

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-51184
(P2010-51184A)

(43) 公開日 平成22年3月11日(2010.3.11)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
C 1 2 M 1/00 (2006.01) C 1 2 M 1/00 C 4 B 0 2 9

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2008-216756 (P2008-216756) (22) 出願日 平成20年8月26日 (2008. 8. 26)</p>	<p>(71) 出願人 000001889 三洋電機株式会社 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 (74) 代理人 110000176 一色国際特許業務法人 (72) 発明者 毒島 弘樹 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内 (72) 発明者 菊地 靖寛 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内 (72) 発明者 伊藤 健一 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内 Fターム(参考) 4B029 AA01 BB01 DG10 GB02 GB10</p>
--	--

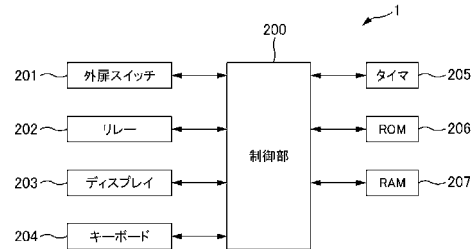
(54) 【発明の名称】 培養装置

(57) 【要約】

【課題】 扉による培養室の密閉に伴う紫外線ランプの殺菌の効果の低下を抑制する。

【解決手段】 培養物を培養するための培養室が内部に形成される筐体と、培養室を密閉する扉と、培養室内の空気を殺菌するための紫外線を発生する紫外線ランプと、培養室が扉により密閉されたことを検出する都度、紫外線ランプを所定時間点灯させる点灯装置と、紫外線ランプの殺菌能力の低下を検出する検出装置と、検出装置の検出結果に基づいて、紫外線ランプの殺菌能力が低下するほど所定時間が長くなるように点灯装置を制御する制御装置とを備えた培養装置。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

培養物を培養するための培養室が内部に形成される筐体と、
前記培養室を密閉する扉と、
前記培養室内の空気を殺菌するための紫外線を発生する紫外線ランプと、
前記培養室が前記扉により密閉されたことを検出する都度、前記紫外線ランプを所定時間点灯させる点灯装置と、
前記紫外線ランプの殺菌能力の低下を検出する検出装置と、
前記検出装置の検出結果に基づいて、前記紫外線ランプの殺菌能力が低下するほど前記所定時間が長くなるように前記点灯装置を制御する制御装置と、
を備えたことを特徴とする培養装置。

10

【請求項 2】

前記検出装置は、前記紫外線ランプの点灯時間を積算した積算時間を前記検出結果として出力し、
前記制御装置は、前記積算時間が長くなるほど前記所定時間が長くなるように前記点灯装置を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の培養装置。

【請求項 3】

前記制御装置は、前記積算時間が一定時間を経過する都度、前記所定時間が段階的に長くなるように前記点灯装置を制御することを特徴とする請求項 2 に記載の培養装置。

20

【請求項 4】

前記検出装置は、前記紫外線ランプから照射される紫外線の強度を検出する紫外線センサであり、
前記制御装置は、前記紫外線センサの検出結果に基づいて、前記強度が弱くなるほど前記所定時間が長くなるように前記点灯装置を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の培養装置。

【請求項 5】

前記紫外線は、オゾンの発生が抑制される波長を有することを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れかに記載の培養装置。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、培養装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

例えば細胞や微生物等の培養物を培養室内で培養する培養装置がある。この培養装置は、培養室が内部に形成される筐体と、この培養室を密閉する扉と、培養室内の空気を殺菌するための紫外線を発生する紫外線ランプとを備えており、培養室が扉により密閉されたことを検出する都度、紫外線ランプを所定時間点灯させるように構成されている。

40

【0003】

尚、この紫外線ランプは、例えば、培養室の底面に置かれた加湿トレイ中の加湿水も殺菌する。また、培養室が扉により密閉されたことを検出するための手段として、例えば、扉が開いているときにオフ状態となり、扉が閉まっているときにオン状態となるように構成されたマイクロスイッチ等が使用される。

【0004】

培養室を扉で密閉する動作は、例えば、利用者が扉を開けて培養室から培養物を取り出した後又は培養室に培養物を入れた後に行なわれ、その都度紫外線ランプが所定時間点灯する。これにより、培養室を開放したことによって大気中の雑菌に汚染された培養室内の空気や加湿水等が殺菌される。

50

【0005】

尚、雑菌を殺菌するための紫外線ランプからの紫外線の照射時間は予め実験的に求められており、同紫外線ランプを1回当たり点灯する所定時間は、例えばこの実験結果に基づいて設定されている。

