



BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, 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))

angle of the light source unit (21) by turning the light source unit (21) with respect to the vertical direction. The control device (5) controls the turning of the horizontal angle adjustment unit (4) and/or the vertical angle adjustment unit (3), and irradiates an object with the ultraviolet ray by means of the light source unit (21). Each of the control devices (5) controls the turning of the horizontal angle adjustment unit (4) and/or the vertical angle adjustment unit (3) on the basis of setting data including an irradiation direction for irradiating the ultraviolet ray onto the same object at the same time, and controls the irradiation of the ultraviolet ray on the basis of a control value of an exposure amount of the ultraviolet ray amount, which has been adjusted with a value based on the number of the plurality of sterilization devices (1) that irradiate the same object with the ultraviolet rays.

(57) 要約: 実施形態の殺菌システムは、光源部(21)と、水平角度調整部(4)および/または垂直角度調整部(3)と、制御装置(5)とを有する殺菌装置(1)を複数備える。前記光源部(21)は、人体への影響が少ない波長の紫外線を照射する。前記水平角度調整部(4)は、前記光源部(21)を水平方向に対して回転することで、前記光源部(21)の水平角度を調整する。前記垂直角度調整部(3)は、前記光源部(21)を垂直方向に対して回転することで、前記光源部(21)の垂直角度を調整する。前記制御装置(5)は、前記水平角度調整部(4)および/または前記垂直角度調整部(3)の回転を制御し、対象物に前記光源部(21)による紫外線を照射する。前記制御装置(5)のそれぞれは、同一対象へ紫外線を同時照射するための照射方向を含む設定データに基づいて前記水平角度調整部(4)および/または前記垂直角度調整部(3)の回転を制御し、同一対象へ紫外線を同時照射する複数の前記殺菌装置(1)の台数を基準にした値により調整された紫外線の曝露量の制限値に基づいて紫外線の照射を制御する。

明 細 書

発明の名称：殺菌システム、殺菌装置および制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、殺菌システム、殺菌装置および制御方法に関する。

背景技術

[0002] 従来から、所定の波長範囲（例えば、約190nm～約230nm）の紫外線が人（皮膚、目等）への影響が少ないことが知られており、ヒト細胞を害することなくバクテリアの殺菌を行うものが提案されている（例えば、特許文献1等を参照）。人への影響が少ない波長範囲の紫外線によれば、人のいる環境下においても殺菌が行えるため、夜間等の終業後に使用が限られることがなくなり、運用上および殺菌の効果上、有利である。

[0003] ただし、人への影響が少ない波長範囲であっても、長時間や多量の曝露は人の健康を害する恐れがあるため、米国労働衛生専門官会議（ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists）により規定された値を元に日本工業規格 JIS Z 8812-1987（有害紫外放射の測定方法）では、例えば、222nmの波長の場合、1日8時間において22mJ/cm²という許容限界値が定められている。このような制限を守るため、人体への紫外線の許容積算光量を超えないように、紫外線の波長に応じた所定時間の照射を行った後、紫外線の照射を停止するように制御する装置が提案されている（例えば、特許文献2等を参照）。

[0004] 一方、複数の殺菌装置が設けられることで、紫外線の照射範囲が重複する場合がある（例えば、特許文献3、4等を参照）。この場合、個々の殺菌装置において上述の許容限界値が守られるような制御が仮に行われていたとしても、紫外線の照射範囲が重複するエリアに居る人に対しては二重・三重・に紫外線の曝露があるため、合計の曝露量が許容限界値を超えてしまうおそれがある。そのため、知識を持った者が殺菌装置の配置を調整し、できるだけ紫外線の照射範囲が重複しないようにすることが必要になる。

[0005] また、例えば222nmの紫外線は、たとえ髪の毛であっても紫外線が当たらなかった裏側等への殺菌効果はほとんどなく、殺菌効果を高める観点からは複数の殺菌装置からの異なった方向からの紫外線の照射が望まれる。しかし、前述のように、殺菌装置に許容限界値を守るような制御機構が仮に設けられていたとしても、複数の殺菌装置からの紫外線の照射が行われる場合、人への許容積算光量を超えてしまう場合があり、安全性の観点から問題があった。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：特許第6025756号公報
特許文献2：特開2022-62131号公報
特許文献3：特開2022-65387号公報
特許文献4：国際公開第2021/231907号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] 上述のように、殺菌効果を高めることと、人への安全性を担保することの両立が難しく、その解決が求められていた。
- [0008] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、殺菌効果を高めつつ、人への安全性を担保することができる殺菌システム、殺菌装置および制御方法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

- [0009] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明の一態様に係る殺菌システムは、光源部と、水平角度調整部および／または垂直角度調整部と、制御装置とを有する殺菌装置を複数備える。前記光源部は、人体への影響が少ない波長の紫外線を照射する。前記水平角度調整部は、前記光源部を水平方向に対して回転することで、前記光源部の水平角度を調整する。前記垂直角度調整部は、前記光源部を垂直方向に対して回転することで、前記光源

部の垂直角度を調整する。前記制御装置は、前記水平角度調整部および／または前記垂直角度調整部の回動を制御し、対象物に前記光源部による紫外線を照射する。前記制御装置のそれぞれは、同一対象へ紫外線を同時照射するための照射方向を含む設定データに基づいて前記水平角度調整部および／または前記垂直角度調整部の回動を制御し、同一対象へ紫外線を同時照射する複数の前記殺菌装置の台数を基準にした値により調整された紫外線の曝露量の制限値に基づいて紫外線の照射を制御する。

[0010] 本発明の一態様に係る殺菌システムは、殺菌効果を高めつつ、人への安全性を担保することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図1は、一実施形態に係る殺菌装置等の構成例を示すブロック図である。

[図2]図2は、複数の殺菌装置等が含まれる場合の構成例を示す図である。

[図3]図3は、殺菌装置の一例の機械的な構成例を示す斜視図である。

[図4]図4は、殺菌装置の他の例の機械的な構成例を示す斜視図である。

[図5]図5は、殺菌装置の他の外観例を示す図である。

[図6]図6は、制御装置の制御部、端末の制御部、または、他の制御装置の制御部のハードウェア構成例を示す図である。

[図7]図7は、制御装置の制御部、端末の制御部、または、他の制御装置の制御部の機能構成例を示す図である。

[図8]図8は、マーカと、制御装置の制御部、端末の制御部、または、他の制御装置の制御部とによる制御例を示すフローチャートである。

[図9A]図9Aは、照射シーンの設定データの例である。

[図9B]図9Bは、照射シーンの設定データの例である。

[図10A]図10Aは、複数の殺菌装置が設置された空間の例を示す図である。

[図10B]図10Bは、第1の照射シーンの設定の例を示す図である。

[図10C]図10Cは、第2の照射シーンの設定の例を示す図である。

[図11]図11は、設定データの例を示す図である。

[図12]図12は、制御装置の制御部、端末の制御部、または、制御装置の制御部による制御例を示すフローチャートである。

[図13]図13は、測距センサによるセンシングタイミングの例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、実施形態に係る殺菌システム、殺菌装置および制御方法について図面を参照して説明する。なお、この実施形態によりこの発明が限定されるものではない。また、図面における各要素の寸法の関係、各要素の比率などは、現実と異なる場合がある。図面の相互間においても、互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれている場合がある。また、1つの実施形態や変形例に記載された内容は、原則として他の実施形態や変形例にも同様に適用される。

[0013] <装置構成、システム構成>

図1は、一実施形態に係る殺菌装置1等の構成例を示すブロック図である。図1において、殺菌装置1は、例えば天井を構成する天井壁100にベース部41が取り付けられており、光源部21を有する本体部2と、本体部2を回動可能に支持する垂直角度調整部3および水平角度調整部4と、制御装置5とを備えている。

[0014] なお、図1におけるX方向は水平方向であり、殺菌装置1の図示の状態における前後方向である。Y方向は水平方向であり、殺菌装置1の図示の状態における幅方向である。Z方向は水平方向と直交する垂直方向であり、殺菌装置1の上下方向である。なお、本実施形態においては、Z方向が殺菌対象空間Sの鉛直方向と平行であるが、これに限定されるものではなく、Z方向が鉛直方向に対して傾斜、あるいはZ方向が鉛直方向と直交する方向と平行であってもよい。

[0015] 制御装置5は、殺菌装置1を制御するものである。制御装置5は、光源部21、垂直角度調整部3および水平角度調整部4を制御するものであり、ベース部41の内部空間に収容されている。制御装置5は、通信部51、制御

部 5 2、光源部駆動回路 5 3、第 1 モータ駆動回路 5 4、第 2 モータ駆動回路 5 5 を有する。制御装置 5 は、電源 2 0 0 から供給された電力に基づき、光源部 2 1 による紫外線の点灯・消灯、照射強度の調整、垂直角度調整部 3 による光源部 2 1 の垂直角度の調整、水平角度調整部 4 による光源部 2 1 の水平角度の調整などを行う。なお、制御装置 5 のハードウェア構成は、一般的な制御装置のハードウェア構成と同様である。また、電源 2 0 0 は、商業電源、発電機、バッテリーなどである。

[0016] 通信部 5 1 は、ユーザが所持する端末 1 0 との間で情報を送受信するものであり、例えば、端末 1 0 からの操作情報を受信したり、殺菌装置 1 の状態、光源部 2 1 の照射状態（例えば、点灯・消灯、照射強度）、光源部 2 1 の姿勢状態（例えば、垂直角度および水平角度）を端末 1 0 に送信したりするものである。通信部 5 1 は、例えば、Wi-Fi（登録商標）やBluetooth（登録商標）等の近距離無線通信を行うものである。

[0017] 制御部 5 2 は、光源部 2 1 に対する照射制御、第 1 モータ 3 2 に対する駆動制御および第 2 モータ 4 2 に対する駆動制御などを行うものである。ここで、照射制御には、光源部 2 1 の点灯・消灯制御、照射強度制御などが含まれる。

[0018] 光源部駆動回路 5 3 は、制御部 5 2 からの光源部 2 1 に対する照射制御信号に基づき、光源部 2 1 に電力を供給するものである。光源部駆動回路 5 3 は、光源部 2 1 が紫外線の照射強度を変更できるタイプである場合、照射強度の調整も行う。光源部駆動回路 5 3 は、紫外線照射のオン・オフのデューティを調整して照射量の調整を行う。光源部駆動回路 5 3 は、制御部 5 2 および光源部 2 1 と電氣的に接続されている。なお、光源部駆動回路 5 3 は、制御装置 5 が有しているが、これに限定されるものではなく、光源部 2 1 が有していてもよい。また、光源部 2 1 が異なる波長領域の光源が組み合わされた光源であった場合、それぞれの光源の照射強度を調整できるように調整を行う。

[0019] 第 1 モータ駆動回路 5 4 は、制御部 5 2 からの第 1 モータ 3 2 に対する駆

動制御信号に基づき、第1モータ32に対して駆動電力を供給することで、光源部21を垂直方向において回転させるものである。第1モータ駆動回路54は、制御部52および第1モータ32と電氣的に接続されている。なお、第1モータ駆動回路54は、制御装置5が有しているが、これに限定されるものではなく、第1モータ32が有していてもよい。

[0020] 第2モータ駆動回路55は、制御部52からの第2モータ42に対する駆動制御信号に基づき、第2モータ42に対して駆動電力を供給することで、光源部21を水平方向において回転させるものである。第2モータ駆動回路55は、制御部52および第2モータ42と電氣的に接続されている。なお、第2モータ駆動回路55は、制御装置5が有しているが、これに限定されるものではなく、第2モータ42が有していてもよい。

[0021] 端末10は、ユーザが操作することで殺菌装置1を操作するものであるとともに、ユーザが殺菌装置1の状態を把握するものである。端末10は、通信部11と、制御部12と、操作・表示部13とを有する。なお、端末10は、殺菌装置1用の専用端末であってもよいし、スマートフォン、タブレット、ノートパソコンなどの汎用端末であってもよい。また、端末10のハードウェア構成は、一般的な端末のハードウェア構成と同様である。

[0022] 通信部11は、制御装置5との間で情報を送受信するものである。通信部11は、例えば、Wi-Fi（登録商標）やBluetooth（登録商標）等の近距離無線通信を行うものである。なお、情報の送受信は無線に限られるものではなく、有線によるものであってもよい。

