(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)公開番号
特開2022-79110
(P2022-79110A)
(43)公開日　令和4年5月26日(2022.5.26)

(51)国際特許分類		FI		テーマコード（参考）
A61L	*2/10 (2006.01)*	A61L	2/10	4C058
A61L	*9/20 (2006.01)*	A61L	9/20	4C180

審査請求　未請求　請求項の数　10　ＯＬ　（全18頁）

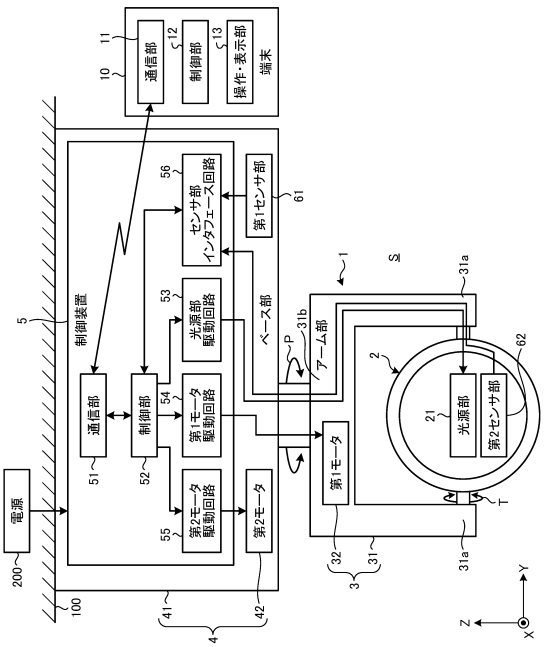
(21)出願番号　特願2020-190086(P2020-190086)
(22)出願日　令和2年11月16日(2020.11.16)

(71)出願人　000114215
ミネベアミツミ株式会社
長野県北佐久郡御代田町大字御代田４１
０６－７３
(74)代理人　110001771
特許業務法人虎ノ門知的財産事務所
(72)発明者　千葉　直弘
長野県北佐久郡御代田町大字御代田４１
０６－７３　ミネベアミツミ株式会社内

Ｆターム（参考）　4C058　AA28 BB06 DD02 DD11 DD16 KK02 KK26 KK32 KK50
4C180　AA07 DD03 HH11 KK04 LL20

(54)【発明の名称】　殺菌システム、殺菌装置、制御装置、制御方法および制御プログラム

(57)【要約】
【課題】人体等に対する安全性を高めること。
【解決手段】実施形態の殺菌システムは、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、第１センサ部と、第２センサ部と、制御装置とを備える。前記光源部は、放射状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動することで、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動することで、前記光源部の垂直角度を調整する。前記第１センサ部は、体温を有する物体を検知する。前記第２センサ部は、物体の近接を検知する。前記制御装置は、水平角度および／または垂直角度を含む設定情報を読み出し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、前記第１センサ部および前記第２センサ部の検知状態に応じて前記光源部による紫外線の照射を制御する。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
放射状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、
体温を有する物体を検知する第１センサ部と、
物体の近接を検知する第２センサ部と、
水平角度および／または垂直角度を含む設定情報を読み出し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、前記第１センサ部および前記第２センサ部の検知状態に応じて前記光源部による紫外線の照射を制御する制御装置と、
を備える殺菌システム。
【請求項２】
前記第１センサ部は焦電型赤外線センサであり、
前記第２センサ部は近接センサである、
請求項１に記載の殺菌システム。
【請求項３】
前記第１センサ部は紫外線の照射可能範囲を一望する固定位置に配置され、
前記第２センサ部は前記光源部とともに紫外線の照射方向を向く可動位置に配置される、
請求項１または２に記載の殺菌システム。
【請求項４】
前記制御装置は、前記第１センサ部が体温を有する物体を検知した方向に前記第２センサ部が物体の近接を検知した場合、または前記第２センサ部が物体の近接を検知した場合に、前記光源部による紫外線の照射を停止する、
請求項１～３のいずれか一つに記載の殺菌システム。
【請求項５】
前記制御装置は、紫外線の照射を停止した後、前記第１センサ部が体温を有する物体を検知していない領域に対応する方向を取得し、該方向に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て前記光源部による紫外線の照射を再開する、
請求項４に記載の殺菌システム。
【請求項６】
前記制御装置は、前記第１センサ部が体温を有する物体を検知した方向に前記第２センサ部が物体の近接を検知しなかった場合に、前記第１センサ部が体温を有する物体を検知していない領域に対応する方向を取得し、該方向に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て前記光源部による紫外線の照射方向を変更する、
請求項１～５のいずれか一つに記載の殺菌システム。
【請求項７】
放射状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、
体温を有する物体を検知する第１センサ部と、
物体の近接を検知する第２センサ部と、
水平角度および／または垂直角度を含む設定情報を読み出し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、前記第１センサ部および前記第２センサ部の検知状態を参照して前記光源部による紫外線の照射を制御する制御装置と、
を備える殺菌装置。
【請求項８】

