

(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10月3日(03.10.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/202022 A1

(51) 国際特許分類:

F21V 5/00 (2018.01) *F21V 9/08* (2018.01)
F21S 10/00 (2006.01) *F21V 9/40* (2018.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/013602

(22) 国際出願日: 2023年3月31日(31.03.2023)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 寺島 遥 (TERASHIMA, Haruka); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7

番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 山田 旭洋(YAMADA, Akihiro); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

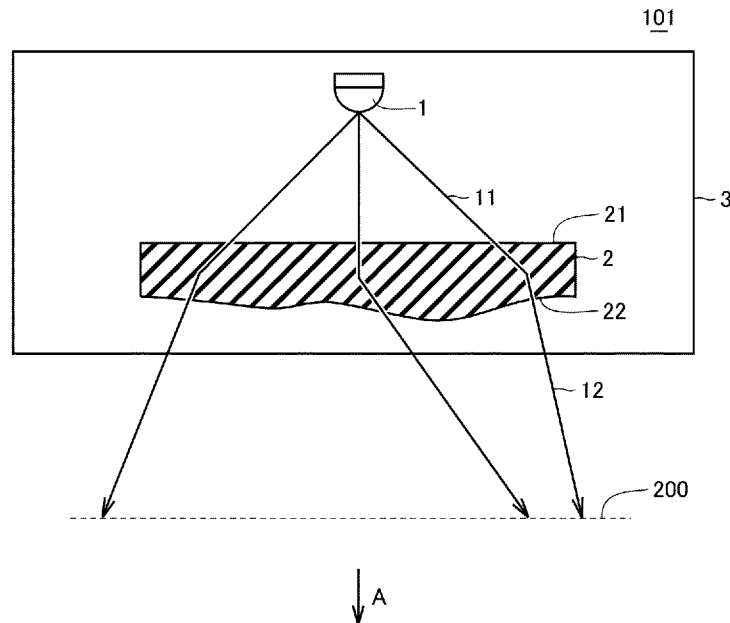
(74) 代理人:弁理士法人深見特許事務所(FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目2番4号 中之島フェスティバルタワー・ウエスト Osaka (JP).

(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, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,

(54) Title: LIGHTING DEVICE

(54) 発明の名称: 照明装置

図1



(57) **Abstract:** A lighting device (101) is provided with a light source (1) and an optical element (2) comprising a crystalline or amorphous solid. The optical element has an incident surface (21) on which light emitted from the light source is incident, and an emission surface (22) from which the light incident from the incident surface is emitted toward an irradiation surface. When viewed from an optical axis direction of the light source, the light source is disposed further inward than outer peripheral edges of each of the incident surface and the emission surface of the optical element. The optical element is provided so as to refract the light incident from the incident surface and emit, from the emission surface to the irradiation surface, light having an uneven intensity distribution.

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))

(57) 要約：照明装置（１０１）は、光源（１）と、結晶質または非晶質の固体からなる光学素子（２）とを備える。光学素子は、光源から出射した光が入射する入射面（２１）と、入射面から入射した光が照射面に向けて出射する出射面（２２）とを有している。光源の光軸方向から視て、光源は、光学素子の入射面及び出射面の各々の外周縁よりも内側に配置されている。光学素子は、入射面から入射した光を屈折させて、出射面から照射面に不均一な強度分布の光を出射するように設けられている。

明 細 書

発明の名称： 照明装置

技術分野

[0001] 本開示は、照明装置に関する。

背景技術

[0002] 特開 2 0 1 2 - 1 4 6 5 5 9 号公報（特許文献 1）には、光源の光出射方向前方に配置された中空パネル内において透光性の液体の液面を波立たせて、当該液面を通過した光をゆらぎ光として照射する照明装置が開示されている。この照明装置は、中空パネルの外部に中空パネルとは別体として設けられている液体循環手段と中空パネルとの間で液体を循環させることによって、上記液面が波立つように設けられている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特開 2 0 1 2 - 1 4 6 5 5 9 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献 1 に記載の照明装置では、液体循環手段が必須とされており、その構造が複雑である。

[0005] 本開示の主たる目的は、比較的簡易な構造を有しながらも、不均一な強度分布を有する光を照射可能である照明装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示に係る照明装置は、光源と、結晶質または非晶質の固体からなる少なくとも 1 つの光学素子とを備える。少なくとも 1 つの光学素子は、光源から出射した光が入射する入射面と、入射面から入射した光が照射面に向けて出射する出射面とを有している。光源の光軸方向から視て、光源は、少なくとも 1 つの光学素子の入射面及び出射面の各々の外周縁よりも内側に配置されている。少なくとも 1 つの光学素子は、入射面から入射した光を屈折させ

て、出射面から照射面に不均一な強度分布の光を出射するように設けられている。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、比較的簡易な構造を有しながらも、不均一な強度分布を有する光を照射可能である照明装置を提供できる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施の形態1に係る照明装置を説明するための断面図である。

[図2]図1に示される照明装置の光学素子の正面図である。

[図3]図1に示される照明装置の光学素子の側面図である。

[図4]図1に示される照明装置の光学素子を出射面側から見た斜視図である。

[図5]実施の形態1に係る照明装置の変形例を説明するための断面図である。

[図6]実施の形態2に係る照明装置を説明するための断面図である。

[図7]実施の形態2に係る照明装置の変形例を説明するための断面図である。

[図8]実施の形態3に係る照明装置を説明するための断面図である。

[図9]実施の形態3に係る照明装置の変形例を説明するための断面図である。

[図10]実施の形態3に係る照明装置の変形例を説明するための断面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、図面を参照して、本開示の実施の形態について説明する。なお、以下の図面において同一または相当する部分には同一の参照番号を付しその説明は繰返さない。また、各図面において、構造は概略的に示されており、実際の寸法を示すことは意図されていない。

[0010] 実施の形態1.

実施の形態1に係る照明装置101は、不均一な強度分布を有する光を照射面200に照射するための装置である。本明細書において、不均一な強度分布を有する光とは、強度分布が対称性を有していない光を意味する。照明装置101は、例えば、強度分布が回転対称性を有していない光を照射面に出射するように設けられている。なお、照射面200は、照明装置101の

外部において光の出射する方向に位置する任意の面であればよく、例えば照明装置 101 が居室内の天井又は壁に取り付けられる場合には床面、壁面、机上面などであってもよい。

[0011] 図 1 に示されるように、実施の形態 1 に係る照明装置 101 は、光源 1 及び光学素子 2 を主に備える。

[0012] 光源 1 は、可視光を発する任意の光源であればよい。光源 1 は、可視光波長域のうち特定の波長域の光を発する光源であってもよいし、白色光を出射可能な光源であってもよい。光源 1 は、例えば LED (Light-Emitting Diode) 又はレーザ等の発光素子を含む。光源 1 は、発光素子と、発光素子の発光波長域と補色の関係にある波長領域内に発光波長のピークを持つ蛍光体とを含んでいてもよい。光源 1 は、青色波長域の光を発する LED 又はレーザと、発光素子から発せられた光の一部により励起され青色と補色の関係にある黄色の波長域に発光ピークを持つ蛍光体とを含んでいてもよい。光源 1 は、出射する光の色（波長域）を変更可能であってもよい。

