

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7275451号
(P7275451)

(45)発行日 令和5年5月18日(2023.5.18)

(24)登録日 令和5年5月10日(2023.5.10)

(51)国際特許分類 F I
G 0 2 F 1/13 (2006.01) G 0 2 F 1/13 5 0 5
G 0 2 F 1/1345(2006.01) G 0 2 F 1/1345

請求項の数 13 (全24頁)

(21)出願番号	特願2021-542403(P2021-542403)	(73)特許権者	500239823 エルジー・ケム・リミテッド 大韓民国 0 7 3 3 6 ソウル, ヨンドゥンボ-グ, ヨイ-デロ 1 2 8
(86)(22)出願日	令和2年1月14日(2020.1.14)	(74)代理人	110000877 弁理士法人 R Y U K A 国際特許事務所
(65)公表番号	特表2022-521041(P2022-521041 A)	(72)発明者	バク、ジ フーン 大韓民国 0 7 3 3 6 ソウル, ヨンドゥンボ-グ, ヨイ-デロ 1 2 8 エルジー・ケム・リミテッド内
(43)公表日	令和4年4月5日(2022.4.5)	(72)発明者	リー、ヨン シン 大韓民国 0 7 3 3 6 ソウル, ヨンドゥンボ-グ, ヨイ-デロ 1 2 8 エルジー・ケム・リミテッド内
(86)国際出願番号	PCT/KR2020/000665	(72)発明者	バク、ムン スー
(87)国際公開番号	WO2020/175795		
(87)国際公開日	令和2年9月3日(2020.9.3)		
審査請求日	令和3年7月27日(2021.7.27)		
(31)優先権主張番号	10-2019-0021757		
(32)優先日	平成31年2月25日(2019.2.25)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	韓国(KR)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光学デバイス

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

対向配置された第 1 及び第 2 基材フィルム、及び前記第 1 及び第 2 基材フィルムの間
に存在する光変調層を含む光学フィルムを有し、

前記第 1 及び第 2 基材フィルムの互いに対向する面には、それぞれ電極層が形成されて
おり、

前記電極層は、前記光変調層に電界を印加できるように形成された第 1 領域と前記第 1
領域が前記電界を印加できるように前記電極層を外部電源と連結している第 2 領域を含み、

前記第 1 基材フィルム上の前記第 2 領域と前記第 2 基材フィルム上の前記第 2 領域は、
互いに対向配置されており、

前記対向配置された第 1 及び第 2 基材フィルムの第 2 領域の間の空間の全体に絶縁層が
存在する、光学デバイス。

【請求項 2】

前記第 1 及び第 2 基材フィルムの表面上で、前記第 2 領域は、前記第 1 領域を取り囲む
ように形成されている、請求項 1 に記載の光学デバイス。

【請求項 3】

前記第 1 及び第 2 基材フィルムを互いに付着させているシーラントをさらに含み、前記
シーラントは、前記第 1 及び第 2 基材フィルムの前記第 1 領域及び前記第 2 領域の境界に
存在しつつ前記第 1 及び第 2 基材フィルムを付着させている、請求項 1 または 2 に記載の
光学デバイス。

【請求項 4】

前記光変調層は、液晶ホスト及び異方性染料ゲストを含み、少なくとも2種の互いに異なる配向状態の間をスイッチングし得る、請求項1から3の何れか一項に記載の光学デバイス。

【請求項 5】

前記互いに異なる配向状態は、垂直配向状態と水平配向状態を含む、請求項4に記載の光学デバイス。

【請求項 6】

線形偏光子をさらに含む、請求項1から5の何れか一項に記載の光学デバイス。

【請求項 7】

線形偏光子をさらに含み、前記線形偏光子は、前記光変調層の水平配向状態の平均光軸と線形偏光子の光吸収軸が成す角度が80度～100度又は35度～55度の範囲内になるように配置されている、請求項5に記載の光学デバイス。

【請求項 8】

前記第1及び第2基材フィルムの前記光変調層に対向する面上に存在する配向膜をさらに含む、請求項1から7の何れか一項に記載の光学デバイス。

【請求項 9】

前記第1及び第2基材フィルム上の前記配向膜の配向方向が成す角度は、-10度～10度の範囲内又は80度～90度の範囲内である、請求項8に記載の光学デバイス。

【請求項 10】

前記光学フィルムの少なくとも一側に配置された線形偏光子を含み、前記光学フィルムは、前記第1及び第2基材フィルムの前記光変調層に対向する面上に存在する配向膜をさらに含み、前記第1及び第2基材フィルムのうち前記線形偏光子に近い基材フィルム上に形成された前記配向膜の配向方向と前記線形偏光子の光吸収軸が成す角度が80度～90度の範囲内である、請求項1から5の何れか一項に記載の光学デバイス。

【請求項 11】

対向配置されている2枚の外郭基板をさらに含み、前記光学フィルムは、前記外郭基板の間に存在する、請求項1から10の何れか一項に記載の光学デバイス。

【請求項 12】

前記光学フィルムは、前記2枚の外郭基板の間でカプセル化剤により全面がカプセル化されている、請求項11に記載の光学デバイス。

【請求項 13】

一つ以上の開口部が形成されている車体、及び前記開口部に装着された請求項1から12の何れか一項に記載の光学デバイスを含む、自動車。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、2019年02月25日に提出された大韓民国特許出願第10-2019-0021757号に基づく優先権の利益を主張し、該当韓国特許出願の文献に開示されたすべての内容は本明細書の一部として組み込まれる。

【0002】

本出願は、光学デバイスに関する。

【背景技術】

【0003】

液晶化合物を用いて透過率を可変することができるように設計された光学デバイスは多様に知られている。

【0004】

例えば、主に液晶化合物であるホスト物質(host material)と二色性染料ゲスト(dichroic dye guest)の混合物を適用した、いわゆるGH(Guest host)方式を用いた透過率可変装置が知られており、前記装置でホスト

10

20

30

40

50

物質として主に液晶化合物が用いられる。このような透過率可変装置は、TVやモニターなどの一般ディスプレイ装置は勿論、サングラスやメガネなどのアイウェア (eyewear)、建物外壁又は車両のサンルーフなどを含んだ多様な用途に適用されている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

光学デバイスの用途の拡大のために、光学フィルムをカプセル化剤などを通じてカプセル化した構造を考慮することができる。このような構造の場合、カプセル化剤によるカプセル化により光学フィルムに一定レベルの圧力が加えられ得る。光学フィルムが互いに対向する電極層を含む構造である場合に、実際に離隔されて存在しなければならない前記電極層が前記圧力により少なくとも一部が互いに接触され得、このような場合に光学デバイスの駆動に問題を起こすことができる。したがって、本出願は、上記のような問題を解決することができる光学デバイスを提供することを一つの目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0006】

以下、添付図面などを参照して本出願を詳しく説明する。添付図面は、本出願の例示的な実施形態を示したもので、これは、本出願の理解を助けるために提供される。添付図面において、各層及び領域を明確に表現するために、厚さは拡大して示したものであってもよく、図面に表示された厚さ、サイズ及び割合などによって本出願の範囲が制限されるものではない。

20

【0007】

本明細書で言及する物性のうち測定温度や圧力が結果に影響を及ぼす場合に、特に異に規定しない限り、該当物性は、常温と常圧で測定したものである。

【0008】

本明細書で用語「常温」は、加温したり減温しない自然そのままの温度であって、一般的に、約10 ~ 30 の範囲内のいずれか一つの温度、約23 又は約25 程度の温度であってよい。

【0009】

本明細書で用語「常圧」は、特に減圧したり加圧しない自然そのままの圧力であって、一般的に、大気圧のような1気圧程度の圧力を意味する。

30

【0010】

本出願は、光学デバイスに関する。前記光学デバイスは、光学フィルムを含むことができる。図1は、例示的な本出願の光学フィルムを示した図である。図1を参照すると、本出願の光学フィルムは、対向配置された第1基材フィルム110と第2基材フィルム150、前記第1及び第2基材フィルム110、150の間に存在する光変調層130を含むことができる。上記で前記第1及び第2基材フィルム110、150の互いに対向する面には、それぞれ第1及び第2電極層120、140が形成されていてもよい。

【0011】

基材フィルムとしては、例えば、ガラスなどからなる無機フィルム又はプラスチックフィルムなどが用いられ得る。プラスチックフィルムとしては、TAC (triacetyl cellulose) フィルム; ノルボルネン誘導体などのCOP (cycloolefin copolymer) フィルム; PMMA (poly(methyl methacrylate)) などのアクリルフィルム; PC (polycarbonate) フィルム; PE (polyethylene) フィルム; PP (polypropylene) フィルム; PVA (polyvinyl alcohol) フィルム; DAC (diacetyl cellulose) フィルム; Pac (Polyacrylate) フィルム; PES (poly ether sulfone) フィルム; PEEK (poly ether ether keton) フィルム; PPS (polyphenyl sulfone) フィルム; PEI (poly ether imide) フィルム; PEN (poly ethylenenaphthalate) フィルム; PET (polyethylene

40

50

terephthalate) フィルム; PI (polyimide) フィルム; PSF (polysulfone) フィルム; PAR (polyarylate) フィルム又はフッ素樹脂フィルムなどが用いられ得るが、これに制限されるものではない。基材フィルムには、必要に応じて、金、銀、二酸化ケイ素又は一酸化ケイ素などのケイ素化合物のコーティング層や、反射防止層などのコーティング層が存在してもよい。

【0012】

基材フィルムとしては、所定範囲の位相差を有するフィルムが用いられ得る。一つの例示で、前記基材フィルムは、正面位相差が100nm以下であってもよい。前記正面位相差は、他の例示で、約95nm以下、約90nm以下、約85nm以下、約80nm以下、約75nm以下、約70nm以下、約65nm以下、約60nm以下、約55nm以下、約50nm以下、約45nm以下、約40nm以下、約35nm以下、約30nm以下、約25nm以下、約20nm以下、約15nm以下、約10nm以下、約5nm以下、約4nm以下、約3nm以下、約2nm以下、約1nm以下又は約0.5nm以下であってもよい。前記正面位相差は、他の例示で、約0nm以上、約1nm以上、約2nm以上、約3nm以上、約4nm以上、約5nm以上、約6nm以上、約7nm以上、約8nm以上、約9nm以上又は約9.5nm以上であってもよい。

