

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5587629号
(P5587629)

(45) 発行日 平成26年9月10日 (2014. 9. 10)

(24) 登録日 平成26年8月1日 (2014. 8. 1)

(51) Int. Cl.	F 1
C 1 2 M 1/12 (2006. 01)	C 1 2 M 1/12
C 1 2 M 1/00 (2006. 01)	C 1 2 M 1/00 C
C 1 2 M 1/04 (2006. 01)	C 1 2 M 1/04
C 1 2 M 1/36 (2006. 01)	C 1 2 M 1/36

請求項の数 7 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2010-23606 (P2010-23606)	(73) 特許権者	592031097
(22) 出願日	平成22年2月4日 (2010. 2. 4)		パナソニックヘルスケア株式会社
(65) 公開番号	特開2011-160672 (P2011-160672A)		愛媛県東温市南方 2 1 3 1 番地 1
(43) 公開日	平成23年8月25日 (2011. 8. 25)	(74) 代理人	110001081
審査請求日	平成24年11月9日 (2012. 11. 9)		特許業務法人クシブチ国際特許事務所
		(72) 発明者	福井 慎二
			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	横井 康彦
			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	岩間 明文
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インキュベーター

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

培養物を培養する培養室を備え、給水経路を介して前記培養室内に水を供給して前記培養室の湿度を調整するインキュベーターにおいて、

前記培養室に水を供給するための前記給水経路上に設けられたフィルターと、
前記培養室の湿度を所定の値以上に維持するために利用される水が貯留される加湿水貯留部と、

前記加湿水貯留部に供給される水が貯留される給水タンクと、
前記加湿水貯留部に貯留された水の水位を検出する水位センサと、
一端が前記加湿水貯留部に形成された排水口に接続され、他端から前記加湿水貯留部内の水を外部へ排出する排水配管と、を備え、前記給水経路の一端が前記給水タンクに接続され、他端が給水口を介して前記加湿水貯留部に接続されたことを特徴とするインキュベーター。

【請求項 2】

前記培養室に除染ガスを供給して前記培養室内を除染する室内除染手段と、
 この室内除染手段により前記培養室に供給された除染ガスを用いて、前記給水経路内を除染する経路除染手段と、を備えることを特徴とする請求項 1 に記載のインキュベーター。

【請求項 3】

前記経路除染手段は、前記室内除染手段により前記培養室に供給された除染ガスを用い

て、前記培養室に貯留された水を排出するための排水経路内をさらに除染することを特徴とする請求項 2 に記載のインキュベーター。

【請求項 4】

前記給水経路の前記フィルターの配設位置よりも上流に一端が接続され、かつ、前記排水経路に他端が接続された気体経路を設けると共に、

前記排水経路の前記培養室側の端部に形成された排水口から、前記排水経路、前記気体経路、及び、前記給水経路を介して、前記給水経路の前記培養室側の端部に形成された給水口へ至る第 1 経路上に、前記排水口から除染ガスを吸入し前記第 1 経路を介して前記給水口から前記培養室へ排出するためのポンプを設け、

前記経路除染手段は、前記ポンプを駆動して、前記室内除染手段により前記培養室に供給された除染ガスを、前記排水口から吸入し、前記第 1 経路を介して前記給水口から前記培養室へ排出することによって、前記第 1 経路内を除染することを特徴とする請求項 3 に記載のインキュベーター。

【請求項 5】

前記給水経路の前記フィルターの配設位置よりも上流に一端が接続され、かつ、気体を外部へ排出可能な気体排出部に他端が接続された気体経路を設けると共に、

この気体経路上に、前記給水経路の前記培養室側の端部に形成された給水口から除染ガスを吸入し、前記給水経路、及び、前記気体経路を介して前記気体排出部へ排出するためのポンプを設け、

前記経路除染手段は、前記ポンプを駆動して、前記室内除染手段により前記培養室に供給された除染ガスを、前記給水口から吸入し、前記給水経路、及び、前記気体経路を介して前記気体排出部へ排出することによって、前記給水経路内を除染することを特徴とする請求項 2 に記載のインキュベーター。

【請求項 6】

前記給水経路において前記給水口へ向かって除染液を流入させることによって、前記給水経路を除染する経路除染手段を備えることを特徴とする請求項 1 に記載のインキュベーター。