放射状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、
体温を有する物体を検知する第１センサ部と、
物体の近接を検知する第２センサ部と、
に対し、
水平角度および／または垂直角度を含む設定情報を読み出し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、前記第１センサ部および前記第２センサ部の検知状態を参照して前記光源部による紫外線の照射を制御する、
制御装置。
【請求項９】
放射状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、
体温を有する物体を検知する第１センサ部と、
物体の近接を検知する第２センサ部と、
に対し、
水平角度および／または垂直角度を含む設定情報を読み出し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、前記第１センサ部および前記第２センサ部の検知状態を参照して前記光源部による紫外線の照射を制御する処理をコンピュータが行う、
制御方法。
【請求項１０】
放射状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、
体温を有する物体を検知する第１センサ部と、
物体の近接を検知する第２センサ部と、
に対し、
水平角度および／または垂直角度を含む設定情報を読み出し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、前記第１センサ部および前記第２センサ部の検知状態を参照して前記光源部による紫外線の照射を制御する処理をコンピュータに実行させる、
制御プログラム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、殺菌システム、殺菌装置、制御装置、制御方法および制御プログラムに関する。
【背景技術】
【０００２】
紫外線の照射による殺菌ないしは除染が従来から行われている（例えば、特許文献１～４等を参照）。
【先行技術文献】

【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特表２０１７－５２８２５８号公報
【特許文献２】特開２０１８－１３０５３５号公報
【特許文献３】特開２０１８－６９０２８号公報
【特許文献４】特許第５１９７５５０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、紫外線は人体等に与える影響が大きく、人体等に有害であることから、人が出入りする空間における紫外線の照射には安全性の確保が求められる。なお、人体に対する安全性が確認されている波長の紫外線も存在するが、安全に照射できる時間や距離が規定されており、規定を超える照射は有害である。
【０００５】
本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、人体等に対する安全性を高めることができる殺菌システム、殺菌装置、制御装置、制御方法および制御プログラムを提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
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装置は、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、第１センサ部と、第２センサ部と、制御装置とを備える。前記光源部は、放射状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動することで、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動することで、前記光源部の垂直角度を調整する。前記第１センサ部は、体温を有する物体を検知する。前記第２センサ部は、物体の近接を検知する。前記制御装置は、水平角度および／または垂直角度を含む設定情報を読み出し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、前記第１センサ部および前記第２センサ部の検知状態に応じて前記光源部による紫外線の照射を制御する。
【０００７】
本発明の一態様に係る殺菌システムは、人体等に対する安全性を高めることができる。
【図面の簡単な説明】
【０００８】
【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、制御装置の制御部、端末の制御部、または、制御装置の制御部のハードウェア構成例を示す図である。
【図６】図６は、制御装置の制御部、端末の制御部、または、制御装置の制御部の機能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、制御装置の制御部に保持される設定情報のデータ構造例を示す図である。
【図８】図８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９】図９は、図８におけるステップＳ５の処理例を示すフローチャートである。
【図１０】図１０は、紫外線の照射対象となるエリアの例を示す平面図である。
【図１１】図１１は、図８におけるステップＳ５の他の処理例を示すフローチャートである。
【発明を実施するための形態】

【０００９】
以下、実施形態に係る殺菌システム、殺菌装置、制御装置、制御方法および制御プログラム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。
【００１０】
＜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。
【００１１】
なお、図１におけるＸ方向は水平方向であり、殺菌装置１の前後方向である。Ｙ方向は水平方向であり、殺菌装置１の幅方向である。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。
【００１２】
制御装置５は、殺菌装置１において制御を行う部分である。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５２、光源部駆動回路５３、第１モータ駆動回路５４、第２モータ駆動回路５５、センサ部インタフェース回路５６を有する。制御装置５は、電源２００から供給された電力に基づき、光源部２１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２１の垂直角度の調整、水平角度調整部４による光源部２１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り、詳細については後述する。また、電源２００は、商業電源、発電機、バッテリなどである。
【００１３】
通信部５１は、ユーザーが所持する端末１０との間で情報を送受信するものであり、例えば、端末１０からの操作情報を受信したり、殺菌装置１の状態、光源部２１の照射状態（例えば、点灯・消灯、照射強度）、光源部２１の姿勢状態（例えば、垂直角度および水平角度）を端末１０に送信したりするものである。通信部５１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。
【００１４】
制御部５２は、光源部２１に対する照射制御、第１モータ３２に対する駆動制御および第２モータ４２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２１の点灯・消灯制御、照射強度制御などが含まれる。
【００１５】
光源部駆動回路５３は、光源部２１と制御部５２とのインタフェースとなり、制御部５２からの光源部２１に対する照射制御信号に基づき、光源部２１に電力を供給するものである。光源部駆動回路５３は、光源部２１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。また、光源部駆動回路５３は、光源部２１が照射する紫外線の波長を変更（切替）できるタイプである場合、波長の変更（切替）も行う。光源部駆動回路５３は、制御部５２および光源部２１と電気的に接続されている。なお、光源部駆動回路５３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２１が有していてもよい。また、光源部２１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。
【００１６】

第１モータ駆動回路５４は、第１モータ３２と制御部５２とのインタフェースとなり、制御部５２からの第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動させるものである。第１モータ駆動回路５４は、制御部５２および第１モータ３２と電気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。

【００１７】

第２モータ駆動回路５５は、第２モータ４２と制御部５２とのインタフェースとなり、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動させるものである。第２モータ駆動回路５５は、制御部５２および第２モータ４２と電気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。

【００１８】

センサ部インタフェース回路５６は、ベース部４１側に設けられた第１センサ部６１と、光源部２１側に設けられた第２センサ部６２とのインタフェースとなり、第１センサ部６１および第２センサ部６２の検知信号を制御部５２に伝える。第１センサ部６１は、所定距離内（例えば、７ｍ以内）の体温を有する物体を検知する焦電型赤外線センサであり、光源部２１による紫外線の照射可能範囲を一望するベース部４１側の固定位置に配置されている。なお、第１センサ部６１は、紫外線の照射対象となるエリアの物体を検知できる位置に配置されれば、ベース部４１とは異なる位置でもかまわない。また、紫外線の照射対象となるエリアの物体を検知できる位置に配置されれば、殺菌装置１とは別体として殺菌装置１の近傍に設けられても構わない。その場合、別体の第１センサ部６１は、殺菌装置１と有線または無線を介して検知信号を制御部５２に伝える。第２センサ部６２は、物体（体温を有する物体に限られない）の近接（例えば、３０ｃｍ以内の近接）を検知する近接センサであり、光源部２１とともに紫外線の照射方向を向く可動位置に配置されている。

