好ましくは8nm以下であり、更に好ましくは5nm以下である。

【0048】

上記 R_{yz} は、 n_y 、 n_z を上記と同様に定義したとき、下記式(3)で表わされる。

$$R_{yz} = (n_y - n_z) \times d \quad (3)$$

【0049】

図5は、遅相軸 s を背面偏光子9bの吸収軸 a に対して平行に貼り合わせた正のAプレート16bを第一の保護フィルム（背面偏光子の背面を保護する保護フィルム）16に用いた実施形態1に係る構成において、光の伝播方向から見たときの、反射・偏光シート4の透過軸 T 及び反射軸 R 、正のAプレート16bの屈折率分布の軸角度、並びに、背面偏光子9bの吸収軸 a 及び透過軸 t の配置関係を示す模式図である。（ a ）は、正面方向から光が入射した場合（正面視）を示す。（ b ）は、正面方向から見て背面偏光子9bの吸収軸 a と透過軸 t とがなす角の1/2の角度方向から光が斜めに入射した場合（斜視）を示す。

20

【0050】

光源1から反射・偏光シート4に入射した光は、反射・偏光シート4によって直線偏光に変換される。この場合、正のAプレート16bは、斜めから見ると、図5（ b ）に示すような屈折率分布を持つフィルムとなる。正のAプレート16bの遅相軸 s を背面偏光子9bの吸収軸 a と平行に配置すると、どの方向から見た場合でも、背面偏光子9bの透過軸 t は正のAプレート16bの進相軸 f と平行となるため、直線偏光は、偏光状態を変えず、そのまま正のAプレート16bを透過する。そのため、その直後の背面偏光子9bを透過する成分が減らない。その結果、斜め方向の透過率は低下せず、斜めの白輝度も低下しない。

30

【0051】

これに対し、図6は、遅相軸 s を背面偏光子9bの吸収軸 a に対して直交に貼り合わせた正のAプレート16bを第一の保護フィルム（背面偏光子の背面を保護する保護フィルム）16に用いた比較形態に係る構成において、光の伝播方向から見たときの、反射・偏光シート4の透過軸 T 及び反射軸 R 、正のAプレート16bの屈折率分布の軸角度、並びに、背面偏光子9bの吸収軸 a 及び透過軸 t の配置関係を示す模式図である。（ a ）は、正面方向から光が入射した場合（正面視）を示す。（ b ）は、正面方向から見て背面偏光子9bの吸収軸 a と透過軸 t とがなす角の1/2の角度方向から光が斜めに入射した場合（斜視）を示す。

40

【0052】

この場合、正のAプレート16bは、斜めから見ると、図6（ b ）に示すような屈折率分布を持つフィルムとなる。正のAプレート16bの遅相軸 s を背面偏光子9bの吸収軸 a と直交して配置すると、斜めから見た場合、背面偏光子9bの透過軸 t は正のAプレート

50

16bのいずれの主屈折率の軸（進相軸 f 及び遅相軸 s ）とも平行にならず、直線偏光は楕円偏光となる。その結果、斜め方向においては、背面偏光子9bを透過する成分が減る。すなわち、斜め方向の透過率は低下し、斜めの白輝度が低下するため、正のAプレート16bの遅相軸 s と背面偏光子9bの吸収軸 a とを直交するように配置することは、好ましくない。

【0053】

（負のAプレートを用いた場合）

図7は、負のAプレートの屈折率分布を示す模式図である。

負のAプレートとは、図7に示すように、屈折率楕円体の3つの主屈折率のうち、面内の2つの主屈折率を n_x 、 n_y と規定し、法線方向の1つの主屈折率を n_z と規定したとき、屈折率分布が $n_x < n_y = n_z$ の条件を満たすフィルムのことをいう。負のAプレートは、延伸により延伸方向に対して垂直な方向の屈折率が大きくなり位相差が発現する材料（例えば、スチレン系樹脂、N-フェニル置換マレイミド系樹脂）を用いて、キャスト法、溶融押し出し法等で作製することができる。このようなフィルムの場合、延伸方向が進相軸となる。また、負のAプレートの延伸方法は、正のAプレートと同様の理由で縦一軸延伸が最も好ましい。