【請求項 7】

前記給水経路の前記フィルターの配設位置よりも上流に一端が接続され、かつ、除染液を貯留する除染液タンクに他端が接続された除染液供給経路と、

この除染液供給経路上に、前記除染液タンクから、前記除染液供給経路、及び、前記給水経路を介して、前記給水経路の前記培養室側の端部に形成された給水口へ向かって除染液を流通させるためのポンプと、

このポンプを駆動して、前記除染液タンクから、前記除染液供給経路、及び、前記給水経路を介して、前記給水経路の前記培養室側の端部に形成された給水口へ向かって除染液を流通させることによって、前記給水経路を除染する経路除染手段と、を備えることを特徴とする請求項 6 に記載のインキュベーター。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、培養物を培養する培養室を備えるインキュベーターに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、培養物を培養する培養室を備え、この培養室内の湿度を一定の値以上に維持するインキュベーターが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。この種のインキュベーターでは、培養室の内部に水を貯留し、この貯留した水によって培養室内の湿度を一定の値以上に維持するものがある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

10

20

30

40

50

【特許文献1】特開2009-22221号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述したように、培養室の内部に水を貯留し、貯留した水によって培養室内の湿度を一定の値以上に維持するインキュベーターでは、貯留すべき水を培養室へ供給する必要があるが、培養室への水の供給が培養室の無菌状態の維持に悪影響を及ぼすことを防止したいとするニーズがある。

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであり、培養室への水の供給が、培養室の無菌状態の維持に悪影響を及ぼすことを防止したインキュベーターを提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記目的を達成するために、本発明は、培養物を培養する培養室を備え、給水経路を介して前記培養室内に水を供給して前記培養室の湿度を調整するインキュベーターにおいて、前記培養室に水を供給するための前記給水経路上に設けられたフィルターと、前記培養室の湿度を所定の値以上に維持するために利用される水が貯留される加湿水貯留部と、前記加湿水貯留部に供給される水が貯留される給水タンクと、前記加湿水貯留部に貯留された水の水位を検出する水位センサと、一端が前記加湿水貯留部に形成された排水口に接続され、他端から前記加湿水貯留部内の水を外部へ排出する排水配管と、を備え、前記給水経路の一端が前記給水タンクに接続され、他端が給水口を介して前記加湿水貯留部に接続されたことを特徴とする。

20

【0006】

ここで、上記発明のインキュベーターにおいて、前記培養室に除染ガスを供給して前記培養室内を除染する室内除染手段と、この室内除染手段により前記培養室に供給された除染ガスを用いて、前記給水経路内を除染する経路除染手段と、を備えるようにしてもよい。

【0007】

また、上記発明のインキュベーターにおいて、前記経路除染手段は、前記室内除染手段により前記培養室に供給された除染ガスを用いて、前記培養室に貯留された水を排出するための排水経路内をさらに除染するようにしてもよい。

30

【0008】

また、上記発明のインキュベーターにおいて、前記給水経路の前記フィルターの配設位置よりも上流に一端が接続され、かつ、前記排水経路に他端が接続された気体経路を設けると共に、前記排水経路の前記培養室側の端部に形成された排水口から、前記排水経路、前記気体経路、及び、前記給水経路を介して、前記給水経路の前記培養室側の端部に形成された給水口へ至る第1経路上に、前記排水口から除染ガスを吸入し前記第1経路を介して前記給水口から前記培養室へ排出するためのポンプを設け、前記経路除染手段は、前記ポンプを駆動して、前記室内除染手段により前記培養室に供給された除染ガスを、前記排水口から吸入し、前記第1経路を介して前記給水口から前記培養室へ排出することによって、前記第1経路内を除染するようにしてもよい。

40

【0009】

また、上記発明のインキュベーターにおいて、前記給水経路の前記フィルターの配設位置よりも上流に一端が接続され、かつ、気体を外部へ排出可能な気体排出部に他端が接続された気体経路を設けると共に、この気体経路上に、前記給水経路の前記培養室側の端部に形成された給水口から除染ガスを吸入し、前記給水経路、及び、前記気体経路を介して前記気体排出部へ排出するためのポンプを設け、前記経路除染手段は、前記ポンプを駆動して、前記室内除染手段により前記培養室に供給された除染ガスを、前記給水口から吸入し、前記給水経路、及び、前記気体経路を介して前記気体排出部へ排出することによって、前記給水経路内を除染するようにしてもよい。