[0023] 制御部12は、端末10を制御するものであり、少なくとも操作・表示部13に対するユーザの操作に基づいて、操作情報を通信部11に出力するものである。制御部12は、操作・表示部13による表示も制御する。制御部12は、通信部11および操作・表示部13と電氣的に接続されている。なお、制御部12は、自装置側の通信部11および殺菌装置1側の通信部51を介して接続された制御部52の処理の一部を代行することができる。

[0024] 操作・表示部13は、端末10における一般的な操作および表示のほかに

、殺菌装置 1 を遠隔操作する際に用いられるものである。操作・表示部 1 3 は、図示はしないが例えば、紫外線の点灯・消灯に対応するスイッチ、照射強度に対応するスイッチ、光源部 2 1 の垂直角度の調整に対応するスイッチ、光源部 2 1 の水平角度の調整に対応するスイッチなどが含まれる。なお、スイッチは、通電・非通電や抵抗変化などの機械式のスイッチであっても、タッチパネルなどの電気式のスイッチであってもよい。

[0025] また、本体部 2 の近傍には C M O S (Complementary Metal Oxide Semiconductor) センサ等のマーカセンサ 6 が設けられている。マーカセンサ 6 は、マーカ 9 から発せられる赤外線（赤外光）等によるマーカ信号を 2 次元画像上で検出する。制御部 5 2 は、マーカセンサ 6 の検出信号（画像信号）から、マーカ 9 の位置を認識し、マーカ 9 に紫外線の照射方向を向け、殺菌のために紫外線を照射する位置や範囲の設定を行う。

[0026] マーカ 9 は、信号送信部 9 1 と、紫外線センサ 9 2 と、制御部 9 3 と、操作・表示部 9 4 とを備えている。紫外線センサ 9 2 は省略される場合もある。信号送信部 9 1 は、例えば、赤外線によるマーカ信号を送信する機能を有している。なお、マーカ信号は、パルスパターンを変えることで、マーカ 9 が複数ある場合に、それぞれのマーカ 9 から送信されるマーカ信号を識別することができるようになっている。

[0027] 紫外線センサ 9 2 は、殺菌装置 1 の光源部 2 1 から照射される紫外線を検出する機能を有している。すなわち、マーカ 9 が殺菌装置 1 による紫外線の照射範囲内にあることを紫外線センサ 9 2 により知ることができる。

[0028] 制御部 9 3 は、マーカ 9 を制御するものであり、信号送信部 9 1 によるマーカ信号の送信、紫外線センサ 9 2 による紫外線の検出の確認等の制御を行う。操作・表示部 9 4 は、ユーザによる操作を受け付け、ユーザに対する状態の表示等を行う。

[0029] また、殺菌装置 1 の本体部 2 には、光源部 2 1 による紫外線の照射方向に対して平行に可視光を照射する可視光源部 7 が設けられている。可視光源部 7 は、光源部駆動回路 5 3 を介して制御部 5 2 によって点灯・消灯が制御さ

れる。

[0030] また、ベース部41等には7セグメントLED等による表示部8が設けられており、制御部52によって表示が制御される。表示部8による表示内容には、光源部21の寿命や、殺菌装置1におけるエラー情報が含まれる。

[0031] また、殺菌装置1の本体部2の近傍には、人感センサ301や測距センサ302が設けられている。人感センサ301は紫外線の照射方向の人等の体温を有する物体が存在するか否かを検知する装置であり、例えばサーモパイル型センサが用いられる。測距センサ302は紫外線の照射方向に存在する人等との距離を測定する装置であり、例えばレーダセンサが用いられる。測距センサ302は、ステレオカメラや単眼カメラ+画像処理（深層学習）によっても実現が可能である。制御部52は、人感センサ301が人を検知している場合に、測距センサ302により測定された人との距離に基づいて紫外線照射のオン・オフのデューティを制御するとともに、所定期間内の紫外線の曝露量を積算する。なお、マーカセンサ6、人感センサ301、測距センサ302と殺菌装置1との接続は有線であっても無線であってもよい。

[0032] 図2は、複数の殺菌装置1等が含まれる場合の構成例を示す図である。図2において、例えば天井を構成する天井壁100に複数の殺菌装置1が取り付けられている。各殺菌装置1の制御装置5は、それぞれが対等な関係で制御を行うか、いずれかがマスターとなって統括的に制御を行う。また、殺菌装置1の制御装置5とは別に、統括制御用の制御装置500が設けられるものであってもよい。制御装置500は、通信部501と、制御部502と、操作・表示部503とを備えている。

[0033] 通信部501は、各殺菌装置1の制御装置5との間で情報を送受信するものである。通信部501は、例えば、Wi-Fi（登録商標）やBluetooth（登録商標）等の近距離無線通信を行うものである。なお、情報の送受信は無線に限られるものではなく、有線によるものであってもよい。

[0034] 制御部502は、制御装置500を制御するものであり、少なくとも操作・表示部503に対するユーザの操作または予め設定された情報に基づいて

、操作情報を通信部５０１に出力するものである。制御部５０２は、通信部５０１および操作・表示部５０３と電氣的に接続されている。

[0035] 操作・表示部５０３は、制御装置５００における一般的な操作および表示のほかに、各殺菌装置１を遠隔操作する際に用いられるものである。操作・表示部５０３は、図示はしないが例えば、紫外線の点灯・消灯に対応するスイッチ、照射強度に対応するスイッチ、光源部２１の垂直角度の調整に対応するスイッチ、光源部２１の水平角度の調整に対応するスイッチ、各種自動動作の設定のためのスイッチなどが含まれる。なお、スイッチは、通電・非通電や抵抗変化などの機械式のスイッチであっても、タッチパネルなどの電気式のスイッチであってもよい。

[0036] 端末１０は、各殺菌装置１の制御装置５との間、マスターに設定された制御装置５との間、または、制御装置５００との間で通信を行い、ユーザによる各種の操作や、状態の確認に対応する。端末１０は、制御装置５００とともに、または、制御装置５００に代わって、個々の殺菌装置１を制御することができる。

[0037] 図３は、殺菌装置１の一例（殺菌装置１Ａ）の機械的な構成例を示す斜視図である。殺菌装置１Ａは、図３に示されるように、紫外線ＵＶを殺菌対象空間Ｓに照射するものである。殺菌装置１Ａは、殺菌対象空間Ｓの一部を構成する壁、本実施形態では天井を構成する天井壁１００に取り付けられている。具体的には、殺菌装置１Ａは、天井壁１００から殺菌対象空間Ｓに突出した状態で天井壁１００に対して、図示しないレール等を介して取り付けられている。殺菌装置１Ａは、光源部２１が取り付けられる本体部２と、垂直角度調整部３と、水平角度調整部４と、制御装置５とを備える。

[0038] 本体部２は、光源部２１が取り付けられるものである。本体部２は、略円筒形状に形成されており、軸方向のうち、殺菌対象空間Ｓ側に開口２２が形成され、殺菌対象空間Ｓと反対側が閉塞されている。本体部２は、図示しない支持軸を介して、垂直角度調整部３に対して回転自在に支持されている。

[0039] 光源部２１は、放射状の紫外線ＵＶを殺菌対象空間Ｓに対して照射するも

のである。光源部 2 1 は、本体部 2 の内部空間のうち、本体部 2 の軸方向において開口 2 2 と対向した位置に取り付けられている。光源部 2 1 は、開口 2 2 を介して紫外線 UV を殺菌対象空間 S に照射する。

[0040] ここで、光源部 2 1 が殺菌対象空間 S に照射する紫外線 UV は、可視光線とは異なる波長の電磁波であり、本実施形態では、人体への影響が少ない 222 nm を中心とした波長の電磁波をいう。すなわち、190 nm 未満の紫外線は、空気、特に空気中の酸素に吸収されるため、殺菌対象空間 S に存在する物体、例えば人体まで到達する線量が大幅に減少してしまい、物体に対する殺菌効果が減少する。一方、230 nm を超える紫外線は、殺菌対象空間 S に存在する物体が人体の場合に、細胞に吸収され細胞内の DNA に損傷を与える可能性がある。本実施形態における光源部 2 1 は、例えば、222 nm にピークを有する KrClエキシマランプを光源として有し、人体に悪影響を及ぼす波長がカットされたものである。また、放射状の紫外線 UV は、光源から出射する紫外線が放射状であってもよいし、光源から出射する紫外線 UV は直線状であって、図示しないレンズにより実現してもよい。

[0041] また、光源部 2 1 は、1つの波長領域の紫外線 UV を照射する光源に限られず、波長領域の異なる紫外線 UV を切り替えられるものであってもよい。また、光源部 2 1 は、1つの波長領域の紫外線を照射する光源と、それとは異なる波長領域の紫外線を照射する光源とが組み合わされたものであってもよい。具体的には、190nm～230nmの波長の紫外線を照射する光源と、230nmを超える波長の紫外線を照射する光源とが組み合わされたものでもよい。

[0042] 垂直角度調整部 3 は、光源部 2 1 を垂直方向 Z において回転することで、垂直角度を調整、すなわちチルト方向 T を調整する。垂直角度調整部 3 は、アーム部 3 1 と、第 1 モータ 3 2 とを有する。アーム部 3 1 は、本体部 2 を垂直方向 Z に回転可能に支持するものである。アーム部 3 1 は、下方向に開口する U 字状に形成されており、開口を形成する両先端部 3 1 a、3 1 a において、本体部 2 が両先端部 3 1 a、3 1 a の対向方向周りに回転自在に支持されている。第 1 モータ 3 2 は、垂直アクチュエータであり、本体部 2 を

アーム部 3 1 に対して回転させるものである。第 1 モータ 3 2 は、アーム部 3 1 に取り付けられており、図示しない駆動機構を介して、支持軸周り、すなわち対向方向周りに本体部 2 を回転させるものである。本実施形態における光源部 2 1 は、第 1 モータ 3 2 により、下方向を 0 度とした場合に、例えば、 ± 90 度の範囲で揺動させる。垂直角度調整部 3 は、図示しない支持軸を介して、水平角度調整部 4 に対して回転自在に支持されている。

[0043] 水平角度調整部 4 は、光源部 2 1 を水平方向（前後方向 X、幅方向 Y）において回転することで、水平角度を調整、すなわちパン方向 P を調整する。水平角度調整部 4 は、ベース部 4 1 と、第 2 モータ 4 2 とを有する。ベース部 4 1 は、アーム部 3 1 を介して本体部 2 を水平方向に回転可能に支持するものである。ベース部 4 1 は、天井壁 1 0 0 に取り付けられており、前後方向を長手方向として立方体状に形成されており、アーム部 3 1 の上方向側の先端部 3 1 b においてアーム部 3 1 が垂直方向 Z 周りに回転自在に支持されている。第 2 モータ 4 2 は、水平アクチュエータであり、アーム部 3 1 をベース部 4 1 に対して回転させるものである。第 2 モータ 4 2 は、ベース部 4 1 に取り付けられており、図示しない駆動機構を介して、支持軸周り、すなわち垂直方向周りにアーム部 3 1 を回転させることで、本体部 2 を回転させるものである。本実施形態における光源部 2 1 は、第 2 モータ 4 2 により、水平方向のうち、任意の方向を 0 度とした場合に、例えば、 ± 180 度の範囲で揺動させる。

[0044] なお、上記の説明においては、各アクチュエータをモータとしたが、これに限定されるものではなく、液圧式シリンダ、気圧式シリンダなどであってもよい。

[0045] 図 4 は、殺菌装置 1 の他の例（殺菌装置 1 B）の機械的な構成例を示す斜視図である。図 4 において、殺菌装置 1 B は、天井壁 1 0 0 に対する取り付け状態の点で、前述の殺菌装置 1 A と異なる。殺菌装置 1 B の基本的構成は、殺菌装置 1 A の基本的構成と同一、またはほぼ同一であるので、同一符号についてはその説明を省略あるいは簡略化する。