【００１９】

端末１０は、ユーザー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、ユーザーが殺菌装置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り、詳細については後述する。

【００２０】

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。

【００２１】

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に対するユーザーの操作に基づいて、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と電気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。

【００２２】

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１３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。

【００２３】

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。

【００２４】

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。

【００２５】

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に対するユーザー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と電気的に接続されている。

【００２６】

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。

【００２７】

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、ユーザー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。

【００２８】

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。

【００２９】

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。

【００３０】

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２１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２２と対向した位置に取り付けられている。光源部２１は、開口２２を介して紫外線ＵＶを殺菌対象空間Ｓに照射する。ここで、光源部２１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。

【００３１】

また、光源部２１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２１は、紫外線ＵＶを照射する光源と、紫外線ＵＶとは異なる波長領域の電磁波、例えば、可視光線、赤外線を照射する光源とが組み合わされたものでもよい。また、光源部２１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。

【００３２】

垂直角度調整部３は、光源部２１を垂直方向Ｚにおいて回動することで、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３１と、第１モータ３２とを有する。アーム部３１は、本体部２を垂直方向Ｚに回動可能に支持するものである。アーム部３１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３１ａ、３１ａにおいて、本体部２が両先端部３１ａ、３１ａ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３２は、垂直アクチュエータであり、本体部２をアーム部３１に対して回動させるものである。第１モータ３２は、アーム部３１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を回動させるものである。本実施形態における光源部２１は、第１モータ３２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。

【００３３】

水平角度調整部４は、光源部２１を水平方向（前後方向Ｘ、幅方向Ｙ）において回動することで、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４１と、第２モータ４２とを有する。ベース部４１は、アーム部３１を介して本体部２を水平方向に回動可能に支持するものである。ベース部４１は、天井壁１００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３１の上方向側の先端部３１ｂにおいてアーム部３１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４２は、水平アクチュエータであり、アーム部３１をベース部４１に対して回動させるものである。第２モータ４２は、ベース部４１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３１を回動させることで、本体部２を回動させるものである。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、±１８０度の範囲で揺動させる。

【００３４】

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。

【００３５】

図４は、殺菌装置１の他の例（殺菌装置１Ｂ）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１Ｂは、天井壁１００に対する取り付け状態の点で、前述の殺菌装置１Ａと異なる。殺菌装置１Ｂの基本的構成は、殺菌装置１Ａ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。

【００３６】

殺菌装置１Ｂ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１Ｂは、殺菌対象空間Ｓの一部を構成する天井壁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側と反対側に突出、すなわち天井壁１００に埋設した状態で天井壁１００に取り付けられている。天井壁１００には、開口１０１が形成されており、殺菌装置１Ｂ、特に本体部２の開口２２が開口１０１を介して、殺菌対象空間Ｓに露出して取り付けらえている。殺菌装置１Ｂは、光源

部２１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。

【００３７】

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。

【００３８】

垂直角度調整部３は、光源部２１を垂直方向Ｚにおいて回動することで、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３３と、第１モータ３２とを有する。サブ枠部３３は、本体部２を垂直方向Ｚに回動可能に支持するものである。サブ枠部３３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３３ａが形成されている。サブ枠部３３は、内部空間３３ａにおいて、本体部２が水平方向周りに回動自在に支持されている。つまり、サブ枠部３３は、本体部２の少なくとも一部が内部空間３３ａに収容され、かつ本体部２を垂直方向に回動可能に支持する。第１モータ３２は、サブ枠部３３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を回動させるものである。本実施形態における光源部２１は、第１モータ３２により、下方向を０度とした場合に、例えば、－３５度～＋４５度の範囲で揺動させる。

【００３９】

水平角度調整部４は、光源部２１を水平方向（前後方向Ｘ、幅方向Ｙ）において回動することで、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を水平方向に回動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動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を垂直方向に回動可能に支持する。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。

【００４０】

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。

【００４１】

図５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のハードウェア構成例を示す図である。図５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。

【００４２】

処理部Ｈ１は、記憶部Ｈ２に記憶されたプログラムに従い、記憶部Ｈ２に記憶されたデータまたは入出力部Ｈ３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Ｈ３から出力される。

【００４３】

図６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の機能構成例を示す図である。図６において、制御部５２、１２、５０２は、

