

(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2017-194672

(P2017-194672A)

(43) 公開日 平成29年10月26日 (2017. 10. 26)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02B 5/30 (2006.01)	G02B 5/30	2H149
G02F 1/1335 (2006.01)	G02F 1/1335 510	2H291
G02F 1/13363 (2006.01)	G02F 1/13363	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2017-30729 (P2017-30729)	(71) 出願人	000003964
(22) 出願日	平成29年2月22日 (2017. 2. 22)		日東電工株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2016-83234 (P2016-83234)		大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号
(32) 優先日	平成28年4月18日 (2016. 4. 18)	(74) 代理人	100122471
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 粉井 孝文
		(72) 発明者	高田 勝則
			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	末房 映子
			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	北村 ▲吉▼紹
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

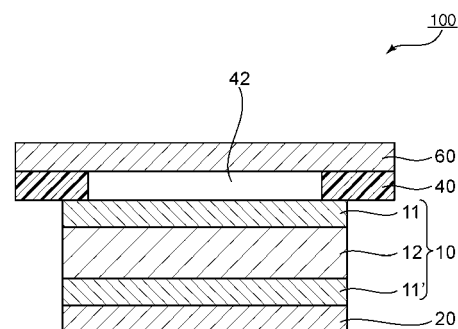
(57) 【要約】

【課題】 表示画面と最表面との間に段差を有し、当該段差が認識されにくく、かつ、明るい表示を実現し得る液晶表示装置を提供すること。

【解決手段】 本発明の液晶表示装置は、液晶セルと；該液晶セルの背面側に配置された第 1 の偏光子と；該液晶セルの視認側に配置された、該液晶セルの表示領域に対応した位置に透過部を有するカバーシートと；該カバーシートの視認側に該透過部を覆うように配置された第 2 の偏光子と、を備える。該第 1 の偏光子の吸収軸方向と該第 2 の偏光子の吸収軸方向とは実質的に直交している。

。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶セルと、
該液晶セルの背面側に配置された第 1 の偏光子と、
該液晶セルの視認側に配置された、該液晶セルの表示領域に対応した位置に透過部を有するカバーシートと、
該カバーシートの視認側に該透過部を覆うように配置された第 2 の偏光子と、を備え、
該第 1 の偏光子の吸収軸方向と該第 2 の偏光子の吸収軸方向とが実質的に直交している、
液晶表示装置。

10

【請求項 2】

前記カバーシートと前記第 2 の偏光子との間に、 $R_e(550)$ が $100\text{ nm} \sim 180\text{ nm}$ である第 1 の光学補償層をさらに備え、かつ、該カバーシートと前記液晶セルとの間に、 $R_e(550)$ が $100\text{ nm} \sim 180\text{ nm}$ である第 2 の光学補償層をさらに備える、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記第 1 の光学補償層の遅相軸方向と前記第 2 の偏光子の吸収軸とのなす角度が $35^\circ \sim 55^\circ$ または $125^\circ \sim 145^\circ$ であり、かつ、該第 1 の光学補償層の遅相軸方向と前記第 2 の光学補償層の遅相軸方向とが実質的に直交している、請求項 2 に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 4】

前記第 1 の光学補償層および前記第 2 の光学補償層が、 $R_e(450) < R_e(550)$ の関係を満たす、請求項 2 または 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記カバーシートの前記透過部が開口部であり、該開口部が粘着剤で充填されている、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記粘着剤の屈折率が $1.30 \sim 1.70$ である、請求項 5 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、テレビ、スマートフォン、パソコンモニター、デジタルカメラをはじめとした幅広い用途に使用されており、その用途はさらに広がりを見せている。その結果、液晶表示装置の用途によっては、液晶表示装置が各種構造物に埋め込まれた形態が採用されている。そのような用途の具体例としては、鉄道車両における運行情報画面（例えば、客車両の次駅案内表示）、自動車のインストルメントパネルやコンソールに配設された各種計器やナビゲーションシステム等の表示部、飛行機のコックピットの各種計器、ならびに、病院、警備室または戦闘指揮所等に配設されるモニターが挙げられる。このような形態においては、液晶表示装置の保護および／またはデザイン上の要請から、液晶表示装置の表示領域に対応した透過部を有するカバーシートが、必要に応じて液晶表示装置の視認側に配置され得る。このような形態においては、液晶表示装置を埋め込んだ部分の最表面（例えば、筐体、壁、モニターデスク、あるいは必要に応じて配置されたカバーシートの最表面）と表示画面との間に段差が生じており、用途および／または状況によっては当該段差が視認性に影響を与える場合がある。当該段差を認識しにくくするために、視認側に減光フィルタを配置する技術が提案されている（特許文献 1）。しかし、この技術では、段差は認識しにくくなるものの、表示画面自体が暗くなってしまうという問題がある。

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特許第5877433号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

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、表示画面と最表面との間に段差を有し、当該段差が認識されにくく、かつ、明るい表示を実現し得る液晶表示装置を提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の液晶表示装置は、液晶セルと；該液晶セルの背面側に配置された第1の偏光子と；該液晶セルの視認側に配置された、該液晶セルの表示領域に対応した位置に透過部を有するカバーシートと；該カバーシートの視認側に該透過部を覆うように配置された第2の偏光子と、を備える。該第1の偏光子の吸収軸方向と該第2の偏光子の吸収軸方向とは実質的に直交している。

1つの実施形態においては、上記液晶表示装置は、上記カバーシートと上記第2の偏光子との間に、 $R_e(550)$ が $100\text{nm} \sim 180\text{nm}$ である第1の光学補償層をさらに備え、かつ、該カバーシートと上記液晶セルとの間に、 $R_e(550)$ が $100\text{nm} \sim 180\text{nm}$ である第2の光学補償層をさらに備える。

20

1つの実施形態においては、上記第1の光学補償層の遅相軸方向と上記第2の偏光子の吸収軸とのなす角度は $35^\circ \sim 55^\circ$ または $125^\circ \sim 145^\circ$ であり、かつ、該第1の光学補償層の遅相軸方向と上記第2の光学補償層の遅相軸方向とが実質的に直交している。

1つの実施形態においては、上記第1の光学補償層および上記第2の光学補償層は、 $R_e(450) < R_e(550)$ の関係を満たす。

1つの実施形態においては、上記カバーシートの上記透過部は開口部であり、該開口部は粘着剤で充填されている。

1つの実施形態においては、上記粘着剤の屈折率は $1.30 \sim 1.70$ である。

30

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、表示画面と最表面との間に段差を有する液晶表示装置において、視認側の偏光子を段差よりも視認側に配置することにより、表示画面の明るさを維持しつつ、段差を認識しにくくして視認性を改善することができる。1つの実施形態においては、いわゆる $\lambda/4$ 板を段差の両側にさらに配置することにより、段差の認識しにくさをさらに顕著に改善することができる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【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。

40

【図2】本発明の別の実施形態による液晶表示装置の概略断面図である。

【図3】本発明のさらに別の実施形態による液晶表示装置の概略断面図である。

【図4】本発明のさらに別の実施形態による液晶表示装置の概略断面図である。

【図5】本発明のさらに別の実施形態による液晶表示装置の概略断面図である。

【図6】本発明のさらに別の実施形態による液晶表示装置の概略断面図である。

【図7】本発明のさらに別の実施形態による液晶表示装置の概略断面図である。

【図8】本発明のさらに別の実施形態による液晶表示装置の概略断面図である。

【図9】本発明のさらに別の実施形態による液晶表示装置の概略断面図である。

【図10】本発明のさらに別の実施形態による液晶表示装置の概略断面図である。

【発明を実施するための形態】

50

【0008】

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。

【0009】

(用語および記号の定義)

