

(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
2022年3月3日(03.03.2022)



(10) 国際公開番号

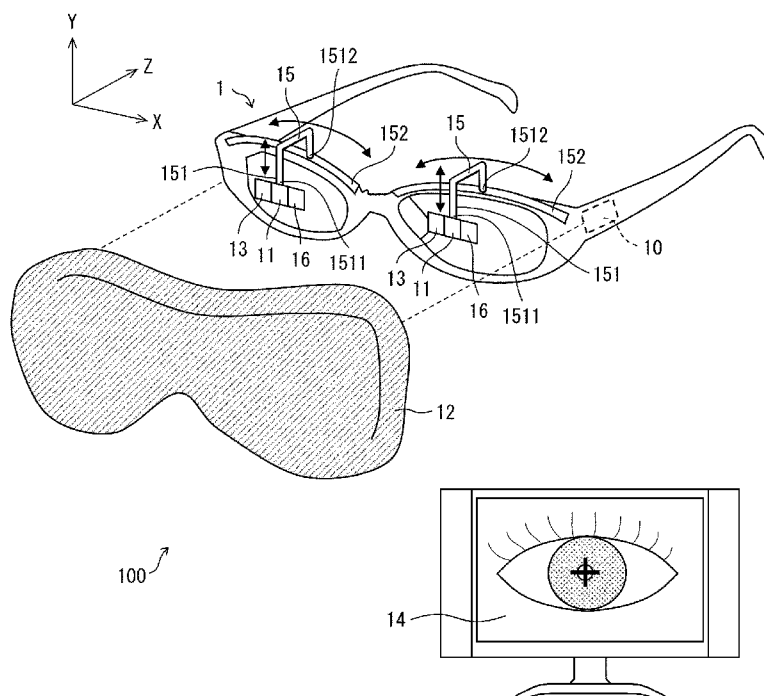
WO 2022/045238 A1

- (51) 国際特許分類:
A61N 5/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/031307
- (22) 国際出願日: 2021年8月26日(26.08.2021)
- (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 2020-143867 2020年8月27日(27.08.2020) JP
- (71) 出願人: 京セラ株式会社 (KYOCERA CORPORATION) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 櫛田 伸子 (KUSHIDA, Nobuko); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 H A R A K E N Z O W O R L D P A T E N T & T R A D E M A R K (HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋2丁目北2番6号 大和南森町ビル 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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,

(54) **Title:** LIGHT IRRADIATION SYSTEM, WEARABLE DEVICE, INSTALLATION TYPE LIGHT IRRADIATION DEVICE, AND LIGHT IRRADIATION METHOD

(54) 発明の名称: 光照射システム、ウェアラブル装置、設置型の光照射装置、および光照射方法

図 2



(57) **Abstract:** The present invention realizes a light irradiation system and light irradiation device for irradiating eyes of a subject with light having a predetermined wavelength band to provide, with a non-visual effect, the body and mind of the subject. The light irradiation system according to one aspect of the present disclosure comprises: an irradiation part for irradiating eyes of a subject with irradiation light having a predetermined wavelength band; and a shielding mechanism

HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, 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,
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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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))

for decreasing the illuminance of light different from the irradiation light or decreasing the illuminance of light having a wavelength band which is included in light different from the irradiation light and is different from the predetermined wavelength band.

(57) 要約: 所定の波長帯の光を対象者の眼に照射して、該対象者の心身に非視覚的な作用を もたらず光照射システムおよび光照射装置を実現する。本開示の一態様に係る光照射システムは、対象者の眼に所定の波長帯の照射光を照射する照射部と、照射光とは異なる光の照度を減じる、または、照射光とは異なる光に含まれる、所定の波長帯とは異なる波長帯の光の照度を減じる遮蔽機構と、を備える。

明 細 書

発明の名称：

光照射システム、ウェアラブル装置、設置型の光照射装置、および光照射方法

技術分野

[0001] 本開示は光照射システム、ウェアラブル装置、設置型の光照射装置および光照射方法に関する。

背景技術

[0002] 眼には光受容能を有するものの、視覚機能に対する直接的な関連性を有さない、内因性光感受性網膜神経節細胞（i P R G C : intrinsically photosensitive retinal ganglion cell）等の神経節細胞が存在する。

[0003] 内因性光感受性網膜神経節細胞が光を受容すると、心身にさまざまな非視覚的な作用をもたらすことが知られている。例えば、非特許文献1には、緑色の光に該当する波長帯の光を照射することで、急性および慢性の痛みが緩和されることが報告されている。

先行技術文献

非特許文献

[0004] 非特許文献1：Mohab M. Ibrahima et, al., 「Long-lasting antinociceptive effects of green light in acute and chronic pain in rats」, Pain. Vol. 158, No.2, p.347-360, 2017.

発明の概要

[0005] 本開示の一態様に係る光照射システムは、対象者の眼に所定の波長帯の照射光を照射する照射部と、前記照射光とは異なる光に含まれる、少なくとも前記所定の波長帯とは異なる波長帯の光の照度を減じる遮蔽機構と、を備える。

[0006] 本開示の一態様に係るウェアラブル装置は、対象者の頭部に装着するウェアラブル装置であって、前記対象者の眼に所定の波長帯の照射光を照射する

照射部と、前記対象者の眼に達する、前記照射光とは異なる光に含まれる、少なくとも前記所定の波長帯とは異なる波長帯の光の照度を減じる遮蔽機構と、を備える。

[0007] 本開示の一態様に係る設置型の光照射装置は、座位または臥位の利用者を支持する支持部と、対象者の眼に所定の波長帯の照射光を照射する照射部と、前記対象者の眼に達する、前記照射光とは異なる光に含まれる、少なくとも前記所定の波長帯とは異なる波長帯の光の照度を減じる遮蔽機構と、を備え、前記照射部は、前記遮蔽機構における前記対象者の眼に対向する位置に設置される。

[0008] 本開示の一態様に係る光照射方法は、対象者の眼に所定の強度の照射光を一定期間継続照射し、該対象者の瞼が開状態である場合に検出される戻り光の第1強度と、閉状態である場合に検出される前記戻り光の第2強度とを取得し、前記第1強度および前記第2強度との比較結果に基づいて、前記対象者の瞼が開状態であるときの前記照射光の第1基準強度と、前記対象者の瞼が閉状態であるときの前記照射光の第2基準強度とを予め決定する較正ステップと、前記第1基準強度の光を照射する光照射ステップと、前記対象者の瞼が閉状態であるか否か、および前記閉状態で所定時間が経過したか否かを判定し、前記照射光の強度を前記第1基準強度から前記第2基準強度に変更する第1の強度変更ステップと、前記対象者の瞼が開状態であるか否かを判定し、前記照射光の強度を前記第2基準強度から前記第1基準強度に変更する第2の強度変更ステップと、を含む。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本開示の実施形態1に係る光照射システムの要部構成の一例を示すブロック図である。

[図2]本開示の一態様に係る光照射システムの構成例を示す斜視図である。

[図3]受光部が受光する戻り光の強度および照射部が照射する照射光の強度の時間変化の一例を示す模式図である。

[図4]本開示の実施形態1に係る光照射システムが行う処理の流れを示すフロ

ーチャートである。

[図5]本開示の実施形態2に係る光照射システムの構成例を示す斜視図である。

[図6]本開示の実施形態2に係る光照射システムの構成例を示す下面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 〔実施形態1〕

以下、本開示の一実施形態について、詳細に説明する。本明細書において特記しない限り、数値範囲を表す「A～B」は、「A以上B以下」を意味する。

[0011] （光照射システム100の構成）

まず、光照射システム100の構成について、図1および図2を用いて説明する。図1は、本開示の実施形態1に係る光照射システム100の要部構成の一例を示すブロック図である。図2は、本開示の一態様に係る光照射システム100の構成例を示す図である。

[0012] 光照射システム100は、対象者の眼に所定の波長帯の照射光を照射するための装置である光照射装置1を備えている。光照射装置1は、携帯することが困難な設置型の装置であってもよいし、ウェアラブル装置であってもよい。

[0013] 光照射システム100は、光照射装置1に加えて、光照射装置1から取得した画像および各種情報を表示する表示装置14をさらに備えていてもよい。以下では、表示装置14を備える光照射システム100を例に挙げて説明する。

[0014] 光照射装置1が設置型の装置である場合（図5参照）、光照射装置1は座位または臥位の対象者を支持する支持部50を含む。支持部50は、例えば、椅子およびベッドであってもよい。光照射装置1が設置型の装置である場合については、後に具体例を挙げて説明する。この場合、表示装置14は、光照射装置1と一体であってもよく、例えば、表示装置14は、光照射装置1

に配設されていてもよい。

[0015] 一方、光照射装置 1 がウェアラブル装置である場合（図 2 参照）、光照射装置 1 は、対象者の頭部に装着させることが可能な任意の形状（例えば、メガネ型、ゴーグル型、およびヘッドギア型等）であってもよい。この場合、光照射装置 1 は、対象者の身体に装着させるための装着機構を備えていてもよい。例えば、メガネ型の光照射装置 1 の場合の装着機構は、鼻パッドおよびテンプル（耳に引っ掛ける、いわゆる「つる」の部分）等であってもよい。また、ゴーグル型の光照射装置 1 の場合の装着機構は、頭部ストラップ（固定バンド）等であってもよい。図 2 に示すように、光照射装置 1 がウェアラブル装置である場合、表示装置 1 4 は、光照射装置 1 と別体であってもよい。例えば、表示装置 1 4 は、光照射装置 1 と通信可能なコンピュータ（図示せず）の表示部、またはディスプレイであってもよい。

