

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6684573号  
(P6684573)

(45) 発行日 令和2年4月22日(2020.4.22)

(24) 登録日 令和2年4月1日(2020.4.1)

(51) Int. Cl. F I  
**C 1 2 M 1/00 (2006.01)** C 1 2 M 1/00 C  
**C 1 2 M 3/00 (2006.01)** C 1 2 M 3/00 B

請求項の数 7 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2015-222546 (P2015-222546)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成27年11月13日 (2015.11.13)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2017-86012 (P2017-86012A)		東京都八王子市石川町2951番地
(43) 公開日	平成29年5月25日 (2017.5.25)	(74) 代理人	100118913
審査請求日	平成30年11月8日 (2018.11.8)		弁理士 上田 邦生
		(74) 代理人	100142789
			弁理士 柳 順一郎
		(74) 代理人	100163050
			弁理士 小栗 真由美
		(74) 代理人	100201466
			弁理士 竹内 邦彦
		(72) 発明者	木村 博之
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 細胞培養装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

細胞が入った培養容器を内部に收容する空間を有し、培養容器を出し入れする開口を有している本体と、

前記開口を開閉する扉と、

作業者による前記開口の開閉の指示を光学的に検知する光学センサを有し、該光学センサによる検知を信号に変換して発信する光学検知手段と、

該光学検知手段から発信された信号を受信し、前記扉による前記開口の開閉を制御する扉開閉手段とを備え、

前記扉が、開口面に沿って配置された複数の板状ユニットを備え、

前記扉開閉手段が、前記板状ユニットを前記開口面に沿って相対移動させることにより前記開口を開閉するインキュベータ。

【請求項2】

前記光学検知手段は、前記開口を開く指示を光学的に検知する第1光学センサと、前記開口を閉じる指示を光学的に検知する第2光学センサをそれぞれ備え、

前記光学検知手段は、前記第1光学センサによる検知に応じて前記開口を開く第1信号を発信し、前記第2光学センサによる検知に応じて前記開口を閉じる第2信号を発信し、

前記扉開閉手段は、前記第1信号を受信したときに前記扉により前記開口を開き、前記第2信号を受信した時に前記扉により前記開口を閉じる請求項1に記載のインキュベータ。

。

## 【請求項 3】

前記光学検知手段は、1の光学センサを備え、

前記光学検知手段は、前記光学センサによる検知の度に、前記開口を開く第1信号と前記開口を閉じる第2信号を交互に発信し、

前記扉開閉手段は、前記第1信号を受信したときに前記扉により前記開口を開き、前記第2信号を受信した時に前記扉により前記開口を閉じる請求項1に記載のインキュベータ。

## 【請求項 4】

前記光学センサが赤外線センサである請求項1から3いずれかに記載のインキュベータ。

10

## 【請求項 5】

前記光学センサが、赤外線を照射する赤外線照射部と、前記赤外線の反射光を受光する赤外線受光部と、前記作業者の接近により生じる前記反射光の変化を検知する検知部とを備えた請求項4に記載のインキュベータ。

## 【請求項 6】

前記光学センサが、赤外線を照射する赤外線照射部と、前記赤外線の光路上に配置され前記赤外線照射部により照射された赤外線を受光する赤外線受光部と、前記作業者の前記光路への接近により前記赤外線受光部に達する赤外線が遮断されたことを検知する検知部とを備えた請求項4に記載のインキュベータ。

20

## 【請求項 7】

前記光学センサが、前記扉に設置されている請求項1から6のいずれかに記載のインキュベータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、細胞培養容器内の細胞を培養する細胞培養装置に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、再生医療やバイオ医薬等の研究の進展に伴い、細胞を大量に調製することが要求されるようになってきた。細胞は通常、生育に適した環境を維持できるインキュベータ（保温槽）内で培養するが、定期的に細胞の状態を観察したり、培地を交換したりするために、細胞および培地が入った培養容器をインキュベータ外に取り出して作業をする必要がある（特許文献1）。

30

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献1】特開2010-273603号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

作業者は、細胞培養容器をインキュベータに対して出し入れする際にインキュベータの扉を開閉する必要があるが、培養容器内が汚染（コンタミネーション）されるリスクを避けるためにはできるだけ不必要な接触をなくすることが重要となる。