【0054】

また、上記3つの主屈折率のうち、 n_y と n_z との関係は、厳密に $n_y = n_z$ に限定されるものではなく、液晶表示装置の表示特性に実用上悪影響を及ぼさない程度に屈折率の小さいものであればよい。具体的には、波長590nmで測定した位相差（ $R_{yz}[590]$ ）が、好ましくは10nm以下であり、より好ましくは8nm以下であり、更に好ましくは5nm以下である。なお、 R_{yz} は上記式（3）で表わされる。

【0055】

図8は、進相軸 s を背面偏光子9bの吸収軸 a に対して平行に貼り合わせた負のAプレート16cを第一の保護フィルム（背面偏光子の背面を保護する保護フィルム）16に用いた実施形態1に係る構成において、光の伝播方向から見たときの、反射・偏光シート4の透過軸 T 及び反射軸 R 、負のAプレート16cの屈折率分布の軸角度、並びに、背面偏光子9bの吸収軸 a 及び透過軸 t の配置関係を示す模式図である。（a）は、正面方向から光が入射した場合（正面視）を示す。（b）は、正面方向から見て背面偏光子9bの吸収軸 a と透過軸 t とがなす角の1/2の角度方向から光が斜めに入射した場合（斜視）を示す。

【0056】

光源1から反射・偏光シート4に入射した光は、反射・偏光シート4によって直線偏光に変換される。負のAプレート16cは、斜めから見ると、図8（b）に示すような屈折率分布を持つフィルムである。負のAプレート16cの進相軸 f を背面偏光子9bの吸収軸 a と平行に用いると、どの方向から見た場合でも、背面偏光子9bの透過軸 t は負のAプレート16cの遅相軸 s と平行となるため、直線偏光は、偏光状態を変えることなく、そのまま負のAプレート16cを透過する。そのため、その直後の背面偏光子9bを透過する成分が減らない。その結果、斜め方向の透過率は低下せず、斜めの白輝度も低下しない。

【0057】

これに対し、図9は、進相軸 s を背面偏光子9bの吸収軸 a に対して直交に貼り合わせた負のAプレート16cを第一の保護フィルム（背面偏光子の背面を保護する保護フィルム）16に用いた比較形態に係る構成において、光の伝播方向から見たときの、反射・偏光シート4の透過軸 T 及び反射軸 R 、負のAプレート16cの屈折率分布の軸角度、並びに、背面偏光子9bの吸収軸 a 及び透過軸 t の配置関係を示す模式図である。（a）は、正面方向から光が入射した場合（正面視）を示す。（b）は、正面方向から見て背面偏光子9bの吸収軸 a と透過軸 t とがなす角の1/2の角度方向から光が斜めに入射した場合（斜視）を示す。

【0058】

10

20

30

40

50

この場合、負のAプレート16cは、斜めから見ると、図9に示すような屈折率分布を持つフィルムとなる。負のAプレート16cの進相軸fを背面偏光子9bの吸収軸aと直交して配置すると、斜めから見た場合、背面偏光子9bの透過軸tは負のAプレート16cのいずれの主屈折率の軸（進相軸f及び遅相軸s）とも平行にならず、直線偏光は楕円偏光となる。その結果、斜め方向においては、背面偏光子9bを透過する成分が減る。すなわち、斜め方向の透過率は低下し、斜めの白輝度は低下するため、負のAプレート16cの遅相軸sと背面偏光子9bの吸収軸aとが直交するように配置することは、好ましくない。