[0016] 図 1 に示すように、光照射装置 1 は、照射部 1 1 および遮蔽機構 1 2 を備えている。光照射装置 1 は、必須では無いが、撮像部 1 3、移動機構 1 5、受光部 1 6、および制御部 1 0 をさらに備えていてもよい。図 1 および図 2 には、照射部 1 1 および遮蔽機構 1 2 に加え、撮像部 1 3、移動機構 1 5、受光部 1 6、および制御部 1 0 を備える光照射装置 1 を示している。また、光照射装置 1 は、制御部 1 0 によって読み出される各種コンピュータプログラム、および、制御部 1 0 が実行する各種処理において利用されるデータなどが格納されている記憶部（図示せず）を備えていてもよい。

[0017] 本開示の一態様によれば、所定の波長帯の光を対象者の眼に照射して、該対象者の心身に非視覚的な作用をもたらすことが可能な光照射システム、ウェアラブル装置および設置型の光照射装置を実現することができる。

[0018] 以下では、光照射装置 1 が、メガネ型のウェアラブル装置である場合を例に挙げて説明する。

[0019] <照射部 1 1>

照射部 1 1 は、対象者の眼に所定の波長帯の照射光を照射するための 1 以上の光源を備えている。照射部 1 1 は、例えば、発光ダイオード（LED）

および半導体レーザ（LD）などの発光素子を光源として備えていてもよい。これらの発光素子を使用することにより、照射部11は、発光波長の波長幅が狭い単色光を選択的に照射することができる。あるいは、照射部11は、白色光を発する光源と、所定の波長帯の光のみを透過させる光学フィルタ（例えば、バンドパスフィルタ）とを備えていてもよい。適切な光学フィルタを選択して用いることにより、照射部11は、所望の波長帯の照射光を選択的に照射することができる。

[0020] 図2に示す光照射装置1は、所定の波長帯の光を対象者の両眼に照射可能であるが、これに限定されない。光照射装置1は、対象者の片方の眼に、所定の波長帯の光を照射する構成であってもよい。この場合、照射部11の一方の光源のみを点灯させる構成であってもよい。あるいは、照射部11が光照射装置1に着脱自在に取り付けられており、使用しない側の照射部11を取り外すことが可能であってもよい。

[0021] 照射部11は、図2に示すように、後述する移動機構15に配されており、対象者の眼の位置に対する照射部11の位置は、移動機構15を用いて変更することが可能であってもよい。

[0022] [照射光の波長帯]

照射光の波長帯は、対象者の眼に照射することで、該対象者の心身の状態を改善させる効果が期待される光の波長帯であればよい。

[0023] 緑色光を対象者の眼に照射することによって、照射後において、該対象者が感じている疼痛等の身体の痛みを持続的に緩和することが可能である。それゆえ、照射光の波長帯は、緑色光の波長帯であってもよい。この場合、照射光の波長帯は、例えば、450～600nmであり、500～550nmであってもよい。照射光は、ピークトップが525nmの緑色光であってもよい。

[0024] 紫色光を対象者の眼に照射することによって、該対象者の視力の低下の虞を低減したり、近視の進行速度を低下させたりすることが可能である。それゆえ、照射光の波長帯は、紫色光の波長帯であってもよい。この場合、照射

光の波長帯は、350～410nmであってもよい。

[0025] また、青色光を対象者の眼に照射することによって、該対象者の時差ボケの症状を緩和できることが可能である。それゆえ、照射光の波長帯は、青色光の波長帯であってもよい。ただし、青色光を対象者の眼に照射する場合、該対象者の眼に与えるダメージを少しでも低減させるために、紫外線および近紫外線を遮断する光学フィルタをさらに備えてもよい。

[0026] 対象者の心身の状態を改善させる効果が期待されるのであれば、照射光は、対象者の眼に連続して照射される連続光であってもよいし、間欠的に照射されるパルス光であってもよい。

[0027] <遮蔽機構12>

本開示に係る光照射装置1は、遮蔽機構12を備えている。これにより、所定の波長帯の照射光を対象者の眼に照射する場合、該対象者の眼に到達する、少なくとも照射光とは異なる波長帯の光の照度を低減させることができる。例えば、緑色光を対象者の眼に照射することで、照射後に痛み緩和効果を持続させることが可能である。遮蔽機構12を備える光照射装置1は、緑色光を対象者の眼に照射することによって得られる痛み緩和効果を向上させることができる。

[0028] 遮蔽機構12は、照射光とは異なる光の照度、または、照射光とは異なる光に含まれる、所定の波長帯とは異なる波長帯の光の照度を減じてもよい。ここで、照射光とは異なる光とは、例えば、太陽光、および屋内の照明からの光であってもよい。

[0029] 遮蔽機構12は、遮光性を有する布製、樹脂製であってもよいし、遮光性または光反射性を有する金属製であってもよい。あるいは、遮蔽機構12は、所定の波長帯の光を選択的に透過し、所定の波長帯とは異なる波長帯の光を透過しない光学フィルタを備えていてもよい。前者の場合、遮蔽機構12は、光照射装置1の外部からの光の照度を全波長帯に亘り減じることができる。後者の場合、遮蔽機構12は、光照射装置1の外部からの光に含まれる、所定の波長帯とは異なる波長帯の光の照度を減じることができる。これに

より、所定の波長帯の照射光を対象者の眼に照射するときに、該対象者の眼に到達する、照射光とは異なる波長帯の光の照度を低減させることができる。遮蔽機構 12 が、光反射性の材料から成る場合には、光照射装置 1 の外部からの光を減じることができる一方で、光照射装置 1 の内部の光を照射対象へ反射することも可能である。

[0030] 遮蔽機構 12 は、光照射装置 1 を装着した対象者と、光照射装置 1 との間の隙間が生じないように配置されればよい。また、遮蔽機構 12 は、光照射装置 1 と一体であってもよく、別体であってもよい。

[0031] 遮蔽機構 12 は、図 2 に示すように、光照射装置 1 のフレーム部分全体を覆うゴーグル様の形状を有していてもよい。この場合、遮蔽機構 12 は、光照射装置 1 のフレーム部分を覆うことができる。これにより、光照射装置 1 の外部からの光が、対象者の額、こめかみ、頬、および鼻と、光照射装置 1 との間の隙間から侵入し、該対象者の眼に到達することを回避することができる。あるいは、遮蔽機構 12 は、対象者の頭部全体を覆う構成であってもよい。また、図 2 に示す光照射装置 1 を装着した対象者または対象者の頭部などを、別体の遮蔽機構 12 によって覆う構成であってもよい。

[0032] 図 2 に示す遮蔽機構 12 は、光照射装置 1 の外部から対象者の両眼に到達する光を遮蔽するが、これに限定されない。例えば、光照射装置 1 が、右眼用の遮蔽機構 12 および左眼用の遮蔽機構 12 を備える構成であってもよい。この場合、照射光を対象者の片方の眼に照射している場合には、同じ側の遮蔽機構 12 のみを用いてもよい。この構成によれば、照射光を照射されていない側の眼の視界は、遮蔽機構 12 によって遮られない。これにより、対象者は、照射光を照射されていない側の眼によって周囲の状況を視認することが可能である。

[0033] <撮像部 13>

撮像部 13 は、対象者を撮像するためのカメラであり、デジタルカメラまたはデジタルビデオであってもよい。撮像部 13 は、照射光を照射されている対象者の顔を撮像してもよいし、照射光を照射されている対象者の眼およ

びその周辺を撮像してもよい。

[0034] 撮像部 1 3 によって撮像された画像データ（静止画像データまたは動画データ）は、光照射装置 1 から表示装置 1 4 へ送信される構成であってもよい。

[0035] 撮像部 1 3 は、照射光を照射されている対象者の眼およびその周辺を撮像可能であればどこに配されていてもよい。一例において、撮像部 1 3 は、図 2 に示すように、照射部 1 1 の近傍に配されていてもよい。この場合、撮像部 1 3 の位置は、照射部 1 1 と共に、移動機構 1 5 を用いて変更することが可能であってもよい。

[0036] <移動機構 1 5>

移動機構 1 5 は、対象者の眼（特に、瞳孔）の位置に対する照射部 1 1 の位置を変更するための操作を受け付ける。移動機構 1 5 は、対象者の眼、特に瞳孔に向けて照射部 1 1 からの光を照射できるよう、照射部 1 1 の位置を移動させるために設けられた機構である。

[0037] 移動機構 1 5 は、対象者の眼の瞳孔の位置に対する照射部 1 1 の位置を変更することが可能であれば、任意の構成であってもよい。一例として、移動機構 1 5 は、図 2 に示すように、照射部 1 1 を第 1 端 1 5 1 1 に保持する保持部 1 5 1、および保持部 1 5 1 が X 軸方向（左右方向）に移動するためのガイドレール 1 5 2 を備えていてもよい。以下、眼球の前後方向の軸（すなわち、角膜と網膜とを結ぶ軸）に平行な方向を Z 軸方向とし、左右方向の軸（すなわち、左耳と右耳とを結ぶ軸）に平行な方向を X 軸方向とし、上下方向の軸（すなわち、頭部と足部とを結ぶ軸）に平行な方向を Y 軸方向とする。

