

(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
2016 年 6 月 2 日(02.06.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/084752 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 5/02 (2006.01) F21S 11/00 (2006.01)
B32B 3/30 (2006.01) F21V 13/04 (2006.01)
B32B 7/02 (2006.01) G02B 5/00 (2006.01)
E06B 9/24 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/082770
- (22) 国際出願日: 2015 年 11 月 20 日(20.11.2015)
- (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 2014-238061 2014 年 11 月 25 日(25.11.2014) JP
特願 2014-238062 2014 年 11 月 25 日(25.11.2014) JP
特願 2015-025372 2015 年 2 月 12 日(12.02.2015) 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: 金井 喜洋(KANAI, Yoshihiro); 〒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). 井手上 正人(IDE-GAMI, Masato); 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀

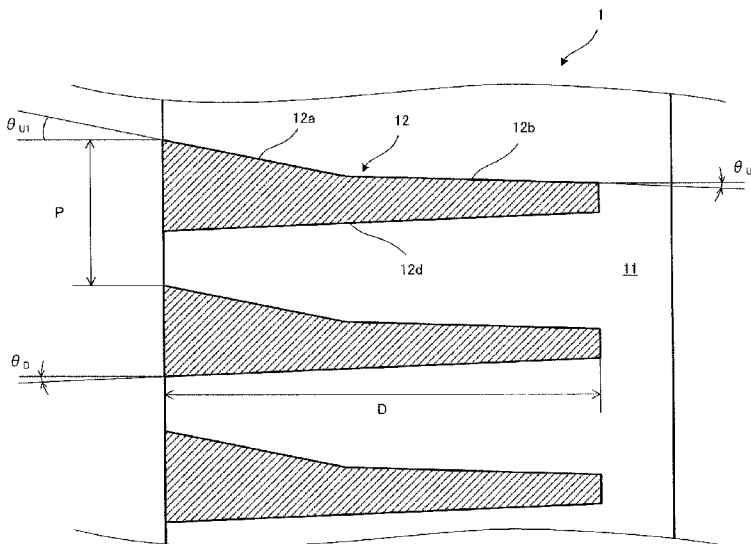
町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 小山 卓志, 外(KOYAMA, Takashi et al.); 〒1100005 東京都台東区上野 3 丁目 1 6 番 3 号 上野鈴木ビル 7 階 梓特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロシア (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, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[続葉有]

(54) Title: NATURAL-LIGHT COLLECTING SHEET AND NATURAL-LIGHT COLLECTING LAMINATED BODY

(54) 発明の名称: 採光シート及び採光積層体



(57) Abstract: [Problem] To provide a natural-light collecting sheet and natural-light collecting laminated body that can, in response to differences in the height of sunlight due to the season and time of day, make an entire room brighter, and give someone in the room an even greater feeling of comfort without allowing there to be a time period when it becomes unnaturally dark. [Solution] A natural-light collecting sheet 1 includes: a light transmitting part 11 in which a plurality of grooves are formed in one surface thereof, and which transmits light; and a light deflecting part 12 which is formed inside of the plurality of grooves of the light transmitting part 11, and which has a refractive index that is lower than that of the light transmitting part 11. The natural-light collecting sheet is characterized by the following: the light deflecting part 12 has a first upper side 12a and a second upper side 12b on the side that forms the upper part of the light deflecting part, and has a lower side 12d on the side that forms the lower part of the light deflecting part; the first upper side 12a and the second upper

side 12b are connected so as to protrude downward; the angle that the lower side 12d forms with the normal line of the one surface of the light transmitting part 11 is 1-6 degrees; and the ratio of the length D of the normal-line direction of the light deflecting part 12 to the pitch P of the light deflecting part is 2.5-3.5.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/084752 A1



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))

【課題】 季節や時刻による太陽の高度差に対応し、室内全体を明るく、且つ、不自然に暗くなる時間帯を持たせないで、より高い快適性を在室者に与える採光シート及び採光積層体を提供する。【解決手段】 採光シート 1 は、一方の面側に複数の溝が形成され、光を透過する光透過部 1 1 と、光透過部 1 1 の前記複数の溝の内部に形成され、光透過部 1 1 よりも屈折率が低い光偏向部 1 2 と、を有し、光偏向部 1 2 は、上部となる側に第 1 上辺 1 2 a と第 2 上辺 1 2 b を有し、下部となる側に下辺 1 2 d を有し、第 1 上辺 1 2 a と第 2 上辺 1 2 b は、下に凸となるように接続されており、下辺 1 2 d が光透過部 1 1 の前記一方の面での法線となす角度は、 1° 以上 6° 以下であり、光偏向部 1 2 のピッチ P に対する光偏向部 1 2 の法線の方向の長さ D の比率は、2.5 以上 3.5 以下であることを特徴とする。

明 細 書

発明の名称：採光シート及び採光積層体

技術分野

[0001] 本発明は、日光等の外光を採り入れるための採光シート及び採光積層体に関する。

背景技術

[0002] いわゆる窓ガラスにより、建物の内部に日光等の外光を採り入れて明るく快適な室内空間を形成することはよく知られている。しかし一方で当該窓ガラスに入射した外光をそのまま室内に採り入れると、まぶしさを感じる等の不具合を生じることもある。これに対して、直射日光を制御してより快適な態様で室内側に採り入れる技術がいくつか提案されている。

[0003] 特許文献1及び2には、太陽光の直射（直達光）を抑制するとともに効率よく採光でき、室内側から室外側を見ることが可能な採光シートが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2014-119737号公報

特許文献2：特開2014-119738号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明は、生産性と採光性能を両立させると共に、季節や時刻による太陽の高度差に対応し、室内全体を明るく、且つ、不自然に暗くなる時間帯を持たせないで、より高い快適性を在室者に与える採光シート及び採光積層体を提供する。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明にかかる採光シートは、
一方の面から他方の面に光を透過する光透過部と、

前記光透過部に形成された複数の溝の内部に前記光透過部よりも屈折率が低い光偏向部と、

を有し、

前記光偏向部は、前記光偏向部が並ぶ方向の一方側に第1辺と第2辺を有し、他方側に第3辺を有し、

前記第1辺と前記第2辺は、前記光透過部側から前記光偏向部の内側に向かって凸となるように接続されている

ことを特徴とする。

[0007] 本発明にかかる採光シートは、

前記第3辺が前記光透過部の前記一方の面の法線となす角度は、 1° 以上 6° 以下であり、

前記光偏向部のピッチに対する前記光偏向部の前記法線の方法の長さの比率は、 2.5 以上 3.5 以下である

ことを特徴とする。

[0008] 本発明にかかる採光シートは、

前記光透過部の前記一方の面での法線となす入射角が 10° 以上 60° 以下の光に対して前記光偏向部が反射する光のうち、最も強く反射する光の前記光透過部の前記一方の面での法線となす角度は、 1° 以上 35° 以下である

ことを特徴とする。

[0009] 本発明にかかる採光シートは、

前記第1辺の前記光透過部の前記一方の面での法線となす角度は、 10° 以上 12.5° 以下であり、

前記第2辺の前記光透過部の前記一方の面での法線となす角度は、 -1.5° 以上 2.5° 以下である

ことを特徴とする。

[0010] 本発明にかかる採光積層体は、

光を透過するシート状の基材層と、

前記基材層の一方の面側に形成される前記採光シートと、
を備える
ことを特徴とする。

- [0011] 本発明にかかる採光積層体は、
前記基材層の他方の面側に形成されたハードコート層と、
前記採光シートの前記基材層とは反対の面側に形成された接着層と、
を備える
ことを特徴とする。

発明の効果

- [0012] 本発明の採光シート及び採光積層体によれば、生産性と採光性能を両立させると共に、季節や時刻による太陽の高度差に対応し、室内全体を明るく、且つ、不自然に暗くなる時間帯を持たせないで、より高い快適性を在室者に与えることが可能となる。

図面の簡単な説明

- [0013] [図1]採光シート1の一部を拡大した図を示す。
[図2]本実施形態の跳ね上げる光を説明する図を示す。
[図3]本実施形態の採光シートの1つの光路例を示す。
[図4]本実施形態の採光シートの他の光路例を示す。
[図5]本実施形態の採光シートの光偏向部の変形例を示す。
[図6]本実施形態の採光積層体の層構成を模式的に示す。
[図7]本実施形態の採光積層体の1つの光路例を示す。
[図8]本実施形態の採光積層体の他の光路例を示す。
[図9]本実施形態の採光積層体の他の例の層構成を模式的に示す。
[図10]本実施形態の採光シートを合わせガラスに適用した例を模式的に示す。
。
[図11]本実施形態の採光積層体を合わせガラスに適用した例を模式的に示す。
。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明を図面に示す実施形態に基づき説明する。

[0015] 図1は、採光シート1の一部を拡大した図を示す。なお、図1の紙面左が室外側、紙面右が室内側、紙面上方が天側、紙面下方が地側となる。図2は、本実施形態の跳ね上げる光を説明する図を示す。

[0016] 採光シート1は、光透過部11と、光偏向部12と、を有する。

[0017] 光透過部11は、光を透過する部位であり、採光シート1のうち光透過部11が配置された部位における両面は略平行に形成されている。面は平滑であっても、非平滑であってもよい。平滑であればこれによって、採光シート1を通した景色が見やすくなる。また、特に室内側が非平滑であれば基材層との接触面積を増やし密着性を向上することが出来るし、出射光を散乱させ回折像が軽減する、また軽減や採光シート1を通した景色が見えにくくなりプライバシー性が向上する。光透過部11は光を散乱させることなく透過することが好ましい。これにより背面側の景色の見やすさが向上する。また、散乱により反射面への入射角が全反射角から外れることによる採光性能の低下を抑えることができる。ここに「光を散乱させることなく透過する」とは、意図的に散乱させる材料等を添加することなく形成された部位であることを意味し、材料中を光が透過するときに不可避免的に散乱が生じることは許容される。

[0018] 本実施形態では光透過部11は、図1に示す断面で2つの光偏向部12間において略台形の断面を有しており、室外側が短い上底、室内側が長い下底であり光偏向部12との界面を構成する辺が脚部となっている。ただし、脚部は後述する光偏向部12の形状に沿った形状となるので、必ずしも一直線ではない。

[0019] 光透過部11を構成する材料としては、例えば、アクリル、スチレン、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート、アクリロニトリル等の1つ以上を主成分とする透明樹脂や、エポキシアクリレートやウレタンアクリレート系の反応性樹脂（電離放射線硬化型樹脂等）を挙げることができる。

[0020] ここで光透過部11を構成する材料の屈折率は、原材料の汎用性から1.