【0059】

（参考例1）

（等方性フィルムの作製）

乾燥し、窒素で置換された耐圧反応器に、溶媒としてテトラヒドロフラン500mlと、重合触媒としてsec-ブチルリチウム0.58mmolとを添加した後、2-ビニルナフタレン30gを添加して30で2時間重合反応を行った。重合反応終了後、重合液を1mlサンプリングし、大量のメタノール中に注ぎポリ（2-ビニルナフタレン）を得た。

【0060】

2-ビニルナフタレンの重合を行った後、続いて、耐圧反応器に、イソプレン1.58gを添加し、更に、30で2時間重合を行い、〔（2-ビニルナフタレン）-（イソプレン）〕ブロック共重合体を得た。その後、耐圧反応器に、ジプロモブタン0.1gを加え、30で3時間カップリング反応を行った。重合液に大量のメタノールに注いで沈殿させ共重合体を得た。得られた共重合体をシクロヘキサン500mlに溶解し、水素添加触媒としてPd-C（Pd5%）を1.58g添加し、水素圧20kg/cm²、反応温度150で3時間イソプレン残基単位の水素添加反応を行った。反応後、濾過により触媒を除去することにより水素添加ブロック共重合体を得た。

【0061】

上記で得られた水素添加ブロック共重合体をTダイ付き押出機に供給し、熔融温度275、引き取り速度15m/分で、冷却ロール上に熔融押し出しを行い、等方性フィルムを作製した。得られた等方性フィルムを自動複屈折計（商品名：KOBRA-21ADH、王子計測機器社製）で測定したところ、位相差は、Re = 5nmであり、Rth = 4nmであった。

【0062】

市販の液晶TV（商品名：LC-32AD5、シャープ社製）の偏光板を剥離し、各層を分解し測定した結果、観察面側偏光板は、偏光子の両側の保護フィルムとともにTACフィルムであった。また、バックライト側偏光板は、偏光子の液晶セル側の保護フィルムがノルボルネン系樹脂の位相差フィルムであり、反対側の保護フィルムがTACフィルムであった。ノルボルネン系樹脂の位相差フィルムを自動複屈折計（商品名：KOBRA-21ADH、王子計測機器社製）で測定したところ、位相差は、Re = 65nmであり、Rth = 220nmであった。

【0063】

液晶表示パネルの表裏両側の偏光板をそれぞれ剥離し、剥離したバックライト側偏光板は、ノルボルネン系樹脂の位相差フィルムを液晶セル側とし、TACフィルムを観察面側として液晶セルの表側（観察面側）に貼り合せた。また、剥離した観察面側偏光板は、偏光子とTACフィルムとの間を刃を入れて分離し、片面のみにTACフィルムを有する偏光板（以下「片TAC偏光板」ともいう。）とした上で、TACフィルム側に粘着層を設け液晶セルの裏側（バックライト側）に貼り合せた。そして、本参考例では、上記で作製した等方性フィルムを第一の保護フィルムとして、背面偏光子の背面に粘着剤を介して貼り合せた。

【0064】

（参考例2）

10

20

30

40

50

(正のAプレートの作製)

非晶性熱可塑性樹脂であるノルボルネン系樹脂(商品名:ゼオノア、日本ゼオン社製)をTダイ付き押出機に供給し、熔融温度230、引取速度20m/分で冷却ロール上に溶融押しを行い、ゼオノアフィルムを作製した。作製したフィルムを、ロール間縦一軸延伸装置を用いて、予熱温度100、延伸温度161、冷却温度100のゾーン構成で一軸延伸し、Aプレートを作製した。得られたフィルムの位相差は、 $Re = 100\text{ nm}$ であり、 $Rth = 50\text{ nm}$ であった。作製したAプレートを、参考例1と同様に作製した片TAC偏光板(背面偏光子の背面)に、フィルムの遅相軸が背面偏光子の吸収軸に対して平行になるように、第一の保護フィルムとして、粘着剤を介して貼り合せた。

【0065】

(比較例1)

