

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7668881号
(P7668881)

(45)発行日 令和7年4月25日(2025.4.25)

(24)登録日 令和7年4月17日(2025.4.17)

(51)国際特許分類 F I
C 1 2 M 1/12 (2006.01) C 1 2 M 1/12
C 1 2 M 1/38 (2006.01) C 1 2 M 1/38 Z

請求項の数 13 (全18頁)

(21)出願番号	特願2023-535164(P2023-535164)	(73)特許権者	314005768 P H C ホールディングス株式会社 東京都千代田区有楽町一丁目 1 3 番 2 号
(86)(22)出願日	令和4年5月25日(2022.5.25)	(74)代理人	110002952 弁理士法人鷲田国際特許事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2022/021426	(72)発明者	堀内 憲一 愛媛県東温市南方 2 1 3 1 番地 1 P H C 株式会社内
(87)国際公開番号	WO2023/286462	(72)発明者	本田 紘介 愛媛県東温市南方 2 1 3 1 番地 1 P H C 株式会社内
(87)国際公開日	令和5年1月19日(2023.1.19)	(72)発明者	堀本 信雄 愛媛県東温市南方 2 1 3 1 番地 1 P H C 株式会社内
審査請求日	令和5年9月11日(2023.9.11)	(72)発明者	平井 弘樹
(31)優先権主張番号	特願2021-117005(P2021-117005)		
(32)優先日	令和3年7月15日(2021.7.15)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 L E D モジュールおよび培養装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

紫外線を射出する L E D と、情報保持装置と、前記 L E D および前記情報保持装置と電氣的に接続されたモジュール側コネクタとを備える L E D モジュールと、

箱体と、前記箱体に取り付けられ、かつ、前記モジュール側コネクタが接続される装置側コネクタと、前記箱体の内部の雰囲気調整する雰囲気調整装置と、前記雰囲気調整装置を制御する制御装置とを備える培養装置と、を備え、

前記 L E D モジュールは、前記箱体に着脱自在に構成され、前記 L E D により前記箱体の内部に前記紫外線を射出し、

前記制御装置は、前記装置側コネクタおよび前記モジュール側コネクタを介して前記情報保持装置から取得した情報に基づいて、前記 L E D を制御して、前記箱体の内部を殺菌する、

培養システム。

【請求項 2】

前記情報は、前記 L E D および前記 L E D モジュールの少なくとも一方を識別することができる識別情報を含む、

請求項 1 に記載の培養システム。

【請求項 3】

前記制御装置は、取得した前記識別情報に基づいて、前記 L E D を点灯させる時間の長さ、および、前記 L E D に供給する電流の大きさの少なくとも一方を制御する、

請求項 2 に記載の培養システム。

【請求項 4】

前記情報は、前記 L E D の累積点灯時間を含む、
請求項 1 に記載の培養システム。

【請求項 5】

前記制御装置は、取得した前記累積点灯時間に基づいて、前記 L E D を点灯させる時間の長さ、および、前記 L E D に供給する電流の大きさの少なくとも一方を制御する、
請求項 4 に記載の培養システム。

【請求項 6】

前記制御装置は、取得した前記累積点灯時間が長くなるほど、前記 L E D に供給する電流を大きくする、または、前記 L E D を点灯させる時間を長くする、
請求項 5 に記載の培養システム。

10

【請求項 7】

前記制御装置は、前記 L E D の累積点灯時間の増大と共に単調増加または段階的に増加する第 1 係数を、前記 L E D の累積点灯時間と関連付けて記憶しており、取得した前記累積点灯時間に基づいて前記第 1 係数を決定し、決定された前記第 1 係数を基準電流値に乗じることで、前記 L E D に供給する電流の大きさを決定する、
請求項 6 に記載の培養システム。

【請求項 8】

前記制御装置は、前記 L E D の累積点灯時間の増大と共に単調増加または段階的に増加する第 2 係数を、前記 L E D の累積点灯時間と関連付けて記憶しており、取得した前記累積点灯時間に基づいて前記第 2 係数を決定し、決定された前記第 2 係数を基準時間長に乗じることで、前記 L E D を点灯させる時間の長さを決定する、
請求項 6 に記載の培養システム。

20

【請求項 9】

前記制御装置は、前記箱体の内部の温度が高くなるほど、前記 L E D に供給する電流を小さくし、且つ、前記 L E D を点灯させる時間を長くする、
請求項 1 に記載の培養システム。

【請求項 10】

前記制御装置は、前記箱体の内部の温度の上昇と共に単調減少または段階的に減少する第 3 係数を、前記箱体の内部の温度と関連付けて記憶しており、前記箱体の内部の温度に基づいて前記第 3 係数を決定し、決定された前記第 3 係数を基準電流値に乗じることで、前記 L E D に供給する電流の大きさを決定する、
請求項 9 に記載の培養システム。

30

【請求項 11】

前記制御装置は、前記第 3 係数と前記箱体の内部の温度のセットを複数セット記憶しており、前記 L E D および前記 L E D モジュールの少なくとも一方を識別する識別情報に基づいて、前記 L E D の制御に用いるセットを選択する、
請求項 10 に記載の培養システム。

【請求項 12】

前記制御装置は、前記箱体の内部の温度の上昇と共に単調増加または段階的に増加する第 4 係数を、前記箱体の内部の温度と関連付けて記憶しており、前記箱体の内部の温度に基づいて前記第 4 係数を決定し、決定された前記第 4 係数を基準時間長に乗じることで、前記 L E D を点灯させる時間の長さを決定する、
請求項 9 に記載の培養システム。

40

【請求項 13】

前記制御装置は、前記第 4 係数と前記箱体の内部の温度のセットを複数セット記憶しており、前記 L E D および前記 L E D モジュールの少なくとも一方を識別する識別情報に基づいて、前記 L E D の制御に用いるセットを選択する、
請求項 12 に記載の培養システム。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、LEDモジュールおよび培養システムに関する。

【背景技術】

【0002】

細胞や微生物等の培養物を培養する培養装置（インキュベータ）では、培養空間を殺菌することが行われる。殺菌するためのデバイスの例として、UVランプが挙げられる（例えば特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特表2018-512889号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

UVランプには水銀が封入されているものがある。近年、水銀の使用が規制されつつある。このような状況下、本開示は、培養装置の殺菌に用いることができる新規デバイスを提供し、また、新規デバイスによって培養装置の培養空間を殺菌することができる培養システ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】

【0005】

本開示に係るLEDモジュールの一態様は、紫外線を射出するLEDと、情報保持装置と、前記LED、および、前記情報保持装置と電氣的に接続されたモジュール側コネクタとを備える。

【0006】

また、本開示に係る培養システムの一態様は、紫外線を射出するLEDと、情報保持装置と、前記LEDおよび前記情報保持装置と電氣的に接続されたモジュール側コネクタとを備えるLEDモジュールと、箱体と、前記箱体に取り付けられ、かつ、前記モジュール側コネクタが接続される装置側コネクタと、前記箱体の内部の雰囲気調整する雰囲気調整装置と、前記雰囲気調整装置を制御する制御装置とを備える培養装置と、を備え、前記制御装置は、前記装置側コネクタおよび前記モジュール側コネクタを介して前記情報保持装置から取得した情報に基づいて、前記LEDを制御して、箱体の内部を殺菌する。