本明細書における用語および記号の定義は下記の通りである。

(1) 屈折率 (n_x 、 n_y 、 n_z)

「 n_x 」は面内の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 」は面内で遅相軸と直交する方向 (すなわち、進相軸方向) の屈折率であり、「 n_z 」は厚み方向の屈折率である。

10

(2) 面内位相差 (R_e)

「 $R_e(\lambda)$ 」は、 23°C における波長 $\lambda\text{ nm}$ の光で測定した面内位相差である。 $R_e(\lambda)$ は、層 (フィルム) の厚みを $d\text{ (nm)}$ としたとき、式： $R_e = (n_x - n_y) \times d$ によって求められる。例えば、「 $R_e(550)$ 」は、 23°C における波長 550 nm の光で測定した面内位相差である。

(3) 厚み方向の位相差 (R_{th})

「 $R_{th}(\lambda)$ 」は、 23°C における波長 $\lambda\text{ nm}$ の光で測定した厚み方向の位相差である。 $R_{th}(\lambda)$ は、層 (フィルム) の厚みを $d\text{ (nm)}$ としたとき、式： $R_{th} = (n_x - n_z) \times d$ によって求められる。例えば、「 $R_{th}(550)$ 」は、 23°C における波長 550 nm の光で測定した厚み方向の位相差である。

20

(4) N_z 係数

N_z 係数は、 $N_z = R_{th} / R_e$ によって求められる。

(5) 実質的に直交または平行

「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。

30

【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、液晶セル10と、液晶セル10の背面側に配置された第1の偏光子20と、液晶セル10の視認側に配置されたカバーシート40と、カバーシート40の視認側に配置された第2の偏光子60と、を備える。カバーシート40は、液晶セル10の表示領域に対応した位置に透過部42を有する。透過部は、物理的透過部 (例えば、開口部) および光学的透過部 (例えば、透明部) を包含する。図示例では開口部が示されている。第2の偏光子60は、カバーシート40の透過部42を覆うように配置されている。本発明の実施形態によれば、カバーシートの透過部を覆うようにして第2の偏光子を最表面側に配置することにより、装置最表面と表示画面との間の段差を認識しにくくし、結果として、液晶表示装置の視認性を改善することができる。より詳細には、偏光子に特有の透過率に起因して段差を認識しにくくすることができ、かつ、偏光子は所定方向の偏光光を効率よく透過し得るので、光を全体的に減少させる減光フィルタに比べて表示画面の明るさを維持することができる。さらに、カバーシートの透過部が開口部である場合には、当該開口部を覆うことにより最表面を平坦とすることにより段差を認識しにくくすることができる。以下、「段差を認識しにくくする」ことを、「視覚的段差を減少させる」と称する場合がある。

40

【0011】

本発明の実施形態による液晶表示装置においては、第1の偏光子20の吸収軸方向と第2の偏光子60の吸収軸方向とは、実質的に直交または平行であり、代表的には実質的に

50

直交している。

【0012】

本発明の実施形態による液晶表示装置は、いわゆるOモードであってもよく、いわゆるEモードであってもよい。「Oモードの液晶表示装置」とは、液晶セルの光源側に配置された偏光子の吸収軸方向と、液晶セルの初期配向方向とが実質的に平行であるものをいう。「Eモードの液晶表示装置」とは、液晶セルの光源側に配置された偏光子の吸収軸方向と、液晶セルの初期配向方向とが実質的に直交するものをいう。「液晶セルの初期配向方向」とは、電界が存在しない状態で、液晶層に含まれる液晶分子が配向した結果生じる液晶層の面内屈折率が最大となる方向（すなわち、遅相軸方向）をいう。

【0013】

図2は、本発明の別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101は、カバーシート40と第2の偏光子60との間に第1の光学補償層50をさらに備え、かつ、カバーシート40と液晶セル10との間に第2の光学補償層70をさらに備える。第1の光学補償層50および第2の光学補償層70は、それぞれ、 $Re(550)$ が代表的には100nm～180nmであり、好ましくは110nm～170nmであり、より好ましくは120nm～160nmである。第1の光学補償層50の遅相軸方向と第2の偏光子60の吸収軸方向とのなす角度は代表的には $35^{\circ} \sim 55^{\circ}$ であり、好ましくは $38^{\circ} \sim 52^{\circ}$ であり、より好ましくは $42^{\circ} \sim 48^{\circ}$ であり、さらに好ましくは約 45° である。あるいは、当該角度は代表的には $125^{\circ} \sim 145^{\circ}$ であり、好ましくは $128^{\circ} \sim 142^{\circ}$ であり、より好ましくは $132^{\circ} \sim 138^{\circ}$ であり、さらに好ましくは約 135° である。角度がこのような範囲であれば、第1の光学補償層と第2の偏光子との組み合わせにより、優れた円偏光機能および反射防止機能を実現することができる。その結果、実用上許容可能な表示画面の明るさを維持しつつ、視覚的段差を顕著に減少させることができる。すなわち、例えば減光フィルタを用いて透過率を低下させることにより視覚的段差を減少させる場合に比べて、透過率を低下させることなく視覚的段差を減少させることができる。第1の光学補償層が設けられる場合、第1の光学補償層および第2の偏光子は、それぞれ別個の部材として液晶表示装置に導入されてもよく、第1の光学補償層と第2の偏光子との積層体（すなわち、円偏光板）として液晶表示装置に導入されてもよい。第1の光学補償層50の遅相軸方向と第2の光学補償層70の遅相軸方向とは、好ましくは、実質的に直交している。例えば、第2の偏光子60の吸収軸方向が 0° であり、第1の偏光子20の吸収軸方向が 90° であり、第1の光学補償層50の遅相軸方向が 45° である場合には、第2の光学補償層70の遅相軸方向は -45° に設定され得る。第1の光学補償層と第2の光学補償層とを組み合わせることで、液晶表示装置の黒表示が可能となる。

【0014】

図2の実施形態においては、第1の光学補償層および第2の光学補償層の構成材料、光学特性および厚み等は、同一であってもよく、異なってもよい。1つの実施形態においては、第1の光学補償層および第2の光学補償層はそれぞれ、 $Re(450) < Re(550)$ の関係を満たす。光学補償層がこのような関係を満たすことにより、優れた反射防止機能が実現され、その結果、視覚的段差を減少させることができる。

【0015】

図3は、本発明のさらに別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102は、粘着剤がカバーシート40の開口部を充填している。粘着剤は、開口部のみを充填してもよく、カバーシート40と第2の偏光子60との間に設けられた粘着剤層80の一部であってもよい。このような構成であれば、開口部により形成される空気層が排除されるので、層界面における反射および／または屈折が抑制され得る。結果として、表示画面の明るさをさらに改善し、視覚的段差をさらに顕著に減少させることができる。なお、カバーシートが光学的透過部（透明部）を有する場合には、当該透明部が粘着剤で構成され得る。粘着剤の屈折率は、好ましくは1.30～1.70であり、より好ましくは1.40～1.60であり、さらに好ましくは1.45～1.55である。粘着剤の

