

(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2008-40456
(P2008-40456A)

(43) 公開日 平成20年2月21日(2008.2.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/13363 (2006.01)	GO2F 1/13363	2H049
GO2B 5/30 (2006.01)	GO2B 5/30	2H091

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 40 頁)

(21) 出願番号	特願2007-3226 (P2007-3226)	(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
(22) 出願日	平成19年1月11日(2007.1.11)	(74) 代理人	100122471 弁理士 初井 孝文
(11) 特許番号	特許第3987569号 (P3987569)	(74) 代理人	100121636 弁理士 吉田 昌靖
(45) 特許公報発行日	平成19年10月10日(2007.10.10)	(72) 発明者	川本 育郎 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
(31) 優先権主張番号	特願2006-42824 (P2006-42824)	(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
(32) 優先日	平成18年2月20日(2006.2.20)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		
(31) 優先権主張番号	特願2006-191977 (P2006-191977)		
(32) 優先日	平成18年7月12日(2006.7.12)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

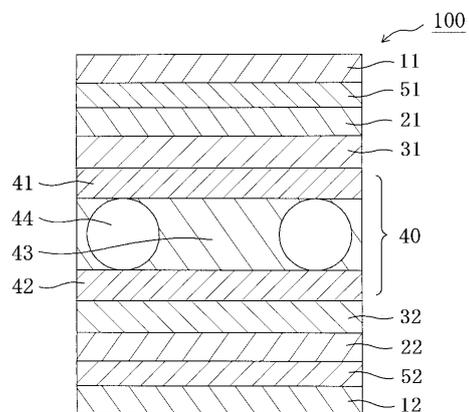
(54) 【発明の名称】 液晶パネル、それを用いた液晶表示装置、および液晶パネルの製造方法

(57) 【要約】

【課題】薄型化に寄与し、光学特性に優れた液晶パネル及び液晶表示装置、非常に高い製造効率で液晶パネルを製造し得る方法を提供すること。

【解決手段】本発明の液晶パネルは、第1の偏光子、第1の保護層、第1の光学補償層及び第1のネガティブCプレート、液晶セル、第2のネガティブCプレート、第2の光学補償層、第2の保護層及び第2の偏光子とをこの順に有し、該第1の光学補償層が第1の保護層と第1のネガティブCプレートとの間に該第1の保護層に接着剤を介さずに密接して配置され、該第2の光学補償層が第2のネガティブCプレートと第2の保護層との間に該第2の保護層に接着剤を介さずに密接して配置され、該第1及び該第2の光学補償層が / 4板として機能するコーティング層でありそれぞれの厚みが0.3~3µmであり、該第1及び該第2のネガティブCプレートがコーティング層でありそれぞれの厚みが0.5~10µmである。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶セルと、該液晶セルの一方の側に配置された第 1 の偏光子と、該液晶セルの他方の側に配置された第 2 の偏光子と、該第 1 の偏光子と該液晶セルとの間に配置された第 1 の保護層、第 1 の光学補償層および第 1 のネガティブ C プレートと、該液晶セルと該第 2 の偏光子との間に配置された第 2 のネガティブ C プレート、第 2 の光学補償層および第 2 の保護層とを備え、

該第 1 の光学補償層が、第 1 の保護層と第 1 のネガティブ C プレートとの間に、かつ、該第 1 の保護層に接着剤を介さずに密接して配置され、

該第 2 の光学補償層が、第 2 のネガティブ C プレートと第 2 の保護層との間に、かつ、該第 2 の保護層に接着剤を介さずに密接して配置され、

該第 1 の光学補償層および該第 2 の光学補償層が / 4 板として機能するコーティング層であり、それぞれの厚みが $0.3 \sim 3 \mu\text{m}$ であり、

該第 1 のネガティブ C プレートおよび該第 2 のネガティブ C プレートがコーティング層であり、それぞれの厚みが $0.5 \sim 10 \mu\text{m}$ である、液晶パネル。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の液晶パネルを含む、液晶表示装置。

【請求項 3】

第 1 の保護層の表面に配向処理を施す工程と；

該第 1 の保護層の配向処理を施した表面に、第 1 の光学補償層を形成する工程と；

第 1 の保護層の表面に、第 1 の偏光子を積層する工程と；

第 1 のネガティブ C プレートを該第 1 の光学補償層の第 1 の保護層とは反対側の表面に貼り合わせて第 1 の積層体を得る工程と；

該第 1 の積層体の第 1 のネガティブ C プレート側を液晶セルの一方の面に貼り合わせる工程とを含む、

第 2 の保護層の表面に配向処理を施す工程と；

該第 2 の保護層の配向処理を施した表面に、第 2 の光学補償層を形成する工程と；

第 2 の保護層の表面に、第 2 の偏光子を積層する工程と；

第 2 のネガティブ C プレートを該第 2 の光学補償層の第 2 の保護層とは反対側の表面に貼り合わせて第 2 の積層体を得る工程と；

該第 2 の積層体の第 2 のネガティブ C プレート側を液晶セルの他方の面に貼り合わせる工程とを含む、

液晶パネルの製造方法。

【請求項 4】

前記第 1 の光学補償層を形成する工程が、第 1 の保護層に液晶材料を塗工する工程と；該塗工された液晶材料を該液晶材料が液晶相を示す温度で処理する工程とを含む、請求項 3 に記載の製造方法。

【請求項 5】

前記第 1 のネガティブ C プレートが、基材に液晶材料とカイラル剤とを含む液晶組成物を塗工する工程と；該塗工された液晶組成物を該液晶材料が液晶相を示す温度で処理する工程とを含む方法により形成され、

該第 1 のネガティブ C プレートを該第 1 の光学補償層の第 1 の保護層とは反対側の表面に貼り合わせた後、該基材を剥離する工程をさらに含む、

請求項 3 または 4 に記載の製造方法。

【請求項 6】

前記第 2 の光学補償層を形成する工程が、第 2 の保護層に液晶材料を塗工する工程と；該塗工された液晶材料を該液晶材料が液晶相を示す温度で処理する工程とを含む、

請求項 3 から 5 のいずれかに記載の製造方法。

【請求項 7】

前記第 2 のネガティブ C プレートが、基材に液晶材料とカイラル剤とを含む液晶組成物

10

20

30

40

50

を塗工する工程と；該塗工された液晶組成物を該液晶材料が液晶相を示す温度で処理する工程とを含む方法により形成され、

該第 2 のネガティブ C プレートが、基材にポリアミド、ポリイミド、ポリエステル、ポリエーテルケトン、ポリアミドイミド、ポリエステルイミドからなる群から選択される少なくとも 1 種の非液晶ポリマーを含有する溶液を塗工する工程を含む方法により形成され、

【請求項 8】

前記第 1 のネガティブ C プレートが、基材にポリアミド、ポリイミド、ポリエステル、ポリエーテルケトン、ポリアミドイミド、ポリエステルイミドからなる群から選択される少なくとも 1 種の非液晶ポリマーを含有する溶液を塗工する工程を含む方法により形成され、

該第 1 のネガティブ C プレートが、基材にポリアミド、ポリイミド、ポリエステル、ポリエーテルケトン、ポリアミドイミド、ポリエステルイミドからなる群から選択される少なくとも 1 種の非液晶ポリマーを含有する溶液を塗工する工程を含む方法により形成され、

【請求項 9】

前記第 2 のネガティブ C プレートが、基材にポリアミド、ポリイミド、ポリエステル、ポリエーテルケトン、ポリアミドイミド、ポリエステルイミドからなる群から選択される少なくとも 1 種の非液晶ポリマーを含有する溶液を塗工する工程を含む方法により形成され、

該第 2 のネガティブ C プレートが、基材にポリアミド、ポリイミド、ポリエステル、ポリエーテルケトン、ポリアミドイミド、ポリエステルイミドからなる群から選択される少なくとも 1 種の非液晶ポリマーを含有する溶液を塗工する工程を含む方法により形成され、

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶パネルおよびそれを用いた液晶表示装置に関する。より詳細には、本発明は、薄型化に寄与し、広帯域かつ広視野角で、カラーシフトが抑制され、良好な色再現性が図れ、黒表示における光漏れを良好に防止し得る液晶パネルおよび液晶表示装置、および、そのような液晶パネルを非常に高い製造効率で製造する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

V A モードの液晶表示装置として、透過型液晶表示装置および反射型液晶表示装置に加えて、半透過反射型液晶表示装置が提案されている（例えば、特許文献 1 および 2 参照）。半透過反射型液晶表示装置は、明るい場所では反射型液晶表示装置と同様に外光を利用し、暗い場所ではバックライト等の内部光源により表示を視認可能としている。言い換えれば、半透過反射型液晶表示装置は、反射型および透過型を兼ね備えた表示方式を採用しており、周囲の明るさに応じて反射モード、透過モードのいずれかの表示モードに切り替える。その結果、半透過反射型液晶表示装置は、消費電力を低減しつつ周囲が暗い場合でも明瞭な表示を行うことができるので、携帯機器の表示部に好適に利用されている。しかし、これらの V A モードの液晶表示装置、特に半透過型の液晶表示装置においては、黒表示における光漏れが生じ、コントラストが低下するという問題があり、これまで長く解決

【0003】

このような問題を解決しようとする試みとして、最適な光学補償（例えば、視野角特性の改善、カラーシフトの改善、コントラストの改善）を得るために、位相差板の光学特性の最適化および/または液晶表示装置における配置について、種々の試みがなされている。例えば、特許文献 3 および 4 に示すような、液晶表示装置が提案されている。このような液晶表示装置は、液晶セルの両側に配置された第 1 の光学補償板と、第 1 の光学補償板の外側に配置された第 2 の光学補償板と、第 2 の光学補償板の外側に配置された偏光板を有する。しかし、このような液晶表示装置に用いられる第 1 の光学補償板および第 2 の光学補償板は、その厚みがそれぞれ 50 μm 以上であり液晶表示装置の薄型化は非常に困難

である。

【0004】

一方、液晶表示装置の薄型化と最適な光学補償を得るために、2軸光学補償板を用いて、液晶分子の複屈折と偏光板の軸ズレによる光漏れへの影響を補償する技術が提案されている。しかし、これらの技術はいずれも、液晶表示装置の薄型化には寄与するものの、視野角特性の改善は不十分である。

【0005】

以上のように、より優れた表示品位および薄型化に対する要求を満足し得る液晶表示装置（液晶パネル）が強く望まれている。

【特許文献1】特開平11-242226号公報

【特許文献2】特開2001-209065号公報

【特許文献3】特開2002-303869号公報

【特許文献4】特開2002-55342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、薄型化に寄与し、広帯域かつ広視野角で、カラーシフトが抑制され、良好な色再現性が図れ、黒表示における光漏れを良好に防止し得る液晶パネルおよび液晶表示装置、および、そのような液晶パネルを非常に高い製造効率で製造する方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の液晶パネルは、液晶セルと、該液晶セルの一方の側に配置された第1の偏光子と、該液晶セルの他方の側に配置された第2の偏光子と、該第1の偏光子と該液晶セルとの間に配置された第1の保護層、第1の光学補償層および第1のネガティブCプレートと、該液晶セルと該第2の偏光子との間に配置された第2のネガティブCプレート、第2の光学補償層および第2の保護層とを備える。

該第1の光学補償層が、第1の保護層と第1のネガティブCプレートとの間に、かつ、該第1の保護層に接着剤を介さずに密接して配置され、該第2の光学補償層が、第2のネガティブCプレートと第2の保護層との間に、かつ、該第2の保護層に接着剤を介さずに密接して配置され、

該第1の光学補償層および該第2の光学補償層が / 4板として機能するコーティング層であり、それぞれの厚みが0.3 ~ 3 μmであり、該第1のネガティブCプレートおよび該第2のネガティブCプレートがコーティング層であり、それぞれの厚みが0.5 ~ 10 μmである。

【0008】

本発明の別の局面によれば、液晶表示装置が提供される。この液晶表示装置は、上記液晶パネルを含む。

【0009】

本発明のさらに別の局面においては、液晶パネルの製造方法が提供される。この製造方法は、第1の保護層の表面に配向処理を施す工程と；該第1の保護層の配向処理を施した表面に、第1の光学補償層を形成する工程と；第1の保護層の表面に、第1の偏光子を積層する工程と；第1のネガティブCプレートを該第1の光学補償層の第1の保護層とは反対側の表面に貼り合わせて第1の積層体を得る工程と；該第1の積層体の第1のネガティブCプレート側を液晶セルの一方の面に貼り合わせる工程とを含み、第2の保護層の表面に配向処理を施す工程と；該第2の保護層の配向処理を施した表面に、第2の光学補償層を形成する工程と；第2の保護層の表面に、第2の偏光子を積層する工程と；第2のネガティブCプレートを該第2の光学補償層の第2の保護層とは反対側の表面に貼り合わせて第2の積層体を得る工程と；該第2の積層体の第2のネガティブCプレート側を液晶セルの他方の面に貼り合わせる工程とを含む。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 0 】

好ましい実施形態においては、上記第1の光学補償層を形成する工程は、第1の保護層に液晶材料を塗工する工程と；該塗工された液晶材料を該液晶材料が液晶相を示す温度で処理する工程とを含む。

【 0 0 1 1 】

好ましい実施形態においては、上記第1のネガティブCプレートは、基材に液晶材料とカイラル剤とを含む液晶組成物を塗工する工程と；該塗工された液晶組成物を該液晶材料が液晶相を示す温度で処理する工程とを含む方法により形成され、該第1のネガティブCプレートを該第1の光学補償層の第1の保護層とは反対側の表面に貼り合わせた後、該基材を剥離する工程をさらに含む。

10

【 0 0 1 2 】

好ましい実施形態においては、上記第2の光学補償層を形成する工程は、第2の保護層に液晶材料を塗工する工程と；該塗工された液晶材料を該液晶材料が液晶相を示す温度で処理する工程とを含む。

【 0 0 1 3 】

好ましい実施形態においては、上記第2のネガティブCプレートは、基材に液晶材料とカイラル剤とを含む液晶組成物を塗工する工程と；該塗工された液晶組成物を該液晶材料が液晶相を示す温度で処理する工程とを含む方法により形成され、該第2のネガティブCプレートを該第2の光学補償層の第2の保護層とは反対側の表面に貼り合わせた後、該基材を剥離する工程をさらに含む。

20

【 0 0 1 4 】

別の好ましい実施形態においては、上記第1のネガティブCプレートは、基材にポリアミド、ポリイミド、ポリエステル、ポリエーテルケトン、ポリアミドイミド、ポリエステルイミドからなる群から選択される少なくとも1種の非液晶ポリマーを含有する溶液を塗工する工程を含む方法により形成され、該第1のネガティブCプレートを該第1の光学補償層の第1の保護層とは反対側の表面に貼り合わせた後、該基材を剥離する工程をさらに含む。また、上記第2のネガティブCプレートは、基材にポリアミド、ポリイミド、ポリエステル、ポリエーテルケトン、ポリアミドイミド、ポリエステルイミドからなる群から選択される少なくとも1種の非液晶ポリマーを含有する溶液を塗工する工程を含む方法により形成され、該第2のネガティブCプレートを該第2の光学補償層の第2の保護層とは反対側の表面に貼り合わせた後、該基材を剥離する工程をさらに含む。

30

【 発明の効果 】

【 0 0 1 5 】

以上のように本発明によれば、液晶セルの両側に配置された特定の光学補償層およびネガティブCプレートがすべてコーティング層であり、かつ、光学補償層が保護層に接着剤を介さずに密接して配置されることにより、従来技術に比べて液晶パネル（液晶表示装置）の薄型化に寄与することができる。さらに、本発明の液晶パネルは、特定の光学補償層およびネガティブCプレートを有することにより、特にVAモードの液晶表示装置において、広帯域かつ広視野角の液晶パネルを得ることができ、黒表示における光漏れによるコントラストの低下を顕著に低減することが可能となる。好ましい実施形態においては液晶セルの両側に配置される光学補償層は、同一の特性（例えば、構成材料、光学特性、厚み）を有し、液晶セルの両側に配置されるネガティブCプレートは、同一の特性（例えば、構成材料、光学特性、厚み）を有する。このような対称配置を行うことにより、カラーシフトがさらに低減され得る。

