

(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2017-181808

(P2017-181808A)

(43) 公開日 平成29年10月5日(2017.10.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/13 (2006.01)	G02F 1/13 505	2H088
G02B 5/30 (2006.01)	G02B 5/30	2H149
G02F 1/1337 (2006.01)	G02F 1/1337	2H189
G02F 1/1339 (2006.01)	G02F 1/1339 500	2H290
E06B 9/24 (2006.01)	E06B 9/24 C	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2016-69309 (P2016-69309)
 (22) 出願日 平成28年3月30日 (2016. 3. 30)

(71) 出願人 000002897
 大日本印刷株式会社
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
 (74) 代理人 100106002
 弁理士 正林 真之
 (74) 代理人 100165157
 弁理士 芝 哲央
 (74) 代理人 100120891
 弁理士 林 一好
 (72) 発明者 神原 久美子
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
 大日本印刷株式会社内
 (72) 発明者 石井 憲雄
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
 大日本印刷株式会社内

最終頁に続く

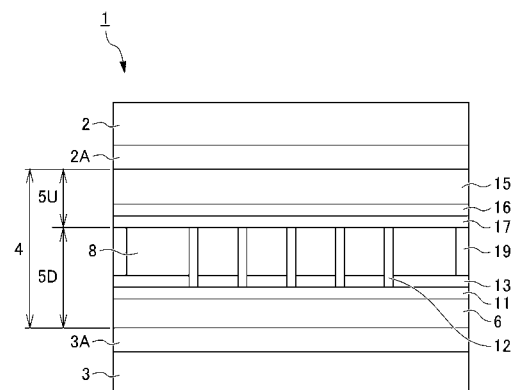
(54) 【発明の名称】 調光フィルム及び調光フィルムの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 スペーサーを設けたことによる局所的な光学特性の劣化を有効に回避できるようにする。

【解決手段】 液晶セル4を直線偏光板2、3により挟持してなる調光フィルム1において、前記液晶セル4は、透明フィルム材による基材6に透明電極11、配向層13を作製してなる第1の積層体5Dと、透明フィルム材による基材15に少なくとも配向層17を作製してなる第2の積層体5Uと、第1及び第2の積層体5D及び5Uにより挟持された液晶層8とを備える。第1及び第2の積層体5D又は5Uの配向層13又は17が、厚み75nm以上300nm以下の光配向層である。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶セルを直線偏光板により挟持してなる調光フィルムにおいて、
前記液晶セルは、
透明フィルム材による基材に透明電極、配向層を作製してなる第 1 の積層体と、
透明フィルム材による基材に少なくとも配向層を作製してなる第 2 の積層体と、
前記第 1 及び第 2 の積層体により挟持された液晶層とを備え、
前記第 1 及び第 2 の積層体の配向層が、厚み 75 nm 以上 300 nm 以下の光配向層である調光フィルム。

【請求項 2】

10

前記第 1 又は第 2 の積層体の配向層が、
前記液晶層に係る液晶材料を配向させる配向規制力を備えた光配向層であり、
前記第 2 又は第 1 の積層体の配向層が、
厚み方向に配向規制力を発現する光配向層である
請求項 1 に記載の調光フィルム。

【請求項 3】

前記第 1 又は第 2 の積層体の配向層が、
前記液晶層に係る液晶材料を配向させる配向規制力が直交する方向である光配向層である
請求項 1 に記載の調光フィルム。

20

【請求項 4】

前記第 1 又は第 2 の積層体の配向層が、
前記液晶層に係る液晶材料を配向させる配向規制力が逆向き方向である光配向層である
請求項 1 に記載の調光フィルム。

【請求項 5】

スペーサーが、直径 9 μm 以下 25 μm 以上の円柱形状により形成され、50 個 / mm^2 以上 300 個 / mm^2 以下の密度により配置された
請求項 1、請求項 2、請求項 3、請求項 4 の何れかに記載の調光フィルム。

【請求項 6】

30

透明フィルム材による基材に透明電極、配向層を作製して第 1 の積層体を作製する第 1 の積層体作製工程と、
透明フィルム材による基材に少なくとも配向層を作製して第 2 の積層体を作製する第 2 の積層体作製工程と、
前記第 1 及び第 2 の積層体により液晶層を挟持した液晶セルを作製する工程とを備え、
前記第 1 及び第 2 の積層体作製工程は、
塗工液を前記基材に塗工して厚み 75 nm 以上 300 nm 以下の光配向層により前記配向層を作製する
調光フィルムの製造方法。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば窓に貼り付けて外来光の透過を制御する電子ブラインド等に利用可能な調光フィルムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、例えば窓に貼り付けて外来光の透過を制御する調光フィルムに関する工夫が種々に提案されている（特許文献 1、2）。このような調光フィルムの 1 つに、液晶を利用したものがある。この液晶を利用した調光フィルムは、透明電極、配向層を作製した透明フィルム材により液晶材料を挟持して液晶セルが作製され、この液晶セルを直線偏光板によ

50

り挟持して作成される。これによりこの調光フィルムでは、液晶に印加する電界の可変により液晶の配向を可変して外来光を遮光したり透過したりし、さらには透過光量を可変したりし、これらにより外来光の透過を制御する。

【0003】

また画像表示パネルの1つのである液晶表示パネルは、透明電極、配向層を作製してなる1対のガラス板材により液晶を挟持して液晶セルが構成され、この液晶セルを直線偏光板により挟持して構成される。液晶表示パネルは、この透明電極のパターンニングにより、画素単位で、液晶に印加する電界を可変して所望の画像を表示する。