[0013] 光源 1 は、例えば強度分布が対称性を有している光を、後述する光学素子 2 の入射面 21 に出射するように設けられている。光源 1 から出射される光は、例えば光軸から離れるにつれて強度が低下する強度分布を有する。このような強度分布は、光軸周りに回転対称性を有している。

[0014] 図 1 ～図 4 に示されるように、光学素子 2 は、結晶質または非晶質の固体からなる。光学素子 2 は、光源 1 から出射した光が入射する入射面 21 と、入射面 21 から入射した光が照射面 200 に向けて出射する出射面 22 とを有している。光源 1 の光軸方向 A から視て、光源 1 は、光学素子 2 の入射面 21 及び出射面 22 の各々の外周縁よりも内側に配置されている。光源 1 の光軸方向 A から視て、光学素子 2 の最小幅は、光源 1 の最大幅よりも広い。

[0015] 光学素子 2 は、入射面 21 から入射した光を屈折させて、出射面 22 から照射面 200 に不均一な強度分布の光を出射するように設けられている。光学素子 2 は、例えば強度分布が回転対称性を有していない光を照射面 200 に出射するように設けられている。

[0016] 図2～図4は、光学素子2の一例を示す正面図、側面図、及び斜視図である。図1～図4に示されるように、光学素子2の入射面21及び出射面22の少なくともいずれかは、自由曲面である。本明細書では、自由曲面とは、少なくとも回転対称性を有していない凹凸面を意味する。入射面21及び出射面22の少なくともいずれかは、面内及び面外のいずれにも回転対称軸を有していない。好ましくは、光学素子2の入射面21及び出射面22の少なくともいずれかは、線対称性を有していない。

[0017] 図1～図4に示される光学素子2では、入射面21が平面であり、出射面22が自由曲面である。なお、入射面21が自由曲面であり、出射面22が平面であってもよい。また、入射面21及び出射面22の各々が自由曲面であってもよい。入射面21は、光源1の光軸と交差していればよい。入射面21は、光源1の光軸と直交していてもよい。

[0018] 光学素子2を構成する材料は、光源1から出射する光を透過しかつ光学素子2の周囲を充填している媒質（例えば、空気）と屈折率が異なる限りにおいて、任意の材料であればよい。好ましくは、光学素子2を構成する材料は、非晶質材料を含む。光学素子2を構成する材料は、例えば、アクリルもしくはポリカーボネートに代表される非晶性樹脂材料、又はガラス等の非晶質固体を含む。

[0019] 光源1と光学素子2の入射面21との間には、光源1から出射した光に対して透明であって、光学素子2を構成する材料とは屈折率が異なる媒質が充填されている。このような媒質は、例えば空気である。

[0020] 光源1と光学素子2の入射面21との間の距離（照射距離）は、例えば光学素子2の入射面21と出射面22との間の距離（厚み）よりも長くてもよい。

[0021] 照明装置101は、光源1及び光学素子2を内部に收容するケース3をさらに備えていてもよい。この場合、光源1及び光学素子2は、ケース3に固定されている。ケース3は、光学素子2の出射面22から出射した光が透過する部分を有している。好ましくは、ケース3の内部において、光源1の光

軸方向から視て光学素子 2 と重なる領域には、光源 1 から出射した光を反射させる反射部材が配置されていない。より具体的には、ケース 3 の内部において光源 1 の光軸方向から視て光学素子 2 と重なる領域であって、光源 1 よりも後方（光源 1 に対して光学素子 2 とは反対側）には、光学素子 2 の入射面 2 1 にて反射した光を反射させる反射部材が配置されていない。なお照明装置 1 0 1 は、ケース 3 を備えていなくてもよい。光源 1 及び光学素子 2 は、照明装置 1 0 1 が設置される天井又は壁等に固定されてもよい。この場合、照明装置 1 0 1 が設置されている状態において、光源 1 の光軸方向から視て光学素子 2 と重なる領域には、光源 1 から出射した光を反射させる反射部材が配置されていない。光源 1 よりも後方に反射部材が配置されていないことが好ましい。

[0022] <効果>

照明装置 1 0 1 は、液体を用いずに、光源 1 から出射した光を結晶質または非晶質の固体からなる光学素子 2 において屈折させることにより、不均一な強度分布を有する光を照射面 2 0 0 に出射できる。照明装置 1 0 1 では、液体循環手段が不要であるため、照明装置 1 0 1 の構造は液体循環手段を備える従来の照明装置と比べて簡易である。つまり、照明装置 1 0 1 は、比較的簡易な構造を有しながらも、不均一な強度分布を有する光からなる照明パターンを照射面 2 0 0 に形成可能である。このような照明装置 1 0 1 の空間演出効果は、強度分布が対称性を有する光のみを照射可能な照明装置と比べて、高い。

[0023] 照明装置 1 0 1 において、光源 1 は、強度分布が回転対称性を有している光を入射面 2 1 に出射するように設けられていてもよい。異なる観点から言えば、光源 1 は、例えば光軸から離れるにつれて強度が低下する強度分布を有する光を出射するように設けられていてもよい。この場合、光学素子 2 は、強度分布が回転対称性を有していない光を照射面 2 0 0 に出射するように設けられていることが好ましい。このような照明装置 1 0 1 は、比較的入手が容易な光源 1 を備えながらも、不均一な強度分布を有する光を照射可能で

ある。より好ましくは、光学素子 2 は、強度分布が回転対称性及び線対称性を有していない光を照射面 200 に出射するように設けられている。このような照明装置 101 によれば、強度分布の不均一性が高い光を照射可能である。

[0024] 照明装置 101 では、ケース 3 の内部において、光源 1 の光軸方向から視て光学素子 2 と重なる領域には、光源 1 から出射した光を反射させる反射部材が配置されていない。より具体的には、ケース 3 の内部において光源 1 の光軸方向から視て光学素子 2 と重なる領域であって、光源 1 よりも後方（光源 1 に対して光学素子 2 とは反対側）には、光学素子 2 の入射面 21 にて反射した光を反射させる反射部材が配置されていない。

[0025] 仮に、反射部材が、ケース 3 の内部において光源 1 の光軸方向から視て光学素子 2 と重なる領域であって、光源 1 よりも後方（光源 1 に対して光学素子 2 とは反対側）に配置されている場合には、光軸に近い領域に迷光によるノイズが生じやすい。例えば、反射部材の反射面が光学素子 2 の入射面 21 と平行である場合、光学素子 2 の入射面 21 に対して小さな入射角（例えば 45 度未満）で入射し光は、入射面 21 及び反射部材の反射面の各々での反射角も同等に小さくなるため、再び光学素子 2 の入射面 21 に入射して迷光となりやすい。他方、光学素子 2 の入射面 21 に対して大きな入射角（例えば 45 度以上）で入射した光は、入射面 21 及び反射部材の反射面の各々での反射角も同等に大きくなるため、再び光学素子 2 の入射面 21 に入射せずにケース 3 に吸収あるいは遮光されやすい。その結果、光軸に近い領域には、光軸に遠い領域と比べて、迷光によるノイズが生じやすく、照明装置の品位が低下する。

