

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4228004号
(P4228004)

(45) 発行日 平成21年2月25日(2009.2.25)

(24) 登録日 平成20年12月5日(2008.12.5)

(51) Int.Cl.		F I	
G02F	1/13363	(2006.01)	G02F 1/13363
G02B	5/30	(2006.01)	G02B 5/30
G09F	9/00	(2006.01)	G09F 9/00 3 1 3
			G09F 9/00 3 2 4

請求項の数 4 (全 15 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2006-143920 (P2006-143920)</p> <p>(22) 出願日 平成18年5月24日 (2006.5.24)</p> <p>(65) 公開番号 特開2007-316211 (P2007-316211A)</p> <p>(43) 公開日 平成19年12月6日 (2007.12.6)</p> <p>審査請求日 平成20年1月10日 (2008.1.10)</p> <p>早期審査対象出願</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 000004444 新日本石油株式会社 東京都港区西新橋1丁目3番12号</p> <p>(74) 代理人 100103285 弁理士 森田 順之</p> <p>(72) 発明者 池田 哲 神奈川県横浜市中区千鳥町8番地 新日本石油株式会社内</p> <p>(72) 発明者 上坂 哲也 神奈川県横浜市中区千鳥町8番地 新日本石油株式会社内</p> <p>審査官 山口 裕之</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(54) 【発明の名称】 透過型液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

バックライト側から順に、第1の偏光板、波長550nmにおける位相差値が80乃至180nmである第2の光学異方性層、波長550nmにおける位相差値が50乃至140nmである第1の光学異方性層、互いに対向配置された上基板と下基板との間に液晶層が挟持されたホモジニアス配向液晶セルおよび第2の偏光板から構成される液晶表示装置であって、ホモジニアス配向液晶セルの位相差 (nd) が200nm~400nmであり、第1の光学異方性層が、光学的に正の一軸性を示す液晶物質が液晶状態において形成したネマチックハイブリッド配向構造を固定化した液晶フィルムから構成され、当該ネマチックハイブリッド配向における平均チルト角が5~45度であり、当該液晶フィルムのハイブリッド方向を基板平面に投影したチルト方向と液晶層のラビング方向との角度が30度以内の範囲にあり、ハイブリッド方向を基板平面に投影したチルト方向と第2の光学異方性層の遅相軸との角度が70度以上110度以下の範囲にあり、第2の光学異方性層が、高分子延伸フィルムまたは光学的に正の一軸性を示す液晶物質が液晶状態において形成したネマチック配向を固定化してなる液晶フィルムから構成され、第2の光学異方性層の遅相軸と第2の偏光板の吸収軸のなす角度が30度以上60度以下であり、第1の偏光板の吸収軸と第2の偏光板の吸収軸とが直交することを特徴とする透過型液晶表示装置。

【請求項2】

バックライト側から順に、第1の偏光板、互いに対向配置された上基板と下基板との間に液晶層が挟持されたホモジニアス配向液晶セル、波長550nmにおける位相差値が5

0乃至140nmである第1の光学異方性層、波長550nmにおける位相差値が80乃至180nmである第2の光学異方性層および第2の偏光板から構成される液晶表示装置であって、ホモジニアス配向液晶セルの位相差 (nd) が200nm~400nmであり、第1の光学異方性層が、光学的に正の一軸性を示す液晶物質が液晶状態において形成したネマチックハイブリッド配向構造を固定化した液晶フィルムから構成され、当該ネマチックハイブリッド配向における平均チルト角が5~45度であり、当該液晶フィルムのハイブリッド方向を基板平面に投影したチルト方向と液晶層のラビング方向との角度が30度以内の範囲にあり、ハイブリッド方向を基板平面に投影したチルト方向と第2の光学異方性層の遅相軸との角度が70度以上110度以下の範囲にあり、第2の光学異方性層が、高分子延伸フィルムまたは光学的に正の一軸性を示す液晶物質が液晶状態において形成したネマチック配向を固定化してなる液晶フィルムから構成され、第2の光学異方性層の遅相軸と第2の偏光板の吸収軸のなす角度が30度以上60度以下であり、第1の偏光板の吸収軸と第2の偏光板の吸収軸とが直交することを特徴とする透過型液晶表示装置。

10

【請求項3】

バックライト側から順に、第1の偏光板、波長550nmにおける位相差値が50乃至140nmである第1の光学異方性層、波長550nmにおける位相差値が80乃至180nmである第2の光学異方性層、互いに対向配置された上基板と下基板との間に液晶層が挟持されたホモジニアス配向液晶セルおよび第2の偏光板から構成される液晶表示装置であって、ホモジニアス配向液晶セルの位相差 (nd) が200nm~400nmであり、第1の光学異方性層が、光学的に正の一軸性を示す液晶物質が液晶状態において形成したネマチックハイブリッド配向構造を固定化した液晶フィルムから構成され、当該ネマチックハイブリッド配向における平均チルト角が5~45度であり、当該液晶フィルムのハイブリッド方向を基板平面に投影したチルト方向と液晶層のラビング方向との角度が30度以内の範囲にあり、ハイブリッド方向を基板平面に投影したチルト方向と第2の光学異方性層の遅相軸との角度が70度以上110度以下の範囲にあり、第2の光学異方性層が、高分子延伸フィルムまたは光学的に正の一軸性を示す液晶物質が液晶状態において形成したネマチック配向を固定化してなる液晶フィルムから構成され、第2の光学異方性層の遅相軸と第2の偏光板の吸収軸のなす角度が30度以上60度以下であり、第1の偏光板の吸収軸と第2の偏光板の吸収軸とが直交することを特徴とする透過型液晶表示装置。

