

(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
2024年9月19日(19.09.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/190858 A1

(51) 国際特許分類:
B60Q 3/208 (2017.01) C03C 27/12 (2006.01)
B60J 1/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/009953

(22) 国際出願日: 2024年3月14日(14.03.2024)

(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 2023-039577 2023年3月14日(14.03.2023) JP

(71) 出願人: A G C 株式会社 (AGC INC.) [JP/JP];
〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 Tokyo (JP).

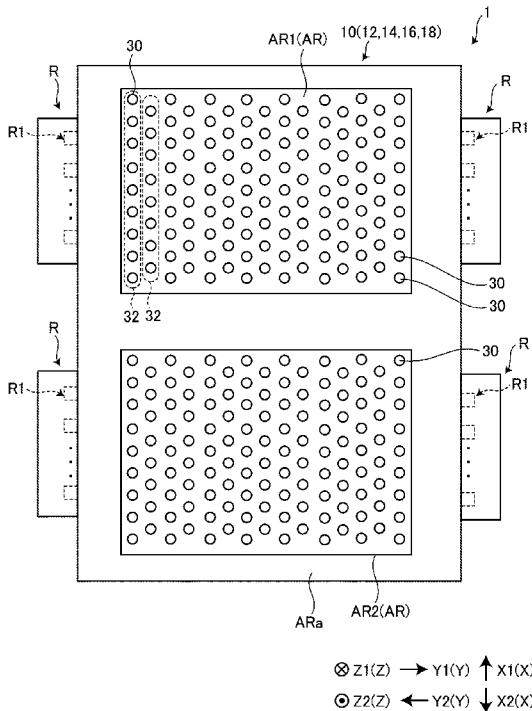
(72) 発明者: 平田 竜士 (HIRATA, Ryuji); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 A G C 株式会社内 Tokyo (JP). 北島 豊 (KITAJIMA, Yutaka); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 A G C 株式会社内 Tokyo (JP). 光武 秀雄 (MITSUTAKE, Hideo); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 A G C 株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎ノ門ダイビルイースト 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,

(54) Title: VEHICLE GLASS UNIT

(54) 発明の名称: 車両用ガラスユニット



(57) Abstract: The purpose is to suppress unevenness in the intensity of light emitted from inside a glass sheet to the outside of the glass sheet. A vehicle glass unit (1) comprises: a first glass plate (12); an irradiation device (R) having a plurality of irradiation sections (R1) arranged in a first direction perpendicular to the thickness direction of the first glass plate (12) and radiating light into the first glass plate (12); and a scattering layer that has a plurality of scattering sections (30) arranged in the first direction and in a second direction perpendicular to the thickness direction and the first direction and scattering the light radiated into the first glass plate (12), and that is provided at a position overlapping with a main surface of the first glass plate (12) in a planar view, and satisfies formula (1).

(57) 要約: ガラス板内からガラス板外に出射される光の強度が不均一になることを抑制する。車両用ガラスユニット(1)は、第1ガラス板(12)と、第1ガラス板(12)の厚み方向に直交する第1方向に並び第1ガラス板(12)内に光を照射する複数の照射部(R1)を有する、照射装置(R)と、第1方向と、厚み方向及び第1方向に直交する第2方向とに並び、第1ガラス板(12)内に照射された光を散乱させる複数の散乱部(30)を有し、平面視において第1ガラス板(12)の主面と重なる位置に設けられる散乱層と、を有し、式(1)を満たす。

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, JP, 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, 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:

- 一 国際調査報告(条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：車両用ガラスユニット

技術分野

[0001] 本発明は、車両用ガラスユニットに関する。

背景技術

[0002] 車両用ガラスとして、発光ダイオード（L E D : Light Emitting Diode）等の光源を用いて合わせガラスの端部から合わせガラスの内部に照射光を導入し、合わせガラスに設けられた散乱層を用いて光を取り出す構成が知られている。例えば特許文献1には、車内側のガラス板の端面や背面にL E Dを配置し、合わせガラス内を導光させて発光する車両用グレージングに関する技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特表2013-517989号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] このような車両用ガラスにおいては、ガラス板内からガラス板外に出射される光の強度が不均一になることを抑制することが求められている。

[0005] 本発明は、ガラス板内からガラス板外に出射される光の強度が不均一になることを抑制可能な車両用ガラスユニットを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示に係る車両用ガラスユニットは、第1ガラス板と、前記第1ガラス板の厚み方向に直交する第1方向に並び前記第1ガラス板内に光を照射する複数の照射部を有する、照射装置と、前記第1方向と、前記厚み方向及び前記第1方向に直交する第2方向とに並び、前記第1ガラス板内に照射された光を散乱させる複数の散乱部を有し、平面視において前記第1ガラス板の主面と重なる位置に設けられる散乱層と、を有し、式（1）を満たす。

[0007] $p_x \leq p_D + (\alpha + \beta) \cdot o / (\alpha \cdot \beta) + p_y / \beta \quad \dots (1)$

[0008] p_x は、前記照射部である第1照射部に対する、前記第1方向に隣り合う前記照射部である第2照射部の、前記第1方向における相対位置を指し、

p_y は、前記第1照射部に対する、前記第2照射部の、前記厚み方向及び前記第1方向に直交する第2方向における相対位置を指し、

α は、前記第1照射部から照射される光の光軸上での輝度値に対して、前記第1照射部から照射される光の輝度値が50%の値となる、前記第1照射部と前記第2照射部との間の各位置のうちで、前記厚み方向に垂直な平面上にある境界位置を結んだ線の、前記第1方向に対する傾きを指し、

β は、前記第2照射部から照射される光の光軸上での輝度値に対して、前記第2照射部から照射される光の輝度値が50%の値となる、前記第1照射部と前記第2照射部との間の各位置のうちで、前記厚み方向に垂直な平面上にある境界位置を結んだ線の、前記第1方向に対する傾きを指し、

p_D は、前記散乱部に散乱された光を透過する前記車両用ガラスの透過領域内で前記第1方向に並ぶ前記散乱部の群である散乱群のうちで、最も前記照射部に近い位置にある前記散乱群に含まれる前記散乱部同士の、前記第1方向における距離を指し、

o は、前記透過領域内で最も前記照射部に近い位置にある前記散乱群と、前記照射部との間の距離を指す。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、ガラス板内からガラス板外に出射される光の強度が不均一になることを抑制できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は、本実施形態に係る車両用ガラスユニットの模式的な上面図である。

[図2]図2は、本実施形態に係る車両用ガラスユニットの模式的な断面図である。

[図3]図3は、切り欠き部が形成されている場合の車両用ガラスユニットの模

式的な断面図である。

[図4]図4は、切り欠き部が形成されている場合の車両用ガラスユニットの模式的な上面図である。

[図5]図5は、第1の位置関係の例を説明するための模式図である。

[図6]図6は、第1の位置関係の例を説明するための模式図である。

[図7]図7は、第2の位置関係の例を説明するための模式図である。

[図8]図8は、第2の位置関係の例を説明するための模式図である。

[図9]図9は、散乱群を説明する模式図である。

[図10]図10は、他の例に係る車両用ガラスユニットの模式的な上面図である。

[図11A]図11Aは、他の例に係る車両用ガラスユニットの模式的な断面図である。

[図11B]図11Bは、他の例に係る車両用ガラスユニットの模式的な断面図である。

[図11C]図11Cは、他の例に係る車両用ガラスユニットの模式的な断面図である。

[図11D]図11Dは、他の例に係る車両用ガラスユニットの模式的な断面図である。

[図11E]図11Eは、他の例に係る車両用ガラスユニットの模式的な断面図である。

[図11F]図11Fは、他の例に係る車両用ガラスユニットの模式的な断面図である。

[図11G]図11Gは、他の例に係る車両用ガラスユニットの模式的な断面図である。

[図12]図12は、例1に係る解析結果を示す図である。

[図13]図13は、例2に係る解析結果を示す図である。

[図14]図14は、例3に係る解析結果を示す図である。

[図15]図15は、例4に係る解析結果を示す図である。

[図16]図16は、例5に係る解析結果を示す図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下に添付図面を参照して、本発明の好適な実施形態を詳細に説明する。

なお、この実施形態により本発明が限定されるものではなく、また、実施形態が複数ある場合には、各実施形態を組み合わせるものも含むものである。また、数値については四捨五入の範囲が含まれる。

[0012] (車両用ガラスユニット)

図1は、本実施形態に係る車両用ガラスユニットの模式的な上面図であり、図2は、本実施形態に係る車両用ガラスユニットの模式的な断面図である。図1に示すように、本実施形態に係る車両用ガラスユニット1は、車両用ガラス10と、車両用ガラス10に向けて光を照射する照射装置Rとを有する。本実施形態に係る車両用ガラスユニット1(車両用ガラス10)は、車両に搭載され、例えば車両窓として使用できる。車両用ガラスユニット1(車両用ガラス10)は、車両の任意の位置に搭載されてよく、例えばルーフガラス、ウインドシールド、リアウインドウ、及びサイドウインドウに用いられてよい。本実施形態の例では、車両用ガラスユニット1(車両用ガラス10)は、車両の天井に設けられるルーフガラスとして用いられる。

[0013] (車両用ガラス)

図2に示すように、車両用ガラス10は、第1ガラス板12と、第2ガラス板14と、中間層16と、散乱層18と、遮光層20とを有する。ここで、車両用ガラス10の主面に垂直な方向(車両用ガラス10の厚み方向)をZ方向とし、Z方向のうちで一方に向かう方向をZ1方向、Z方向のうちで他方に向かう方向(Z1方向と反対方向)をZ2方向とする。本実施形態の例では、車両用ガラス10は、Z1方向に向けて、第2ガラス板14、中間層16、散乱層18、第1ガラス板12、遮光層20の順で積層されている。なお、車両用ガラス10が車両に搭載された場合には、Z1方向が車内方向(車内に向かう方向)でありZ2方向が車外方向(車外に向かう方向)となる。また例えば、車両用ガラス10が湾曲していた場合には、車両用ガラ

ス 1 0 の中心位置における表面に垂直な方向を Z 方向としてよい。

以降において、Z 方向に垂直な一方向を X 方向（第 1 方向）とし、X 方向のうちで一方に向かう方向を X 1 方向、X 方向のうちで他方に向かう方向（X 1 方向と反対方向）を X 2 方向とする。また、Z 方向及び X 方向に垂直な方向を Y 方向（第 2 方向）とし、Y 方向のうちで一方に向かう方向を Y 1 方向、Y 方向のうちで他方に向かう方向（Y 1 方向と反対方向）を Y 2 方向とする。本実施形態では、車両用ガラス 1 0 が車両に搭載された場合には、X 方向が車両の前後方向となり Y 方向が車両の左右方向となる。ただし、X 方向及び Y 方向と車両の方向との関係はそれに限られず任意であってよい。

[0014] （第 1 ガラス板）

第 1 ガラス板 1 2 は、車両用ガラス 1 0 が車両に搭載された場合に車内に位置するガラス板である。図 2 に示すように、第 1 ガラス板 1 2 は、Z 2 方向を向く主面 1 2 A（第 1 主面）と、Z 1 方向を向く主面 1 2 B（主面 1 2 A と反対側の第 2 主面）と、主面 1 2 A と主面 1 2 B とを接続する端面 1 2 C とを有する。主面 1 2 A、1 2 B をそれぞれ、車両用ガラス 1 0 の第 3 面、第 4 面と呼んでもよい。また、端面 1 2 C は、Z 方向から見て第 1 ガラス板 1 2 の径方向外側の端面であり、第 1 ガラス板 1 2 の側面ともいえる。

[0015] 第 1 ガラス板 1 2 の厚みは、0.3 mm 以上 4.0 mm 以下が好ましく、0.3 mm 以上 2.3 mm 以下が好ましく、0.5 mm 以上 2.1 mm 以下がより好ましく、0.7 mm 以上 1.9 mm 以下がさらに好ましい。厚みがこの範囲となることで、ハンドリング性を向上させ、質量が大きくなり過ぎないために車両の燃費の低下も抑制できる。また、ガラス板内に光を導入しやすく、ガラス板による光の吸収量が過度に大きくならない。なお、第 1 ガラス板 1 2 の厚みとは、主面 1 2 A から主面 1 2 B までの Z 方向における長さを指し、例えば第 1 ガラス板 1 2 が湾曲している場合には、主面 1 2 A の中心位置から主面 1 2 B の中心位置までの Z 方向における長さであってよい。

[0016] 第 1 ガラス板 1 2 は、湾曲していてもよい。第 1 ガラス板 1 2 は、Z 2 方

向に向かって凸になるように湾曲していることが好ましい。例えば、第1ガラス板12は、Y方向を曲げ軸として、Z2方向に向かって凸になるように湾曲してよいが、曲げ軸の方向は任意であってよい。ここでの曲げ軸とは、第1ガラス板12の曲率円の中心軸といえる。

湾曲している場合の第1ガラス板12の曲率半径は、例えば100mm以上10,000mm以下であってよい。曲率半径がこの範囲となることで、車両に適切に搭載できる。なお、ここでの第1ガラス板12の曲率半径は、一方向（例えばX方向）を曲げ軸とした曲げの曲率半径を指す。ただし、第1ガラス板12は、一方向のみを曲げ軸として湾曲していることに限られず、異なる複数方向（例えば二方向）を曲げ軸として湾曲する複曲形状であってもよい。この場合の各曲げ軸に対応する曲率半径も、上記の数値範囲内にあることが好ましい。また、第1ガラス板12は、湾曲していることに限られず、平板状であってもよい。

[0017] 第1ガラス板12の形状は任意であってよいが、X2方向に向かうに従って、Y方向における長さが短くなる形状となってもよい。例えば、第1ガラス板12は、X2方向に向かうに従ってY方向における長さが短くなる台形状の平板を、X方向及びY方向の少なくとも一方を曲げ軸として湾曲させた形状となってもよい。

[0018] 第1ガラス板12の材料は任意であってよいが、例えばソーダライムガラス、ボロシリケートガラス、アルミノシリケートガラス等を用いることができる。また、第1ガラス板12は、強化ガラスであってよく、さらにいえば風冷強化ガラスでも化学強化ガラスであってもよい。車両用ガラスユニットがガラス板を1枚のみ有する場合は、強化ガラスを用いることが好ましく、特に風冷強化ガラスを用いることが好ましい。車両用ガラスユニットがガラス板を複数有する場合は、当該複数のガラス板は、未強化ガラスと強化ガラスの少なくとも一方を含んでよい。

[0019] （第2ガラス板）

図2に示すように、第2ガラス板14は、第1ガラス板12よりもZ2方

向に位置しており、Z方向から見て第1ガラス板12に重なっている。すなわち、第2ガラス板14は、車両用ガラス10が車両に搭載された場合に車外に位置するガラス板である。第2ガラス板14は、Z2方向を向く主面14Aと、Z1方向を向く主面14B（主面14Aと反対側の主面）と、主面14Aと主面14Bとを接続する端面14Cとを有する。主面14A、14Bをそれぞれ、車両用ガラス10の第1面、第2面と呼んでもよい。また、端面14Cは、Z方向から見て第2ガラス板14の径方向外側の端面であり、第2ガラス板14の側面ともいえる。

[0020] 第2ガラス板14の厚みは、第1ガラス板12の厚みよりも大きいことが好ましい。第2ガラス板14の厚みは、1.1mm以上3.0mm以下が好ましく、1.8mm以上2.8mm以下がより好ましく、1.8mm以上2.6mm以下がさらに好ましく、1.8mm以上2.2mm以下がさらに好ましく、1.8mm以上2.0mm以下がさらに好ましい。厚みがこの範囲となることで、飛び石への耐性など強度を適切に向上させ、質量が大きくなり過ぎないために車両の燃費の低下も抑制できる。なお、第2ガラス板14の厚みとは、主面14Aから主面14BまでのZ方向における長さを指し、例えば第2ガラス板14が湾曲している場合には、主面14Aの中心位置から主面14Bの中心位置までのZ方向における長さであってよい。

第2ガラス板14の他の特徴は、上述で説明した第1ガラス板12の特徴と同じであるため、説明を省略する。なお、第2ガラス板14の曲率半径と第1ガラス板12の曲率半径とは、同じであってもよいし異なってもよい。

[0021] なお、本実施形態では、車両用ガラス10は、第1ガラス板12と第2ガラス板14との2枚のガラス板を有する合わせガラスであるが、ガラス板の個数はそれに限られず3枚以上であってもよい。また後述のように、車両用ガラス10は、ガラス板として、第1ガラス板12のみを有する単板ガラスであってもよい。

[0022] （中間層）

図2に示すように、中間層16は、Z方向において、第1ガラス板12と第2ガラス板14との間に位置している。中間層16は、第1ガラス板12と第2ガラス板14とを接着する接着層である。中間層16の材料は任意であってよいが、熱可塑性樹脂や硬化性樹脂が好適であり、熱可塑性樹脂が特に好適である。

[0023] 熱可塑性樹脂としては、ポリビニルブチラル（PVB）樹脂、エチレン酢酸ビニル共重合体（EVA）樹脂、ポリウレタン樹脂、アイオノマー樹脂、シクロオレフィンポリマーなどを用いてよい。熱可塑性樹脂は、ガラス転移点、透明性、耐候性、接着力、耐貫通性、衝撃エネルギー吸収性、耐湿性、遮熱性等の諸性能のバランスを考慮して選択される。上記諸性能のバランスを考慮すると、熱可塑性樹脂は、PVB樹脂、EVA樹脂、ポリウレタン樹脂が好ましい。硬化性樹脂としては、熱や光（紫外線）等により硬化する任意の樹脂が挙げられ、例えばアクリル系やシリコン系の樹脂が挙げられる。