[0026] これに対し、照明装置 101 は迷光の発生要因となる反射部材を備えていないため、照明装置 101 では、光軸に近い領域においても迷光によるノイズが生じにくく、品位の低下が抑制され得る。

[0027] 照明装置 101 では、光学素子 2 の入射面 21 及び出射面 22 の少なくともいずれかが自由曲面である。このような光学素子 2 にて屈折して出射面 2

2 から出射した光は、不均一な強度分布を有する。

[0028] 照明装置 101 では、好ましくは、光学素子 2 を構成する材料が非晶質材料である。非晶質材料は結晶性材料と比べて成形収縮率が低い。そのため、光学素子 2 を構成する材料が非晶質材料であれば、光学素子 2 は金型を用いて比較的容易に成形され得る。また、非晶質材料は結晶性材料と比べて透明性が高い。そのため、光学素子 2 を構成する材料が非晶質材料であれば、照明装置 101 の光利用効率が高められ得る。

[0029] <変形例>

照明装置 101 は、以下のように変形され得る。

[0030] 光源 1 は、強度分布が光軸からの距離によらずに均一である光を出射するように設けられていてもよい。光源 1 は、強度分布が対称性を有していない光を出射するように設けられていてもよい。前者の場合にも、光学素子 2 は、入射面 21 から入射した光を屈折させて、出射面 22 から照射面 200 に不均一な強度分布の光を出射できる。後者の場合、光学素子 2 は、入射面 21 から入射した光よりも強度分布の不均一性が高められた光を出射面 22 から照射面 200 に出射できる。

[0031] 光学素子 2 は、出射面 22 から照射面 200 に不均一な強度分布の光を出射し得る限りにおいて、任意の構成を有していればよい。光学素子 2 の入射面 21 及び出射面 22 の少なくともいずれかは自由曲面ではなくてもよい。例えば、入射面 21 及び出射面 22 の少なくともいずれかにおいて、表面粗度の大小、色の濃淡等について面内で不均一な分布が形成されていてもよい。

[0032] 照明装置 101 は、複数の光源 1 を備えていてもよい。複数の光源 1 は、光軸方向に直交する方向において互いに並んで配置されていてもよい。

[0033] 図 5 に示されるように、照明装置 101 は、複数の光学素子 2 を備えていてもよい。複数の光学素子 2 は、光軸方向に互いに並んで配置されている第 1 光学素子 2A 及び第 2 光学素子 2B を含んでもよい。第 2 光学素子 2B の入射面 21B は、第 1 光学素子 2A の出射面 22A と対向配置されてい

る。例えば、第1光学素子2A及び第2光学素子2Bの各々の入射面21A, 21B及び出射面22A, 22Bの少なくともいずれかが、自由曲面である。第1光学素子2Aの出射面22A及び第2光学素子2Bの入射面21Bが自由曲面であってもよい。このような第1光学素子2A及び第2光学素子2Bの各々を通り第2光学素子2Bの出射面から出射した光も、照射面200において不均一な強度分布を有する。

[0034] 実施の形態2.

実施の形態2に係る照明装置102は、特に説明しない限り、実施の形態1に係る照明装置101と同一の構成及び効果を有している。

[0035] 図6に示されるように、照明装置102は、光源1に対して光学素子2を回転させる回転部4をさらに備える。回転部4は、光学素子2の回転周期を変化させてもよい。光学素子2の回転軸は、例えば光源1の光軸と同軸上に配置されている。なお、光学素子2の回転軸は、光源1の光軸と同軸上に配置されていなくてもよい。

[0036] 回転部4は、光学素子2を回転可能な限りにおいて、任意の構成を備えればよい。回転部4は、例えばモータ及びベルトを含む。ベルトは、例えばモータの回転軸及び光学素子2の外周端面に渡されており、モータの回転力を光学素子2に伝達するように設けられている。

[0037] 照明装置102によれば、不均一な強度分布の光からなる照明パターンを照射面200に形成可能であるとともに、当該照明パターンを経時的に変化させることができる。つまり、照明装置102は、上記照明パターンにゆらぎを生じさせることができる。このような照明装置102の空間演出効果は、照明装置101よりもさらに高い。

[0038] 好ましくは、回転部4は、光学素子2の回転周期に $1/f$ ゆらぎの特性を持たせるように設けられている。言い換えると、回転部4は、光学素子2の回転周期に関するパワースペクトル密度が周波数に対して反比例するように、光学素子2の回転周期を制御する。

[0039] このような照明装置102は、回転部4が上記のように光学素子2の回転

周期を制御することにより、上記照明パターンに $1/f$ ゆらぎを生じさせることができる。 $1/f$ ゆらぎは、物理量が経時的に変化する様々な自然現象において発見されているが、人に快適感あるいはリラクゼーション効果を与えるものとして一般に認知されている。照明装置 102 によれば、比較的簡易な構造を有しながらも、照明パターンを視認した人に快適感又はリラクゼーション効果を与えることができる。

[0040] <変形例>

照明装置 102 は、以下のように変形され得る。

[0041] 図 7 に示されるように、照明装置 102 は、図 5 に示される照明装置 101 と同様に、第 1 光学素子 2A 及び第 2 光学素子 2B を備えていてもよい。図 7 に示される第 1 光学素子 2A 及び第 2 光学素子 2B は、図 5 に示される第 1 光学素子 2A 及び第 2 光学素子 2B と同様の構成を備えている。

[0042] 回転部 4 は、第 1 光学素子 2A 及び第 2 光学素子 2B の一方を他方に対して相対的に回転させる。例えば、回転部 4 は、第 1 光学素子 2A 及び第 2 光学素子 2B のいずれかのみを回転させてもよい。回転部 4 は、第 1 光学素子 2A 及び第 2 光学素子 2B の各々を、それぞれの回転周期あるいは回転周期の変化量が互いに異なるように回転させてもよい。あるいは、回転部 4 は、第 1 光学素子 2A 及び第 2 光学素子 2B のいずれかのみを回転させている状態と、第 1 光学素子 2A 及び第 2 光学素子 2B の各々を、それぞれの回転周期あるいは回転周期の変化量が互いに異なるように回転させている状態とを切り替え可能であってもよい。第 1 光学素子 2A 及び第 2 光学素子 2B の各々が回転する場合、第 1 光学素子 2A の回転軸は第 2 光学素子 2B の回転軸と同軸上に配置されていてもよいし、同軸上に配置されていなくてもよい。

[0043] このような照明装置 102 も、比較的簡易な構造を有しながらも、照明パターンを視認した人に快適感又はリラクゼーション効果を与えることができる。

[0044] 実施の形態 3.

