

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7615526号
(P7615526)

(45)発行日 令和7年1月17日(2025.1.17)

(24)登録日 令和7年1月8日(2025.1.8)

(51)国際特許分類

FI

G 0 2 F 1/13 (2006.01)

G 0 2 F 1/13 5 0 5

G 0 2 F 1/1334(2006.01)

G 0 2 F 1/1334

請求項の数 1 (全18頁)

(21)出願番号	特願2019-200182(P2019-200182)	(73)特許権者	000003193
(22)出願日	令和1年11月1日(2019.11.1)		TOPPANホールディングス株式会社
(65)公開番号	特開2021-71701(P2021-71701A)		東京都台東区台東1丁目5番1号
(43)公開日	令和3年5月6日(2021.5.6)	(74)代理人	100105957
審査請求日	令和4年10月26日(2022.10.26)		弁理士 恩田 誠
前置審査		(74)代理人	100068755
			弁理士 恩田 博宣
		(72)発明者	金子 紀彦
			東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版
			印刷株式会社内
		(72)発明者	阿部 創平
			東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版
			印刷株式会社内
		審査官	岩村 貴

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 調光装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1透明電極層、第2透明電極層、および、調光層を備え、前記調光層が液晶分子を含み前記第1透明電極層と前記第2透明電極層との間に位置する調光シートと、

前記第1透明電極層と前記第2透明電極層との間に印加する電圧を変更し、当該電圧の値に応じた前記液晶分子の配向の切り替わりによって、前記調光シートの状態を、不透明な状態である第1状態と、透明な状態である第2状態とに、切り替えるように構成された駆動回路と、を備え、

前記駆動回路は、

前記調光シートのクラリティの値が83%以下になるような電圧を印加して前記調光シートを前記第1状態とし、

JIS K 7136に準拠した前記調光シートのヘイズの値が15%以下となるような電圧を印加して前記調光シートを前記第2状態とし、

前記クラリティは、前記調光シートを透過した光のなかで、前記調光シートが広がる平面の法線方向に沿うように前記調光シートに入射した光の平行光の進行方向に沿って直進する直進光の光量を光量 L_C とし、前記平行光の前記進行方向に対する角度が $\pm 2.5^\circ$ 以内である狭角散乱光の光量を光量 L_R とするときに、以下の式(1)によって算出され、 $100 \times (L_C - L_R) / (L_C + L_R)$ … 式(1)

前記駆動回路は、前記調光シートを第1モードで駆動し、

前記第1モードでは、単位電圧当たりにおける前記クラリティの値の変化量の絶対値が

、単位電圧当たりにおける前記ヘイズの値の変化量の絶対値よりも大きく、前記調光シートが前記第 1 状態であることを含み、

前記駆動回路は、前記調光シートが前記第 1 状態を示す前記クラリティの値の範囲内に設定される前記クラリティの各設定値に対応する電圧を選択可能に印加し、

前記駆動回路は、前記調光シートを第 2 モードで駆動し、

前記第 2 モードでは、単位電圧当たりにおける前記ヘイズの値の変化量の絶対値が、単位電圧当たりにおける前記クラリティの値の変化量の絶対値以上であり、前記調光シートが前記第 2 状態であることを含み、

前記駆動回路は、前記調光シートが前記第 2 状態を示す前記ヘイズの値の範囲内に設定される前記ヘイズの各設定値に対応する電圧を選択可能に印加し、

前記駆動回路は、5 V の前記単位電圧当たりにおけるクラリティの値での変化量に対する 5 V の前記単位電圧当たりにおけるヘイズの値での変化量の比の絶対値が連続的または間欠的に 80 以上となる範囲の電圧を印加して前記調光シートを前記第 2 状態とし、

前記駆動回路は、1 V の前記単位電圧当たりにおけるクラリティの値での変化量に対する 1 V の前記単位電圧当たりにおけるヘイズの値での変化量の比の絶対値が 0.1 以下となる電圧を印加して前記調光シートを前記第 1 状態とする

調光装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、調光装置に関する。

【背景技術】

【0002】

調光装置は、調光シートと、駆動回路とを備える。調光シートは、調光層と、調光層の厚さ方向において調光層を挟む一対の透明電極とを備える。調光層は、例えば、複数の孔を含むポリマーネットワークと、孔に充填されて複数の液晶分子を含む液晶組成物とを含む。駆動回路は、一対の透明電極間に電圧を印加する。一対の透明電極間の電位差に応じて液晶分子の配向状態が変わり、これによって、調光シートの透過率が変わる。調光シートの透過率は、全光線透過率における拡散透過率の割合であるヘイズを用いて評価されている（例えば、特許文献 1 を参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2018-31870 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、調光シートが有するヘイズの値は、印加電圧の所定範囲内において、印加電圧の変化に応じて変化し、印加電圧の所定範囲外において、印加電圧の変化に対してほぼ一定値を示す。一方、調光シートが有する散乱の度合いは、透明駆動時における濁り感を示し、また、不透明時における透け感を示し、ヘイズの値はほぼ一定値であるが、上記所定範囲外の印加電圧の変化に対しても変化する。結果として、相互に等しいヘイズの値を有した調光シートの間では、散乱の度合い、ひいては、調光シートを通した物体の認識に乖離が生じてしまう。

【0005】

本発明は、調光シートを通した物体の認識に乖離が生じることを抑制可能にした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】

【0006】

上記課題を解決するための調光装置は、第 1 透明電極層、第 2 透明電極層、および、調

10

20

30

40

50

光層を備え、前記調光層が液晶分子を含み前記第1透明電極層と前記第2透明電極層との間に位置する調光シートと、前記第1透明電極層と前記第2透明電極層との間に印加する電圧を変更し、当該電圧の値に応じた前記液晶分子の配向の切り替わりによって、前記調光シートの状態を、不透明な状態である第1状態と、透明な状態である第2状態とに、切り替えるように構成された駆動回路と、を備える。前記駆動回路は、前記調光シートのクラリティの値が83%以下になるような電圧を印加して前記調光シートを前記第1状態とし、JIS K 7136:2000に準拠した前記調光シートのヘイズの値が15%以下となるような電圧を印加して前記調光シートを前記第2状態とし、前記クラリティは、前記調光シートを透過した光のなかで、前記調光シートに入射した光の平行光の進行方向に沿って直進する直進光の光量を光量 L_C とし、前記平行光の進行方向に対する角度が $\pm 2.5^\circ$ 以内である狭角散乱光の光量を光量 L_R とするとときに、以下の式(1)によって算出される。

$$100 \times (L_C - L_R) / (L_C + L_R) \quad \cdots \text{式(1)} \\ \text{【0007】}$$

