

(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2016-109994

(P2016-109994A)

(43) 公開日 平成28年6月20日(2016.6.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/13357 (2006.01)	G02F 1/13357	2H088
G02F 1/13 (2006.01)	G02F 1/13 505	2H191
F21S 2/00 (2016.01)	F21S 2/00 431	3K244
F21Y 115/10 (2016.01)	F21S 2/00 438	
	F21S 2/00 433	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2014-249602 (P2014-249602)
 (22) 出願日 平成26年12月10日 (2014.12.10)

(71) 出願人 000003964
 日東電工株式会社
 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号
 (74) 代理人 100122471
 弁理士 梶井 孝文
 (72) 発明者 中村 恒三
 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
 (72) 発明者 武本 博之
 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
 Fターム(参考) 2H088 EA32 GA02 GA10 HA12 HA17
 HA18 HA21 HA23 HA28 HA30
 JA04 MA07

最終頁に続く

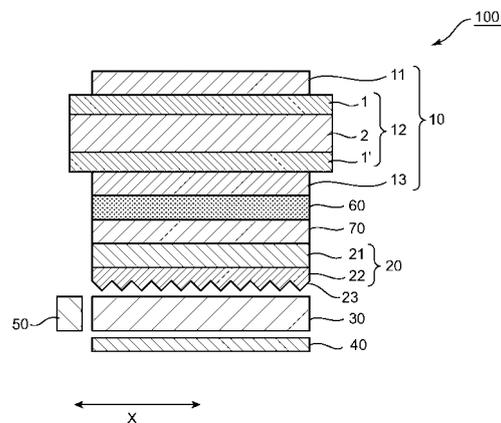
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 広視野角と狭視野角との切り替え性能に優れ、かつ、優れた画質を有する液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 液晶表示装置100は、液晶パネル10と、視野角制御手段60と、プリズムシート20と、導光板30とを視認側からこの順に備える。プリズムシート20は、視認側とは反対側に凸部を有する。視野角制御手段は、光源50からの光の透過状態を変化させて視野角の広狭を制御する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶パネルと、視野角制御手段と、プリズムシートと、導光板とを視認側からこの順に備え、

該プリズムシートが、視認側とは反対側に凸部を有し、

該視野角制御手段が、光源からの光の透過状態を変化させて視野角の広狭を制御する、液晶表示装置。

【請求項 2】

前記導光板の視認側と反対側に、視感反射率が 30% 以下である可視光吸収体をさらに備える、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

10

【請求項 3】

前記液晶パネルと前記プリズムシートとの間に、反射型偏光子をさらに有する、請求項 1 または 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記導光板が、背面側および視認側にプリズム形状が形成された導光板である、請求項 1 から 3 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

通常、液晶表示装置は、視認者の位置が固定されずあらゆる角度から視認される場面（例えば、電子広告、通常使用のテレビ、パソコン等）で用いられる場合、広視野角が求められる。広視野角の実現のため、拡散シート、プリズムシート、広視野角液晶パネル、広視野角偏光板等を用いた様々な技術が検討されている。その一方で、視認者の位置が狭い範囲に限定されている場合、のぞき見を防止するなどの目的から、狭い視野角での画像表示が可能な液晶表示装置（例えば携帯電話、公共の場で用いるノートパソコン、現金自動預け払い機、乗り物のシートモニター等に用いられる液晶表示装置）も求められている。

30

【0003】

視野角を狭める方法として、ルーバーフィルムを液晶表示装置の視認側面に配置する技術が知られている（例えば、特許文献 1）。ルーバーフィルムは、入射光の一部、特に入射角の大きい光を遮断することにより、視野角を制御することができる。しかしながら、ルーバーフィルムを液晶表示装置に用いると、モアレ、スジ、色相変化等が発生し、画質が著しく低下するという問題がある。また、ルーバーフィルムは高価であるという問題がある。さらに、状況に応じて広視野角と狭視野角とを切り替えることができる液晶表示装置が求められているところ、そのような切り替え性能にはさらなる改善が必要とされている。

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特表 2009 - 528567 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は上記従来課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、広視野角と狭視野角との切り替え性能に優れ、かつ、優れた画質を実現し得る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】

50

【0006】

本発明の液晶表示装置は、液晶パネルと、視野角制御手段と、プリズムシートと、導光板とを視認側からこの順に備え、該プリズムシートが、視認側とは反対側に凸部を有し、該視野角制御手段が、光源からの光の透過状態を変化させて視野角の広狭を制御する。

1つの実施形態においては、上記液晶表示装置は、上記導光板の視認側と反対側に、視感反射率が30%以下である可視光吸収体をさらに備える。

1つの実施形態においては、上記液晶表示装置は、上記液晶パネルと上記プリズムシートとの間に、反射型偏光子をさらに有する。

1つの実施形態においては、上記導光板は、背面側および視認側にプリズム形状が形成された導光板である。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、視認側とは反対側（背面側）に凸となるプリズムシートと特定の視野角制御手段とを備えることにより、広視野角と狭視野角との切り替え性能に優れ、かつ、優れた画質を実現し得る液晶表示装置を提供することができる。より詳細には、背面側に凸となるように配置されたプリズムシートは集光効果に優れるので、狭視野角に設定する際には視野角を良好に狭めることができる。結果として、広視野角設定時と狭視野角設定時との間で特性の差を大きくすることができるので、広視野角と狭視野角との切り替え性能に優れた液晶表示装置を実現することができる。1つの実施形態においては、液晶表示装置は、導光板とバックライトユニットとの間に可視光吸収体をさらに備えることにより、狭視野角に設定する際に視野角をさらに良好に狭めることができる。その結果、広視野角と狭視野角との切り替え性能にさらに優れた液晶表示装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の1つの実施形態による液晶表示装置の概略断面図である。

