

(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
2025年1月2日(02.01.2025)



(10) 国際公開番号

WO 2025/005209 A1

(51) 国際特許分類:

G02F 1/13 (2006.01)

B60J 1/00 (2006.01)

E06B 9/24 (2006.01)

G02F 1/1333 (2006.01)

G02F 1/1339 (2006.01)

市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP). 白石 勇(SHIRAISHI Isamu); 〒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).

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2024/023443

(22) 国際出願日:

2024年6月27日(27.06.2024)

(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 2023-106484 2023年6月28日(28.06.2023) 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).

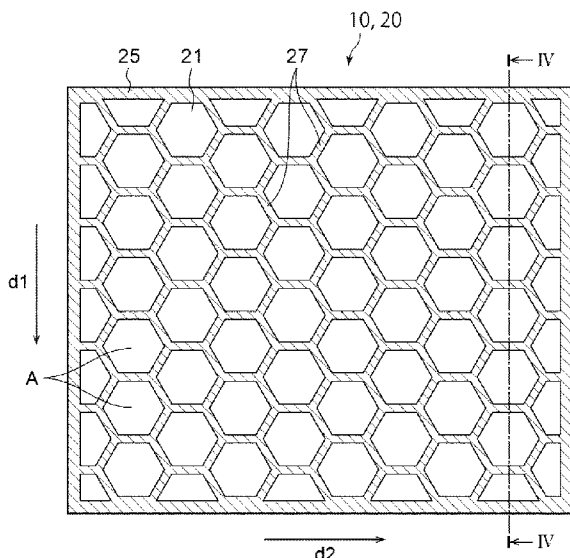
(72) 発明者: 池澤 孝夫 (IKEZAWA Takao); 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP). 玉木 敦(TAMAKI Atsushi); 〒1628001 東京都新宿区

(74) 代理人: 宮嶋 学, 外(MIYAJIMA Manabu 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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,

(54) Title: LIGHT CONTROL MEMBER AND LAMINATED PLATE

(54) 発明の名称: 調光部材、合わせ板



(57) Abstract: A light control member (20) according to the present invention is capable of adjusting the visible light transmittance, and is provided with a first laminate, a second laminate, a liquid crystal layer (21), a sealing material (25), and a wall part (27). The first laminate has a first electrode and a first base material that supports the first electrode. The second laminate has a second electrode, which is separated from the first electrode, and a second base material that supports the second electrode. The liquid crystal layer (21) is disposed between the first laminate and the second laminate. The sealing material (25) surrounds the liquid crystal layer (21) in a circumferential shape. The wall part (27) divides the liquid crystal layer (21) into a plurality of sections (A) in a plan view of the light control member (20). The area of each section (A) is 2,500 mm² or less.

ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, 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, ME, 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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 本発明の調光部材 (20) は、可視光透過率を調整可能であり、第1積層体と、第2積層体と、液晶層 (21) と、シール材 (25) と、壁部 (27) と、を備える。第1積層体は、第1電極と、第1電極を支持する第1基材と、を有する。第2積層体は、第1電極から離れた第2電極と、第2電極を支持する第2基材と、を有する。液晶層 (21) は、第1積層体と第2積層体との間に配置される。シール材 (25) は、液晶層 (21) を周状に囲む。壁部 (27) は、調光部材 (20) の平面視において液晶層 (21) を複数の区域 (A) に分割する。区域 (A) の面積は、 2500 mm^2 以下である。

明 細 書

発明の名称：調光部材、合わせ板

技術分野

[0001] 本開示は、調光部材および調光部材を有する合わせ板に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1に示すような、可視光透過率を調整可能な調光部材が知られている。特許文献1に示す調光部材は、例えば液晶を含む液晶層を有している。液晶層を有する調光部材は、電圧を加えることにより、可視光透過率を変化させることができる。液晶層を有する調光部材は、可視光透過率の変化が早いという利点がある。調光部材は、例えば窓等の仕切部材の透明部分に用いられる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2006-350111号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 従来の液晶層では、液晶分子が偏在することがある。例えば液晶層を有する調光部材を高温高圧で加工する場合、調光部材の熱による膨張や圧力による変形により、液晶分子が液晶層を移動して偏在し得る。例えば液晶層を有する調光部材を水平方向に対して傾斜して配置する場合、重力により、液晶分子が液晶層を移動して偏在し得る。偏在した液晶分子は、調光部材の外部から目立って視認される。調光部材の外観が損なわれ得る。

[0005] 本開示は、液晶層における液晶分子の偏在を抑制することを目的とする。

発明の開示

[0006] 本開示の一実施の形態は、以下の〔1〕乃至〔12〕に関する。

[0007] 〔1〕可視光透過率を調整可能な調光部材であって、第1電極と、前記第1電極を支持する第1基材と、を有する第1積層体と、前記第1電極から離

れた第2電極と、前記第2電極を支持する第2基材と、を有する第2積層体と、前記第1積層体と前記第2積層体との間に配置された液晶層と、前記液晶層を周状に囲むシール材と、当該調光部材の平面視において前記液晶層を複数の区域に分割する壁部と、を備え、前記区域のうち面積が最大の区域の面積は、 2500 mm^2 以下である、調光部材。

- [0008] [2] 可視光透過率を調整可能な調光部材であって、少なくとも鉛直方向に延びるように配置されており、第1電極と、前記第1電極を支持する第1基材と、を有する第1積層体と、前記第1電極から離れた第2電極と、前記第2電極を支持する第2基材と、を有する第2積層体と、前記第1積層体と前記第2積層体との間に配置された液晶層と、前記液晶層を周状に囲むシール材と、当該調光部材の平面視において前記液晶層を複数の区域に分割する壁部と、を備え、前記区域のうち面積が最大の区域の面積 $[\text{mm}^2]$ を当該区域の水平方向の長さのうちの最大の長さ $[\text{mm}]$ で割った値が、50以下である、調光部材。
- [0009] [3] 前記区域のうち面積が最大の区域の面積は、 2500 mm^2 以下である、[2]に記載の調光部材。
- [0010] [4] 前記区域のうち面積が最大の区域の面積は、 13 mm^2 以上である、[1]または[3]に記載の調光部材。
- [0011] [5] 前記壁部の幅は、 $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $1000\text{ }\mu\text{m}$ 以下である、[1]乃至[4]のいずれかに記載の調光部材。
- [0012] [6] 同一の前記壁部によって分割される2つの前記区域の重心を結ぶ線分の当該壁部の延びる方向に直交する方向への射影の長さは、 1 mm 以上 50 mm 以下である、[1]乃至[5]のいずれかに記載の調光部材。
- [0013] [7] 前記区域のうち面積が最大の区域の面積 $[\text{mm}^2]$ を当該区域を画定する前記壁部の幅 $[\mu\text{m}]$ の平均で割った値は、250以下である、[1]乃至[6]のいずれかに記載の調光部材。
- [0014] [8] 前記区域に設けられた支持部をさらに備える、[1]乃至[7]のいずれかに記載の調光部材。

- [0015] [9] 第 1 基板と、前記第 1 基板に支持された [1] 乃至 [8] のいずれかに記載の調光部材と、を備える、調光部材付き基板。
- [0016] [1 0] 互いに対向する第 1 基板及び第 2 基板と、前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に配置された [1] 乃至 [8] のいずれかに記載の調光部材と、を備える、合わせ板。
- [0017] [1 1] 前記第 1 基板及び前記第 2 基板の少なくとも一方は、湾曲している、[1 0] に記載の合わせ板。
- [0018] [1 2] 前記第 1 基板及び前記第 2 基板は、平板状である、[1 0] に記載の合わせ板。
- [0019] 本開示によれば、液晶層における液晶分子の偏在を抑制できる。

図面の簡単な説明

- [0020] [図1]図 1 は、調光部材を有する移動体の斜視図である。
- [図2]図 2 は、調光部材の可視光透過率を高く調整した状態を示す平面図である。
- [図3]図 3 は、調光部材の可視光透過率を低く調整した状態を示す平面図である。
- [図4]図 4 は、図 2 の I V - I V 線に沿った調光部材の断面図である。
- [図5]図 5 は、調光部材の一部を拡大して示す平面図である。
- [図6]図 6 は、調光部材の一変形例の平面図である。
- [図7]図 7 は、調光部材の一変形例の平面図である。
- [図8]図 8 は、調光部材の一変形例の平面図である。
- [図9]図 9 は、調光部材の一変形例の平面図である。
- [図10]図 1 0 は、調光部材の一変形例の平面図である。
- [図11]図 1 1 は、調光部材の一変形例の平面図である。
- [図12]図 1 2 は、調光部材の一変形例の平面図である。
- [図13]図 1 3 は、調光部材の一変形例の平面図である。
- [図14]図 1 4 は、調光部材の一変形例の平面図である。
- [図15]図 1 5 は、調光部材の一変形例の平面図である。

[図16]図 1 6 は、調光部材の一変形例の平面図である。

[図17]図 1 7 は、調光部材の一変形例の平面図である。

[図18]図 1 8 は、調光部材の一変形例の平面図である。

[図19]図 1 9 は、調光部材の一変形例の平面図である。

[図20]図 2 0 は、調光部材の一変形例の平面図である。

[図21]図 2 1 は、調光部材の一変形例の平面図である。

[図22]図 2 2 は、調光部材の一変形例の平面図である。

[図23]図 2 3 は、調光部材の製造方法の一例を説明するための図である。

[図24]図 2 4 は、調光部材の製造方法の一例を説明するための図である。

[図25]図 2 5 は、調光部材の製造方法の一例を説明するための図である。

[図26]図 2 6 は、調光部材の製造方法の一例を説明するための図である。

[図27]図 2 7 は、調光部材を有する調光部材付き基板の断面図である。

[図28]図 2 8 は、調光部材の一変形例の平面図である。

[図29]図 2 9 は、図 2 8 の X X | X - X X | X 線に沿った断面図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、図面を参照して本開示の一実施の形態について説明する。本明細書に添付する図面においては、図示と理解のしやすさの便宜上、適宜縮尺および縦横の寸法比等を、実物のそれらから変更し誇張してある。一部の図において示された構成等が、他の図において省略されていることもある。

[0022] 本明細書において、形状や幾何学的条件ならびにそれらの程度を特定する、例えば、「平行」、「直交」、「同一」等の用語や長さや角度の値等は、厳密な意味に限定されることなく、同様の機能を期待し得る程度の範囲を含めて解釈される。

[0023] 本明細書において、板状部材の法線方向とは、対象となる板状部材の板面への法線方向のことを指す。また、「板面」とは、対象となる板状部材を全体的且つ大局的に見た場合において対象となる板状部材と一致する面のことを指す。「板」を「フィルム」または「シート」等と読み替えた場合も同様である。

[0024] 本明細書において、パラメータに関して複数の上限値の候補及び複数の下限値の候補が挙げられている場合、そのパラメータは、任意の1つの上限値の候補と任意の1つの下限値の候補とを組み合わせた数値範囲であってもよい。

[0025] 図1は、一実施の形態の合わせ板10を含む移動体1の斜視図である。合わせ板10は、例えば空間を区分けする部材に適用され得る。合わせ板10は、自動車、列車、船舶、飛行機等の移動体の窓や風防装置、建造物の外壁、内壁、扉等における窓、パーティションの一部分といった仕切部材の透明部分や、自動車等の移動体に設けられるサンバイザとして用いられる。図1に示されている例では、合わせ板10は、自動車のサンルーフ5及びサイドウィンドウ6として用いられている。合わせ板10は、適用される部材に合わせた任意の形状であってもよい。合わせ板10は、可視光透過率を調整可能な調光部材20を有している。サンルーフ5及びサイドウィンドウ6は、自動車の内部に入射する太陽光等を低減し、自動車の乗員に良好な視界を与える。図示されている例に限らず、合わせ板10は、移動体1が有するサンバイザやリアウィンドウ、サイドミラー等に用いられてもよい。図示されている例に限らず、移動体1は、船舶や鉄道車両、航空機等であってもよい。

[0026] 図2は、可視光透過率を高く調整した状態の合わせ板10及び調光部材20の平面図である。図3は、可視光透過率を低く調整した状態の合わせ板10及び調光部材20の平面図である。合わせ板10及び調光部材20の平面図とは、合わせ板10及び調光部材20をその板面の法線方向から観察した図である。平面図において、合わせ板10及び調光部材20は、第1方向d1及び第2方向d2に延びている。第1方向d1及び第2方向d2は、互いに非平行な方向であり、互いに直交していてもよい。合わせ板10がサイドウィンドウ6等として用いられる場合、第2方向d2が水平方向となるように配置されている。第1方向d1は、鉛直方向に対して傾斜していてもよいが、鉛直方向の成分を含んでいる。この場合、調光部材20は、少なくとも鉛直方向に延びている。合わせ板10がサンルーフ5等として用いられる場

合、第1方向d1及び第2方向d2の両方が水平方向であってもよい。

[0027] 図4は、図2のI-V-I'V線に沿った合わせ板10及び調光部材20の断面図である。図4に示されているように、合わせ板10は、第1基板11及び第2基板12と、第1接合層13及び第2接合層14と、調光部材20と、を有している。第1基板11及び第2基板12は、互いに対向している。第1基板11の板面は、第2基板12の板面と向き合っている。調光部材20は、第1基板11と第2基板12との間に配置されている。第1接合層13は、第1基板11と調光部材20との間に配置されている。第2接合層14は、第2基板12と調光部材20との間に配置されている。

[0028] 第1基板11及び第2基板12は、調光部材20の可視光透過率が高く調整された際に合わせ板10の可視光透過率を高くできるよう、可視光透過率が高いものが好ましい。第1基板11及び第2基板12の可視光透過率は、20%以上であってもよいし、30%以上であってもよいし、40%以上であってもよいし、45%以上であってもよいし、80%以上であってもよいし、85%以上であってもよい。第1基板11及び第2基板12は、平板状である。第1基板11及び第2基板12の材料は、例えば、ソーダライムガラスであってもよい。第1基板11の厚み及び第2基板12の厚みは、1mm以上であってもよいし、2mm以上であってもよいし、3mm以上であってもよいし、3.5mm以上であってもよいし、10mm以下であってもよいし、8mm以下であってもよいし、5mm以下であってもよい。このような厚みを有する第1基板11及び第2基板12は、強度及び光学特性に優れる。第1基板11及び第2基板12は、同一の材料で同一に構成されていてもよいし、材料及び構成の少なくとも一方において互いに異なってもよい。例えば、第1基板11と第2基板12との厚みや可視光透過率が互いに異なってもよい。

[0029] 本明細書において、可視光透過率は、分光光度計（（株）島津製作所製「UV-3600i Plus」、JIS K0115準拠品）を用いて測定波長380nm以上780nm以下の範囲内で1nm毎に測定したときの、

各波長における全光線透過率の平均値として特定される。可視光透過率の測定時における入射角は、特に透過方向が定められていない場合、 0° とする。入射角は、入射面への法線方向に対して入射光の進行方向がなす角度であり、 90° 未満の値となる。

[0030] 第1接合層13は、第1基板11と調光部材20とを互いに接合する。第2接合層14は、第2基板12と調光部材20とを互いに接合する。第1接合層13及び第2接合層14は、調光部材20の可視光透過率が高く調整された際に合わせ板10の可視光透過率を高くできるよう、可視光透過率が高くてもよい。第1接合層13及び第2接合層14は、可視光透過率が90%以上であってもよい。第1接合層13及び第2接合層14の材料は、種々の接着性または粘着性を有するものであり得る。第1接合層13及び第2接合層14の材料は、例えばポリビニルブチラルであってもよいし、エチレン-酢酸ビニル共重合体であってもよいし、シクロオレフィンポリマーであってもよいし、アイオノマーであってもよいし、OCA (Optically Clear Adhesive) またはOCR (Optically Clear Resin) であってもよいし、OCAとOCRとの組み合わせであってもよいし、ポリビニルブチラルとOCRとの組み合わせであってもよい。第1接合層13の厚み及び第2接合層14の厚みは、0.05mm以上であってもよいし、0.15mm以上であってもよいし、1mm以下であってもよい。第1接合層13及び第2接合層14は、同一の材料で同一に構成されていてもよいし、材料および構成の少なくとも一方において互いに異なるようにしてもよい。例えば、第1接合層13と第2接合層14との厚みや可視光透過率が互いに異なってもよい。