屈折率をこのような範囲とすることにより、層界面における反射および／または屈折をさらに抑制することができ、表示画面の明るさと視覚的段差とのバランスがさらに優れたものとなり得る。

【0016】

図5は、本発明のさらに別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104は、カバーシート40が湾曲しており、第2の偏光子60がカバーシート40に沿って湾曲している。カバーシート40は、任意の適切な形態で湾曲していてもよい。具体的には、視認側が凸となるように湾曲していてもよいし、視認側が凹となるように湾曲していてもよい。また、カバーシート40の面内のいずれの方向を軸として湾曲していてもよい。さらに、図6に示す液晶表示装置105のように、液晶セル10および第1の偏光子20がカバーシート40に沿って湾曲していてもよい。カバーシートが湾曲している本実施形態の液晶表示装置104および105は、デザインの選択幅が広く、商業的な価値が大きい。

10

【0017】

図7は、本発明のさらに別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106は、粘着剤がカバーシート40の開口部を充填している。粘着剤は、開口部のみを充填してもよく、カバーシート40と第2の偏光子60との間に設けられた粘着剤層80の一部であってもよい。さらに、液晶表示装置106は、カバーシート40が湾曲しており、粘着剤は、カバーシート40が湾曲していることによって生じるカバーシート40と液晶セル10との間の隙間を充填している。このような構成であれば、カバーシート40が湾曲していることによる機械的強度の低下を抑制し得る。

20

【0018】

図8は、本発明のさらに別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107は、液晶セル10Aと、液晶セル10Aの背面側に配置された第1の偏光子20Aと、液晶セル10Bと、液晶セル10Bの背面側に配置された第1の偏光子20Bと、液晶セル10Aおよび液晶セル10Bの視認側に配置されたカバーシート40と、カバーシート40の視認側に配置された第2の偏光子60と、を備える。液晶表示装置107のカバーシート40は、液晶セル10Aの表示領域に対応した位置に第1の透過部42Aを備え、液晶セル10Bの表示領域に対応した位置に第2の透過部42Bを備える。液晶表示装置107は、各液晶セルに対応する2つの表示画面を有し、カバーシートの2つの透過部を覆うようにして第2の偏光子を最表面側に配置することにより、装置最表面と2つの表示画面との間の段差を認識しにくくし、2つの表示画面における視認性を改善することができる。なお、2つの表示画面および対応する2つの液晶セルを有する液晶表示装置を例に挙げて説明したが、本発明の液晶表示装置は、3つ以上の表示画面および対応する液晶セルを有していてもよい。

30

【0019】

図9は、本発明のさらに別の実施形態による液晶表示装置の概略断面図である。本実施形態の液晶表示装置108は、液晶表示装置107と同様に2つの表示画面を有する。さらに、本実施形態では、カバーシート40が、透過部42Aと透過部42Bとの間の屈曲部90で屈曲しており、第2の偏光子60がカバーシート40に沿って屈曲している。これにより、液晶表示装置108は、2つの表示画面を用いて異なる方向に向けて画像を表示することができる。なお、本発明の液晶表示装置は、カバーシートが複数の屈曲部を有し、各屈曲部を挟んで3つ以上の表示画面および対応する液晶セルを有していてもよい。

40

【0020】

本発明の実施形態による液晶表示装置は、例えば、各種構造物に組み込まれて（代表的には、埋め込まれて）用いられ得る。構造物の具体例としては、建築構造物（例えば、警備室や戦闘指揮所の壁）、鉄道車両（例えば、ドア上部の壁）、自動車（例えば、インストルメントパネル、コンソール）、飛行機（例えば、コックピット）、家電およびAV機器が挙げられる。

【0021】

50

本発明の実施形態による液晶表示装置は、実用的には、バックライトユニット（図示せず）をさらに備える。バックライトユニットは、代表的には光源と導光板とを含む。バックライトユニットは、任意の適切なその他の部材（例えば、拡散シート、プリズムシート）をさらに備え得る。

【0022】

本発明の実施形態による液晶表示装置は、任意の適切なその他の部材をさらに備えていてもよい。例えば、別の光学補償層（位相差フィルム）がさらに配置されていてもよい。別の光学補償層の光学特性、数、組み合わせ、配置位置等は、目的および所望の光学特性等に応じて適切に選択され得る。また例えば、最表面に各種の表面処理層が配置されてもよい。表面処理層の具体例としては、アンチグレア層、反射防止層、ハードコート層が挙げられる。複数の表面処理層が配置されてもよい。表面処理層の種類、数、組み合わせ等は、目的に応じて適切に選択され得る。

10

【0023】

上記の実施形態は適宜組み合わせてもよく、上記の実施形態における構成を光学的に等価な構成で置き換えてもよい。例えば、図4のように、図2の実施形態と図3の実施形態とを組み合わせてもよい。具体的には、図4の液晶表示装置103は、第1の光学補償層50および第2の光学補償層70とカバーシートの開口部を充填する粘着剤とを組み合わせる。また例えば、図示例のカバーシートの開口部を透明部で置き換えてもよい。また例えば、図10のように、図6の実施形態と図8の実施形態とを組み合わせてもよい。具体的には、図10の液晶表示装置109は、液晶セル10Aおよび液晶セル10Bを備え、各構成が湾曲しており、カバーシート40が、液晶セル10Aの表示領域に対応した位置に第1の透過部42Aを備え、液晶セル10Bの表示領域に対応した位置に第2の透過部42Bを備える。

20

【0024】

本明細書に記載されていない事項は、当業界で周知慣用されている液晶表示装置の構成が採用され得る。

【0025】

以下、液晶表示装置を構成する各部材および光学フィルムについて説明する。

【0026】

B. 液晶セル

30

液晶セル10は、一对の基板11、11'と、当該基板間に挟持された表示媒体としての液晶層12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されている。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。

【0027】

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メオトロピック配列に配向させた液晶分子を含む。「ホメオトロピック配列に配向させた液晶分子」とは、配向処理された基板と液晶分子の相互作用の結果として、上記液晶分子の配向ベクトルが基板平面に対し、垂直に配向した状態のものをいう。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。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、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。

40

【0028】

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モジニアス配列に配向させた液晶分子を含む。「ホモジニアス配列に配向させた液晶分子」とは、配向処理された基板と液晶分子の相互作用の結果として、上記液晶分子の配向ベクトルが基板平面に対

50

し、平行かつ一様に配向した状態のものをいう。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。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

【0029】

C. 偏光子

第 1 の偏光子および第 2 の偏光子（以下、まとめて単に偏光子と称する場合がある）としては、任意の適切な偏光子が採用され得る。例えば、偏光子を形成する樹脂フィルムは、単層の樹脂フィルムであってもよく、二層以上の積層体であってもよい。

【0030】

単層の樹脂フィルムから構成される偏光子の具体例としては、ポリビニルアルコール（PVA）系フィルム、部分ホルマール化 PVA 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による染色処理および延伸処理が施されたもの、PVA 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ー系配向フィルム等が挙げられる。好ましくは、光学特性に優れることから、PVA 系フィルムをヨウ素で染色し一軸延伸して得られた偏光子が用いられる。

