

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年11月30日(30.11.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/203809 A1

(51) 国際特許分類:
G02F 1/1333 (2006.01) *G02F 1/1335* (2006.01)
G02F 1/13 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/011214

(22) 国際出願日: 2017年3月21日(21.03.2017)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2016-103432 2016年5月24日(24.05.2016) JP
特願 2016-217888 2016年11月8日(08.11.2016) JP
特願 2016-226202 2016年11月21日(21.11.2016) JP

(71) 出願人: 大日本印刷株式会社 (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 萩原 裕介 (HAGIWARA Yusuke); 〒1628001 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 Tokyo (JP).

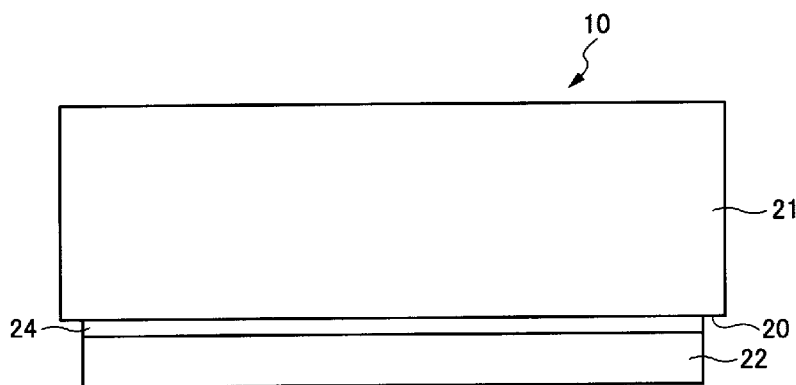
(74) 代理人: 永井 浩之, 外 (NAGAI Hiroshi et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内1丁目6番6号 日本生命丸の内ビル 協和特許法律事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,

(54) Title: LIGHTING CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 調光装置



(57) Abstract: Provided is a lighting control device including: a light transmissive plate having a curved surface; a lighting control cell; and an optically transparent adhesive film which is disposed between the lighting control cell and the curved surface of the light transmissive plate and which adheres one side of the lighting control cell to the curved surface of the light transmissive plate.

(57) 要約: 曲面を有する光透過プレートと、調光セルと、前記光透過プレートの前記曲面と前記調光セルとの間に配置され、前記光透過プレートの前記曲面に前記調光セルの一方側を接着する光学透明粘着フィルムと、を備える調光装置を提供する。

[続葉有]



WO 2017/203809 A1

TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称：調光装置

技術分野

[0001] 本発明は光の透過率を調整することができる調光装置に係り、特に、曲面に対して取り付けられる液晶駆動方式の調光セルを含む調光装置に関する。

背景技術

[0002] 従来より光の透過率を変えられる調光装置が知られており、例えば、電界の印加の有無に応じて整列状態が変動する懸濁粒子を利用したSPD (Suspended Particle Device) が知られている。またEC (Electrochromic) 方式の調光装置、高分子分散型液晶 (PDLC: Polymer Dispersed Liquid Crystal) を利用した調光装置、ガスクロミック方式の調光装置、サーモクロミック方式の調光装置及びフォトクロミック方式の調光装置なども知られている。

[0003] 例えば特開2011-189751号公報は、SPDに使用されるラミネートフィルムを開示する。特開2011-189751号公報に記載のSPDでは、液体媒質に懸濁粒子が混ぜられた懸濁液が使われており、電界が印加されない電源OFFの状態では粒子がランダムに配置されて光の透過を遮る。一方、電界が印加された電源ONの状態では粒子が整列し、SPD (セル) に入射した光の大部分がSPDを通過する。したがってユーザーは、懸濁液に印加する電界を制御することで、SPDの光の透過率を変えることができる。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 調光セルによる光透過率の調整方式として、上述のSPDの他に液晶及び偏光板を利用する方式が考えられる。液晶及び偏光板を利用するタイプの調光セルは、簡素に構成可能であり、非常に高い遮光性能を確保することがで

きる。

[0005] 例えば、車両の窓などに対して調光セルを適用する場合、遮光時には太陽光を適切に遮断するために、可視光波長域の光（すなわち可視光線）の透過率を1%未満に抑えることが求められ、場合によっては0.5%以下に抑えることが求められるケースもある。しかしながら上述のSPDを用いた調光セルは、遮光時における可視光線の透過率が1%～5%程度であるため、遮光性能に関して車両等の用途には必ずしも適していない。一方、偏光板を用いた調光セルは、遮光時の可視光線の透過率を0.1%以下にすることも可能であり、車両等の用途に関しても実用上十分な遮光性能を有する。

[0006] またSPDを用いた調光セルと偏光板を用いた調光セルとを比較した場合、デザイン性、コスト、駆動電圧及び駆動速度等の様々な面で、偏光板を用いた調光セルの方が優れている。例えばSPDを用いた調光セルの遮光時の色味が「青」であるのに対し、偏光板を用いた調光セルの遮光時の色味は「黒」である。一般的に、青よりも黒の方が色の調和をとりやすく、デザイン性の観点からは、調光セルの周囲に配置する他のものの色味の選択が黒の方が容易である。またSPDを用いた調光セルは、偏光板を用いた調光セルに比べ、製造コストが高く、駆動電圧が高く、駆動速度も遅い。

[0007] このようにSPDを用いた調光セルよりも偏光板を用いた調光セルの方が性能面で優れている点が多いため、「偏光板を用いた調光セル」は非常に有用である。

[0008] 一方、様々な用途への調光セルの応用を可能にするため、平面だけではなく曲面に対しても適用可能な調光セルのニーズが高まっている。そのため、所望の透光特性及び遮光特性を確保可能な「偏光板を用いた調光セル」を曲面に対して適切に適用するための技術が望まれている。

[0009] 一般に、液晶部材の配向を制御するための電極を保持する基材としてガラス基材が広く利用されているが、ガラス基材は非常に硬く柔軟性がない部材である。そのためガラス基板を備える調光セルは、形状が固定され、調光セルの製造後に調光セルの形状を変えることができない。したがってガラス基

材を用いた調光セルは平面に対しては有効に適用可能であるが、様々な曲率を有する曲面に対しては必ずしも適切に適用することができない。その一方で、柔軟性に富む樹脂基材をガラス基材の代わりに使うことで、調光セルの製造後であっても調光セルの形状を変えることができ、取り付け対象の曲面に応じて調光セルを曲げることも可能である。

[0010] ただし様々な剛性や弾性を持つ複数の部材から成る調光セルを曲面に対して適切に貼り付けることは必ずしも容易ではなく、シート状の調光セルには取り付け時に皺等の歪みが生じることがある。そのような皺等の歪みは、調光セルの光学特性に影響を及ぼして本来の透光性能及び遮光性能を損なうだけでなく、製品のデザインをも損なうため好ましくない。

[0011] なお上述の特開2011-189751号公報に開示のようなSPDを用いた調光セルは、曲面形状に形成可能ではあるが、取り付け対象に貼り合わせるタイプではないため、予め定められた形状で作る必要があり、様々な面形状に柔軟に対応することが難しい。

[0012] 本発明は上述の事情に鑑みてなされたものであり、調光セルを曲面に対して適切に取り付けることができ、高度な透光性能及び遮光性能を有する調光装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0013] 本発明の一態様は、曲面を有し、紫外線の透過を阻害する紫外線阻害成分を含む光透過プレートと、調光セルと、光透過プレートの曲面と調光セルとの間に配置され、光透過プレートの曲面に調光セルの一方側を接着する光学透明粘着フィルムと、を備える調光装置であって、調光セルは、第1偏光板、及び当該第1偏光板よりも光透過プレートから離間した位置に設けられる第2偏光板と、第2偏光板よりも光透過プレートから離間した位置に設けられるハードコート層と、第1偏光板と第2偏光板との間に設けられ、第1偏光板側に配置される第1樹脂基材及び第2偏光板側に配置される第2樹脂基材と、第1樹脂基材と第2樹脂基材との間に設けられ、第1樹脂基材側に配置される第1電極層及び第2樹脂基材側に配置される第2電極層と、第1電

極層と第2電極層との間に設けられ、第1電極層側に配置される第1配向膜及び第2電極層側に配置される第2配向膜と、第1配向膜と第2配向膜との間に設けられ、第1配向膜と第2配向膜との間において液晶スペースを区画するシール材と、液晶スペースに設けられる液晶層と、を含む調光装置に関する。

[0014] 光透過プレートの曲面は、三次元曲面であってもよい。

[0015] 光学透明粘着フィルムは、光学透明粘着フィルム及び調光セルが積層する方向に関する厚さが、 $50\mu\text{m}$ 以上 $500\mu\text{m}$ 以下であり、好ましくは $200\mu\text{m}$ 以上 $300\mu\text{m}$ 以下であり、室温環境（例えば $1\sim 30^{\circ}\text{C}$ （特に $15\sim 25^{\circ}\text{C}$ ））での貯蔵弾性率が、 $1\times 10^7\text{Pa}$ 以上 $1\times 10^8\text{Pa}$ 以下がさらに好ましい。なお光学透明粘着フィルムの損失正接（ $\tan\delta$ ）は、 0.5 以上 1.5 以下が好ましく、さらに好ましくは 0.7 以上 1.2 以下である。ここでいう「損失正接」は、貯蔵せん断弾性率（ G' ）及び損失せん断弾性率（ G'' ）の比（すなわち「 G''/G' 」）で表される。

[0016] 第1樹脂基材及び第2樹脂基材のうち少なくともいずれか一方は、ポリカーボネート又はシクロオレフィンポリマーを含んでもよい。

[0017] シール材は、第1配向膜、シール材及び第2配向膜が積層する方向に垂直な方向に関する長さが、 1mm 以上 5mm 以下であってもよい。

[0018] 液晶層は大気圧と同圧であることが好ましいが、液晶層内を大気圧に対して陰圧とすることがさらに好ましい。

[0019] 調光装置は、第1偏光板と第1電極層との間及び第2偏光板と第2電極層との間のうち少なくともいずれか一方に設けられる位相差補償フィルムを更に備えてもよい。

[0020] 液晶層は、VA方式、TN方式、IPS方式、又はFFS方式の液晶層であってもよい。

[0021] 第1樹脂基材の光軸は第2樹脂基材の光軸に垂直であり、第1樹脂基材の光軸と第1偏光板の吸収軸とは平行であり、第2樹脂基材の光軸と第2偏光板の吸収軸とは平行であってもよい。

- [0022] 第1樹脂基材の光軸と第2樹脂基材の光軸とは平行であり、第1樹脂基材の光軸は第1偏光板の吸収軸に垂直であり、第2樹脂基材の光軸と第2偏光板の吸収軸とは平行であってもよい。
- [0023] 調光装置は、第1樹脂基材と第1偏光板との間に設けられる位相差補償フィルムを更に備え、第1偏光板の吸収軸は、第2偏光板の吸収軸に垂直であり、位相差補償フィルムはAプレートとして機能し、位相差補償フィルムの遅相軸方向は、第1樹脂基材の光軸、第2樹脂基材の光軸及び第2偏光板の吸収軸と平行であってもよい。また調光装置は、第2樹脂基材と第2偏光板との間に設けられる位相差補償フィルムを更に備え、第1偏光板の吸収軸は、第2偏光板の吸収軸に垂直であり、位相差補償フィルムはAプレートとして機能し、位相差補償フィルムの遅相軸方向は、第1樹脂基材の光軸、第2樹脂基材の光軸及び第1偏光板の吸収軸と平行であってもよい。
- [0024] 調光装置は、少なくとも液晶スペースに配置され、第1配向膜及び第2配向膜を支持する複数のスペーサーを更に備え、複数のスペーサーの各々のビッカース硬度値を X_s で表し、複数のスペーサーの各々の先端が当接する第1配向膜の部位のビッカース硬度値を X_f で表した場合、 $16.9 \leq X_s \leq 40.2$ が満たされ、且つ、 $11.8 \leq X_f \leq 35.9$ が満たされてもよい。
- [0025] 本発明の他の態様は、曲面を有する光透過プレートと、調光セルと、光透過プレートの曲面と調光セルとの間に配置され、光透過プレートの曲面に調光セルの一方側を接着する光学透明粘着フィルムと、を備える調光装置であって、調光セルは、二色性色素を含む液晶層を有する調光装置に関する。
- [0026] 本発明の他の態様は、曲面を有する光透過プレートと、調光セルと、光透過プレートの曲面と調光セルとの間に配置され、光透過プレートの曲面に調光セルの一方側を接着する光学透明粘着フィルムと、を備える調光装置であって、調光セルは、第1基材と、当該第1基材上に設けられる第1透明電極及び第1配向膜と、を含む第1積層体と、第2基材と、当該第2基材上に設けられる第2配向膜と、を含む第2積層体と、第1積層体と第2積層体との

間に設けられる液晶層と、を有し、第1積層体及び第2積層体の各々は、E型の直線偏光板を含む調光装置に関する。

[0027] 第1積層体の直線偏光板は、第1基材上の液晶層側に設けられ、第2積層体の直線偏光板は、第2基材上の液晶層側に設けられていてもよい。

[0028] 第1積層体には、第1基材上に、第1透明電極、直線偏光板、ネガティブCプレート層及び第1配向膜が順次設けられ、第2積層体には、第2基材上に、直線偏光板及び第2配向膜が順次設けられていてもよい。

[0029] 第1積層体には、第1基材上に、直線偏光板、ネガティブCプレート層、第1透明電極及び第1配向膜が順次設けられ、第2積層体には、第2基材上に、直線偏光板、第2配向膜が順次設けられていてもよい。

[0030] 第1積層体では、ネガティブCプレート層が粘着剤層上に積層されていてもよい。

[0031] 本発明の他の態様は、曲面を有する第1光透過プレートと、第2光透過プレートと、第1光透過プレートと第2光透過プレートとの間に配置される調光セルと、第1光透過プレートの曲面と調光セルとの間に配置され、第1光透過プレートの曲面に調光セルの一方側を接着する光学透明粘着フィルムと、を備える調光装置に関する。

[0032] 第2光透過プレートは、調光セルから離間して配置されていてもよい。

[0033] 第2光透過プレートは、接着層を介して調光セルに取り付けられていてもよい。

[0034] 第2光透過プレートと調光セルとの間はシール材によって封止されていてもよい。

[0035] シール材によって封止された第2光透過プレートと調光セルの間にはシリコンが配置されていてもよい。

[0036] シール材によって封止された第2光透過プレートと調光セルとの間は真空であってもよい。

[0037] 光透過プレートは、曲げに関する剛性が、調光セルよりも高くてもよい。

[0038] 第1光透過プレートは、曲げに関する剛性が、調光セルよりも高くてもよ

い。

[0039] 調光装置は、反射防止層を更に備えてもよい。

[0040] 調光装置は、反射防止層を更に備え、反射防止層は、調光セル及び光透過プレートの中の少なくともいずれか一方に設けられてもよい。

[0041] 調光装置は、反射防止層を更に備え、反射防止層は、調光セル及び第2光透過プレートの中の少なくともいずれか一方に設けられてもよい。

[0042] 反射防止層は、アンチグレア層、アンチリフレクション層及び低反射層の中の少なくとも1つを含んでもよい。

[0043] 曲面は、三次元曲面であってもよい。

[0044] 光学透明粘着フィルムは、光学透明粘着フィルム及び調光セルが積層する方向に関する厚さが、 $50\mu\text{m}$ 以上 $500\mu\text{m}$ 以下であり、室温環境での貯蔵弾性率が、 $1\times 10^7\text{Pa}$ 以上 $1\times 10^8\text{Pa}$ 以下であってもよい。

[0045] 光学透明粘着フィルムは、損失正接が0.5以上1.5以下であってもよい。

[0046] 本発明によれば、光学透明粘着フィルムを介して光透過プレートの曲面に調光セルが適切に取り付けられ、調光セルによって高度な透光性能及び遮光性能が発揮される。

図面の簡単な説明

[0047] [図1]図1は、調光装置の一例を示す概略断面図である。

[図2]図2は、三次元曲面を説明するための図である。

[図3]図3は、光学透明粘着フィルム及び調光セルの層構成を説明するための概略断面図である。

[図4A]図4Aは、第1電極配向層の層構成を説明するための概略断面図である。

[図4B]図4Bは、第2電極配向層の層構成を説明するための概略断面図である。

[図5]図5は、第2偏光板（保護層）及びハードコート層の一変形例を示す概略断面図である。

[図6]図6は、第1の配置態様を説明するための第1樹脂基材、第2樹脂基材、第1偏光板の偏光層及び第2偏光板の偏光層を示す図である。

[図7]図7は、第1の配置態様に対する比較態様を示す第1樹脂基材、第2樹脂基材、第1偏光板の偏光層及び第2偏光板の偏光層を示す図である。

[図8]図8は、図6に示す第1の配置態様に関する調光セルの視野角特性（図8の符号「L1」参照）と、図7に示す比較態様に関する調光セルの視野角特性（図8の符号「L2」参照）とを示す。

[図9]図9は、第2の配置態様を説明するための第1樹脂基材、第2樹脂基材、第1偏光板の偏光層、第2偏光板の偏光層、及び位相差補償フィルムを示す図である。

[図10]図10は、第2の配置態様に対する比較態様を示す第1樹脂基材、第2樹脂基材、第1偏光板の偏光層、第2偏光板の偏光層、及び位相差補償フィルムを示す図である。

[図11]図11は、図9に示す第2の配置態様に関する調光セルの視野角特性（図11の符号「L3」参照）と、図10に示す比較態様に関する調光セルの視野角特性（図11の符号「L4」参照）とを示す。

[図12]図12は、光透過プレートの曲面に対する調光セル（実施例1～3）の貼り合わせの状態評価を示す表である。

[図13]図13は、光透過プレートの曲面に対する調光セル（実施例4～9）の貼り合わせの状態評価を示す表である。

[図14]図14は、光透過プレートの曲面に対する調光セル（実施例10～12）の貼り合わせの状態評価を示す表である。

[図15]図15は、調光セルの製造工程の概略を示すフローチャートである。

[図16]図16は、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。

[図17]図17は、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。

[図18]図18は、スペーサーの製造条件を示す図表である。

[図19]図19は、配向膜の製造条件を示す図表である。

[図20A]図20Aは、ゲスト・ホスト型の液晶を用いる調光セルの一例（遮光状態）を説明するための概念図であり、は調光セルの断面図である。

[図20B]図20Bは、ゲスト・ホスト型の液晶を用いる調光セルの一例（遮光状態）を説明するための概念図であり、吸収軸方向が矢印「A」で示された第1偏光板の平面図である。

[図21A]図21Aは、図20A及び図20Bと同じ調光セル（光透過状態）を説明するための概念図であり、調光セルの断面図である。

[図21B]図21Bは、図20A及び図20Bと同じ調光セル（光透過状態）を説明するための概念図であり、吸収軸方向が矢印「A」で示された第1偏光板の平面図である。

[図22]図22は、ゲスト・ホスト型の液晶を用いる調光セルの他の例（遮光状態）を説明するための概念図であり、調光セルの断面を示す。

[図23]図23は、図22と同じ調光セル（光透過状態）を説明するための概念図であり、調光セルの断面を示す。

[図24]図24は、調光セルの基本構成の説明に供する断面図である。

[図25]図25は、第1のモードに係る調光セルを示す断面図である。

[図26]図26は、図25の調光セルの製造工程を示すフローチャートである。

[図27]図27は、図26の製造工程における上側積層体作製工程を示すフローチャートである。

[図28]図28は、図26の製造工程における下側積層体作製工程を示すフローチャートである。

[図29]図29は、本発明の第2のモードに係る調光セルを示す断面図である。

[図30]図30は、本発明の第3のモードに係る調光セルを示す断面図である。

[図31]図31は、本発明の第4のモードに係る調光セルを示す断面図である。

。

[図32]図32は、本発明の第5のモードに係る調光セルを示す断面図である。

。

[図33]図33は、調光装置の他の例を示す概略断面図である。

[図34]図34は、調光装置の他の例を示す概略断面図である。

[図35]図35は、調光装置の他の例を示す概略断面図である。

[図36]図36は、反射防止層を備える調光装置の一例を示す概略断面図である。

[図37]図37は、反射防止層を備える調光装置の他の例を示す概略断面図である。

発明を実施するための形態

[0048] 以下、図面を参照して本発明の一実施の形態について説明する。

[0049] 以下に説明する調光装置10は、光の透過率の調整が求められる様々な技術分野に応用可能であり、適用範囲は特に限定されない。例えば車両等の乗り物や建物の窓（天窗を含む）、ショーケース、及び室内に配置されるパーティション等、透光及び遮光の切り換えが求められる任意のデバイスとして本発明に係る調光装置10を使用することが可能である。また調光装置10を構成する各要素は既知の手法によって製造可能であり、任意の積層技術、フォトリソグラフィ技術及び／又は貼り合わせ技術を使って製造される。

[0050] なお以下に説明する調光装置10（調光セル22等）は、本発明の一実施形態を例示しているに過ぎない。したがって例えば、調光装置10の構成要素として以下に挙げられている要素の一部が、他の要素に置換されてもよいし、含まれていなくてもよい。また以下に挙げられていない要素が、調光装置10の構成要素として含まれていてもよい。また図面中には、図示と理解のしやすさの便宜上、縮尺及び寸法比等を、実物のそれらから適宜変更又は誇張されている部分がある。

[0051] 図1は、調光装置10の一例を示す概略断面図である。

[0052] 本実施形態の調光装置10は、曲面20を有する光透過プレート21と、

光（特に可視光線）の透過率が可変である調光セル 22 と、光透過プレート 21 の曲面 20 と調光セル 22 の一方側との間に配置される光学透明粘着フィルム（OCA: Optical Clear Adhesive Film）24 とを備える。

[0053] 光透過プレート 21 は、紫外線阻害成分を含み、紫外線の透過を阻害しつつ、可視光線を透過させる。光透過プレート 21 は曲面 20 を有し、1 又は複数のガラスプレートを含む。なお光透過プレート 21 は、紫外線阻害成分を必ずしも含んでいる必要はなく、紫外線阻害成分を含まない光透過プレート 21 に対しても後述の調光セル 22 及び光学透明粘着フィルム 24 を適用することは可能である。光透過プレート 21 は、例えば表面側及び裏面側のそれぞれに配置されるガラスプレート（合計 2 枚のガラスプレート）を有していてもよいし、強化ガラス等の一枚のガラスプレートを有していてもよい。また光透過プレート 21 はガラスプレート以外の部材を含んでいてもよく、例えば高剛性膜（例えば COP (Cyclo Olefin Polymer) (シクロオレフィンポリマー)）樹脂層等）や熱反射膜等の任意の機能層が光透過プレート 21 に設けられていてもよい。

[0054] 光透過プレート 21 の曲面 20 は、特に限定されないが典型的には二次元曲面或いは三次元曲面であり、図示の光透過プレート 21 の曲面 20 は三次元曲面となっている。一般に、薄膜状の調光セル 22 を三次元曲面に皺を生じさせることなく貼り付けることは容易ではないが、後述の「光透過プレート 21 に対する調光セル 22 の取り付け技術」によれば、薄膜状の調光セル 22 を三次元曲面に対して皺を生じさせることなく貼り付けることが容易である。

[0055] 図 2 は、三次元曲面 20a を説明するための図である。ここでいう三次元曲面 20a は、単一の軸を中心として二次元的に曲がった二次元曲面、或いは、互いに平行な複数の軸を中心として異なる曲率で二次元的に曲がった二次元曲面とは区別されるものである。すなわち、三次元曲面 20a は、互いに対して傾斜した複数の軸の各々を中心として、部分的に又は全体的に曲がっ

ている面を意味する。

[0056] 図示の光透過プレート21の一方の面（すなわち光学透明粘着フィルム24が付着される曲面20）は、全体として図2に示すように曲がっており、第1の軸A1を中心に第1の方向d1へ曲がるとともに、第2の軸A2を中心に第2の方向d2へも曲がっている。

図示の例では、第1の軸A1及び第2の軸A2は共に図2に示すX方向及びY方向に対して傾斜しており、第1の軸A1は第2の軸A2に垂直である。

[0057] このような光透過プレート21の曲面20に対し、調光セル22の一方側が光学透明粘着フィルム24を介して接着される。

[0058] 図3は、光学透明粘着フィルム24及び調光セル22の層構成を説明するための概略断面図である。上述のように調光セル22の一方側には光学透明粘着フィルム24が設けられる。また調光セル22のうち他方側にはハードコート層26が設けられている。

[0059] 本実施形態の光学透明粘着フィルム24は、OCAと呼ばれる透明粘着シートによって構成され、基材を含まず、膜厚がほぼ一定の粘着剤のみによって構成可能であり、例えば透明性に優れるアクリル系粘着剤等によって構成可能である。光学透明粘着フィルム24（OCA）は、剥離性に優れたシート（セパレーター（剥離材））によって粘着剤を挟み込むことで製造され、粘着剤及びセパレーターの積層体を所望形状に切り出し、セパレーターを取り除くことによって所望箇所に粘着剤（光学透明粘着フィルム24）を貼り付けることができる。光学透明粘着フィルム24は、例えばOCR（Optical Clear Resin）と呼ばれる透明粘着樹脂を塗工することにより形成することが出来る。

[0060] 調光セル22は多層構造を有し、光学透明粘着フィルム24側から外側に向かって（すなわち光透過プレート21から離間する方向へ）、図3に示すように「保護層47、偏光層48、保護層47、粘着層46、第1電極配向層43、液晶層49、第2電極配向層44、粘着層46、位相差補償フィルム45、粘着層46、保護層47、偏光層48、保護層47、粘着層46及

びハードコート層 26」が層状に順次設けられている。これらの層によって、「偏光板－電極層－配向膜－液晶層－配向膜－電極層－偏光板－ハードコート層」の積層構造が作られている。

[0061] すなわち光透過プレート 21 側に配置される「保護層 47、偏光層 48 及び保護層 47」によって第 1 偏光板 41 が形成され、ハードコート層 26 側に設けられる別の「保護層 47、偏光層 48 及び保護層 47」によって第 2 偏光板 42 が形成される。本実施形態の第 1 偏光板 41 は、光学透明粘着フィルム 24 を介して光透過プレート 21 の曲面 20 に貼り付けられ、第 2 偏光板 42 は、第 1 偏光板 41 よりも光透過プレート 21 から離間した位置に設けられる。

[0062] 第 1 偏光板 41 及び第 2 偏光板 42 の偏光層 48 は、所望の偏光機能を果たす部材によって構成され、典型的には、ヨウ素化合物がドーピングされた PVA（ポリビニルアルコール）を延伸することによって作られる。偏光層 48 の典型的な配置態様として、第 1 偏光板 41 の偏光層 48 の吸収軸と第 1 偏光板 41 の偏光層 48 の吸収軸とが互いに平行である「パラレルニコル」と呼ばれる態様と、第 1 偏光板 41 の偏光層 48 の吸収軸と第 1 偏光板 41 の偏光層 48 の吸収軸とが互いに垂直である「クロスニコル（後述の図 6 及び図 9 参照）」と呼ばれる態様とがある。