50

また、上記発明のインキュベーターにおいて、前記給水経路において前記給水口へ向かって除染液を流入させることによって、前記給水経路を除染する経路除染手段を備えた構成としてもよい。

【0010】

また、上記発明のインキュベーターにおいて、前記給水経路の前記フィルターの配設位置よりも上流に一端が接続され、かつ、除染液を貯留する除染液タンクに他端が接続された除染液供給経路と、この除染液供給経路上に、前記除染液タンクから、前記除染液供給経路、及び、前記給水経路を介して、前記給水経路の前記培養室側の端部に形成された給水口へ向かって除染液を流通させるためのポンプと、このポンプを駆動して、前記除染液タンクから、前記除染液供給経路、及び、前記給水経路を介して、前記給水経路の前記培養室側の端部に形成された給水口へ向かって除染液を流通させることによって、前記給水経路を除染する経路除染手段と、を備えるようにしてもよい。

10

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、培養室の無菌状態を維持した上で培養室内に容易に水を供給できる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】第1実施形態に係るインキュベーターシステムを模式的に示す図である。

【図2】インキュベーターの正面斜視図を模式的に示す図である。

【図3】インキュベーターの背面斜視図を模式的に示す図である。

20

【図4】給水ユニットの分解斜視図を模式的に示す図である。

【図5】インキュベーターの構成を模式的に示す図である。

【図6】インキュベーターの機能的構成を模式的に示す図である。

【図7】インキュベーターの動作を示すフローチャートである。

【図8】第2実施形態に係るインキュベーターの構成を模式的に示す図である。

【図9】インキュベーターの機能的構成を模式的に示す図である。

【図10】インキュベーターの動作を示すフローチャートである。

【図11】第3実施形態に係るインキュベーターの構成を模式的に示す図である。

【図12】インキュベーターの機能的構成を模式的に示す図である。

【図13】インキュベーターの動作を示すフローチャートである。

30

【図14】第4実施形態に係るインキュベーターの構成を模式的に示す図である。

【図15】インキュベーターの機能的構成を模式的に示す図である。

【図16】インキュベーターの動作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】

【0013】

以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

<第1実施形態>

図1は、本実施形態に係るインキュベーターシステム1を模式的に示す図である。

図1に示すように、インキュベーターシステム1は、インキュベーター10aと、アイソレーター11と、除染ユニット12と、を備えている。

40

本明細書においては、除染とは、微生物の混入（コンタミネーション）を防止したり、微生物を殺菌したり、除去することで、無菌状態にする（近づける）ための処理、手段、行為のことを示す。一般的に除菌、殺菌、滅菌とよばれるものを含んでいる。

【0014】

図2は、インキュベーター10aの正面斜視図を模式的に示す図であり、図3は、インキュベーター10aの背面斜視図を模式的に示す図である。

図1及び図2に示すように、インキュベーター10aは、培養物を培養する培養室14を備え、この培養室14の無菌状態を維持した上で、培養室14内の温度、二酸化炭素等のガス濃度、及び、湿度を一定の範囲内に維持し、培養室14に収納された細胞や微生物等の培養物を培養する装置である。

50

培養室 14 は、金属製の外箱の中にステンレス製の内箱が設けられて構成された断熱箱本体 15 を備え、この断熱箱本体 15 の正面には開口が形成され、この開口には、ヒンジ等の連結部を介して断熱箱本体 15 に対して開閉自在にメイン扉（不図示）が設けられている。

このメイン扉には、施錠装置 16（図 6）が設けられている。施錠装置 16 は、後述する制御部 17 の制御の下、メイン扉の施錠が必要とされる場合に、自動でメイン扉を施錠する。

【0015】

培養室 14 には、図 2 に示すように、上下方向に間隔をあけて容器棚 18 が設けられており、この容器棚 18 に培養物が収納された容器 19 が載置される。

10

また、培養室 14 には、自動搬送機 20 が設けられている。この自動搬送機 20 は、ユーザーの指示に基づいて、容器棚 18 に載置された容器 19 をアイソレーター 11 へ、自動で、搬送する装置である。より詳細には、自動搬送機 20 は、容器 19 を把持可能な把持部 22 と、この把持部 22 を移動させる搬送機構 23 とを備えており、所定の容器棚 18 に載置された所定の容器 19 の搬送が指示された場合、自動搬送機 20 は、搬送機構 23 によって把持部 22 を当該容器 19 が配置された位置まで移動させ、把持部 22 によって当該容器 19 を把持し、把持部 22 により当該容器 19 を把持した状態を維持しつつ、当該容器 19 を移動台 25 に至るまで搬送し、この移動台 25 に当該容器 19 を載置する。

