

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-351944

(P2005-351944A)

(43) 公開日 平成17年12月22日(2005.12.22)

(51) Int.Cl.⁷

G02F 1/13363
G02F 1/133
G02F 1/1335
G02F 1/13357

F I

G02F 1/13363
G02F 1/133 500
G02F 1/1335 510
G02F 1/1335 520
G02F 1/13357

テーマコード (参考)

2H089
2H091

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2004-169607 (P2004-169607)

(22) 出願日 平成16年6月8日(2004.6.8)

(71) 出願人 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

(74) 代理人 100103285

弁理士 森田 順之

(72) 発明者 武藤 明男

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

(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

Fターム(参考) 2H089 QA16 RA10 SA04 SA19 TA02

TA14 TA15 TA17 TA18

2H091 FA08X FA08Z FA11X FA11Z FA15Y

FA32X FA41Z FD04 FD10 GA02

HA10 KA02 LA19

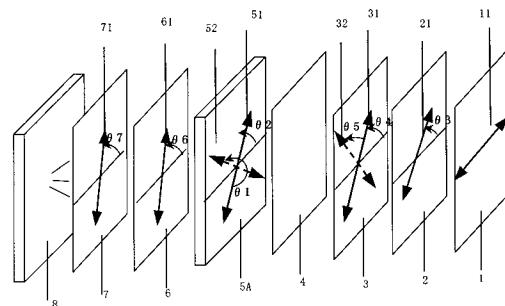
(54) 【発明の名称】 半透過型液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 バックライト点灯時における正面方向のコントラストを確保しながら広い視野角特性が得られる半透過型の液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 表示側から順に、偏光板、視野角改善フィルム、ねじれ構造を有する液晶フィルムからなる位相差フィルム、光拡散層、半透過膜を有するSTN型の液晶表示素子、 $\lambda/4$ フィルム、偏光板、バックライトから少なくとも構成される半透過型液晶表示装置であって、前記視野角改善フィルムの屈折率異方性 n と厚み d との積 ($n \cdot d$) が $400\text{ nm} \sim 600\text{ nm}$ の範囲であり、かつ視野角改善フィルムの遅相軸が表示側偏光板の吸収軸と一致する方向または直交する方向に設定されて成ることを特徴とする半透過型液晶表示装置。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表示側から順に、偏光板、視野角改善フィルム、ねじれ構造を有する液晶フィルムからなる位相差フィルム、光拡散層、半透過膜を有するSTN型の液晶表示素子、 $\lambda/4$ フィルム、偏光板、バックライトから少なくとも構成される半透過型液晶表示装置であって、前記視野角改善フィルムの屈折率異方性 n と厚み d との積 ($n \cdot d$) が $400\text{ nm} \sim 600\text{ nm}$ の範囲であり、かつ視野角改善フィルムの遅相軸が表示側偏光板の吸収軸と一致する方向に設定されて成ることを特徴とする半透過型液晶表示装置。

【請求項 2】

表示側から順に、偏光板、視野角改善フィルム、ねじれ構造を有する液晶フィルムからなる位相差フィルム、光拡散層、半透過膜を有するSTN型の液晶表示素子、 $\lambda/4$ フィルム、偏光板、バックライトから少なくとも構成される半透過型液晶表示装置であって、前記視野角改善フィルムの屈折率異方性 n と厚み d との積 ($n \cdot d$) が $400\text{ nm} \sim 600\text{ nm}$ の範囲であり、かつ視野角改善フィルムの遅相軸が表示側偏光板の吸収軸と直交する方向に設定されて成ることを特徴とする半透過型液晶表示装置。

【請求項 3】

前記視野角改善フィルムの3次元方向の屈折率 n_x 、 n_y および n_z が、 $n_x > n_y > n_z$ の関係を有することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の半透過型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示側偏光板とねじれ構造を有する液晶フィルムからなる位相差フィルムの間に特定の視野角改善フィルムを備えたバックライト点灯時における視野角の良好なSTN型の半透過型液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、液晶ディスプレイ技術の進展による、表示性能の格段の向上によって、電卓からワードプロセッサやパーソナルコンピュータのディスプレイへと液晶表示装置の応用用途は拡大を遂げて来た。さらに、液晶表示装置の有する薄型軽量なる特徴を大きく活かせる、携帯型情報端末機器のディスプレイとしての市場拡大の期待が高まっている。携帯型用途としては、急速に高精細が進み高画質化が要求されている。

従来技術の半透過型液晶表示装置は、一对の偏光板と、一对の偏光板の間に挟まれて配置される液晶表示素子と、偏光板と液晶表示素子との間に少なくとも一枚配置される位相差フィルムと、位相差フィルムと液晶表示素子の間に配置される光拡散層と液晶表示素子内部あるいはバックライト面側に半透過膜とを含んで構成される。