【0004】

このような液晶表示パネルは、柱形状によるスペーサーの配置により液晶層の厚みを一定の厚みに保持しており、スペーサーを配置してなるガラス板材にポリイミド樹脂層を作製した後、ラビング処理して配向層が作製される。

【0005】

調光フィルムは、液晶表示パネルと同様に偏光面の制御により透過光量を制御することにより、液晶表示パネルの作製方法を利用して作製することが考えられる。しかしながら単純に液晶表示パネルの作製手法を適用したのでは、配向層の配向規制力が局所的に低下することにより、例えば電界を印加した際の透過率が局所的に低下する問題がある。

【0006】

すなわちスペーサーを設ける場合、例えばスペーサーの付け根等のスペーサーの周辺部位は、他の部位に比して十分にラビング処理することが困難になることにより、他の部位に比して配向層の配向規制力が局所的に低下することになる。またスペーサーの周辺部位は、他の部位に比して均一にラビングすることが難しく、これによっても他の部位に比して配向規制力が局所的に低下することになる。その結果、調光フィルムに適用した場合には、スペーサーの周辺部位で電界印加時の透過率が局所的に低下することになり、その結果、光学特性が局所的に劣化することになる。

【0007】

なお詳細に検討したところ、このようなスペーサーに起因する光学特性の局所的な劣化は、液晶表示パネルでも発生していることが判った。しかしながら液晶表示パネルでは、画素間の遮光部であるブラックマトリックスがスペーサーを配置した部位に割り当てられていることにより、このブラックマトリックスにより局所的に光学特性が劣化したスペーサー周辺の部位が覆い隠される。これにより液晶表示パネルにおいては、スペーサーに起因する光学特性の局所的な劣化は何ら問題とはならない。しかしながら調光フィルムでは、そもそもこのような遮光部が存在しないことにより、このようなスペーサーに起因する局所的な光学特性の劣化がユーザに知覚されることになる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開平03-47392号公報

【特許文献2】特開平08-184273号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、スペーサーを設けたことによる局所的な光学特性の劣化を有効に回避できるようにする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明者は、上記課題を解決するために鋭意研究を重ね、配向層に一定厚みの光配向層を適用する、との着想に至り、本発明を完成するに至った。

【0011】

具体的には、本発明では、以下のようなものを提供する。

10

20

30

40

50

【0012】

(1) 液晶セルを直線偏光板により挟持してなる調光フィルムにおいて、前記液晶セルは、透明フィルム材による基材に透明電極、配向層を作製してなる第1の積層体と、透明フィルム材による基材に少なくとも配向層を作製してなる第2の積層体と、前記第1及び第2の積層体により挟持された液晶層とを備え、前記第1及び第2の積層体の配向層が、厚み75nm以上300nm以下の光配向層である調光フィルム。

【0013】

(1)によれば、光配向層の適用によりラビング処理を省略することができ、ラビング処理を適用して配向層を作製することによるスペーサー近傍における配向規制力の局所的な低下を有効に回避することができる。これによりスペーサーを設けたことによる局所的な光学特性の劣化を有効に回避することができる。また厚みを75nm以上とすることにより、視野角方向に関して広い範囲で、無電界時における透過率を十分に低下して入射光を十分に遮光することができる。また厚みを300nm以下とすることにより、生産性を十分に確保することができる。

【0014】

(2) (1)において、前記第1又は第2の積層体の配向層が、前記液晶層に係る液晶材料を配向させる配向規制力を備えた光配向層であり、前記第2又は第1の積層体の配向層が、厚み方向に配向規制力を発現する光配向層である調光フィルム。

【0015】

(2)によれば、一方の配向層のみ露光処理して調光フィルムを作製することができる。

【0016】

(3) (1)において、前記第1又は第2の積層体の配向層が、前記液晶層に係る液晶材料を配向させる配向規制力が直交する方向である光配向層である調光フィルム。

【0017】

(3)によれば、より具体的構成により視野角特性に優れた調光フィルムを作製することができる。

【0018】

(4) (1)において、前記第1又は第2の積層体の配向層が、前記液晶層に係る液晶材料を配向させる配向規制力が逆向きの方向である光配向層である調光フィルム。

【0019】

(4)によれば、高い透過率を確保することができる。

【0020】

(5) (1)、(2)、(3)、(4)の何れかにおいて、スペーサーが、直径9 μ m以下25 μ m以上の円柱形状により形成され、50個/mm²以上300個/mm²以下の密度により配置された調光フィルム。

【0021】

(5)によれば、より具体的構成によりスペーサーを設けたことによる特性の劣化を有効に回避できるようにする。

【0022】

(6) 透明フィルム材による基材に透明電極、配向層を作製して第1の積層体を作製する第1の積層体作製工程と、

透明フィルム材による基材に少なくとも配向層を作製して第2の積層体を作製する第2の積層体作製工程と、

前記第1及び第2の積層体により液晶層を挟持した液晶セルを作製する工程とを備え、前記第1及び第2の積層体作製工程は、

塗工液を前記基材に塗工して厚み75nm以上300nm以下の光配向層により前記配向層を作製する

調光フィルムの製造方法。

【0023】

(6)によれば、光配向層の適用によりラビング処理を省略することができ、ラビング処理を適用して配向層を作製することによるスペーサー近傍における配向規制力の局所的な低下を有効に回避することができる。これによりスペーサーを設けたことによる局所的な光学特性の劣化を有効に回避することができる。また厚みを75nm以上とすることにより、広い視野角に関して、無電界時における透過率を十分に低下して入射光を十分に遮光することができる。また厚みを300nm以下とすることにより、生産性を十分に確保することができる。