[0046] 殺菌装置 1 B は、図 4 に示されるように、紫外線 UV を殺菌対象空間 S に照射するものである。殺菌装置 1 B は、殺菌対象空間 S の一部を構成する天井壁 1 0 0 に取り付けられている。具体的には、殺菌装置 1 B は、天井壁 1 0 0 から殺菌対象空間 S 側と反対側に突出、すなわち天井壁 1 0 0 に埋設した状態で天井壁 1 0 0 に取り付けられている。天井壁 1 0 0 には、開口 1 0 1 が形成されており、殺菌装置 1 B、特に本体部 2 の開口 2 2 が開口 1 0 1 を介して、殺菌対象空間 S に露出して取り付けられている。殺菌装置 1 B は、光源部 2 1 を取り付けられる本体部 2 と、垂直角度調整部 3 と、水平角度調整部 4 と、制御装置 5 とを備える。

[0047] 本体部 2 は、放射状の紫外線 UV を殺菌対象空間 S に対して照射する光源部 2 1 が取り付けられるものである。本体部 2 は、略円筒形状に形成されており、軸方向のうち、殺菌対象空間 S 側に開口 2 2 が形成され、殺菌対象空間 S 側と反対側が閉塞されている。本体部 2 は、図示しない支持軸を介して、垂直角度調整部 3 に対して回転自在に支持されている。

[0048] 垂直角度調整部 3 は、光源部 2 1 を垂直方向 Z において回転することで、垂直角度を調整、すなわちチルト方向 T を調整する。垂直角度調整部 3 は、サブ枠部 3 3 と、第 1 モータ 3 2 とを有する。サブ枠部 3 3 は、本体部 2 を垂直方向 Z に回転可能に支持するものである。サブ枠部 3 3 は、上下方向を軸とする円筒形状に形成され、上下方向に開口を介して外部連通する内部空間 3 3 a が形成されている。サブ枠部 3 3 は、内部空間 3 3 a において、本体部 2 が水平方向周りに回転自在に支持されている。つまり、サブ枠部 3 3 は、本体部 2 の少なくとも一部が内部空間 3 3 a に収容され、かつ本体部 2 を垂直方向に回転可能に支持する。第 1 モータ 3 2 は、サブ枠部 3 3 に取り付けられており、図示しない駆動機構を介して、支持軸周りに本体部 2 を回転させるものである。本実施形態における光源部 2 1 は、第 1 モータ 3 2 により、下方向を 0 度とした場合に、例えば、 -35° ～ $+45^{\circ}$ の範囲で揺動させる。

[0049] 水平角度調整部 4 は、光源部 2 1 を水平方向（前後方向 X、幅方向 Y）に

において回転することで、水平角度を調整、すなわちパン方向Pを調整する。水平角度調整部4は、ベース枠部43と、第2モータ42とを有する。ベース枠部43は、サブ枠部33を介して本体部2を水平方向に回転可能に支持するものである。ベース枠部43は、上下方向において開口101と対向して天井壁100に取り付けられており、上下方向を軸とする円筒形状に形成され、上下方向に開口を介して外部連通する内部空間43aが形成されている。ベース枠部43は、内部空間43aにおいて、本体部2が垂直方向周りに回転自在に支持されている。つまり、ベース枠部43は、サブ枠部33の少なくとも一部が内部空間43aに収容され、かつサブ枠部33を垂直方向に回転可能に支持する。本実施形態における光源部21は、第2モータ42により、水平方向のうち、任意の方向を0度とした場合に、例えば、+355度の範囲で揺動させる。

[0050] なお、上記の説明においては、各アクチュエータをモータとしたが、これに限定されるものではなく、液圧式シリンダ、気圧式シリンダなどであってもよい。

[0051] 図5は、殺菌装置1の他の外観例を示す図であり、図3の殺菌装置1Aに近似した構造を有している。図5において、ベース部41には表示部8が設けられている。本体部2の出射側には、中央に紫外線の照射窓23が設けられ、その周囲にマーカセンサ6、人感センサ301、測距センサ302が設けられている。

[0052] 図6は、制御装置5の制御部52、端末10の制御部12、または、他の制御装置500の制御部502のハードウェア構成例を示す図である。図6において、制御部52、12、502は、一般的なコンピュータの構成を有しており、処理部（プロセッサ）H1と、記憶部（メモリ）H2と、入出力部（I/O: Input Output）H3とを備えている。記憶部H2には、ROM（Read Only Memory）、RAM（Random Access Memory）、NV-RAM（Nonvolatile-RAM）、SSD（Solid State Drive）、HDD（Hard Disk Drive）等が含まれる。

- [0053] 処理部H 1は、記憶部H 2に記憶されたプログラムに従い、記憶部H 2に記憶されたデータまたは入出力部H 3から入力されたデータに基づいて処理を行う。処理により得られたデータは、入出力部H 3から出力される。
- [0054] 図7は、制御装置5の制御部5 2、端末1 0の制御部1 2、または、他の制御装置5 0 0の制御部5 0 2の機能構成例を示す図である。図7において、制御部5 2、1 2、5 0 2は、照射位置等設定部C 1と、照射位置制御部C 2と、照射制御部C 3と、マーカ検出部C 4と、寿命・エラー情報管理部C 5と、表示制御部C 6とを備えており、設定データD 0 1、D 0 2、D 1の設定および参照を行う。
- [0055] 照射位置等設定部C 1は、照射エリア、季節および曜日が考慮された日付ごと、時間帯ごとに、照射シーンと曝露量の制限値とを含む設定データD 1の設定を行う機能を有する。照射シーンには、同一対象に紫外線を同時照射する複数の殺菌装置1を識別する情報と、各殺菌装置1から同一対象への照射方向（水平角度、垂直角度）とが対応付けられている。曝露量の制限値には、同一対象へ紫外線を同時照射する複数の殺菌装置1の台数を基準にした値により調整された紫外線の曝露量の制限値が対応付けられている。より具体的には、曝露量の制限値は、複数の殺菌装置1から同一対象へ紫外線が均等に同時照射される場合は、所定期間内の紫外線の曝露量の許容限界値が台数で除算された値である。また、複数の殺菌装置1から同一対象へ紫外線が均等に同時照射されない場合は、照射量が相対的に少ない殺菌装置1については、許容限界値が台数より小さい値で除算された値であり、照射量が相対的に多い殺菌装置1については、許容限界値が台数より大きい値で除算された値である。また、曝露量を制限値に対してマージンをとりたい場合は、所定期間内の紫外線の曝露量の許容限界値が台数より大きい値で除算された値である。
- [0056] 照射位置制御部C 2は、設定データD 1と後述する設定データD 0 1、D 0 2とに基づいて殺菌装置1の垂直角度調整部3および水平角度調整部4を制御し、紫外線を照射する位置を制御する機能を有する。照射制御部C 3は

、設定データD1に基づいて紫外線の点灯・消灯、強度変更（光源により強度が変更できる場合とできない場合とがある）を行う機能を有する。その際、照射制御部C3は、人感センサ301が人を検知している場合に、測距センサ302により測定された人との距離に基づいて紫外線照射のオン・オフのデューティを制御するとともに、所定期間内の紫外線の曝露量を積算する。

[0057] マーカ検出部C4は、マーカ9から送信される赤外線等によるマーカ信号をマーカセンサ6の検出信号（画像信号）から捕捉し、マーカ9に紫外線の照射方向が向く（追尾する）ように照射位置制御部C2に移動方向についての情報を与える。なお、複数のマーカ9が設けられる場合、各マーカ9のマーカ信号はパルスパターンが変えられているため、それぞれのマーカ9を識別することができる。

[0058] 寿命・エラー情報管理部C5は、殺菌のための紫外線を照射する光源部21の寿命や殺菌装置1の動作中に発生したエラー情報を管理する機能を有している。表示制御部C6は、寿命・エラー情報管理部C5によって管理されている光源部21の寿命や殺菌装置1のエラー情報を表示部8によって表示する機能を有している。

[0059] <ユーザによるリアルタイムでの操作>

図1～図7において、ユーザは、端末10等进行操作することで、殺菌装置1（1A、1B）の状態、光源部21の照射状態、光源部21の姿勢状態を変更する。例えば、制御装置5は、ユーザが端末10进行操作することで、光源部21を点灯する場合に、点灯に対応する操作情報に対応する照射制御信号に基づき、光源部駆動回路53を介して、光源部21を点灯する。殺菌装置1は、光源部21が点灯されることで、放射状の紫外線UVが殺菌対象空間Sに照射され、殺菌対象空間Sの空気および殺菌対象空間Sに存在する物体を紫外線UVにより殺菌する。また、制御装置5は、ユーザが端末10进行操作することで、殺菌対象空間Sにおける紫外線UVの照射範囲を垂直方向において変更する場合に、垂直角度の調整に対応する操作情報に対応する第

１モータ３２に対する駆動制御信号に基づき、第１モータ駆動回路５４を介して、第１モータ３２を駆動し、光源部２１を垂直方向に回転させる。また、制御装置５は、ユーザが端末１０を操作することで、殺菌対象空間Ｓにおける紫外線ＵＶの照射範囲を水平方向において変更する場合に、水平角度の調整に対応する操作情報に対応する第２モータ４２に対する駆動制御信号に基づき、第２モータ駆動回路５５を介して、第２モータ４２を駆動し、光源部２１を水平方向に回転させる。つまり、ユーザが殺菌対象空間Ｓに存在する物体を殺菌したい場合は、光源部２１を垂直方向および水平方向に回転させることで、光源部２１の紫外線ＵＶの照射範囲を物体にまで移動させて、殺菌を行う。

[0060] 以上のように、本実施形態に係る殺菌装置１（１Ａ、１Ｂ）は、光源部２１が水平方向および垂直方向に回転させることができるので、光源部２１が回転できない場合と比較して、殺菌対象空間Ｓに対する紫外線ＵＶの照射範囲を広くすることができる。したがって、広範囲の殺菌対象空間Ｓを殺菌することができるので、簡便に空間における環境改善を図ることができる。

[0061] また、光源部２１は、222nmを中心とする波長の電磁波である紫外線ＵＶを照射するので、殺菌対象空間Ｓに人がいて、人に対して光源部２１から紫外線ＵＶが照射されていても、照射される紫外線が人体に対する影響が著しく低い。したがって、殺菌対象空間Ｓに人がいても、殺菌装置１による殺菌を安全に行える。

[0062] なお、上記の説明においては、ユーザが手動操作することで殺菌装置１（１Ａ、１Ｂ）が動作するが、これに限定されるものではなく、自動操作により動作させることができる。例えば、物体の動きに反応するセンサ、例えば人感センサなどを用いて、物体の動きに連動して、紫外線ＵＶの照射範囲が変化する連動モードを有しており、所定の物体、例えば、人がいる方向または人がいない方向に照射方向を連動させ、紫外線ＵＶを照射してもよい。また、制御部５２は、予め設定された動作、例えば殺菌対象空間Ｓを構成する床や壁の全域に紫外線ＵＶが照射される殺菌モードを有したり、所定時間、

例えば、殺菌対象空間Sに人がいない時間帯となると、紫外線UVを殺菌対象空間Sに照射したりしてもよい。

[0063] <照射シーンの設定>

複数の殺菌装置1から同一対象へ紫外線を同時照射する場合、照射対象ごとに各殺菌装置1の照射方向が照射シーンとして設定される。設定データは、紫外線を同時照射する殺菌装置1ごとに保持されるか、複数の殺菌装置1を管理するマスターとなる殺菌装置1または制御装置500において保持される。また、このような位置の設定はユーザが行う必要があることから、簡易に行えることが望まれる。

[0064] 図8は、マーカ9と、制御装置5の制御部52、端末10の制御部12、または、他の制御装置500の制御部502とによる制御例を示すフローチャートである。

[0065] 図8において、処理を開始すると、マーカ9側ではマーカ信号の送信を開始し（ステップS11）、同一対象へ紫外線を同時照射する殺菌装置1の制御部52等ではマーカセンサ6の信号に基づいてスキャンを行う（ステップS12）。マーカセンサ6は、例えば、上下方向（Z軸方向）は全範囲をカバーしているが、左右方向（X軸方向、Y軸方向）は全範囲をカバーしていないため、制御部52等は、アーム部31の回転を行ってスキャンを行う。スキャンによりマーカセンサ6が捕捉された場合、本体部2の回転も行われ、光源部21の光軸はマーカセンサ6を向く。

[0066] 次いで、制御部52等は、マーカ9からのマーカ信号を捕捉できたか否か判断し（ステップS13）、捕捉できていないと判断した場合（ステップS13のNo）は信号スキャン（ステップS12）から処理を繰り返す。