なお、中間層16は必須の構成ではない。例えば、ガラス板として第1ガラス板12のみが設けられる構成においては、中間層16は設けなくてもよい。

[0024] （散乱層）

散乱層18は、少なくとも第1ガラス板12内に入射した光を散乱させるための層である。散乱層18は、散乱層18に入射した光が、少なくともZ1方向に散乱されるように構成される。散乱層18は、Z方向から見て（平面視において）、第1ガラス板12の主面（主面12A及び主面12B）と重なる位置に設けられる層である。本実施形態においては、ガラス板として第1ガラス板12及び第2ガラス板14が設けられているため、散乱層18は、Z方向から見て、第1ガラス板12の主面及び第2ガラス板14の主面と重なる位置に設けられる。

図2に示すように、本実施形態の例では、散乱層18は、第1ガラス板12の主面12Aと中間層16との間に設けられている。ただし散乱層18の

位置はそれに限られない。散乱層 18 は、第 1 ガラス板 12 の主面 12 B 上（主面 12 B よりも Z 1 方向）に設けられてもよいし、中間層 16 の内部に設けられてもよいし、中間層 16 と第 2 ガラス板 14 の主面 14 B との間に設けられてもよいし、第 2 ガラス板 14 の主面 14 B 上（主面 14 B よりも Z 1 方向）に設けられてもよい。

[0025] 図 1 に示すように、散乱層 18 は、複数の散乱部 30 を有する。散乱部 30 は、散乱層 18 のうちで、第 1 ガラス板に照射された光を散乱させる部分である。例えば、散乱層 18 のうちの散乱部 30 が形成されている部分は、散乱部 30 が形成されていない部分よりも、光（可視光）の拡散反射率が高く、光（可視光）の透過率が低いといえる。例えば、散乱部 30 は、波長 550 nm の光（可視光）に対する透過率（外部透過率）が、10%以上60%以下であってよい。また例えば、散乱部 30 は、波長 550 nm の光（可視光）に対する拡散反射率が、40%以上90%以下であってよい。ここでの透過率及び拡散反射率は、分光光度計（日立ハイテクノロジーズ社製：U-4100）を用いて測定できる。

[0026] 散乱部 30 は、X 方向及び Y 方向に並ぶように、Z 方向から見てマトリクス状に並んでいる。すなわち、散乱層 18 は、X 方向に 1 列に並ぶ散乱部 30 の群である散乱群 32 が、Y 方向に並んでいるともいえる。なお、Y 方向に並ぶ散乱群 32 の数や、散乱群 32 に含まれる散乱部 30 の数は任意であってよい。また、散乱群 32 同士の Y 方向における距離や、X 方向における散乱部 30 のピッチ（X 方向に隣り合う散乱部 30 の中心同士の距離）も、任意であってよく、例えば周期的又は段階的に変化していてもよい。また、散乱部 30 の大きさ及び形状も、任意であってよい。例えば図 1 の例では、散乱部 30 は、Z 方向から見て円形であるが、それに限られず、楕円形であってもよいし、多角形であってもよい。また、散乱部 30 は、中央が散乱部 30 ではない領域となっている中抜き形状であるなど、散乱部 30 の外周縁よりも内側の一部が欠けた形状であってもよい。

[0027] 散乱層 18 の構成材料および形成方法は特に限定されない。散乱層 18 は

、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエチレン（PE）、ポリカーボネート（PC）、ポリウレタン（PU）、シリコン等の樹脂シートの表面又は内部に微粒子を保持して形成してもよい。また、散乱層18は、中間層16を構成する熱可塑性樹脂や硬化性樹脂の表面又は内部に微粒子を保持して形成してもよい。微粒子とは、例えば、体積平均粒径が $0.1\mu\text{m}$ を超え、好ましくは $10\mu\text{m}$ を超えない粒子である。体積平均粒径は、レーザー回折散乱方式の粒度分布測定装置（例えば、日機装社製「UPA-EX150」）によって求められる。また、ガラス板の表面にサンドブラスト、エッチング等の表面加工を施すことで、散乱部30を含む散乱層18を形成してもよい。また、ガラス板の表面にスクリーン印刷、インクジェット印刷等を用いて白色顔料等を塗布し、乾燥して散乱部30を含む散乱層18を形成してもよい。また、白色顔料等と熔融性ガラスフリットを含むペーストをガラス板上に塗布し、焼成して散乱部30を含む散乱層18を形成してもよい。

[0028] （遮光層）

遮光層20は、可視光を遮蔽する層である。遮光層20の可視光線透過率は、通常、5%以下であり、3%以下が好ましく、実質的に0%でもよい。遮光層20は、Z方向から見て、第1ガラス板12の主面（主面12A及び主面12B）の一部の領域と重なる位置に設けられる層である。本実施形態においては、ガラス板として第1ガラス板12及び第2ガラス板14が設けられているため、遮光層20は、Z方向から見て、第1ガラス板12の主面の一部の領域及び第2ガラス板14の主面の一部の領域とに重なる位置に設けられる。

図2に示すように、本実施形態においては、遮光層20は、第1ガラス板12の主面12B上（主面12BよりもZ1方向）に設けられている。なお、本実施形態においては、Z方向から見て（平面視において）、遮光層20は、第1ガラス板12の周辺部に所定の幅で設けられている。ただし遮光層20が設けられる位置はそれに限られず任意であってよく、例えば、第2ガ

ラス板 14 の主面 14 B 上（主面 14 B よりも Z 1 方向）に設けられてもよいし、第 1 ガラス板 12 の主面 12 B 上と第 2 ガラス板 14 の主面 14 B 上との両方に設けられてもよい。

[0029] 遮光層 20 の材料は任意であってよい。遮光層 20 としては、例えばセラミックス遮光層や遮光フィルムを用いることができる。セラミックス遮光層としては、例えば黒色セラミックス層等の従来公知の材料からなるセラミックス層を用いることができる。遮光フィルムとしては、例えば遮光ポリエチレンテレフタレート（PET）フィルム、遮光ポリエチレンナフタレート（PEN）フィルム、遮光ポリメチルメタクリレート（PMMA）フィルム等を用いることができる。

なお、遮光層 20 は必須の構成ではない。言い換えれば、車両用ガラスユニット 1 は、遮光層 20 を有さなくてもよい。

[0030] （透過領域）

車両用ガラス 10 には、透過領域 AR が形成されている。透過領域 AR とは、車両用ガラス 10 の主面の全域のうちで、散乱層 18 の散乱部 30 で散乱された光を Z 1 方向に透過する領域を指す。本実施形態においては、図 1 に示すように、Z 方向から見て散乱層 18 が設けられている領域が、透過領域 AR となる。すなわち、照射装置 R から第 1 ガラス板 12 内に入射した光は、散乱層 18 が設けられていない領域においては、散乱層 18 に散乱されずに透過されたり、遮断されたりする。一方、照射装置 R から第 1 ガラス板 12 内に入射した光は、散乱層 18 で散乱されて、散乱層 18 が設けられている透過領域 AR を通って Z 1 方向に導出される。

さらに言えば、本実施形態においては遮光層 20 が設けられているため、透過領域 AR は、Z 方向から見て、散乱層 18 が設けられ、かつ、遮光層 20 が設けられていない領域といえる。すなわち、照射装置 R から第 1 ガラス板 12 内に入射した光は、遮光層 20 が設けられている領域においては、遮断されて、Z 1 方向に透過されない。一方、散乱層 18 で散乱された光は、遮光層 20 が設けられていない領域においては、遮光層 20 に遮断されずに

、Z1方向に透過する。

[0031] 図1に示すように、透過領域ARは、Z方向から見て矩形状となっている。また、透過領域ARとして、X方向に並ぶ2つの透過領域AR1、AR2が形成されている。ただし透過領域ARの形状はそれに限られず任意であってよいし、透過領域ARの数及び並ぶ方向も任意であってよい。

以降において、車両用ガラス10の主面の全域のうちで、透過領域AR以外の領域を、適宜、非透過領域ARaと記載する。非透過領域ARaは、Z方向から見て、散乱層18が設けられてないことと、遮光層20が設けられていることとの、少なくとも一方を満たす領域といえる。特に、非透過領域ARaにおける遮光層20は、少なくとも散乱層18よりもZ1方向に配置される部分を含む。

[0032] 車両用ガラス10は、以上のような構成となっている。ただし、車両用ガラス10は、以上で挙げた以外の層を有していてもよい。例えば、車両用ガラス10は、Z方向から見て第1ガラス板12の主面と重なる位置に、低放射(Low-E)層や、赤外線反射／吸収層などが設けられてもよい。低放射層とは、放射を低減させる層であり、例えば、酸化スズ等の金属酸化物や銀等の金属を含む膜であってよい。低放射層の放射率は、例えば0.3未満である。低放射層は、例えば、第1ガラス板12の主面12B上(主面12BよりもZ1方向)に設けられてもよい。また、赤外線反射／吸収層は、例えば、第2ガラス板14の主面14B上(主面14BよりもZ1方向)に設けられてもよい。

[0033] (照射装置)

照射装置Rは、第1ガラス板12内に光(可視光)を照射する装置である。図1に示すように、照射装置Rは、照射部R1と基板R2とを有する。照射部R1は、照射装置Rのうちで光を出射する部分であり、本実施形態においては、発光するLEDなどの光源である。基板R2は、照射部R1に接続される基板である。照射部R1は、X方向に並ぶように複数設けられている。照射装置Rに含まれる照射部R1の数は、2個以上50個以下であること

が好ましく、10個以上40個以下であることがより好ましく、20個以上30個以下であることがさらに好ましい。照射部R1の数がこの範囲となることで、透過領域AR1からZ1方向に透過される光の強度を十分に保つことができる。ただし、照射部R1の数はこれに限られず任意であってよい。また、図1の例では、それぞれの照射部R1は、Y方向にオフセットすることなくX方向に沿うように並んでいるが、Y方向にオフセットしつつX方向に並んでいてもよい。

また、照射部R1は、LEDなどの光源であることに限られない。例えば、照射装置Rは、光源と、光源からの光が通る導光部と、導光部に形成されて光を透過可能な導出口とを含む構成であってもよい。この場合、導光部に形成された導出口が照射部R1に対応する。すなわちこの構成では、光源から導光部内に照射された光は、導出口である照射部R1から出射される。

[0034] 本実施形態では、照射装置Rは、第1ガラス板12のY方向の端面12Cに対向するように設けられている。具体的には、照射装置Rは、照射部R1の光を出射する部分が第1ガラス板12のY方向の端面12Cに対向するように取り付けられる。照射装置Rは、第1ガラス板12のY2方向の端面12Cに対向する位置と、第1ガラス板12のY1方向の端面12Cの端面对向する位置との、少なくとも一方に設けられる。本実施形態では、照射装置Rは、第1ガラス板12のY2方向の端面12Cに対向する位置と、第1ガラス板12のY1方向の端面12Cに対向する位置との両方に設けられることが好ましい。

[0035] 照射装置Rは、Y方向から見て、透過領域ARと重なる位置に設けられることが好ましい。言い換えれば、照射装置Rは、Z方向から見て、透過領域ARのY方向に位置していることが好ましい。すなわち例えば、Y2方向の端面12Cに設けられている照射装置Rは、透過領域ARのY2方向に位置し、X1方向の端面12Cに設けられている照射装置Rは、透過領域ARのY1方向に位置する。

図1の例では、1つの透過領域ARのY方向における一方には、1つの照

射装置 R のみが形成されている。さらに言えば、Y 1 方向と Y 2 方向の両側に照射装置 R が設けられる場合には、1 つの透過領域 A R に対して、Y 1 方向に位置する 1 つの照射装置 R と、Y 2 方向に位置する 1 つの照射装置 R とが設けられる。ただし、透過領域 A R に対する照射装置 R の数は任意であってよく、1 つの透過領域 A R に対して、Y 方向における一方又は両方に、X 方向に並ぶ複数の照射装置 R が設けられていてもよい。

なお、Z 方向から見て、透過領域 A R と照射装置 R が設けられている側の端面 1 2 C との間の領域は、遮光層 2 0 が設けられた非透過領域 A R a となっていることが好ましい。

[0036] 照射装置 R は、車内に面するガラス板の端面（本例では第 1 ガラス板 1 2 の端面 1 2 C）に設けられることに限られず、車外に面するガラス板の端面（本例では第 2 ガラス板 1 4 の端面 1 4 C）や中間層 1 6 の端面にも設けられてもよい。

[0037] （光の照射）

車両用ガラスユニット 1 は、以上のような構成となっている。このような構成の車両用ガラスユニット 1 においては、照射装置 R の照射部 R 1 から出射された光は、その照射装置 R に対して Y 方向において対向する第 1 ガラス板 1 2 の端面 1 2 C から、第 1 ガラス板 1 2 内に入射する。なお、照射装置 R の照射部 R 1 から出射された光は、その照射装置 R に対して Z 方向において対向する第 1 ガラス板 1 2 の主面 1 2 B から、第 1 ガラス板 1 2 内に入射してもよい。第 1 ガラス板 1 2 内に入射した光は、第 1 ガラス板 1 2 の主面 1 2 A、1 2 B で反射されつつ Y 方向に進行する。また、第 1 ガラス板 1 2 内に入射した光の一部は、主面 1 2 A を透過して散乱層 1 8 の散乱部 3 0 で散乱されて、Z 1 方向に進行して、主面 1 2 B のうちの透過領域 A R から Z 1 方向に出射される。これにより、散乱層 1 8 で散乱された光が、透過領域 A R の略全域において Z 1 方向（車内）に透過して、車内で視認されることになる。

[0038] （切り欠き部）

上述の例では、照射装置Rは、第1ガラス板12のY方向の端面12Cに対向する位置に設けられていたが、例えば、第1ガラス板12のY方向の端面12Cに切り欠き部Nが形成され、その切り欠き部N内に照射装置Rが配置されていてもよい。以下、その場合の例について説明する。なお、切り欠き部Nも、車内のガラス板の端面に設けられることに限られず、車外のガラス板の端面に設けられてもよい。

[0039] 図3は、切り欠き部が形成されている場合の車両用ガラスユニットの模式的な断面図であり、図4は、切り欠き部が形成されている場合の車両用ガラスユニットの模式的な上面図である。図3及び図4に示すように、切り欠き部Nは、第1ガラス板12の端面12Cに形成されている切り欠きである。図3に示すように、切り欠き部Nは、第1ガラス板12の主面12Aから主面12Bまでにわたって貫通している。切り欠き部Nは、Z方向から見て、第1ガラス板12の内側（径方向内側）に向けて凹んでおり、本実施形態では、Y方向に向けて凹んでいる。切り欠き部Nは、第1ガラス板12のY2方向の端面12Cと、第1ガラス板12のY1方向の端面12Cとの少なくとも一方に形成されている。Y2方向の端面12Cに設けられている切り欠き部Nは、Y1方向に向けて凹んでおり、Y1方向の端面12Cに設けられている切り欠き部Nは、Y2方向に向けて凹んでいる。本実施形態では、切り欠き部Nは、第1ガラス板12のY2方向の端面12Cと、第1ガラス板12のY1方向の端面12Cとの両方に形成されることが好ましい。

[0040] 切り欠き部Nは、Y方向から見て、透過領域ARと重なる位置に形成されることが好ましい。言い換えれば、切り欠き部Nは、Z方向から見て、透過領域ARのY方向に位置していることが好ましい。すなわち例えば、Y2方向の端面12Cに設けられている切り欠き部Nは、透過領域ARのY2方向に位置し、Y1方向の端面12Cに設けられている切り欠き部Nは、透過領域ARのY1方向に位置する。

図4の例では、1つの透過領域ARのY方向における一方には、1つの切り欠き部Nのみが形成されている。さらに言えば、Y1方向とY2方向の両

側に切り欠き部Nが形成される場合には、1つの透過領域ARに対して、Y1方向に位置する1つの切り欠き部Nと、Y2方向に位置する1つの切り欠き部Nとが形成されている。ただし、透過領域ARに対する切り欠き部Nの数は任意であってよく、1つの透過領域ARに対して、Y方向における一方又は両方に、X方向に並ぶ複数の切り欠き部Nが形成されていてもよい。

[0041] 切り欠き部Nが形成される場合、照射装置Rは、少なくとも部分的に切り欠き部N内に設けられていることが好ましい。具体的には、照射装置Rは、照射部R1の光を出射する部分が切り欠き部Nの底面部Naに対向するように、切り欠き部N内に取り付けられることが好ましい。切り欠き部Nが複数形成される場合、照射装置Rは、それぞれの切り欠き部N内に取り付けられることが好ましい。なお、底面部Naとは、切り欠き部Nによって最も窪んだ箇所を含む表面であり、Y2方向に形成される切り欠き部Nを例にすると、第1ガラス板12のY2方向の端面12Cの全域のうちの、その切り欠き部Nが形成されている領域の面といえる。

[0042] 切り欠き部N内に設けられる照射装置Rの照射部R1は、Y方向においてオフセットしつつX方向に並ぶように配置されることが好ましい。照射部R1のY方向におけるオフセットの仕方は任意であってよいが、その一例を、Y2方向に位置する照射装置Rを例にして説明する。図4に示すように、例えば、X方向に並ぶ照射部R1は、最もX2方向の位置から、最もX2方向の位置と最もX1方向の位置との中間位置までの区間においては、X1方向に向かうほど、よりY1方向に位置するように並んでいる。そして、X方向に並ぶ照射部R1は、中間位置から最もX1方向の位置までの区間においては、X1方向に向かうほど、よりY2方向に位置するように並んでいる。すなわち、X方向に並ぶ照射部R1は、X方向において中間位置に近い照射部R1ほど、よりY1方向に位置するように、並んでいる。