20

【0031】

上記ヨウ素による染色は、例えば、PVA 系フィルムをヨウ素水溶液に浸漬することにより行われる。上記一軸延伸の延伸倍率は、好ましくは 3～7 倍である。延伸は、染色処理後に行ってもよいし、染色しながら行ってもよい。また、延伸してから染色してもよい。必要に応じて、PVA 系フィルムに、膨潤処理、架橋処理、洗浄処理、乾燥処理等が施される。例えば、染色の前に PVA 系フィルムを水に浸漬して水洗することで、PVA 系フィルム表面の汚れやブロッキング防止剤を洗浄することができるだけでなく、PVA 系フィルムを膨潤させて染色ムラなどを防止することができる。

30

【0032】

偏光子の厚みは、好ましくは $1\ \mu\text{m} \sim 80\ \mu\text{m}$ であり、より好ましくは $10\ \mu\text{m} \sim 50\ \mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは $15\ \mu\text{m} \sim 40\ \mu\text{m}$ であり、特に好ましくは $20\ \mu\text{m} \sim 30\ \mu\text{m}$ である。偏光子の厚みがこのような範囲であれば、高温高湿下の耐久性が優れたものとなり得る。

【0033】

偏光子は、好ましくは、波長 $380\ \text{nm} \sim 780\ \text{nm}$ のいずれかの波長で吸収二色性を示す。偏光子の単体透過率は、好ましくは $40.0\% \sim 46.0\%$ であり、より好ましくは $41.0\% \sim 44.0\%$ である。偏光子の偏光度は、好ましくは 97.0% 以上であり、より好ましくは 99.0% 以上であり、さらに好ましくは 99.9% 以上である。

40

【0034】

第 1 の偏光子 20 および第 2 の偏光子 60 は、それぞれ、少なくとも一方の面に保護層（図示せず）が設けられてもよい。すなわち、第 1 の偏光子 20 および第 2 の偏光子 60 は、それぞれ、偏光板として液晶表示装置に組み込まれてもよい。なお、第 2 の偏光子 60 は、上記のとおり円偏光板として液晶表示装置に組み込まれてもよい。

【0035】

保護層は、偏光子の保護層として使用できる任意の適切なフィルムで形成される。当該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、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、

50

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、(メタ)アクリル系、アセテート系等の透明樹脂等が挙げられる。また、(メタ)アクリル系、ウレタン系、(メタ)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(WO01/37007)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。当該ポリマーフィルムは、例えば、上記樹脂組成物の押出成形物であり得る。

10

【0036】

保護層の厚みは、代表的には5mm以下であり、好ましくは1mm以下、より好ましくは1 μ m~500 μ m、さらに好ましくは5 μ m~150 μ mである。なお、表面処理が施されている場合、保護層の厚みは、表面処理層の厚みを含めた厚みである。

【0037】

第1の偏光子20および／または第2の偏光子60の液晶セル側に保護層(以下、内側保護層と称する)が設けられる場合、当該内側保護層は、光学的に等方性であることが好ましい。「光学的に等方性である」とは、面内位相差 $R_e(550)$ が0nm~10nmであり、厚み方向の位相差 $R_{th}(550)$ が-10nm~+10nmであることをいう。内側保護層は、光学的に等方性である限り、任意の適切な材料で構成され得る。当該材料は、例えば、保護層に関して上記した材料から適切に選択され得る。

20

【0038】

内側保護層の厚みは、好ましくは5 μ m~200 μ m、より好ましくは10 μ m~100 μ m、さらに好ましくは15 μ m~95 μ mである。

【0039】

D. カバーシート

カバーシート40は、代表的には、液晶表示装置が構造物に組み込まれて用いられる場合、当該液晶表示装置の保護および／またはデザイン上の要請から設けられ得る。したがって、カバーシート40は、代表的には、液晶表示装置の表示機能を妨げないよう、液晶セルの表示領域に対応した透過部42を有する。透過部は、上記のとおり、物理的透過部(例えば、開口部)および光学的透過部(例えば、透明部)を包含する。

30

【0040】

カバーシートは、任意の適切な材料で構成され得る。構成材料の代表例としては、樹脂が挙げられる。カバーシートとして適切な強度を有し、かつ、所望の形状への成形および開口部の形成が容易だからである。樹脂の具体例としては、ポリアリレート、ポリアミド、ポリイミド、ポリエステル、ポリアリールエーテルケトン、ポリアミドイミド、ポリエステルイミド、ポリビニルアルコール、ポリフマル酸エステル、ポリエーテルサルフォン、ポリサルフォン、ノルボルネン樹脂、ポリカーボネート樹脂、セルロース樹脂およびポリウレタンが挙げられる。これらの樹脂は、単独で用いてもよく組み合わせて用いてもよい。

40

【0041】

カバーシートは、1つの実施形態においては、遮光性を有する。遮光性は、カバーシートを成形する際に上記樹脂に遮光性材料(例えば、カーボンブラック)を配合することにより付与され得る。カバーシートが開口部を有する実施形態においては、カバーシートは、代表的には、開口部以外の全体が遮光性を有する。カバーシートが透明部を有する実施形態においては、カバーシートは、代表的には、透明部以外の全体が遮光性を有する。この場合、透明部以外の部分に遮光性材料を配合した樹脂を用いればよい。

【0042】

50

カバーシートの厚みは、好ましくは0.1mm～5mmであり、より好ましくは0.3mm～3mmである。このような厚みであれば、液晶表示装置の保護部材として適切な強度が実現され得る。本発明によれば、上記のとおり、カバーシートのこのような厚みに起因して生じ得る物理的段差を解消し、かつ、視覚的段差を顕著に減少させることができる。

【0043】

E. 第1の光学補償層

第1の光学補償層50は、上記のとおり、面内位相差 $R_e(550)$ が100nm～180nmであり、好ましくは110nm～170nmであり、より好ましくは120nm～160nmである。第1の光学補償層の面内位相差がこのような範囲であれば、第1の光学補償層の遅相軸方向を第2の偏光子の吸収軸方向に対して上記のように35°～55°（特に、約45°）または125°～145°（特に、約135°）の角度をなすよう設定することにより、優れた円偏光機能および反射防止機能を実現することができる。その結果、実用上許容可能な表示画面の明るさを維持しつつ、視覚的段差を顕著に減少させることができる。

10

【0044】

第1の光学補償層は、代表的には、屈折率特性が $n_x > n_y \geq n_z$ または $n_x > n_z > n_y$ の関係を示す。第1の光学補償層の N_z 係数は、好ましくは0.3～2.0であり、より好ましくは0.5～1.5であり、さらに好ましくは0.5～1.3である。このような関係を満たすことにより、より優れた反射防止特性を達成し得る。

20

【0045】

第1の光学補償層は、位相差値が測定光の波長に応じて大きくなる逆分散波長特性を示してもよく、位相差値が測定光の波長に応じて小さくなる正の波長分散特性を示してもよく、位相差値が測定光の波長によってもほとんど変化しないフラットな波長分散特性を示してもよい。第1の光学補償層は、好ましくは逆分散波長特性を示す。このような特性を示すことにより、いわゆる $\lambda/2$ 板をさらに用いることなく第1の光学補償層と第2の偏光子との組み合わせのみで所定の波長帯域にわたって反射防止機能を実現し得る。この場合、第1の光学補償層は、その面内位相差が $R_e(450) < R_e(550)$ の関係を満たす。 $R_e(450)/R_e(550)$ は、好ましくは0.8以上1未満であり、より好ましくは0.8以上0.95以下である。さらに、第1の光学補償層の面内位相差は、好ましくは $R_e(550) < R_e(650)$ の関係を満たす。 $R_e(550)/R_e(650)$ は、好ましくは0.8以上1未満であり、より好ましくは0.8以上0.95以下である。