10

【発明の効果】

【0024】

本発明は、スペーサーを設けたことによる局所的な光学特性の劣化を有効に回避することができる。

【図面の簡単な説明】

20

【0025】

【図1】本発明の第1実施形態に係る調光フィルムを示す断面図である。

【図2】図1の調光フィルムにおける配向層の説明に供する図である。

【図3】図3の配向層の作製方法の説明に供する図である。

【図4】図1の調光フィルムにおける配向層の厚みの説明に供する図である。

【図5】図1の調光フィルムにおける透過率の説明に供する図である。

【図6】図1の調光フィルムの製造工程を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0026】

〔第1実施形態〕

30

〔調光フィルム〕

図1は、本発明の第1実施形態に係る調光フィルムを示す断面図である。この調光フィルム1は、建築物の窓ガラス、ショーケース、屋内の透明パーテーション等の調光を図る部位に、粘着剤層等により貼り付けて使用され、印加電圧の可変により透過光の光量を制御する。

【0027】

この調光フィルム1は、液晶を利用して透過光を制御するフィルム材あり、直線偏光板2、3により調光フィルム用の液晶セル4を挟持して構成される。ここで直線偏光板2、3は、ポリビニルアルコール(PVA)にヨウ素等を含浸させた後、延伸して直線偏光板としての光学的機能を果たす光学機能層が形成され、TAC(トリアセチルセルロース)等の透明フィルム材による基材により光学機能層を挟持して作製される。直線偏光板2、3は、クロスニコル配置により、紫外線硬化性樹脂等による接着剤層により液晶セル4に配置される。なお直線偏光板2、3には、それぞれ液晶セル4側に光学補償に供する位相差フィルム2A、3Aが設けられるものの、位相差フィルム2A、3Aは、必要に応じて省略してもよい。

40

【0028】

液晶セル4は、後述する透明電極への印加電圧により透過光の偏光面を制御する。これにより調光フィルム1は、透過光を制御して種々に調光を図ることができるように構成される。

【0029】

50

〔液晶セル〕

液晶セル４は、フィルム形状による第１及び第２の積層体である下側積層体５Ｄ及び上側積層体５Ｕにより液晶層８を挟持して構成される。下側積層体５Ｄは、透明フィルム材による基材６に、透明電極１１、スペーサー１２、配向層１３を作製して形成される。上側積層体５Ｕは、透明フィルム材による基材１５に、透明電極１６、配向層１７を積層して形成される。液晶セル４は、この上側積層体５Ｕ及び下側積層体５Ｄに設けられた透明電極１１、１６の駆動により、ＶＡ（Vertical Alignment）方式により液晶層８に設けられた液晶材料の配向を制御し、これにより透過光の偏光面を制御する。

【００３０】

なおＶＡ方式に代えて、ＴＮ（Twisted Nematic）方式、ＩＰＳ（In-Place-Switching）方式等の駆動方式を適用してよい。なおＩＰＳ方式により駆動する場合、上側積層体５Ｕ又は下側積層体５Ｄの透明電極１１又は１６の何れか一方が省略され、他方の透明電極のパターンニングにより液晶材料に駆動用の電界を印加する。またそれぞれマルチドメイン化方式による駆動方式を適用してもよい。

10

【００３１】

基材６、１５は、この種のフィルム材に適用可能な種々の透明フィルム材を適用することができるものの、光学異方性の小さなフィルム材を適用することが望ましい。この実施形態において、基材６、１５は、ポリカーボネートフィルムが適用されるものの、ＣＯＰ（シクロオレフィンポリマー）フィルム等を適用してもよい。

【００３２】

透明電極１１、１６は、この種のフィルム材に適用される各種の電極材料を適用することができ、この実施形態ではＩＴＯ（Indium Tin Oxide）による透明電極材により形成される。スペーサー１２は、液晶層８の厚みを規定するために設けられ、各種の樹脂材料を広く適用することができるものの、この実施形態ではフォトレジストにより作製され、透明電極１１を作製してなる基材６の上に、フォトレジストを塗工して露光、現像することにより作製される。なおスペーサー１２は、上側積層体５Ｕに設けるようにしてもよく、上側積層体５Ｕ及び下側積層体５Ｄの双方に設けるようにしてもよい。またスペーサー１２は、配向層１３の上に設けるようにしてもよい。またスペーサーは、いわゆるビーズスペーサを適用してもよい。

20

【００３３】

配向層１３、１７は、光配向層により形成される。ここでこの光配向層に適用可能な光配向材料は、光配向の手法を適用可能な各種の材料を広く適用することができるものの、この実施形態では、例えば光２量化型の材料を使用する。この光２量化型の材料については、「M.Schadt, K.Schmitt, V. Kozinkov and V. Chigrinov : Jpn. J. Appl. Phys., 31, 2155 (1992)」、「M. Schadt, H. Seiberle and A. Schuster : Nature, 381, 212 (1996)」等に関示されている。

30

【００３４】

液晶層８は、この種の調光フィルムに適用可能な各種の液晶材料を広く適用することができる。なお液晶セル４は、液晶層８を囲むように、シール材１９が配置され、このシール材１９により上側積層体５Ｕ、下側積層体５Ｄが一体に保持され、液晶材料の漏出が防止される。