上述したように、調光シートが有するヘイズの値は、印加電圧の所定範囲内において、印加電圧の変化に応じて変化し、印加電圧の所定範囲外において、印加電圧の変化に対してほぼ一定値を示す。一方、調光シートが有する散乱の度合いは、上記所定範囲外の印加電圧の変化に対しても変化し、狭角散乱に依存するクラリティの値もまた、上記所定範囲外の印加電圧の変化に対して変化する。

【0008】

この点、上記構成であれば、第1状態の調光シートでは、狭角散乱に依存するクラリティの値が83%以下であるから、調光シートでの散乱の度合いは、調光シートを通した物体の認識において十分な不透明さを示す。そして、第2状態の調光シートでは、平行光の進行方向に対する角度が $\pm 2.5^\circ$ よりも大きい広角散乱に依存するヘイズの値が15%以下であるから、調光シートでの散乱の度合いは、調光シートを通した物体の認識において十分な透明さを示す。そのため、ヘイズなどの単一のパラメーターによって散乱の度合いが把握される構成と比べて、調光シートを通じた物体の認識に乖離が生じることを抑制できる。例えば、調光シートの製造時において調光シートの透過率を評価した結果や、調光シートの透過率を段階的に変更するように調光シートを駆動した結果において、調光シート間でのずれが生じることを抑制できる。

【0009】

上記調光装置において、前記駆動回路は、前記調光シートを第1モードで駆動し、前記第1モードでは、単位電圧当たりにおける前記クラリティの値の変化量の絶対値が、単位電圧当たりにおける前記ヘイズの値の変化量の絶対値よりも大きく、前記調光シートが前記第1状態であることを含み、前記クラリティの各設定値に対応する電圧を選択可能に印加してもよい。

【0010】

上記構成によれば、調光シートが第1モードで駆動されるとき、第1透明電極層と第2透明電極層との間に印加される電圧は、クラリティの設定値に対応する値である。すなわち、第1モードで駆動される調光シートでは、散乱の度合いの変化を支配しているクラリティの各設定値が電圧の印加によって得られる。結果として、調光シートを通した物体の認識に乖離を生じていない状態で、予め設定された散乱の度合いを選択することが可能となる。

【0011】

上記調光装置において、前記駆動回路は、前記調光シートを第2モードで駆動し、前記第2モードでは、単位電圧当たりにおける前記ヘイズの値の変化量の絶対値が、単位電圧当たりにおける前記クラリティの値の変化量の絶対値以上であり、前記調光シートが前記第2状態であることを含み、前記ヘイズの各設定値に対応する電圧を選択可能に印加してもよい。

【0012】

上記構成によれば、調光シートが第2モードで駆動されるとき、第1透明電極層と第2透明電極層との間に印加される電圧は、ヘイズの設定値に対応する値である。すなわち、第2モードで駆動される調光シートでは、散乱の度合いの変化を支配しているヘイズの各設定値が電圧の印加によって得られる。結果として、調光シートを通した物体の認識に乖離を生じていない状態で、予め設定された散乱の度合いを選択することが可能ともなる。

【0013】

上記調光装置において、単位電圧は、5Vであり、前記駆動回路は、前記単位電圧当たりにおけるクラリティの値での変化量 ΔC に対する前記単位電圧当たりにおけるヘイズの値での変化量 ΔH の比の絶対値 $|\Delta H / \Delta C|$ が連続的または間欠的に80以上となる範囲の電圧を印加して前記調光シートを前記第2状態としてもよい。この構成によれば、調光シートが透明な状態において、上述した乖離の抑制効果を得ることの実効性を高めることが可能となる。

10

【0014】

上記調光装置において、単位電圧は、1Vであり、前記駆動回路は、前記単位電圧当たりにおけるクラリティの値での変化量 ΔC に対する前記単位電圧当たりにおけるヘイズの値での変化量 ΔH の比の絶対値 $|\Delta H / \Delta C|$ が0.1以下となる電圧を印加して前記調光シートを前記第1状態としてもよい。この構成によれば、調光シートが不透明な状態において、上述した乖離の抑制効果を得ることの実効性を高めることが可能となる。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、調光シートを通した物体の認識に乖離が生じることを抑制可能である。

20

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】調光装置の第1の構成において調光層に駆動電圧が印加されていない状態を示す断面図。

【図2】調光装置の第1の構成において調光層に駆動電圧が印加されている状態を示す断面図。

【図3】調光装置の第2の構成において調光層に駆動電圧が印加されていない状態を示す断面図。

【図4】調光装置の第2の構成において調光層に駆動電圧が印加されている状態を示す断面図。

30

【図5】クラリティの測定装置の構成を測定対象である調光装置とともに模式的に示す図。

【図6】調光シートにおけるヘイズとクラリティとの関係を示すグラフ。

【発明を実施するための形態】

【0017】

図1から図6を参照して、調光装置の一実施形態を説明する。以下では、調光装置の構成、クラリティの測定方法、および、実施例を順に説明する。なお、本実施形態では、調光シート越しに存在する物体、例えば、調光シートによって秘匿したい物体を総称して対象と表す。対象には、例えば、人物、装置、および、静物などが含まれる。

【0018】

40

〔調光装置の構成〕

図1から図4を参照して、調光装置の構成を説明する。

本実施形態における調光装置には、以下に説明する第1の構成と第2の構成とが含まれる。

【0019】

〔第1の構成〕

図1および図2を参照して、調光装置の第1の構成を説明する。

図1は、調光装置の第1の構成において、調光シートに駆動電圧が印加されていない状態を示している。駆動電圧は、調光シートが備える調光層に含まれる液晶分子の配向を変えるための電圧である。これに対して、図2は、調光装置の第1の構成において、駆動電

50

圧の一例であって、液晶分子の配向が駆動電圧の増大によって変化し難い程度の電圧である飽和電圧が印加されている状態を示している。第1の構成では、調光シートに印加される駆動電圧の大きさが大きくなるほど、液晶分子の配向が、図1に示される配向から図2に示される配向に向けて変わる。

【0020】

図1が示すように、調光装置10は、調光シート10Aを備えている。調光シート10Aは、調光層11、一对の透明電極層12、および、一对の透明基材13を備えている。本実施形態において、調光層11は、ポリマーネットワーク11Aと、液晶組成物11Bとを備えている。ポリマーネットワーク11Aは、複数の孔11Dを含む。各孔11Dは、ポリマーネットワーク11A内に形成された空隙である。孔11Dは、ポリマーネットワーク11Aによって孤立した空間であってもよいし、他の孔11Dと繋がる空間であってもよい。液晶組成物11Bは、孔11D内に充填され、複数の液晶分子11BLを含む。調光層11に含まれる液晶分子11BLの配向が変わることによって、調光層11の透過率が変わる。