[0038] ガイドレール 1 5 2 は、例えば、光照射装置 1 のフレームの上部に設けられた溝であってもよい。保持部 1 5 1 の第 1 端 1 5 1 1 と反対側の第 2 端 1 5 1 2 は、該溝の内側面にスライド可能に当接していてもよい。これにより、保持部 1 5 1 は、ガイドレール 1 5 2 に沿って、X 軸方向に移動可能である。

[0039] また、移動機構 1 5 は、照射部 1 1 の位置を Y 軸方向（上下方向）に移動

することが可能であってもよい。例えば、保持部 151 が Y 軸方向に伸縮可能な構造を有していてもよい。あるいは、照射部 11 を保持部 151 に固定する固定部材（図示せず）が保持部 151 に沿ってスライド可能であり、照射部 11 が保持部 151 に沿って移動可能となってもよい。

[0040] 例えば、対象者を担当する医師および看護師等の医療関係者（あるいは、対象者本人）は、照射部 11 の位置をガイドレール 152 に沿って手動で変更することができる。また、撮像部 13 の画像データに基づいて、自動的に照射部 11 の位置がガイドレール 152 に沿って変更されてもよい。

[0041] 移動機構 15 を備えることによって、光照射装置 1 は、対象者の眼、特に瞳孔に照射光を的確に照射して、網膜の中心窩に照射光を到達させることができる。

[0042] <受光部 16>

受光部 16 は、照射光の戻り光の強度を検出する。戻り光とは、照射光を照射部 11 から対象者の眼または瞼に照射したときに、瞼の表面等において反射して照射部 11 の方へ戻ってくる光を意図している。受光部 16 の設置位置は、戻り光を受光できる位置であれば任意の位置であってもよい。受光部 16 は、受光素子を 1 つ以上備えていればよい。受光部 16 は、戻り光の強度をより高精度に検出するために、受光素子を複数個備えていてもよい。一例として、受光素子は、アバランシェフォトダイオードである。受光部 16 には、例えば、強度信号出力部（不図示）が接続されていてもよく、強度信号出力部は、受光部 16 によって検出された反射光の強度を表す強度信号を出力する構成であってもよい。

[0043] 受光部 16 は、戻り光を受光可能な位置であればどこに配されていてもよい。一例において、受光部 16 は、図 2 に示すように、照射部 11 の近傍に設けられていてもよい。この場合、受光部 16 の位置は、照射部 11 と共に、移動機構 15 を用いて変更することが可能であってもよい。

[0044] <表示装置 14>

表示装置 14 は、撮像部 13 が撮像した画像を表示する。表示装置 14 は

、例えば、医療関係者が操作する端末に付属した液晶表示装置または有機ＥＬディスプレイであってもよい。表示装置１４と撮像部１３とは、有線で接続されていてもよく、無線で接続されていてもよいが、撮像部１３が撮像した画像がリアルタイムで表示装置１４に表示されていてもよい。

[0045] 表示装置１４は、撮像部１３によって撮像された対象者の画像を表示してもよい。医療関係者は、表示装置１４に表示された画像に基づいて、照射光が照射されている位置、および対象者の瞼の開閉状態を知ることができる。

[0046] <制御部１０>

制御部１０は、光照射装置１が備える各機能の処理を実行するように制御する。制御部１０は、一例において、光照射装置１が備えるＣＰＵであってもよい。制御部１０は、瞼開閉判定部１７、光強度調節部１８、較正部１９、時間管理部２０、および出力部２１を備えている。

[0047] 光照射システム１００は、眼を閉じている対象者の眼に所定の波長の照射光を照射することができる。ただし、瞼を透過して対象者の網膜に到達したときの照射光の照度は、瞼が開状態であるか、閉状態であるかによって異なる。そこで、光照射システム１００は、制御部１０を備え、対象者の瞼の開閉状態に応じて、照射光の照度を調節可能であってもよい。

[0048] [瞼開閉判定部１７]

対象者の瞼が開状態である場合に検出される戻り光の強度は、瞼が開状態である場合に検出される戻り光の強度よりも強い。なぜなら、照射光が対象者の瞼の表面において反射されるからである。

[0049] 瞼開閉判定部１７は、受光部１６が受光した戻り光の強度に基づいて、対象者の瞼の開閉状態を判定する。瞼開閉判定部１７は、対象者の瞼の開閉状態について判定するとともに、該対象者の瞼の開状態および閉状態のそれぞれが持続している時間を計測してもよい。

[0050] [光強度調節部１８]

光強度調節部１８は、瞼開閉判定部１７による判定結果に基づいて、対象者の瞼が開状態である場合、該対象者の瞼が開状態である場合よりも、照射

部 1 1 が照射する照射光の強度を強くしてもよい。

[0051] 光強度調節部 1 8 は、後述する較正部 1 9 が行う較正処理によって予め決定された第 1 基準強度（例えば、図 3 に示す強度 L 4 参照）と、第 2 基準強度（例えば、図 3 に示す強度 L 3 参照）とを適用して、照射光の強度を調節してもよい。ここで、第 1 基準強度は、対象者の瞼が開状態のときに適用する照射光の強度であり、第 2 基準強度は、対象者の瞼が閉状態であるときに適用する照射光の強度である。第 1 基準強度および第 2 基準強度は、対象者毎に決定されてもよい。

[0052] 対象者がまばたきをしても、瞼が閉じられる時間はごく短時間であるため、まばたきの度に照射光の強度を変更する必要は無い。そこで、光強度調節部 1 8 は、対象者の瞼の閉状態が所定時間以上継続していない場合、照射光の強度を強くしない構成であってもよい。対象者の瞼の閉状態が継続する所定時間は、例えば、秒単位で任意の固定値（例えば、1 秒間）を予め設定すればよい。

[0053] また、対象者が、所定時間以上瞼を閉じていた状態では、対象者の眼には強い照射光が照射されている。その後、対象者が瞼を開けた場合、瞼が閉状態の場合の強度が強いままの照射光が対象者の眼に照射されてしまうため、対象者が眩しさを感じる虞がある。そこで、光強度調節部 1 8 は、対象者の瞼が、所定時間以上閉状態であった後に開状態になった場合、照射光の強度を弱くする構成であってもよい。

[0054] [瞼開閉判定部 1 7、および光強度調節部 1 8 の処理の例]

ここで、瞼開閉判定部 1 7 および光強度調節部 1 8 が行う処理について図 3 を用いて説明する。図 3 は、受光部 1 6 が受光する戻り光の強度および照射部 1 1 が照射する照射光の強度の時間変化の一例を示す模式図である。

[0055] まず、図 3 中の b 1 時点までは照射光の強度および戻り光の強度は一定である。このとき、瞼開閉判定部 1 7 は、対象者の瞼が開状態であると判定し、照射部 1 1 は、所定の強度（例えば、4 ~ 1 0 0 L u x）の照射光を照射している。照射光の強度が、4 ~ 1 0 0 L u x であれば、対象者に眩しさを

感じさせることなく、対象者が感じている疼痛等の身体の痛みを持続的に緩和することが可能である。対象者の瞼の閉状態が継続する所定時間Xは、一例として5秒と予め設定されているものとする。

[0056] b1時点で、戻り光の強度が強度L2から強度L1へと上昇し、b2時点で強度L2に戻っている。瞼開閉判定部17は、b1時点で、対象者の瞼が閉状態であると判定し、瞼の閉状態が持続する時間の計測を開始する。瞼開閉判定部17は、b2時点で、対象者の瞼が開状態であると判定する。また、瞼開閉判定部17は、b1時点からb2時点までの時間を、対象者の瞼の閉状態が継続している時間として計測する。

[0057] 光強度調節部18は、瞼開閉判定部17によって計測された時間（対象者の瞼の閉状態が継続している時間）と、予め設定されている所定時間X（5秒）とを比較する。光強度調節部18は、対象者の瞼の閉状態が継続している時間が所定時間Xである5秒よりも短い場合、照射光の強度を強度L4（第1基準強度）のまま変化させない。このように、光強度調節部18は、対象者がまばたきをして瞼がごく短時間だけ閉じられた場合には、照射光の強度変更を行わない。

[0058] c時点で、戻り光の強度が再び強度L2から強度L1へと上昇している。瞼開閉判定部17は、c時点で、対象者の瞼が閉状態であると判定し、瞼の閉状態が持続する時間の計測を開始する。次に、瞼開閉判定部17は、d時点で、対象者の瞼が閉状態であると判定する。また、瞼開閉判定部17は、c時点からd時点までの時間を、対象者の瞼の閉状態が継続している時間として計測する。

[0059] 光強度調節部18は、瞼開閉判定部17によって計測された時間（対象者の瞼の閉状態が継続している時間）と所定時間Xとを比較する。光強度調節部18は、対象者の瞼の閉状態が継続している時間が所定時間Xよりも長い場合、照射光の強度を強度L4から強度L3（第2基準強度）に変更する。このように、光強度調節部18は、対象者の瞼の閉状態が所定時間Xよりも長く続いた場合（例えば、対象者が入眠した場合）には、照射部11が照射

する光強度を強くする。これにより、照射光を照射されている対象者が、例えば照射中に入眠しても、光強度調節部 18 が照射光の強度を調節することで、対象者の網膜に達する照射光の照度が著しく低下することを回避することができる。