40

【００３５】

〔配向層〕

図２は、配向層１３、１７の説明に供する図である。この実施形態において、上側積層体５Ｕ及び下側積層体５Ｄの配向層１３及び１７は、光配向層により作製される。このように光配向層を配向層に適用する場合には、ラビング処理を省略することができ、スペーサー１２の近傍における局所的な配向規制力の低下を有効に回避して、均一に配向規制力を発現させることができる。これによりラビング処理を適用して配向層を作製する場合に問題であったスペーサー近傍における配向規制力の局所的な低下を有効に回避することができ、スペーサーを設けたことによる局所的な光学特性の劣化を有効に回避することがで

50

きる。

【0036】

ここで上側積層体5U及び下側積層体5Dは平面視、矩形形状により形成される。上側積層体5Uに係る配向層17は、液晶層8の液晶材料に対して上側積層体5Uの全面で一定の方向にプレチルト角を設定することができるように、より具体的に、この実施形態では、このプレチルト角に係るプレチルトの方向が、上側積層体5Uの短辺方向と平行な方向となるように設定される。なお液晶材料が垂直方向からこのプレチルト角により倒れる方向(配向層17の面内方向における配向規制力の方向である)を、図2においては矢印により示す。

【0037】

これに対して下側積層体5Dの配向層13は、配向層17の配向規制力の方向と直交する方向が、配向規制力の方向となるように設定される。これによりこの実施形態では、対向する配向層13、17における配向規制力の方向をねじれの関係の方向とすることができ、これによりスペーサー12によるディスクリネーションを低減して透過率を向上することができる。

【0038】

なおこの図2(A)の構成に代えて、図2(B)に示すように、配向層13、17の配向規制力の方向を逆向きの方向に設定するようにしてもよい(いわゆるアンチパラレルの設定である)。このように設定すれば、電界印加時における透過率を向上することができる。

【0039】

配向層13、17は、光配向層に係る塗工液を塗工した後、乾燥させて配向層13、17に係る材料層が形成される。その後、図3に示すように、鉛直方向から配向層13、17におけるプレチルトの方向と逆方向に変位した箇所に光源を配置し、この光源から基材6、15に直線偏光の紫外線Lを所定の入射角により斜め入射して露光処理を実行し、これにより基材15の全面に配向規制力を発現させる。

【0040】

なおこの露光処理に供する紫外線Lは、無偏光の紫外線を照射することにより光源で発生させた紫外線を効率良く利用するようにしてもよい。また少ない光量で効率良く光配向層を作製する観点から、入射角は、45度であることが望ましいものの、40度以上50度以下であってもよい。

【0041】

なお図2(C)に示すように、配向層13、17の一方を、光配向層に係る塗工液を塗工した後、乾燥させて、露光処理することなく作製してもよい。またこのようにして乾燥した後、無偏光の紫外線を正面より照射して作製するようにしてもよい。

【0042】

ここでこのようにして、露光処理されることなく作製される配向層、又は無偏光の紫外線を正面より照射して作製される配向層は、水平方向に配向規制力を発現することなく、厚み方向に配向規制力を発現し、垂直配向層として機能する。具体的に、この場合、配向層は、近傍の液晶分子をプレチルト角89.9度以上90.0度以下により垂直方向に配向させる。ここでプレチルト角が85度以上により89.9度以下である場合、好ましくは85度以上89.5度以下である場合、液晶分子は、電界の可変によりこのプレチルト角の方向に倒れることになるものの、このプレチルト角による傾きにより遮光時、光漏れすることになり、十分に遮光できなくなる。しかしながらこの実施形態のように、プレチルト角89.9度以上90.0度以下により垂直方向に配向させる場合にあっては、このような光漏れを防止して十分に遮光することができる。なおこの場合、対向する配向層により、電界の印加によって液晶分子が倒れ込んで透過光量が制御されることになる。なおプレチルト角は、Ret s(大塚電子製)、Axostep(Axometrics社製)などの光学測定装置を使用して、測定対象又は光源の傾きを可変して面内位相値Reを計測して測定することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 3 】

このように一方の配向層を、垂直配向層により作製すれば、製造工程を簡略化することができる。

【 0 0 4 4 】

ここで配向層 1 3、1 7 が、7 5 n m 以上 3 0 0 n m 以下の厚みにより作製される。図 4 は、光配向層 1 3、1 7 の厚みを設定して調光フィルムを作製した場合における無電界時における透過率を示す図である。配向層 1 3、1 7 の厚みが 7 5 n m 未満となると、無電界時における透過率が増大し、これにより十分に遮光を図れなくなる。これに対して厚みを余りに大きくすると、生産性が劣化することになる。これにより 7 5 n m 以上 3 0 0 n m 以下の厚みにより作製して、十分な生産性を確保しつつ、十分に入射光を遮光することが

10

【 0 0 4 5 】

ところでこのように光配向層の適用によりスペーサー 1 2 による配向規制力の局所的な劣化を防止する場合であっても、スペーサー 1 2 自体、周囲の液晶層 8 とは光学特性が異なることにより液晶層 8 における透過光の制御に影響を与えることになる。これによりこの実施形態において、スペーサー 1 2 は、直径 2 5 μ m 以下 9 μ m 以上の断面円形状による円柱形状により、より好ましくは直径 1 2 μ m 以下 9 μ m 以上の断面円形状による円柱形状により形成され、5 0 個 / m m 2 以上 3 0 0 個 / m m 2 以下の密度により配置されるものの、好ましくは 5 0 個 / m m 2 以上 1 0 0 個 / m m 2 以下の密度により配置される