【0021】

一对の透明電極層12は、第1透明電極層12Aと第2透明電極層12Bとから構成される。調光層11は第1透明電極層12Aと第2透明電極層12Bとの間に位置し、一对の透明電極層12が、調光層11の厚さ方向において、調光層11を挟んでいる。各透明電極層12は、可視光領域の光に対する透過性を有する。各透明電極層12を形成する材料は、例えば、透明導電性酸化物(TCO)、および、導電性ポリマーなどであってよい。一对の透明基材13は、調光層11の厚さ方向において、一对の透明電極層12を挟んでいる。各透明基材13は、可視光領域の光に対する透過性を有する。各透明基材13を形成する材料は、例えば、ガラス、および、合成樹脂などであってよい。

【0022】

調光装置10は、調光シート10Aに接続される駆動回路10Dをさらに備えている。駆動回路10Dは、第1透明電極層12Aと第2透明電極層12Bとの間に駆動電圧を印加する。透明電極層12に印加される駆動電圧の大きさが変わることによって、調光層11に含まれる液晶分子の配向が変わり、これによって、調光シート10Aにおけるヘイズの値およびクラリティの値が変わる。

【0023】

駆動回路10Dは、第1透明電極層12Aと第2透明電極層12Bとの間に印加する電圧を変更し、当該電圧の変更に追従した液晶分子11BLの配向の切り替わりによって、調光シート10Aの状態を第1状態と第2状態とに切り替える。調光シート10Aにおいて、第1状態は不透明な状態であり、第2状態は透明な状態である。

【0024】

駆動回路10Dは、調光シート10Aのクラリティの値が83%以下になるような電圧を印加して調光シート10Aを第1状態とする。第1状態は、不透明な状態であり、例えば、調光シート10Aにおいて最も不透明な状態である。駆動回路10Dは、調光シート10Aのヘイズの値が15%以下となるような電圧を印加して調光シート10Aを第2状態とする。第2状態は、透明な状態であり、例えば、調光シート10Aにおいて最も透明な状態である。なお、ヘイズは、JIS K 7136:2000に準拠したパラメーターである。これに対して、クラリティ(clarity)は、後述する式(1)によって規定されるパラメーターである。

【0025】

駆動回路10Dは、第1モードと第2モードとに駆動を選択可能に構成されている。駆動回路10Dにおける駆動の選択は、例えば、外部からの操作信号の入力などに従って行われる。

【0026】

第1モードでは、単位電圧当たりにおけるクラリティの値の変化量の絶対値が、単位電圧当たりにおけるヘイズの値の変化量の絶対値よりも大きい。駆動回路10Dが第1モー

ドで駆動するとき、調光シート10Aは第1状態とそれ以外の状態とを含む。駆動回路10Dは、単位電圧当たりにおけるクラリティの値での変化量に対する単位電圧当たりにおけるヘイズの値での変化量の比の絶対値を指標パラメーターとし、指標パラメーターが所定範囲となるように、調光シート10Aを駆動する。すなわち、駆動回路10Dは、指標パラメーターが1未満となる複数の電圧を各別のタイミングで選択可能に印加し、それによって、調光シートを第1状態、あるいは、指標パラメーターが1未満を満たす他の状態とする。駆動回路10Dが第1モードで駆動するとき、駆動回路10Dは、クラリティの各設定値に対応する電圧を選択可能に印加する。単位電圧が1Vであるとき、駆動回路10Dは、単位電圧当たりにおけるクラリティの値での変化量に対する単位電圧当たりにおけるヘイズの値での変化量の比の絶対値が0.1以下となる電圧を印加して調光シート10Aを第1状態とすることが好ましい。

10

【0027】

第2モードでは、単位電圧当たりにおけるヘイズの値の変化量の絶対値が、単位電圧当たりにおけるクラリティの値の変化量の絶対値以上である。駆動回路10Dが第2モードで駆動するとき、調光シート10Aは第2状態とそれ以外の状態とを含む。駆動回路10Dは、指標パラメーターが1以上となる複数の電圧を各別のタイミングで選択可能に印加し、それによって、調光シートを第2状態、あるいは、指標パラメーターが1以上となる他の状態とする。駆動回路10Dが第2モードで駆動するとき、駆動回路10Dは、ヘイズの各設定値に対応する電圧を選択可能に印加する。単位電圧が5Vであるとき、駆動回路10Dは、単位電圧当たりにおけるクラリティの値での変化量に対する単位電圧当たりにおけるヘイズの値での変化量の比の絶対値が連続的または間欠的に80以上となる範囲の電圧を印加して調光シート10Aを第2状態とすることが好ましい。

20

【0028】

調光シート10Aに印加する駆動電圧を駆動電圧 V_1 から駆動電圧 V_2 に変えたときのヘイズの変化量 ΔH は、下記式(2)によって算出される。ただし、駆動電圧 V_1 を印加したときのヘイズの値がヘイズ H_1 であり、駆動電圧 V_2 を印加したときのヘイズの値がヘイズ H_2 である。また、駆動電圧 V_2 は、駆動電圧 V_1 よりも大きく、駆動電圧 V_2 から駆動電圧 V_1 を減算した値が、単位電圧 $(V_2 - V_1)$ である。

$$\Delta H = (H_2 - H_1) / (V_2 - V_1) \quad \cdots \text{式(2)}$$

【0029】

また、調光シート10Aに印加する駆動電圧を駆動電圧 V_1 から駆動電圧 V_2 に変えたときのクラリティの変化量 ΔC は、下記式(3)によって算出される。ただし、駆動電圧 V_1 を印加したときのクラリティの値がクラリティ C_1 であり、駆動電圧 V_2 を印加したときのクラリティの値がクラリティ C_2 である。また、駆動電圧 V_2 は、駆動電圧 V_1 よりも大きい。

30

$$\Delta C = (C_2 - C_1) / (V_2 - V_1) \quad \cdots \text{式(3)}$$

【0030】

上記式(2)によって算出されたヘイズの変化量における絶対値が $|\Delta H|$ であり、上記式(3)によって算出されたクラリティの変化量における絶対値が $|\Delta C|$ である。単位電圧当たりにおけるクラリティの値での変化量に対する単位電圧当たりにおけるヘイズの値での変化量の比の絶対値が $|\Delta H / \Delta C|$ である。

40

【0031】

上述した第1状態は、以下の式(4)によって定義される状態を含み、かつ、第2状態は、以下の式(5)によって定義される状態を含む。

$$|\Delta H| < |\Delta C| \quad \cdots \text{式(4)}$$

$$|\Delta H| \geq |\Delta C| \quad \cdots \text{式(5)}$$

【0032】

調光シート10Aは、第1特性と第2特性とを備える。第1特性と第2特性とは、調光層11における液晶分子11BLの配向に応じて択一的に発現する。第1特性において、単位電圧当たりにおけるクラリティの値での変化量の絶対値が、単位電圧当たりにおける