このように、照射部R1は、切り欠き部N内において、Y方向においてオフセットしつつX方向に並ぶように配置されることが好ましいが、それに限られず、Y方向においてオフセットせずにX方向に並んでもよい。また、上

述の実施形態のように、照射装置Rが、第1ガラス板12の端面12Cに対向するように設けられる場合にも、切り欠き部N内に設けられる場合の例と同様に、Y方向においてオフセットしつつX方向に並ぶように配置されてもよい。

[0043] それぞれの照射部R1は、Y方向にオフセットする照射部R1同士の光軸AXの向きが交差する（平行にならない）向きで、配置されることが好ましい。それぞれの照射部R1をこのように配置することで、ガラス板内からガラス板外に出射される光の強度を均一にしやすい。この配置は、照射部R1がY方向においてオフセットしつつX方向に並ぶ場合には、特に好適である。照射部R1の向きは任意であってよいが、その具体例を以下で説明する。ここで、Z方向から見て、照射部R1の位置同士を結ぶ線を線LR1とする。線LR1は、それぞれの照射部R1の、光が出射される位置同士を結んだ線といえ、例えば図4の例では、中央位置がY1方向に最も突出している曲線状となる。また、照射部R1の光が出射される位置における線LR1の接線を、線LR2とする。この場合、それぞれの照射部R1は、その照射部R1の位置での接線LR2に対して、光軸AXが直交するような向きで、配置されることが好ましい。例えば図4の例では、それぞれの照射部R1は、Z方向から見て、それぞれの光軸AXが、Y1方向に向かうにしたがってX方向における外側に広がるような向きで、配置されている。

[0044] （照射部や散乱部の位置関係）

以上説明したように、本実施形態においては、X方向に並ぶ複数の照射部R1のそれぞれから第1ガラス板12内に入射された光は、散乱層18のそれぞれの散乱部30に到達して散乱され、散乱部30で散乱された光が、透過領域ARから車両用ガラス10外に出射される。このように、本実施形態においては、複数の照射部R1から複数の散乱部30に対して光を照射するため、散乱部30で散乱されて車両用ガラス10外に出射される光の強度が、散乱部30毎に不均一となるおそれがある。出射される光の強度が不均一となると、例えば車両の乗員に違和感を抱かせるなどの問題が生じるおそれ

がある。それに対し、本発明者は、鋭意研究の結果、照射部 R 1 や散乱部 30 の位置関係を適切に設定することで、出射される光の強度の不均一性を抑制できることを見出した。以下、具体的に説明する。

[0045] 以下の説明においては、散乱部 30（散乱層 18）や第 1 ガラス板 12 に対して Y 1 方向に位置する照射部 R 1（照射装置 R）を例にして、位置関係の説明を行う。Y 2 方向に位置する照射部 R 1（照射装置 R）についても、Y 1 方向と Y 2 方向とが逆になる以外は、同様の位置関係が適用できる。

[0046] 図 5 及び図 6 は、第 1 の位置関係の例を説明するための模式図である。図 5 は、X 方向に並ぶ照射部 R 1 同士が、Y 方向においてオフセットせずに、X 方向に沿って並んでいる場合の例を示しており、図 6 は、X 方向に並ぶ照射部 R 1 同士が、Y 方向においてオフセットしている場合の例を示している。

図 5 及び図 6 に示すように、X 方向に隣り合う 2 つの照射部 R 1 を、第 1 照射部 R 1 A 及び第 2 照射部 R 1 B とする。ここでは、第 1 照射部 R 1 A よりも X 1 方向に第 2 照射部 R 1 B が位置する場合を例にする。また、第 1 照射部 R 1 A の、光が出射される位置を、位置 P A とし、第 2 照射部 R 1 B の、光が出射される位置を、位置 P B とする。例えば、Z 方向から見て、第 1 照射部 R 1 A の散乱部 30 側の端辺（ここでは Y 2 方向の端辺）を端辺 P A L とすると、位置 P A は、端辺 P A L の X 方向における中央位置としてよい。同様に、Z 方向から見て、第 2 照射部 R 1 B の散乱部 30 側の端辺（ここでは Y 2 方向の端辺）を端辺 P B L とすると、位置 P B は、端辺 P B L の X 方向における中央位置としてよい。

ここで、第 1 照射部 R 1 A から照射される光の光軸を光軸 A X A とすると、第 1 照射部 R 1 A から照射される光は、例えば、第 1 照射部 R 1 A から遠ざかるに従って、位置 P A を頂点として光軸 A X A を中心線とした略円錐形に、広がる。同様に、第 2 照射部 R 1 B から照射される光の光軸を光軸 A X B とすると、第 2 照射部 R 1 B から照射される光は、例えば、第 2 照射部 R 1 B から遠ざかるに従って、位置 P B を頂点として光軸 A X B を中心線とし

た略円錐形に、広がる。

また、第1照射部R1Aのみから光を照射した場合において、第1照射部R1Aから照射される光の光軸AXA上の各位置での輝度値に対して、第1照射部R1Aから照射される光の輝度値が50%の値となる各位置のうちで、Z方向に垂直な平面（例えばX方向X及びY方向に平行であり、かつZ方向において光軸AXAに重なる平面）上に存在する各位置を、境界位置とする。そして、これらの境界位置を結んだ線を、線LA1、LA2とする。輝度値は光軸AXAからX方向に遠ざかる程小さくなるため、各境界位置は、光軸AXAよりもX1方向と、光軸AXAよりもX2方向とに存在することになる。ここでは、光軸AXAよりもX1方向（すなわち第1照射部R1Aよりも第2照射部R1B側）の各境界位置を結んだ線を、線LA1とし、光軸AXAよりもX2方向の各境界位置を結んだ線を、線LA2とする。なお、線LA1と線LA2とのなす角度 θ は、第1照射部R1Aの全放射角とも呼べる。

同様に、第2照射部R1Bのみから光を照射した場合において、第2照射部R1Bから照射される光の光軸AXB上の各位置での輝度値に対して、第2照射部R1Bから照射される光の輝度値が50%の値となる各位置のうちで、Z方向に垂直に平行な平面（例えばX方向及びY方向に平行であり、かつZ方向において光軸AXBに重なる平面）上に存在する各位置を、境界位置とする。そして、これらの境界位置を結んだ線を、線LB1、LB2とする。ここでは、光軸AXBよりもX2方向に位置する各境界位置を結んだ線を線LB1とし、光軸AXBよりもX1方向に位置する各境界位置を結んだ線を、線LB2とする。なお、線LB1と線LB2とのなす角度 θ は、第2照射部R1Bの全放射角とも呼べる。

また、Z方向から見て透過領域ARと重なる位置にある散乱群32（X方向に並ぶ散乱部30の群）のうちで、最も照射部R1に近い位置にある散乱群32を、散乱群32Aとする。すなわち、図5や図6の例では、散乱群32Aは、Z方向から見て透過領域ARと重なる散乱群32のうちで、最もY

1 方向に位置する散乱群 3 2 を指す。

[0047] (第 1 の位置関係)

本実施形態に係る車両用ガラスユニット 1 は、次の式 (1) (第 1 の位置関係) を満たすように、照射部 R 1 と散乱部 3 0 とが位置している。

[0048] $p_x \leq p_D + (\alpha + \beta) \cdot o / (\alpha \cdot \beta) + p_y / \beta \quad \dots (1)$

[0049] p_x は、X 方向における、第 1 照射部 R 1 A に対する第 2 照射部 R 1 B の相対位置を指す。すなわち、 p_x は、X 方向における、位置 P A に対する位置 P B の相対位置を指し、位置 P A から位置 P B までの、X 方向における距離ともいえる。

p_y は、Y 方向における、第 1 照射部 R 1 A に対する第 2 照射部 R 1 B の相対位置を指す。すなわち、 p_y は、Y 方向における、位置 P A に対する位置 P B の相対位置を指し、位置 P A から位置 P B までの、Y 方向における距離ともいえる。

α は、線 L A 1 の、X 方向に対する傾きを指す。すなわち、位置 P A を原点とする X 方向及び Y 方向の 2 次元座標系において、線 L A 1 は、「 $Y = -\alpha \cdot X$ 」として表される。この場合、 α は、線 L A 1 の傾きの絶対値と言え、線 L A 1 上の X 方向における位置に対する Y 方向における位置の比率 (Y/X) の絶対値ともいえる。 α は正の値をとる。

β は、線 L B 1 の、X 方向に対する傾きを指す。すなわち、位置 P A を原点とする X 方向及び Y 方向の 2 次元座標系において、線 L B 1 は、「 $Y - p_y = \beta \cdot (X - p_x)$ 」として表される。この場合、 β は、線 L B 1 の傾きの絶対値といえ、言い換えれば、線 L B 1 上の X 方向における位置に対する Y 方向における位置の比率 (Y/X) の絶対値といえる。 β は正の値をとる。

p_D は、散乱群 3 2 A に含まれて X 方向に隣り合う散乱部 3 0 同士の、X 方向における距離 (ピッチ) を指す。例えば、Z 方向からみて、散乱群 3 2 A に含まれて X 方向に隣り合う散乱部 3 0 の中心位置同士の間の、X 方向における距離を、距離 p_D としてよい。

o は、散乱群 3 2 A と照射部 R 1 との間の距離を指す。例えば、距離 o は

、散乱群32Aに含まれる最も照射部R1側（ここでは最もY1方向）に位置する散乱部30の、照射部R1側（ここではY1方向）の端部と、それぞれの照射部R1のうちで最も散乱部30側（ここでは最もY2方向）に位置する照射部R1の、光が出射される位置との、距離であってよい。

[0050] ここで、散乱群32Aに含まれる各散乱部30を結んだ線を線LCとする。線LCは、例えば、散乱群32Aに含まれる各散乱部30の、最も照射部R1側（ここではY1方向）の端部を結んだ線であってよい。そして、線LCと線LA1との交点と、線LCと線LB1との交点との間の距離を、距離dとする。

車両用ガラスユニット1は、上述の式(1)を満たすことで、散乱部30同士の距離 p_D が、距離d以上の長さとなる。そのため、散乱群32Aに含まれる各散乱部30のうちの少なくとも1つは、X方向に隣り合う2つの照射部R1の両方から、光軸AX上での輝度値に対して50%以上となる輝度値の光を受けることが可能となる。従って、式(1)を満たすことで、輝度値が小さい光を受ける散乱部30の数を少なくして、出射される光の強度の不均一性を抑制することが可能となる。一方、距離 p_D が距離d未満となると、散乱群32Aに含まれる全ての散乱部30が、X方向に隣り合う2つの照射部R1の両方から十分な輝度値（例えば50%以上の輝度値）の光を受けなくなる可能性がある。その一方で、散乱群32AよりもY2方向の散乱部30は、散乱群32Aの全ての散乱部30よりも高い輝度値の光を受けることになるため、散乱群32Aからの光の強度の相対的な低下が顕著となり、出射される光の強度が不均一になってしまう。

[0051] 式(1)を満たすことで、距離 p_D が距離d以上となる旨について、以下で説明する。照射部R1同士がY方向にオフセットしない図5においては、第1照射部R1Aと第2照射部R1Bとは、Y方向の位置及び全放射角 θ が同じとなり、線LA1と線LB1との傾きが同じになる。そのため、線LA1は「 $Y = -\alpha \cdot X$ 」と表され、線LA1と線LCとの交点のX方向の位置は、 $0/\alpha$ となる。また、線LB1は「 $Y = \alpha \cdot (X - p_x)$ 」と表され、線L

B 1 と線 L C との交点の X 方向の位置は、 $p_x - o / \alpha$ となる。そのため、これらの交点同士の距離 d は、「 $p_x - 2 \cdot o / \alpha$ 」となる。従って、距離 p_D が距離 d 以上となることを示す次の式 (1 A) は、次の式 (1 B) に変形できる。

$$[0052] \quad p_D \geq p_x - 2 \cdot o / \alpha \quad \dots (1 A)$$

$$p_x \leq p_D + 2 o / \alpha \quad \dots (1 B)$$

[0053] また、図 5 の例では、式 (1) における p_y はゼロとなり、 β は α となるため、式 (1) を変形すると、式 (1 B) と同じになる。すなわち、式 (1) を満たすことで、距離 p_D が距離 d 以上となることが分かる。

なお、図 5 のように、第 1 照射部 R 1 A と第 2 照射部 R 1 B との Y 方向における位置と全放射角 θ が同じである場合、式 (1) は、次の式 (1 C) に変形して表現することもできる。

$$[0054] \quad p_x \leq p_D + 2 o \cdot \tan (\theta / 2) \quad \dots (1 C)$$

[0055] 照射部 R 1 同士が Y 方向にオフセットする図 6 の例では、線 L A 1 と線 L C との交点の X 方向の位置は、 o / α となる。また、線 L B 1 と線 L C との交点の X 方向の位置は、「 $(-o + \beta \cdot p_x - p_y) / \beta$ 」となる。そのため、これらの交点同士の距離 d は、「 $- \{ (\alpha + \beta) \cdot o + \alpha \cdot \beta \cdot p_x - \alpha \cdot p_y \} / (\alpha \cdot \beta)$ 」となり、距離 p_D が距離 d 以上となることを示す式 (1 D) は、上記の式 (1) と同義となる。すなわち、式 (1) を満たすことで、距離 p_D が距離 d 以上となることが分かる。

$$[0056] \quad - \{ (\alpha + \beta) \cdot o + \alpha \cdot \beta \cdot p_x - \alpha \cdot p_y \} / (\alpha \cdot \beta) \leq p_D \quad \dots (1 D)$$

[0057] (第 2 の位置関係)

図 7 及び図 8 は、第 2 の位置関係の例を説明するための模式図である。図 7 は、X 方向に並ぶ照射部 R 1 同士が、Y 方向においてオフセットせずに、X 方向に沿って並んでいる場合の例を示しており、図 8 は、X 方向に並ぶ照射部 R 1 同士が、Y 方向においてオフセットしている場合の例を示している。

本実施形態に係る車両用ガラスユニット 1 は、次の式 (2) (第 2 の位置関係) を満たすように、照射部 R 1 と散乱部 3 0 とが位置していることが、好ましい。

$$[0058] \quad p_x \leq (\alpha + \beta) \cdot o / (\alpha \cdot \beta) + p_y / \beta \quad \dots (2)$$

[0059] ここで、線 L A 1 と線 L B 1 との交点位置を、位置 Q とする。車両用ガラスユニット 1 は、式 (2) を満たすことで、位置 Q が、散乱群 3 2 A よりも照射部 R 1 側 (ここでは Y 1 方向) に位置することになる。そのため、散乱群 3 2 A に含まれる全ての散乱部 3 0 は、X 方向に隣り合う 2 つの照射部 R 1 の両方から、光軸 A X 上での輝度値に対して 5 0 % 以上となる輝度値の光を受けることができる。従って、式 (2) を満たすことで、散乱群 3 2 A からの光の強度の相対的な低下を抑制して、出射される光の強度の不均一性をより好適に抑制することが可能となる。

[0060] 式 (2) を満たすことで、位置 Q が散乱群 3 2 A よりも照射部 R 1 側 (ここでは Y 1 方向側) に位置することを、以下で説明する。

照射部 R 1 同士が Y 方向にオフセットしない図 7 においては、第 1 照射部 R 1 A と第 2 照射部 R 1 B とは、Y 方向における位置と全放射角 θ とが同じであり、線 L A 1 と線 L B 1 との傾きが同じになる。そのため、線 L A 1 は「 $Y = -\alpha \cdot X$ 」と表され、線 L B 1 は「 $Y = \alpha (X - p_x)$ 」と表され、線 L A 1 と線 L B 1 との交点である位置 Q の Y 方向における位置は、「 $-(\alpha / 2) \cdot p_x$ 」と表される。そのため、位置 Q が散乱群 3 2 A よりも照射部 R 1 側 (ここでは Y 1 方向) にあるためには、次の式 (2 A) を満たす必要があり、式 (2 A) は、式 (2 B) のように変形できる。

$$[0061] \quad o \geq (\alpha / 2) \cdot p_x \quad \dots (2 A)$$

$$p_x \leq 2 o / \alpha \quad \dots (2 B)$$

[0062] また、図 7 の例では、式 (2) における p_y はゼロとなり、 β は α となるため、式 (2) を変形すると、式 (2 B) と同じになる。すなわち、式 (2) を満たすことで、位置 Q が散乱群 3 2 A よりも照射部 R 1 側に位置することが分かる。

なお、図 7 のように、第 1 照射部 R 1 A と第 2 照射部 R 1 B との Y 方向における位置と全放射角 θ が同じである場合、式 (2) は、次の式 (2 C) に変形して表現することもできる。

$$[0063] \quad p_x \leq 2o \cdot \tan(\theta/2) \quad \dots (2C)$$

[0064] 照射部 R 1 同士が Y 方向にオフセットする図 8 の例では、線 L A 1 と線 L B 1 との交点である位置 Q の Y 方向における位置は、「 $-\alpha \cdot (\beta \cdot p_x - p_y) / (\alpha + \beta)$ 」と表される。そのため、位置 Q が散乱群 3 2 A よりも照射部 R 1 側に位置することを示す式 (2 D) は、上記の式 (2) と同義となり、式 (2) を満たすことで、位置 Q が散乱群 3 2 A よりも照射部 R 1 側に位置することが分かる。

$$[0065] \quad \alpha \cdot (\beta \cdot p_x - p_y) / (\alpha + \beta) \leq 0 \quad \dots (2D)$$