照射位置設定部Ｃ１と、照射位置制御部Ｃ２と、照射制御部Ｃ３とを備えている。
【００４４】
照射位置設定部Ｃ１は、殺菌のために紫外線を照射する位置または範囲（複数の位置等により範囲を特定）の設定を行う機能を有する。照射位置制御部Ｃ２は、設定情報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Ｃ３は、設定情報や第１センサ部６１および第２センサ部６２の検知信号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）または波長変更（人体に照射可能な波長と、人体に照射はできないが殺菌効果の高い波長との切り替えが可能）を行う機能を有する。
【００４５】
＜ユーザーによるリアルタイムでの操作＞
図１～図６において、ユーザーは、端末１０等を操作することで、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、ユーザーが端末１０を操作することで、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、ユーザーが端末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を垂直方向に回動させる。また、制御装置５は、ユーザーが端末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を水平方向に回動させる。つまり、ユーザーが殺菌対象空間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動させることで、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。
【００４６】
なお、ユーザーによるリアルタイムでの操作においても、後述する照射の自動的な停止（第１センサ部６１が体温を有する物体を検知した方向に第２センサ部６２が物体の近接を検知した場合、または第２センサ部６２が物体の近接を検知した場合に、光源部２１による紫外線の照射を停止）を行うようにしてもよい。
【００４７】
＜設定された位置に基づく自動照射（照射時間固定）＞
図７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に保持される設定情報のデータ構造例を示す図である。図７において、設定情報は、水平角度と垂直角度との組を複数含んでいる。水平角度と垂直角度との組は、１つの位置に対応する照射方向を示している。水平角度は、水平角度調整部４（図１）によって制御の対象となる角度（パン）である。垂直角度は、垂直角度調整部３（図１）によって制御の対象となる角度（チルト）である。また、設定情報には、各位置に共通の照射時間が含まれている。
【００４８】
図８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。図８において、制御部５２等は、処理を開始すると、次の設定情報（最初は先頭の設定情報）の読み出しを行う（ステップＳ１）。なお、後述する照射方向の変更により照射済となった照射方向はスキップする。また、照射方向の変更により照射が未完了の照射方向については、未処理として再び読み出されるようにしてもよい。
【００４９】

次いで、制御部５２等は、設定情報があって読み出せたか否か判断する（ステップＳ２）。制御部５２等は、設定情報がない場合または未処理の照射方向が読み出せなかったと判断した場合（ステップＳ２のＮｏ）、処理を終了する。

【００５０】

制御部５２等は、設定情報が読み出せたと判断した場合（ステップＳ２のＹｅｓ）、続いて、設定情報に矛盾がない等により適正であるか否か判断する（ステップＳ３）。制御部５２等は、読み出した設定情報が適正でないと判断した場合（ステップＳ３のＮｏ）、次の設定情報の読み出し（ステップＳ１）に移行する。

【００５１】

制御部５２等は、読み出した設定情報が適正であると判断した場合（ステップＳ３のＹｅｓ）、読み出した設定情報に従って紫外線の照射を開始する（ステップＳ４）。すなわち、設定情報（図７）に含まれる水平角度および垂直角度に光源部２１の光軸を向けて紫外線の照射を行う。

【００５２】

次いで、制御部５２等は、第１センサ部６１および第２センサ部６２の検知状態に応じた処理を行う（ステップＳ５）。この処理の詳細については後述する。

【００５３】

次いで、制御部５２等は、ユーザーからの終了指示等による終了条件を満たすか否か判断し（ステップＳ６）、終了条件を満たさないと判断した場合（ステップＳ６のＮｏ）、続いて、設定情報（図７）に含まれる共通の照射時間を経過したか否か判断する（ステップＳ７）。制御部５２等は、共通の照射時間を経過していないと判断した場合（ステップＳ７のＮｏ）、第１センサ部６１および第２センサ部６２の検知状態に応じた処理（ステップＳ５）に移行する。なお、途中で照射方向を変更した場合は、照射時間をはじめから再カウントする。

【００５４】

制御部５２等は、共通の照射時間を経過したと判断した場合（ステップＳ７のＹｅｓ）、紫外線の照射を停止し（ステップＳ８）、次の設定情報の読み出し（ステップＳ１）に移行する。

【００５５】

制御部５２等は、終了条件の判断（ステップＳ６）において、終了条件を満たしたと判断した場合（ステップＳ６のＹｅｓ）、紫外線の照射を終了し（ステップＳ９）、処理を終了する。

【００５６】

図９は、図８におけるステップＳ５の処理例を示すフローチャートである。図９において、制御部５２等は、処理を開始すると、第１センサ部６１および第２センサ部６２の検知状態を取得し（ステップＳ５０１）、状態判断を行う（ステップＳ５０２）。

【００５７】

ここで、状態判断（ステップＳ５０２）において状態が、第１センサ部６１が人等を検知した方向に第２センサ部６２が物体の近接（例えば、３０ｃｍ以内の近接）を検知していた場合、制御部５２等は、紫外線の照射を停止する（ステップＳ５０３）。なお、第２センサ部６２に近接する位置に人等の体温を有する物体以外が入ることがない環境下（什器備品等が第２センサ部６２に近接する位置に配置されていない場合等）では、第１センサ部６１の検知状態によらず、第２センサ部６２が物体の近接を検知した場合に、人等の体温を有する物体が近接したものとして、紫外線の照射を停止（ステップＳ５０３）するものとしてよい。

【００５８】

次いで、制御部５２等は、アラームを発生し（ステップＳ５０４）、処理を終了する。アラームは、管理者等のユーザーに対し、紫外線照射による殺菌動作が停止したことを伝えるものである。

【００５９】

人等が殺菌装置１の光源部２１から３０ｃｍ以内に近接した場合、そのままでは細胞破壊等の被害が発生するが、即座に紫外線の照射が停止されるため、被害を未然に防ぐことができ、安全性を確保することができる。

【００６０】

一方、状態判断（ステップＳ５０２）において状態が、第１センサ部６１が人等を検知した方向に第２センサ部６２が向いているが、第２センサ部６２は物体の近接を非検知（検知していない）の場合、制御部５２等は、第１センサ部６１が人等を検知していない領域に対応する照射方向を取得する（ステップＳ５０５）。人等を検知していない領域に対応する照射方向とは、人等が検知されない、ある程度の範囲を持つ領域の中心を向く方向である。

【００６１】

制御部５２等は、第１センサ部６１が人等を検知していない領域に対応する照射方向を取得できた場合（ステップＳ５０６のＹｅｓ）、紫外線の照射を行った状態で、紫外線の照射方向を取得された方向に変更し（ステップＳ５０７）、処理を終了する。