[0067] 制御部52等は、マーカ9からのマーカ信号を捕捉できたと判断した場合（ステップS13のYes）、操作・表示部13、503等に位置の設定を行うか否かのメッセージ等を表示し、ユーザに設定の可否を求める（ステップS14）。

[0068] 捕捉されている位置についてユーザが設定を望まない等により、ユーザが

ら操作・表示部 13、503 等により設定が拒否されると（ステップ S 14 の No）、制御部 52 等は、ユーザにより設定処理の終了が指示されるか否か判断する（ステップ S 15）。制御部 52 等は、ユーザにより設定処理の終了が指示されていないと判断した場合（ステップ S 15 の No）、信号スキャン（ステップ S 12）から処理を繰り返す。制御部 52 等は、ユーザにより設定処理の終了が指示されていると判断した場合（ステップ S 15 の Yes）、処理を終了する。

[0069] 制御部 52 等は、ユーザから操作・表示部 13、503 等により設定が許諾されると（ステップ S 14 の Yes）、現在の位置（水平角度、垂直角度）を設定（記憶）する（ステップ S 16）。

[0070] そして、制御部 52 等は、ユーザから操作・表示部 13、503 等により次の設定が要求されているか（次の設定が拒否されていないか）否か判断し（ステップ S 17）、要求されている（拒否されていない）と判断した場合（ステップ S 17 の Yes）、信号スキャン（ステップ S 12）から処理を繰り返す。

[0071] 制御部 52 等は、次の設定が要求されていない（拒否されている）と判断した場合（ステップ S 17 の No）、処理を終了する。マーカ 9 においてもマーカ信号の送信を終了し（ステップ S 18）、処理を終了する。

[0072] 図 9 A は照射シーンの設定データ D 01 の例であり、紫外線を同時照射する殺菌装置 1 ごとに保持される設定データの例を示している。この場合、照射シーンを識別する照射シーン ID と、紫外線の照射方向（水平角度、垂直角度）が設定されている。同一対象へ紫外線を同時照射する複数の殺菌装置 1 は、設定データ D 01 の照射シーン ID を通して対応付けられるため、グループとして間接的に対応付けられる。

[0073] 図 9 B は照射シーンの設定データ D 02 の例であり、複数の殺菌装置 1 を管理するマスターとなる殺菌装置 1 または制御装置 500 において保持される設定データの例を示している。この場合、照射シーンを識別する照射シーン ID と、紫外線を同時照射する殺菌装置 1 ごとの紫外線の照射方向（水平

角度、垂直角度）が設定されており、同一対象へ紫外線を同時照射する複数の殺菌装置 1 は、設定データ D 0 2 の照射シーン I D にグループとして直接に対応付けられる。

[0074] <照射シーンの設定の例>

図 1 0 A は、複数の殺菌装置 1（1 - A、1 - B）が設置された空間の例を示す図である。図 1 0 B は、第 1 の照射シーンの設定の例を示す図である。図 1 0 C は、第 2 の照射シーンの設定の例を示す図である。

[0075] 図 1 0 A の状態において、人 1 1 2 を中心とする第 1 の照射シーンを設定する場合、図 1 0 B のように人 1 1 2 の位置にマーカ 9 を配置し、図 8 のような処理を行うことで、殺菌装置 1 - A と殺菌装置 1 - B とが紫外線の同時照射を行い、それぞれの照射方向が第 1 の照射シーンとして設定データ D 0 1 または設定データ D 0 2 に設定される。同様に、図 1 0 A の状態において、人 1 1 4 を中心とする第 2 の照射シーンを設定する場合、図 1 0 C のように人 1 1 4 の位置にマーカ 9 を配置し、図 8 のような処理を行うことで、殺菌装置 1 - A と殺菌装置 1 - B とが紫外線の同時照射を行い、それぞれの照射方向が第 2 の照射シーンとして設定データ D 0 1 または設定データ D 0 2 に設定される。

[0076] <設定における紫外線の可視化>

制御部 5 2 等により殺菌装置 1 がマーカ 9 を正常に捕捉し、紫外線の照射範囲がマーカ 9 を向いていると信じることができれば問題はないが、ユーザによっては本当に紫外線の照射範囲がマーカ 9 を向いていることを確認したい場合がある。この場合、紫外線は直接には目視で確認することができないため、何らかの補助が必要になる。

[0077] 本実施形態では、マーカ 9 に紫外線センサ 9 2（図 1）が設けられ、マーカ 9 に紫外線が照射されていること（マーカ 9 に光源部 2 1 の光軸が向いていること）を検出し、操作・表示部 9 4 を介してユーザに対してその旨を知らせることができる。

[0078] また、本体部 2 には、光源部 2 1 と同じ光軸に対して可視光を発する可視

光源部 7（図 1）が設けられているため、ユーザは可視光の照射位置から、紫外線の照射位置を目視により直接に知ることができる。

[0079] <設定データに基づく処理例>

図 11 は、設定データ D1 の例を示す図である。設定データ D1 は、照射エリア、季節および曜日が考慮された日付ごとに複数の時間帯に分けられており、それぞれに、照射シーン ID と曝露量の制限値とが設定されている。照射シーン ID は照射シーンを識別する情報であり、図 9A の設定データ D01 や図 9B の設定データ D02 に設定されるものと同じである。照射シーン ID と曝露量の制限値との組は、任意の数とすることができる。例えば、その時間帯に紫外線の照射を行わない場合は、照射シーン ID と曝露量の制限値との組はなし（ゼロ組）とすることもできるし、1 以上とすることもできる。

[0080] 前述のように、曝露量の制限値には、同一対象へ紫外線を同時照射（照射シーン）する複数の殺菌装置 1 の台数を基準にした値により調整された紫外線の曝露量の制限値が対応付けられている。より具体的には、曝露量の制限値は、複数の殺菌装置 1 から同一対象へ紫外線が均等に同時照射される場合は、所定期間内の紫外線の曝露量の許容限界値が台数で除算された値である。また、複数の殺菌装置 1 から同一対象へ紫外線が均等に同時照射されない場合は、照射量が相対的に少ない殺菌装置 1 については、許容限界値が台数より小さい値で除算された値であり、照射量が相対的に多い殺菌装置 1 については、許容限界値が台数より大きい値で除算された値である。また、曝露量を制限値に対してマージンをとりたい場合は、所定期間内の紫外線の曝露量の許容限界値が台数より大きい値で除算された値である。

[0081] ここで、222nm の波長の紫外線の曝露量の許容限界値は、全時間帯の合計値が、例えば、日本工業規格 JIS Z 8812-1987 により規定された 1 日 8 時間において $22\text{mJ}/\text{cm}^2$ となるように定められている。また、前述のように、人感センサ 301 が人を検知している場合に、測距センサ 302 により測定された人との距離に基づいて紫外線照射のオン・オフのデューティが制御され、

1日8時間の照射が行われた場合に、上述の例では22mJ/cm²未満（例えば、20mJ/cm²）に制御される。紫外線が人に照射される場合、紫外線の曝露量は積算され、制限値に達した場合には紫外線の照射が停止される。

[0082] 図12は、制御装置5の制御部52、端末10の制御部12、または、制御装置500の制御部502による制御例を示すフローチャートである。

[0083] 図12において、制御装置5の制御部52等は、処理を開始すると、内部の時計機能から日付を取得し、対応する設定データD1（図11）を取得する（ステップS101）。

[0084] 次に、制御装置5の制御部52等は、現在時刻が設定データD1での直近に開始される時間帯に入ったら、その時間帯の最初の照射シーンの照射方向に紫外線の照射を開始する（ステップS102）。この際、図9Aの設定データD01または図9Bの設定データD02に従い、同一対象に紫外線を同時照射する殺菌装置1の照射方向が設定される。

[0085] 次に、制御装置5の制御部52等は、ユーザ等から運転停止の指示がされているか否か判断する（ステップS103）。制御装置5の制御部52等は、ユーザ等から運転停止の指示がされたと判断した場合（ステップS103のYes）、運転を停止し（ステップS104）、処理を終了する。

[0086] また、制御装置5の制御部52等は、ユーザ等から運転停止の指示がされていないと判断した場合（ステップS103のNo）、現在の時間帯が終了したか否か判断する（ステップS105）。制御装置5の制御部52等は、現在の時間帯が終了したと判断した場合（ステップS105のYes）、紫外線の照射を停止し（ステップS106）、次の時間帯の開始（ステップS102）を待機する。

[0087] また、制御装置5の制御部52等は、現在の時間帯が終了していないと判断した場合（ステップS105のNo）、人感センサ301により照射方向に人が検知されたら、測距センサ302により測定された距離に基づいて紫外線照射のオン・オフのデューティを変え、曝露量を積算する（ステップS107）。

- [0088] 次いで、制御装置 5 の制御部 5 2 等は、現在の照射シーンにおける曝露量の積算値が、現在の照射シーンの曝露量の制限値に到達したか否か判断する（ステップ S 1 0 8）。制御装置 5 の制御部 5 2 等は、現在の照射シーンの曝露量の制限値に到達していないと判断した場合（ステップ S 1 0 8 の N o）、運転停止の判断（ステップ S 1 0 3）に戻る。
- [0089] また、制御装置 5 の制御部 5 2 等は、現在の照射シーンの曝露量の制限値に到達したと判断した場合（ステップ S 1 0 8 の Y e s）、紫外線の照射を停止する（ステップ S 1 0 9）。なお、人以外への紫外線の同時照射についても照射量を管理し、照射量の積算値が所定値に到達した場合には、現在の照射シーンを終了させる。また、人以外への紫外線の同時照射については、人に照射する場合よりも照射量は大きく設定され、距離に基づいてデューティーを変える必要もない（距離に基づいてデューティーを変えてもよい）。
- [0090] 次いで、制御装置 5 の制御部 5 2 等は、現在の時間帯に次の照射シーンがあるか否か判断する（ステップ S 1 1 0）。制御装置 5 の制御部 5 2 等は、次の照射シーンがあると判断した場合（ステップ S 1 1 0 の Y e s）、次の照射シーンの照射方向に紫外線の照射を開始し（ステップ S 1 1 1）、運転停止の判断（ステップ S 1 0 3）に戻る。
- [0091] また、制御装置 5 の制御部 5 2 等は、次の照射シーンがないと判断した場合（ステップ S 1 1 0 の N o）、次の時間帯の開始（ステップ S 1 0 2）を待機する。
- [0092] なお、図 1 2 の処理では、日付のある時点で処理が開始されるものとしているが、常に処理が継続し、日付に対応する設定データ D 1 に従って制御が行われるものであってもよい。
- [0093] 図 1 3 は、測距センサ 3 0 2 によるセンシングタイミングの例を示す図である。測距センサ 3 0 2 として、例えば、T O F（Time of Flight）型センサが用いられる場合、同時にセンシングが行われると干渉が生じ、正確な距離の測定が行われないおそれがあるため、センシングタイミングをずらすようにしている。図 1 3 では、同一対象に同時照射する殺菌装置 1 が 5 台あ

る場合、装置 I D : 7 5 → 装置 I D : 6 8 → 装置 I D : 9 7 → 装置 I D : 4 3 → 装置 I D : 5 5 の順でセンシングが行われるようにしている。

[0094] 以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて種々の変更が可能である。

[0095] 以上のように、実施形態に係る殺菌システムは、人体への影響が少ない波長の紫外線を照射する光源部と、光源部を水平方向に対して回転することで、光源部の水平角度を調整する水平角度調整部および／または、光源部を垂直方向に対して回転することで、光源部の垂直角度を調整する垂直角度調整部と、水平角度調整部および／または垂直角度調整部の回転を制御し、対象物に光源部による紫外線を照射する制御装置と、を有する殺菌装置を複数備え、制御装置のそれぞれは、同一対象へ紫外線を同時照射するための照射方向を含む設定データに基づいて水平角度調整部および／または垂直角度調整部の回転を制御し、同一対象へ紫外線を同時照射する複数の殺菌装置の台数を基準にした値により調整された紫外線の曝露量の制限値に基づいて紫外線の照射を制御する。これにより、殺菌効果を高めつつ、人への安全性を担保することができる。すなわち、異なる位置から紫外線が同時照射されることで、影になって殺菌されない部分が減り、殺菌効果が高まる。また、同時照射の台数により曝露量の制限値が調整されるため、人への安全性も担保される。