【図2】本発明の1つの実施形態による液晶表示装置において、出射面内の少なくとも1つの方向における極角40°の方向を説明する模式図である。

【図3】(a)および(b)は本発明の1つの実施形態による液晶表示装置に用いられる視野角制御手段を説明する概略断面図である。

【図4】本発明の1つの実施形態による液晶表示装置に用いられ得る反射型偏光子を説明する概略斜視図である。

【図5】本発明の1つの実施形態による液晶表示装置に用いられるプリズムシートを説明する概略斜視図である。

【図6】実施例1および参考例1の液晶表示装置における上下方向および左右方向の輝度の極角依存性（規格化されたもの）を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明するが、本発明はこれらの実施形態には限定されない。

【0010】

A. 液晶表示装置の全体構成

図1は、本発明の1つの実施形態による液晶表示装置の概略断面図である。液晶表示装置100は、液晶パネル10と、視野角制御手段60と、プリズムシート20と、導光板30とを視認側からこの順に備える。液晶表示装置100は、必要に応じて図示例のように、反射型偏光子70および/または可視光吸収体40をさらに備えてもよい。なお、反射偏光子70と視野角制御手段60とは、その配置順序が図示例と逆であってもよい。液晶パネル10は、代表的には、液晶セル12と、該液晶セル12の視認側に配置された視認側偏光板11と、該液晶セルの視認側とは反対側（背面側）に配置された背面側偏光板13とを備える。プリズムシート20は、背面側に凸部を有する。1つの実施形態においては、導光板30および存在する場合には可視光吸収体40は、バックライトユニットを

10

20

30

40

50

構成する部材であり得る。実用的には、該バックライトユニットは、任意の適切なその他の部材をさらに備え得る。例えば、該バックライトユニットは、光源50をさらに備え得る。本発明においては、好ましくは、側面に光源を備えるエッジライト方式のバックライトユニットが用いられる。液晶表示装置は、任意の適切なその他の部材をさらに備えていてもよい。

【0011】

本発明においては、視野角制御手段60が、光源からの光の透過状態を変化させて視野角の広狭を制御する。視野角制御手段の構成については、後述のC項で具体的に説明する。狭視野角設定時には、背面側に凸部を有するプリズムシートが、入射光を集光する機能を有し、視野角の狭い液晶表示装置を実現することができる。さらに、1つの実施形態においては、従来の液晶表示装置（実質的にはバックライトユニット）に備えられる反射板に代えて、可視光吸収体を配置することにより、上記プリズムシートの集光機能を高めることができる。その結果、非常に良好な狭視野角を実現することができ、かつ、狭視野角設定時に従来の液晶表示装置よりも格段に優れた画質を実現することができる。このような効果は、可視光吸収体を配置することにより、従来備えられる反射板においては顕著に生じる反射が抑制されて、得られると考えられる。また、一般に、集光機能を有する光学部材として、視認側に凸部を有するプリズムシートも知られているが、視認側に凸部を有するプリズムシートと可視光吸収体を組み合わせても、該プリズムシートの集光機能を高めることはできない。これは、視認側に凸部を有するプリズムシートは、導光板からの光を背面側に反射しやすいため、出射光量の確保および集光機能発現のために、背面側に反射された光を再反射させ得る反射板が不可欠であるためと考えられる。

【0012】

本発明の液晶表示装置は、狭視野角設定時には、出射面内の少なくとも1つの方向（例えば、図2における方向A）において、極角 40° （図2においては方向b、b'）における輝度が、正面方向（極角 0° 、図2においては方向a）の輝度に対して、5%以下であることが好ましく、3%以下であることがより好ましく、1%~3%であることが特に好ましい。なお、出射光の極角 40° における輝度を上記範囲とすることが好ましい出射面内の方向とは、視野角の低減を所望する方向であり、例えば、覗き見防止効果の発現を所望する方向である。最大輝度の半値角（両側の和）は 20° 未満であることが好ましい。また、後述のようにプリズムシートが柱状の単位プリズムから構成される場合、該方向は、単位プリズムの長手方向（稜線方向）に実質的に直交する方向であり得る。狭視野角設定時の輝度がこのような範囲であれば、例えば、覗き見防止機能を有する液晶表示装置として、好ましい視野角特性を有する液晶表示装置を得ることができる。一方、広視野角設定時には、上記方向において、極角 40° における輝度が、正面方向の輝度に対して、5%以上であることが好ましく、さらには、狭視野角設定時の2倍以上20倍以下であることがより好ましい。また、最大輝度の半値角（両側の和）は 20° 以上であることが好ましい。広視野角設定時の輝度がこのような範囲であれば、覗き見等を考慮しなくてよい状況において実用上許容可能な視認性および広視野角特性を確保することができる。狭視野角設定時および広視野角設定時の輝度が上記のような範囲であれば、広視野角と狭視野角との切り替え性能に優れた液晶表示装置を実現することができる。なお、本明細書において、極角とは液晶表示装置の法線方向（正面方向）と液晶表示装置からの出射光とのなす角をいう。