【0016】

20

ここで、培養室 14 におけるアイソレーター 11 側の側壁には、アイソレーター 11 へ搬送される容器が通過するための開口である搬送用開口 26 が形成されており、この搬送用開口 26 に連通してインキュベーター 10a と、アイソレーター 11 とを外部からの気体の流入を遮断した状態で接続する接続部 27 が設けられている。

搬送用開口 26 には、開口を塞ぐドア機構（図示せず）が設けられており、インキュベーター 10a とアイソレーター 11 とを容器 19 の移動が可能な状態で接続しない場合は、このドアによって搬送用開口 26 が塞がれ、一方、インキュベーター 10a とアイソレーター 11 とを容器 19 の移動が可能な状態で接続する場合は、このドアを開くことにより、搬送用開口 26 が開口し、この搬送用開口 26 を介して、インキュベーター 10a の培養室 14 とアイソレーター 11 の内部とが連通すると共に、上述したように、移動台 25 は、自動搬送機 20 によって培養室 14 からアイソレーター 11 へと搬送される容器 19 が載置されるスペースとなる。

30

インキュベーター 10a とアイソレーター 11 との間で容器 19 を移動させる場合には、搬送機構 23 によって、容器 19 が搬送用開口 26 まで搬送され、ドア機構によって開口された開口部を通じて、インキュベーター 10a の外部へ搬送される。同時に、移動台 25 が移動台機構（図示せず）によって、搬送用開口 26 付近に移動し、搬送機構 23 によって容器 19 が移動台 25 に載置され、移動台機構にて作業室内に搬送される。

【0017】

培養室 14 には、培養物を観察するための観察装置 30 が設けられている。観察装置 30 は、容器 19 を観察装置 30 内の所定の位置（図示せず）に載置することで、容器 19 内に収容されている培養物の画像を撮像する機能を有している。

40

より詳細には、観察装置 30 は、容器 19 における培養物の収納部全体の画像を撮像することにより、培養物全体の画像を撮像する撮像装置や、容器 19 に収納された培養物を顕微鏡観察した画像を撮像する撮像装置等を備え、これら撮像装置により培養物の画像を撮像することによって培養物を観察する。これら撮像装置によって撮像された画像を示す信号は、A/D 変換された上で後述する制御部 17 に出力され、制御部 17 の制御の下、データとして、適宜、保存される。

観察装置 30 内の所定の位置に観察が必要な容器を搬送機構で搬送することで、インキュベーター 10a に収容される全ての容器 19 の培養物の観察が、培養室内環境を損なうことなく実施できる。

50

【0018】

また、培養室14には、培養室14の湿度を所定の値（例えば90%）以上に維持するために利用される水（以下、「加湿水」という）が貯留される加湿水貯留部32が設けられている。加湿水貯留部32は、天面が開口した箱状のトレイであり、培養室14の底面の略全域に延在して設けられている。図3に示すように、インキュベーター10aの背面には、加湿水貯留部32に供給される加湿水が貯留された給水タンク34が設けられており、この給水タンク34には、給水配管35（給水経路）の一端が接続され、この給水配管35の他端は、インキュベーター10aに形成された給水口36に接続されている。給水タンク34に貯留された加湿水は、給水配管35及び給水口36を介して加湿水貯留部32へ供給される。

10

【0019】

図1及び図3に示すように、給水配管35において給水タンク34より下流には、給水タンク34から加湿水貯留部32へ供給される加湿水に後述する所定の処理を施す給水ユニット38が設けられている。本実施形態では、加湿水貯留部32には、加湿水貯留部32に貯留された加湿水の水位を検出するための水位センサー40（図6）が設けられており、この水位センサー40の検出値に応じて給水タンク34から加湿水貯留部32に対して、適宜、加湿水が供給され、これにより、加湿水貯留部32における加湿水の水位が所定の範囲で維持され、培養室14の湿度が所定の値以上に維持される。

また、加湿水貯留部32には、加湿水貯留部32に貯留された加湿水をインキュベーター10aの外部へ排出するための排水口41が形成され、この排水口41には排水配管42（排水経路）の一端が接続され、この排水配管42の他端には、排水配管42を介して排水される加湿水を外部へ排出するための自動排水器44（図1）が接続されている。