[0096] また、制御装置は、同一対象へ紫外線を同時照射する殺菌装置を同一対象ごとにグループとして登録し、マーカから送信されるマーカ信号をマーカセンサにより受信し、水平角度調整部および／または垂直角度調整部の回転を制御して、マーカに光源部の光軸を向け、同一対象の位置の設定要求に応じて、光源部の水平角度および／または垂直角度を記憶する。これにより、同一対象へ紫外線を同時照射するための照射方向の設定が容易になる。

[0097] また、制御装置は、人感センサが人を検知している場合に、測距センサにより測定された人との距離に基づいて紫外線照射のオン・オフのデューティ

一を制御するとともに、所定期間内の紫外線の曝露量を積算する。これにより、人への安全性を高めることができる。

[0098] また、測距センサは、同時に測定を行って干渉が生じないように、センシングタイミングをずらす。これにより、距離の測定が正確に行われる。

[0099] また、制限値は、複数の殺菌装置から同一対象へ紫外線が均等に同時照射される場合は、所定期間内の紫外線の曝露量の許容限界値が台数で除算された値であり、複数の殺菌装置から同一対象へ紫外線が均等に同時照射されない場合は、照射量が相対的に少ない殺菌装置については、許容限界値が台数より小さい値で除算された値であり、照射量が相対的に多い殺菌装置については、許容限界値が台数より大きい値で除算された値である。これにより、人への安全性を担保することができるとともに、殺菌装置の台数や環境に応じた適切な制御が行われる。

[0100] また、制限値は、所定期間内の紫外線の曝露量の許容限界値が台数より大きい値で除算された値である。これにより、暴露量を制限値に対してマージンをとることができ、人への安全性を担保することができるとともに、殺菌装置の台数に応じた適切な制御が行われる。

[0101] また、人体への影響が少ない波長の紫外線を照射する光源部と、光源部を水平方向に対して回転することで、光源部の水平角度を調整する水平角度調整部および／または、光源部を垂直方向に対して回転することで、光源部の垂直角度を調整する垂直角度調整部と、水平角度調整部および／または垂直角度調整部の回転を制御し、対象物に光源部による紫外線を照射する制御装置と、を備え、複数の殺菌装置で協調動作する場合、制御装置は、同一対象へ紫外線を同時照射するための照射方向を含む設定データに基づいて水平角度調整部および／または垂直角度調整部の回転を制御し、同一対象へ紫外線を同時照射する複数の殺菌装置の台数を基準にした値により調整された紫外線の曝露量の制限値に基づいて紫外線の照射を制御する。これにより、殺菌装置として構成することができる。

[0102] また、人体への影響が少ない波長の紫外線を照射する光源部と、光源部を

水平方向に対して回転することで、光源部の水平角度を調整する水平角度調整部および／または、光源部を垂直方向に対して回転することで、光源部の垂直角度を調整する垂直角度調整部と、水平角度調整部および／または垂直角度調整部の回転を制御し、対象物に光源部による紫外線を照射する制御装置と、に対し、複数の殺菌装置で協調動作する場合、同一対象へ紫外線を同時照射するための照射方向を含む設定データに基づいて水平角度調整部および／または垂直角度調整部の回転を制御し、同一対象へ紫外線を同時照射する複数の殺菌装置の台数を基準にした値により調整された紫外線の曝露量の制限値に基づいて紫外線の照射を制御する処理を制御装置のコンピュータが行う。これにより、制御方法として構成することができる。

[0103] また、上記実施の形態により本発明が限定されるものではない。上述した各構成要素を適宜組み合わせる構成したものも本発明に含まれる。また、さらなる効果や変形例は、当業者によって容易に導き出すことができる。よって、本発明のより広範な態様は、上記の実施の形態に限定されるものではなく、様々な変更が可能である。

符号の説明

[0104] 1、1 A、1 B、1 - A、1 - B 殺菌装置, 2 本体部, 2 1 光源部, 2 2 開口, 2 3 照射窓, 3 垂直角度調整部, 3 1 アーム部, 3 1 a、3 1 b 先端部, 3 2 第1モータ, 3 3 サブ枠部, 3 3 a 内部空間, 4 水平角度調整部, 4 1 ベース部, 4 2 第2モータ, 4 3 ベース枠部, 4 3 a 内部空間, 5 制御装置, 5 1 通信部, 5 2 制御部, 5 3 光源部駆動回路, 5 4 第1モータ駆動回路, 5 5 第2モータ駆動回路, 6 マーカセンサ, 7 可視光源部, 8 表示部, 9 マーカ, 9 1 信号送信部, 9 2 紫外線センサ, 9 3 制御部, 9 4 操作・表示部, 1 0 端末, 1 1 通信部, 1 2 制御部, 1 3 操作・表示部, 1 0 0 天井壁, 1 0 1 開口, 1 5 0 床, 2 0 0 電源, 3 0 1 人感センサ, 3 0 2 測距センサ, 5 0 0 制御装置, 5 0 1 通信部, 5 0 2 制御部, 5 0 3 操作・表示部, H 1 処理部, H 2 記憶部, H 3 入出力部,

C 1 照射位置等設定部, C 2 照射位置制御部, C 3 照射制御部, C 4
マーカ検出部, C 5 寿命・エラー情報管理部, C 6 表示制御部, D 0
1、D 0 2、D 1 設定データ, 1 1 0 空間, 1 1 1 机, 1 1 2 人,
1 1 3 机, 1 1 4 人

請求の範囲

[請求項1]

人体への影響が少ない波長の紫外線を照射する光源部と、
前記光源部を水平方向に対して回転することで、前記光源部の水平角度を調整する水平角度調整部および／または、
前記光源部を垂直方向に対して回転することで、前記光源部の垂直角度を調整する垂直角度調整部と、
前記水平角度調整部および／または前記垂直角度調整部の回転を制御し、対象物に前記光源部による紫外線を照射する制御装置と、
を有する殺菌装置を複数備え、
前記制御装置のそれぞれは、
同一対象へ紫外線を同時照射するための照射方向を含む設定データに基づいて前記水平角度調整部および／または前記垂直角度調整部の回転を制御し、
同一対象へ紫外線を同時照射する複数の前記殺菌装置の台数を基準にした値により調整された紫外線の曝露量の制限値に基づいて紫外線の照射を制御する、
殺菌システム。

[請求項2]

前記制御装置は、
前記同一対象へ紫外線を同時照射する前記殺菌装置を前記同一対象ごとにグループとして登録し、
マーカから送信されるマーカ信号をマーカセンサにより受信し、前記水平角度調整部および／または前記垂直角度調整部の回転を制御して、前記マーカに前記光源部の光軸を向け、前記同一対象の位置の設定要求に応じて、前記光源部の水平角度および／または垂直角度を記憶する、
請求項1に記載の殺菌システム。

[請求項3]

前記制御装置は、
人感センサが人を検知している場合に、測距センサにより測定され

た前記人との距離に基づいて紫外線照射のオン・オフのデューティーを制御するとともに、所定期間内の紫外線の曝露量を積算する、請求項 1 または 2 に記載の殺菌システム。

[請求項4] 前記測距センサは、同時に測定を行って干渉が生じないように、センシングタイミングをずらす、
請求項 3 に記載の殺菌システム。

[請求項5] 前記制限値は、
複数の殺菌装置から前記同一対象へ紫外線が均等に同時照射される場合は、所定期間内の紫外線の曝露量の許容限界値が前記台数で除算された値であり、
複数の殺菌装置から前記同一対象へ紫外線が均等に同時照射されない場合は、照射量が相対的に少ない前記殺菌装置については、前記許容限界値が前記台数より小さい値で除算された値であり、照射量が相対的に多い前記殺菌装置については、前記許容限界値が前記台数より大きい値で除算された値である、
請求項 1 ～ 4 のいずれか一つに記載の殺菌システム。

[請求項6] 前記制限値は、
所定期間内の紫外線の曝露量の許容限界値が前記台数より大きい値で除算された値である、
請求項 1 ～ 4 のいずれか一つに記載の殺菌システム。

[請求項7] 人体への影響が少ない波長の紫外線を照射する光源部と、
前記光源部を水平方向に対して回転することで、前記光源部の水平角度を調整する水平角度調整部および／または、
前記光源部を垂直方向に対して回転することで、前記光源部の垂直角度を調整する垂直角度調整部と、
前記水平角度調整部および／または前記垂直角度調整部の回転を制御し、対象物に前記光源部による紫外線を照射する制御装置と、
を備え、

複数の殺菌装置で協調動作する場合、

前記制御装置は、

同一対象へ紫外線を同時照射するための照射方向を含む設定データに基づいて前記水平角度調整部および／または前記垂直角度調整部の回動を制御し、

同一対象へ紫外線を同時照射する複数の前記殺菌装置の台数を基準にした値により調整された紫外線の曝露量の制限値に基づいて紫外線の照射を制御する、
殺菌装置。

[請求項8]

人体への影響が少ない波長の紫外線を照射する光源部と、

前記光源部を水平方向に対して回動することで、前記光源部の水平角度を調整する水平角度調整部および／または、

前記光源部を垂直方向に対して回動することで、前記光源部の垂直角度を調整する垂直角度調整部と、

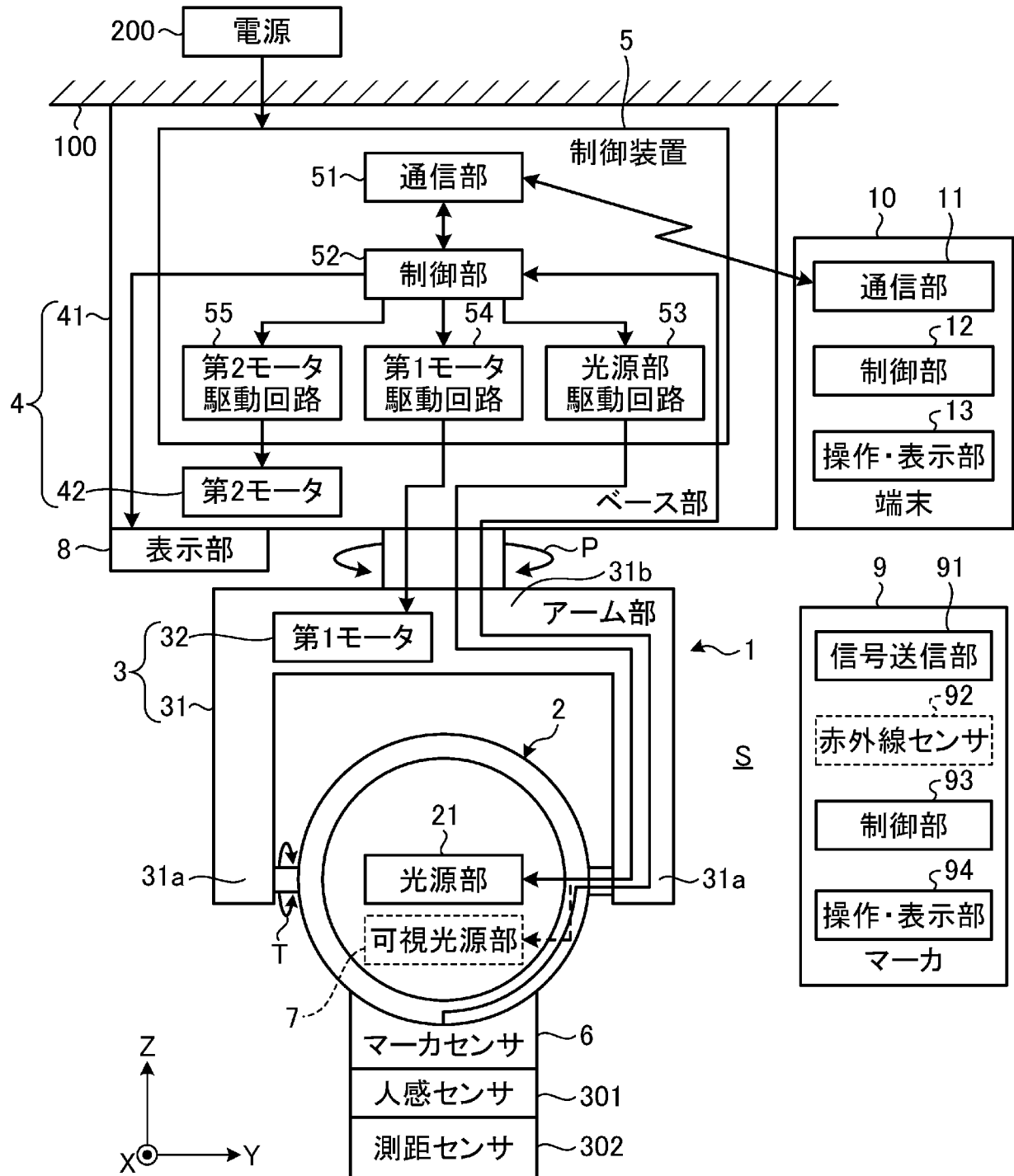
前記水平角度調整部および／または前記垂直角度調整部の回動を制御し、対象物に前記光源部による紫外線を照射する制御装置と、
に対し、