[0063] 保護層 47 は、隣接層を保護する役割を果たし、可視光線を透過可能な任意の材料によって構成可能であり、典型的には TAC（トリアセチルセルロース（Triacetylcellulose））やアクリルによって構成される。なお第 1 偏光板 41 及び第 2 偏光板 42 の複数箇所に形成される保護層 47 は、位置に応じて異なる材料によって構成されてもよいし、同じ材料によって構成されてもよい。

[0064] 第 1 偏光板 41 と第 2 偏光板 42 との間には、第 1 偏光板 41 側において第 1 電極配向層 43 が配置され、第 2 偏光板 42 側において第 2 電極配向層 44 が配置され、第 1 電極配向層 43 及び第 2 電極配向層 44 の各々によって「基材に支持された電極層及び配向膜」が形成される。

[0065] 図4Aは、第1電極配向層43の層構成を説明するための概略断面図である。本実施形態の第1電極配向層43は、第1偏光板41側から液晶層49側に向かって、ハードコート層53、第1樹脂基材29、ハードコート層53、インデックスマッチング層55、第1電極層31及び第1配向膜33が層状に順次設けられる。

[0066] 図4Bは、第2電極配向層44の層構成を説明するための概略断面図である。本実施形態の第2電極配向層44は、液晶層49側から第2偏光板42側に向かって、第2配向膜34、第2電極層32、インデックスマッチング層55、ハードコート層53、第2樹脂基材30及びハードコート層53が層状に順次設けられる。

[0067] このように第1樹脂基材29と第2樹脂基材30との間には、第1樹脂基材29側に配置される第1電極層31と、第2樹脂基材30側に配置される第2電極層32とが設けられる。第1電極層31及び第2電極層32は、ITO (Indium Tin Oxide (酸化インジウムスズ)) 等の各種材料によって透明電極として形成可能であり、FPC (Flexible Printed Circuits) 等の給電手段が接続され、電圧が印加される。第1電極層31及び第2電極層32に印加される電圧に応じて、第1電極層31と第2電極層32との間に配置される液晶層49に作用する電界が変わり、液晶層49を構成する液晶部材の配向が調整される。

[0068] 第1電極層31と第2電極層32の間には、第1電極層31側に配置される第1配向膜33と、第2電極層32側に配置される第2配向膜34とが設けられる。第1配向膜33及び第2配向膜34の製法は特に限定されず、任意の手法によって液晶配向能を有する第1配向膜33及び第2配向膜34を作ることができる。例えば、ポリイミド等の樹脂層に対してラビング処理を施すことで第1配向膜33及び第2配向膜34が作られてもよいし、高分子膜に直線偏光紫外線を照射して偏光方向の高分子鎖を選択的に反応させる光配向法に基づいて第1配向膜33及び第2配向膜34が作られてもよい。

[0069] そして第1配向膜33と第2配向膜34の間には、図3に示すように、

液晶層 4 9 の他にスペーサー 5 2 及びシール材 3 6 が設けられる。すなわち第 1 配向膜 3 3 と第 2 配向膜 3 4 との間には、第 1 配向膜 3 3 と第 2 配向膜 3 4 との間において液晶スペース 3 5 を区画するシール材 3 6 が設けられ、この液晶スペース 3 5 に液晶部材が充填されることで液晶層 4 9 が形成される。複数のスペーサー 5 2 は、少なくとも液晶スペース 3 5 に配置され、第 1 配向膜 3 3 及び第 2 配向膜 3 4 を支持するように離散的に配置される。各スペーサー 5 2 は、単一又は複数の部材によって構成可能であり、液晶スペース 3 5 のみにおいて積層方向へ延在してもよいし、一方の配向膜（例えば第 2 配向膜 3 4 ）及び液晶スペース 3 5 を貫通するように積層方向へ延在してもよい。またスペーサー 5 2 はコア部と被覆部とを有し、当該被覆部が他方の配向膜（例えば第 1 配向膜 3 3 ）と直接的に接触してもよい。したがって、例えば各スペーサー 5 2 のコア部が第 2 電極層 3 2 上から第 2 配向膜 3 4 を貫通しつつ第 1 配向膜 3 3 に至る直前まで液晶スペース 3 5 において延在し、第 2 配向膜 3 4 と同成分の被覆部がコア部上に設けられ、当該被覆部が第 1 配向膜 3 3 と直接的に接触することで、第 1 配向膜 3 3 及び第 2 配向膜 3 4 の間隔（セルギャップ）を各スペーサー 5 2 によって保持してもよい。

[0070] シール材 3 6 は、液晶層 4 9 を構成する液晶部材の漏出を防ぐ役割を果たすとともに、第 1 電極配向層 4 3 （第 1 配向膜 3 3 ）と第 2 電極配向層 4 4 （第 2 配向膜 3 4 ）に接着して両者を相互に固定する役割を果たす。シール材 3 6 は、一般的には熱硬化性のエポキシ樹脂が用いられ、液晶スペース 3 5 への液晶部材の充填方式が真空注入方式の場合にはエポキシ樹脂製のシール材 3 6 を好適に用いることができる。なお液晶部材の充填方式として O D F（One Drop Fill）方式が用いられる場合には、熱硬化性及び UV 硬化性（紫外線硬化性）を併せ持つハブリッドタイプの材料をシール材 3 6 として好適に用いることができる。これは、液晶が未硬化のシール材 3 6 に触れることは外観上の不具合を誘発するためである。したがってシール材 3 6 を構成する材料（シール材 3 6 の組成成分）に、例えば紫外線硬化

型アクリル樹脂及びエポキシ樹脂が含まれることが好ましい。また液晶部材の漏出を防ぎつつ第1電極配向層43（第1配向膜33）及び第2電極配向層44（第2配向膜34）を相互に固定する観点から、シール材36の硬さ（硬度）は、デュロメーター（JIS K6253に準拠したタイプA；10N荷重）で測定した場合の最大ポイントが20以上90以下であることが好ましく、20以上50以下であることがより好ましい。またシール材36は、ガラス転移点（ガラス転移温度（T_g））が0℃以上60℃以下であることが好ましく、0℃以上40℃以下であることがより好ましい。

[0071] また第1電極配向層43（第1配向膜33）と第2電極配向層44（第2配向膜34）との間には、液晶層49の厚さ（すなわち第1電極配向層43（第1配向膜33）と第2電極配向層44（第2配向膜34）の間隔）を規定する複数のスペーサー52が配置される。各スペーサー52は、各種の樹脂材料によって構成可能であり、円錐台等の柱形状を有していてもよいし、球状のビーズ形状を有していてもよい。柱形状の液晶スペース35はフォトリソグラフィ技術に基づいて所望箇所に形成可能であり、またビーズ形状の液晶スペース35は予め作られて液晶スペース35に散布される。

[0072] 本実施形態の液晶層49は、「光透過プレート21に対する調光セル22の貼り合わせ性の向上（すなわち調光セル22の歪みの防止）」の観点から、液晶スペース35において陰圧を有する。例えば液晶層49を構成する液晶部材が「液晶スペース35の容積の100%未満（好ましくは99%程度）」を占めるように、液晶スペース35に液晶部材を注入することで、そのような陰圧を実現できる。本実施形態の調光セル22は曲げられた状態で光透過プレート21の曲面20に取り付けられるが、液晶スペース35に過剰な液晶部材が充填されていると調光セル22の柔軟性が損なわれて光透過プレート21に対する調光セル22の取り付け性が悪化する。したがって、液晶層49を構成する液晶部材は「液晶スペース35の容積の99%程度」を占めるように、液晶スペース35に液晶部材を注入して調光セル22の柔軟性を確保することが好ましい。なお液晶スペース35の容積に対して液晶部

材の注入量が少な過ぎると、液晶スペース 35 内に気泡が誘発され好ましくない。

[0073] 本実施形態の液晶層 49 は、VA (Vertical Alignment) 方式の液晶層であり、第 1 電極層 31 及び第 2 電極層 32 に電圧が印加されていない場合に遮光状態となる「ノーマリーブラック」と呼ばれる方式を採用する。ただし液晶層 49 は他の駆動方式を採用してもよく、例えば TN (Twisted Nematic) 方式、IPS (In Plane Switching) 方式、FFS (Fringe Field Switching) 方式、或いはその他の方式で液晶層 49 が駆動されてもよい。

[0074] 第 2 偏光板 42 と第 2 電極層 32 (第 2 電極配向層 44) との間には、液晶層 49 の駆動方式に応じた補償性能を有する位相差補償フィルム 45 が設けられ、本実施形態では VA 方式の液晶層 49 の位相差を解消するための位相差補償フィルム 45 が設けられる。VA 方式では角度による位相差変化が大きいので、本実施形態の位相差補償フィルム 45 はそのような位相差変化を有効に補償できる補償性能を有する。一方、液晶層 49 が TN 方式を採用する場合には、TN 方式の液晶層 49 の位相差 (例えば液晶分子の角度依存性) を補償するための補償性能を位相差補償フィルム 45 は有する。なお IPS 方式の液晶層 49 の場合には、一般に位相差が小さく角度による位相差変化も小さいので、基本的に位相差補償フィルムを必要としないことが多く、位相差補償フィルム 45 が設けられなくてもよい。

[0075] 位相差補償フィルム 45 は、必ずしも必須な要素ではないため調光セル 22 に設けられなくてもよく、また所望の補償性能を発揮可能な位置であれば設置位置も限定されない。

典型的には、「第 1 偏光板 41 と第 1 電極層 31 (第 1 電極配向層 43) との間」及び「第 2 偏光板 42 と第 2 電極層 32 (第 2 電極配向層 44) との間」のうち少なくともいずれか一方に位相差補償フィルム 45 が設けられる。したがって、図 3 に示す位置 (すなわち第 2 電極配向層 44 (ハードコート層 53) と第 2 偏光板 42 (保護層 47) との間) ではなく、第 1 偏光板

４１（保護層４７）と第１電極配向層４３（ハードコート層５３）との間に位相差補償フィルム４５が設けられてもよい。また位相差補償フィルム４５は２層以上（すなわち２箇所以上に）設けられてもよく、位相差補償フィルム４５全体で、液晶層４９の位相差を補償できればよい。

[0076] ハードコート層２６は、第２偏光板４２よりも光透過プレート２１から離間した位置に設けられ、本実施形態の調光セル２２の最外層を形成する。図示のハードコート層２６は、粘着層４６を介して第２偏光板４２に対して固定され、任意の成分を含むことができ、例えば保護層４７と同じ成分（例えばＴＡＣ等）によってハードコート層２６を構成できる。なおハードコート層２６は、図５に示すように第２偏光板４２（本実施形態では保護層４７）の表面上に直接的に形成されてもよい。例えばシリコン系の紫外線硬化樹脂を用いて微小粒子（例えば二酸化チタン等）を含む硬化皮膜を第２偏光板４２の表面上（保護層４７上）に形成して、ハードコート層２６として機能させてもよい。

[0077] そして上述の機能層（図３に示す第１偏光板４１、第１電極配向層４３、第２電極配向層４４、位相差補償フィルム４５、第２偏光板４２及びハードコート層２６）は、隣接機能層同士が粘着層４６によって接着され、一体的な積層構造を有する。この粘着層４６を構成する成分は特に限定されず、接着対象の各層の特性に応じて粘着層４６の構成成分が決められてもよい。本実施形態では、全ての粘着層４６が光学透明粘着フィルム（すなわちＯＣＡ）２４と同じ材料によって構成されるが、紫外線硬化性樹脂等の他の成分を含む粘着層４６が用いられてもよいし、配置位置や接着対象に応じて他の箇所の粘着層４６とは異なる成分を含む粘着層４６が用いられてもよい。

[0078] なお図３等 to 示す光透過プレート２１、光学透明粘着フィルム２４及び調光セル２２の層構成は一例に過ぎず、他の機能層が調光セル２２の一部として設けられてもよいし、他の機能部が調光セル２２に対して付加的に設けられてもよい。例えば図示は省略したが、調光セル２２及び光学透明粘着フィルム２４の側部から光透過プレート２１の曲面２０の一部にわたって、保護

材として機能するシール保護材を設けることができる。このシール保護材によって、光透過プレート21に対する調光セル22及び光学透明粘着フィルム24の接着力を補強できるだけでなく、調光セル22及び光学透明粘着フィルム24の隣接層間の接着力も補強できる。

[0079] 本件発明者は、鋭意研究の結果、曲面20（特に三次元曲面）に対して薄膜状の調光セル22を皺等の歪みなく貼り合わせるには、以下の条件を満たすように調光セル22及び光学透明粘着フィルム24を調整することが好ましいという知見を得るに至った。

[0080] すなわち光学透明粘着フィルム24は、光学透明粘着フィルム24及び調光セル22が積層する方向に関する厚さが、 $50\mu\text{m}$ 以上 $500\mu\text{m}$ 以下であり、好ましくは $200\mu\text{m}$ 以上 $300\mu\text{m}$ 以下であり、室温環境での貯蔵弾性率が、 $1\times 10^7\text{Pa}$ 以上 $1\times 10^8\text{Pa}$ 以下であることがさらに好ましい。光学透明粘着フィルム24の損失正接（ $\tan\delta$ ）は0.5以上1.5以下が好ましく、さらに好ましくは0.7以上1.2以下である。

[0081] 光学透明粘着フィルム24は、光透過プレート21の曲面20と第1偏光板41（保護層47）とを接着する役割を果たすとともに、光透過プレート21の曲面20と第1偏光板41（保護層47）との間の曲率の相違を埋めるクッションとしての役割も果たす。したがって光学透明粘着フィルム24は、積層方向の厚さが小さ過ぎるとクッションとしての役割を適切に果たすことが難しくなる一方で、積層方向の厚さが大き過ぎると光透過プレート21の曲面に対して第1偏光板41（保護層47）を適切に固定することが難しくなる。また光学透明粘着フィルム24の貯蔵弾性率が大き過ぎると、調光セル22全体の剛性が大きくなって3次的に形状が変化する曲面に対する追従性が不十分になる。一方、光学透明粘着フィルム24の貯蔵弾性率が小さ過ぎると、光学透明粘着フィルム24は流動性が増大し過ぎてしまい、光透過プレート21の曲面に対して第1偏光板41（保護層47）を適切に固定することが難しくなり、耐熱性等の信頼性が不十分になり通常の使用環境であっても発泡が生じる等の懸念がある。さらに光学透明粘着フィルム2

4の貯蔵弾性率が小さ過ぎると、光学透明粘着フィルム24の加工性が悪くなり、例えば光学透明粘着フィルム24をカットした際の糊のはみ出しに起因し、光学透明粘着フィルム24の望まれない分離が発生しうる。そのため皺等の歪みを生じさせることなく調光セル22を曲面20に対して適切に貼り合わせるには、光学透明粘着フィルム24の積層方向に関する厚さ及び貯蔵弾性率が上記範囲にあることが好ましいことを、本件発明者は新たに見出した。

[0082] また第1樹脂基材29及び第2樹脂基材30は、種々の透明フィルム材によって構成可能であり、COP等の光学異方性が小さいフィルム材によって構成されることが望ましい。とりわけ調光セル22を曲面20に適切に貼り付ける観点からは、第1樹脂基材29及び第2樹脂基材30のうち少なくともいずれか一方はポリカーボネートを含むことが好ましい。なお第1樹脂基材29及び第2樹脂基材30の構成材料、形状及び／又はサイズは、相互に同じであってもよいし、異なってもよい。

[0083] またシール材36は、積層方向（第1配向膜33、シール材36及び第2配向膜34が積層する方向）に垂直な方向（すなわち幅方向）に関する長さが、1mm以上5mm以下であることが好ましく、1.5mmであることが特に好ましい。

[0084] シール材36の幅方向に関する長さが小さいほど、調光セル22全体の剛性を低下させることができ、皺等の歪みを生じさせることなく調光セル22を曲面20に貼り合わせることが容易になる。その一方で、シール材36の幅方向に関する長さが小さ過ぎると、「液晶スペース35における液晶層49の封止」や「第1電極配向層43（第1配向膜33）と第2電極配向層44（第2配向膜34）との接着」というシール材36の本来の機能が損なわれる。これらの事情を総合的に勘案すると、シール材36の幅方向の長さは上述のように好ましくは1mm以上5mm以下（より好ましくは1.5mm）であることを本件発明者は新たに見出した。

[0085] このように、概して、調光セル22を構成する積層体の剛性が小さい方が

、光透過プレート21の曲面20に応じて変形しやすく、皺等の歪みを生じさせることなく調光セル22を曲面20に貼り合わせることが容易である。ただし、積層体の剛性が十分に小さいだけでは調光セル22を光透過プレート21の曲面20に適切に貼り合わせることができず、光学透明粘着フィルム24及び調光セル22には適切な条件が存在することを、本件発明者は新たに見出した。

[0086] また調光セル22の光の透過率（特に全光線透過率）は、30%以上であることが好ましく、より好ましくは35%以上である。ここでいう「全光線透過率」は試験片の平行入射光束に対する全透過光束の割合を示し、拡散性のある試料の場合の「全透過光束」は拡散した透過光束（拡散成分）を含む。なお、全光線透過率の詳細は「JIS (Japanese Industrial Standards) 7375:2008」に基づいて定めることができる。調光セル22を透過する前の光のうち555nmの波長の光強度を基準として得られる「調光セル22を透過する光の割合」によって全光線透過率を算出することが可能である。また調光セル22の色味は、他の周辺部材との調和を考慮すると、「黒」であることが好ましいが、「黒以外の無彩色」であっても好ましい。

[0087] なお、光透過プレート21の曲面20に対する貼り合わせに起因する調光セル22の皺等の歪みは、貼り合わせ処理の始め（すなわち貼合開始領域）において特に生じやすい。当該知見に基づいて、調光装置10（光透過プレート21、光学透明粘着フィルム24及び調光セル22）において光学的な使用が本来的に意図されていない箇所やユーザーによって視認されにくい箇所を貼合開始領域として調光セル22を光透過プレート21の曲面20に貼り合わせることで、調光セル22の歪みの実質的な影響を低減できる。そのため、例えば液晶層49が設けられていないシール材36よりも外側の領域を貼合開始領域とすることで、液晶層49を通過する光に対する「調光セル22に生じる歪みによる影響」を実質的に低減できる。したがって、第1電極配向層43及び第2電極配向層44（特に第1電極層31及び第2電極層

３２）がシール材３６の外側に延長され、この延長部にＦＰＣ等の「第１電極層３１及び第２電極層３２に対する給電手段」が接続される場合には、この「給電手段が接続される領域」を貼合開始領域として活用して当該領域から調光セル２２を光透過プレート２１の曲面２０に貼り合わせることで、調光セル２２に生じる歪みを効果的に隠すことができる。特に、第１電極層３１及び第２電極層３２の延長部分のうちＦＰＣ等の給電手段が接続される位置は、液晶層４９が設けられる領域（アクティブエリア）からの距離が比較的長いため、貼合開始領域において生じる調光セル２２の歪みを非アクティブエリアの範囲に収めることが容易である。

[0088] 以上説明したように本実施形態に係る調光装置１０によれば、光透過プレート２１の曲面２０に対し、光学透明粘着フィルム２４を介して調光セル２２を歪みなく適切に貼り合わせることができる。特に本実施形態の調光セル２２によれば、偏光板（第１偏光板４１及び第２偏光板４２）と液晶層４９の配向制御との組み合わせによって調光制御が行われるため、簡素な構成で高度な透光性能及び遮光性能を実現することができる。

[0089] また本実施形態の調光セル２２は、ガラス等の硬直した要素を含まず、柔軟性に富んだ部材の組み合わせによって構成される。そのため、第１電極層３１及び第２電極層３２を支持する基材としてガラスを用いる場合では難しかった「曲面２０に対する調光セル２２の貼り合わせ」を、本実施形態の調光セル２２では精度良く行うことができる。

[0090] なお一般に、樹脂基材を用いた調光セルの剛性は低く、そのような低剛性の調光セルは直接的に外力が加えられると比較的簡単に変形し、液晶層の光学特性が乱される。そのため低剛性の調光セルに対して振動等の外力が突発的又は継続的に加えられる環境下で調光装置が使用されると、液晶層の液晶部材の配向が乱されて本来の光学機能を十分に発揮できず、調光装置を介して観察される光にはちらつき等の現象が生じうる。しかしながら本実施形態の調光セル２２（液晶層４９）は、剛性が比較的高い光透過プレート２１（すなわち調光セル２２よりも曲げに関する剛性が高い光透過プレート２１）

に貼り付けられてしっかりと支持されるため、外力に起因する液晶配向の乱れを効果的に低減でき、ちらつき等の現象を回避できる。

[0091] なお2枚以上のガラスプレートを含む光透過プレート21に対し調光セル22を取り付ける態様として、2枚のガラスプレートの間に調光セル22を配置する態様と、2枚のガラスプレートの外側に調光セル22を配置する態様とが考えられる。2枚のガラスプレート間に調光セル22を配置する場合、ガラスプレートによって調光セル22を保護しつつ、ガラスプレートに入射する光の透過率を調光セル22で調整することが可能である。しかしながら、2枚のガラスプレート間には比較的大きな力（圧縮力や剪断力等）が加えられることがある一方で、偏光板（第1偏光板41及び第2偏光板42）を具備する調光セル22は外側から加えられる力に対する耐性が必ずしも高くない。また使用環境によってはガラスプレート間の温度が非常に高くなるが、偏光板は必ずしも高温耐性に優れていない。したがって偏光板を具備する調光セル22を2枚のガラスプレート間に配置する場合には、調光セル22が潰されたり劣化したりして、所望の調光機能を調光セル22が果たせなくなる懸念がある。

[0092] 一方、図1及び図3等を示す本実施形態の調光装置10のように、光透過プレート21の外面に調光セル22を取り付ける態様では、調光セル22に要求される耐力性能及び耐温性能は高くない。したがって本実施形態の調光装置10は、調光セル22が偏光板（第1偏光板41及び第2偏光板42）を具備しているにもかかわらず、所望の調光機能を継続的に発揮することができる。また、皺等の歪みを生じさせることなく調光セル22を曲面20に貼り合わせることを容易にする上述の条件を満たす調光セル22を使うことで、調光セル22の透光性能及び遮光性能を過度に損なうことなく、様々な形状を持ちうる曲面20の具体的な曲がり具合に応じて、調光セル22を光透過プレート21に対して適切に貼り合わせるができる。

[0093] <VA方式に関する偏光板の吸収軸と基材の光軸との方向性>

液晶層49の駆動方式がVA方式の場合、「第1偏光板41及び第2偏光

板 4 2 の偏光層 4 8 の吸収軸の方向」及び「第 1 電極配向層 4 3 及び第 2 電極配向層 4 4 の基材（第 1 樹脂基材 2 9 及び第 2 樹脂基材 3 0）の光軸の方向」に関して、以下の関係性がある。

[0094] <第 1 の配置態様>

図 6 は、第 1 の配置態様を説明するための第 1 樹脂基材 2 9、第 2 樹脂基材 3 0、第 1 偏光板 4 1 の偏光層 4 8 及び第 2 偏光板 4 2 の偏光層 4 8 を示す図である。

[0095] 本態様では、第 1 樹脂基材 2 9 の光軸は第 2 樹脂基材 3 0 の光軸に垂直であり（図 6 の光軸方向「D b 1」、「D b 2」参照）、第 1 偏光板 4 1 の偏光層 4 8 の吸収軸は第 2 偏光板 4 2 の偏光層 4 8 の吸収軸に垂直であり（図 6 の吸収軸方向「D a 1」、「D a 2」参照）、第 1 樹脂基材 2 9 の光軸方向 D b 1 は第 1 偏光板 4 1 の偏光層 4 8 の吸収軸方向 D a 1 と平行であり、第 2 樹脂基材 3 0 の光軸方向 D b 2 は第 2 偏光板 4 2 の偏光層 4 8 の吸収軸方向 D a 2 と平行である。

[0096] 上述のように「第 1 樹脂基材 2 9 の光軸方向 D b 1 が第 2 樹脂基材 3 0 の光軸方向 D b 2 に垂直である」ように第 1 樹脂基材 2 9 及び第 2 樹脂基材 3 0 を配置することで、透過光に対して第 1 樹脂基材 2 9 により付与される位相差を、第 2 樹脂基材 3 0 により付与される位相差によってキャンセルできる。したがって透過光に対して第 1 樹脂基材 2 9 及び第 2 樹脂基材 3 0 により付与される位相差を、全体として低減することができる。

[0097] また「第 1 樹脂基材 2 9 の光軸方向 D b 1 と第 1 偏光板 4 1 の偏光層 4 8 の吸収軸方向 D a 1 とが平行」となるように、また「第 2 樹脂基材 3 0 の光軸方向 D b 2 と第 2 偏光板 4 2 の偏光層 4 8 の吸収軸方向 D a 2 とが平行」となるように第 1 樹脂基材 2 9、第 2 樹脂基材 3 0、第 1 偏光板 4 1 及び第 2 偏光板 4 2 を配置することで、第 1 樹脂基材 2 9 及び第 2 樹脂基材 3 0 の光学異方性に起因する「遮光時（すなわち黒表示時）の視野角特性の悪化や遮光率の悪化」を抑えることができる。すなわち、本来的に光学異方性を有する樹脂基材（第 1 樹脂基材 2 9 及び第 2 樹脂基材 3 0）は透過光に影響を

与え、特にVA方式の液晶層49を備える調光セル22（調光装置10）では、遮光時の視野角や遮光率を悪化させる。一方、本実施形態のように「積層方向に関して液晶層49の前後に配置される第1樹脂基材29及び第2樹脂基材30の光軸方向Db1、Db2が互いに垂直であり」且つ「液晶層49を介して同じ側に配置される基材の光軸方向及び偏光板の吸収軸方向（すなわち「第1樹脂基材29の光軸方向Db1及び第1偏光板41の偏光層48の吸収軸方向Da1」及び「第2樹脂基材30の光軸方向Db2及び第2偏光板42の偏光層48の吸収軸方向Da2」）を平行にする」ことで、遮光時の視野角や遮光率の悪化を抑えることができる。

[0098] 図7は、第1の配置態様に対する比較態様を示す第1樹脂基材29、第2樹脂基材30、第1偏光板41の偏光層48及び第2偏光板42の偏光層48を示す図である。図7に示す比較態様では、第1樹脂基材29の光軸方向Db1が第2樹脂基材30の光軸方向Db2に垂直であり、第1偏光板41の偏光層48の吸収軸方向Da1が第2偏光板42の偏光層48の吸収軸方向Da2に垂直であり、第1樹脂基材29の光軸方向Db1が第1偏光板41の偏光層48の吸収軸方向Da1に垂直であり、第2樹脂基材30の光軸方向Db2が第2偏光板42の偏光層48の吸収軸方向Da2に垂直である。