実施の形態 3 に係る照明装置 103 は、特に説明しない限り、実施の形態

1に係る照明装置101と同一の構成及び効果を有している。

[0045] 図8に示されるように、照明装置103は、光源1から出射する光の光量を制御する光量制御部5をさらに備える。光量制御部5は、光源1から出射する光の光量の変動周期を変化させる。

[0046] 光量制御部5は、光源1から出射する光の光量を制御可能な限りにおいて、任意の構成を備えればよい。光量制御部5は、例えば直流電圧を出力するドライバーと、パルス幅（PWM：Pulse Width Modulation）制御回路とを含み、PWM制御回路がドライバーから出力された直流電圧のデューティ比を制御するように設けられている。

[0047] 照明装置103によれば、不均一な強度分布の光からなる照明パターンを照射面200に形成可能であるとともに、当該照明パターンを経時的に変化させることができる。つまり、照明装置103は、上記照明パターンにゆらぎを生じさせることができる。このような照明装置103の空間演出効果は、照明装置101よりもさらに高い。

[0048] 好ましくは、光量制御部5は、光源1から出射する光の光量に $1/f$ ゆらぎの特性を持たせるように設けられている。言い換えると、光量制御部5は、光源1から出射する光の光量に関するパワースペクトル密度が周波数に対して反比例するように、光源1から出射する光の光量を制御する。

[0049] このような照明装置103は、光量制御部5が上記のように光源1から出射する光の光量の変動周期を制御することにより、上記照明パターンに $1/f$ ゆらぎを生じさせることができる。照明装置103によれば、比較的簡易な構造を有しながらも、照明パターンを視認した人に快適感又はリラクゼーション効果を与えることができる。

[0050] <変形例>

照明装置103は、以下のように変形され得る。

[0051] 図9に示されるように、照明装置103は、照明装置102と同様に、回転部4をさらに備えていてもよい。このような照明装置103は、光量制御部5によって光源1から出射する光の光量の変動周期を変化させることがで

きるのみならず、回転部 4 によって光学素子 2 の回転周期を変化させることができる。好ましくは、回転部 4 及び光量制御部 5 は、光学素子 2 の回転周期の変化の挙動が光源 1 から出射する光の光量の変動周期の変化の挙動に同期するように、光源 1 及び回転素子 2 を制御可能である。例えば、光学素子 2 の回転速度が速くなり光学素子 2 の回転周期が短くなったときに、光源 1 から出射する光の光量が増加するように、回転部 4 及び光量制御部 5 は光源 1 及び回転素子 2 を制御可能である。より好ましくは、回転部 4 が光学素子 2 の回転周期に $1/f$ ゆらぎの特性を持たせるように設けられているとともに、光量制御部 5 が光源 1 から出射する光の光量に $1/f$ ゆらぎの特性を持たせるように設けられている。この場合も、回転部 4 及び光量制御部 5 は、光学素子 2 の回転周期の変化の挙動が光源 1 から出射する光の光量の変動周期の変化の挙動に同期するように、光源 1 及び回転素子 2 を制御可能であることが好ましい。

[0052] 照明装置 103 は、図 5 に示される照明装置 101 と同様に、第 1 光学素子 2A 及び第 2 光学素子 2B を備えていてもよい。

[0053] 図 10 に示されるように、照明装置 103 は、複数の光源 1 を備えていてもよい。複数の光源 1 は、第 1 光源 1A 及び第 2 光源 1B を含んでもよい。第 1 光源 1A 及び第 2 光源 1B は、第 1 光源 1A の光軸方向 A1 に直交する方向において互いに並んで配置されている。第 1 光源 1A の光軸方向 A1 から視て、第 1 光源 1A 及び第 2 光源 1B は、光学素子 2 の入射面 21 及び出射面 22 の各々の外周縁よりも内側に配置されている。第 1 光源 1A の光軸方向 A1 は、第 2 光源 1B の光軸方向 A2 と平行であってもよいし、交差していてもよい。

[0054] 光量制御部 5 は、第 1 光源 1A 及び第 2 光源 1B の少なくともいずれかから出射する光の光量の変動周期を変化させる。例えば、光量制御部 5 は、第 1 光源 1A 及び第 2 光源 1B のいずれかから出射する光の光量の変動周期のみを変化させてもよい。光量制御部 5 は、第 1 光源 1A 及び第 2 光源 1B の各々から出射する光の光量の変動周期の変化量が互いに異なるように変化さ

せてもよい。あるいは、光量制御部 5 は、第 1 光源 1 A 及び第 2 光源 1 B のいずれかから出射する光の光量の変動周期のみを変化させている状態と、第 1 光源 1 A 及び第 2 光源 1 B の各々から出射する光の光量の変動周期の変化量が互いに異なるように変化させている状態とを切り替え可能であってもよい。

[0055] このような照明装置 1 0 3 も、比較的簡易な構造を有しながらも、照明パターンを視認した人に快適感又はリラクゼーション効果を与えることができる。

[0056] 上述した各実施の形態を適宜、変形、省略したりすることが可能である。さらに、上記実施の形態は実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々に変形することが可能である。また、上記実施の形態には種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件における適宜な組み合わせにより種々の発明が抽出されうる。

符号の説明

[0057] 1 光源、1 A 第 1 光源、1 B 第 2 光源、2 光学素子、2 A 第 1 光学素子、2 B 第 2 光学素子、3 ケース、4 回転部、5 光量制御部、2 1 入射面、2 2 出射面、1 0 1, 1 0 2, 1 0 3 照明装置。