50

ヘイズの値での変化量の絶対値よりも大きい。第2特性において、単位電圧当たりにおけるヘイズの値での変化量の絶対値が、単位電圧当たりにおけるクラリティの値での変化量の絶対値以上である。第1特性は、上記の式(4)によって定義され、かつ、第2特性は、上記式(5)によって定義される。

【0033】

駆動回路10Dは、クラリティにおける所定値に対応した駆動電圧を透明電極層12間に印加することによって、調光シート10Aに第1特性を発現させる。また、駆動回路10Dは、ヘイズにおける所定値に対応した駆動電圧を透明電極層12間に印加することによって、調光シート10Aに第2特性を発現させる。このように、調光シート10Aにおいて第1特性が発現される状態では、その状態において濁り感の指標となる散乱の度合いを支配するクラリティの所定値が得られる。また、調光シート10Aにおいて第2特性が発現される状態では、その状態において透け感の指標となる散乱の度合いを支配するヘイズの所定値が得られる。

【0034】

第1特性において、単位電圧($V_2 - V_1$)は、5V以下であることが好ましく、1V以下であることがより好ましい。また、第2特性において、単位電圧($V_2 - V_1$)は、5V以下であることが好ましい。単位電圧($V_2 - V_1$)が5Vよりも高い場合に比べて、調光シート10Aに印加される電圧値の変化がより小さくとも、第1特性でのクラリティの優位性、および、第2特性でのヘイズの優位性を得ることができる。そのため、単位電圧($V_2 - V_1$)が5Vよりも高い場合に比べて、各特性において、より細かく散乱の度合いを把握することが可能である。

【0035】

上述したように、図1が示す調光装置10では、一对の透明電極層12に対して駆動電圧が印加されていない。このとき、各孔11D内に位置する複数の液晶分子11BLの配向方向はランダムである。そのため、一对の透明基材13のいずれかから調光装置10に入射した光は、調光層11において等方的に散乱される。これにより、調光シート10Aに駆動電圧が印加されたときに比べて、調光シート10Aにおけるヘイズの値が高くなり、かつ、クラリティの値が低くなる。図1が示す調光シート10Aは、上述した第1状態の一例を有している。

【0036】

上述したように、図2が示す調光シート10Aでは、一对の透明電極層12に対して駆動回路10Dが飽和電圧を印加している。これにより、複数の液晶分子11BLの配向が、ランダムな配向から、光を透過する方向である例えば垂直配向に変わる。言い換えれば、各液晶分子11BLは、調光層11が広がる平面に対して、液晶分子11BLの長軸がほぼ垂直であるように、孔11D内に位置している。そのため、一对の透明基材13のいずれかから調光シート10Aに入射した光は、調光層11においてほぼ散乱されることなく調光層11を透過する。このとき、調光シート10Aに駆動電圧が印加されないときに比べて、調光シート10Aにおけるヘイズの値が低くなり、クラリティの値が高くなる。図2が示す調光シート10Aは、上述した第2状態の一例を有している。

【0037】

[第2の構成]

図3および図4を参照して、調光装置の第2の構成を説明する。

図3は、調光装置の第2の構成において、調光シートに駆動電圧が印加されていない状態を示し、これに対して、図4は、調光装置の第2の構成において、調光シートに駆動電圧の一例である飽和電圧が印加されている状態を示している。第2の構成では、調光シートに印加される駆動電圧の大きさが大きくなるほど、液晶分子の配向が、図3に示される配向から図4に示される配向に向けて変わる。

【0038】

図3が示すように、調光装置20が備える調光シート20Aは、調光層11、一对の透明電極層12、および、一对の透明基材13に加えて、一对の配向層21を備えている。

一对の配向層 21 は、調光層 11 の厚さ方向において調光層 11 を挟み、かつ、調光層 11 の厚さ方向において一对の透明電極層 12 よりも調光シート 20A の中央部寄りに位置している。言い換えれば、一方の配向層 21 は、調光層 11 と一方の透明電極層 12 との間に位置し、かつ、他方の配向層 21 は、調光層 11 と他方の透明電極層 12 との間に位置している。

【0039】

駆動回路 10D は、調光シート 20A のクラリティの値が 83% 以下になるような電圧を印加して調光シート 20A を第 1 状態とする。第 1 状態は、不透明な状態であり、例えば、調光シート 20A において最も不透明な状態である。駆動回路 10D は、調光シート 20A のヘイズの値が 15% 以下となるような電圧を印加して調光シート 20A を第 2 状態とする。第 2 状態は、透明な状態であり、例えば、調光シート 20A において最も透明な状態である。

【0040】

駆動回路 10D は、第 1 モードと第 2 モードとに駆動を選択可能に構成されている。駆動回路 10D における駆動の選択は、例えば、外部からの操作信号の入力などに従って行われる。

【0041】

第 1 モードでは、単位電圧当たりにおけるクラリティの値の変化量の絶対値が、単位電圧当たりにおけるヘイズの値の変化量の絶対値よりも大きい。駆動回路 10D が第 1 モードで駆動するとき、調光シート 20A は第 1 状態とそれ以外の状態とを含む。駆動回路 10D は、指標パラメーターが 1 未満となる複数の電圧を各別のタイミングで選択可能に印加し、それによって、調光シートを第 1 状態、あるいは、指標パラメーターが 1 未満を満たす他の状態とする。駆動回路 10D が第 1 モードで駆動するとき、駆動回路 10D は、クラリティの各設定値に対応する電圧を選択可能に印加する。

【0042】

第 2 モードでは、単位電圧当たりにおけるヘイズの値の変化量の絶対値が、単位電圧当たりにおけるクラリティの値の変化量の絶対値以上である。駆動回路 10D が第 2 モードで駆動するとき、調光シート 20A が第 2 状態とそれ以外の状態とを含む。駆動回路 10D は、指標パラメーターが 1 以上となる複数の電圧を各別のタイミングで選択可能に印加し、それによって、調光シートを第 2 状態、あるいは、指標パラメーターが 1 以上となる他の状態とする。駆動回路 10D が第 2 モードで駆動するとき、駆動回路 10D は、ヘイズの各設定値に対応する電圧を選択可能に印加する。

【0043】

調光装置 20 において、調光装置 10 と同様、調光シート 20A は、第 1 特性と第 2 特性とを択一的に発現する。第 1 特性において、単位電圧当たりにおけるクラリティの値での変化量の絶対値が、単位電圧当たりにおけるヘイズの値での変化量の絶対値よりも大きい。第 1 特性において、単位電圧 ($V_2 - V_1$) は、5V 以下であることが好ましく、1V 以下であることがより好ましい。第 2 特性において、単位電圧当たりにおけるヘイズの値での変化量の絶対値が、単位電圧当たりにおけるクラリティの値での変化量の絶対値以上である。第 2 特性において、単位電圧 ($V_2 - V_1$) は、5V 以下であることが好ましい。