10

【0013】

基材フィルムの厚さ方向の位相差の絶対値は、例えば、200nm以下であってもよい。前記厚さ方向の位相差の絶対値は、他の例示で、190nm以下、180nm以下、170nm以下、160nm以下、150nm以下、140nm以下、130nm以下、120nm以下、110nm以下、100nm以下、90nm以下、85nm以下、80nm以下、70nm以下、60nm以下、50nm以下、40nm以下、30nm以下、20nm以下、10nm以下、5nm以下、4nm以下、3nm以下、2nm以下、1nm以下又は0.5nm以下であってもよく、0nm以上、10nm以上、20nm以上、30nm以上、40nm以上、50nm以上、60nm以上、70nm以上又は75nm以上であってもよい。前記厚さ方向の位相差は、絶対値が前記範囲内であれば、負数であるか、陽数であってもよく、例えば、負数であってもよい。

20

【0014】

本明細書で用語「正面位相差 (Rin)」は、下記一般式1で計算される数値であり、用語「厚さ方向の位相差 (Rth)」は、下記一般式2で計算される数値である。特に異に規定しない限り、前記正面及び厚さ方向の位相差の基準波長は、約550nmである。

30

【0015】

[一般式1]

【0016】

$$\text{正面位相差 (Rin)} = d \times (n_x - n_y)$$

【0017】

[一般式2]

【0018】

$$\text{厚さ方向の位相差 (Rth)} = d \times (n_z - n_y)$$

【0019】

一般式1及び2で、dは、基材フィルムの厚さであり、nxは、基材フィルムの遅相軸方向の屈折率であり、nyは、基材フィルムの進相軸方向の屈折率であり、nzは、基材フィルムの厚さ方向の屈折率である。

40

【0020】

基材フィルムが光学異方性である場合に対向配置されている基材フィルムの遅相軸が成す角度は、例えば、約-10度~10度の範囲内、-7度~7度の範囲内、-5度~5度の範囲内又は-3度~3度の範囲内であるか、大略平行であってもよい。また、前記基材フィルムの遅相軸と後述する偏光層の光吸収軸が成す角度は、例えば、約-10度~10度の範囲内、-7度~7度の範囲内、-5度~5度の範囲内又は-3度~3度の範囲内であるか、大略平行であってもよく、あるいは約80度~100度の範囲内、約83度~9

50

7度の範囲内、約85度～95度の範囲内又は約87度～92度の範囲内であるか、大略垂直であってもよい。

【0021】

上記のような位相差の調節又は遅相軸の配置を通じて光学的に優れて均一な透過モード及び遮断モードの具現が可能である。

【0022】

基材フィルムは、熱膨張係数が100 ppm/K以下であってもよい。前記熱膨張係数は、他の例示で、95 ppm/K以下、90 ppm/K以下、85 ppm/K以下、80 ppm/K以下、75 ppm/K以下、70 ppm/K以下又は65 ppm/K以下であるか、10 ppm/K以上、20 ppm/K以上、30 ppm/K以上、40 ppm/K以上、50 ppm/K以上又は55 ppm/K以上であってもよい。基材フィルムの熱膨張係数は、例えば、ASTM D696の規定によって測定でき、該当規格で提供する形態でフィルムを裁断し、単位温度当たり長さの変化を測定して熱膨張係数を計算することができ、TMA (ThermoMechanic Analysis)などの公知の方式で測定できる。

10

【0023】

基材フィルムとしては、破断伸率が90%以上である基材フィルムを用いることができる。前記破断伸率は、95%以上、100%以上、105%以上、110%以上、115%以上、120%以上、125%以上、130%以上、135%以上、140%以上、145%以上、150%以上、155%以上、160%以上、165%以上、170%以上又は175%以上であってもよく、1,000%以下、900%以下、800%以下、700%以下、600%以下、500%以下、400%以下、300%以下又は200%以下であってもよい。基材フィルムの破断伸率は、ASTM D882規格によって測定でき、該当規格で提供する形態でフィルムを裁断し、Stress-Strain curveを測定することができる装備(力と長さを同時に測定できる)を用いて測定できる。

20

【0024】

基材フィルムが前記熱膨張係数及び/又は破断伸率を有するように選択されることで、一層優れた耐久性の光学デバイスが提供され得る。

【0025】

前記光学フィルムで基材フィルムの厚さは特に制限されず、通常的に、約50 μm～200 μm程度の範囲内であってもよい。

30

【0026】

本明細書で前記第1電極層が形成されている第1基材フィルムを第1電極基材フィルムと指称し、前記第2電極層が形成されている第2基材フィルムを第2電極基材フィルムと指称することができる。

【0027】

前記電極基材フィルムは、例えば、可視光領域で透光性を有することができる。一つの例示で、電極基材フィルムは、可視光領域、例えば、約400 nm～700 nm範囲内のいずれか一つの波長又は550 nm波長の光に対する透過度が80%以上、85%以上又は90%以上であってもよい。前記透過度は、その数値が高いほど有利であって、その上限は特に制限されず、例えば、前記透過度は、約100%以下又は100%未満程度であってもよい。

40

【0028】

電極基材フィルム上に形成される電極層の素材は特に制限されず、光学デバイス分野で電極層を形成することに適用される素材であれば、特な制限なしに用いられ得る。

【0029】

例えば、電極層としては、金属酸化物；金属ワイヤ；金属ナノチューブ；金属メッシュ；炭素ナノチューブ；グラフェン；又は伝導性ポリマーやこれらの複合材料などを用いて形成される電極層が適用され得る。

【0030】

50

一つの例示で、電極層としては、アンチモン (S b)、バリウム (B a)、ガリウム (G a)、ゲルマニウム (G e)、ハフニウム (H f)、インジウム (I n)、ランチウム (L a)、マグネシウム (M g)、セレン (S e)、アルミニウム (A l)、ケイ素 (S i)、タンタル (T a)、チタン (T i)、バナジウム (V)、イットリウム (Y)、亜鉛 (Z n) 及びジルコニウム (Z r) からなる群より選択される 1 種以上の金属を含む金属酸化物層が用いられ得る。

【 0 0 3 1 】

電極層の厚さは、本発明の目的を損傷させない範囲内で適切に選択され得る。通常的に、電極層の厚さは、50 nm ~ 300 nm の範囲内又は 70 nm ~ 200 nm の範囲内であってもよいが、これに制限されるものではない。電極層は、上述した素材からなる単層構造であるか、又は積層構造であってもよく、積層構造である場合、各層を構成する素材は、同一であるか、又は異なってもよい。

10

【 0 0 3 2 】

前記電極基材フィルムは、前記第 1 及び第 2 基材フィルム上に前記電極層を形成して得ることができる。

【 0 0 3 3 】

本出願で前記電極層は、光変調層に外部エネルギーに該当する電界を印加する部位 (以下、第 1 領域と称することができる) と前記電界を印加できるように前記電極層を外部電源と連結する部位 (以下、第 2 領域と称することができる) を含むことができる。前記 2 個の部位は、互いに物理的に分離された部位あるいは物理的に連続されている部位であるか、又は実質的に互いに重複されている部位であってもよい。通常的に、前記第 1 領域は、大略的に光学デバイスの構造で前記光学デバイスをその表面の法線方向に沿って観察するとき光変調層と重複される領域であり、第 2 領域は、外部端子などが形成された領域であってもよい。

20

【 0 0 3 4 】

本出願の一つの例示で、前記第 1 基材フィルム 110 上の第 1 電極層 120 の第 2 領域と前記第 2 基材フィルム 150 上の第 2 電極層 140 の第 2 領域は、互いに対向しないように配置され得、これによって、前記第 1 基材フィルム 110 と第 2 基材フィルム 150 は、互いにずれた関係となるように光学フィルムに含まれていてもよい。このような場合を本出願の第 1 態様と呼ぶことができる。

30

【 0 0 3 5 】

図 2 は、このような状態の光学フィルムの側面模式図である。図 2 のように、第 1 及び第 2 基材フィルム 110、150 を互いにずれた関係になるように配置することで、その表面にそれぞれ形成された前記第 1 及び第 2 電極層 120、140 も互いにずれるようになり、第 1 基材フィルム 110 上の第 1 電極層 120 のうち第 2 基材フィルム 150 上の第 2 電極層 140 と対向しない面上の電極層 (例えば、図 3 の 200 で表示された領域内の第 1 電極層 120) 面に端子などを形成して前記第 2 領域を形成し、同様に、第 2 基材フィルム 150 上の第 2 電極層 140 のうち第 1 基材フィルム 110 上の第 1 電極層 120 と対向しない面上の電極層 (例えば、図 3 の 200 で表示された領域内の第 2 電極層 140) に端子などを形成して、前記第 2 領域を形成して上記構造を導出することができる。図 2 の構造は、互いに対向しない第 2 領域を形成するための基材フィルムの配置の一つの例示であり、同一の目的が達成できれば、図 2 及び図 3 の構造外にも多様な構造が適用され得る。また、図 2 及び図 3 の構造のような場合に、基材フィルムを互いにずれた関係になるように配置する程度 (例えば、図 3 において 200 で表示される領域の長さ) は、特に制限されず、光変調層 130 に要求される面積や、端子を形成するために要求される面積などを考慮して適正に互いにずれた配置を採択すればよい。

40

【 0 0 3 6 】

光学フィルムは、前記第 1 及び第 2 基材フィルム 110、150 を互いに付着させているシーラント 160 をさらに含むことができるが、このような場合に、前記シーラント 160 は、図面のように第 1 基材フィルム 110 上の第 1 及び第 2 領域の境界と前記第 1 基