20

【請求項4】

バックライト側から順に、第1の偏光板、互いに対向配置された上基板と下基板との間に液晶層が挟持されたホモジニアス配向液晶セル、波長550nmにおける位相差値が80乃至180nmである第2の光学異方性層、波長550nmにおける位相差値が50乃至140nmである第1の光学異方性層および第2の偏光板から構成される液晶表示装置であって、ホモジニアス配向液晶セルの位相差 (nd) が200nm~400nmであり、第1の光学異方性層が、光学的に正の一軸性を示す液晶物質が液晶状態において形成したネマチックハイブリッド配向構造を固定化した液晶フィルムから構成され、当該ネマチックハイブリッド配向における平均チルト角が5~45度であり、当該液晶フィルムのハイブリッド方向を基板平面に投影したチルト方向と液晶層のラビング方向との角度が30度以内の範囲にあり、ハイブリッド方向を基板平面に投影したチルト方向と第2の光学異方性層の遅相軸との角度が70度以上110度以下の範囲にあり、第2の光学異方性層が、高分子延伸フィルムまたは光学的に正の一軸性を示す液晶物質が液晶状態において形成したネマチック配向を固定化してなる液晶フィルムから構成され、第2の光学異方性層の遅相軸と第2の偏光板の吸収軸のなす角度が30度以上60度以下であり、第1の偏光板の吸収軸と第2の偏光板の吸収軸とが直交することを特徴とする透過型液晶表示装置。

30

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ワードプロセッサやパーソナルコンピュータなどのOA機器や、電子手帳、携帯電話等の携帯情報機器、あるいは、液晶モニターを備えたカメラ一体型VTR等に用

50

いられる透過型液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、通常、液晶セル、偏光板および光学補償シート（位相差板）から構成される。透過型液晶表示装置では、一对の偏光板の間に液晶セルを挟持し、一枚または複数枚の光学補償シートを液晶セルと偏光板との間に配置する。

液晶セルは、棒状液晶性分子、それを封入するための二枚の基板および棒状液晶性分子に電圧を加えるための電極層からなる。液晶セルの方式としては、TN（Twisted Nematic）方式、STN（Super Twisted Nematic）方式、ECB（Electrically Controlled Birefringence）方式、IPS（In-Plane Switching）方式、VA（Vertical Alignment）方式、OCB（Optically Compensated Birefringence）方式、HAN（Hybrid Aligned Nematic）方式、ASM（Axially Symmetric Aligned Microcell）方式、ハーフトーングレイスケール方式、ドメイン分割方式、あるいは強誘電性液晶、反強誘電性液晶を利用した表示方式等の各種の方式が挙げられる。

10

【0003】

ところで、透過型液晶表示装置は、液晶分子の持つ屈折率異方性のために斜めから見た時に表示コントラストが低下する、表示色が変化する、あるいは階調が反転するなどの視野角の問題が避けられずその改善が望まれている。

この問題を解決させる方法として、従来、TN方式（液晶のねじれ角90度）を用いた透過型液晶表示装置では、光学補償フィルムを液晶セルと上下偏光板の間に配置する提案

20

がなされ、実用化されている。例えば、ディスコチック液晶をハイブリッド配向させた光学補償フィルムを液晶セルと上下偏光板の間に配置した構成、また液晶性高分子をネマチックハイブリッド配向させた光学補償フィルムを液晶セルと上下偏光板の間に配置した構成などが知られている（特許文献1～3）。

【0004】

しかしながら、TN方式の場合、コントラストが広がる領域は改善されるが、階調が反転する範囲が広く、必ずしも視野角特性は十分とは言えない。これは、液晶層が90度ねじれている分、電圧を印加した時の液晶セル内の液晶分子の傾斜している部分が90度方位まで広がる分、階調反転する範囲が広がることに起因する。

30

上記理由から、階調が反転する範囲を狭めるという意味では、前記液晶セルの方式としては、液晶分子のねじれ角が0度かつホモジニアス配向したECB方式を利用した表示方式が好ましい。ECB方式の視野角改善として、ホモジニアス液晶セルの上下にネマチックハイブリッド配向させた光学補償フィルムと1軸性位相差フィルムをそれぞれ2枚配置した構成が提案されている（特許文献4）。

しかしながら、この方法を用いても、斜めから見た時に表示コントラストが低下する、表示色が変化する、あるいは階調が反転するなどの視野角の問題は解決しておらず、更に上下合計4枚のフィルムを使う分、各フィルムのパラメータのばらつきによる表示特性のばらつきが多い、総膜厚が厚くなる、信頼性が落ちる等、課題が残っており、これらの改良が望まれている。

40

【特許文献1】特許第2640083号公報

【特許文献2】特開平11-194325号公報

【特許文献3】特開平11-194371号公報

【特許文献4】特開2005-2020101号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は上述の問題点を解決するものであり、表示特性のばらつきが少なく、表示が明るく、高コントラストであり、視野角依存性の少ない透過型液晶表示装置を提供するものである。

50

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の第1は、バックライト側から順に、偏光板、波長550nmにおける位相差値が80乃至180nmである第2の光学異方性層、波長550nmにおける位相差値が50乃至140nmである第1の光学異方性層、互いに対向配置された上基板と下基板との間に液晶層が挟持されたホモジニアス配向液晶セルおよび偏光板から少なくとも構成される液晶表示装置であって、第1の光学異方性層が、ネマチックハイブリッド配向構造を固定化した液晶フィルムから少なくとも構成されることを特徴とする透過型液晶表示装置、に関する。