【特許文献1】特開2000-166536号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、前述した構成を備えた培養装置では、培養室の扉を開閉する動作が繰り返されるにつれて、紫外線ランプの照射出力は同紫外線ランプの照射の繰り返しによって低下する。つまり、紫外線ランプの照射出力は点灯時間に応じて次第に低下する（経時特性）ので、紫外線ランプが所定時間当たり発生する紫外線の殺菌効果（即ち、紫外線ランプの殺菌能力）は、この紫外線ランプの使用回数に応じて低下する。

10

【0007】

このため、使用回数を重ねるほど、同一時間の照射では、紫外線ランプからの紫外線による培養室内の殺菌は不十分となる。つまり、扉による培養室の密閉に伴う紫外線ランプの殺菌の効果が低下する。この場合、例えば、培養室内で殺菌されずに残った雑菌が成長して、培養物を汚染する虞がある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

前記課題を解決するための発明は、培養物を培養するための培養室が内部に形成される筐体と、前記培養室を密閉する扉と、前記培養室内の空気を殺菌するための紫外線を発生する紫外線ランプと、前記培養室が前記扉により密閉されたことを検出する都度、前記紫外線ランプを所定時間点灯させる点灯装置と、前記紫外線ランプの殺菌能力の低下を検出する検出装置と、前記検出装置の検出結果に基づいて、前記紫外線ランプの殺菌能力が低下するほど前記所定時間が長くなるように前記点灯装置を制御する制御装置とを備えたことを特徴とする培養装置である。

20

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、扉による培養室の密閉に伴う紫外線ランプの殺菌の効果の低下を抑制できる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

本明細書及び添付図面の記載により、少なくとも以下の事項が明らかとなる。

【0011】

===培養装置の構成===

図1乃至図3を参照しつつ、本実施の形態の培養装置1の構成例について説明する。図1は、本実施の形態の培養装置1の一例の側面断面図である。図2は、図1の培養装置1の正面図である。図3は、図1の培養装置1の紫外線ランプ100の制御を司る構成の一例を示すブロック図である。尚、図2では、図示の便宜上、後述する外扉3及び内扉4aは省略されている。

40

【0012】

図1及び図2に例示されるように、培養装置1は、内箱（筐体）4及び外箱（筐体）2と、内扉（扉）4a及び外扉（扉）3と、紫外線ランプ100とを備えている。尚、この培養装置1は、内箱4の培養室4b内で例えば細胞や微生物等の培養物を培養する。

【0013】

内箱4は、例えばステンレス製の略直形状の箱であり、その内部に培養室4bを形成している。尚、同図に例示される培養室4bは、培養物を載置するための例えばステンレス製の複数の棚42によって鉛直方向（Z軸方向）に区画されている。この棚42は、鉛直方向に貫通する複数の孔（不図示）を有し、内箱4の±X側の内面に対をなして設けら

50

れた例えばステンレス製の棚受け 4 1 によって支持されている。

【 0 0 1 4 】

外箱 2 は、例えばステンレス製且つ内箱 4 と略相似形状の箱であり、その内部に内箱 4 を外気と断熱した状態で収容している。外箱 2 の内面には、保温のための断熱材（不図示）が設けられており、この断熱材と内箱 4 との間には更なる保温のために例えば空気の循環路としてのエアジャケット 6 が形成されている。エアジャケット 6 には、培養室 4 b 内の温度を調節するためのヒータ（不図示）が取り付けられている。また、外箱 2 の後方側（- Y 側）の外面には、例えば、培養室 4 b 内の温度を検出するためのセンサ（不図示）、培養室 4 b 内に二酸化炭素等のガスを噴射するためのノズル（不図示）、培養室 4 b 内の二酸化炭素の濃度を検出するためのセンサ（不図示）、ヒータ（不図示）等を有するセンサボックス 7 が設けられている。ノズルやセンサ等は、例えば、外箱 2 の後方側の外面から内箱 2 の後方側の内面にかけて穿設された孔（不図示）を通じて外箱 2 の外部から取り付けられており、特にセンサ等は、例えば、後述する制御部 2 0 0 と所定の配線（不図示）を介して電氣的に接続されている。尚、外箱 2 の後方側の外面及びセンサボックス 7 は、内側に断熱材（不図示）を有するカバー 2 1 で覆われている。

10

【 0 0 1 5 】

内扉 4 a は、内箱 4 の前方側（+ Y 側）の開口を所定のヒンジ（不図示）を介して開閉可能な、例えば強化ガラス製の平板形状の扉である。内扉 4 a を、内箱 4 の開口に対し所定のパッキン（不図示）を介して閉じると、内箱 4 内が外部に対し気密になる。