50

材フィルム 110 の少なくとも一面の最外側部位に存在し、また、前記第 2 基材フィルム 150 上の第 1 及び第 2 領域の境界と前記第 2 基材フィルム 150 の少なくとも一面の最外側に存在する状態で前記第 1 及び第 2 基材フィルムを付着させていてもよい。

【0037】

他の例示で、前記電極層は、パターン化されていてもよい。例えば、本出願でそれぞれの電極層の第 2 領域は、前記第 1 領域と電氣的に連結された領域 A と前記第 1 領域と電氣的に連結されない領域 B でパターン化されていてもよい。すなわち、領域 A が外部電源と連結されると、第 1 領域に電流が流れるが、領域 B が外部電源と連結されると、第 1 領域に電流が流れない。このような場合に、第 1 基材フィルム上に形成された前記領域 A と第 2 基材フィルム上に形成された前記領域 A は、互いに対向しないように配置されていてもよい。このような場合を本出願の第 2 態様と呼ぶことができる。

10

【0038】

また、このような場合に、第 2 領域は、第 1 領域を取り囲むように形成されていてもよい。

【0039】

また、このような場合に、第 1 及び第 2 基材フィルムを互いに付着させている前記シーラントは、基材フィルムの第 1 及び第 2 領域の境界に存在しつつ前記第 1 及び第 2 基材フィルムを付着させていてもよい。

【0040】

以下、上記のような電極層の形態を図面を参照して例示的に説明する。図 4 及び図 5 は、第 1 及び第 2 基材フィルムにそれぞれ形成されている電極層の例示である。ただし、本出願で形成される電極層の形態は、図 4 及び図 5 に提示された構造に制限されるものではない。

20

【0041】

図 4 は、第 1 及び第 2 基材フィルム上にそれぞれ形成された電極層のうちいずれか一つの電極層の例示であり、図 5 は、他の電極層の例示であってもよい。本出願の光学フィルム内の電極層の配置を具体的に説明するために、図 4 は、基材フィルム上に形成された電極層を前記電極層が形成された面側で観察した図であり、図 5 は、基材フィルム上に形成された電極層を前記基材フィルムの電極層が形成されない面で透視して示した図である。

【0042】

図 4 及び図 5 は、電極層が対向配置されるときにどのような方式で配置されるかを説明するために上述したように示された。

30

【0043】

図 4 及び図 5 に示したように、電極層は、複数の隔壁構造及び少なくとも一つの通路構造を含むことができる。本出願で電極層の隔壁構造は、基材フィルム上に形成された電極単位を意味することができ、前記隔壁構造及び他の隔壁構造は、後述する通路構造がないと互いに電氣的に完全に連結されていない単位を指称することができる。例えば、図 4 及び図 5 に示した隔壁構造 121、122、141、142 が挙げられる。本出願で電極層の「通路構造」は、上述した隔壁構造のうち二つの隔壁構造を電氣的に互いに連結する要素を指称することができる。前記通路構造は、例えば、図 4 及び図 5 に示した通路構造 123、143 を指称することができる。したがって、電極層に外部電源を連結する場合、外部電源と直接連結された隔壁構造が 1 次的に帯電され、外部電源と連結された隔壁構造と通路構造を通じて電氣的に連結された隔壁構造が 2 次的に帯電され得る。上記で 2 次的に帯電される隔壁構造が上述した第 1 領域であってもよく、1 次的に帯電される隔壁構造が上述した領域 A であってもよい。例えば、前記隔壁構造 121、122、141、142 のうち通路構造 123、143 により他の隔壁と電氣的に連結されない隔壁構造 122、142 に外部電源が連結される場合、前記隔壁構造 122、142 のみ帯電され、他の隔壁構造 121、141 は帯電されなくなる。このような隔壁構造 122、142 は、上述した領域 B であってもよい。他の例示で、前記隔壁構造のうち通路構造により他の隔壁と電氣的に連結された隔壁構造 121、141 に外部電源が連結される場合、外部電源と

40

50

直接的に連結された隔室構造 1 2 1、1 4 1 だけでなく、通路構造により電氣的に連結された他の隔室構造 1 2 2、1 4 2 も帯電されるようになる。

【 0 0 4 4 】

図 4 及び図 5 に示したように、本出願の第 1 及び第 2 電極層 1 2 0、1 4 0 の複数の隔室構造 1 2 1、1 2 2、1 2 5、1 4 1、1 4 2、1 4 5 は、上部又は下部に光変調層 1 3 0 が位置する中央隔室 1 2 4、1 4 4 を含むことができる。この中央隔室は、前記第 1 領域であってもよい。中央隔室 1 2 4、1 4 4 構造の上部又は下部に光変調層 1 3 0 が位置するとは、図 1 に示したように、第 1 及び第 2 電極層 1 2 0、1 4 0 の上部又は下部に光変調層 1 3 0 が位置し、特に、光変調層 1 3 0 が第 1 及び第 2 電極層 1 2 0、1 4 0 の中央隔室 1 2 4、1 4 4 の上部又は下部に位置することを意味することができる。

10

【 0 0 4 5 】

図 6 は、前記中央隔室 1 2 4、1 4 4、前記周辺隔室 1 2 1、1 2 2、1 2 5、1 4 1、1 4 2、1 4 5 と前記光変調層 1 3 0 の位置関係を説明するために、本出願の例示的な光学デバイスを構成する構成要素を重畳して示した図であって、便宜によって一部構成要素を透視又は重畳して示した。

【 0 0 4 6 】

図 6 に示したように、光変調層 1 3 0 は、第 1 及び第 2 電極層 1 2 0、1 4 0 の中央隔室 1 2 4、1 4 4 の上部又は下部に位置することができる。

【 0 0 4 7 】

本出願の第 1 及び第 2 電極層は、上部又は下部に光変調層が位置しない周辺隔室を含むことができる。図 6 に示したように、周辺隔室 1 2 1、1 2 5、1 4 1、1 4 5 は、光変調層 1 3 0 が上部又は下部に位置しない第 1 及び第 2 透過性電極層の隔室構造を意味することができる。

20

【 0 0 4 8 】

本出願の第 1 及び第 2 電極層の通路構造は、中央隔室と少なくとも一つの周辺隔室を電氣的に連結することができる。上部又は下部に光変調層が存在する中央隔室と周辺隔室を通路構造が電氣的に連結する場合、外部電源を周辺隔室に連結することで光変調層に電界を印加することができる。

【 0 0 4 9 】

前記第 1 及び第 2 電極層は、光変調層をいずれか一つの電極層の帯電領域に投影したとき、投影された光変調層の面積と重畳されない帯電領域が残り一つの電極層の帯電領域と重畳されないように形成され得る。

30

【 0 0 5 0 】

一つの例示で、第 1 及び第 2 電極層 1 2 0、1 4 0 がそれぞれ図 4 及び図 5 に示したように形成され得る。前記図 4 及び図 5 に示した第 1 及び第 2 電極層 1 2 0、1 4 0 の帯電領域が上述した条件を満足するためには、例えば、前記第 1 及び第 2 電極層 1 2 0、1 4 0 が図 6 に示したような方式で積層されなければならない。

【 0 0 5 1 】

図 6 は、上述したように第 1 及び第 2 電極層 1 2 0、1 4 0 は、光変調層 1 3 0 をいずれか一つの電極層 1 2 0、1 4 0 の帯電領域に投影したとき、投影された光変調層 1 3 0 の面積と重畳されない帯電領域が残り一つの電極層 1 2 0、1 4 0 の帯電領域と重畳されないように形成されたことを示した図である。図 6 は、図 1 に示した光学デバイスの第 2 基材フィルム 1 5 0 から光学デバイスを観察して示した図であって、説明の便宜のために構成要素の一部を透視して重畳されるように示した。

40

【 0 0 5 2 】

前記例示で、図 6 に示した第 1 及び第 2 電極層 1 2 0、1 4 0 に外部電源が連結され得る、例えば、外部電源が隔室構造 1 2 1、1 4 1 に連結され得る。第 1 及び第 2 電極層 1 2 0、1 4 0 に上記のように外部電源が連結される場合、図 4 及び図 5 に示した隔室構造及び通路構造を参照するとき、第 1 電極層 1 2 0 の隔室構造 1 2 1、1 2 4、1 2 5 と第 2 電極層 1 4 0 の隔室構造 1 4 1、1 4 4、1 4 5 が帯電されて帯電領域を形成するように

50

なる。したがって、前記例示で、図6を参照すると、光変調層130を第1電極層120の帯電領域121、124、125に投影したとき、投影された光変調層130の面積と重畳されない帯電領域121、125は、第2電極層140の帯電領域141、144、145を第1電極層120に投影した面積と重畳されなくなる。上記のように電極層を形成することで、電極層に外部電源を連結したとき電極層が互いに接触しても短絡現象が起きなくなる。

【0053】

図7は、本出願の光学デバイスが短絡現象を予防する原理を説明するための図である。図7は、図6に示した隔室構造121、141側から見た図である。上述した例示で、隔室構造121、141に外部電源が連結された場合、図7に示したように、帯電領域を構成する隔室構造121、141が透光性電極基材フィルム110、150に圧力が加えられても互いに接触しないように形成されているので、本出願の光学デバイスは、第1及び第2電極層120、140が互いに接触しても短絡現象が発生しなくなる。前記例示で、帯電領域を構成する隔室構造121と接触できる隔室構造142は、図5に示したように、帯電領域と電氣的に連結されていないで、帯電領域を構成するまた他の隔室構造141と接触できる隔室構造122は、図4に示したように、帯電領域と電氣的に連結されていないからである。

10

【0054】

以上説明した電極層の例示で、上述した中央隔室は、前記第1領域であり、周辺隔室が第2領域であり、周辺隔室のうち中央隔室と電氣的に連結された隔室が領域Aであり、中央隔室と電氣的に連結されない隔室が領域Bであってもよい。