[0060] e 時点は、対象者が例えば目を覚まして瞼を開けたときに相当する。すなわち、e 時点で、戻り光の強度が再び強度 L1 から強度 L2 へと低下している。瞼開閉判定部 17 は、e 時点で、対象者の瞼が開状態であると判定し、瞼の開状態が持続する時間の計測を開始する。瞼開閉判定部 17 は、即座に照射部 11 が照射する光強度を弱くする。このように、光強度調節部 18 は、対象者の瞼が所定時間以上閉状態であった後に開状態になった場合、照射光の強度を強度 L3 から強度 L4 に低下させる。これにより、強度の強い照射光が、目を覚ました対象者の眼に照射されることを回避することができる。

[0061] f 時点で、戻り光の強度が再び強度 L2 から強度 L1 へと強くなっている。瞼開閉判定部 17 は、f 時点で、対象者の瞼が閉状態であると判定し、瞼の閉状態が持続する時間の計測を開始する。f 時点から所定時間 X が経過した g 時点で、光強度調節部 18 は、照射部 11 が照射する光強度を強度 L4 から強度 L3 へと変更する。

[0062] [較正部 19]

図 1 に戻り、較正部 19 は、上述の第 1 基準強度および第 2 基準強度を決定するための処理を行う。具体的には、較正部 19 は、対象者の眼に所定の強度の照射光を一定期間継続照射し、該対象者の瞼が開状態である場合に検出される戻り光の第 1 強度と、閉状態である場合に検出される戻り光の第 2 強度とを取得する。較正部 19 は、第 1 強度および第 2 強度との比較結果に基づいて、対象者の瞼が開状態であるときの照射光の第 1 基準強度と、対象者の瞼が閉状態であるときの照射光の第 2 基準強度とを予め決定してもよい。

[0063] ここで、第 1 強度は、対象者の瞼が開状態である場合に受光部 16 が検出

する戻り光の強度であり、第2強度は、対象者の瞼が閉状態である場合に受光部16が検出する戻り光の強度である。また、第1基準強度は、対象者の瞼が開状態であるときに照射部11が対象者に照射する照射光の強度であり、第2基準強度は、対象者の瞼が閉状態であるときに照射部11が対象者に照射する照射光の強度である。

[0064] 対象者が瞼を閉じたときに、対象者の網膜に達する照射光の照度は、対象者の瞼の状態に応じて異なる。瞼の状態とは、例えば、瞼の厚さ、および瞼表面に存在する物質の有無等である。また、瞼の厚さは対象者毎に異なるため、対象者の網膜に達する照射光の照度は、対象者毎に異なる。それゆえ、第1基準強度および第2基準強度は、対象者毎に決定されてもよい。

[0065] 較正部19は、第1基準強度を対象者毎に決定してもよい。角膜、水晶体、眼球、および虹彩などの状態には個人差があることが知られている。例えば、角膜の曲率、水晶体の曲率、眼球の眼軸の長さ、虹彩の調節力、および水晶体の濁り具合などは、対象者ごとに異なっている。それゆえ、同じ強度の照射光を照射しても、網膜に達する照射光の照度は対象者毎に異なる可能性がある。そこで、較正部19は、対象者の眼の角膜、水晶体、眼球、および虹彩のうち少なくとも1つの状態に基づいて各対象者に照射する第1基準強度を決定してもよい。例えば、水晶体の濁り具合が大きい対象者は、所定の強度の照射光が網膜に到達していない可能性が大きいいため、較正部19は、該対象者に照射する第1基準強度を強くするよう決定してもよい。

[0066] 較正部19は、各対象者に所定の強度の基準照射光を照射したときに対象者の網膜に達する照射光の照度を、照射光の強度と、対象者の眼の角膜、水晶体、眼球、および虹彩のうち少なくとも1つの状態とに基づいて算出してもよい。また、較正部19は、照射光の強度と算出した照度との関係から、対象者に照射すべき照射光の強度を決定してもよい。照射光の強度と、角膜、水晶体、眼球、および虹彩の状態と、網膜に達する照射光の照度との関係を示すデータは、例えば、予め較正部19が備えていてもよい。

[0067] 対象者の角膜、水晶体、眼球、および虹彩のうち少なくとも1つの状態は

、例えば、対象者の眼科のカルテ情報から取得する構成であってもよい。これによれば、対象者毎に適当な強度の照射光を照射することができる。

[0068] [時間管理部 20]

時間管理部 20 は、照射部 11 が対象者の眼に照射した照射光の強度、および対象者の眼に照射した積算時間を対象者毎に計測する。時間管理部 20 は、例えば、光照射装置 1 が備えるタイマー(図示せず)から時刻を示す情報を取得する構成であってもよい。

[0069] 対象者の眼に照射した照射光の強度とは、例えば、対象者の瞼が開状態の場合の照射光の強度(第 1 基準強度)、対象者の瞼が閉状態の場合の照射光の強度(第 2 基準強度)などである。照射光を照射した積算時間とは、例えば、1 日、1 カ月、または半年などの所定期間内に、対象者に照射光を照射した積算時間でもよく、一度の施術で照射した積算時間であってもよい。

[0070] [出力部 21]

出力部 21 は、時間管理部 20 によって計測された、照射光の強度および対象者の眼に照射した積算時間をそれぞれ示す情報を、例えば、外部の端末、サーバ、および記憶装置などに出力する。

[0071] (光照射システム 100 の概要)

上述のように、本開示に係る光照射システム 100 は、対象者の眼に所定の波長帯の照射光を照射する照射部 11 と、照射光とは異なる光に含まれる、少なくとも所定の波長帯とは異なる波長帯の光の照度を減じる遮蔽機構 12 と、を備えている。

[0072] これにより、光照射システム 100 は、対象者の眼に所定の波長帯の照射光を照射できるとともに、所定の波長帯とは異なる波長帯の光が対象者の眼に侵入することを防ぐことができる。光照射システム 100 を用いれば、所定の波長帯を対象者の眼に照射して、該対象者の心身に効果的に作用をもたらすことができる。

[0073] 光照射システム 100 は、対象者を撮像する撮像部 13 と、撮像部 13 によって撮像された対象者の眼の画像を、医療関係者または該対象者に視認さ

せるための表示装置 14 とをさらに備えてもよい。また、光照射システム 100 は、対象者の眼の位置に対する照射部 11 の位置を変更するための操作を受付ける移動機構 15 と、をさらに備えてもよい。

[0074] 所定の波長帯の光を照射することによる、対象者の心身への作用を効果的に得るためには、例えば、対象者の眼の、錐体細胞が集中している中心窩へ照射光を入射させてもよい。光照射システム 100 は、撮像部 13、表示装置 14、および移動機構 15 を備えることにより、医療関係者または対象者は、表示された対象者の眼の画像を確認しながら、照射部の位置を、移動機構 15 を用いて適切な位置へと移動させることができる。これにより、医療関係者または対象者は、中心窩へ効率的に照射光を入射させることができる。

[0075] 光照射システム 100 は、照射光の戻り光の強度を検知する受光部 16 と、戻り光の強度に基づいて、対象者の瞼の開閉状態を判定する瞼開閉判定部 17 をさらに備えてもよい。また、光照射システム 100 は、瞼開閉判定部 17 による判定結果に基づいて、対象者の瞼が閉状態である場合、該対象者の瞼が開状態である場合よりも、照射光の強度を強くする光強度調節部 18 をさらに備えてもよい。

[0076] 所定の波長帯の照射光を対象者の眼に照射したことによる作用の大きさは、一例において、照射光が対象者の眼の網膜に達したときの照度に依存する。照射光による作用を得るためには、対象者の網膜に達する照射光の照度が極端に低下することを回避してもよい。しかし、対象者が瞼を閉じたとき、照射光が瞼によって遮られるため、網膜に達したときの照度が著しく低下してしまう虞がある。光照射システム 100 は、受光部 16、瞼開閉判定部 17 および光強度調節部 18 を備えることにより、照射光の戻り光の強度に基づいて、対象者の瞼の開閉状態を判定し、瞼の開閉状態についての判定結果に基づいて、照射光の強度を調節できる。

[0077] 光照射システム 100 は、対象者の眼に照射した照射光の強度、および照射した積算時間を、対象者毎に計測する時間管理部 20 と、計測された、照

射光の強度、および積算時間のそれぞれ示す情報を出力する出力部 21 と、
をさらに備えてもよい。

[0078] これにより、医療関係者は、対象者が受けた照射光の積算照度を、対象者毎に管理するとともに、照射光を対象者の眼に照射したことによる作用の大きさを、対象者毎に評価することができる。

[0079] 図 1 に示す構成は一例であり、これに限定されない。例えば、光照射システム 100 は、各対象者の ID および時間管理部 20 で計測された情報を受信し、管理するサーバ装置をさらに備えていてもよい。

[0080] (光照射システム 100 が実行する処理)

図 4 は、本実施形態に係る光照射システム 100 によって実行される処理の流れを示すフローチャートである。

[0081] S101 では、まず、較正部 19 が上述した較正処理を行い、照射部 11 が照射する照射光の強度である第 1 基準強度と、第 2 基準強度とを決定する(較正ステップ)。