40

【 0 0 1 6 】

本発明の別の実施形態においては、上記液晶パネルの製造方法が提供される。この製造方法によると、第1の光学補償層の遅相軸を任意の方向に設定できるので、長手方向に延伸された（すなわち、長手方向に吸収軸を有する）長尺の偏光子（偏光板）を使用することができる。つまり、長手方向に対して所定の角度をなすよう配向処理がなされた長尺の光学補償層および保護層と、長尺の偏光子とを、それぞれの長手方向を揃えて（いわゆる

50

ロール to ロールで)連続的に貼りあわせることができる。また、光学補償層を保護層の表面に形成することができるので、従来技術に比べて液晶パネル(液晶表示装置)の薄型化に寄与することができる。さらに、長尺のネガティブCプレートと、光学補償層および偏光子とを、それぞれの長手方向を揃えて(いわゆるロール to ロールで)連続的に貼りあわせることができ、非常に優れた製造効率で積層体が得られる。その結果、積層体の各層において光軸の角度にばらつきが生じることがなく、結果として製品間で品質のばらつきがない液晶パネルが得られる。さらに、切り抜きによる廃棄物も生じないので、低コストの液晶パネルが得られる。以上の結果、本発明の製造方法は、低コストでかつ各層の光軸の角度にばらつきが生じることがなく、本発明の液晶パネルを製造することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

(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)「 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 」は面内で遅相軸に垂直な方向(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。また、例えば「 $n_x = n_y$ 」は、 n_x と n_y が厳密に等しい場合のみならず、 n_x と n_y が実質的に等しい場合も包含する。本明細書において「実質的に等しい」とは、光学補償層付偏光板の全体的な偏光特性に実用上の影響を与えない範囲で n_x と n_y が異なる場合も包含する趣旨である。

(2)「面内位相差 R_e 」は、23における波長590nmの光で測定したフィルム(層)面内の位相差値をいう。 R_e は、波長590nmにおけるフィルム(層)の遅相軸方向、進相軸方向の屈折率をそれぞれ、 n_x 、 n_y とし、 d (nm)をフィルム(層)の厚みとしたとき、式： $R_e = (n_x - n_y) \times d$ によって求められる。

(3)厚み方向の位相差 R_{th} は、23における波長590nmの光で測定した厚み方向の位相差値をいう。 R_{th} は、波長590nmにおけるフィルム(層)の遅相軸方向、厚み方向の屈折率をそれぞれ、 n_x 、 n_z とし、 d (nm)をフィルム(層)の厚みとしたとき、式： $R_{th} = (n_x - n_z) \times d$ によって求められる。

(4)本明細書に記載される用語や記号に付される添え字の「1」は第1の光学補償層を表し、添え字の「2」は第2の光学補償層を表す。「C」はネガティブCプレートを表し、「1C」は第1のネガティブCプレートを表し、「2C」は第2のネガティブCプレートを表す。

(5)「 $1/4$ 板」とは、ある特定の波長の直線偏光を円偏光に(または、円偏光を直線偏光に)変換する機能を有するものをいう。 $1/4$ 板は、所定の光の波長(通常、可視光領域)に対して、フィルム(層)の面内の位相差値が約 $1/4$ である。

(6)「コレステリック配向固化層」とは、当該層の構成分子がらせん構造をとり、そのらせん軸が面方向にほぼ垂直に配向し、その配向状態が固定されている層をいう。したがって、「コレステリック配向固化層」は、液晶化合物がコレステリック液晶相を呈している場合のみならず、非液晶化合物がコレステリック液晶相のような擬似的構造を有する場合を包含する。例えば、「コレステリック配向固化層」は、液晶材料が液晶相を示す状態でカイラル剤によってねじりを付与してコレステリック構造(らせん構造)に配向させ、その状態で重合処理または架橋処理を施すことにより、当該液晶材料の配向(コレステリック構造)を固定することにより形成され得る。

(7)「選択反射の波長域が350nm以下」とは、選択反射の波長域の中心波長が350nm以下であることを意味する。例えば、コレステリック配向固化層が液晶モノマーを用いて形成されている場合には、選択反射の波長域の中心波長は、下記式で表される：

$$\lambda = n \times P$$

ここで、 n は、液晶モノマーの平均屈折率を示し、 P はコレステリック配向固化層のらせんピッチ(nm)を示す。上記平均屈折率 n は、 $(n_o + n_e) / 2$ で表され、通常、1.45~1.65の範囲である。 n_o は、液晶モノマーの常光屈折率を示し、 n_e は液晶モ

10

20

30

40

50

ノマーの異常光屈折率を示す。

(8)「カイラル剤」とは、液晶材料(例えば、ネマティック液晶)をコレステリック構造となるように配向する機能を有する化合物をいう。

(9)「ねじり力」とは、カイラル剤が液晶材料にねじれを与えてコレステリック構造(らせん構造)に配向させる能力のことを意味する。一般的には、ねじり力は、下記式で表される:

$$\text{ねじり力} = 1 / (P \times W)$$

Pは、上記の通り、Pはコレステリック配向固化層のらせんピッチ(nm)を示す。Wは、カイラル剤重量比を示す。カイラル剤重量比Wは、 $W = [X / (X + Y)] \times 100$ で表される。ここで、Xはカイラル剤の重量であり、Yは液晶材料の重量である。

(10)「実質的に直交」とは、規定する角度が $90^\circ \pm 10^\circ$ を包含する趣旨であり、好ましくは $90^\circ \pm 5^\circ$ であり、さらに好ましくは $90^\circ \pm 3^\circ$ である。

(11)「実質的に平行」とは、規定する角度が $0^\circ \pm 10^\circ$ を包含する趣旨であり、好ましくは $0^\circ \pm 5^\circ$ であり、さらに好ましくは $0^\circ \pm 3^\circ$ である。

【0018】

A. 液晶パネルの全体構成

図1は、本発明の好ましい実施形態による液晶パネルの概略断面図である。図2および図3は、本発明の好ましい実施形態における液晶パネルの概略分解斜視図である。なお、図2および図3においてAは第1の偏光子の吸収軸を表し、Bは第1の光学補償層の遅相軸を表し、 θ は第1の偏光子の吸収軸Aと第1の光学補償層の遅相軸Bとが規定する角度を表す。同様に図2および図3において、A'は第2の偏光子の吸収軸を表し、B'は第2の光学補償層の遅相軸を表し、 θ' は第2の偏光子の吸収軸A'と第2の光学補償層の遅相軸B'とが規定する角度を表す。図1の例においては、液晶パネル100は、視認側から順に、第1の偏光子11と、第1の保護層51と、第1の光学補償層21と、第1のネガティブCプレート31と、液晶セル40と、第2のネガティブCプレート32と第2の光学補償層22と、第2の保護層52と、第2の偏光子12とを有する。なお、図2および図3の例において、第1の保護層および第2の保護層は簡単のために省略している。

【0019】

第1の偏光子11および第2の偏光子12は、代表的には、その吸収軸が互いに実質的に直交するようにして配置されている。

【0020】

第1の偏光子の吸収軸の方向は目的に応じて適宜設定され得る。例えば、液晶セルの視認側に配置された第1の偏光子の吸収軸の方向は、液晶セルの長手方向に対して実質的に平行であってもよく(この場合、第2の偏光子の吸収軸の方向は該液晶セルの長手方向に対して直交している;図2参照)、実質的に直交していてもよい(この場合、第2の偏光子の吸収軸の方向は該液晶セルの長手方向に対して平行である;図3参照)。

【0021】

上記第1の光学補償層21および上記第2の光学補償層22はそれぞれ $n/4$ 板として機能するコーティング層であり、それぞれの厚みが $0.3 \sim 3 \mu\text{m}$ である。好ましくは第1の光学補償層21の遅相軸(図2および図3におけるB、以下同様)が、第1の偏光子11の吸収軸Aに対して、 $+40^\circ \sim +50^\circ$ または $-40^\circ \sim -50^\circ$ の角度を規定する。好ましくは第2の光学補償層22の遅相軸B'が、第2の偏光子12の吸収軸A'に対して、 $+40^\circ \sim +50^\circ$ または $-40^\circ \sim -50^\circ$ の角度を規定する。第1の光学補償層21および上記第2の光学補償層22は、代表的にはその遅相軸が互いに実質的に直交するようにして配置されている。上記第1の光学補償層および上記第2の光学補償層は、同一のコーティング層であってもよく異なるコーティング層であってもよい。好ましくは、第1の光学補償層および上記第2の光学補償層は、同一の特性(例えば、構成材料、光学特性、厚み)を有する。このような対称配置を行うことにより、カラーシフトがさらに低減され得る。

【0022】

10

20

30

40

50

上記第1のネガティブCプレート31および上記第2のネガティブCプレート32はそれぞれコーティング層であり、それぞれの厚みが0.5~10 μ mである。好ましくは、第1のネガティブCプレートおよび/または第2のネガティブCプレートは、コレステリック配向固化層からなる。好ましくは、第1の光学補償層21と第1のネガティブCプレート31は第1の接着層(図示せず)を介して配置され、第2の光学補償層22と第2のネガティブCプレート32は第2の接着層(図示せず)を介して配置される。上記第1のネガティブCプレートおよび上記第2のネガティブCプレートは、同一のコーティング層であってもよく異なるコーティング層であってもよい。好ましくは、第1のネガティブCプレートおよび第2のネガティブCプレートは、同一の特性(例えば、構成材料、光学特性、厚み)を有する。このような対称配置を行うことにより、カラーシフトがさらに低減され得る。

【0023】

好ましくは、第1の偏光子11の第1の保護層51とは反対側(第1の偏光子11の外側、図示例では視認側)に別の保護層(図示せず)が設けられ、第2の偏光子12の第2の保護層52とは反対側(第2の偏光子12の外側、図示例ではバックライト側)に別の保護層(図示せず)が設けられる。

【0024】

液晶セル40は、一对のガラス基板41、42と、該基板間に配された表示媒体としての液晶層43とを有する。一方の基板(アクティブマトリクス基板)42には、液晶の電気光学特性を制御するスイッチング素子(代表的にはTFT)と、このスイッチング素子にゲート信号を与える走査線およびソース信号を与える信号線とが設けられている(いずれも図示せず)。他方のガラス基板(カラーフィルター基板)41には、カラーフィルター(図示せず)が設けられる。なお、カラーフィルターは、アクティブマトリクス基板42に設けてもよい。基板41、42の間隔(セルギャップ)は、スペーサー44によって制御されている。基板41、42の液晶層43と接する側には、例えばポリイミドからなる配向膜(図示せず)が設けられている。なお、簡単のために図2および図3において液晶セルの詳細を省略している。

【0025】

液晶セル40の駆動モードとしては、本発明の効果が得られる限りにおいて任意の適切な駆動モードが採用され得る。駆動モードの具体例としては、STN(Super Twisted Nematic)モード、TN(Twisted Nematic)モード、IPS(In-Plane Switching)モード、VA(Vertical Aligned)モード、OCB(Optically Aligned Birefringence)モード、HAN(Hybrid Aligned Nematic)モードおよびASM(Axially Symmetric Aligned Microcell)モードが挙げられる。好ましくはVAモードであり、さらに好ましくは透過型または半透過型のVAモードである。

【0026】

図4は、VAモードにおける液晶分子の配向状態を説明する概略断面図である。図4(a)に示すように、電圧無印加時には、液晶分子は基板41、42面に垂直に配向する。このような垂直配向は、垂直配向膜(図示せず)を形成した基板間に負の誘電率異方性を有するネマチック液晶を配することにより実現され得る。このような状態で一方の基板41の面から光を入射させると、第1の偏光子11を通過して液晶層43に入射した直線偏光の光は、垂直配向している液晶分子の長軸の方向に沿って進む。液晶分子の長軸方向には複屈折が生じないため入射光は偏光方位を変えずに進み、第1の偏光子11と直交する偏光軸を有する第2の偏光子12で吸収される。これにより電圧無印加時において暗状態の表示が得られる(ノーマリブラックモード)。図4(b)に示すように、電極間に電圧が印加されると、液晶分子の長軸が基板面に平行に配向する。この状態の液晶層43に入射した直線偏光の光に対して液晶分子は複屈折性を示し、入射光の偏光状態は液晶分子の傾きに応じて変化する。所定の最大電圧印加時において液晶層を通過する光は、例えばその偏光方位が90°回転させられた直線偏光となるので、第2の偏光子12を透過して明状態の表示が得られる。再び電圧無印加状態にすると配向規制力により暗状態の表示に戻

10

20

30

40

50

すことができる。また、印加電圧を変化させて液晶分子の傾きを制御して第2の偏光子12からの透過光強度を変化させることにより階調表示が可能となる。

以下、本発明における液晶パネルを構成する各層の詳細について説明する。

【0027】

B. 第1および第2の光学補償層

上記のように、第1の光学補償層および上記第2の光学補償層（以下、まとめて「光学補償層」と記載することもある）は、それぞれ / 4板として機能するコーティング層であり、それぞれの厚みが0.3 ~ 3 μmである。光学補償層の厚みは、好ましくは0.5 ~ 2.5 μmであり、さらに好ましくは0.8 ~ 2 μmである。光学補償層（ / 4板）はコーティング層であるので、厚みを従来に比べ格段に薄くすることが可能であり、本発明における液晶パネルの薄型化に大きく貢献し得る。例えば、従来の延伸フィルムによる / 4板の厚みは60 μm程度であるのに対して、本発明における光学補償層は、その1 / 20 ~ 1 / 200程度の厚みを実現可能である。

10

【0028】

好ましくは上記第1の光学補償層の遅相軸Bは、上記第1の偏光子の吸収軸Aに対して、+40° ~ +50°または-40° ~ -50°の角度を規定し得る。第1の光学補償層の遅相軸Bは、好ましくは上記第1の偏光子Aの吸収軸に対して+42° ~ +48°または-42° ~ -48°、さらに好ましくは+44° ~ +46°または-44° ~ -46°の角度を規定する。このような特定の位置関係で偏光子および光学補償層を配置することにより、コントラストと視野角特性のバランスに優れた液晶パネルが得られる。

20

【0029】

好ましくは上記第2の光学補償層の遅相軸B'は、上記第2の偏光子の吸収軸A'に対して、+40° ~ +50°または-40° ~ -50°の角度'を規定し得る。第2の光学補償層の遅相軸B'は、好ましくは上記第2の偏光子の吸収軸A'に対して+42° ~ +48°または-42° ~ -48°、さらに好ましくは+44° ~ +46°または-44° ~ -46°の角度'を規定する。このような特定の位置関係で偏光子および光学補償層を配置することにより、コントラストと視野角特性のバランスに優れた液晶パネルが得られる。

【0030】

第1の光学補償層および上記第2の光学補償層は、好ましくはその遅相軸が互いに実質的に直交するようにして配置されている。このような特定の位置関係で光学補償層を配置することにより、最適な光学補償を有し得る。

30

【0031】

上記のように、第1および第2の光学補償層はそれぞれ、いわゆる / 4板として機能し得る。第1および第2の光学補償層の面内位相差 Re_1 および Re_2 は、それぞれ波長590 nmにおいて、好ましくは80 ~ 200 nmであり、さらに好ましくは100 ~ 180 nmであり、最も好ましくは120 ~ 160 nmである。第1および第2の光学補償層はそれぞれ、 $n_x > n_y = n_z$ の屈折率分布を有することが好ましい。

【0032】

上記第1および第2の光学補償層を形成する材料としては、上記のような特性が得られる限りにおいて任意の適切な材料が採用され得る。上記光学補償層は、好ましくは液晶材料から形成される。液晶材料を用いることにより、従来の高分子延伸フィルム（例えば、ノルボルネン系樹脂、ポリカーボネート樹脂）に比べて n_x と n_y の差を格段に大きくできるので、 / 4板に所望される面内位相差を得るための厚みを格段に薄くできる。このような液晶材料としては、例えば、液晶ポリマーや液晶モノマーが使用可能である。液晶材料の液晶性の発現機構は、リオトロピックでもサーモトロピックでもどちらでもよい。また、液晶の配向状態は、ホモジニアス配向であることが好ましい。液晶材料は単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

40

【0033】

上記液晶材料が液晶モノマーである場合、例えば、重合性モノマーまたは架橋性モノマ

50

ーであることが好ましい。これは、後述するように、重合性モノマーまたは架橋性モノマーを重合または架橋させることによって、液晶材料の配向状態を固定できるためである。液晶モノマーを配向させた後に、例えば、液晶モノマー（重合性モノマーまたは架橋性モノマー）同士を重合または架橋させれば、それによって上記配向状態を固定することができる。ここで、重合によりポリマーが形成され、架橋により3次元網目構造が形成されることとなるが、これらは非液晶性である。したがって、形成された光学補償層は、例えば、液晶材料に特有の温度変化による液晶相、ガラス相、結晶相への転移が起きることはない。その結果、光学補償層は、温度変化に影響されず、極めて安定性に優れることができる。