複数の殺菌装置で協調動作する場合、

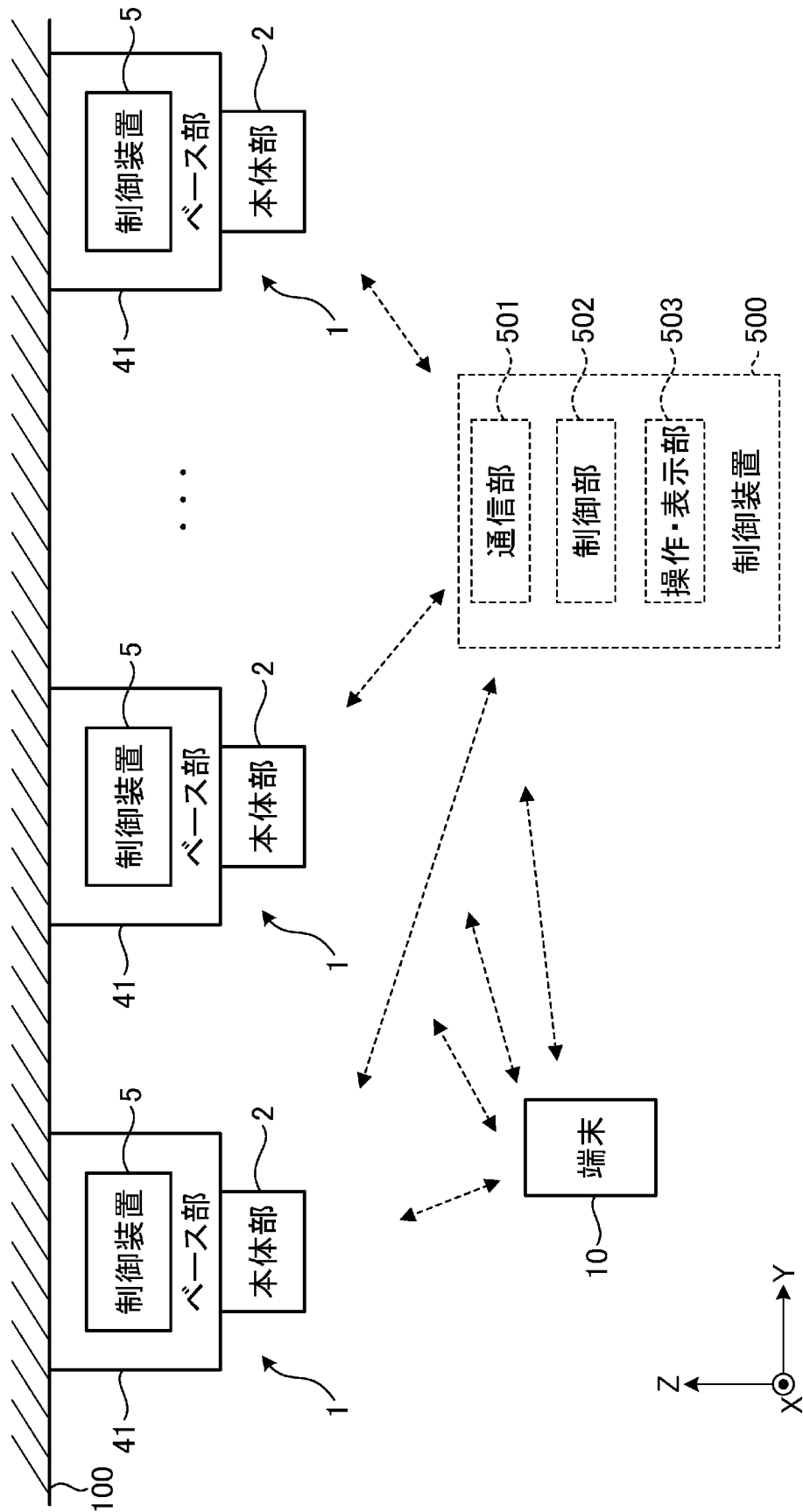
同一対象へ紫外線を同時照射するための照射方向を含む設定データに基づいて前記水平角度調整部および／または前記垂直角度調整部の回動を制御し、

同一対象へ紫外線を同時照射する複数の前記殺菌装置の台数を基準にした値により調整された紫外線の曝露量の制限値に基づいて紫外線の照射を制御する処理を前記制御装置のコンピュータが行う、
制御方法。

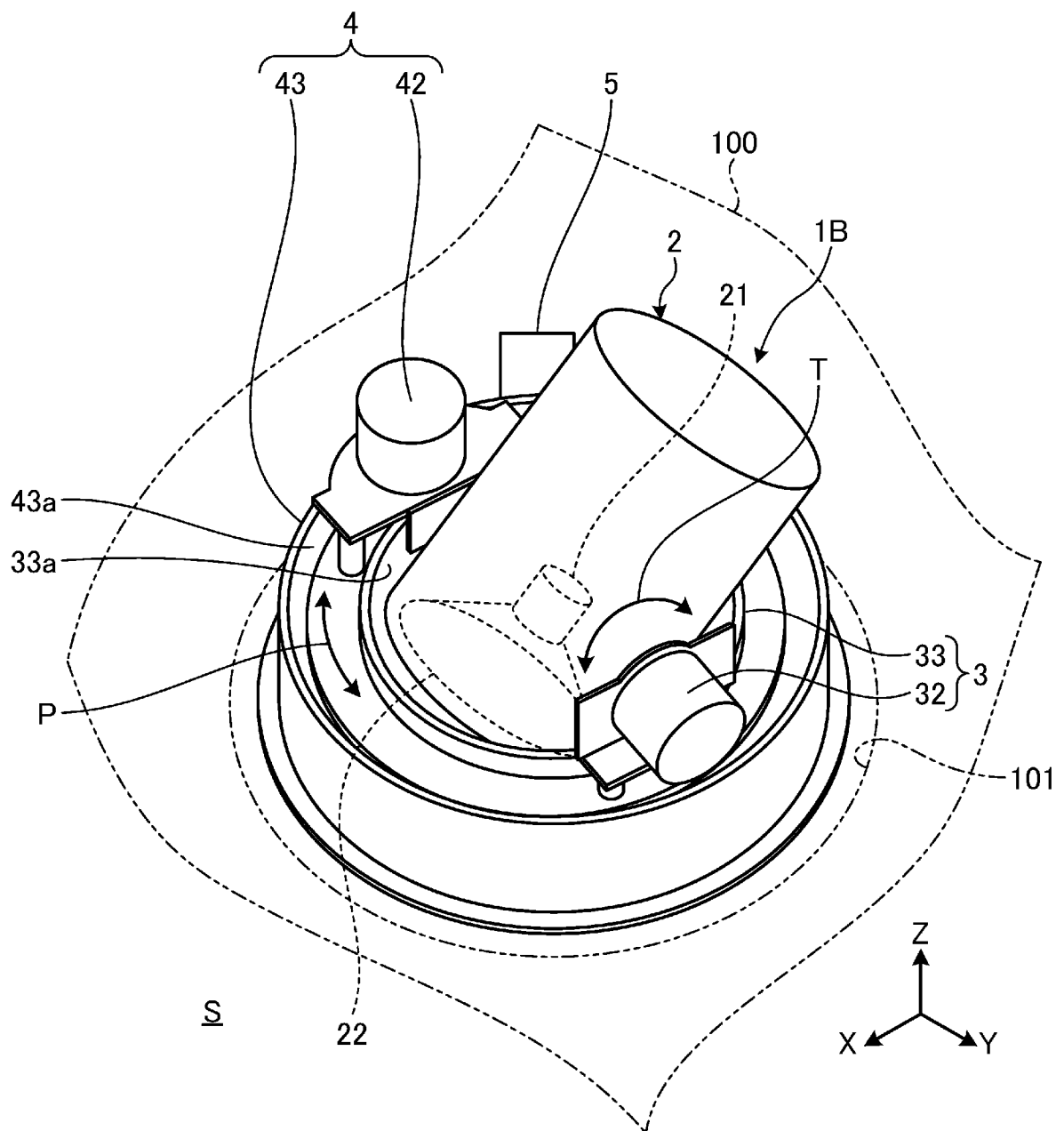
[図1]



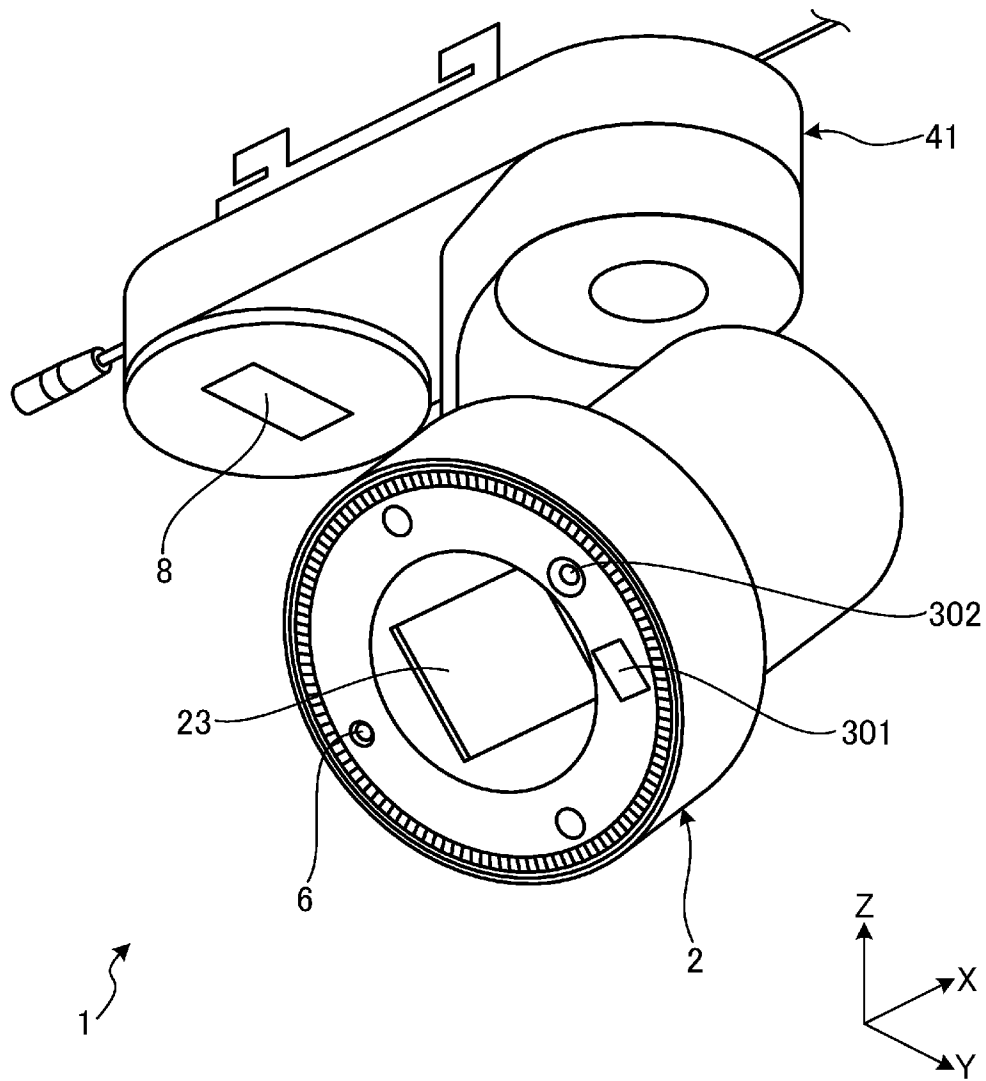
[図2]