40

また、大量のサンプルを扱う作業は、細胞培養容器をインキュベータに対して出し入れする際に両手がふさがっており、インキュベータの扉を開閉することが困難な場合がある。

さらに、例えば、臨床用途の細胞の調製にはアイソレータなどを使った閉鎖系での作業が必要となるため、作業者の可動空間が限られており、作業者にかかる負担がさらに増大することになる。

## 【0005】

50

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、作業者が非接触的に扉を開閉することが可能なインキュベータを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、本発明は以下の手段を提供する。

本発明の一態様は、細胞が入った培養容器を内部に収容する空間を有し、培養容器を出し入れする開口を有している本体と、前記開口を開閉する扉と、作業者による前記開口の開閉の指示を光学的に検知する光学センサを有し、該光学センサによる検知を信号に変換して発信する光学検知手段と、該光学検知手段から発信された信号を受信し、前記扉による前記開口の開閉を制御する扉開閉手段とを備え、前記扉が、開口面に沿って配置された複数の板状ユニットを備え、前記扉開閉手段が、前記板状ユニットを開口面に沿って相対移動させることにより前記開口を開閉するインキュベータを提供する。

10

【0007】

本態様によって、作業者が非接触的にインキュベータの扉を開閉することが可能となり、不要な接触による汚染（コンタミネーション）のリスクを下げることができる。また、両手がふさがった状態でもサンプルの出し入れが可能となり、作業者の操作性が向上する。さらに、サンプルを出し入れする際に、作業者はサンプルに意識を集中することができるので、サンプルに伝わる衝撃を軽減することができ、サンプル内の培地および細胞に及ぼす影響を軽減することが可能となる。

【0008】

20

また、上記態様においては、前記光学検知手段は、前記開口を開く指示を光学的に検知する第1光学センサと、前記開口を閉じる指示を光学的に検知する第2光学センサをそれぞれ備え、前記光学検知手段は、前記第1光学センサによる検知に応じて前記開口を開く第1信号を発信し、前記第2光学センサによる検知に応じて前記開口を閉じる第2信号を発信し、前記扉開閉手段は、前記第1信号を受信したときに前記扉により前記開口を開き、前記第2信号を受信した時に前記扉により前記開口を閉じて良い。

このことにより、作業者は2つのセンサを選択することで迅速に開閉の選択を行うことができる。

【0009】

また、上記態様においては、前記光学検知手段は、1の光学センサを備え、前記光学検知手段は、前記光学センサによる検知の度に、前記開口を開く第1信号と前記開口を閉じる第2信号を交互に発信し、前記扉開閉手段は、前記第1信号を受信したときに前記扉により前記開口を開き、前記第2信号を受信した時に前記扉により前記開口を閉じて良い。

30

このことにより、作業者は1つのセンサのみを操作すれば良く、操作性が向上する。

【0010】

また、上記態様においては、前記光学センサが赤外線センサであっても良い。

【0011】

本発明のほかの一態様は、内部に培養容器を収容する空間を有し、培養容器を出し入れする開口を有している本体と、前記開口を開閉する扉と、作業者による前記開口の開閉の指示を検知するペダルを有し、該ペダルによる検知を信号に変換して発信する検知手段と、該検知手段から発信された信号を受信し、前記扉による前記開口の開閉を制御する扉開閉手段とを備えたインキュベータを提供する。

40

【0012】

本態様によって、作業者は手を使わずに扉を開閉することが可能であり、汚染（コンタミネーション）をおこすリスクを下げることができる。また、両手がふさがった状態でもサンプルの出し入れが可能となり、作業者の操作性が向上する。さらに、作業者がサンプルを出し入れする際に、サンプルに意識を集中することができるので、サンプルに伝わる衝撃を軽減することができ、サンプル内の培地および細胞に及ぼす影響を軽減することが可能となる。

50

## 【0013】

また、上記態様においては、前記検知手段は、前記開口を開く指示を検知する第1ペダルと、前記開口を閉じる指示を検知する第2ペダルをそれぞれ備え、前記検知手段は、前記第1ペダルによる検知に応じて前記開口を開く第1信号を発信し、前記第2ペダルによる検知に応じて前記開口を閉じる第2信号を発信し、前記扉開閉手段は、前記第1信号を受信したときに前記扉により前記開口を開き、前記第2信号を受信した時に前記扉により前記開口を閉じて良い。