【0034】

上記液晶モノマーとしては、任意の適切な液晶モノマーが採用され得る。例えば、特表2002-533742(WO00/37585)、EP358208(US5211877)、EP66137(US4388453)、WO93/22397、EP0261712、DE19504224、DE4408171、およびGB2280445等に記載の重合性メソゲン化合物等が使用できる。このような重合性メソゲン化合物の具体例としては、例えば、BASF社の商品名LC242、Merck社の商品名E7、Wacker-Chem社の商品名LC-Sillicon-CC3767が挙げられる。

【0035】

上記液晶モノマーとしては、例えば、ネマチック性液晶モノマーが好ましい。液晶モノマーの具体例としては、特開2003-287623の段落(0035)~(0046)に記載のモノマーを例示することができる。これらの液晶モノマーは、単独で、または2つ以上を組み合わせて用いられ得る。

【0036】

上記液晶モノマーが液晶性を示す温度範囲は、その種類に応じて異なる。具体的には、当該温度範囲は、好ましくは40~120であり、さらに好ましくは50~100であり、最も好ましくは60~90である。

【0037】

上記液晶材料は、必要に応じて、重合開始剤および架橋剤(硬化剤)の少なくとも一方をさらに含む。これらは、液晶材料として液晶モノマーを用いる場合に特に好適に用いられる。このような重合開始剤または架橋剤としては、本発明の効果が得られる限りにおいて任意の適切な物質が採用され得る。重合開始剤としては、例えば、ベンゾイルパーオキサイド(BPO)、アゾビスイソブチロニトリル(AIBN)が挙げられる。架橋剤(硬化剤)としては、例えば、紫外線硬化剤、光硬化剤、熱硬化剤が挙げられる。より具体的には、イソシアネート系架橋剤、エポキシ系架橋剤、金属キレート架橋剤等が挙げられる。これらは、単独で、または2種以上を組み合わせて用いられ得る。液晶材料中の重合開始剤または架橋剤の含有量は、好ましくは0.1~10重量%であり、さらに好ましくは0.5~8重量%であり、最も好ましくは1~5重量%である。

【0038】

上記液晶材料は、必要に応じて、任意の適切な添加剤をさらに含有し得る。添加剤としては、老化防止剤、変性剤、界面活性剤、染料、顔料、変色防止剤、紫外線吸収剤等が挙げられる。これらの添加剤は、単独で、または2種以上を組み合わせて用いられ得る。より具体的には、上記老化防止剤としては、例えば、フェノール系化合物、アミン系化合物、有機硫黄系化合物、ホスフィン系化合物が挙げられる。上記変性剤としては、例えば、グリコール類、シリコン類やアルコール類が挙げられる。上記界面活性剤は、例えば、光学補償層の表面を平滑にするために添加され、例えば、シリコン系、アクリル系、フッ素系の界面活性剤が挙げられる。

【0039】

C. 第1および第2のネガティブCプレート

上記第1および第2のネガティブCプレート(以下、まとめて「ネガティブCプレート」と記載する場合もある)はそれぞれコーティング層であり、それぞれの厚みが0.5~

10

20

30

40

50

10 μm である。ネガティブCプレートの厚みは、好ましくは1.0~8 μm であり、さらに好ましくは1.5~5 μm である。このように本発明におけるネガティブCプレートの厚みは薄く、液晶パネルの薄型化に大きく貢献し得る。ネガティブCプレートを薄く形成することにより、熱ムラが防止され得る。さらに、このような薄いネガティブCプレートは、液晶配向の乱れや透過率低下の防止、選択反射性、着色防止、生産性等の観点からも好ましい。

【0040】

上記ネガティブCプレートは、 $n_x = n_y > n_z$ の関係を有する。ネガティブCプレートがこのような屈折率分布を有することにより、特に、VAモードの液晶セルの液晶層の複屈折性を良好に補償することができる。より具体的には、ネガティブCプレートは、VAモード（垂直配向モード）の液晶表示装置において、斜め方向から見た場合に、液晶分子の影響で等方性が崩れることにより視野角特性が悪化することを防止するために用いられる。その結果、視野角特性が顕著に向上した液晶表示装置が得られ得る。

10

【0041】

本明細書において「 $n_x = n_y$ 」は、 n_x と n_y が厳密に等しい場合のみならず、 n_x と n_y が実質的に等しい場合も包含するので、第1および第2のネガティブCプレートは面内位相差 Re_{1c} および Re_{2c} を有し得、また、遅相軸を有し得る。ネガティブCプレートとして実用的に許容可能な面内位相差 Re_{1c} および Re_{2c} は好ましくは0~20 nmであり、さらに好ましくは0~10 nm、最も好ましくは0~5 nmである。第1および第2のネガティブCプレートの厚み方向の位相差 Rth_{1c} および Rth_{2c} は好ましくは30~300 nmであり、さらに好ましくは60~180 nm、特に好ましくは80~150 nm、最も好ましくは100~140 nmである。

20

【0042】

本発明におけるネガティブCプレートは、上記のような厚みおよび光学特性が得られる限りにおいて任意の適切なコーティング層から形成される。好ましくは、コレステリック配向固化層が挙げられる。

【0043】

上記コレステリック配向固化層は、選択反射の波長域が350 nm以下であるコレステリック配向固化層が好ましい。選択反射の波長域の上限は、さらに好ましくは320 nm以下であり、最も好ましくは300 nm以下である。一方、選択反射の波長域の下限は、好ましくは100 nm以上であり、さらに好ましくは150 nm以上である。選択反射の波長域が350 nmを超えると、選択反射の波長域が可視光領域に入るので、例えば、着色や色抜けという問題が生じる場合がある。選択反射の波長域が100 nmより小さいと、使用すべきカイラル剤（後述）の量が多くなりすぎるので、ネガティブCプレート形成時の温度制御をきわめて精密に行う必要がある。その結果、液晶パネルの製造が困難になる場合がある。

30

【0044】

上記コレステリック配向固化層におけるらせんピッチは、好ましくは0.01~0.25 μm であり、さらに好ましくは0.03~0.20 μm であり、最も好ましくは0.05~0.15 μm である。らせんピッチが0.01 μm 以上であれば、例えば十分な配向性が得られる。らせんピッチが0.25 μm 以下であれば、例えば、可視光の短波長側における旋光性を十分に抑制できるので、光漏れ等を十分に回避できる。らせんピッチは、後述のカイラル剤の種類（ねじり力）および量を調整することにより制御され得る。らせんピッチを調整することにより、選択反射の波長域を所望の範囲に制御することができる。

40

【0045】

上記ネガティブCプレートがコレステリック配向固化層である場合、本発明におけるネガティブCプレートは、上記のような厚みおよび光学特性が得られる限りにおいて任意の適切な材料から形成される。好ましくは、液晶材料から形成され、さらに好ましくは液晶材料とカイラル剤とを含む液晶組成物から形成され得る。当該液晶材料としては、任意の適切な液晶材料が採用され得る。液晶相がネマチック相である液晶材料（ネマチック液晶

50

）が好ましい。このような液晶材料としては、例えば、液晶ポリマーや液晶モノマーが使用可能である。液晶材料の液晶性の発現機構は、リオトロピックでもサーモトロピックでもどちらでもよい。また、液晶の配向状態は、ホモジニアス配向であることが好ましい。

【0046】

上記液晶組成物における液晶材料の含有量は、好ましくは75～95重量%であり、さらに好ましくは80～90重量%である。液晶材料の含有量が75重量%未満である場合には、組成物が液晶状態を十分に呈さず、結果として、コレステリック配向が十分に形成されない場合がある。液晶材料の含有量が95重量%を超える場合には、カイラル剤の含有量が少なくなってしまう、ねじれが十分に付与されなくなるので、コレステリック配向が十分に形成されない場合がある。

10

【0047】

上記液晶材料は、液晶モノマー（例えば、重合性モノマーおよび架橋性モノマー）であることが好ましい。この液晶モノマーとしては、任意の適切な液晶モノマーが採用され得る。液晶モノマーの具体例としては、上記B項と同様に、特開2003-287623号公報の段落(0035)～(0046)に記載のモノマーを例示することができる。これらの液晶モノマーは、単独で、または2つ以上を組み合わせて用いられ得る。

【0048】

好ましくは、ネガティブCプレートを形成し得る液晶組成物は、カイラル剤を含む。ネガティブCプレートを液晶性モノマーとカイラル剤とを含む液晶組成物から形成することにより、 n_x と n_z との差を非常に大きく($n_x \gg n_z$ と)することができる。その結果、ネガティブCプレートを薄くすることができる。例えば、従来の二軸延伸によるネガティブCプレートが60 μ m以上の厚みを有するのに対して、本発明におけるネガティブCプレートは、その1/6～1/120程度の厚みを実現可能である。その結果、液晶パネルの薄型化に大きく貢献し得る。

20

【0049】

液晶組成物中のカイラル剤の含有量は、好ましくは5～23重量%であり、さらに好ましくは10～20重量%である。含有量が5重量%未満である場合には、ねじれが十分に付与されなくなるので、コレステリック配向が十分に形成されない場合がある。含有量が23重量%を超える場合には、液晶材料が液晶状態を呈する温度範囲が非常に狭くなるので、ネガティブCプレート形成時の温度制御をきわめて精密に行う必要がある。その結果、ネガティブCプレートの製造が困難になる場合がある。なお、カイラル剤は、単独で、または2種以上を組み合わせて用いられ得る。

30

【0050】

上記カイラル剤としては、液晶材料を所望のコレステリック構造に配向し得る任意の適切な材料が採用され得る。例えば、このようなカイラル剤のねじり力は、好ましくは $1 \times 10^{-6} \text{ nm}^{-1} \cdot (\text{wt} \%)^{-1}$ 以上であり、さらに好ましくは $1 \times 10^{-5} \text{ nm}^{-1} \cdot (\text{wt} \%)^{-1} \sim 1 \times 10^{-2} \text{ nm}^{-1} \cdot (\text{wt} \%)^{-1}$ であり、最も好ましくは $1 \times 10^{-4} \text{ nm}^{-1} \cdot (\text{wt} \%)^{-1} \sim 1 \times 10^{-3} \text{ nm}^{-1} \cdot (\text{wt} \%)^{-1}$ である。このようなねじり力を有するカイラル剤を用いることにより、コレステリック配向固化層のらせんピッチを所望の範囲に制御することができ、その結果、選択反射の波長域を所望の範囲に制御することができる。例えば、同じねじり力のカイラル剤を使用する場合、液晶組成物中のカイラル剤の含有量が多いほど、形成されるネガティブCプレートの選択反射の波長域は低波長側となる。また例えば、液晶組成物中のカイラル剤の含有量が同じであれば、カイラル剤のねじり力が大きいほど、形成されるネガティブCプレートの選択反射の波長域は低波長側となる。より具体的な例は以下の通りである：形成されるネガティブCプレートの選択反射の波長域を200～220nmの範囲に設定する場合には、例えば、ねじり力が $5 \times 10^{-4} \text{ nm}^{-1} \cdot (\text{wt} \%)^{-1}$ のカイラル剤を、液晶組成物中に11～13重量%の割合で含有させればよい。形成されるネガティブCプレートの選択反射の波長域を290～310nmの範囲に設定する場合には、例えば、ねじり力が $5 \times 10^{-4} \text{ nm}^{-1} \cdot (\text{wt} \%)^{-1}$ のカイラル剤を、液晶組成物中に7～9重量%の割合で含

40

50

有させればよい。

【 0 0 5 1 】

上記カイラル剤は、好ましくは重合性カイラル剤である。重合性カイラル剤の具体例としては、特開 2 0 0 3 - 2 8 7 6 2 3 号公報の段落 (0 0 4 8) ~ (0 0 5 5) に記載のカイラル剤を例示することができる。

【 0 0 5 2 】

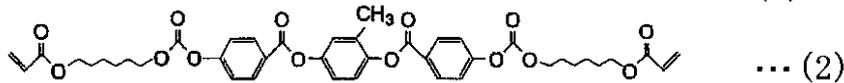
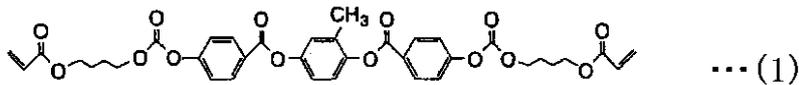
上記のようなカイラル化合物の他にも、例えば、RE - A 4 3 4 2 2 8 0 号およびドイツ国特許出願 1 9 5 2 0 6 6 0 . 6 号および 1 9 5 2 0 7 0 4 . 1 号に記載されるカイラル化合物が好ましく使用できる。

【 0 0 5 3 】

なお、上記液晶材料と上記カイラル剤の組み合わせとしては、目的に応じて任意の適切な組み合わせが採用され得る。特に好ましい組み合わせとしては、下記式 (1) の液晶モノマー / 下記式 (3) のカイラル剤の組み合わせ、下記式 (1) の液晶モノマー / 下記式 (4) のカイラル剤の組み合わせ、下記式 (2) の液晶モノマー / 下記式 (5) のカイラル剤の組み合わせ等が挙げられる。

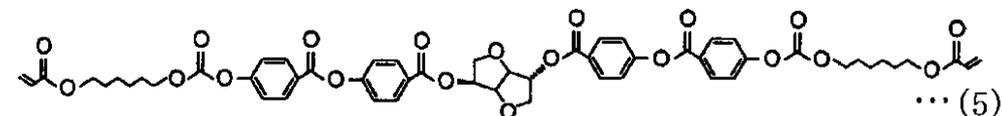
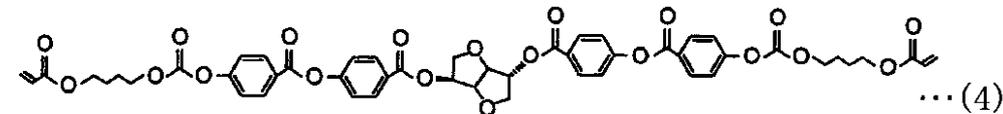
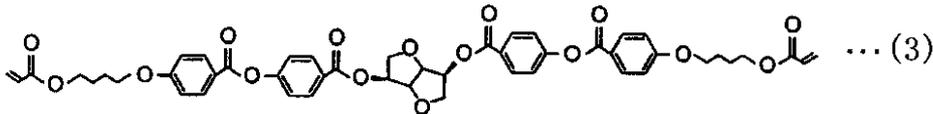
【 0 0 5 4 】

【化 1】



【 0 0 5 5 】

【化 2】



【 0 0 5 6 】

好ましくは、上記ネガティブCプレートを形成し得る液晶組成物は、重合開始剤および架橋剤 (硬化剤) の少なくとも一方をさらに含む。重合開始剤および / または架橋剤 (硬化剤) を用いることにより、液晶材料が液晶状態で形成したコレステリック構造 (コレステリック配向) を固定化することができる。このような重合開始剤または架橋剤としては、本発明の効果が得られる限りにおいて任意の適切な物質が採用され得る。重合開始剤および架橋剤 (硬化剤) は、上記 B 項に記載したとおりである。これらは、単独で、または 2 種以上を組み合わせ用いられ得る。液晶組成物中の重合開始剤または架橋剤の含有量は、好ましくは 0 . 1 ~ 1 0 重量 % であり、さらに好ましくは 0 . 5 ~ 8 重量 % であり、最も好ましくは 1 ~ 5 重量 % である。含有量が 0 . 1 重量 % 未満である場合には、コレステリック構造の固定化が不十分となる場合がある。含有量が 1 0 重量 % を超えると、上記液晶材料が液晶状態を示す温度範囲が狭くなるので、コレステリック構造を形成する際の

10

20

30

40

50

温度制御が困難となる場合がある。

【0057】

上記液晶組成物は、必要に応じて、任意の適切な添加剤をさらに含有し得る。添加剤の具体例は、上記B項に記載したとおりである。これらの添加剤は、単独で、または2種以上を組み合わせて用いられ得る。

【0058】

また、本発明においては、特開2004-46065号公報の(0018)~(0072)に記載のポリアミド、ポリイミド、ポリエステル、ポリエーテルケトン、ポリアミドイミド、ポリエステルイミドもネガティブCプレートの形成材料として好ましく用いることができる。