【0013】

B．液晶パネル

上記液晶パネル10は、代表的には、液晶セル12と、該液晶セルの視認側に配置された視認側偏光板11と、該液晶セルの背面側に配置された背面側偏光板13とを備える。視認側偏光板11および背面側偏光板13は、それぞれの吸収軸が実質的に直交または平行となるようにして配置され得る。

【0014】

B-1．液晶セル

液晶セル 12 は、一对の基板 1、1' と、当該基板間に挟持された表示媒体としての液晶層 2 とを有する。一般的な構成においては、一方の基板に、カラーフィルター及びブラックマトリクスが設けられており、他方の基板に、液晶の電気光学特性を制御するスイッチング素子と、このスイッチング素子にゲート信号を与える走査線及びソース信号を与える信号線と、画素電極及び対向電極とが設けられている。上記基板の間隔（セルギャップ）は、スペーサー等によって制御できる。上記基板の液晶層と接する側には、例えば、ポリイミドからなる配向膜等を設けることができる。

【0015】

1つの実施形態においては、液晶層は、電界が存在しない状態でホモジニアス配列に配向させた液晶分子を含む。このような液晶層（結果として、液晶セル）は、代表的には、 $n_x > n_y = n_z$ の 3次元屈折率を示す。なお、本明細書において、 $n_y = n_z$ とは、 n_y と n_z が完全に同一である場合だけでなく、 n_y と n_z とが実質的に同一である場合も包含する。このような 3次元屈折率を示す液晶層を用いる駆動モードの代表例としては、インプレーンスイッチング（IPS）モード、フリンジフィールドスイッチング（FFS）モード等が挙げられる。なお、上記の IPS モードは、V字型電極又はジグザグ電極等を採用した、スーパー・インプレーンスイッチング（S-IPS）モードや、アドバンスド・スーパー・インプレーンスイッチング（AS-IPS）モードを包含する。また、上記の FFS モードは、V字型電極又はジグザグ電極等を採用した、アドバンスド・フリンジフィールドスイッチング（A-FFS）モードや、ウルトラ・フリンジフィールドスイッチング（U-FFS）モードを包含する。

10

20

【0016】

別の実施形態においては、液晶層は、電界が存在しない状態でホメオトロピック配列に配向させた液晶分子を含む。このような液晶層（結果として、液晶セル）は、代表的には、 $n_z > n_x = n_y$ の 3次元屈折率を示す。電界が存在しない状態でホメオトロピック配列に配向させた液晶分子を用いる駆動モードとしては、例えば、パーティカル・アライメント（VA）モードが挙げられる。VA モードは、マルチドメイン VA（MVA）モードを包含する。

【0017】

B-2. 偏光板

偏光板は、代表的には、偏光子と、偏光子の両側に配置された保護層とを有する。偏光子は、代表的には吸収型偏光子である。

30

【0018】

上記吸収型偏光子の波長 589 nm の透過率（単体透過率ともいう）は、好ましくは 41% 以上であり、より好ましくは 42% 以上である。なお、単体透過率の理論的な上限は 50% である。また、偏光度は、好ましくは 99.5% ~ 100% であり、更に好ましくは 99.9% ~ 100% である。上記の範囲であれば、液晶表示装置に用いた際に正面方向のコントラストをより一層高くすることができる。

【0019】

上記偏光子としては、任意の適切な偏光子が用いられる。例えば、ポリビニルアルコール系フィルム、部分ホルマール化ポリビニルアルコール系フィルム、エチレン・酢酸ビニル共重合体系部分ケン化フィルム等の親水性高分子フィルムに、ヨウ素や二色性染料等の二色性物質を吸着させて一軸延伸したもの、ポリビニルアルコールの脱水処理物やポリ塩化ビニルの脱塩酸処理物等ポリエチレン系配向フィルム等が挙げられる。これらの中でも、ポリビニルアルコール系フィルムにヨウ素などの二色性物質を吸着させて一軸延伸した偏光子が、偏光二色比が高く、特に好ましい。偏光子の厚みは、好ましくは、0.5 μm ~ 80 μm である。

40

【0020】

ポリビニルアルコール系フィルムにヨウ素を吸着させて一軸延伸した偏光子は、代表的には、ポリビニルアルコールをヨウ素の水溶液に浸漬することによって染色し、元長の 3 倍 ~ 7 倍に延伸することで作製される。延伸は染色した後に行ってもよいし、染色しながら

50

ら延伸してもよいし、延伸してから染色してもよい。延伸、染色以外にも、例えば、膨潤、架橋、調整、水洗、乾燥等の処理が施されて作製される。

【0021】

上記保護層としては、任意の適切なフィルムが用いられる。このようなフィルムの主成分となる材料の具体例としては、トリアセチルセルロース（TAC）等のセルロース系樹脂や、（メタ）アクリル系、ポリエステル系、ポリビニルアルコール系、ポリカーボネート系、ポリアミド系、ポリイミド系、ポリエーテルスルホン系、ポリスルホン系、ポリスチレン系、ポリノルボルネン系、ポリオレフィン系、アセテート系等の透明樹脂等が挙げられる。また、アクリル系、ウレタン系、アクリルウレタン系、エポキシ系、シリコン系等の熱硬化型樹脂または紫外線硬化型樹脂等も挙げられる。この他にも、例えば、シロキサン系ポリマー等のガラス質系ポリマーも挙げられる。また、特開2001-343529号公報（W001/37007）に記載のポリマーフィルムも使用できる。このフィルムの材料としては、例えば、側鎖に置換または非置換のイミド基を有する熱可塑性樹脂と、側鎖に置換または非置換のフェニル基ならびにニトリル基を有する熱可塑性樹脂を含有する樹脂組成物が使用でき、例えば、イソブテンとN-メチルマレイミドからなる交互共重合体と、アクリロニトリル・スチレン共重合体とを有する樹脂組成物が挙げられる。上記ポリマーフィルムは、例えば、前記樹脂組成物の押出成形物であり得る。