[0099] 図8は、図6に示す第1の配置態様に関する調光セル22の視野角特性（図8の符号「L1」参照）と、図7に示す比較態様に関する調光セル22の視野角特性（図8の符号「L2」参照）とを示す。なお図8に示す視野角特性L1、L2は、図1、図3、図4A及び図4Bに示す構成を有する調光装置10を使って、遮光状態（すなわち電源OFF状態）で、極角を60度として方位角を変化させながら透過率を計測することで得られた。図8の横軸は方位角（°）を示し、縦軸は拡散成分も含む全光線透過率（%）を示す。なお図8に示す「方位角=0°」は、第1偏光板41の偏光層48の吸収軸方向Da1の一方側に対応する。

[0100] また、ここでいう「全光線透過率」は試験片の平行入射光束に対する全透

過光束の割合を示し、拡散性のある試料の場合の「全透過光束」は拡散した透過光束（拡散成分）を含む。なお、全光線透過率の詳細は「JIS (Japanese Industrial Standards) 7375: 2008」に基づいて定めることができる。全光線透過率の測定には光源として「ダイクロミラー付ハロゲンランプ」を使用した。測定対象の調光セル22を透過する前の光のうち555nmの波長の光強度を基準として得られる「調光セル22を透過する光の割合」によって全光線透過率が算出される。したがって調光セル22を透過する前の555nm波長の光強度を「100 (%)」で表した場合の、調光セル22を透過した後の可視光波長の光強度の値 (%) によって全光線透過率を表すことができる。測定に使用した調光セル22の厚さは約0.55mmであり、測定装置として村上色彩技術研究所のヘイズメーターHM-150を用いた。

[0101] 図8からも明らかなように、図6に示す第1の配置態様（図8の符号「L1」参照）によれば、図7に示す比較態様（図8の符号「L2」参照）に比べ、方位角の変化に伴う透過率の変動量を低減することができ、視野角特性に優れた調光セル22（調光装置10）を提供できることが分かる。

[0102] また透過率（全光線透過率）の大きさ自体に関しても、第1の配置態様に係る調光セル22の透過率L1の方が比較態様に係る調光セル22の透過率L2よりも全体的に小さく抑えられており、第1の配置態様に係る調光セル22が優れた遮光性能を発揮しうることが分かる。

[0103] <第2の配置態様>

図9は、第2の配置態様を説明するための第1樹脂基材29、第2樹脂基材30、第1偏光板41の偏光層48、第2偏光板42の偏光層48、及び位相差補償フィルム45aを示す図である。

[0104] 本態様では、第1偏光板41と第1電極配向層43との間に位相差補償フィルム45aが設けられている。この位相差補償フィルム45aは、粘着層（OCA）46を介して第1偏光板41（保護層47）に接着されるとともに、他の粘着層（OCA）46を介して第1電極配向層43（ハードコート

層53（図4A参照））に接着され、Aプレートとして機能する。Aプレートとして機能する位相差補償フィルム45aでは、フィルム面内のx方向の屈折率（ n_x ）が、当該x方向と垂直なy方向の屈折率（ n_y ）よりも大きく、x方向及びy方向と垂直なz方向の屈折率（ n_z ）がy方向の屈折率（ n_y ）と等しくなる（すなわち「 $n_x > n_y = n_z$ 」の関係が満たされる）。位相差補償フィルム45aを構成する材料は特に限定されないが、本実施形態の位相差補償フィルム45aは、COPによって作られる2軸延伸透明フィルムによって構成される。

[0105] そして第1樹脂基材29の光軸は第2樹脂基材30の光軸と平行であり（図9の光軸方向「D b 1」、「D b 2」参照）、第1偏光板41の偏光層48の吸収軸は第2偏光板42の偏光層48の吸収軸に垂直であり（図9の吸収軸方向「D a 1」、「D a 2」参照）、第1樹脂基材29の光軸方向D b 1は第1偏光板41の偏光層48の吸収軸の方向D a 1に垂直であり、第2樹脂基材30の光軸方向D b 2は第2偏光板42の偏光層48の吸収軸の方向D a 2と平行である。

[0106] 上述のように、「第1樹脂基材29の光軸方向D b 1と第2樹脂基材30の光軸方向D b 2とが平行となる（一致する）」ように第1樹脂基材29及び第2樹脂基材30を配置することで、第1樹脂基材29及び第2樹脂基材30をそれぞれロールから繰り出しながら連続的に供給することができる。一般に第1樹脂基材29及び第2樹脂基材30は、ロール状態に形成され、そのロールから順次繰り出され、各調光セル22に応じた形状及びサイズに切り出されて使われる。その一方で、樹脂製の基材には製造過程の延伸処理によって延伸方向が光軸の方向となるような光学異方性がもたらされ、ロールの状態では長手方向（すなわち繰り出し方向）が光軸の方向となるのが一般的である。そのため本配置態様のように「第1樹脂基材29の光軸方向D b 1と第2樹脂基材30の光軸方向D b 2とが一致する場合」には、ロールから繰り出される第1樹脂基材29とロールから繰り出される第2樹脂基材30とを、方向を調整することなく、繰り出しながら連続的に重ね合わせる

ことができる。したがって例えば、ロールから繰り出された第1樹脂基材29及び第2樹脂基材30の上に図4A及び図4Bに示すようなハードコート層53、インデックスマッチング層55、第1電極層31、第2電極層32、第1配向膜33及び第2配向膜34を配設することで、長尺の第1電極配向層43及び第2電極配向層44を作製することができ、大面積の調光セル22を効率良く量産することができる。

[0107] なお「第1樹脂基材29の光軸方向D_{b1}と第2樹脂基材30の光軸方向D_{b2}とが平行となる（一致する）」ように第1樹脂基材29及び第2樹脂基材30を配置する場合には、第1樹脂基材29及び第2樹脂基材30の光学異方性が調光セル22の透過光に強く影響し、例えば遮光時（すなわち黒表示時）に視野角特性や遮光率を悪化させることがある。このような視野角特性及び遮光率の悪化を抑えるために、本配置態様では、第2樹脂基材30の光軸方向D_{b2}と第2偏光板42の偏光層48の吸収軸方向D_{a2}とが平行になるように、第2樹脂基材30及び第2偏光板42の偏光層48は配置される。また位相差補償フィルム45aの遅相軸方向D_cと第2樹脂基材30の光軸方向D_{b2}とが平行になるように、位相差補償フィルム45a及び第2樹脂基材30は配置される。また第1偏光板41の偏光層48の吸収軸方向D_{a1}が第2偏光板42の偏光層48の吸収軸方向D_{a2}に垂直であるように、第1偏光板41の偏光層48及び第2偏光板42の偏光層48は配置される。これにより、第1樹脂基材29及び第2樹脂基材30の光学異方性に起因する「遮光時（すなわち黒表示時）の視野角特性の悪化や遮光率の悪化」を抑えることができる。

[0108] なお図9に示す第2の配置態様の一変形例として、第1樹脂基材29と第1偏光板41の偏光層48との間ではなく、第2樹脂基材30と第2偏光板42の偏光層48との間にAプレートとして機能する位相差補償フィルム45aが設けられてもよい。この場合、位相差補償フィルム45aの遅相軸方向D_cが、第1樹脂基材29の光軸方向D_{b1}、第2樹脂基材30の光軸方向D_{b2}及び第1偏光板41の偏光層48の吸収軸方向D_{a1}と平行とな

るように、各部材が配置される。このような配置によっても、第1樹脂基材29及び第2樹脂基材30の光学異方性に起因する「遮光時（すなわち黒表示時）の視野角特性の悪化や遮光率の悪化」を抑えることができる。

[0109] 図10は、第2の配置態様に対する比較態様を示す第1樹脂基材29、第2樹脂基材30、第1偏光板41の偏光層48、第2偏光板42の偏光層48、及び位相差補償フィルム45aを示す図である。図10に示す比較態様では、第1樹脂基材29の光軸方向D_{b1}は第2樹脂基材30の光軸方向D_{b2}と平行であり、第1偏光板41の偏光層48の吸収軸方向D_{a1}は第2偏光板42の偏光層48の吸収軸方向D_{a2}に垂直であるが、第1樹脂基材29の光軸方向D_{b1}は第1偏光板41の偏光層48の吸収軸の方向D_{a1}と平行であり、第2樹脂基材30の光軸方向D_{b2}は第2偏光板42の偏光層48の吸収軸の方向D_{a2}に垂直である。

[0110] 図11は、図9に示す第2の配置態様に関する調光セル22の視野角特性（図11の符号「L3」参照）と、図10に示す比較態様に関する調光セル22の視野角特性（図11の符号「L4」参照）とを示す。なお図11に示す視野角特性L3、L4は、図1、図3、図4A及び図4Bに示す構成において位相差補償フィルム45（図3参照）の代わりに位相差補償フィルム45a（図9及び図10参照）が配置された調光装置10が使われ、遮光状態（すなわち電源OFF状態）で、極角を60度として方位角を変化させながら透過率を計測することで得られた。図11の横軸は方位角（°）を示し、縦軸は拡散成分も含む全光線透過率（%）を示す。なお図11に示す「方位角＝0°」は、第1偏光板41の偏光層48の吸収軸方向D_{a1}の一方側に対応する。また全光線透過率は、上述の図8に示す場合と同様にして測定された。

[0111] 図11からも明らかなように、図9に示す第2の配置態様（図11の符号「L3」参照）によれば、図10に示す比較態様（図11の符号「L4」参照）に比べ、方位角の変化に伴う透過率の変動量を低減することができ、視野角特性に優れた調光セル22（調光装置10）を提供できることが分かる。

。

[0112] また透過率（全光線透過率）の大きさ自体に関しても、第2の配置態様に係る調光セル22の透過率L3の方が比較態様に係る調光セル22の透過率L4よりも全体的に小さく抑えられており、第2の配置態様に係る調光セル22が優れた遮光性能を発揮しうることが分かる。

[0113] <実施例>

次に、光透過プレート21に対する調光セル22の貼り合わせ性能の検証結果に関する各種の実施例について説明する。

[0114] 図12は、光透過プレート21の曲面20に対する調光セル22（実施例1～3）の貼り合わせの状態評価を示す表である。

[0115] 実施例1及び実施例3の調光装置10では、同じ調光セル22が使用されているが、光透過プレート21の平面サイズ（積層方向に垂直な方向のX方向サイズ及びY方向サイズ）、厚さ（積層方向の長さ（Z方向サイズ））及び光透過プレート21の曲面20の曲率が異なっている。なお図12の「1800R」は半径1800mmの円が描くカーブの曲率を示し、「1400R」は半径1400mmの円が描くカーブの曲率を示す。

[0116] 実施例1及び実施例3の調光装置10で使用されている調光セル22は、平面サイズ（積層方向に垂直な方向のX方向サイズ及びY方向サイズ）が280mm（X方向サイズ）及び288mm（Y方向サイズ）であり、厚さ（積層方向の長さ（Z方向サイズ））が0.63mmであり、基材（図3の第1樹脂基材29及び第2樹脂基材30参照）としてポリカーボネートが使用され、電極基材としてこのポリカーボネート基材を用いたITOフィルムが用いられ、偏光層（図3の偏光層48参照）として液晶ディスプレイ（LCD）及びカーナビゲーション用途で実績のある染料系及びヨウ素系の偏光素子が用いられ、液晶層49に設けられるスペーサー（図3のスペーサー52参照）として6 μ mの直径を持ちランダムに配置された多数のビーズ状スペーサーが用いられ、UV硬化性樹脂及び熱硬化性樹脂を含むハイブリッドシール材36であって幅方向の長さ（積層方向に垂直な方向の長さ）が1.5

mmのシール材36が用いられた。

[0117] 一方、実施例2の調光装置10では、実施例3と同じ光透過プレート21が用いられ、平面サイズ（積層方向に垂直な方向のX方向サイズ及びY方向サイズ）が423mm（X方向サイズ）及び337mm（Y方向サイズ）であり、厚さ（積層方向の長さ（Z方向サイズ））が0.7mmであった。また実施例2の調光装置10で使用されている調光セル22は、平面サイズ（積層方向に垂直な方向のX方向サイズ及びY方向サイズ）が280mm（X方向サイズ）及び280mm（Y方向サイズ）であり、厚さ（積層方向の長さ（Z方向サイズ））が0.54mmであり、基材（図3の第1樹脂基材29及び第2樹脂基材30参照）としてCOPが使用され、偏光板（図3の偏光層48参照）の光学補償フィルムとしてVA補償用のCOP2軸プレートが用いられ、液晶層49に設けられるスペーサー（図3のスペーサー52参照）として15 μ mの断面径を有し230 μ mピッチで離間する複数の柱状スペーサーが用いられ、幅方向の長さ（積層方向に垂直な方向の長さ）が5mmのシール材36が用いられた。実施例2の調光セル22の他の構成は、上述の実施例1及び3の調光セル22と同じであった。

[0118] 実施例1～3に係る調光装置10の他の構成は、図3に示す構成と同様であった。

[0119] 上述の実施例1～3の調光装置10において、光透過プレート21に対する調光セル22の貼り合わせ状態を目視により確認したところ、実施例1及び実施例3の調光セル22では目立った歪み（皺等）は発生していなかったのに対し、実施例2の調光セル22では皺が目立ち光透過プレート21に対して調光セル22を適切に貼り合わせることができなかった。

[0120] 図13は、光透過プレート21の曲面20に対する調光セル22（実施例4～9）の貼り合わせの状態評価を示す表である。

[0121] 実施例4～9では、「同じ特性を有する光透過プレート21」に対して「同じ特性を有する光学透明粘着フィルム24」を介して「異なる特性を有する調光セル22」を貼り付けて、光透過プレート21に貼り付けられた調光

セル 2 2 の状態を評価した。具体的には、光透過プレート 2 1 は、平面サイズが 4 2 3 m m (X 方向長さ) 及び 3 3 7 m m (Y 方向長さ) であり、厚さ (Z 方向長さ) が 0. 7 m m であった。

[0122] 調光セル 2 2 は、主に、基材 (図 4 A の第 1 樹脂基材 2 9 及び図 4 B の第 2 樹脂基材 3 0 参照)、スペーサー 5 2 の形状、シール材 3 6 の幅方向の長さ (図 1 3 の「シール幅」参照)、第 1 偏光板 4 1 (特に図 3 の「偏光層 4 8」参照) 及び第 2 偏光板 4 2 (特に図 3 の「偏光層 4 8」参照) を図 1 3 に示すように適宜変えた。

[0123] 図 1 3 の「基材」の項目は、実際に用いられた基材の成分を表し、C O P (実施例 4、6 及び 7) 又はポリカーボネート (実施例 5 及び 8 ~ 9) が用いられた。

[0124] 図 1 3 の「スペーサー」の項目において、「柱状」は 1 5 μ m の断面径を有する円柱状の複数のスペーサー 5 2 が 2 3 0 μ m ピッチで離間して配置されていることを示し、「ビーズ状」は 6 μ m の直径を持つ球状の複数のスペーサー 5 2 がランダムに配置されていることを示す。

[0125] 図 1 3 の「シール幅」において、「5 m m (+余白 5 m m)」は、積層方向に垂直な方向に関するシール材 3 6 の長さが 5 m m であって、シール材 3 6 を介して液晶層 4 9 と反対側において、積層方向に垂直な方向に関し、第 1 電極配向層 4 3 及び第 2 電極配向層 4 4 が 5 m m だけ突出している状態を示す。また「1. 5 m m (+余白 0 m m)」は、積層方向に垂直な方向に関するシール材 3 6 の長さが 1. 5 m m であって、シール材 3 6 を介して液晶層 4 9 と反対側において、積層方向に垂直な方向に関し、第 1 電極配向層 4 3 及び第 2 電極配向層 4 4 が 0 m m だけ突出している (すなわち第 1 電極配向層 4 3 及び第 2 電極配向層 4 4 がシール材 3 6 から突出していない) 状態を示す。

[0126] 図 1 3 の「第 1 偏光板」は第 1 偏光板 4 1 の偏光層 4 8 の部材を示し、「第 2 偏光板」は第 2 偏光板 4 2 の偏光層 4 8 の部材を示す。図 1 3 の「ヨウ素系 (C O P 2 軸補償板付)」はヨウ素系の偏光子であって 2 軸性の光学補

償性能を有するCOP製の板が取り付けられた偏光子によって偏光層48が構成されていることを示し、「ヨウ素系」はヨウ素系の偏光子（光学補償板無し）によって偏光層48が構成されていることを示し、「染料系」は染料系の偏光子（光学補償板無し）によって偏光層48が構成されていることを示す。

[0127] 図13の「貼合状態」は光学透明粘着フィルム24を介して光透過プレート21の曲面20に貼り合わされた調光セル22の状態（特に皺等の歪みの程度及び有無）を示す。「V e r y B a d」（実施例4）は、調光セル22に非常に目立つ皺が発生し、調光セル22にはトンネリングと呼ばれる筒状の皺部分が形成され、調光セル22が実用上使えない状態にあることを示す。「B a d」（実施例5）は、調光セル22に目立つ皺が発生し、調光セル22にはトンネリングが形成され、調光セル22が実用上の使用が容易ではない状態にあることを示す。「A v e r a g e」（実施例6）は、調光セル22に生じた皺は目立たないが、調光セル22には小さなトンネリングが形成されたことを示す。「G o o d」（実施例7）は、調光セル22には目立たない皺が僅かに生じたがトンネリングは形成されず、調光セル22が実用可能な状態にあることを示す。「E x c e l l e n t」（実施例8～9）は、調光セル22において皺等の歪みは確認されず、非常に良好な状態で調光セル22が光透過プレート21に貼り付けられており、調光セル22が良好な透光性能及び遮光性能を発揮する状態にあることを示す。

[0128] 実施例4～9に係る調光装置10の他の構成は、図3に示す構成と同様であった。

[0129] 図13に示す結果からは、実施例4の調光装置10に比べ、実施例5～7の調光装置10では調光セル22の貼合状態が改善されていることが分かる。実施例5の調光セル22は、基材（図4Aの第1樹脂基材29及び図4Bの第2樹脂基材30参照）としてCOPではなくポリカーボネートが用いられている点以外は、実施例4の調光セル22と同じ構成を有する。したがって第1樹脂基材29及び第2樹脂基材30の構成材料としてポリカーボネー

トが好ましいことが分かる。また実施例 6 の調光セル 2 2 は、第 1 偏光板 4 1 及び第 2 偏光板 4 2 の偏光層 4 8 として「2 軸性光学補償性能を有する C O P 製の板が取り付けられたヨウ素系偏光子」や「ヨウ素系偏光子」ではなく「染料系偏光子」が用いられている点以外は、実施例 4 の調光セル 2 2 と同じ構成を有する。したがって第 1 偏光板 4 1 及び第 2 偏光板 4 2 の偏光層 4 8 の構成材料として染料系偏光子が好ましいことが分かる。また実施例 7 の調光セル 2 2 は、シール材 3 6 の幅が 1. 5 mm であり且つ第 1 電極配向層 4 3 及び第 2 電極配向層 4 4 の延長部分がない（すなわち「余白 = 0 mm」）点以外は、実施例 4 の調光セル 2 2 と同じ構成を有する。したがって積層方向に垂直な方向に関するシール材 3 6 の幅は 1. 5 mm が好ましいことが分かる。なお、シール材 3 6 の幅が細過ぎると、シール材 3 6 の密着力の低下に起因して調光セル 2 2 の決壊が生じることがある。一方、シール材 3 6 の幅が太すぎると、3 次元的に形状が変化する曲面に対するシール材 3 6 の追従性が不十分になる可能性がある。

[0130] また図 1 3 に示す実施例 8 ～ 9 の調光セル 2 2 では、「第 1 樹脂基材 2 9 及び第 2 樹脂基材 3 0 の構成材料としてポリカーボネートが用いられ（実施例 5 参照）」、「第 1 偏光板 4 1 及び第 2 偏光板 4 2 の偏光層 4 8 の構成材料として染料系偏光子が用いられ（実施例 6 参照）」、及び「シール材 3 6 の幅が 1. 5 mm であり且つ第 1 電極配向層 4 3 及び第 2 電極配向層 4 4 の延長部分がない（実施例 7 参照）」点以外は、実施例 4 の調光セル 2 2 と同じ構成を有する。実施例 8 ～ 9 に係る調光セル 2 2 の貼合状態が実施例 4 ～ 7 に係る調光セル 2 2 よりも良好な状態であったことから、上述の実施例 4 ～ 7 の考察が適切であることが推認される。

[0131] なお実施例 8 の調光セル 2 2 と実施例 9 の調光セル 2 2 とは、スペーサー 5 2 の形状が異なる点以外は同じ構成を有するが、実施例 8 の調光セル 2 2 及び実施例 9 の調光セル 2 2 の貼合状態はいずれも非常に良好であった。したがってスペーサー 5 2 の形状が調光セル 2 2 の貼合状態に及ぼす影響は全くないか若しくは非常に小さいことが推認される。

[0132] 図14は、光透過プレート21の曲面20に対する調光セル22（実施例10～12）の貼り合わせの状態評価を示す表である。

[0133] 実施例10～12では、「同じ特性を有する光透過プレート21」に対して「異なる特性を有する光学透明粘着フィルム24」を介して「同じ特性を有する調光セル22」を貼り付けて、光透過プレート21に貼り付けられた調光セル22の状態を評価した。具体的には、上述の実施例8（図13）と同じ特性の光透過プレート21及び調光セル22を使用する一方で、積層方向に関する厚さ、室温での貯蔵弾性率及び損失正接が異なる光学透明粘着フィルム24を使用した。図14に示す実施例10～12のこれらの物性は、振動数を10Hz（ヘルツ）に設定し、昇温条件を5℃/min（分）に設定し、株式会社UBM（ユービーエム）性の測定器「Rheogel E4000」を用いて測定して得られた値である。図14には、25℃及び50℃の各々の場合における貯蔵弾性率及び損失正接が示されている。

[0134] 図14の「調光セルの貼合状態」の項目に関し、「Average」（実施例10）は調光セル22に多少の歪みが見られた状態を示す。「Good」（実施例11）は、実施例10の調光セル22の歪みよりも小さい歪みが調光セル22に見られたが、調光セル22が比較的良好な状態にあることを示す。「Excellent」（実施例12）は、調光セル22には歪みが全く見られず、調光セル22が非常に良好な状態にあることを示す。

[0135] 実施例10～12を比較考量すると、光透過プレート21に対する調光セル22の貼合状態を改善する観点からは、光学透明粘着フィルム24の貯蔵弾性率は小さい方が好ましい（例えば実施例10（「 $2.9 \times 10^7 \text{ Pa} / 25^\circ\text{C}$ 」）及び実施例11（「 $1.1 \times 10^7 \text{ Pa} / 25^\circ\text{C}$ 」）参照）ことが分かる。さらに光学透明粘着フィルム24の損失正接は小さい方が好ましい（例えば実施例10（「 $0.95 / 25^\circ\text{C}$ 」）、実施例11（「 $0.90 / 25^\circ\text{C}$ 」）参照）及び実施例12（「 $0.41 / 25^\circ\text{C}$ 」）ことが分かる。また積層方向に関する光学透明粘着フィルム24の厚さは厚い方が好ましいと考えられるが、実施例10～12を比較考量すると光学透明粘着フィルム2

4の厚さよりも光学透明粘着フィルム24の貯蔵弾性率と損失正接の方が、光透過プレート21に対する調光セル22の貼合状態に与える影響が大きいと考えられる。

[0136] <スペーサーの詳細構成>

以下、「スペーサー52の硬度」と「スペーサー52の先端が当接する部位の硬度」との好ましい関係例について説明する。

[0137] 以下で説明する実施形態では、図15に示す調光セル22の製造工程によりフォトリソトを使用して円柱形状又は円錐台形状によりスペーサー52が形成される。すなわち調光セル22の製造工程では、第1の積層体の製造（図15の符号「SP1」参照）、第2の積層体の製造（図15の符号「SP2」参照）、液晶セル（図3の「液晶層49」参照）の製造（図15の符号「SP3」参照）、及びこれらの部材の積層（図15の符号「SP4」参照）が順次行われる。なお第1の積層体の製造工程SP1には、電極（すなわち「第2電極層32」）の製造工程SP1-1、スペーサー52の製造工程SP1-2及び配向層（すなわち「第2配向膜34」）の製造工程SP1-3が含まれる。また図示は省略したが、第2の積層体の製造工程SP2には、電極（すなわち第1電極層31）の製造工程及び配向層（すなわち「第1配向膜33」）の製造工程が含まれる。このようにしてスペーサー52を製造して、この実施形態では、各スペーサー52のビッカース硬度値 X_s が16.9以上40.2以下であり（すなわち「 $16.9 \leq X_s \leq 40.2$ 」が満たされ）、スペーサー52の先端が当接する第1電極配向層43（特に第1配向膜33）の部位のビッカース硬度値 X_f が、11.8以上35.9以下であるように設定され（すなわち「 $11.8 \leq X_f \leq 35.9$ 」が満たされ）、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する。なお、ビッカース硬度の値は、以下の実施例に記載の条件における測定値である。

[0138] 例えば、被覆部が設けられず主としてコア部のみによって各スペーサー52が構成されている場合（すなわちスペーサー52がコア部を含むが被覆部

を含まない場合)には、複数のスペーサー(コア部)52の各々のビッカース硬度値によって上記の X_s が表され、複数のスペーサー52の各々の先端が当接する第1配向膜33の部位のビッカース硬度値によって上記の X_f が表される。一方、コア部上に被覆部が設けられて主としてコア部及び被覆部の組み合わせによって各スペーサー52が構成されている場合(すなわちスペーサー52がコア部及び被覆部を含む場合)には、各スペーサー52のコア部及び被覆部のビッカース硬度値によって上記の X_s が表され、複数のスペーサー52の各々の先端を被覆する被覆部が当接する第1配向膜33の部位のビッカース硬度値によって上記の X_f が表される。ここで言う「各スペーサー52のコア部及び被覆部のビッカース硬度値」は、コア部が被覆部によって被覆された状態で計測されるビッカース硬度値を意味する。

[0139] スペーサー52の先端が当接する第1電極配向層43(特に第1配向膜33)の部位のビッカース硬度値 X_f が11.8未満の場合、使用中の押圧力により、スペーサー52の先端が対向する面に貫入し、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。またこの場合、スペーサー52の組み立て時の接触等により第1樹脂基材29にキズが発生したり、全体を屈曲した際にクラックが生じたりする。

[0140] またスペーサー52のビッカース硬度値 X_s が16.9未満の場合には、外圧によりスペーサー52が潰れてセルギャップが低減し、所望のセルギャップを得られなくなる。またスペーサー52のビッカース硬度値 X_s が40.2を超える場合、又はスペーサー52の先端が当接する第1電極配向層43(特に第1配向膜33)の部位のビッカース硬度値 X_f が35.9を超える場合にあっては、セルギャップが低減したり、キズやクラックが発生したりする場合がある。