10

【0059】

D. 偏光子

上記第1の偏光子および第2の偏光子は、代表的には、その吸収軸が互いに直交するようにして配置されている。第1の偏光子の吸収軸の方向は目的に応じて適宜設定され得る。例えば、液晶セルの視認側に配置された第1の偏光子の吸収軸の方向は、液晶セルの長手方向に対して実質的に平行であってもよく(この場合、第2の偏光子の吸収軸の方向は該液晶セルの長手方向に対して直交している;図2参照)、実質的に直交していてもよい(この場合、第2の偏光子の吸収軸の方向は該液晶セルの長手方向に対して平行である;図3参照)。

20

【0060】

偏光子としては、目的に応じて任意の適切な偏光子が採用され得る。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ーテル系配向フィルム等が挙げられる。これらのなかでも、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。これら偏光子の厚さは特に制限されないが、一般的に、1~80 μm 程度である。

【0061】

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、例えば、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3~7倍に延伸することで作製することができる。必要に応じてホウ酸や硫酸亜鉛、塩化亜鉛等を含んでいても良いし、ヨウ化カリウムなどの水溶液に浸漬することもできる。さらに必要に応じて染色の前にポリビニルアルコール系フィルムを水に浸漬して水洗しても良い。

30

【0062】

ポリビニルアルコール系フィルムを水洗することでポリビニルアルコール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、ポリビニルアルコール系フィルムを膨潤させることで染色のムラなどの不均一を防止する効果もある。延伸はヨウ素で染色した後に行っても良いし、染色しながら延伸しても良いし、また延伸してからヨウ素で染色しても良い。ホウ酸やヨウ化カリウムなどの水溶液中や水浴中でも延伸することができる。

40

【0063】

E. 保護層

上記保護層(第1の保護層51、第2の保護層52および別の保護層)としては、任意の適切なフィルムが採用され得る。好ましくは透明保護フィルムである。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、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、アクリル系、ウレタン系、アクリルウレタン系、エポキシ系、シリコー

50

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。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。TAC、ポリイミド系樹脂、ポリビニルアルコール系樹脂、ガラス質系ポリマーが好ましく、TACがさらに好ましい。それぞれの保護層は同一であってもよく異なってもよい。

10

【0064】

上記保護層は、透明で、色付きが無いことが好ましい。具体的には、厚み方向の位相差値が、好ましくは $-90\text{ nm} \sim +90\text{ nm}$ であり、さらに好ましくは $-80\text{ nm} \sim +80\text{ nm}$ であり、最も好ましくは $-70\text{ nm} \sim +70\text{ nm}$ である。

【0065】

上記保護層の厚みとしては、上記の好ましい厚み方向の位相差が得られる限りにおいて、任意の適切な厚みが採用され得る。具体的には、保護層の厚みは、好ましくは5mm以下であり、さらに好ましくは1mm以下であり、特に好ましくは $1 \sim 500\text{ }\mu\text{m}$ であり、最も好ましくは $5 \sim 150\text{ }\mu\text{m}$ である。

【0066】

偏光子の外側(光学補償層と反対側)に設けられる保護層には、必要に応じて、ハードコート処理、反射防止処理、スティッキング防止処理、アンチグレア処理等が施され得る。

20

【0067】

F. 接着層

上記第1の光学補償層と上記第1のネガティブCプレートは、第1の接着層(図示せず)を介して配置され得る。また、上記第2の光学補償層と上記第2のネガティブCプレートは、第2の接着層(図示せず)を介して配置され得る。接着層を用いることで、例えば本発明における液晶パネルを組み込む際、各層の光学軸の関係がずれることを防止したり、各層同士が擦れて傷ついたりすることを防ぐことができる。また、層間の界面反射を少なくし、画像表示装置に用いた際にコントラストを高くすることができる。これらの接着層は、目的に応じて任意の適切な接着層が選択される。好ましくは任意の適切な接着剤または粘着剤が用いられる。

30

【0068】

上記接着層を形成する接着剤としては、代表的には、硬化型接着剤が挙げられる。硬化型接着剤の代表例としては、紫外線硬化型等の光硬化型接着剤、湿気硬化型接着剤、熱硬化型接着剤が挙げられる。熱硬化型接着剤の具体例としては、エポキシ樹脂、イソシアネート樹脂およびポリイミド樹脂等の熱硬化性樹脂系接着剤が挙げられる。湿気硬化型接着剤の具体例としては、イソシアネート樹脂系の湿気硬化型接着剤が挙げられる。湿気硬化型接着剤(特に、イソシアネート樹脂系の湿気硬化型接着剤)が好ましい。湿気硬化型接着剤は、空気中の水分や被着体表面の吸着水、水酸基やカルボキシル基等の活性水素基等と反応して硬化するので、接着剤を塗工後、放置することによって自然に硬化させることができ、操作性に優れる。さらに、硬化のために高温加熱する必要がないので、光学補償層などが高温加熱されない。その結果、加熱収縮の心配がないので、本発明のように光学補償層およびネガティブCプレートがきわめて薄い場合であっても、積層時の割れ等が防止され得る。加えて、硬化型接着剤は、硬化後に加熱されてもほとんど伸縮しない。したがって、光学補償層およびネガティブCプレートがきわめて薄い場合であっても、かつ、得られる液晶パネルを高温条件下で使用する場合であっても、光学補償層およびネガティブCプレートの割れ等が防止され得る。なお、上記イソシアネート樹脂系接着剤とは、ポリイソシアネート樹脂系接着剤、ポリウレタン樹脂系接着剤の総称である。

40

50

【0069】

上記硬化型接着剤は、例えば、市販の接着剤を使用してもよく、上記の各種硬化型樹脂を溶媒に溶解または分散し、硬化型樹脂接着剤溶液（または分散液）として調製してもよい。溶液（または分散液）を調製する場合、当該溶液における硬化型樹脂の含有割合は、固形分重量が好ましくは10～80重量%であり、さらに好ましくは20～65重量%であり、とりわけ好ましくは25～65重量%であり、最も好ましくは30～50重量%である。用いられる溶媒としては、硬化型樹脂の種類に応じて任意の適切な溶媒が採用され得る。具体例としては、酢酸エチル、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、トルエン、キシレン等が挙げられる。これらは、単独で、または2種以上を組み合わせ用いられ得る。

10

【0070】

上記接着剤の塗工量は、目的に応じて適宜設定され得る。例えば、塗工量は、光学補償層の面積（ cm^2 ）あたり好ましくは0.3～3mlであり、さらに好ましくは0.5～2mlであり、最も好ましくは1～2mlである。

【0071】

塗工後、必要に応じて、接着剤に含まれる溶媒は、自然乾燥や加熱乾燥によって揮発せられる。このようにして得られる接着剤層の厚みは、好ましくは0.1 μm ～20 μm 、さらに好ましくは0.5 μm ～15 μm 、最も好ましくは1 μm ～10 μm である。

【0072】

接着層の押し込み硬度（Microhardness）は、好ましくは0.1～0.5GPaであり、さらに好ましくは0.2～0.5GPaであり、最も好ましくは0.3～0.4GPaである。なお、押し込み硬度は、ピッカース硬度との相関性が公知であるので、ピッカース硬度にも換算できる。押し込み硬度は、例えば、日本電気株式会社（NEC）製の薄膜硬度計（例えば、商品名MH4000、商品名MHA-400）を用いて、押し込み深さと押し込み荷重とから算出することができる。

20

【0073】

上記粘着剤としては、特に光学的透明性に優れ、適度なぬれ性と凝集性と接着性の粘着特性を示して、耐候性や耐熱性などに優れるという点で、アクリル系重合体をベースポリマーとするアクリル系粘着剤が好ましく用いられる。該粘着剤の好適な厚みは、一般には、1～100 μm であり、好ましくは5～80 μm であり、特に好ましくは10～50 μm である。

30

【0074】

G．液晶パネルの製造方法

G-1．液晶パネルの製造方法

本発明の別の局面においては、液晶パネルの製造方法が提供される。好ましい実施形態における、液晶パネルの製造方法は、第1の保護層の表面に配向処理を施す工程と；該第1の保護層の配向処理を施した表面に、第1の光学補償層を形成する工程と；第1の保護層の表面に、第1の偏光子を積層する工程と；第1のネガティブCプレートを該第1の光学補償層の第1の保護層とは反対側の表面に貼り合わせて第1の積層体を得る工程と；該第1の積層体の第1のネガティブCプレート側を液晶セルの一方の面に貼り合わせる工程とを含み、

40

第2の保護層の表面に配向処理を施す工程と；該第2の保護層の配向処理を施した表面に、第2の光学補償層を形成する工程と；第2の保護層の表面に、第2の偏光子を積層する工程と；第2のネガティブCプレートを該第2の光学補償層の第2の保護層とは反対側の表面に貼り合わせて第2の積層体を得る工程と；該第2の積層体の第2のネガティブCプレート側を液晶セルの他方の面に貼り合わせる工程とを含む。この製造方法において、第1のネガティブCプレートと第2のネガティブCプレートは液晶パネルのそれぞれの側に配置される。

【0075】

このような製造方法によれば、例えば、図1に示すような液晶パネルが得られる。上記

50

の各工程の順序等は、目的に応じて適宜変更され得る。例えば、偏光子の積層工程は、偏光子をあらかじめ保護層に積層しておいてもよく、光学補償層を保護層に形成した後に偏光子を積層してもよい。以下、各工程の詳細について説明する。

【0076】

G - 2 . 光学補償層の形成方法

以下に光学補償層の代表的な形成方法を示す。この方法は、第1の光学補償層のみに限定されず、第2の光学補償層も同様の方法で形成され得る。光学補償層の代表的な形成方法における手順は以下の通りである。まず、光学補償層を形成する液晶材料を保護層（詳細は上記E項に記載）に塗工し、当該液晶材料を保護層上で配向させる。具体的には、液晶材料を適切な溶媒に溶解または分散した塗工液を調製し、この塗工液を、配向処理（後述）を施した保護層表面に塗工すればよい。当該液晶材料の配向は、使用した液晶材料の種類に応じて、液晶相を示す温度で処理することにより行われる。このような温度処理を行うことにより、液晶材料が液晶状態をとり、上記保護層表面の配向方向に応じて当該液晶材料が配向する。これによって、光学補償層が形成される。配向処理を施した保護層の表面に液晶材料を塗工して光学補償層を形成することで、保護層と光学補償層の間に接着剤および粘着剤等を用いる必要がない。この結果、本発明における液晶パネルの薄型化に大きく寄与することができる。なお、偏光子の製造方法は上記D項に記載の通りである。

【0077】

保護層の配向処理としては、本発明における適切な液晶パネルおよび液晶表示装置が得られる限りにおいて、任意の適切な配向処理が用いられる。例えば、ラビング処理、斜方蒸着法、延伸処理、光配向処理、磁場配向処理、電場配向処理が挙げられるが、好ましくは、ラビング処理である。この配向処理は、保護層の表面に直接施してもよく、任意の適切な配向膜（代表的には、シランカップリング剤層、ポリビニルアルコール層またはポリイミド層）を形成し、当該配向膜に施してもよい。例えば、ラビング処理は、保護層表面に直接施されるのが好ましい。

【0078】

上記ラビング処理の方法は、好ましくは、長尺基材フィルムの表面をラビングロールによって擦るラビング処理工程において、金属表面を有する搬送ベルトによって上記長尺基材フィルムを支持して搬送すると共に、上記長尺基材フィルムを支持する搬送ベルトの下面を支持し上記ラビングロールに対向するように複数のバックアップロールを配設し、以下の式（1）で定義されるラビング強度RSを好ましくは800mm以上、より好ましくは850mm以上、さらに好ましくは1000mm以上、特に好ましくは2200mm以上に設定するという方法である。

【0079】

$$RS = N \cdot M (1 + 2 \pi \cdot n_r / v) \cdot \dots (1)$$

【0080】

ここで、Nはラビング回数（ラビングロールの個数）（無次元量）を、Mはラビングロールの押し込み量（mm）を、 π は円周率を、rはラビングロールの半径（mm）を、 n_r はラビングロールの回転数（rpm）を、vは長尺基材フィルムの搬送速度（mm/sec）を意味する。なお、後述のように、ラビングロールに起毛布が巻回されている場合は、rは起毛布部分を含めたラビングロールの半径（mm）を意味する。

【0081】

上記方法によれば、（1）ラビング処理を施す際に、長尺基材フィルムを支持して搬送する搬送ベルトの下面を支持する複数のバックアップロールを配設することにより、ラビングロールの押し込み量を大きくしたとしても、安定した状態でラビング処理を施すことが可能であり、（2）長尺基材フィルムにブロッキングが生じているような場合であっても、上記「ラビング強度」と称されるパラメータの値を所定値以上とすることにより、均一な配向特性（均一な光学特性）を得ることが可能であり、（3）ロールtoロール方式によって長尺基材フィルムに連続的にラビング処理を施すことが可能であるため低コストが実現可能となる。なお、上記方法における「ラビングロールの押し込み量」とは、上記

10

20

30

40

50

長尺基材フィルム表面に対してラビングロールの位置を変動させた場合において、ラビングロールが最初に長尺基材フィルムの表面に接した位置を原点（0点）とし、上記原点から長尺基材フィルムに向けてラビングロールを押し込んだ量（位置の変動量）を意味する。なお、後述のように、ラビングロールに起毛布が巻回されている場合は、ラビングロールに巻回した起毛布の毛先が最初に長尺基材フィルムの表面に接した位置を原点（0点）とする。

【0082】

上記ラビング処理の方法において、ラビング処理を施す際に、長尺基材フィルムを支持して搬送する搬送ベルトの下面を支持する複数の棒状のバックアップロールを互いに略平行に配設することにより、バックアップロールに支持される搬送ベルトの平坦度が高まり易い。この場合、隣接するバックアップロールの軸間距離を50mmよりも小さく設定する場合には、バックアップロールの外形を必然的に小さくする必要がある。この場合、長尺基材フィルムの搬送速度が一定であるとする、バックアップロールの外径が大きい場合に比べて、ラビング処理時にバックアップロールが高速回転することになり、この際に発生する熱によって、搬送ベルトに支持された長尺基材フィルムが変形する等の問題が生じるおそれがある。一方、隣接するバックアップロールの軸間距離を90mmよりも大きく設定する場合には、搬送ベルトの平坦度が低下することにより、配向ムラが生じ、外観不良が発生し易いという問題がある。したがって、このような問題を回避するには、隣接するバックアップロールの軸間距離は、50mm以上90mm以下に設定することが好ましく、60mm以上80mm以下に設定することがより好ましい。この好ましい構成によれば、長尺基材フィルムに、より一層、均一な配向特性を付与することができ、ひいては、より一層、均一な光学特性を有する光学補償層を形成することが可能である。

10

20

【0083】

上記バックアップロールの外径（直径）を30mmよりも小さく設定する場合には、長尺基材フィルムの搬送速度が一定であるとする、バックアップロールの外径が大きい場合に比べて、ラビング処理時にバックアップロールが高速回転することになり、この際に発生する熱によって、搬送ベルトに支持された長尺基材フィルムが変形する等の問題が生じるおそれがある。一方、バックアップロールの外径を80mmよりも大きく設定する場合には、搬送ベルトの平坦度が低下することにより、配向ムラが生じ、外観不良が発生し易いという問題がある。したがって、このような問題を回避するには、上記バックアップロールの外径は、30mm以上80mm以下に設定することが好ましく、40mm以上70mm以下に設定することがより好ましい。

30

【0084】

本発明において、上記ラビングロールには起毛布が巻回されていることが好ましい。上記起毛布としては、例えば、レーヨン、コットン、ナイロン、およびこれらの混合物のいずれかを用いることが好ましい。

【0085】

上記搬送ベルトの厚みとしては、容易に弛まないようにする一方で可とう性を付与するべく、好ましくは0.5~2.0mmの範囲、より好ましくは0.7~1.5mmの範囲である。

40

【0086】

以下、図面を参照しつつ、上記ラビング方法の一例について説明する。

【0087】

図9は、上記ラビング処理の方法を実施するためのラビング処理装置の概略構成を示す斜視図である。図9に示すように、上記ラビング処理装置は、駆動ロール1、2と、駆動ロール1、2間に架設され、長尺基材フィルムFを支持して搬送する無限軌道の搬送ベルト3と、搬送ベルト3の上方において上下方向に昇降可能に配設されたラビングロール4と、長尺基材フィルムFを支持する搬送ベルト3の下面を支持しラビングロール4に対向するように配設された複数（この例では5つ）の棒状のバックアップロール5とを備えている。なお、ラビング処理装置の前後には、必要に応じて適切な静電気除去装置や除塵装