参考例1と同様に作製した片TAC偏光板(背面偏光子の背面)に、TACフィルム(商品名:フジタック、富士フィルム社製)を第一の保護フィルム(保護フィルム)として、粘着剤を介して貼りあわせた。TACフィルムを自動複屈折計(商品名:KOBRA-21ADH、王子計測機器社製)で測定したところ、 $Re = 2\text{ nm}$ であり、 $Rth = 60\text{ nm}$ であった。

【0066】

(評価結果)

参考例1、2及び比較例1で作製した液晶表示装置の白輝度を、視野角測定装置(商品名:EZContrast160R、ELDIM社製)を用いて測定した。測定方法は、液晶TV(商品名:LC-32AD5、シャープ社製)のバックライトシステムを用い、内蔵されていた反射・偏光シート(商品名:DBEF-D、住友スリーエム社製)を配置した場合と配置していない場合との白輝度の向上率の違いを、拡散シートが1枚の場合と2枚の場合とで比較した。拡散シートは、表面凹凸のレンズ効果で集光しているため、枚数を調整することで、正面方向に出射する光線を増やすことができる。白輝度の向上率は、下記式(3)で表わされる。上記参考例1、参考例2において、拡散シートが1枚の場合の結果をそれぞれ参考例1、参考例2として下記表1に示し、拡散シートが2枚の場合の結果をそれぞれ参考例1、実施例2として下記表2に示す。表中の及びはそれぞれ、極角及び方位角を表わす。なお、極角は、観察面と観察方向とのなす角であり、方位角は、液晶表示装置の表示面を正面視したときに、3時の方向を 0° 、12時の方向を 90° 、9時の方向を 180° 、6時の方向を 270° として規定された方位である。

(白輝度の向上率) = (「DBEF-D」を配置した時の白輝度) / (「DBEF-D」を配置しなかった時の白輝度) (3)

【0067】

【表1】

	正面方向	$\Theta = 40^\circ$		
		$\Phi = 0^\circ$	$\Phi = 45^\circ$	$\Phi = 90^\circ$
参考例1	1.491	1.774	1.688	1.587
参考例2	1.494	1.772	1.686	1.584
比較例1	1.487	1.769	1.6	1.574

【0068】

10

20

30

40

【表 2】

	正面方向	$\Theta = 40^\circ$		
		$\Phi = 0^\circ$	$\Phi = 45^\circ$	$\Phi = 90^\circ$
参考例 1	1.438	1.861	1.773	1.685
実施例 2	1.456	1.889	1.809	1.706
比較例 1	1.407	1.818	1.769	1.634

【0069】

参考例 1、2 及び実施例 2 と比較例 1 とを比較すると、正面方向及び斜め方向の白輝度の向上率がともに向上していることが見てとれる。これは、「DBEF-D」を配置したバックライトシステムを用いたとき、背面偏光子の背面を保護する保護フィルム、すなわち等方性フィルム、又は、正若しくは負の A プレート、その光学軸が背面偏光子の吸収軸に対して平行になるように配置したことにより、「DBEF-D」で得られた直線偏光が保護フィルムによって変換されることなく、背面偏光子の透過軸に平行に入射されることを示している。したがって、保護フィルムに TAC フィルムを用いた比較例 1 に比べ、白輝度が向上したことになる、本発明の効果が得られていることになる。

10

【0070】

以上の実施形態及び実施例では、反射・偏光シートがバックライトシステムの構成要素である場合について説明した。しかしながら、反射・偏光シートは、必ずしもバックライトシステムの構成要素である必要はなく、例えば、偏光板の構成要素であってもよく、背面偏光子の背面を保護する保護フィルム（第二の保護フィルム）に粘着剤等を介して接着されていてもよい。

20

【0071】

本願は、2007年7月24日に出願された日本国特許出願2007-192543号を基礎として、パリ条約ないし移行する国における法規に基づく優先権を主張するものである。該出願の内容は、その全体が本願中に参照として組み込まれている。