[0082] S102 では、照射部 11 が、第 1 基準強度の光を照射し、S103 へ進む(光照射ステップ)。

[0083] S103 では、瞼開閉判定部 17 が、対象者の瞼が閉状態であるか否かを判定する。瞼開閉判定部 17 が、対象者の瞼が閉状態であると判定した場合(S103 で YES) は、S104 へ進む。瞼開閉判定部 17 が、対象者の瞼が閉状態でない、すなわち開状態であると判定した場合(S103 で NO) は、S102 に戻り、照射部 11 は、第 1 基準強度の光の照射を持続する。

[0084] S104 では、S103 で瞼が閉状態であると判定された後、瞼開閉判定部 17 は、時間計測を開始し、S105 へ進む。このとき、時間計測は、一例として、時間管理部 20 が行ってもよい。

[0085] S105 では、S104 で時間計測を開始してから、所定時間が経過したか否かを瞼開閉判定部 17 が判定する(時間判定ステップ)。このとき、時間管理部 20 が、所定時間が経過したか否かを判定してもよい。所定時間経

過した場合（S105でYES）は、S106へ進む。所定時間経過していない場合（S105でNO）は、S102に戻り、照射部11は、第1基準強度の光の照射を持続する。

[0086] S106では、光強度調節部18が、照射部11が照射する照射光の強度を第1基準強度から第2基準強度に変更し、S107へ進む（第1の強度変更ステップ）。すなわち、対象者の瞼の開状態が所定時間以上続いたことから、対象者が例えば入眠したことが考えられる。照射部11が、第1基準強度より強い強度である第2基準強度の光を照射することで、対象者の網膜に開状態の場合と同じ照度の光を到達させる。

[0087] S107では、照射部11は、第2基準強度の光照射を持続し、S108へ進む。

[0088] S108では、瞼開閉判定部17が、対象者の瞼が開状態であるか否かを判定する。瞼開閉判定部17が、対象者の瞼が開状態であると判定した場合（S108でYES）は、S109へ進む。瞼開閉判定部17が、対象者の瞼が開状態でない、すなわち閉状態であると判定した場合（S108でNO）は、S107に戻り、照射部11は、第2基準強度の光の照射を持続する。

[0089] S109では、光強度調節部18が、照射部11が照射する照射光の強度を第2基準強度から第1基準強度に変更する（第2の強度変更ステップ）。続いて、S110では、光照射システム100は、光照射を終了するか否かを判定し、光照射の終了を受け付けた場合（S110でYES）は、照射部11は光照射を終了する。また、光照射システム100が光照射を終了しないことを受け付けた場合（S110でNO）は、照射部11はS102に戻り、S102からS110の処理を続ける。

[0090] [実施形態2]

本開示の他の実施形態について、以下に説明する。説明の便宜上、上記実施形態にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を繰り返さない。

[0091] 実施形態１では、光照射装置１がウェアラブル装置である形態を説明したが、本実施形態では、光照射装置１が設置型である形態について図５および図６を用いて説明する。図５は、実施形態２に係る光照射システム１００ａの構成例を示す斜視図である。また、図６は、実施形態２に係る光照射システム１００ａの構成例を示す下面図である。また、本実施形態では、光照射装置１ａは、設置型の装置である。

[0092] 光照射装置１ａは、光照射装置１と同様に、照射部１１ａおよび遮蔽機構１２ａを備えている。また、光照射装置１ａは座位または臥位の対象者を支持する支持部５０をさらに備えている。照射部１１ａについては、後に図６を用いて説明する。光照射装置１ａは、必須では無いが、図５に示すように表示装置１４ａおよび制御部１０ａをさらに備えていてもよい。また、光照射装置１ａは、撮像部１３ａ、移動機構１５ａ、および受光部１６ａをさらに備えていてもよい。撮像部１３ａ、移動機構１５ａ、および受光部１６ａについては、後に図６を用いて説明する。

[0093] 図５に示すように、光照射装置１ａの支持部５０は一例としてベッドである。遮蔽機構１２ａは、内側に空孔である挿入孔４０が設けられているハーフパイプ型である。挿入孔４０は、内周面３３と支持部５０に囲われた部分であり、対象者が頭部を挿入するための空孔である。

[0094] 対象者が頭部を挿入する挿入孔４０の入り口には、遮蔽部１２１が設置され、遮蔽部１２１は、遮蔽機構１２ａの外側面３２と同じ面に設置され、外側面３２の端部に接合されている。遮蔽部１２１は、対象者が頭部を出し入れし易いように、遮光性を有する布製であってもよい。遮蔽部１２１が設置されることにより、所定の波長帯の照射光を対象者の眼に照射するときに、該対象者の眼に到達する、照射光とは異なる波長帯の光の照度を低減させることができる。

[0095] 表示装置１４ａは、実施形態１における表示装置１４に相当する。本実施形態において、表示装置１４ａは、光照射装置１ａの外周面３１に設置されてもよい。

- [0096] 制御部 10a は、実施形態 1 における制御部 10 に相当し、光照射装置 1a が備える各機能の処理を実行するように制御する。
- [0097] 図 6 は、図 5 の光照射装置 1a の挿入孔 40 に対象者が頭部を挿入したときの、対象者から見た視線 A の先の内周面 33 を示す模式図である。照射部 11a、撮像部 13a、移動機構 15a、および受光部 16a は、遮蔽機構 12a の内周面 33 に設置される形態である。
- [0098] 照射部 11a は、実施形態 1 の照射部 11 に相当する。照射部 11a は、遮蔽機構 12a における対象者の眼に対向する位置に設置される。具体的には、照射部 11a は、遮蔽機構 12a の内周面 33 に設置され、対象者が挿入孔 40 に頭部を挿入したときに、対象者の眼に対向する位置に設置されればよい。また、撮像部 13a は、実施形態 1 の撮像部 13 に相当する。撮像部 13a によって撮像された画像データは、上述した、外周面 31 に設置された表示装置 14a に送信される構成であってもよい。撮像部 13a は、図 6 に示すように、照射部 11a の近傍に配されてもよく、この場合、撮像部 13a の位置は、照射部 11a と共に、移動機構 15a を用いて変更することが可能であってもよい。
- [0099] 移動機構 15a は、図 6 に示すように、照射部 11a を X 軸方向（左右方向）および Y 軸方向（上下方向）に移動するためのガイドレール 152a であってもよい。実施形態 1 と同じく、眼球の前後方向の軸（すなわち、角膜と網膜とを結ぶ軸）に平行な方向を Z 軸方向とし、左右方向の軸（すなわち、左耳と右耳とを結ぶ軸）に平行な方向を X 軸方向とし、上下方向の軸（すなわち、頭部と側部とを結ぶ軸）に平行な方向を Y 軸方向とする。また、図 6 からは見えないが、照射部 11a は保持部（不図示）の第 1 端（実施形態 1 および図 2 の第 1 端 1511 に相当）に保持されており、保持部の第 2 端（実施形態 1 および図 2 の第 2 端 1512 に相当）がガイドレール 152a 上を移動する構成であってもよい。
- [0100] 受光部 16a は、実施形態 1 の受光部 16 に相当する。受光部 16a は、図 6 に示すように、照射部 11a の近傍に設けられていてもよく、照射部 1

1 aと共に、移動機構 15 aを用いて変更することが可能であってもよい。

[0101] 〔ソフトウェアによる実現例〕

光照射システム 100および100 aの制御ブロック（制御部 10、10 a）は、集積回路（ICチップ）等に形成された論理回路（ハードウェア）によって実現してもよいし、ソフトウェアによって実現してもよい。

[0102] 後者の場合、光照射システム 100、100 aは、各機能を実現するソフトウェアであるプログラムの命令を実行するコンピュータを備えている。このコンピュータは、例えば1つ以上のプロセッサを備えていると共に、上記プログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を備えている。そして、上記コンピュータにおいて、上記プロセッサが上記プログラムを上記記録媒体から読み取って実行することにより、本開示の目的が達成される。上記プロセッサとしては、例えばCPU（Central Processing Unit）を用いることができる。上記記録媒体としては、「一時的でない有形の媒体」、例えば、ROM（Read Only Memory）等の他、テープ、ディスク、カード、半導体メモリ、プログラマブルな論理回路などを用いることができる。また、上記プログラムを展開するRAM（Random Access Memory）などをさらに備えていてもよい。また、上記プログラムは、該プログラムを伝送可能な任意の伝送媒体（通信ネットワークや放送波等）を介して上記コンピュータに供給されてもよい。本開示の一態様は、上記プログラムが電子的な伝送によって具現化された、搬送波に埋め込まれたデータ信号の形態でも実現され得る。

[0103] 以上、本開示に係る発明について、諸図面および実施例に基づいて説明してきた。しかし、本開示に係る発明は上述した各実施形態に限定されるものではない。すなわち、本開示に係る発明は本開示で示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本開示に係る発明の技術的範囲に含まれる。つまり、当業者であれば本開示に基づき種々の変形または修正を行うことが容易であることに注意されたい。また、これらの変形または修正は本

開示の範囲に含まれることに留意されたい。

符号の説明

- [0104] 1 1、1 1 a 照射部
- 1 2、1 2 a 遮蔽機構
- 1 3、1 3 a 撮像部
- 1 4、1 4 a 表示装置
- 1 5、1 5 a 移動機構
- 1 6、1 6 a 受光部
- 1 7 瞼開閉判定部
- 1 8 光強度調節部
- 1 9 較正部
- 2 0 時間管理部
- 2 1 出力部