50

置等を設置しても良い。本発明においてラビング処理装置には、バックアップロールが2～6個配設されていることが好ましい。

【0088】

搬送ベルト3は、長尺基材フィルムFを支持する側の表面が鏡面仕上げされた金属表面（搬送ベルト3全体を金属製としてもよい）とされている。このような金属としては、銅や鋼等の各種金属材料を用いることができるが、強度、硬度、耐久性の点より、ステンレス鋼を用いることが好ましい。長尺基材フィルムFとの密着性を確保するため、鏡面仕上げの程度としては、算術平均表面粗さRa（JIS B 0601（1994年度版））を0.02μm以下とすることが好ましく、より好ましくは0.01μm以下である。また、長尺基材フィルムFの弛みを防止するには、これを支持する搬送ベルト3の弛みを防止する必要がある。搬送ベルト3の弛みを防止すると共に、駆動ロール1、2間に架設するために、ある程度の可とう性を付与する必要があることに鑑みれば、搬送ベルト3の厚みは、0.5～2.0mmの範囲とすることが好ましく、より好ましくは0.7～1.5mmの範囲とされる。また、搬送ベルト3の弛みを防止すると共に、搬送ベルト3の張力強度を考慮すれば、搬送ベルト3に付与する張力は、0.5～20kg重/mm²の範囲にすることが好ましく、より好ましくは、2～15kg重/mm²の範囲にすることである。

10

【0089】

ラビングロール4は、その外周面に起毛布が巻回されていることが好ましい。起毛布の材質や形状等は、ラビング処理を施される長尺基材フィルムFの材質に応じて適宜選択すればよい。一般的には、起毛布として、レーヨン、コットン、ナイロン、またはこれらの混合物等を適用することができる。この例に係るラビングロール4の回転軸は、長尺基材フィルムFの搬送方向（図9の矢符で示す方向）に対して直角方向から傾斜（例えば、傾斜角度0度～50度）させることができるように、すなわち、長尺基材フィルムFの長辺（長手方向）に対して任意の軸角度に設定できるように構成されている。また、ラビングロール4の回転方向は、ラビング処理の条件に応じて適宜選択可能である。

20

【0090】

複数のバックアップロール5は、前述のように、長尺基材フィルムFを支持する搬送ベルト3の下面を支持しラビングロール4に対向するように配設されている。複数のバックアップロール5が配設されていることにより、ラビングロール4の回転軸を傾斜させた状態で押し込んだとしても、また、ラビングロール4の押し込み量を大きくしたとしても、安定した状態でラビング処理を施すことが可能である。

30

【0091】

上記ラビング装置を用いて長尺基材フィルムFにラビング処理を施すに際し、所定のロール（図示せず）に巻回した状態の長尺基材フィルムFが、複数の搬送ロール（図示せず）を経て搬送ベルト3上に供給される。そして、駆動ロール1、2を回転駆動させることにより、搬送ベルト3の上部が図9の矢符で示す方向に移動し、これに伴い、長尺基材フィルムFも搬送ベルト3と共に搬送され、ラビングロール4によってラビング処理が施されることになる。

【0092】

本例のラビング処理工程においては、以下の式（1）で定義されるラビング強度RSを、好ましくは800nm以上、より好ましくは850nm以上、さらに好ましくは1000nm以上、特に好ましくは2200nm以上に設定している。

40

【0093】

$$RS = N \cdot M (1 + 2 \cdot r \cdot nr / v) \cdot \cdot \cdot (1)$$

【0094】

図10は、図9に示すラビング処理装置を部分的に表す正面図であり、図10(a)はラビングロール4近傍の正面図を、図10(b)はラビングロール4と長尺基材フィルムF表面との接触箇所近傍を拡大して示す正面図である。前述のように、上記式（1）において、Nはラビング回数（ラビングロール4の個数に相当し、この例では1）（無次元量

50

)を、 M はラビングロール4の押し込み量(mm)を、 π は円周率を、 r はラビングロール4(起毛布4aを含む)の半径(mm)を、 nr はラビングロールの回転数(rpm)を、 v は長尺基材フィルムFの搬送速度(mm/sec)を意味する。なお、ラビングロールの押し込み量 M とは、図10(b)に示すように、長尺基材フィルムF表面に対してラビングロール4の位置を変動させた場合において、ラビングロール4に巻回した起毛布4aの毛先が最初に長尺基材フィルムFの表面に接した位置(図10(b)において破線で示す位置)を原点(0点)とし、上記原点から長尺基材フィルムFに向けてラビングロール4を押し込んだ量(図10(b)において実線で示す位置まで押し込んだ量)を意味する。

【0095】

上記のように、ラビング強度 RS を好ましくは800nm以上、より好ましくは850nm以上、さらに好ましくは1000nm以上、特に好ましくは2200nm以上に設定することにより、たとえ、長尺基材フィルムFにブロッキングが生じていたとしても均一な配向特性を付与することができ、ひいては、均一な光学特性を有する光学補償層を製造することが可能である。ラビング強度 RS の上限値を、好ましくは5000nm以下、より好ましくは4000nm以下、さらに好ましくは3000nm以下に設定することにより、長尺基材フィルムF表面のラビング埃を減少させることが可能となる。その結果、表示特性において、ラビング埃が原因の輝点を減少させることができるので、表示品位を向上させることができる。なお、本例に係るラビング処理の適用対象となる長尺基材フィルムFとしては、その表面をラビング処理するか或いはその表面に形成した配向膜をラビング処理することにより、表面に塗布した液晶化合物を配向させることのできる機能が付与される限りにおいて、その材質に特に制限はなく、上記した長尺基材フィルムが適用可能である。

【0096】

なお、ラビング強度 RS を好ましくは800nm以上、より好ましくは850nm以上、さらに好ましくは1000nm以上、特に好ましくは2200nm以上に設定する限りにおいて、その他のラビング処理条件(各パラメータ)は、任意に選択可能であり、上記長尺基材フィルムFの搬送速度 v は、例えば、好ましくは1~50m/minの範囲、より好ましくは1~10m/minの範囲であり、ラビングロール4の回転数 nr は、例えば、好ましくは1~3000rpmの範囲、より好ましくは500~2000rpmの範囲、さらに好ましくは800~1500rpmの範囲であり、ラビングロール4の押し込み量 M は、例えば、好ましくは100~2000 μ mの範囲、より好ましくは100~1000 μ mの範囲である。

【0097】

なお、本例では、好ましい構成として、互いに略平行に配設された複数の棒状のバックアップロール5について、隣接する各バックアップロール5の軸間距離(図10(a)の $L1 \sim L4$)が、好ましくは50mm以上90mm以下、より好ましくは60mm以上80mm以下に設定されている。このような構成により、バックアップロール5に支持される搬送ベルト3の平坦度が高まり易い。また、軸間距離 $L1 \sim L4$ が50mm以上に設定されているため(これにより、バックアップロール5の外径が必然的にある程度大きくなる)、ラビング処理時にバックアップロール5が高速回転することがなく、この際に発生する熱によって、搬送ベルト3に支持された長尺基材フィルムFが変形する等の問題が生じ難い。さらには、軸間距離 $L1 \sim L4$ が90mm以下に設定されているため、搬送ベルト3の平坦度が低下することもなく、長尺基材フィルムFに均一な配向特性を付与することができる。各バックアップロール5の外径は、好ましくは30mm以上80mm以下、より好ましくは40mm以上70mm以下に設定される。バックアップロール5の外径を30mm以上に設定することにより、ラビング処理時にバックアップロール5が高速回転することがなく、この際に発生する熱によって、搬送ベルト3に支持された長尺基材フィルムFが変形する等の問題が生じ難い。また、バックアップロール5の外径を80mm以下に設定することにより、搬送ベルト3の平坦度が低下することもなく、長尺基材フィル

10

20

30

40

50

ムFに均一な配向特性を付与することができる。なお、本例では、バックアップロール5が棒状ロールからなる場合を例に挙げて説明したが、本発明はこれに限るものではなく、バックアップロール5として、複数の球状体を具備するプレート（ベアリングプレート）を適用することも可能である。

【0098】

上記配向処理の方向は、偏光子を積層した場合に偏光子の吸収軸と所定の角度をなすような方向である。この配向方向は、形成される光学補償層の遅相軸の方向と実質的に同一である。したがって、上記所定の角度は、好ましくは $+40^{\circ} \sim +50^{\circ}$ または $-40^{\circ} \sim -50^{\circ}$ であり、さらに好ましくは $+42^{\circ} \sim +48^{\circ}$ または $-42^{\circ} \sim -48^{\circ}$ であり、特に好ましくは $+44^{\circ} \sim +46^{\circ}$ または $-44^{\circ} \sim -46^{\circ}$ である。

10

【0099】

上記溶媒としては、上記液晶材料を溶解または分散し得る任意の適切な溶媒が採用され得る。使用される溶媒の種類は、液晶材料の種類等に応じて適宜選択され得る。溶媒の具体例としては、クロロホルム、ジクロロメタン、四塩化炭素、ジクロロエタン、テトラクロロエタン、塩化メチレン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、クロロベンゼン、オルソジクロロベンゼン等のハロゲン化炭化水素類、フェノール、p-クロロフェノール、o-クロロフェノール、m-クレゾール、o-クレゾール、p-クレゾールなどのフェノール類、ベンゼン、トルエン、キシレン、メシチレン、メトキシベンゼン、1,2-ジメトキシベンゼン等の芳香族炭化水素類、アセトン、メチルエチルケトン（MEK）、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン、シクロペンタノン、2-ピロリドン、N-メチル-2-ピロリドン等のケトン系溶媒、酢酸エチル、酢酸ブチル、酢酸プロピルなどのエステル系溶媒、t-ブチルアルコール、グリセリン、エチレングリコール、トリエチレングリコール、エチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル、プロピレングリコール、ジプロピレングリコール、2-メチル-2,4-ペンタンジオールのようなアルコール系溶媒、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミドのようなアミド系溶媒、アセトニトリル、ブチロニトリルのようなニトリル系溶媒、ジエチルエーテル、ジブチルエーテル、テトラヒドロフラン、ジオキサンのようなエーテル系溶媒、あるいは二硫化炭素、エチルセロソルブ、ブチルセロソルブ、酢酸エチルセロソルブ等が挙げられる。好ましくは、トルエン、キシレン、メシチレン、MEK、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン、エチルセロソルブ、ブチルセロソルブ、酢酸エチル、酢酸ブチル、酢酸プロピル、酢酸エチルセロソルブである。これらの溶媒は、単独で、または2種類以上を組み合わせ用いられ得る。

20

30

【0100】

上記塗工液における液晶材料の含有量は、液晶材料の種類や目的とする層の厚み等に応じて適宜設定され得る。具体的には、液晶材料の含有量は、好ましくは5~50重量%であり、さらに好ましくは10~40重量%であり、最も好ましくは15~30重量%である。

【0101】

上記塗工液の塗工量は、塗工液の濃度や目的とする層の厚み等に応じて適宜設定され得る。例えば、塗工液の液晶材料濃度が20重量%である場合、塗工量は、基材の面積（ 100cm^2 ）あたり好ましくは $0.02 \sim 0.08\text{ml}$ であり、さらに好ましくは $0.03 \sim 0.07\text{ml}$ であり、最も好ましくは $0.04 \sim 0.06\text{ml}$ である。

40

【0102】

塗工方法としては、任意の適切な方法が採用され得る。具体例としては、ロールコート法、スピンコート法、ワイヤーバーコート法、ディップコート法、エクストルージョン法、カーテンコート法、スプレーコート法等が挙げられる。

【0103】

上記液晶材料の配向は、使用した液晶材料の種類に応じて、液晶相を示す温度で処理することにより行われる。このような温度処理を行うことにより、液晶材料が液晶状態をとり、基材表面の配向方向に応じて当該液晶材料が配向する。これによって、第1の光学補

50

償層が形成される。

【0104】

上記のように処理温度は、液晶材料の種類に応じて適宜決定され得る。具体的には、処理温度は、好ましくは40～120であり、さらに好ましくは50～100であり、最も好ましくは60～90である。また、処理時間は、好ましくは30秒以上であり、さらに好ましくは1分以上であり、特に好ましくは2分以上、最も好ましくは4分以上である。処理時間が30秒未満である場合には、液晶材料が十分に液晶状態をとらない場合がある。一方、処理時間は、好ましくは10分以下であり、さらに好ましくは8分以下であり、最も好ましくは7分以下である。処理時間が10分を超えると、添加剤が昇華するおそれがある。

10

【0105】

また、液晶材料として上記B項に記載のような液晶モノマー（重合性モノマーおよび架橋性モノマー）を用いる場合には、上記塗工により形成された層に、さらに重合処理または架橋処理を施すことが好ましい。重合処理を行うことにより、上記液晶モノマーが重合し、液晶モノマーがポリマー分子の繰り返し単位として固定される。また、架橋処理を行うことにより、上記液晶モノマーが3次元の網目構造を形成し、液晶モノマーが架橋構造の一部として固定される。結果として、液晶材料の配向状態が固定される。

【0106】

上記重合処理または架橋処理の具体的手順は、使用する重合開始剤や架橋剤の種類によって適宜選択され得る。例えば、光重合開始剤または光架橋剤を使用する場合には光照射を行えばよく、紫外線重合開始剤または紫外線架橋剤を使用する場合には紫外線照射を行えばよく、熱による重合開始剤または架橋剤を使用する場合には加熱を行えばよい。光または紫外線の照射時間、照射強度、合計の照射量等は、液晶材料の種類、基材の種類および配向処理の種類、光学補償層に所望される特性等に応じて適宜設定され得る。同様に、加熱温度、加熱時間等も適宜設定され得る。

20

【0107】

実用的には、光学補償層の保護層とは反対側の表面は、ネガティブCプレートが貼り合わされるまでの間、任意の適切なセパレーターによってカバーされてもよい。セパレーターを有することで、汚染が防止され得る。セパレーターは、例えば、任意の適切なフィルムに、必要に応じて、シリコン系、長鎖アルキル系、フッ素系、硫化モリブデン等の剥離剤による剥離コートを設定する方法等によって形成され得る。

30

【0108】

G-3.ネガティブCプレートの形成方法

以下にネガティブCプレートの形成方法の代表例を示す。これらの方法は、第1のネガティブCプレートに限らず、第2のネガティブCプレートも同様の方法で形成され得る。ネガティブCプレートの代表的な形成方法における手順は以下の通りである。

【0109】

G-3-1.コレステリック配向固化層の形成方法

まず、一例として、コレステリック配向固化層の形成方法について説明する。上記形成方法としては、所望のコレステリック配向固化層が得られる限りにおいて任意の適切な方法が採用され得る。コレステリック配向固化層の代表的な形成方法は、液晶組成物（例えば、液晶材料およびカイラル剤を含む）を基材に塗工し、液晶組成物に含まれる液晶材料を基材上で配向させる。具体的には、液晶組成物を適切な溶媒に溶解または分散した塗工液を調製し、この塗工液を、必要に応じて適切な配向処理を施した基材表面に塗工すればよい。当該液晶材料の配向は、使用した液晶材料がコレステリック配向となるように、加熱処理を施す工程と；重合処理および架橋処理の少なくとも1つを施して、当該液晶材料の配向を固定する工程とを含む。以下、液晶組成物を用いた場合のネガティブCプレートのさらに具体的な形成方法の手順を説明する。

40

【0110】

上記液晶組成物を含有する塗工液の粘度は、上記液晶材料の含有量や温度に応じて変化

50

し得る。例えば、ほぼ室温（20～30）において液晶材料の濃度が5～70重量%である場合、当該塗工液の粘度は、好ましくは0.2～20 mPa・sであり、さらに好ましくは0.5～15 mPa・sであり、最も好ましくは1～10 mPa・sである。より具体的には、液晶材料の濃度が30重量%である場合、当該塗工液の粘度は、好ましくは2～5 mPa・sであり、さらに好ましくは3～4 mPa・sである。塗工液の粘度が0.2 mPa・s以上であれば、塗工液を走行することによる液流れの発生を非常に良好に防止することができる。また、塗工液の粘度が20 mPa・s以下であれば、厚みムラがなく、非常に優れた表面平滑性を有するネガティブCプレートが得られる。さらに、塗工性にも優れる。