20

【0020】

また、図2に示すように、インキュベーター10aの正面上部には、操作パネル45が設けられている。操作パネル45は、動作モードや、培養室14の現在の温度、湿度、所定の気体の気体濃度等の各種情報を表示可能な表示パネル46（図6）と、ユーザーによって操作される操作スイッチ47（図6）と、を備えている。

【0021】

図1を参照して、インキュベーター10aに隣接してアイソレーター11が設けられている。

30

アイソレーター11は、無菌環境にある作業空間50をその内部に有し、無菌環境であることを要求される作業、たとえば細胞調整等の生体由来材料を扱う作業を行うためのものである。

従って、アイソレーター11では、インキュベーター10aの培養室14で培養された培養物に対して、培養物が無菌状態に置かれた状態を維持した上で、ユーザーが、直接、培養物にアクセスし、各種実験等を施すことができる。

アイソレーター11について簡単に説明すると、アイソレーター11の内部には、無菌状態を維持可能な空間であって、インキュベーター10aから容器19ごと培養物が搬送される作業空間50が形成されている。作業空間50の正面を形成する正面壁49には、透明な窓が設けられており、この窓を介して作業空間50の内部を視認できる。

40

また、正面壁49には、ユーザーの手を挿入可能な手挿入部52が横並びに3つ並んで形成されている。この手挿入部52には、作業空間50へ向かって突出した状態でグローブ（不図示）が連結されている。ユーザーは、任意の手挿入部52に自身の手を挿入し、自身の手にグローブを嵌めた上で、正面壁49の窓から作業空間50を参照しつつ、培養物に対して各種作業を施すことができる。

なお、インキュベーター10aの培養室14と、アイソレーター11の作業空間50とは、同じ無菌環境であるものの、温湿度環境が異なっている。作業空間50については、特別な温湿度管理はないが、培養室14は、無菌環境に加え、例えば、温度が37℃、湿度が90%RH以上の高湿度で管理されている。

また、培養中の培養物に対して、その温湿度変化が小さい方が望ましく、搬送用開口2

50

6を塞ぐドアの開閉動作は、必要最小限にとどめるのが望ましい。そのため、容器19を搬送する機構は搬送用開口26を挟んで2つの機構で構成され、それら2つの機構の間で容器19を受け渡す時のみ、当該ドアが開閉動作される。

【0022】

また、図1に示すように、アイソレーター11に隣接して除染ユニット12が設けられている。

除染ユニット12は、除染ガス発生・除去器54と、この除染ガス発生・除去器54の下方に設けられたパスボックス55と、を備えている。

除染ガス発生・除去器54は、インキュベーター10aの培養室14内を除染する除染剤溶液としての過酸化水素水を超音波により霧化して除染ガスを発生する除染ガス発生機能と、除染ガスを含む気体に対し所定の処理を施して除染ガスを除去する除染ガス除去機能と、の2つの機能を少なくとも備えている。

10

【0023】

除染ガス発生・除去器54には、除染ガス供給配管57の一端が接続され、この除染ガス供給配管57の他端には、インキュベーター10aの培養室14に形成された除染ガス供給口58が接続されている。除染ガス発生・除去器54で発生した除染ガスは、動作モードが除染モード（後述）の場合に、除染ガス供給配管57、及び、除染ガス供給口58を介して培養室14の内部へ供給される。培養室14内に供給された除染ガスは、培養室14の除染終了後、培養室14の内部に設けられた紫外線ランプ（不図示）により紫外線が照射されて、水と酸素に分解されることにより無害化される。

20

また、除染ガス発生・除去器54には、除染ガス排出配管60の一端が接続され、この除染ガス排出配管60の他端には、インキュベーター10aの培養室14に形成された除染ガス排出口61が接続されている。培養室14内を除染するために、培養室14内に供給された除染ガスは、除染ガス排出口61及び除染ガス排出配管60を介して除染ガス発生・除去器54へ戻され、除染ガス発生・除去器54において除染ガスの除去が行われる。

【0024】

また、パスボックス55は、アイソレーター11の作業空間50内に、作業のための道具等の部材を搬入する際に、当該部材を除染する装置である。より詳細には、アイソレーター11の作業空間50内に部材を搬入する際、まず、パスボックス55に設けられた扉を開状態とした後、パスボックス55の内部に形成された部材収納部63に当該部材を収納し、扉を閉状態とする。パスボックス55の扉が閉状態となると、パスボックス55の外部から部材収納部63に空気が流入することが完全に遮断される。