【0044】

また、駆動回路 10D は、調光装置 10 の駆動回路 10D と同様、クラリティにおける所定値に対応した駆動電圧を透明電極層 12 間に印加することによって、調光シート 20A に第 1 特性を発現させる。また、駆動回路 10D は、ヘイズにおける所定値に対応した駆動電圧を透明電極層 12 間に印加することによって、調光シート 20A に第 2 特性を発現させる。

【0045】

各配向層 21 が垂直配向層である場合には、調光シート 20A に駆動電圧が印加されていない状態において、各孔 11D に含まれる液晶分子 11BL の配向は垂直配向である。

言い換えれば、各液晶分子 11BL は、調光層 11 が広がる平面に対して、液晶分子 11BL の長軸がほぼ垂直であるように、孔 11D 内に位置している。そのため、一对の透明基材 13 のいずれかから調光シート 20A に入射した光は、調光層 11 においてほぼ散乱されることなく調光層 11 を透過する。これにより、調光シート 20A に駆動電圧が印加されないときと比べて、調光シート 20A におけるヘイズの値が低くなり、クラリティの値が高くなる。図 3 が示す調光シート 20A は、上述した第 2 状態の一例を有している。

【0046】

上述したように、図 4 が示す調光シート 20A では、一对の透明電極層 12 に対して飽和電圧を印加している。これにより、複数の液晶分子 11BL の配向が変わる。例えば、複数の液晶分子 11BL の配向は、垂直配向から水平配向に変わる。このとき、各液晶分子 11BL は、液晶分子 11BL の長軸が、調光層 11 が広がる平面に沿って延びるように、孔 11D 内に位置している。そのため、一对の透明基材 13 のいずれかから調光シート 20A に入射した光は、調光層 11 において散乱される。このとき、調光シート 20A に駆動電圧が印加されないときと比べて、調光シート 20A におけるヘイズの値が高くなり、クラリティの値が低くなる。図 4 が示す調光シート 20A は、上述した第 1 状態の一例を有している。

【0047】

〔クラリティの算出方法〕

図 5 を参照して、クラリティの算出方法を説明する。図 5 は、クラリティの算出に用いられる測定装置の一例を模式的に示している。

【0048】

図 5 が示すように、クラリティの測定装置 40 は、照射部 41、受光部 42、および、積分球 43 を備えている。照射部 41 は、光源 41A とレンズ 41B とを備えている。光源 41A は白色 LED であり、レンズ 41B は、光源 41A が放出した光を平行光に変換する。受光部 42 は、中央センサー 42C と、外周センサー 42R とを備える。中央センサー 42C および外周センサー 42R は、それぞれ環状を有する。外周センサー 42R は、中央センサー 42C の外側に位置している。なお、測定装置 40 は、測定対象のクラリティを測定だけでなく、ヘイズの測定にも用いることが可能である。測定装置 40 の積分球 43 は、ヘイズの測定時にのみ用いられる。

【0049】

測定装置 40 において、調光シート 10A, 20A は、照射部 41 と積分球 43 との間に配置される。レンズ 41B から射出された平行光の光束における直径は、本実施形態では 1.4mm である。調光シート 10A, 20A を透過した光には、調光層 11 に入射した平行光 LP の進行方向に沿って直進する直進光 LS と、平行光 LP の進行方向に対する角度が $\pm 2.5^\circ$ 以内である狭角散乱光 LNS とが含まれる。受光部 42 では、中央センサー 42C が直進光 LS を受光し、外周センサー 42R が狭角散乱光 LNS を受光する。中央センサー 42C が受光した直進光 LS の光量を L_C に設定し、外周センサー 42R が受光した狭角散乱光 LNS の光量を L_R に設定する。

【0050】

クラリティは、調光層 11 を透過した光のなかで、調光層 11 に入射した平行光 LP の進行方向に沿って直進する直進光 LS の光量を光量 L_C とし、平行光 LP の進行方向に対する角度が $\pm 2.5^\circ$ 以内である狭角散乱光 LNS の光量を光量 L_R とするとき、以下の式 (1) によって算出される。

$$100 \times (L_C - L_R) / (L_C + L_R) \quad \cdots \text{式 (1)}$$

【0051】

このように、クラリティとは、狭角散乱光を用いて調光シート 10A, 20A の状態を評価するパラメーターである。そのため、クラリティによれば、調光シート 10A, 20A を通した対象の像において、対象における非常に微小な部分が、どの程度鮮明であるかを評価することが可能である。これにより、観察者が、調光シート 10A, 20A を介して対象を視認したときには、調光シート 10A, 20A におけるクラリティの値が小さい

ほど、調光シート10A, 20A越しの対象における輪郭がぼやける、言い換えれば、対象の鮮明さが低下する。このように、クラリティとは、調光シート10A, 20Aを介して視認された対象の像における鮮明さを評価するものである。

【0052】

〔ヘイズの算出方法〕

測定装置40を用いて測定された光量を用いて、調光シート10A, 20Aにおけるヘイズを算出することが可能である。上述したように、ヘイズは、JIS K 7136:2000に準拠する方法によって算出される。また、測定装置40を用いてヘイズを測定する場合には、積分球43内に配置された受光部によって、調光シート10A, 20Aを透過した光を受光する。

10

【0053】

ヘイズとは、調光シート10A, 20Aを通過する透過光のうち、前方散乱によって入射光から 2.5° より大きくそれた透過光の百分率のことである。言い換えれば、ヘイズの測定において、上述した平行光LPの進行方向に対する角度が $\pm 2.5^\circ$ 以内の光が平行光であり、 $\pm 2.5^\circ$ より大きい光が広角散乱光である。広角散乱光の透過率を拡散透過率 T_d とし、平行光の透過率を平行光線透過率 T_p とし、平行光線透過率 T_p と拡散透過率 T_d との和を全光線透過率 T_t とする。このとき、ヘイズは、全光線透過率 T_t 中の拡散透過率 T_d の割合である。

【0054】

このように、ヘイズとは広角散乱光を用いて調光シート10A, 20Aの状態を評価するパラメータである。そのため、ヘイズによれば、調光シート10A, 20Aを目視によって観察した場合に、観察者が知覚する調光シート10A, 20A全体の濁り度合いを評価することが可能である。これにより、観察者が、調光シート10A, 20Aを介して対象を視認したときには、調光シート10A, 20Aにおけるヘイズの値が大きいほど、調光シート10A, 20A越しの対象と、対象の周囲とのコントラストが低下し、観察者には対象がかすんで見える。