[0031] 調光部材20は、可視光透過率を調整可能である。調光部材20が取り得る可視光透過率は、0.5%以上であってもよいし、1%以上であってもよいし、10%以上であってもよいし、20%以上であってもよいし、75%以下であってもよいし、70%以下であってもよいし、45%以下であってもよいし、40%以下であってもよい。調光部材20は、板状の部材である

。調光部材20の厚みは、0.1mm以上であってもよいし、0.5mm以下であってもよい。

[0032] 図2乃至図4に示されているように、調光部材20は、第1積層体30と、第2積層体40と、液晶層21と、シール材25と、壁部27と、を含んでいる。液晶層21は、第1積層体30と第2積層体40との間に配置されている。シール材25は、液晶層21を周状に囲んでいる。調光部材20は、特定の機能を発揮することが意図された図示されていない他の機能層を含んでいてもよい。

[0033] 第1積層体30は、第1電極33と、第1電極33を支持する第1基材31と、第1配向膜35と、を含んでいる。第1電極33は、第1基材31に沿って延びている。第1電極33は、液晶層21と向き合うように設けられている。

[0034] 第2積層体40は、第2電極43と、第2電極43を支持する第2基材41と、第2配向膜45と、を含んでいる。第2電極43は、第2基材41に沿って延びている。第2電極43は、液晶層21と向き合うように設けられている。

[0035] 第1基材31及び第2基材41は、第1電極33及び第2電極43をそれぞれ適切に支持する。第1基材31及び第2基材41は、薄板状である。第1基材31及び第2基材41は、透明である。第1基材31及び第2基材41の厚みは、30 μ m以上250 μ m以下であってもよい。このような厚みの第1基材31及び第2基材41は、強度及び光学特性に優れる。第1基材31及び第2基材41の材料は、例えば、ガラスやポリエチレンテレフタレート、トリアセチルセルロース、ポリエチレンナフタレート、ポリカーボネート、シクロオレフィンポリマーである。

[0036] 透明とは、可視光透過率が、40%以上、70%以上、または80%以上であることを意味する。

[0037] 第1電極33及び第2電極43は、互いに離れている。第1電極33と第2電極43とは、電氣的に直接接続されていない。第1電極33及び第2電

極 4 3 は、図示しない配線を介して電圧を加えられる。第 1 電極 3 3 及び第 2 電極 4 3 に加える電圧を変化させることで、調光部材 2 0 の可視光透過率を調整できる。第 1 電極 3 3 及び第 2 電極 4 3 は、透明である。第 1 電極 3 3 及び第 2 電極 4 3 は、例えば、酸化インジウムスズ（ITO）からなる透明導電膜や、銅からなるメッシュ、カーボンナノチューブ、銀ナノワイヤーである。

[0038] 第 1 配向膜 3 5 及び第 2 配向膜 4 5 は、液晶層 2 1 の液晶分子の向きを規制する。第 1 配向膜 3 5 及び第 2 配向膜 4 5 は、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作製されてもよいし、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作製されてもよいし、ラビング処理により製造した微細なライン状凹凸形状を賦型処理により製造して作製されてもよい。

[0039] 液晶層 2 1 は、複数の液晶分子を含んでいる。第 1 電極 3 3 及び第 2 電極 4 3 へ電圧を加えることにより、液晶層 2 1 に電場が形成される。電場により、液晶分子の向きが変化する。液晶分子の向きは、液晶層 2 1 に形成される電場を変化させることによって、言い換えると第 1 電極 3 3 及び第 2 電極 4 3 に加えられる電圧を変化させることによって、変化し得る。液晶分子の向きによって、液晶層 2 1 の可視光透過率が変化し得る。液晶分子の駆動方式は、特に限定されることなく、例えば、VA（Vertical Alignment）方式、TN（Twisted Nematic）方式、IPS（In Plane Switching）方式、GH（Guest Host）方式、或いはこれらの方式の応用方式であってよい。液晶層 2 1 は、重合性化合物を含んでいないことが好ましい。

[0040] 液晶層 2 1 の液晶分子に採用される駆動方式によっては、調光部材 2 0 は、液晶層 2 1 を間に配置するように設けられた 2 つの偏光板をさらに含んでもよい。液晶層 2 1 の液晶分子の駆動方式によっては、第 1 配向膜 3 5 及び第 2 配向膜 4 5 は、省略されていてもよい。

[0041] 一例として、液晶層 2 1 の液晶分子の駆動方式が GH 方式である場合につ

いて説明する。GH方式において、液晶層21は、二色性色素組成物をさらに含んでいる。GH方式において、液晶分子及び二色性色素組成物の向きは、第1電極33及び第2電極43に電圧が加えられていない状態では、第1配向膜35及び第2配向膜45によって規制され、水平な配向となる。液晶層21の可視光透過率が低くなっている。第1電極33及び第2電極43の間に電圧が加えられた状態では、電場により、液晶分子及び二色性色素組成物は、第1配向膜35及び第2配向膜45に対して垂直に近づく。液晶層21の可視光透過率が高くなる。液晶分子及び二色性色素組成物の向きが変化することで、図2及び図3に示すように、液晶層21の可視光透過率を変化させることができる。このような液晶層21は、ノーマリーダークと呼ばれる。

[0042] 液晶分子及び二色性色素組成物は、第1電極33及び第2電極43に電圧が加えられていない状態では、その向きが第1配向膜35及び第2配向膜45によって規制されて垂直な配向となり、第1電極33及び第2電極43の間に電圧が加えられた状態では、電場により、その向きが第1配向膜35及び第2配向膜45に対して水平に近づくものであってもよい。すなわち、液晶層21は、第1電極33及び第2電極43に電圧が加えられていない状態では、可視光透過率が高くなっており、第1電極33及び第2電極43に電圧が加えられた状態では、可視光透過率が低くなってもよい。このような液晶層21は、ノーマリークリアと呼ばれる。

[0043] 液晶層21は、可視光透過率が低くなっている状態で、ヘイズ値が低くなっている。液晶層21を含む調光部材20は、可視光透過率が低くなっている状態で、ヘイズ値が30%以下であってもよいし、15%以下であってもよい。

[0044] ヘイズ値とは、対象となる物体の全光線透過率に対する拡散透過率の比で表され、対象となる物体を透過する光の拡散率を意味する。全光線透過率とは、対象となる物体へ入光する光の量に対する、対象となる物体を透過する光の量の割合である。拡散透過率とは、対象となる物体へ入光する光に対す

る、直進方向以外の方向に対象となる物体を透過する光の量、すなわち拡散されて透過する光の量の割合である。全光線透過率と拡散透過率は、JIS K 7361に準拠したヘイズメーター（例えば、日本電色工業株式会社製NDH-7000）によって測定される。

[0045] 液晶層21の厚みは、 $1\mu\text{m}$ 以上であってもよいし、 $20\mu\text{m}$ 以下であってもよい。

[0046] 液晶層21は、図示しないスペーサをさらに含んでもよい。スペーサは、外部の圧力等により液晶層21の厚みが薄くなることを抑制する。スペーサの形状は、球形であってもよいし、円柱形状であってもよいし、楕円柱形状であってもよいし、多角形柱形状であってもよい。スペーサが球形である場合はスペーサの直径、スペーサが柱形状である場合はスペーサの高さであるスペーサの長さは、液晶層21の厚みに対応する。スペーサの長さは、 $1\mu\text{m}$ 以上であってもよいし、 $3\mu\text{m}$ 以上であってもよいし、 $20\mu\text{m}$ 以下であってもよいし、 $15\mu\text{m}$ 以下であってもよい。スペーサの材料は、例えばシリカであってもよい。

[0047] シール材25は、液晶層21を周状に囲むように延びている。シール材25は、液晶層21の漏出を防ぐとともに、第1積層体30及び第2積層体40に接着して、両者を相互に固定する。シール材25の幅は、 $100\mu\text{m}$ 以上であってもよいし、 5mm 以下であってもよい。シール材25の材料は、例えば、熱硬化性のエポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリウレタン、メラミン樹脂であってもよいし、紫外線硬化性のアクリル樹脂、ウレタンアクリレート、エポキシアクリレート、アクリレート、ポリエステルアクリレート、アミドイミド樹脂、ポリシロキサン、ビニルエステル樹脂であってもよいし、熱紫外線硬化性のエポキシ・アクリル樹脂であってもよい。

[0048] シール材25の幅とは、シール材25の各位置において、シール材25の延びる方向に直交する方向の長さのことを意味する。

[0049] 壁部27は、シール材25によって囲まれた部分に設けられている。壁部27は、調光部材20の平面視において、液晶層21を複数の区域Aに分割

する。複数の壁部 27 によって、または壁部 27 とシール材 25 とによって、区域 A が画定される。壁部 27 は、区域 A を画定するように延びている。図 2 及び図 3 に示されている例では、正六角形形状の区域 A が、6 つの壁部 27 によって画定されている。壁部 27 は、第 1 方向 d1 及び第 1 方向 d1 から傾斜した複数の方向に規則的に配列されている。複数の区域 A は、調光部材 20 の平面視において、規則的に二次元配列されている。壁部 27 は、区域 A から別の区域 A への液晶層 21 に含まれる液晶分子の移動を抑制するとともに、第 1 積層体 30 及び第 2 積層体 40 に接着して、両者を相互に固定する。図 5 は、図 2 に示された調光部材 20 の一部を拡大した平面図である。図 5 に示されている壁部 27 の幅 W は、 $10\ \mu\text{m}$ 以上であってもよいし、 $30\ \mu\text{m}$ 以上であってもよいし、 $50\ \mu\text{m}$ 以上であってもよいし、 $1000\ \mu\text{m}$ 以下であってもよいし、 $500\ \mu\text{m}$ 以下であってもよいし、 $400\ \mu\text{m}$ 以下であってもよい。壁部 27 は、透明または光が透過しやすい色であってもよいし、例えば黒色等の調光部材 20 が可視光透過率を低くした状態の色であってもよい。壁部 27 の材料は、例えば、熱硬化性のエポキシ樹脂、紫外線硬化性のアクリル樹脂であってもよい。壁部 27 は、シール材 25 と一体となってもよいし、シール材 25 とは別体であってもよい。

[0050] 壁部 27 の幅 W とは、壁部 27 の各位置において、壁部 27 の延びる方向に直交する方向の長さのことを意味する。

[0051] 区域 A のうち面積が最大の区域の面積は、 $13\ \text{mm}^2$ 以上であってもよいし、 $85\ \text{mm}^2$ 以上であってもよいし、 $2500\ \text{mm}^2$ 以下であってもよいし、 $1500\ \text{mm}^2$ 以下であってもよいし、 $400\ \text{mm}^2$ 以下であってもよい。各区域 A のうち面積が最大の区域の面積 $[\text{mm}^2]$ を当該区域 A の水平方向の長さのうち最大の長さ $L1\ [\text{mm}]$ で割った値は、50 以下であってもよいし、30 以下であってもよいし、15 以下であってもよいし、7.5 以下であってもよい。各区域 A のうち面積が最大の区域の面積 $[\text{mm}^2]$ を当該区域 A を画定する壁部 27 の幅 $[\mu\text{m}]$ の平均で割った値は、250 以下であってもよいし、150 以下であってもよいし、100 以下であってもよいし、5

0以下であってもよいし、12以下であってもよいし、6以下であってもよいし、3以下であってもよいし、0.05以上であってもよい。同一の壁部27によって分割される2つの区域Aの重心を結ぶ線分の当該壁部27の延びる方向に直交する方向への射影の長さL2は、1mm以上であってもよいし、10mm以上であってもよいし、20mm以上であってもよいし、50mm以下であってもよいし、30mm以下であってもよい。

[0052] 区域Aの形状や面積、特定方向の長さ、壁部27の幅や延びる方向等は、後述する調光部材20の製造方法において、壁部27となる壁部材料27Aを印刷するパターンを適宜に設定することで、調整できる。

[0053] シール材25の幅、壁部27の幅W、区域Aのうち面積が最大の区域の面積、区域Aのうち面積が最大の区域の面積を当該区域Aの水平方向での最大の長さL1で割った値、区域Aのうち面積が最大の区域の面積を当該区域Aを画定する壁部27の幅Wの平均で割った値、及び、同一の壁部27によって分割される2つの区域Aの重心を結ぶ線分の当該壁部27の延びる方向に直交する方向への射影の長さL2は、平面視における合わせ板10及び調光部材20の画像を取得して当該画像を処理することで算出できる。具体的な算出方法について説明する。合わせ板10及び調光部材20の中心において5cm角の正方形の測定範囲を特定する。5cm角の正方形の測定範囲が特定できない場合、合わせ板10及び調光部材20の全体を測定範囲とする。壁部27の色が透明または光が透過しやすい色である場合、調光部材20の可視光透過率を最も低くなるように調整する。壁部27の色が黒色等の調光部材20が可視光透過率を低くした状態の色である場合、調光部材20の可視光透過率を最も高くなるように調整する。測定範囲の合わせ板10及び調光部材20に白色の光を照射した状態で、測定範囲の合わせ板10及び調光部材20の画像を取得する。取得した画像において最も濃い部分を階調255とし、最も薄い部分を階調0として、画像の濃度を階調0～255に区分する。シール材25、壁部27、区域Aを区別できるよう、階調の閾値を設定する。例えば、階調0～127をシール材25及び壁部27とし、階調1

28～255を区域Aとして、区別してもよい。閾値を設定して二値化処理された画像において、シール材25、壁部27及び区域Aが区別される。測定範囲には、複数の壁部27及び区域Aが含まれている。二値化処理された画像からシール材25の幅、壁部27の幅W、区域Aのうち面積が最大の区域の面積、区域Aの水平方向での最大の長さL1、同一の壁部27によって分割される2つの区域Aの重心を結ぶ線分の当該壁部27の延びる方向に直交する方向への射影の長さL2をそれぞれ測定する。測定された各値から、区域Aのうち面積が最大の区域の面積を当該区域Aの水平方向での最大の長さL1で割った値、及び、区域Aのうち面積が最大の区域の面積を当該区域Aを画定する壁部27の幅Wの平均で割った値を算出する。1つの測定範囲から、シール材25の幅、壁部27の幅W、区域Aのうち面積が最大の区域の面積、区域Aの水平方向での最大の長さL1、同一の壁部27によって分割される2つの区域Aの重心を結ぶ線分の当該壁部27の延びる方向に直交する方向への射影の長さL2、区域Aのうち面積が最大の区域の面積を当該区域Aの水平方向での最大の長さL1で割った値、及び、区域Aのうち面積が最大の区域の面積を当該区域Aを画定する壁部27の幅Wの平均で割った値が、それぞれ複数測定及び算出される。

[0054] 測定範囲として正方形の各辺から5cm離れた位置に一辺を有するように、5cm角の正方形の4つの別の測定範囲をそれぞれ特定する。各測定範囲において、同様に各値を測定及び算出する。別の測定範囲が特定できない場合、この測定及び算出は省略される。5つの測定範囲における各値のうち大きさの大きい値の25%と小さい値の25%とを除いて、各値を平均する。当該平均の値をそれぞれの値として特定する。例えば、1つの測定範囲から壁部27の幅Wが20個測定され、5つの測定範囲から壁部27の幅Wが合計100個測定された場合、測定された壁部27の幅Wの値のうち大きさの大きい25個と小さい25個を除いて、残りの50個を平均した値を、壁部27の幅Wの値として特定する。

[0055] 図2及び図3に示された例に限らず、区域Aは、任意の形状であってもよ

い。例えば、区域Aは、図6乃至図22に示されている形状であってもよい。図6乃至図22に示されている例では、図2と同様に、合わせ板10及び調光部材20は、可視光透過率を高く調整されている状態を示している。