30

次いで、図示せぬ機構によって、パスボックス55内の部材収納部63に除染ガスを充満させることにより、内部の部材の除染が行われ、さらに図示せぬ機構によって、部材収納部63に充満した除染ガスが除去される。

次いで、ユーザーは、手挿入部52に手を挿入した上でグローブを嵌め、グローブを介して、アイソレーター11の作業空間50と、パスボックス55の部材収納部63との間に介在する専用の扉を開けて部材収納部63にアクセスし、部材収納部63から部材を取り出し、当該部材を作業空間50内に搬入する。これにより、アイソレーター11の作業空間50における無菌状態が維持されつつ、所望の道具を作業空間50に搬入することが可能となる。

40

【0025】

なお、インキュベーター10aは、上述した機構、装置の他、例えば、培養室14の温度を所定の範囲内で維持する温度調整装置や、培養室14内に二酸化炭素や酸素等の所定の気体を供給して培養室14内の所定の気体の気体濃度を調整する気体濃度調整装置、培養室14内に空気の循環を形成するファン、培養室14の温度や、所定の気体の気体濃度、湿度等を検出するための各種センサー、培養室14に供給された除染ガスに対して紫外線を照射することによって除染ガスを水と酸素に分解し、除染ガスを無害化する紫外線ランプ等、培養物を培養するために必要な各種機構、装置を備えているが、これら機構、装

50

置については、説明の明確化のため図1～図3における図示を省略する。

【0026】

図4は、給水ユニット38の分解斜視図である。

図4に示すように、給水ユニット38は、板状の部材の左右の両端が折り曲げて形成され、各種機器が取り付けられるユニット基礎部64と、ユニット基礎部64を覆う箱状のユニット蓋部65とを備えている。給水ユニット38は、ユニット基礎部64を覆った状態で、ユニット基礎部64に対してユニット蓋部65が取り付けられることによってその外形が形成されている。

図4に示すように、給水タンク34に接続された給水配管35は、供給側ポンプP1に接続される。この供給側ポンプP1は、給水タンク34に貯留された加湿水を加湿水貯留部32に供給するためのポンプであり、当該供給側ポンプP1の駆動に応じて、給水タンク34から加湿水貯留部32への加湿水の供給が実行される。なお、この供給側ポンプP1は、給水配管35上に後述するフィルターF1を設けたため、加湿水がこのフィルターF1を所定の流量で確実に通過できるように、加湿水に必要な圧力を付加するために設けられたものである。

【0027】

給水ユニット38内の給水配管35において供給側ポンプP1のさらに下流には、供給側電磁弁V1が設けられている。この供給側電磁弁V1は、給水タンク34から加湿水貯留部32へ向かって流れる加湿水の流通を許可し、また、停止する弁であり、開状態の場合に、給水タンク34から加湿水貯留部32への加湿水の供給が可能となる一方、閉状態の場合に、給水タンク34から加湿水貯留部32への加湿水の供給が停止される。

【0028】

給水配管35において供給側電磁弁V1のさらに下流には、フィルターF1が設けられている。

フィルターF1は、当該フィルターF1を通過する加湿水の滅菌を行うためのフィルターであり、気体や液体といった流体を、濾過によって、濾過前に存在する微粒子を排除し、流体を無塵無菌に限りなく近づけることのできるフィルター（例えば、ヘパフィルター、ミリポア社のミリパック等）が用いられる。すなわち、フィルターF1は、通過する加湿水を滅菌すると共に、通過する気体を滅菌する。

このように、本実施形態では、給水配管35上に、加湿水を滅菌するフィルターF1が設けられている。これにより、加湿水貯留部32に加湿水を供給する際に、菌を含む加湿水が加湿水貯留部32に供給されることが防止され、これにより、培養室14の無菌状態に悪影響が及ぶといった事態が発生することが確実に防止されている。さらに、給水配管35上に設けられたフィルターF1は、通過する気体を滅菌する機能を有している。このため、加湿水を供給していない間に、フィルターF1の上流から、給水配管35を介して培養室14内に菌を含む気体が流入することが確実に防止され、これにより、培養室14の無菌状態の維持に万全が期されている。