【図面の簡単な説明】

【0072】

【図 1】実施形態 1 に係る液晶表示装置の構成を示す断面模式図である。

30

【図 2】等方性フィルムの屈折率分布を示す模式図である。

【図 3】等方性フィルムを第一の保護フィルムに用いた実施形態 1 に係る構成において、光の伝播方向から見たときの、反射・偏光シートの透過軸及び反射軸、等方性フィルムの屈折率分布の軸角度、並びに、背面偏光子の吸収軸及び透過軸の配置関係を示す模式図である。(a)は、正面方向から光が入射した場合（正面視）を示す。(b)は、正面方向から見て背面偏光子の吸収軸と透過軸とがなす角の $1/2$ の角度方向から光が斜めに入射した場合（斜視）を示す。

【図 4】正の A プレートの屈折率分布を示す模式図である。

【図 5】遅相軸を背面偏光子の吸収軸に対して平行に貼り合わせた正の A プレートを第一の保護フィルムに用いた実施形態 1 に係る構成において、光の伝播方向から見たときの、反射・偏光シートの透過軸及び反射軸、正の A プレートの屈折率分布の軸角度、並びに、背面偏光子の吸収軸及び透過軸の配置関係を示す模式図である。(a)は、正面方向から光が入射した場合（正面視）を示す。(b)は、正面方向から見て背面偏光子の吸収軸と透過軸とがなす角の $1/2$ の角度方向から光が斜めに入射した場合（斜視）を示す。

40

【図 6】遅相軸を背面偏光子の吸収軸に対して直交に貼り合わせた正の A プレートを第一の保護フィルムに用いた比較形態に係る構成において、光の伝播方向から見たときの、反射・偏光シートの透過軸及び反射軸、正の A プレートの屈折率分布の軸角度、並びに、背面偏光子の吸収軸及び透過軸の配置関係を示す模式図である。(a)は、正面方向から光が入射した場合（正面視）を示す。(b)は、正面方向から見て背面偏光子の吸収軸と透過軸とがなす角の $1/2$ の角度方向から光が斜めに入射した場合（斜視）を示す。

50

【図 7】負の A プレートの屈折率分布を示す模式図である。

【図 8】進相軸を背面偏光子の吸収軸に対して平行に貼り合わせた負の A プレートを第一の保護フィルムに用いた実施形態 1 に係る構成において、光の伝播方向から見たときの、反射・偏光シートの透過軸及び反射軸、負の A プレートの屈折率分布の軸角度、並びに、背面偏光子の吸収軸及び透過軸の配置関係を示す模式図である。(a) は、正面方向から光が入射した場合(正面視)を示す。(b) は、正面方向から見て背面偏光子の吸収軸と透過軸とがなす角の $1/2$ の角度方向から光が斜めに入射した場合(斜視)を示す。

【図 9】進相軸を背面偏光子の吸収軸に対して直交に貼り合わせた負の A プレートを第一の保護フィルムに用いた比較形態に係る構成において、光の伝播方向から見たときの、反射・偏光シートの透過軸及び反射軸、負の A プレートの屈折率分布の軸角度、並びに、背面偏光子の吸収軸及び透過軸の配置関係を示す模式図である。(a) は、正面方向から光が入射した場合(正面視)を示す。(b) は、正面方向から見て背面偏光子の吸収軸と透過軸とがなす角の $1/2$ の角度方向から光が斜めに入射した場合(斜視)を示す。

【図 10】偏光子に保護フィルムを貼り付ける一般的な構成を示す断面模式図である。

【図 11】従来一般的な液晶表示装置の構成を示す断面模式図である。

【図 12】TAC フィルムの屈折率分布を示す模式図である。

【図 13】TAC フィルムを第一の保護フィルム(背面偏光子の背面を保護する保護フィルム)に用いた従来構成において、光の伝播方向から見たときの、反射・偏光シートの透過軸及び反射軸、TAC フィルムの屈折率分布の軸角度、並びに、背面偏光子の吸収軸及び透過軸の配置関係を示す模式図である。(a) は、正面方向から光が入射した場合(正面視)を示す。(b) は、正面方向から見て背面偏光子の吸収軸と透過軸とがなす角の $1/2$ の角度方向から光が斜めに入射した場合(斜視)を示す。