請求の範囲

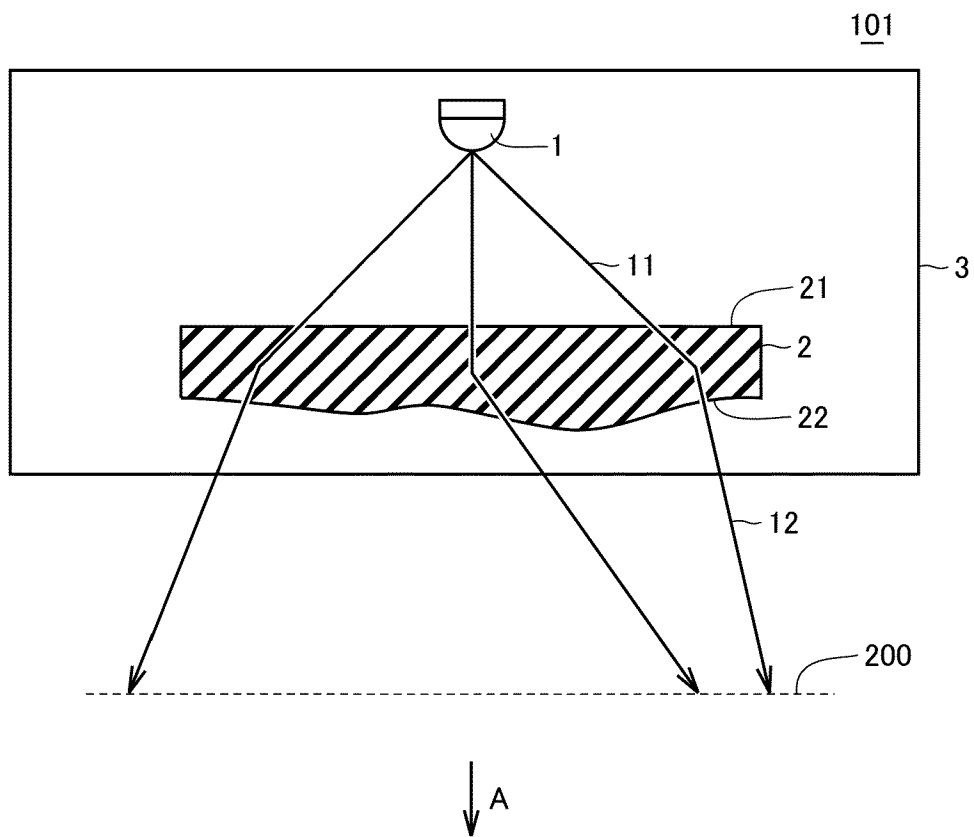
- [請求項1] 光源と、
- 結晶質または非晶質の固体からなる少なくとも1つの光学素子とを備え、
- 前記少なくとも1つの光学素子は、前記光源から出射した光が入射する入射面と、前記入射面から入射した光が照射面に向けて出射する出射面とを有し、
- 前記光源の光軸方向から視て、前記光源は、前記少なくとも1つの光学素子の前記入射面及び前記出射面の各々の外周縁よりも内側に配置されており、
- 前記少なくとも1つの光学素子は、前記入射面から入射した光を屈折させて、前記出射面から前記照射面に不均一な強度分布の光を出射するように設けられている、照明装置。
- [請求項2] 前記少なくとも1つの光学素子は、強度分布が回転対称性を有していない光を前記照射面に出射するように設けられている、請求項1に記載の照明装置。
- [請求項3] 前記光源と前記少なくとも1つの光学素子とを内部に収容するケースをさらに備え、
- 前記ケースの内部において、前記光源の光軸方向から視て前記少なくとも1つの光学素子と重なる領域には、前記光源から出射した光を反射させる反射部材が配置されていない、請求項1又は2に記載の照明装置。
- [請求項4] 前記入射面及び前記出射面の少なくともいずれかは、自由曲面である、請求項1～3のいずれか1項に記載の照明装置。
- [請求項5] 前記光源に対して前記少なくとも1つの光学素子を回転させる回転部をさらに備える、請求項1～4のいずれか1項に記載の照明装置。
- [請求項6] 前記回転部は、前記少なくとも1つの光学素子の回転周期を変化させる、請求項5に記載の照明装置。

- [請求項7] 前記回転部は、前記少なくとも1つの光学素子の回転周期に $1/f$ ゆらぎの特性を持たせるように設けられている、請求項6に記載の照明装置。
- [請求項8] 前記少なくとも1つの光学素子は、前記光軸方向に互いに並んで配置されている第1光学素子及び第2光学素子を含み、
前記第2光学素子の前記入射面は、前記第1光学素子の前記出射面と対向配置されており、
前記回転部は、前記第1光学素子及び前記第2光学素子の一方を他方に対して相対的に回転させる、請求項5～7のいずれか1項に記載の照明装置。
- [請求項9] 前記光源から出射する光の光量を制御する光量制御部をさらに備え、
前記光量制御部は、前記光源から出射する光の光量の変動周期を変化させる、請求項1～8のいずれか1項に記載の照明装置。
- [請求項10] 前記光量制御部は、前記光源から出射する光の光量に $1/f$ ゆらぎの特性を持たせるように設けられている、請求項9に記載の照明装置。
- [請求項11] 前記光源は、第1光源及び第2光源を含み、
前記第1光源の光軸方向から視て、前記第1光源及び前記第2光源は、前記少なくとも1つの光学素子の前記入射面及び前記出射面の各々の外周縁よりも内側に配置されており、
前記光量制御部は、前記第1光源及び前記第2光源の少なくともいずれかから出射する光を制御する、請求項9又は10に記載の照明装置。
- [請求項12] 前記少なくとも1つの光学素子を構成する材料は、非晶性樹脂材料を含む、請求項1～11のいずれか1項に記載の照明装置。
- [請求項13] 前記光源は、白色光を出射可能である、請求項1～12のいずれか1項に記載の照明装置。

[請求項14] 前記光源は、出射する光の波長域を変更可能である、請求項1～13のいずれか1項に記載の照明装置。

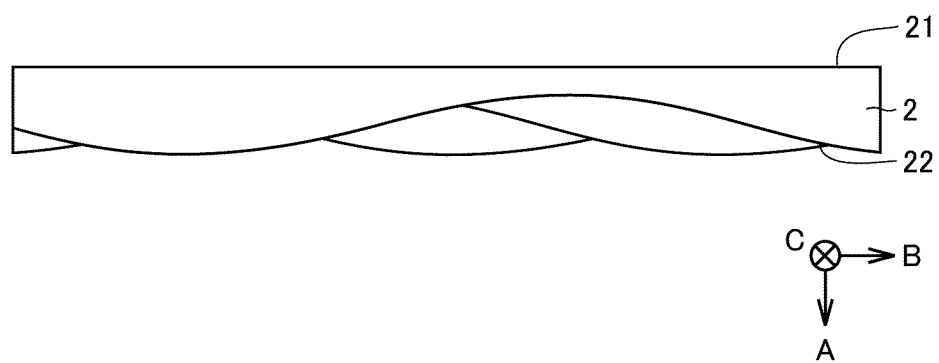
[図1]

図1



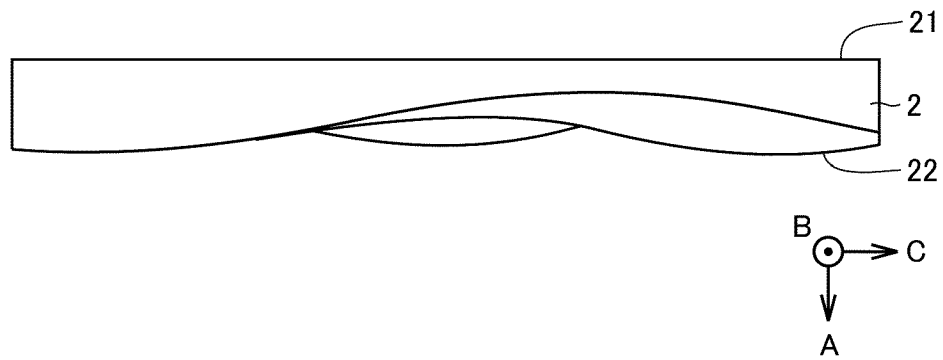
[図2]