5.8以上1.61以下の範囲が好ましく、1.59以上1.60以下であることがより好ましい。屈折率がこれより低いと、十分な採光性能が得られない可能性がある。また、屈折率がこれより高いと、材料選定の観点から密着性、成型性に問題が生じる恐れがある。

[0021] 光偏向部12は、隣り合う2つの光透過部11間に形成される部位である。すなわち、上記したように光透過部11はシート面に沿った方向に所定の間隔で並列され、光透過部11間には、所定の形状を有する凹部が形成されている。本実施形態における凹部は、後述する光偏向部12の断面形状に応じた断面形状を有する溝であり、ここに光偏向部12を構成する材料が充填されることにより光偏向部12が形成されている。従って光偏向部12は凹部に基づいた断面形状を具備している。

[0022] 光偏向部12は、ここに照射された光を全反射して偏向可能に構成された層である。そのため、光偏向部12は光透過部11よりも屈折率が低い材料が充填されている。これによれば、光偏向部12と光透過部11との屈折率差、及びその界面に入射する光の角度の関係により、該入射した光が全反射条件を満たせばここでその光を全反射して偏向することができる。後で詳しく説明するが、偏向された光は、その向きが変わり、例えば天井に照射されるなどしてまぶしさを与える直達光でなくなることができる。光偏向部12を形成する材料の屈折率は原材料の汎用性から1.45以上1.51以下の範囲が好ましく、1.46以上1.49以下であることがより好ましい。

[0023] また、そのときにおける光透過部11と光偏向部12との屈折率差は、0.07以上が好ましく、0.1以上がより好ましい。

[0024] さらに、本実施形態では光偏向部12は次のような形状を備えている。

[0025] 光偏向部12は、多角形状を有している。そのうち、上部となる側は2つの辺12a、12bが室内外方向に連続するように配置され下に凸になるように形成されている。すなわち、室外側に第1上辺12a、室内側に第2上辺12bが配置される。言い換えれば、光偏向部12が並ぶ方向の一方側に第1上辺12aと第2上辺12bを有し、他方側に下辺12dを有し、第1

上辺 1 2 a と第 2 上辺 1 2 b は、光透過部 1 1 側から光偏向部 1 2 の内側に向かって凸となるように接続されている。なお、第 1 上辺 1 2 a は第 1 辺を構成し、第 2 上辺 1 2 b は第 2 辺を構成し、下辺 1 2 d は、第 3 辺を構成する。

[0026] これら第 1 上辺 1 2 a 及び第 2 上辺 1 2 b は、図 1 に表された姿勢とされたとき、その傾斜角が水平面（採光シート 1 のシート面の法線）に対してそれぞれ異なる角度 θ_{U1} 及び θ_{U2} を具備している。ここで、 θ_{U1} 及び θ_{U2} は室外側（太陽側）に向けて上となるように傾斜し、 θ_{U1} は θ_{U2} より大きな角度とされる。これにより、季節や時間により異なる太陽の高度を考慮し、太陽光を光透過部 1 1 と光偏向部 1 2 との界面で全反射して偏向することができる場面を拡大することができる。従って、角度 θ_{U1} 及び角度 θ_{U2} もかかる観点から決められることが好ましい。

[0027] 本実施形態では、迎角 θ_{IN} を 10° 以上 60° 以下に設定し、その時の各迎角 θ_{IN} における跳ね上げ角度 θ_{OUT} のうち最も強く跳ね上げる光の角度が 1° 以上 35° 以下となるように採光シート 1 を形成する。跳ね上げ角度 θ_{OUT} は、室外から入射した光が室内に跳ね上がる角度 θ_{OUT} であって、以下の表 1 に示すように、室内の明るさの均一性を判定するものである。なお、跳ね上げる光の角度は、例えば測定機器として三次元変角分光測色システム GCMS-11（村上色彩）を用いる。そして、図 2 に示すように、方位角 0° として入射角 $10^\circ \sim 60^\circ$ の任意の角度からサンプルに入射した入射光 L_{IN} に対し、出射した $0^\circ \sim 70^\circ$ の出射光 L_{IN} の輝度を 1° 間隔で測定する。そして、輝度が最も大きい値の光を最も強く跳ね上げる光とする。

[表1]

跳ね上げ角度 θ_{OUT}	明るさの 均一性
1	Δ
30	$\bigcirc$
35	$\bigcirc$
40	$\times$
50	$\times$

ここで、 $\bigcirc$ は室内全体が均一に明るくなっていると感じる場合、 Δ は室内全体が明るくなっているが一部暗いと感じる場合、 $\times$ は明るいと感じる部分が室内全体半分以下の場合を示す。

[0028] 本実施形態では、第1上辺12aの角度 θ_{u1} は 10° 以上 12.5° 以下、第2上辺12bの角度 θ_{u2} は -1.5° 以上 2.5° 以下とする。

[0029] このような角度に設定することによって、季節や時刻による太陽の高度差に対応し、室内への跳ね上げ角度 θ_{OUT} のうち最も強く跳ね上げる光の角度を一定の範囲に保持することができ、室内全体を明るく、且つ、不自然に暗くなる時間帯を持たせないで、より高い快適性を在室者に与えることが可能となる。

[0030] 第1上辺12aの角度 θ_{u1} が 10° より小さい場合、高入射角の光を跳ね上げることが困難となる。また、第1上辺12aの角度 θ_{u1} が 12.5° より大きい場合、 40° 付近に跳ね上げの弱い入射角が存在する。

[0031] 第2上辺12bの角度 θ_{u2} が -1.5° より小さい場合、金型の作製や成型時の離型性等の製造面で不具合が生じるおそれがある。また、第2上辺12bの角度 θ_{u2} が 2.5° より大きい場合、入射角 10° 以下の光を跳ね上げることが困難となる。

[0032] 一方、第1上辺12a及び第2上辺12bとは反対側となる下部となる側

の下辺 12d は、その傾斜角が水平面、すなわち透過部 11 の表面での法線に対して θ_D とされている。 θ_D は、製造の観点から 1° 以上 6° 以下とすることが好ましい。

[0033] 光偏向部 12 が並列されるピッチ P は特に限定されないが、 $10\mu\text{m}$ 以上 $200\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。光偏向部 12 のピッチ P が狭すぎると微細形状になるので製造の際に加工が困難になる。一方、光偏向部 12 のピッチ P が広すぎると、金型で成形する際に材料の離型性が低下する傾向にある。

[0034] また、光偏向部 12 の断面のうち、室外側、すなわち光透過部 11 間の凹部の開口側) の大きさは特に限定されないが、 $5\mu\text{m}$ 以上 $150\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。この幅が狭すぎると微細形状になるので加工が困難になる。一方、この幅が広すぎると金型で成形する際に材料の離型性が低下する傾向にある。

[0035] 光偏向部 12 の厚さ方向の長さ (図 1 の紙面左右方向) は特に限定されないが、 $10\mu\text{m}$ 以上 $200\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。これが短すぎると、光偏向部 25 の加工自体が困難になる虞がある。一方、これが長すぎると光偏向部 25 を形成するための金型の製造、及び金型からの材料の離型性が低下し、生産性が悪くなるおそれがある。

[0036] また、光偏向部 12 のピッチ P に対する透過部 11 の表面での法線方向の長さである光偏向部 12 のアスペクト比 R_a は、 2.5 以上 3.5 以下であることが好ましい。このようなアスペクト比 R_a とすることによって、生産性と最高性能を両立することが可能となる。

[0037] 以上説明した採光シート 1 の主要な光路について説明する。なお、説明に必要な光路例は概念的なものであり、屈折、反射の程度等を厳密に表したものではない。

[0038] 図 3 は、本実施形態の採光シート 1 の 1 つの光路例を示す。

[0039] 図 3 に示す光 L_{s1} はそのときの太陽高度に基づいて入射角 (水平面からなす角) θ_{in1} で採光シート 1 に照射される。採光シート 1 に入射した光 L_{s1} は、光

透過部 1 1 内に屈折して入射する。光透過部 1 1 を透過した光 L_{s1} は、光透過部 1 1 と光偏向部 1 2 との界面のうち第 2 上辺 1 2 b に達する。このとき、全反射臨界角以上であれば図 3 のように界面で全反射する。これにより太陽光が偏向されて、室内奥まで光を採光し、また、まぶしさの原因となる直達光を抑制することが可能となる。

[0040] 図 4 は、本実施形態の採光シート 1 の他の光路例を示す。

[0041] 図 4 に示す光 L_{s2} はそのときの太陽高度に基づいて入射角（水平面からなす角） θ_{in2} で採光シート 1 に照射される。採光シートに入射した光 L_{s2} は、光透過部 1 1 内に屈折して入射する。光透過部 1 1 を透過した光 L_{s2} は、光透過部 1 1 と光偏向部 1 2 との界面のうち第 1 上辺 1 2 a に達する。このとき、全反射臨界角以上であれば図 4 のように界面で全反射する。第 1 上辺 1 2 a で全反射した光 L_{s1} は、再び光透過部 1 1 を透過し、光透過部 1 1 と光偏向部 1 2 との界面のうち第 2 上辺 1 2 b に達する。このとき、全反射臨界角以上であれば図 3 のように界面で全反射する。これにより太陽光が偏向されて、室内奥まで光を採光し、また、まぶしさの原因となる直達光を抑制することが可能となる。

[0042] すなわち、図 4 に示す例では光透過部 1 1 と光偏向部 1 2 との界面の第 1 上辺 1 2 a と第 2 上辺 1 2 b で 2 回太陽光を全反射して偏向し、まぶしさの原因となる直達光を防止している。

[0043] 以上からわかるように、採光シート 1 によれば、第 1 上辺 1 2 a の傾斜角 θ_{u1} と第 2 上辺 1 2 b の傾斜角 θ_{u2} が $\theta_{u1} > \theta_{u2}$ の関係を有していれば、光 L_{s1} 、 L_{s2} のように進行角が異なる太陽光の少なくとも一部を全反射で偏向させて室内側に提供することができ、太陽光の室内への入射量を大きく減じることがなく、かつ、少なくとも一部の直達光（いわゆる直射日光）をなくすることが可能となる。これにより明るく、快適な室内空間を形成することができる。

[0044] 図 5 は、本実施形態の採光シート 1 の光偏向部の変形例を示す。

[0045] 図 5 に示す例では、光偏向部 1 2 のうち、光透過部 1 1 間に形成される溝の開口側辺 1 2 f（本実施形態では室外側に面する辺）が窪んだ形状に形成

されている。

[0046] また、全反射した光を散乱させる観点から光偏向部 1 2 と光透過部 1 1 との界面を微小な凹凸が無数に形成された面であるマット面としてもよい。

[0047] なお、本実施形態では下辺 1 2 d 側を一直線としたが、下部となる側の辺の形態はこれに限られることなく、上部となる側の辺と同様に複数の角度からなる辺で形成してもよい。