[0141] しかしながらスペーサー52のビッカース硬度値 X_s が16.9以上40.2以下であり、スペーサー52の先端が当接する第1電極配向層43(特に第1配向膜33)の部位のビッカース硬度値 X_f が、11.8以上35.9以下であるように設定すれば、これらの問題を一挙に解決してスペーサー

５２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。

[0142] 〔試験結果〕

図１６及び図１７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。図１６及び図１７における実施例は、スペーサー５２及びこのスペーサー５２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。より具体的には、これらの実施例の調光セルは、下側積層体（第２電極配向層４４参照）にのみスペーサー５２を設けるようにし、このスペーサー５２に係る製造条件を調整することにより、スペーサー５２のビッカース硬度値 X_s を変化させた。また第１配向膜３３を製造する際の条件を調整することにより、スペーサー５２の先端が当接する第１電極配向層４３（特に第１配向膜３３）の部位のビッカース硬度値 X_f を変化させた。

[0143] すなわちスペーサー５２は、スペーサー５２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５２を製造する部位を選択的に露光する。なおこれはネガ型のフォトリジストの場合であり、ポジ型のフォトリジストではこれとは逆にスペーサー５２を配設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５２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。

[0144] 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のフォトリジストに対して露光処理を行ったり、加熱した環境下で露光処理を行ったり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、加熱処理を行って反応を促進する場合があります。スペーサー５２の硬度値 X_s は、スペーサー５２に係るフォトリジストの材料の選定、塗工工程、露光工程、オープンでの焼成における加熱温度、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、及びマスクキャップの設定に応じて決めることができる。

[0145] この実施形態では、この露光工程及び現像工程における加熱の温度及び時

間を調整することにより、スペーサー 5 2 のビッカース硬度値 X_s がそれぞれ 14.8、16.9、22.2、40.2、或いは 51.4 である下側積層体（第 2 電極配向層 4 4 参照）を製造した（図 18）。なおこの硬度は、スペーサー 5 2 の作製条件をそれぞれ調整して下側積層体（第 2 電極配向層 4 4 参照）を製造し、この下側積層体（第 2 電極配向層 4 4 参照）を使って調光セル 2 2 を一旦製造した後、分解して計測した計測値である。またこの計測値は、各調光セルで 12 点を計測し、最大値及び最小値を除いて残る 10 点の平均値による計測結果である。

[0146] なおスペーサー 5 2 は、直径 $9\ \mu\text{m}$ 、高さ $6\ \mu\text{m}$ の円柱形状により製造した。また第 2 樹脂基材 3 0 の面内方向で直交する 2 方向に $110\ \mu\text{m}$ ピッチにより規則的にスペーサー 5 2 を配置した。従って第 2 樹脂基材 3 0 上においてスペーサー 5 2 の占める割合（占有率）は、 $0.5\% (= ((9/2)^2 \times 3) / (110)^2)$ である。

[0147] なおスペーサー 5 2 の占有率を大きくすると、スペーサー 1 個当たりに印加される応力が小さくなることにより、スペーサー 5 2 が潰れたり、先端が貫入したりする現象を軽減できるものの、透過率が劣化したり、遮光率が劣化したりする。しかしながらスペーサー 5 2 の占有率が小さい場合には、透過率及び遮光率等の光学特性を確保することができるものの、スペーサー 5 2 が潰れたり、先端が貫入したりする現象を避け得なくなる。これによりスペーサー 5 2 の占有率は、 0.5% 以上、 10% 以下であることが望ましい。

[0148] これに対してこのスペーサー 5 2 が当接する面である第 1 電極配向層 4 3 の第 1 配向膜 3 3 は、塗工液を塗工して乾燥及び熱硬化することにより製造され、この熱硬化の条件（加熱温度及び加熱時間）等を調整することによりビッカース硬度値 X_f を所望値に設定した。これにより実施例では、ビッカース硬度値 X_f が 10.2、11.8、24.8、35.9、或いは 38.5 である第 1 電極配向層 4 3 を製造した（図 19）。なおこの硬度値 X_f は、第 1 配向膜 3 3 の作製条件をそれぞれ調整してスペーサー 5 2 が当接する

面である第1電極配向層43の第1配向膜33について硬さの異なる第1電極配向層43を製造し、この第1電極配向層43を使って調光セル22を一旦製造した後、分解して計測した計測値である。またこの計測値は、12点で計測を行い、最大値及び最小値を除いて残る10点の平均値による計測結果である。

[0149] なおビッカース硬度値 X_s 、 X_f は、ヘルムートフィッシャー社製PICO DENTOR HM500を使用して計測した。計測は、押し込み速度300mN/20sec、リリース速度300mN/20sec、クリープ時間5秒により、最大荷重を100mNの測定条件とした。

[0150] 図16及び図17の各実施例では、このようにして製造した第1電極配向層43及び第2電極配向層44により調光セルを製造して試験した。図16及び図17の試験では、定盤による硬度の高い平滑面に調光セルを載置した状態で、0.8MPa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、第1配向膜33を含む上側積層体及び第2配向膜34を含む下側積層体を剥離してスペーサー52を顕微鏡により観察して、スペーサー52の潰れ（以下、「スペーサー潰れ」とも称する）を観察してセルギャップの減少を観察し、またスペーサー52が当接する部位を顕微鏡により観察してスペーサー52先端の貫入（フィルム貫入）の状態を観察した。

[0151] ここでこの顕微鏡による観察ではSEM等の手法を用いて正面視、斜視、及び断面を観察し、目視でスペーサー52の変形の有無を確認し、スペーサー52の変形が確認された場合にはその状況に応じて「セルギャップ減少、スペーサー潰れ」の有無を判定した。従って図16及び図17において「G」は、対応する項目に係る異常が見られない場合を示し、「N」は対応する項目に係る異常が見られる場合を示す。

[0152] また同様にスペーサー52-1が当接する部位をSEM等の手法を用いて斜視して、窪み（凹部）が確認された場合には「フィルム貫入」を「N」判定

とし、凹部が認められない場合には「フィルム貫入」を「G」判定とした。

[0153] また第1電極配向層43及び第2電極配向層44を積層して0.1MPaに相当する加重を印加した状態で、第1電極配向層43及び第2電極配向層44の相対位置を0.1cm/sec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には図16及び図17の「キズ」の項目を「N」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には「キズ」の項目を「G」により示す。

[0154] また調光セルの状態で、JIS K5600-5-1の曲げ試験の規定に従って、直径2mmの円柱マンドレルに当該調光セルを巻き付けて、基材（第1樹脂基材29及び第2樹脂基材3のクラックの発生）におけるクラックの発生の有無を確認した。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には図16及び図17の「クラック」の項目を「N」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には「クラック」の項目を「G」により示す。

[0155] この図16及び図17の計測結果から明らかなように、スペーサー52のビッカース硬度値 X_s が16.9未満である場合（実施例30及び32）、セルギャップの減少が観察され、また実施例30では、フィルムへのスペーサー先端の貫入、キズ及びクラックが観察された。またスペーサー52の先端が当接する第1電極配向層43（特に第1配向膜33）の部位のビッカース硬度値 X_f が、11.8未満である場合（実施例20及び22）、キズ及びクラックが観察され、また実施例22では、フィルムへのスペーサー先端の貫入が観察された。

[0156] またスペーサー52のビッカース硬度値 X_s が40.2を超える場合（実施例31及び33）、実施例31では、セルギャップの減少及びフィルムへのスペーサー先端の貫入が観察され、実施例33ではキズが観察された。またスペーサー52の先端が当接する第1電極配向層43（特に第1配向膜3

3) の部位のビッカース硬度値 $\times f$ が 35.9 を超える場合 (実施例 21 及び 23)、セルギャップの減少及びキズが観察され、さらに実施例 23 では、クラックが観察された。

[0157] しかしながら実施例 13～19 及び 24～29 では、これらの現象 (図 16 及び図 17 に示す「セルギャップ減少」、「フィルム貫入」、「キズ」及び「クラック」) が観察されることが無く、これにより十分にスペーサー 52 に関して信頼性を確保できることが確認された。

[0158] <ゲストホスト液晶>

本発明は、ゲスト・ホスト型の液晶を用いる調光セル 22 にも適用可能である。すなわち、液晶層 49 は、二色性色素 (ゲスト) 及び液晶 (ホスト) を含んでいてもよい。液晶層 49 が含有する二色性色素は、遮光性を有し、所望の可視光を遮断 (吸収) 可能な着色材であることが好ましい。

[0159] 本発明を適用可能なゲスト・ホスト型の液晶を用いた調光セル 22 の具体的な構成は特に限定されない。例えば、一对の偏光板 (図 3 の第 1 偏光板 41 及び第 2 偏光板 42 参照) を設ける代わりに、後述の図 20 及び図 21 に示すように 1 つの偏光板のみが設けられてもよいし、後述の図 22 及び図 23 に示すように偏光板が設けられなくてもよい。以下に、ゲスト・ホスト型の液晶を用いた調光セル 22 の典型例について説明する。

[0160] 図 20 は、ゲスト・ホスト型の液晶を用いる調光セル 22 の一例 (遮光状態) を説明するための概念図であり、図 20 (a) は調光セル 22 の断面図であり、図 20 (b) は吸収軸方向が矢印「A」で示された第 1 偏光板 41 の平面図である。図 21 は、図 20 と同じ調光セル 22 (光透過状態) を説明するための概念図であり、図 21 (a) は調光セル 22 の断面図であり、図 21 (b) は吸収軸方向が矢印「A」で示された第 1 偏光板 41 の平面図である。なお、第 1 偏光板 41 の吸収軸と偏光軸 (光透過軸) とは互いに垂直な方向に延在する。

[0161] 図 20 及び図 21 に示す調光セル 22 も、図 3 に示す調光セル 22 と同様に、一对のフィルム基材 (すなわち第 1 樹脂基材 29 及び第 2 樹脂基材 30

）と、一对のフィルム基材間に配置される一对の透明電極（すなわち第1電極層31及び第2電極層32）と、一对の透明電極間に配置される一对の配向膜（すなわち第1配向膜33及び第2配向膜34）と、一对の配向膜間に配置される液晶層49及びスペーサー52とを備える。ただし、図20及び図21に示す調光セル22では、一对のフィルム基材のうちのいずれか一方（本例では第1樹脂基材29）を介して一对の透明電極とは反対側において偏光板が1つ（本例では第1偏光板41）のみ設けられる。なお、この第1偏光板41は粘着層46を介して第1樹脂基材29に取り付けられている。また液晶層49が二色性色素（染料）61及び液晶62を含むゲスト・ホスト型液晶によって構成されている。

[0162] 二色性色素61は、液晶62中に分散状態で存在し、液晶62と同様の配向を持ち、基本的には液晶62と同じ向きに並ぶ。

[0163] 本例では、一对の透明電極（第1電極層31及び第2電極層32）間の電圧がOFFの場合には、二色性色素61及び液晶62が、光の進行方向L（すなわち調光セル22の積層方向）と垂直を成す水平方向（特に第1偏光板41の吸収軸方向Aとは垂直な方向（すなわち第1偏光板41の偏光軸と同じ方向））に並ぶ（図20（a）参照）。一方、一对の透明電極（第1電極層31及び第2電極層32）間の電圧がONの場合には二色性色素61及び液晶62が垂直方向（すなわち光の進行方向L）に並ぶ（図21（a）参照）。

なお図20（a）及び図21（a）では、二色性色素61及び液晶62の配向方向を示すために、二色性色素61及び液晶62が概念的に図示されている。

[0164] 例えば、調光コントローラ（図示せず）によって第1電極層31及び第2電極層32に電圧が印加されていない場合には、液晶層49に所望の電界が印加されず、二色性色素61及び液晶62は水平方向に並ぶ（図20（a）参照）。この場合、第1偏光板41の吸収軸方向Aと直交する方向に振動する光は二色性色素61によって遮光され、他の方向に振動する光は第1偏光

板 4 1 によって遮光される。したがって、第 2 フィルム基材 2 4 から第 1 偏光板 4 1 に向かう方向（矢印「L」参照）へ進行する光は、二色性色素 6 1 及び第 1 偏光板 4 1 によって遮光される。

[0165] 一方、調光コントローラ（図示せず）によって第 1 電極層 3 1 及び第 2 電極層 3 2 に電圧が印加される場合には、液晶層 4 9 に所望の電界が印加され、二色性色素 6 1 及び液晶 6 2 は垂直方向に並ぶ（図 2 1（a）参照）。この場合、液晶層 4 9 を通過する光に対する二色性色素 6 1 の遮光性能は光の振動方向によらずあまり発揮されず、液晶層 4 9 に進入した光は高い確率で液晶層 4 9（二色性色素 6 1 及び液晶 6 2）を通過する。また、第 1 偏光板 4 1 の偏光軸（光透過軸）と平行に振動する光（本例では第 1 偏光板 4 1 の吸収軸方向 A と垂直を成す方向に振動する光）は第 1 偏光板 4 1 を通過して調光セル 2 2 から出射する。

[0166] 上述のように図 2 0 及び図 2 1 に示すゲスト・ホスト型の液晶層 4 9 を使う場合にも、第 1 電極層 3 1 及び第 2 電極層 3 2 に印加する電圧を制御することで、調光セル 2 2 の透光性を適宜変えることができる。

[0167] なお図 2 0 及び図 2 1 に示す調光セル 2 2 に関し、上述では、いわゆるノーマリーブラック型の配向膜 3 3、3 4 及び液晶層 4 9 が用いられる場合を説明したが、いわゆるノーマリーホワイト型の配向膜 3 3、3 4 及び液晶層 4 9 が用いられてもよい。すなわち、ノーマリーブラックの場合には、上述のように、電極 2 5、2 6 間に電圧を印加して液晶層 4 9 に電界を作用させた際に二色性色素 6 1 及び液晶 6 2 を垂直方向へ配向させる必要あるため、配向膜 3 3、3 4 として水平配向膜が用いられ、液晶層 4 9 にはポジ型液晶が用いられる。一方、ノーマリーホワイトの場合には、電極 2 5、2 6 間に電圧を印加して液晶層 4 9 に電界を作用させた際に二色性色素 6 1 及び液晶 6 2 を図 2 0（a）に示すように水平方向へ配向させる必要あるため、配向膜 3 3、3 4 として垂直配向膜が用いられ、液晶層 4 9 にはネガ型液晶が用いられる。

[0168] 図 2 2 は、ゲスト・ホスト型の液晶を用いる調光セル 2 2 の他の例（遮光

状態)を説明するための概念図であり、調光セル22の断面を示す。図23は、図22と同じ調光セル22(光透過状態)を説明するための概念図であり、調光セル22の断面を示す。

[0169] 本例の調光セル22は図20及び21に示す調光セル22と基本的に同様の構成を有するが、偏光板(第1偏光板41及び第2偏光板42)が設けられておらず、液晶層49が二色性色素(染料)51及び液晶62を含むゲスト・ホスト型である。すなわち、二色性色素61は、液晶62中に分散状態で存在し、液晶62と同様の配向を持ち、基本的には液晶62と同じ向きに並ぶ。

[0170] 本例において一对の透明電極(第1電極層31及び第2電極層32)間の電圧がOFFの場合には二色性色素61及び液晶62が水平方向(すなわち光の進行方向Lと垂直を成す方向)に並ぶ(図22参照)。特に本例の二色性色素61及び液晶62の配向は、電界が印加されていない状態で水平方向に関して180度以上振られ、あらゆる水平方向に二色性色素61が向けられることが好ましい。一方、一对の透明電極(第1電極層31及び第2電極層32)間の電圧がONの場合には二色性色素61及び液晶62が垂直方向(すなわち光の進行方向L)に並ぶ(図23参照)。なお図22及び図23では、二色性色素61及び液晶62の配向方向を示すために、二色性色素61及び液晶62が概念的に図示されている。

[0171] 例えば、調光コントローラ(図示せず)によって第1電極層31及び第2電極層32に電圧が印加されていない場合には、液晶層49に所望の電界が印加されず、二色性色素61及び液晶62は水平方向に並ぶ(図22参照)。これにより、液晶層49に進入した光が、二色性色素61によって遮光(吸収)される。

[0172] 一方、調光コントローラ(図示せず)によって第1電極層31及び第2電極層32に電圧が印加される場合には、液晶層49に所望の電界が印加され、二色性色素61及び液晶62は垂直方向に並ぶ(図23参照)。この場合、液晶層49を通過する光に対する二色性色素61の遮光性能は光の振動方

向によらずあまり発揮されず、液晶層 4 9 に進入した光は高い確率で液晶層 4 9（二色性色素 6 1 及び液晶 6 2）を通過する。また本例では偏光板が設けられていないため、液晶層 4 9 を通過して第 1 フィルム基材 2 3 から出射する光の全てが、調光セル 2 2 から出射される。

[0173] 上述のように図 2 2 及び図 2 3 に示すゲスト・ホスト型の液晶層 4 9 を使う場合にも、第 1 電極層 3 1 及び第 2 電極層 3 2 に印加する電圧を制御することで、調光セル 2 2 の透光性を変えることができる。

[0174] なお図 2 2 及び図 2 3 に示す調光セル 2 2 に関し、上述では、配向膜 3 3、3 4 として水平配向膜を用いるとともに液晶層 4 9 にポジ型液晶を用いたノーマリーブラック型のゲスト・ホスト型調光セル 2 2 について説明したが、ノーマリーホワイト型のゲスト・ホスト型調光セル 2 2 が使用されてもよい。すなわち、配向膜 3 3、3 4 として垂直配向膜を用いるとともに液晶層 4 9 にネガ型液晶を用いて、電極 2 5、2 6 間に電圧を印加して液晶層 4 9 に電界を作用させた際に二色性色素 6 1 及び液晶 6 2 を図 2 2 に示すように水平方向へ配向させてもよい。

[0175] なお、上述の図 2 0～図 2 3 では、図 3 に示すハードコート層 2 6 が図示されていないが、図 2 0～図 2 3 に示す各調光セル 2 2 においてハードコート層 2 6 は設けられていなくてもよいし、設けられていてもよい。ハードコート層 2 6 を設ける場合には、例えば第 2 樹脂基材 3 0 に対して粘着層 4 6 を介してハードコート層 2 6 が取り付けられていてもよい。また上述の図 2 0～図 2 3 では、図 3 に示す位相差補償フィルム 4 5 が図示されていないが、図 2 0～図 2 3 に示す各調光セル 2 2 において位相差補償フィルム 4 5 は設けられていなくてもよいし、設けられていてもよい。位相差補償フィルム 4 5 を設ける場合には、例えば第 2 樹脂基材 3 0 に粘着層 4 6 を介して位相差補償フィルム 4 5 が取り付けられていてもよい。

[0176] 上述のゲスト・ホスト型の液晶（すなわち二色性色素 6 1 を含む液晶層 4 9）を具備する調光セル 2 2 を用いる場合にも、光透過プレート 2 1 の曲面 2 0 と調光セル 2 2 との間に光学透明粘着フィルム 2 4 を配置して、光透過

プレート 21 の曲面 20 に調光セル 22 の一方側を接着することができる。

[0177] < E 型直線偏光板 >

また本発明は、E 型の直線偏光板を備える調光セル 22 にも適用可能である。以下、VA 方式の調光セルについて例示的に説明するが、調光セルの駆動方式は特に限定されず、例えば TN 方式、IPS 方式或いは FFS 方式の調光セルに関しても、以下に説明する技術を応用することが可能である。すなわち、液晶層は、VA 方式、TN 方式、IPS 方式、又は FFS 方式の液晶層であってもよい。

[0178] [第 1 のモード]

[基本構成]

図 24 は、本発明に係る調光セルの基本構成の説明に供する断面図である。調光セル 22 は、VA 方式による調光フィルムであり、それぞれフィルム形状である第 1 及び第 2 の積層体である下側積層体 112 及び上側積層体 113 により液晶層 114 及びスペーサー 115 を挟持して構成される。下側積層体 112 は、ハードコート層 112A、ハードコート層 112C を備えてなる透明フィルム材による基材 112B に直線偏光板 112D が設けられる。またさらに直線偏光板 112D に光学補償に供するネガティブ C プレート層 112F、透明電極 112G、配向膜 112E が順次設けられる。なお外側のハードコート層 112A は、例えば 2 層のハードコート層の積層構造により構成される。

[0179] また上側積層体 113 は、ハードコート層 113A、ハードコート層 113C を備えてなる透明フィルム材による基材 113B に透明電極 113D が設けられ、さらに直線偏光板 113E が設けられる。なお上側積層体 113 において、直線偏光板 113E の液晶層 114 側には配向膜 113F が設けられる。

[0180] ここでハードコート層 112A、112C は、厚み 10 μm 、5 μm 程度により作製される。またハードコート層 113A、113C は、厚み 5 μm 、厚み 5 μm 程度により作製される。基材 112B、113B は、光学異方

性の大きな汎用性の高いフィルム材が適用され、例えば厚み $100\mu\text{m}$ のPETフィルムが適用される。また透明電極112G、113Dは、厚み 50nm によるITOにより形成される。

[0181] 直線偏光板112D、113Eは、E型の直線偏光板として機能する光学機能層である。ここでE型の直線偏光板は、特開2011-59266号公報や特表平8-511109号公報に記載されているように、色素分子の配向により形成された偏光層を備える直線偏光板である。この直線偏光板112D、113Eの偏光層は、色素分子の配列方向に対し、垂直な方向に吸収軸を有するものであり、異常光屈折率が常光屈折率よりも小さく、異常光線 (Extraordinary Wave) の透過率が常光線 (Ordinary Wave) よりも大きい偏光層のことである。

[0182] E型偏光層は、偏光層に係る色素分子を備えた塗工液を塗工して塗工膜を作製した後、この塗工層に機械的な応力（せん断力）を加えて色素分子を配向させることにより作製することができ、塗工液を塗工しながら応力を加える等、種々の作成方法を適用することができる。これによりこのモードでは、全体の厚みを薄くし、さらには基材112B、113Bに汎用性の高い種々のフィルム材を適用できるように構成される。

[0183] すなわち従来構成の調光セルにおいて、直線偏光板に入射する液晶層の透過光は、液晶層で制御された偏光面を損なわないようにすることが必要であることにより、光学異方性の小さな透明フィルム材を使用することが必要であり、これにより汎用性の高いフィルム材を適用することが難しい。しかしながらこのモードのように、直線偏光板112D、113Eを基材112B、113Bの液晶層114側に設ける場合にあっては、基材112B、113Bで透過光が種々に偏光しても、液晶層114の透過光には何ら偏光面に影響を与えることが無いようすることができ、これにより基材112B、113Bには例えばPETフィルム等の光学異方性の大きなフィルム材を適用することも可能であり、これにより汎用性の高い透明フィルム材を使用することができる。

[0184] またE型直線偏光板に係る直線偏光板112D、113Eを適用することにより、斜め方向の透過光を十分に遮光でき、これにより補償フィルムを設けないようにして全体の厚みを薄くすることができる。

[0185] またこのようなE型直線偏光板に係る直線偏光板112D、113Eは、塗工膜により液晶セルの内側に設けることができ、これにより基材112B、113Bの液晶層114側に設けるようにして、直線偏光板に係る構成を簡略化することができ、一段と厚みを薄くすることができる。實際上、この図24に示すように直線偏光板112D、113Eを配置する場合、E型直線偏光板に係る直線偏光板112D、113Eの厚みが1 μ m程度であることにより、調光セル22全体として厚みを300 μ m程度とすることができる、これにより従来に比して格段的に厚みを薄くすることができる。

[0186] [第1のモードの具体的構成]

図25は、本発明の第1のモードに係る調光セル22の具体的構成を示す断面図である。この調光セル22は、フィルム形状により形成される。この調光セル22は、液晶を利用して透過光を制御するVA方式の調光フィルムであり、それぞれフィルム形状の第1及び第2の積層体である下側積層体122及び上側積層体123により液晶層124を挟持して形成される。ここで調光セル22は、VA方式により液晶層124に係る液晶分子の配向を制御する液晶セルである。

[0187] すなわち調光セル22において、下側積層体122は、両面にハードコート層を備えてなる透明フィルム材による基材122Aの全面に、第1の電極である透明電極122Bが形成される。ここでこの基材122Aには、例えばPETフィルムが適用される。また透明電極122Bには、例えばITOが適用される。さらに下側積層体122は、E型の直線偏光板122C、ネガティブCプレート層122D、配向膜122Eが順次設けられる。

[0188] 上側積層体123は、両面にハードコート層を備えてなる透明フィルム材による基材123Aに、透明電極123B、直線偏光板123C、配向膜123Dが順次作製される。

ここで直線偏光板 1 2 2 C、1 2 3 C は、クロスニコル配置により設けられる。

[0189] ここで透明電極 1 2 2 B、1 2 3 B には、ITO が適用される。直線偏光板 1 2 2 C、1 2 3 C は、E 型の直線偏光板が適用され、より具体的には例えば特表平 8-5 1 1 1 0 9 号公報に開示の構成を適用することができ、垂直方向に光学異方性を発現する 2 色性有機色素の塗工膜により形成される。ネガティブ C プレート層 1 2 2 D は、面内の主屈折率を n_x （遅相軸方向）、 n_y を進相軸方向の屈折率とし、厚み方向の屈折率を n_z としたとき、屈折率分布が $n_z < n_x = n_y$ を満足する負の一軸性位相差光学層である。ネガティブ C プレート層 1 2 2 D は、例えば TAC（トリアセチルセルロース）フィルム材を適用することができるものの、このモードでは、紫外線硬化性樹脂によるコレステリック重合性液晶層により作製される。配向膜 1 2 2 E、1 2 3 D は、光配向膜が適用されるものの、ラビング処理による配向膜、微細なライン状凹凸形状を賦型処理により作製する配向膜等、種々の構成を適用することができる。

[0190] なお調光セル 2 2 は、液晶層 1 2 4 の厚みを保持する柱形状のスペーサー 1 2 5 が、下側積層体 1 2 2 の配向膜 1 2 2 E の上に作製されるものの、ネガティブ C プレート層 1 2 2 D の上に設けるようにしてもよく、さらには直線偏光板 1 2 2 C、又は透明電極 1 2 2 B の上に設けるようにしてもよい。また上側積層体 1 2 3 の側に設けてもよく、下側積層体 1 2 2、上側積層体 1 2 3 の双方に設けてもよい。

[0191] なお調光セル 2 2 は、液晶層 1 2 4 を囲む枠形状によりシール剤が配置され、このシール剤により液晶層 1 2 4 に係る液晶の漏出が防止され、さらには上側積層体 1 2 3 及び下側積層体 1 2 2 が一体に保持される。ここでシール剤は、液晶の漏出を防止すると共に、上側積層体 1 2 3 及び下側積層体 1 2 2 を一体に保持可能な種々の材料を適用することができるものの、このモードでは、例えばエポキシ樹脂による熱硬化型樹脂やアクリル樹脂による紫外線硬化樹脂、熱及び紫外線で硬化する硬化樹脂等が適用される。