このことにより、作業者は2つのペダルを選択することで迅速に開閉の選択を行うことができる。

## 【0014】

また、上記態様においては、前記検知手段は、1のペダルを備え、前記検知手段は、前記光学センサによる検知の度に、前記開口を開く第1信号と前記開口を閉じる第2信号を交互に発信し、前記扉開閉手段は、前記第1信号を受信したときに前記扉により前記開口を開き、前記第2信号を受信した時に前記扉により前記開口を閉じて良い。

このことにより、作業者は1つのセンサのみを操作すれば良く、操作性が向上する。

## 【発明の効果】

## 【0015】

本発明によれば、作業者が非接触的にインキュベータの扉を開閉することができるので、不要な接触を避けることで汚染（コンタミネーション）のリスクを下げるができる。また、作業者の両手がふさがっている状態でも容易にインキュベータの扉を開閉することができるので、作業者の操作性を向上させることができる。さらに、作業者が培養容器をインキュベータに対して出し入れする際に、培養容器に意識を集中することができるので、培養容器に伝わる衝撃を軽減することができ、培養容器内に培地および細胞に及ぼす影響を軽減することが可能となる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0016】

【図1】本発明の第1実施形態にかかるインキュベータの概略構成を示す説明図である。

【図2】本発明の第2実施形態にかかるインキュベータの概略構成を示す説明図である。

【図3】本発明の第1実施形態および第2実施形態の変形例にかかるインキュベータの概略構成を示す説明図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0017】

本発明の実施形態に係る細胞培養装置について、図面を参照して以下に説明する。

## (第1実施形態)

本実施形態に係るインキュベータ100は、図1に示される構成の装置であり、内部を細胞培養に適した環境（温度、湿度、CO<sub>2</sub>濃度、等）に維持することができ、細胞が入った培養容器（細胞培養容器）を内部に収容することで細胞を培養することができる。

## 【0018】

内部に培養容器を収容する空間を有する本体1は、培養容器を出し入れする開口1aを有している。開口1aには開閉可能な扉2が設置されており、扉2を開くと本体1の内部空間が開口1aを介して開放され、培養容器を出し入れすることができる状態となり、扉2を閉じると本体1の内部空間が閉鎖空間となり、内部を細胞培養に適した環境（温度、湿度、CO<sub>2</sub>濃度、等）に維持することができる。

本体1は、例えば、一面が開口している箱型の構造をしていても良い。

## 【0019】

インキュベータ100は、光学センサを有した光学検知手段3を備えており、作業者が手などを光学センサに非接触的に接近させると、光学検知手段3はそれを検知して信号（例えば電気信号）に変換し、その信号を扉開閉手段4に発信する。光学検知手段3は、扉を開くための指示を検知する光学センサ3a（第1光学センサ）と、扉を閉じるための指示を検知する光学センサ3b（第2光学センサ）とを備えている。作業者が扉を開きたい

ときに光学センサ3 aに手を非接触的に接近させると、光学センサ3 aはそれを検知して開口1 aを開くための信号(第1信号)を発信する。作業者が扉を閉じたいときに光学センサ3 bに手を非接触的に接近させると、光学センサ3 bはそれを検知して開口1 aを閉じるための信号(第2信号)を発信する。

【0020】

光学検知手段3からの信号を受信した扉開閉手段4は、駆動手段(図示せず)により扉2を移動させて開口1 aの開閉を制御する。つまり、光学センサ3 aによる検知に対応した信号(第1信号)を受信したときは、駆動手段により扉2を移動させて開口1 aを開いた状態にし、光学センサ3 bによる検知に対応した信号(第2信号)を受信したときは、駆動手段により扉2を移動させて開口1 aを閉じた状態にする。

10

【0021】

光学センサの例として赤外線センサ(特に、近赤外線センサ)を挙げることができる。

赤外線を照射する赤外線照射部と、その反射光を受光する赤外線受光部とを備え、作業者が手などを接近させることで生じる反射光の変化を検知する検知部を備えた態様でも良い(反射式センサ)。

また、赤外線を照射する赤外線照射部と、その光路上に配置され赤外線照射部により照射された赤外線を受光する赤外線受光部とを備えており、作業者が手などを光路上に接近させることで赤外線受光部に達する赤外線が遮断されたことを検知する検知部を備えた態様でも良い(透過式センサ)。