[0066] なお、車両用ガラスユニット 1 は、上記の第 1 の位置関係と第 2 の位置関係との、いずれか一方を満たすものであってもよい。すなわち、車両用ガラスユニット 1 は、位置 Q が散乱群 3 2 A よりも照射部 R 1 側に位置すること、又は、距離 p_D が距離 d 以上となることを、満たすことが好ましいといえる。言い換えれば、車両用ガラスユニット 1 は、上述の式 (2)、又は、次の式 (1 E) を満たすことが好ましい。

$$[0067] \quad (\alpha + \beta) \cdot o / (\alpha \cdot \beta) + p_y / \beta < p_x \leq p_D + (\alpha + \beta) \cdot o / (\alpha \cdot \beta) + p_y / \beta \quad \dots (1E)$$

[0068] (位置 p_x と距離 p_D との関係)

散乱群 3 2 A に含まれて X 方向に隣り合う散乱部 3 0 同士の X 方向の距離 p_D に対する、第 2 照射部 R 1 B の X 方向における位置 p_x (第 1 照射部 R 1 A と第 2 照射部 R 1 B との X 方向における距離) の比率 p_x / p_D は、0.8 以上 1.2 以下であることが好ましく、0.9 以上 1.1 以下であることがより好ましく、0.95 以上 1.05 以下であることがさらに好ましい。比率 p_x / p_D がこの範囲となることで、出射される光の強度の不均一性をより好適に抑制することが可能となる。

[0069] (散乱群)

図9は、散乱群を説明する模式図である。以上の説明では、X方向に一直列に並ぶ散乱部30の群を、散乱群32と規定していたが、散乱群32は、Y方向にオフセットせずにX方向に沿って一直列に並ぶ散乱部30のみで構成されることに限られない。本実施形態では、X方向に並ぶ他の散乱部30に対するY方向へのオフセット長さが閾値以下となる散乱部30も、散乱群32に含めてもよい。例えば、図9の例では、散乱部30A、30B、30CがX方向に並んでいる。図9の例では、Y方向における散乱部30Aと散乱部30Bとの距離 ΔHB （Y方向へのオフセット長さ）は、閾値より高く、Y方向における散乱部30Aと散乱部30Cとの距離 ΔHC （Y方向へのオフセット長さ）は、閾値以下となっている。そのため、散乱部30Aと散乱部30Cとは、X方向に並ぶ散乱群32に含まれ、散乱部30Bは、散乱部30A、30Cを含む散乱群32には含まれないことになる。なお、Y方向における散乱部30同士の距離（オフセット長さ）は、図9の例では、それぞれの散乱部30のY1方向（照射部R1側）の端部同士の、Y方向における距離を指すが、それに限られず、例えば、Z方向から見た散乱部30の中心同士の、Y方向における距離を指してよい。また、ここでの閾値は適宜設定されてよい。例えば、閾値は、散乱部30（ここでは散乱部30A）のY方向の長さ HA に対して所定比率の長さとして設定されることが好ましく、長さ HA の10%の長さとして設定されることがより好ましい。

[0070] (他の例)

次に、車両用ガラスユニット1の構造の他の例について説明する。なお、以下の他の例同士を組み合わせた構成であってもよい。

[0071] 図1の例においては、散乱層18において、Z方向から見て同じ面積で同じ数の散乱部30を含む散乱群32が、Y方向に並んでいる。そのため、図1の例では、Z方向から見て、単位面積あたりの散乱部30が占める領域は、散乱層18の全域で一定であった。ただしそれに限られず、散乱層18は、Z方向から見て、単位面積あたりの散乱部30が占める領域が、照射部R1から遠ざかるほど大きくなるように、散乱部30が形成されていてもよい。

。すなわち例えば、第1ガラス板12のY1方向に照射装置Rが設けられている場合、単位面積当たりの散乱部30が占める領域は、Y2方向に向かうに従って大きくなる。また例えば、第1ガラス板12のY1方向及びY2方向の両方に照射装置Rが設けられている場合には、単位面積当たりの散乱部30が占める領域は、Y方向における中央位置に向かうに従って大きくなる。なお、単位面積当たりの散乱部30が占める領域の大きさは、任意の方法で設定されてよく、例えば、散乱部30の面積を異ならせることと、単位面積当たりの散乱部30の数を異ならせる（散乱部30のピッチを異ならせる）こととの、少なくとも一方を用いてよい。

[0072] ここで、照射部R1からの光の強度（輝度）は、照射部R1から遠ざかる程減衰する。それに対して、本例によると、照射部R1から遠ざかるほど、単位面積当たりの散乱部30が占める領域を大きくすることで、照射部R1から遠ざかっても、大きな面積の散乱部30で照射部R1からの光を受光できるため、散乱部30が受光する光量を大きくできる。そのため、本例によると、それぞれの散乱部30からの光の強度（輝度）が不均一となることを、より好適に抑制できる。

[0073] また、散乱部30で散乱されてZ1方向に出射される光の輝度を、出射光輝度とし、照射部R1から遠ざかる方向（Y1方向又はY2方向）に単位距離（ここでは1mm）離れる毎の、出射光輝度の変化量を、単位輝度変化量とする。この場合、単位輝度変化量は、50%以上100%以下であることが好ましく、90%以上100%以下であることがより好ましい。

[0074] 図10は、他の例に係る車両用ガラスユニットの模式的な上面図である。図10に示すように、第1ガラス板12のY1方向に設けられる照射装置Rの照射部R1と、第1ガラス板12のY2方向に設けられる照射装置Rの照射部R1とは、X方向において重ならない位置に配置されていてもよい。すなわち例えば、第1ガラス板12のY1方向に設けられる照射部R1の光軸AXは、第1ガラス板12のY2方向に設けられる照射部R1に重ならず、第1ガラス板12のY2方向に設けられる照射部R1の光軸AXは、第1ガ

ラス板 12 の Y1 方向に設けられる照射部 R1 に重ならない。このように、Y1 方向と Y2 方向の照射部 R1 を X 方向にオフセットさせることで、Y1 方向の照射部 R1 から光が照射される領域と、Y2 方向の照射部 R1 から光が照射される領域とが重複することを抑制して、それぞれの散乱部 30 からの光の強度（輝度）が不均一となることを、より好適に抑制できる。

[0075] 図 11A は、他の例に係る車両用ガラスユニットの模式的な断面図である。上述の実施形態においては、車両用ガラス 10 は、第 1 ガラス板 12 及び第 2 ガラス板 14 を有する合わせガラスであった。ただし、図 11A に示すように、車両用ガラス 10 は、1 枚のガラス板である第 1 ガラス板 12 を有する単板ガラスであってよい。この場合、車両用ガラス 10 は、第 1 ガラス板 12 と、散乱層 18 と、遮光層 20 とを有するものであってよい。散乱層 18 は、図 8 の例では第 1 ガラス板 12 の主面 12A 上に設けられるが、それに限られず、例えば第 1 ガラス板 12 の主面 12B 上に設けられていてよい。

[0076] 図 11B～図 11D は、他の例に係る車両用ガラスユニットの模式的な断面図である。上述の実施形態においては、照射装置 R は、図 3 などに示すように、第 1 ガラス板 12 の Y 方向の端面 12C に対向する位置に設けられ、複数の照射部 R1 は、第 1 ガラス板 12 の Y 方向の端面 12C から第 1 ガラス板 12 内に光を照射するように構成されていた。ただし、照射装置 R の設けられる位置はそれに限定されず、任意の位置にあってもよい。

例えば、照射装置 R は、Z 方向において、第 1 ガラス板 12 の Y 方向の端面 12C に対向する位置からはみ出した位置まで延在してもよい。例えば、照射装置 R は、第 1 ガラス板 12 の Y 方向の端面 12C から、車両用ガラス 10 の他の層の Y 方向の端面までにわたって設けられていてもよく、図 11B の例では、第 2 ガラス板 14 の Y 方向の端面に対向する位置から、中間層 16 の Y 方向の端面に対向する位置、散乱層 18 の Y 方向の端面に対向する位置を経て、第 1 ガラス板 12 の Y 方向の端面に対向する位置までにわたって設けられている。

なお、図 1 1 B の例では、照射装置 R のうちの照射部 R 1 は、第 1 ガラス板 1 2 の Y 方向の端面に対向する位置に設けられ、照射装置 R の照射部 R 1 以外の部分が、第 1 ガラス板 1 2 の Y 方向の端面 1 2 C に対向する位置からはみ出している。照射装置 R の照射部 R 1 以外の部分とは、例えば、照射部 R 1 を収納する筐体などであってよい。

[0077] また例えば、図 1 1 C に示すように、照射装置 R は、第 1 ガラス板 1 2 の主面 1 2 B よりも方向 Z 2 に、すなわち第 1 ガラス板 1 2 の主面 1 2 B と対向する位置に、設けられてもよい。この場合、複数の照射部 R 1 は、第 1 ガラス板 1 2 の主面 1 2 B から第 1 ガラス板 1 2 内に光を照射するように構成される。例えば、照射部 R 1 は、光を照射する位置が主面 1 2 B（方向 Z 2）を向くように配置される。

また例えば、図 1 1 D に示すように、照射装置 R は、第 1 ガラス板 1 2 の Y 方向の端面に対向する位置から、第 1 ガラス板 1 2 の主面 1 2 B と対向する位置までにわたって、設けられていてもよい。この場合、照射部 R 1 は、第 1 ガラス板 1 2 の Y 方向の端面に対向する位置にのみ設けられてもよいし、第 1 ガラス板 1 2 の主面 1 2 B と対向する位置にのみ設けられてもよいし、第 1 ガラス板 1 2 の Y 方向の端面に対向する位置と主面 1 2 B と対向する位置との両方に設けられてもよい。すなわち、照射装置 R は、第 1 ガラス板 1 2 の Y 方向の端面及び主面 1 2 B に対向して配置され、複数の照射部 R 1 は、第 1 ガラス板 1 2 の Y 方向の端面 1 2 C と主面 1 2 B との少なくとも一方から、第 1 ガラス板 1 2 内に光を照射するように構成されてもよい。

[0078] 図 1 1 E ～図 1 1 G は、他の例に係る車両用ガラスユニットの模式的な断面図である。上述の実施形態においては、図 3 などに示すように、照射装置 R の全体が、第 1 ガラス板 1 2 の切り欠き部 N 内に配置されていたが、それに限られず、照射装置 R の一部のみが切り欠き部 N 内に位置して、他の一部が切り欠き部 N 外にはみ出してもよい。

例えば、図 1 1 E に示すように、照射装置 R は、切り欠き部 N 内から、切り欠き部 N 内から Z 方向（本例では Z 1 方向）にはみ出した位置までにわた

って設けられてもよい。

また例えば、図 1 1 F に示すように、照射装置 R は、切り欠き部 N 内から、切り欠き部 N 内から Y 方向（本例では Y 2 方向）にはみ出した位置までにわたって設けられてもよい。この場合、照射装置 R の、切り欠き部 N 内から Y 方向にはみ出した部分は、任意の形状であってよい、例えば、はみ出した部分は、図 1 1 F に示すように、散乱層 1 8 の Y 方向の端面に対向する位置、中間層 1 6 の Y 方向の端面に対向する位置、及び第 2 ガラス板 1 4 の Y 方向の端面に対向する位置までにわたって、Z 2 方向に延在してもよい。

また例えば、図 1 1 G に示すように、照射装置 R は、切り欠き部 N 内から、Y 方向及び Z 方向の両方にはみ出してよい。

このように照射装置 R が切り欠き部 N 内からはみ出す場合、照射装置 R のうちの照射部 R 1 は、切り欠き部 N 内に位置し、照射装置 R の照射部 R 1 以外の部分が、切り欠き部 N からはみ出すことが好ましい。照射装置 R の照射部 R 1 以外の部分とは、例えば、照射部 R 1 を収納する筐体などであってよい。

[0079] （効果）

本開示の第 1 態様に係る車両用ガラスユニット 1 は、第 1 ガラス板 1 2 と、複数の照射部 R 1 を有する照射装置 R と、複数の散乱部 3 0 を有し、平面視において第 1 ガラス板 1 2 の主面と重なる位置に設けられる散乱層 1 8 とを有する。照射部 R 1 は、第 1 ガラス板 1 2 の厚み方向（Z 方向）に直交する第 1 方向（X 方向）に並び、第 1 ガラス板 1 2 内に光を照射する。散乱部 3 0 は、第 1 方向と、厚み方向及び第 1 方向に直交する第 2 方向（Y 方向）とに並び、第 1 ガラス板 1 2 内に照射された光を散乱させる。車両用ガラスユニット 1 は、上述の式（1）を満たす。本開示の車両用ガラスユニット 1 は、式（1）を満たすことで、散乱部 3 0 同士の距離 p_0 を距離 d 以上の長さとして、輝度値が小さい光を受ける散乱部 3 0 の数を少なくして、出射される光の強度の不均一性を抑制することが可能となる。

[0080] 本開示の第 2 態様に係る車両用ガラスユニット 1 は、第 1 態様の車両用ガ

ラスユニット1であって、上述の式(2)を満たすことが好ましい。式(2)を満たすことで、散乱群32Aからの光の強度の相対的な低下を抑制して、出射される光の強度の不均一性をより好適に抑制することが可能となる。

[0081] 本開示の第3態様に係る車両用ガラスユニット1は、第1態様又は第2態様の車両用ガラスユニット1であって、 p_x/p_D は、0.8以上1.2以下であることが好ましい。比率 p_x/p_D がこの範囲となることで、出射される光の強度の不均一性をより好適に抑制することが可能となる。

[0082] 本開示の第4態様に係る車両用ガラスユニット1は、第1態様から第3態様のいずれかの車両用ガラスユニット1であって、平面視において、単位面積当たりの散乱部30が占める領域は、照射部R1から遠ざかるほど大きくなっていることが好ましい。単位面積当たりの散乱部30が占める領域が照射部R1から遠ざかるほど大きくなることで、それぞれの散乱部30からの光の強度が不均一となることを、より好適に抑制できる。

[0083] 本開示の第5態様に係る車両用ガラスユニット1は、第1態様から第4態様のいずれかの車両用ガラスユニット1であって、透過領域ARは、平面視において、散乱層18が設けられ、かつ、可視光を遮蔽する遮光層20が設けられない領域であることが好ましい。このように透過領域ARを設定することで、散乱層18によって散乱された光を、透過領域ARから適切に出射することができる。

[0084] 本開示の第6態様に係る車両用ガラスユニット1は、第1態様から第5態様のいずれかの車両用ガラスユニット1であって、照射装置Rは、第1ガラス板12に対して、Y1方とY2方向とに設けられており、Y1方向の照射装置Rに含まれる照射部R1と、Y2方向の照射装置Rに含まれる照射部R1とは、Y方向に沿って重ならない位置に配置されていることが好ましい。これにより、それぞれの散乱部30からの光の強度(輝度)が不均一となることを、より好適に抑制できる。

[0085] 本開示の第7態様に係る車両用ガラスユニット1は、第1態様から第6態様のいずれかの車両用ガラスユニット1であって、照射装置Rは、第1ガラ

ス板 1 2 の端面 1 2 C に対向する位置に設けられ、複数の照射部 R 1 は、第 1 ガラス板 1 2 の端面 1 2 C から第 1 ガラス板 1 2 内に光を照射するように構成されることが好ましい。本開示によると、第 1 ガラス板 1 2 内に光を適切に取り込むことができる。

[0086] 本開示の第 8 態様に係る車両用ガラスユニット 1 は、第 1 態様から第 6 態様のいずれかの車両用ガラスユニット 1 であって、照射装置 R は、第 1 ガラス板 1 2 の主面 1 2 B に対向する位置に設けられ、複数の照射部 R 1 は、第 1 ガラス板 1 2 の主面 1 2 B から第 1 ガラス板 1 2 内に光を照射するように構成されることが好ましい。

[0087] 本開示の第 9 態様に係る車両用ガラスユニット 1 は、第 1 態様から第 6 態様のいずれかの車両用ガラスユニット 1 であって、照射装置 R は、第 1 ガラス板 1 2 の端面 1 2 C 及び主面 1 2 B に対向して配置され、複数の照射部 R 1 は、第 1 ガラス板 1 2 の Y 方向の端面 1 2 C と主面 1 2 B との少なくとも一方から、第 1 ガラス板 1 2 内に光を照射するように構成されることが好ましい。本開示によると、第 1 ガラス板 1 2 内に光を適切に取り込むことができる。

[0088] 本開示の第 10 態様に係る車両用ガラスユニット 1 は、第 1 態様から第 9 態様のいずれかの車両用ガラスユニット 1 であって、第 1 ガラス板 1 2 の Y 方向における端面 1 2 C には、平面視において内側に凹む切り欠き部 N が形成されており、照射装置 R は、切り欠き部 N 内に設けられることが好ましい。本開示によると、切り欠き部 N に照射装置 R を取り付けて、照射装置 R からの光を、切り欠き部 N から第 1 ガラス板 1 2 内に取り込むことができるので、第 1 ガラス板 1 2 内に光を適切に取り込むことができる。

[0089] 本開示の第 11 態様に係る車両用ガラスユニット 1 は、第 1 態様から第 10 態様のいずれかの車両用ガラスユニット 1 であって、平面視において第 1 ガラス板 1 2 と重なる第 2 ガラス板 1 4 と、第 1 ガラス板 1 2 と第 2 ガラス板 1 4 との間に設けられる中間層 1 6 と、を更に有することが好ましい。このように合わせガラスとすることで、車両用ガラスとして適切に用いること