10

【0022】

C. 視野角制御手段

図3(a)は、本発明の1つの実施形態による液晶表示装置に用いられる視野角制御手段の一例における広視野角設定時の状態を説明する概略断面図であり、図3(b)は、当該視野角制御手段における狭視野角設定時の状態を説明する概略断面図である。視野角制御手段60は、上（視認側）透明電極層62aおよび下（背面側）透明電極層62bと、これらの上に配置された透過状態可変層64とを有する。透過状態可変層64は、ポリマーマトリックス66と、ポリマーマトリックス66に分散した液晶（代表的には、低分子ネマチック液晶）68とを含む。なお、図面は見やすくするために液晶68をドメインとして記載しているが、そのような境界は形成されてもよく、形成されなくてもよい。

20

【0023】

広視野角設定時には、視野角制御手段60の電源（図示せず）をOFFとすることにより、図3(a)に示すように液晶68がポリマーマトリックス66中でランダムな配向状態をとる。したがって、光源から出射された光は、視野角制御手段60を透過する際に液晶によって散乱する。その結果、視野角は広くなり、斜め方向から見た場合でも輝度が高い画像が得られる。

30

【0024】

狭視野角設定時には、視野角制御手段60の電源をONとして上透明電極層62aと下透明電極層62bとの間に所定の電圧を印加することにより、図3(b)に示すように液晶68がポリマーマトリックス66中で縦方向に揃った配向状態をとる。したがって、光源から出射された光は、視野角制御手段60をそのまま（集光状態を保ったまま）透過する。その結果、正面輝度が高くなり、かつ、視野角が狭くなる。

40

【0025】

上透明電極層62aと下透明電極層62bとの間に印加する電圧を調整することにより、液晶の配向状態（結果として、光源からの光の散乱状態）を変化させることができ、正面輝度と視野角特性とを所望のバランスに調整することができる。

【0026】

なお、視野角制御手段は図示例に限られず、本発明の効果が得られる限りにおいて任意の適切な構成が採用され得る。例えば、透過状態可変層は、低分子液晶のみで構成されてもよく、高分子液晶のみで構成されてもよい。

【0027】

D. 反射型偏光子

上記のとおり、液晶表示装置100には反射型偏光子70を配置してもよい。反射型偏

50

光子70は、例えば液晶パネル10とプリズムシート20との間、代表的には視野角制御手段60とプリズムシート20との間に配置され得る。反射型偏光子70は、特定の偏光状態(偏光方向)の偏光を透過し、それ以外の偏光状態の光を反射する機能を有する。反射型偏光子70は、直線偏光分離型であってもよく、円偏光分離型であってもよい。以下、一例として、直線偏光分離型の反射型偏光子について説明する。なお、円偏光分離型の反射型偏光子としては、例えば、コレステリック液晶を固定化したフィルムと / 4板との積層体が挙げられる。

【0028】

図4は、反射型偏光子の一例の概略斜視図である。反射型偏光子は、複屈折性を有する層Aと複屈折性を実質的に有さない層Bとが交互に積層された多層積層体である。例えば、このような多層積層体の層の総数は、50~1000であり得る。図示例では、A層のx軸方向の屈折率 n_x がy軸方向の屈折率 n_y より大きく、B層のx軸方向の屈折率 n_x とy軸方向の屈折率 n_y とは実質的に同一である。したがって、A層とB層との屈折率差は、x軸方向において大きく、y軸方向においては実質的にゼロである。その結果、x軸方向が反射軸となり、y軸方向が透過軸となる。A層とB層とのx軸方向における屈折率差は、好ましくは0.2~0.3である。なお、x軸方向は、後述する製造方法における反射型偏光子の延伸方向に対応する。

10

【0029】

上記A層は、好ましくは、延伸により複屈折性を発現する材料で構成される。このような材料の代表例としては、ナフタレンジカルボン酸ポリエステル(例えば、ポリエチレンナフタレート)、ポリカーボネートおよびアクリル系樹脂(例えば、ポリメチルメタクリレート)が挙げられる。ポリエチレンナフタレートが好ましい。上記B層は、好ましくは、延伸しても複屈折性を実質的に発現しない材料で構成される。このような材料の代表例としては、ナフタレンジカルボン酸とテレフタル酸とのコポリエステルが挙げられる。

20

【0030】

反射型偏光子は、A層とB層との界面において、第1の偏光方向を有する光(例えば、p波)を透過し、第1の偏光方向とは直交する第2の偏光方向を有する光(例えば、s波)を反射する。反射した光は、A層とB層との界面において、一部が第1の偏光方向を有する光として透過し、一部が第2の偏光方向を有する光として反射する。反射型偏光子の内部において、このような反射および透過が多数繰り返されることにより、光の利用効率

30

【0031】

1つの実施形態においては、反射型偏光子は、図4に示すように、視認側と反対側の最外層として反射層Rを含んでいてもよい。反射層Rを設けることにより、最終的に利用されずに反射型偏光子の最外部に戻ってきた光をさらに利用することができるので、光の利用効率をさらに高めることができる。反射層Rは、代表的には、ポリエステル樹脂層の多層構造により反射機能を発現する。