- [0192] これによりこの図 2 5 の調光セル 2 2 においては、直線偏光板 1 2 2 C、1 2 3 C に E 型の直線偏光板を適用して、下側積層体 1 2 2 及び上側積層体 1 2 3 の液晶層 1 2 4 側に直線偏光板 1 2 2 C、1 2 3 C を設けることにより、下側積層体 1 2 2 及び上側積層体 1 2 3 の基材 1 2 2 A、1 2 3 A に汎用性の高い材料を適用することができる。またこの直線偏光板 1 2 2 C、1 2 3 C に E 型の直線偏光板を適用することにより、全体の厚みを薄くすることができる。
- [0193] 図 2 6 は、調光セル 2 2 の製造工程の説明に供するフローチャートである。調光セルの製造工程は、上側積層体作製工程 S P 1 0 2 及び下側積層体作製工程 S P 1 0 3 において、それぞれ上側積層体 1 2 3 及び下側積層体 1 2 2 が作製される。また積層工程 S P 1 0 4 において、液晶層 1 2 4 を間に挟んで、上側積層体 1 2 3 及び下側積層体 1 2 2 を積層した後、シール剤により一体化して調光セル 2 2 が作製される。
- [0194] 図 2 7 は、上側積層体作製工程 S P 1 0 2 を詳細に示すフローチャートである。この上側積層体作製工程 S P 1 0 2 (S P 1 1 1) においては、透明電極作製工程 S P 1 1 2 において、スパッタリング等により I T O による透明電極 1 2 3 B が作製され、続く直線偏光板作製工程 S P 1 1 3 において、透明電極 1 2 3 B を作製してなる基材 1 2 3 A に直線偏光板 1 2 3 C の塗工液を塗工した後、乾燥し、これにより直線偏光板 1 2 3 C が作製される。また直線偏光板作製工程は、この塗工液の塗工時、又は塗工膜を作製した後、ブレード等により塗工膜を引き伸ばして塗工膜にせん断力を付与し、この引き伸ばした方向に直線偏光板 1 2 3 C に係る色素を配向させ、これにより直線偏光板として機能するように直線偏光板 1 2 3 C を作製する。続いてこの製造工程は、配向膜作製工程 S P 1 1 4 において、配向膜 1 2 3 D に係る塗工液を塗工して乾燥させ、続いて直線偏光による紫外線の照射により硬化することにより、配向膜 1 2 3 D を作製する。
- [0195] 図 2 8 は、下側積層体作製工程 S P 1 0 3 を詳細に示すフローチャートである。この下側積層体作製工程 S P 1 0 3 (S P 1 2 1) においては、電極

作製工程 S P 1 2 2 において、基材 1 2 2 A の全面に、スパッタリングにより I T O による透明電極 1 2 2 B が作製される。続いてこの製造工程は、直線偏光板作製工程 S P 1 2 3 において、直線偏光板作製工程 S P 1 1 2 と同様にして、直線偏光板 1 2 2 C の塗工液を塗工した後、乾燥し、これにより直線偏光板 1 2 2 C が作製される。続いてこの製造工程は、C プレート層作製工程 S P 1 2 4 において、ネガティブ C プレート層 1 2 2 D に係る配向膜の塗工液を塗工した後、乾燥させ、紫外線の照射等により配向規制力を設定して配向膜が作製される。またこの配向膜の上に、コレステリック液晶に係る塗工液を塗工して乾燥させた後、紫外線の照射により硬化し、これによりネガティブ C プレート層 1 2 2 D が作製される。

[0196] また続く配向膜作製工程 S P 1 2 5 において、配向膜 1 2 2 E に係る塗工液を塗工して乾燥、露光することにより、配向膜 1 2 2 E が形成される。また続いてスペーサー作製工程 S P 1 2 6 において、全面にフォトリソグリス材を塗布して乾燥、露光、現像することにより、スペーサー 1 2 5 が作製される。なおネガティブ C プレート層 1 2 2 D に T A C 等の透明フィルム材を適用して、この透明フィルム材に配向膜 1 2 2 E 等を事前に作製して基材 1 2 2 A 側と積層するようにしてもよい。

[0197] [第 2 のモード]

図 2 9 は、本発明の第 2 のモードに係る調光セルを示す断面図である。この調光セル 2 2 は、透明電極 1 2 2 B が、配向膜 1 2 2 E とネガティブ C プレート層 1 2 2 D との間に配置されて下側積層体 1 3 2 が作製されている点を除いて、第 1 のモードに係る調光セル 2 2 と同一に構成される。

[0198] このモードによれば、配向膜 1 2 2 E とネガティブ C プレート層 1 2 2 D との間に透明電極 1 2 2 B を配置して下側積層体を構成するようにしても、第 1 のモードに係る調光セル 2 2 と同様の効果を得ることができる。

[0199] [第 3 のモード]

図 3 0 は、本発明の第 3 のモードに係る調光セルを示す断面図である。この調光セル 2 2 は、ネガティブ C プレート層 1 2 2 D に係る T A C 等による

透明フィルム材に透明電極 1 2 2 B、配向膜 1 2 2 E を作製してネガティブ C プレート層 1 2 2 D に係る積層体を作製し、このネガティブ C プレート層に係る積層体を、直線偏光板 1 2 2 C を作製してなる基材 1 2 2 A に粘着剤層 1 4 2 A により積層して下側積層体 1 4 2 を作製する。なおネガティブ C プレート層 1 2 2 D に係る透明フィルム材に直線偏光板 1 2 2 C を作製してなる基材 1 2 2 A に積層した後、透明電極 1 2 2 B、配向膜 1 2 2 E を作製してもよく、また透明電極 1 2 2 B だけネガティブ C プレート層 1 2 2 D に係る透明フィルム材に作製するようにしてもよい。このモードでは、この下側積層体 1 4 2 に係る構成が異なる点を除いて、上述のモードに係る調光セルと同一に構成される。

[0200] このモードによれば、ネガティブ C プレート層 1 2 2 D に係る積層体を粘着剤層により積層して下側積層体を作製するようにしても、第 1 又は第 2 のモードに係る調光セルと同様の効果を得ることができる。

[0201] [第 4 のモード]

図 3 1 は、本発明の第 4 のモードに係る調光セルを示す断面図である。この調光セル 2 2 は、透明電極 1 2 2 B、直線偏光板 1 2 2 C を順次作製してなる基材 1 2 2 A に、配向膜 1 2 2 E、スペーサー 1 2 5 を作製してなるネガティブ C プレート層 1 2 2 D に係る透明フィルム材が粘着剤層 1 4 2 A により積層されて下側積層体 1 5 2 が作製される。なお配向膜 1 2 2 E 及び又はスペーサー 1 2 5 は、基材 1 2 2 A との積層の後、作製してもよい。このモードでは、これら各部の作製順序が異なる点を除いて、上述のモードに係る調光セルと同一に構成される。

[0202] このモードによれば、透明電極 1 2 2 B、直線偏光板 1 2 2 C を順次作製してなる基材 1 2 2 A に、配向膜 1 2 2 E、スペーサー 1 2 5 を作製してなるネガティブ C プレート層 1 2 2 D に係る積層体を粘着剤層 1 4 2 A により積層して下側積層体 1 5 2 を作製するようにしても、上述のモードと同様の効果を得ることができる。またこの場合、基材と透明電極、直線偏光板の積層体にあつては、上側積層体と下側積層体とで同一の構成とすることができ

、これにより製造工程を簡略化することができる。

[0203] 〔第５のモード〕

図３２は、本発明の第５のモードに係る調光セルを示す断面図である。この調光セル２２は、ネガティブＣプレート層１２２Ｄが省略されて下側積層板１６２が構成されている点を除いて、第１のモードと同一に構成される。

[0204] このモードのように、実用充分な光学特性を確保できる場合には、ネガティブＣプレート層を省略して構成を簡略化して、上述のモードと同様の効果を得ることができる。

[0205] 〔他のモード〕

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、上述の各モードを組み合わせ、さらには上述の各モードを種々に変更することができる。

[0206] 例えば上述の第２のモードでは、透明電極を配向膜の直下に配置して下側積層体を構成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、上側積層体についても、同様に、透明電極を配向膜の直下に配置して構成するようにしてもよい。

[0207] また上述のモードでは、フォトリソトを使用して柱形状によりスペーサー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、いわゆるビーズスペーサーを適用するようにしてもよい。

[0208] 上述のＥ型の直線偏光板を用いる調光セル２２を用いる場合にも、光透過プレート２１の曲面２０と調光セル２２との間に光学透明粘着フィルム２４を配置して、光透過プレート２１の曲面２０に調光セル２２の一方側を接着することができる。

[0209] ＜光透過プレートによる調光セルの挟み込み構造＞

本発明は、調光セル２２が一对の光透過プレートによって挟まれる場合にも適用可能である。

[0210] 図３３は、調光装置１０の他の例を示す概略断面図である。図３３に示す調光装置１０は、基本的に図１に示す調光装置１０と同様に構成されている

。すなわち紫外線阻害成分を含む第1光透過プレート221の曲面20と調光セル22との間には光学透明粘着フィルム24が配置され、光学透明粘着フィルム24によって第1光透過プレート221の曲面20に調光セル22の一方側が接着されている。このように第1光透過プレート221は、図1に示す光透過プレート21と同様に構成されている。

[0211] ただし、図33に示す調光装置10は第2光透過プレート222を更に有し、調光セル22は、第1光透過プレート221と第2光透過プレート222との間に配置されている。第2光透過プレート222は、第1光透過プレート221、光学透明粘着フィルム24及び調光セル22の積層方向に関し、調光セル22から離間して配置されており、第2光透過プレート222と調光セル22との間の空間はエアギャップ（空気層）として構成されている。なお第2光透過プレート222は、例えば第1光透過プレート221と同様に構成することができ、第2光透過プレート222の面のうち調光セル22と対向する面を、第1光透過プレート221の曲面20と同様の曲面としよう。ただし、第2光透過プレート222は、第1光透過プレート221とは異なる形状であってもよい。例えば、第2光透過プレート222の面のうち調光セル22と対向する面を、第1光透過プレート221の曲面20と異なる曲面としてもよいし、平面としてもよい。また第2光透過プレート222の構成成分は、第1光透過プレート221の構成成分と同じであってもよいし、異なってもよい。

[0212] 第2光透過プレート222と調光セル22との間にエアギャップを設けることによって、図33に示す調光装置10は断熱性能に優れ、調光装置10の過熱を防ぐことができる。

[0213] なお、図33の調光装置10では、調光セル22が第1光透過プレート221及び第2光透過プレート222によって保護される。そのため調光セル22は、図3に示すハードコート層26を有していなくてもよい。

[0214] 図34は、調光装置10の他の例を示す概略断面図である。図34に示す調光装置10は、基本的に図33に示す調光装置10と同様に構成されて

いるが、第2光透過プレート222は、接着層223を介して調光セル22の他方側に取り付けられている。

[0215] 接着層223の具体的な構成成分は特に限定されない。例えば、PVB（ポリビニルブチラル）等の接着性に優れた熱可塑性樹脂やその他の光透過性を有する粘着材によって、接着層223を構成することが可能である。

[0216] 図34の調光装置10においても、調光セル22は第1光透過プレート221及び第2光透過プレート222によって保護されるため、調光セル22はハードコート層26を有していなくてもよい。

[0217] 図35は、調光装置10の他の例を示す概略断面図である。図35に示す調光装置10は、基本的に図33に示す調光装置10と同様に構成されているが、第2光透過プレート222と調光セル22との間はシール材225によって封止され、密閉されている。図35に示す調光セル22では、第1光透過プレート221と第2光透過プレート222との間がシール材225によって封止され、密閉された空間内に光学透明粘着フィルム24及び調光セル22が配置されている。

[0218] 第2光透過プレート222と調光セル22との間の密閉空間に機能部材を配置することで、調光装置10に対して任意の機能を付加することが可能である。例えば、シール材225によって封止された第2光透過プレート222と調光セル22との間に、シリコーン（Silicone）を配置することで、シリコーンの持つ機能特性を調光装置10に持たせることができる。またシール材225によって封止された第2光透過プレート222と調光セル22との間に、光透過性を有する他の流体（気体及び液体）や固体（ゲル状体を含む）を配置することが可能である。なお1種類又は複数種類の成分を含む部材を、第2光透過プレート222と調光セル22との間の密閉空間に充填してもよい。さらに第2光透過プレート222と調光セル22との間の密閉空間を真空にしてもよい。

[0219] <他の機能層>

上述の実施形態及び変形例に係る調光装置10に対して任意の機能層を付

加してもよく、例えば反射防止層を調光装置 10 に付加することによって光学特性を向上させることができる。

[0220] 図 36 は、反射防止層 300 を備える調光装置 10 の一例を示す概略断面図である。図 36 に示す調光装置 10 は、図 1 に示す調光装置 10 と同様に、曲面 20 を有する光透過プレート 21 と、調光セル 22 と、光透過プレート 21 と調光セル 22 との間に設けられる光学透明粘着フィルム 24 とを備える。ただし図 36 に示す調光装置 10 では、調光セル 22 の最外層において反射防止層 300 が設けられている。

[0221] 反射防止層 300 の具体的な種類及び構成は特に限定されないが、入射光の反射を調整して、優れた防眩性を示したり、外向の映り込みを抑えたりすることができる光学層を反射防止層 300 として利用することができる。典型的には、反射防止層 300 は、入射光を拡散させることで正反射を低減できるアンチグレア (AG: Anti Glare) 層、反射光の干渉を利用して正反射を抑制できるアンチリフレクション (AR: Anti Reflection) 層、及び反射率の低い低反射材によって構成される低反射 (LR: Low Reflection) 層のうちの少なくとも 1 つを含む。したがって例えば、アンチグレア層及び低反射層の組み合わせによって構成される AGLR (Anti Glare Low Reflection) 層によって反射防止層 300 が構成されてもよい。なお、反射防止層 300 を構成する機能層の構造、構成成分及び製造方法等は特に限定されず、任意の機能層を用いて反射防止層 300 を構成することができる。

[0222] 図 36 に示す反射防止層 300 は、調光セル 22 のハードコート層 26 (図 3 参照) を覆うようにして設けられている。ただし、ハードコート層の中に反射調整用の微粒子を混在させる等によって、ハードコート層 26 及び反射防止層 300 が単一層によって実現されてもよい。

[0223] また図示は省略するが、反射防止層 300 等の機能層は調光装置 10 の他の箇所に設けられてもよく、例えば、図 1 に示す反射防止層 300 に加えて又は反射防止層 300 の代わりに、光透過プレート 21 の表面に反射防止層

等の機能層が設けられてもよい。このように、調光セル 22 及び光透過プレート 21 のうちの少なくともいずれか一方に、反射防止層 300 が設けられてもよい。

[0224] 図 37 は、反射防止層 300、301、302 を備える調光装置 10 の他の例を示す概略断面図である。図 37 に示す調光装置 10 は、図 33 に示す調光装置 10 と同様に、曲面 20 を有する第 1 光透過プレート 221 と、第 2 光透過プレート 222 と、第 1 光透過プレート 221 と第 2 光透過プレート 222 との間に設けられる調光セル 22 と、第 1 光透過プレート 221 と調光セル 22 との間に設けられる光学透明粘着フィルム 24 とを備える。

[0225] ただし図 37 に示す調光装置 10 では、調光セル 22 の最外層において反射防止層 300 が設けられるとともに、第 2 光透過プレート 222 の表面（図 37 の上側面）及び裏面（図 37 の下側面）において反射防止層 301、302 が設けられている。なお反射防止層 300、301、302 は、上述のように例えばアンチグレア層、アンチリフレクション層及び低反射層のうちの少なくとも 1 つを含むことができる。また反射防止層 300、301、302 は、相互に同じ機能及び構成を持ってもよいし、相互に異なる機能及び構成を持ってもよい。

[0226] 図 37 に示す調光装置 10 によれば、例えば反射防止層 300、301 によって光の透過率を向上させつつ、反射防止層 302 によって映り込みを防止することが可能である。

[0227] なお図示は省略するが、反射防止層 300、301、302 等の機能層は調光装置 10 の他の箇所に設けられてもよい。例えば、図 37 に示す反射防止層 300、301、302 に加えて又は反射防止層 300、301、302 の代わりに、第 1 光透過プレート 221 の表面に反射防止層等の機能層が設けられてもよい。また、図 37 に示す反射防止層 300、301、302 のいずれか 1 つ又は 2 つが設けられていなくてもよい。このように、調光セル 22 及び第 2 光透過プレート 222 のうちの少なくともいずれか一方に、反射防止層 300 を設けることが可能である。なお視認性を向上させる観点

からは、観察者側に反射防止層等の機能層を配置することが好ましいことが多い。したがって図37に示す例において、第2光透過プレート222を第1光透過プレート221よりも観察者側に配置する場合には、第1光透過プレート221よりも第2光透過プレート222に反射防止層等の機能層を配置することが好ましいことが多い。

[0228] 本発明は、上述の実施形態及び変形例に限定されるものではなく、当業者が想到しうる種々の変形が加えられた各種態様も含みうるものであり、本発明によって奏される効果も上述の事項に限定されない。したがって、本発明の技術的思想及び趣旨を逸脱しない範囲で、特許請求の範囲及び明細書に記載される各要素に対して種々の追加、変更及び部分的削除が可能である。例えば、上述の各実施形態及び変形例同士が適宜組み合わせられてもよい。

符号の説明

[0229] 10 調光装置、20 曲面、20a 三次元曲面、21 光透過プレート、22 調光セル、24 光学透明粘着フィルム、26 ハードコート層、29 第1樹脂基材、30 第2樹脂基材、31 第1電極層、32 第2電極層、33 第1配向膜、34 第2配向膜、35 液晶スペース、36 シール材、41 第1偏光板、42 第2偏光板、43 第1電極配向層、44 第2電極配向層、45 位相差補償フィルム、45a 位相差補償フィルム、46 粘着層、47 保護層、48 偏光層、49 液晶層、52 スペース、53 ハードコート層、55 インデックスマッチング層、61 二色性色素、62 液晶、112 下側積層体、112A ハードコート層、112B 基材、112C ハードコート層、112D 直線偏光板、112E 配向膜、112F プレート層、112G 透明電極、113 上側積層体、113A ハードコート層、113B 基材、113C ハードコート層、113D 透明電極、113E 直線偏光板、113F 配向膜、114 液晶層、115 スペース、122 下側積層体、122A 基材、122B 透明電極、122C 直線偏光板、122D プレート層、122E 配向膜、123 上側積層体、123A 基材、12

3 B 透明電極、1 2 3 C 直線偏光板、1 2 3 D 配向膜、1 2 4 液晶層、1 2 5 スペース、1 3 2 下側積層体、1 4 2 下側積層体、1 4 2 A 粘着剤層、1 5 2 下側積層体、1 6 2 下側積層板、2 2 1 第1光透過プレート、2 2 2 第2光透過プレート、2 2 3 接着層、2 2 5 シール材、2 2 6 密閉空間、3 0 0 反射防止層、3 0 1 反射防止層、3 0 2 反射防止層

請求の範囲

- [請求項1] 曲面を有する光透過プレートと、
調光セルと、
前記光透過プレートの前記曲面と前記調光セルとの間に配置され、
前記光透過プレートの前記曲面に前記調光セルの一方側を接着する光学透明粘着フィルムと、を備える調光装置。
- [請求項2] 前記光透過プレートは、前記調光セルよりも剛性が高い請求項1に記載の調光装置。
- [請求項3] 前記調光セルは、VA方式、TN方式、IPS方式、又はFFS方式の液晶層を含む請求項1又は2に記載の調光装置。
- [請求項4] 前記調光セルは、樹脂基材を含む請求項1～3のいずれか一項に記載の調光装置。
- [請求項5] 前記光透過プレートは、紫外線の透過を阻害する紫外線阻害成分を含み、
前記調光セルは、
第1偏光板、及び当該第1偏光板よりも前記光透過プレートから離間した位置に設けられる第2偏光板と、
前記第2偏光板よりも前記光透過プレートから離間した位置に設けられるハードコート層と、
前記第1偏光板と前記第2偏光板との間に設けられ、前記第1偏光板側に配置される第1樹脂基材及び前記第2偏光板側に配置される第2樹脂基材と、
前記第1樹脂基材と前記第2樹脂基材との間に設けられ、前記第1樹脂基材側に配置される第1電極層及び前記第2樹脂基材側に配置される第2電極層と、
前記第1電極層と前記第2電極層との間に設けられ、前記第1電極層側に配置される第1配向膜及び前記第2電極層側に配置される第2配向膜と、

前記第 1 配向膜と前記第 2 配向膜との間に設けられ、前記第 1 配向膜と前記第 2 配向膜との間において液晶スペースを区画するシール材と、

前記液晶スペースに設けられる液晶層と、を含む請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の調光装置。

[請求項6] 前記第 1 樹脂基材及び前記第 2 樹脂基材のうち少なくともいずれか一方は、ポリカーボネート又はシクロオレフィンポリマーを含む請求項 5 に記載の調光装置。

[請求項7] 前記シール材は、前記第 1 配向膜、前記シール材及び前記第 2 配向膜が積層する方向に垂直な方向に関する長さが、1 mm 以上 5 mm 以下である請求項 5 又は 6 に記載の調光装置。

[請求項8] 前記液晶層は、前記液晶スペースにおいて陰圧を有する請求項 5 ～ 7 のいずれか一項に記載の調光装置。

[請求項9] 前記第 1 偏光板と前記第 1 電極層との間及び前記第 2 偏光板と前記第 2 電極層との間のうち少なくともいずれか一方に設けられる位相差補償フィルムを更に備える請求項 5 ～ 8 のいずれか一項に記載の調光装置。

[請求項10] 前記液晶層は、TN 方式又は VA 方式の液晶層である請求項 5 ～ 9 のいずれか一項に記載の調光装置。

[請求項11] 前記第 1 樹脂基材の光軸は前記第 2 樹脂基材の光軸に垂直であり、
前記第 1 樹脂基材の光軸と前記第 1 偏光板の吸収軸とは平行であり、
、
前記第 2 樹脂基材の光軸と前記第 2 偏光板の吸収軸とは平行である
請求項 10 に記載の調光装置。

[請求項12] 前記第 1 樹脂基材の光軸と前記第 2 樹脂基材の光軸とは平行であり、
、
前記第 1 樹脂基材の光軸は前記第 1 偏光板の吸収軸に垂直であり、
前記第 2 樹脂基材の光軸と前記第 2 偏光板の吸収軸とは平行である

請求項 10 に記載の調光装置。

[請求項13] 前記第 1 樹脂基材と前記第 1 偏光板との間に設けられる位相差補償フィルムを更に備え、

前記第 1 偏光板の吸収軸は、前記第 2 偏光板の吸収軸に垂直であり、

前記位相差補償フィルムは A プレートとして機能し、

前記位相差補償フィルムの遅相軸方向は、前記第 1 樹脂基材の光軸、前記第 2 樹脂基材の光軸及び前記第 2 偏光板の吸収軸と平行である請求項 12 に記載の調光装置。

[請求項14] 前記第 2 樹脂基材と前記第 2 偏光板との間に設けられる位相差補償フィルムを更に備え、

前記第 1 偏光板の吸収軸は、前記第 2 偏光板の吸収軸に垂直であり、

前記位相差補償フィルムは A プレートとして機能し、

前記位相差補償フィルムの遅相軸方向は、前記第 1 樹脂基材の光軸、前記第 2 樹脂基材の光軸及び前記第 1 偏光板の吸収軸と平行である請求項 12 に記載の調光装置。

[請求項15] 少なくとも前記液晶スペースに配置され、前記第 1 配向膜及び前記第 2 配向膜を支持する複数のスペーサーを更に備え、

前記複数のスペーサーの各々のビッカース硬度値を X_s で表し、前記複数のスペーサーの各々の先端が当接する前記第 1 配向膜の部位のビッカース硬度値を X_f で表した場合、 $16.9 \leq X_s \leq 40.2$ が満たされ、且つ、 $11.8 \leq X_f \leq 35.9$ が満たされる請求項 5 ～ 14 のいずれか一項に記載の調光装置。

[請求項16] 曲面を有する光透過プレートと、
調光セルと、

前記光透過プレートの前記曲面と前記調光セルとの間に配置され、前記光透過プレートの前記曲面に前記調光セルの一方側を接着する光

学透明粘着フィルムと、を備える調光装置であって、

前記調光セルは、二色性色素を含む液晶層を有する調光装置。

[請求項17]

曲面を有する光透過プレートと、

調光セルと、

前記光透過プレートの前記曲面と前記調光セルとの間に配置され、

前記光透過プレートの前記曲面に前記調光セルの一方側を接着する光学透明粘着フィルムと、を備える調光装置であって、

前記調光セルは、

第1基材と、当該第1基材上に設けられる第1透明電極及び第1配向膜と、を含む第1積層体と、

第2基材と、当該第2基材上に設けられる第2配向膜と、を含む第2積層体と、

前記第1積層体と前記第2積層体との間に設けられる液晶層と、を有し、

前記第1積層体及び前記第2積層体の各々は、E型の直線偏光板を含む調光装置。

[請求項18]

前記第1積層体の前記直線偏光板は、前記第1基材上の前記液晶層側に設けられ、

前記第2積層体の前記直線偏光板は、前記第2基材上の前記液晶層側に設けられている請求項17に記載の調光装置。

[請求項19]

前記第1積層体には、

前記第1基材上に、前記第1透明電極、前記直線偏光板、ネガティブCプレート層及び前記第1配向膜が順次設けられ、

前記第2積層体には、

前記第2基材上に、前記直線偏光板及び前記第2配向膜が順次設けられている請求項17又は18に記載の調光装置。

[請求項20]

前記第1積層体には、

前記第1基材上に、前記直線偏光板、ネガティブCプレート層、前

記第 1 透明電極及び前記第 1 配向膜が順次設けられ、

前記第 2 積層体には、

前記第 2 基材上に、前記直線偏光板、前記第 2 配向膜が順次設けられている請求項 17 又は 18 に記載の調光装置。

[請求項21] 前記第 1 積層体では、前記ネガティブ C プレート層が粘着剤層上に積層されている請求項 19 又は 20 に記載の調光装置。

[請求項22] 曲面を有する第 1 光透過プレートと、
第 2 光透過プレートと、
前記第 1 光透過プレートと前記第 2 光透過プレートとの間に配置される調光セルと、

前記第 1 光透過プレートの前記曲面と前記調光セルとの間に配置され、前記第 1 光透過プレートの前記曲面に前記調光セルの一方側を接着する光学透明粘着フィルムと、を備える調光装置。