ができる。

[0090] 本開示の第1 2態様に係る車両用ガラスユニット1は、第1態様から第1 1態様のいずれかの車両用ガラスユニット1であって、車両の天井に設けられるが好ましい。車両用ガラスユニット1をルーフガラスとして用いることで、車内へ向けて適切に発光することができる。

[0091] (実施例)

次に、実施例について説明する。

[0092] (例1)

図1 2は、例1に係る解析結果を示す図である。例1においては、合わせガラスと、その合わせガラスの主面の全域にわたって配置されたX方向及びY方向に並ぶ複数の散乱部と、合わせガラスのY方向の側面から所定距離離れた位置に配置されたX方向に並ぶ複数の照射部(光源)と、を有するシミュレーションモデルを準備した。合わせガラスに用いた2枚のガラス板のX方向の長さは300mm、Y方向の長さは500mm、厚みは2mmとした。2枚のガラス板を0.76mmのPVB製中間膜で接着して合わせガラスとした。また、照射部から照射される光は、Lambertian分布に従うもの、言い換えれば、全放射角 θ を90°とした。また、X方向に並ぶ照射部のピッチである距離 p_D を30mmとし、ガラス板のY方向の側面から照射部までの距離(本実施形態の距離 o に対応)を20mmとした。また、照射部同士は、Y方向にオフセットされておらず、照射部同士のX方向の距離である距離 p_L (本実施形態の p_x に対応)を、40mmとした。

以上のようなシミュレーションモデルを用いて、光学シミュレーション(AGC製)を実施した。光学シミュレーションにおいては、それぞれの照射部から光を照射させ、散乱部で散乱されてガラス板からZ1方向に透過した光の強度解析を行った。

図1 2は、解析において、それぞれの散乱部から出射される光を示している。図1 2に示すように、それぞれの散乱部からの光の輝度を0~100に正規化すると、最も照射部に近い散乱群に含まれる散乱部の輝度は、100

、72、10、72、100となった。

[0093] (例2)

図13は、例2に係る解析結果を示す図である。例2においては、照射部同士のX方向の距離である距離 p_L （本実施形態の p_x に対応）を50mmとした以外は、例1と同様の方法で解析を行った。図13に示すように、それぞれの散乱部からの光の輝度を0～100に正規化すると、最も照射部に近い散乱群に含まれる散乱部の輝度は、100、8、76、76、8となった。

[0094] (例3)

図14は、例3に係る解析結果を示す図である。例3においては、照射部同士のX方向の距離である距離 p_L （本実施形態の p_x に対応）を70mmとした以外は、例1と同様の方法で解析を行った。図14に示すように、それぞれの散乱部からの光の輝度を0～100に正規化すると、最も照射部に近い散乱群に含まれる散乱部の輝度は、100、3、56、4、2となった。

[0095] (例4)

図15は、例4に係る解析結果を示す図である。例4においては、照射部同士のX方向の距離である距離 p_L （本実施形態の p_x に対応）を90mmとした以外は、例1と同様の方法で解析を行った。図15に示すように、それぞれの散乱部からの光の輝度を0～100に正規化すると、最も照射部に近い散乱群に含まれる散乱部の輝度は、100、1、2、100、1、1となった。

[0096] (例5)

図16は、例5に係る解析結果を示す図である。例5においては、照射部同士のX方向の距離である距離 p_L （本実施形態の p_x に対応）を30mmとした以外は、例1と同様の方法で解析を行った。図16に示すように、それぞれの散乱部からの光の輝度を0～100に正規化すると、最も照射部に近い散乱群に含まれる散乱部の輝度は、全て100となった。

[0097] (評価)

評価においては、正規化した輝度が2未満となる散乱部が、最も照射部に近い散乱群に含まれる場合を不合格、含まれない場合を合格とした。実施例である例1～例3、例5は、 $p_L(p_x)$ が70mm以下であり、式(1)、式(1C)を満たし、正規化した輝度が2未満となる散乱部が存在しない。すなわち、式(1)を満たす実施例においては、出射される光の強度の不均一性を抑制することが可能となる。一方、比較例である例4は、 $p_L(p_x)$ が90mmであり、式(1)、式(1C)を満たさず、正規化した輝度が2未満となる散乱部が存在する。すなわち、式(1)を満たさない比較例においては、出射される光の強度の不均一性を抑制できないことがわかる。さらに言えば、式(2)を満たす例5は、散乱部の輝度が全て100となり、出射される光の強度の不均一性をより好適に抑制できることが分かる。

[0098] 以上、本発明の実施形態を説明したが、この実施形態の内容により実施形態が限定されるものではない。また、前述した構成要素には、当業者が容易に想定できるもの、実質的に同一のもの、いわゆる均等の範囲のものが含まれる。さらに、前述した構成要素は適宜組み合わせることが可能である。さらに、前述した実施形態の要旨を逸脱しない範囲で構成要素の種々の省略、置換又は変更を行うことができる。

[0099] なお、2023年3月14日に出願された日本国特願2023-039577号の明細書、特許請求の範囲、図面及び要約書の全内容をここに引用し、本発明の明細書の開示として、取り入れるものである。

符号の説明

[0100] 1 車両用ガラスユニット

10 車両用ガラス

12 第1ガラス板

12A、12B 主面

12C 端面

14 第2ガラス板

16 中間層

1 8 散乱層
2 0 遮光層
3 0 散乱部
A R 透過領域
R 照射装置
R 1 照射部

請求の範囲

[請求項1]

第1 ガラス板と、

前記第1 ガラス板の厚み方向に直交する第1 方向に並び前記第1 ガラス板内に光を照射する複数の照射部を有する、照射装置と、

前記第1 方向と、前記厚み方向及び前記第1 方向に直交する第2 方向とに並び、前記第1 ガラス板内に照射された光を散乱させる複数の散乱部を有し、平面視において前記第1 ガラス板の主面と重なる位置に設けられる散乱層と、

を有し、

式(1)を満たす、

車両用ガラスユニット。

$$p_x \leq p_D + (\alpha + \beta) \cdot o / (\alpha \cdot \beta) + p_y / \beta \quad \cdots (1)$$

ただし、

p_x は、前記照射部である第1 照射部に対する、前記第1 方向に隣り合う前記照射部である第2 照射部の、前記第1 方向における相対位置を指し、

p_y は、前記第1 照射部に対する、前記第2 照射部の、前記厚み方向及び前記第1 方向に直交する第2 方向における相対位置を指し、

α は、前記第1 照射部から照射される光の光軸上での輝度値に対して、前記第1 照射部から照射される光の輝度値が50%の値となる、前記第1 照射部と前記第2 照射部との間の各位置のうちで、前記厚み方向に垂直な平面上にある境界位置を結んだ線の、前記第1 方向に対する傾きを指し、

β は、前記第2 照射部から照射される光の光軸上での輝度値に対して、前記第2 照射部から照射される光の輝度値が50%の値となる、前記第1 照射部と前記第2 照射部との間の各位置のうちで、前記厚み方向に垂直な平面上にある境界位置を結んだ線の、前記第1 方向に対する傾きを指し、

p_D は、前記散乱部に散乱された光を透過する前記車両用ガラスユニットの透過領域内で前記第1方向に並ぶ前記散乱部の群である散乱群のうちで、最も前記照射部に近い位置にある前記散乱群に含まれる前記散乱部同士の、前記第1方向における距離を指し、

o は、前記透過領域内で最も前記照射部に近い位置にある前記散乱群と、前記照射部との間の距離を指す。

[請求項2] 式(2)を満たす、請求項1に記載の車両用ガラスユニット。

$$p_x \leq (\alpha + \beta) \cdot o / (\alpha \cdot \beta) + p_y / \beta \quad \cdots (2)$$

[請求項3] p_x / p_D は、0.8以上1.2以下である、請求項1又は請求項2に記載の車両用ガラスユニット。

[請求項4] 平面視において、単位面積当たりの前記散乱部が占める領域は、前記照射部から遠ざかるほど大きくなっている、請求項1又は請求項2に記載の車両用ガラスユニット。

[請求項5] 前記透過領域は、平面視において、前記散乱層が設けられ、かつ、可視光を遮蔽する遮光層が設けられない領域である、請求項1又は請求項2に記載の車両用ガラスユニット。

[請求項6] 前記照射装置は、前記第1ガラス板に対して、前記第2方向における一方と他方とに設けられており、前記第2方向における一方の前記照射装置に含まれる前記照射部と、前記第2方向における他方の前記照射装置に含まれる前記照射部とは、前記第2方向に沿って重ならない位置に配置されている、請求項1又は請求項2に記載の車両用ガラスユニット。

[請求項7] 前記照射装置は、前記第1ガラス板の端面に対向して配置され、
前記複数の照射部は、前記第1ガラス板の端面から前記第1ガラス板内に光を照射するように構成される、請求項1又は請求項2に記載の車両用ガラスユニット。

[請求項8] 前記照射装置は、前記第1ガラス板の主面に対向して配置され、
前記複数の照射部は、前記第1ガラス板の主面から前記第1ガラス

板内に光を照射するように構成される、請求項 1 又は請求項 2 に記載の車両用ガラスユニット。

[請求項9] 前記照射装置は、前記第 1 ガラス板の端面及び主面に対向して配置され、

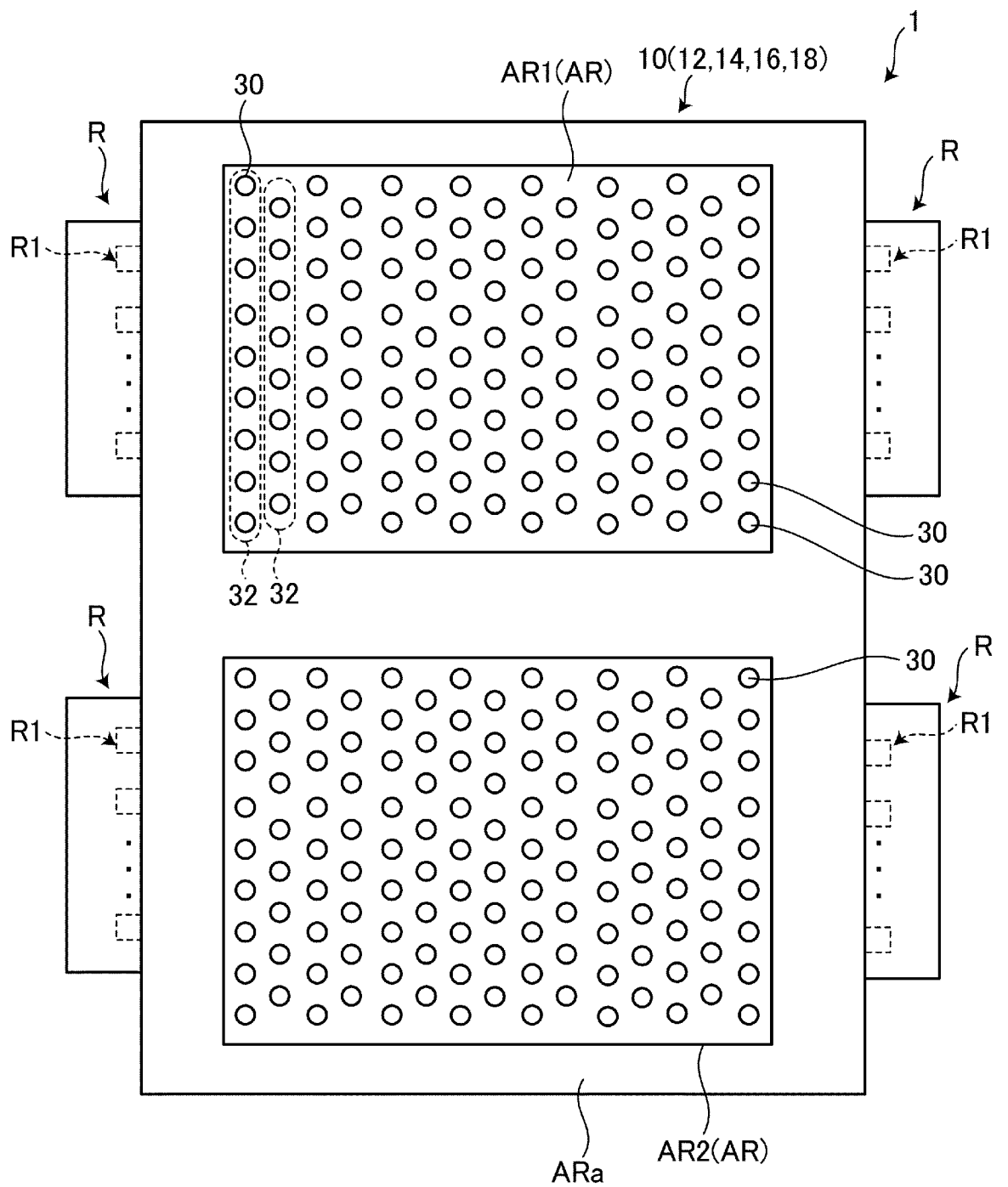
前記複数の照射部は、前記第 1 ガラス板の端面及び主面の少なくとも一方から前記第 1 ガラス板内に光を照射するように構成される、請求項 1 又は請求項 2 に記載の車両用ガラスユニット。

[請求項10] 前記第 1 ガラス板の前記第 2 方向における端面には、平面視において内側に凹む切り欠き部が形成されており、前記照射装置は、少なくとも部分的に前記切り欠き部内に設けられる、請求項 1 又は請求項 2 に記載の車両用ガラスユニット。

[請求項11] 平面視において前記第 1 ガラス板と重なる第 2 ガラス板と、
前記第 1 ガラス板と前記第 2 ガラス板との間に設けられる中間層と、
を更に有する、請求項 1 又は請求項 2 に記載の車両用ガラスユニット。

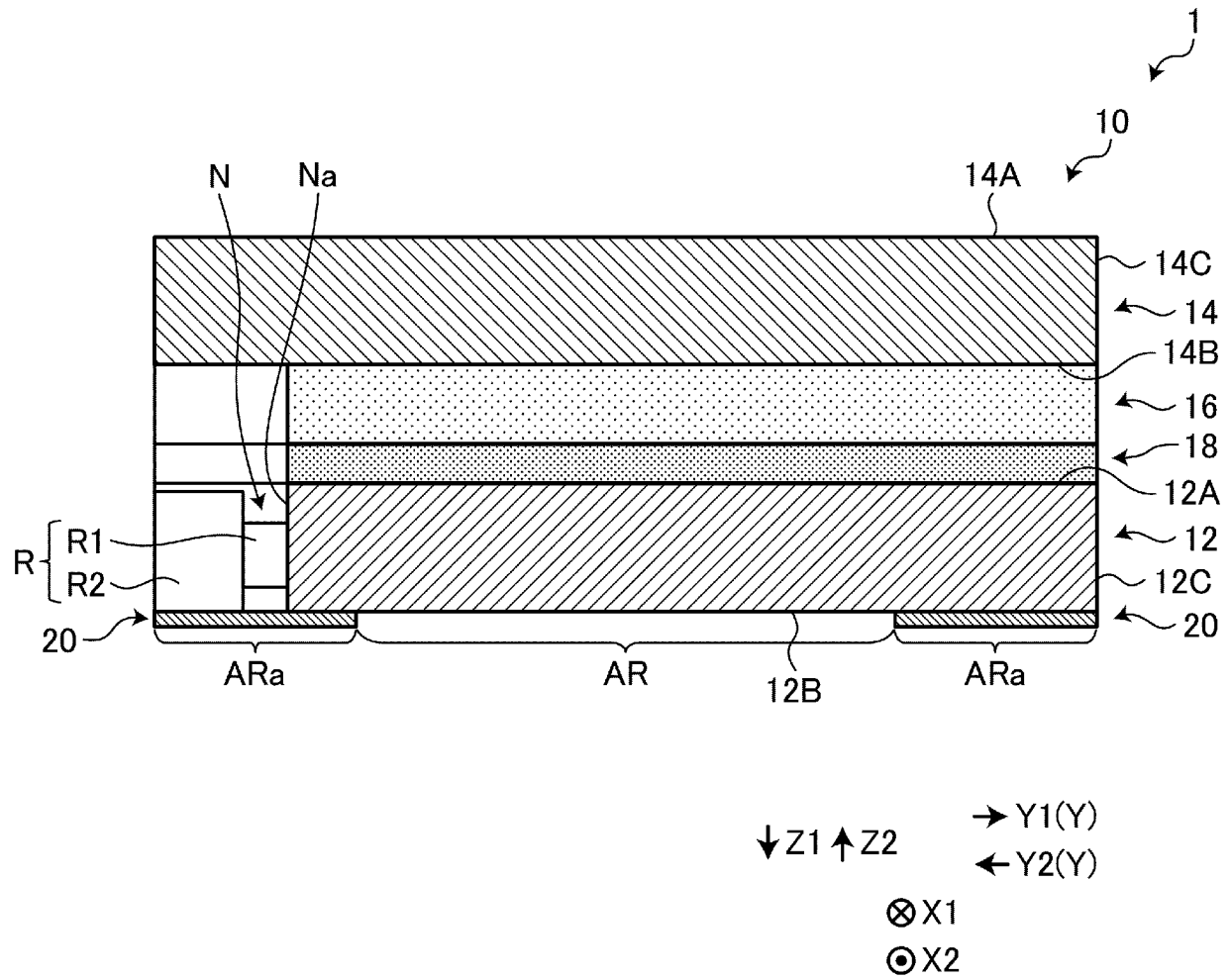
[請求項12] 車両の天井に設けられる、請求項 1 又は請求項 2 に記載の車両用ガラスユニット。