【0022】

20

本実施形態においては、光学検知手段3が、扉を開くための指示を検知する光学センサ3 aと、扉を閉じるための指示を検知する光学センサ3 bとを備えている態様を示したが、光学センサを1つだけ備え、その光学センサに作業者が手などを接近させる度に扉開閉手段4に送信する信号を切り替えることで扉2の開閉を制御する態様でも良い。

例えば、最初に作業者が手を接近させたときに、開口1 aを開く信号(第1信号)を光学検知手段3が発信し、その次に作業者が手を接近させたときに、開口1 aを閉じる信号(第2信号)を光学検知手段3が発信しても良い。以降、作業者が手などを接近させる度に、第1信号と第2信号を交互に切り替えて発信する。

【0023】

図1においては、光センサを扉2に設置する例を示したが、光学センサの設置場所は作業者の操作性を考慮して決定すれば良い。誤作動のリスクが低い場所が好ましい。

30

【0024】

扉2の例としては、図1に示すように、複数の板状ユニットが開口に沿って配置され、各板状ユニットが開口に沿って相対移動することにより開口が開閉される態様を挙げることができる。

【0025】

本実施形態において、光学センサとして、遠赤外線センサを採用しても良い。電磁波を検知する電磁波センサ(マイクロウェーブセンサ、電波センサなど)を採用しても良い。

【0026】

(第2実施形態)

40

本実施形態に係るインキュベータ200は、図2に示される構成の装置であり、内部を細胞培養に適した環境(温度、湿度、CO<sub>2</sub>濃度、等)に維持することができ、細胞が入った培養容器(細胞培養容器)を内部に収容することで細胞を培養することができる。

【0027】

インキュベータ200には光学検出手段3にかえて、ペダルを有した検出手段5を備えている点で第1実施形態と異なっている。その他は第1実施形態と同様である。

作業者が足などでペダルを踏む(圧力をかける)と、検出手段5はそれを検知して信号に変換し、その信号を扉開閉手段4に発信する。検出手段5は、扉を開くための指示を検知するペダル5 a(第1ペダル)と、扉を閉じるための指示を検知するペダル5 b(第2ペダル)とを備えている。作業者は扉2を開きたいときはペダル5 aを足で踏み、扉2を

50

閉じたいときはペダル 5 b を足で踏む。作業者が扉 2 を開きたいときにペダル 5 a を足で踏むと、ペダル 5 a はそれを検知して開口 1 a を開くための信号（第 1 信号）を発信する。作業者が扉を閉じたいときにペダル 5 b を足で踏むと、ペダル 5 b はそれを検知して開口 1 a を閉じるための信号（第 2 信号）を発信する。

【 0 0 2 8 】

検出手段 5 からの信号を受信した扉開閉手段 4 は、駆動手段により扉 2 を移動させて開口 1 a の開閉を制御する。つまり、ペダル 5 a による検知に対応した信号（第 1 信号）を受信したときは、駆動手段により扉 2 を移動させて開口 1 a を開いた状態にし、ペダル 5 b による検知に対応した信号（第 2 信号）を受信したときは、駆動手段により扉 2 を移動させて開口 1 a を閉じた状態にする。

10

【 0 0 2 9 】

本実施形態においては、検出手段 5 が、扉を開くための指示を検知するペダル 5 a と、扉を閉じるための指示を検知するペダル 5 b とを備えている態様を示したが、ペダルを 1 つだけ備え、そのペダルを作業者が足などで踏む度に扉開閉手段 4 に送信する信号を切り替えることで扉 2 の開閉を制御する態様でも良い。

例えば、最初に作業者がペダルを踏んだときに、開口 1 a を開く信号（第 1 信号）を検知手段 5 が発信し、その次にユーザがペダルを踏んだときに、開口 1 a を閉じる信号（第 2 信号）を検知手段 5 が発信しても良い。以降、作業者がペダルを踏む度に、第 1 信号と第 2 信号を交互に切り替えて発信する。

【 0 0 3 0 】

20

上記各実施形態において、扉開閉手段 4 の駆動手段は、例えば、ボールネジを含む直動機構を備え、モータ等によりボールネジを回転させることで回転運動を直線運動に変換し、扉 2 をガイドレール等に沿って移動させても良い。