30

【0046】

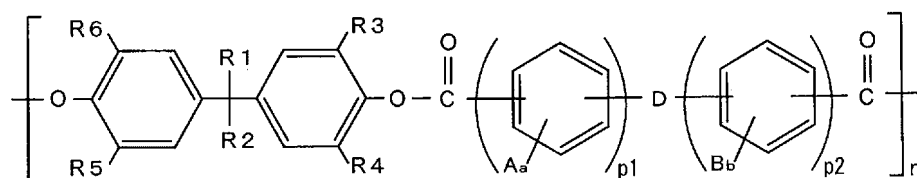
第1の光学補償層は、代表的には、上記特性を実現し得る任意の適切な樹脂で形成された位相差フィルムである。この位相差フィルムを形成する樹脂としては、例えば、ポリアリレート、ポリアミド、ポリイミド、ポリエステル、ポリアリールエーテルケトン、ポリアミドイミド、ポリエステルイミド、ポリビニルアルコール、ポリフマル酸エステル、ポリエーテルサルホン、ポリサルホン、ノルボルネン樹脂、ポリカーボネート樹脂、セルロース樹脂およびポリウレタンが挙げられる。これらの樹脂は、単独で用いてもよく組み合わせて用いてもよい。好ましくは、ポリアリレート、ノルボルネン樹脂またはポリカーボネート樹脂である。

40

【0047】

ポリアリレートは、好ましくは下記式（I）で表される。

【化 1】



... (I)

10

式 (I) において、A および B は、それぞれ、置換基を表し、ハロゲン原子、炭素原子数 1～6 のアルキル基、置換若しくは無置換のアリール基であり、A および B は同一でも異なってもよい。a および b は、対応する A および B の置換数を表し、それぞれ、1～4 の整数である。D は、共有結合、CH₂ 基、C(CH₃)₂ 基、C(CZ)₂ 基 (ここで、Z はハロゲン原子である)、CO 基、O 原子、S 原子、SO₂ 基、Si(CH₂CH₃)₂ 基、N(CH₃) 基である。R1 は、炭素原子数 1～10 の直鎖若しくは分岐のアルキル基、置換若しくは無置換のアリール基である。R2 は、炭素原子数 2～10 の直鎖若しくは分岐のアルキル基、置換若しくは無置換のアリール基である。R3、R4、R5 および R6 は、それぞれ独立して、水素原子、炭素原子数 1～4 の直鎖若しくは分岐のアルキル基であり、R3、R4、R5 および R6 は同一でも異なってもよい。p1 は、0～3 の整数であり、p2 は、1～3 の整数であり、n は、2 以上の整数である。

20

【0048】

上記ノルボルネン系樹脂は、ノルボルネン系モノマーを重合単位として重合される樹脂である。当該ノルボルネン系モノマーとしては、例えば、ノルボルネン、およびそのアルキルおよび/またはアルキリデン置換体、例えば、5-メチル-2-ノルボルネン、5-ジメチル-2-ノルボルネン、5-エチル-2-ノルボルネン、5-ブチル-2-ノルボルネン、5-エチリデン-2-ノルボルネン等、これらのハロゲン等の極性基置換体；ジシクロペンタジエン、2,3-ジヒドロジシクロペンタジエン等；ジメタノオクタヒドロナフタレン、そのアルキルおよび/またはアルキリデン置換体、およびハロゲン等の極性基置換体、例えば、6-メチル-1,4:5,8-ジメタノ-1,4,4a,5,6,7,8,8a-オクタヒドロナフタレン、6-エチル-1,4:5,8-ジメタノ-1,4,4a,5,6,7,8,8a-オクタヒドロナフタレン、6-エチリデン-1,4:5,8-ジメタノ-1,4,4a,5,6,7,8,8a-オクタヒドロナフタレン、6-クロロ-1,4:5,8-ジメタノ-1,4,4a,5,6,7,8,8a-オクタヒドロナフタレン、6-シアノ-1,4:5,8-ジメタノ-1,4,4a,5,6,7,8,8a-オクタヒドロナフタレン、6-ピリジル-1,4:5,8-ジメタノ-1,4,4a,5,6,7,8,8a-オクタヒドロナフタレン、6-メトキシカルボニル-1,4:5,8-ジメタノ-1,4,4a,5,6,7,8,8a-オクタヒドロナフタレン等；シクロペンタジエンの 3～4 量体、例えば、4,9:5,8-ジメタノ-3a,4,4a,5,8,8a,9,9a-オクタヒドロ-1H-ベンゾインデン、4,11:5,10:6,9-トリメタノ-3a,4,4a,5,5a,6,9,9a,10,10a,11,11a-ドデカヒドロ-1H-シクロペンタアントラセン等が挙げられる。上記ノルボルネン系樹脂は、ノルボルネン系モノマーと他のモノマーとの共重合体であってもよい。

30

40

【0049】

上記ポリカーボネート樹脂としては、本発明の効果が得られる限りにおいて、任意の適切なポリカーボネート樹脂を用いることができる。好ましくは、ポリカーボネート樹脂は、フルオレン系ジヒドロキシ化合物に由来する構造単位と、イソソルビド系ジヒドロキシ

50

化合物に由来する構造単位と、脂環式ジオール、脂環式ジメタノール、ジ、トリまたはポリエチレングリコール、ならびに、アルキレングリコールまたはスピログリコールからなる群から選択される少なくとも1つのジヒドロキシ化合物に由来する構造単位と、を含む。好ましくは、ポリカーボネート樹脂は、フルオレン系ジヒドロキシ化合物に由来する構造単位と、イソソルビド系ジヒドロキシ化合物に由来する構造単位と、脂環式ジメタノールに由来する構造単位ならびに／あるいはジ、トリまたはポリエチレングリコールに由来する構造単位と、を含み；さらに好ましくは、フルオレン系ジヒドロキシ化合物に由来する構造単位と、イソソルビド系ジヒドロキシ化合物に由来する構造単位と、ジ、トリまたはポリエチレングリコールに由来する構造単位と、を含む。ポリカーボネート樹脂は、必要に応じてその他のジヒドロキシ化合物に由来する構造単位を含んでいてもよい。なお、本発明に好適に用いられ得るポリカーボネート樹脂の詳細は、例えば、特開2014-10291号公報、特開2014-26266号公報に記載されており、当該記載は本明細書に参考として援用される。

10

【0050】

前記ポリカーボネート樹脂のガラス転移温度は、110℃以上180℃以下であることが好ましく、より好ましくは120℃以上165℃以下である。ガラス転移温度が過度に低いと耐熱性が悪くなる傾向にあり、フィルム成形後に寸法変化を起こす可能性があり、又、得られる液晶表示装置の画像品質を下げる場合がある。ガラス転移温度が過度に高いと、フィルム成形時の成形安定性が悪くなる場合があり、又フィルムの透明性を損なう場合がある。なお、ガラス転移温度は、JIS K 7121 (1987) に準じて求められる。