本発明の第2は、バックライト側から順に、偏光板、互いに対向配置された上基板と下基板との間に液晶層が挟持されたホモジニアス配向液晶セル、波長550nmにおける位相差値が50乃至140nmである第1の光学異方性層、波長550nmにおける位相差値が80乃至180nmである第2の光学異方性層および偏光板から少なくとも構成される液晶表示装置であって、第1の光学異方性層が、ネマチックハイブリッド配向構造を固定化した液晶フィルムから少なくとも構成されることを特徴とする透過型液晶表示装置、に関する。

【0007】

本発明の第3は、バックライト側から順に、偏光板、波長550nmにおける位相差値が50乃至140nmである第1の光学異方性層、波長550nmにおける位相差値が80乃至180nmである第2の光学異方性層、互いに対向配置された上基板と下基板との間に液晶層が挟持されたホモジニアス配向液晶セルおよび偏光板から少なくとも構成される液晶表示装置であって、第1の光学異方性層が、ネマチックハイブリッド配向構造を固定化した液晶フィルムから少なくとも構成されることを特徴とする透過型液晶表示装置、に関する。

本発明の第4は、バックライト側から順に、偏光板、互いに対向配置された上基板と下基板との間に液晶層が挟持されたホモジニアス配向液晶セル、波長550nmにおける位相差値が80乃至180nmである第2の光学異方性層、波長550nmにおける位相差値が50乃至140nmである第1の光学異方性層および偏光板から少なくとも構成される液晶表示装置であって、第1の光学異方性層が、ネマチックハイブリッド配向構造を固定化した液晶フィルムから少なくとも構成されることを特徴とする透過型液晶表示装置、に関する。

【0008】

本発明の第5は、第2の光学異方性層が、高分子延伸フィルムであることを特徴とする本発明の第1～4のいずれかに記載の透過型液晶表示装置、に関する。

本発明の第6は、第2の光学異方性層が、光学的に正の一軸性を示す液晶物質が液晶状態において形成したネマチック配向を固定化してなる液晶フィルムであることを特徴とする本発明の第1～4のいずれかに記載の透過型液晶表示装置、に関する。

本発明の第7は、第1の光学異方性層の液晶フィルムのハイブリッド方向を基板平面に投影したチルト方向と液晶層のラビング方向との角度が30度以内の範囲にあることを特徴とする本発明の第1～4のいずれかに記載の透過型液晶表示装置、に関する。

本発明の第8は、第1の光学異方性層の液晶フィルムのハイブリッド方向を基板平面に投影したチルト方向と前記第2の光学異方性層の遅相軸との角度が70度以上110度以下の範囲にあることを特徴とする本発明の第1～4のいずれかに記載の透過型液晶表示装置、に関する。

本発明の第9は、前記第1の光学異方性層の液晶フィルムが、光学的に正の一軸性を示す液晶物質からなり、当該液晶物質が液晶状態において形成したネマチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムであり、当該ネマチックハイブリッド配向における平均チルト角が5～45度の液晶フィルムであることを特徴とする本発明の第1～4のいずれかに記載の透過型液晶表示装置、に関する。

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

本発明の液晶表示装置は、表示が明るく、正面コントラストが高く、視野角依存性の少ない特徴を有している。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 0 】

以下、本発明を詳細に説明する。

本発明の透過型液晶表示装置は、以下のような(1)～(4)の4通りのいずれかの構成からなり、必要に応じて光拡散層、光制御フィルム、導光板、プリズムシート等の部材が更に追加されるが、これらに特に制限は無い。視野角依存性の少ない光学特性を得ると言う点では、(1)～(4)のいずれの構成を用いても構わない。

(1) 偏光板 / 液晶セル / 第1の光学異方性層 / 第2の光学異方性層 / 偏光板 / バックライト

(2) 偏光板 / 第2の光学異方性層 / 第1の光学異方性層 / 液晶セル / 偏光板 / バックライト

(3) 偏光板 / 液晶セル / 第2の光学異方性層 / 第1の光学異方性層 / 偏光板 / バックライト

(4) 偏光板 / 第1の光学異方性層 / 第2の光学異方性層 / 液晶セル / 偏光板 / バックライト

【 0 0 1 1 】

以下、本発明に用いられる液晶セルについて説明する。

本発明において液晶セルの方式としては、ホモジニアス配向セルを用いる。ホモジニアス配向セルとは、そのツイスト角度は略0度のセルである。ここでいう略0度とは、0度以上、5度以下のツイスト角度をいう。液晶セルの位相差(n_d)は200nm～400nmが好ましく、さらに好ましくは230nm～350nmである。この範囲を外れた場合、不必要な着色や明るさの低下を招き好ましくない。

また、液晶セルの駆動方式も特に制限はなく、STN-LCD等に用いられるパッシブマトリクス方式、並びにTFT(Thin Film Transistor)電極、TFD(Thin Film Diode)電極等の能動電極を用いるアクティブマトリクス方式、プラズマアドレス方式等のいずれの駆動方式であっても良い。

【 0 0 1 2 】

液晶セルは、互いに対向配置された2つの透明基板(以下、観察者側を上基板、バックライト側を下基板ということがある。)との間に液晶層が挟持された構成から成る。

前記液晶層を形成する液晶性を示す材料としては、特に制限されず、各種の液晶セルを構成し得る通常の各種低分子液晶物質、高分子液晶物質およびこれらの混合物が挙げられる。また、これらに液晶性を損なわない範囲で色素やカイラル剤、非液晶性物質等を添加することもできる。前記液晶セルは、前記電極基板および液晶層の他に、前述の各種の方式の液晶セルとするのに必要な各種の構成要素や、後述する各種の構成部材を備えていても良い。