[0056] 図6に示されている例では、第1方向d1及び第2方向d2に延びる矩形形状の区域Aが、シール材25と1以上の壁部27とによって画定されている。区域Aの第2方向d2に延びる長さは、当該区域Aの第1方向d1に延びる長さより長い。壁部27は、第1方向d1に配列されている。区域Aは、第1方向d1に規則的に配列されている。

[0057] 図7に示されている例では、第1方向d1及び第2方向d2に延びる矩形形状の区域Aが、複数の壁部27によって、あるいはシール材25と複数の壁部27とによって、画定されている。区域Aの第2方向d2に延びる長さは、当該区域Aの第1方向d1に延びる長さより長い。壁部27は、第1方向d1及び第2方向d2に配列されている。区域Aは、第1方向d1及び第2方向d2に規則的に配列されている。

[0058] 図8に示されている例では、正方形形状の区域Aが、4つの壁部27によって、あるいはシール材25と3つの壁部27とによって、画定されている。壁部27は、第1方向d1及び第2方向d2に規則的に配列されている。複数の区域Aは、調光部材20の平面視において、規則的に二次元配列されている。

[0059] 図9に示されている例では、菱形形状の区域Aが、4つの壁部27によって画定されている。区域Aの第2方向d2に延びる長さは、当該区域Aの第1方向d1に延びる長さより長い。壁部27は、第1方向d1から傾斜した2つの方向に規則的に配列されている。複数の区域Aは、調光部材20の平面視において、規則的に二次元配列されている。

[0060] 図10に示されている例では、2種の四角形状の区域Aが4つの壁部27によって画定されている。2種の区域Aを組み合わせることで、菱形形状が形成される。区域Aを画定する4つの壁部27のうち2つの壁部27が延びる長さは等しい。区域Aを画定する他の2つの壁部27が延びる長さも等

しい。壁部 27 は、第 1 方向 d1 から傾斜した複数の方向に規則的に配列されている。複数の区域 A は、調光部材 20 の平面視において、規則的に二次元配列されている。

[0061] 図 11 に示されている例では、菱形形状の区域 A が、4 つの壁部 27 によって画定されている。菱形形状の区域 A は、2 つの正三角形形状を辺で接続した形状である。3 つの区域 A 及び当該区域 A を形成する壁部 27 によって、正六角形形状を形成できる。壁部 27 は、第 1 方向 d1 から傾斜した複数の方向に規則的に配列されている。複数の区域 A は、調光部材 20 の平面視において、規則的に二次元配列されている。

[0062] 図 12 に示されている例では、平行四辺形形状の区域 A が、4 つの壁部 27 によって画定されている。区域 A の第 2 方向 d2 に延びる長さは、当該区域 A の第 1 方向 d1 に延びる長さより長い。壁部 27 は、第 1 方向 d1 から傾斜した方向及び第 2 方向 d2 に規則的に配列されている。複数の区域 A は、調光部材 20 の平面視において、規則的に二次元配列されている。

[0063] 図 13 に示されている例では、正三角形形状の区域 A が、3 つの壁部 27 によって画定されている。壁部 27 は、第 1 方向 d1 及び第 1 方向 d1 から傾斜した方向に規則的に配列されている。複数の区域 A は、調光部材 20 の平面視において、規則的に二次元配列されている。

[0064] 図 14 に示されている例では、正六角形形状または正三角形形状の区域 A が、6 つまたは 3 つの壁部 27 によって画定されている。複数の壁部 27 により、籠目模様が形成されている。壁部 27 は、第 1 方向 d1 及び第 1 方向 d1 から傾斜した複数の方向に規則的に配列されている。複数の区域 A は、調光部材 20 の平面視において、規則的に二次元配列されている。

[0065] 図 15 に示されている例では、六角形形状または八角形形状の区域 A が、6 つまたは 8 つの壁部 27 によって画定されている。六角形形状の区域 A は、正方形形状の対辺にそれぞれ正方形形状の辺を斜辺とする直角二等辺三角形を接続した形状である。八角形形状の区域 A は、正方形形状の各辺にそれぞれ正方形形状の辺を隣辺とする直角二等辺三角形を互いの隣辺と斜辺とが

向き合うように接続した形状である。図示された2種の区域Aにより、平面充填可能である。壁部27は、第1方向d1及び第1方向から傾斜した複数の方向に規則的に配列されている。複数の区域Aは、調光部材20の平面視において、規則的に二次元配列されている。

[0066] 図16に示されている例では、4つの正六角形が1つの正六角形に対して3つの正六角形が互いに隣接しないように接続した、トリフェニレンのような形状の区域Aが18個の壁部27によって画定されている。壁部27は、第1方向d1から傾斜した複数の方向に配列されている。区域Aは、第1方向d1および第2方向d2に規則的に二次元配列されている。

[0067] 図17に示されている例では、二等辺三角形形状の区域Aが、3つの壁部27によって画定されている。複数の壁部27により、麻の葉文様が形成されている。壁部27は、第1方向d1及び第1方向d1から傾斜した複数の方向に規則的に配列されている。複数の区域Aは、調光部材20の平面視において、規則的に二次元配列されている。

[0068] 図18に示されている例では、2種の菱形形状の区域Aが4つの壁部27によって画定されている。複数の壁部27により、ペンローズタイル状の模様が形成されている。壁部27は、第1方向d1から傾斜した複数の方向に不規則に配列されている。複数の区域Aは、調光部材20の平面視において、不規則に二次元配列されている。

[0069] 図19に示されている例では、2種の四角形形状の区域Aが4つの壁部27によって画定されている。区域Aを画定する4つの壁部27のうち2つの壁部27がなす角度は、 72° であり、これら2つの壁部27が延びる長さは等しい。区域Aを画定する他の2つの壁部27がなす角度は、 144° または 216° であり、これら2つの壁部27が延びる長さも等しい。図示された2種の区域Aにより、平面充填可能である。壁部27は、第1方向d1から傾斜した複数の方向に規則的に配列されている。複数の区域Aは、調光部材20の平面視において、不規則に二次元配列されている。

[0070] 図20に示されている例では、区域Aは、4つの壁部27によって画定さ

れている。複数の区域Aにより、網目模様が形成されている。区域Aの第2方向d2に延びる長さは、当該区域Aの第1方向d1に延びる長さより長い。壁部27は、波線状に延びている。壁部27は、規則的に配列されている。複数の区域Aは、調光部材20の平面視において、規則的に二次元配列されている。

[0071] 図21に示されている例では、扇形状または円環の一部の形状の区域Aが、3つまたは4つの壁部27によって画定されている。複数の壁部27により、青海波文様が形成されている。区域Aの第2方向d2に延びる長さは、当該区域Aの第1方向d1に延びる長さより長い。壁部27は、円弧状に延びている。壁部27は、規則的に配列されている。複数の区域Aは、調光部材20の平面視において、規則的に二次元配列されている。

[0072] 図22に示されている例では、円環の一部の形状の区域Aが、3つまたは4つの壁部27によって画定されている。壁部27は、円弧状に伸びている。壁部27は、規則的または不規則に配列されている。複数の区域Aは、調光部材20の平面視において、規則的または不規則に二次元配列されている。

[0073] 調光部材20及び合わせ板10の製造方法の一例について説明する。調光部材20の製造方法は、第1板材及び第2板材を作製する工程と、第2板材にシール材料を塗布する工程と、液晶層を形成する工程と、第1板材と第2板材とを重ねて積層体とする工程と、積層体の一部を切断する工程と、を含む。合わせ板10の製造方法は、第1基板11及び第2基板12を調光部材20に接合する工程を含む。

[0074] 第1板材30A及び第2板材40Aを作製する。例として第2板材40Aを作製する工程について説明する。第2基材41上に第2電極43をスパッタリング等により成膜する。第2配向膜45をなすようになる組成物を第2電極43上に塗布する。乾燥炉において組成物を揮発させて、乾燥させる。乾燥した組成物が固まることで、第2配向膜45となる。第2配向膜45にラビングや光配向等によって配向規制力を付与してもよい。以上の工程で、

図 2 3 に示すような第 2 板材 4 0 A が作製される。第 1 板材 3 0 A は、第 2 板材 4 0 A と同様の工程により作製される。

[0075] 第 2 板材 4 0 A の一方の面に、シール材料 2 5 A を周状に印刷して設け、壁部材料 2 7 A を所望のパターンで印刷して設ける。シール材料 2 5 A 及び壁部材料 2 7 A は、接着性または粘着性を有した粘稠性液体材料である。シール材料 2 5 A は、硬化することでシール材 2 5 となる。壁部材料 2 7 A は、硬化することで壁部 2 7 となる。シール材料 2 5 A 及び壁部材料 2 7 A は、例えば紫外線に晒されることで硬化する。図 2 4 に示すように、シール材料 2 5 A 及び壁部材料 2 7 A で囲まれた第 2 板材 4 0 A 上の各区域に、液晶分子を含んだ液晶材料を供給して、液晶層 2 1 を形成する。

[0076] 第 2 板材 4 0 A のシール材料 2 5 A 及び壁部材料 2 7 A が塗布された面に第 1 板材 3 0 A を積層する。第 1 板材 3 0 A を第 2 板材 4 0 A に積層する際、ローラー等を用いてしごいてもよい。シール材料 2 5 A が変形および硬化してシール材 2 5 となり、壁部材料 2 7 A が硬化して壁部 2 7 となる。シール材 2 5 及び壁部 2 7 により、第 1 板材 3 0 A 及び第 2 板材 4 0 A が接合される。以上の工程によって、図 2 5 に示すような積層体 2 0 A が作製される。

[0077] 図 2 5 に示された点線に沿って、第 1 板材 3 0 A 及び第 2 板材 4 0 A の一部を切断する。第 1 板材 3 0 A 及び第 2 板材 4 0 A の外周部分が取り除かれる。第 1 板材 3 0 A 及び第 2 板材 4 0 A の切断は、少なくとも一部においてシール材 2 5 上で実施されてもよい。第 1 板材 3 0 A 及び第 2 板材 4 0 A の切断は、打ち抜き刃やカッター等からなる工具や、レーザーによる切断装置を用いて実施され得る。以上の工程によって、調光部材 2 0 が作製される。

[0078] 図 2 6 に示すように、調光部材 2 0 の一方の面に第 1 接合層 1 3 及び第 1 基板 1 1 を積層する。第 1 接合層 1 3 を介して第 1 基板 1 1 と調光部材 2 0 とが接合される。調光部材 2 0 の他方の面に第 2 接合層 1 4 及び第 2 基板 1 2 を積層する。第 2 接合層 1 4 を介して第 2 基板 1 2 と調光部材 2 0 とが接合される。以上の工程により、図 4 に示された合わせ板 1 0 が作製される。

[0079] 従来の調光部材において、液晶層の液晶分子が偏在することがある。例えば調光部材を含む合わせ板の製造工程等において調光部材が圧力を受けたり調光部材が高温に晒されたりすると、圧力や熱による膨張により、調光部材の基材が変形する。基材に押されることで液晶層も変形して、液晶分子が不均一に分布する。調光部材に加えられていた圧力が除かれても、変形した液晶層が完全には元に戻らず、液晶分子が不均一に分布したままとなる。あるいは、調光部材が水平方向に対して傾斜した状態で配置されることがある。液晶層の液晶分子が重力によって鉛直方向下側に偏る。液晶分子が偏在している部分は、他の部分より濃く観察される。液晶分子が偏在していると、調光部材の外観が損なわれる。

[0080] 本実施の形態の調光部材 20 では、壁部 27 により液晶層 21 が複数の区域 A に分割されている。区域 A を画定する壁部 27 は、壁部 27 を越える液晶分子の移動を抑制する。液晶層 21 の全体にわたって液晶分子が移動することが抑制される。液晶層 21 における液晶分子の偏在を抑制できる。また、壁部 27 が図 2、図 6 乃至図 22 等に示された所望の形状の区域 A を画定することで、調光部材 20 に優れた意匠を付与できる。

[0081] 壁部を有さない従来の調光部材を有する合わせ板と本実施の形態の調光部材 20 を有する合わせ板 10 とを、第 1 方向 d1 が鉛直方向となる状態で、100℃において2時間加熱した。加熱直後、それぞれの合わせ板を観察した。壁部を有さない従来の調光部材を有する合わせ板においては、鉛直方向の下側が濃く変色していた。これは、熱による膨張によって基材及び液晶層が変形し、重力によって液晶層に含まれる液晶分子が移動したことが原因であると考えられた。本実施の形態の調光部材 20 を有する合わせ板 10 においては、変色は観察されなかった。

[0082] 調光部材 20 の平面視において、区域 A のうち面積が最大の区域の面積は、2500mm²以下である。区域 A が大きすぎないため、区域 A 内において液晶分子が偏在することが抑制される。調光部材 20 が水平方向に対して傾斜して配置されている場合、区域 A 内の液晶分子が多すぎて自重により壁部

27を破り、壁部27を越えて液晶分子が移動することを抑制できる。これにより、液晶層21における液晶分子の偏在を抑制できる。

[0083] 調光部材20の平面視において、区域Aのうち面積が最大の区域の面積は、 13 mm^2 以上である。区域Aが十分な大きさであるため、壁部27が区域Aに対して目立ちにくく、区域Aにおける液晶層21により調光部材20の可視光透過率を適切に調整できる。

[0084] 調光部材20が水平方向に対して傾斜するように、言い換えると調光部材20が鉛直方向に延びるように配置されている場合、区域Aのうち面積が最大の区域の面積 $[\text{mm}^2]$ を当該区域Aの水平方向の長さのうち最大の長さ $L1[\text{mm}]$ で割った値が、50以下である。区域Aのうち面積が最大の区域の面積 $[\text{mm}^2]$ を当該区域Aの水平方向の長さのうち最大の長さ $L1[\text{mm}]$ で割った値は、当該区域Aの鉛直方向の長さ $[\text{mm}]$ とおおよそ同じであると考えられる。区域Aのうち面積が最大の区域の面積 $[\text{mm}^2]$ を当該区域Aの水平方向の長さのうち最大の長さ $L1[\text{mm}]$ で割った値が大きすぎないことで、重力によって移動し得る液晶分子が少ない。区域Aにおいて液晶分子が偏在することが抑制される。区域A内の鉛直方向における液晶分子が多すぎて自重により壁部27を破り、壁部27を越えて液晶分子が移動することを抑制できる。これにより、液晶層21における液晶分子の偏在を抑制できる。

[0085] 壁部27の幅 W は、 $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $1000\text{ }\mu\text{m}$ 以下である。壁部27の幅 W が十分に大きいため、壁部27が破れて壁部27を越えて液晶分子が移動することを抑制できる。壁部27の幅 W が大きすぎないことで、壁部27が観察されて調光部材20の外観が損なわれることを抑制できる。壁部27が透明である場合、壁部27の幅 W が大きすぎないことで、調光部材20が可視光透過率を低く調整された際に調光部材20の全体で可視光透過率を低くできる。壁部27が不透明である場合、壁部27の幅 W が大きすぎないことで、調光部材20が可視光透過率を高く調整された際に調光部材20の全体で可視光透過率を高くできる。調光部材20の可視光透過率を調整すること

が壁部 27 によって妨げられることを抑制できる。

[0086] 同一の壁部 27 によって分割される 2 つの区域 A の重心を結ぶ線分の当該壁部 27 の延びる方向に直交する方向への射影の長さ L_2 は、1 mm 以上 50 mm 以下である。長さ L_2 は、調光部材 20 の平面視における壁部 27 の配列ピッチとおおよそ同じであり得る。長さ L_2 が十分に長いため、壁部 27 の配列が目立って観察されて調光部材 20 の外観が損なわれることを抑制できる。長さ L_2 が長すぎないため、区域 A の面積を適切な範囲に設定できる。