【 0 0 1 6 】

外扉 3 は、外箱 2 の前方側の開口を所定のヒンジ（不図示）を介して開閉可能な、例えば金属製の平板形状の扉である。外扉 3 は、保温のための断熱材（不図示）や培養室 4 b 内の温度を調節するためのヒータ（不図示）等が内側に設けられた金属製の扉本体 3 1 と、この扉本体 3 1 における外箱 2 の開口と対向する凸部 3 1 a に取り付けられたパッキン 3 3 とを有している。外扉 3 は、扉本体 3 1 の前方側に、制御パネル 3 2 を更に有している。この制御パネル 3 2 は、後述する紫外線ランプ 1 0 0 の点灯時間等を設定するためのキーボード 2 0 4 や、これらの現在値を表示するためのディスプレイ 2 0 3 等を有している。

20

【 0 0 1 7 】

紫外線ランプ 1 0 0 は、図 1 及び図 2 に例示されるように、ダクト 4 3 の下方（- Z 側）を通る空気と、同ダクト 4 3 の下方に配置された加湿トレイ 4 4 内の加湿水とにおける雑菌を殺菌するべく、これらに紫外線を照射可能な位置に配設されている。ここで、ダクト 4 3 は、内箱 4 の後方側の壁と、ステンレス製の壁板 5 とから構成され、これらの間に空気の風路を形成している。尚、ダクト 4 3 内の上方（+ Z 側）には、ファン 5 a（シロッコファン）が設けられている。

30

【 0 0 1 8 】

尚、図 1 に例示されるように、前述した加湿トレイ 4 4 全体は、前方側に孔 4 5 a を有する例えばステンレス製のカバー 4 5 で覆われている。ここで、図 2 では、図示の便宜上、カバー 4 5 が省略されている。

【 0 0 1 9 】

また、図 1 及び図 2 の白抜き矢印で例示されるように、ファン 5 a の一定方向の回転によって、培養室 4 b 上方の棚 4 2 側の空気は、吸入口 5 1 a を通じてダクト 4 3 内に流入し、同ダクト 4 3 内を上方から下方へ流れた後、加湿水の水面上を前方に流れるとともに、加湿された空気はカバー 4 5 の孔 4 5 a を通過し、複数の棚 4 2 を囲む上昇気流を形成する。そして、培養室 4 b 上方まで上昇した空気は、再度、吸入口 5 1 a を通じてダクト 4 3 内に流入する。このような空気の循環によって、培養室 4 b 内は、例えば、略均一な温度、湿度、及び二酸化炭素等のガス濃度に維持される。

40

【 0 0 2 0 】

尚、紫外線ランプ 1 0 0 は、例えば光学フィルタ等によって、2 0 0 n m 以下の波長の紫外線を発生することを抑制されている。これによって、例えばダクト 4 3 内の気体（空

50

気、二酸化炭素等のガス、水蒸気等)からのオゾン(O₃)の発生も抑制される。これにより、培養室4bにおけるオゾンの培養物に対する悪影響が抑制される。

【0021】

図3に例示されるように、培養装置1は、更に、制御部200と、外扉スイッチ201と、リレー202と、タイマ205と、ROM206と、RAM207とを備えている。

【0022】

制御部200は、CPU(不図示)を有し、外扉スイッチ201、リレー202、タイマ205、ROM206、及びRAM207を統括制御する。尚、前述した制御パネル32が有するディスプレイ203及びキーボード204も、制御部200により制御される。

10

【0023】

外扉スイッチ201は、例えば、外箱2の開口の周囲近傍に設けられたマイクロスイッチであり、利用者が外箱2の開口に対し、外扉3を閉じた場合にオン状態となり、外扉3を開いた場合にオフ状態となるように構成されている。

【0024】

リレー202は、制御部200からの信号に応じて、リレースイッチ(不図示)をオン状態又はオフ状態にすることによって、所定の電源(不図示)から紫外線ランプ100に対し電力を供給又は遮断する。尚、本実施の形態では、リレースイッチをオン状態にして紫外線ランプ100に電力を供給することを「リレー202をオンにする」と称し、リレースイッチをオフ状態にして紫外線ランプ100への電力の供給を遮断することを「リレー202をオフにする」と称する。

20

【0025】

タイマ205は、紫外線ランプ100の点灯時間を計時する。

ROM206は、制御部200に対し、後述する紫外線ランプ100の点灯時間の制御を実行させるプログラム等を記憶する。

RAM207は、後述する紫外線ランプ100の点灯時間の制御に用いられるデータを記憶する。具体的には、このRAM207は、後述する、紫外線ランプ100の1回当たりの点灯時間の初期値である初期点灯時間t₀を示すデータ、この初期値に一定値を加算した点灯時間t₁を示すデータ、及び紫外線ランプ100の積算点灯時間t₂を示すデータを記憶する。