[0048] 次に、本実施形態の採光シート 1 を用いた採光積層体 2 をパネル 3 に貼合した例について説明する。

[0049] 図 6 は、本実施形態の採光積層体 2 の層構成を模式的に示す。

[0050] 図 6 では採光積層体 2 のパネル面が鉛直になる姿勢で表されており、図 6 の紙面左が室外側、紙面右が室内側、紙面上方が天側、紙面下方が地側となる。

[0051] 採光積層体 2 は、室内側からハードコート層 2 1、基材層 2 2、採光シート 1、及び接着層 2 3 を備え、パネル 3 の室内側面に貼合される。以下、これらの各層について説明する。

[0052] パネル 3 は、ガラスパネルや樹脂パネル等、通常の建物や乗り物の窓等に用いられる透光性を有する板状の透光パネルである。従って、パネル 3 を構成する部材としては公知の板ガラスや樹脂板を用いることができる。

[0053] ハードコート層 2 1 は、表面保護を目的として、採光シート 1 のうちパネル 3 とは反対側の最表面に設けられる層である。ハードコート層 2 1 は透明な樹脂層として形成することができ、擦り傷、表面汚染に対する耐性の観点から、硬化性樹脂が硬化してなる樹脂硬化層として形成することが好ましい。

[0054] 具体的には電離放射線硬化性樹脂、その他公知の硬化性樹脂等を要求性能に応じて適宜採用すればよい。電離放射線硬化性樹脂としては、アクリレート系、オキセタン系、シリコン系等が挙げられる。例えば、アクリレート系の電離放射線硬化性樹脂は、単官能（メタ）アクリレートモノマー、2 官能（メタ）アクリレートモノマー、3 官能以上の（メタ）アクリレートモノ

マーなどの（メタ）アクリル酸エステルモノマー、ウレタン（メタ）アクリレート、エポキシ（メタ）アクリレート、ポリエステル（メタ）アクリレート等の（メタ）アクリル酸エステルオリゴマー乃至は（メタ）アクリル酸エステルプレポリマーなどからなる。さらに3官能以上の（メタ）アクリレートモノマーを例示すれば、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート等がある。

[0055] また、ハードコート層21には、耐汚染性向上の機能を追加してもよい。これは例えばシリコン系化合物、フッ素系化合物などを添加することにより可能となる。さらにその他の機能として光散乱機能、帯電防止性向上、撥水性向上の機能を有するものとしてもよい。

[0056] 光散乱機能付与のために層内に球状粒子を含むものを挙げることができる。球状粒子としては、シリカ、炭酸カルシウム、アクリル等の中空粒子や、酸化チタン、硫酸バリウム、酸化マグネシウム、アクリルビーズ、ウレタンビーズ等を用いることができる。これらの球状粒子を樹脂に適宜分散して形成することができる。球状粒子は層内で樹脂硬化層との屈折率差で光散乱機能を発現しても、頭出しして空気界面で光散乱機能を発現してもよい。可視域の光を効率良く拡散させるために、球状粒子の直径を200nm～50μmの範囲のものを主に用いることが好ましい。

[0057] 帯電防止性向上のために用いることができる材料としては、電子伝導タイプではPEDOT-PSS（PEDOT（Poly（3,4-ethylenedioxythiophene）；3,4-エチレンジオキシチオフェンポリマー）とPSS（poly（styrenesulfonate）；スチレンスルホン酸ポリマー）とを共存）などが挙げられ、イオン導電タイプではリチウム塩系材料等が挙げられる。

[0058] また、撥水性向上のために用いることができる材料としては、フッ素系化合物等が挙げられる。

[0059] 基材層22は、採光シート1を形成するための基材となる層である。従っ

て基材層 22 は、透光性を有するとともに採光シート 1 の変形を防止できるように支持する。かかる観点から、基材層 22 を構成する材料の具体例として例えば、アクリル、スチレン、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート、アクリロニトリル等のうちの 1 つ以上を主成分とする透明樹脂や、エポキシアクリレートやウレタンアクリレート系の反応性樹脂（電離放射線硬化型樹脂等）を挙げることができる。

[0060] 基材層 22 の厚さは特に限定されないが、 $25\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $300\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。基材層 22 の厚さがこの範囲を外れると、加工性に問題を生じる虞がある。例えば、基材層 22 が薄過ぎればしわが生じやすくなる。また、基材層 22 が厚過ぎれば、採光シート 20 を製造する工程のうち中間工程において巻き取りが困難になる。

[0061] 基材層 22 の屈折率は、採光シート 1 の透過部 11 の屈折率と同じであってもよいし、異なってもよい。ただし両者間で屈折率差があるとその界面で光が偏向されてしまう可能性が高まるので、同じ材料であること、又は異なる材料であっても屈折率差が小さい、あるいは屈折率差がないことが好ましい。

[0062] 基材層 22 は、その上に設けられる光偏向層 12 との密着性を向上させるために、所望により、片面または両面にコロナ放電処理、クロム酸化処理、熱風処理、オゾン・紫外線処理法などの酸化法や、サンドブラスト法、溶剤処理法などの凹凸化法といった、物理的または化学的表面処理を施すことができる。また、基材層 22 は、接着性の強化などのためのプライマー層を形成するなどの処理を施してもよい。プライマー層の形成に用いられる材料としては特に限定されず、アクリル樹脂、塩化ビニル／酢酸ビニル共重合体樹脂、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、塩素化ポリプロピレン樹脂、塩素化ポリエチレン樹脂などが挙げられる。プライマー層の厚みは $1\sim 30\text{ }\mu\text{m}$ が好ましく、 $1\sim 10\text{ }\mu\text{m}$ がより好ましい。基材層 22 の光偏向層形成側表面は平滑であってもよいし、上記サンドブラスト法、溶剤処理法などの凹凸化法といった物理的又は化学的表面処理、またはプライマー層中への球状

粒子などの添加により非平滑であってもよい。

[0063] 接着層 23 は、パネル 3 に採光シート 1 を接着するための層である。接着層 23 を構成する材料としては、パネル 3 に採光シート 1 を接着できるものであれば特に限定されず、公知の粘着剤、接着剤、光硬化性樹脂、熱硬化性樹脂等を用いることができる。より具体的な例としては、接着層 23 として、例えばアクリル系の粘着剤を用いることができ、さらに具体的にはアクリル系共重合体とイソシアネート化合物とを組み合わせた粘着剤を挙げることができる。ただし、接着層 23 を構成する材料は、採光シート 1 の性質上、透光性、耐候性に優れた材料によることが好ましい。

[0064] 接着層 23 の厚さは特に限定されないが、 $10\mu\text{m}$ 以上 $100\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。接着層 23 が薄過ぎるとパネル 3 と採光シート 1 との密着性が低下する虞がある。また、接着層 23 が厚過ぎると該接着層 23 の厚さを均一にすることが困難になる。

[0065] 採光シート 1 には上記した各層のいずれかに、他の機能を付加させるための構成を備えてもよい。これには例えば、紫外線吸収剤、熱線吸収剤、又は近赤外線吸収剤を添加し、紫外線吸収機能、熱線吸収機能、又は近赤外線吸収機能を備えさせることが考えられる。

[0066] 近赤外線吸収機能は、近赤外線吸収剤（近赤外線吸収色素）を上記した各層の 1 つ又は複数に添加したり、塗布したりすることにより向上させることができる。近赤外線吸収色素としては、 800nm 以上 1100nm 以下の波長領域を吸収するものを用いることが好ましい。該波長領域の近赤外線の透過率が 20% 以下であることが好ましく、 10% 以下であることがさらに好ましい。一方で、近赤外線吸収色素は可視光領域、即ち、 380nm 以上 780nm 以下の波長領域で、十分な透過率を有することが好ましい。

[0067] 紫外線吸収機能は、以下に例示する紫外線吸収剤を上記した各層の 1 つ又は複数に添加したり、塗布したりすることにより向上させることができる。紫外線吸収剤としては、ベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤（TINUVIN P、TINUVIN P FL、TINUVIN 234、TINUVIN

326、TINUVIN 326 FL、TINUVIN 328、TINUVIN 329、TINUVIN 329 FL、全てBASFジャパン株式会社製）や、トリアジン系紫外線吸収剤（TINUVIN 1577 ED、BASFジャパン株式会社製）、ベンゾフェノン系紫外線吸収剤（CHIMASSORB 81、CHIMASSORB 81 FL、全てBASFジャパン株式会社製）、ベンゾエート系紫外線吸収剤（TINUVIN 120、BASFジャパン株式会社製）などが挙げられる。

[0068] 熱線吸収機能は、以下に例示する熱線吸収剤を上記した各層の1つ又は複数に添加したり、塗布したりすることにより向上させることができる。熱線吸収剤としては、アンチモンドープ酸化スズ（ATO）またはスズドープ酸化インジウム（ITO）、フタロシアニン化合物などの金属酸化物超微粒子などが挙げられる。

[0069] 以上説明した採光積層体2は例えば次のように製造する。

[0070] 採光積層体2のうち光偏向層12は金型ロールを用いる方法により形成することができる。すなわち、円筒状であるロールの外周面に光偏向層12の光透過部11を転写可能な凹凸が設けられた金型ロールを準備する。そして金型ロールとこれに対向するように配置されたニップロールとの間に、基材層22となる基材を挿入する。そして、基材22のうち一方の面と金型ロールとの間に光透過部11を構成する組成物を供給しながら金型ロール及びニップロールを回転させる。これにより金型ロールの表面に形成された凹凸の凹部内に光透過部11を構成する組成物が充填され、該組成物が金型ロールの凹凸の表面形状に沿ったものとなる。

[0071] ここで、光透過部11を構成する組成物としては、上記したものが好ましいが、さらに具体的な例は次の通りである。すなわち、光硬化型プレポリマー（P1）に、反応性希釈モノマー（M1）に、必要に応じて高屈折率材料（H1）、及び光重合開始剤（I1）を配合した光硬化型樹脂組成物を用いることができる。

[0072] 上記光硬化型プレポリマー（P1）としては、例えば、ビスフェノールA

型、ビスフェノールF型、フェノールノボラック型等のエポキシアクリレート系、ヘキサメチレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート等からなるウレタンアクリレート系、ポリエーテルアクリレート系、ポリエステルアクリレート系、ポリチオール系等のプレポリマーを挙げることができる。

[0073] また、上記反応性希釈モノマー（M1）としては、例えば、ビニルピロリドン、2-フェノキシエチルアクリレート、2-エチルヘキシルアクリレート、 β -ヒドロキシアクリレート、テトラヒドロフルフリルアクリレート等の反応性のモノマー、2-ヒドロキシ-3-アクリロイロキシプロピルメタクリレート、ポリエチレングリコールジアクリレート、テトラエチレングリコールジアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート等の2官能以上のモノマー等を挙げることができる。