20

【0055】

図6及び図7のような配置を通じて第1基材フィルム上の領域Aと第2基材フィルム上の領域Aが互いに対向しないように配置されたデバイスが具現され得る。

【0056】

しかし、図4～図7に示した構造は、本出願の光学フィルムを具現し得る一つの例示である。

【0057】

このような電極層のパターンは、電極層をパターン形成するか、あるいは電極層を一応形成した後に適切な手段（例えば、レーザーパターン化方式など）を適用して電極層をパターン化して形成することができる。

30

【0058】

また他の例示で、前記電極層の第1及び第2領域は、前記本出願の第1態様でのように形成されていると共に、それぞれが互いに対向するように配置されていてもよい。すなわち、このような場合に、前記第1基材フィルム上の前記第2領域と前記第2基材フィルム上の前記第2領域は、互いに対向配置されていてもよいが、このような場合には、絶縁層が存在できる。このような場合を本出願の第3態様と呼ぶことができる。

【0059】

図8は、このような場合を例示的に示しており、図8のように各電極層120、140の第2領域の間には絶縁層170が存在する。図8は、例示的な形態であり、必要に応じて、各電極層に第2領域が複数形成されており、これらが対向配置された状態でその間に絶縁層が存在してもよい。

40

【0060】

すなわち、例えば、基材フィルムの表面上で前記第2領域は前記第1領域を取り囲むように形成されていてもよく、このような場合に絶縁層は、各第2領域の間に存在することができる。また、このような構造で第1及び第2基材フィルムを互いに付着させているシーラント（図8の160）を追加で含み、前記シーラントは、基材フィルムの第1及び第2領域の境界に存在しつつ前記第1及び第2基材フィルムを付着させていてもよい。

【0061】

上記のような構造で絶縁層の素材に適用され得る材料の種類は特に制限されない。すな

50

わち、業界で一般的に絶縁層に適用され得ると知られた多様な無機、有機又は有無機複合素材が前記絶縁層で用いられ得る。また、本出願でこのような絶縁層を形成する方式も公知にされた内容による。

【0062】

通常絶縁材料としては、ASTM D149に準拠して測定した絶縁破壊電圧が約3kV/mm以上、約5kV/mm以上、約7kV/mm以上、10kV/mm以上、15kV/mm以上又は20kV/mm以上である素材が用いられる。前記絶縁破壊電圧は、その数値が高いほど優れた絶縁性を示すことで、特に制限されるものではないが、約50kV/mm以下、45kV/mm以下、40kV/mm以下、35kV/mm以下、30kV/mm以下であってもよい。

10

【0063】

例えば、ガラス、アルミナ、ZnO、AlN (aluminum nitride)、BN (boron nitride)、窒化ケイ素 (silicon nitride)、SiC又はBeOなどのようなセラミックス素材、ポリオレフィン、ポリ塩化ビニル、各種ゴム系ポリマー、ポリエステル、アクリル樹脂又はエポキシ樹脂などの高分子素材などが前記絶縁層に適用され得る。

【0064】

本出願では、上記のような構成を通じて外部電源が連結されたとき短絡を予防し得る光学デバイスの構造を提供することができる。

【0065】

本出願の光学フィルムは、上記のような形態で電極層がそれぞれ形成されている第1及び第2基材フィルムの間(すなわち、少なくとも電極層の第1領域の間)に光変調層を含むことができる。このような光変調層は、一つの例示で、少なくとも液晶化合物を有する能動液晶層であってもよい。用語「能動液晶層」は、液晶化合物を含む層であり、外部エネルギーを通じて前記液晶化合物の配向状態を変更し得る層を意味することができる。前記能動液晶層を用いて光学デバイスは、透過モードと遮断モードを含んだ多様なモードの間を選択的にスイッチングすることができ、したがって、前記能動液晶層は、光変調層になり得る。

20

【0066】

本明細書で用語「透過モード」は、透過率が約10%以上、約15%以上、約20%以上、約25%以上、30%以上、約35%以上、約40%以上、約45%以上又は約50%以上である状態を意味することができる。また、遮断モードは、透過率が約20%以下、約15%以下、約10%以下又は約5%以下程度である状態を意味することができる。前記透過モードでの透過率は、数値が高いほど有利であり、遮断モードでの透過率は、低いほど有利であるので、それぞれの上限と下限は特に制限されない。一つの例示で、前記透過モードでの透過率の上限は、約100%、約95%、約90%、約85%、約80%、約75%、約70%、約65%又は約60%であってもよい。前記遮断モードでの透過率の下限は、約0%、約1%、約2%、約3%、約4%、約5%、約6%、約7%、約8%、約9%又は約10%であってもよい。

30

【0067】

前記透過率は、直進光透過率であってもよい。用語「直進光透過率」は、所定方向に光学デバイスを入射した光に対して前記入射方向と同一な方向に前記光学デバイスを透過した光(直進光)の割合であってもよい。一つの例示で、前記透過率は、前記光学デバイスの表面法線と平行な方向に入射した光に対して測定した結果(法線光透過率)であってもよい。

40

【0068】

光学デバイスで透過率が調節される光は、UV-A領域の紫外線、可視光又は近赤外線であってもよい。一般的に用いられる定義によると、UV-A領域の紫外線は、320nm~380nmの範囲内の波長を有する放射線を意味し、可視光は、380nm~780nmの範囲内の波長を有する放射線を意味し、近赤外線は、780nm~2000nmの

50

範囲内の波長を有する放射線を意味することで用いられる。

【0069】

本明細書で用語「外部エネルギー」は、前記能動液晶層内に含まれている液晶化合物の配向を変化させ得る程度のレベルで外部から印加されるエネルギーを意味する。一つの例示で、前記外部エネルギーは、前記電極層を通じて誘導される外部電圧により生成された電界であってもよい。

【0070】

例えば、能動液晶層は、液晶化合物の配向状態が前記外部エネルギーの印加有無、そのサイズ及び/又は印加位置などによって変化しながら上述した透過モードと遮断モードの間をスイッチングするか、その他モードの間をスイッチングすることができる。

10

【0071】

一つの例示で、前記能動液晶層は、いわゆるゲストホスト液晶層と呼ばれる液晶層であってもよく、このような場合には、前記能動液晶層は、前記液晶化合物とともに異方性染料をさらに含むことができる。ゲストホスト液晶層は、いわゆるゲストホスト効果 (Guest Host Effect) を用いた液晶層であって、前記液晶化合物 (以下、液晶ホストと称する) の配向方向によって前記異方性染料が整列される液晶層である。前記液晶ホストの配向方向は、配向膜及び/又は上述した外部エネルギーを用いて調節することができる。

【0072】

液晶層に用いられる液晶ホストの種類は特に制限されず、ゲストホスト効果の具現のために適用される一般的な種類の液晶化合物が用いられ得る。

20

【0073】

例えば、前記液晶ホストとしては、スメクチック液晶化合物、ネマチック液晶化合物又はコレステリック液晶化合物が用いられ得る。一般的には、ネマチック液晶化合物が用いられ得る。用語「ネマチック液晶化合物」は、液晶分子の位置に対する規則性はないが、全て分子軸方向に秩序を有して配列できる液晶化合物を意味し、このような液晶化合物は、棒 (rod) 形態であるか円盤 (discotic) 形態であってもよい。

【0074】

このようなネマチック液晶化合物は、例えば、約40 以上、約50 以上、約60 以上、約70 以上、約80 以上、約90 以上、約100 以上又は約110 以上の透明点 (clearing point) を有するか、前記範囲の相転移点、すなわち、ネマチック相から等方相への相転移点を有するものが選択され得る。一つの例示で、前記透明点又は相転移点は、約160 以下、約150 以下又は約140 以下であってもよい。

30

【0075】

前記液晶化合物は、誘電率異方性が負数又は陽数であってもよい。前記誘電率異方性の絶対値は、目的を考慮して適切に選択され得る。例えば、前記誘電率異方性は、3 超過又は7 超過であるか、-2 未満又は-3 未満であってもよい。

【0076】

また、液晶化合物は、約0.01 以上又は約0.04 以上の光学異方性 (n) を有することができる。液晶化合物の光学異方性は、他の例示で、約0.3 以下又は約0.27 以下であってもよい。

40

【0077】

ゲストホスト液晶層の液晶ホストで用いられ得る液晶化合物は、本技術分野に公知されている。

【0078】

液晶層が前記ゲストホスト液晶層である場合に、前記液晶層は、前記液晶ホストと共に異方性染料を含むことができる。用語「染料」は、可視光領域、例えば、380 nm ~ 780 nm の波長範囲内で少なくとも一部又は全体範囲内の光を集中的に吸収及び/又は変形させ得る物質を意味することができ、用語「異方性染料」は、前記可視光領域の少なく

50

とも一部又は全体範囲で光の異方性吸収が可能な物質を意味することができる。

【0079】

異方性染料としては、例えば、液晶ホストの整列状態によって整列され得る特性を有すると知られた公知の染料を選択して用いることができる。例えば、異方性染料としては、アゾ染料又はアントラキノン染料などを用いることができ、広い波長範囲での光吸収を達成するために液晶層は1種又は2種以上の染料を含んでもよい。

【0080】

異方性染料の二色比(dichroic ratio)は、目的を考慮して適切に選択され得る。例えば、前記異方性染料は、二色比が5~20の範囲内であってもよい。用語「二色比」は、例えば、p型染料である場合、染料の長軸方向に平行な偏光の吸収を前記長軸方向に垂直する方向に平行な偏光の吸収で分けた値を意味することができる。異方性染料は、可視光領域の波長範囲内、例えば、約380nm~780nm又は約400nm~700nmの波長範囲内で少なくとも一部の波長又はいずれか一つの波長又は全範囲で前記二色比を有することができる。

【0081】

液晶層内での異方性染料の含量は、目的を考慮して適切に選択され得る。例えば、液晶ホストと異方性染料の合計重量を基準で前記異方性染料の含量は、0.1~10重量%の範囲内で選択され得る。異方性染料の割合は、目的とする透過率と液晶ホストに対する異方性染料の溶解度などを考慮して変更することができる。