30

【0026】

===培養装置の動作===

図4及び図5を参照しつつ、前述した構成を備えた培養装置1の動作例について説明する。図4は、本実施の形態の紫外線ランプ100の点灯時間の制御における制御部200の処理手順の一例を示すフローチャートである。図5は、本実施の形態の紫外線ランプ100の積算点灯時間に対する紫外線の殺菌効果及び1回当たりの点灯時間の関係を示すダイアグラムである。

【0027】

図4に例示されるように、制御部200は、外扉3が閉状態から開状態に変化したか否かを判別する(S100)。具体的には、制御部200は、外扉スイッチ201がオン状態からオフ状態に変化したか否かを判別する。

40

【0028】

外扉3が閉状態から開状態に変化したと判別した場合(S100: YES)、制御部200は、今度は、外扉3が開状態から閉状態に変化したか否かを判別する(S101)。具体的には、制御部200は、外扉スイッチ201がオフ状態からオン状態に変化したか否かを判別する。尚、外扉3が開状態から開状態に変化していないと判別した場合(S100: NO)、制御部200は、ステップS100の処理を再度実行する。

【0029】

外扉3が開状態から閉状態に変化したと判別した場合(S101: YES)、制御部200は、タイマ205をリセットしてから計時を開始させ(S102)、リレー202を

50

オンにして紫外線ランプ100の点灯を開始させ(S103)、RAM104から積算点灯時間 t_2 (積算時間)を読み出し(S104)、この積算点灯時間 t_2 に基づいて点灯時間 t_1 (所定時間)を求める(S105)。本実施の形態では、紫外線ランプ100の点灯時間 t_1 は、初期点灯時間 t_0 (例えば5分間、所定時間)に対し、積算点灯時間 t_2 が例えば200時間経過する都度に一定値(例えば1分間)ずつ長い時間に設定される。ここで、積算点灯時間 t_2 に対する点灯時間 t_1 は、例えばRAM207に表データ(不図示)として記憶されている。尚、外扉3が開状態から閉状態に変化していないと判別した場合(S101:NO)、制御部200は、ステップS101の処理を再度実行する。

【0030】

尚、前述した表データは、制御部200によって、利用者が制御パネル32のキーボード204を通じて入力したデータ(初期点灯時間 t_0 、積算点灯時間 t_2 の一区間 t_4 、 t_0 に加算する一定値(例えば1分間)等)に基づいて予め生成される。例えば、培養装置1の設置環境における雑菌の濃度がより高いほど、初期点灯時間 t_0 や一定値(例えば1分間)等はより長く設定されることが好ましい。また、前述した積算点灯時間 t_2 は、例えば、紫外線ランプ100を新品に交換した時点で、利用者が、前述した制御パネル32のキーボード204を通じて0にリセットするようになっている。

【0031】

つまり、制御部200は、外扉3が開いてから閉まるという一連の動作が行われると、閉動作の直後に紫外線ランプ100の点灯を開始し、その点灯時間 t_1 を、積算点灯時間 t_2 が所定の一区間 t_4 (一定時間、例えば200時間)を経過する都度、一定値(例えば1分間)ずつ長く設定する。

【0032】

制御部200は、タイマ205を参照し、これに計時された時間 t がステップS105で求めた点灯時間 t_1 に達したか否かを判別する(S106)。

タイマ205の時間 t が点灯時間 t_1 に達したと判別した場合(S106:YES)、制御部200は、リレー202をオフにし(S107)、ステップS104で読み出した積算点灯時間 t_2 に対しステップS105で求めた点灯時間 t_1 を加算して新たな積算点灯時間 t_2 とし(S108)、この新たな積算点灯時間 t_2 によってRAM206のデータを更新する(S109)。

【0033】

制御部200は、ステップS108で得られた新たな積算点灯時間 t_2 が紫外線ランプ100の予め定められた積算点灯時間 t_3 に達したか否かを判別する(S110)。もし、この新たな積算点灯時間 t_2 が、積算点灯時間 t_3 に達したと判別した場合(S110:YES)、制御部200は、例えばディスプレイ203等を通じて、紫外線ランプ100の寿命が近い旨を利用者に通知しつつ(S111)、ステップS100の処理を再度実行する。一方、この新たな積算点灯時間 t_2 が、積算点灯時間 t_3 に達していないと判別した場合(S110:NO)、制御部200は、ステップS100の処理を再度実行する。