上述のような培養システムを実施する場合に、好ましくは、LEDモジュールは、箱体に着脱自在に構成され、LEDにより箱体の内部に紫外線を射出する。

【発明の効果】

【0007】

本開示によれば、培養装置の殺菌に用いることができる新規デバイスを提供し、また、新規デバイスによって培養装置の培養空間を殺菌することができる培養システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本開示の一実施形態に係る培養システムの模式図である。

【図2】本開示の一実施形態の培養装置を右側から見た模式的な縦断面。

【図3】LEDモジュールの斜視図

【図4】箱体に取り付けられた状態のLEDモジュールの斜視図

【図5】箱体に取り付けられた状態のLEDモジュールおよびその周囲の縦断面図

【図6】箱体に取り付けられた状態のダミーモジュールおよびその周囲の縦断面図

【図7】培養装置の動作例を示すフローチャート

【発明を実施するための形態】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 9 】

以下、本開示の実施の形態に係る培養装置について、図面を参照しながら説明する。以下に示す実施の形態はあくまでも例示に過ぎず、以下の実施の形態で明示しない種々の変形や技術の適用を排除するものではない。また、実施の形態の各構成は、それらの趣旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。さらに、実施の形態の各構成は、必要に応じて取捨選択することができ、あるいは適宜組み合わせることができる。

【 0 0 1 0 】

本明細書において、培養装置の前後左右は次のように定める。すなわち、使用時にユーザが正対する側（後述の外扉 3 a 及び内扉 3 b のある側）を前、その反対側を後とする。また、前から後に向かって視た場合を基準に左右を定める。

10

【 0 0 1 1 】

なお、実施の形態を説明するための全図において、同一要素は原則として同一の符号を付し、その説明を省略することもある。

【 0 0 1 2 】

[1 . システム全体構成]

図 1 は、本開示の一実施形態に係る培養システムの模式図である。図 1 に示される培養システム 2 0 0 は、培養装置 1 と LED モジュール 7 を備えている。なお、図 1 において、培養装置 1 の培養空間 2 0 の内部詳細は省略されている。LED モジュール 7 は、培養装置 1 の内側（後に説明する培養空間 2 0 側）から、培養装置 1 に着脱自在に取り付けることができる。図 1 中の矢印は、培養装置 1 に LED モジュール 7 が取り付けられる様子、および、培養装置 1 から LED モジュール 7 が取り外される様子を示している。LED モジュール 7 の寿命が来たり、LED モジュール 7 が劣化したりした場合は、それまでに取り付けられていた LED モジュール 7 が培養装置 1 から取り外され、別の LED モジュール 7 が培養装置 1 に取り付けられる。培養装置 1 に取り付けられる LED モジュール 7 として、複数種類の LED モジュール 7 の中から所望の性能を有する LED モジュール 7 が選択されてもよい。なお、培養装置 1 および LED モジュール 7 は後に詳細に説明する。

20

[2 . 装置全体構成]

図 2 は、培養装置 1 を右側から視た模式的な縦断面である。

【 0 0 1 3 】

図 2 に示す培養装置 1 は、細胞または微生物などの培養物を培養する装置である。この培養装置 1 は、培養空間 2 0 が内部に形成され前面に開口 2 1 が形成された略箱状の箱体 2 と、開口 2 1 を開閉する外扉 3 a 及び内扉 3 b と、を備えている。培養空間 2 0 は、複数の棚 4 により上下に区画されている。外扉 3 a の外縁には、パッキン P 1 が設けられている。

30

【 0 0 1 4 】

培養空間 2 0 は、培養物の培養に適切な雰囲気となるように、温度、湿度、O₂（酸素）濃度及び CO₂（二酸化炭素）濃度がそれぞれ適切な範囲に保持される。培養装置 1 は、培養空間 2 0 の温度を検知する温度センサ 1 0 1 を備えている。

【 0 0 1 5 】

箱体 2 は、培養空間 2 0 が内部に形成された略箱状の内箱 2 a と、内箱 2 a の外側を覆う略箱状の外箱 2 b とを備えている。

40

【 0 0 1 6 】

内箱 2 a および外箱 2 b は、金属製の板によって形成されている。内箱 2 a と外箱 2 b との間には、断熱材 2 c が配置されている。断熱材 2 c は、例えば、板状の断熱材が組み合わされることで形成されている。なお、内箱 2 a と断熱材 2 c との間に、空間（所謂エアージャケット）が形成されていてもよい。

【 0 0 1 7 】

培養空間 2 0 には、内箱 2 a の背面に上下に延在するダクト 5 が配置されている。ダクト 5 の内部には、気体通路 K が形成されている。この気体通路 K には循環用送風機 5 c が配置されている。循環用送風機 5 c を作動させることで、ダクト 5 の上部に形成された吸

50

込口 5 a から培養空間 2 0 の空気が吸い込まれ、この空気がダクト 5 の下部に設けられた吹出口 5 b から培養空間 2 0 に吹き出される。これにより、矢印 A 1 , A 2 , A 3 , A 4 で示されるような空気の強制循環が行われる。

【 0 0 1 8 】

ダクト 5 の下部と内箱 2 a の底壁 2 a 1 と間には、加湿用の水 W (以下「加湿水 W」という)を貯溜する加湿皿 6 が設置される。

【 0 0 1 9 】

ダクト 5 内には、LED モジュール 7、培養空間 2 0 の O₂ ガス濃度及び CO₂ ガス濃度を調整する調整用ガス (O₂ ガス, N₂ ガス及び CO₂ ガス)を、培養空間 2 0 に供給するためのガス供給装置 1 2 a , 1 2 b が設置されている。LED モジュール 7 は、紫外線を射出することで後述の加湿皿 6 内の水 W および培養空間 2 0 内の空気を殺菌するものである。LED モジュール 7 は後に詳細に説明する。

10

【 0 0 2 0 】

また、内箱 2 a の右側壁, 左側壁, 後壁 2 a 2 , 天壁及び底壁 2 a 1 の各背面 (外箱 2 b 側の面)には、調温用、すなわち培養空間 2 0 の温度を制御するためのヒータ 8 がそれぞれ設置されている。なお、ヒータ 8 は、培養装置 1 の作動中は、原則、通電され発熱した状態にある。

【 0 0 2 1 】

ヒータ 8 は、制御装置 1 0 0 により出力 (加熱力) が制御される。

【 0 0 2 2 】

循環用送風機 5 c、ガス供給装置 1 2 a、1 2 b およびヒータ 8 は、雰囲気調整装置を構成する。雰囲気調整装置は、箱体 2 の内部 (培養空間 2 0)を、培養物の培養に適した雰囲気にする装置である。なお、雰囲気調整装置が、循環用送風機 5 c、ガス供給装置 1 2 a、1 2 b およびヒータ 8 に加えて、他の要素によって構成されてもよいことは言うまでもない。