20

【 0 0 4 6 】

またスペーサー 1 2 は、透過光を吸収する材料を使用して黒色により作製され、これにより遮光時、スペーサー 1 2 を目立たなくすると共に、スペーサー 1 2 によって遮光性が損なわれないように設定される。より具体的に、スペーサー 1 2 は、作製に供するフォトレジストの染料、顔料を使用した着色により、黒色により作製される。なおスペーサー 1 2 は、要は、透過光を吸収するように作製すればよく、黒色に代えて、白色を帯びた黒色（灰色）により作製してもよく、紫色を帯びた黒色により作製してもよい。またスペーサー 1 2 は、不規則に配置され、これにより調光フィルム 1 ではスペーサー 1 2 によるモアレの発生を防止する。

30

【 0 0 4 7 】

図 5 は、このようにして作製される調光フィルムにおける透過率を示す特性曲線図である。符号 L A、L B、L C は、それぞれ図 2 (A)、(B)、(C) の配向層の構成による調光フィルムの計測結果である。この図 5 の計測結果により、いわゆるアンチパラレルの配向規制力の設定により透過率を向上できることが判る。なお符号 L X は配向層 1 3、1 7 をラビング処理により作製した場合の計測結果である。

【 0 0 4 8 】

〔 製造工程 〕

図 6 は、調光フィルムの製造工程を示すフローチャートである。この製造工程は、透明電極作製工程 S P 2 において、フォトリソグラフィーの手法を適用して、透明基材 6、1 5 に透明電極 1 1、1 6 をそれぞれ作成する。さらに続いてスペーサー作製工程 S P 3 において、透明電極 1 1 を作製した透明基材 6 にフォトレジスト膜を作製した後、露光、現像処理し、これによりスペーサー 1 2 を作製する。続いて製造工程は、配向層作製工程 S P 4 において、基材 6、1 5 に配向層 1 3、1 7 を作製する。

40

【 0 0 4 9 】

ここでこの配向層作製工程 S P 4 においては、塗工工程 S P 4 - 1 において、基材 6 及び 1 5 の上に、それぞれ光配向層に係る塗工液を塗工した後、続く乾燥工程 S P 4 - 2 において、この塗工液の溶剤を飛散させて塗工層を乾燥させる。製造工程は、このとき乾燥膜厚が 7 5 n m 以上 3 0 0 n m 以下となるように光配向層に係る塗工液を塗工し、これにより光配向層を上述の厚みに保持する。

50

【 0 0 5 0 】

またこの製造工程は、続く露光工程 S P 4 - 3 において、基材 6、1 5 に形成された配向層の材料層に紫外線を照射し、全面に配向規制力を設定する。なお図 2 (C) の構成による場合、基材 6 側は、露光処理することなく、乾燥した光配向層の材料層により配向層 1 3 が作製される。

【 0 0 5 1 】

このようにして基材 6 及び 1 5 にそれぞれ配向層 1 3 及び 1 7 を作製して、下側積層体 5 D 及び上側積層体 5 U を作製すると、この製造工程は、封止工程 S P 5 において、ディスペンサーによりシール材 1 9 を枠形状により下側積層体 5 D に塗布した後、この枠形状により囲まれた所定位置に、ディスペンサーを使用して液晶層 8 に係る液晶材料を滴下する。なおこの液晶材料の滴下とシール材との配置の順序を入れ替えるようにしてもよい。また下側積層体 5 D に代えて上側積層体 5 U にシール材、液晶材料を配置してもよい。その後、この製造工程は、上側積層体 5 U 及び下側積層体 5 D を積層した後、加熱、押圧してシール材 1 9 を硬化させ、これにより液晶層 8 を挟持するようにして、上側積層体 5 U 及び下側積層体 5 D をシール材により貼り合せて一体化する。その後、この製造工程は、紫外線硬化性樹脂等の接着剤層によりにより直線偏光板 2、3 を配置する。

10

【 0 0 5 2 】

〔スパーサーの詳細構成〕

ここでこの実施形態では、円柱形状又は円錐台形状によりスパーサー 1 2 が形成される。さらにこの実施形態では、スパーサー 1 2 のピッカース硬度値 X_s 、スパーサー 1 2 の先端が当接する部位のピッカース硬度値 X_f が、ピッカース硬度値 2 以上、ピッカース硬度値 6 以下であって、かつ $X_s < X_f$ であるように設定され、これによりスパーサーに関する信頼性を従来に比して一段と向上する。

20

【 0 0 5 3 】

すなわち $X_f < X_s$ である場合、使用中の押圧力により、スパーサー 1 2 の先端が対向する面に貫入したりし、その結果、セルギャップが不均一化したり、局所的な配向不良が発生する。また甚だしい場合には、スパーサー 1 2 の先端が対向する積層体を突き破り、液晶材料が漏出することになる。しかしながら $X_s < X_f$ であることにより、使用中の押圧力等により、スパーサーの先端が対向する面に貫入したりする状況を低減することができ、これによりセルギャップの不均一化、局所的な配向不良の発生を低減することができ、さらには液晶材料の漏出を有効に回避することができる。

30

【 0 0 5 4 】

またピッカース硬度値 2 より小さい場合には、外圧によりスパーサーが潰れてセルギャップが低減したりして、所望のセルギャップを得られなくなるものの、この実施形態ではピッカース硬度値 2 以上であることにより、このような状況を低減することができる。またピッカース硬度値 6 超である場合は、基材が傷つき易く、また全体を屈曲した際にクラックが生じるのに対し、この実施形態ではピッカース硬度値が 6 以下であることにより、基材の傷つきを低減し、また全体が屈曲した際のクラックの発生を低減することができる。これらによりスパーサーに関する信頼性を従来に比して一段と向上することができる。