【0034】

前述したステップS106において、タイマ205の時間 t が点灯時間 t_1 に達していないと判別した場合(S106:NO)、制御部200は、外扉3が閉状態から開状態に変化したか否かを判別する(S112)。外扉3が閉状態から開状態に変化していないと判別した場合(S112:NO)、制御部200は、ステップS106の処理を再度実行する。

【0035】

外扉3が閉状態から開状態に変化したと判別した場合(S112:YES)、制御部200は、リレー202をオフにし、ステップS104で読み出した積算点灯時間 t_2 に対しステップS106の時点でタイマに計時された時間 t を加算して新たな積算点灯時間 t_2 とし(S114)、この新たな積算点灯時間 t_2 によってRAM206のデータを更新

10

20

30

40

50

し(S 1 1 5)、ステップ S 1 0 1 の処理を再度実行する。

【 0 0 3 6 】

つまり、制御部 2 0 0 は、外扉 3 が開いてから閉まるという一連の動作が行われる都度、積算点灯時間 t_2 に応じて定められた点灯時間 t_1 だけ紫外線ランプ 1 0 0 を点灯させる。但し、もしこの点灯時間 t_1 の途中で外扉 3 が開けられた場合には、その時点までの点灯時間 t を積算点灯時間 t_2 に加算するとともに、再度外扉 3 が閉まった後に、紫外線ランプ 1 0 0 を、新たな積算点灯時間 t_2 に応じて定められた点灯時間 t_1 だけ点灯させる。

【 0 0 3 7 】

図 5 の例示では、紫外線ランプ 1 0 0 の紫外線の殺菌効果は、積算点灯時間と線形関係をもって低下している。具体的には、積算点灯時間が 0 時間のときの紫外線の殺菌効果を 1 0 0 % とした場合、この殺菌効果が 1 0 0 0 時間で 6 0 % となるまで直線的に低下している(図 5 の実線)。

10

【 0 0 3 8 】

ここで、紫外線ランプ 1 0 0 の殺菌能力は、所定時間(例えば 5 分間)当たりの紫外線ランプ 1 0 0 の照射出力に比例する。積算点灯時間 t_2 が長くなるほど紫外線ランプ 1 0 0 の照射出力が低下するため、これに伴って同紫外線ランプ 1 0 0 の殺菌能力が低下する。一方、紫外線の殺菌効果は、紫外線ランプ 1 0 0 の照射出力と、その点灯時間との積に比例する。

【 0 0 3 9 】

20

図 5 の階段形状の一点鎖線で例示されるように、前述した制御部 2 0 0 の処理によって、積算点灯時間が 0 乃至 2 0 0 時間では、1 回当たりの点灯時間が 5 分間(初期点灯時間)に設定され、積算点灯時間が 2 0 0 乃至 4 0 0 時間では、1 回当たりの点灯時間が 6 分間に設定され、積算点灯時間が 4 0 0 乃至 6 0 0 時間では、1 回当たりの点灯時間が 7 分間に設定され、積算点灯時間が 6 0 0 乃至 8 0 0 時間では、1 回当たりの点灯時間が 8 分間に設定され、積算点灯時間が 8 0 0 乃至 1 0 0 0 時間では、1 回当たりの点灯時間が 9 分間に設定される。

【 0 0 4 0 】

つまり、紫外線ランプ 1 0 0 の 1 回当たりの点灯時間は、図 5 の一点鎖線で示した階段形状の平均勾配と、同図の実線で示した直線形状の勾配との絶対値どうしが略一致するように設定されている。このように、タイマ 2 0 5 等の簡単な構成を用いて、紫外線ランプ 1 0 0 の積算点灯時間 t_2 とその殺菌能力との関係に基づいて、点灯時間 t_1 が設定できる。

30

【 0 0 4 1 】

このようにすれば、積算点灯時間に対し所定の勾配で低下する殺菌能力に対して、この低下を補完するように 1 回当たりの点灯時間を延長することによって、例えば図 5 の鋸歯形状の点線で示すように、紫外線ランプ 1 0 0 の殺菌効果を所望の能力以上に維持することができる。これにより、培養室 4 b の密閉に伴う紫外線ランプ 1 0 0 の殺菌の効果の低下を抑制でき、よって、培養室 4 b に侵入した雑菌等による培養物の汚染を抑制できる。