[0087] 区域 A のうち面積が最大の区域の面積 $[mm^2]$ を当該区域 A を画定する壁部 27 の幅 $W [\mu m]$ の平均で割った値は、250 以下である。区域 A のうち面積が最大の区域の面積は、区域 A 内における液晶分子の質量に比例し、さらには液晶分子によって壁部 27 にかかる圧力に比例すると考えられる。壁部 27 の幅 W は、壁部 27 の破れにくさに比例すると考えられる。区域 A のうち面積が最大の区域の面積 $[mm^2]$ を当該区域 A を画定する壁部 27 の幅 $W [\mu m]$ の平均で割った値は、区域 A 内の液晶分子による壁部 27 の破れにくさの指標として考えられる。区域 A のうち面積が最大の区域の面積 $[mm^2]$ を当該区域 A を画定する壁部 27 の幅 $W [\mu m]$ の平均で割った値が 250 以下であることで、壁部 27 が破れにくくなると考えられる。壁部 27 を越えて液晶分子が移動することを抑制できる。これにより、液晶層 21 における液晶分子の偏在を抑制できる。

[0088] 区域 A のうち面積が最大の区域の面積 $[mm^2]$ を当該区域 A を画定する壁部 27 の幅 $W [\mu m]$ の平均で割った値は、0.05 以上である。区域 A の面積に対して壁部 27 の幅が大きすぎないため、区域 A に対して壁部 27 が目立って観察されることが抑制される。調光部材 20 の外観を良好に保つことができる。

[0089] 本実施の形態の調光部材 20 は、可視光透過率を調整可能である。調光部材 20 は、第 1 積層体 30 と、第 2 積層体 40 と、第 1 積層体 30 と第 2 積層体 40 との間に配置された液晶層 21 と、液晶層 21 を周状に囲むシール

材 2 5 と、調光部材 2 0 の平面視において液晶層 2 1 を複数の区域 A に分割する壁部 2 7 と、を備える。区域 A のうち面積が最大の区域の面積は、 2500 mm^2 以下である。区域 A が大きすぎないため、区域 A 内において液晶分子が偏在することが抑制される。壁部 2 7 を越えて液晶分子が移動することを抑制できる。これにより、液晶層 2 1 における液晶分子の偏在を抑制できる。あるいは、区域 A のうち面積が最大の区域の面積 $[\text{mm}^2]$ を当該区域 A の水平方向の長さのうちの最大の長さ $[\text{mm}]$ で割った値は、50 以下である。重力によって移動し得る液晶分子が少ない。区域 A において液晶分子が偏在することが抑制される。区域 A 内の鉛直方向における液晶分子が多すぎて自重により壁部 2 7 を破り、壁部 2 7 を越えて液晶分子が移動することを抑制できる。これにより、液晶層 2 1 における液晶分子の偏在を抑制できる。

[0090] 本実施の形態に対して、様々な変更を加えることができる。

[0091] 上述した実施の形態において、第 1 基板 1 1 及び第 2 基板 1 2 は平板状であり、これにより合わせ板 1 0 及び調光部材 2 0 は平板状であった。第 1 基板 1 1 及び第 2 基板 1 2 の少なくとも一方が湾曲していてもよい。調光部材 2 0 は、第 1 基板 1 1 及び第 2 基板 1 2 の間に形成される隙間に対応した形状になる。調光部材 2 0 も湾曲し得る。

[0092] 調光部材 2 0 が湾曲していると、調光部材 2 0 の各位置において形状に起因する圧力に差が生じる。圧力の差に起因して、調光部材 2 0 において液晶分子が偏在しやすくなる。第 1 基板 1 1 及び第 2 基板 1 2 の少なくとも一方が湾曲している場合、上述した実施の形態の調光部材 2 0 による液晶層 2 1 における液晶分子の偏在を抑制できる効果を、特に有効に奏することができる。

[0093] 上述した実施の形態において、調光部材 2 0 は、第 1 基板 1 1 と第 2 基板 1 2 との間に配置されていた。合わせ板 1 0 において、第 2 基板 1 2 は省略されていてもよい。調光部材 2 0 は、調光部材付き基板 1 0 A として用いられてもよい。調光部材付き基板 1 0 A は、図 2 7 に示すように、第 1 基板 1

1 と、調光部材 20 と、を含んでいる。調光部材 20 は、第 1 基板 11 に支持されている。

[0094] 図 28 は、本実施の形態の一変形例に係る合わせ板 10 及び調光部材 20 の平面図である。図 29 は、図 28 の X X | X - X X | X 線に沿った断面図である。図 28 及び図 29 に示されている例では、調光部材 20 は、区域 A に設けられた支持部 29 をさらに有してる。支持部 29 は、第 1 積層体 30 及び第 2 積層体 40 に接着して、両者を支持する。支持部 29 により、第 1 基材 31 及び第 2 基材 41 が変形しにくい。液晶分子が圧力によって移動することを抑制できる。支持部 29 は、区域 A 内における液晶分子の移動を抑制する。調光部材 20 が水平方向に対して傾斜して配置される場合、重力による液晶分子の移動を抑制するよう、支持部 29 は、鉛直方向より水平方向に延びていることが好ましい。図示されている例において、支持部 29 は、規則的に配列されている。図 28 に示されている例では、支持部 29 は十字型である。支持部 29 は、任意の形状であってもよい。支持部 29 は、1 つの区域 A に複数設けられていてもよい。支持部 29 の材料は、例えば、熱硬化性のエポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリウレタン、メラミン樹脂であってもよいし、紫外線硬化性のアクリル樹脂、ウレタンアクリレート、エポキシアクリレート、アクリレート、ポリエステルアクリレート、アミドイミド樹脂、ポリシロキサン、ビニルエステル樹脂であってもよいし、熱紫外線硬化性のエポキシ・アクリル樹脂であってもよい。支持部 29 は、壁部 27 から独立していてもよいし、壁部 27 と一体になっており壁部 27 から延び出るように設けられていてもよい。

[0095] 一実施の形態及び変形例を説明してきたが、上述の一実施の形態及び変形例は本開示を限定しない。上述した一実施の形態及び変形例は、その他の態様で実施でき、その要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更、追加等を行うことができる。

実施例

[0096] 実施例を示して本開示の一実施の形態をより詳細に説明する。本開示は、

実施例に限定されない。

[0097] 実施例及び比較例として、区域の面積 S 、区域の水平方向の最大の長さ L_1 の少なくともいずれかが異なる調光部材を用意した。実施例及び比較例の調光部材は、第1積層体と、第2積層体と、液晶層と、シール材と、壁部と、を含んでいた。実施例1乃至5及び比較例1では、壁部は、図2等に示されているように、正六角形形状の区域を画定していた。実施例6及び比較例2，3では、壁部は、図8に示されているように、正方形形状の区域を画定していた。

[0098] 実施例及び比較例の調光部材を鉛直方向に延びるように配置して 100°C の環境に2時間晒した直後に、外観が変化しているかを確認した。外観の悪化が確認されなかったものはAと、外観の悪化が目立たない程度にしか確認されなかったものにはBと、外観の悪化が目立って確認されたものはCと、評価した。外観の悪化が目立たない程度にしか確認されなかったもののうち、外観の悪化の程度が低いものから順にB1，B2，B3とさらに評価した。

[0099] 実施例及び比較例の区域の面積 S 、区域の水平方向の最大の長さ L_1 、 S/L_1 及び外観の変化の確認結果を以下の表1に示す。

[0100] [表1]

	最大の区域の面積 S [mm^2]	区域の水平方向の最大の 長さ L_1 [mm]	S/L_1	外観の変化
実施例1	14	4.6	3	A
実施例2	87	11.5	7.5	A
実施例3	346	23.1	15	B1
実施例4	779	34.6	22.5	B2
実施例5	2165	57.7	37.5	B3
実施例6	2500	50	50	B3
比較例1	8660	115.5	75	C
比較例2	5000	50	100	C
比較例3	90000	300	300	C

[0101] 表1から以下のことが理解される。

[0102] 最大の区域の面積が 2500mm^2 以下であると、外観の変化が確認されな

くなる。これは、区域が大きすぎないため、区域内の液晶分子が少なく、区域内で液晶分子が移動しても、液晶分子の偏在が目立ちにくいためであると考えられる。

[0103] 区域のうち面積が最大の区域の面積 $[mm^2]$ を当該区域の水平方向の長さのうち最大の長さ $[mm]$ で割った値が50以下であると、外観の変化が確認されなくなる。これは、重力によって移動し得る液晶分子が少ないため、区域内の鉛直方向における液晶分子が多すぎて自重により壁部を破り、壁部を越えて液晶分子が移動することが抑制されるためであると考えられる。

請求の範囲

- [請求項1] 可視光透過率を調整可能な調光部材であって、
第1電極と、前記第1電極を支持する第1基材と、を有する第1積層体と、
前記第1電極から離れた第2電極と、前記第2電極を支持する第2基材と、を有する第2積層体と、
前記第1積層体と前記第2積層体との間に配置された液晶層と、
前記液晶層を周状に囲むシール材と、
当該調光部材の平面視において前記液晶層を複数の区域に分割する壁部と、を備え、
前記区域のうち面積が最大の区域の面積は、 2500 mm^2 以下である、調光部材。
- [請求項2] 可視光透過率を調整可能な調光部材であって、
少なくとも鉛直方向に延びるように配置されており、
第1電極と、前記第1電極を支持する第1基材と、を有する第1積層体と、
前記第1電極から離れた第2電極と、前記第2電極を支持する第2基材と、を有する第2積層体と、
前記第1積層体と前記第2積層体との間に配置された液晶層と、
前記液晶層を周状に囲むシール材と、
当該調光部材の平面視において前記液晶層を複数の区域に分割する壁部と、を備え、
前記区域のうち面積が最大の区域の面積 $[\text{mm}^2]$ を当該区域の水平方向の長さのうちの最大の長さ $[\text{mm}]$ で割った値が、50以下である、調光部材。
- [請求項3] 前記区域のうち面積が最大の区域の面積は、 2500 mm^2 以下である、請求項2に記載の調光部材。
- [請求項4] 前記区域のうち面積が最大の区域の面積は、 13 mm^2 以上である

、請求項 1 または 3 に記載の調光部材。

[請求項5] 前記壁部の幅は、 $10\mu\text{m}$ 以上 $1000\mu\text{m}$ 以下である、請求項 1 または 2 に記載の調光部材。

[請求項6] 同一の前記壁部によって分割される 2 つの前記区域の重心を結ぶ線分の当該壁部の延びる方向に直交する方向への射影の長さは、 1mm 以上 50mm 以下である、請求項 1 または 2 に記載の調光部材。

[請求項7] 前記区域のうち面積が最大の区域の面積 [mm^2] を当該区域を画定する前記壁部の幅 [μm] の平均で割った値は、250以下である、請求項 1 または 2 に記載の調光部材。

[請求項8] 前記区域に設けられた支持部をさらに備える、請求項 1 または 2 に記載の調光部材。

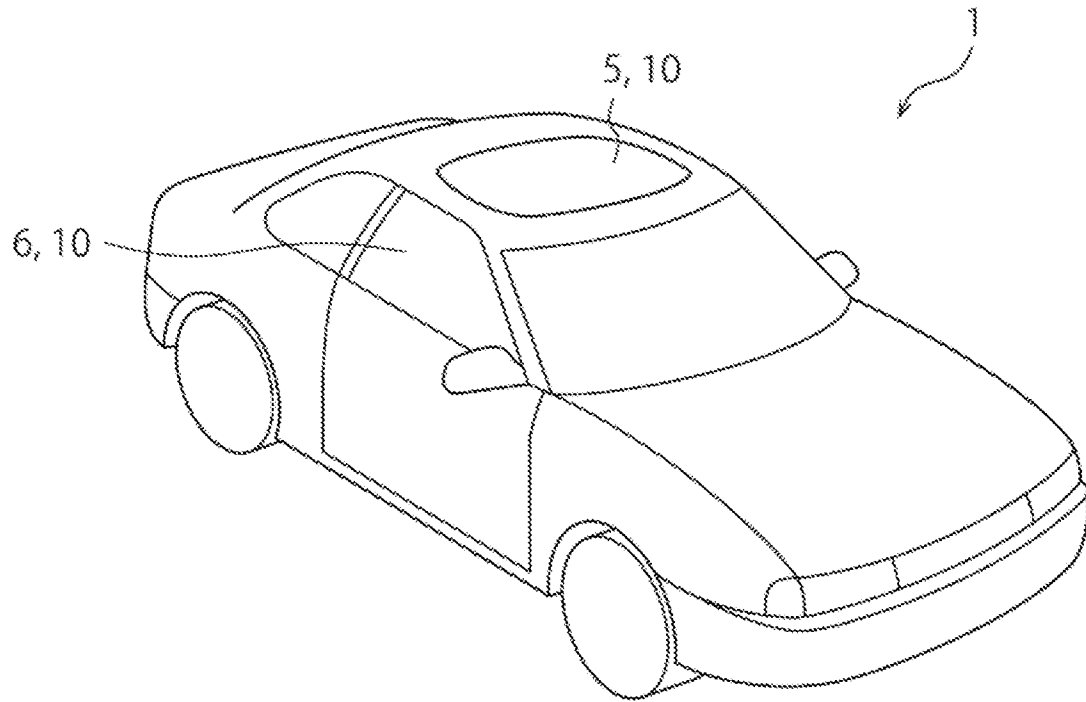
[請求項9] 第 1 基板と、
前記第 1 基板に支持された請求項 1 または 2 に記載の調光部材と、
を備える、調光部材付き基板。

[請求項10] 互いに対向する第 1 基板及び第 2 基板と、
前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に配置された請求項 1 または 2 に記載の調光部材と、を備える、合わせ板。

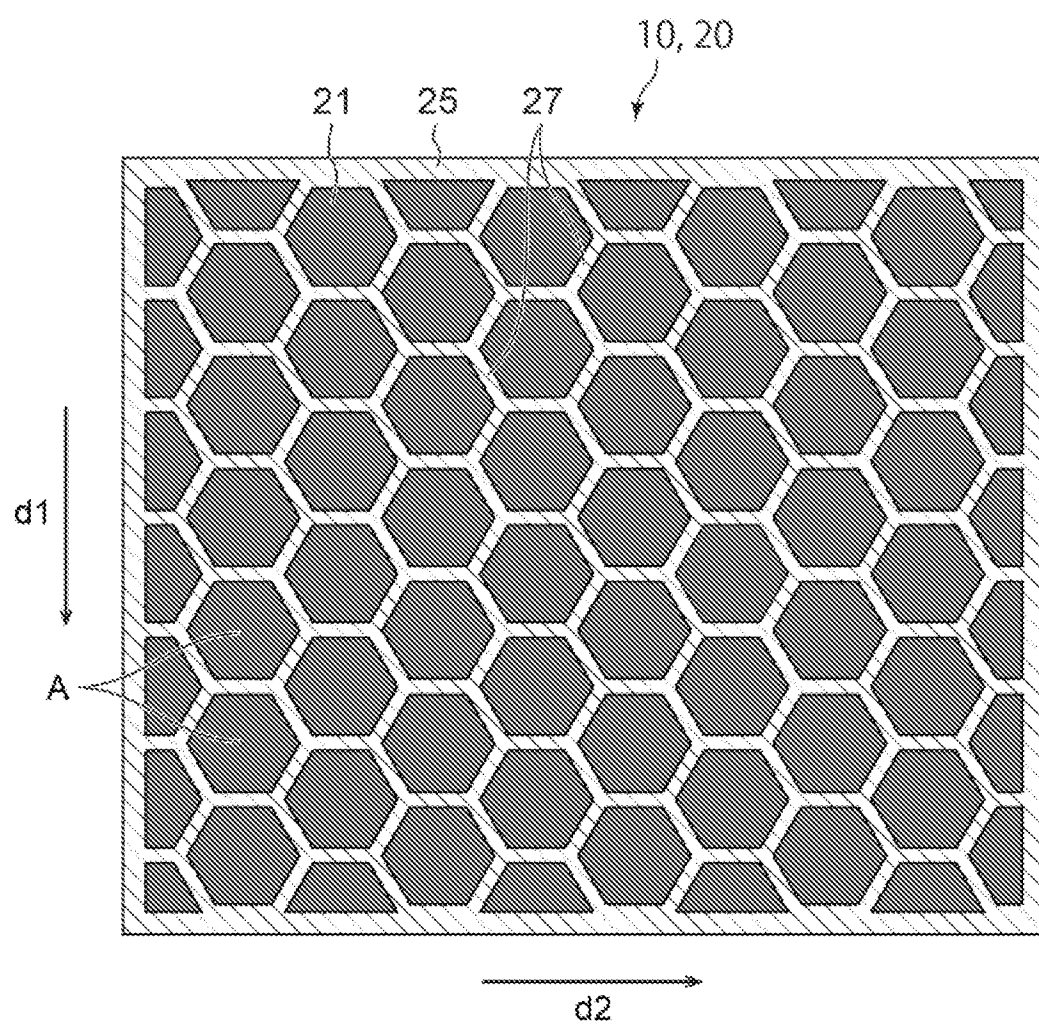
[請求項11] 前記第 1 基板及び前記第 2 基板の少なくとも一方は、湾曲している、請求項 10 に記載の合わせ板。