[0074] また、上記光重合開始剤（I1）としては、例えば、ヒドロキシベンゾイル化合物（2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、ベンゾインアルキルエーテル等）、ベンゾイルホルメート化合物（メチルベンゾイルホルメート等）、チオキサントン化合物（イソプロピルチオキサントン等）、ベンゾフェノン（ベンゾフェノン等）、リン酸エステル化合物（1, 3, 5-トリメチルベンゾイルジフェニルホスフィンオキシド、ビス（2, 4, 6-トリメチルベンゾイル）-フェニルホスフィンオキシド等）、ベンジルジメチルケタール等が挙げられる。これらの中から、光硬化型樹脂組成物を硬化させるための照射装置及び光硬化型樹脂組成物の硬化性から任意に選択することができる。なお、光透過部11の着色防止の観点から好ましいのは、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン及びビス（2, 4, 6-トリメチルベンゾイル）-フェニルホスフィンオキシドである。

[0075] また、上記高屈折率材料（H1）としては、芳香族を含む材料が挙げられ

る。オーフェニルフェノールEO変性アクリレート、パラクミルフェノールEO変性アクリレート、ビスフェノールAジアクリレート等やカルド構造を有する材料が挙げられる。カルド構造を有する材料としては、大阪ガスケミカル社のオグソールEA-0200等が挙げられる。

[0076] これらの光硬化型プレポリマー（P1）、反応性希釈モノマー（M1）、高屈折率材料（H1）、及び光重合開始剤（I1）は、それぞれ、1種類で、又は2種以上を組み合わせ用いることができる。

[0077] 金型ロールと基材との間に挟まれ、ここに充填された光透過部11を構成する組成物に対し、基材側から光照射装置により光を照射する。これにより、光透過部11を構成する組成物を硬化させ、その形状を固定させることができる。そして、離型ロールにより金型ロールから基材層22及び成形された光透過部11を離型する。

[0078] 次に、光透過部11の凹部に光偏向部12を構成する組成物を充填して硬化させることによって、光偏向部12を形成することができる。このようにして、基材層22上に光偏向層12を形成することが可能である。

[0079] このようにして形成された光偏向層12上に接着剤を積層して接着層23とし、基材層22にハードコート層21を接着剤等により貼り付ける、もしくはコーティングにより成膜する。成膜方法は公知の物が使用でき、グラビアコート、バーコート、ロールコート、リバースロールコート、コンマコートなどが用いられる。なお、ハードコート層は光偏向層形成前に設けられていてもよい。これにより採光積層体2となる。

[0080] 図7は、本実施形態の採光積層体2の1つの光路例を示す。

[0081] 図7に示す光 L_{s3} はそのときの太陽高度に基づいて、パネル3に照射される。光 L_{s3} は、パネル3及び接着層23を透過し、入射角（水平面からなす角） θ_{IN3} で採光シート1に入射する。採光シート1に入射した光 L_{s3} は、光透過部11内に屈折して入射する。光透過部11を透過した光 L_{s3} は、光透過部11と光偏向部12との界面のうち第2上辺12bに達する。このとき、全反射臨界角以上であれば図6のように界面で全反射する。その後、基材層22及

びハードコート層 2 1 を透過する。これにより太陽光が偏向されて、まぶしさの原因となる直達光を抑制することが可能となる。

[0082] 図 8 は、本実施形態の採光積層体 2 の他の光路例を示す。

[0083] 図 8 に示す光 L_{s4} はそのときの太陽高度に基づいて、パネル 3 に照射される。光 L_{s4} は、パネル 3 及び接着層 2 3 を透過し、入射角（水平面からなす角） θ_{IN4} で採光シート 1 に照射される。採光シートに入射した光 L_{s4} は、光透過部 1 1 内に屈折して入射する。光透過部 1 1 を透過した光 L_{s4} は、光透過部 1 1 と光偏向部 1 2 との界面のうち第 1 上辺 1 2 a に達する。このとき、全反射臨界角以上であれば図 8 のように界面で全反射する。第 1 上辺 1 2 a で全反射した光 L_{s1} は、再び光透過部 1 1 を透過し、光透過部 1 1 と光偏向部 1 2 との界面のうち第 2 上辺 1 2 b に達する。このとき、全反射臨界角以上であれば図 7 のように界面で全反射する。その後、基材層 2 2 及びハードコート層 2 1 を透過する。これにより太陽光が偏向されて、まぶしさの原因となる直達光を抑制することが可能となる。

[0084] すなわち、図 8 に示す例では光透過部 1 1 と光偏向部 1 2 との界面の第 1 上辺 1 2 a と第 2 上辺 1 2 b で 2 回太陽光を全反射して偏向し、まぶしさの原因となる直達光を防止している。

[0085] 以上からわかるように、採光積層体 2 によれば、第 1 上辺 1 2 a の傾斜角 θ_{u1} と第 2 上辺 1 2 b の傾斜角 θ_{u2} が $\theta_{u1} > \theta_{u2}$ の関係を有していれば、光 L_{s1} 、 L_{s2} のように進行角が異なる太陽光の少なくとも一部を全反射で偏向させて室内側に提供することができ、太陽光の室内への入射量を大きく減じることなく、かつ、少なくとも一部の直達光（いわゆる直射日光）をなくすることが可能となる。これにより明るく、快適な室内空間を形成することができる。

[0086] 図 9 は、本実施形態の採光積層体 2 の他の例の層構成を模式的に示す。なお、図 9 は、パネル面が鉛直になる姿勢で表されており、図 9 の紙面左が室外側、紙面右が室内側、紙面上方が天側、紙面下方が地側となる。

[0087] 図 9 に示す採光積層体 2 は、図 6 に示した採光積層体 2 の接着層 2 3 を強粘着層 2 3 a、ベースフィルム 2 3 b、及び弱粘着層 2 3 c に分けて製作す

る。また、ハードコート層 2 1 の基材 2 2 とは反対側に保護フィルム 2 4 を設けてもよい。

[0088] 強粘着層 2 3 a は、イソシアネート等の硬化剤を含むアクリル系の材料を使用することが好ましい。弱粘着層 2 3 c は、イソシアネート等の硬化剤及び UV 吸収材を含むアクリル系の材料を使用することが好ましい。ベースフィルム 2 3 b は、ポリエチレンテレフタレート（PET）等でよい。

[0089] 接着層 2 3 を強粘着層 2 3 a、ベースフィルム 2 3 b、及び中粘着層 2 3 c に分けることによって、パネル 3 から採光積層体 2 を剥がす際に、パネル 3 に採光積層体 2 の一部が貼り付いたまま残ることを抑制することが可能となる。

[0090] 保護フィルム 2 4 は、ポリエチレンテレフタレート（PET）等でよい。

[0091] 図 1 0 は、本実施形態の採光シート 1 を合わせガラス G に適用した例を模式的に示す。なお、図 1 0 は、ガラス面が鉛直になる姿勢で表されており、図 1 0 の紙面左が室外側、紙面右が室内側、紙面上方が天側、紙面下方が地側となる。

[0092] 図 1 0 に示す合わせガラス G は、図 1 に示した採光シート 1 を 2 枚のガラス G の間に設置して構成する。このように、採光シート 1 を合わせガラス G に適用することで、生産性と採光性能を両立させたガラス G とすることが可能となる。

[0093] 図 1 1 は、本実施形態の採光積層体 2 を合わせガラス G に適用した例を模式的に示す。なお、図 1 1 は、ガラス面が鉛直になる姿勢で表されており、図 1 1 の紙面左が室外側、紙面右が室内側、紙面上方が天側、紙面下方が地側となる。

[0094] 図 1 1 に示すように、合わせガラス G に、図 6 に示したような採光積層体 2 を適用してもよい。

[0095] 図 1 1 に示す合わせガラス G は、2 枚のガラス G の間に採光積層体 2 を設置する。採光積層体 2 の層構成は、図 1 に示した採光シート 1 に加えて、図 6 に示した基材槽 2 2、及びハードコート層 2 1、さらに保護層 2 5 を設け

ていてもよい。保護層 2 5 は接着層 2 3 と採光シート 1 間の成分移行による劣化を阻止する目的で設けられ、ポリエチレンテレフタレート（PET）等でよい。また、採光シート 1 もしくは採光積層体 2 の室外側、室内側には接着層 2 3 が設けられていてもよい。接着層 2 3 としては、EVA、PVA が好適に用いられる。

[0096] このように、採光積層体 2 を合わせガラス G に適用することで、生産性と採光性能を両立させた合わせガラス G とすることが可能となる。このほか、採光積層体 2 や上記合わせガラス化したものを複層ガラスのうちの 1 枚として用いることや、採光シート 1 を軸に巻回、及び展開可能に構成することによりロールアップ採光スクリーンとして用いることも可能である。

[0097] 以下に採光シート 1 の各実施例及び比較例を示す。各実施例及び比較例で用いる光透過部 1 1 の屈折率 N は 1.60、光偏向部 1 2 の屈折率は 1.47 である。

[0098] 表 2 は、第 1 上辺 1 2 a と第 2 上辺 1 2 b の角度に対する製造適性、跳ね上げ効率、及び跳ね上げ可能な入射角についてまとめたものである。各実施例及び比較例では、光偏向部 1 2 の第 1 上辺 1 2 a と第 2 上辺 1 2 b の角度が異なる。

[表2]

	角度		製造適性	各入射角における跳ね上げ効率						跳ね上げ可能な最大入射角	跳ね上げ可能な最小入射角
	第1上辺	第2上辺		10	20	30	40	50	60		
実施例1	11	0	○	0.35	0.51	0.49	0.53	0.46	0.36	64	1
実施例2	12.5	0	○	0.35	0.51	0.49	0.53	0.46	0.36	69	1
実施例3	11	-1	○	0.29	0.48	0.48	0.49	0.44	0.39	64	0
実施例4	11	-1.5	○	0.35	0.51	0.49	0.53	0.46	0.37	64	0
実施例5	11	1.5	◎	0.29	0.49	0.41	0.59	0.44	0.30	64	6
実施例6	11	2.5	◎	0.29	0.56	0.39	0.57	0.42	0.26	64	10
比較例1	9	0	○	0.36	0.53	0.43	0.50	0.46	0.29	56	1
比較例2	13	0	○	0.35	0.50	0.49	0.24	0.45	0.38	71	1
比較例3	11	-2	×	0.30	0.50	0.49	0.47	0.46	0.43	64	0
比較例4	11	3	◎	0.28	0.70	0.35	0.58	0.4	0.22	64	11

[0099] まず、製造適性について説明する。製造適性は主に金型の製造と成型時の離型性に関する。◎は金型の製造が可能で成型時の離型性が軽い場合、○は金型の製造及び離型性が共に可能である場合、×は金型の製造が困難な場合