【 0 0 4 2 】

40

尚、1 回当たりの点灯時間を延長するための一区分 t_4 を、図 5 で例示した 2 0 0 時間より短く設定するほど、同図に点線で例示した一区分 t_4 当たりの紫外線の殺菌効果の低下がより小さくなるため、培養室 4 b に侵入した雑菌等による培養物の汚染を効果的に抑制できる。ここで、一区分 t_4 は、予め R A M 2 0 7 にデータとして記憶されている。この一区分 t_4 は、前述した制御パネル 3 2 のキーボード 2 0 4 を通じて、利用者が設定変更することが可能となっている。このように、紫外線ランプ 1 0 0 を点灯する所定時間を、積算点灯時間の一区分 t_4 毎に段階的に長く設定することによって、紫外線ランプ 1 0 0 の殺菌能力の低下分を効果的に補うことができる。

【 0 0 4 3 】

また、前述したステップ S 1 0 5 では、積算点灯時間 t_2 に応じた点灯時間 t_1 を求め

50

るために、RAM 207に記憶された表データを用いていたが、これに限定されるものではない。例えば、初期点灯時間 t_0 と、積算点灯時間 t_2 及びその一区間 t_4 と、一区間 t_4 が経過する都度に初期点灯時間 t_0 に加算していく一定値(例えば1分間)とに基づいて、点灯時間 t_1 を算出してもよい。一例として、前記一定値を1分間とすれば、先ず、 t_2 が t_4 の何倍(N 倍)であるかを算出し、次に、 t_0 に N 分間を加算した結果を点灯時間 t_1 としてもよい。

【0044】

前述した実施の形態では、制御部200は、外扉スイッチ201、リレー202、タイマ205を制御して、外扉3の開閉をトリガとして紫外線ランプ100を所定時間点灯させている。よって、制御部200、外扉スイッチ201、リレー202、及びタイマ205と、この制御部200にこのような処理を実行させる所定のプログラムを記憶するROM206とが、点灯装置に相当する。

10

【0045】

また、前述した実施の形態では、制御部200は、タイマ205及びRAM207を制御して、紫外線ランプ100の積算点灯時間を求め、この積算点灯時間の例えば200時間単位での増加を、紫外線ランプ100の殺菌能力の低下の度合いとして検出している。よって、制御部200、タイマ205、及びRAM207と、この制御部200にこのような処理を実行させる所定のプログラムを記憶するROM206とが、検出装置に相当する。

20

【0046】

更に、前述した実施の形態では、制御部200は、RAM207に記憶された表データに基づいて、積算点灯時間 t_2 に応じた点灯時間 t_1 を求めている(図4のステップS105)。よって、制御部200及びタイマ205と、この制御部200にこのような処理を実行させる所定のプログラムを記憶するROM206とが、制御装置に相当する。

【0047】

===その他の実施の形態===

前述した実施の形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定して解釈するためのものではない。本発明はその趣旨を逸脱することなく変更や改良等が可能であり、また本発明はその等価物も含むものである。

【0048】

前述した実施の形態では、紫外線ランプ100の殺菌能力の低下の検出を、制御部200、タイマ205、所定のプログラムを記憶するROM206、及びRAM207によって行なっていたが、これに限定されるものではない。

30

【0049】

例えば、培養室4b内に所定の紫外線センサ(不図示)を設けて、これに紫外線ランプ100から照射される紫外線の強度を検出させ、制御部200は、この紫外線センサの検出結果に基づいて、紫外線の強度が弱くなるほど、紫外線ランプ100を点灯する所定時間を長く設定するものであってもよい。これにより、紫外線の強度の低下に起因する殺菌能力の低下分を、紫外線ランプ100を点灯する所定時間の延長分で補うことによって、培養室4bの密閉に伴う紫外線ランプ100の殺菌の効果の低下を抑制できる。

40

【0050】

また、例えば、紫外線ランプ100内の放電電流を計測するための所定の電流計測手段(不図示)を設けて、この電流計測手段によって計測される電流値の低下の度合いに基づいて、同紫外線ランプ100の殺菌能力の低下を検出してもよい。

【0051】

更に、例えば、外扉3が開状態から閉状態となる回数を計測する所定のカウンタ(不図示)を設けて、前述した積算点灯時間の代わりに、このカウンタによる計測値を用いてもよい。紫外線ランプ100を点灯している途中で外扉3が開けられてこの点灯が中断される事態(図4のステップS112乃至S115)が殆ど起きなければ、カウンタにより計測値は、積算点灯時間と略比例関係にある。

50

【 0 0 5 2 】

また、前述した実施の形態では、培養装置 1 における培養室 4 b の密閉は、外扉スイッチ 2 0 1 を通じて、外扉 3 の閉動作として検出されていたが、これに限定されるものではなく、例えば、内扉 4 a の閉動作として検出されるものであってもよい。この場合、内扉 4 a の閉動作を検出するための例えばマイクロスイッチを設ければよい。但し、内扉 4 a の開閉が紫外線ランプ 1 0 0 の点灯・消灯と連動する場合、この内扉 4 a は、安全上、例えば紫外線を吸収する素材等で形成されている必要がある。