【0082】

液晶層は、前記液晶ホストと異方性染料を基本的に含み、必要な場合に、他の任意の添加剤を公知の形態によって追加で含むことができる。添加剤の例としては、キラルドーパント又は安定化剤などが例示できるが、これに制限されるものではない。

【0083】

前記液晶層の厚さは、例えば、目的とするモード具現に適合するように適切に選択され得る。一つの例示で、前記液晶層の厚さは、約0.01µm以上、0.05µm以上、0.1µm以上、0.5µm以上、1µm以上、1.5µm以上、2µm以上、2.5µm以上、3µm以上、3.5µm以上、4µm以上、4.5µm以上、5µm以上、5.5µm以上、6µm以上、6.5µm以上、7µm以上、7.5µm以上、8µm以上、8.5µm以上、9µm以上又は9.5µm以上であってもよい。前記液晶層の厚さの上限は特に制限されるものではなく、一般的に、約30µm以下、25µm以下、20µm以下又は15µm以下であってもよい。

【0084】

上記のような能動液晶層又はこれを含む前記光学フィルムは、第1配向状態と前記第1配向状態とは異なる第2配向状態の間をスイッチングすることができる。前記スイッチングは、例えば、電圧のような外部エネルギーの印加を通じて調節され得る。例えば、電圧無印加状態で前記第1及び第2配向状態のうちいずれか一つの状態が維持されてから、電圧の印加によって他の配向状態にスイッチングされ得る。

【0085】

前記第1及び第2配向状態は、一つの例示で、それぞれ水平配向、垂直配向、スプレー配向、傾斜配向、ツイストネマチック配向又はコレステリック配向状態から選択され得る。例えば、遮断モードで液晶層又は光学フィルムは、少なくとも水平配向、ツイストネマチック配向又はコレステリック配向であり、透過モードで液晶層又は光学フィルムは、垂直配向又は前記遮断モードの水平配向とは異なる方向の光軸を有する水平配向状態であってもよい。液晶素子は、電圧無印加状態で前記遮断モードが具現される通常遮断モード(Normally Black Mode)の素子であるか、電圧無印加状態で前記透過モードが具現される通常透過モード(Normally Transparent Mode)を具現することができる。

【0086】

上のような能動液晶層は、多様なモードを有することができる。能動液晶層は、例えば

10

20

30

40

50

、電圧制御複屈折（ECB：Electrically Controlled Birefringence）モード、ツイストネマチック（TN：Twisted Nematic）モード又はスーパーツイストネマチック（STN：Super Twisted Nematic）モードで駆動され得るが、これに制限されるものではなく、このような能動液晶層の駆動モードによって能動液晶層内の液晶化合物の整列特性が変わることができる。

【0087】

一つの例示で、能動液晶層の一つの配向状態で液晶化合物は、後述する偏光層の吸収軸といずれか一つの角度を成すように配向された状態で存在するか、偏光層の吸収軸と水平又は垂直を成すように配向された状態で存在するか、又はツイスト配向された状態で存在してもよい。

10

【0088】

本明細書で用語「ツイスト配向された状態」は、能動液晶層の光軸が能動液晶層の平面に対して、約0度～15度、約0度～10度、約0度～5度範囲内の傾斜角を有して水平配向されているが、能動液晶層に含まれている隣り合う液晶化合物の長軸方向の角度は、少しずつ変わってねじられて配列されている状態を意味することができる。

【0089】

上述したように、能動液晶層内の液晶化合物は、外部作用の印加によって整列特性が変更され得る。

【0090】

一つの例示で、外部作用がない状態で、能動液晶層が水平配向である場合、外部作用の印加により垂直配向状態にスイッチングすることで透過度を高めることができる。

20

【0091】

他の例示で、外部作用がない状態で、能動液晶層が垂直配向である場合、外部作用の印加により水平配向状態にスイッチングすることで透過度を減少させることができる。また、初期垂直配向状態で水平配向状態にスイッチングするにおいて、液晶化合物の配向方向を決定するために一定方向のプレチルト（Pre Tilt）が必要である場合がある。上記でプレチルトを付与する方式は特に制限されず、例えば、意図するプレチルトを付与できるように適切な配向膜を配置することによって可能である。

【0092】

また、上記で能動液晶層が異方性染料をさらに含み、液晶化合物が垂直配向された状態では、異方性染料の整列方向が下部に存在する偏光層の平面に対して垂直を成すので、偏光層を透過した光が能動液晶層の異方性染料に吸収されずに透過され得、これを通じて光学デバイスの透過度を増加させ得る。一方、能動液晶層の液晶化合物が水平配向された状態では、異方性染料の整列方向が下部に存在する偏光層の平面に対して平行を成しているため、能動液晶層の光軸が偏光層の吸収軸に対して所定の角度を有するように配置する場合、偏光層を透過した光の一部を異方性染料に吸収させ得、これを通じて光学デバイスの透過度を減少させ得る。

30

【0093】

一つの例示で、光学デバイスは、外部作用が存在する状態で、可視光領域の透過度が15%以上である透過モードが具現され、外部作用が存在しない状態で、可視光領域の透過度が3%以下である遮断モードが具現され得る。

40

【0094】

能動液晶層がTNモード又はSTNモードで駆動する場合、能動液晶層は、キラル剤（chiral agent）をさらに含むことができる。キラル剤は、前記液晶化合物及び/又は異方性染料の分子配列が螺旋構造を有するように誘導できる。前記キラル剤としては、液晶性、例えば、ネマチック規則性を損傷させることなく、目的とする螺旋構造を誘発できるものであれば、特に制限されずに使用され得る。液晶に螺旋構造を誘発するためのキラル剤は、分子構造中にキラリティ（chirality）を少なくとも含む必要がある。キラル剤としては、例えば、1個又は2個以上の非対称炭素（asymmetr

50

ic carbon)を有する化合物、キラルアミン又はキラルスルホキシドなどのヘテロ原子上に非対称点 (asymmetric point)がある化合物又はクムレン (cumulene)又はビナフトール (binaphthol)などの軸不斉を有する光学活性部位 (axially asymmetric optically active site)を有する化合物が例示され得る。キラル剤は、例えば、分子量が1,500以下の低分子化合物であってもよい。キラル剤としては、市販されるキラルネマチック液晶、例えば、Merck社で市販されるキラルドーパント液晶S-811又はBASF社のLC756などを用いてもよい。

【0095】

液晶層の配向状態で該当液晶層の光軸がどのような方向に形成されているかを確認する方式は公知にされている。例えば、液晶層の光軸の方向は、光軸方向が分かっている他の偏光板を用いて測定することができ、これは公知の測定器機、例えば、Jasco社のP-2000などのpolarimeterを用いて測定することができる。

10

【0096】

液晶ホストの誘電率異方性、液晶ホストを配向させる配向膜の配向方向などを調節して上記のような通常透過又は遮断モードの液晶素子を具現する方式は公知にされている。

【0097】

前記光学フィルムは、前記2枚の基材フィルムの間で前記2枚の基材フィルムの間隔を維持するスペーサ及び/又は対向配置された2枚の基材フィルムの間隔が維持された状態で前記基材フィルムを付着させている前記シーラントなどをさらに含むことができる。前記スペーサ及び/又はシーラントとして、特な制限なしに公知の素材が用いられ得る。

20

【0098】

光学フィルムで前記基材フィルム的一面、例えば、前記光変調層(例えば、能動液晶層)に対向する面上には配向膜が存在することができる。例えば、前記電極層上に前記配向膜が存在することができる。

【0099】

配向膜は、能動液晶層のような光変調層に含まれる液晶ホストの配向を制御するための構成であり、特な制限なしに公知の配向膜を適用することができる。業界で公知された配向膜としては、ラビング配向膜や光配向膜などがある。

【0100】

上述した光軸の配向を達成するために前記配向膜の配向方向が制御され得る。例えば、対向配置されている2枚の基材フィルムの各面に形成された2個の配向膜の配向方向は、互いに約-10度~10度の範囲内の角度、-7度~7度の範囲内の角度、-5度~5度の範囲内の角度又は-3度~3度の範囲内の角度を成すか、互いに大略平行であってもよい。他の例示で、前記2個の配向膜の配向方向は、約80度~100度の範囲内の角度、約83度~97度の範囲内の角度、約85度~95度の範囲の角度内又は約87度~92度の範囲内の角度を成すか、互いに大略垂直であってもよい。

30

【0101】

このような配向方向によって能動液晶層の光軸の方向が決定されるので、前記配向方向は能動液晶層の光軸の方向を確認して確認できる。

40

【0102】

光学デバイスは、前記光学フィルムとともに偏光層をさらに含むことができる。前記偏光層としては、例えば、吸収型偏光層、すなわち、一方向に形成された光吸収軸とそれと大略垂直に形成された光透過軸を有する偏光層を用いることができる。

【0103】

前記偏光層は、前記光学フィルムの第1配向状態で前記遮断状態が具現されると仮定する場合に、前記第1配向状態の平均光軸(光軸のベクトル和)と前記偏光層の光吸収軸が成す角度が80度~100度又は85度~95度を成すか、大略垂直になるように配置されているか、あるいは35度~55度又は約40度~50度になるか、大略45度になるように配置されていてもよい。

50

【0104】

配向膜の配向方向を基準とするときに、上述したように対向配置された光学フィルムの2枚の基材フィルムの各面上に形成された配向膜の配向方向が互いに約 -10° ～ 10° の範囲内の角度、 -7° ～ 7° の範囲内の角度、 -5° ～ 5° の範囲内の角度又は -3° ～ 3° の範囲内の角度を成すか、互いに大略平行な場合に、前記2個の配向膜のうちいずれか一つの配向膜の配向方向と前記偏光層の光吸収軸が成す角度が 80° ～ 100° 又は 85° ～ 95° を成すか、大略垂直になってもよい。