【００６２】

人等が紫外線の照射方向に存在していても、即座に停止するほどの近距離でない場合は、短時間の照射であれば安全性に問題がないため、照射を続けながら人等の存在しない方向に照射方向を変更することで、殺菌動作を継続しつつ安全性を確保することができる。

【００６３】

また、制御部５２等は、第１センサ部６１が人等を検知していない領域に対応する照射方向を取得できなかった場合（ステップＳ５０６のＮｏ）、紫外線の照射を停止し（ステップＳ５０８）、アラームを発生し（ステップＳ５０９）、処理を終了する。

【００６４】

一方、状態判断（ステップＳ５０２）において状態がその他の場合、制御部５２等は処理を終了する。

【００６５】

図１０は、紫外線の照射対象となるエリアの例を示す平面図である。なお、図１０においては、円形の領域が４個の扇状のエリアＡ～Ｄに分割され、中心の天井部分に殺菌装置１が設置されているものとしている。

【００６６】

図１０において、例えば、エリアＡに紫外線の照射が行われている最中にエリアＡに人等が入ってきて、いきなり殺菌装置１に近接してしまった場合には、紫外線の照射が即座に停止され、アラームが発生される（図９のステップＳ５０３、Ｓ５０４）。

【００６７】

しかし、エリアＡに紫外線の照射が行われている最中にエリアＡに人等が入ってきても、殺菌装置１に近接するまでいかない場合には、人等が存在せず、エリアＡから隔絶された例えばエリアＣに照射方向が変更される（図９のステップＳ５０５～Ｓ５０７）。仮に、エリアＣにも人等が存在する場合、照射方向を変更する先がないものとして、紫外線の照射が停止され、アラームが発生される（図９のステップＳ５０８、Ｓ５０９）。なお、エリアＡに隣接するエリアＢとエリアＤは、人等が存在しなくても、エリアＡにいる人等への影響を考慮して照射方向の変更先としなかったが、エリアＡにいる人等への影響がない場合には、人等が存在しないエリアＢまたはエリアＤに紫外線の照射方向が変更されるようにしてもよい。

【００６８】

また、変更先の照射方向を選択する際に、距離センサ等により存在する人等との距離を取得できる場合、存在する人等との距離ができるだけ離れた照射方向を選択することができる。

【００６９】

図１１は、図８におけるステップＳ５の他の処理例を示すフローチャートである。図１１において、制御部５２等は、処理を開始すると、第１センサ部６１および第２センサ部６

２の検知状態を取得し（ステップＳ５１１）、状態判断を行う（ステップＳ５１２）。
【００７０】
ここで、状態判断（ステップＳ５１２）において状態が、第１センサ部６１が人等を検知した方向に第２センサ部６２が物体の近接（例えば、３０ｃｍ以内の近接）を検知していた場合、制御部５２等は、紫外線の照射を停止する（ステップＳ５１３）。なお、第２センサ部６２に近接する位置に人等の体温を有する物体以外が入ることがない環境下では、第１センサ部６１の検知状態によらず、第２センサ部６２が物体の近接を検知した場合に、人等の体温を有する物体が近接したものとして、紫外線の照射を停止（ステップＳ５１３）するものとしてよい。
【００７１】
次いで、制御部５２等は、第１センサ部６１が人等を検知していない領域に対応する照射方向を取得する（ステップＳ５１４）。次いで、制御部５２等は、第１センサ部６１が人等を検知していない領域に対応する照射方向を取得できた場合（ステップＳ５１５のＹｅｓ）、紫外線の照射方向を取得された方向に変更し（ステップＳ５１６）、紫外線の照射を再開し（ステップＳ５１７）、処理を終了する。
【００７２】
安全性の確保の観点から人等の近接の検知に応じて紫外線の照射を停止したが、その他の人等の存在しない領域については、紫外線の照射を再開しても問題がないため、殺菌動作を再開して継続できるようにしている。
【００７３】
また、制御部５２等は、第１センサ部６１が人等を検知していない領域に対応する照射方向を取得できなかった場合（ステップＳ５１５のＮｏ）、アラームを発生し（ステップＳ５１８）、処理を終了する。
【００７４】
一方、状態判断（ステップＳ５１２）において状態が、第１センサ部６１が人等を検知した方向に第２センサ部６２が向いているが、第２センサ部６２は物体の近接を非検知（検知していない）の場合、制御部５２等は、第１センサ部６１が人等を検知していない領域に対応する照射方向を取得する（ステップＳ５１９）。制御部５２等は、第１センサ部６１が人等を検知していない領域に対応する照射方向を取得できた場合（ステップＳ５２０のＹｅｓ）、紫外線の照射を行った状態で、紫外線の照射方向を取得された方向に変更し（ステップＳ５２１）、処理を終了する。
【００７５】
また、制御部５２等は、第１センサ部６１が人等を検知していない領域に対応する照射方向を取得できなかった場合（ステップＳ５２０のＮｏ）、紫外線の照射を停止し（ステップＳ５２２）、アラームを発生し（ステップＳ５２３）、処理を終了する。
【００７６】
一方、状態判断（ステップＳ５１２）において状態がその他の場合、制御部５２等は処理を終了する。
【００７７】
なお、図７の設定情報に基づく動作例について説明したが、設定情報としては他にも種々のパターンがある。例えば、水平角度および垂直角度とともに照射時間が設定される場合、照射方向ごとに設定された照射時間に基づいて紫外線の照射が行われる。
【００７８】
また、紫外線の照射強度が変更でき、水平角度および垂直角度とともに照射強度が設定される場合、照射方向ごとに設定された照射強度に基づいて紫外線の照射（照射時間は一定）が行われる。また、紫外線の照射強度が変更でき、水平角度および垂直角度とともに照射時間および照射強度が設定される場合、照射方向ごとに設定された照射時間および照射強度に基づいて紫外線の照射が行われる。
【００７９】
また、紫外線の波長が変更でき、水平角度および垂直角度とともに、更には照射時間や照