図2



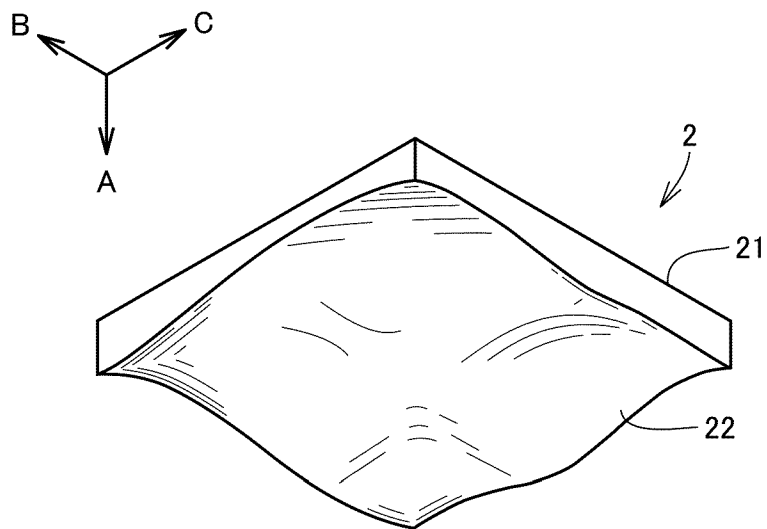
[図3]

図3



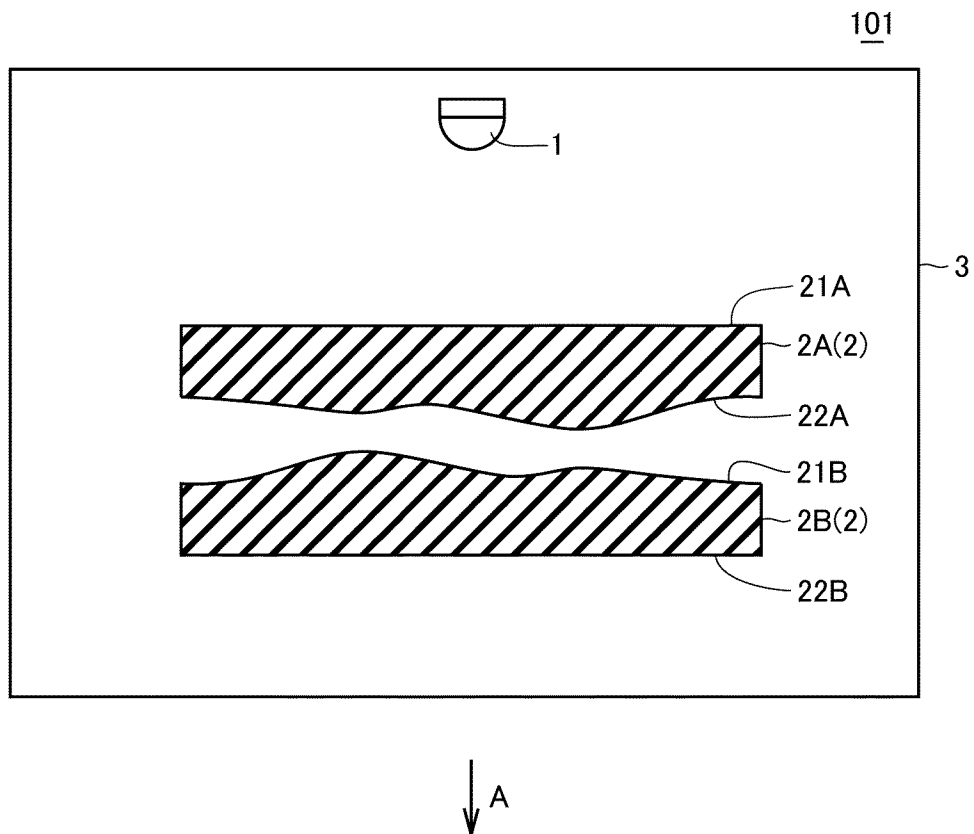
[図4]

図4



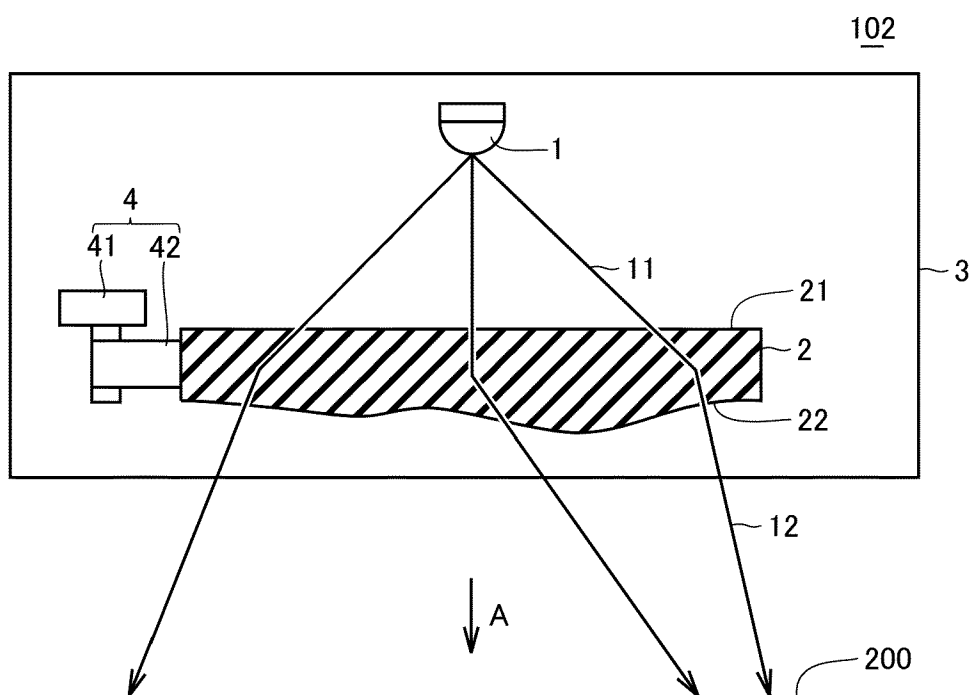
[図5]