また、扉開閉手段 4 の駆動手段は、例えば、プーリとベルト（ワイヤ、チェーン）を備え、モータ等によりプーリに回転力を加え、ベルト（ワイヤ、チェーン）を介して回転運動を直線運動に変換し、扉 2 をガイドレール等に沿って移動させても良い。

【 0 0 3 1 】

上記各実施形態において、扉として、図 1 に示すような複数の板状ユニットが開口面に沿って配置され、各板状ユニットが開口面に沿って相対移動することにより開口部が開閉される態様を例示したが、例えば、図 3 に示すような扉でも良い。図 3 ( a ) は 1 の板状部材が開口面に沿って移動する（スライドする）例であり、図 3 ( b ) は 1 の板状部材がその 1 辺を軸とした回転運動により開口面に対して移動する例であり、図 3 ( c ) は複数の板状部材が折りたたまれて開口面に対して移動する例である。

30

【 0 0 3 2 】

上記各実施形態において、光学検知手段 3（または検知手段 5）から扉開閉手段 4 に向けて発信される信号は有線で発信されても良いし、無線で発信されても良い。

【 0 0 3 3 】

本発明によれば、内部に培養容器を収容する空間を有し、培養容器を出し入れする開口を有している本体と、前記開口を開閉する扉と、作業者による前記開口の開閉の指示を検知するセンサを有し、該センサによる検知を信号に変換して発信する検知手段と、該検知手段から発信された信号を受信し、前記扉による前記開口の開閉を制御する扉開閉手段とを備えたインキュベータを提供することができる。

40

【符号の説明】

【 0 0 3 4 】

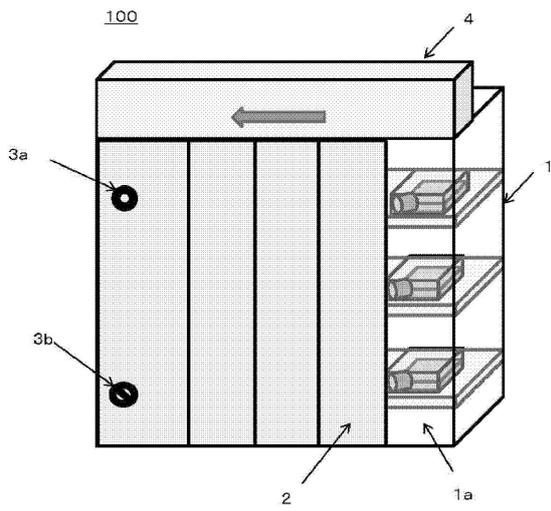
- 1 本体
- 2 扉
- 3 a、3 b 光学センサ

50

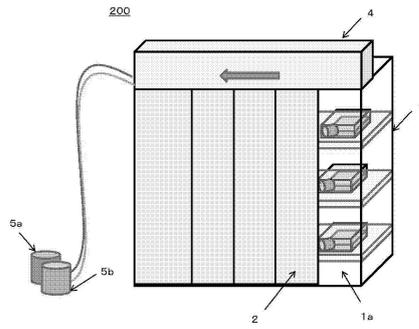
4 扉開閉手段

5 a、5 b ペダル

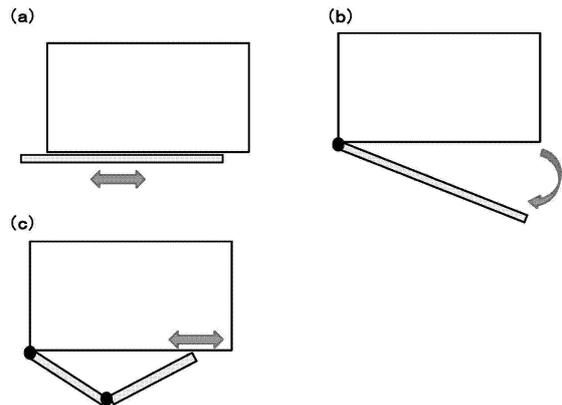
【図 1】



【図 2】



【図 3】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 南 達哉  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリパス株式会社内
- (72)発明者 真柄 泰典  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリパス株式会社内

審査官 市島 洋介

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2008/0081943(US, A1)  
特開2005-073623(JP, A)  
特開2009-097775(JP, A)  
特開昭62-062145(JP, A)  
実公昭48-020079(JP, Y1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
C12M 1/00-3/10  
CAplus/MEDLINE/EMBASE/BIOSIS/WPIDS(STN)