である。

[0100] 比較例3は、第2上辺12bの角度が -2° であって、金型の製造が困難となり、製造適性が良くないため、×となっている。

[0101] 次に、各入射角における跳ね上げ効率について説明する。各入射角は図2及び図3で示した入射角 θ_{IN} である。そして、跳ね上げ効率とは、入射した光を全て跳ね上げた場合を1とした割合を示す。例えば、本実施形態では、 10° 毎の入射角において、跳ね上げ効率が前後の角度と0.2以上の効率差を生じる場合、明るさの変化を感じてしまう。したがって、 40° の場合に跳ね上げ効率0.24に対して、 30° の場合に跳ね上げ効率0.49及び 50° の場合に跳ね上げ効率0.45となる比較例2は本実施形態の実施例には含まれない。

[0102] また、本実施形態では、入射角 θ_{IN} を 10° 以上 60° 以下と設定している。したがって、表2に示すように、跳ね上げ可能な最大入射角が 56° となる比較例1は、 56° より大きい入射角 θ_{IN} では跳ね上げできないため、本実施形態の実施例には含まれない。また、跳ね上げ可能な最小入射角が 11° となる比較例4は、 11° より小さい入射角 θ_{IN} では跳ね上げできないため、本実施形態の実施例には含まれない。

[0103] 表3は、下辺12dの角度及びアスペクト比に対する採光性能と生産性についてまとめたものである。各実施例及び比較例では、光偏向部12の下辺12dの角度及びアスペクト比が異なる。

[表3]

	下辺角度	アスペクト比	採光性能	最高性能比	生産性
実施例1	1	3.4	2.69	98.9	○
実施例2	2	3.4	2.65	97.7	○
実施例3	4	3.4	2.45	90.3	◎
実施例4	6	3.4	2.33	85.8	◎
実施例5	2	3.1	2.51	92.6	○
実施例6	2	2.7	2.39	88.0	◎
比較例1	0	3.4	2.71	100.0	×
比較例2	7	3.4	2.26	83.4	◎
比較例3	2	2.4	2.25	83.0	◎

[0104] まず、生産性について説明する。製造適性は主に金型の製造と成型時の離型性に関する。◎は金型の製造が可能で成型時の離型性が軽い場合、○は金型の製造及び離型性が共に可能である場合、×は金型の製造が困難な場合である。

[0105] 比較例 1 は、下辺角度 θ_D が 1° 以上 6° 以下の範囲外なので、金型成形が困難となり、製造適性が良くないため、×となっている。

[0106] 次に、採光性能について説明する。採光性能は、表 1 で説明した各入射角における跳ね上げ効率の和である。各入射角は図 2 及び図 3 で示した入射角 θ_{IN} である。そして、跳ね上げ効率とは、入射した光を全て跳ね上げた場合を 1 とした割合を示す。本実施形態では、比較例 1 の採光性能を 100.0 とした場合の各例の採光性能を採光性能比として求め、実質的に明るさの変化を感じない 85% 以上の採光性能を保持できない場合、本実施形態の実施例には含まれない比較例とする。

[0107] 例えば、比較例 2 は、採光性能比が 83.4% であって、85% を下回るので、本実施形態の実施例には含まれない。また、比較例 3 は、採光性能比が 83.0% であって、85% を下回るので、本実施形態の実施例には含まれない。

[0108] 以上、本実施形態の採光シート 1 によれば、一方の面側に複数の溝が形成され、光を透過する光透過部 11 と、光透過部 11 の前記複数の溝の内部に形成され、光透過部 11 よりも屈折率が低い光偏向部 12 と、を有し、光偏向部 12 は、上部となる側に第 1 上辺 12a と第 2 上辺 12b を有し、下部となる側に下辺 12d を有し、第 1 上辺 12a と第 2 上辺 12b は、下に凸となるように接続されているので、生産性と採光性能を両立させると共に、季節や時刻による太陽の高度差に対応し、室内全体を明るく、且つ、不自然に暗くなる時間帯を持たせないで、より高い快適性を在室者に与えることが可能となる。

[0109] 本実施形態の採光積層体 2 によれば、下辺 12d が光透過部 11 の前記一方の面の法線となす角度は、 1° 以上 6° 以下であり、光偏向部 12 のピッ

チPに対する光偏向部12の法線の方角の長さDの比率は、2.5以上3.5以下であるので、特に、生産性と採光性能を両立させることが可能となる。

[0110] 本実施形態の採光積層体2によれば、光透過部11の一方の面での法線となす入射角が 10° 以上 60° 以下の光に対して光偏向部12が反射する光のうち、最も強く跳ね上げる光の光透過部11の一方の面での法線となす角度は、 1° 以上 35° 以下であるので、特に、季節や時刻による太陽の高度差に対応し、室内全体を明るく、且つ、不自然に暗くなる時間帯を持たせないで、より高い快適性を在室者に与えることが可能となる。

[0111] 本実施形態の採光シート1によれば、第1上辺12aの光透過部11の一方の面での法線となす角度は、 10° 以上 12.5° 以下であり、第2上辺12bの光透過部11の一方の面での法線となす角度は、 -1.5° 以上 2.5° 以下であるので、簡単な構造で、容易に作製することが可能となる。

[0112] 本実施形態の採光積層体2によれば、光を透過するシート状の基材層22と、基材層22の一方の面側に形成される採光シート1と、を備えるので、高強度に作製することが可能となる。

[0113] 本実施形態の採光積層体2によれば、基材層22の他方の面側に形成されたハードコート層21と、採光シート1の基材層22とは反対の面側に形成された接着層23と、を備えるので、ガラス等のパネルに簡単に接着することが可能となる。

[0114] 以上、採光シート1及び採光積層体2をいくつかの実施例に基づいて説明してきたが、本発明はこれら実施例に限定されず種々の組み合わせ又は変形が可能である。

符号の説明

- [0115] 1…採光シート
11…光透過部
12…光偏向部
12a…第1上辺（第1辺）

1 2 b …第2上辺（第2辺）

1 2 d …下辺（第3辺）

2 …採光積層体

2 1 …ハードコート層

2 2 …基材層

2 3 …接着層

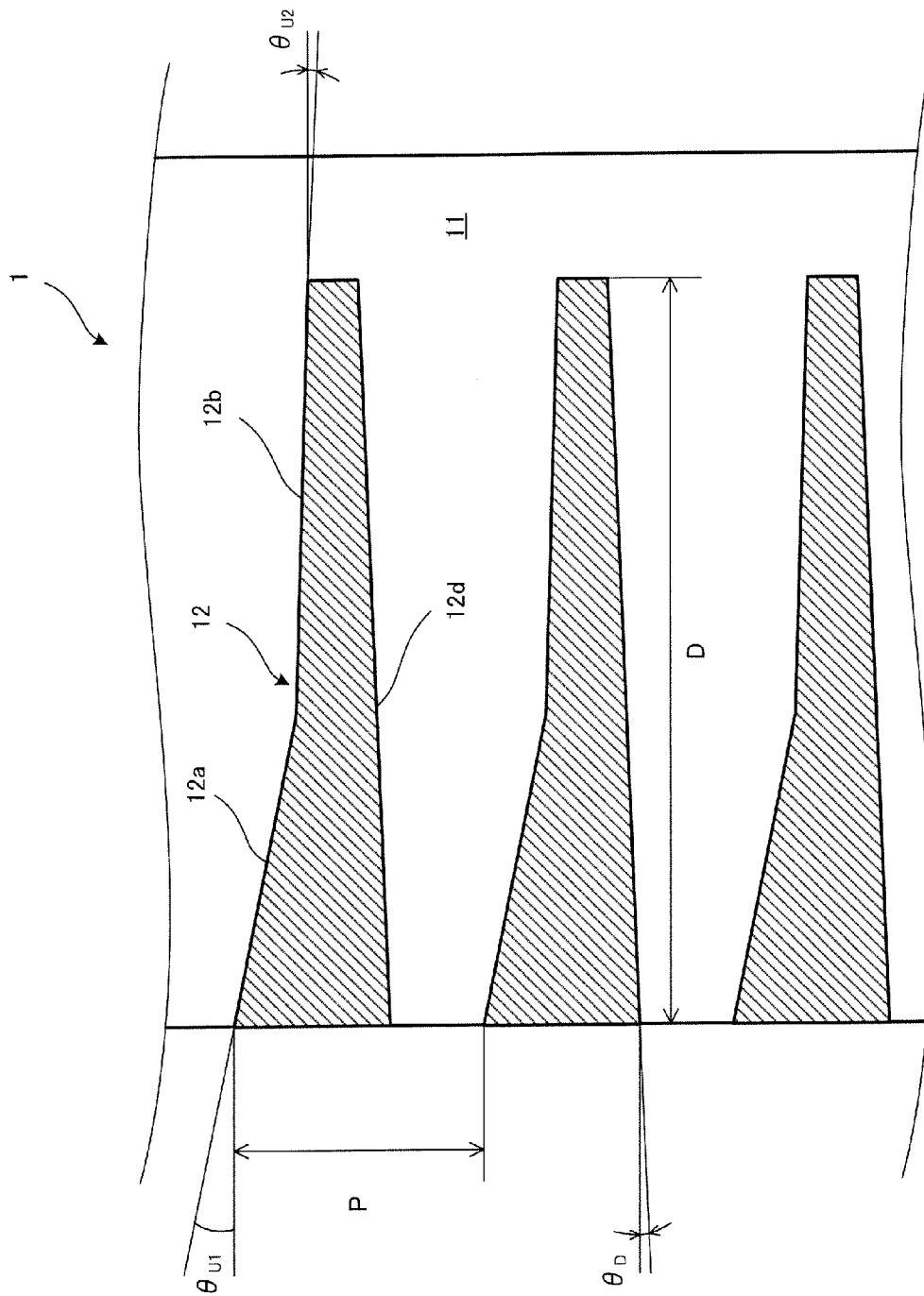
請求の範囲

- [請求項1] 一方の面から他方の面に光を透過する光透過部と、
前記光透過部に形成された複数の溝の内部に前記光透過部よりも屈折率が低い光偏向部と、
を有し、
前記光偏向部は、前記光偏向部が並ぶ方向の一方側に第1辺と第2辺を有し、他方側に第3辺を有し、
前記第1辺と前記第2辺は、前記光透過部側から前記光偏向部の内側に向かって凸となるように接続されている
ことを特徴とする採光シート。
- [請求項2] 前記第3辺が前記光透過部の前記一方の面での法線となす角度は、
 1° 以上 6° 以下であり、
前記光偏向部のピッチに対する前記光偏向部の前記法線の方の長さの比率は、 2.5 以上 3.5 以下である
ことを特徴とする請求項1に記載の採光シート。
- [請求項3] 前記光透過部の前記一方の面での法線となす入射角が 10° 以上 60° 以下の光に対して前記光偏向部が反射する光のうち、最も強く反射する光の前記光透過部の前記一方の面での法線となす角度は、 1° 以上 35° 以下である
ことを特徴とする請求項1又は2に記載の採光シート。
- [請求項4] 前記第1辺の前記光透過部の前記一方の面での法線となす角度は、
 10° 以上 12.5° 以下であり、
前記第2辺の前記光透過部の前記一方の面での法線となす角度は、
 -1.5° 以上 2.5° 以下である
ことを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の採光シート。
- [請求項5] 光を透過するシート状の基材層と、
前記基材層の一方の面に形成される請求項1乃至4のいずれか1項