【 0 0 5 3 】

また、前述した実施の形態では、紫外線ランプ 1 0 0 は、ダクト 4 3 の下方且つ加湿トレイ 4 4 の上方に位置するように配設されていたが（図 1 及び図 2 参照）、これに限定されるものではない。紫外線ランプ 1 0 0 は、例えば、培養室 4 b 内の空気及び加湿トレイ 4 4 内の加湿水における雑菌を効果的に殺菌できる一方、培養物に悪影響を及ぼさない位置であれば、如何なる位置に配設されていてもよい。

【 0 0 5 4 】

また、前述した実施の形態では、1 回当たりの紫外線ランプ 1 0 0 の点灯時間を延長するための積算点灯時間の一区間は例えば 2 0 0 時間等の固定値であったが（図 5 参照）、これに限定されるものではなく、例えば回を重ねる都度に徐々に短くなる等の可変値（これも一定時間である）であってもよい。

【 0 0 5 5 】

また、前述した実施の形態では、紫外線ランプ 1 0 0 の殺菌能力が積算点灯時間に対して線形関係をもって低下する場合について説明したが（図 5 参照）、これに限定されるものではない。培養装置 1 は、紫外線ランプ 1 0 0 の殺菌能力が例えば積算点灯時間に対してその低下勾配の絶対値が徐々に大きくなる非線形関係をもって低下する場合にも適用できる。この場合、積算点灯時間と殺菌能力の低下との既知の関係に応じて 1 回当たりの紫外線ランプ 1 0 0 の点灯時間を延長すればよい。

【 0 0 5 6 】

また、前述した実施の形態では、紫外線ランプ 1 0 0 の殺菌能力の低下に応じて同紫外線ランプ 1 0 0 の 1 回当たりの点灯時間を設定したが、これに限定されるものではなく、例えば同紫外線ランプ 1 0 0 に印加する交流電圧の周波数を設定するものであってもよいし、電圧を設定するものであってもよい。

【 0 0 5 7 】

また、前述した実施の形態では、紫外線ランプ 1 0 0 を使用したが、紫外線を発生する手段が例えば L E D (Light-Emitting Diode) 等であってもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 8 】

【 図 1 】 本実施の形態の培養装置の一例の側面断面図である。

【 図 2 】 図 1 の培養装置の正面図である。

【 図 3 】 図 1 の培養装置の紫外線ランプの制御を司る構成の一例を示すブロック図である。

【 図 4 】 本実施の形態の紫外線ランプの点灯時間の制御における制御部の処理手順の一例を示すフローチャートである。

【 図 5 】 本実施の形態の紫外線ランプの積算点灯時間に対する紫外線の殺菌効果及び 1 回当たりの点灯時間の関係を示すダイアグラムである。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 9 】

1 培養装置	2 外箱	3 外扉
4 内箱	4 a 内扉	4 b 培養室
5 壁板	5 a ファン	6 エアジャケット
7 センサボックス	2 1 カバー	3 1 扉本体
3 1 a 凸部	3 2 制御パネル	3 3 パッキン