20

【0051】

前記ポリカーボネート樹脂の分子量は、還元粘度で表すことができる。還元粘度は、溶媒として塩化メチレンを用い、ポリカーボネート濃度を0.6 g/dLに精密に調製し、温度20.0℃±0.1℃でウペローデ粘度管を用いて測定される。還元粘度の下限は、通常0.30 dL/gが好ましく、より好ましくは0.35 dL/g以上である。還元粘度の上限は、通常1.20 dL/gが好ましく、より好ましくは1.00 dL/g、更に好ましくは0.80 dL/gである。還元粘度が前記下限値より小さいと成形品の機械的強度が小さくなるという問題が生じる場合がある。一方、還元粘度が前記上限値より大きいと、成形する際の流動性が低下し、生産性や成形性が低下するという問題が生じる場合がある。

30

【0052】

位相差フィルムは、代表的には、樹脂フィルムを少なくとも一方向に延伸することにより作製される。

【0053】

上記樹脂フィルムの形成方法としては、任意の適切な方法が採用され得る。例えば、溶融押出し法（例えば、Tダイ成形法）、キャスト塗工法（例えば、流延法）、カレンダー成形法、熱プレス法、共押出し法、共溶融法、多層押出し、インフレーション成形法等が挙げられる。好ましくは、Tダイ成形法、流延法およびインフレーション成形法が用いられる。

40

【0054】

樹脂フィルム（未延伸フィルム）の厚みは、所望の光学特性、後述の延伸条件などに応じて、任意の適切な値に設定され得る。好ましくは50 μm～300 μmである。

【0055】

上記延伸は、任意の適切な延伸方法、延伸条件（例えば、延伸温度、延伸倍率、延伸方向）が採用され得る。具体的には、自由端延伸、固定端延伸、自由端収縮、固定端収縮などの様々な延伸方法を、単独で用いることも、同時もしくは逐次で用いることもできる。延伸方向に関しても、水平方向、垂直方向、厚さ方向、対角方向等、様々な方向や次元に行なうことができる。延伸の温度は、樹脂フィルムのガラス転移温度（T_g）に対し、T_g-30℃～T_g+60℃であることが好ましく、より好ましくはT_g-10℃～T_g+50

50

50℃である。

【0056】

上記延伸方法、延伸条件を適宜選択することにより、上記所望の光学特性（例えば、屈折率特性、面内位相差、Nz係数）を有する位相差フィルムを得ることができる。

【0057】

1つの実施形態においては、位相差フィルムは、長尺状の樹脂フィルムを長手方向に対して角度 θ の方向に連続的に斜め延伸することにより作製される。斜め延伸を採用することにより、フィルムの長手方向に対して角度 θ の配向角（角度 θ の方向に遅相軸）を有する長尺状の延伸フィルムが得られ、例えば、偏光子との積層に際してロールツーロールが可能となり、製造工程を簡略化することができる。偏光子の吸収軸は、その製造方法に起因して長尺状フィルムの長手方向または幅方向に発現するので、上記角度 θ は、第2の偏光子の吸収軸と第1の光学補償層の遅相軸とのなす角度であり得る。

10

【0058】

斜め延伸に用いる延伸機としては、例えば、横および／または縦方向に、左右異なる速度の送り力もしくは引張り力または引き取り力を付加し得るテンター式延伸機が挙げられる。テンター式延伸機には、横一軸延伸機、同時二軸延伸機等があるが、長尺状の樹脂フィルムを連続的に斜め延伸し得る限り、任意の適切な延伸機が用いられ得る。

【0059】

位相差フィルム（延伸フィルム、すなわち第1の光学補償層）の厚みは、好ましくは20 μm ～100 μm であり、より好ましくは20 μm ～80 μm であり、さらに好ましくは20 μm ～65 μm である。このような厚みであれば、上記所望の面内位相差およびNz係数が得られ得る。

20

【0060】

F. 第2の光学補償層

第2の光学補償層の光学特性、構成材料、厚み等は、第1の光学補償層に関して上記E項で説明したとおりである。第2の光学補償層は、第1の光学補償層と同一であってもよく、異なってもよい。

【0061】

G. 第1の光学補償層および第2の光学補償層の光学的に等価な変形例

第1の光学補償層は、第1の光学補償層といわゆる $\lambda/2$ 板との積層体であってもよい。同様に、第2の光学補償層は、第2の光学補償層と $\lambda/2$ 板との積層体であってもよい。このような構成であれば、広い波長帯域にわたって優れた円偏光機能および反射防止機能を実現することができる。

30

【0062】

$\lambda/2$ 板は、好ましくは、屈折率特性が $n_x > n_y \geq n_z$ の関係を示す。 $\lambda/2$ 板の面内位相差Re(550)は、好ましくは190nm～360nmであり、より好ましくは220nm～330nmである。

【0063】

$\lambda/2$ 板の遅相軸と第1の光学補償層の遅相軸または第2の光学補償層の遅相軸との関係は、 $\lambda/2$ 板を通過した後の偏光方向と第1の光学補償層または第2の光学補償層の遅相軸とのなす角度が適切になるように調整されることが好ましい。例えば、第2の偏光子の吸収軸に対して、 $\lambda/2$ 板の遅相軸が右回り側（0°～+180°）に位置する場合、第1の光学補償層の遅相軸の軸角度は、 $\lambda/2$ 板を通過した後の偏光方向に対して、好ましくは+40°～+50°であり、より好ましくは+43°～+47°であり、さらに好ましくは+45°である。また例えば、第2の偏光子の吸収軸に対して、 $\lambda/2$ 板の遅相軸が左回り側（-180°～0°）に位置する場合、第1の光学補償層の遅相軸の軸角度は、 $\lambda/2$ 板を通過した後の偏光方向に対して、好ましくは-40°～-50°であり、より好ましくは-43°～-47°であり、さらに好ましくは-45°である。第2の光学補償層および第1の偏光子に関しても、同様の関係が適用され得る。ここで、+x°とは、基準となる方向に対して時計回りにx°となることを意味し、-x°とは、基準とな

40

50

る方向に対して反時計回りに x° となることを意味する。

【0064】

$\lambda/2$ 板は、代表的には、第1の光学補償層および第2の光学補償層と同様、樹脂フィルムの延伸フィルムである。

【0065】

H. 粘着剤

1つの実施形態においては、上記のとおり、カバーシート40の透過部は開口部であり、当該開口部は粘着剤により充填されている。その結果、開口部により形成される空気層が排除されるので、層界面における反射および／または屈折が抑制され得る。結果として、表示画面の明るさを維持しつつ、視覚的段差をさらに顕著に減少させることができる。

10

【0066】

粘着剤の屈折率は、上記のとおり、好ましくは1.30～1.70であり、より好ましくは1.40～1.60であり、さらに好ましくは1.45～1.55である。粘着剤の屈折率をこのような範囲とすることにより、層界面における反射および／または屈折をさらに抑制することができ、表示画面の明るさと視覚的段差とのバランスがさらに優れたものとなり得る。

【0067】

粘着剤の屈折率と該粘着剤に隣接する層の屈折率との差は、好ましくは0.20以下であり、より好ましくは0～0.15である。粘着剤の屈折率と隣接する層の屈折率との差をこのような範囲とすることにより、粘着剤の屈折率を所定の範囲とする場合の上記効果がさらに促進され得る。

20

【0068】

上記のとおり、粘着剤は、開口部のみを充填してもよく、カバーシート40と第2の偏光子60（または、存在する場合には第1の光学補償層50）との間に設けられた粘着剤層80の一部であってもよい。後者の場合、粘着剤層の厚み（カバーシートの開口部に対応する部分以外の厚み）は、目的、接着力等に応じて適切に設定され得る。粘着剤層の厚みは、好ましくは1 μ m～500 μ mであり、より好ましくは1 μ m～200 μ mであり、さらに好ましくは1 μ m～100 μ mである。