[図1]

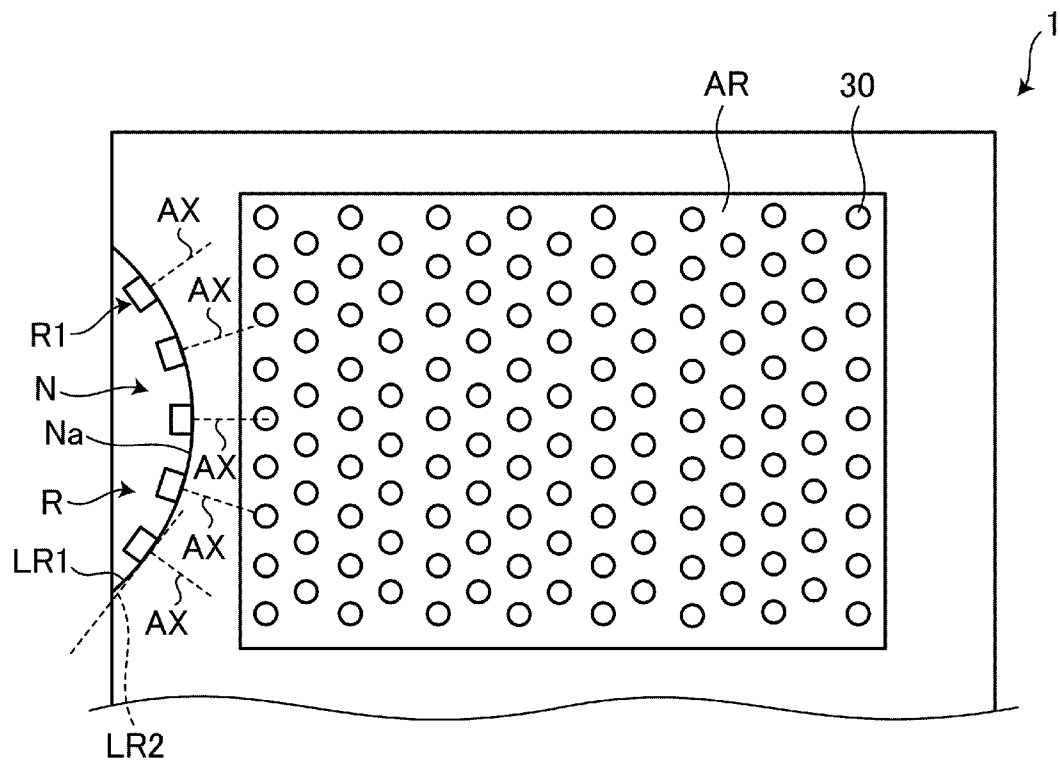


$\otimes Z1(Z) \rightarrow Y1(Y) \uparrow X1(X)$
 $\odot Z2(Z) \leftarrow Y2(Y) \downarrow X2(X)$

[図3]

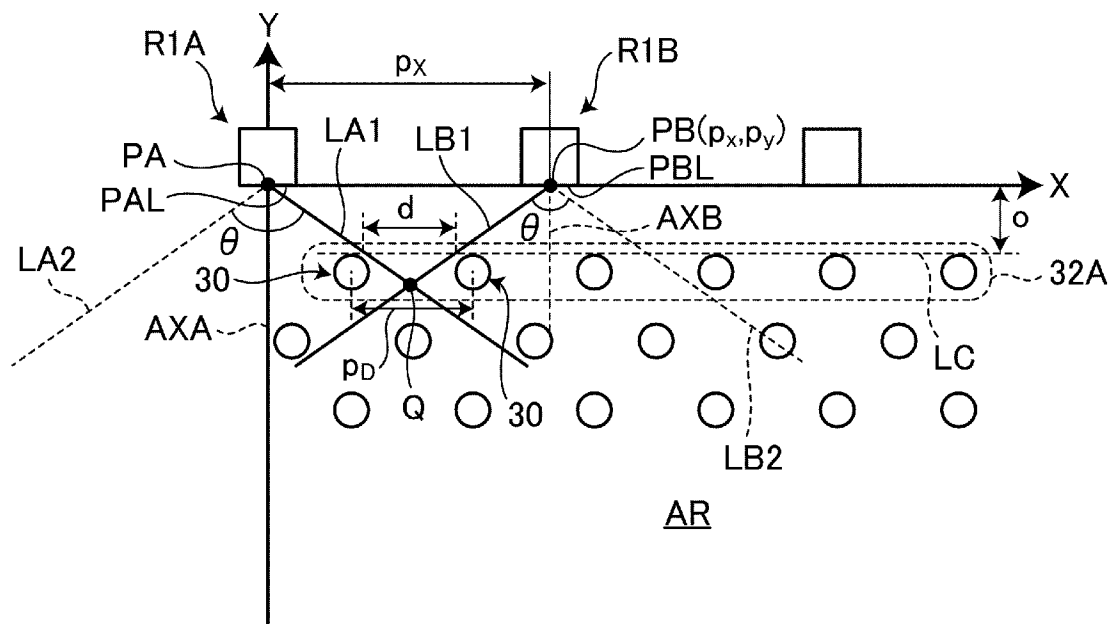


[図4]

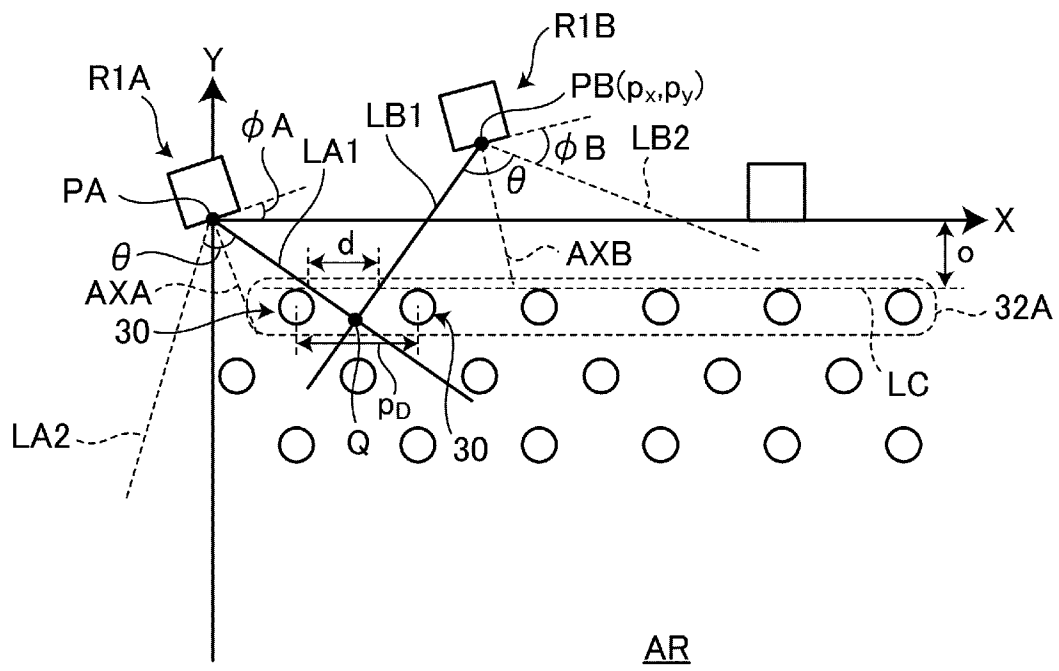


$\otimes Z1(Z) \rightarrow Y1(Y) \uparrow X1(X)$
 $\odot Z2(Z) \leftarrow Y2(Y) \downarrow X2(X)$

【図5】

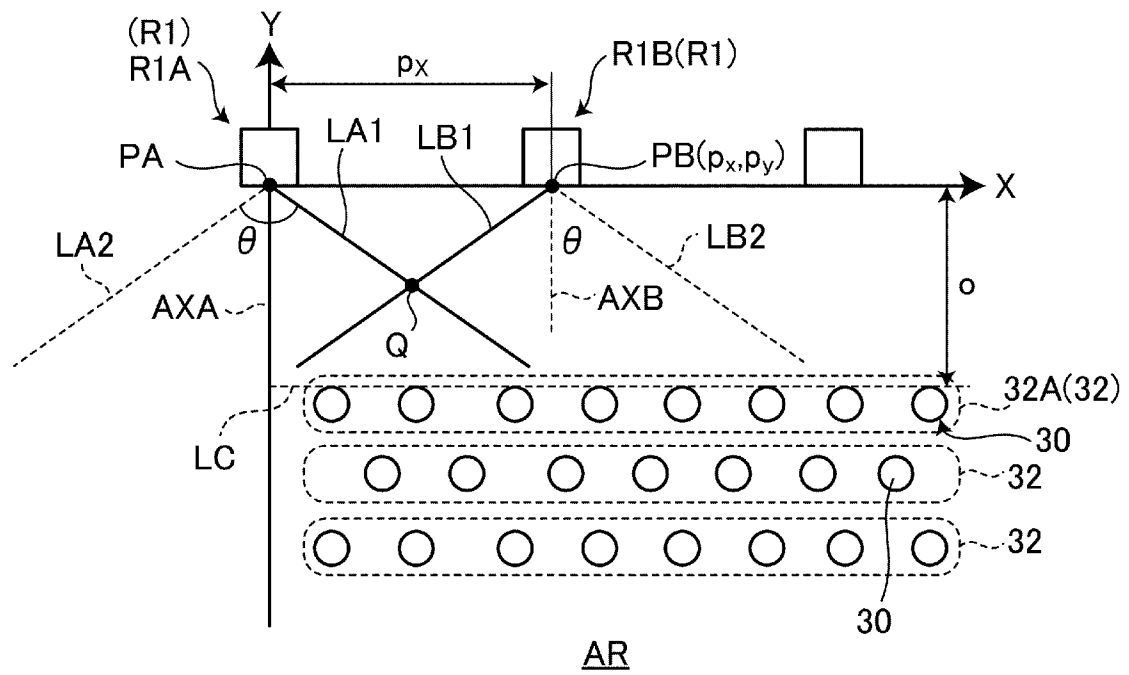

$$\begin{array}{ccccc} \otimes Z_1(Z) & \longrightarrow & X_1(X) & \uparrow & Y_1(Y) \\ \odot Z_2(Z) & \longleftarrow & X_2(X) & \downarrow & Y_2(Y) \end{array}$$

[図6]

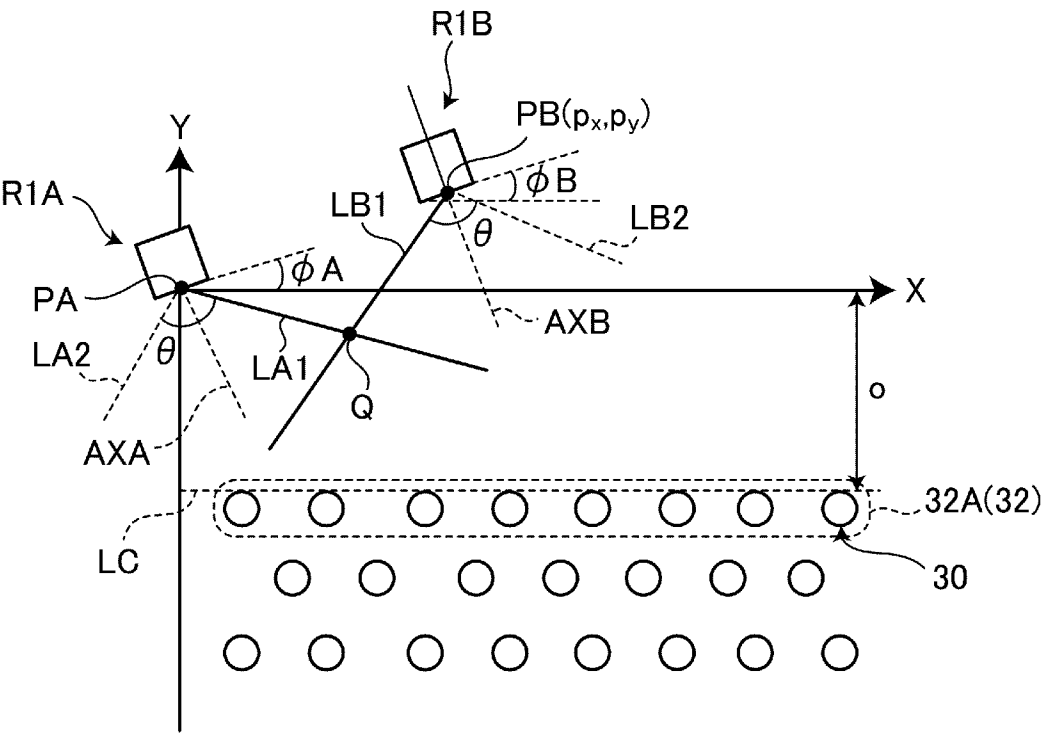


$$\begin{array}{ccccc} \otimes Z_1(Z) & \longrightarrow & X_1(X) & \uparrow & Y_1(Y) \\ \odot Z_2(Z) & \longleftarrow & X_2(X) & \downarrow & Y_2(Y) \end{array}$$

[図7]


$$\begin{array}{ccccc} \otimes Z_1(Z) & \longrightarrow & X_1(X) & \uparrow & Y_1(Y) \\ \odot Z_2(Z) & \longleftarrow & X_2(X) & \downarrow & Y_2(Y) \end{array}$$

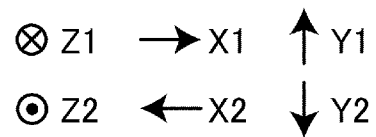
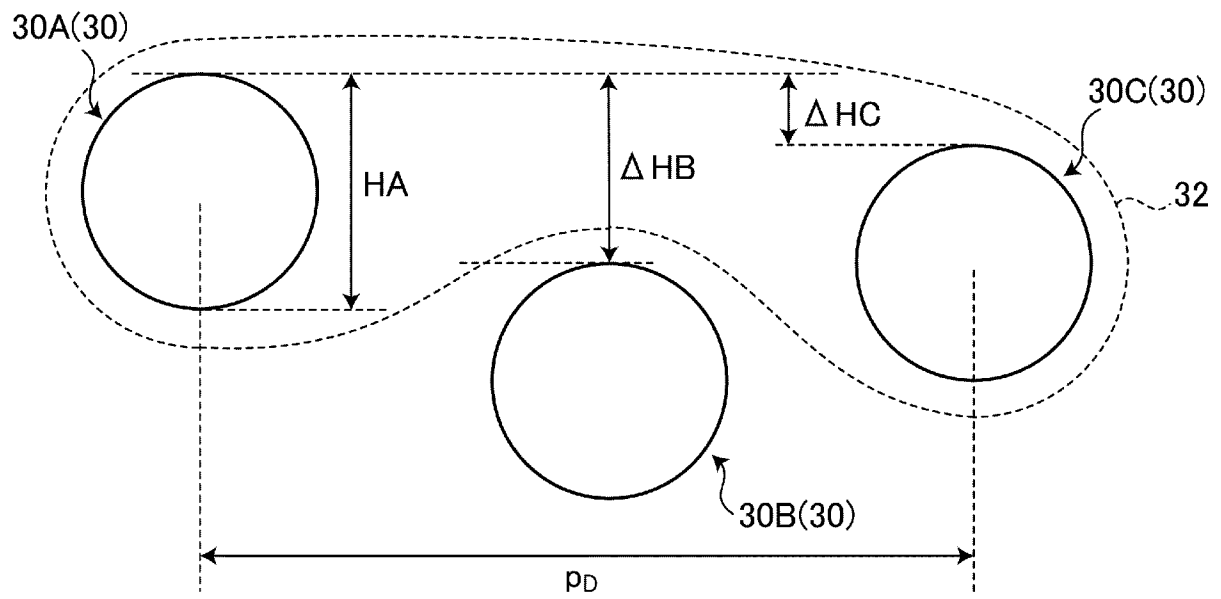
[図8]