【0032】

反射型偏光子の全体厚みは、目的、反射型偏光子に含まれる層の合計数等に応じて適切に設定され得る。反射型偏光子の全体厚みは、好ましくは $10\mu\text{m}$ ~ $150\mu\text{m}$ である。

40

【0033】

1つの実施形態においては、液晶表示装置100において、反射型偏光子70は、背面側偏光板13の透過軸に平行な偏光方向の光を透過するようにして配置される。すなわち、反射型偏光子70は、その透過軸が背面側偏光板13の透過軸方向と略平行方向となるようにして配置される。このような構成とすることにより、背面側偏光板13に吸収されてしまう光を再利用することができ、利用効率をさらに高めることができ、また、輝度も向上できる。

【0034】

反射型偏光子は、代表的には、共押出と横延伸とを組み合わせることで作製され得る。共押出は、任意の適切な方式で行われ得る。例えば、フィードブロック方式であってもよく、マ

50

ルチマニホールド方式であってもよい。例えば、フィードブロック中でA層を構成する材料とB層を構成する材料とを押し出し、次いで、マルチプライヤーを用いて多層化する。なお、このような多層化装置は当業者に公知である。次いで、得られた長尺状の多層積層体を代表的には搬送方向に直交する方向(TD)に延伸する。A層を構成する材料(例えば、ポリエチレンナフタレート)は、当該横延伸により延伸方向においてのみ屈折率が増大し、結果として複屈折性を発現する。B層を構成する材料(例えば、ナフタレンジカルボン酸とテレフタル酸とのコポリエステル)は、当該横延伸によってもいずれの方向にも屈折率は増大しない。結果として、延伸方向(TD)に反射軸を有し、搬送方向(MD)に透過軸を有する反射型偏光子が得られ得る(TDが図4のx軸方向に対応し、MDがy軸方向に対応する)。なお、延伸操作は、任意の適切な装置を用いて行われ得る。

10

【0035】

反射型偏光子としては、例えば、特表平9-507308号公報に記載のものが使用され得る。

【0036】

E. プリズムシート

図5は、本発明の1つの実施形態による液晶表示装置に用いられるプリズムシートを説明する概略斜視図である。プリズムシート20は、代表的には、基材部21とプリズム部22とを有する。なお、基材部21は、隣接する部材に応じて省略してもよい。

【0037】

プリズムシート20は、任意の適切な接着層(例えば、接着剤層、粘着剤層:図示せず)を介して隣接する部材に貼り合わせられ得る。

20

【0038】

E-1. プリズム部

1つの実施形態においては、プリズムシート20(実質的には、プリズム部22)は、図1および図5に示すように、視認側とは反対側(背面側)に凸となる複数の単位プリズム23が並列されて構成されている。プリズムシート20の凸部を背面側に向けて配置することにより、プリズムシート20を透過する光が集光されやすくなる。また、プリズムシート20の凸部を背面側に向けて配置すれば、凸部を視認側に向けて配置する場合と比較して、プリズムシートに入射せずに反射する光が少なく、輝度の高い液晶表示装置を得ることができる。

30

【0039】

好ましくは、単位プリズム23は柱状である。柱状の単位プリズムから構成されるプリズムシートは、単位プリズムの配列方向X、すなわち、単位プリズムの長手方向(稜線方向)と実質的に直交する方向において、透過光を集光する。単位プリズム23の断面形状は、本発明の効果が得られる限りにおいて任意の適切な形状が採用され得る。単位プリズム23は、その配列方向に平行かつ厚み方向に平行な断面において、その断面形状が、三角形(すなわち、単位プリズムが三角柱状)であってもよく、その他の形状(例えば、三角形の一方または両方の斜面が傾斜角の異なる複数の平坦面を有する形状)であってもよい。三角形としては、単位プリズムの頂点を通りシート面に直交する直線に対して非対称である形状(例えば、不等辺三角形)であってもよく、当該直線に対して対称である形状(例えば、二等辺三角形)であってもよい。さらに、単位プリズムの頂点は、面取りされた曲面状となってもよく、先端が平坦面となるようにカットされて断面台形状となってもよい。単位プリズムの詳細な形状は、目的に応じて適切に設定され得る。例えば、単位プリズムとして、特開平11-84111号公報に記載の構成が採用され得る。本明細書において、「実質的に直交」および「略直交」という表現は、2つの方向のなす角度が $90^\circ \pm 10^\circ$ である場合を包含し、好ましくは $90^\circ \pm 7^\circ$ であり、さらに好ましくは $90^\circ \pm 5^\circ$ である。「実質的に平行」および「略平行」という表現は、2つの方向のなす角度が $0^\circ \pm 10^\circ$ である場合を包含し、好ましくは $0^\circ \pm 7^\circ$ であり、さらに好ましくは $0^\circ \pm 5^\circ$ である。さらに、本明細書において単に「直交」または「平行」というときは、実質的に直交または実質的に平行な状態を含み得るものとする。

40

50

【 0 0 4 0 】

好ましくは、単位プリズム 2 3 の長手方向（稜線方向）は、背面側偏光板 1 3 の透過軸と略直交方向に向いている。なお、プリズムシート 2 0 は、単位プリズム 2 3 の稜線方向と背面側偏光板 1 3 の透過軸とが所定の角度を形成するようにして配置（いわゆる斜め配置）してもよい。斜め配置の範囲としては、好ましくは 2 0 ° 以下であり、より好ましくは 1 5 ° 以下である。