射強度とともに、波長が設定される場合、設定された波長等に基づいて紫外線の照射が行われる。

【００８０】

また、殺菌の対象物との距離を距離センサ等により取得でき、水平角度および垂直角度とともに、更には照射時間や照射強度や波長とともに、距離が設定される場合、設定された距離に応じた照射時間や照射強度や波長に基づいて紫外線の照射が行われる。

【００８１】

更には、個々の水平角度および垂直角度による照射方向ではなく、複数の照射方向による範囲が設定される場合、設定された範囲について紫外線の照射が行われる。この場合も、照射時間、照射強度、波長、距離等と組み合わせることができる。

【００８２】

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。

【００８３】

以上のように、実施形態に係る殺菌システムは、放射状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動することで、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動することで、光源部の垂直角度を調整する垂直角度調整部と、体温を有する物体を検知する第１センサ部と、物体の近接を検知する第２センサ部と、水平角度および／または垂直角度を含む設定情報を読み出して水平角度調整部および／または垂直角度調整部の回動を制御し、第１センサ部および第２センサ部の検知状態に応じて光源部による紫外線の照射を制御する制御装置とを備える。これにより、人体等に対する安全性を高めることができる。

【００８４】

また、第１センサ部は焦電型赤外線センサであり、第２センサ部は近接センサである。これにより、人体等の存在を適切に把握することができる。

【００８５】

また、第１センサ部は紫外線の照射可能範囲を一望する固定位置に配置され、第２センサ部は光源部とともに紫外線の照射方向を向く可動位置に配置される。これにより、人体等の存在を適切に把握することができる。

【００８６】

また、制御装置は、第１センサ部が体温を有する物体を検知した方向に第２センサ部が物体の近接を検知した場合、または第２センサ部が物体の近接を検知した場合に、光源部による紫外線の照射を停止する。これにより、人体等に対する安全性を高めることができる。

【００８７】

また、制御装置は、紫外線の照射を停止した後、第１センサ部が体温を有する物体を検知していない領域に対応する方向を取得し、その方向に水平角度調整部および／または垂直角度調整部の回動を制御して光源部による紫外線の照射を再開する。これにより、殺菌動作を継続しつつ安全性を確保することができる。

【００８８】

また、制御装置は、第１センサ部が体温を有する物体を検知した方向に第２センサ部が物体の近接を検知しなかった場合に、第１センサ部が体温を有する物体を検知していない領域に対応する方向を取得し、その方向に水平角度調整部および／または垂直角度調整部の回動を制御して光源部による紫外線の照射方向を変更する。これにより、殺菌動作を継続しつつ安全性を確保することができる。

【００８９】

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て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。

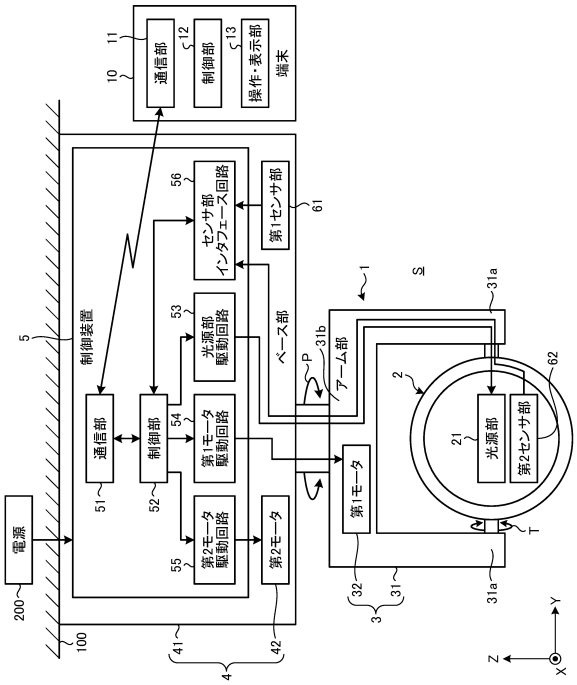
【符号の説明】

【００９０】

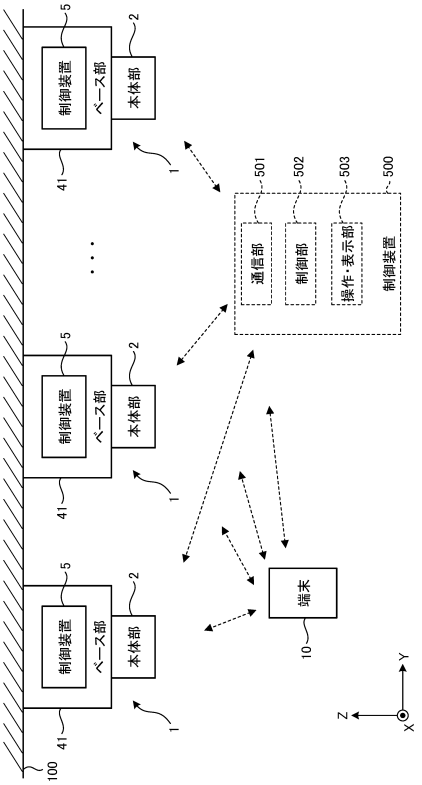
１、１Ａ、１Ｂ　殺菌装置，２１　光源部，３　垂直角度調整部，４　水平角度調整部，５　制御装置，５１　通信部，５２　制御部，５３　光源部駆動回路，５４　第１モータ駆動回路，５５　第２モータ駆動回路，５６　センサ部インタフェース回路，１０　端末，５００　制御装置，Ｃ１　照射位置設定部，Ｃ２　照射位置制御部，Ｃ３　照射制御部