40

【 0 0 5 5 】

【表 1】

	試験例 1	試験例 2	試験例 3	試験例 4	試験例 5	試験例 6
X s	1.8	2.2	3.7	4.2	4.2	4.2
X f	4.9	4.9	4.9	4.9	6.7	3.6
セルギャップ減少 スペーサー潰れ	×	○	○	○	×	○
フィルム貫入	○	○	○	○	○	×
キズ (フィルム)	○	○	○	○	○	×
クラック (フィルム)	○	○	○	○	×	○

10

【0056】

表 1 は、このスペーサーに関する構成の確認に供した試験結果を示す図表である。この表 1 における試験例 1 ~ 6 の調光フィルムは、スペーサー及びこのスペーサーが当接する配向層に関する構成が異なる点を除いて、同一に構成される。より具体的に、これら試験例 1 ~ 6 の調光フィルムは、下側積層体 5 D にのみスペーサー 1 2 を設けるようにし、このスペーサー 1 2 に係る熱処理の条件により、スペーサー 1 2 のピッカース硬度値 X s を設定した。

20

【0057】

すなわちスペーサー 1 2 は、スペーサー 1 2 に係る塗工液を塗工した後、乾燥させ、その後、露光装置を使用したマスク露光により、スペーサー 1 2 を作製する部位を選択的に露光する。なおこれはポジ型のフォトレジストの場合であり、ネガ型のフォトレジストではこれとは逆にスペーサー 1 2 を作製する部位を除く部位が選択的に露光処理される。その後、スペーサー 1 2 は、現像処理により未露光の部位又は露光処理した部位が選択的に除去されてリンス等の処理が実行され、必要に応じて乾燥等の処理が実行される。

【0058】

この露光処理では、事前に加熱していわゆるハーフキュアーの状態での露光処理したり、加熱した環境下で露光処理する場合があります。また現像処理において、リンス等の処理を実行した後、加熱処理して反応を促進する場合があります。スペーサー 1 2 の硬度 X s は、スペーサー 1 2 に係るフォトレジストの材料の選定、露光工程、現像工程における加熱の温度、時間の設定、露光光量及び露光時間の設定により設定することができる。

30

【0059】

この実施形態では、この露光工程、現像工程における加熱の温度、時間の設定により、試験例 1、5、6 におけるスペーサー 1 2 のピッカース硬度値 X s をそれぞれ 1.8、4.2、4.2 に設定し、また試験例 2、3、4 におけるスペーサー 1 2 のピッカース硬度値 X s をそれぞれ 2.2、3.7、4.2 に設定した。なおスペーサー 1 2 は、直径 15 μm 、高さ 5 μm の円柱形状により作製した。

【0060】

これに対してこのスペーサーが当接する面である上側積層体 5 U の配向層 1 7 においては、光配向層に代えてラビング処理により作製した。すなわち塗工液を塗工して乾燥、硬化することによりポリイミド膜を作製し、このポリイミド膜をラビング処理して作製した。またこのポリイミド膜を作製する際の硬化時の加熱温度、及び加熱時間の設定により、ピッカース硬度値 X f を設定した。なおラビング処理後に改めて加熱処理してピッカース硬度値 X f を調整してもよい。これにより試験例 1、5、6 ではピッカース硬度値 X f を 4.9、6.7、3.6 に設定し、また試験例 2、3、4 ではピッカース硬度値 X f を 4.9 に設定した。

40

【0061】

この実験では、定盤による硬度の高い平滑面に調光フィルムを載置した状態で、0.8

50

M P a に相当する加重を印加した後、セルギャップを計測してセルギャップの減少を判断した。なお加重の時間は 24 時間である。またこのように加重した後、上側積層体及び下側積層体を剥離してスペーサーを顕微鏡により観察して、スペーサーの潰れ（スペーサー潰れ）を確認し、またスペーサーが当接する部位を顕微鏡により観察してスペーサー先端の貫入（フィルム貫入）を観察した。

【0062】

ここでこの顕微鏡による観察には S E M 等の手法を用いて正面視、斜視、及び断面観察し、目視でスペーサーの変形を確認し、スペーサーの変形が確認された場合にはその状況に応じ、「セルギャップ減少、スペーサー潰れ」の有無を × 判定した。従ってこの表 1 において「 」は、対応する項目に係る異常が見られない場合であり、「×」は対応する項目に係る異常が見られる場合である。

10

【0063】

また同様にスペーサーが当接する部位を S E M 等の手法を用いて斜視した場合、窪み（凹部）が確認された場合、「フィルム貫入」を × 判定とし、凹部が認められない場合、「フィルム貫入」を 判定とした。

【0064】

また積層体 5 U 及び 5 D を積層して 0.1 M P a に相当する加重を印加した状態で、積層体 5 U 及び 5 D の相対位置を 0.1 c m / s e c により変位させ、目視により傷の発生を確認した。ここで複数サンプルの半数以上で、傷の発生が確認された場合、「キズ（フィルム）」を「×」により示し、これとは逆に、複数サンプルの半数以上で、傷の発生が確認されない場合、「キズ（フィルム）」を「 」により示す。

20

【0065】

また調光フィルムの状態で、J I S K 5 6 0 0 - 5 - 1 の曲げ試験の規定に従って、直径 2 m m の円柱マンドレルに巻き付けてクラックの発生を確認した。この試験で複数サンプルの半数以上で、基材にクラックの発生が確認された場合、「クラック（フィルム）」を「×」により示し、これとは逆に、複数サンプルの半数以上で、基材にクラックの発生が確認されない場合、「クラック（フィルム）」を「 」により示す。