【0069】

粘着剤層は、上記のような特性を有する任意の適切な粘着剤で構成され得る。具体例としては、アクリル系重合体、シリコーン系ポリマー、ポリエステル、ポリウレタン、ポリアミド、ポリエーテル、フッ素系ポリマー、ゴム系ポリマーなどをベースポリマーとする粘着剤が挙げられる。好ましくは、アクリル系重合体をベースポリマーとする粘着剤（アクリル系粘着剤）である。優れた光学的透明性、適度な粘着特性（濡れ性と凝集性と接着性）、ならびに、優れた耐候性および耐熱性に優れるからである。

30

【実施例】

【0070】

以下、実施例によって本発明を具体的に説明するが、本発明はこれら実施例によって限定されるものではない。なお、各特性の測定方法は以下の通りである。

【0071】

40

（1）物理的段差

実施例および比較例で得られた液晶表示装置について、視認側表面の凹凸の有無を確認した。

（2）視覚的段差

実施例および比較例で得られた液晶表示装置に実際に画像を表示させた状態で、段差を目視により確認した。以下の基準で評価した。

A：段差は実質的に認識されず、画像の視認に全く問題がない

B：段差は認識されるが、画像の視認に実質的に影響はない

C：画像の視認に違和感が生じるような段差が認識される

D：画像の視認に大きな影響を与えるほど段差が明確に認識される

50

(3) 表示画面の明るさ

実施例および比較例で得られた液晶表示装置を全画面白表示としたときの輝度を測定した。比較例1の輝度を100%としたときの輝度比を用いて以下の基準で評価した。

A：輝度比が90%を超える

B：輝度比が80%～90%

C：輝度比が70%～80%

D：輝度比が70%未満

【0072】

[実施例1]

(i) 偏光板

市販の偏光板（日東電工社製、製品名「CWQ1463VCUHC」）を2枚用意し、第1の偏光板（偏光子）および第2の偏光板（偏光子）とした。

【0073】

(ii) カバーシート

市販のメタクリル樹脂シート（日東樹脂工業社製、製品名「フラットN-885」、厚み1.0mm）を用い、後述の液晶セルの表示領域に対応する部分を打ち抜いて開口部とした。

【0074】

(iii) 液晶セル

Century社製、製品名「plus one」（IPSモード）から液晶パネルを取出し、さらに液晶セルの上下に貼り付けられていた光学フィルムを取り除き、光学フィルム除去面を洗浄した。このようにして得られた液晶セルを用いた。

【0075】

(iv) 液晶表示装置の作製

液晶セルの一方の面に、上記(ii)のカバーシートおよび上記(i)の偏光板（第2の偏光子）を、液晶セル側からこの順に貼り合わせた。カバーシートは開口部が液晶セルの表示領域に対応するよう貼り合わせた。偏光板（第2の偏光子）とカバーシートとは通常のアクリル系粘着剤により貼り合わせ、開口部を粘着剤で充填はしなかった。さらに、液晶セルの他方の面に上記(i)の偏光板（第1の偏光子）を貼り合わせた。ここで、第1の偏光子の吸収軸と第2の偏光子の吸収軸とが直交するようにして、それぞれの光学フィルムを貼り合わせた。さらに、上記(iii)の「plus one」から取り出したバックライトユニットを第1の偏光子の外側に組み込み、液晶表示装置を作製した。得られた液晶表示装置を上記(1)～(3)の評価に供した。結果を表1に示す。

【0076】

[実施例2]

第2の偏光子とカバーシートとの間に第1の光学補償層をさらに設け、かつ、カバーシートと液晶セルの間に第2の光学補償層をさらに設け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。具体的には、下記のようにして作製した位相差フィルムを2枚用いて、第1の光学補償層および第2の光学補償層とした。ここで、第1の光学補償層の遅相軸と第2の偏光子の吸収軸とのなす角度が45°となるようにして、かつ、第1の光学補償層の遅相軸と第2の光学補償層の遅相軸とが実質的に直交するように貼り合わせた。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。

（第1の光学補償層および第2の光学補償層の作製）

特開2014-26266号公報の実施例1に準じた方法で位相差フィルムを得た。得られた位相差フィルムの $Re(550)$ は147nmであり、 Nz 係数は1.0であり、 $Re(450)/Re(550)$ は0.89であり、厚みは40μmであった。

【0077】

[実施例3]

カバーシートの開口部を粘着剤で充填し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

10

20

30

40

50

す。

【0078】

〔実施例4〕

カバーシートの開口部を粘着剤で充填したこと以外は実施例2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。

【0079】

〔比較例1〕

第2の偏光子をカバーシートと液晶セルとの間に配置したこと、すなわち、カバーシートを最外層とし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。

10

【0080】

〔比較例2〕

市販の減光フィルタ（富士フイルム社製、製品名「ニュートラルデンシティフィルターND-0.5」、透過率36%）をカバーシートの視認側にさらに設けたこと以外は比較例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。

【0081】

〔比較例3〕

第3の偏光子をカバーシートの視認側にさらに設けたこと以外は比較例1と同様にして液晶表示装置を作製した。なお、第3の偏光子（偏光板）として、第1の偏光子（偏光板）および第2の偏光子（偏光板）と同じ偏光板を用いた。さらに、第3の偏光子は、その吸収軸が第2の偏光子の吸収軸と実質的に平行となるようにして貼り合わせた。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。

20

【0082】

【表1】

	視認側の構成	物理的段差	視覚的段差	明るさ
実施例1	第2の偏光子／カバーシート	無	B	A（90）
実施例2	第2の偏光子／第1の光学補償層／ カバーシート／第2の光学補償層	無	A	B（88）
実施例3	第2の偏光子／カバーシート（開口部 充填）	無	B	A（98）
実施例4	第2の偏光子／第1の光学補償層／ カバーシート（開口部充填）／ 第2の光学補償層	無	A	A（96）
比較例1	カバーシート／第2の偏光子	有	D	A（100）
比較例2	減光フィルタ／カバーシート／ 第2の偏光子	無	C	D（36）
比較例3	第3の偏光子／カバーシート／ 第2の偏光子	無	B	C（79）

30

*明るさのカッコ内は、比較例1の輝度を100%とした場合の輝度比（%）

40

【0083】

表1から明らかなように、本発明の実施例の液晶表示装置は、物理的段差が解消され、かつ、視覚的段差と表示画面の明るさとのバランスに優れていた。カバーシートを視認側

50

最外層とした比較例 1 の液晶表示装置は、表示画面は明るいものの、物理的段差は解消されず、かつ、視覚的段差が視認性に影響を与えるほどに劣悪であった。減光フィルタを用いた比較例 2 の液晶表示装置は、物理的段差は解消されたものの、表示画面の明るさおよび視覚的段差のいずれもが不良であり、特に表示画面の明るさは劣悪であった。カバーシートと液晶セルとの間にさらに偏光子を設けた比較例 3 の液晶表示装置は、表示画面の明るさが不良であった。さらに、実施例 1 と実施例 3、および、実施例 2 と実施例 4 を比較すると明らかなように、開口部を粘着剤で充填することにより明るさをさらに改善できることがわかる。