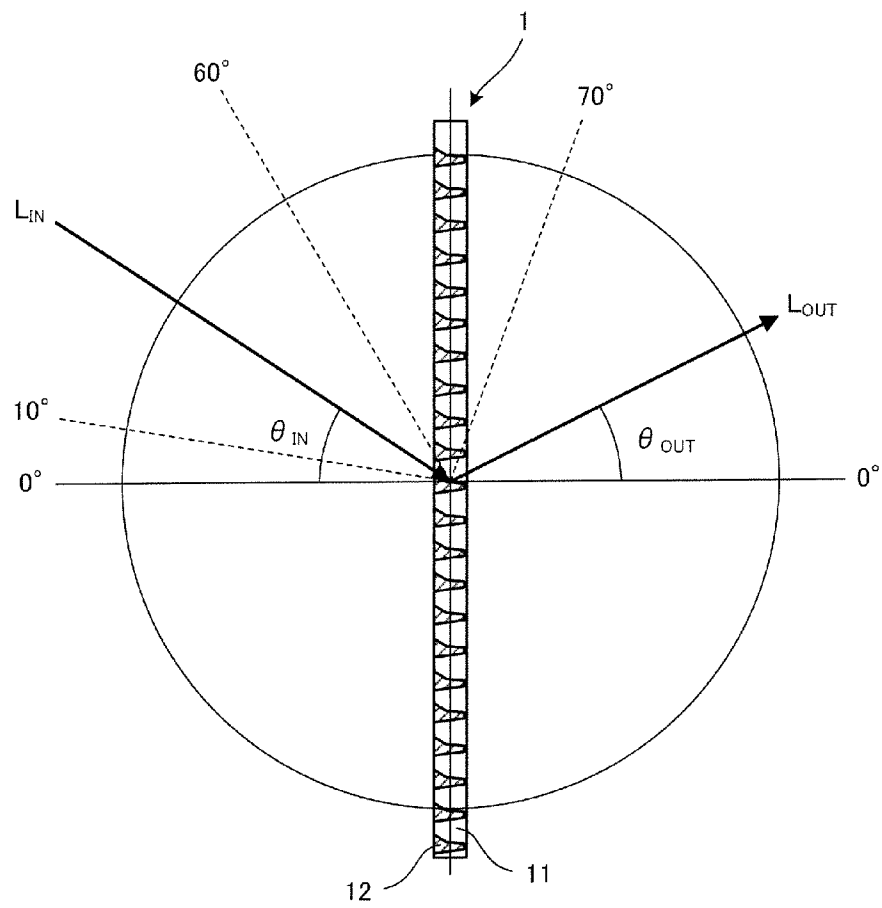
に記載の採光シートと、
を備える
ことを特徴とする採光積層体。

[請求項6] 前記基材層の他方の面側に形成されたハードコート層と、
前記採光シートの前記基材層とは反対の面側に形成された接着層と
、
を備える
ことを特徴とする請求項5に記載の採光積層体。

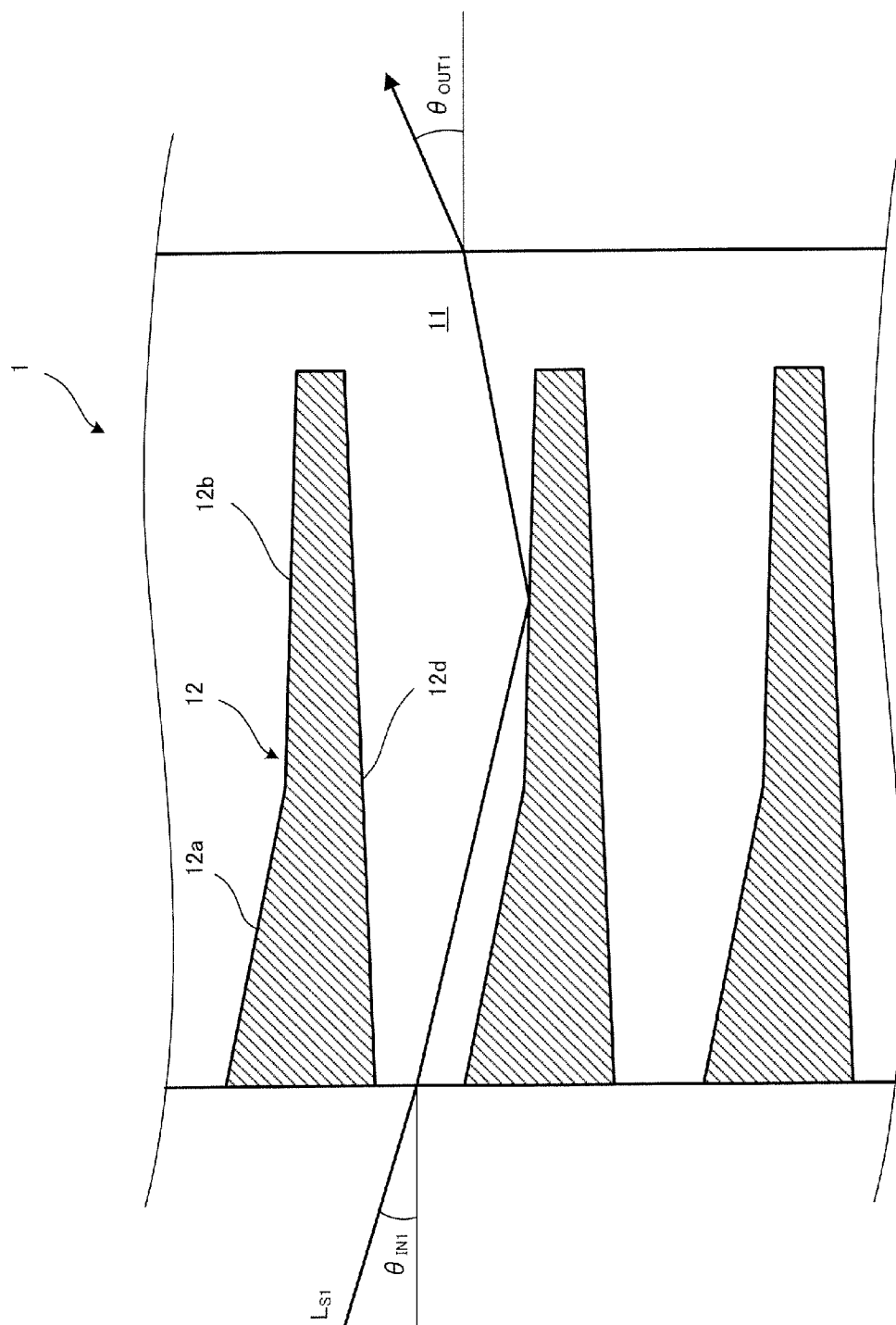
[図1]



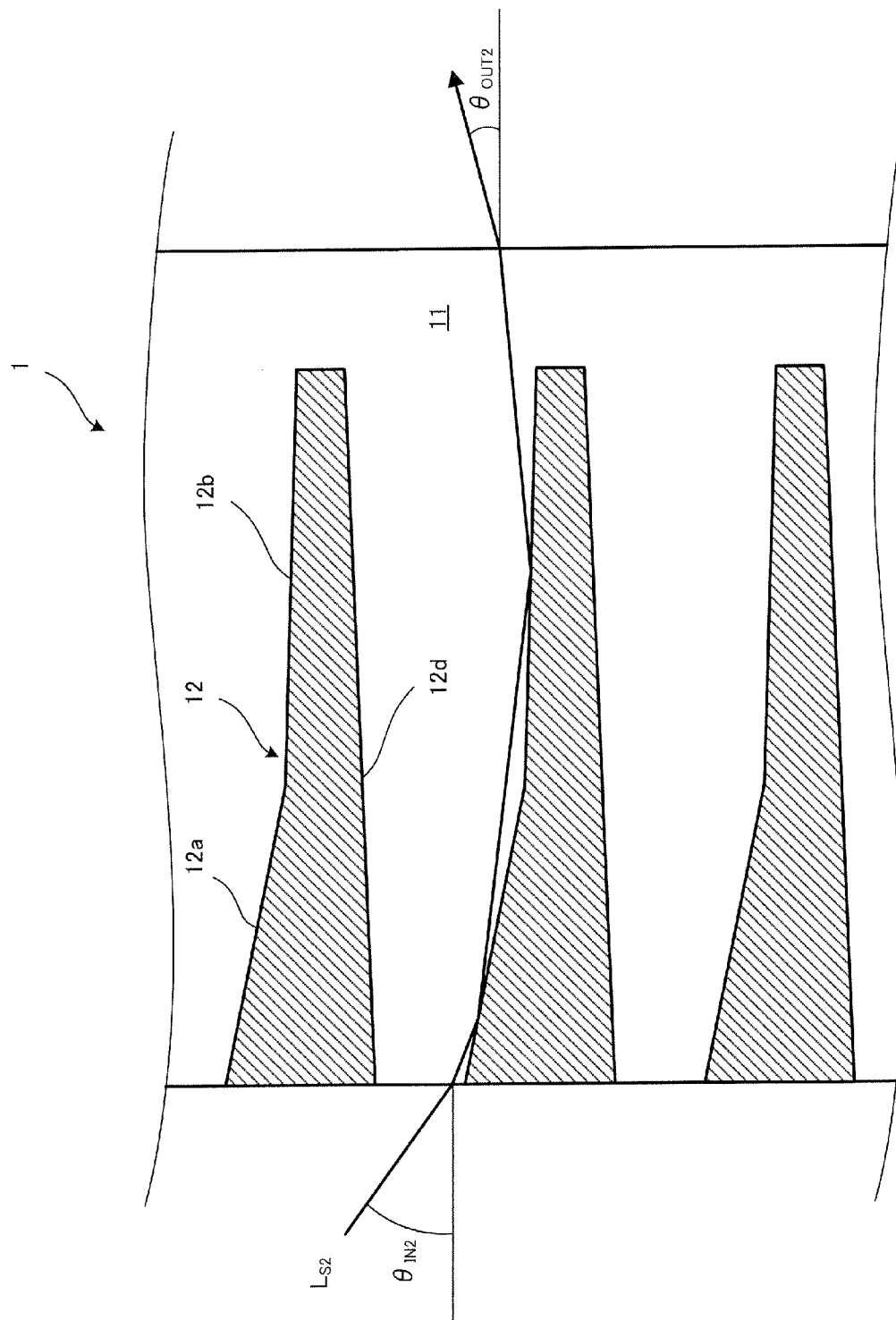
[図2]