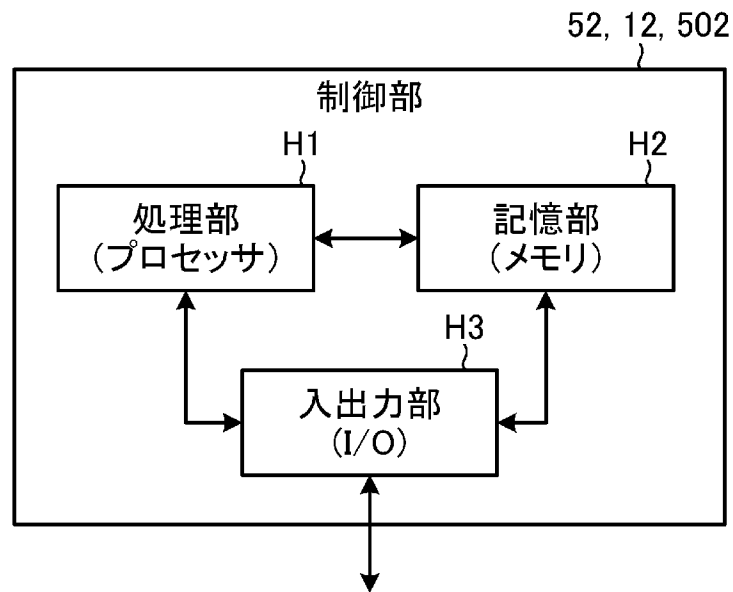
[図4]



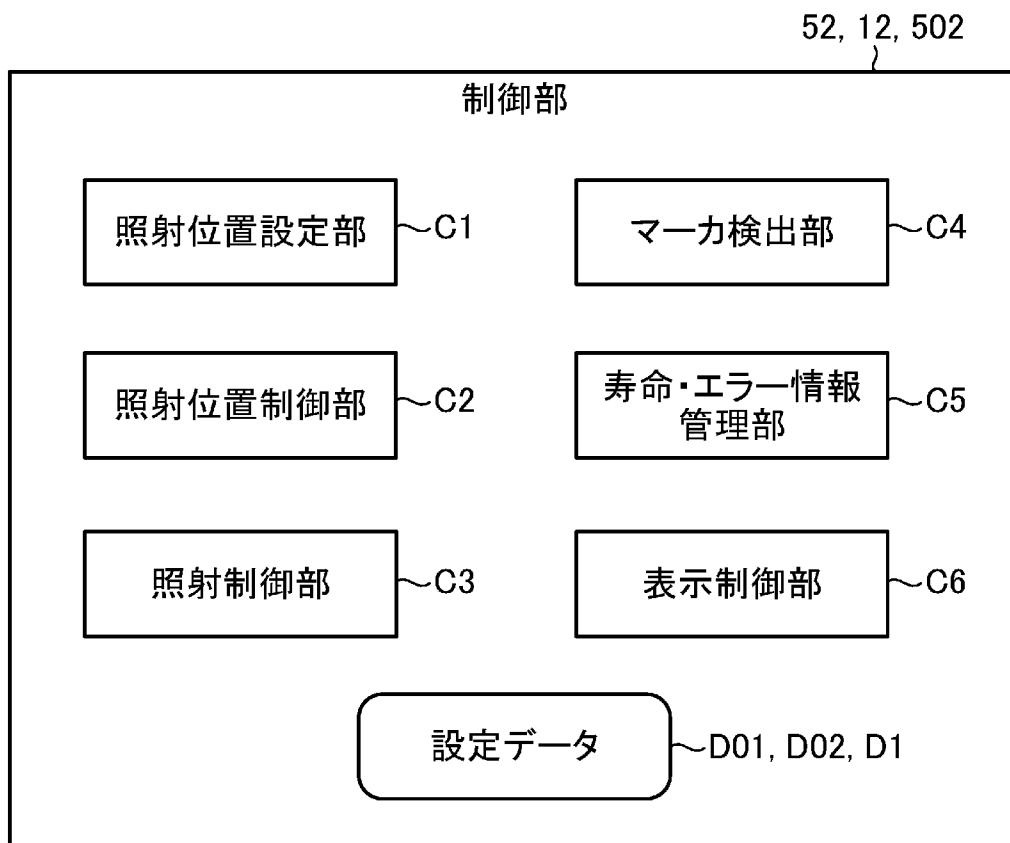
[図5]



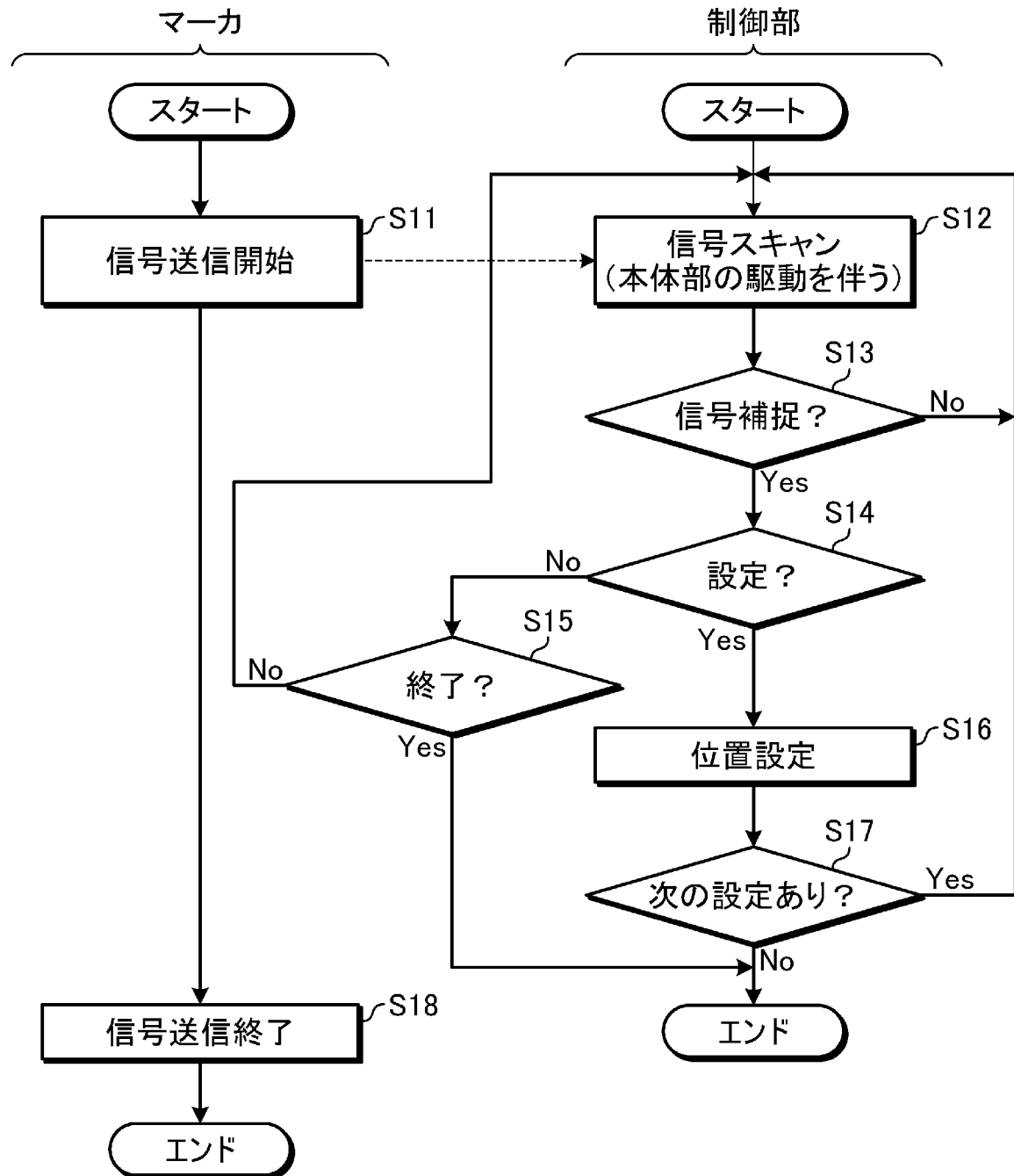
[図6]



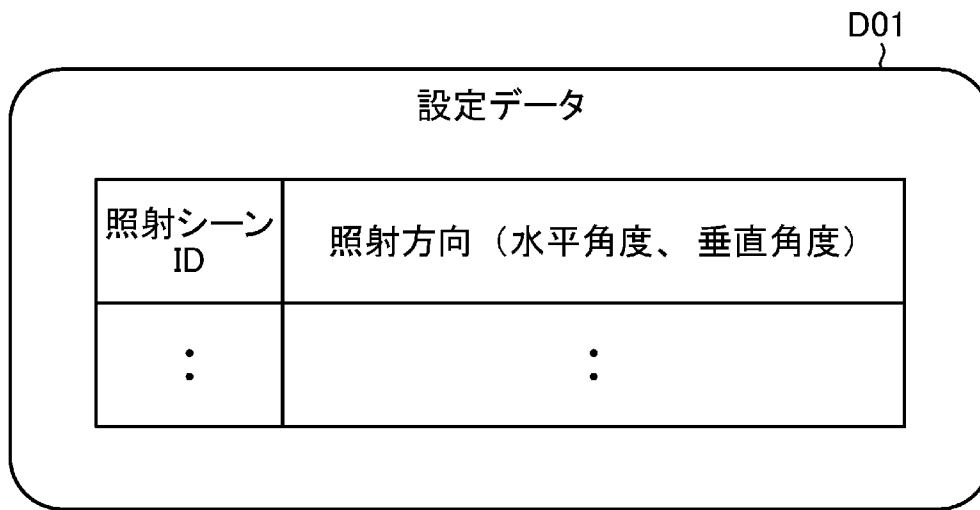
[図7]



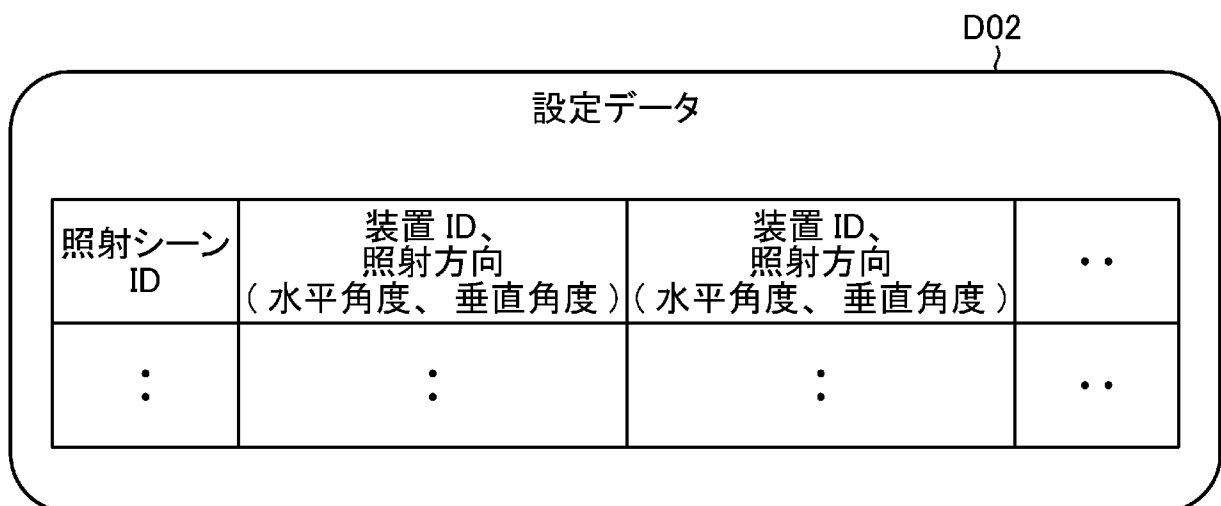
[図8]