20

【 0 0 2 3 】

また、培養装置 1 は、外扉 3 a に設けられている操作装置 5 0 から、培養装置 1 の起動及び停止の指示、運転モードの設定、および、培養空間 2 0 の各種設定値の入力を受け付ける。培養空間 2 0 の各種設定値は、設定温度、設定湿度、O₂ ガスの設定濃度及び CO₂ ガスの設定濃度等である。制御装置 1 0 0 は、操作装置 5 0 からの入力に基づいて、雰囲気調整装置および LED モジュール 7 等の構成要素を制御する。操作装置 5 0 は、培養装置 1 の状態を表示する表示部を有している。

30

【 0 0 2 4 】

培養装置 1 の運転モードには少なくとも、通常運転モードと乾熱滅菌モードがある。通常運転モードは、箱体 2 の内部 (培養空間 2 0)が、培養物の培養に適した雰囲気 (例えば 3 7)になるように、雰囲気調整装置を作動させるモードである。また、乾熱滅菌モードは、箱体 2 の内部 (培養空間 2 0)を乾熱滅菌するように雰囲気調整装置を作動させるモードである。乾熱滅菌される際、加湿皿 6 は空にされており、箱体 2 の内部 (培養空間 2 0)は、例えば 1 8 0 に維持される。

【 0 0 2 5 】

箱体 2 の外箱 2 b の背面及び底面は、カバー 1 0 で覆われている。外箱 2 b の背面とカバー 1 0 との間の空間は、各種機器を配置するための機械室 M を形成している。機械室 M には電装ボックス 1 3 が設けられている。電装ボックス 1 3 の内部 1 3 a には、制御装置 1 0 0 とその他の図示しない電装品とが収容される。

40

【 0 0 2 6 】

また、培養空間 2 0 には結露部材 1 1 a の先端が挿入されている。この結露部材 1 1 a は、ペルチェ素子 (図示省略)によって冷却される。これにより、培養空間 2 0 内において結露部材 1 1 a 表面に結露水が生成する。結露水を生成させることで、培養空間 2 0 内の湿度を低下させて適正な範囲内に制御することが可能となる。なお、結露部材 1 1 a の表面に生成した結露水は、結露部材 1 1 a の先端から加湿皿 6 内に滴下する。

50

【 0 0 2 7 】

[3 . L E Dモジュール]

図3は、LEDモジュール7の斜視図である。LEDモジュール7は、後に説明するLED76a(図5参照)、LED76aが収納された金属製の筒体71、および、金属製のカップリング74を備える。

【 0 0 2 8 】

筒体71は、先端側筒体72および基端側筒体73を備える。基端側筒体73の外周面には、基端側筒体の中心軸と平行に延びる溝73a1が形成されている。また、基端側筒体73の外周面には、雌ネジとなっている貫通穴が形成されており、この貫通穴には雄ネジ形状を有する回転規制部材75が挿入されている。溝73a1および回転規制部材75についてはそれぞれ後に詳細に説明する。

10

【 0 0 2 9 】

カップリング74は、筒体71を取り囲むリング状の部材であり、筒体71に対して相対回転可能である。

【 0 0 3 0 】

図4は、箱体2に取り付けられた状態のLEDモジュール7の斜視図であり、培養空間20側から見た図である。箱体2には、少なくとも培養空間20側が開口する挿入口が形成されており、LEDモジュール7は、この挿入口に挿入され、固定されている。培養空間20に面する内箱2aの後壁2a2には、挿入口を縁取るフランジ状の被係合部14が例えば複数のボルトによって固定されている。被係合部14と後壁2a2の間には、シール15が挟まれている。被係合部14は雄ネジ部を有しており、カップリング74は雌ネジ部を有している。これらの雄ネジ部と雌ネジ部が接続されることにより、LEDモジュール7が箱体2に固定される。

20

【 0 0 3 1 】

なお、カップリング74と被係合部14との接続は、ネジではなく、バヨネットまたは迅速継手等、公知の種々の接続手段によって実現することができる。なお、バヨネットとは、例えば、一眼レフカメラの交換レンズ取り付け構造に用いられている接続手段である。すなわち、本実施形態に適用した場合、被係合部14が複数の穴または溝が形成された板状部を有しており、カップリング74に複数の係合片が形成されており、係合片が穴または溝に挿入された後にカップリング74がカップリング74の中心軸回りに回転して板状部の背面側に移動することで、カップリング74が被係合部14に接続されてもよい。

30

【 0 0 3 2 】

図5は、箱体2に取り付けられた状態のLEDモジュール7およびその周囲の縦断面図である。

【 0 0 3 3 】

LEDモジュール7が挿入される箱体2の挿入口は、樹脂製のスリーブ16によって形成されている。スリーブ16は、内箱2aと外箱2bとの間に配置されている。なお、スリーブ16は、内箱2aと外箱2bとの間に配置され、箱体2の開口部を形成する筒状断熱材2fの中に配置される。スリーブ16の内面には、内面側に突出するガイドレール16aが形成されている。

40

【 0 0 3 4 】

LEDモジュール7が挿入される箱体2の挿入口は、当然ながら、断熱材2cがない空間となる。よって、この部分は断熱性が低く、箱体2の外側と箱体2の内側(培養空間20)との間の熱の通り道となりやすい。しかしながら、スリーブ16を樹脂製とすることによって、LEDモジュール7が挿入される挿入口の近傍において、箱体2の内外の間(具体的には、内箱2aと外箱2bの間、および、外箱2bの内側と外側の間)における熱の伝わりやすさを低減することができる。

【 0 0 3 5 】

外箱2bには、装置側コネクタ2eが取り付けられている。装置側コネクタ2eは、LEDモジュール7が挿入される挿入口、具体的にはスリーブ16の中に配置されている。

50

装置側コネクタ 2 e は、内箱 2 a よりも外箱 2 b に近い位置、具体的には、外箱 2 b の内側端面と外側端面の間であって、外側端面に近い位置に配置されている。つまり、装置側コネクタ 2 e は、培養空間 2 0 の温度の影響を受けにくい位置に配置されている。

【 0 0 3 6 】

LEDモジュール 7 を構成する筒体 7 1 は、金属製の先端側筒体 7 2 と、先端側筒体 7 2 の基端側に配置された金属製の基端側筒体 7 3 とを備える。後に詳細に説明するが、基端側筒体 7 3 は、ソケットジョイント 7 3 a とエンドキャップ 7 3 b とを備える。前述の回転規制部材 7 5 (図 2 参照) が挿入される貫通孔は、具体的には、ソケットジョイント 7 3 a に形成されている。

【 0 0 3 7 】

先端側筒体 7 2 は、ソケットジョイント 7 3 a と同軸であり、ソケットジョイント 7 3 a に接続された接続部 7 2 a と、接続部 7 2 a に対して傾いており、LED 7 6 a が収納された LED 収納部 7 2 b と、接続部 7 2 a と LED 収納部 7 2 b とを接続するエルボ部 7 2 c とを備える。本実施形態において、接続部 7 2 a とエルボ部 7 2 c は一部品で構成されているが、接続部 7 2 a とエルボ部 7 2 c は互いに別の部品によって構成されていてもよい。