[請求項12] 前記第 1 基板及び前記第 2 基板は、平板状である、請求項 10 に記載の合わせ板。

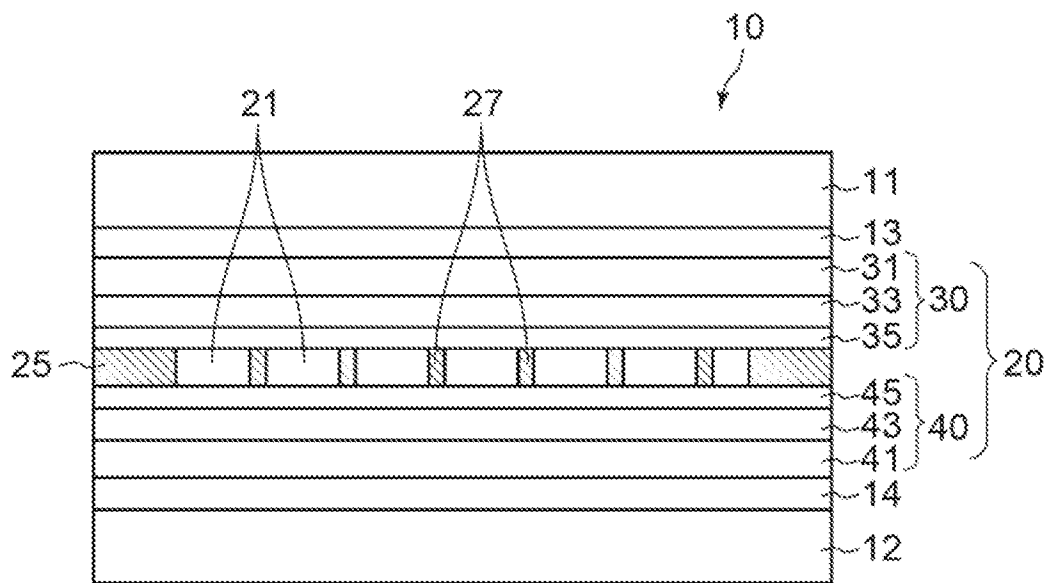
[図1]



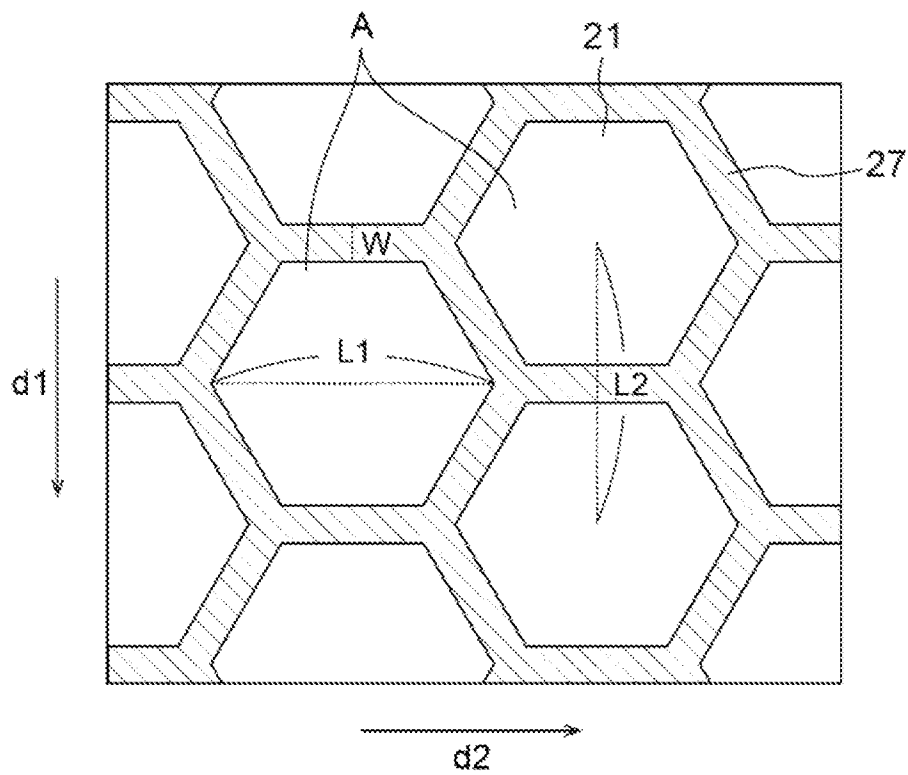
[図3]



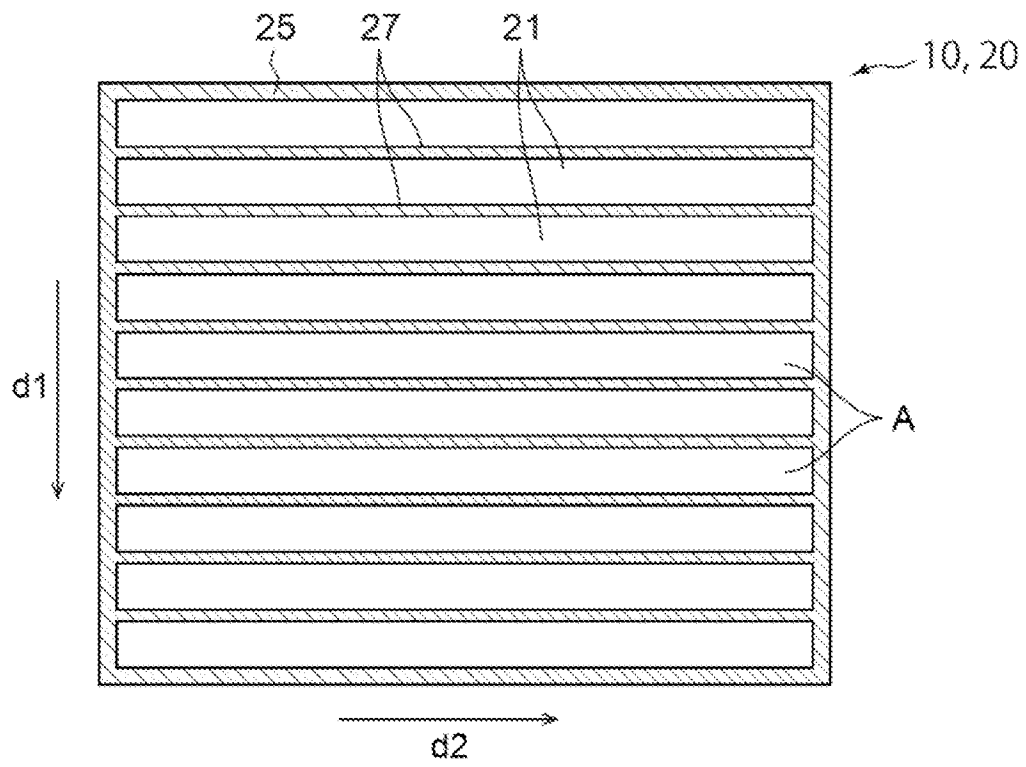
[図4]



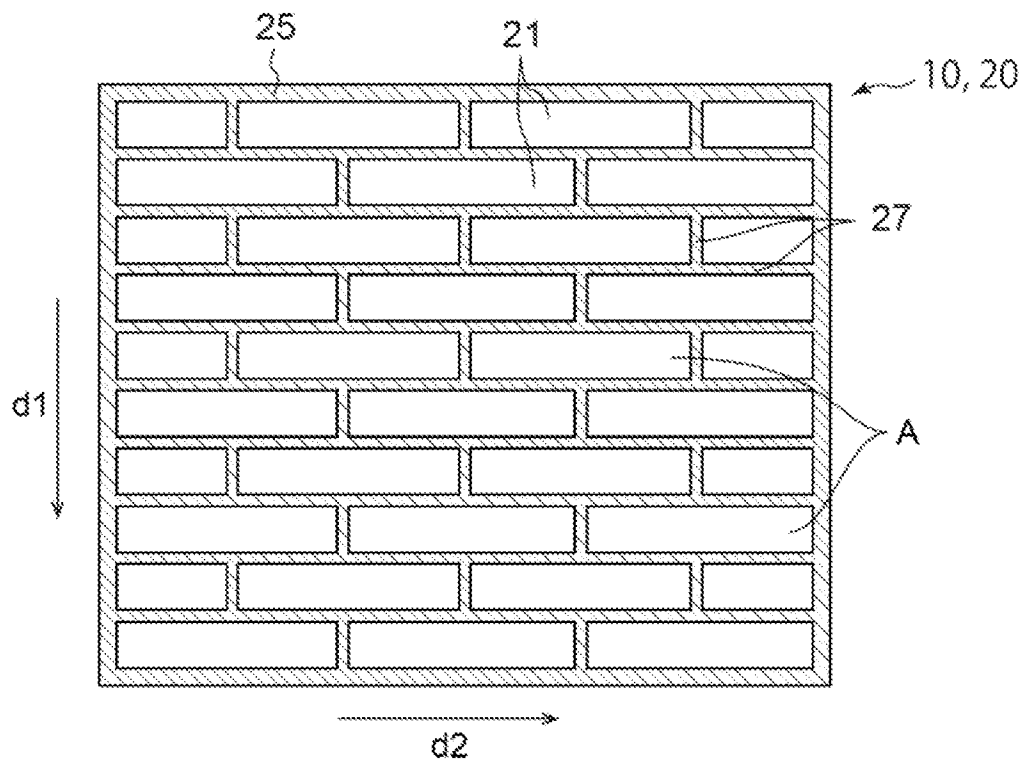
[図5]



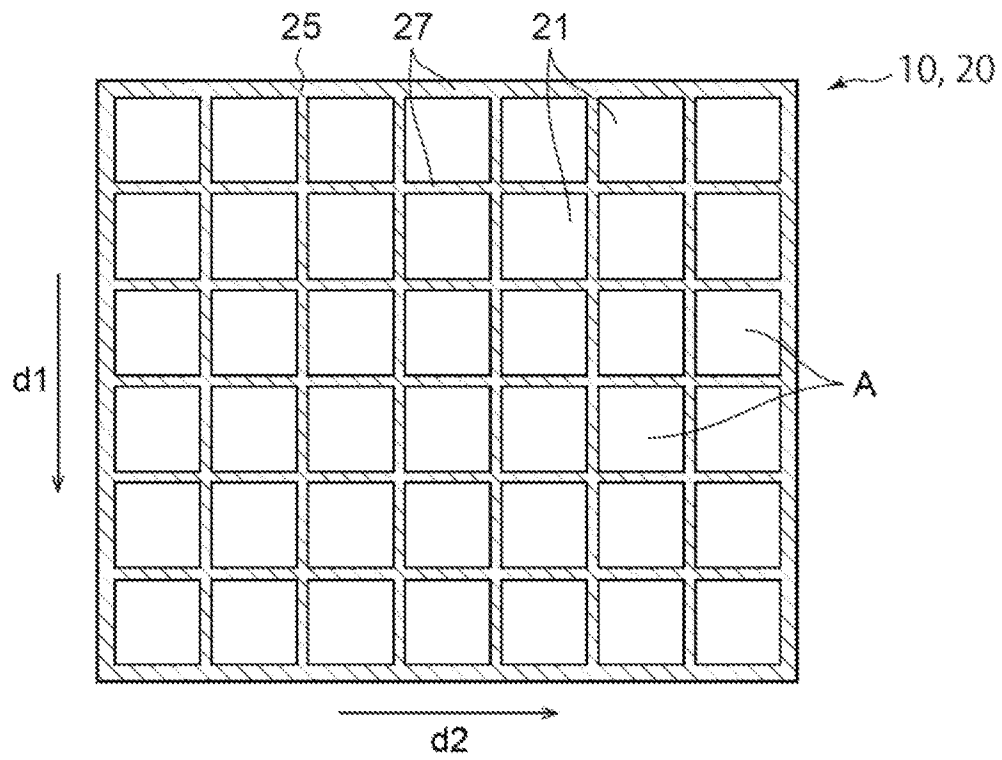
[図6]



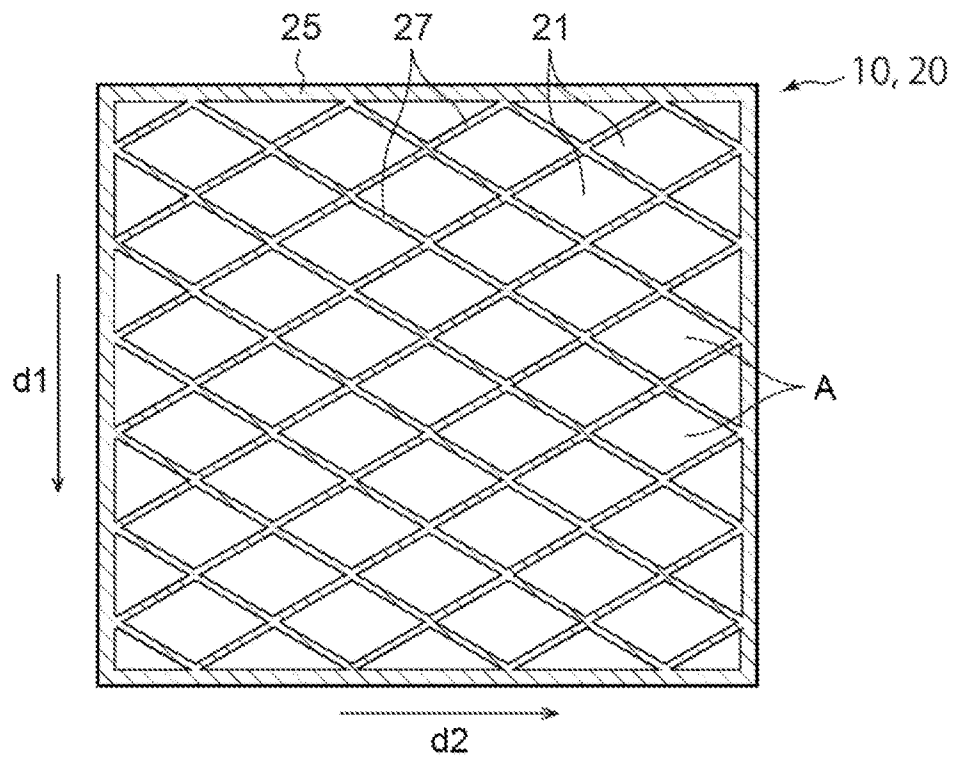
[図7]