【0029】

フィルターF1には、給水配管35を介して給水口36が接続されており、フィルターF1を通過した加湿水は、給水口36を通過して加湿水貯留部32に供給される。

【0030】

図5は、インキュベーター10aを模式的に示す図である。

図5に示すように、給水タンク34には、給水配管35の一端が接続され、この給水配管35の他端は、インキュベーター10aの培養室14に形成された給水口36に接続されている。給水配管35には、上述したように、上流から下流に向けて、供給側ポンプP1、供給側電磁弁V1、及び、フィルターF1が順に設けられている。

また、加湿水貯留部32には、加湿水貯留部32に貯留された加湿水を排出するための排水口41が形成されており、この排水口41には、排水配管42の一端が接続されている。排水配管42には、排水配管42の加湿水の流れを許可し、また、停止するための排出側電磁弁V2が設けられている。排出側電磁弁V2が開状態の場合、排水配管42を介

して加湿水貯留部 3 2 に貯留された加湿水が排出され、一方、排出側電磁弁 V 2 が閉状態の場合、加湿水貯留部 3 2 に貯留された加湿水の排出が停止される。

【0031】

図 6 は、インキュベーター 1 0 a の機能的構成を示すブロック図であり、特に、発明を説明する上で必要な要部について示したブロック図である。

制御部 1 7 は、インキュベーター 1 0 a の各部を中枢的に制御するものであり、演算実行手段としての CPU や、記憶手段としての ROM、CPU のワークエリアとして機能する RAM、その他周辺回路を備えている。

水位センサー 4 0 は、加湿水貯留部 3 2 に貯留された加湿水の水位について、予め定められた所定の水位よりも、実際の水位が高いか否かを検出するためのセンサーである。制御部 1 7 は、水位センサー 4 0 の検出値に基づいて、加湿水貯留部 3 2 に貯留された加湿水の水位が、所定の水位よりも高いか否かを判別する。

表示部 5 3 は、表示パネル 4 6 を備え、制御部 1 7 の制御の下、表示パネル 4 6 に各種情報を表示する。

入力部 5 1 は、操作スイッチ 4 7 に接続され、ユーザーの操作スイッチ 4 7 に対する操作を検出し、当該操作を示す操作信号を制御部 1 7 に出力する。

また、制御部 1 7 は、供給側電磁弁 V 1、及び、排出側電磁弁 V 2 に接続され、これら電磁弁の開閉状態を制御する。

また、制御部 1 7 は、供給側ポンプ P 1 に接続されており、この供給側ポンプ P 1 の駆動を制御する。

また、制御部 1 7 は、施錠装置 1 6 を制御して、適宜、培養室 1 4 の正面開口を開閉するメイン扉を施錠する。

また、制御部 1 7 は、除染ガス発生・除去器 5 4 を制御して、除染ガス発生・除去器 5 4 にて過酸化水素水を超音波により霧化して除染ガスを発生する。

【0032】

本実施形態に係るインキュベーター 1 0 a は、動作モードとして除染モードを備えている。除染モードとは、除染ガスを利用して培養室 1 4 内の除染を行う動作モードである。例えば、所定の培養物の培養が終了した後に、この除染モードが行われ、培養室 1 4 内の除染が実行される。これにより、培養室 1 4 において新たに異なる培養物を培養する際に、以前の培養物の培養に起因して、今回の培養物の培養に悪影響が及ぶことが防止される。

この除染モードでは、加湿水貯留部 3 2 に貯留された加湿水の排出、及び、新たな加湿水の供給が、培養室 1 4 の除染と併せて実行されるが、本実施形態では、以下の動作を実行することにより、培養室 1 4 における無菌状態の維持に悪影響が及ぶことを確実に防止した上で、加湿水の排出、及び、新たな加湿水の供給を行える構成となっている。