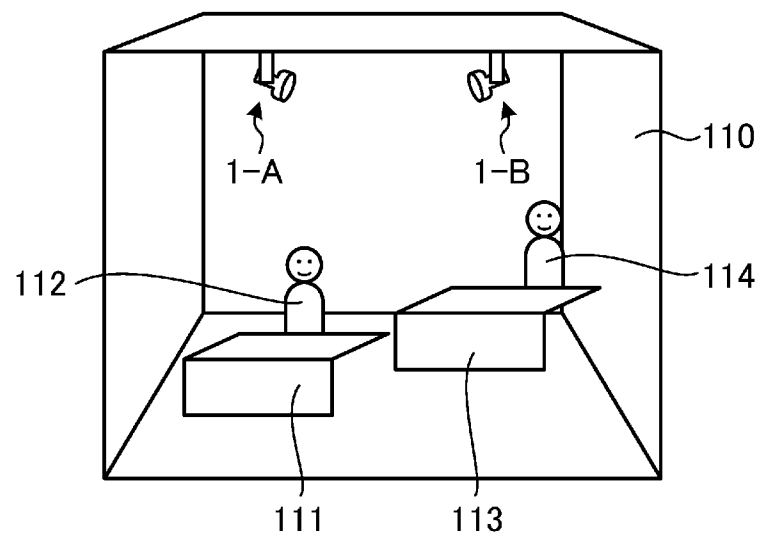
[図9A]



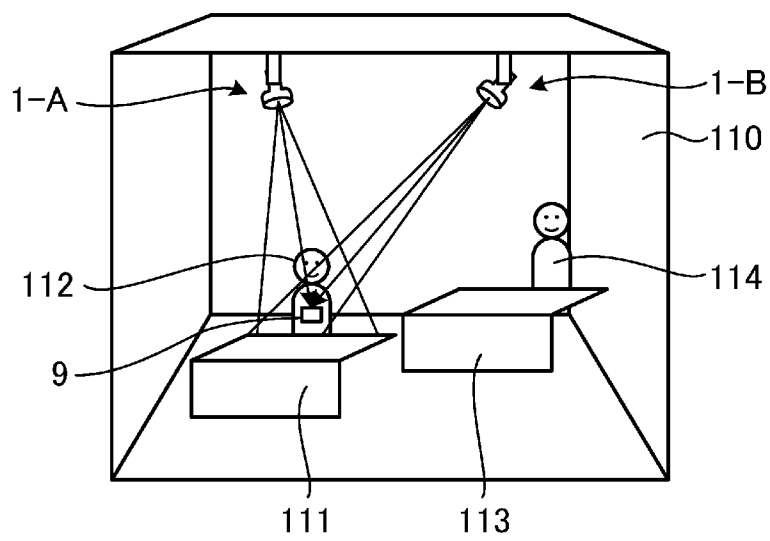
[図9B]



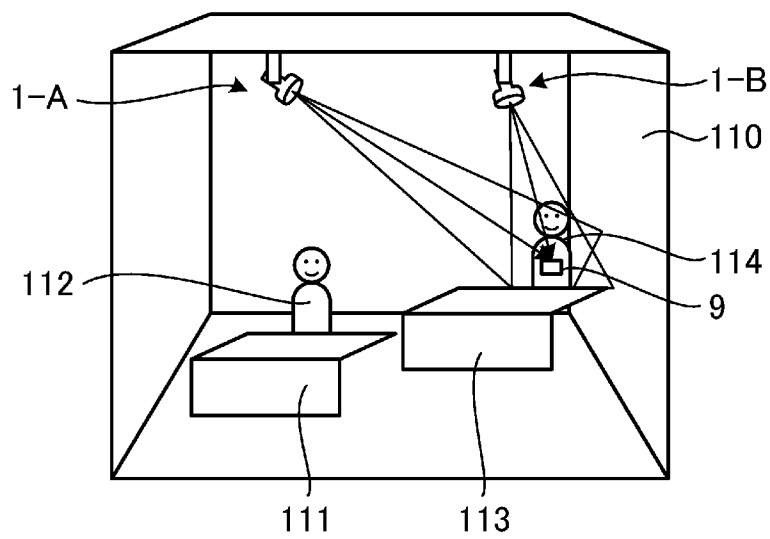
[図10A]



[図10B]



[図10C]

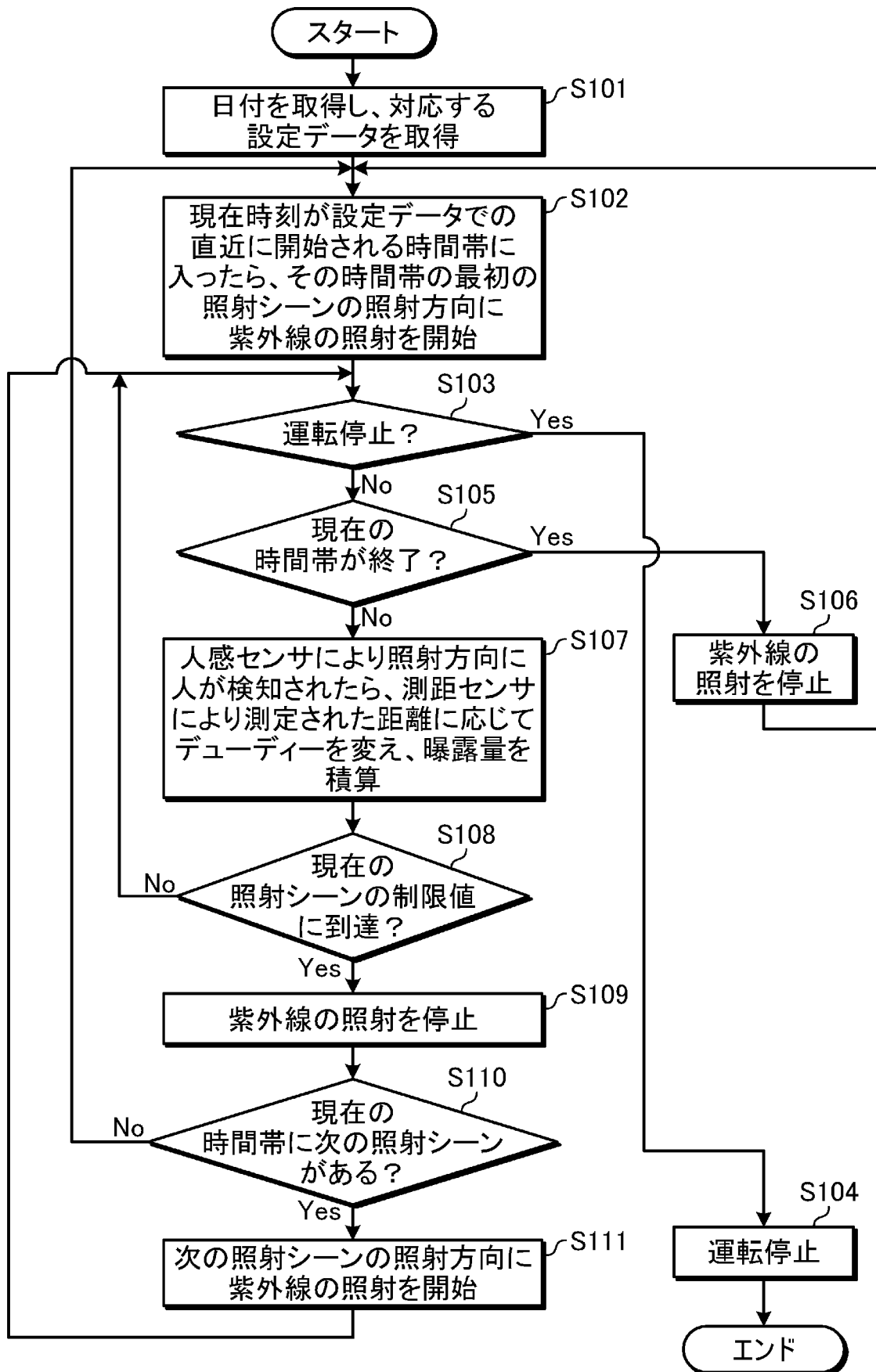


[図11]

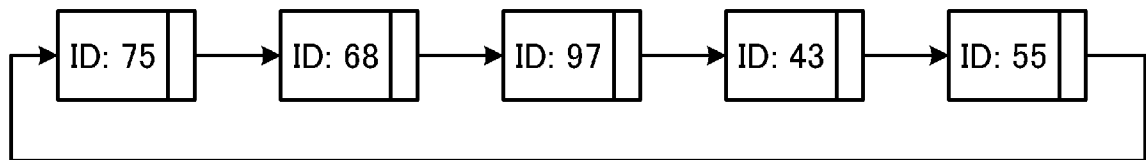
D1

設定データ		
日付: yyyy/mm/dd		
時間帯	照射シーンID、 曝露量の制限値	..
朝9時～	xx, xxx	..
朝10時～	xx, xxx	..
朝11時～	xx, xxx	..
正午～	xx, xxx	..
午後1時～	xx, xxx	..
午後2時～	xx, xxx	..
午後3時～	xx, xxx	..
午後4時～	xx, xxx	..
午後5時～	xx, xxx	..
以降	xx, xxx	..

[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/020755

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**A61L 2/10**(2006.01)i; **A61L 2/24**(2006.01)i; **A61L 9/20**(2006.01)i

FI: A61L2/10; A61L2/24; A61L9/20

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)

A61L2/10; A61L2/24; A61L9/20

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.
A	JP 2022-047677 A (MINEBEAMITSUMI INC) 25 March 2022 (2022-03-25) claims, paragraphs [0029], [0036], [0055], fig. 1, 2	1-8
A	JP 2022-081821 A (USHIO ELECTRIC INC) 01 June 2022 (2022-06-01) claims, paragraphs [0067], [0069]	1-8
A	JP 2022-093302 A (THE BOEING COMPANY) 23 June 2022 (2022-06-23) paragraphs [0015], [0074], [0076]	1-8
A	KR 10-2022-0051562 A (UNFECTION CO., LTD.) 26 April 2022 (2022-04-26) entire text	1-8
A	US 2017/0246329 A1 (LLOYD, Ralph Birchard) 31 August 2017 (2017-08-31) entire text	1-8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

08 August 2023

Date of mailing of the international search report

22 August 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
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/020755

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	2022-047677	A	25 March 2022	WO	2022/054369	A1	
JP	2022-081821	A	01 June 2022	WO	2022/107414	A1	
JP	2022-093302	A	23 June 2022	US	2022/0184253	A1	
				paragraphs [0030], [0090], [0092]			
				EP	4011401	A1	
				CN	114617988	A	
KR	10-2022-0051562	A	26 April 2022	WO	2022/086080	A1	
US	2017/0246329	A1	31 August 2017	WO	2017/147433	A1	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） A61L 2/10(2006.01)i; A61L 2/24(2006.01)i; A61L 9/20(2006.01)i FI: A61L2/10; A61L2/24; A61L9/20		
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）） A61L2/10; A61L2/24; A61L9/20		
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 1971-2023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		
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 2022-047677 A（ミネベアミツミ株式会社）25.03.2022（2022-03-25） [特許請求の範囲], [0029], [0036], [0055], [図1], [図2]	1-8
A	JP 2022-081821 A（ウシオ電機株式会社）01.06.2022（2022-06-01） [特許請求の範囲], [0067], [0069]	1-8
A	JP 2022-093302 A（ザ・ボーイング・カンパニー）23.06.2022（2022-06-23） [0015], [0074], [0076]	1-8
A	KR 10-2022-0051562 A（UNFECTION CO., LTD.）26.04.2022（2022-04-26） 全文	1-8
A	US 2017/0246329 A1（LLOYD, Ralph Birchard）31.08.2017（2017-08-31） 全文	1-8
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的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 08.08.2023		国際調査報告の発送日 22.08.2023
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） 岡田 三恵 4V 3768 電話番号 03-3581-1101 内線 3483

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/JP2023/020755

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2022-047677	A	25.03.2022	WO	2022/054369	A1	
JP	2022-081821	A	01.06.2022	WO	2022/107414	A1	
JP	2022-093302	A	23.06.2022	US	2022/0184253	A1	
				[0030], [0090], [0092]			
				EP	4011401	A1	
				CN	114617988	A	
KR	10-2022-0051562	A	26.04.2022	WO	2022/086080	A1	
US	2017/0246329	A1	31.08.2017	WO	2017/147433	A1	