[請求項23] 前記第 2 光透過プレートは、前記調光セルから離間して配置される請求項 22 に記載の調光装置。

[請求項24] 前記第 2 光透過プレートは、接着層を介して前記調光セルに取り付けられる請求項 22 に記載の調光装置。

[請求項25] 前記第 2 光透過プレートと前記調光セルとの間はシール材によって封止されている請求項 22 に記載の調光装置。

[請求項26] 前記シール材によって封止された前記第 2 光透過プレートと前記調光セルとの間にはシリコンが配置されている請求項 25 に記載の調光装置。

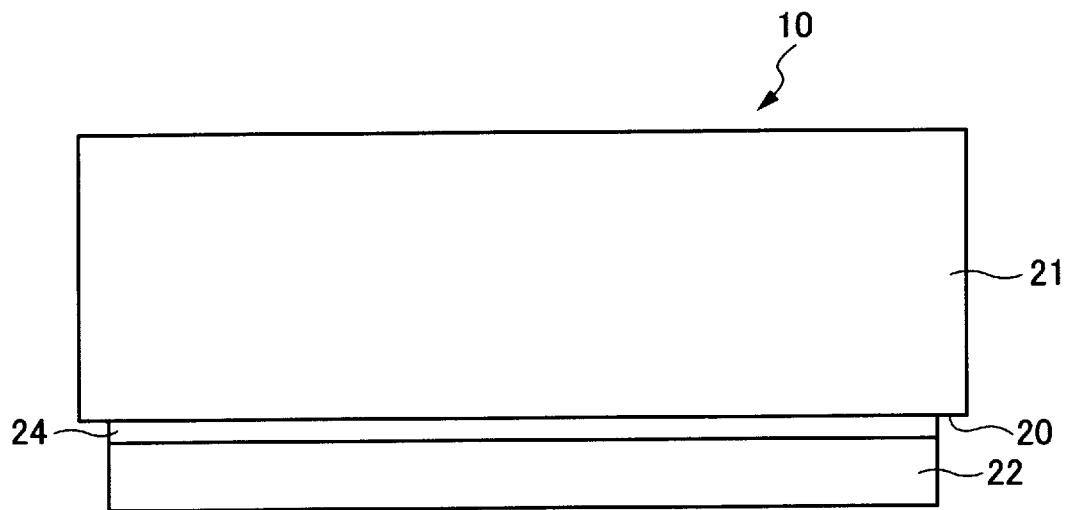
[請求項27] 前記シール材によって封止された前記第 2 光透過プレートと前記調光セルとの間は真空である請求項 25 に記載の調光装置。

[請求項28] 前記光透過プレートは、曲げに関する剛性が、前記調光セルよりも高い請求項 16～21 のいずれか一項に記載の調光装置。

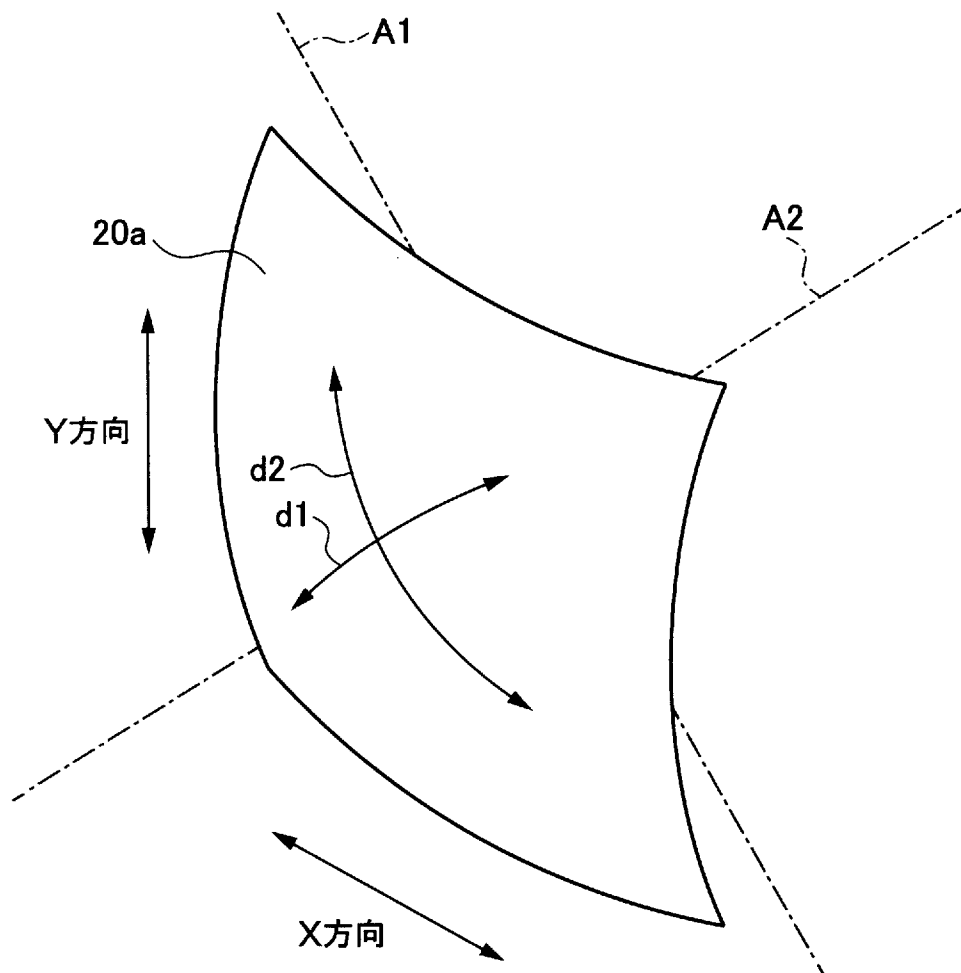
[請求項29] 前記第 1 光透過プレートは、曲げに関する剛性が、前記調光セルよりも高い請求項 22～27 のいずれか一項に記載の調光装置。

- [請求項30] 反射防止層を更に備える請求項16～29のいずれか一項に記載の調光装置。
- [請求項31] 反射防止層を更に備え、
前記反射防止層は、前記調光セル及び前記光透過プレートの中の少なくともいずれか一方に設けられる請求項16～21及び28のいずれか一項に記載の調光装置。
- [請求項32] 反射防止層を更に備え、
前記反射防止層は、前記調光セル及び前記第2光透過プレートの中の少なくともいずれか一方に設けられる請求項22～27及び29のいずれか一項に記載の調光装置。
- [請求項33] 前記反射防止層は、アンチグレア層、アンチリフレクション層及び低反射層の中の少なくとも1つを含む請求項30に記載の調光装置。
- [請求項34] 前記光学透明粘着フィルムは、前記光学透明粘着フィルム及び前記調光セルが積層する方向に関する厚さが、 $50\mu\text{m}$ 以上 $500\mu\text{m}$ 以下であり、室温環境での貯蔵弾性率が、 $1\times 10^7\text{Pa}$ 以上 $1\times 10^8\text{Pa}$ 以下である請求項1～33のいずれか一項に記載の調光装置。
- [請求項35] 前記光学透明粘着フィルムは、損失正接が0.5以上1.5以下である請求項1～34のいずれか一項に記載の調光装置。
- [請求項36] 前記曲面は、三次元曲面である請求項1～35のいずれか一項に記載の調光装置。

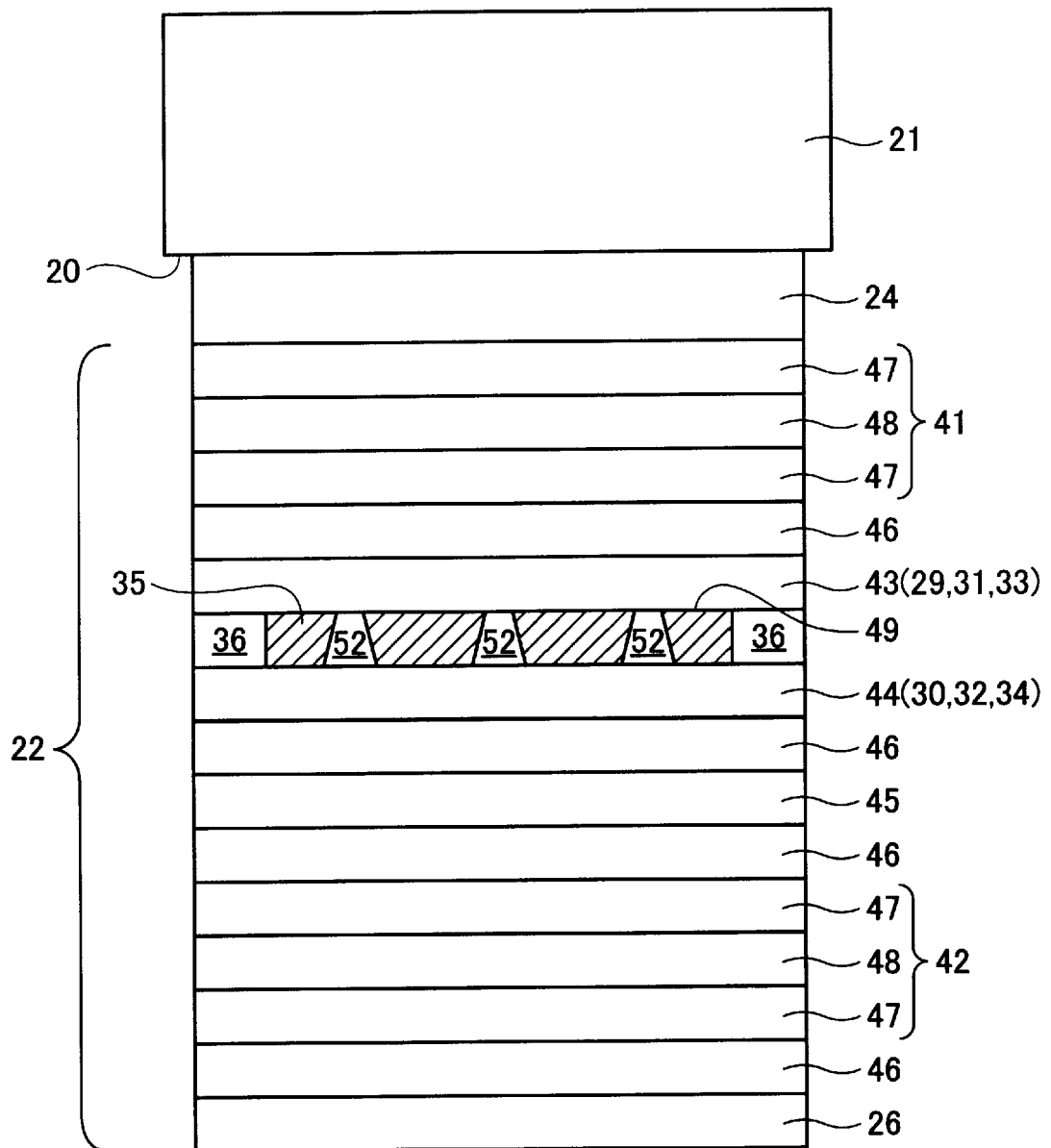
[図1]



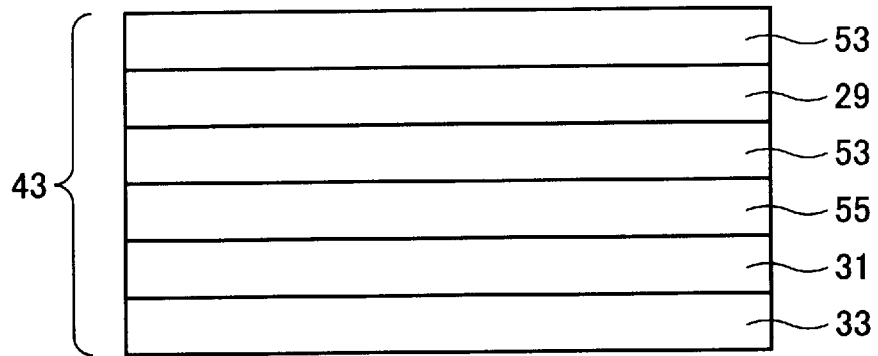
[図2]



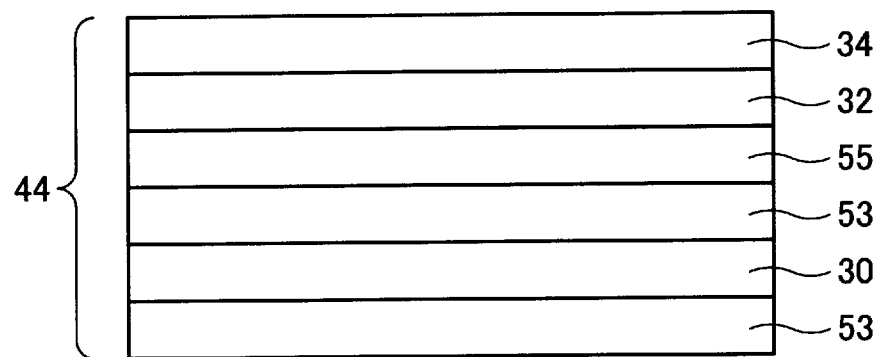
[図3]



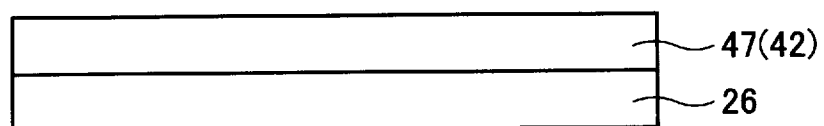
[図4A]



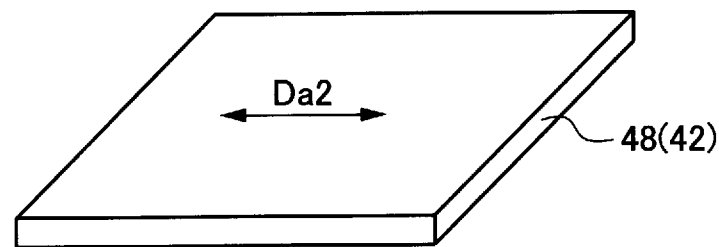
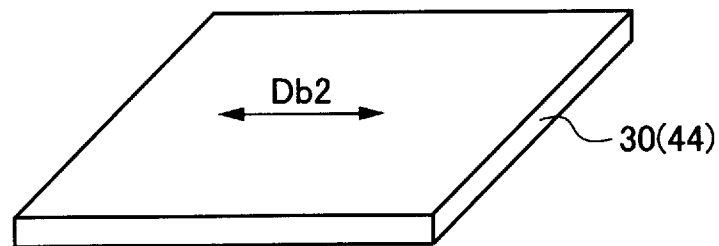
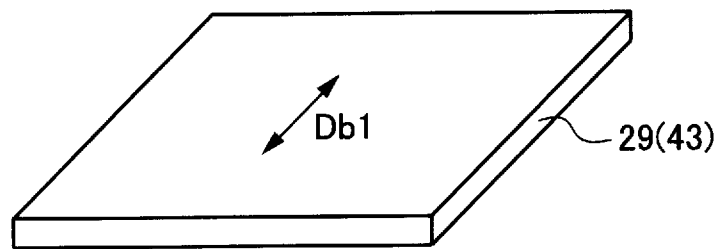
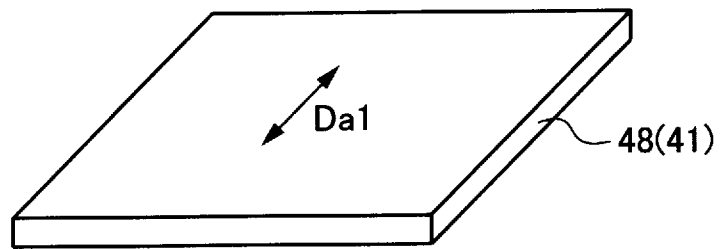
[図4B]



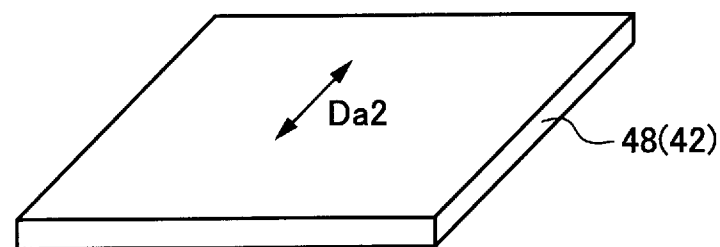
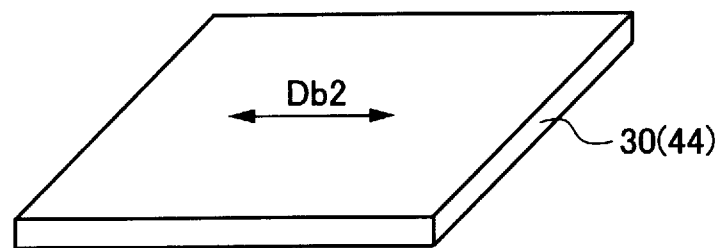
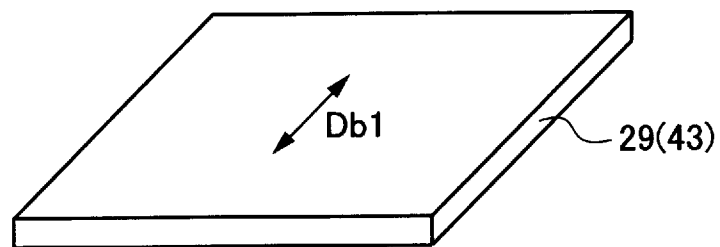
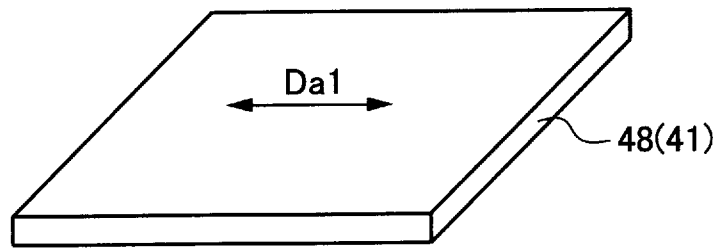
[図5]



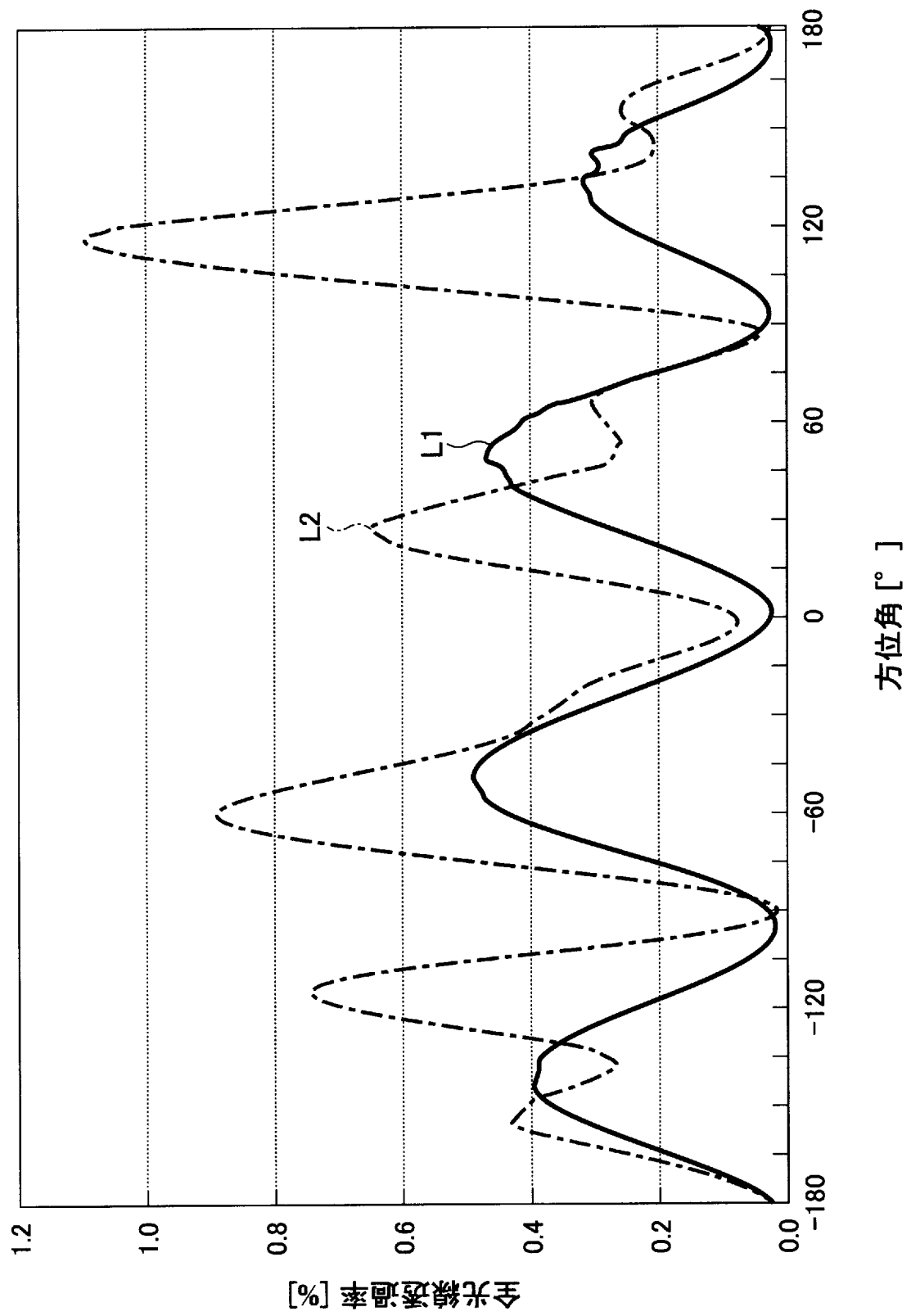
[図6]



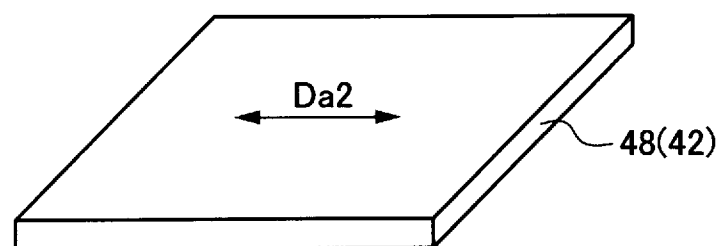
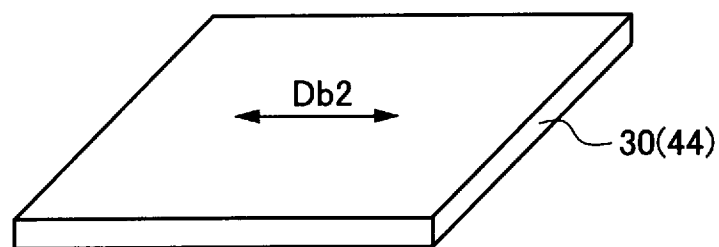
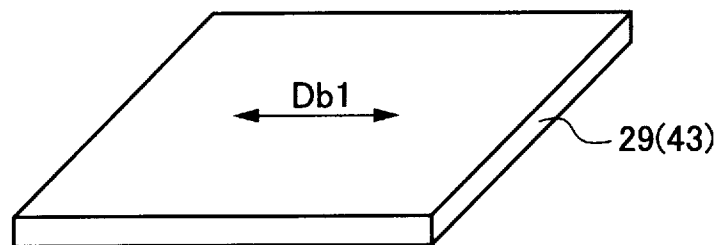
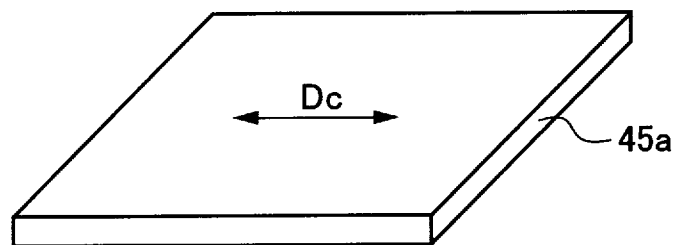
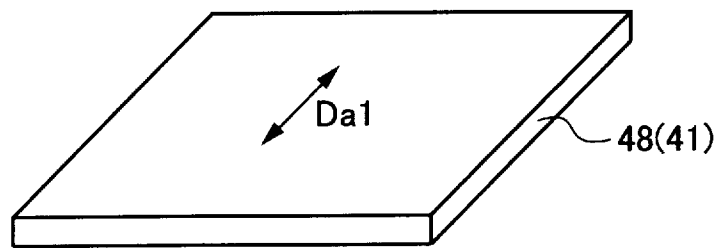
[図7]



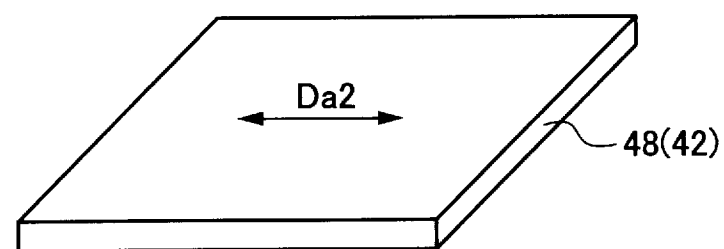
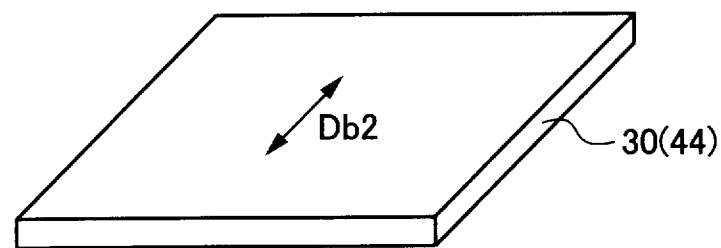
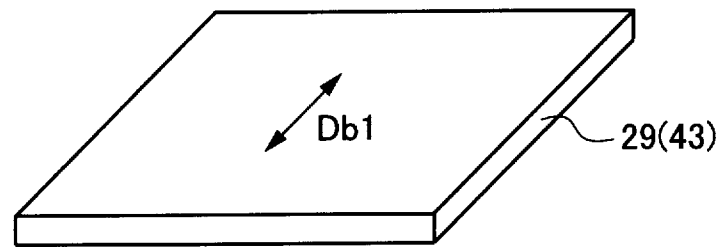
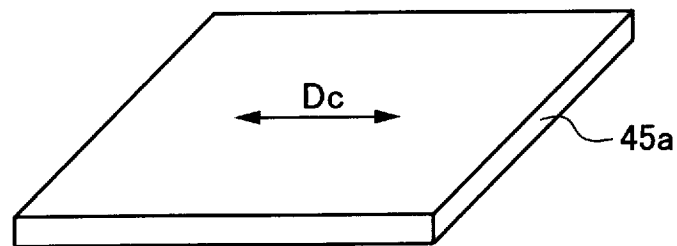
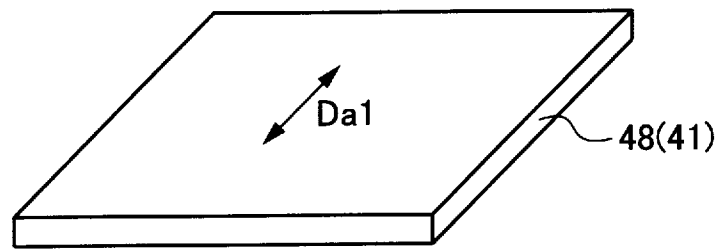
[図8]