図5



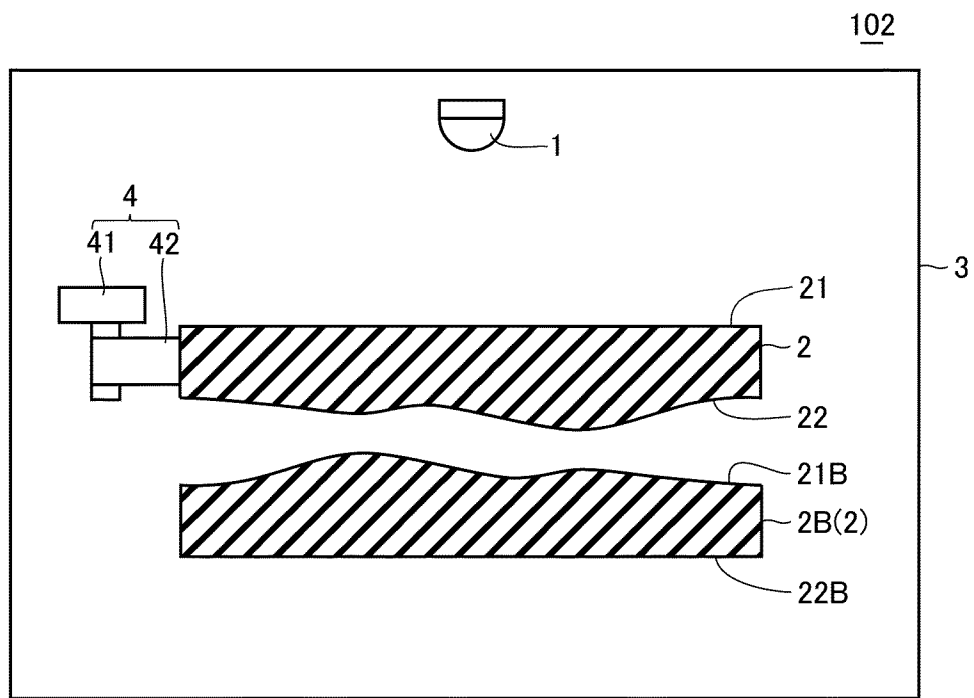
[図6]

図6



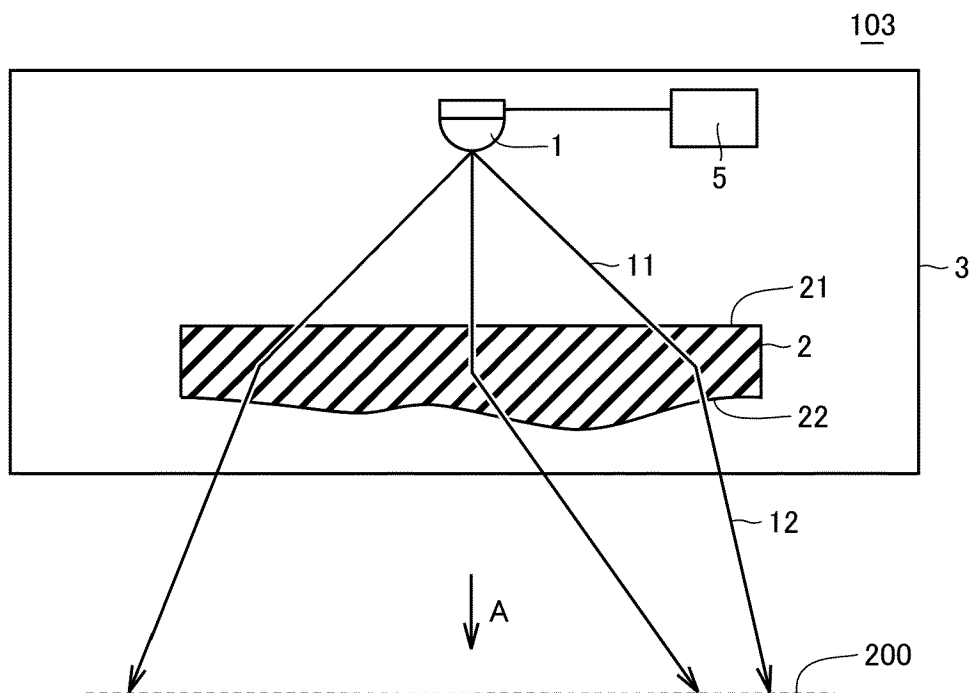
[図7]

図7



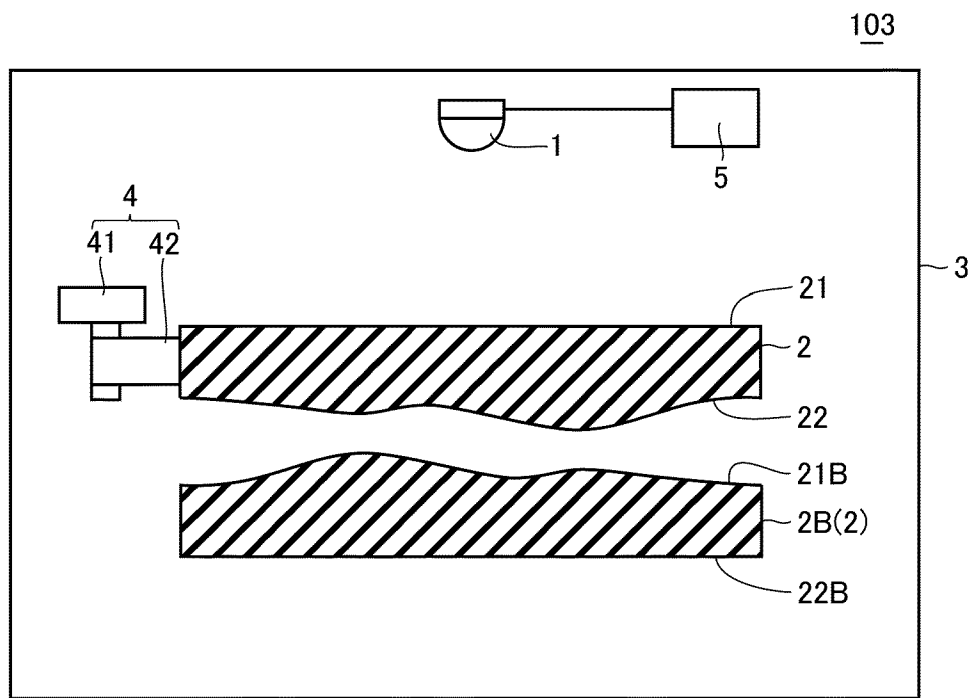
[図8]

図8



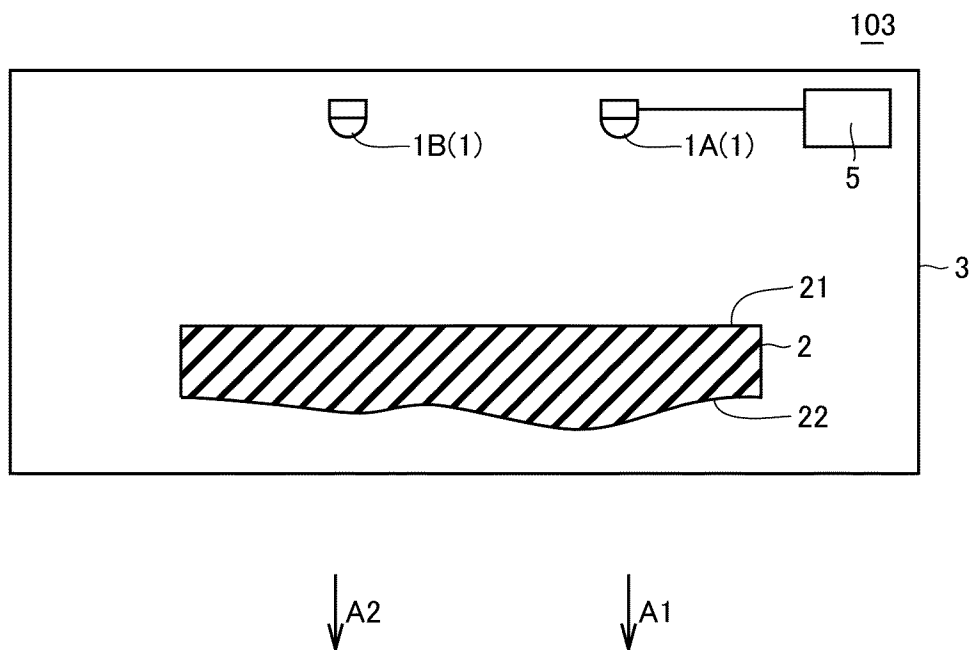
[図9]