【 0 0 4 1 】

E - 2 . 基材部

プリズムシート 2 0 に基材部 2 1 を設ける場合には、単一の材料を押し出し成型等することにより基材部 2 1 とプリズム部 2 2 とを一体的に形成してもよく、基材部用フィルム上にプリズム部を賦形してもよい。基材部の厚みは、好ましくは 2 5 μ m ~ 1 5 0 μ m である。

10

【 0 0 4 2 】

基材部 2 1 を構成する材料としては、目的およびプリズムシートの構成に応じて任意の適切な材料を採用することができる。基材部用フィルム上にプリズム部を賦形する場合には、基材部用フィルムの具体例としては、三酢酸セルロース（T A C）、ポリメタクリル酸メチル（P M M A）等の（メタ）アクリル系樹脂、ポリカーボネート（P C）樹脂により形成されたフィルムが挙げられる。当該フィルムは好ましくは未延伸フィルムである。

【 0 0 4 3 】

単一材料で基材部 2 1 とプリズム部 2 2 とを一体形成する場合、当該材料として、基材部用フィルム上にプリズム部を賦形する場合のプリズム部形成用材料と同様の材料を用いることができる。プリズム部形成用材料としては、例えば、エポキシアクリレート系やウレタンアクリレート系の反応性樹脂（例えば、電離放射線硬化性樹脂）が挙げられる。一体構成のプリズムシートを形成する場合には、P C、P E T 等のポリエステル樹脂、P M M A、M S 等のアクリル系樹脂、環状ポリオレフィン等の光透過性の熱可塑性樹脂を用いることができる。

20

【 0 0 4 4 】

基材部 2 1 は、好ましくは、実質的に光学的に等方性を有する。本明細書において「実質的に光学的に等方性を有する」とは、位相差値が液晶表示装置の光学特性に実質的に影響を与えない程度に小さいことをいう。例えば、基材部の面内位相差 R_e は、好ましくは 2 0 n m 以下であり、より好ましくは 1 0 n m 以下である。なお、面内位相差 R_e は、2 3 における波長 5 9 0 n m の光で測定した面内の位相差値である。面内位相差 R_e は、 $R_e = (n_x - n_y) \times d$ で表される。ここで、 n_x は光学部材の面内において屈折率が最大になる方向（すなわち、遅相軸方向）の屈折率であり、 n_y は当該面内で遅相軸に垂直な方向（すなわち、進相軸方向）の屈折率であり、 d は光学部材の厚み（n m）である。

30

【 0 0 4 5 】

さらに、基材部 2 1 の光弾性係数は、好ましくは $- 1 0 \times 1 0^{-12} \text{ m}^2 / \text{N} \sim 1 0 \times 1 0^{-12} \text{ m}^2 / \text{N}$ であり、より好ましくは $- 5 \times 1 0^{-12} \text{ m}^2 / \text{N} \sim 5 \times 1 0^{-12} \text{ m}^2 / \text{N}$ であり、さらに好ましくは $- 3 \times 1 0^{-12} \text{ m}^2 / \text{N} \sim 3 \times 1 0^{-12} \text{ m}^2 / \text{N}$ である。

40

【 0 0 4 6 】

F . 導光板

導光板としては、任意の適切な導光板が用いられ得る。例えば、横方向からの光を厚さ方向に偏向可能となるよう、背面側にレンズパターンが形成された導光板、背面側および/または視認側にプリズム形状等が形成された導光板が用いられる。好ましくは、背面側および視認側にプリズム形状が形成された導光板が用いられる。該導光板において、背面側に形成されたプリズム形状と、視認側に形成されたプリズム形状とは、その稜線方向が直交することが好ましい。このような導光板を用いれば、上記プリズムシートに対して、より集光されやすい光を入射させることができ、本発明の効果が顕著となる。

50

【 0 0 4 7 】

G . 可視光吸収体

上記のとおり、液晶表示装置 1 0 0 には可視光吸収体 4 0 を配置してもよい。可視光吸収体 4 0 は、代表的には導光板 3 0 の背面側に配置され得る。可視光吸収体 4 0 は、導光板から背面側に出射された可視光を吸収する。なお、本明細書において、可視光とは、波長が 3 8 0 n m ~ 7 5 0 n m の光をいう。

【 0 0 4 8 】

上記可視光吸収体の視感反射率は、3 0 % 以下であり、好ましくは 2 0 % 以下であり、より好ましくは 1 % ~ 1 0 % である。このような範囲であれば、視野角が適度に狭まり、例えば、覗き見防止機能を有する液晶表示装置として、好ましい視野角特性を有する液晶表示装置を得ることができる。可視光吸収体の視感反射率は、所望とする視野角および輝度に応じて調整され得る。具体的には、視感反射率を低くすれば視野角が狭まり、視感反射率を高くすれば輝度が高まる。なお、本明細書において、視感反射率とは、XYZ 表色系の Y 値の反射率であり、J I S Z 8 7 2 2 に準じて測定される反射率である。

10

【 0 0 4 9 】

上記可視光吸収体を構成する材料としては、上記の視感反射率を有する限り、任意の適切な材料が用いられ得る。可視光吸収体を構成する材料の具体例としては、黒色に着色された紙、黒色に着色された樹脂フィルム、黒色に着色された金属フィルム等が挙げられる。黒色に着色された樹脂フィルムは、例えば、アクリル系樹脂、アセタール系樹脂、クロロプレノゴム等のベースポリマーと、顔料、染料、カーボンブラック等の着色体とを含む。また、黒色に着色された樹脂フィルムのさらに別の具体例としては、反射性または透過性の樹脂フィルム上に黒色塗料を塗布して形成された樹脂フィルム；反射性または透過性の樹脂フィルム上に無機物を付着して形成された樹脂フィルム等が挙げられる。黒色に着色された金属フィルムとしては、反射性の金属フィルム上に黒色塗料を塗布して形成された金属フィルム；反射性の金属フィルム上に無機物を付着して形成された金属フィルム；黒アルマイト加工されたアルミニウムフィルム等の任意の適切な表面処理が施された金属フィルム等が挙げられる。