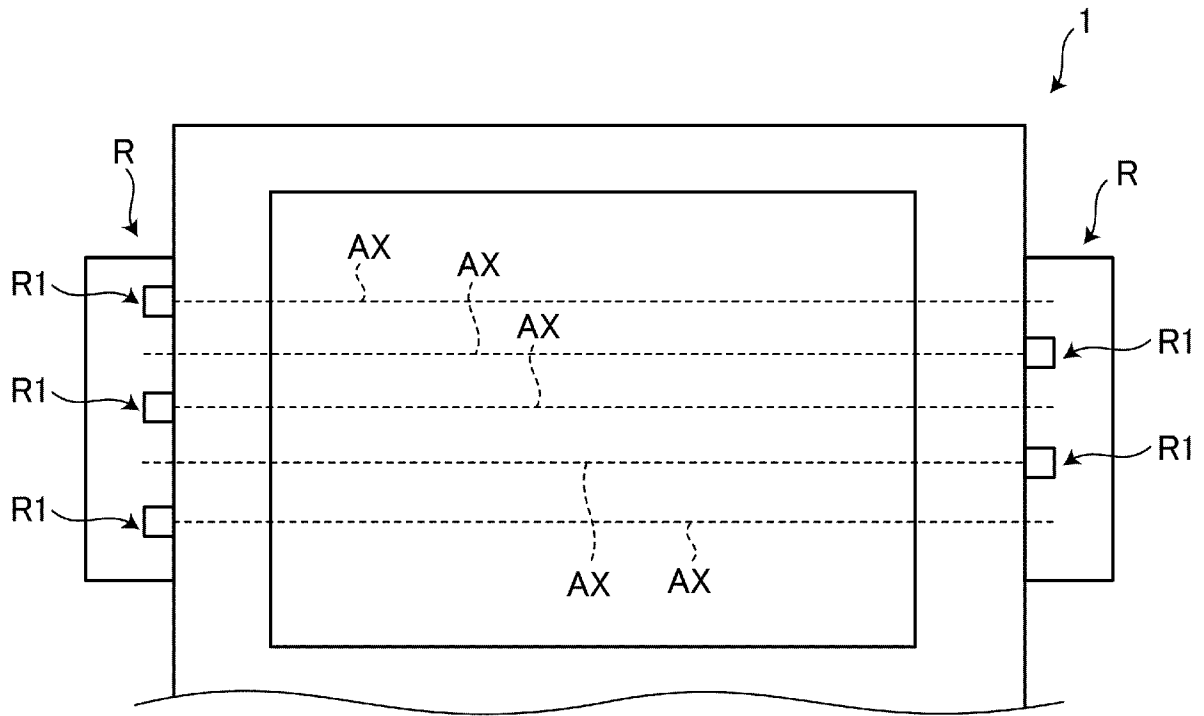
AR

$$\begin{aligned} \otimes Z1(Z) &\rightarrow X1(X) \uparrow Y1(Y) \\ \odot Z2(Z) &\leftarrow X2(X) \downarrow Y2(Y) \end{aligned}$$

[図9]



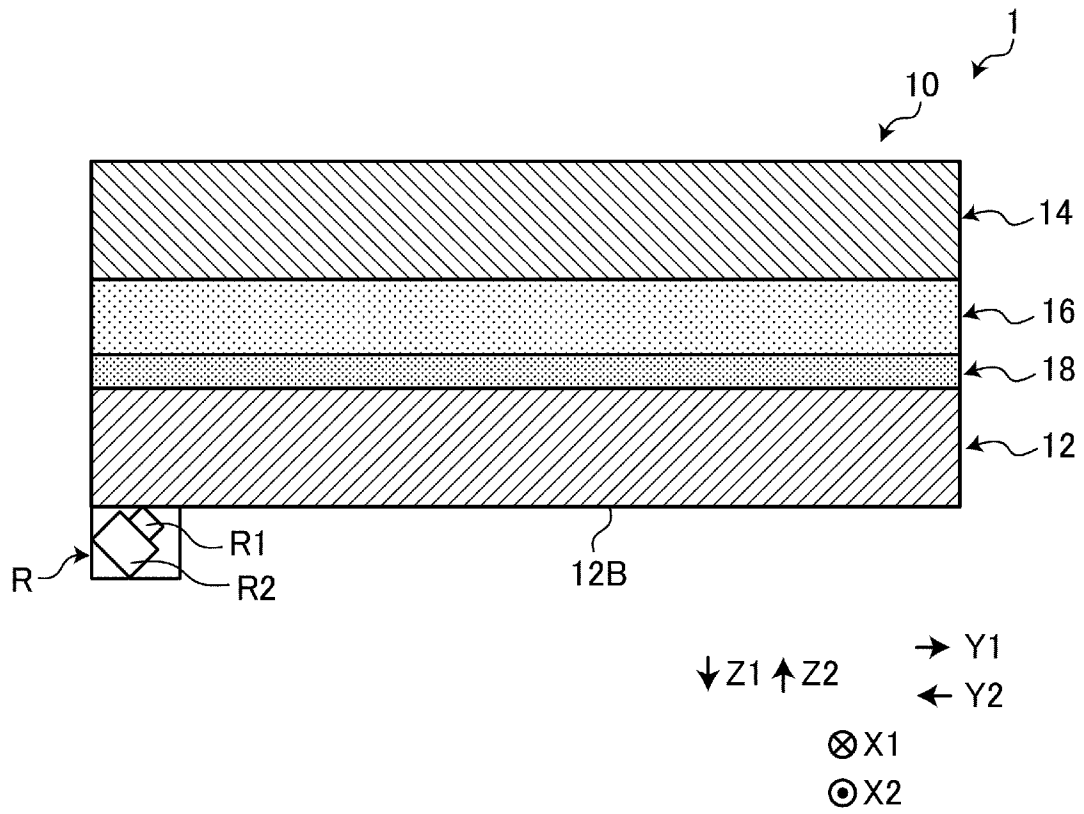
[図10]



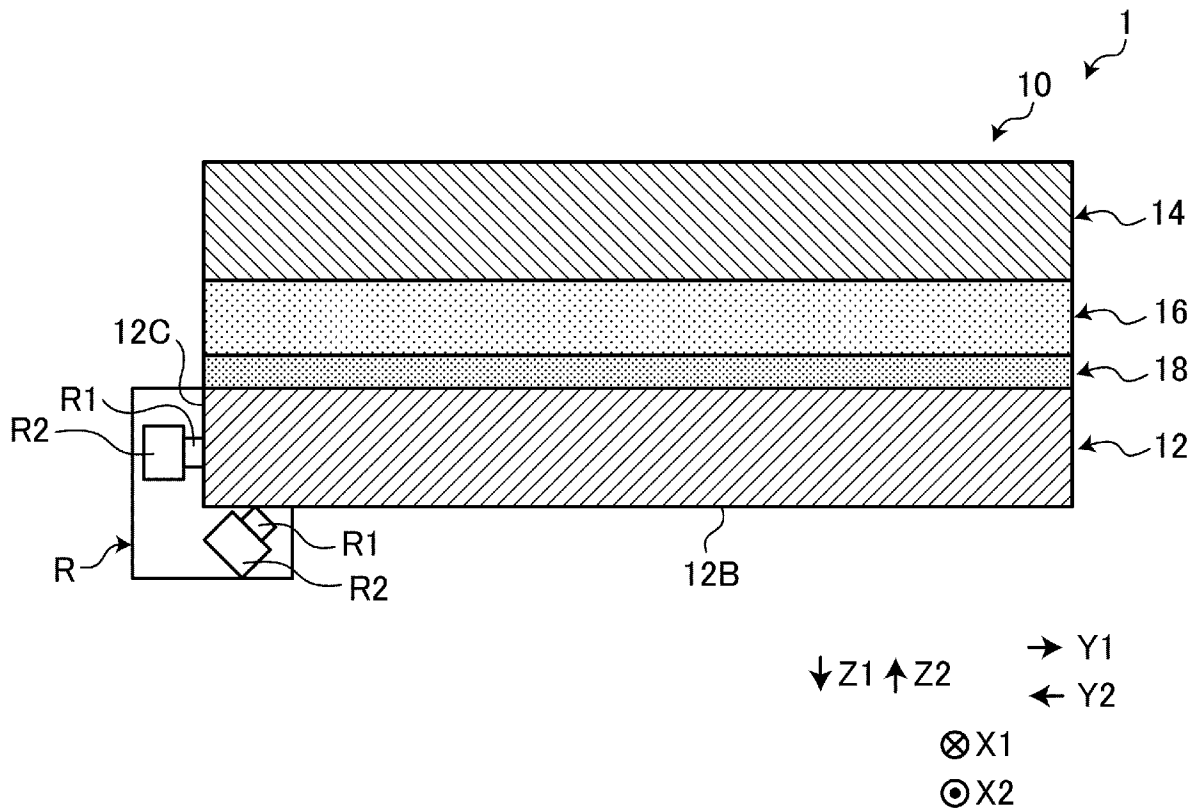
$\otimes Z1(Z) \rightarrow Y1(Y) \uparrow X1(X)$
 $\odot Z2(Z) \leftarrow Y2(Y) \downarrow X2(X)$

[illegible][illegible]

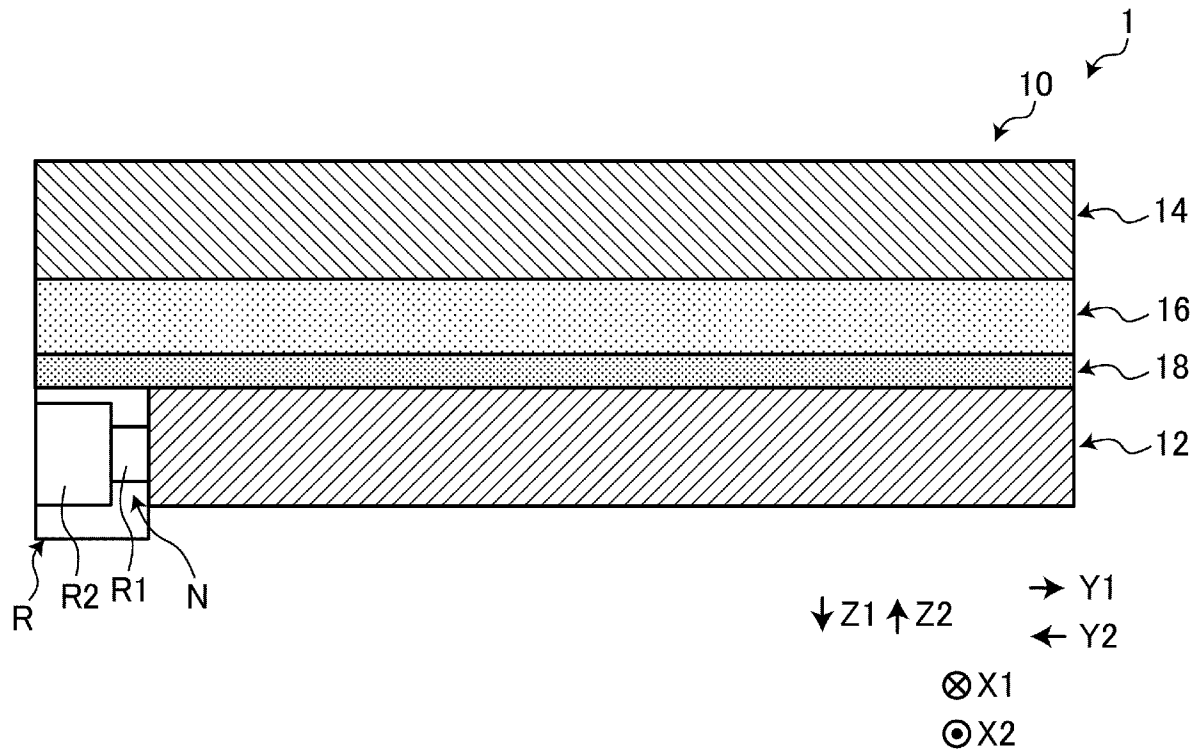
[図11C]



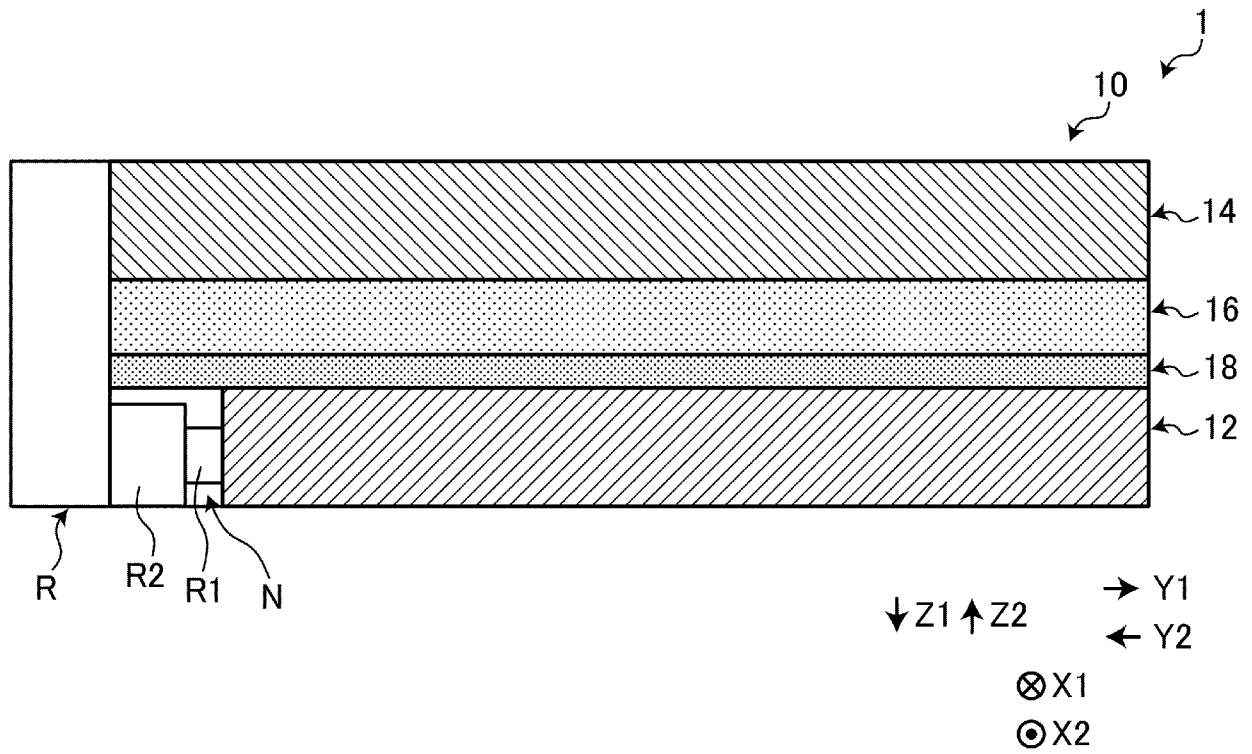
[図11D]



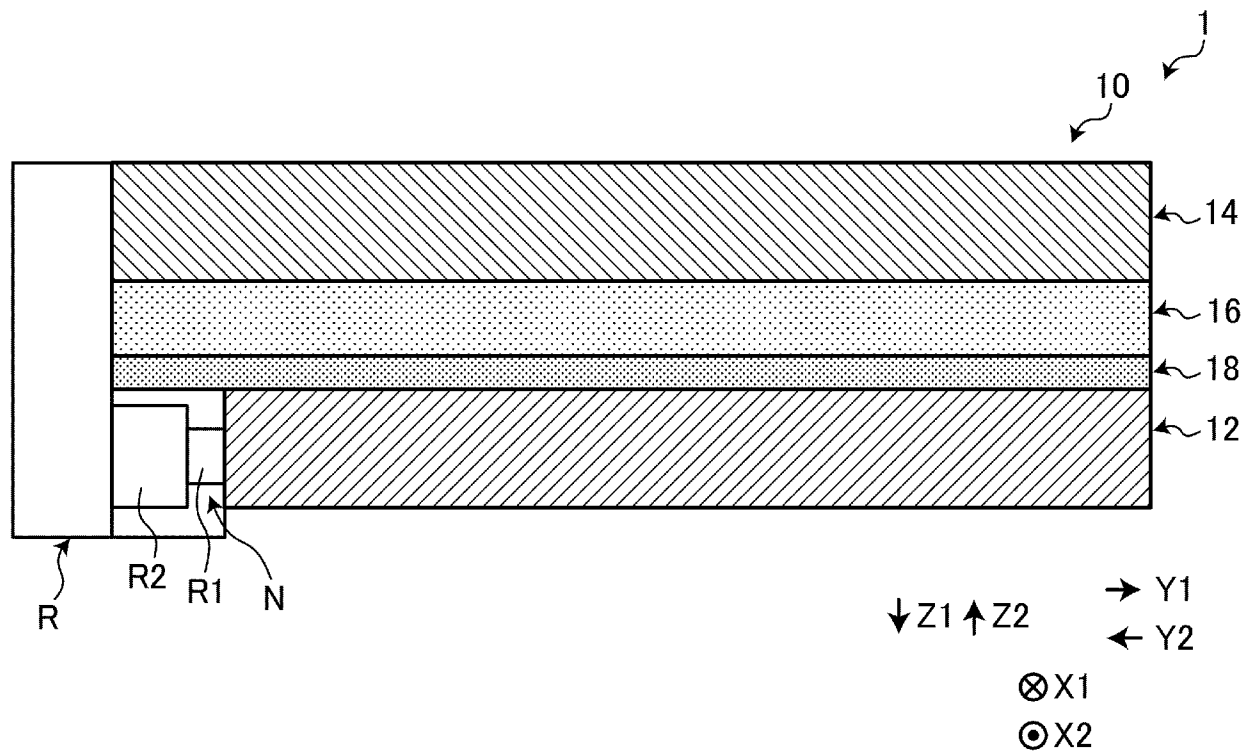
[図11E]