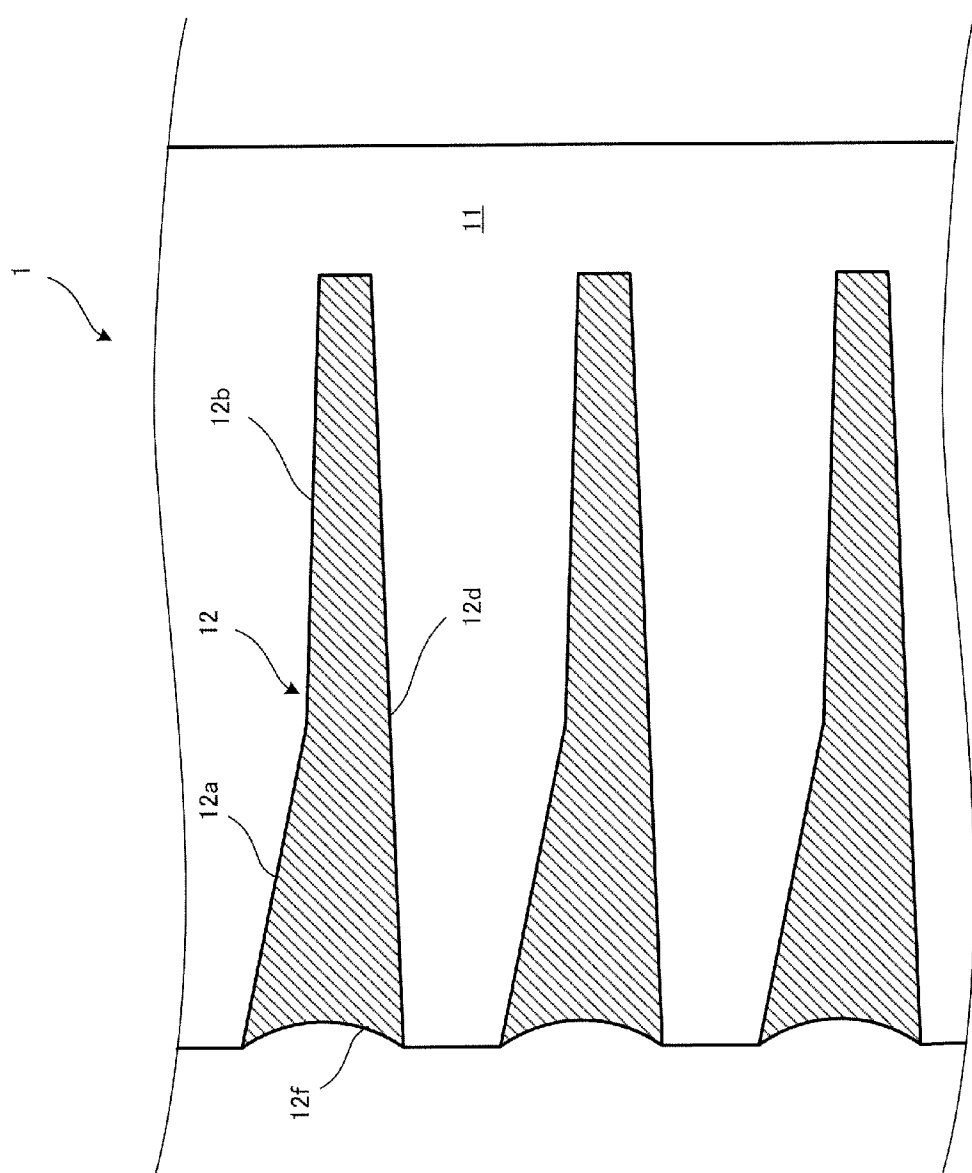
[図3]



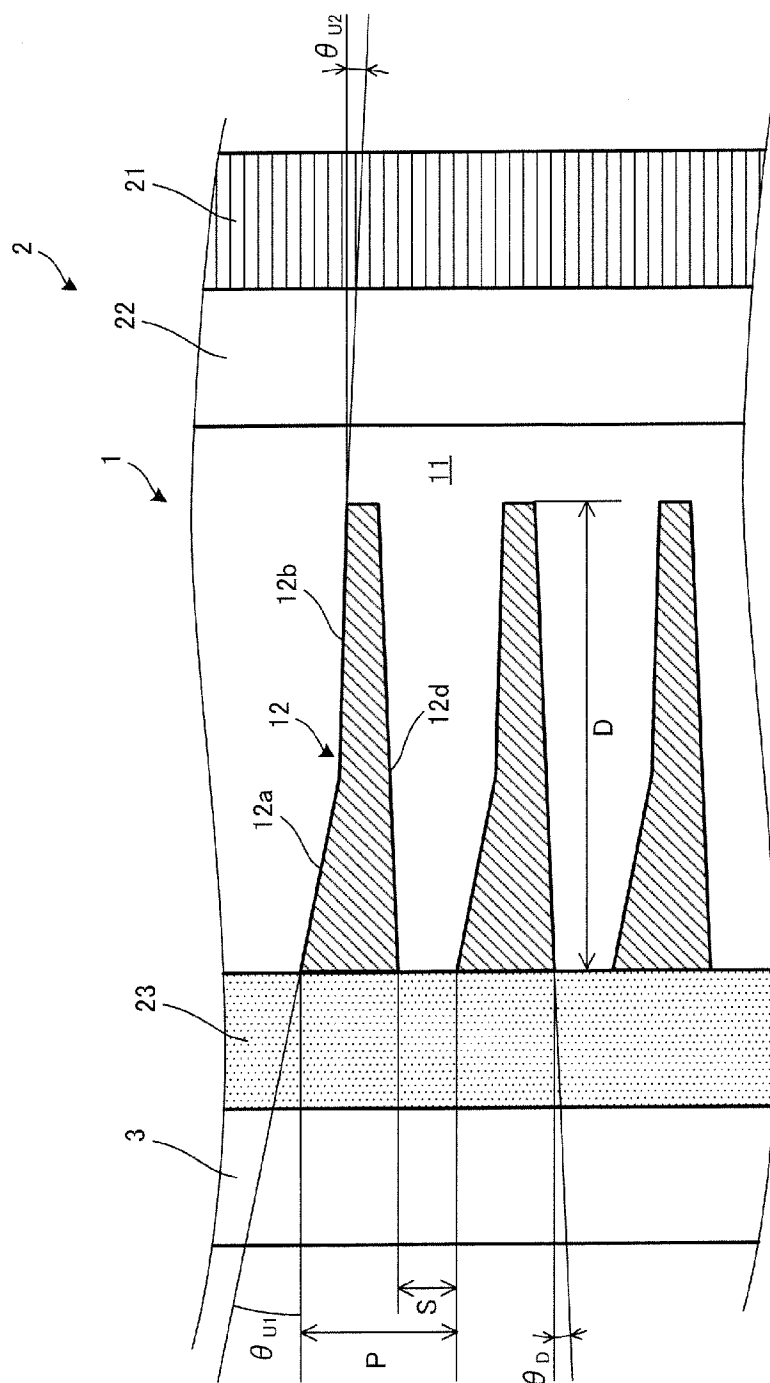
[図4]



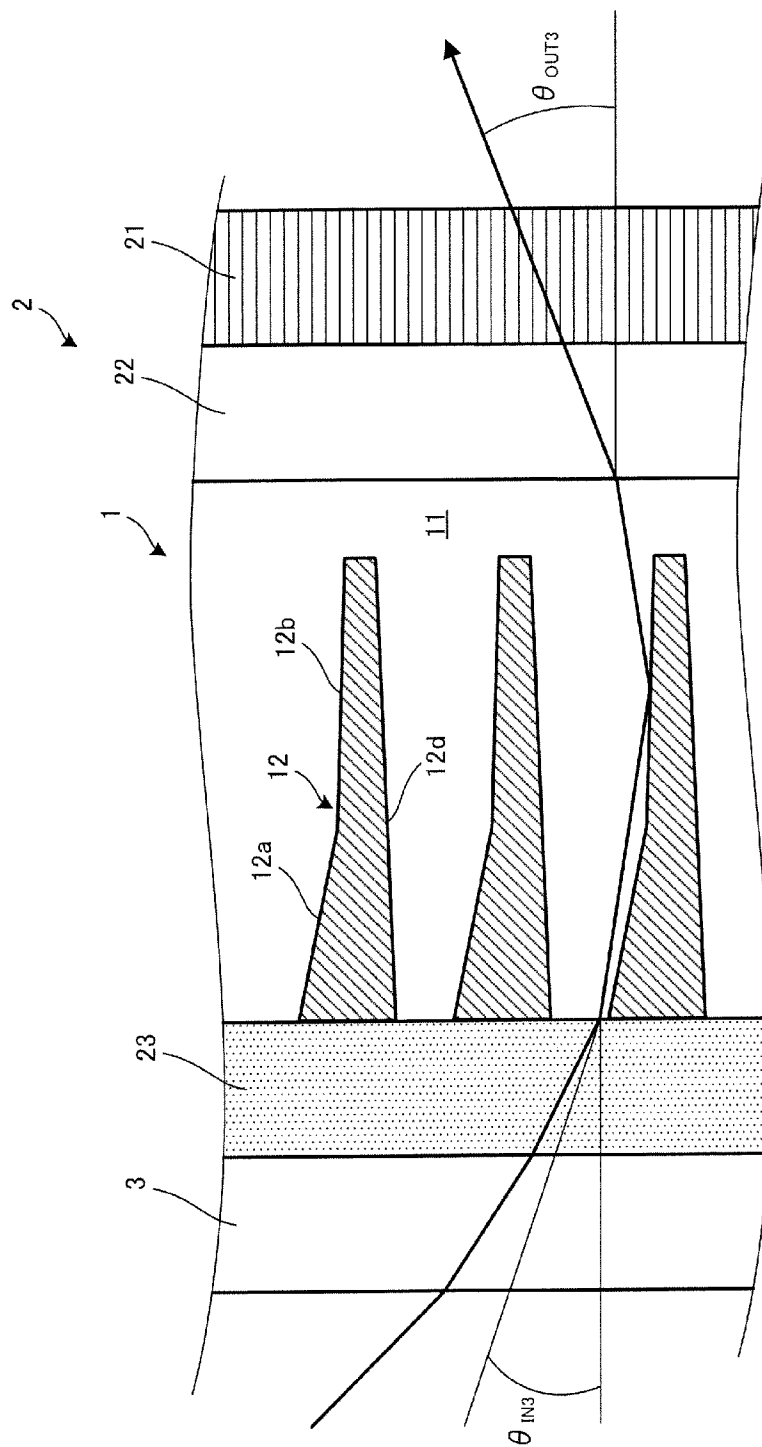
[図5]