液晶表示素子は、一对のガラス基板と、ガラス基板の間に挟まれて配置される液晶層と、ガラス基板の液晶層側の各表面に形成された透明電極あるいはバックライト面側のみ半透過である電極と、前記両電極の液晶層側の各表面に形成された配向膜とを挟んで構成されている。

【0003】

従来、液晶表示装置としては、TN（ツイステッドネマチック）方式およびSTN（スーパーツイステッドネマチック）方式のものが主に用いられている。

上記STN方式の液晶表示装置は、一般的には液晶表示素子（液晶セル）を一对の偏光板で挟んだ構造を有し、半透過型液晶表示装置の場合は、通常液晶表示素子内部あるいはバックライト面側の液晶表示素子外側に半透過膜を配置する構成を有している。STN方式の液晶表示装置では、液晶表示素子内の液晶分子のねじれ角を 90° 以上とし、液晶表示素子の複屈折効果によって生じる楕円偏光に対する偏光板の透過軸の設定角度が最適化される。よって、電圧印加に伴う急激な分子配向変形を液晶の複屈折変化に反映させることができ、閾値以上で急激な光学的変化を呈する電気光学特性を実現できる。

STN方式の液晶表示装置においては、液晶の複屈折により、表示の背景色として黄緑

10

20

30

40

50

や濃紺が生じることがある。この着色現象を改善するために、表示用STN液晶セルに、光学補償用液晶セルまたはポリカーボネート、ねじれ位相差フィルムなどの高分子で形成される位相差フィルムを重ね合わせるにより色補償が行われている。

【0004】

STN方式の液晶表示装置の課題としては、広視野角化が挙げられている。液晶表示装置の下側（奥側）に配置されたバックライトシステムは、一般的に表示面に対して垂直な方向の輝度である正面輝度を向上させるために、プリズムシートを1枚または2枚含んで構成される。プリズムシートを1枚位置するごとに、正面輝度は向上する。しかしながら、溝の長手方向に直交する方向への光の拡散は、プリズムシートの溝の頂角の角度に依存するので、プリズムシートに形成されている溝の構造上の影響によって、視野角が狭くなるとい

10

【0005】

この問題を解決する従来技術として、下記特許文献1又は特許文献2に記載の技術がある。特許文献1では、前記3次元位相差板を利用している。当該技術は、液晶表示装置の少なくとも片側に屈折率を $n_x > n_z > n_y$ と設定した少なくとも1枚の位相差フィルムを介して偏光板を配置している。特許文献2では、液晶表示素子の背面側に、上面がプリズム面、下側が平滑面であるプリズムシートが配置され、液晶表示素子のバックライトシステムとは反対側に、光拡散板が配置される。プリズムシートによって進行方向を所定の方向に揃えられた光は、光拡散板によって全方面に拡散され、広い視野角範囲にわたってある程度同等のコントラストや色調の画像情報を得ている。

20

【特許文献1】特開平5-157911号公報

【特許文献2】特開平6-194648号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の目的は、バックライト点灯時における正面方向のコントラストを確保しながら広い視野角特性が得られる半透過型の液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明者らは、上記課題を解決するために鋭意検討した結果、本発明を完成するに至ったものである。

30

すなわち、本発明は、表示側から順に、偏光板、視野角改善フィルム、ねじれ構造を有する液晶フィルムからなる位相差フィルム、光拡散層、半透過膜を有するSTN型の液晶表示素子、 $\lambda/4$ フィルム、偏光板、バックライトから少なくとも構成される半透過型液晶表示装置であって、前記視野角改善フィルムの屈折率異方性 n と厚み d との積 ($n \cdot d$) が $400\text{ nm} \sim 600\text{ nm}$ の範囲であり、かつ視野角改善フィルムの遅相軸が表示側偏光板の吸収軸と一致する方向に設定されて成ることを特徴とする半透過型液晶表示装置に関する。

【0008】

また本発明は、表示側から順に、偏光板、視野角改善フィルム、ねじれ構造を有する液晶フィルムからなる位相差フィルム、光拡散層、半透過膜を有するSTN型の液晶表示素子、 $\lambda/4$ フィルム、偏光板、バックライトから少なくとも構成される半透過型液晶表示装置であって、前記視野角改善フィルムの屈折率異方性 n と厚み d との積 ($n \cdot d$) が $400\text{ nm} \sim 600\text{ nm}$ の範囲であり、かつ視野角改善フィルムの遅相軸が表示側偏光板の吸収軸と直交する方向に設定されて成ることを特徴とする半透過型液晶表示装置に関する。

40

また本発明は、前記視野角改善フィルムの3次元方向の屈折率 n_x 、 n_y および n_z が、 $n_x > n_y > n_z$ の関係を有することを特徴とする前記記載の半透過型液晶表示装置に関する。