20

【0055】

しかも、調光シート10A, 20Aにおいて、クラリティの値およびヘイズの値は、調光シート10A, 20Aに印加される駆動電圧の全範囲のなかで、相互に異なる範囲において、単位電圧当たりにおける一方の変化量の絶対値が、他方の変化量の絶対値よりも大きい。調光シート10A, 20Aに印加される駆動電圧の全範囲のなかで、第1範囲において、単位電圧当たりにおけるクラリティの変化量の絶対値が、ヘイズの変化量の絶対値よりも大きく、かつ、第1範囲とは異なる第2範囲において、単位電圧当たりにおけるヘイズの変化量の絶対値が、単位電圧当たりにおけるクラリティの変化量の絶対値よりも大きい。

30

【0056】

しかも、第1範囲に含まれる駆動電圧が調光シート10A, 20Aに印加される場合には、第2範囲に含まれる駆動電圧が調光シート10A, 20Aに印加された場合に比べて、ヘイズの値が高く、かつ、クラリティの値が低い場合を含む。言い換えれば、第1範囲に含まれる駆動電圧が調光シート10A, 20Aに印加される場合には、第2範囲に含まれる駆動電圧が調光シート10A, 20Aに印加される場合に比べて、調光シート10A, 20Aの透過率が低い場合が含まれる。

40

【0057】

言い換えれば、第2範囲に含まれる駆動電圧が調光シート10A, 20Aに印加される場合には、第1範囲に含まれる駆動電圧が調光シート10A, 20Aに印加される場合に比べて、ヘイズの値が低く、かつ、クラリティの値が高い場合を含む。言い換えれば、第2範囲に含まれる駆動電圧が調光シート10A, 20Aに印加される場合には、第1範囲に含まれる駆動電圧が調光シート10A, 20Aに印加される場合に比べて、調光シート10A, 20Aの透過率が高い場合が含まれる。

【0058】

50

そのため、例えば、調光シート10A、20Aの製造時において、調光シート10A、20Aの透過率が相対的に低い範囲については、クラリティの値を用いて調光シート10A、20Aの性能を管理することによって、調光シート10A、20Aが特定の駆動状態である場合における調光シート10A、20Aの性能に生ずるばらつきを抑えることが可能である。これに対して、調光シート10A、20Aの透過率が相対的に高い範囲については、ヘイズの値を用いて調光シート10A、20Aの性能を管理することによって、調光シート10A、20Aが特定の駆動状態である場合における調光シート10A、20Aの性能に生ずるばらつきを抑えることが可能である。

【0059】

結果として、調光シート10A、20Aの製造段階において、調光シート10A、20Aを通した物体の認識にずれが生じることを、製品間において抑えることが可能である。

また、例えば、調光シート10A、20Aの駆動時において、調光シート10A、20Aの透過率が相対的に低い範囲については、クラリティの値を用いて調光シート10A、20Aに印加する駆動電圧の大きさを制御することによって、調光シート10A、20Aが特定の駆動状態である場合における調光シート10A、20Aの性能に生ずるばらつきを抑えることが可能である。これに対して、調光シート10A、20Aの透過率が相対的に高い範囲については、ヘイズの値を用いて調光シート10A、20Aに印加する駆動電圧の大きさを制御することによって、調光シート10A、20Aが特定の駆動状態である場合における調光シート10A、20Aの性能に生ずるばらつきを抑えることが可能である。

【0060】

結果として、調光シート10A、20Aの段階的な制御を伴う調光シート10A、20Aの駆動時において、調光シート10A、20Aを通した物体の認識に乖離が生じることを抑制できる。

【0061】

〔実施例〕

以下、調光装置の実施例を説明する。

ポリマーネットワーク型の調光層を有した調光シートを準備した。調光シートに、調光シートに駆動電圧を出力する駆動回路を電気的に接続することによって、調光装置を得た。なお、本実施例では、上述した第1の構成を有する調光装置に含まれる調光シートを準備した。調光シートに印加する駆動電圧の大きさを変更しながら、調光シートにおけるヘイズの値とクラリティの値とを測定した。

【0062】

ヘイズメーター（NDH7000SP、日本電色工業（株）製）を用いて、JIS K 7136：2000に準拠した方法によって、調光シートにおけるヘイズの値を測定した。また、ヘイズ・透明性測定器（ヘイズガードi、BYK-Gardner社製）を用いて、上述した測定方法によって、調光シートにおけるクラリティの値を測定した。測定されたヘイズの値とクラリティの値から、単位電圧当たりのクラリティの値での変化量 ΔC に対する単位電圧当たりのヘイズの値での変化量 ΔH の比の絶対値 $|\Delta H / \Delta C|$ を算出した。

【0063】

ヘイズおよびクラリティの測定結果は、図6および表1に示すとおりであった。また、各設定値の算出結果は、表1に示す通りであった。なお、表1が示す「＊」印は、単位電圧当たりのクラリティの値での変化量 ΔC がゼロであることを示す。図6において、実線で囲まれる範囲が、0V以上12V以下の範囲に含まれるいずれかの大きさを有した駆動電圧を調光シートに対して印加した場合に得られるヘイズの値とクラリティの値との関係である。また、図6において、破線で囲まれる範囲が、13V以上100V以下の範囲に含まれるいずれかの大きさを有した駆動電圧を調光シートに対して印加した場合に得られるヘイズの値とクラリティの値との関係である。また、図6において、単位電圧当たりのクラリティの値での変化量 ΔC に対する単位電圧当たりのヘイズの値での変化量 ΔH の比

の絶対値 $|\Delta H / \Delta C|$ の傾きは、ヘイズの値とクラリティの値とからなるグラフの傾きと同様である。

【 0 0 6 4 】

【表 1】

電圧 (V)	ヘイズ (%)	クラリティ (%)	$ \Delta H / \Delta C $
0	98.8	53.8	—
1	98.9	53.2	0.1
2	98.9	53.3	0.0
3	98.9	54.0	0.0
4	98.8	55.2	0.0
5	98.8	56.8	0.0
6	98.7	59.4	0.0
7	98.7	63.2	0.0
8	98.5	68.0	0.0
9	98.2	73.8	0.0
10	97.8	80.5	0.1
11	96.8	86.4	0.2
12	95.2	91.0	0.4
13	91.9	94.1	1.0
14	87.1	95.9	2.7
15	80.4	97.1	5.6
16	72.5	97.7	13.2
17	64.3	98.2	16.4
18	56.7	98.4	38.1
19	49.9	98.6	33.9
20	44.1	98.7	57.6
25	27.0	99.0	57.2
30	19.2	99.1	77.9
35	15.0	99.1	*
40	12.5	99.2	25.2
45	10.8	99.2	*
50	9.7	99.2	*
55	8.9	99.2	*
60	8.3	99.2	*
65	7.8	99.2	*
70	7.4	99.2	*
75	7.2	99.2	*
80	6.9	99.2	*
85	6.7	99.2	*
90	6.6	99.2	*
95	6.5	99.2	*
100	6.4	99.3	1.1