20

【 0 0 5 0 】

上記可視光吸収体の厚みは、好ましくは 0 . 0 1 m m ~ 2 0 m m であり、より好ましくは 0 . 0 1 m m ~ 1 0 m m であり、特に好ましくは 0 . 0 2 m m ~ 5 m m であり、最も好ましくは 0 . 0 2 m m ~ 1 m m である。

30

【 0 0 5 1 】

H . バックライトユニット

1 つの実施形態においては、導光板および可視光吸収体は、バックライトユニットを構成する部材であり得る。実用的には、バックライトユニットは、光源をさらに含み得る。1 つの実施形態においては、バックライトユニットは、プリズムシートを含んでいてもよい。

【 0 0 5 2 】

上記光源は、導光板の側面に対応する位置に配置される。光源としては、例えば、複数の L E D が配列して構成される L E D 光源が用いられ得る。

40

【 0 0 5 3 】

上記バックライトユニットは、さらに別の部材を含み得る。例えば、上記バックライトユニットは、必要に応じて、任意の適切な拡散板をさらに備え得る。

【 0 0 5 4 】

I . その他

液晶表示装置 1 0 0 においては、背面側偏光板 1 3 、視野角制御手段 6 0 、存在する場合には反射型偏光子 7 0 、およびプリズムシート 2 0 は、液晶セル 1 2 に順次積層されてもよく、これらを一体化した部材を液晶セル 1 2 に貼り合わせてもよい。すなわち、偏光板と視野角制御手段と必要に応じて反射型偏光子とプリズムシートとが一体化された光学部材を背面型偏光板として液晶セル 1 2 に貼り合わせてもよい。このような光学部材は、

50

必要に応じて任意の適切な光学機能層をさらに含んでいてもよい。また、このような光学部材において、視野角制御手段60と反射型偏光子70はその配置順序が逆でもよい。このような光学部材は、例えば、偏光板とプリズムシートとの間の任意の適切な位置に低屈折率層を含んでいてもよい。

【実施例】

【0055】

以下、実施例により本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例には限定されない。実施例における試験および評価方法は以下のとおりである。また、特に明記しない限り、実施例における「部」および「%」は重量基準である。

【0056】

(1) 視感反射率

実施例で用いた可視光吸収体の視感反射率は、日立テクノロジーズ社製分光光度計「U-4100」を用いて、JIS Z 8722に準じた方法で測定した。

(2) 輝度

実施例および比較例で得られた液晶表示装置に白画面を表示し、輝度計(AUTRONIC-MELCHERS社製、商品名「Conoscope」)を用いて正面方向の輝度を測定した。さらに、全方位、極角 0° ~ 80° の輝度も測定した。

(3) 半値角

上記(2)にしたがって測定した輝度について、上下方向(方位角 90° - 270° 方向)および左右方向(方位角 0° - 180° 方向)における輝度の極角依存性を調べ、最大輝度に対して半分の輝度となる極角の角度の両側の和を半値角とした。

【0057】

[実施例1]

視認側から順に、液晶パネル(ソニー社製の商品名VAIO Sシリーズに搭載の液晶パネル、構成:視認側偏光板/TNモードの液晶セル/背面側偏光板)と、視野角制御手段と、プリズムシートと、バックライトユニットとを備える液晶表示装置を準備した。

上記視野角制御手段としては、日本板硝子ウムプロダクツ株式会社製「ウムフィルムFUMICRL」を用いた。

上記プリズムシートとしては、基材部と、三角柱状の単位プリズムが複数配列されたプリズム部とから構成されているプリズムシートを用いた。該プリズムシートは、凸部が背面側に向くように配置した。

上記バックライトユニットとしては、導光板と、導光板の側面に対応する位置に配置されたLED光源と、導光板の背面側に配置された可視光吸収体(大王製紙社製、色画用紙、商品名「C-855」、視感反射率:7%)とを備えるバックライトユニットを用いた。

得られた液晶表示装置について、視野角制御手段をONにした場合とOFFにした場合の輝度および半値角を上記(2)~(3)の手順に従って測定した。結果を表1に示す。さらに、上下方向および左右方向における輝度の視野角依存性(規格化されたもの)を示すグラフを図6に示す。また、得られた液晶表示装置の画質を目視で確認したところ、ザラツキ、モアレおよびボヤケのない優れたものであった。

【0058】

[参考例1]

視野角制御手段を配置しなかったこと以外は実施例1と同様にして液晶表示装置を作製した。得られた液晶表示装置を実施例1と同様の評価に供した。結果を表1に示す。さらに、上下方向および左右方向における輝度の視野角依存性(規格化されたもの)を示すグラフを図6に示す。また、得られた液晶表示装置の画質を目視で確認したところ、ザラツキ、モアレおよびボヤケのない優れたものであった。

【0059】

10

20

30

40

【表 1】

	実施例 1		参考例 1
	視野角制御手段OFF	視野角制御手段ON	
輝度	230	639	649
半値角 (左右)	33	16	16
半値角 (上下)	44	36	37