【0009】

50

以下、本発明について詳述する。

本発明の半透過型液晶表示装置は、半透過膜を有する液晶表示素子を備える。

前記液晶表示素子は、電極を備える一対の透明基板、その間に挿入された液晶物質の層および半透過膜を有する。前記透明基板としては、前記液晶物質を特定の配向方向に配向させるものを用いることができる。具体的には、透明基板自体が前記液晶物質を配向させる性質を有している透明基板又は液晶物質を配向させる性質を有する配向膜等を設けた透明基板が使用される。このような特定の配向方向を有する透明基板2枚を、その配向方向が挟れた関係になるよう保持し、その透明基板の間に液晶物質の層を形成させることにより、前記液晶物質の層に、特定のねじれ角を与えることができる。また、液晶表示素子の電極は、通常、液晶物質の層に接する透明基板の面上に設けることができ、配向膜を有する透明基板を用いた場合は、透明基板と配向膜との間に設けることができる。前記液晶物質としては、通常STN型液晶表示素子に用いられる各種のものを用いることができる。

10

【0010】

本発明における液晶表示素子においては、2値以上の電圧値が選択されて前記液晶物質の層に駆動電圧が印加される。前記2値以上の電圧値としては、液晶表示を行うために実効的な電圧値であれば特に限定されず、反射率或いは透過率の急峻な変化が起こる前後の電圧値等とすることができる。これにより、前記液晶物質の層が、明るい無彩色及び暗い無彩色等の表示を与える能動的な光学層として機能することができる。

【0011】

半透過膜は、液晶表示素子の内部あるいは外側に配置される。半透過膜は、反射機能を有する領域（反射層）と透過機能を有する領域とからなり、反射機能を有する領域が反射表示を行なう反射表示部となり、透過機能を有する領域が透過表示を行なう透過表示部となる。

20

半透過膜が液晶表示素子内部に設置される場合には、表示側とは反対側の電極基板に隣接して設置する。また、この半透過膜の反射層に液晶表示素子の電極としての機能を兼備させることもできる。

また、半透過膜を液晶表示素子の外側に設置する場合には、液晶表示素子のバックライト側の液晶表示素子外側に設置することができる。

半透過膜の材質としては、特に制限されるものではなく、アルミニウム箔、銀箔などが好ましく使用できる。また、真空蒸着法により透明なガラス透明基板上にアルミニウム層又は銀層などを真空蒸着させて半透過膜とすることもできる。

30

【0012】

本発明の半透過型液晶表示装置において、偏光板は、液晶表示素子の両方の面側に配置される。本発明で用いる偏光板は特に限定されず、吸収軸を有する一般的な各種のものを用いることができる。しかし、反射率の高い半透過型液晶表示素子を得るには、透過率の高い偏光板を用いるのが好ましい。具体的には、一軸に延伸されたポリビニルアルコールフィルム（PVA）に、偏光度の高いヨウ素分子を一定方向に配列してつくるハロゲン偏光フィルムや直接染料で染色したポリビニルアルコールフィルム等を他の支持フィルムに挟んだものが、高透過率な偏光板として使用できる。

【0013】

本発明において用いられるねじれ構造を有する液晶フィルムからなる位相差フィルム（以下、単に位相差フィルムともいう。）とは、光学異方軸を有し、且つその一方の面から他方の面にかけて光学異方軸がねじれた構造を有するものを意味する。従って、ここで言う位相差フィルムは光学的に異方性を持った複数の層を、それぞれの光学異方軸が連続的にツイストするように多層重ね合わせたものと同等の特性を有し、通常のTN液晶セル等と同様に、ねじれ角を有する。

40

【0014】

また、前記ねじれ構造を有する液晶フィルムとは、1枚のフィルム内で光学異方軸を持った層が連続的にツイストする構造を有するフィルムを意味する。この液晶フィルムは、一般的には、ねじれ特性を有する液晶性物質をフィルム化することにより得ることができ

50

る。ねじれ特性を有する液晶性物質としては、例えば、棒状であるか否か等といった液晶分子の形状や、低分子であるか、高分子であるかを問わず、光学的に正の一軸性を示しうる液晶性化合物若しくは液晶性組成物がいずれも使用できる。具体的には、ねじれを誘起する単位を有する高分子液晶、例えば、液晶性を示すポリエステル、ポリアミド、ポリカーボネート、ポリエステルイミドなどの主鎖型高分子液晶や、ポリアクリレート、ポリメタクリレート、ポリマロネート、ポリシロキサンなどの側鎖型高分子液晶等を使用することができる。なかでも、合成の容易さ、配向性、ガラス転移点などの適切さからポリエステルが好ましい。

【0015】

ねじれを誘起する単位としては、光学活性な2-メチル-1,4-ブタンジオール、2,4-ペンタンジオール、1,2-プロパンジオール、2-クロロ-1,4-ブタンジオール、2-フルオロ-1,4-ブタンジオール、2-ブロモ-1,4-ブタンジオール、2-エチル-1,4-ブタンジオールあるいは2-プロピル-1,4-ブタンジオールまたはこれらの誘導体（例えばジアセトキシ化合物などの誘導体）から誘導される単位を利用することができる。上記のジオール類はR体、S体のいずれでも良く、またR体およびS体の混合物であっても良い。