【 0 0 6 5 】

図 6 が示すように、調光シートに印加される駆動電圧が 0 V 以上 12 V 以下の範囲に含まれる場合には、駆動電圧の大きさが変わることによって、クラリティの値が急峻に変わる一方で、駆動電圧の大きさが変わっても、ヘイズの値がほぼ変わらないことが認められた。

【 0 0 6 6 】

これに対して、調光シートに印加される駆動電圧が13V以上100V以下の範囲に含まれる場合には、駆動電圧の大きさが変わることによって、ヘイズの値が急峻に変わる一方で、駆動電圧の大きさが変わっても、クラリティの値がほぼ変わらないことが認められた。

【0067】

また、単位電圧当たりのクラリティの値での変化量に対する単位電圧当たりのヘイズの値での変化量の比の絶対値は、クラリティの値が減少するとともに0に近づくことが認められた。

【0068】

表1が示すように、調光シートに対して0V以上10V以下の範囲に含まれるいずれかの駆動電圧が印加される場合には、クラリティの値が83%以下であることが認められた。また、調光シートに対して35V以上100V以下の範囲に含まれるいずれかの駆動電圧が印加される場合には、ヘイズの値が15%以下であることが認められた。

【0069】

また、表1が示すように、調光シートに対して0V以上12V以下の範囲に含まれるいずれかの駆動電圧が印加される場合には、単位電圧当たりのクラリティの値における変化量に対する単位電圧当たりのヘイズの値における変化量の比の絶対値が1未満であることが認められた。言い換えれば、単位電圧当たりにおけるクラリティの値の変化量の絶対値が、単位電圧当たりにおけるヘイズの値の変化量の絶対値よりも大きいことが認められた。

【0070】

これに対して、調光シートに対して13V以上100V以下の範囲に含まれるいずれかの駆動電圧が印加される場合には、単位電圧当たりのクラリティの値における変化量に対する単位電圧当たりのヘイズの値における変化量の比の絶対値が1以上であることが認められた。言い換えれば、単位電圧当たりにおけるヘイズの値の変化量の絶対値が、単位電圧当たりにおけるクラリティの値の変化量の絶対値以上であることが認められた。

【0071】

以上説明したように、調光装置における一実施形態によれば、以下に列挙する効果を得ることができる。

(1) 第1状態の調光シート10A, 20Aでは、調光シート10A, 20Aに入射した光の散乱角が2.5°以内である狭角散乱に依存するクラリティの値が83%以下であるから、調光シート10A, 20Aでの散乱の度合いは、調光シート10A, 20Aを通した物体の認識において十分な不透明さを示す。そして、第2状態の調光シート10A, 20Aでは、調光シート10A, 20Aに入射した光の散乱角が2.5°よりも大きい広角散乱に依存するヘイズの値が15%以下であるから、調光シート10A, 20Aでの散乱の度合いは、調光シート10A, 20Aを通した物体の認識において十分な透明さを示す。そのため、ヘイズなどの単一のパラメーターによって散乱の度合いが把握される構成と比べて、調光シート10A, 20Aを通じた物体の認識に乖離が生じることを抑制できる。

【0072】

(2) 調光シート10A, 20Aが第1モードで駆動されるとき、第1透明電極層12Aと第2透明電極層12Bとの間に印加される電圧は、クラリティの設定値に対応する値である。すなわち、第1モードで駆動される調光シート10A, 20Aでは、散乱の度合いの変化を支配しているクラリティの各設定値が電圧の印加によって得られる。結果として、調光シート10A, 20Aを通した物体の認識に乖離を生じていない状態で、予め設定された散乱の度合いを選択することが可能となる。

【0073】

(3) 調光シート10A, 20Aが第2モードで駆動されるとき、第1透明電極層12Aと第2透明電極層12Bとの間に印加される電圧は、ヘイズの設定値に対応する値である。すなわち、第2モードで駆動される調光シート10A, 20Aでは、散乱の度合いの変化を支配しているヘイズの各設定値が電圧の印加によって得られる。結果として、調光

10

20

30

40

50

シート１０Ａ，２０Ａを通した物体の認識に乖離を生じていない状態で、予め設定された散乱の度合いを選択することが可能となる。

【００７４】

（４）調光シート１０Ａ，２０Ａが透明な状態において、上記（１）に準じた乖離の抑制効果を得ることの実効性を高めることが可能となる。

（５）調光シート１０Ａ，２０Ａが不透明な状態において、上記（１）に準じた乖離の抑制効果を得ることの実効性を高めることが可能となる。

【００７５】

なお、上記実施形態は、以下のように変更して実施することができる。

〔駆動回路〕

・駆動回路１０Ｄは、調光シート１０Ａ，２０Ａに第１状態を発現させる場合に、クラリティにおける所定値に対応した駆動電圧を調光シート１０Ａ，２０Ａに印加しなくてもよい。この場合には、駆動回路１０Ｄは、ヘイズにおける所定値に対応した駆動電圧を印加してもよい。

【００７６】

また、駆動回路１０Ｄは、調光シート１０Ａ，２０Ａに第２状態を発現させる場合に、ヘイズにおける所定値に対応した駆動電圧を調光シート１０Ａ，２０Ａに印加しなくてもよい。この場合には、駆動回路１０Ｄは、クラリティにおける所定値に対応した駆動電圧を印加してもよい。

【００７７】

これらの場合であっても、駆動回路１０Ｄが調光シート１０Ａ，２０Ａの状態を第１状態と第２状態とに切り替えることによって、例えば、調光シート１０Ａ，２０Ａの製造段階において、調光シート間でのずれが生じることを抑制できる。そのため、上述した（１）に準じた効果を少なからず得ることはできる。

【００７８】

・駆動回路１０Ｄは、調光シート１０Ａ，２０Ａの状態を第１状態と第２状態とを含む３つ以上の状態に切り替え可能であってもよい。この場合、駆動回路１０Ｄは、調光シート１０Ａ，２０Ａにおけるクラリティの値が、第１状態での値と第２状態での値との間の範囲に含まれ、かつ、ヘイズの値が、第１状態での値と第２状態での値との間の範囲に含まれる第３状態に変化させることができる。駆動回路１０Ｄは、調光シート１０Ａ，２０Ａを第１状態に設定する場合の駆動電圧、および、第２状態に設定する場合の駆動電圧とは異なる駆動電圧を調光シート１０Ａ，２０Ａに印加することによって、調光シート１０Ａ，２０Ａの状態を第３状態に設定することが可能である。