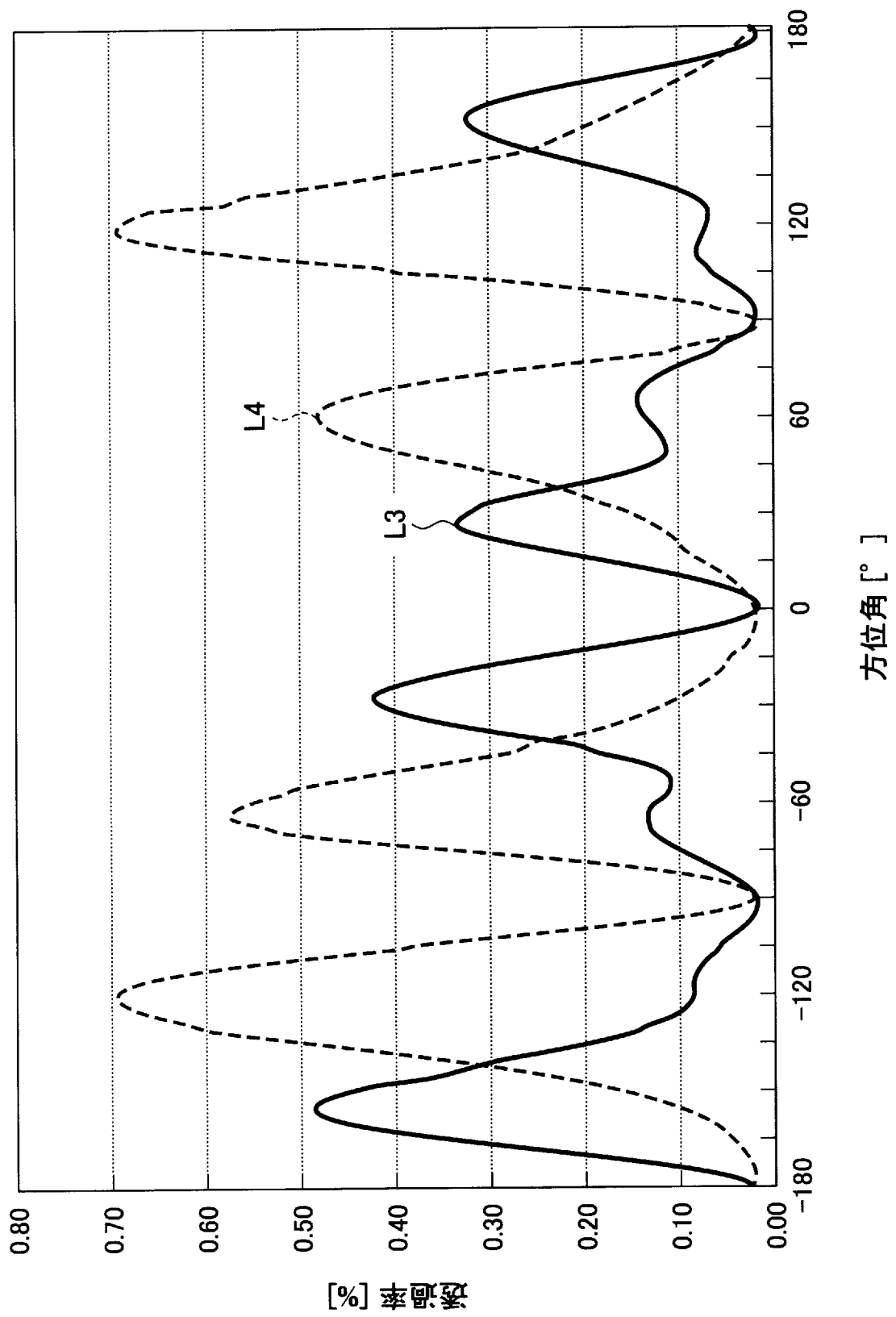
[図9]



[図10]



[図11]



[図12]

	実施例1	実施例2	実施例3
光透過プレートのサイズ (X方向長さ× Y方向長さ× Z方向長さ)	466mm×358mm ×2mm	423mm×337mm ×0.7mm	423mm×337mm ×0.7mm
光透過プレートの 曲面の曲率	1800R	1400R	1400R
調光セルの 平面サイズ	280mm×288mm	280mm×280mm	280mm×288mm
液晶駆動モード	TN	VA	TN
調光セルの厚さ	0.63mm	0.54mm	0.63mm
基材	ポリカーボネート	COP	ポリカーボネート
スペーサー	ビーズ状	柱状	ビーズ状
シール材の幅長さ	1.5mm	5mm	1.5mm
貼合状態	Good	Not Good	Good

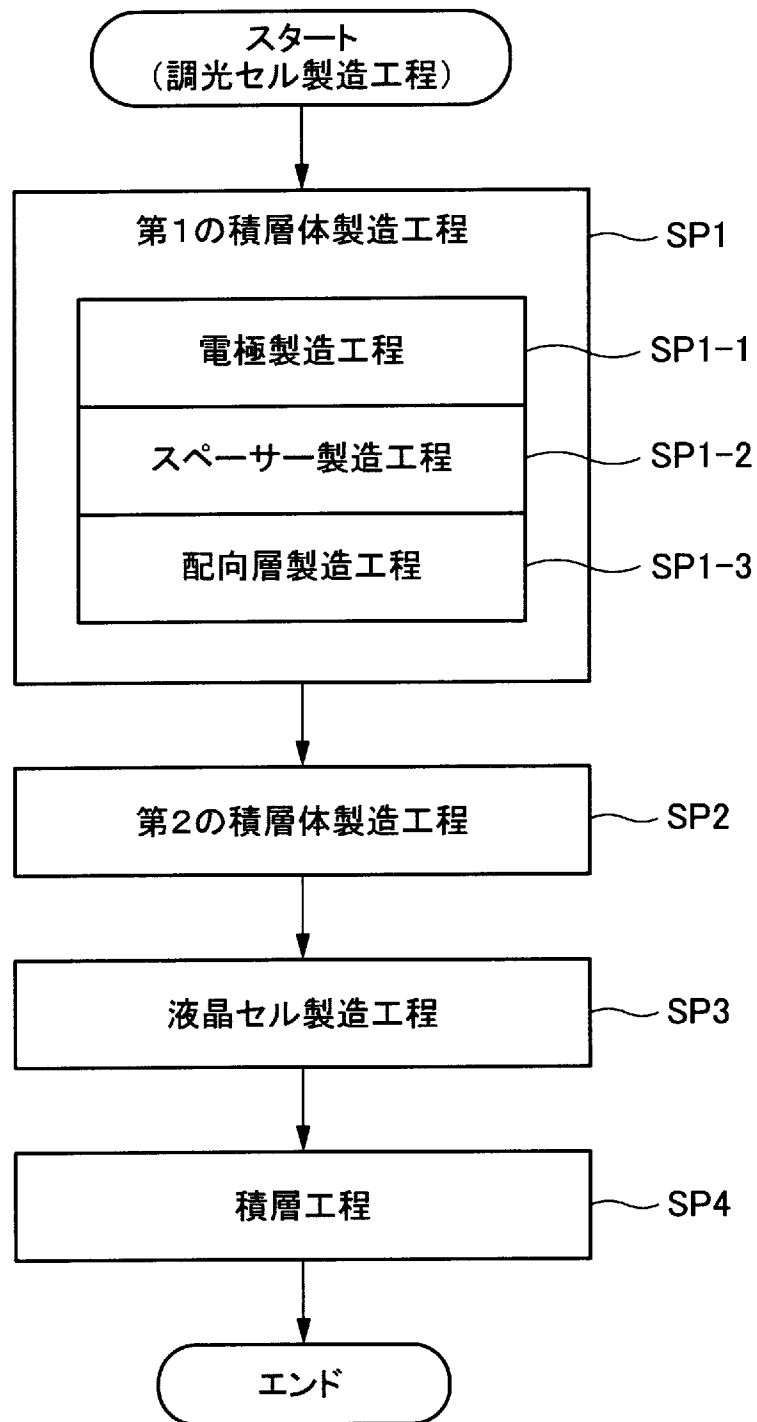
[図13]

	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9
基材	COP	ポリカーボネート	COP	COP	ポリカーボネート	ポリカーボネート
スペーサー	柱状	柱状	柱状	柱状	柱状	ビーズ状
シール幅	5mm (+余白5mm)	5mm (+余白5mm)	5mm (+余白5mm)	1.5mm (+余白0mm)	1.5mm (+余白0mm)	1.5mm (+余白0mm)
第1偏光板	ヨウ素系 (COP2軸 補償板付)	ヨウ素系 (COP2軸 補償板付)	染料系	ヨウ素系 (COP2軸 補償板付)	染料系	染料系
第2偏光板	ヨウ素系	ヨウ素系	染料系	ヨウ素系	染料系	染料系
貼合状態	Very Bad	Bad	Average	Good	Excellent	Excellent

[図14]

	OCA厚さ (μm)	貯蔵弾性率 (Pa)	損失正接	調光セルの 貼合状態
実施例10	250	2.9×10^7 (25°C)	0.95 (25°C)	Average
		2.5×10^6 (50°C)	0.66 (50°C)	
実施例11	250	1.1×10^7 (25°C)	0.90 (25°C)	Good
		2.1×10^6 (50°C)	0.89 (50°C)	
実施例12	200	4.6×10^7 (25°C)	0.41 (25°C)	Excellent
		1.2×10^7 (50°C)	0.58 (50°C)	

[図15]



[図16]

	実施例 13	実施例 14	実施例 15	実施例 16	実施例 17	実施例 18	実施例 19	実施例 20	実施例 21	実施例 22	実施例 23
Xs(μm)	22. 2	16. 9	16. 9	16. 9	40. 2	40. 2	40. 2	16. 9	16. 9	40. 2	40. 2
Xf(μm)	24. 8	11. 8	24. 8	35. 9	11. 8	24. 8	35. 9	10. 2	38. 5	10. 2	38. 5
セルギャップ減少	G	G	G	G	G	G	G	G	N	G	N
フィルム貫入	G	G	G	G	G	G	G	G	G	N	G
キズ	G	G	G	G	G	G	G	N	N	N	N
クラック	G	G	G	G	G	G	G	N	G	N	N

[図17]

	実施例 24	実施例 25	実施例 26	実施例 27	実施例 28	実施例 29	実施例 30	実施例 31	実施例 32	実施例 33
Xs(μm)	16.9	22.2	40.2	16.9	22.2	40.2	14.8	51.4	14.8	51.4
Xf(μm)	11.8	11.8	11.8	35.9	35.9	35.9	11.8	11.8	35.9	35.9
セルギャップ減少	G	G	G	G	G	G	N	N	N	G
フィルム貫入	G	G	G	G	G	G	N	N	G	G
キズ	G	G	G	G	G	G	N	G	G	N
クラック	G	G	G	G	G	G	N	G	G	G

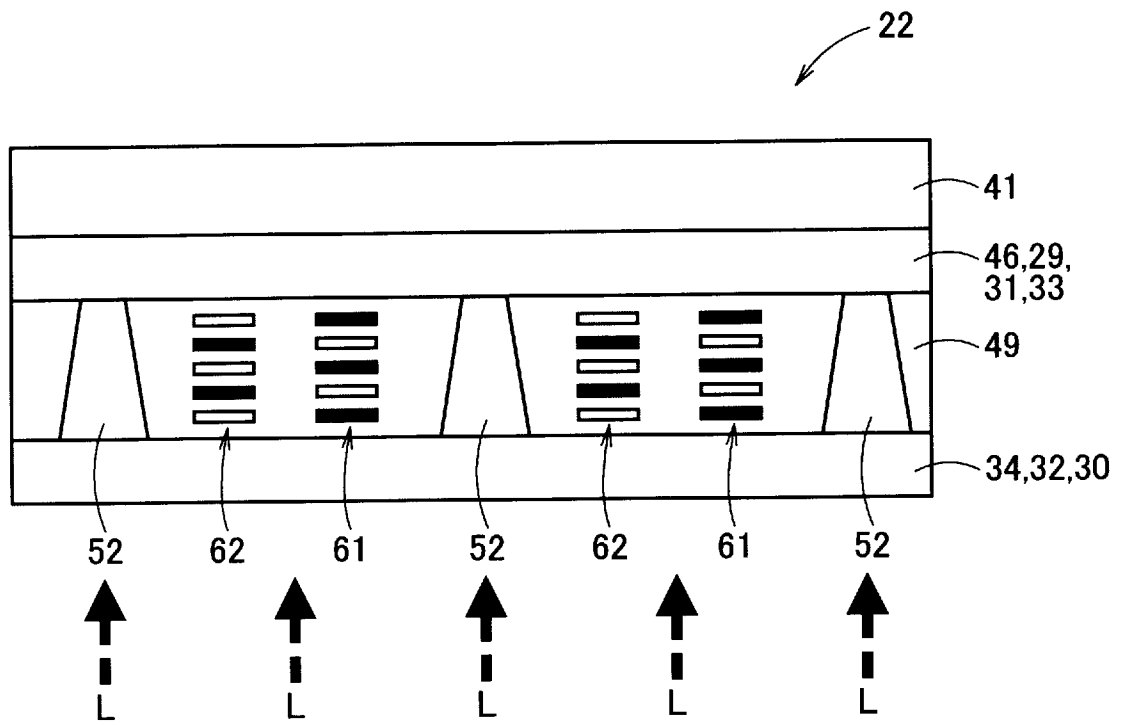
[図18]

Xs	スプレーサーの製造条件				
	フトレジスト材料	塗工工程における加熱温度[°C]	塗工工程における加熱時間[分]	露光量[mJ]	露光時間[秒]
14. 8	アクリル系 ポジ型 フトレジスト	130	30	80	20
16. 9		130	60	90	23
22. 2		130	60	100	25
40. 2		140	60	150	38
51. 4		140	120	150	38

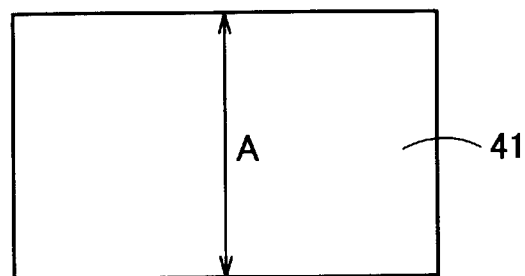
[図19]

Xf	配向膜の製造条件	
	熱硬化の加熱温度[°C]	熱硬化の加熱時間[分]
10.2	110	30
11.8	120	10
24.8	120	30
35.9	130	30
38.5	130	60

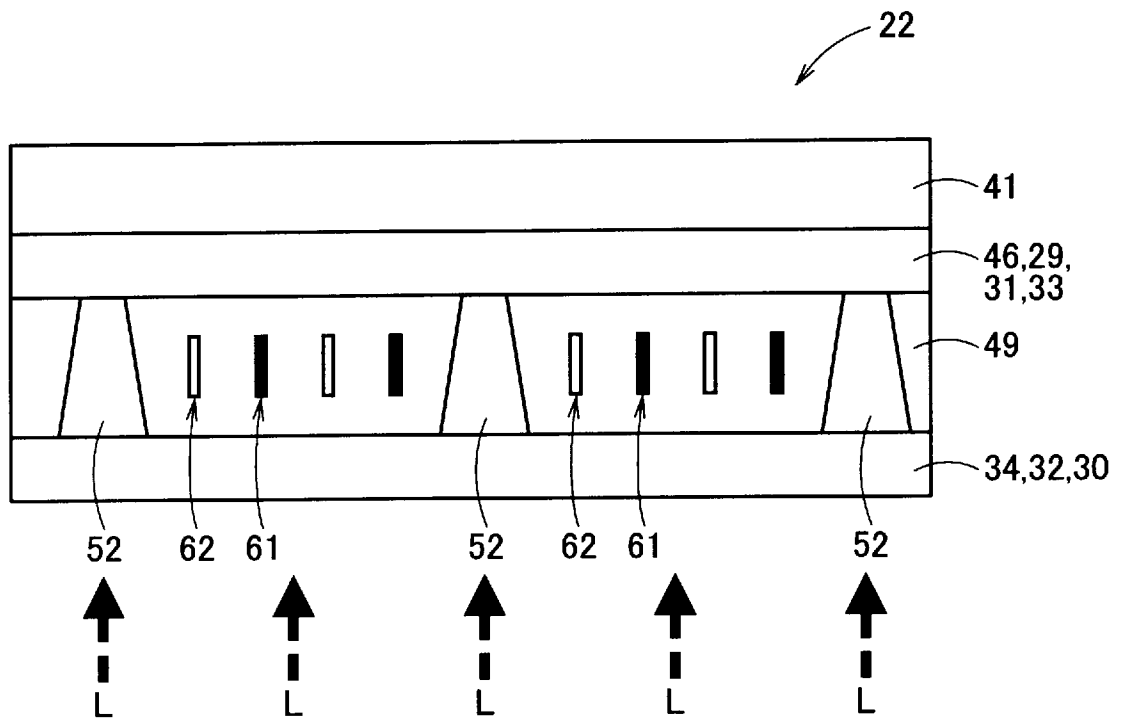
[図20A]



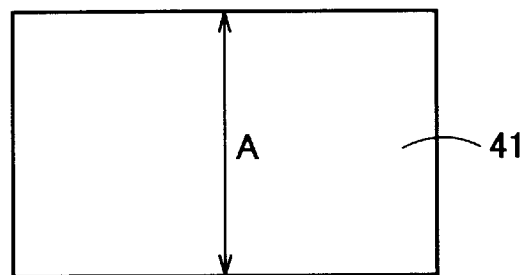
[図20B]



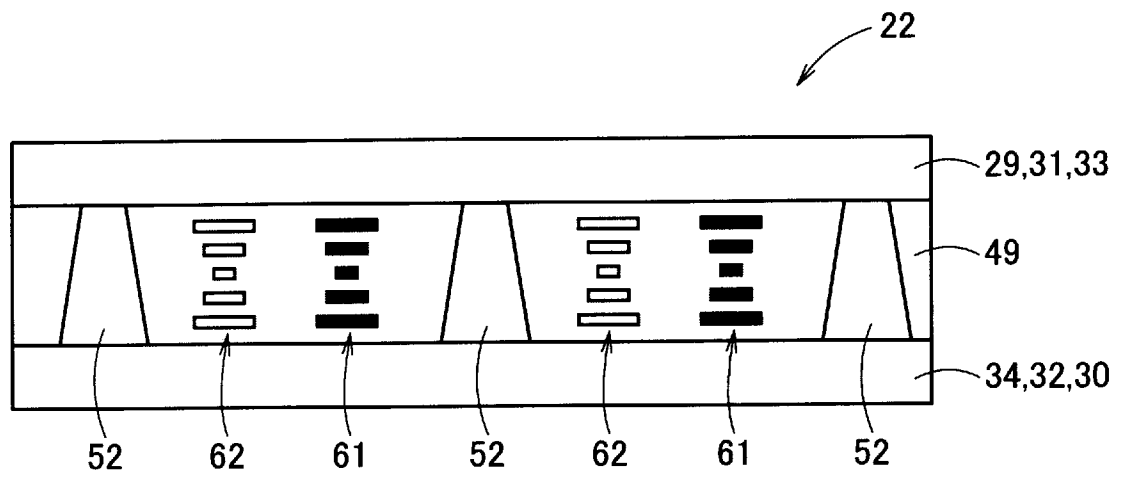
[図21A]



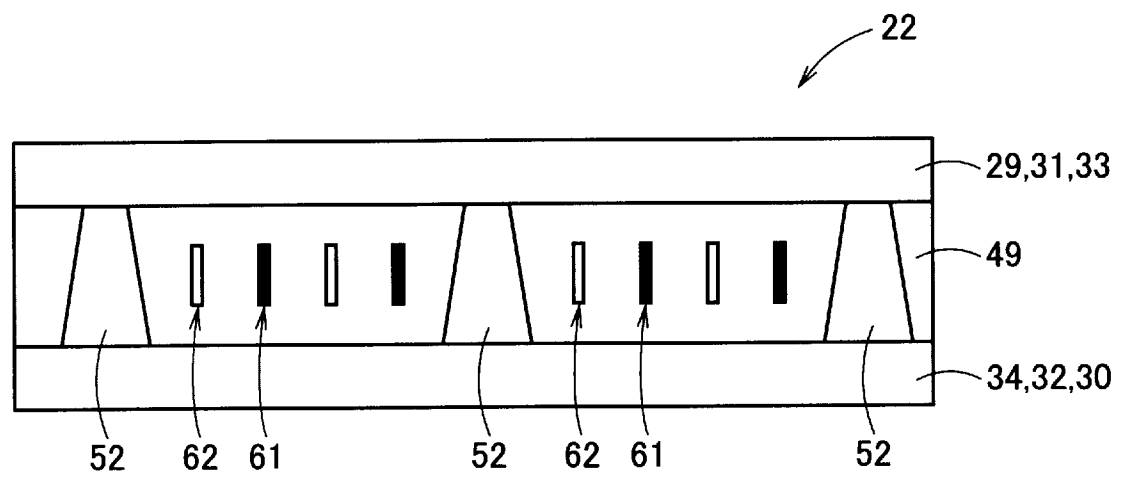
[図21B]



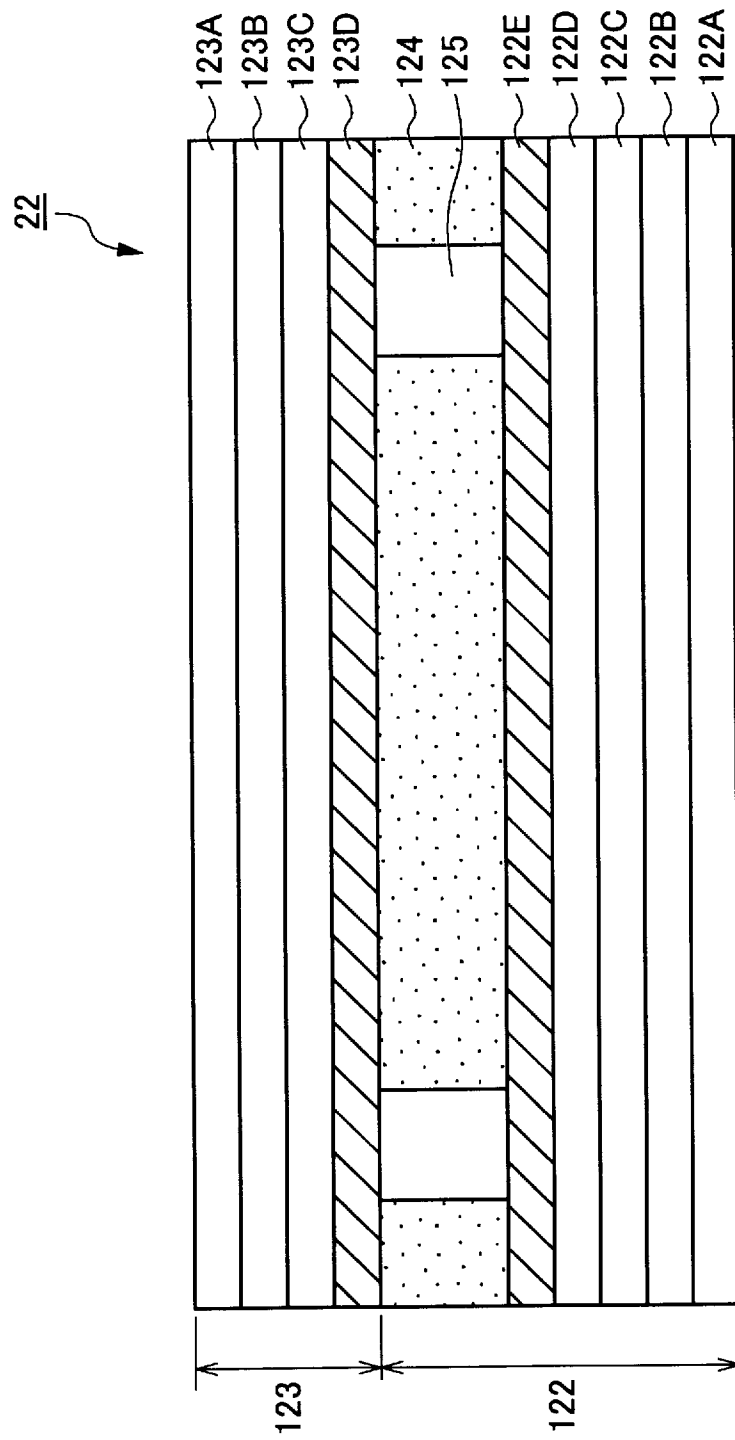
[図22]



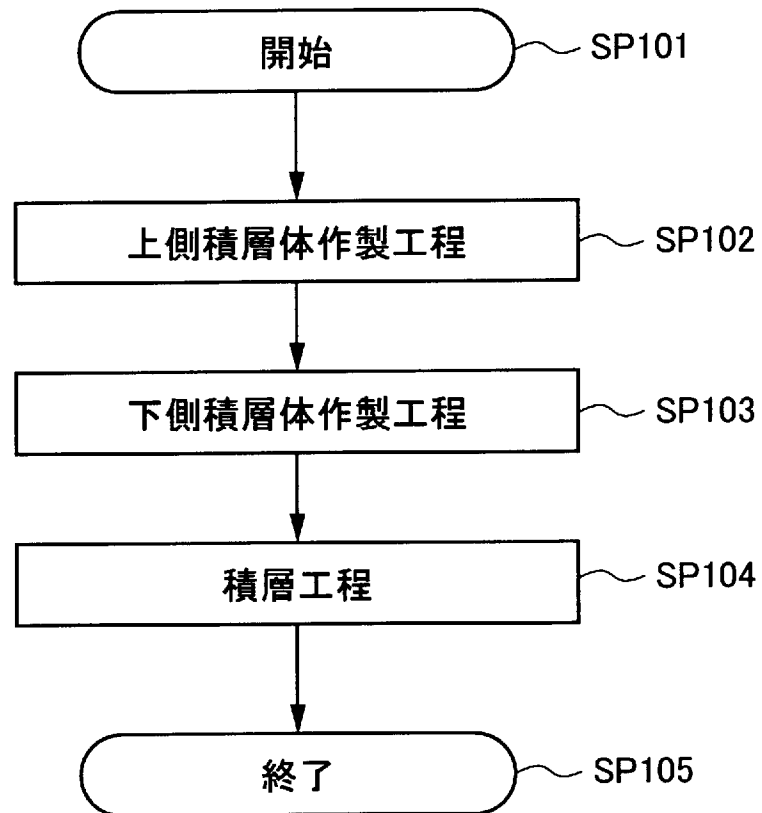
[図23]