なお、本発明で言う液晶フィルムは、当該フィルム自体が液晶性を呈するか否かは問わない。本発明で言う液晶フィルムは、通常、上記の如き液晶性物質が液晶状態において形成した配向状態を、例えば、光架橋、熱架橋、または冷却といった方法によって固定化することにより得ることができる。

【0016】

本発明で用いる位相差フィルムは、その屈折率異方性 n_3 と光学異方体の厚み d_3 との積 ($n_3 \cdot d_3$) が温度によって変化する温度補償効果を有していることが好ましい。周囲温度が変化しても、色の発色が変動せず、良好な白黒表示可能な液晶表示素子を提供できるからである。この場合に、 $n_3 \cdot d_3$ の温度による変化は、駆動用に使用される液晶表示素子での液晶物質層の屈折率異方性 n_1 と厚み d_1 との積 ($n_1 \cdot d_1$) の温度による変化に、ほぼ等しいことが望ましい。

さらに、本発明で使用する位相差フィルムは、波長により光学異方性の分散が異なることが好ましい。これにより無彩色をさらに改良した半透過型表示装置を提供できるからである。

位相差フィルムは表示側に配置される偏光板と液晶表示素子との間に設けられる。

【0017】

本発明の半透過型液晶表示装置において用いられる視野角改善フィルムは、3次元方向でそれぞれ屈折率が異なり、3次元方向の主屈折率を n_x 、 n_y 、 n_z とし、面内に含まれる方向の屈折率を n_x 、 n_y ($n_x > n_y$) とし、厚み方向の屈折率を n_z とすると、3方向の屈折率が $n_x > n_z > n_y$ に設定される。このようなフィルムとしては、例えば住友化学工業(株)製や日東電工(株)製のポリカーボネートを材料とした、リターデーション値が400~600nmの3次元位相差フィルムを用いることができる。

視野角改善フィルムは、表示側偏光板と位相差フィルムとの間に設けられ、その遅相軸が前記偏光板の吸収軸と平行あるいは直交になるように設定される。

【0018】

本発明の半透過型液晶表示装置においては、前記位相差フィルムと前記液晶表示素子の間に更に光拡散層を配置する。

ここでいう光拡散層とは、入射光を等方的あるいは異方的に拡散させる性質を有する層を意味し、半透過膜の反射層で反射されて液晶表示素子から出射される光を拡散する機能を有する。

この光拡散層としては、光拡散性を示すプラスチックシート、プラスチックフィルム、プラスチック基板、プラスチック以外の基板などから形成されるものでも良く、粘着性を有するマトリックス中に、マトリックスとは異なる屈折率を有する粒子が分散した自己支持性の無いシート状物、フィルム状物などであっても良い。シート、フィルム、基板など

10

20

30

40

50

は、自己支持性を持つものであってもよいし、また自己支持性を持たないものであってもよい。自己支持性を持たない場合には、何らかの手段によって自己支持性を持つフィルム上または透明基板上に保持させ、その総体として光拡散性が損なわれなければよい。また前記位相差フィルム上に、光拡散層を形成することができる化合物若しくは組成物を溶融塗布または溶液塗布などの手段によって塗布し、必要に応じて電場、磁場、偏光照射など何らかの処理を行い、光拡散層を形成してもよい。ただし、溶融塗布や溶液塗布の際に、前記位相差フィルムのフィルム強度の低下などが生じないように行う必要がある。

【0019】

粘着性を有する光拡散層は、アクリル系粘着剤、ゴム系粘着剤、シリコン系粘着剤、エチレン-酢酸ビニル共重合体系粘着剤、ウレタン系粘着剤、ビニルエーテル系粘着剤、ポリビニルアルコール系粘着剤、ポリアクリルアミド系粘着剤およびこれらの混合系粘着剤等からなるマトリックスに、例えば、平均粒径0.5~5 μ mのポリスチレン系微粒子、ポリメタクリル酸系微粒子等の有機微粒子、シリカ、アルミナ、チタニア、ジルコニア、酸化錫、酸化インジウム、酸化カドミウム、酸化アンチモン等の無機系微粒子、気体を内包した中空微粒体、液体を内包したマイクロカプセル等の適宜なものを分散したものが例示される。なかでも、アクリル系粘着剤が透明性、耐候性、耐熱性などに優れていることからマトリックスとして望ましい。粘着性光拡散層を重畳する場合には、個々の粘着性光拡散層は同種または異種の適宜な組合せとすることができる。