【００７９】

・調光装置１０，２０は、調光シート１０Ａ，２０Ａの透過率を変更するために調光装置１０，２０の駆動を制御する制御部をさらに備えることも可能である。この場合には、制御部は、調光シート１０Ａ，２０Ａの状態を第２状態にするための相互に異なるヘイズを駆動電圧に変換するためのテーブルなどの情報を備え、外部の操作機器などから指定されるヘイズに対応づけられた駆動電圧を駆動回路に印加させる。加えて、制御部は、調光シート１０Ａ，２０Ａの状態を第１状態にするための相互に異なるクラリティを駆動電圧に変換するためのテーブルなどの情報を備え、外部の操作機器などから指定されるクラリティに対応する駆動電圧を駆動回路に印加させる。こうした制御部を備える調光装置１０，２０によれば、乖離の抑制効果を得ることの実効性を高めることができる。

【００８０】

〔調光シート〕

・調光シート１０Ａ，２０Ａは、第１特性および第２特性とは異なる特性を備えていてもよい。この場合、調光シート１０Ａ，２０Ａは、調光層１１における液晶組成物１１Ｂの配合比を変更することによって、第１特性と、例えば、第３特性とを発現することが可能である。また、調光シート１０Ａ，２０Ａが、調光層に一对の透明電極層の間隙を保つためのスペーサを調光層に有している調光シートにおいて、調光層におけるスペーサの密

10

20

30

40

50

度などを変更することによって、第1特性と、例えば、第3特性とを発現することが可能である。第3特性は、単位電圧当たりにおけるクラリティの値の変化量と単位電圧当たりにおけるヘイズの値の変化量とがほぼ等しい。

【0081】

・単位電圧は、5 V以上10 V以下の範囲における任意の値を採ることができる。上記範囲のいずれの値を単位電圧とした場合であっても、駆動回路10Dが、調光シート10A、20Aの状態を第1状態と第2状態とに切り替えることによって、上述した(1)に準じた効果を得ることはできる。

【0082】

・調光シート10A、20Aが有する形状は、平面状であってもよいし、二次元方向に曲率を有した曲面状であってもよいし、三次元方向に曲率を有した曲面状であってもよい。調光シート10A、20Aは、可撓性を有した透明基材13を備えることが可能である。この場合には、調光シート10A、20Aは、調光シート10A、20Aに対する曲面加工にも優れた適応を示す。

【0083】

[調光層]

・調光層11は、ポリマーネットワーク型液晶に限らない。調光層11は、例えば、高分子分散型液晶(PDCL)、または、カプセル型ネマティック液晶(NCAP)であってもよい。

【0084】

・調光層11は、二色性色素を含み、二色性色素に由来する所定の色を呈してもよい。この場合であっても、駆動回路10Dが、調光シート10A、20Aの状態を第1状態と第2状態とに切り替えるように構成されていれば、上述した(1)に準じた効果を得ることはできる。

【符号の説明】

【0085】

10、20…調光装置、10A、20A…調光シート、10D…駆動回路、11…調光層、11A…ポリマーネットワーク、11B…液晶組成物、11BL…液晶分子、11D…孔、12…透明電極層、13…透明基材、21…配向層、40…測定装置、41A…光源、41…照射部、41B…レンズ、42…受光部、42C…中央センサー、42R…外周センサー、43…積分球。

10

20

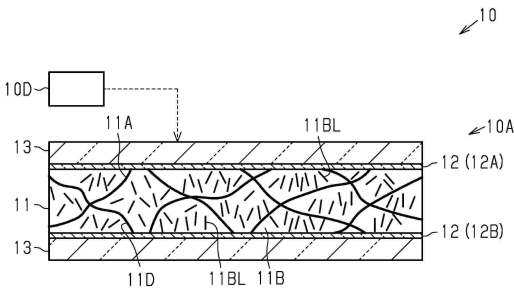
30

40

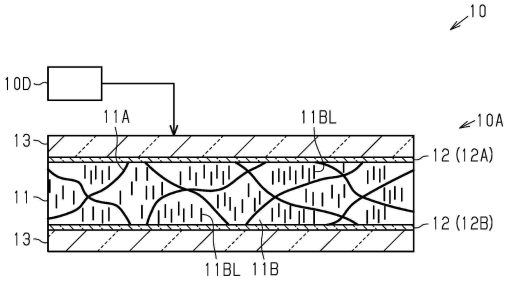
50

【図面】

【図 1】

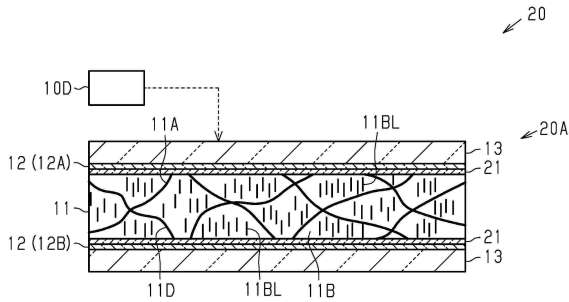


【図 2】

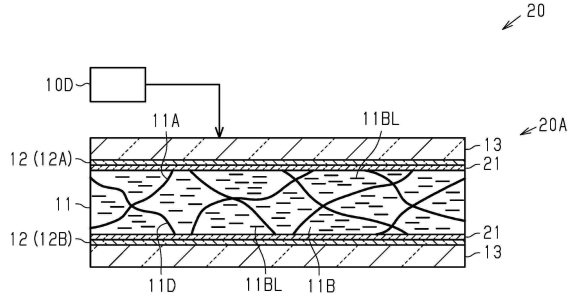


10

【図 3】



【図 4】



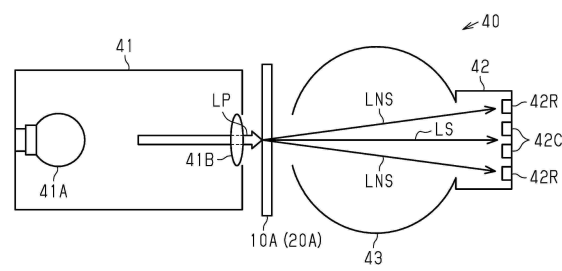
20

30

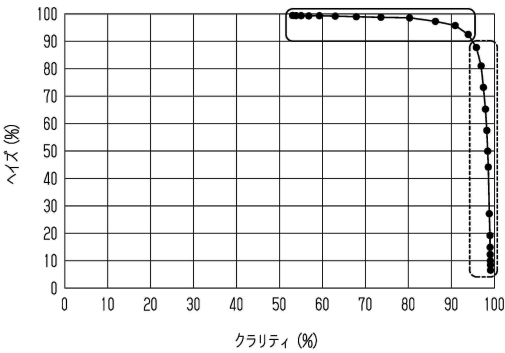
40

50

【図 5】



【図 6】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特許第 6 4 9 3 5 9 8 (J P , B 1)
特開 2 0 1 7 - 2 2 3 9 5 0 (J P , A)
特開平 0 2 - 3 1 0 5 2 2 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)
- G 0 2 F 1 / 1 3
G 0 2 F 1 / 1 3 3 4