【 0 0 1 3 】

液晶セルを構成する透明基板としては、液晶層を構成する液晶性を示す材料を特定の配向方向に配向させるものであれば特に制限はない。具体的には、基板自体が液晶を配向させる性質を有している透明基板、基板自体は配向能に欠けるが、液晶を配向させる性質を有する配向膜等をこれに設けた透明基板等がいずれも使用できる。また、液晶セルの電極は、ITO等の公知のものが使用できる。電極は通常、液晶層が接する透明基板の面上に設けることができ、配向膜を有する基板を使用する場合は、基板と配向膜との間に設けることができる。

【 0 0 1 4 】

本発明に用いられる偏光板は、本発明の目的が達成し得るものであれば特に制限されず、液晶表示装置に用いられる通常のもを適宜使用することができる。具体的には、ポリビニルアルコール(PVA)や部分アセタール化PVAのようなPVA系やエチレン-酢

10

20

30

40

50

酸ビニル共重合体の部分ケン化物等からなる親水性高分子フィルムに、ヨウ素および/または2色性色素を吸着した偏光フィルム、ポリ塩化ビニルの脱塩酸処理物のようなポリエン配向フィルムなどからなる偏光フィルムを使用することができる。また、反射型の偏光フィルムも使用することができる。

【0015】

該偏光板は、偏光フィルム単独で使用しても良いし、強度向上、耐湿性向上、耐熱性の向上等の目的で偏光フィルムの片面または両面に透明保護層等を設けたものであっても良い。透明保護層としては、ポリエステル、トリアセチルセルロース、環状オレフィン系高分子等の透明プラスチックフィルムを直接または接着層を介して積層したもの、透明樹脂の塗布層、アクリル系やエポキシ系等の光硬化型樹脂層などが挙げられる。これら透明保護層を偏光フィルムの両面に被覆する場合、両側に異なる保護層を設けても良い。

10

【0016】

本発明に用いられる第2の光学異方性層としては、透明性と均一性に優れたものであれば特に制限されないが、高分子延伸フィルムや、液晶からなる光学フィルムが好ましく使用できる。高分子延伸フィルムとしては、セルロース系、ポリカーボネート系、ポリアリレート系、ポリスルホン系、ポリアクリル系、ポリエーテルスルホン系、環状オレフィン系高分子等からなる1軸又は2軸位相差フィルムを例示することができる。ここに例示した第2の光学異方性層は、高分子延伸フィルムのみで構成されても良いし、液晶からなる光学フィルムのみで構成されても良いし、高分子延伸フィルムと液晶からなる光学フィルムの両方を併用することもできる。中でも環状オレフィン系高分子がコスト面およびフィルムの均一性や複屈折波長分散特性が小さいことにより画質の色変調が抑えられる点等で好ましい。また、液晶からなる光学フィルムとしては、主鎖型および/または側鎖型の各種液晶性高分子化合物、例えば、液晶性ポリエステル、液晶性ポリカーボネート、液晶性ポリアリレート等や配向後架橋等により高分子量化できる反応性を有する低分子量の液晶化合物等からなる光学フィルムを挙げることができ、これらは自立性のある単独フィルムでも透明支持基板上に形成されたものでもよい。

20

第2の光学異方性層の波長550nmにおける位相差値は、80~180nmに調整する。前記位相差値は、100~160nmであることがより好ましい。位相差値が80nm未満や、180nmを越えると十分な補償効果が得られない恐れがあるため好ましくない。

30

【0017】

本発明に用いられる第1の光学異方性層は、光学的に正の一軸性を示す液晶性高分子、具体的には光学的に正の一軸性を示す液晶性高分子化合物または少なくとも1種の該液晶性高分子化合物を含有する光学的に正の一軸性を示す液晶性高分子組成物から成り、該液晶性高分子化合物または該液晶性高分子組成物が液晶状態において形成した平均チルト角が5~45度のネマチックハイブリッド配向構造を固定化した液晶フィルムを少なくとも含む層である。

本発明で言うネマチックハイブリッド配向とは、液晶分子がネマチック配向しており、このときの液晶分子のダイレクターとフィルム平面のなす角がフィルム上面と下面とで異なった配向形態を言う。したがって、上面界面近傍と下面界面近傍とで該ダイレクターとフィルム平面との成す角度が異なっていることから、該フィルムの上面と下面との間では該角度が連続的に変化しているものといえる。

40

またネマチックハイブリッド配向状態を固定化したフィルムは、液晶分子のダイレクターがフィルムの膜厚方向のすべての場所において異なる角度を向いている。したがって当該フィルムは、フィルムという構造体として見た場合、もはや光軸は存在しない。

【0018】

また本発明でいう平均チルト角とは、液晶フィルムの膜厚方向における液晶分子のダイレクターとフィルム平面との成す角度の平均値を意味するものである。本発明に供される液晶フィルムは、フィルム的一方の界面付近ではダイレクターとフィルム平面との成す角度が、絶対値として通常20~90度、好ましくは40~80度、さらに好ましくは50

50

～60度の角度をなしており、当該面の反対においては、絶対値として通常0～20度、好ましくは0～10度の角度を成しており、その平均チルト角は、絶対値として通常5～45度、好ましくは20～45度、さらに好ましくは25～35度である。

平均チルト角が上記範囲から外れた場合、斜め方向から見た場合のコントラストの低下等の恐れがあり望ましくない。なお平均チルト角は、クリスタルローテーション法を応用して求めることができる。

【0019】

本発明に用いられる第1の光学異方性層を構成する液晶フィルムは、上記のような液晶性高分子化合物や液晶性高分子組成物のネマチックハイブリッド配向状態が固定化され、かつ特定の平均チルト角を有するものからなるが、ネマチックハイブリッド配向し、かつ平均チルト角の範囲を満たすものであれば、如何様な液晶から形成されたものであっても構わない。例えば低分子液晶を液晶状態においてネマチックハイブリッド配向に形成後、光架橋や熱架橋によって固定化して得られる液晶フィルムを用いることもできる。なお本発明でいう液晶フィルムとは、フィルム自体が液晶性を呈するか否かを問うものではなく、低分子液晶、高分子液晶などの液晶物質をフィルム化することによって得られるものを意味する。