請求の範囲

- [請求項1] 対象者の眼に所定の波長帯の照射光を照射する照射部と、
前記照射光とは異なる光に含まれる、少なくとも前記所定の波長帯とは異なる波長帯の光の照度を減じる遮蔽機構と、を備える、
ことを特徴とする光照射システム。
- [請求項2] 前記対象者を撮像する撮像部と、
前記撮像部によって撮像された前記対象者の眼の画像を、医療関係者または該対象者に視認させるための表示装置と、
前記対象者の眼の位置に対する前記照射部の位置を変更するための操作を受け付ける移動機構と、をさらに備える、
ことを特徴とする請求項1に記載の光照射システム。
- [請求項3] 前記移動機構は、前記照射光を前記対象者の眼の瞳孔に向けて照射可能な位置へと前記照射部の位置を変更可能である、
ことを特徴とする請求項2に記載の光照射システム。
- [請求項4] 前記照射光の戻り光の強度を検知する受光部と、
前記戻り光の強度に基づいて、前記対象者の瞼の開閉状態を判定する瞼開閉判定部と、
前記瞼開閉判定部による判定結果に基づいて、前記対象者の瞼が閉状態である場合、該対象者の瞼が開状態である場合よりも、前記照射光の強度を強くする光強度調節部と、をさらに備える、
ことを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の光照射システム。
- [請求項5] 前記対象者の瞼の閉状態が所定時間以上継続していない場合、前記光強度調節部は、前記照射光の強度を強くしない、
ことを特徴とする請求項4に記載の光照射システム。
- [請求項6] 前記光強度調節部は、前記対象者の瞼が、前記所定時間以上閉状態であった後に開状態になった場合、前記照射光の強度を弱くする、
ことを特徴とする請求項5に記載の光照射システム。

- [請求項7] 前記対象者の眼に所定の強度の照射光を一定期間継続照射し、該対象者の瞼が開状態である場合に検出される前記戻り光の第1強度と、閉状態である場合に検出される前記戻り光の第2強度とを取得し、前記第1強度および前記第2強度との比較結果に基づいて、前記対象者の瞼が開状態であるときの前記照射光の第1基準強度と、前記対象者の瞼が閉状態であるときの前記照射光の第2基準強度とを予め決定する較正部をさらに備える、
ことを特徴とする請求項4から6のいずれか1項に記載の光照射システム。
- [請求項8] 前記較正部は、対象者の眼の角膜、水晶体、眼球、および虹彩のうち少なくとも1つの状態に基づいて第1基準強度を決定する、
ことを特徴とする請求項7に記載の光照射システム。
- [請求項9] 前記光強度調節部は、前記較正部によって予め決定された前記第1基準強度と、前記第2基準強度とを適用して、前記照射光の強度を調節する、
ことを特徴とする、請求項7または8に記載の光照射システム。
- [請求項10] 前記照射光の強度は、4～100Luxである、
請求項1～9のいずれか1項に記載の光照射システム。
- [請求項11] 前記対象者の眼に照射した前記照射光の強度、および照射した積算時間を前記対象者毎に計測する時間管理部と、
計測された前記照射光の強度および前記照射した積算時間のそれぞれを示す情報を出力する出力部と、をさらに備える、
ことを特徴とする請求項1から10のいずれか1項に記載の光照射システム。
- [請求項12] 前記所定の波長帯は、450～600nmおよび350～410nmのうち少なくとも1つである、請求項1～10のいずれか1項に記載の光照射システム。
- [請求項13] 対象者の頭部に装着するウェアラブル装置であって、

前記対象者の眼に所定の波長帯の照射光を照射する照射部と、
前記対象者の眼に達する、前記照射光とは異なる光に含まれる、少なくとも前記所定の波長帯とは異なる波長帯の光の照度を減じる遮蔽機構と、を備える、
ことを特徴とするウェアラブル装置。

[請求項14]

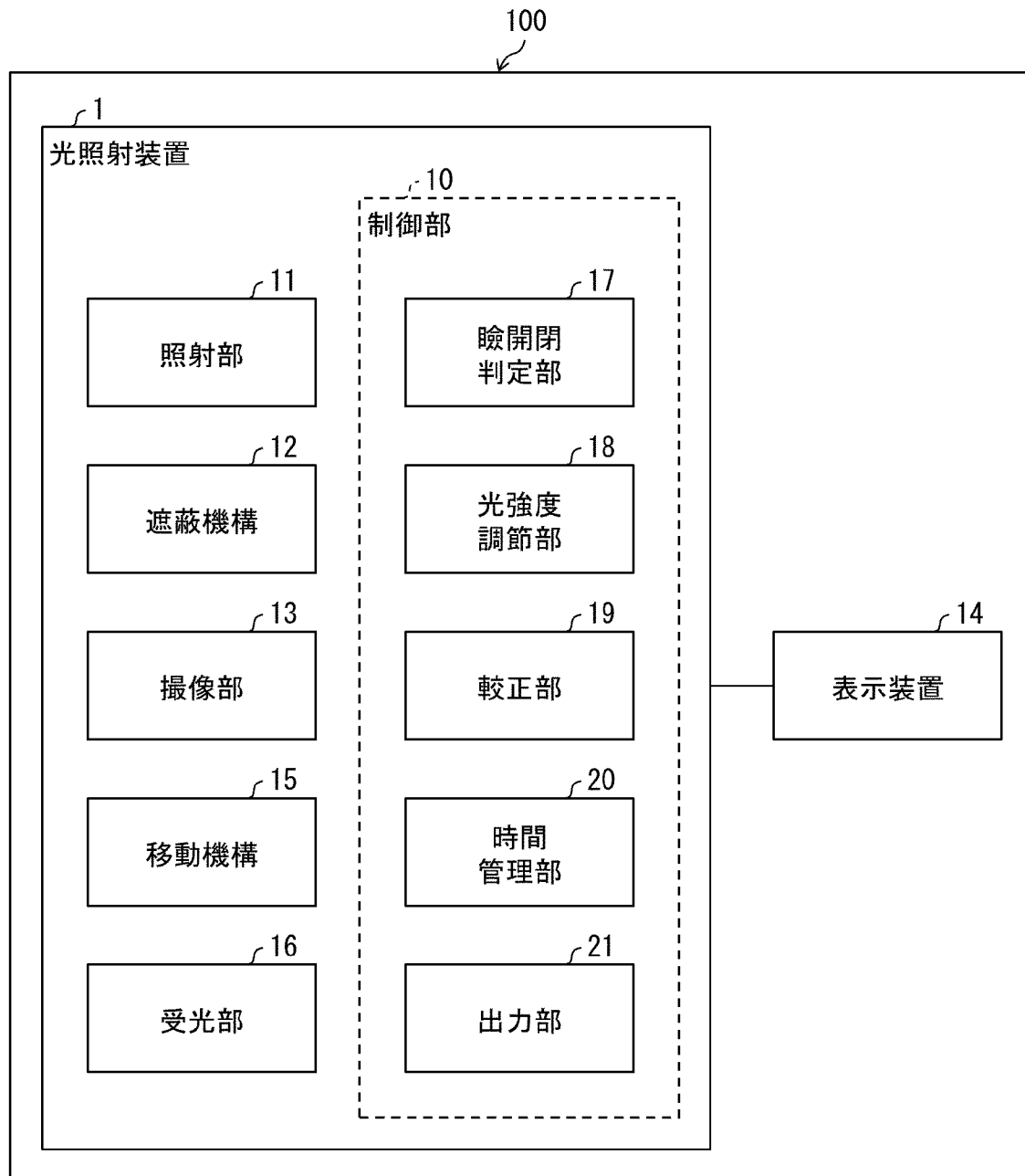
座位または臥位の対象者を支持する支持部と、
前記対象者の眼に所定の波長帯の照射光を照射する照射部と、
前記対象者の眼に達する、前記照射光とは異なる光に含まれる、少なくとも前記所定の波長帯とは異なる波長帯の光の照度を減じる遮蔽機構と、を備え、
前記照射部は、前記遮蔽機構における前記対象者の眼に対向する位置に設置される、
ことを特徴とする設置型の光照射装置。

[請求項15]

対象者の眼に所定の強度の照射光を一定期間継続照射し、該対象者の瞼が開状態である場合に検出される戻り光の第1強度と、閉状態である場合に検出される前記戻り光の第2強度とを取得し、前記第1強度および前記第2強度との比較結果に基づいて、前記対象者の瞼が開状態であるときの前記照射光の第1基準強度と、前記対象者の瞼が閉状態であるときの前記照射光の第2基準強度とを予め決定する較正ステップと、
前記第1基準強度の光を照射する光照射ステップと、
前記対象者の瞼が閉状態であるか否か、および前記閉状態で所定時間が経過したか否かを判定し、前記照射光の強度を前記第1基準強度から前記第2基準強度に変更する第1の強度変更ステップと、
前記対象者の瞼が開状態であるか否かを判定し、前記照射光の強度を前記第2基準強度から前記第1基準強度に変更する第2の強度変更ステップと、
を含む、光照射方法。