【0105】

他の例示で、前記2個の配向膜の配向方向が約 80° ～ 100° の範囲内の角度、約 83° ～ 97° の範囲内の角度、約 85° ～ 95° の範囲の角度内又は約 87° ～ 92° の範囲内の角度を成すか、互いに大略垂直である場合には、2枚の配向膜のうち前記偏光層により近く配置された配向膜の配向方向と前記偏光層の光吸収軸が成す角度が 80° ～ 100° 又は 85° ～ 95° を成すか、大略垂直になってもよい。

10

【0106】

例えば、前記光学フィルムと前記偏光層は、互いに積層されている状態であってもよい。また、前記状態で、前記光学フィルムの第1配向方向の光軸（平均光軸）と前記偏光層の光吸収軸が前記関係になるように配置され得る。

【0107】

一つの例示で、前記偏光層が後述する偏光コーティング層である場合には、前記偏光コーティング層が前記光学フィルムの内部に存在する構造が具現され得る。例えば、前記光学フィルムの基材フィルムのうちいずれか一つの基材フィルムと前記光変調層との間に前記偏光コーティング層が存在する構造が具現され得る。例えば、光学フィルムの2枚の基材フィルムのうち少なくとも一つの基材フィルム上には、前記電極層、前記偏光コーティング層及び前記配向膜が順次形成されていてもよい。

20

【0108】

光学デバイスで適用され得る前記偏光層の種類は特に制限されない。例えば、偏光層としては、既存のLCDなどで用いられる通常の素材、例えば、PVA (poly(vinyl alcohol)) 偏光層などや、リオトロピック液晶(LLC: Lyotropic Liquid Crystal)や、反応性液晶(RM: Reactive Mesogen)と二色性色素(dichroic dye)を含む偏光コーティング層のようにコーティング方式で具現した偏光層を用いることができる。本明細書で上記のようにコーティング方式で具現された偏光層は、偏光コーティング層と呼称され得る。前記リオトロピック液晶としては、特な制限なしに公知の液晶を用いることができ、例えば、二色比(dichroic ratio)が $30\sim 40$ 程度であるリオトロピック液晶層を形成し得るリオトロピック液晶を用いることができる。一方、偏光コーティング層が反応性液晶(RM: Reactive Mesogen)と二色性色素(dichroic dye)を含む場合に、前記二色性色素としては、線形の色素を用いるか、あるいはディスコチック色素(discotic dye)が用いられ得る。

30

【0109】

本出願の光学デバイスは、上記のような光学フィルムと偏光層をそれぞれ一つずつのみ含むか、あるいはそのうちいずれか一つを2個以上含むことができる。したがって、一つの例示で、前記光学デバイスは、一つの前記光学フィルムと一つの前記偏光層のみを含むことができるが、これに制限されるものではない。

40

【0110】

例えば、本出願の光学デバイスは、対向する2個の偏光層を含み、前記光変調層が前記2個の偏光層の間に存在する構造を有してもよい。このような場合に、前記対向する2個の偏光層(第1及び第2偏光層)の吸収軸は、互いに垂直であるか、あるいは水平であってもよい。上記で垂直及び水平は、それぞれ実質的な垂直及び水平として、 $\pm 5^{\circ}$ 、 $\pm 4^{\circ}$ 、 $\pm 3^{\circ}$ 、 $\pm 2^{\circ}$ 以内の誤差を含むことで理解できる。

【0111】

50

光学デバイスは、対向配置されている2枚の外郭基板をさらに含むことができる。本明細書では、便宜上前記2枚の外郭基板のうちいずれか一つを第1外郭基板と称し、他の一つを第2外郭基板と称することができるが、前記第1及び第2の表現が外郭基板の先後乃至は上下関係を規定するものではない。

【0112】

一つの例示で、前記光学フィルム又は前記光学フィルムと偏光層は、前記2枚の外郭基板の間でカプセル化されていてもよい。このようなカプセル化は、接着フィルムを用いて行われ得る。例えば、図9に示したように、前記対向配置された2枚の外郭基板30の間に前記光学フィルム10と偏光層20が存在することができる。

【0113】

前記外郭基板としては、例えば、ガラスなどからなる無機基板又はプラスチック基板が用いられ得る。プラスチック基板としては、TAC (tri acetyl cellulose) フィルム；ノルボルネン誘導体などのCOP (cyclo olefin copolymer) フィルム；PMMA (poly (methyl methacrylate)) などのアクリルフィルム；PC (polycarbonate) フィルム；PE (polyethylene) フィルム；PP (polypropylene) フィルム；PVA (polyvinyl alcohol) フィルム；DAC (diacetyl cellulose) フィルム；Pac (Polyacrylate) フィルム；PES (poly ether sulfone) フィルム；PEEK (poly ether ether ketone) フィルム；PPS (poly phenyl sulfone) フィルム；PEI (poly ether imide) フィルム；PEN (poly ethylene naphthalate) フィルム；PET (poly ethylene terephthalate) フィルム；PI (poly imide) フィルム；PSF (poly sulfone) フィルム；PAR (poly arylate) フィルム；又はフッ素樹脂フィルムなどが用いられ得るが、これに制限されるものではない。外郭基板には、必要に応じて、金、銀、二酸化ケイ素又は一酸化ケイ素などのケイ素化合物のコーティング層や、反射防止層などのコーティング層が存在してもよい。

【0114】

前記外郭基板の厚さは特に制限されず、例えば、約0.3mm以上であってもよい。前記厚さは、他の例示で、約0.5mm以上、約1mm以上、約1.5mm以上又は約2mm以上程度であってもよく、10mm以下、9mm以下、8mm以下、7mm以下、6mm以下、5mm以下、4mm以下又は3mm以下程度であってもよい。

【0115】

前記外郭基板は、フラット (flat) な基板であるか、あるいは曲面形状を有する基板であってもよい。例えば、前記2枚の外郭基板は、同時にフラットな基板であるか、同時に曲面形状を有するか、あるいはいずれか一つはフラットな基板であり、他の一つは曲面形状の基板であってもよい。

【0116】

また、上記で同時に曲面形状を有する場合には、それぞれの曲率又は曲率半径は、同一であるか相異なってもよい。

【0117】

本明細書で曲率又は曲率半径は、業界で公知にされた方式で測定でき、例えば、2D Profile Laser Sensor (レーザーセンサー)、Chromatic confocal line sensor (共焦点センサー) 又は3D Measuring Conforcal Microscopy などの非接触式装置を用いて測定することができる。このような装置を用いて曲率又は曲率半径を測定する方式は公知にされている。

【0118】

また、前記基板と関連して、例えば、表面と裏面での曲率又は曲率半径が異なる場合には、それぞれ対向する面の曲率又は曲率半径、すなわち、第1外郭基板の場合、第2外郭基板と対向する面の曲率又は曲率半径と、第2外郭基板の場合、第1外郭基板と対向する

10

20

30

40

50

面の曲率又は曲率半径が基準になってもよい。また、該当面での曲率又は曲率半径が一定ではなく、相異なっている部分が存在する場合には、最大の曲率又は曲率半径又は最小の曲率又は曲率半径、又は平均曲率又は平均曲率半径が基準になってもよい。

【0119】

前記基板は、両方が曲率又は曲率半径の差が10%以内、9%以内、8%以内、7%以内、6%以内、5%以内、4%以内、3%以内、2%以内又は1%以内であってもよい。前記曲率又は曲率半径の差は、大きい曲率又は曲率半径をCLとし、小さい曲率又は曲率半径をCSとすると、 $100 \times (CL - CS) / CS$ で計算される数値である。また、前記曲率又は曲率半径の差の下限は特に制限されない。2枚の外郭基板の曲率又は曲率半径の差は同一であるため、前記曲率又は曲率半径の差は、0%以上であるか、0%超過であってもよい。

10

【0120】

上記のような曲率又は曲率半径の制御は、本出願の光学デバイスのように光学フィルム及び/又は偏光層が接着フィルムでカプセル化された構造において有用である。

【0121】

第1及び第2外郭基板が全て曲面である場合に、両方の曲率は同一符号であってもよい。言い換えれば、前記2個の外郭基板は、全て同一な方向に屈曲されていてもよい。すなわち、上記の場合は、第1外郭基板の曲率中心と第2外郭基板の曲率中心が全て第1及び第2外郭基板の上部及び下部のうち同じ部分に存在する場合である。

【0122】

図10は、第1及び第2外郭基板30の間に光学フィルムなどを含むカプセル化部位400が存在する側面例示である。この場合は、第1及び第2外郭基板30の曲率中心は、全て図面で下部に存在する場合である。

20

【0123】

第1及び第2外郭基板のそれぞれの曲率又は曲率半径の具体的な範囲は特に制限されない。一つの例示で、前記それぞれの基板の曲率半径は、100R以上、200R以上、300R以上、400R以上、500R以上、600R以上、700R以上、800R以上又は900R以上であるか、10,000R以下、9,000R以下、8,000R以下、7,000R以下、6,000R以下、5,000R以下、4,000R以下、3,000R以下、2,000R以下、1,900R以下、1,800R以下、1,700R以下、1,600R以下、1,500R以下、1,400R以下、1,300R以下、1,200R以下、1,100R以下又は1,050R以下であってもよい。上記でRは、半径が1mmである円の曲がれた程度を意味する。したがって、上記で、例えば、100Rは、半径が100mmである円の曲がれた程度又はそのような円に対する曲率半径である。もちろん基板がフラットな場合に曲率は0であり、曲率半径は無限大である。

30

【0124】

第1及び第2外郭基板は、前記範囲で同一であるか相異なっている曲率半径を有することができる。一つの例示で、第1及び第2外郭基板の曲率が互いに異なる場合に、そのうち曲率が大きい基板の曲率半径が前記範囲内であってもよい。