【0020】

また第1の光学異方性層を構成する液晶フィルムの法線方向から見た場合の面内の見かけの位相差値としては、ネマチックハイブリッド配向したフィルムでは、ダイレクターに平行な方向の屈折率（以下 n_e と呼ぶ）と垂直な方向の屈折率（以下 n_o と呼ぶ）が異なっており、 n_e から n_o を引いた値（ $n_e - n_o$ ）を見かけ上の複屈折率とした場合、見かけ上の位相差値は見かけ上の複屈折率と絶対膜厚との積で与えられるとする。この位相差値は、エリプソメトリー等の偏光光学測定により容易に求めることができる。光学異方性層として用いられる液晶フィルムの位相差値は、波長550nmにの単色光に対して、50nm～140nmの範囲である。位相差値が50nm未満の時は、十分な視野角拡大効果が得られない恐れがある。また、140nmより大きい場合は、斜めから見たときに液晶表示装置に不必要な色付きが生じる恐れがある。

【0021】

また第1の光学異方性層を構成する液晶フィルムの平均チルト角および位相差値は、上述の範囲にあることが必要であるが、第1の光学異方性層を構成する液晶性高分子や液晶性化合物の物性等より該フィルムの膜厚は変化するが、通常0.2 μm ～10 μm 、好ましくは0.3 μm ～5 μm 、特に好ましくは0.5 μm ～2 μm の範囲である。膜厚が0.2 μm 未満の時は、十分な補償効果が得られない恐れがある。また膜厚が10 μm を越え则表示装置の表示が不必要に色づく恐れがある。

【0022】

本発明の液晶表示装置における光学異方性層の具体的な配置条件について説明するが、より具体的な配置条件を説明するにあたり、図1～図3を用いて液晶フィルムからなる光学異方性層の上下、該光学異方性層のチルト方向および液晶セル層のプレチルト方向をそれぞれ以下に定義する。

まず液晶フィルムからなる光学異方性層の上下を、該光学異方性層を構成する液晶フィルムのフィルム界面近傍における液晶分子ダイレクターとフィルム平面との成す角度によってそれぞれ定義すると、液晶分子のダイレクターとフィルム平面との成す角度が鋭角側で20～90度の角度を成している面をb面とし、該角度が鋭角側で0～20度の角度を成している面をc面とする。

この光学異方素子のb面から液晶フィルム層を通してc面を見た場合、液晶分子ダイレクターとダイレクターのc面への投影成分が成す角度が鋭角となる方向で、かつ投影成分と平行な方向を光学異方素子のチルト方向と定義する（図1及び図2）。

次いで通常、液晶セル層のセル界面では、駆動用低分子液晶はセル界面に対して平行ではなくある角度をもって傾いており一般にこの角度をプレチルト角と言うが、セル界面の液晶分子のダイレクターとダイレクターの界面への投影成分とがなす角度が鋭角である方向

10

20

30

40

50

で、かつダイレクターの投影成分と平行な方向を液晶セル層のプレチルト方向と定義する(図3)。

【0023】

前記第1、第2の光学異方性層は、それぞれ接着剤層あるいは粘着剤層を介して互いに貼り合わせるにより作製してもよい。

接着剤層を形成する接着剤としては、光学異方性層に対して十分な接着力を有し、かつ光学異方性層の光学的特性を損なわないものであれば、特に制限はなく、例えば、アクリル樹脂系、メタクリル樹脂系、エポキシ樹脂系、エチレン-酢酸ビニル共重合体系、ゴム系、ウレタン系、ポリビニルエーテル系およびこれらの混合物系や、熱硬化型および/または光硬化型、電子線硬化型等の各種反応性のものを挙げることができる。これらの接着剤は、光学異方性層を保護する透明保護層の機能を兼ね備えたものも含まれる。

粘着剤層を形成する粘着剤は特に制限されないが、例えば、アクリル系重合体、シリコン系ポリマー、ポリエステル、ポリウレタン、ポリアミド、ポリエーテル、フッ素系やゴム系などのポリマーをベースポリマーとするものを適宜に選択して用いることができる。特に、アクリル系粘着剤の如く光学的透明性に優れ、濡れ性、凝集性や粘着特性の調整が容易で、耐候性や耐熱性に優れるものが好ましく用いうる。

【0024】

接着剤層または粘着剤層(以下、接着剤と粘着剤を合わせて「粘・接着剤」ということがある)の形成は、適宜な方式で行うことができる。その例としては、例えばトルエンや酢酸エチル等の適宜な溶剤の単独物又は混合物からなる溶媒にベースポリマーまたはその組成物を溶解又は分散させた10~40重量%程度の粘・接着剤溶液を調製し、それを流延方式や塗工方式等の適宜な展開方式で前記光学異方性層上に直接付設する方式、あるいは前記に準じセパレータ上に粘・接着剤層を形成してそれを前記光学異方性層上に移着する方式などが挙げられる。また、粘・接着剤層には、例えば天然物や合成物の樹脂類、特に、粘着性付与樹脂や、ガラス繊維、ガラスビーズ、金属粉、その他の無機粉末等からなる充填剤や顔料、着色剤、酸化防止剤などの添加剤を含有していてもよい。また微粒子を含有して光拡散性を示す粘・接着剤層などであってもよい。

なお、光学異方性層間を接着剤層あるいは粘着剤層を介して、互いに貼り合わせる際には、光学異方性層表面を表面処理して接着剤層あるいは粘着剤層との密着性を向上することができる。表面処理の手段は、特に制限されないが、前記液晶層表面の透明性を維持できるコロナ放電処理、スパッタ処理、低圧UV照射、プラズマ処理などの表面処理法を好適に採用できる。これら表面処理法のなかでもコロナ放電処理が良好である。