【0111】

次に、上記液晶組成物を含有する塗工液を、基材上に塗工して展開層を形成する。展開層を形成する方法としては、任意の適切な方法（代表的には、液晶組成物含有塗工液を流動展開させる方法）が採用され得る。具体例としては、ロールコート法、スピンコート法、ワイヤーバーコート法、ディップコート法、エクストルージョン法、カーテンコート法、スプレーコート法が挙げられる。中でも、塗工効率の観点からスピンコート法、エクストルージョンコート法が好ましい。

【0112】

上記液晶組成物を含有する塗工液の塗工量は、塗工液の濃度や目的とする層の厚み等に応じて適宜設定され得る。例えば、塗工液の液晶材料濃度が20重量%である場合、塗工量は、基材の面積（100 cm²）あたり好ましくは0.03～0.17 mlであり、さらに好ましくは0.05～0.15 mlであり、最も好ましくは0.08～0.12 mlである。

【0113】

上記基材としては、液晶材料を配向させることができる任意の適切な基材が採用され得る。代表的には、各種プラスチックフィルムが挙げられる。プラスチックとしては、特に制限されないが、例えば、トリアセチルセルロース（TAC）、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ（4-メチルペンテン-1）ノルボルネン系ポリオレフィン等のポリオレフィン、ポリイミド、ポリイミドアミド、ポリエーテルイミド、ポリアミド、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、フェノール樹脂が挙げられる。また、アルミ、銅、鉄等の金属製基材、セラミック製基材、ガラス製基材等の表面に、上記のようなプラスチックフィルムやシートを配置したものも使用できる。また、上記基材あるいは上記プラスチックフィルムまたはシートの表面にSiO₂斜方蒸着膜を形成したものも使用できる。基材の厚みは、好ましくは5～500 μmであり、さらに好ましくは10～200 μmであり、最も好ましくは15～150 μmである。このような厚みであれば、基材として十分な強度を有するので、例えば製造時に破断する等の問題の発生を防止できる。これらの基材は、必要に応じてその表面に適切な配向処理を施してもよい。

【0114】

次に、上記液晶組成物に加熱処理を施すことによって、液晶材料が液晶相を示す状態で配向させる。液晶組成物には、上記液晶材料と共にカイラル剤が含まれているので、上記液晶材料が、液晶相を示す状態でねじりを付与されて配向する。その結果、液晶材料がコレステリック構造（らせん構造）を示す。

【0115】

上記加熱処理の温度条件は、上記液晶材料の種類（具体的には、液晶材料が液晶性を示す温度）に応じて適宜設定され得る。好ましくは上記G-2項の記載と同様にして行われる。

10

20

30

40

50

【0116】

次に、上記液晶組成物がコレステリック構造を示した状態で、重合処理または架橋処理を施すことにより、液晶材料の配向（コレステリック構造）を固定する。より具体的には、重合処理を行うことにより、上記液晶材料（重合性モノマー）および/またはカイラル剤（重合性カイラル剤）が重合し、重合性モノマーおよび/または重合性カイラル剤がポリマー分子の繰り返し単位として固定される。また、架橋処理を行うことにより、上記液晶材料（架橋性モノマー）および/またはカイラル剤が3次元の網目構造を形成し、当該架橋性モノマーおよび/またはカイラル剤が架橋構造の一部として固定される。結果として、液晶材料の配向状態が固定される。なお、液晶材料が重合または架橋して形成されるポリマーまたは3次元網目構造は「非液晶性」であり、したがって、形成されたネガティブCプレートにおいては、例えば、液晶分子に特有の温度変化による液晶相、ガラス相、結晶相への転移が起きることはない。したがって、温度による配向変化が生じない。その結果、形成されたネガティブCプレートは、温度に影響を受けることがない高性能のネガティブCプレートとして使用できる。さらに、当該ネガティブCプレートは、選択反射の波長域が100nm～350nmの範囲に最適化されているので、光もれ等を顕著に抑制できる。

10

【0117】

上記重合処理または架橋処理の具体的手順は、使用する重合開始剤や架橋剤の種類によって適宜選択され得る。例えば、光重合開始剤または光架橋剤を使用する場合には光照射を行えばよく、紫外線重合開始剤または紫外線架橋剤を使用する場合には紫外線照射を行えばよく、熱による重合開始剤または架橋剤を使用する場合には加熱を行えばよい。光または紫外線の照射時間、照射強度、合計の照射量等は、液晶材料の種類、基材の種類、ネガティブCプレートに所望される特性等に応じて適宜設定され得る。同様に、加熱温度、加熱時間等も目的に応じて適宜設定され得る。

20

【0118】

次に、基材上に形成されネガティブCプレートを光学補償層の表面に貼り合わせる。例えば、第1のネガティブCプレートについて説明すると、基材上に形成された第1のネガティブCプレートは第1の光学補償層の表面に貼り合わされる。このとき、ネガティブCプレートは第1の光学補償層の第1の偏光子とは反対側の面に貼り合わされる。

30

【0119】

貼り合わせの方法は本発明の効果が得られる限り、適切な方法が採用され得る。好ましくは第1のネガティブCプレートは第1の光学補償層の表面に転写される。転写方法は特に限定されず、例えば、基材に支持された第1のネガティブCプレートは第1の接着層を介して第1の光学補償層に貼り合わされる。第1の接着層は、例えば、上記F項に記載のものを挙げることができる。最後に、上記基材を上記第1のネガティブCプレートから剥離すれば、上記第1の光学補償層と上記第1のネガティブCプレートとの積層が完了する。なお、ここでは第1のネガティブCプレートについて説明したが、第2のネガティブCプレートについても同様に第2の光学補償層の表面に貼り合わせることができる。

【0120】

ネガティブCプレートの形成方法の上記のような代表例は、液晶材料として液晶モノマー（例えば、重合性モノマーまたは架橋性モノマー）を使用しているが、本発明においてはネガティブCプレートの形成方法はこのような方法に限定されず、液晶ポリマーを使用する方法であってもよい。ただし、上記のような液晶モノマーを用いる方法が好ましい。液晶モノマーを使用することにより、より優れた光学補償機能を有し、かつ、より薄い光学補償層が形成され得る。具体的には、液晶モノマーを使用すれば、選択反射の波長域をより一層制御し易い。さらに、塗工液の粘度等の設定が容易であるので、薄いネガティブCプレートの形成が一層容易になり、かつ、取り扱い性にも非常に優れる。加えて、得られるネガティブCプレートの表面平坦性がさらに優れたものとなる。また、液晶モノマーを用いる方が耐熱性に優れている点でより好ましい。

40

【0121】

50

G - 3 - 2 . 非液晶ポリマーから形成する方法

次に、非液晶ポリマーを用いネガティブCプレートを形成する場合について説明する。上記形成方法としては、所望のネガティブCプレートが得られる限りにおいて任意の適切な方法が採用され得る。ネガティブCプレートの代表的な形成方法は、非液晶ポリマーを適切な溶媒に溶解または分散した塗工液を調製し、この塗工液を、必要に応じて適切な配向処理を施した基材表面に塗工し、加熱乾燥を行う。以下、非液晶ポリマーを用いた場合のネガティブCプレートのさらに具体的な形成方法の手順を説明する。

【0122】

非液晶ポリマーとしては、上記C項に記載のポリアミド、ポリイミド、ポリエステル、ポリエーテルケトン、ポリアミドイミド、ポリエステルイミドが挙げられる。これらのポリマーは、いずれか一種類を単独で使用してもよく、例えば、ポリアリールエーテルケトンとポリアミドとの混合物のように、異なる官能基を持つ2種以上の混合物として使用してもよい。このようなポリマーの中でも、高透明性、高配向性、高延伸性であることから、ポリイミドが特に好ましい。

10

【0123】

上記塗工液の溶媒は、特に制限されず、例えば、クロロホルム、ジクロロメタン、四塩化炭素、ジクロロエタン、テトラクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、クロロベンゼン、オルソジクロロベンゼン等のハロゲン化炭化水素類；フェノール、パラクロロフェノール等のフェノール類；ベンゼン、トルエン、キシレン、メトキシベンゼン、1,2-ジメトキシベンゼン等の芳香族炭化水素類；アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン、シクロペンタノン、2-ピロリドン、N-メチル-2-ピロリドン等のケトン系溶媒；酢酸エチル、酢酸ブチル等のエステル系溶媒；t-ブチルアルコール、グリセリン、エチレングリコール、トリエチレングリコール、エチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル、プロピレングリコール、ジプロピレングリコール、2-メチル-2,4-ペンタンジオールのようなアルコール系溶媒；ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミドのようなアミド系溶媒；アセトニトリル、ブチロニトリルのようなニトリル系溶媒；ジエチルエーテル、ジブチルエーテル、テトラヒドロフランのようなエーテル系溶媒；あるいは二硫化炭素、エチルセルソルブ、ブチルセルソルブ等が挙げられる。中でも、メチルイソブチルケトンが好ましい。非液晶材料に対して高い溶解性を示し、かつ、基板を侵食しないからである。これらの溶媒は、単独で、または、2種以上を組み合わせ用いられ得る。

20

30

【0124】

上記塗工液における上記非液晶性ポリマーの濃度は、上記のようなネガティブCプレートが得られ、かつ塗工可能であれば、任意の適切な濃度が採用され得る。例えば、塗工液は、溶媒100重量部に対して、非液晶性ポリマーを好ましくは5～50重量部、さらに好ましくは5～40重量部含む。このような濃度範囲の溶液は、塗工容易な粘度を有する。

【0125】

上記塗工液は、必要に応じて、安定剤、可塑剤、金属類等の種々の添加剤をさらに含有し得る。

40

【0126】

上記塗工液は、必要に応じて、異なる他の樹脂をさらに含有し得る。このような他の樹脂としては、例えば、各種汎用樹脂、エンジニアリングプラスチック、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂等が挙げられる。このような樹脂を併用することにより、目的に応じて適切な機械的強度や耐久性を有するネガティブCプレートを形成することが可能となる。塗工溶液に添加される上記異なる樹脂の種類および量は、目的に応じて適宜設定され得る。例えば、このような樹脂は、上記非液晶性ポリマーに対して、好ましくは0～50質量%、さらに好ましくは0～30質量%の割合で添加され得る。

【0127】

上記液晶組成物を含有する塗工液の塗工量は、塗工液の濃度や目的とする層の厚み等に

50

応じて適宜設定され得る。例えば、塗工液の液晶材料濃度が20重量%である場合、塗工量は、基材の面積(100cm²)あたり好ましくは0.03~0.17mlであり、さらに好ましくは0.05~0.15mlであり、最も好ましくは0.08~0.12mlである。

【0128】

上記基材としては、任意の適切な基材が採用され得る。代表的には、上記G-3-1項の記載の基材が用いられ得る。

【0129】

上記塗工液の塗工方法としては、例えば、スピンコート法、ロールコート法、フローコート法、プリント法、ディップコート法、流延成膜法、バーコート法、グラビア印刷法等が挙げられる。また、塗工に際しては、必要に応じて、ポリマー層の重畳方式も採用され得る。

10

【0130】

塗工後、例えば、自然乾燥、風乾、加熱乾燥(例えば、60~250)などの乾燥により、上記溶液中の溶媒を蒸発除去させ、ネガティブCプレートを形成する。

【0131】

次に、基材上に形成されネガティブCプレートを光学補償層の表面に貼り合わせる。詳細は上記G-3-1項に記載のとおりである。

【0132】

G-4. 具体的な製造手順

図5~図8を参照して、本発明の製造方法の具体的手順の一例について説明する。液晶パネルの図5~図8において、符号111、112、112'、115および116は、各層を形成するフィルムおよび/または積層体を巻回するロールである。

20

【0133】

以下の製造方法の具体的手順の説明では、本発明の液晶パネルの一例(図1および図2に示すような液晶パネル)について説明する。この液晶パネルは、第1の偏光子が液晶セルの視認側に配置され、該第1の偏光子の吸収軸方向は、液晶セルの長手方向と実質的に平行であり、第2の偏光子が液晶セルの視認側とは反対側に配置され、該第2の偏光子の吸収軸方向は、第1の偏光子の吸収軸と実質的に直交している。また、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は実質的に直交している。なお、ここではネガティブCプレートがコレステリック配向固化層からなる場合について説明するが、ネガティブCプレートが非液晶ポリマーから形成される場合も実質的に同様に行われる。

30

【0134】

まず、偏光子の原料となる長尺のポリマーフィルムを準備し、上記D項に記載のようにして染色、延伸等を行う。延伸は、長尺のポリマーフィルムについて、その長手方向に連続的に行う。これによって、図5の斜視図に示すように、長手方向(延伸方向:矢印A方向)に吸収軸を有する長尺の第1の偏光子11が得られる。

【0135】

一方、図6の斜視図に示すように、長尺のフィルム51(第1の保護層となる)を準備し、その一方の表面にラビングロール120によりラビング処理を行う。この際ラビングの方向は、例えば、第1の保護層51の長手方向に対して45°の方向とする。なお、後述のように、ラビング処理は、偏光板を作製した後に行ってもよい。

40

【0136】

次いで、図7の模式図に示すように、長尺のフィルム51'(別の保護層となる)と、第1の偏光子11と、長尺の第1の保護層51とを、矢印方向に送り出し、それぞれの長手方向を揃えた状態で接着剤等(図示せず)によって貼り合わせ、第1の偏光板130を形成する。このとき、ラビング処理が施された第1の保護層51は、ラビング処理が施された面とは反対側の面を偏光子11に対面するように送り出される。なお、図7において、符号122は、フィルム同士を貼り合わせるためのガイドロールを示す(図8においても同様)。

50

【0137】

このラビング処理を施した第1の保護層51の表面に、上記G-2項に記載のようにして第1の光学補償層21を形成する。この第1の光学補償層21は、ラビング方向に沿って液晶材料が配向するため、その遅相軸方向は、第1の保護層51のラビング方向と実質的に同一方向(図2における矢印B方向)となる。

【0138】

次いで、図8(a)に示すように、積層体131(保護層51'、第1の偏光子11、第1の保護層51および第1の光学補償層21)とG-3項に記載のようにして形成された第1のネガティブCプレート31および基材16の積層体132とを矢印方向に送り出し、それぞれの長手方向を揃えた状態で第1の接着層(図示せず)を介して貼り合わせて積層体133'を形成する。さらに、図8(b)に示すように、積層体133'から基材16を剥離して、第1の積層体133(保護層51'、第1の偏光子11、第1の保護層51、第1の光学補償層21および第1のネガティブCプレート31)を得ることができる。このように、本発明によれば、非常に薄い第1の光学補償層および第1のネガティブCプレートをいわゆるロールtoロールで貼り合わせることが可能となり、製造効率が格段に向上し得る。なお、第2の積層体は同様にして製造され得る。

10

【0139】

本発明の製造方法の具体的手順の別の一例について説明する。

【0140】

上記と同様にして長尺の第1の偏光子11を作製する。次いで、図7の模式図に示すように、長尺の保護層51'と、第1の偏光子11と、長尺の第1の保護層51とを、矢印方向に送り出し、それぞれの長手方向を揃えた状態で接着剤等(図示せず)によって貼り合わせ、第1の偏光板130を形成する。

20

【0141】

第1の保護層51の第1の偏光子11とは反対側の表面にラビングロールによりラビング処理を行う。この際ラビングの方向は、例えば、第1の保護層51の長手方向に対して45°の方向とする。このラビング処理を施した第1の保護層51上に、上記G-2項に記載のようにして第1の光学補償層21を形成する。この第1の光学補償層21は、ラビング方向に沿って液晶材料が配向するため、その遅相軸方向は、第1の保護層51のラビング方向と実質的に同一方向となる。

30

【0142】

次いで、図8(a)に示すように、積層体131(保護層51'、第1の偏光子11、第1の保護層51および第1の光学補償層21)と第1のネガティブCプレート31および基材16の積層体132とを矢印方向に送り出し、それぞれの長手方向を揃えた状態で第1の接着層(図示せず)を介して貼り合わせて積層体133'を形成する。さらに、図8(b)に示すように、積層体133'から基材16を剥離して、第1の積層体133(保護層51'、第1の偏光子11、第1の保護層51、第1の光学補償層21および第1のネガティブCプレート31)を得ることができる。このように、本発明によれば、非常に薄い第1の光学補償層および第1のネガティブCプレートをいわゆるロールtoロールで貼り合わせることが可能となり、製造効率が格段に向上し得る。なお、第2の積層体は同様にして製造され得る。