10

【0020】

前記アクリル系粘着剤としては、公知物のいずれも用いることができる。例えば、メチル基、エチル基、n-プロピル基、イソプロピル基、n-ブチル基、t-ブチル基、イソブチル基、アミル基、イソアミル基、ヘキシル基、ヘプチル基、シクロヘキシル基、2-エチルヘキシル基、オクチル基、イソオクチル基、ノニル基、イソノニル基、デシル基、ウンデシル基、ラウリル基、トリデシル基、テトラデシル基、ステアリル基、オクタデシル基の如き炭素数1~18の直鎖又は分岐のアルキル基を有するアクリル酸やメタクリル酸のエステルからなるアクリル酸系アルキルエステルの1種又は2種以上を用いたアクリル系重合体を主体とする粘着剤等が挙げられる。

20

【0021】

また粘着性を有する光拡散層には、本発明の効果を損なわない範囲において、例えば石油系樹脂、ロジン系樹脂、テルペン系樹脂、合成石油系樹脂、フェノール系樹脂、キシレン系樹脂、脂環族系石油樹脂、クマロンインデン樹脂、スチレン系樹脂、ジシクロペンタジエン系樹脂等の如き粘着付与剤、フタル酸エステル、リン酸エステル、塩化パラフィン、ポリブテン、ポリイソブチレンの如き軟化剤あるいはその他の各種充填剤、老化防止剤、架橋剤などの適宜な添加剤を配合することができる。

30

【0022】

粘着性を持たない光拡散層としては、例えば、樹脂マトリックス中に、マトリックスとは異なる屈折率を有する粒子が分散したプラスチックシート、フィルム、基板などが挙げられる。具体的には、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリアミド、ポリエーテルイミド、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルケトン、ポリケトンサルファイド、ポリエーテルスルホン、ポリスルホン、ポリフェニレンサルファイド、ポリフェニレンオキサイド、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリアセタール、ポリカーボネート、ポリアリレート、アクリル樹脂、ポリビニルアルコール、ポリスチレン、ポリウレタン、ポリエチレン、ポリプロピレン、セルロース系プラスチック、エポキシ樹脂、フェノール樹脂などに、先に例示したような無機微粒子、有機微粒子、気体を内包した中空微粒体、液体を内包したマイクロカプセルなどが分散したプラスチックフィルム基板などを挙げることができる。

40

【0023】

光拡散層の膜厚は、特に限定されるものではないが、通常10 μ m以上500 μ m以下である。

また光拡散層の全光線透過率は、50%以上であることが好ましく、特に70%以上で

50

あることが好ましい。さらに当該光拡散層の拡散透過率は、通常 5 ~ 99 % であり、好ましくは 50 ~ 99 % である。

【0024】

本発明の半透過型液晶表示装置においては、バックライト側の偏光板と液晶表示素子の間に $\lambda/4$ フィルムを配置する。

本発明において $\lambda/4$ フィルムとは、液晶物質層を通過する光に対して、略 $1/4$ 波長の位相差が付与される機能を有するものをいう。

本発明に用いられる $\lambda/4$ フィルムとしては、かかる機能を有するものであれば特に制限されるものではなく、たとえば各種液晶材料からなるねじれ配向フィルム、ネマチック配向フィルムが挙げられる。またポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等のポリエステル系ポリマー、ジアセチルセルロース、トリアセチルセルロース等のセルロース系ポリマー、ポリカーボネート系ポリマー、ポリメチルメタクリレート等のアクリル系ポリマー等の透明ポリマーからなるフィルムが挙げられる。またポリスチレン、アクリロニトリル・スチレン共重合体等のスチレン系ポリマー、ポリエチレン、ポリプロピレン、環状ないしノルボルネン構造を有するポリオレフィン、エチレン・プロピレン共重合体等のオレフィン系ポリマー、塩化ビニル系ポリマー、ナイロンや芳香族ポリアミド等のアミド系ポリマー等の透明ポリマーからなるフィルムも挙げられる。さらにイミド系ポリマー、スルホン系ポリマー、ポリエーテルスルホン系ポリマー、ポリエーテルエーテルケトン系ポリマー、ポリフェニレンスルフィド系ポリマー、ビニルアルコール系ポリマー、塩化ビニリデン系ポリマー、ビニルブチラール系ポリマー、アリレート系ポリマー、ポリオキシメチレン系ポリマー、エポキシ系ポリマーや前記ポリマーのブレンド物等の透明ポリマーからなるフィルムなども挙げられる。なおこれらフィルムは、 $\lambda/4$ フィルムとしての機能を有するのであれば、同一または異なる当該フィルムの積層体を当該フィルムとして使用することも可能である。

【0025】

本発明の半透過型液晶表示装置では、液晶表示素子内の液晶物質層における表示側偏光板からバックライト側偏光板へ向かっての液晶物質分子のねじれ角 θ_1 は、 $+200^\circ \sim +270^\circ$ の範囲にある。ねじれ角が $+200^\circ$ 未満の場合、急峻な透過率変化が必要とされる高デューティー比で時分割駆動を行った際の液晶状態変化が少ない。また、 $+270^\circ$ を超える場合、ヒステリシスが生じやすくなる。なお、本明細書においては、角度の $+$ 方向及び $-$ 方向とは、相対的な角度の回転方向を意味し、表示側偏光板からバックライト側偏光板に向かって反時計回り方向を $+$ とすれば時計回り方向は $-$ となり、逆に時計回り方向を $+$ とすれば反時計回り方向が $-$ となるが、どちらを $+$ とした場合も、本発明の範囲に包含され、同等の効果を得ることができる。