【0125】

一つの例示で、第1及び第2外郭基板の曲率が互いに異なる場合には、そのうち曲率が大きい基板が光学デバイスの使用時により重力方向に配置される基板であってもよい。

40

【0126】

一つの例示で、前記第1及び第2外郭基板のうち上部基板に比べて下部基板がより大きい曲率を有することができる。このような場合に、前記第1及び第2外郭基板の曲率の差は、上述した範囲であってもよい。また、上記で上部は、第1及び第2外郭基板が全て曲面基板であるか、あるいは第1及び第2外郭基板のうちいずれかが一つが曲面基板であり、他の一つは平面基板である場合に、前記曲面の凸な部位に向ける方向によって決定される位置関係である。例えば、図10の場合、図面の下部から上部に凸な方向が形成されているので、上部の外郭基板が上部基板になり、下部の外郭基板が下部基板になる。このよう

50

な構造では、接着フィルムにより互いに付着されている外郭基板のうち曲面基板が示す復元力により光学デバイスの中心部で程度レベルの圧力が発生するようになって内部に気泡などの不良の発生が抑制、軽減、緩和及び/又は防止され得る。

【0127】

前記カプセル化のためには、後述するように接着フィルムを用いたオートクレーブ (Autoclave) 工程が行われ得、この過程では、通常高温及び高圧が適用される。しかし、このようなオートクレーブ工程後にカプセル化に適用された接着フィルムが高温で長期間保管されるなどの一部の 경우에는、一部の再融解などが起きて外郭基板の割れ問題が発生できる。このような現象が起きるようになれば、カプセル化された能動液晶素子及び/又は偏光層に力が作用して内部に気泡が形成され得る。

10

【0128】

しかし、基板間の曲率又は曲率半径を上のように制御すると、接着フィルムによる合着力が劣るようになって復元力と重力の合力であるネット力が作用して割れを阻むことができ、オートクレーブのような工程圧力にもよく耐えられる。また、前記復元力と重力の合力であるネット力が光学デバイスの中心部で作用するため、実際透過率などが調節される領域で気泡などの不良の発生を一層効果的に抑制、軽減、緩和及び/又は防止することができる。

【0129】

光学デバイスは、前記光学フィルム及び/又は偏光層を前記外郭基板内でカプセル化している接着フィルムをさらに含むことができる。このような接着フィルム40は、例えば、図11に示したように、外郭基板30と光学フィルム10の間、光学フィルム10と偏光層20の間及び/又は偏光層20と外郭基板30の間に存在することができ、前記光学フィルム10と偏光層20の側面、適切には、全ての側面に存在できる。

20

【0130】

接着フィルムは、前記外郭基板30と光学フィルム10、光学フィルム10と偏光層20及び偏光層20と外郭基板30を互いに接着させると共に、前記光学フィルム10と偏光層20をカプセル化していてもよい。

【0131】

例えば、目的とする構造によって外郭基板、光学フィルム、偏光層及び接着フィルムを積層した後に真空状態で圧着する方式で前記構造を具現することができる。

30

【0132】

前記接着フィルムとしては、公知の素材が用いられ得、例えば、公知された熱可塑性ポリウレタン接着フィルム (TPU: Thermoplastic Polyurethane)、TPS (Thermoplastic Starch)、ポリアミド接着フィルム、ポリエステル接着フィルム、EVA (Ethylene Vinyl Acetate) 接着フィルム、ポリエチレン又はポリプロピレンなどのポリオレフィン接着フィルム又はポリオレフィンエラストマーフィルム (POEフィルム) などのうち後述する物性を満足するものが選択され得る。

【0133】

接着フィルムとしては、所定範囲の位相差を有するフィルムが用いられ得る。一つの例示で、前記接着フィルムは、正面位相差が100nm以下であってもよい。前記正面位相差は、他の例示で、約95nm以下、約90nm以下、約85nm以下、約80nm以下、約75nm以下、約70nm以下、約65nm以下、約60nm以下、約55nm以下、約50nm以下、約45nm以下、約40nm以下、約35nm以下、約30nm以下、約25nm以下、約20nm以下、約15nm以下、約10nm以下、約9nm以下、約8nm以下、約7nm以下、約6nm以下、約5nm以下、約4nm以下、約3nm以下、約2nm以下又は約1nm以下であってもよい。前記正面位相差は、他の例示で、約0nm以上、約1nm以上、約2nm以上、約3nm以上、約4nm以上、約5nm以上、約6nm以上、約7nm以上、約8nm以上、約9nm以上又は約9.5nm以上であってもよい。

40

50

【 0 1 3 4 】

接着フィルムの厚さ方向の位相差の絶対値は、例えば、200 nm以下であってもよい。前記絶対値は、他の例示で、約190 nm以下、180 nm以下、170 nm以下、160 nm以下、150 nm以下、140 nm以下、130 nm以下、120 nm以下又は115 nm以下であってもよく、0 nm以上、10 nm以上、20 nm以上、30 nm以上、40 nm以上、50 nm以上、60 nm以上、70 nm以上、80 nm以上又は90 nm以上であってもよい。前記厚さ方向の位相差は、前記範囲内の絶対値を有する限り、負数であるか、陽数であってもよい。

【 0 1 3 5 】

前記接着フィルムの正面位相差 (R_{in}) 及び厚さ方向の位相差 (R_{th}) は、それぞれ前記一般式 1 及び 2 で厚さ (d)、遅相軸方向の屈折率 (n_x)、進相軸方向の屈折率 (n_y) 及び厚さ方向の屈折率 (n_z) を、接着フィルムの厚さ (d)、遅相軸方向の屈折率 (n_x)、進相軸方向の屈折率 (n_y) 及び厚さ方向の屈折率 (n_z) に代替して計算すること以外は、同一に計算され得る。

10

【 0 1 3 6 】

前記接着フィルムの厚さは、前記外郭基板 30 と光学フィルム 10 の間の接着フィルムの厚さ、例えば、前記両者間の間隔、光学フィルム 10 と偏光層 20 の間の接着フィルムの厚さ、例えば、前記両者間の間隔及び偏光層 20 と外郭基板 30 の間の接着フィルムの厚さ、例えば、前記両者間の間隔であってもよい。

【 0 1 3 7 】

接着フィルムの厚さは特に制限されず、例えば、約200 μm ~ 600 μm 程度の範囲内であってもよい。上記で接着フィルムの厚さは、前記外郭基板 30 と光学フィルム 10 の間の接着フィルムの厚さ、例えば、前記両者間の間隔、光学フィルム 10 と偏光層 20 の間の接着フィルムの厚さ、例えば、前記両者間の間隔及び偏光層 20 と外郭基板 30 の間の接着フィルムの厚さ、例えば、前記両者間の間隔であってもよい。

20

【 0 1 3 8 】

光学デバイスは、上記構成外にも必要な任意構成をさらに含むことができ、例えば、位相差層、光学補償層、反射防止層、ハードコーティング層などの公知の構成を適切な位置に含むことができる。

【 0 1 3 9 】

本出願の前記光学デバイスを製造する方法は特に制限されない。一つの例示で、前記光学デバイスは、上述したカプセル化のためにオートクレーブ工程を経て製造され得る。

30

【 0 1 4 0 】

例えば、前記光学デバイスの製造方法は、対向配置されている第1及び第2外郭基板の間にある光学フィルム及び/又は偏光層を接着フィルムを用いたオートクレーブ工程を通じてカプセル化するステップを含むことができる。この過程で、前記第1及び第2外郭基板の曲率の差などを含んだ具体的な事項は、上述した通りである。

【 0 1 4 1 】

前記オートクレーブ工程は、外郭基板の間に目的とするカプセル化構造によって接着フィルムと光学フィルム及び/又は偏光層を配置し、加熱/加圧により行うことができる。

40

【 0 1 4 2 】

例えば、外郭基板 30、接着フィルム 40、光学フィルム 10、接着フィルム 40、偏光層 20、接着フィルム 40 及び外郭基板 30 を前記手順で配置し、光学フィルム 10 と偏光層 20 の側面にも接着フィルム 40 を配置した積層体をオートクレーブ工程で加熱/加圧処理すると、図 11 に示したような光学デバイスが形成され得る。

【 0 1 4 3 】

前記オートクレーブ工程の条件は、特な制限がなく、例えば、適用された接着フィルムの種類によって適切な温度及び圧力下で行うことができる。通常のオートクレーブ工程の温度は、約80 以上、90 以上又は100 以上であり、圧力は、2気圧以上であるが、これに制限されるものではない。前記工程温度の上限は、約200 以下、190

50

以下、180 以下又は170 以下程度であってもよく、工程圧力の上限は、約10気圧以下、9気圧以下、8気圧以下、7気圧以下又は6気圧以下程度であってもよい。

【0144】

上記のような光学デバイスは、多様な用途で用いられ得、例えば、サングラスやAR (Argumented Reality) 又はVR (Virtual Reality) 用アイウェア (eyewear) などのアイウェア類、建物の外壁や車両用サンルーフなどに用いられ得る。

【0145】

一つの例示で、前記光学デバイスは、その自体として車両用サンルーフであってもよい。

【0146】

例えば、少なくとも一つ以上の開口部が形成されている車体を含む自動車において、前記開口部に装着された前記光学デバイス又は車両用サンルーフを装着して用いられ得る。

【0147】

このとき、外郭基板の曲率又は曲率半径が互いに相異なっている場合には、そのうち曲率半径がより小さい基板、すなわち、曲率がより大きい基板がより重力方向に配置され得る。

【0148】

サンルーフは、車両の天井に存在する固定された又は作動 (ベンディング又はスライディング) する開口部 (opening) であって、光又は新鮮な空気が車両の内部に流入されるようにする機能をするのできる装置を総称する意味であってもよい。本出願でサンルーフの作動方式は、特に制限されず、例えば、手で作動するか、又はモーターにより駆動することができ、サンルーフの形状、サイズ又はスタイルは、目的とする用途によって適宜に選択され得る。例えば、サンルーフは、作動方式によってポップ・アップタイプサンルーフ、スポイラー (tile & slide) タイプサンルーフ、インビルトタイプサンルーフ、フォルディングタイプサンルーフ、トップ・マウントタイプサンルーフ、パノラミックルーフシステムタイプサンルーフ、除去可能なルーフパネルズ (t - tops 又は targa roofs) タイプサンルーフ又はソーラータイプサンルーフなどが例示され得るが、これに制限されるものではない。