40

【0143】

得られた第1の積層体の第1のネガティブCプレート側を液晶セルの一方の面に貼り合わせる。このとき、貼り合わせには、例えば、上記F項に記載の粘着剤が用いられる。次いで、第1の積層体と同様に第2の積層体の第2のネガティブCプレート側を液晶セルの他方の面に貼り合わせる。このとき、第1の偏光子の吸収軸と、第2の偏光子の吸収軸が実質的に直交するように配置する。また、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配置する。

【0144】

以上の製造工程を経て、図1に示すような本発明の液晶パネル100が得られる。

50

【 0 1 4 5 】

H. 液晶表示装置

本発明の液晶パネルは液晶表示装置に用いられ得る。液晶表示装置は、例えば、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；携帯電話、時計、デジタルカメラ、携帯情報端末（PDA）、携帯ゲーム機などの携帯機器；ビデオカメラ、液晶テレビ、電子レンジ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・医療機器に好適に用いられる。

【実施例】

10

【 0 1 4 6 】

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。実施例における各特性の測定方法は以下の通りである。

【 0 1 4 7 】

(1) 位相差の測定

試料フィルムの屈折率 n_x 、 n_y および n_z を、自動複屈折測定装置（王子計測機器株式会社製、自動複屈折計 K O B R A W P R ）により計測し、面内位相差 n_d および厚み方向位相差 R_{th} を算出した。測定温度は 23、測定波長は 590 nm であった。

(2) コントラストの測定

液晶表示装置に白画像および黒画像を表示させ、E L D I M 社製 商品名「E Z C o n t r a s t 1 6 0 D」により、方位角 0 ~ 3 6 0 °、極角 0 ~ 8 0 ° のコントラストを測定した。

20

【 0 1 4 8 】

〔実施例 1〕

偏光板の作製

市販のポリビニルアルコール（PVA）フィルム（クラレ社製）を、ヨウ素を含む水溶液中で染色した後、ホウ酸を含む水溶液中で速比の異なるロール間にて約 6 倍に一軸延伸して長尺の偏光子を得た。このとき、偏光子の長手方向が吸収軸の方向となるようにした。上記 G 項で説明した製造方法を用い、この偏光子の両面に保護層（市販の T A C フィルム；富士写真フィルム社製）を PVA 系接着剤を介して貼り合わせ、全体厚み 1 0 0 μ m の偏光板を得た。この偏光板を 2 枚用い、第 1 の偏光板および第 2 の偏光板とした。

30

【 0 1 4 9 】

光学補償層の形成

1. 保護層の配向処理

得られた偏光板の一方の保護層の表面にラビング布を用い、偏光子の長手方向に対して所定方向（+ 4 5 ° または - 4 5 °）に配向軸を有するよう配向処理を行った。この配向方向は、形成される光学補償層の遅相軸の方向と実質的に同一である。配向処理の条件は、ラビング回数（ラビングロール個数）は 1、ラビングロール半径 r は 7 6 . 8 9 mm、その他のラビング条件は表 1 に示すような 1 1 種類の条件（a）～（k）で行った。

【表 1】

	回転数 (rpm)	押し込み量M (mm)	ライン速度 (mm/分)	ラビング強度RS (mm)
条件 (a)	1500	0.1	5	873
条件 (b)	1500	0.2	5	1745
条件 (c)	1500	0.3	5	2618
条件 (d)	1500	0.4	5	3491
条件 (e)	1500	0.5	5	4363
条件 (f)	500	0.4	5	1164
条件 (g)	750	0.4	5	1745
条件 (h)	1000	0.4	5	2328
条件 (i)	1250	0.4	5	2910
条件 (j)	1750	0.4	5	4074
条件 (k)	2000	0.4	5	4656

10

【0150】

表 1 に示す条件 (a) ~ (k) によって得られた配向基材について、ラビングスジレベル、異物付着割合、黒表示での輝点個数について評価した。

ラビングスジレベルは、配向基材の外観写真に見られるラビングスジの発生程度によって評価した。具体的には、配向基材の外観写真を図 11 (a) ~ (e) のサンプル写真と照らし合わせて、最も近い状態を選び、図 11 (a) ~ (e) それぞれに対応する場合をラビングスジレベル 1 ~ 5 とした。ラビングスジレベル 1 が最も配向状態が悪い状態であり、ラビングスジレベル 5 が最も配向状態が良い状態である。

20

異物付着割合は、後述する項目 2 に従って第 1 の光学補償層を形成した後に、レーザー顕微鏡 (キーエンス製、型番: VK-8500) で撮像し、該撮像画 (256 階調の白黒濃淡画像) を画像処理ソフトである adobe photoshop によって同一の 2 値化レベルで 2 値化 (256 階調の 151 以上を白、150 以下を黒とした) した。その後、2 値化によって抽出された白点 (フィルムに付着した異物に相当) が占める面積の割合 (%) を算出した。

30

黒表示での輝点個数は、目視で 1 m^2 あたりの輝点をカウントした。

評価結果を表 2 に示した。

【表 2】

	ラビングスジ レベル	異物付着割合 (%)	輝点個数 (個/ m^2)
条件 (a)	3	0.02	0
条件 (b)	4	0.03	0
条件 (c)	5	0.03	4
条件 (d)	5	0.12	12
条件 (e)	5	0.15	18
条件 (f)	3	0.03	1
条件 (g)	4	0.03	0
条件 (h)	5	0.03	4
条件 (i)	5	0.04	5
条件 (j)	5	0.36	47
条件 (k)	5	0.20	36

40

【0151】

2. 第 1 の光学補償層の形成

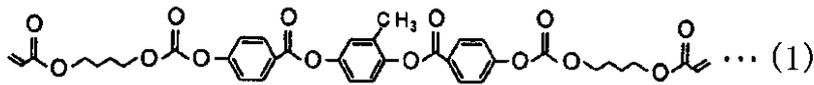
50

ネマチック液晶相を示す重合性液晶材料（液晶モノマー）（BASF社製：商品名PalicolorLC242：下記式（1）で表される）10.0gと、当該重合性液晶材料に対する光重合開始剤（チバスペシャリティーケミカルズ社製：商品名イルガキュア907）3gとを、シクロペンタノン40gに溶解して、液晶材料を含有する塗工液を調製した。そして、上記配向処理を施した第1の保護層上に、当該塗工液をバーコーターにより塗工した後、90で2分間加熱乾燥することによって液晶を配向させた。条件（c）～（e）、（h）～（k）では液晶の配向状態が非常に良好であった。条件（a）～（b）、（f）～（g）では液晶の配向に若干の乱れが生じたが、実用上は問題のないレベルであった。この液晶層に、メタルハライドランプを用いて $1\text{ mJ}/\text{cm}^2$ の光を照射し、重合性液晶材料を重合して液晶層の配向を固定することによって、第1の保護層上に第1の光学補償層を形成した。この第1の光学補償層は $n_x > n_y = n_z$ の屈折率分布を有し、厚みは $1.2\ \mu\text{m}$ であり、面内位相差 $R e_1$ は 140 nm であった。

10

【0152】

【化3】



【0153】

20

3. 第2の光学補償層の形成

上記第1の光学補償層と同様にして、第2の保護層上に第2の光学補償層を形成した。この第2の光学補償層は $n_x > n_y = n_z$ の屈折率分布を有し、厚みは $1.2\ \mu\text{m}$ であり、面内位相差 $R e_2$ は 140 nm であった。

【0154】

ネガティブCプレートの形成

1. 第1のネガティブCプレートの形成

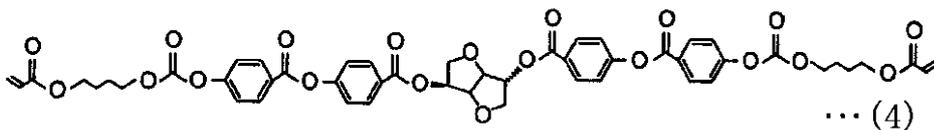
ネマチック液晶相を示す重合性液晶材料（液晶モノマー）（BASF社製：商品名PalicolorLC242：上記式（1）で表される）90重量部、カイラル剤（BASF社製：商品名PalicolorLC756：下記式（4）で表される）10重量部、光重合開始剤（チバスペシャリティーケミカルズ社製：商品名イルガキュア907）5重量部、およびメチルエチルケトン300重量部を均一に混合し、液晶組成物を含有する塗工液を調製した。この液晶組成物を含有する塗工液を基材（二軸延伸PETフィルム）上にスピンコーティング法よりコーティングし、80で3分間熱処理し、次いで紫外線（ $20\text{ mJ}/\text{cm}^2$ 、波長 365 nm ）を照射して重合処理し、 $n_x = n_y > n_z$ の屈折率分布を有する、長尺のネガティブCプレート（コレステリック配向固化層）を基材上に形成した。第1のネガティブCプレートの厚みは $2.4\ \mu\text{m}$ であり、面内位相差 $R e_{1c}$ は 0 nm 、厚み方向位相差 $R t h_{1c}$ は 135 nm であった。

30

【0155】

【化4】

40



【0156】

2. 第2のネガティブCプレートの形成

上記第1のネガティブCプレートと同様にして、 $n_x = n_y > n_z$ の屈折率分布を有する、第2のネガティブCプレート（コレステリック配向固化層）を基材上に形成した。第

50

2のネガティブCプレートの厚みは2.4 μm であり、面内位相差 $R e_{2c}$ は0nm、厚み方向位相差 $R t h_{2c}$ は135nmであった。

【0157】

積層体の作製

1. 第1の積層体の作製

得られた第1の偏光板および第1の光学補償層の積層体に、第1のネガティブCプレートをイソシアネート樹脂系接着層(厚さ4 μm)を介して貼り合わせた。この接着層の硬化は、50で10時間程度加温して行った。最後に、第1のネガティブCプレートが支持されていた基材を剥離し、第1の積層体を得た。

【0158】

2. 第2の積層体の作製

上記第1の積層体と同様の方法を用い、第2の積層体を作製した。このとき、第2の光学補償層の遅相軸は、第2の偏光子側から見た場合、第2の偏光子の吸収軸に対して-45°の角度を規定するように積層した(図2において視認側から見た場合、第2の偏光子の吸収軸に対して+45°の角度を規定するように積層した。)この結果、液晶パネルを作製したとき、第2の光学補償層の遅相軸は第1の光学補償層の遅相軸に対して実質的に直交することとなった。

【0159】

液晶パネルの作製

V Aモードの液晶セルを、SONY製プレイステーションポータブルから取り出し、この液晶セルの視認側に、第1の積層体をアクリル系粘着剤(厚み:20 μm)を用いて貼り合わせた。このとき、液晶セルと第1のネガティブCプレートが対面するように配置した。次いで、液晶セルのバックライト側に、第2の積層体をアクリル系粘着剤(厚み:20 μm)を用いて貼り合わせた。このとき、液晶セルと第2のネガティブCプレートが対面するように配置した。なお、第1の偏光子の吸収軸を液晶セルの長手方向に対して実質的に平行となるように配置し、第1の偏光子の吸収軸と第2の偏光子の吸収軸とが実質的に直交するように配置した。また、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が実質的に直交するように配置した。この結果、図1に示すような液晶パネル1を得た。

【0160】

液晶表示装置の作製

液晶パネル1を元の液晶表示装置に組み込み、バックライトを点灯させて10分後にコントラストを測定した。得られた特性および液晶パネル全体の厚み等は表3の通りである。

【0161】

〔実施例2〕

けん化度99%、重合度2000のポリビニルアルコール(日本合成化学製:N-300)を用いて1重量%のポリビニルアルコール溶液を調製した。次に、上記偏光板の一方の保護層の表面に得られたポリビニルアルコール溶液を塗布し、120で2分間乾燥し、厚み70nmの配向膜を形成した。次にラビング布を用い、保護層の長手方向に対して所定の方向(+45°または-45°)に配向処理を施した。この配向処理を施した保護層に実施例1と同様にして光学補償層を形成した。この光学補償層は $n_x > n_y = n_z$ の屈折率分布を有し、厚みは1.2 μm であり、面内位相差 $R e$ は140nmであった。この光学補償層および偏光板の積層体を2枚用い、それぞれの光学補償層を第1および第2の光学補償層とした。

【0162】

上記の積層体を用いたこと以外は、実施例1と同様にして液晶パネルを作製した。得られた液晶パネルを液晶表示装置に組み込み、バックライトを点灯させて10分後にコントラストを測定した。得られた特性および液晶パネル全体の厚み等は表3の通りである。

【0163】

10

20

30

40

50

〔実施例 3〕

2, 2 - ビス (3, 4 - ジカルボキシフェニル) ヘキサフルオロプロパン二無水物 (6 F D A) と、 2, 2' - ビス (トリフルオロメチル) - 4, 4' - ジアミノビフェニル (T F M B) とから合成されたポリイミドを、メチルイソブチルケトン (M I B K) に溶解して、10重量%のポリイミド溶液を調製した。次に、けん化処理済トリアセチルセルロースフィルムに得られたポリイミド溶液を塗布し、120 で3分間乾燥し、ネガティブCプレートを形成した。得られたネガティブCプレートは、 $n_x = n_y > n_z$ の屈折率分布を有し、厚みは3 μm であり、面内位相差 $R e_c$ は0 nm、厚み方向位相差 $R t h_c$ は135 nmであった。このネガティブCプレートを2枚用い、第1および第2のネガティブCプレートとした。

10

【0164】

上記のネガティブCプレートを用いたこと以外は実施例1と同様にして液晶パネルを作製した。なお、第1および第2の積層体を作製する際、ネガティブCプレートを支持するトリアセチルセルロースフィルムを剥離した。得られた液晶パネルを液晶表示装置に組み込み、バックライトを点灯させて10分後にコントラストを測定した。得られた特性および液晶パネル全体の厚み等は表3の通りである。

【0165】

〔実施例 4〕

実施例2で得られた第1および第2の光学補償層を用いたこと以外は、実施例3と同様にして液晶パネルを作製した。得られた液晶パネルを液晶表示装置に組み込み、バックライトを点灯させて10分後にコントラストを測定した。得られた特性および液晶パネル全体の厚み等は表3の通りである。

20

【0166】

〔比較例 1〕

第1および第2の光学補償層の作製

ノルボルネン系樹脂フィルム (日本ゼオン社製 : 商品名ゼオノア (Z E O N O R) : 厚み60 μm) を、延伸温度140、延伸倍率1.32倍で自由端一軸延伸し、延伸フィルム (/ 4板) を得た。この延伸フィルムは、 $n_x > n_y = n_z$ の屈折率分布を有し、厚みは54 μm であり、面内位相差 $R e$ は140 nmであった。このフィルムを2枚用いて、第1および第2の光学補償層とした。

30

【0167】

第1および第2のネガティブCプレートの作製

ノルボルネン系樹脂フィルム (J S R社製 : 商品名アートン : 厚み100 μm) を175 で1.27倍に縦延伸し、次いで、176 で1.37倍に横延伸することによって、 $n_x = n_y > n_z$ の屈折率分布を有する、長尺のネガティブCプレート (厚みは65 μm) を作製した。このネガティブCプレートの面内位相差 $R e_c$ は0 nm、厚み方向の位相差 $R t h_c$ は110 nmであった。このネガティブCプレートを2枚用いた。

【0168】

積層体、液晶パネル、液晶表示装置の作製

上記の第1および第2の光学補償層と、上記の第1および第2のネガティブCプレートを用いたこと、第1の光学補償層と第1のネガティブCプレートをアクリル系粘着剤を用いて貼り合わせたこと、および第2の光学補償層と第2のネガティブCプレートをアクリル系粘着剤を用いて貼り合わせたこと以外は、実施例1と同様にして液晶パネルを作製した。得られた液晶パネルを液晶表示装置に組み込み、バックライトを点灯させて10分後にコントラストを測定した。得られた特性および液晶パネル全体の厚み等は表3の通りである。

40

【0169】

〔比較例 2〕

ノルボルネン系のフィルムである日本ゼオン製の商品名「ゼオノア」 (延伸前の厚みは60 μm) を、140 で長尺方向に1.5倍、固定端一軸延伸し、光学補償フィルム (