【 0 0 3 8 】

LED 収納部 7 2 b は、LED マウンティングボディ 7 2 b 1 とフロントキャップ 7 2 b 2 を備える。LED マウンティングボディ 7 2 b 1 は、比較的肉厚の中実部分を有しており、この中実部分の先端側に、LED 7 6 a が取り付けられた先端側基板 7 6 が配置されている。LED マウンティングボディ 7 2 b 1 と先端側基板 7 6 との間には熱伝導シート 7 6 b が配置されている。よって、LED 7 6 a が発した熱は、熱伝導シート 7 6 b を介して効率よく、比較的肉厚の中実部分に伝わる。比較的肉厚の中実部分は、一種のヒートシンクとして機能する。

【 0 0 3 9 】

LED マウンティングボディ 7 2 b 1 の先端側には雄ネジ部が形成されており、フロントキャップ 7 2 b 2 の内面側には雌ネジ部が形成されている。これらのネジ部が接続されることにより、LED マウンティングボディ 7 2 b 1 とフロントキャップ 7 2 b 2 とが接続される。このとき、LED マウンティングボディ 7 2 b 1 の先端とフロントキャップ 7 2 b 2 の先端側内面との間に、窓 7 2 b 3 およびリング R が挟まれ、また、フロントキャップ 7 2 b 2 の基端側内面と LED マウンティングボディ 7 2 b 1 との間に、リング R が挟まれる。

【 0 0 4 0 】

LED マウンティングボディ 7 2 b 1 の基端側外周面には雄ネジ部が形成されており、エルボ部 7 2 c の内周面には雌ネジ部が形成されている。これらのネジ部が接続されることにより、エルボ部 7 2 c と LED マウンティングボディ 7 2 b 1 ひいては LED 収納部 7 2 b とが接続される。

【 0 0 4 1 】

エルボ部 7 2 c と一体的に形成されている接続部 7 2 a の外周面には雄ネジ部が形成されており、ソケットジョイント 7 3 a の先端側の内周面には雌ネジ部が形成されている。これらの雄ネジ部と雌ネジ部が接続されることにより、先端側筒体 7 2 とソケットジョイント 7 3 a とが接続される。このとき、ソケットジョイント 7 3 a の先端側内周面と接続部 7 2 a の外周面との間に、リング R が挟まれる。

【 0 0 4 2 】

ソケットジョイント 7 3 a には、回転規制部材 7 5 が挿入されている。また、接続部 7 2 a の外周面の一部には、平面部が形成されている。この平面部に回転規制部材 7 5 の内側先端が接触することにより、先端側筒体 7 2 とソケットジョイント 7 3 a とが相対回転することを規制する、つまり、基端側筒体 7 3 に対する先端側筒体 7 2 の姿勢 (周方向角度、ひいては、LED 収納部 7 2 b が向く方向) を特定の姿勢 (LED 収納部 7 2 b が加湿皿 6 を向く方向) に設定することができる。なお、回転規制部材 7 5 と接続部 7 2 a と

10

20

30

40

50

の間に働く摩擦力を十分に大きくすることができる場合は、接続部 7 2 a の外周面に平面部は形成されず、接続部 7 2 a の外周面全体が円筒面であってもよい。

【 0 0 4 3 】

また、回転規制部材 7 5 は、ソケットジョイント 7 3 a および接続部 7 2 a に密着している。よって、後に説明するように LED 7 6 a は熱を発するが、回転規制部材 7 5 は、LED 7 6 a から先端側筒体 7 2 に伝わった熱を基端側筒体 7 3 に伝えることができる。つまり、回転規制部材 7 5 を取り付けることによって、LED 7 6 a が発した熱を逃がす経路を増やし、より効率的に熱を放散することができる。

【 0 0 4 4 】

ソケットジョイント 7 3 a の基端側には雄ネジ部が形成されており、エンドキャップ 7 3 b の内面側には雌ネジ部が形成されている。これらのネジ部が接続されることにより、ソケットジョイント 7 3 a とエンドキャップ 7 3 b とが接続される。このとき、ソケットジョイント 7 3 a の基端側段部とエンドキャップ 7 3 b の段部との間に、基端側基板 7 7 およびシール 7 8 が挟まれ、また、エンドキャップ 7 3 b の先端側内面とソケットジョイント 7 3 a との間に、Oリング R が挟まれる。

10

【 0 0 4 5 】

基端側基板 7 7 の基端側の面、つまり、筒体 7 1 の外側を向く面には、モジュール側コネクタ 7 7 d が取り付けられている。スリーブ 1 6 の内面に形成されたガイドレール 1 6 a をソケットジョイント 7 3 a の外面に形成された溝 7 3 a 1 の中に位置させた状態で、LED モジュール 7 をスリーブ 1 6 に挿入すると、装置側コネクタ 2 e にモジュール側コネクタ 7 7 d が嵌まるように、モジュール側コネクタ 7 7 d の位置および向きが設定されている。

20

【 0 0 4 6 】

基端側基板 7 7 の先端側の面、つまり、筒体 7 1 の内側を向く面には、モジュール側コネクタ 7 7 d と電氣的に接続された各種部品が取り付けられている。これらの部品の一つは、基端側基板 7 7 と先端側基板 7 6 とを接続し、LED 7 6 a に電力を供給するケーブル C である。基端側基板 7 7 には、ヒータ 7 7 a が取り付けられていてもよい。また、基端側基板 7 7 の表面には、金属箔パターン 7 7 b が形成されていてもよい。また、基端側基板 7 7 には、情報保持装置 7 7 c が取り付けられている。情報保持装置 7 7 c は、所定の情報を保持および出力できる装置であればどのようなものでもよく、例えば半導体メモリまたはディップスイッチである。なお、後に説明するように、制御装置 1 0 0 が情報保持装置 7 7 c から累積点灯時間を取得する場合、情報保持装置 7 7 c は情報を読み書きすることができる半導体メモリで構成されていることが好ましい。また、この場合、制御装置 1 0 0 は、LED 7 6 a を点灯させた時間を情報保持装置 7 7 c に記憶させることができるように構成されている。

30

【 0 0 4 7 】

カップリング 7 4 は、フランジ状部分と、フランジ状部分の外周端部に接続する筒状部分とを備える。フランジ状部分は、エルボ部 7 2 c の基端側端面 7 2 c 1 と、ソケットジョイント 7 3 a の先端側に形成された鏝部 7 3 a 2 との間に位置している。また、筒状部分の内面には雌ネジ部が形成されている。この雌ネジ部は、被係合部 1 4 の先端側に突出するように形成された雄ネジ部に接続される。

40

【 0 0 4 8 】

カップリング 7 4 の雌ネジ部が被係合部 1 4 の雄ネジ部に接続していないとき、カップリング 7 4 のフランジ状部分とエルボ部 7 2 c および鏝部 7 3 a 2 との間には隙間がある。よって、カップリング 7 4 は筒体 7 1 に対して自由に回転することができる。