【0066】

この表 1 の計測結果では、試験例 1 では、スペーサーの硬度が不足することにより、セルギャップ減少、スペーサー潰れが観察され、また試験例 5 ではスペーサー対向面のピッカーズ硬度値 X f が 6 を超えることにより、クラックの発生が観察され、さらにはセルギャップ減少、スペーサー潰れが観察された。また試験例 6 ではスペーサーのピッカーズ硬度値 X s が対向面のピッカーズ硬度値 X f より大きいことにより、基材の傷つきが観察され、さらにスペーサー先端の貫入も確認された。しかしながら試験例 2、3、4 では、これらの現象は観察されず、これによりスペーサーに関する信頼性を従来に比して一段と向上できる。

30

【0067】

なお、上側積層体 5 U の配向層 17 のピッカーズ硬度値 X f の調整は、ラビング処理の場合に限らず、光配向層の場合においても調整することができる。

【0068】

40

〔実施例 1〕

両面にハードコート層が作製されてなる厚み 100 μ m によるポリカーボネートフィルム材を基材 6、15 に適用し、上述の実施形態の構成により調光フィルムを作製した。なお配向層 13、17 は、厚み 75 n m により、露光処理時における露光量は 20 m J / c m² による無偏光紫外線の斜め露光により、図 2 (B) について上述したアンチパラレルの設定により作製した。この実施例 1 では、無電界時、電界印加時における透過率がそれぞれ 0.0 %、35.5 % であり、遮光時、十分に入射光を遮光し、さらに透光時、十分に透過率を確保できることが確認された。またスペーサーによる局所的な透過率の低下にあっては、目視によっては確認することができなかった。

【0069】

50

〔実施例 2〕

この実施形態では、配向層 1 3、1 7 を厚み 1 0 0 nm により作製した点を除いて、実施例 1 と同様にして調光フィルムを作製した。この調光フィルムは、無電界時、電界印加時における透過率がそれぞれ 0 . 0 %、3 5 . 6 % であり、遮光時、十分に入射光を遮光し、さらに透光時、十分に透過率を確保できることが確認された。またスペーサーによる局所的な透過率の低下にあっては、目視によっては確認することができなかった。

【0 0 7 0】

〔実施例 3〕

この実施形態では、露光処理時における露光量を 40 mJ/cm^2 とした点を除いて、上述の実施例 2 と同一に調光フィルムを構成した。この調光フィルムは、無電界時、電界印加時における透過率がそれぞれ 0 . 0 %、3 5 . 4 % であり、遮光時、十分に入射光を遮光し、さらに透光時、十分に透過率を確保できることが確認された。またスペーサーによる局所的な透過率の低下にあっては、目視によっては確認することができなかった。

10

【0 0 7 1】

〔実施例 4〕

この実施形態では、露光処理時における露光量を 5 mJ/cm^2 とした点を除いて、上述の実施例 3 と同一に調光フィルムを構成した。この調光フィルムは、無電界時、電界印加時における透過率がそれぞれ 0 . 0 %、3 5 . 4 % であり、遮光時、十分に入射光を遮光し、さらに透光時、十分に透過率を確保できることが確認された。またスペーサーによる局所的な透過率の低下にあっては、目視によっては確認することができなかった。

20

【0 0 7 2】

〔比較例 1、2〕

この比較例 1 では、厚み 5 5 nm とし、露光量を 20 mJ/cm^2 とした無偏光の紫外線の斜め照射により配向層 1 3、1 7 を作製した。また比較例 2 では、厚み 2 5 nm とし、露光量を 20 mJ/cm^2 とした無偏光の紫外線の斜め照射により配向層 1 3、1 7 を作製した。比較例 1、2 は、この配向層 1 3、1 7 に係る構成を除いて、実施例 1 と同一に作製された。比較例 1 は、無電界時、電界印加時における透過率がそれぞれ 0 . 3 %、3 5 . 0 % であり、比較例 2 は無電界時、電界印加時における透過率がそれぞれ 0 . 5 %、3 5 . 0 % であり、無電界による遮光時に十分に遮光できないことが確認された。なおスペーサーによる局所的な透過率の低下にあっては、目視によっては確認することができなかった。

30

【0 0 7 3】

〔他の実施形態〕

以上、本発明の実施に好適な具体的な構成を詳述したが、本発明は、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、上述の実施形態を種々に組み合わせ、さらには変更することができる。

【0 0 7 4】

すなわち上述の実施形態では、均一な配向規制力を配向層の全面に発現させてなるいわゆるモノドメインにより液晶層を駆動する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、2 ドメイン、4 ドメイン等のマルチドメインによる場合にも広く適用することができる。因みに 2 ドメインのマルチドメインにおいては、繰り返しの露光処理により、配向層 1 3 又は 1 7 の一方を、配向規制力の方向が異なる第 1 及び第 2 の領域にパターンニングして作成し、他方の配向層に上述の構成を適用することにより、マルチドメイン化することができる。また 4 ドメインのマルチドメインにおいては、同様に、配向層 1 3 又は 1 7 の一方を、配向規制力の方向が異なる第 1 ~ 第 4 の領域にパターンニングして作成し、他方の配向層に上述の構成を適用することにより、マルチドメイン化することができる。また配向規制力の方向が異なる第 1 及び第 2 の帯状領域によりパターンニングして配向層 1 3、1 7 を作成し、この第 1 及び第 2 の帯状領域が交差するように配置することにより、マルチドメイン化することができる。