【図 14】(a) 及び (b) は、反射・偏光シートを用いて無偏光光から直線偏光を得る方式を示す模式図である。

【符号の説明】

【0073】

- 1 : 冷陰極管(光源)
- 2 : 拡散板
- 3 : 拡散シート
- 4、24a、24b : 反射・偏光シート
- 5 : バックライトシステム
- 6、15 : 液晶表示パネル
- 7 : 負の C プレート(TAC フィルム)
- 8 : 接着層
- 9 : 偏光子
- 9a : 前面偏光子
- 9b : 背面偏光子
- 10 : 粘着層
- 11、20 : 背面偏光板
- 12 : 液晶セル
- 13 : 位相差フィルム
- 14、19 : 前面偏光板
- 15 : 液晶表示パネル
- 16 : 第一の保護フィルム(保護フィルム、背面偏光子の背面を保護する保護フィルム)
- 16a : 等方性フィルム
- 16b : 正の A プレート
- 16c : 負の A プレート
- 17 : 第三の保護フィルム(前面偏光子の背面を保護する保護フィルム)
- 18 : 第四の保護フィルム(前面偏光子の前面を保護する保護フィルム)
- 21 : 第二の保護フィルム(背面偏光子の前面を保護する保護フィルム)

10

20

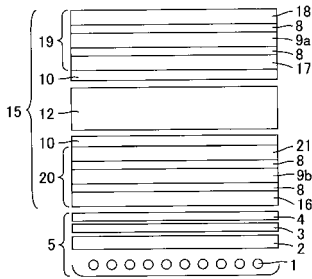
30

40

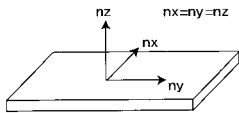
50

- 2 2 : 反射・偏光シート 2 4 a を透過する直線偏光成分
- 2 3 : 反射・偏光シート 2 4 a によって反射される直線偏光成分
- 2 5 : 4 分の 1 波長板
- 2 6 : 反射・偏光シート 2 4 b を透過する右回り円偏光成分
- 2 7 : 反射・偏光シート 2 4 b によって反射される左回り円偏光成分
- 2 8 : 直線偏光
- a : 背面偏光子の吸収軸
- t : 背面偏光子の透過軸
- s : 保護フィルムの遅相軸
- f : 保護フィルムの進相軸
- p : 保護フィルムの主屈折率の軸
- T : 反射・偏光シートの透過軸
- R : 反射・偏光シートの反射軸