【 0 0 4 9 】

筒体 7 1 をスリーブ 1 6 に挿入した後、カップリング 7 4 を回転させることで、カップリング 7 4 の雌ネジ部と被係合部 1 4 の雄ネジ部とを接続することができる。このとき、ソケットジョイント 7 3 a の外周面と被係合部 1 4 の内周面との間に Oリング R が挟まれる。また、このとき、鏝部 7 3 a 2 は、カップリング 7 4 および被係合部 1 4 に接触する

50

と共に、カップリング74および被係合部14に比較的強く挟まれる。つまり、筒体71は、カップリング74および被係合部14に密着する。よって、後に説明するように、筒体71に伝わった熱は、被係合部14を介して内箱2aに速やかに伝わる。

【0050】

また、カップリング74の雌ネジ部と被係合部14の雄ネジ部とが接続された状態において、被係合部14の筒状部分の内周面と、ソケットジョイント73aの外周面とが近接している。また、ソケットジョイント73aの先端面と、エルボ部72cの基端側端面72c1とが近接している。よって、後に説明するように、LED76aが発した熱は、筒体71および被係合部14を介して内箱2aに速やかに伝わる。

【0051】

このようなLEDモジュール7が箱体2に取り付けられると、制御装置100は、装置側コネクタ2eおよびモジュール側コネクタ77dを介して、情報保持装置77cから、所定の情報を取得する。所定の情報とは、例えば、箱体2に取り付けられている装置がLEDモジュール7であることを示す情報、若しくは、LED76aおよびLEDモジュール7の少なくとも一方を識別することができる識別情報である。識別情報の具体例は、LED76aまたはLEDモジュール7の型番識別番号または個体識別番号等である。所定の情報を取得することにより、制御装置100は、LEDモジュール7が取り付けられていることを認識することができる。ひいては、制御装置100は、培養空間20にLED76aから紫外線を射出することで殺菌しながら、培養物を培養すること、つまり通常運転モードの作動を培養装置に行わせることができる。

【0052】

また、所定の情報が識別情報である場合、制御装置100は、識別情報を取得することにより、LEDモジュール7が備えるLED76aの種類に応じた適切な条件で、LED76aを制御することができる。例えば、LED76aの種類に基づいて適切な供給電流値および電流を供給する時間の長さを決定し、決定された供給電流値および供給時間でLED76aを点灯させることができる。例えば、定格電流が大きく射出される紫外線の強度が大きいLED76aを備えるLEDモジュール7の場合、比較的短時間で培養空間20の殺菌を完了させることができるので、供給電流値を大きくし、電流を供給する時間を短くしてもよい。逆に、定格電流が小さく射出される紫外線の強度が小さいLED76aを備えるLEDモジュール7の場合、培養空間20の殺菌を完了させるには比較的長時間を要するので、供給電流値を小さくし、電流を供給する時間を長くしてもよい。なお、制御装置100は、識別情報に基づいて、LED76aを点灯させる時間の長さ、および、LED76aに供給する電流の大きさの両方のみならず、それらのいずれか一方を制御してもよいことは言うまでもない。

【0053】

識別情報は、モジュール側コネクタ77dが備える複数のピンの中の所定の2つのピンで発生する電圧値の組み合わせに基づいて得られてもよい。各ピンで発生する電圧値は、各ピンが備える抵抗値を調整することで変更することができる。すなわち、例えば半導体メモリまたはディップスイッチである情報保持装置77cに代えて、モジュール側コネクタ77dが備える複数のピンの中の所定の2つのピンにそれぞれ取り付けられた2つの抵抗が、情報保持装置として機能してもよい。

【0054】

制御装置100は、2つの電圧値の組み合わせと、識別情報とを対応付けて予め記憶しておいてもよい。制御装置100は、所定の2つのピンから取得した電圧値と予め記憶している情報とに基づいて、LEDモジュール7に関する識別情報を取得することができる。制御装置100は、所定の2つのピンの電圧値をアナログ値として取得し、取得したアナログ値をA/D変換し、変換後の2つの値に基づいて、識別情報を取得してもよい。アナログ値を用いることにより、2つの電圧値の組み合わせのパターンを多数作ることができる。つまり、2つのピンの抵抗値を変えるだけで、モジュール側コネクタ77dのピン数を増やすことなく、多種類の識別情報を作り出すことができる。また、半導体メモリを

10

20

30

40

50

用いる場合よりも、低コストでLEDモジュール7を製造することができる。

【0055】

また、所定の情報は、LED76aの累積点灯時間であってもよい。制御装置100は、累積点灯時間を取得することにより、LEDモジュール7が備えるLED76aの状態（例えば劣化度合い）に応じた適切な条件で、LED76aを制御することができる。例えば、LED76aの状態に基づいて適切な供給電流値および電流を供給する時間の長さの少なくとも一方を決定し、決定された供給電流値および供給時間でLED76aを点灯させることができる。

【0056】

なお、LED76aは、累積点灯時間が長くなるにしたがって、劣化が進行する。劣化が進行すると、劣化前と同じ大きさの電流を供給しても、劣化前と比べて強度が小さい紫外線が照射されるようになる。このような状態になると、殺菌効果が小さくなる。そこで、制御装置100は、取得した累積点灯時間が長くなるほど、LED76aに供給する電流を大きくする。これにより殺菌効果の低下を抑制できる。

10

【0057】

また、制御装置100は、LED76aの累積点灯時間の増大と共に単調増加または段階的に増加する第1係数をLED76aの累積点灯時間と関連付けて予め記憶していてもよい。この場合、制御装置100は、取得した累積点灯時間に基づいて、第1係数を決定し、決定された第1係数を基準電流値に乘じ、得られた値をLED76aに供給する電流の大きさに決定することができる。これにより、累積点灯時間に応じた適切な電流値でLED76aを点灯させることができる。

20

【0058】

また、上記のように、取得した累積点灯時間が長くなるほど、LED76aに供給する電流を大きくすることに代えて、LED76aを点灯させる時間を長くしてもよい。これにより殺菌効果の低下を抑制できる。

【0059】

また、制御装置100は、LED76aの累積点灯時間の増大と共に単調増加または段階的に増加する第2係数を、LED76aの累積点灯時間と関連付けて予め記憶していてもよい。この場合、制御装置100は、取得した累積点灯時間に基づいて、第2係数を決定し、決定された第2係数を基準時間長に乘じ、得られた値をLED76aを点灯させる時間の長さに決定することができる。これにより、累積点灯時間に応じた適切な点灯時間でLED76aを点灯させることができる。