【図面】

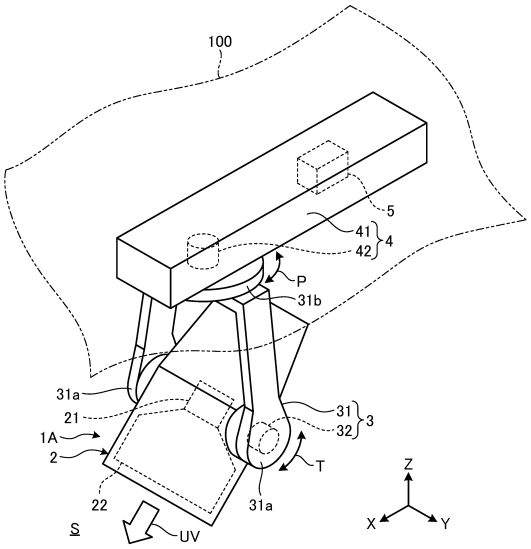
【図１】



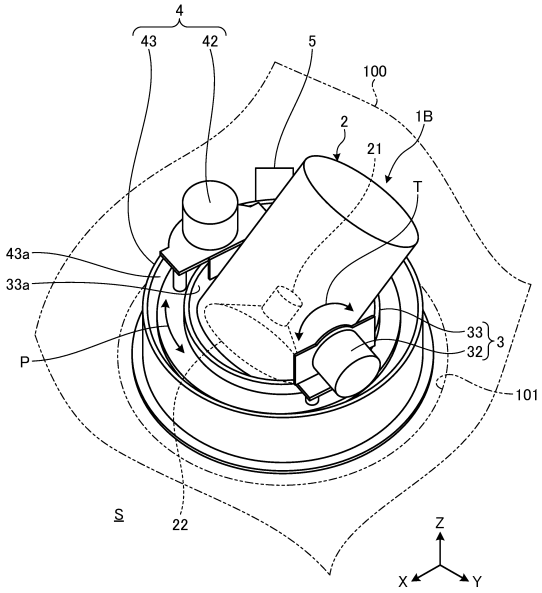
【図２】



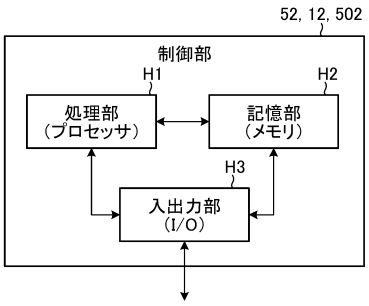
【図３】


100
5
41
42
4
P
31b
31a
21
1A
2
22
S
UV
31
32
3
T
31a
Z
X
Y

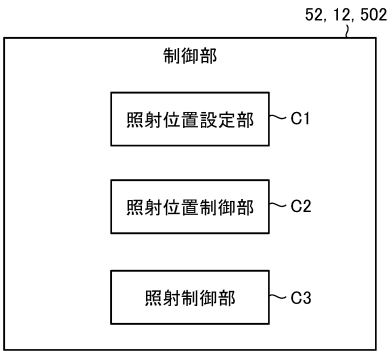
【図４】


4
43
42
5
100
2
1B
21
T
43a
33a
P
33
32
3
101
S
22
Z
X
Y

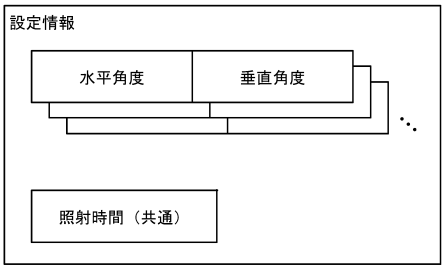
【図５】


52, 12, 502
制御部
H1
H2
処理部
（プロセッサ）
記憶部
（メモリ）
H3
入出力部
（I/O）

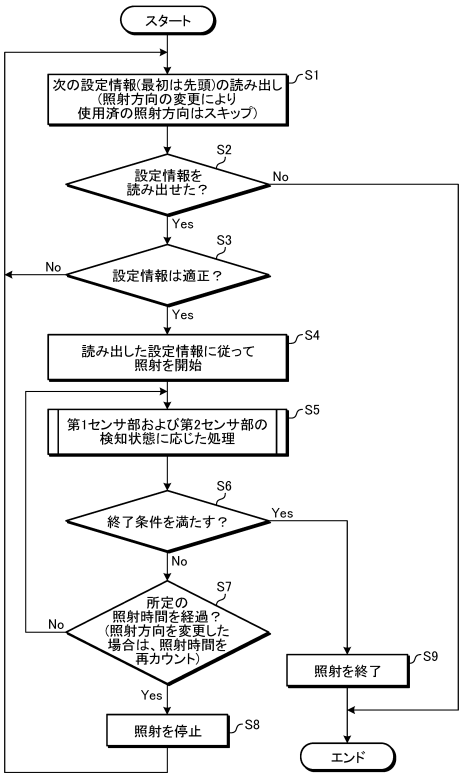
【図６】


52, 12, 502
制御部
照射位置設定部
C1
照射位置制御部
C2
照射制御部
C3

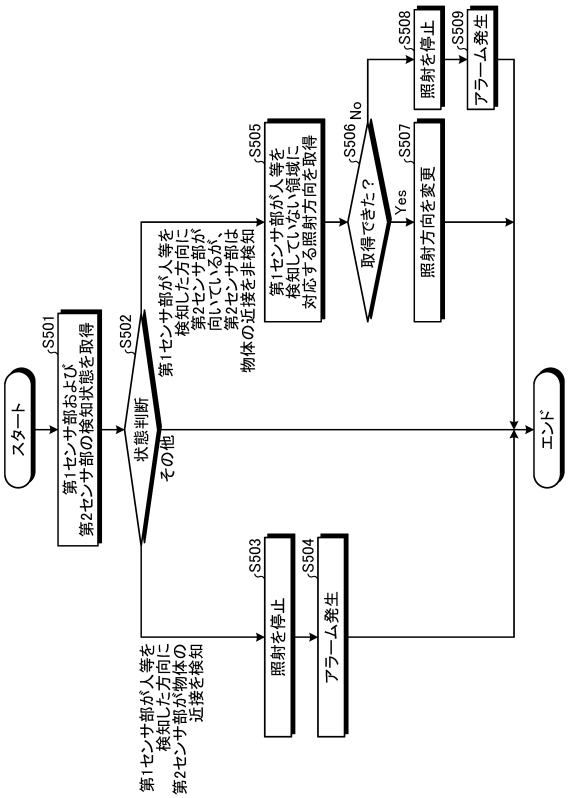
【図７】


設定情報
水平角度
垂直角度
照射時間（共通）

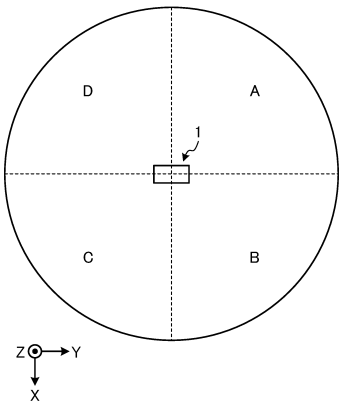
【図８】


スタート
次の設定情報(最初は先頭)の読み出し
(照射方向の変更により
使用済の照射方向はスキップ)
S1
設定情報を
読み出せた？
S2
No
Yes
設定情報は適正？
S3
No
Yes
読み出した設定情報に従って
照射を開始
S4
第1センサ部および第2センサ部の