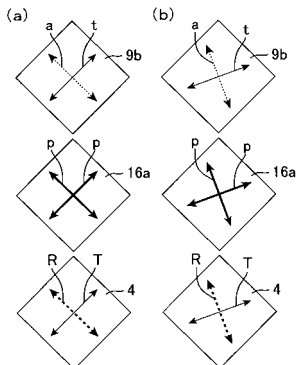
【 図 1 】



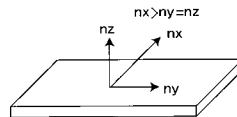
【 図 2 】



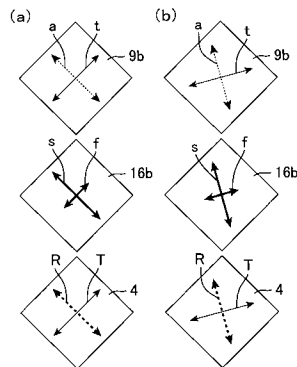
【 図 3 】



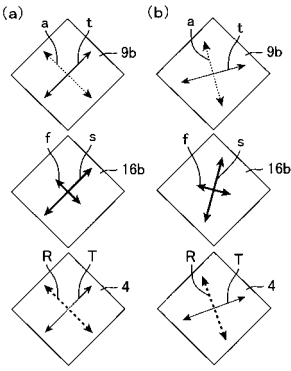
【 図 4 】



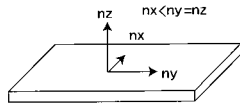
【 図 5 】



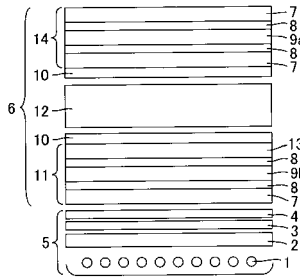
【 図 6 】



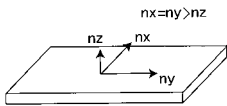
【 図 7 】



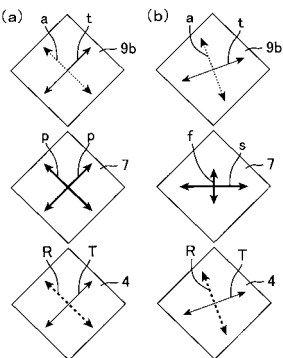
【 図 11 】



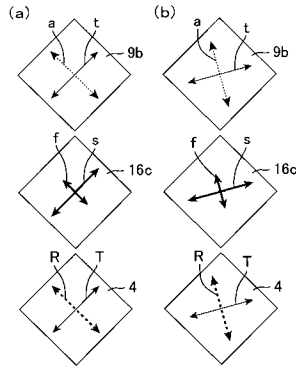
【 図 12 】



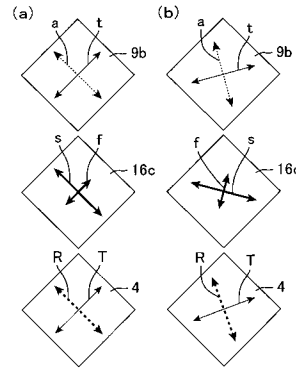
【 図 13 】



【 図 8 】



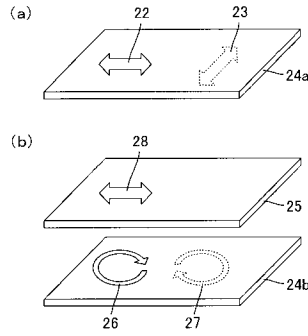
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 14 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-271846(JP,A)
特開平10-247410(JP,A)
特開2004-037988(JP,A)
国際公開第2007/026593(WO,A1)
特開2008-26420(JP,A)
特開2006-285169(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1335
G02F 1/13357
G02F 1/13363
G02B 5/30

专利名称(译)	液晶显示装置和偏振片		
公开(公告)号	JP5000717B2	公开(公告)日	2012-08-15
申请号	JP2009524408	申请日	2008-03-31
[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	長谷川雅浩 坂井彰		
发明人	長谷川 雅浩 坂井 彰		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13363 G02F1/13357 G02B5/30		
CPC分类号	G02B5/3033 G02F1/133528 G02F1/133634 G02F2201/50 G02F2202/28 G02F2413/08		
FI分类号	G02F1/1335.510 G02F1/1335.520 G02F1/13363 G02F1/13357 G02B5/30		
优先权	2007192543 2007-07-24 JP		
其他公开文献	JPWO2009013917A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种具有高亮度的液晶显示装置和使用反射/偏振片时的偏振片。本发明包括具有反射偏振片，背面偏振片，液晶单元和前面起偏器和液晶显示装置是依次层叠，在液晶显示装置的背光源系统，保护背面偏振片的背面并且保护膜在厚度方向上具有厚度液晶显示装置没有相位差，并且在平面图中观察时在平面内方向上具有平行于后偏振器的吸收轴的光轴。

	正面方向	$\Theta = 40^\circ$		
		$\Phi = 0^\circ$	$\Phi = 45^\circ$	$\Phi = 90^\circ$
参考例1	1.491	1.774	1.688	1.587
参考例2	1.494	1.772	1.686	1.584
比较例1	1.487	1.769	1.6	1.574