【0025】

次に、上記部材から構成される本発明の液晶表示装置の構成について説明する。

本発明の液晶表示装置の構成は、図4、図7、図10、図13に示すような以下の4通りから選ばれることを必須とする。

(1) 偏光板/液晶セル/第1の光学異方性層/第2の光学異方性層/偏光板/バックライト

(2) 偏光板/第2の光学異方性層/第1の光学異方性層/液晶セル/偏光板/バックライト

(3) 偏光板/液晶セル/第2の光学異方性層/第1の光学異方性層/偏光板/バックライト

(4) 偏光板/第1の光学異方性層/第2の光学異方性層/液晶セル/偏光板/バックライト

【0026】

液晶セル内の液晶層のプレチルト方向とネマチックハイブリッド配向構造を固定化した液晶フィルムからなる第1の光学異方性層のチルト方向のなす角度は0度から30度の範囲が好ましく、より好ましくは0度から20度の範囲であり、特に好ましくは0度から10度の範囲である。両者のなす角度が30度を超えると十分な視野角補償効果が得られない恐れがある。

10

20

30

40

50

また、第2の光学異方性層の遅相軸と第1の光学異方性層のチルト方向のなす角度は70度以上110度以下であることが好ましい。さらに好ましくは80度以上100度以下である。110度より大きい場合、または70度より小さい場合には、正面コントラストの低下を招く可能性があり好ましくない。

また、第1の光学異方性層のチルト方向と偏光板の吸収軸のなす角度は30度以上60度以下であることが好ましい。さらに好ましくは40度以上50度以下である。60度より大きい場合、または30度より小さい場合には、正面コントラストの低下を招く可能性があり好ましくない。

また、第2の光学異方性層の遅相軸と偏光板の吸収軸のなす角度は30度以上60度以下であることが好ましい。さらに好ましくは40度以上50度以下である。60度より大きい場合、または30度より小さい場合には、正面コントラストの低下を招く可能性があり好ましくない。

【0027】

前記光拡散層、バックライト、光制御フィルム、導光板、プリズムシートとしては、特に制限されず公知のものを使用することができる。

本発明の液晶表示装置は、前記した構成部材以外にも他の構成部材を付設することができる。例えば、カラーフィルターを本発明の液晶表示装置に付設することにより、色純度の高いマルチカラー又はフルカラー表示を行うことができるカラー液晶表示装置を作製することができる。

【実施例】

【0028】

以下、本発明を実施例および比較例によりさらに具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。なお、本実施例における位相差値 ($n d$) は特に断りのない限り波長550nmにおける値とする。

【0029】

(1) フィルム膜厚測定法

フィルム膜厚の測定は、SLOAN社製SURFACE TEXTURE ANALYSIS SYSTEM Dektak 3030STを用いた。また、干渉波測定(日本分光(株)製 紫外・可視・近赤外分光光度計V-570)と屈折率のデータから膜厚を求める方法も併用した。

(2) 液晶フィルムのパラメータ測定

王子計測機器(株)製自動複屈折計KOBRA 21ADHを用いた。

【0030】

<実施例1>

実施例1の液晶表示装置の概念図については図4を、その軸構成については図5を用いて説明する。

基板1にITO等の透過率の高い材料で形成された透明電極3が設けられ、基板2にITO等の透過率の高い材料で形成された対向電極4が設けられ、透明電極3と対向電極4との間に正の誘電率異方性を示す液晶材料からなる液晶層5が挟持されている。基板2の対向電極4が形成された側の反対面に偏光板7が設けられており、基板1の透明電極3が形成された面の反対側に第1の光学異方性層9、第2の光学異方性層10及び偏光板8が設けられている。偏光板8の背面側にはバックライト11が設けられている。

特開平6-347742号公報に従って、膜厚方向の平均チルト角が28度のネマチックハイブリッド配向が固定化された膜厚0.52 μ mの液晶フィルムからなる第1の光学異方性層9 ($n d$ は90nm)を作製し、図5に示したような軸配置で液晶表示装置を作製した。

使用した液晶セル6は、液晶材料としてZLI-1695(Merck社製)を用い、液晶層厚は4.0 μ mとした。液晶層の基板両界面のプレチルト角は3度であり、液晶セルの $n d$ は略260nmであった。

液晶セル6の観察者側(図の上側)に偏光板7(厚み約100 μ m;住友化学(株)製

10

20

30

40

50

S Q W - 0 6 2) を配置した。

また、観察者から見て液晶セル 6 の後方に、第 1 の光学異方性層 9 として、液晶フィルム 9、第 2 の光学異方性層 1 0 として、一軸延伸したポリカーボネートフィルムからなる高分子延伸フィルム 1 0 (n_d は略 1 3 0 nm) を配置し、更に背面に偏光板 8 を配置した。

偏光板 7 及び 8 の吸収軸、液晶セル 6 の両界面のプレチルト方向、液晶フィルム 9 のチルト方向、高分子延伸フィルム 1 0 の遅相軸は図 5 に記載した条件で配置した。

図 6 は、バックライト点灯時 (透過モード) での、白表示 0 V、黒表示 5 V の透過率の比 (白表示) / (黒表示) をコントラスト比として、全方位からのコントラスト比を示している。

図 6 から良好な視野角特性を持っていることが分かった。なお、図 6 の同心円は 2 0 ° 間隔で描かれている。したがって最外円は中心から 8 0 ° を示す (以下の図も同様) 。