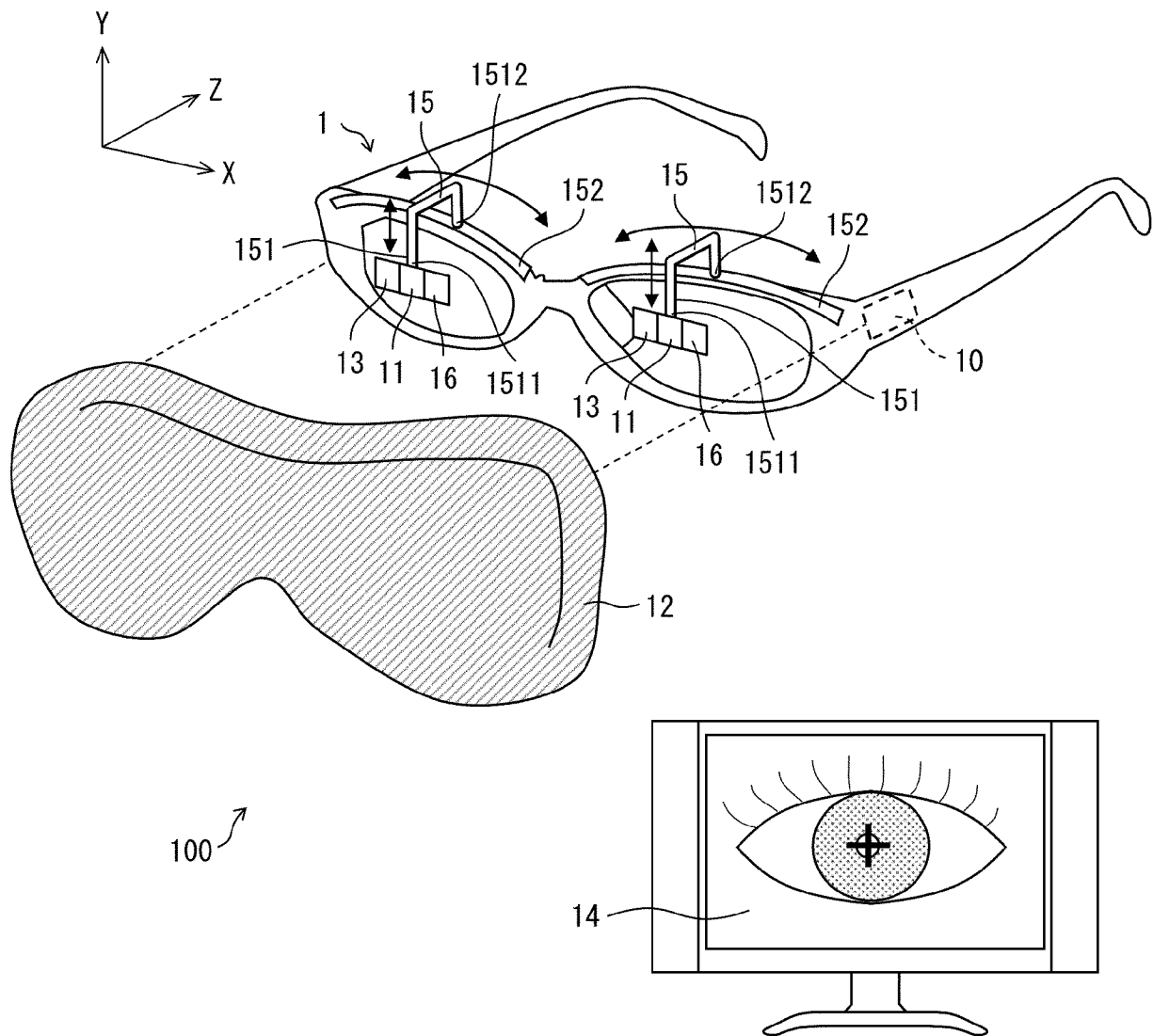
[図1]

図 1



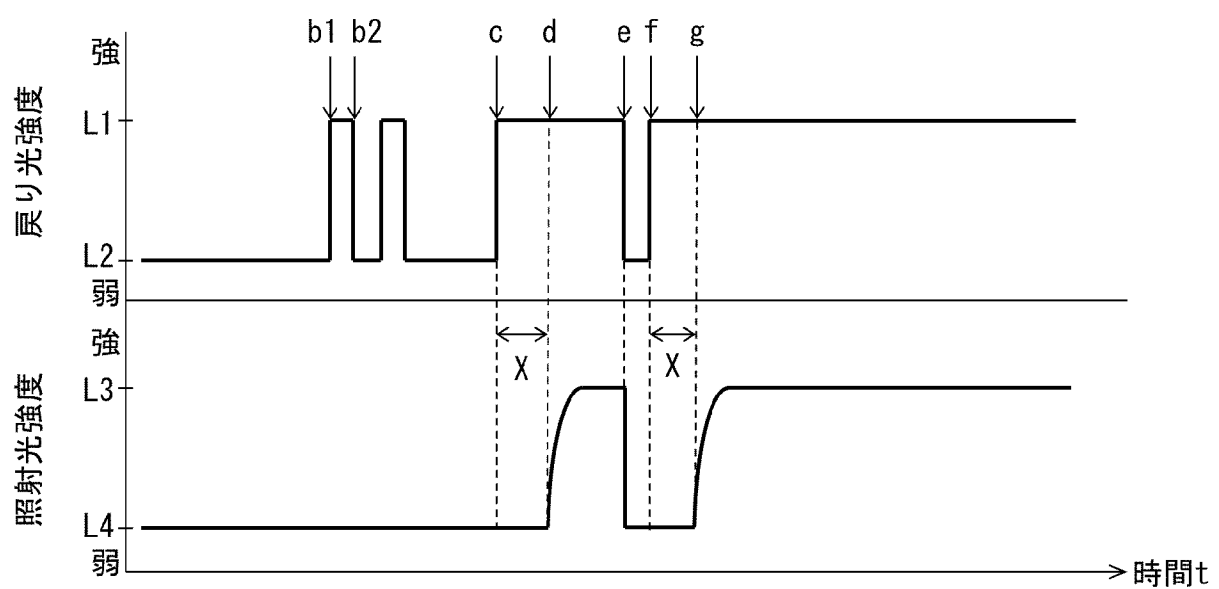
[図2]

図 2

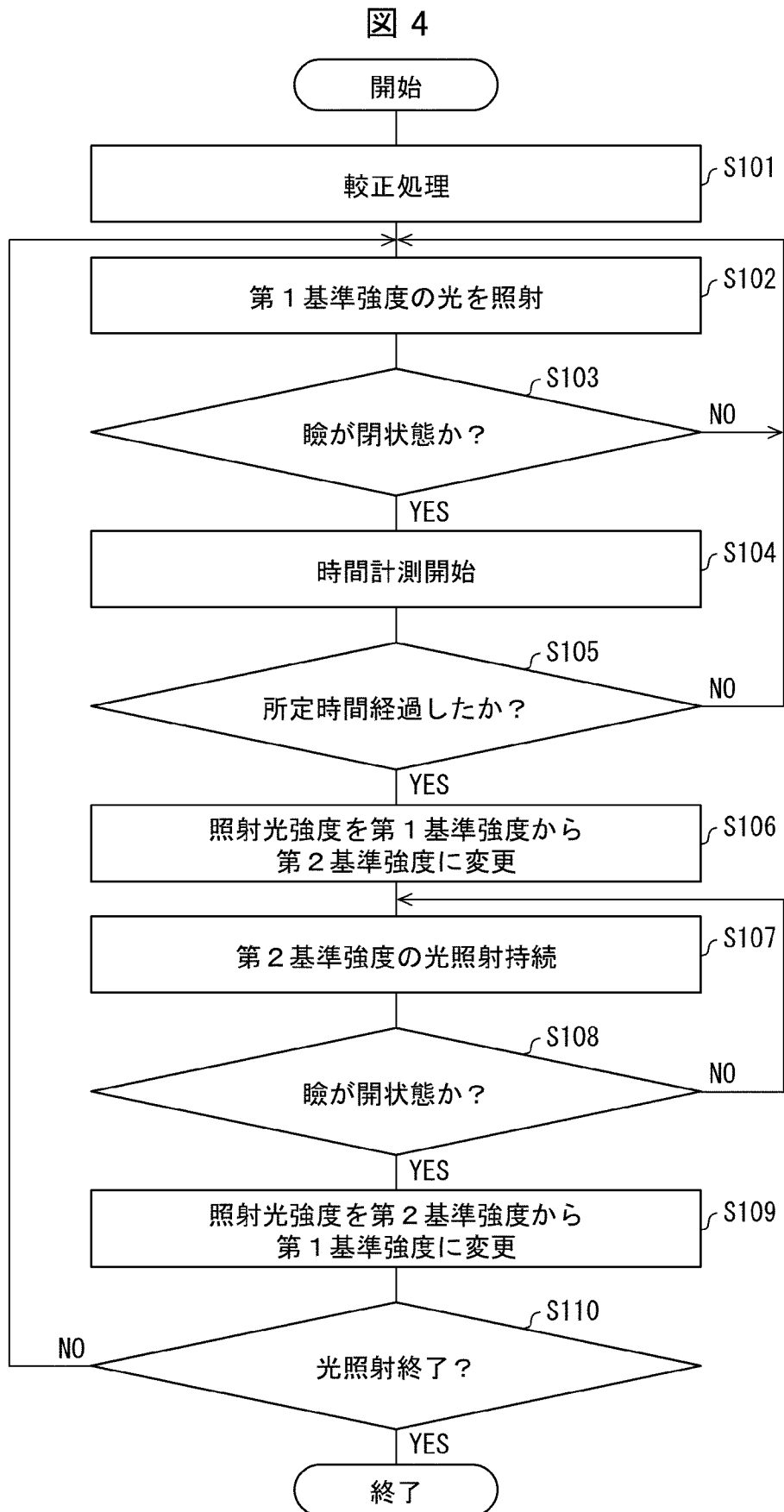


[図3]