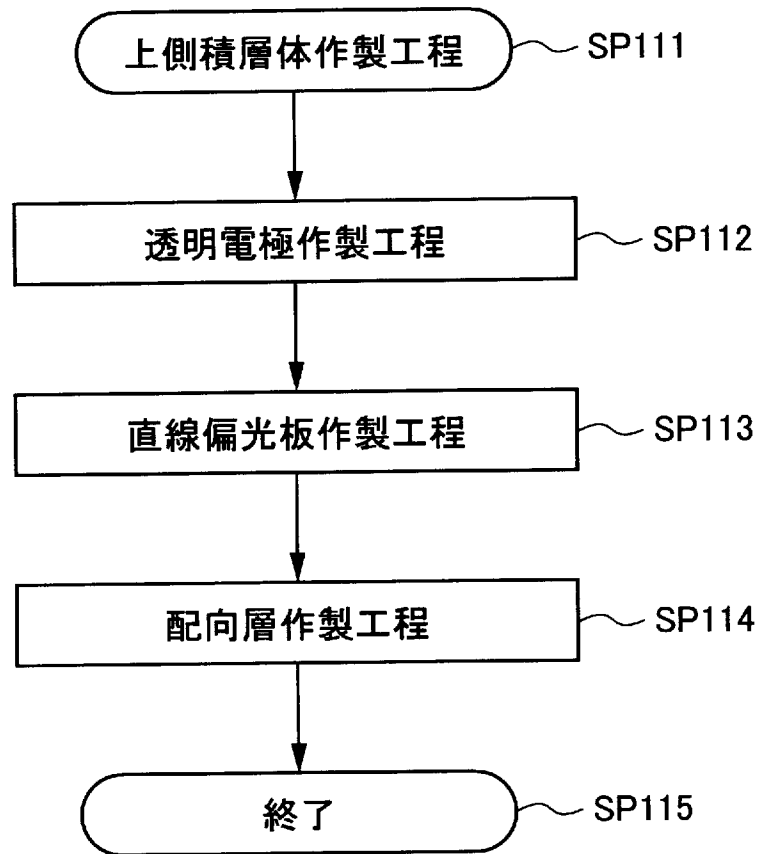
[図25]



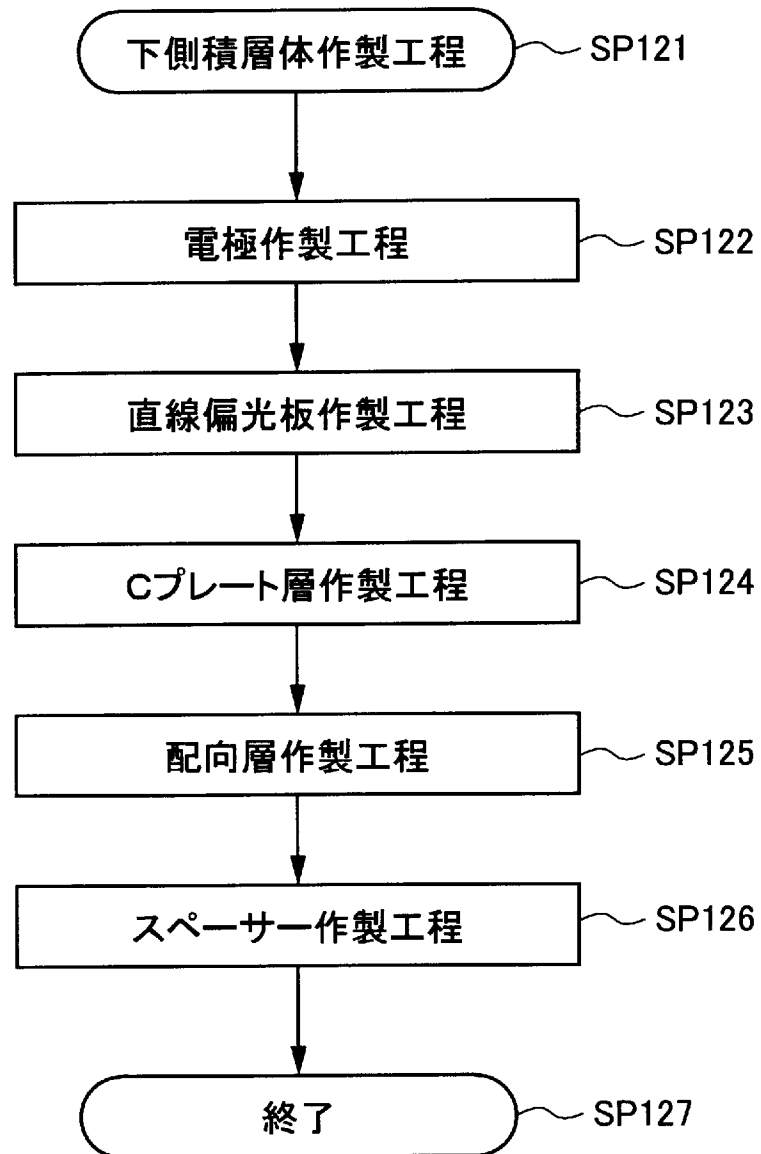
[図26]



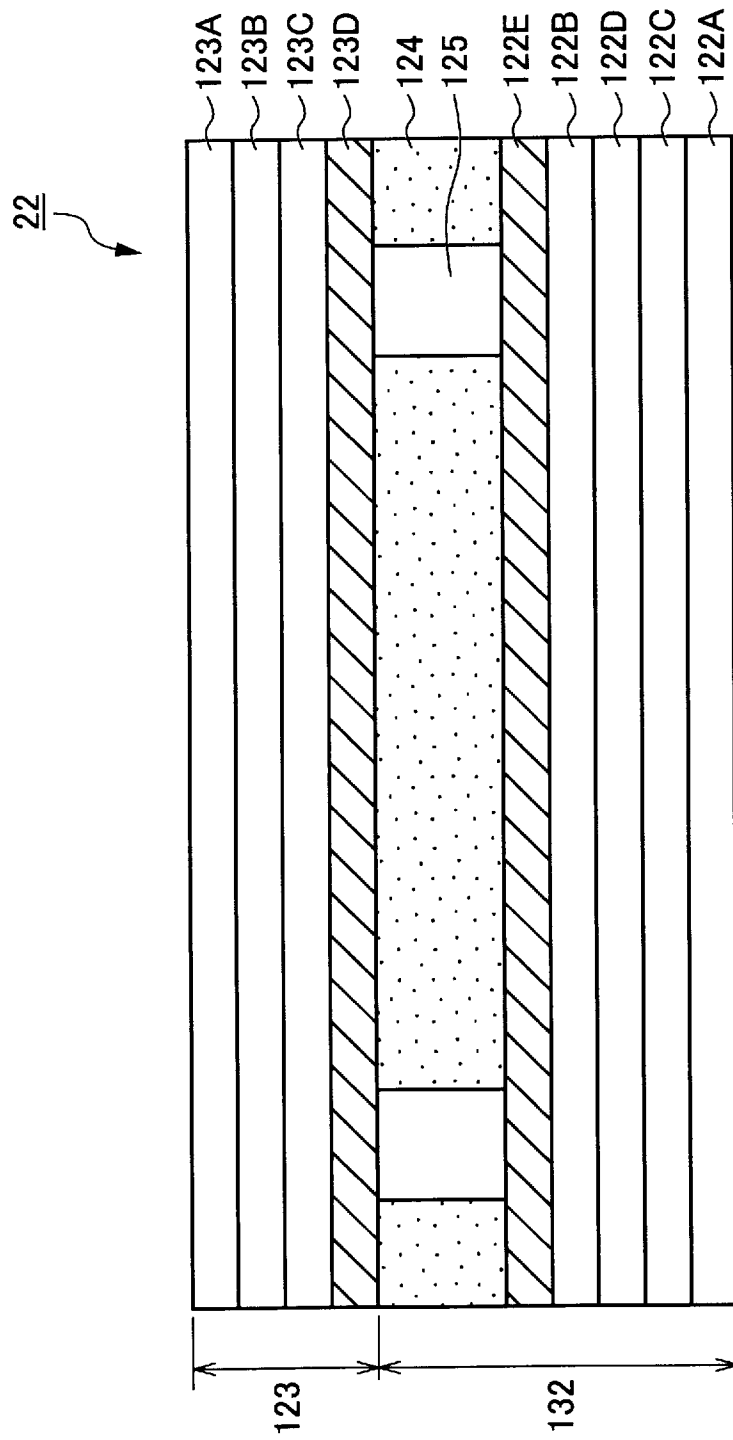
[図27]



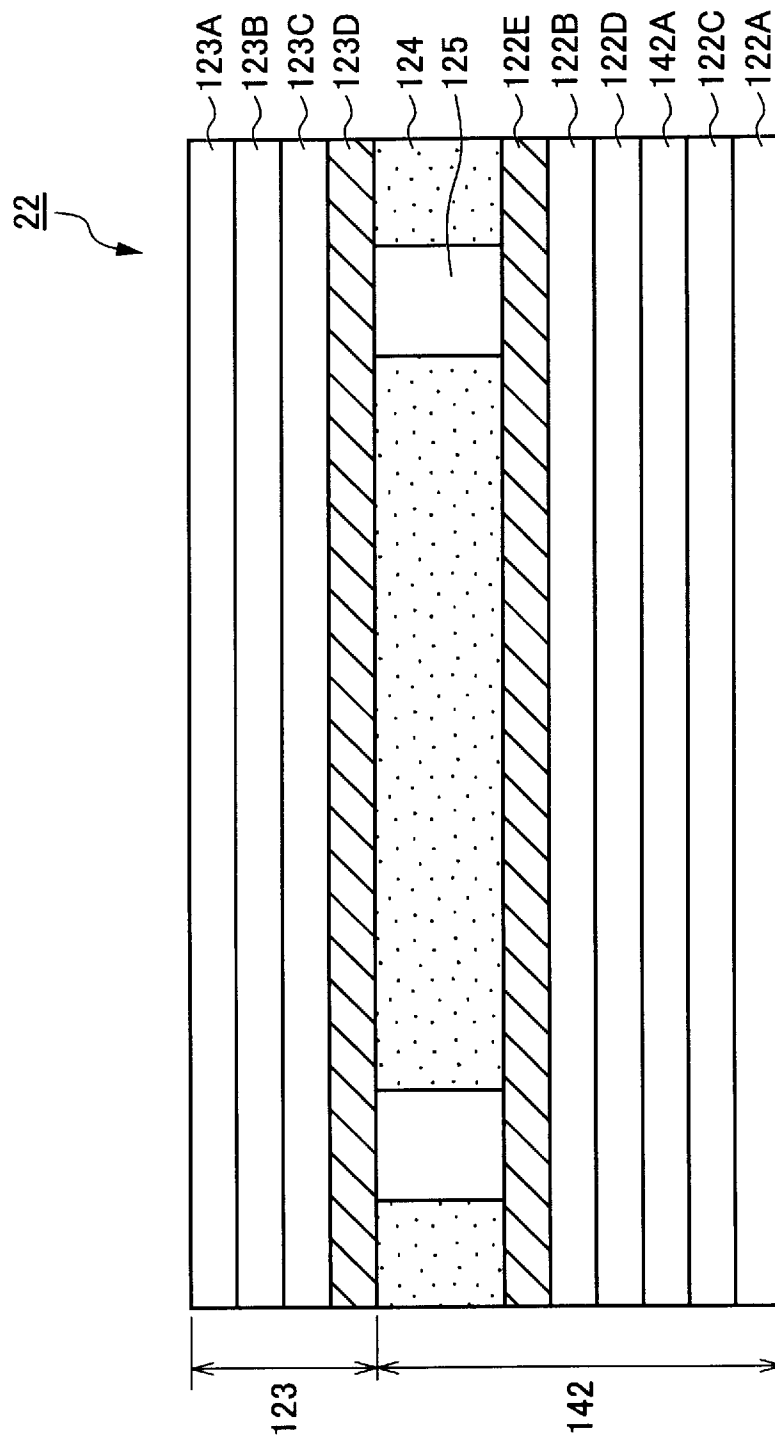
[図28]



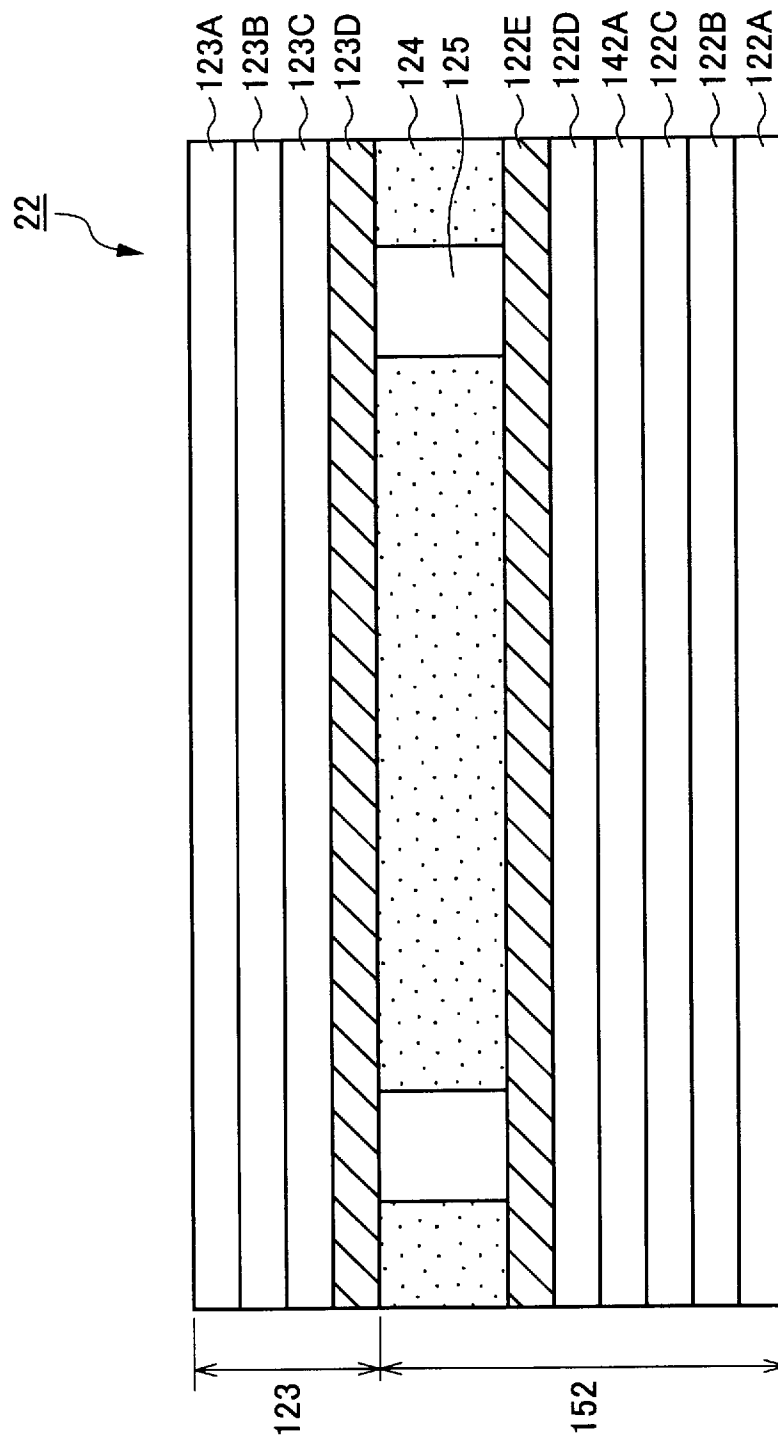
[図29]



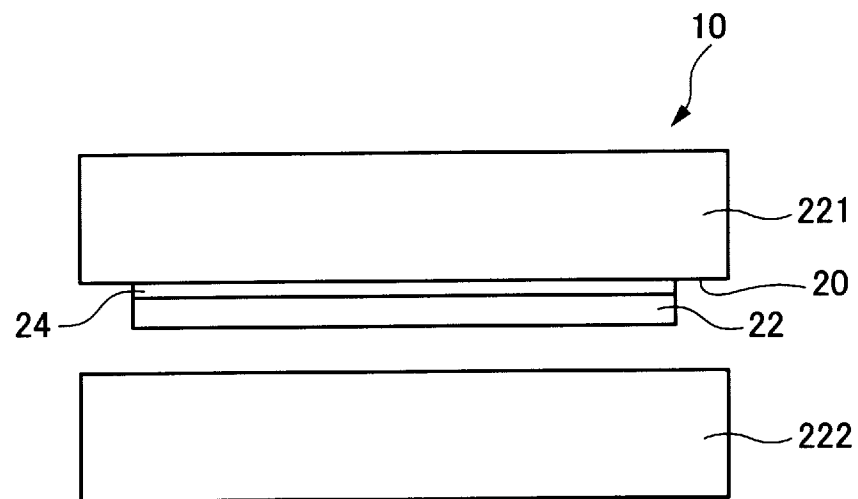
[図30]



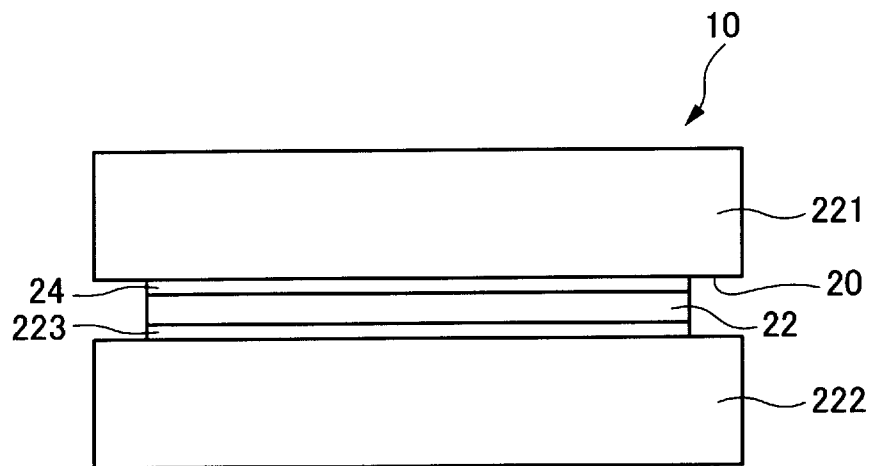
[図31]



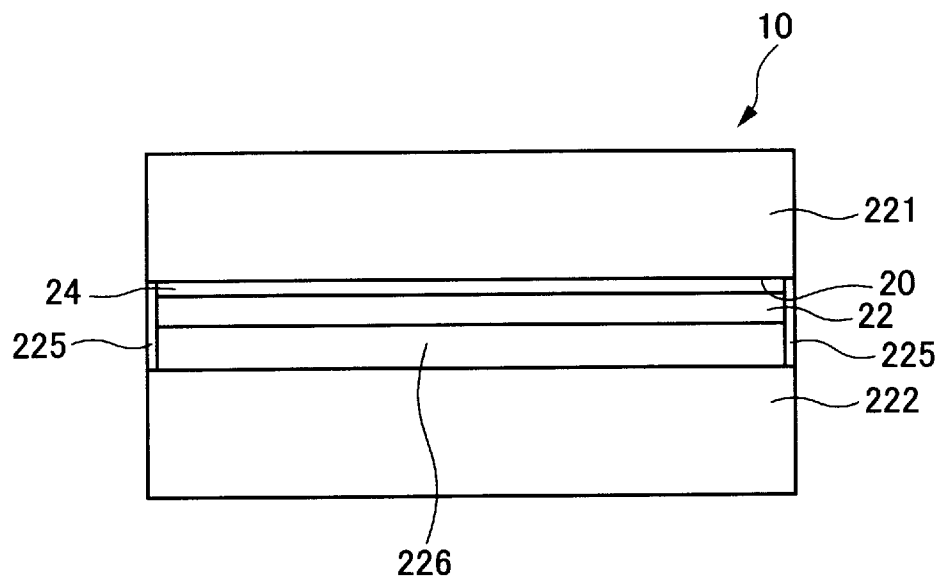
[図33]



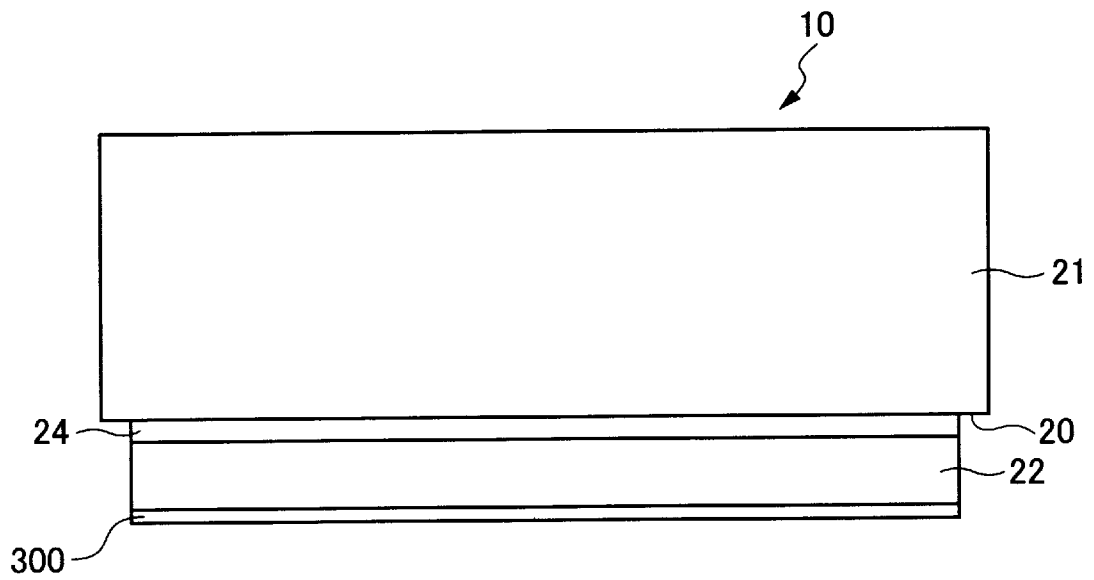
[図34]



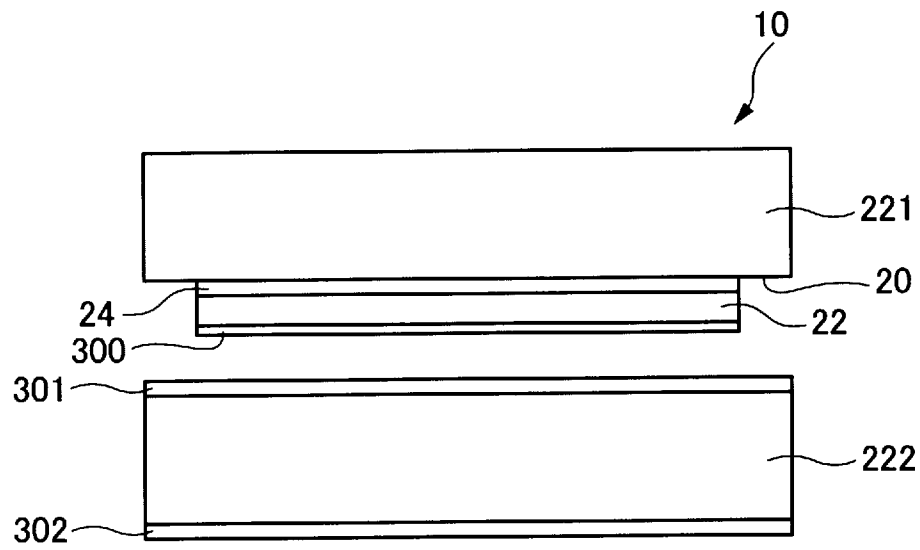
[図35]



[図36]



[図37]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/011214

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/1333(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02F1/1333, G02F1/13, G02F1/1335

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2007-61446 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 15 March 2007 (15.03.2007), paragraphs [0036], [0038] to [0051], [0105] to	1-2, 22-23, 25, 27, 29-33, 36
Y	[0146]; fig. 1, 10 to 13	3-8, 10, 16, 28, 30-33
A	(Family: none)	9, 11-15, 17-21, 24, 26, 34-35
X	JP 2009-36967 A (Asahi Glass Co., Ltd.),	1, 22, 24, 36
Y	19 February 2009 (19.02.2009),	3, 16, 30-33
A	paragraphs [0006], [0009] to [0078]; fig. 1 to 2	2, 4-15, 17-21, 23, 25-29, 34-35
	(Family: none)	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
23 May 2017 (23.05.17)

Date of mailing of the international search report
06 June 2017 (06.06.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/011214

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 6-160823 A (Ricoh Co., Ltd.), 07 June 1994 (07.06.1994), paragraphs [0009], [0013] to [0015]; fig. 2 (Family: none)	3-8, 10, 16, 28 1-2, 9, 11-15, 17-27, 29-36
A	JP 2005-530185 A (Optiva, Inc.), 06 October 2005 (06.10.2005), entire text; all drawings & US 2004/0070704 A1 & WO 2003/029883 A1 & CN 1585910 A & KR 10-2004-0047882 A	1-36

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G02F1/1333(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G02F1/1333, G02F1/13, G02F1/1335

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2007-61446 A（旭硝子株式会社）2007.03.15, 段落 [0036]、[0038] - [0051]、 [0105] - [0146]、[図1]、[図10] - [図13] （ファミリーなし）	1-2, 22-23, 25, 27, 29-33, 36
Y		3-8, 10, 16, 28, 30-33
A		9, 11-15, 17-21, 24, 26, 34-35

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23.05.2017

国際調査報告の発送日

06.06.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

磯崎 忠昭

2 L

5709

電話番号 03-3581-1101 内線 3295

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	JP 2009-36967 A (旭硝子株式会社) 2009. 02. 19, 段落 [0006]、[0009] – [0078]、[図1] – [図2] (ファミリーなし)	1, 22, 24, 36 3, 16, 30-33 2, 4-15, 17-21, 23, 25-29, 34-35
Y A	JP 6-160823 A (株式会社リコー) 1994. 06. 07, 段落 [0009]、[0013] – [0015]、[図2] (ファミリーなし)	3-8, 10, 16, 28 1-2, 9, 11-15, 17-27, 29-36
A	JP 2005-530185 A (オプティヴァ インコーポレイテッド) 2005. 10. 06, 全文、全図 & US 2004/0070704 A1 & WO 2003/029883 A1 & CN 1585910 A & KR 10-2004-0047882 A	1-36