【0026】

本発明の半透過型液晶表示装置では、液晶表示素子内における液晶物質層の屈折率異方性 n_1 と厚み d_1 との積 ($n_1 \cdot d_1$) は $700 \text{ nm} \sim 1000 \text{ nm}$ の範囲である。

$n_1 \cdot d_1$ が 700 nm 未満では、電圧を印加したときの液晶の状態変化が小さく、一方、 1000 nm を超えると、視野角特性や応答性が悪くなる。

また、本発明の半透過型液晶表示装置では、前記位相差フィルムの遅相軸の表示側偏光板からバックライト側偏光板へ向かってのねじれ角 θ_5 、位相差フィルムの屈折率異方性 n_3 と厚み d_3 との積 ($n_3 \cdot d_3$) は下記の範囲を具備することが好ましい。

$$\theta_5 = -155^\circ \sim -420^\circ$$

$$n_3 \cdot d_3 = 200 \sim 700 \text{ nm}$$

このように、 θ_5 及び θ_1 をそれぞれ特定な範囲の値とし、且つ $n_1 \cdot d_1$ 及び $n_3 \cdot d_3$ をそれぞれ特定な範囲の値とすることにより、良好なコントラストを実現することができる。

【0027】

また、本発明の半透過型液晶表示装置では、視野角改善フィルムの遅相軸方向の仰角の変化に対応するリターデーション変化の割合を 3 次元方向の屈折率を用いて、係数 $N_z =$

10

20

30

40

50

$(n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ と規定し、波長 λ が633nmのときに $N_z = 0.3$ である視野角改善フィルムとしては、リターデーション値が400～600nmのもので実現できる。

この視野角改善フィルムの遅相軸を駆動用液晶表示素子の表示側に配置される偏光板の吸収軸と平行あるいは直交するように、表示側偏光板と位相差フィルムとの間に設けることにより、位相差フィルムのみでは実現できない、透過モードにおける良好な視野角特性を実現することができる。

【0028】

上記した各角度の関係を、図1を用いて具体的に説明すると、図1において、1は偏光板、2は視野角改善フィルム、3はねじれ構造を有する液晶フィルムからなる位相差フィルム、4は光拡散層、5Aは液晶物質層（半透過膜、電極を備えた透明基板の図示は省略されている）、6は $\lambda/4$ フィルム、7は偏光板、8はバックライトをそれぞれ示している。液晶物質層5Aの、偏光板1側の面上における配向方向51と、 $\lambda/4$ フィルム6側の面上における配向方向52とは、角度 θ_1 をなしている。視野角改善フィルム2の偏光板1側の面上における遅相軸の向き21は、偏光板1の吸収軸11と角度 θ_3 をなしている。位相差フィルム3の、偏光板1側の面上における遅相軸の向き31と、光拡散層4側の面上における遅相軸の向き32とは、角度 θ_5 をなしている。また、偏光板1の吸収軸11と、位相差フィルム3の偏光板1側の面上における遅相軸の向き31とは角度 θ_4 をなし、偏光板1の吸収軸11と、液晶物質層5Aの偏光板1側の面上における配向方向51とは角度 θ_2 をなしている。

【0029】

これらを偏光板1側からバックライト8側に向かって重ね合わせて見た場合の位置関係を、同一の記号を用いて平面図として図2(a)および(b)に示す。なお、図1及び図2において、 $\theta_1 \sim \theta_7$ は、説明の便宜上全て偏光板1からバックライト8に向かって反時計回り、つまり相対的に同じ方向に回転させているが、本発明の半透過型液晶表示装置においては、 θ_1 の回転方向は、常に θ_5 と反対の方向となる。

本発明の半透過型液晶表示装置は、2つの偏光板、視野角改善フィルム、ねじれ構造を有する液晶フィルムからなる位相差フィルム、光拡散層、半透過膜を有するSTN型の液晶表示素子、 $\lambda/4$ フィルム、バックライトを必須の構成部材として備えるが、これらの他に、他の構成部材を備えても良い。例えば、カラーフィルターをさらに備えることにより、色純度の高いマルチカラー又はフルカラー表示が可能なカラー半透過型液晶表示装置とすることができる。

【実施例】

【0030】

以下、実施例を挙げ本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらに何ら限定されるものではない。

【0031】

(実施例1)