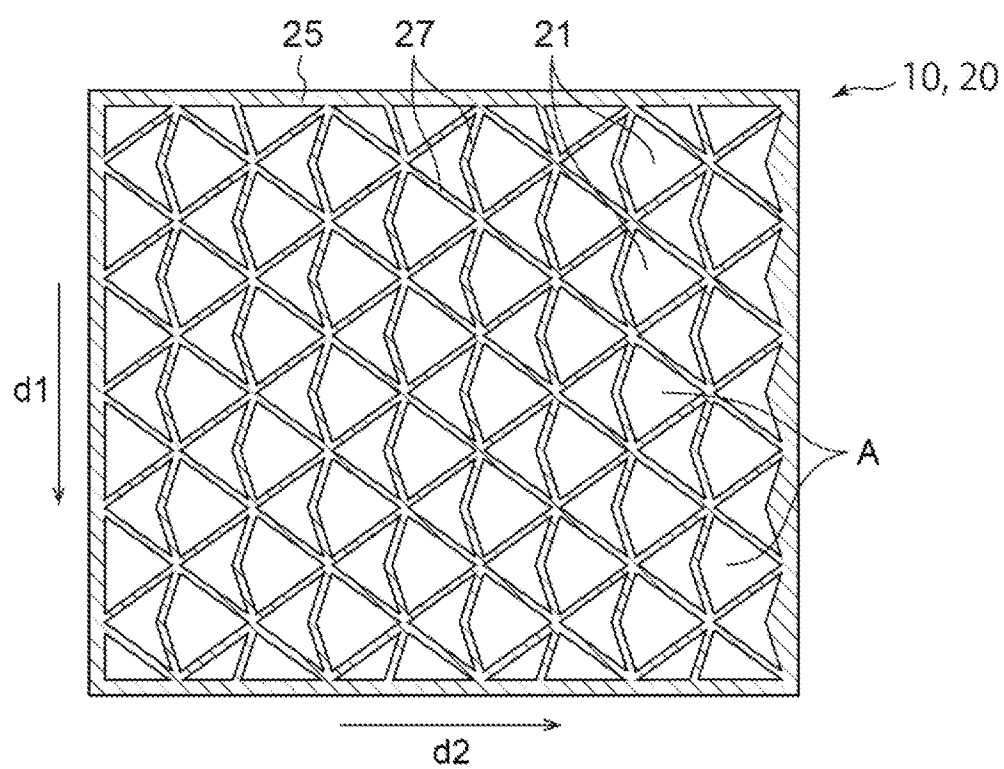
[図8]



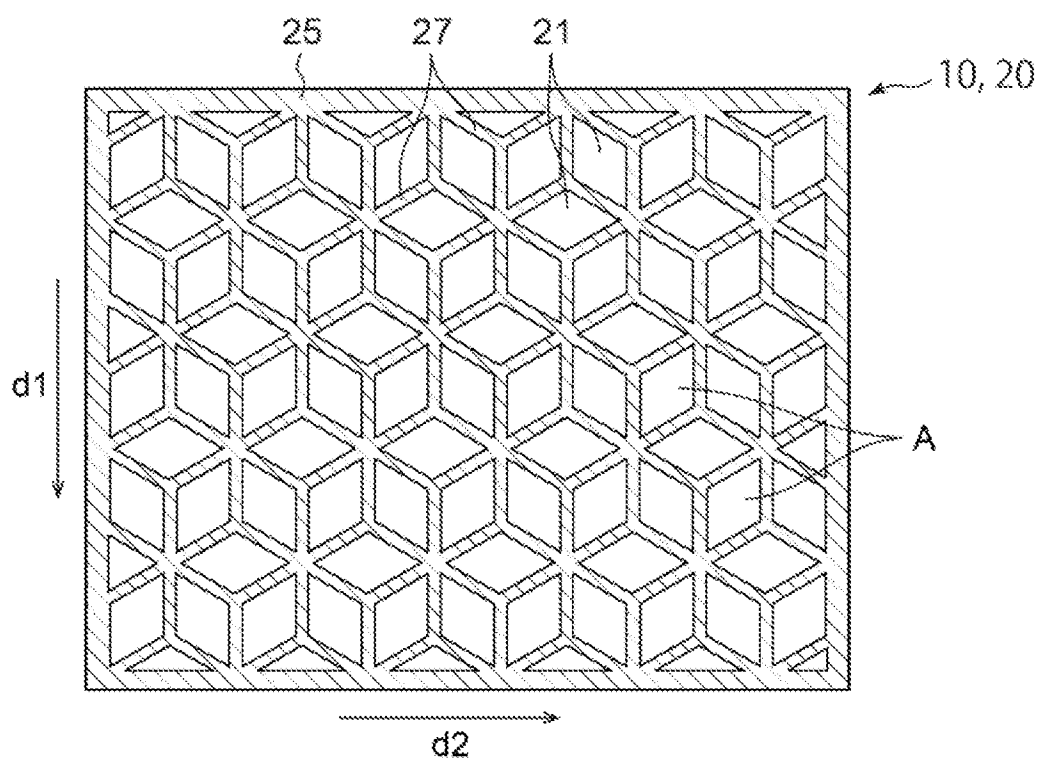
[図9]



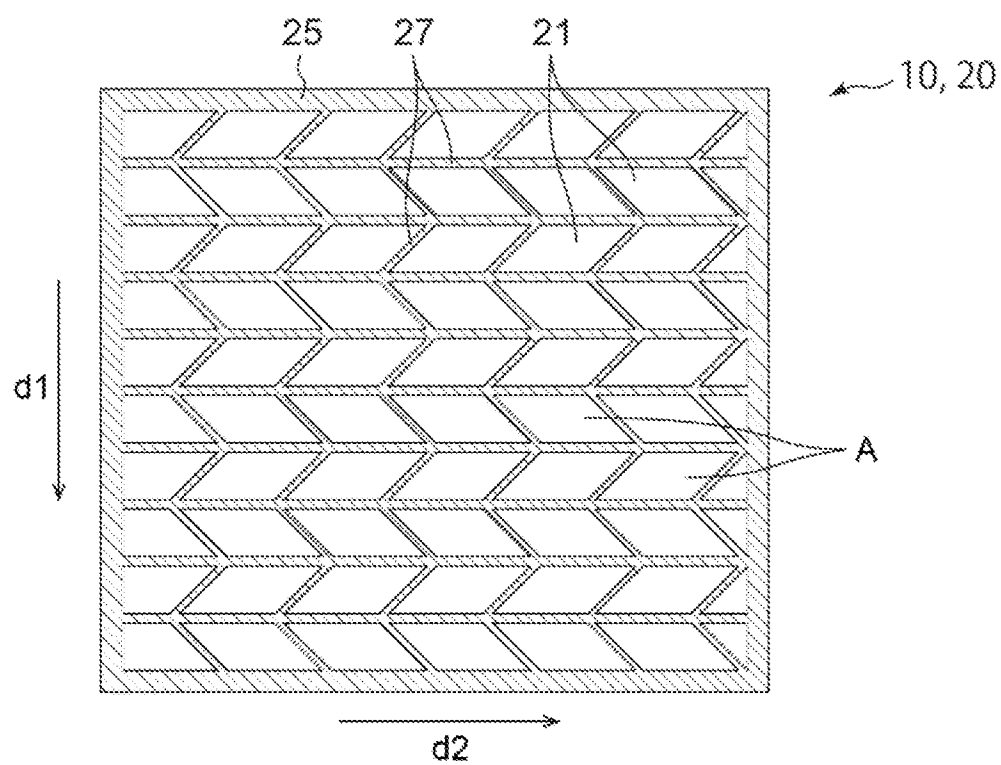
[図10]



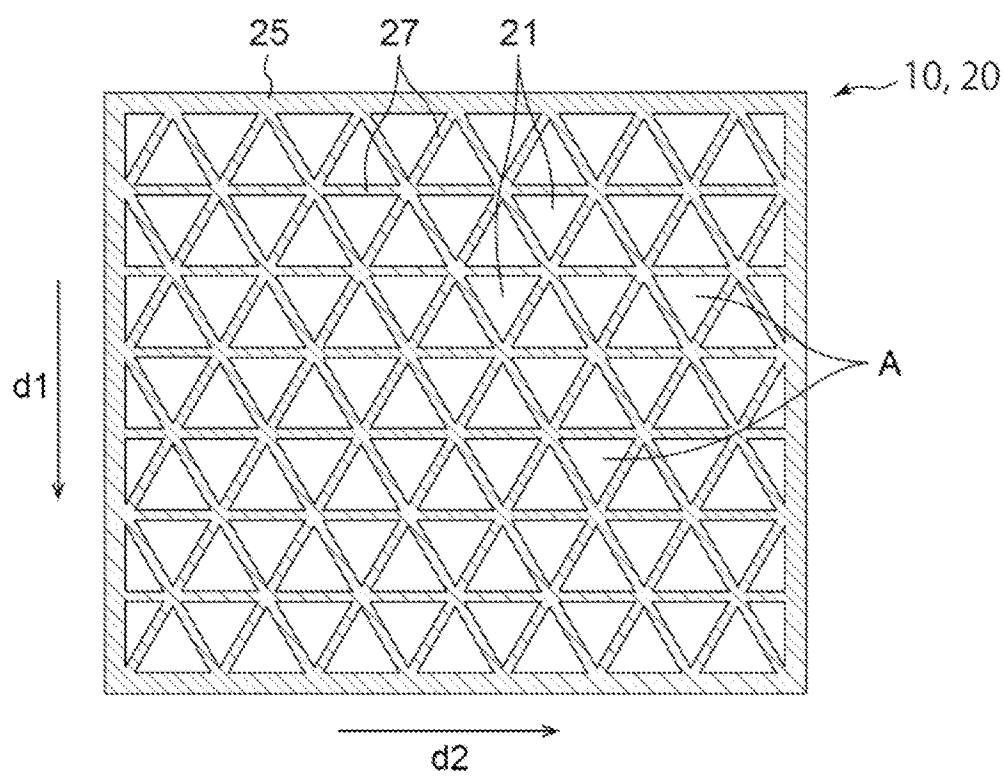
[図11]



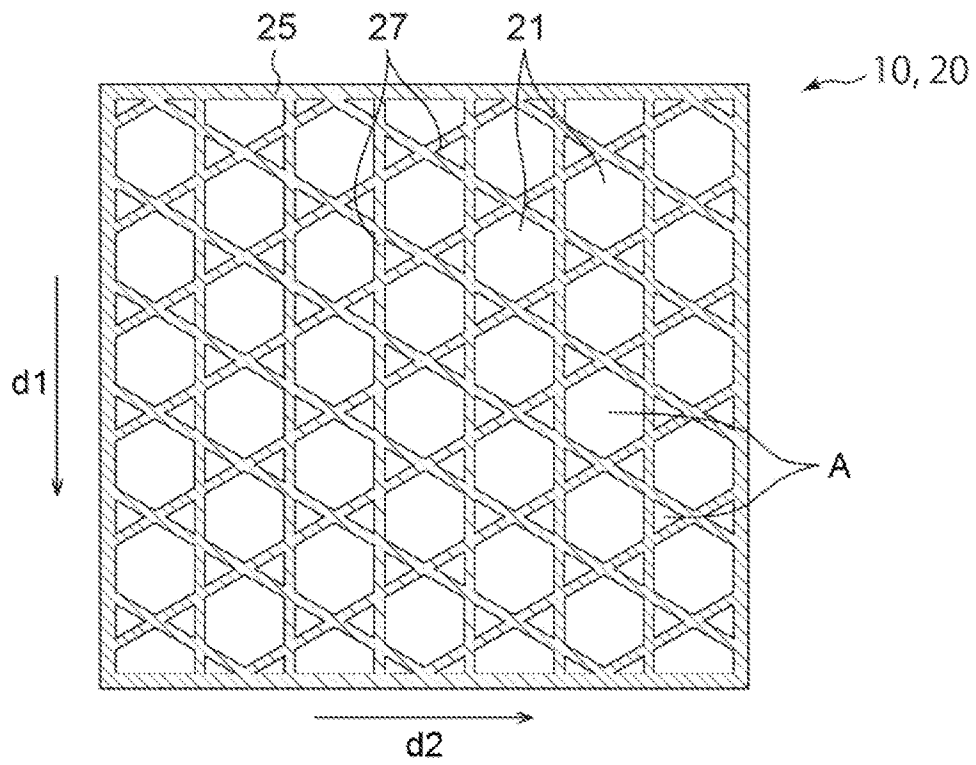
[図12]



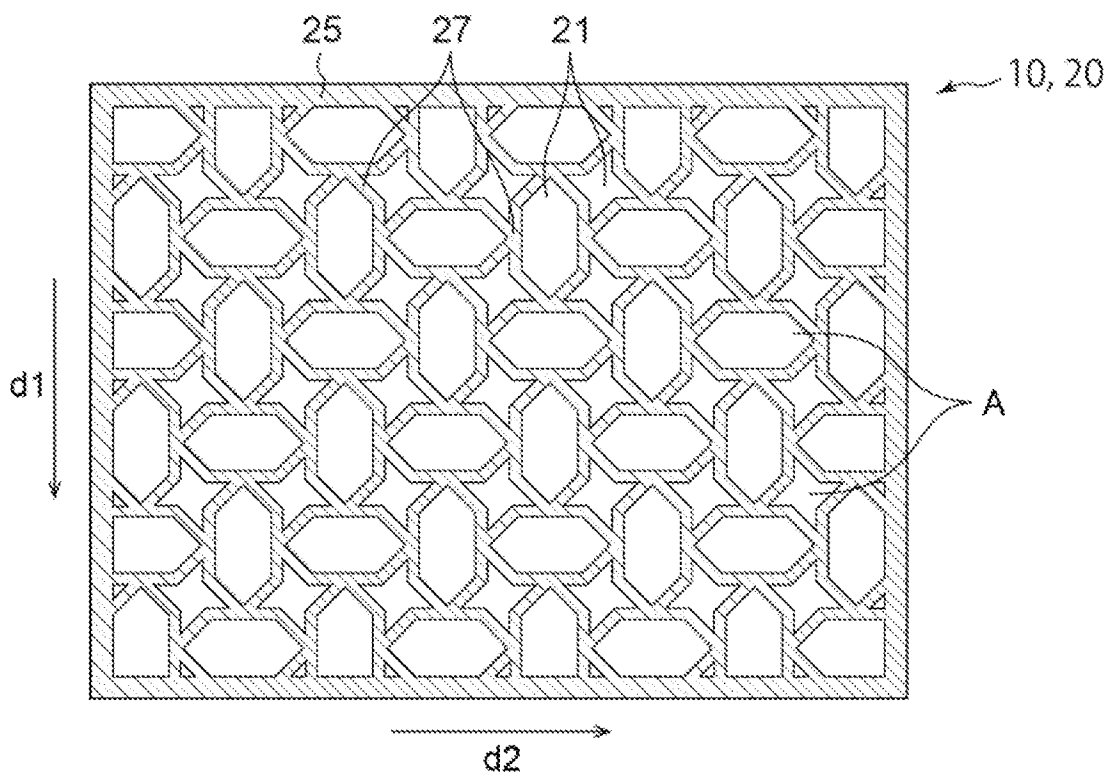
[図13]