30

【0060】

また、LED76aは紫外線を射出するときに発熱し、また、比較的熱に弱い。そして、箱体2の内部の温度（すなわち培養空間20の温度）が高いほど、培養空間20内に配置されているLED76aの温度が高くなる。よって、箱体2の内部の温度が高くなるほど、LED76aが発する熱を少なくするつまり供給電流値を小さくすることで、LED76aの温度上昇を抑制することができ、ひいては、LED76aの劣化の進行を遅らせることができる。しかしながら、供給電流値を小さくすると、紫外線の強度が低下し、殺菌効果が低下する。そこで、制御装置100は、箱体2の内部の温度が高いほど、LED76aに供給する電流を小さくし、且つ、LED76aを点灯させる時間を長くしてもよい。このようにすることで、殺菌効果を維持することができ、LED76aの劣化の進行を緩やかにしつつ確実に培養空間20を殺菌することができる。制御装置100は、箱体2の内部の温度を温度センサ101から取得する。なお、制御装置100は、操作装置50に入力された培養空間20の設定温度を、箱体2の内部の温度として取得してもよい。

40

【0061】

また、制御装置100は、箱体2の内部の温度の上昇と共に単調減少または段階的に減少する第3係数を、箱体2の内部の温度と関連付けて予め記憶していてもよい。この場合、制御装置100は、取得した箱体2の内部の温度に基づいて、第3係数を決定し、決定された第3係数を基準電流値に乘じ、得られた値をLED76aに供給する電流の大きさ

50

に決定することができる。よって、箱体 2 の内部の温度に応じた適切な電流値で LED 76 a を点灯させることができる。

【0062】

この場合、制御装置 100 は、第 3 係数と箱体 2 の内部の温度のセットを複数セット予め記憶しており、取得した識別情報に基づいて、LED 76 a の制御に用いるセットを選択してもよい。LED 76 a の種類に基づく適切なセットを選択することにより、箱体 2 の内部の温度が高いときに、LED 76 a が発する熱を適切に少なくするつまり供給電流値を適切に小さくすることで、LED 76 a の劣化の進行を確実に遅らせることができる。

【0063】

また、制御装置 100 は、箱体 2 の内部の温度と共に単調増加または段階的に増加する第 4 係数を、箱体 2 の内部の温度と関連付けて予め記憶していてもよい。この場合、制御装置 100 は、供給電流値の減少に対応して殺菌効果を維持するように、取得した箱体 2 の内部の温度に基づいて、第 4 係数を決定し、決定された第 4 係数を基準時間長に乘じ、得られた値を LED 76 a を点灯させる時間の長さ決定することができる。これにより、殺菌効果を維持するように箱体 2 の内部の温度に応じた適切な点灯時間で LED 76 a を点灯させることができる。

10

【0064】

また、制御装置 100 は、第 4 係数と LED 76 a の箱体 2 の内部の温度のセットを複数セット予め記憶しており、取得した識別情報に基づいて、LED 76 a の制御に用いるセットを選択してもよい。LED 76 a の種類に基づく適切なセットを選択することにより、殺菌効果を維持しつつ、LED 76 a の温度が高くなり、LED 76 a が早く劣化することを適切に防止することができる。

20

【0065】

LED 76 a は、紫外線を射出するとき、同時に発熱する。LED 76 a は比較的熱に弱いので、LED 76 a から発せられた熱を速やかに放散し、LED 76 a が高温になることを防ぐ必要がある。

【0066】

本開示に係る LED モジュール 7 は、上述のとおり金属製の筒体 71 を備えている。よって、LED 76 a が発した熱は、容易に筒体 71 に伝わる。また、筒体 71 は、金属製の被係合部 14 に接触しており、さらに、被係合部 14 は金属製の内箱 2 a に接触している。よって、筒体 71 およびカップリング 74 は、LED 76 a が発した熱を被係合部 14 に逃がす。被係合部 14 に伝わった熱は、金属製の内箱に速やかに伝わる。つまり、LED 76 a から筒体 71 に伝わった熱は、被係合部 14 を介して内箱 2 a に伝わる。よって、LED 76 a が発した熱は、金属部材で構成された熱伝達ルートを通じて、効率よく放散され、LED 76 a が高温になることを防止することができる。また、内箱 2 a と外箱 2 b との間には、熱を伝えにくい樹脂製のスリーブ 16 が配置されているので、LED 76 a が発した熱が、装置側コネクタ 2 e まで伝わることを防止することができる。

30

【0067】

上述のような熱伝達ルートが形成されているおかげで、通常運転モードが行われるときの培養空間 20 の温度（例えば 37 ）環境下で自身が発する熱によって、LED 76 a が故障したり劣化したりすることを防止することができる。しかしながら、乾熱滅菌モードが行われるときの培養空間 20 の温度（例えば 180 ）にさらされると、故障したり劣化したりするおそれがある。よって、乾熱滅菌モードで培養装置 1 が運転されるときには、LED モジュール 7 は箱体 2 から取り外されていることが好ましい。

40

【0068】

このとき、LED モジュール 7 の代わりに、図 6 に示されるダミーモジュール 9 が箱体 2 に取り付けられていることが好ましい。図 6 は、箱体 2 に取り付けられた状態のダミーモジュール 9 およびその周囲の縦断面図である。ダミーモジュール 9 は、ダミー本体 91 と、ダミー本体 91 の先端側に形成された柄 92 を備える。柄 92 を把持して挿入口に挿入することにより、ダミーモジュール 9 を箱体 2 に取り付けることができる。ダミー本体

50

9 1 の側面には、ガイドレール 1 6 a を挿入することができる溝 9 1 a が形成されている。
【 0 0 6 9 】

ダミーモジュール 9 の基端側には、ダミー基板 9 3 が固定されていてもよい。ダミー基板 9 3 の基端側の面にはダミーコネクタ 9 3 b が取り付けられており、ダミー基板 9 3 の先端側の面には、ダミーコネクタ 9 3 b と電氣的に接続された情報保持装置 9 3 a が取り付けられていてもよい。ダミーモジュール 9 がダミー基板 9 3、ダミーコネクタ 9 3 b および情報保持装置 9 3 a を備えている場合、ダミーコネクタ 9 3 b を装置側コネクタ 2 e に接続することで、制御装置 1 0 0 は、装置側コネクタ 2 e およびダミーコネクタ 9 3 b を介して、情報保持装置 9 3 a から、所定の情報を取得する。所定の情報とは、例えば、箱体 2 に取り付けられている装置がダミーモジュール 9 であることを示す情報である。所定の情報を取得することにより、制御装置 1 0 0 は、ダミーモジュール 9 が取り付けられていることを認識することができる。乾熱滅菌モードの作動の条件をダミーモジュール 9 が取り付けられていることとすることで、制御装置 1 0 0 は、装置側コネクタ 2 e をダミーモジュール 9 で熱から保護しながら、乾熱滅菌モードの作動を培養装置に行わせることができる。

10

【 0 0 7 0 】

つまり、ダミーモジュール 9 を箱体 2 に取り付けることによって、装置側コネクタ 2 e が、乾熱滅菌モードにおける高温の培養空間 2 0 に直接さらされることを防止することができる。装置側コネクタ 2 e の故障を防止することができる。