【0060】

10

表 1 および図 6 ならびに上記の結果から明らかのように、本発明の実施例によれば、広視野角と狭視野角との切り替え性能に優れ、かつ、優れた画質を有する液晶表示装置を実際に得ることができた。より詳細には、本発明の実施例の液晶表示装置は、視野角制御手段を ON とすることにより狭視野角化が実現され、視野角制御手段が OFF の場合に比べて正面方向の輝度が格段に向上し、かつ、半値角（特に左右方向の半値角）が大幅に減少する。視野角制御手段が ON の場合（狭視野角設定時）の特性は、非常に優れた狭視野角特性を有する参考例 1 の液晶表示装置と同等である。

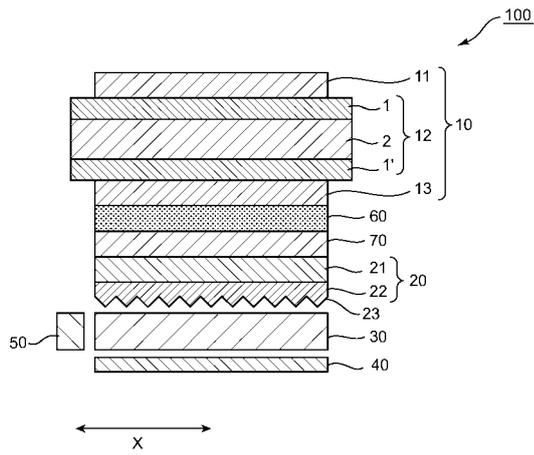
【符号の説明】

【0061】

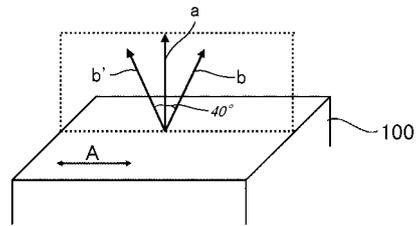
20

- 10 液晶パネル
- 20 プリズムシート
- 30 導光板
- 40 可視光吸収体
- 60 視野角制御手段
- 100 液晶表示装置

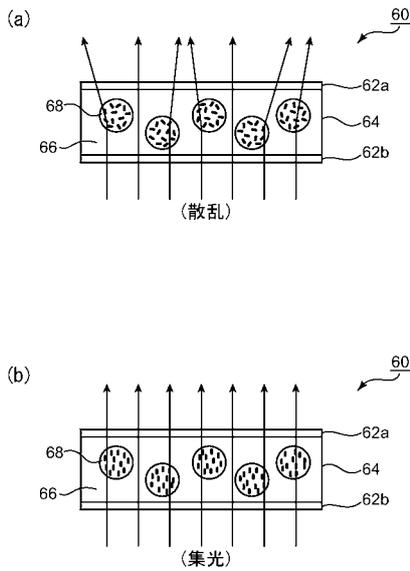
【 図 1 】



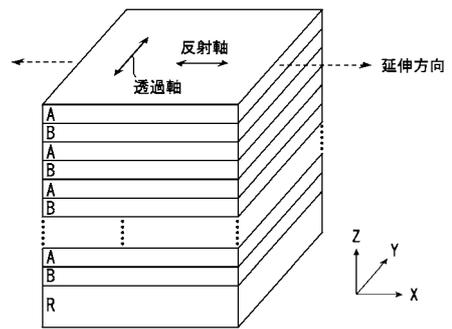
【 図 2 】



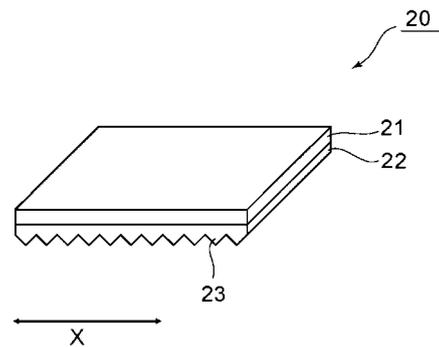
【 図 3 】



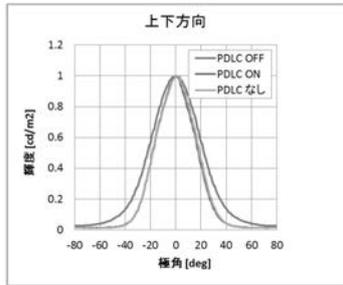
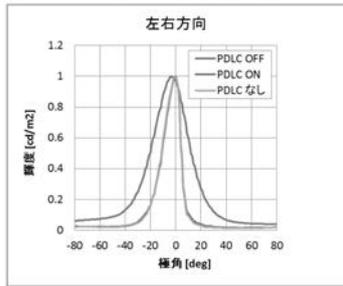
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



* PDLC: 視野角制御手段
PDLCなし: 参考例1

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

F 2 1 S 2/00 4 3 5
F 2 1 Y 101:02

Fターム(参考) 2H191 FA02Y FA14Y FA25Z FA52Z FA74Z FA85Z FA94Z FA95Z FB02 FB05
FC07 FD08 FD35 GA19 GA22 GA23 HA11 HA15 JA02 LA25
LA26 LA33 NA73 NA76
3K244 AA01 BA16 BA48 CA03 DA01 EA02 EC02 EC03 EC06 EC13
ED06 ED13 ED24 GA01 GA03 GA05 GA10 GA11 GB02 GB07
GB08 GB12 GB13 GB14