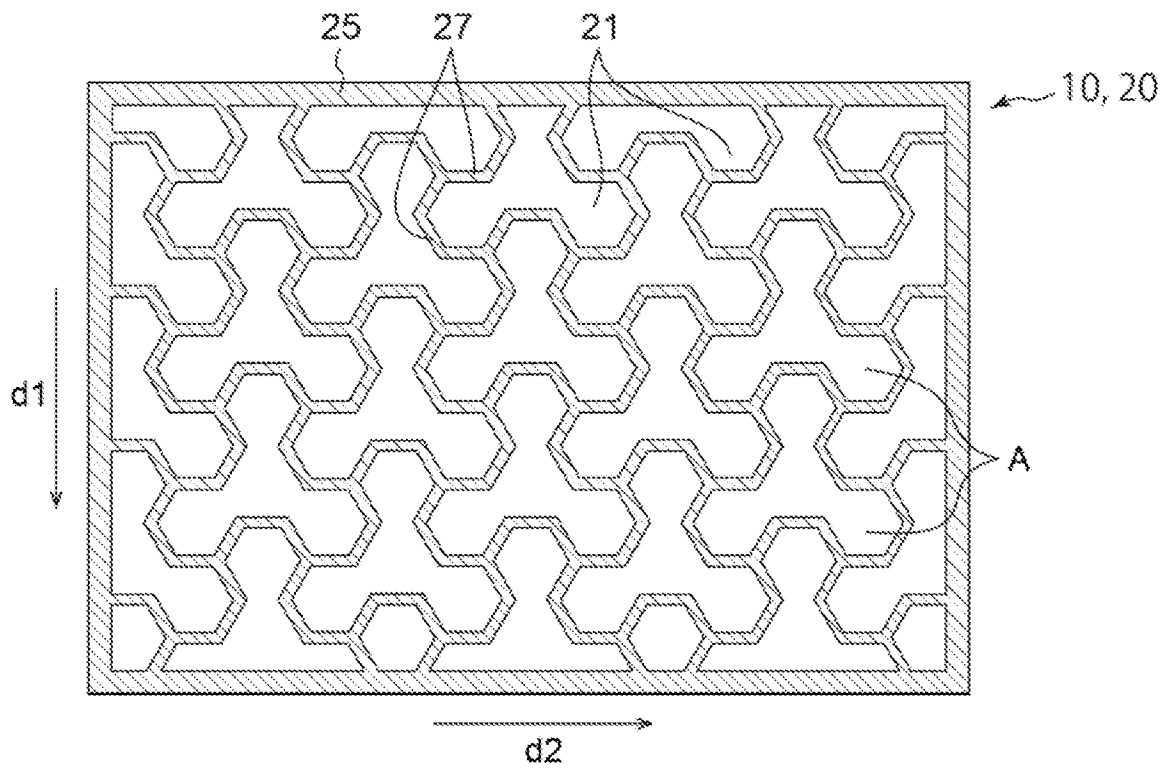
[図14]



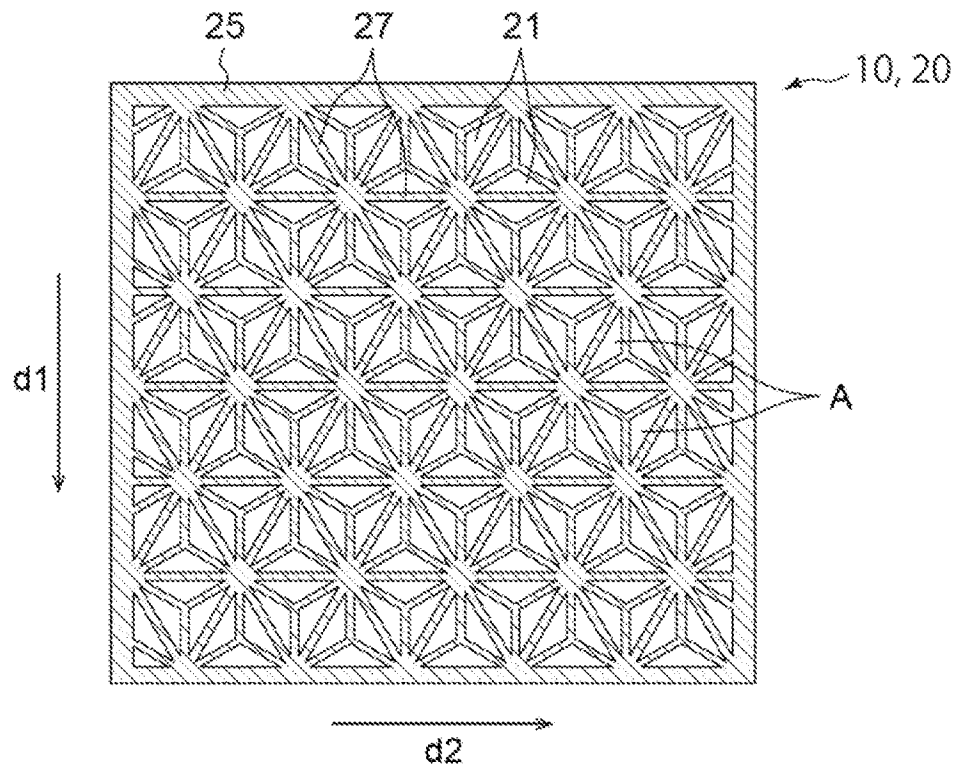
[図15]



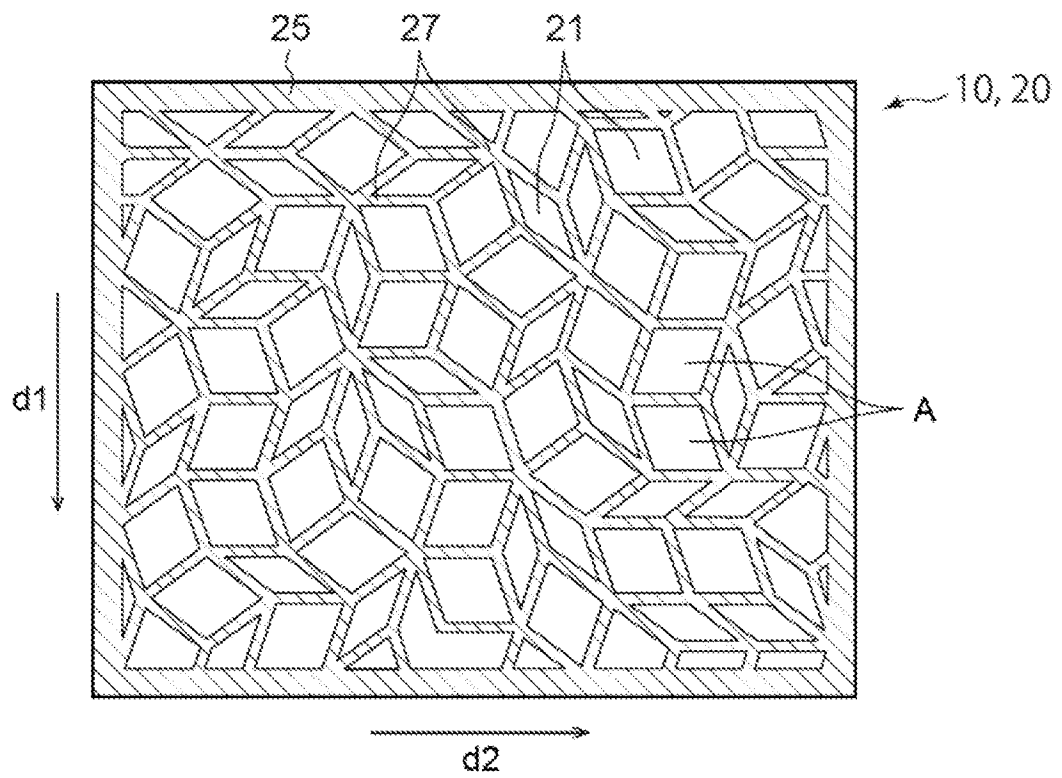
[図16]



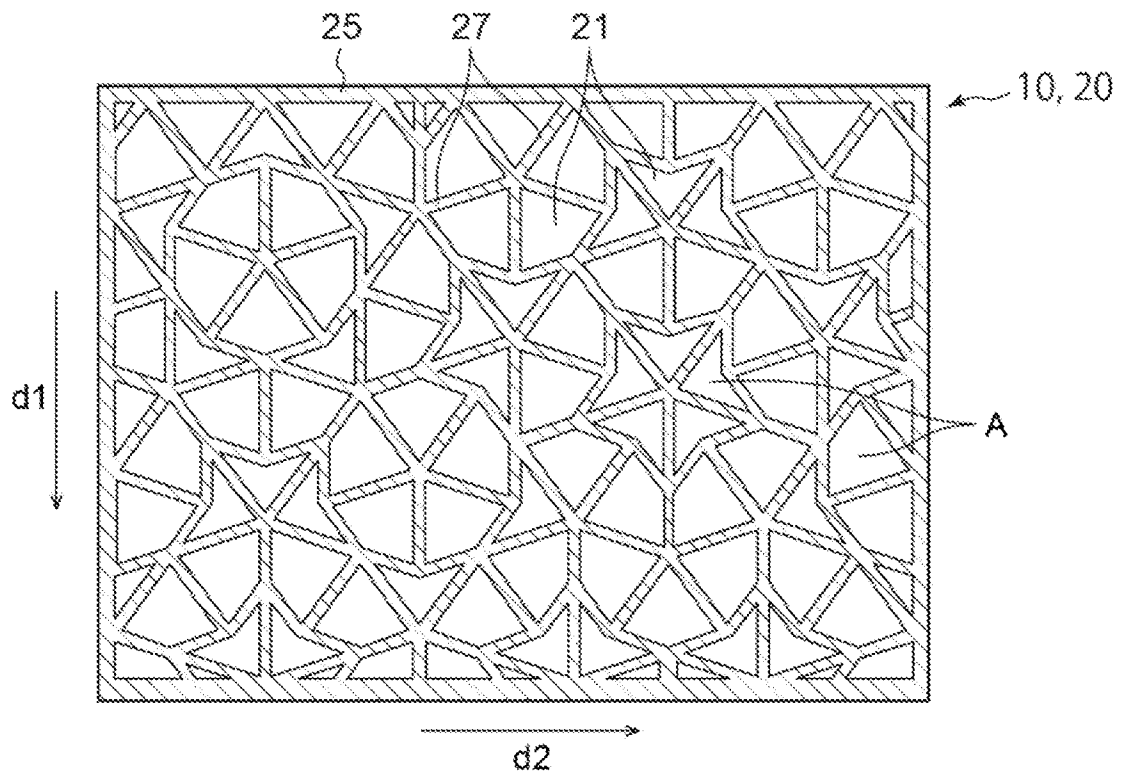
[図17]



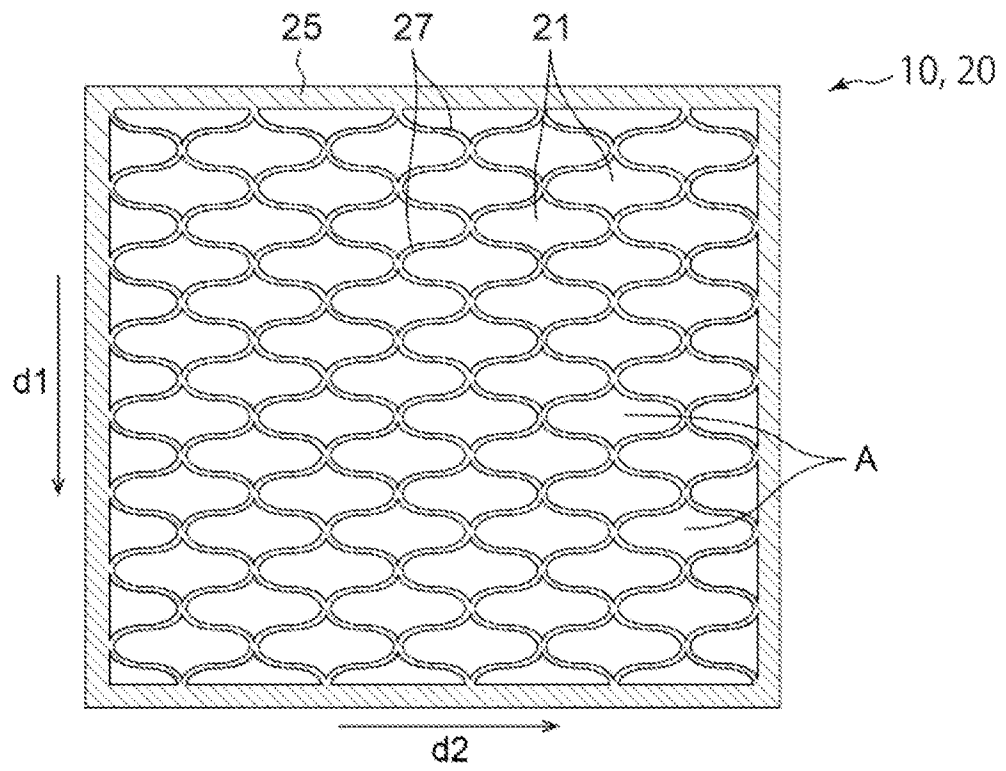
[図18]



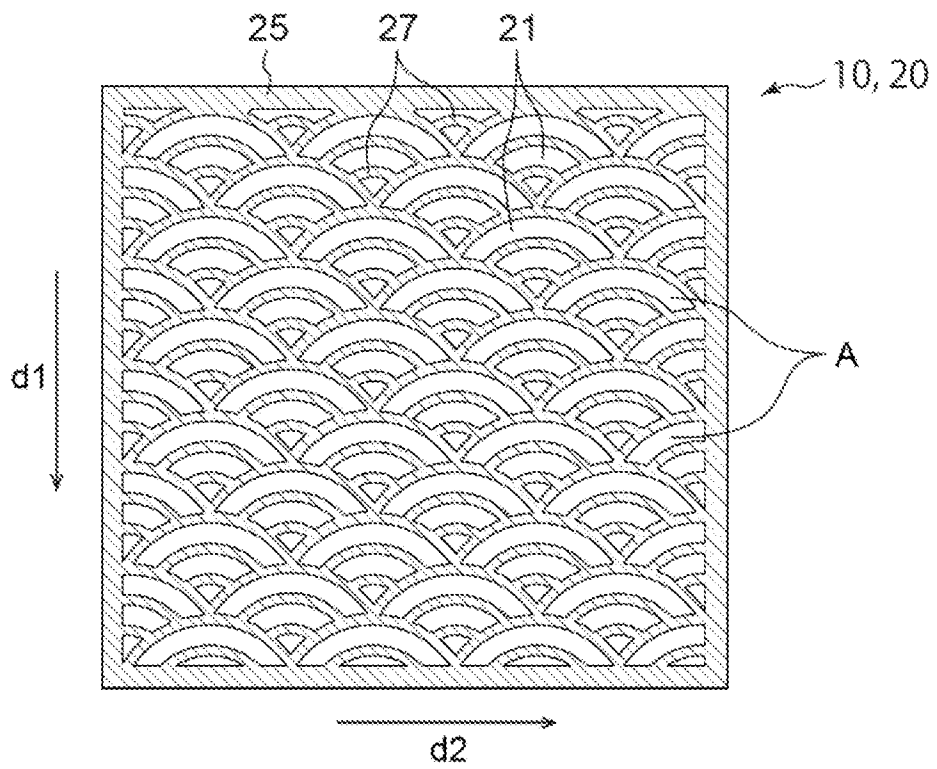
[図19]



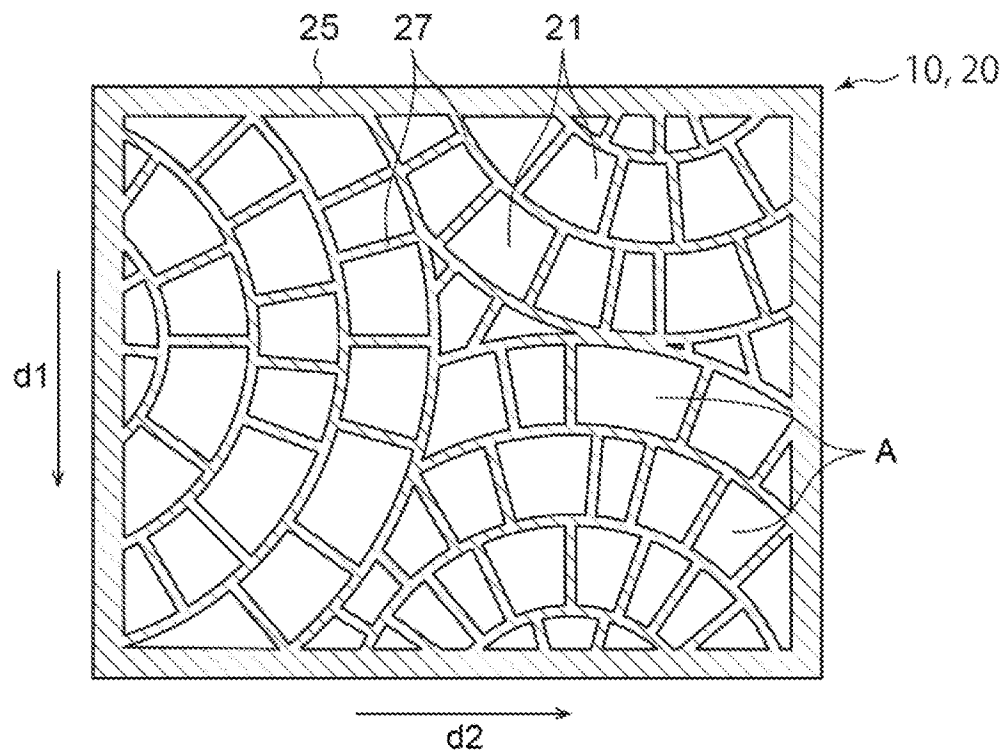
[図20]