【 0 0 7 1 】

また、装置側コネクタ 2 e は、内箱 2 a よりも外箱 2 b に近い位置に配置されている。よって、装置側コネクタ 2 e は、培養空間 2 0 の温度、特に、乾熱滅菌が行われるときの高温の影響を受けにくい。しかも、ダミー本体 9 1 が挿入される空間を大きくすること、換言すれば、挿入口の中に挿入されているダミー本体 9 1 の体積を大きくすることができる。よって、ダミーモジュール 9 による断熱性能、つまり、装置側コネクタ 2 e を熱から守る効果を大きくすることができる。

20

【 0 0 7 2 】

図 7 は、本開示に係る培養装置 1 の動作例を示すフローチャートである。以下、図 7 を参照しながら動作例を説明する。

【 0 0 7 3 】

操作装置 5 0 が操作されると、制御装置 1 0 0 は、運転指示を受け付ける (S 1)。運転指示を受け付けると、制御装置 1 0 0 は、指示の内容を確認する (S 2)。指示の内容が培養運転の指示である場合 (S 2 にて培養)、制御装置 1 0 0 は、箱体 2 に LED モジュール 7 が取り付けられているか否かを確認する (S 3)。LED モジュール 7 が取り付けられている場合 (S 3 にて YES)、制御装置 1 0 0 は、雰囲気調整装置 (循環用送風機 5 c、ガス供給装置 1 2 a、1 2 b およびヒータ 8 等) を作動させることで、培養装置 1 を通常運転モードで運転する (S 4)。

30

【 0 0 7 4 】

このとき、制御装置 1 0 0 は、情報保持装置 7 7 c から、所定の情報を取得し、取得した所定の情報に基づいて、LED 7 6 a を制御する。よって、LED モジュール 7 または LED 7 6 a の種類または状態に基づいて、適切な電流値および点灯時間とすることができる。また、このとき、温度センサ 1 0 1 によって培養空間 2 0 の温度が検出され、検出された温度に基づいて LED 7 6 a に供給する電流値および LED 7 6 a に電流を供給する時間の長さが決定されてもよい。

40

【 0 0 7 5 】

また、制御装置 1 0 0 は、情報保持装置 7 7 c から累積点灯時間を取得した場合、その後 LED 7 6 a を点灯させた時間の長さを加えて、最新の累積点灯時間を算出し、情報保持装置 7 7 c に記憶させてもよい。また、算出した累積点灯時間が、予め定められている閾値を超えた場合、操作装置 5 0 に、LED モジュール 7 の交換を促す表示を表示させてもよい。この閾値は、例えば、LED 7 6 a が有効に機能する寿命の長さあるいは、寿

50

命から所定時間減じた長さである。このような表示を行うことにより、適切なタイミングで、LEDモジュール7を交換し、培養空間20を常に適切に殺菌することができる。

【0076】

LEDモジュール7が取り付けられていない場合(S3にてNO)、制御装置100は、操作装置50の表示部に、LEDモジュール7の取り付けを促す表示を行う(S5)。よって、LEDモジュール7が取り付けられていない状態、つまり、紫外線照射による殺菌が行えない状態で、培養物を培養する運転が行われることを防止することができる。

【0077】

また、受け付けた運転指示の内容が乾熱運転の指示である場合(S2にて乾熱)、制御装置100は、箱体2にダミーモジュール9が取り付けられているか否かを確認する(S6)。ダミーモジュール9が取り付けられている場合(S6にてYES)、制御装置100は、雰囲気調整装置を作動させることで、培養装置1を乾熱運転モードで運転する(S7)。

【0078】

ダミーモジュール9が取り付けられていない場合(S6にてNO)、制御装置100は、操作装置50の表示部に、ダミーモジュール9の取り付けを促す表示を行う(S8)。よって、ダミーモジュール9が取り付けられていない状態、つまり、装置側コネクタ2eと培養空間20との間に遮るものが何も無い状態で、乾熱運転が行われることを防止することができる。

【0079】

本開示に係るLEDモジュール7は、金属製の筒体71を備えているので、熱を伝えやすい。また、LEDモジュール7が挿入される箱体2の挿入口は断熱性が低い。よって、外気温が低い場合、LEDモジュール7の先端側の温度が低くなり、ひいては、培養空間20の温度が下がる可能性がある。このような温度低下を防止するため、本実施形態に係るLEDモジュール7は、基端側基板77の表面にヒータ77aを備えることができる。制御装置100がヒータ77aを作動させることにより、培養装置1の周囲の温度つまり外気温が低い場合に、培養空間20の温度が低下することを防止することができる。また、本実施形態に係るLEDモジュール7は、基端側基板77の表面に、金属箔パターン77bを備えることができる。金属箔パターン77bを備えることによって、ヒータ77aが発した熱を効率よく筒体71に伝えることができる。また、金属箔パターン77bは、筒体71、具体的には基端側筒体73、より具体的にはソケットジョイント73aの内周面に接していてもよい。接することによって、より効率よく熱を伝えることができる。なお、ヒータ77aは、基端側基板77の表面以外の場所、例えば、ソケットジョイント73aの内面に取り付けられていてもよい。

【0080】

また、本開示に係る培養装置1は、内箱2aと外箱2bとの間に配置された樹脂製のスリーブ16を備えている。よって、箱体の内外における熱伝達を抑えること、つまり、外気温が低い場合における、培養空間20の温度の低下度合いを抑えることができる。

【0081】

前述のとおり、LED76aは熱を発する。よって、LED76aが消灯しているとき、培養空間20の温度が低下する。そこで、LED76aが消灯しているときにヒータ77aを作動させることで、培養空間20の温度が低下することを抑制することができる。また、この場合、LED76aが作動しているときにLED76aが内箱2a内に与える熱量と、ヒータ77aが作動しているときにヒータ77aが内箱2a内に与える熱量とがほぼ等しくなるように、ヒータ77aに供給する電力を制御してもよい。そのように電力を制御することで、LED76aおよびヒータ77aの作動による培養空間20の温度変化を防止することができる。

【0082】

前述のとおり、外気温が低い場合、LEDモジュール7の先端側の温度が低くなり、ひいては、培養空間20の温度が下がる可能性がある。この特性を逆に利用して、外気温が

10

20

30

40

50

箱体 2 の内部つまり培養空間 2 0 の露点よりも低いときに、LED モジュール 7 の先端側表面に結露水を発生させてもよい。すなわち、LED モジュール 7 を結露部材 1 1 a の代わりに培養空間 2 0 内の湿度を調整するための部材として機能させてもよい。この場合、LED モジュール 7 の先端側表面で発生した結露水が、加湿皿 6 の中に落下するように、LED モジュール 7 および加湿皿 6 の位置が設定される。