【産業上の利用可能性】

【0084】

10

本発明の液晶表示装置は、携帯情報端末（PDA）、携帯電話、時計、デジタルカメラ、携帯ゲーム機などの携帯機器、パソコンモニター、ノートパソコン、コピー機などのOA機器、ビデオカメラ、液晶テレビ、電子レンジ、AV機器などの家庭用電気機器、バックモニター、カーナビゲーションシステム用モニター、カーオーディオなどの車載用機器、商業店舗用インフォメーション用モニターなどの展示機器、監視用モニターなどの警備機器、介護用モニター、医療用モニターなどの介護・医療機器などの各種用途に用いることができる。特に、本発明の液晶表示装置は、構造物に埋め込む形態で好適に用いることができる。

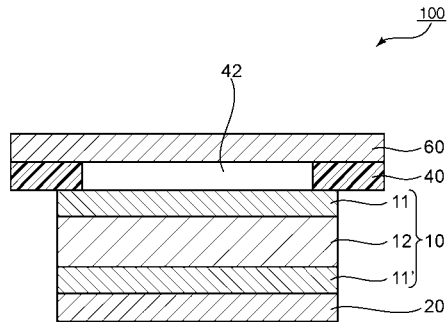
【符号の説明】

【0085】

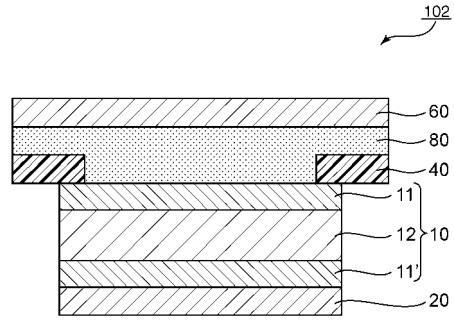
20

- 10 液晶セル
- 20 第 1 の偏光子
- 40 カバーシート
- 50 第 1 の光学補償層
- 60 第 2 の偏光子
- 70 第 2 の光学補償層
- 80 粘着剤層
- 100 液晶表示装置

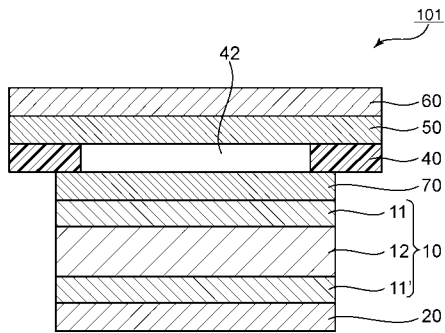
【図 1】



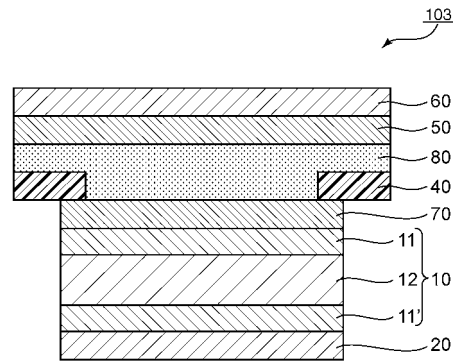
【図 3】



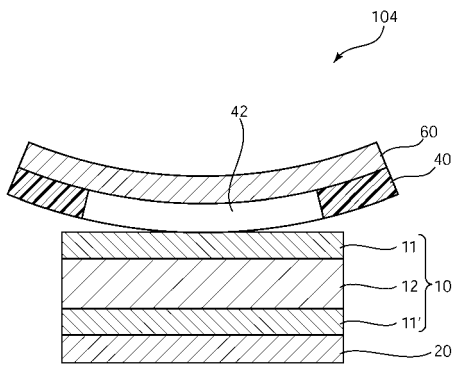
【図 2】



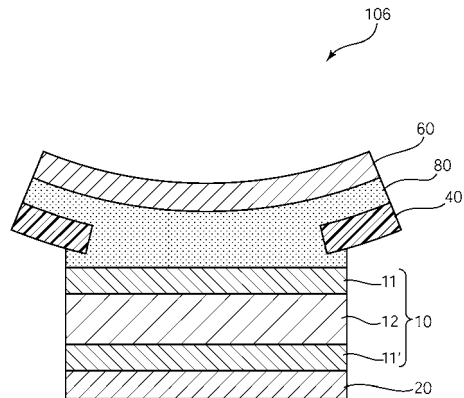
【図 4】



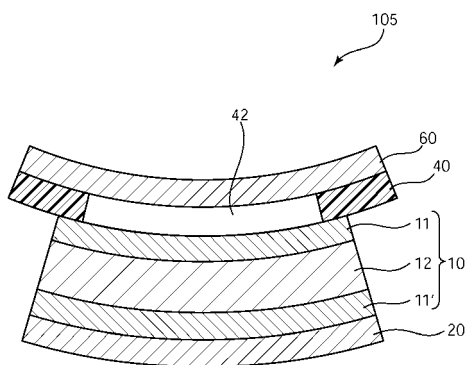
【図 5】



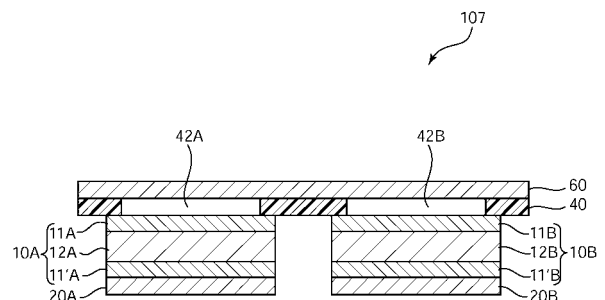
【図 7】



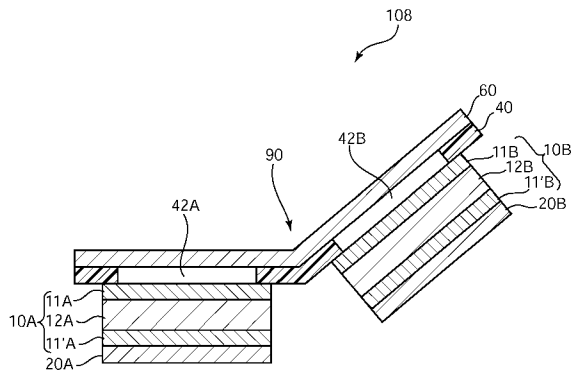
【図 6】



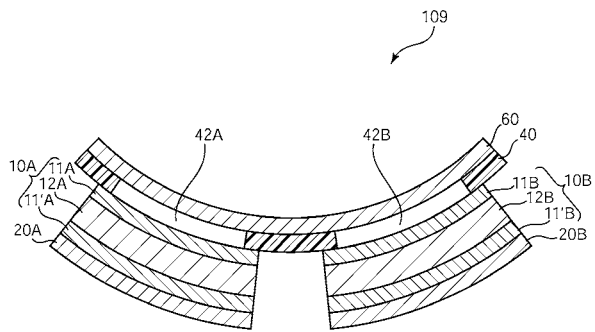
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 木村 啓介

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 梅本 清司

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) 2H149 AA07 AB02 AB04 BA02 DA02 DA12 DA18 EA02 EA05 EA10
EA19 FA61 FD03 FD05
2H291 FA13X FA22X FA30X FA94X FA95X FB02 FC05 FC08 FC09 FD12
FD35 GA02 GA22 GA23 HA11 HA15 MA03 PA04 PA24 PA25
PA42 PA53