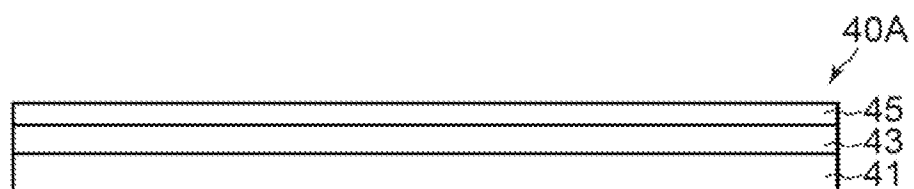
[図21]



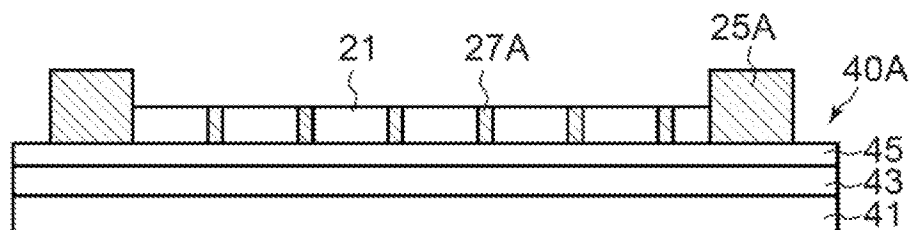
[図22]



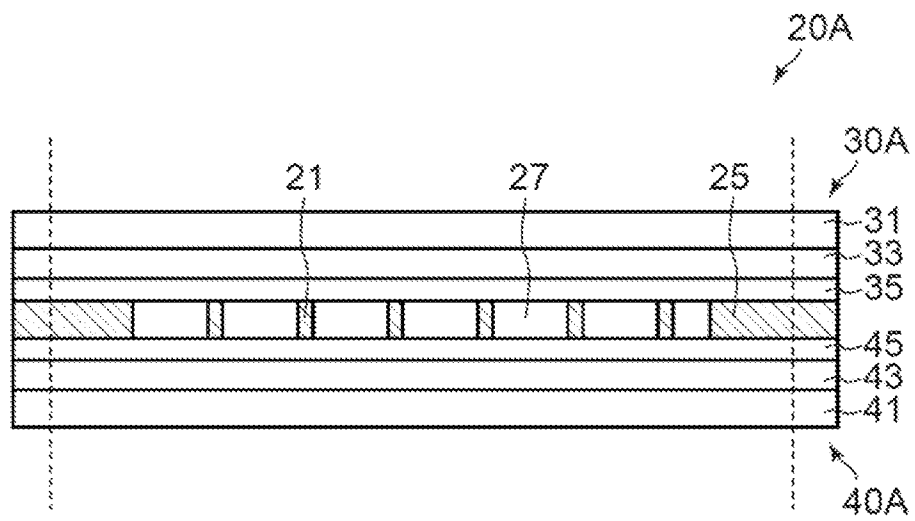
[図23]



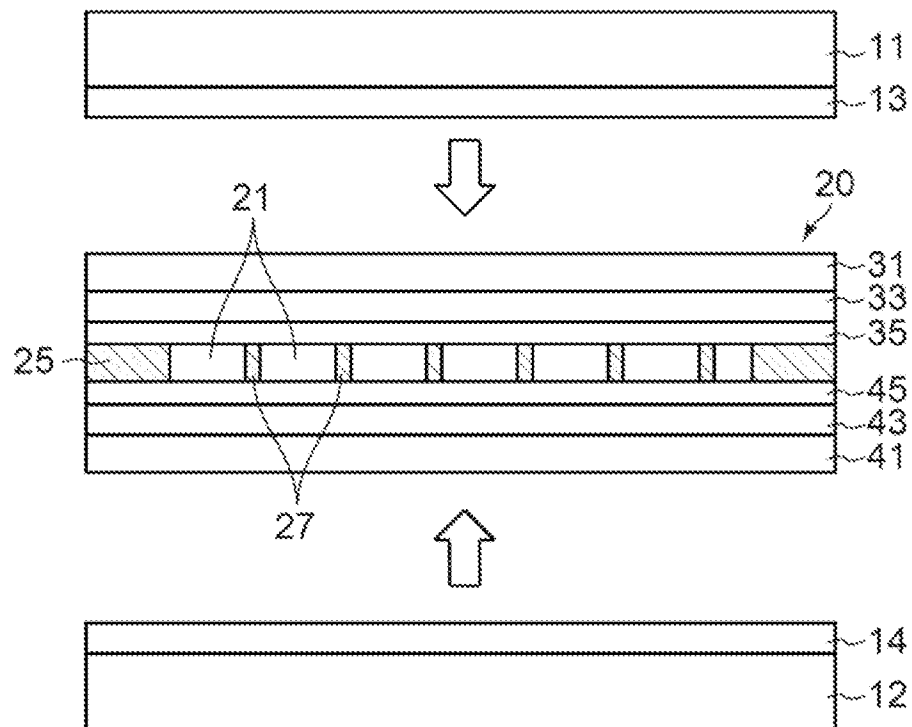
[図24]



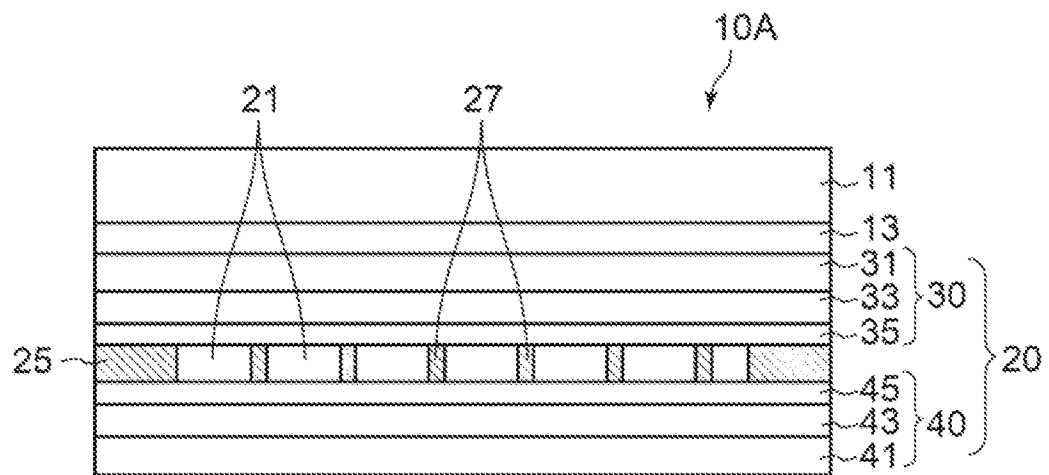
[図25]



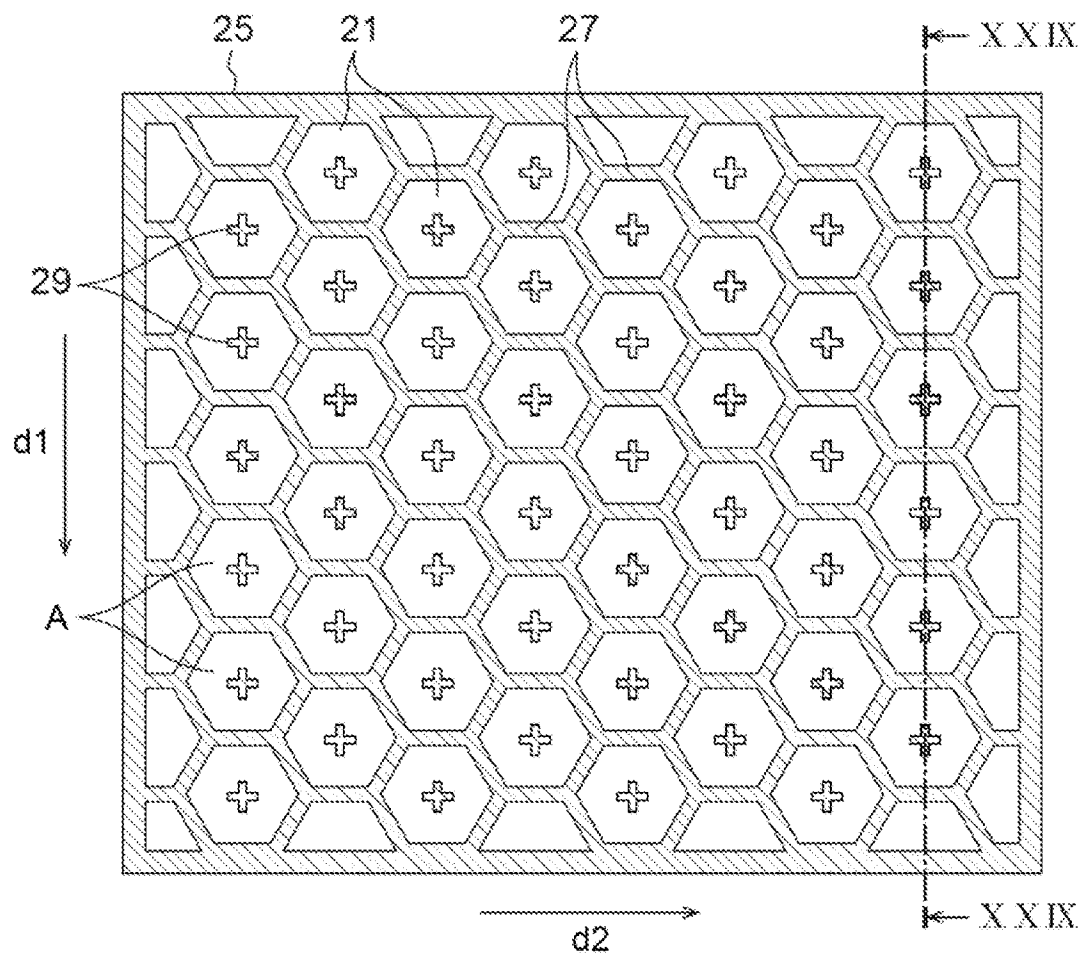
[図26]



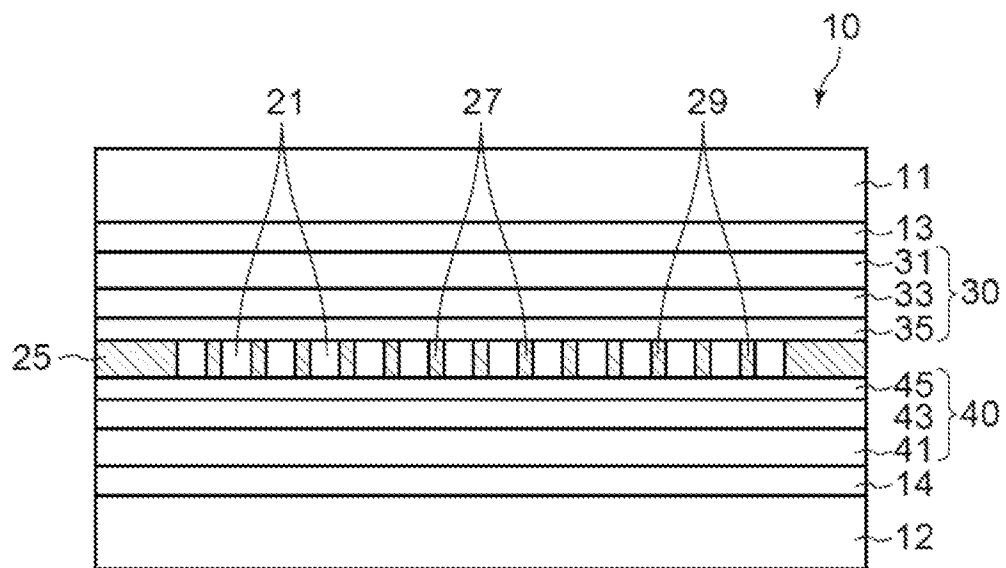
[図27]



[図28]



[図29]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/023443

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/13(2006.01)i; **B60J 1/00**(2006.01)i; **E06B 9/24**(2006.01)i; **G02F 1/1333**(2006.01)i; **G02F 1/1339**(2006.01)i
FI: G02F1/13 505; B60J1/00 H; E06B9/24 C; G02F1/1333; G02F1/1339 500

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)

G02F1/13; B60J1/00; E06B9/24; G02F1/1333; G02F1/1339

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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 2023-516988 A (E INK CORP.) 21 April 2023 (2023-04-21) paragraphs [0037]-[0061], fig. 1A-3B	1-7, 9-12
Y		8
Y	JP 2017-72816 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 13 April 2017 (2017-04-13) paragraphs [0059]-[0075], fig. 7-8	8

☐ 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
“D” document cited by the applicant in the international application
“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

30 August 2024

Date of mailing of the international search report

10 September 2024

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/023443

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2023-516988	A	21 April 2023	US	2021/0278720 A1
				paragraphs [0046]-[0070], fig. 1A-3B	
				EP	4115236 A1
				GB	2593150 A
				CN	115210639 A
JP	2017-72816	A	13 April 2017	WO	2021/178753 A1
				US	2017/0097537 A1
				paragraphs [0092]-[0105], fig. 7-8	
				EP	3153916 A1
KR	10-2017-0041096	A			
CN	106560740	A			
TW	201713998	A			

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
G02F 1/13(2006.01)i; B60J 1/00(2006.01)i; E06B 9/24(2006.01)i; G02F 1/1333(2006.01)i;
G02F 1/1339(2006.01)i
FI: G02F1/13 505; B60J1/00 H; E06B9/24 C; G02F1/1333; G02F1/1339 500

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））
G02F1/13; B60J1/00; E06B9/24; G02F1/1333; G02F1/1339
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 1971-2024年
日本国実用新案登録公報 1996-2024年
日本国登録実用新案公報 1994-2024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 2023-516988 A（イー インク コーポレイション） 21.04.2023（2023-04-21） 段落[0037]-[0061]，図1A-3B	1-7, 9-12
Y		8
Y	JP 2017-72816 A（エルジー ディスプレイ カンパニー リミテッド） 13.04.2017 （2017-04-13） 段落[0059]-[0075]，図7-8	8

☐ 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、一般的技术水準を示すもの
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
“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抵触するものではなく、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
30.08.2024

国際調査報告の発送日
10.09.2024

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員（特許庁審査官）

鈴木 俊光 2L 9115

電話番号 03-3581-1101 内線 3295

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2024/023443

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2023-516988	A	21.04.2023	US	2021/0278720	A1	
				段落[0046]-[0070], 図			
				1A-3B			
				EP	4115236	A1	
				GB	2593150	A	
				CN	115210639	A	
				WO	2021/178753	A1	

JP	2017-72816	A	13.04.2017	US	2017/0097537	A1	
				段落[0092]-[0105], 図7-8			
				EP	3153916	A1	
				KR	10-2017-0041096	A	
				CN	106560740	A	
				TW	201713998	A	