【 0 0 3 1 】

< 実施例 2 >

実施例 2 の液晶表示装置の概念図については図 7 を、その軸構成については図 8 を用いて説明する。

実施例 1 で用いた液晶セル 6 において、基板 2 の対向電極 4 が形成された側の反対面に、第 1 の光学異方性層 9、第 2 の光学異方性層 1 0 及び偏光板 7 が設けられており、基板 1 の透明電極 3 が形成された面の反対側に偏光板 8 が設けられている。偏光板 8 の背面側にはバックライト 1 1 が設けられている。

偏光板 7、8、第 1 の光学異方性層 9、第 2 の光学異方性層 1 0 は、実施例 1 と同様のものを用いた。

偏光板 7 及び 8 の吸収軸、液晶セル 6 の両界面のプレチルト方向、液晶フィルム 9 のチルト方向、高分子延伸フィルム 1 0 の遅相軸は図 8 に記載した条件で配置した。

図 9 は、バックライト点灯時 (透過モード) での、白表示 0 V、黒表示 5 V の透過率の比 (白表示) / (黒表示) をコントラスト比として、全方位からのコントラスト比を示している。

図 9 から良好な視野角特性を持っていることが分かった。

【 0 0 3 2 】

< 実施例 3 >

実施例 3 の液晶表示装置の概念図については図 1 0、その軸構成については図 1 1 を用いて説明する。

実施例 1 で用いた液晶表示装置において、第 2 の光学異方性層 1 0 の位置を、第 1 の光学異方性層 9 の位置と入れ替えた以外は、実施例 1 と同様にして作製した。

図 1 2 は、バックライト点灯時 (透過モード) での、白表示 0 V、黒表示 5 V の透過率の比 (白表示) / (黒表示) をコントラスト比として、全方位からのコントラスト比を示している。

図 1 2 から良好な視野角特性を持っていることが分かった。

【 0 0 3 3 】

< 実施例 4 >

実施例 4 の液晶表示装置の概念図については図 1 3 を、その軸構成については図 1 4 を用いて説明する。

実施例 2 で用いた液晶表示装置において、第 2 の光学異方性層 1 0 の位置を、第 1 の光学異方性層 9 の位置と入れ替えた以外は、実施例 2 と同様にして作製した。

図 1 5 は、バックライト点灯時 (透過モード) での、白表示 0 V、黒表示 5 V の透過率の比 (白表示) / (黒表示) をコントラスト比として、全方位からのコントラスト比を示している。

図 1 5 から良好な視野角特性を持っていることが分かった。

【 0 0 3 4 】

< 比較例 1 >

10

20

30

40

50

比較例 1 の液晶表示装置の概略については図 16 を用いて説明する。実施例 1 において、第 2 の光学異方性層 10 を、液晶セルのバックライト側（図の下側）から、液晶セルの観察者側（図の上側）に移動した以外は、実施例 1 と同様にして作製した。

図 17 は、バックライト点灯時（透過モード）での、白表示 0 V、黒表示 5 V の透過率の比（白表示） / （黒表示）をコントラスト比として、全方位からのコントラスト比を示している。

視野角特性について、実施例 1 と比較例 1 を比較する。

全方位の等コントラスト曲線を図 6 と図 17 で比較すると、第 2 の光学異方性層 10 を液晶セルのバックライト側（図の下側）とした場合に、大幅に視野角特性が改善されていることが分かる。

本実施例では、カラーフィルターの無い形態で実験を行ったが、液晶セル中にカラーフィルターを設ければ、良好なマルチカラー、またはフルカラー表示ができることは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図 1】液晶分子のチルト角及びツイスト角を説明するための概念図である。

【図 2】第 2 の光学異方素子を構成する液晶性フィルムの配向構造の概念図である。

【図 3】液晶セルのプレチルト方向を説明する概念図である。

【図 4】実施例 1 の液晶表示装置を模式的に表した断面図である。

【図 5】実施例 1 における偏光板の吸収軸、液晶セルのプレチルト方向、高分子延伸フィルムの遅相軸および液晶フィルムのチルト方向の角度関係を示した平面図である。

【図 6】実施例 1 における液晶表示装置を全方位から見た時のコントラスト比を示す図である。

【図 7】実施例 2 の液晶表示装置を模式的に表した断面図である。

【図 8】実施例 2 における偏光板の吸収軸、液晶セルのプレチルト方向、高分子延伸フィルムの遅相軸および液晶フィルムのチルト方向の角度関係を示した平面図である。

【図 9】実施例 2 における液晶表示装置を全方位から見た時のコントラスト比を示す図である。

【図 10】実施例 3 の液晶表示装置を模式的に表した断面図である。

【図 11】実施例 3 における偏光板の吸収軸、液晶セルのプレチルト方向、高分子延伸フィルムの遅相軸および液晶フィルムのチルト方向の角度関係を示した平面図である。

【図 12】実施例 3 における液晶表示装置を全方位から見た時のコントラスト比を示す図である。

【図 13】実施例 4 の液晶表示装置を模式的に表した断面図である。

【図 14】実施例 4 における偏光板の吸収軸、液晶セルのプレチルト方向、高分子延伸フィルムの遅相軸および液晶フィルムのチルト方向の角度関係を示した平面図である。