図9



[図10]

図10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/013602

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>F21V 5/00</i> (2018.01)i; <i>F21S 10/00</i> (2006.01)i; <i>F21V 9/08</i> (2018.01)i; <i>F21V 9/40</i> (2018.01)i FI: F21V5/00 320; F21V9/08 400; F21V9/40 400; F21S10/00 100 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) F21V5/00; F21S10/00; F21V9/08; F21V9/40 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 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023 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	WO 2017/188169 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 02 November 2017 (2017-11-02) paragraphs [0014]-[0248], fig. 1-11	1-2, 4, 12-14
A		3, 5-11
X	JP 2023-44051 A (DEXERIALS CORP.) 30 March 2023 (2023-03-30) paragraphs [0032]-[0219], fig. 1-29	1-2, 4, 12-14
A		3, 5-11
A	JP 2017-76590 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 20 April 2017 (2017-04-20) entire text, all drawings	1-14
A	JP 2013-120646 A (MITSUBISHI CHEMICAL CORP.) 17 June 2013 (2013-06-17) entire text, all drawings	1-14
A	JP 2003-42967 A (HITACHI, LTD.) 13 February 2003 (2003-02-13) entire text, all drawings	1-14
☒ 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 18 April 2023	Date of mailing of the international search report 16 May 2023	
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

International application No.

PCT/JP2023/013602

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2019-200941 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 21 November 2019 (2019-11-21) entire text, all drawings	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/013602

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2017/188169	A1	02 November 2017	US 2020/0233269 A1 paragraphs [0027]-[0325], fig. 1-11 CN 109073193 A	
JP	2023-44051	A	30 March 2023	(Family: none)	
JP	2017-76590	A	20 April 2017	US 2017/0108196 A1 entire text, all drawings	
JP	2013-120646	A	17 June 2013	(Family: none)	
JP	2003-42967	A	13 February 2003	US 2003/0020904 A1 entire text, all drawings	
JP	2019-200941	A	21 November 2019	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F21V 5/00(2018.01)i; F21S 10/00(2006.01)i; F21V 9/08(2018.01)i; F21V 9/40(2018.01)i FI: F21V5/00 320; F21V9/08 400; F21V9/40 400; F21S10/00 100																													
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）） F21V5/00; F21S10/00; F21V9/08; F21V9/40 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2023年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2023年	日本国実用新案登録公報	1996-2023年	日本国登録実用新案公報	1994-2023年																			
日本国実用新案公報	1922-1996年																												
日本国公開実用新案公報	1971-2023年																												
日本国実用新案登録公報	1996-2023年																												
日本国登録実用新案公報	1994-2023年																												
C. 関連すると認められる文献 <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>WO 2017/188169 A1（三菱電機株式会社）02.11.2017（2017-11-02） [0014] - [0248], [図1] - [図11]</td> <td>1-2, 4, 12-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>3, 5-11</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>JP 2023-44051 A（デクセリアルズ株式会社）30.03.2023（2023-03-30） [0032] - [0219], [図1] - [図29]</td> <td>1-2, 4, 12-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>3, 5-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2017-76590 A（パナソニックIPマネジメント株式会社）20.04.2017（2017-04-20） 全文、全図</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2013-120646 A（三菱化学株式会社）17.06.2013（2013-06-17） 全文、全図</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2003-42967 A（株式会社日立製作所）13.02.2003（2003-02-13） 全文、全図</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2019-200941 A（三菱電機株式会社）21.11.2019（2019-11-21） 全文、全図</td> <td>1-14</td> </tr> </tbody> </table>			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	WO 2017/188169 A1（三菱電機株式会社）02.11.2017（2017-11-02） [0014] - [0248], [図1] - [図11]	1-2, 4, 12-14	A		3, 5-11	X	JP 2023-44051 A（デクセリアルズ株式会社）30.03.2023（2023-03-30） [0032] - [0219], [図1] - [図29]	1-2, 4, 12-14	A		3, 5-11	A	JP 2017-76590 A（パナソニックIPマネジメント株式会社）20.04.2017（2017-04-20） 全文、全図	1-14	A	JP 2013-120646 A（三菱化学株式会社）17.06.2013（2013-06-17） 全文、全図	1-14	A	JP 2003-42967 A（株式会社日立製作所）13.02.2003（2003-02-13） 全文、全図	1-14	A	JP 2019-200941 A（三菱電機株式会社）21.11.2019（2019-11-21） 全文、全図	1-14
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	WO 2017/188169 A1（三菱電機株式会社）02.11.2017（2017-11-02） [0014] - [0248], [図1] - [図11]	1-2, 4, 12-14																											
A		3, 5-11																											
X	JP 2023-44051 A（デクセリアルズ株式会社）30.03.2023（2023-03-30） [0032] - [0219], [図1] - [図29]	1-2, 4, 12-14																											
A		3, 5-11																											
A	JP 2017-76590 A（パナソニックIPマネジメント株式会社）20.04.2017（2017-04-20） 全文、全図	1-14																											
A	JP 2013-120646 A（三菱化学株式会社）17.06.2013（2013-06-17） 全文、全図	1-14																											
A	JP 2003-42967 A（株式会社日立製作所）13.02.2003（2003-02-13） 全文、全図	1-14																											
A	JP 2019-200941 A（三菱電機株式会社）21.11.2019（2019-11-21） 全文、全図	1-14																											
☐ 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、一般的な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 18.04.2023		国際調査報告の発送日 16.05.2023																											
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） 塩治 雅也 3X 3630 電話番号 03-3581-1101 内線 3371																											

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/JP2023/013602

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2017/188169	A1	02.11.2017	US 2020/0233269 A1 [0 0 2 7] - [0 3 2 5] , [図 1] - [図 1 1] CN 109073193 A	
JP	2023-44051	A	30.03.2023	(ファミリーなし)	
JP	2017-76590	A	20.04.2017	US 2017/0108196 A1 全文、全図	
JP	2013-120646	A	17.06.2013	(ファミリーなし)	
JP	2003-42967	A	13.02.2003	US 2003/0020904 A1 全文、全図	
JP	2019-200941	A	21.11.2019	(ファミリーなし)	