40

【0 0 7 5】

このようにマルチドメインにより作製する場合でも、上述の実施形態と同様の効果を得

50

ることができる。

【 0 0 7 6 】

また上述の実施形態では、液晶材料を間に挟んで2つの積層体5D、5Uを積層一体化して液晶セルを作製する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、2つの積層体を積層一体化した後、この2つの積層体5D、5Uの間に液晶材料を配置して液晶セルを作製する場合にも広く適用することができる。

【符号の説明】

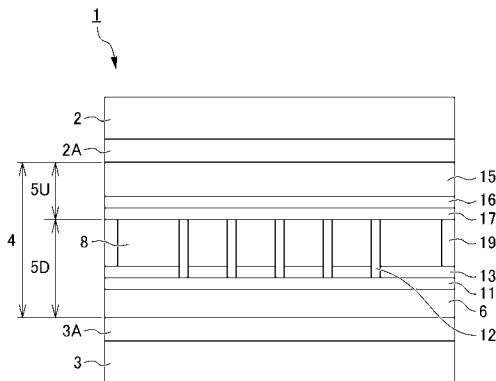
【 0 0 7 7 】

- 1 調光フィルム
- 2、3 直線偏光板
- 2A、3A 位相差フィルム
- 4 液晶セル
- 5D 下側積層体
- 5U 上側積層体
- 6、15 基材
- 8 液晶層
- 11、16 透明電極
- 12 スペース
- 13、17 配向層
- 19 シール材

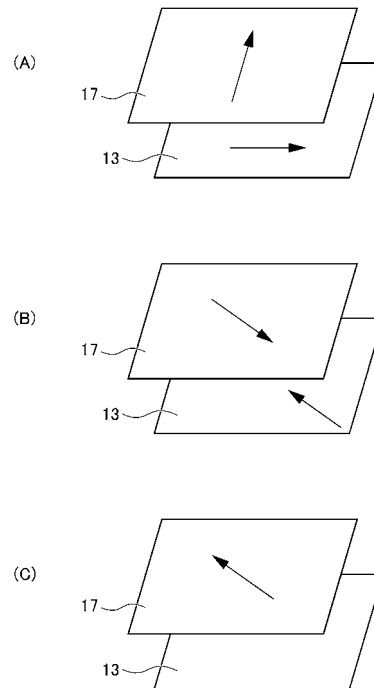
10

20

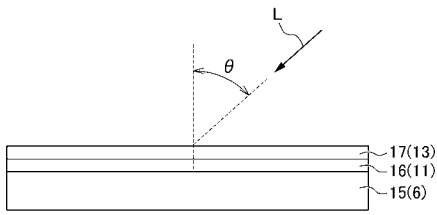
【 図 1 】



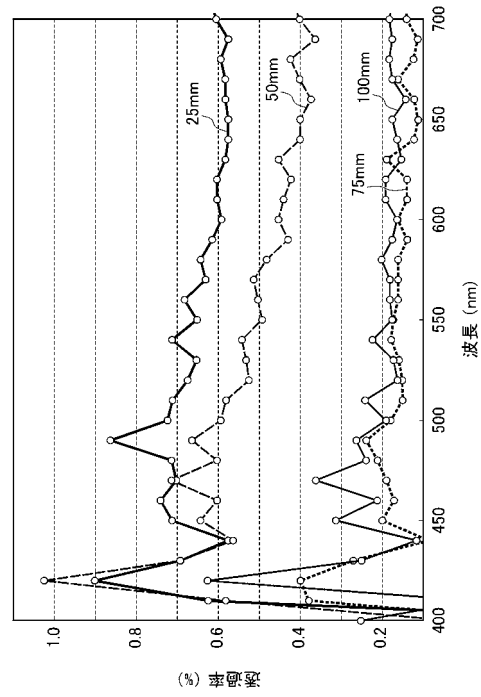
【 図 2 】



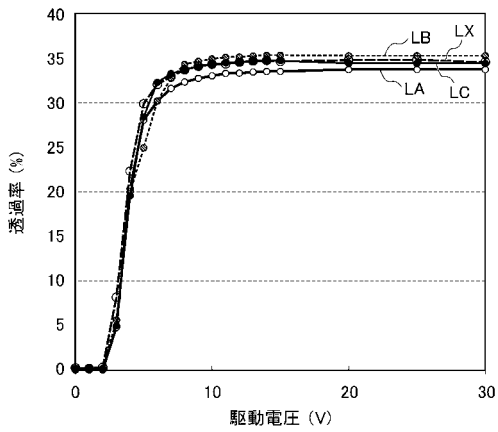
【 図 3 】



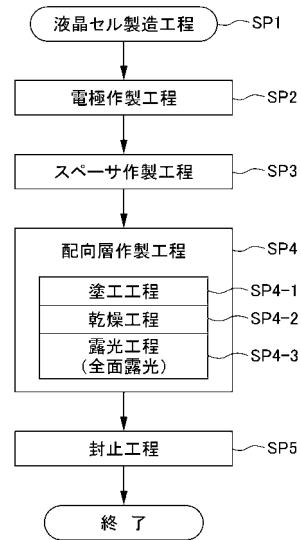
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 川島 朋也

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

(72)発明者 成住 顕

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

Fターム(参考) 2H088 EA34 FA02 FA09 FA29 HA03 HA15 HA18 JA05 JA10 LA04
LA07 MA18
2H149 AA23 BA02
2H189 DA07 DA31 DA48 DA49 FA16 GA11 GA13 HA15 JA10 LA03
LA05 LA16 LA17 MA15
2H290 AA33 BA45 BA53 BF24 BF25 CB32