検知状態に応じた処理
S5
終了条件を満たす？
S6
Yes
No
所定の
照射時間を経過？
(照射方向を変更した
場合は、照射時間を
再カウント)
S7
No
Yes
照射を終了
S9
照射を停止
S8
エンド

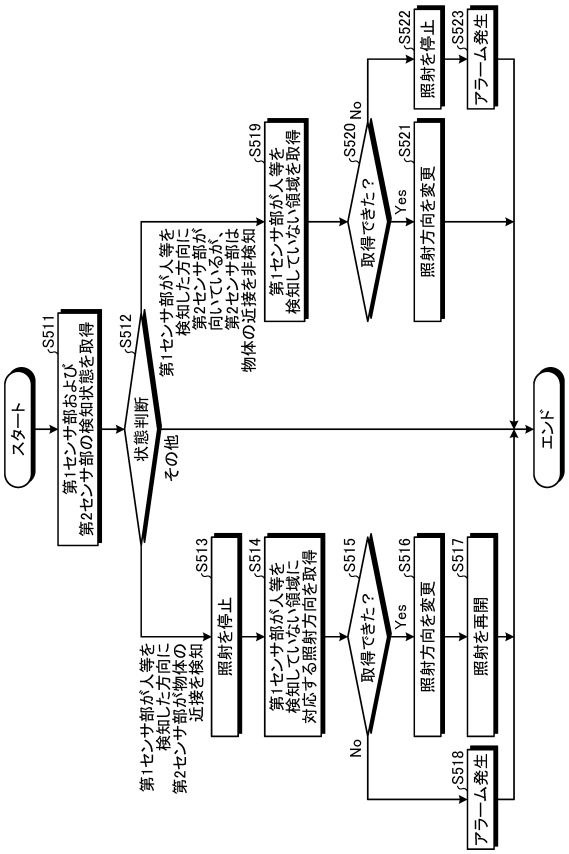
【図９】


スタート
第1センサ部および
第2センサ部の検知状態を取得
S501
状態判断
S502
第1センサ部が人等を
検知した方向に
第2センサ部が
向いているが、
第2センサ部は
物体の近接を非検知
その他
第1センサ部が人等を
検知した方向に
第2センサ部が物体の
近接を検知
S503
照射を停止
S504
アラーム発生
S505
第1センサ部が人等を
検知していない領域に
対応する照射方向を取得
No
取得できた？
Yes
S506
S507
照射方向を変更
S508
照射を停止
S509
アラーム発生
エンド

【図１０】


D
A
1
C
B
Z
Y
X

【図１１】


スタート
S511
第1センサ部および
第2センサ部の検知状態を取得
S512
状態判断
第1センサ部が人等を
検知した方向に
第2センサ部が物体の
近接を検知
S513
照射を停止
S514
第1センサ部が人等を
検知していない領域に
対応する照射方向を取得
S515
取得できた？
Yes
No
S516
照射方向を変更
S517
照射を再開
S518
アラーム発生
第1センサ部が人等を
検知した方向に
第2センサ部が
向いているが、
第2センサ部は
物体の近接を非検知
S519
第1センサ部が人等を
検知していない領域を取得
S520
取得できた？
Yes
No
S521
照射方向を変更
S522
照射を停止
S523
アラーム発生
その他
エンド