50

延伸後の厚みは40 μm)を作成した。得られた光学補償フィルムの位相差を測定したところ、 $n_x > n_y > n_z$ の関係を満たし、面内位相差 R_e は140 nm、厚み方向位相差 R_{th} は217 nm、 N_z 係数($N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$)は1.6であった。実施例1で用いた偏光板、光学補償フィルム、実施例1で用いた液晶セル、光学補償フィルム、実施例1で用いた偏光板をこの順に有する液晶パネルを作製した。このとき、各層の積層にはアクリル系粘着剤を用いた。この液晶パネルを液晶表示装置に組み込み、バックライトを点灯させて10分後にコントラストを測定した。得られた特性および液晶パネル全体の厚み等は表3の通りである。

【0170】

【表3】

	液晶パネル 全体の厚み(μm)	液晶セル以外のフィ ルム部の厚み(μm)	コントラスト50以上 の領域
実施例1	1695	265	極角35°
実施例2	1696	266	極角35°
実施例3	1696	266	極角35°
実施例4	1697	267	極角35°
比較例1	1966	536	極角35°
比較例2	1784	354	極角28°

【0171】

〔評価〕

実施例1～4および比較例1～2から明らかなように、第1および第2の光学補償層がそれぞれコーティング層であり、第1および第2のネガティブCプレートがそれぞれコーティング層であることで、液晶パネルの全体の厚みを著しく薄くすることができる。実施例1と比較例1を対比させると、コントラスト50以上の領域は同様の結果であったが、実施例1は比較例1に比べて液晶セル以外のフィルム部分の厚みは約半分で、薄型の液晶パネルを得ることができた。さらに、実施例1は比較例2に比べて、コントラスト50以上の領域における極角が大きい。このことから、本発明の液晶パネルは、斜め方向のコントラストに優れ、かつ、薄型化可能であることがわかる。

【産業上の利用可能性】

【0172】

本発明の液晶パネルは、各種画像表示装置(例えば、液晶表示装置)に好適に使用され得る。

【図面の簡単な説明】

【0173】

【図1】本発明の好ましい実施形態における液晶パネルの概略断面図である。

【図2】本発明の好ましい実施形態における液晶パネルの概略分解斜視図である。

【図3】本発明の別の好ましい実施形態における液晶パネルの概略分解斜視図である。

【図4】本発明の液晶表示装置がVAモードの液晶セルを採用する場合に、液晶層の液晶分子の配向状態を説明する概略断面図である。

【図5】本発明の液晶パネルの製造方法の一例における一つの工程の概略を示す斜視図である。

【図6】本発明の楕円偏光板の製造方法の一例におけるさらに別の工程の概略を示す模式図である。

【図7】本発明の液晶パネルの製造方法の一例におけるさらに別の工程の概略を示す斜視図である。

【図 8】本発明の楕円偏光板の製造方法の一例におけるさらに別の工程の概略を示す模式図である。

【図 9】ラビング処理装置の概略構成を示す斜視図である。

【図 10】図 10 (a) はラビングロール近傍の正面図を、図 10 (b) はラビングロールと長尺基材フィルム表面との接触箇所近傍を拡大して示す正面図である。

【図 11】ラビングスジレベル評価のためのサンプル写真である。

【符号の説明】

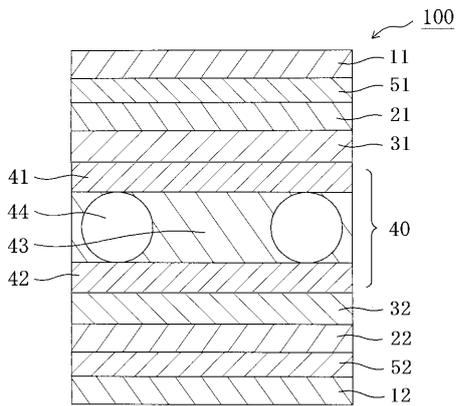
【 0 1 7 4 】

- 1 , 2 駆動ロール
- 3 搬送ベルト
- 4 ラビングロール
- 4 a 起毛布
- 5 バックアップロール
- F 長尺基材フィルム
- 1 1、 1 2 偏光子
- 2 1、 2 2 光学補償層
- 3 1、 3 2 ネガティブ C プレート
- 4 0 液晶セル
- 5 1、 5 2 保護層
- 1 0 0 液晶表示装置

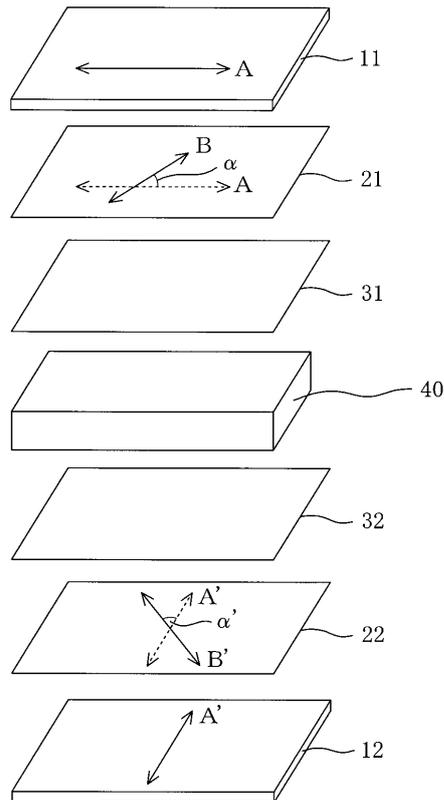
10

20

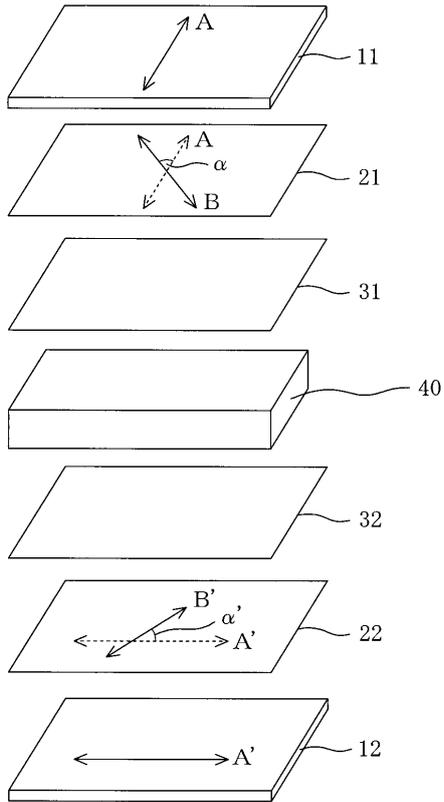
【 図 1 】



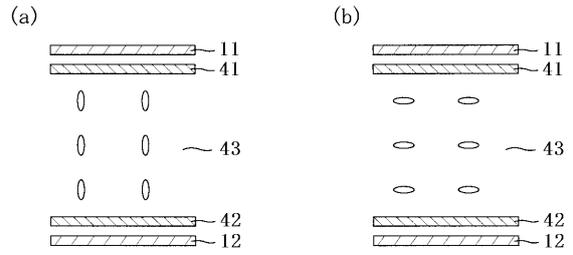
【 図 2 】



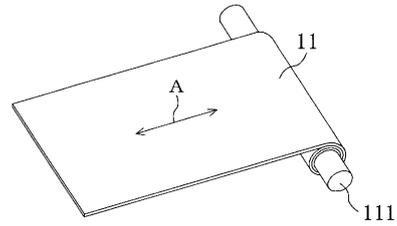
【 図 3 】



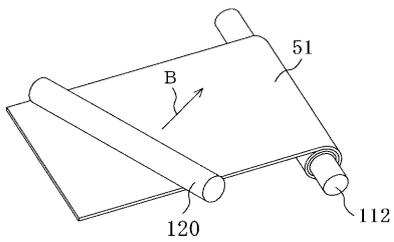
【 図 4 】



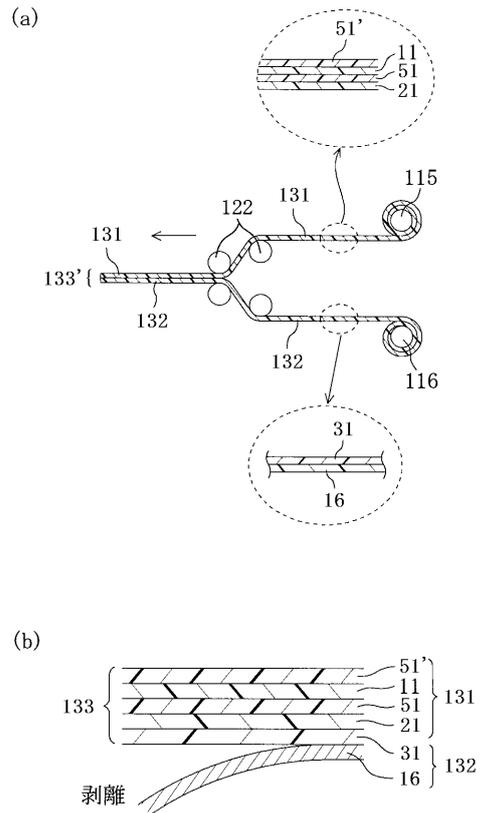
【 図 5 】



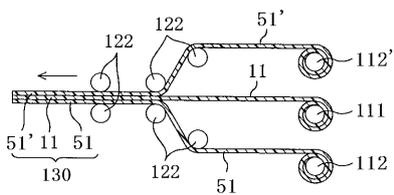
【 図 6 】



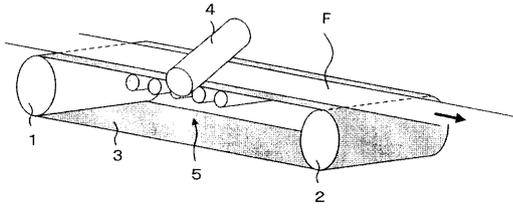
【 図 8 】



【 図 7 】

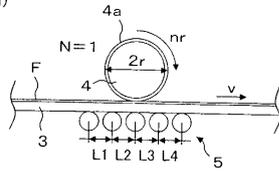


【 図 9 】

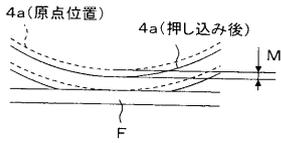


【 図 10 】

(a)

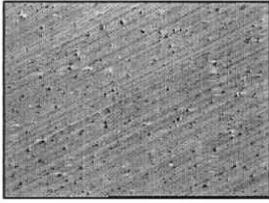


(b)

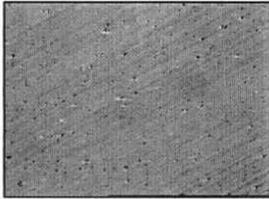


【図 1 1】

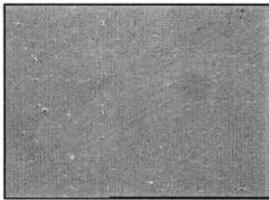
(a) レベル1



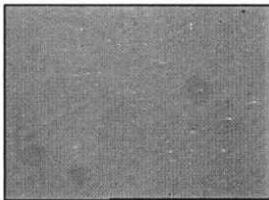
(b) レベル2



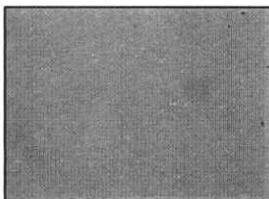
(c) レベル3



(d) レベル4



(e) レベル5



【手続補正書】

【提出日】平成19年5月17日(2007.5.17)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶セルと、該液晶セルの一方の側に配置された第 1 の偏光子と、該液晶セルの他方の側に配置された第 2 の偏光子と、該第 1 の偏光子と該液晶セルとの間に配置された第 1 の保護層、第 1 の光学補償層および第 1 のネガティブ C プレートと、該液晶セルと該第 2 の偏光子との間に配置された第 2 のネガティブ C プレート、第 2 の光学補償層および第 2 の保護層とを備え、

該第 1 の光学補償層が、第 1 の保護層と第 1 のネガティブ C プレートとの間に、かつ、該第 1 の保護層に接着剤を介さずに密接して配置され、

該第 2 の光学補償層が、第 2 のネガティブ C プレートと第 2 の保護層との間に、かつ、該第 2 の保護層に接着剤を介さずに密接して配置され、

該第 1 の光学補償層および該第 2 の光学補償層が / 4 板として機能するコーティング層であり、それぞれの厚みが $0.3 \sim 3 \mu\text{m}$ であり、

該第 1 のネガティブ C プレートおよび該第 2 のネガティブ C プレートがコーティング層であり、それぞれの厚みが $0.5 \sim 10 \mu\text{m}$ である、液晶パネル。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の液晶パネルを含む、液晶表示装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の液晶パネルの製造方法であって、

第 1 の保護層の表面に配向処理を施す工程と；

該第 1 の保護層の配向処理を施した表面に、第 1 の光学補償層を形成する工程と；

第 1 の保護層の表面に、第 1 の偏光子を積層する工程と；

第 1 のネガティブ C プレートを該第 1 の光学補償層の第 1 の保護層とは反対側の表面に貼り合わせて第 1 の積層体を得る工程と；

該第 1 の積層体の第 1 のネガティブ C プレート側を液晶セルの一方の面に貼り合わせる工程とを含む、

第 2 の保護層の表面に配向処理を施す工程と；

該第 2 の保護層の配向処理を施した表面に、第 2 の光学補償層を形成する工程と；

第 2 の保護層の表面に、第 2 の偏光子を積層する工程と；

第 2 のネガティブ C プレートを該第 2 の光学補償層の第 2 の保護層とは反対側の表面に貼り合わせて第 2 の積層体を得る工程と；

該第 2 の積層体の第 2 のネガティブ C プレート側を液晶セルの他方の面に貼り合わせる工程とを含む、

液晶パネルの製造方法。

【請求項 4】

前記第 1 の光学補償層を形成する工程が、第 1 の保護層に液晶材料を塗工する工程と；該塗工された液晶材料を該液晶材料が液晶相を示す温度で処理する工程とを含む、

請求項 3 に記載の製造方法。

【請求項 5】

前記第 1 のネガティブ C プレートが、基材に液晶材料とカイラル剤とを含む液晶組成物を塗工する工程と；該塗工された液晶組成物を該液晶材料が液晶相を示す温度で処理する工程とを含む方法により形成され、

該第 1 のネガティブ C プレートを該第 1 の光学補償層の第 1 の保護層とは反対側の表面に貼り合わせた後、該基材を剥離する工程をさらに含む、

請求項 3 または 4 に記載の製造方法。

【請求項 6】

前記第 2 の光学補償層を形成する工程が、第 2 の保護層に液晶材料を塗工する工程と；該塗工された液晶材料を該液晶材料が液晶相を示す温度で処理する工程とを含む、

請求項 3 から 5 のいずれかに記載の製造方法。

【請求項 7】

前記第 2 のネガティブ C プレートが、基材に液晶材料とカイラル剤とを含む液晶組成物を塗工する工程と；該塗工された液晶組成物を該液晶材料が液晶相を示す温度で処理する工程とを含む方法により形成され、

該第 2 のネガティブ C プレートを該第 2 の光学補償層の第 2 の保護層とは反対側の表面に貼り合わせた後、該基材を剥離する工程をさらに含む、請求項 3 から 6 のいずれかに記載の製造方法。

【請求項 8】

前記第 1 のネガティブ C プレートが、基材にポリアミド、ポリイミド、ポリエステル、ポリエーテルケトン、ポリアミドイミド、ポリエステルイミドからなる群から選択される少なくとも 1 種の非液晶ポリマーを含有する溶液を塗工する工程を含む方法により形成され、

該第 1 のネガティブ C プレートを該第 1 の光学補償層の第 1 の保護層とは反対側の表面に貼り合わせた後、該基材を剥離する工程をさらに含む、請求項 3 または 4 に記載の製造方法。

【請求項 9】

前記第 2 のネガティブ C プレートが、基材にポリアミド、ポリイミド、ポリエステル、ポリエーテルケトン、ポリアミドイミド、ポリエステルイミドからなる群から選択される少なくとも 1 種の非液晶ポリマーを含有する溶液を塗工する工程を含む方法により形成され、

該第 2 のネガティブ C プレートを該第 2 の光学補償層の第 2 の保護層とは反対側の表面に貼り合わせた後、該基材を剥離する工程をさらに含む、請求項 3、4 または 8 に記載の製造方法。

フロントページの続き

(72)発明者 上条 卓史

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 米澤 秀行

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 秦 和也

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 小林 顕太郎

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) 2H049 BA02 BA06 BA42 BB03 BB42 BB51 BC02 BC09 BC14 BC22

2H091 FA11X FA11Z FB02 FB12 FC21 FD07 FD09 GA06 KA10 LA11

LA12