【0149】

本出願の例示的なサンルーフは、本出願の前記光学デバイスを含むことができ、この場合、光学デバイスに対する具体的な事項は、前記光学デバイスの項目で記述した内容が同一に適用され得る。

【発明の効果】

【0150】

本出願は、カプセル化された構造で外部電源が連結されたときにも短絡などの不良を予防することができる光学デバイスを提供する。

【図面の簡単な説明】

【0151】

【図1】例示的な光学フィルムの側面図である。

【0152】

【図2】電極層の形成形態を説明するための図である。

【図3】電極層の形成形態を説明するための図である。

【図4】電極層の形成形態を説明するための図である。

【図5】電極層の形成形態を説明するための図である。

【図6】電極層の形成形態を説明するための図である。

【図7】電極層の形成形態を説明するための図である。

【図8】電極層の形成形態を説明するための図である。

【0153】

【図9】は、例示的な光学素子の側面図である。

【図10】は、例示的な光学素子の側面図である。

10

20

30

40

50

【図 1 1】は、例示的な光学素子の側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0154】

以下、実施例を通じて本出願をより詳しく説明するが、本出願の範囲が下記実施例によって限定されるものではない。

【0155】

<実施例 1>

【0156】

光変調層として、GH (Guest - Host) 液晶層を有する光学フィルムを製造した。一面にITO (Indium Tin Oxide) 電極層 (図1の120、140) と液晶配向膜 (図1には図示せず) が順次形成されている2枚のPC (polycarbonate) フィルム (図1の110、150) を、約12 μ m程度のセルギャップ (cell gap) が維持されるように対向配置した状態で、その間に液晶ホスト (Merck社のMAT-16-969液晶) 及び異色性染料ゲスト (BASF社、X12) の混合物を注入し、シーラントで縁部を封じて光学フィルムを製作した。前記PCフィルムの対向配置は、互いに配向膜が形成された面が対向するようにした。

10

【0157】

一方、前記対向配置するとき、シーラントを図8に示したように形成し、光変調層 (前記GH液晶層) 130が形成された部分をシーラント160の内側とするときに、外側に形成された電極層120、140に端子を形成して第2領域を形成した後にその間に絶縁層を形成した。絶縁層は、PE (polyethylene) フィルムを適正サイズに裁断して第2領域の間に配置して形成した。

20

【0158】

前記光学フィルムとPVA (polyvinyl alcohol) 系偏光層を2枚の外郭基板の間で熱可塑性ポリウレタン接着フィルム (厚さ: 約0.38mm、製造社: Argotec社、製品名: Argoflex) でカプセル化して光学素子を製造した。上記で外郭基板としては、厚さが約3mm程度であるガラス基板を用い、曲率半径が約1030Rである基板 (第1外郭基板) と曲率半径が1000Rである基板 (第2外郭基板) を用いた。前記第1外郭基板、前記接着フィルム、前記光学フィルム、前記接着フィルム、前記偏光層、前記接着フィルム及び前記第2外郭基板を前記手順に積層し、光学フィルムの全ての側面にも前記接着フィルムを配置して積層体を製造した (第1外郭基板に比べて第2外郭基板が重力方向に配置)。その後、約100の温度及び2気圧程度の圧力でオートクレーブ工程を行って光学素子を製造した。

30

【0159】

このような方式で形成した光学デバイスの第2領域 (すなわち、前記電極層の端子が形成された領域) に外部電源を連結して駆動したときに、透過モードと遮断モードの間を効率的にスイッチングし、その過程で短絡現象は発生しなかった。

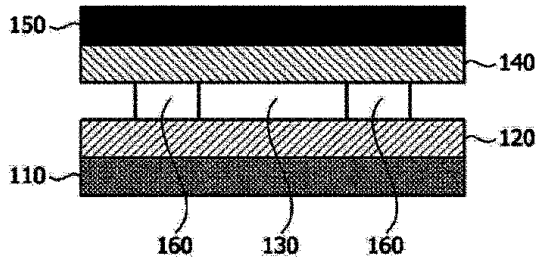
40

50

【 図面 】

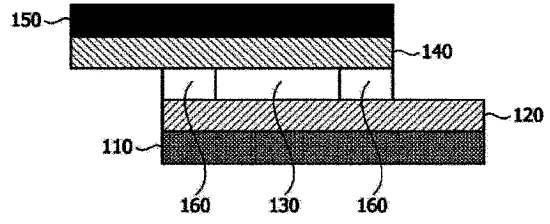
【 図 1 】

[図 1]



【 図 2 】

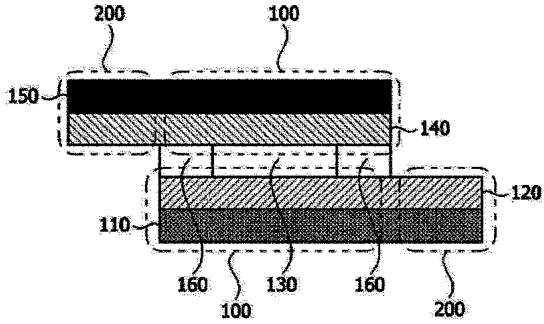
[図 2]



10

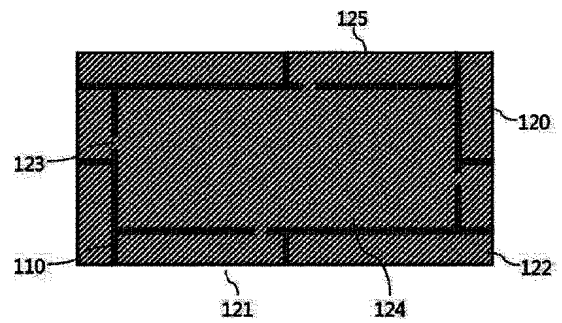
【 図 3 】

[図 3]



【 図 4 】

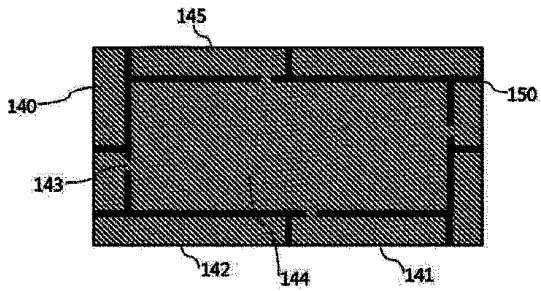
[図 4]



20

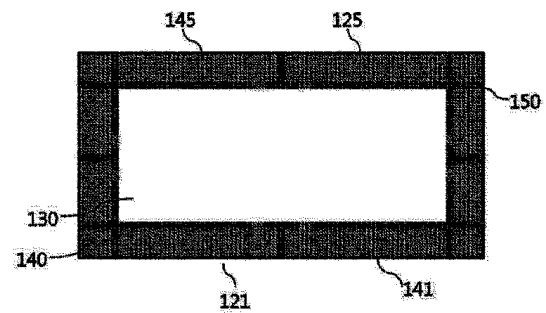
【 図 5 】

[図 5]



【 図 6 】

[図 6]



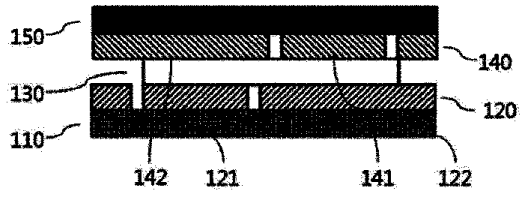
30

40

50

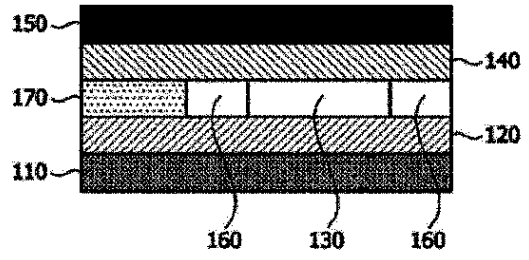
【 図 7 】

[図 7]



【 図 8 】

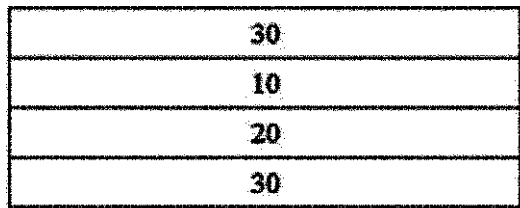
[図 8]



10

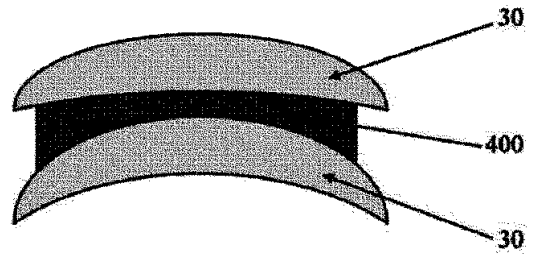
【 図 9 】

[図 9]



【 図 1 0 】

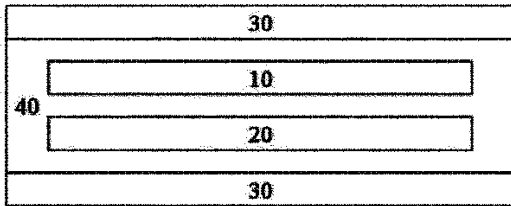
[図 10]



20

【 図 1 1 】

[図 11]



30

40

50

フロントページの続き

大韓民国 07336 ソウル, ヨンドウンポ-グ, ヨイ-デロ 128 エルジー・ケム・リミテッド内

審査官 磯崎 忠昭

(56)参考文献 韓国公開特許第10-2018-0119517(KR, A)

米国特許第06239778(US, B1)

中国特許出願公開第103293751(CN, A)

特開2017-194599(JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

G02F 1/13

G02F 1/1345

G02F 1/1333

G02F 1/1368

G02F 1/15-1/19