図 3

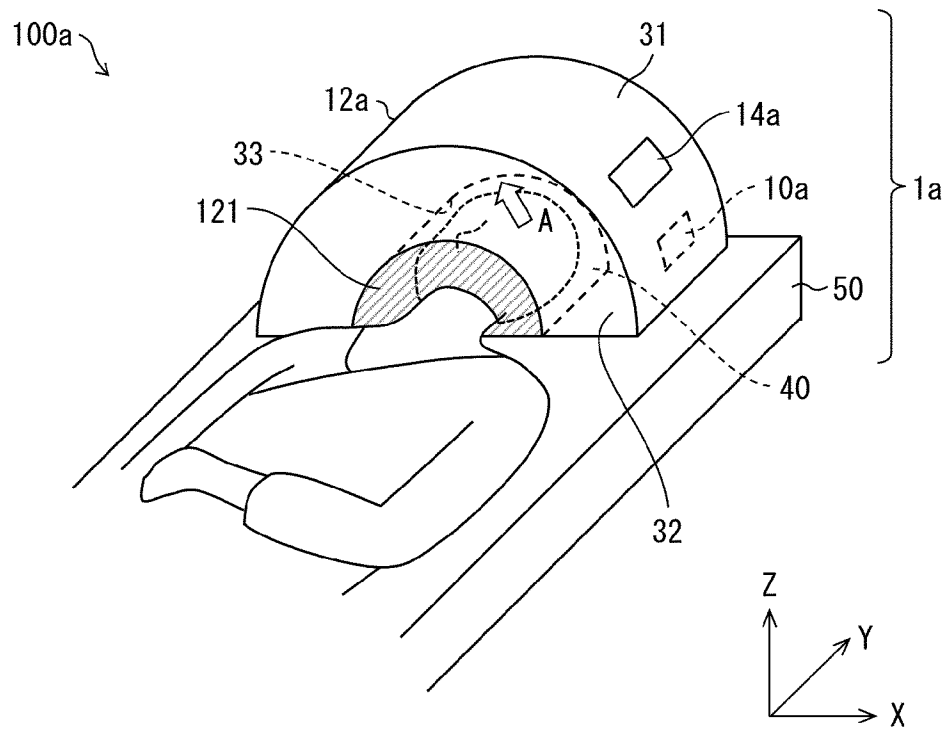


[図4]



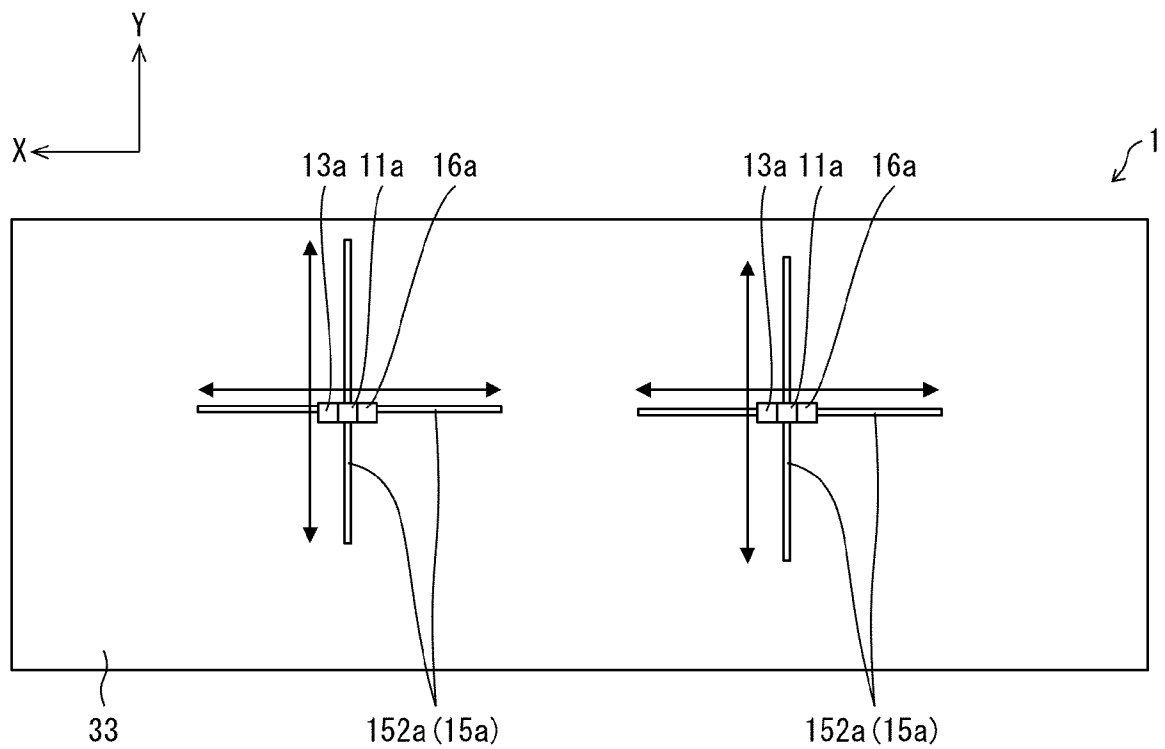
[図5]

図 5



[図6]

図 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/031307

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**A61N 5/06**(2006.01)i

FI: A61N5/06 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)

A61N5/06 - A61N5/08, A61F9/007 - A61F9/02, A61M21/00

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 1971-2021
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2021
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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	US 2016/0067086 A1 (LUMITHERA, INC) 10 March 2016 (2016-03-10) paragraphs [0055]-[0061], [0068], fig. 1A-2	1-3, 12, 14
A		5-9, 11, 15
X	WO 2010/076708 A1 (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.) 08 July 2010 (2010-07-08) paragraphs [0030], [0051]-[0056], [0072], fig. 5	1, 4, 12-14
A		5-9, 11, 15
X	WO 2015/011589 A1 (KONINKLIJKE PHILIPS N.V.) 29 January 2015 (2015-01-29) paragraphs [0030], [0038]-[0043], [0053], fig. 1-3	1, 10, 12-14
A		5-9, 11, 15

☐ 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

29 September 2021

Date of mailing of the international search report

12 October 2021

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/JP2021/031307

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2016/0067086	A1	10 March 2016	WO	2016/040534	A1	
				CA	2960016	A1	
				AU	2015315113	A1	
				SG	11201701777P	A	
				IL	251012	B	
				KR	10-2017-0058958	A	
				EP	3191040	B1	
				MX	2017003012	A	
				CN	107072821	A	
				JP	2017-530774	A	
WO	2010/076708	A1	08 July 2010	US	2011/0257712	A1	
				EP	2384227	B1	
				CN	102271757	A	
				JP	2012-513803	A	
				RU	2011132159	A	
				BR	PI0918322	A2	
WO	2015/011589	A1	29 January 2015	CN	105431200	A	
				EP	3024546	B1	
				US	2016/0158486	A1	
				JP	2016-529965	A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） A61N 5/06(2006.01)i FI: A61N5/06 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）） A61N5/06 - A61N5/08, A61F9/007 - A61F9/02, A61M21/00 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 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2021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 - 2021年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2021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 - 2021年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年													
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 A	US 2016/0067086 A1 (LUMITHERA, INC.) 10.03.2016 (2016 - 03 - 10) 段落[0055]-[0061], [0068], 図1A-2	1-3, 12, 14 5-9, 11, 15												
X A	WO 2010/076708 A1 (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.) 08.07.2010 (2010 - 07 - 08) 段落[30], [51]-[56], [72], 図5	1, 4, 12-14 5-9, 11, 15												
X A	WO 2015/011589 A1 (KONINKLIJKE PHILIPS N.V.) 29.01.2015 (2015 - 01 - 29) 段落[30], [38]-[43], [53], 図1-3	1, 10, 12-14 5-9, 11, 15												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 参考文献のカテゴリー</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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）</td> <td>"&" 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>"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</td> <td></td> </tr> </table>			* 参考文献のカテゴリー	"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	"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	"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	"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	"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	"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）	"&" 同一パテントファミリー文献	"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	
* 参考文献のカテゴリー	"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													
"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	"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													
"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	"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													
"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）	"&" 同一パテントファミリー文献													
"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														
国際調査を完了した日 29.09.2021		国際調査報告の発送日 12.10.2021												
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） 宮崎 敏長 3I 9134 電話番号 03-3581-1101 内線 3386												

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/JP2021/031307

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
US	2016/0067086	A1	10.03.2016	WO	2016/040534	A1	
				CA	2960016	A1	
				AU	2015315113	A1	
				SG	11201701777P	A	
				IL	251012	B	
				KR	10-2017-0058958	A	
				EP	3191040	B1	
				MX	2017003012	A	
				CN	107072821	A	
				JP	2017-530774	A	
WO	2010/076708	A1	08.07.2010	US	2011/0257712	A1	
				EP	2384227	B1	
				CN	102271757	A	
				JP	2012-513803	A	
				RU	2011132159	A	
				BR	PI0918322	A2	
WO	2015/011589	A1	29.01.2015	CN	105431200	A	
				EP	3024546	B1	
				US	2016/0158486	A1	
				JP	2016-529965	A	