図3に模式的に示されるSTN型の半透過型液晶表示装置を作成した。図3に示される通り、液晶表示素子5は、対向する一対の透明基板5Dと、それらの内側の面上に設けられた透明電極5B、半透過膜として機能する多孔質な金属電極5Cと、その上に印刷形成され、配向処理が施された配向膜5F、カラーフィルター9とを備える。配向膜5Fと、透明基板周辺に印刷塗布形成したシール剤5Eにより規定される空間内に液晶物質が封入され液晶物質層5Aが形成される。液晶材料としてZLI-2293（メルク社製）を用い、配向膜5Fの配向処理方向を調節することにより液晶物質層5Aを所定の方に配向させ、 $\theta_1 = +240^\circ$ にツイストさせた。また、液晶表示素子5中の液晶物質の屈折率異方性 n_1 と液晶物質層5Aの厚み d_1 との積 $n_1 \cdot d_1$ は略850nmとした。

【0032】

液晶表示素子5の表示面側（図の上側）に偏光板1をその吸収軸が水平になるよう配置し、一方、液晶表示素子5の背面側（図の下側）に偏光板7を配置した。偏光板1と液晶

10

20

30

40

50

表示素子 5 との間に、視野角改善フィルム 2 を配置し、視野角改善フィルム 2 と液晶表示素子 5 の間に位相差フィルム 3 を配置し、位相差フィルム 3 と液晶表示素子 5 の間に、光拡散層 4 として大日本印刷（株）製光拡散シート IDS-21（全光線透過率 91.1%，ヘイズ度 51.6）を配置し、背面側の偏光板 7 と液晶表示素子 5 の間に $\lambda/4$ フィルム 6 を配置した。背面側偏光板 7 の外側にバックライト 8 を設置した。視野角改善フィルム 2 の屈折率異方性 n_2 と厚み d_2 との積 $n_2 \cdot d_2$ は略 450 nm とした。位相差フィルム 3 の屈折率異方性 n_3 と厚み d_3 との積 $n_3 \cdot d_3$ は略 720 nm とし、 $\theta_5 = -180^\circ$ とした。また、視野角改善フィルム 2 の遅相軸は偏光板 1 の吸収軸と一致させた（ $\theta_3 = 0$ ）。さらに、偏光板 1 の吸収軸から位相差フィルム 3 の偏光板 1 側の面上における遅相軸への角度を $\theta_4 - \theta_3 = +15^\circ$ 、偏光板 1 の吸収軸から液晶物質層 5 A の光拡散層側の面上における配向方向への角度を $\theta_2 = -65^\circ$ とした。 $\lambda/4$ フィルム 6 の遅相軸は、液晶物質層 5 A の $\lambda/4$ フィルム 6 側の配向軸への角度 $\theta_6 = +45^\circ$ とした。バックライト側の偏光板 7 の吸収軸は、 $\lambda/4$ フィルム 6 の遅相軸への角度 $\theta_7 = +90^\circ$ とした。

この液晶表示装置に、バックライト点灯下、駆動回路（図示せず）から透明電極 5 B および金属電極 5 C に駆動電圧を印加し、視野角特性を官能評価した。その結果反転方位がなくなった。また当該装置に人物の顔を表示し、この表示した顔を正面を 0 度とし、そこから 50 度から 80 度寝かせた位置で液晶表示装置を中心にして官能評価した。結果、髪の毛が白く反転する方位が無くなった。

【0033】

20

（実施例 2）

視野角改善フィルム 2 の遅相軸は、表示側偏光板 1 の吸収軸への角度 $\theta_3 = +90^\circ$ とした他は実施例 1 と同様の液晶表示装置を作成し、バックライト点灯下で駆動電圧を印加し、視野角特性を官能評価した。その結果反転方位が無くなった。また当該装置に人物の顔を表示し、この表示した顔を正面を 0 度とし、そこから 50 度から 80 度寝かせた位置で液晶表示装置を中心にして官能評価した。結果、髪の毛が白く反転する方位が無くなった。

【0034】

（比較例 1）

視野角改善フィルムを使用しない他は実施例 1 と同様の液晶表示装置を作成し、バックライト点灯下で駆動電圧を印加し、視野角特性を官能評価した。その結果、 $0 \sim 90^\circ$ の間でネガポジ反転現象が起こった。これにより良好な視野角特性が達成されていないことが判明した。また実施例 1 および 2 と同様に人物の顔を表示し、この表示した顔を正面を 0 度とし、そこから 50 度から 80 度寝かせた位置で液晶表示装置を中心にして官能評価した。その結果、時計でいう 2 時から 3 時の方角から見た場合、髪の毛が白く反転した。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図 1】本発明の液晶表示装置における各構成部材の位置及び角度関係を説明する概略図である。

【図 2】本発明の液晶表示装置における偏光板の吸収軸、液晶物質層の配向方向、視野角改善フィルム、位相差フィルムおよび $\lambda/4$ フィルムの遅相軸方向の角度関係を説明する平面図である。