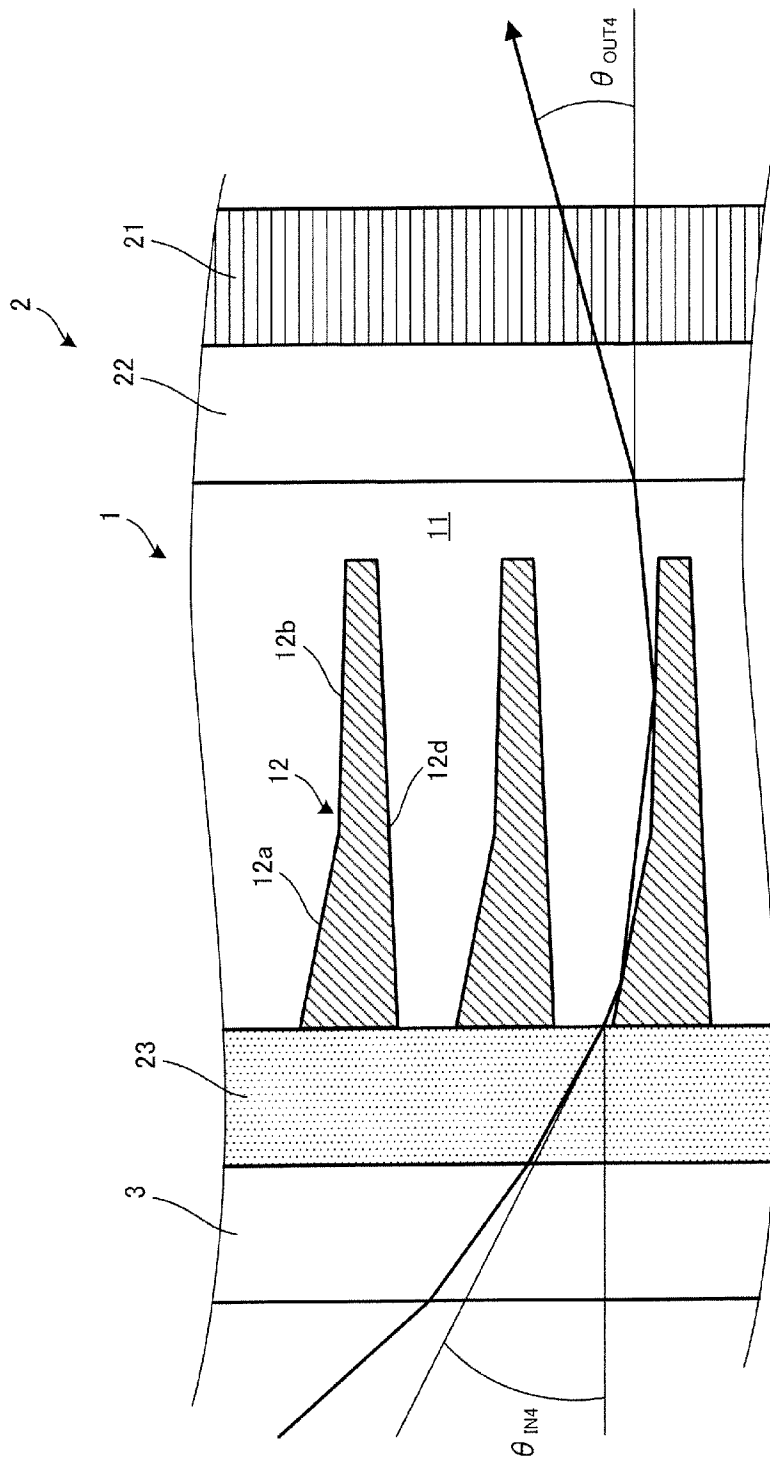
[図6]



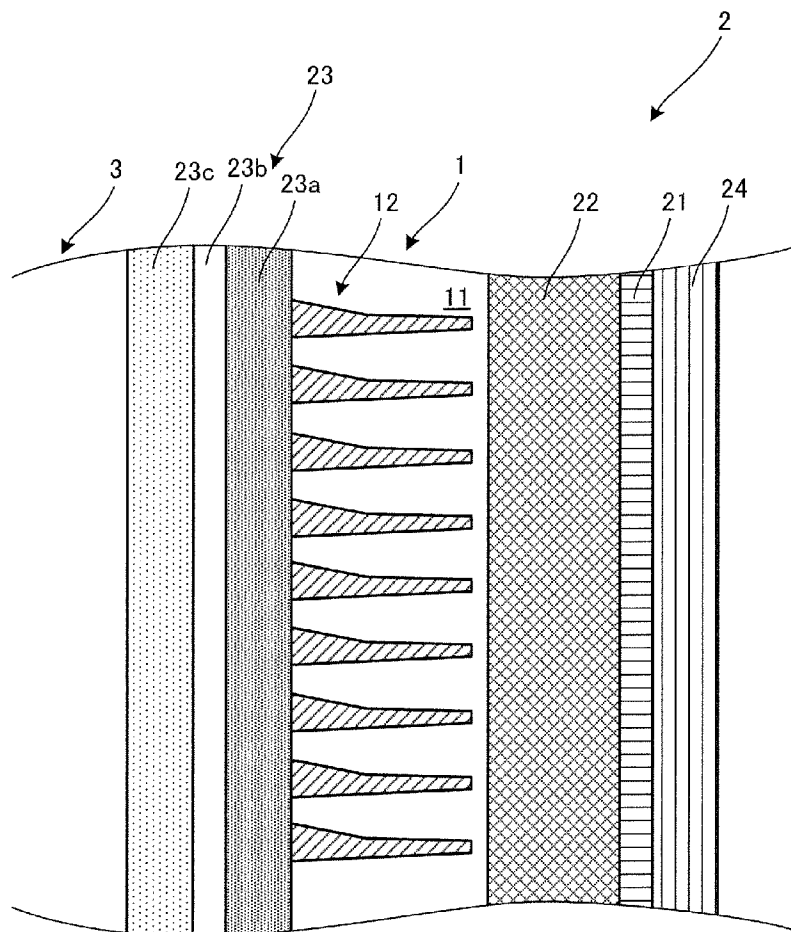
[図7]



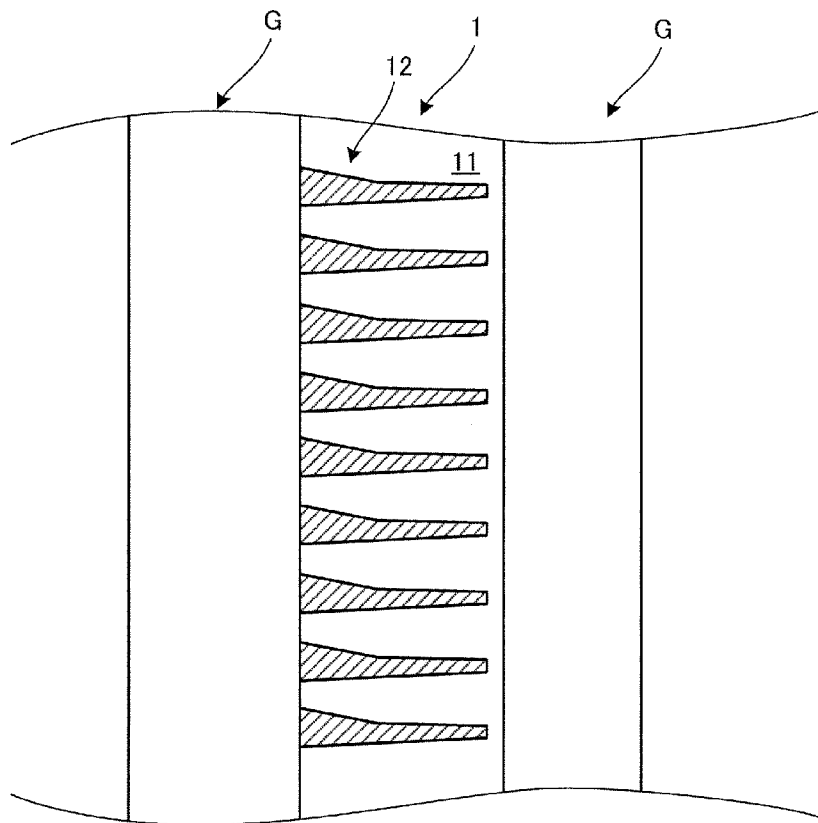
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/082770

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B5/02(2006.01)i, B32B3/30(2006.01)i, B32B7/02(2006.01)i, E06B9/24(2006.01)i, F21S11/00(2006.01)i, F21V13/04(2006.01)i, G02B5/00(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B5/00-5/136, B32B3/30, B32B7/02, E06B9/24, F21S11/00, F21V13/04

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 2014-119738 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 30 June 2014 (30.06.2014), claims; paragraphs [0027] to [0034], [0051] to [0064]; fig. 3, 4, 10 (Family: none)	1-6
A	JP 2014-126713 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 07 July 2014 (07.07.2014), entire text; all drawings (Family: none)	1-6

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

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
03 February 2016 (03.02.16)

Date of mailing of the international search report
16 February 2016 (16.02.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/082770

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-123478 A (Industrial Technology Research Institute), 23 June 2011 (23.06.2011), entire text; all drawings & TW 201120299 A	1-6
A	JP 2012-38626 A (Sony Corp.), 23 February 2012 (23.02.2012), entire text; all drawings & US 2012/0033302 A1	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G02B5/02(2006.01)i, B32B3/30(2006.01)i, B32B7/02(2006.01)i, E06B9/24(2006.01)i,
F21S11/00(2006.01)i, F21V13/04(2006.01)i, G02B5/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G02B5/00 - 5/136, B32B3/30, B32B7/02, E06B9/24, F21S11/00, F21V13/04

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 2014-119738 A（大日本印刷株式会社）2014.06.30, [特許請求の範囲]、[0027]～[0034]、 [0051]～[0064]、図3, 4, 10 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2014-126713 A（大日本印刷株式会社）2014.07.07, 全文全図 (ファミリーなし)	1-6

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

03.02.2016

国際調査報告の発送日

16.02.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

渡▲辺▼ 純也

20

3606

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2011-123478 A (財団法人工業技術研究院) 2011. 06. 23, 全文全図 & TW 201120299 A	1-6
A	JP 2012-38626 A (ソニー株式会社) 2012. 02. 23, 全文全図 & US 2012/0033302 A1	1-6