【図 15】実施例 4 における液晶表示装置を全方位から見た時のコントラスト比を示す図である。

【図 16】比較例 1 の液晶表示装置を模式的に表した断面図である。

【図 17】比較例 1 における液晶表示装置を全方位から見た時のコントラスト比を示す図である。

【符号の説明】

【0036】

1、2：基板

3：透明電極

4：対向電極

5：液晶層

6：液晶セル

7、8：偏光板

9：第 1 の光学異方性層

10

20

30

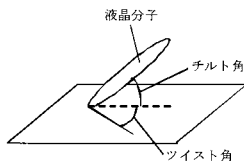
40

50

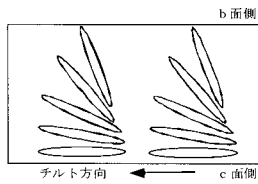
10 : 第2の光学異方性層

11 : バックライト

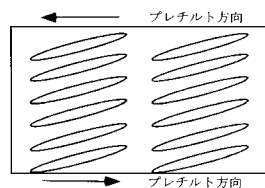
【図1】



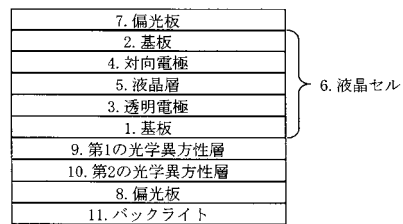
【図2】



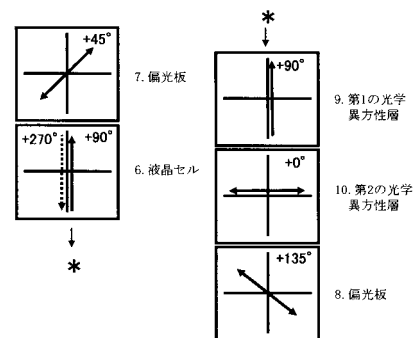
【図3】



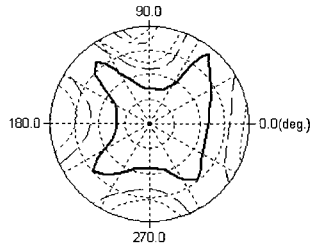
【図4】



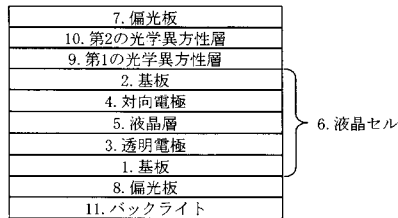
【図5】



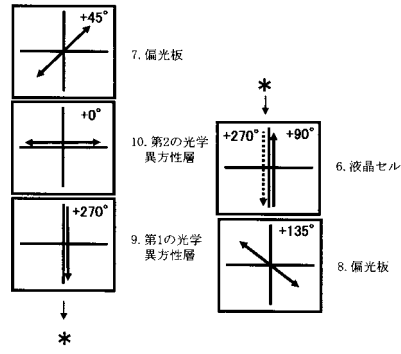
【図6】



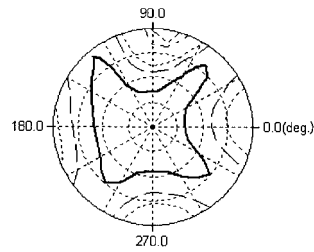
【図7】



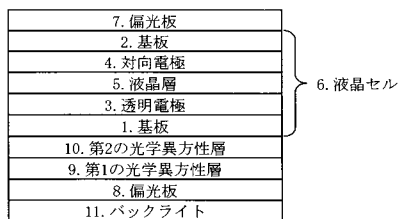
【図8】



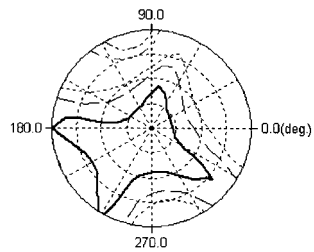
【図9】



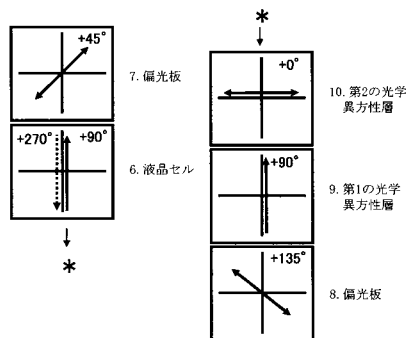
【図10】



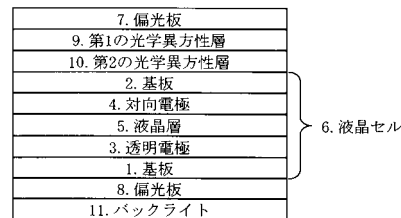
【図12】



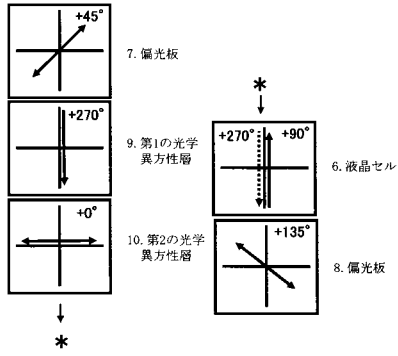
【図11】



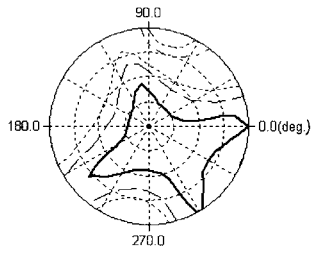
【図13】



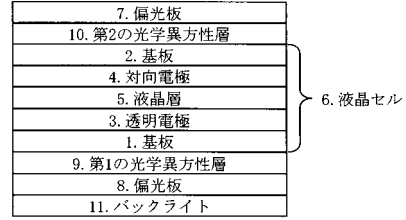
【図14】



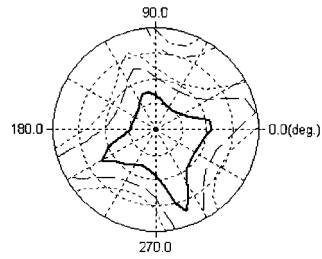
【図15】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-202101(JP,A)
特開2001-235747(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G02F 1/13363