【図 3】実施例 1 の装置を模式的に表す立面断面図である。

【符号の説明】

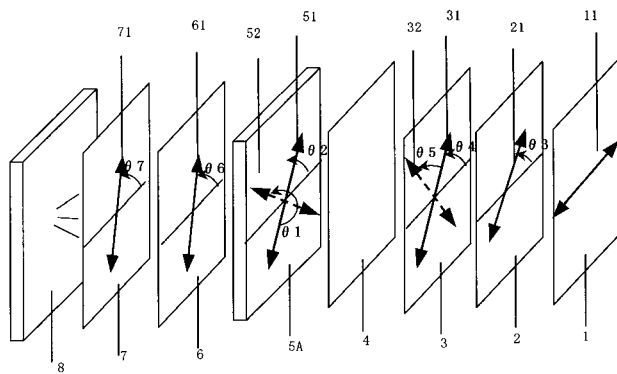
【0036】

- 1 偏光板
- 2 視野角改善フィルム
- 3 位相差フィルム
- 4 光拡散層
- 5 液晶表示素子

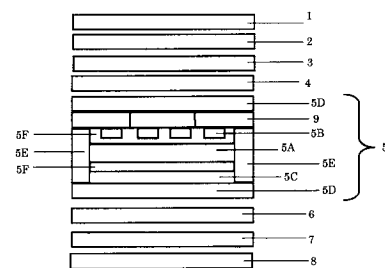
- 5 A 液晶物質層
- 5 B 透明電極
- 5 C 多孔質な金属電極
- 5 D 透明基板
- 5 E シール剤
- 5 F 配向膜
- 6 $\lambda/4$ フィルム
- 7 偏光板
- 8 バックライト
- 9 カラーフィルター
- 1 1 偏光板 1 の吸収軸
- 2 1 視野角改善フィルムの偏光板 1 側の面上の遅相軸
- 3 1 位相差フィルムの偏光板 1 側の面上の遅相軸
- 3 2 位相差フィルムの液晶表示素子側の面上の遅相軸
- 5 1 液晶物質層の偏光板 1 側の面上における液晶物質の分子の配向方向
- 5 2 液晶物質層のバックライト側の面上における液晶物質の分子の配向方向
- 6 1 $\lambda/4$ フィルムの液晶物質層側の面上の遅相軸
- 7 1 偏光板 7 の吸収軸

10

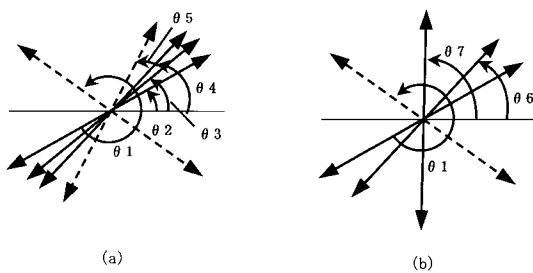
【図 1】



【図 3】



【図 2】



フロントページの続き

【要約の続き】

专利名称(译)	半透过型液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2005351944A	公开(公告)日	2005-12-22
申请号	JP2004169607	申请日	2004-06-08
[标]申请(专利权)人(译)	新日本石油株式会社		
申请(专利权)人(译)	新日本石油株式会社		
[标]发明人	武藤明男 上坂哲也		
发明人	武藤 明男 上坂 哲也		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1335 G02F1/13357 G02F1/13363		
FI分类号	G02F1/13363 G02F1/133.500 G02F1/1335.510 G02F1/1335.520 G02F1/13357		
F-TERM分类号	2H089/QA16 2H089/RA10 2H089/SA04 2H089/SA19 2H089/TA02 2H089/TA14 2H089/TA15 2H089/TA17 2H089/TA18 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA11X 2H091/FA11Z 2H091/FA15Y 2H091/FA32X 2H091/FA41Z 2H091/FD04 2H091/FD10 2H091/GA02 2H091/HA10 2H091/KA02 2H091/LA19 2H189/HA16 2H189/JA08 2H189/KA03 2H189/KA20 2H189/LA03 2H189/LA16 2H189/LA17 2H189/LA19 2H189/LA20 2H191/FA22 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA32 2H191/FA32Y 2H191/FA42 2H191/FA42X 2H191/FD10 2H191/FD12 2H191/HA09 2H191/LA25 2H191/PA05 2H191/PA44 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA32Y 2H291/FA42X 2H291/FD10 2H291/FD12 2H291/HA09 2H291/LA25 2H291/PA05 2H291/PA44 2H391/AA01 2H391/AC13 2H391/AC26 2H391/EA22		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种半透明液晶显示器，其中可以获得宽视角特性，同时在打开背光时确保正面方向上的对比度。ŽSOLUTION：半透明液晶显示器，至少由偏振片，视角改善膜，由具有扭曲结构的液晶膜组成的延迟膜，光扩散层，STN型液晶显示元件构成。半透射膜， $\lambda/4$ 膜，偏振片和从显示侧连续的背光的特征在于视角改善膜具有400至600nm的折射率各向异性 Δn 和厚度d的乘积 ($\Delta n \times d$) 和视角改善膜的延迟相位轴设定在与显示侧的偏振片的吸收轴一致或正交的方向上。Ž