10

20

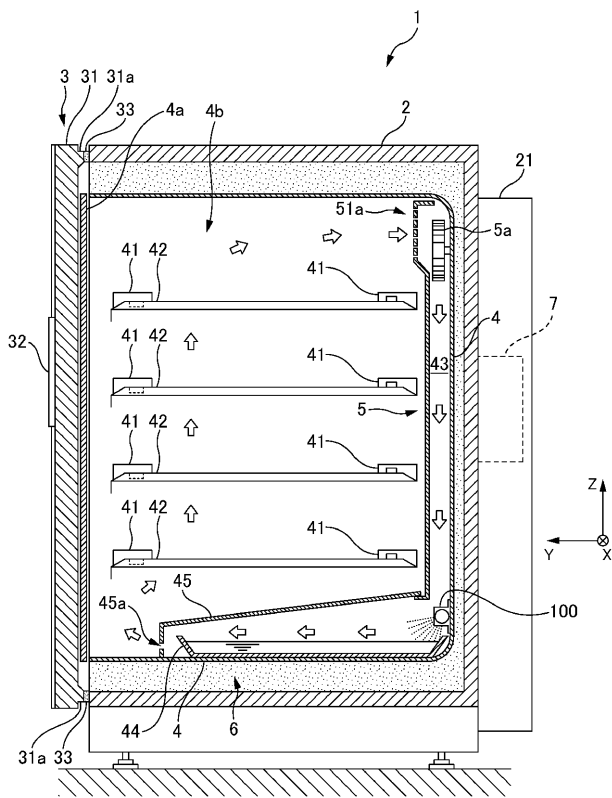
30

40

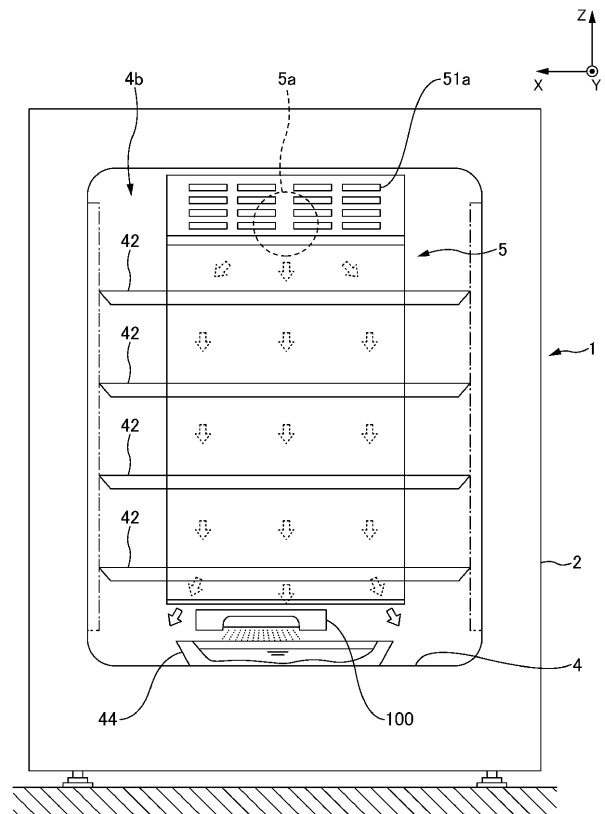
50

- | | | |
|--------------|--------------|--------------|
| 4 1 棚受け | 4 2 棚 | 4 3 ダクト |
| 4 4 加湿トレイ | 4 5 カバー | 4 5 a 孔 |
| 5 1 a 吸入口 | 1 0 0 紫外線ランプ | 2 0 0 制御部 |
| 2 0 1 外扉スイッチ | 2 0 2 リレー | 2 0 3 ディスプレイ |
| 2 0 4 キーボード | 2 0 5 タイマ | 2 0 6 ROM |
| 2 0 7 RAM | | |

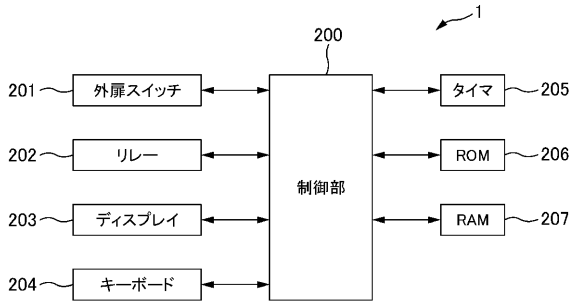
【 図 1 】



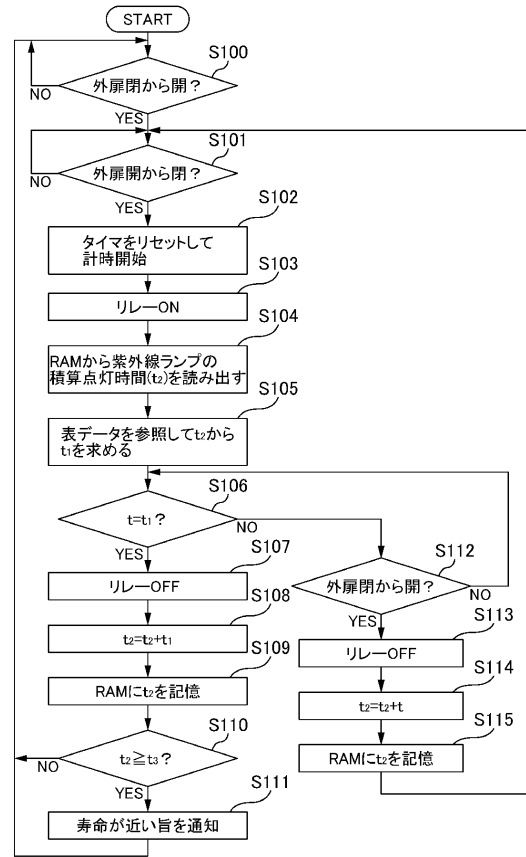
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