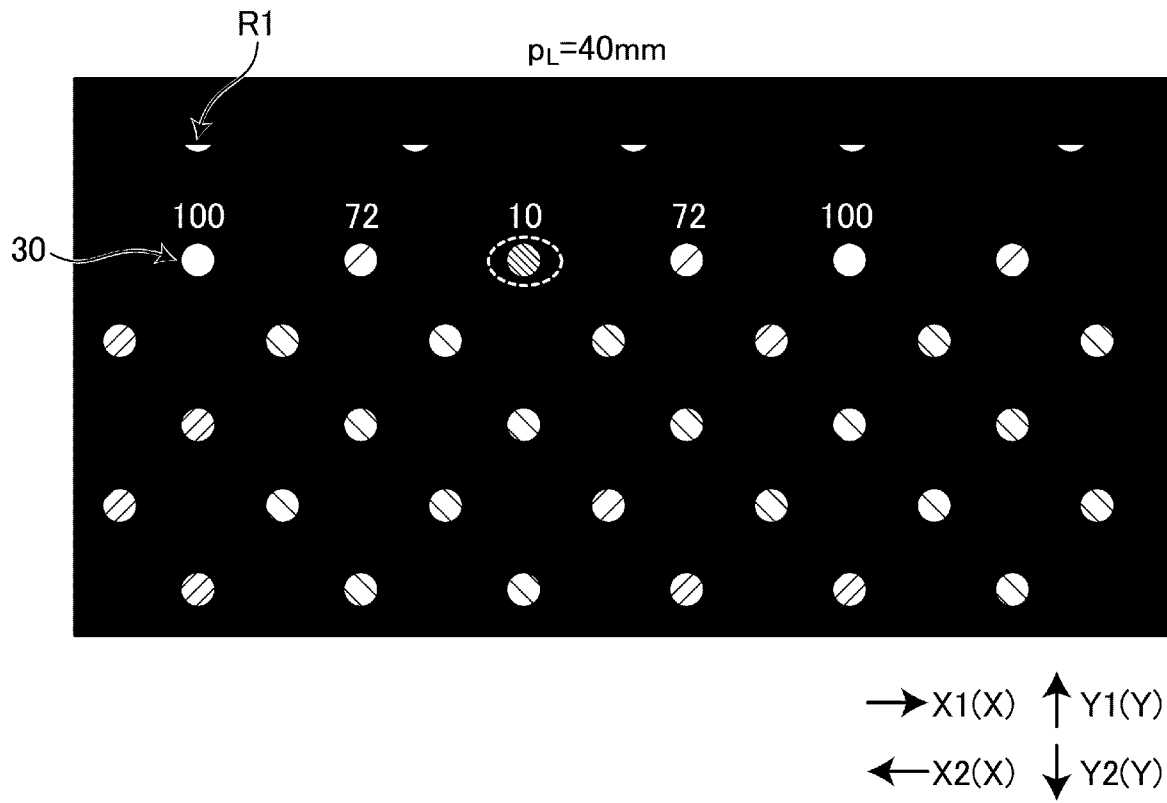
[図11F]



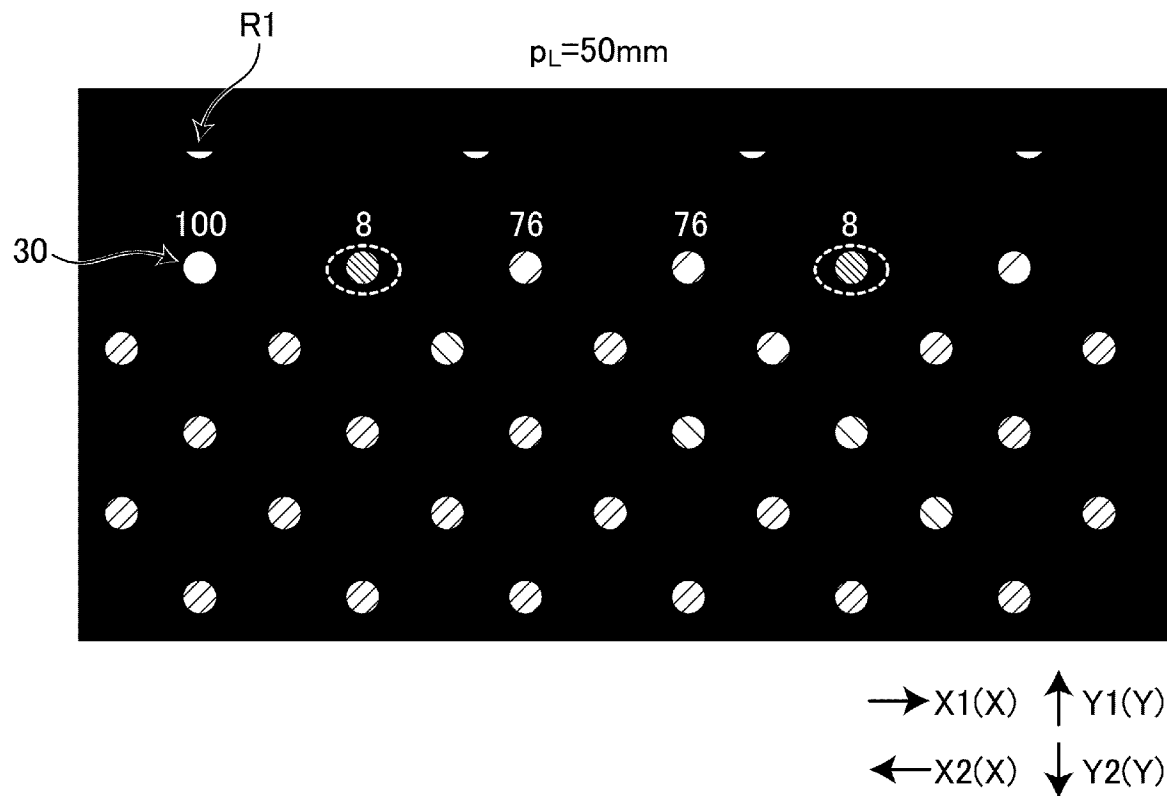
[図11G]



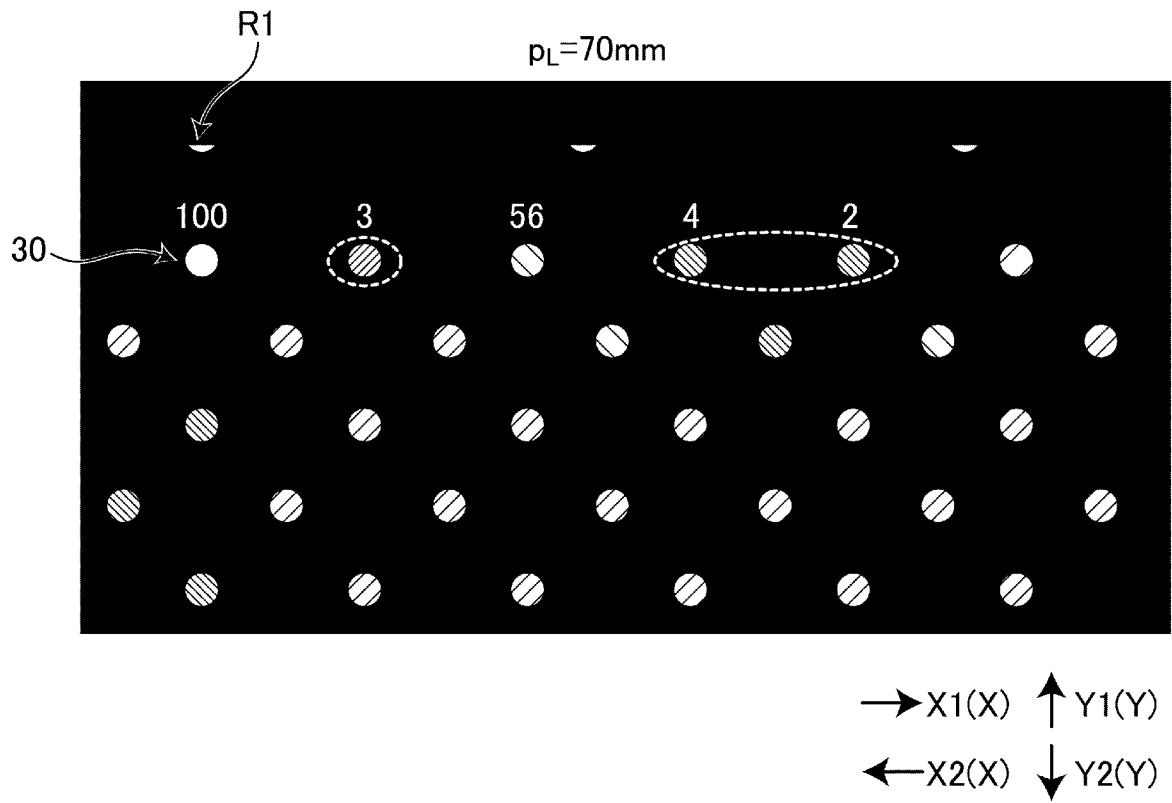
[図12]



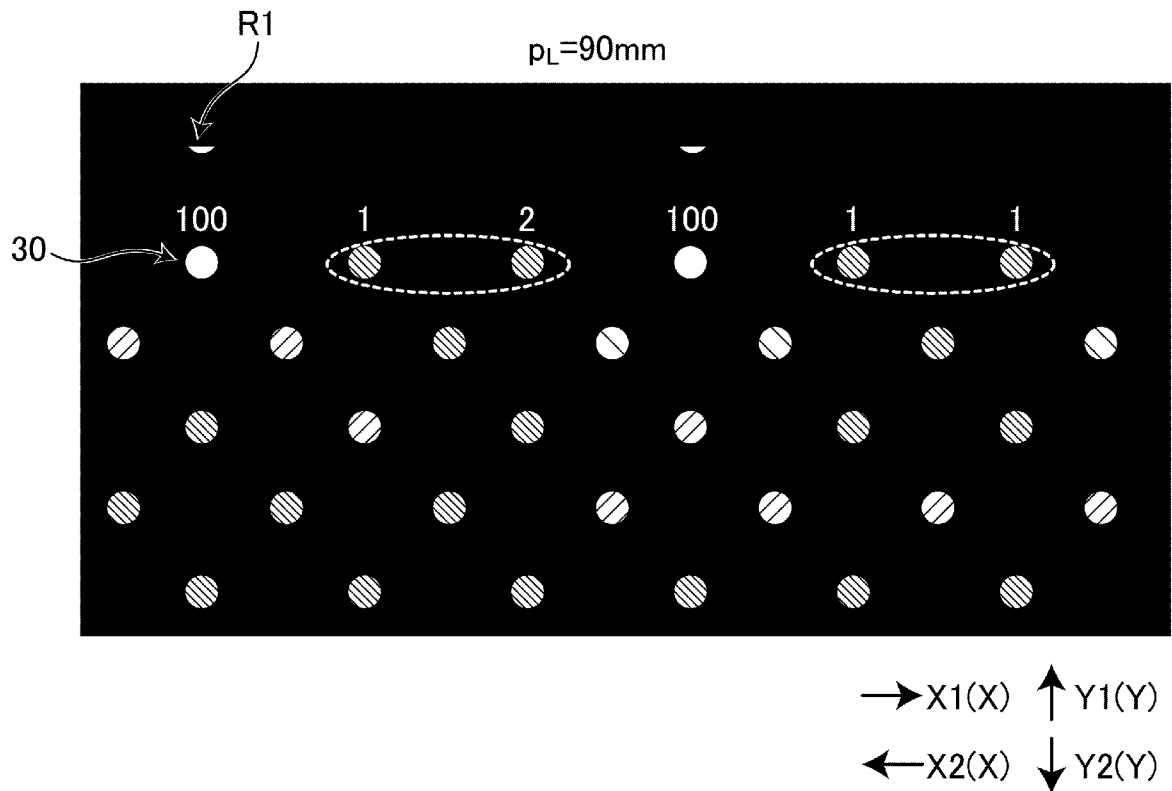
[図13]



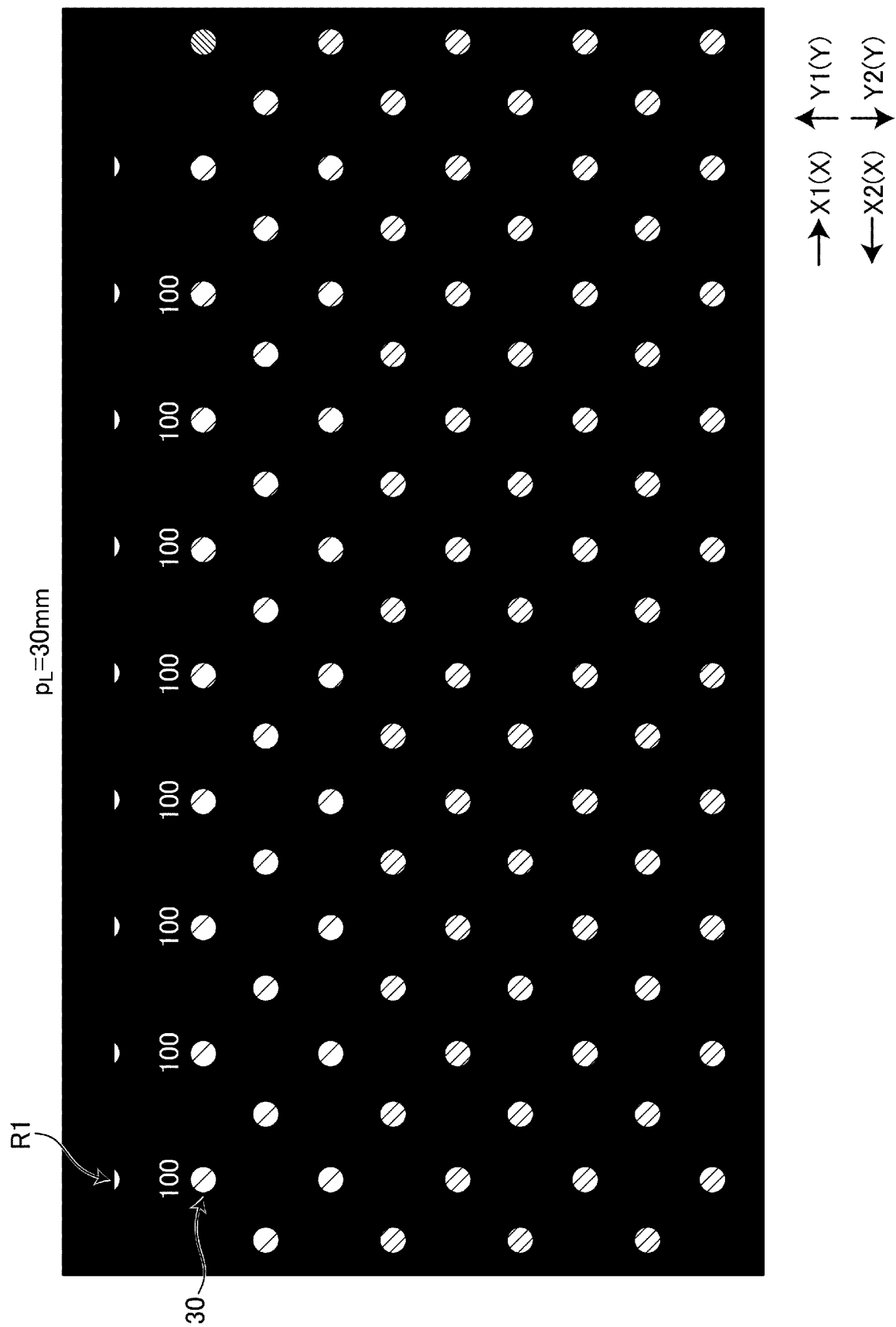
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/009953

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B60Q 3/208**(2017.01)i; **B60J 1/00**(2006.01)i; **C03C 27/12**(2006.01)i

FI: B60Q3/208; B60J1/00 W; B60J1/00 H; C03C27/12 Z

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)

B60Q3/208; B60J1/00; C03C27/12

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.
A	JP 2018-188055 A (DAINIPPON PRINTING CO., LTD.) 29 November 2018 (2018-11-29) entire text, all drawings	1-12
A	JP 2021-61237 A (AGC INC.) 15 April 2021 (2021-04-15) entire text, all drawings	1-12
A	JP 2008-174132 A (ICHIKOH INDUSTRIES, LTD.) 31 July 2008 (2008-07-31) entire text, all drawings	1-12
A	CN 113581066 A (FUYAO GLASS INDUSTRY GROUP CO., LTD.) 02 November 2021 (2021-11-02) entire text, all drawings	1-12

☐ 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

07 May 2024

Date of mailing of the international search report

21 May 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/JP2024/009953

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2018-188055	A	29 November 2018	(Family: none)	
JP	2021-61237	A	15 April 2021	(Family: none)	
JP	2008-174132	A	31 July 2008	(Family: none)	
CN	113581066	A	02 November 2021	EP 4321382 A1 entire text, all drawings WO 2022/253290 A1 KR 10-2023-0169298 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

B60Q 3/208(2017.01)i; B60J 1/00(2006.01)i; C03C 27/12(2006.01)i

FI: B60Q3/208; B60J1/00 W; B60J1/00 H; C03C27/12 Z

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））

B60Q3/208; B60J1/00; C03C27/12

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
A	JP 2018-188055 A（大日本印刷株式会社）29.11.2018（2018 - 11 - 29） 全文、全文	1-12
A	JP 2021-61237 A（AGC株式会社）15.04.2021（2021 - 04 - 15） 全文、全文	1-12
A	JP 2008-174132 A（市光工業株式会社）31.07.2008（2008 - 07 - 31） 全文、全文	1-12
A	CN 113581066 A（FUYAO GLASS INDUSTRY GROUP CO., LTD.）02.11.2021（2021 - 11 - 02） 全文、全文	1-12

☐ 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

“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

07.05.2024

国際調査報告の発送日

21.05.2024

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）

山崎 晶 3X 5791

電話番号 03-3581-1101 内線 3371

様式 PCT/ISA/210（第2ページ）（2022年7月）

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/JP2024/009953

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2018-188055	A	29.11.2018	(ファミリーなし)	
JP	2021-61237	A	15.04.2021	(ファミリーなし)	
JP	2008-174132	A	31.07.2008	(ファミリーなし)	
CN	113581066	A	02.11.2021	EP 4321382 A1	
				全文、全図	
				WO 2022/253290 A1	
				KR 10-2023-0169298 A	