【産業上の利用可能性】

【0083】

本開示は、LED モジュールおよび培養システムとして好適に利用される。

【0084】

2021年7月15日出願の特願2021-117005の日本出願に含まれる明細書、特許請求の範囲、図面および要約書の開示内容は、すべて本願に援用される。

10

【符号の説明】

【0085】

1 培養装置

2 箱体

2 a 内箱

2 a 1 底壁

2 a 2 後壁

2 b 外箱

2 c 断熱材

2 e 装置側コネクタ

2 f 筒状断熱材

3 a 外扉

3 b 内扉

4 棚

5 ダクト

5 a 吸込口

5 b 吹出口

5 c 循環用送風機

6 加湿皿

7 LEDモジュール

8、77 a ヒータ

9 ダミーモジュール

10 カバー

11 a 結露部材

12 a , 12 b ガス供給装置

13 電装ボックス

13 a 電装ボックスの内部

14 被係合部

15、78 シール

16 スリーブ

16 a ガイドレール

20 培養空間

21 開口

50 操作装置

71 筒体

72 先端側筒体

72 a 接続部

72 b LED収納部

72 b 1 LEDマウンティングボディ

20

30

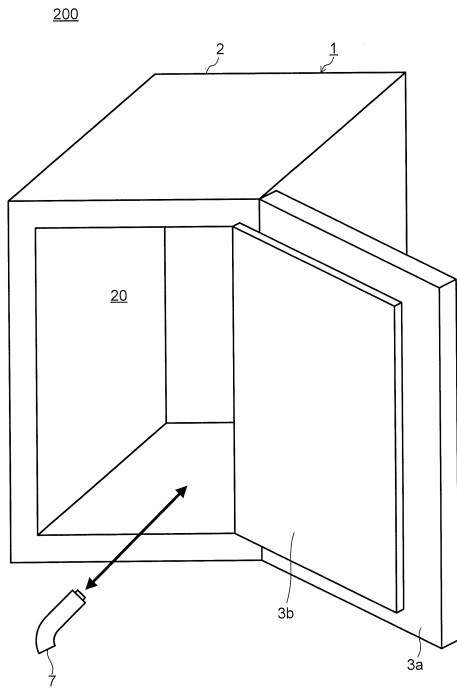
40

50

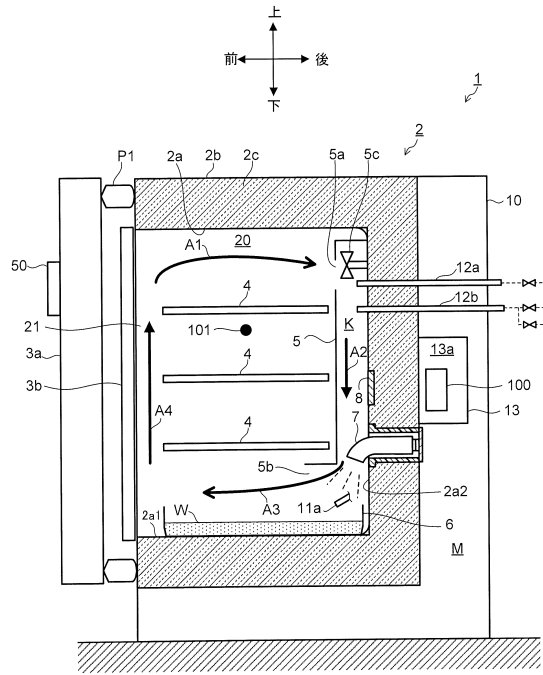
7 2 b 2	フロントキャップ	
7 2 b 3	窓	
7 2 c	エルボ部	
7 2 c 1	基端側端面	
7 3	基端側筒体	
7 3 a	ソケットジョイント	
7 3 a 1、9 1 a	溝	
7 3 a 2	鏝部	
7 3 b	エンドキャップ	
7 4	カップリング	10
7 5	回転規制部材	
7 6	先端側基板	
7 6 a	LED	
7 6 b	熱伝導シート	
7 7	基端側基板	
7 7 b	金属箔パターン	
7 7 c、9 3 a	情報保持装置	
7 7 d	モジュール側コネクタ	
9 1	ダミー本体	
9 2	柄	20
9 3	ダミー基板	
9 3 b	ダミーコネクタ	
1 0 0	制御装置	
1 0 1	温度センサ	
2 0 0	培養システム	
C	ケーブル	
K	気体通路	
P 1	パッキン	
R	Oリング	
M	機械室	30
W	水	

【 図面 】

【 図 1 】



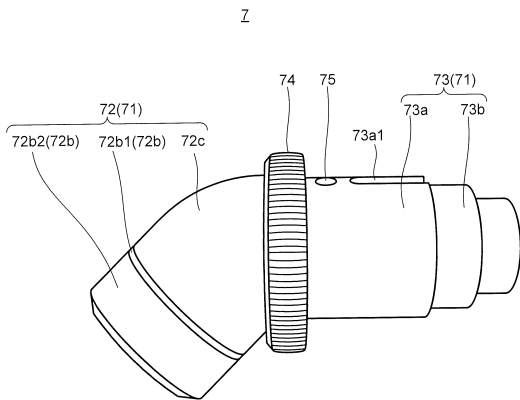
【 図 2 】



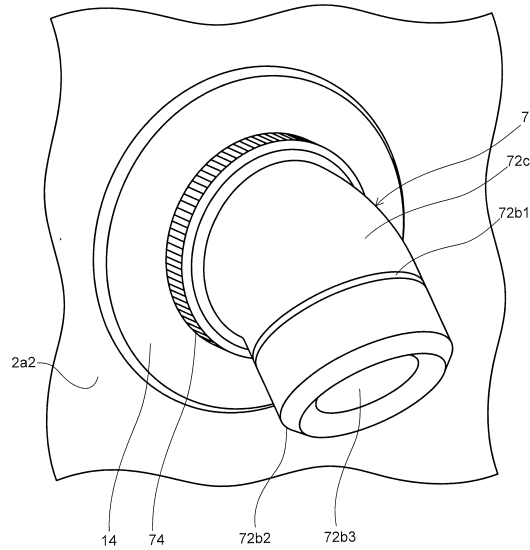
10

20

【 図 3 】



【 図 4 】



30

40

50

フロントページの続き

- 愛媛県東温市南方 2 1 3 1 番地 1 P H C 株式会社内
(72)発明者 押本 泰貴
- 愛媛県東温市南方 2 1 3 1 番地 1 P H C 株式会社内
(72)発明者 酒井 雄太
- 愛媛県東温市南方 2 1 3 1 番地 1 P H C 株式会社内
(72)発明者 吉田 圭織
- 愛媛県東温市南方 2 1 3 1 番地 1 P H C 株式会社内
審査官 大西 隆史
- (56)参考文献 国際公開第 2 0 1 1 / 0 3 1 1 6 7 (W O , A 1)
中国実用新案第 2 1 2 1 1 6 4 9 2 (C N , U)
国際公開第 2 0 1 0 / 1 5 0 7 8 2 (W O , A 1)
特開 2 0 1 5 - 0 2 6 9 0 1 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 8 / 0 6 1 9 3 4 (W O , A 1)
国際公開第 2 0 1 9 / 1 7 6 7 7 4 (W O , A 1)
国際公開第 2 0 1 3 / 0 4 7 2 1 3 (W O , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
C 1 2 M 1 / 0 0 - 3 / 1 0
A 6 1 L 2 / 1 0 - 2 / 2 8
A 6 1 L 1 1 / 1 0 - 1 2 / 1 4
J S T P l u s / J M E D P l u s / J S T 7 5 8 0 (J D r e a m I I I)