以下、除染モードにおけるインキュベーター 1 0 a の動作をフローチャートを用いて具体的に説明する。

【0033】

図 7 は、除染モードにおけるインキュベーター 1 0 a の動作を示すフローチャートである。

なお、以下のフローチャートの前提として、自動給水機能が実行されているものとする。

この自動給水機能とは、加湿水貯留部 3 2 に貯留された加湿水の水位が予め定められた一定の範囲内となるようにする機能である。具体的には、自動給水機能の実行時、インキュベーター 1 0 a の制御部 1 7 は、水位センサー 4 0 の検出値に基づいて、加湿水貯留部 3 2 の水位が予め定められた所定の水位を上回るか否かを監視し、加湿水貯留部 3 2 の水位が所定の水位を上回っている間は、供給側電磁弁 V 1 を閉状態とした上で供給側ポンプ P 1 を駆動しないことにより、加湿水貯留部 3 2 への加湿水の供給を停止する。一方、加湿水貯留部 3 2 の水位が予め定められた所定の水位を下回った場合は、制御部 1 7 は、供給側電磁弁 V 1 を開状態とした上で供給側ポンプ P 1 を駆動して、給水タンク 3 4 から加

10

20

30

40

50

湿水貯留部 3 2 へ加湿水を所定の量だけ供給し、加湿水貯留部 3 2 の水位が所定の水位を上回るようにする。このようにして、自動給水機能の実行時は、加湿水貯留部 3 2 に貯留された加湿水の水位が予め定められた一定の範囲内となる。

また、以下のフローチャートの前提として、培養室 1 4 からの培養物の取り出しや、給水タンク 3 4 における加湿水の補充、除染ガス発生・除去器 5 4 への過酸化水素水の補術等、除染モードを行うにあたって必要な処理・作業は事前に行われているものとする。

【0034】

図 7 に示すように、インキュベーター 1 0 a の制御部 1 7 は、ユーザーによって除染モードの開始が指示されたか否かを判別する（ステップ S A 1）。除染モードの開始の指示は、操作スイッチ 4 7 に対して除染モードの開始を指示する所定の操作が行われることによ

10

って行われる。除染モードの開始が指示された場合（ステップ S A 1：Y E S）、制御部 1 7 は、自動給水機能を停止する（ステップ S A 2）。

次いで、制御部 1 7 は、排出側電磁弁 V 2 を開状態として（ステップ S A 3）、加湿水貯留部 3 2 に貯留された全ての加湿水を排出し（ステップ S A 4）、再び、排出側電磁弁 V 2 を閉状態とする（ステップ S A 5）。加湿水貯留部 3 2 に貯留された全ての加湿水の排出は、実験等により全ての加湿水を排出するために、排出側電磁弁 V 2 を開状態とすべき時間が予め算出され、この算出した時間以上の間、排出側電磁弁 V 2 を開状態とすることによって行ってもよく、また、全ての加湿水が排出されたことを検出する専用のセンサーを設け、このセンサーの出力値に基づいて排出側電磁弁 V 2 を開状態とすることによ

20

【0035】

次いで、制御部 1 7 は、施錠装置 1 6 を制御して、メイン扉を施錠する（ステップ S A 6）。以下のステップにおいて、培養室 1 4 内に除染ガスが供給されることとなるが、ステップ S A 6 においてメイン扉が施錠されることにより、培養室 1 4 に除染ガスが供給されている間にメイン扉が開かれることが防止される。

次いで、制御部 1 7 は、除染ガス発生・除去器 5 4 及びこれに付随する装置、機器等を制御して、除染ガス発生・除去器 5 4 において霧化した除染ガスを発生し、発生した除染ガスを培養室 1 4 に供給する（ステップ S A 7）。

次いで、制御部 1 7 は、除染ガス発生・除去器 5 4 及びこれに付随する装置、機器等を制御して、除染ガス発生・除去器 5 4 から除染ガス供給配管 5 7 及び除染ガス供給口 5 8 を介して培養室 1 4 へ除染ガスを供給すると共に、除染ガス排出口 6 1 及び除染ガス排出配管 6 0 を介して除染ガス発生・除去器 5 4 へ除染ガスを排出することによって、除染ガス発生・除去器 5 4 と培養室 1 4 との間で除染ガスを循環させながら、培養室 1 4 に設けられたファンを駆動して、霧化した除染ガスを培養室 1 4 の全域に行き渡らせ、培養室 1 4 を除染する（ステップ S A 8）。このステップ S A 8 における培養室 1 4 の除染は、予め指定された時間だけ継続して行われる。

30

【0036】

ステップ S A 8 の培養室 1 4 の除染が終了した後、制御部 1 7 は、培養室 1 4 に設けられた紫外線ランプ等を制御することによって行われる除染ガスの無害化等の処理を含む除染後処理を実行する（ステップ S A 9）。

40

次いで、制御部 1 7 は、供給側電磁弁 V 1 を開状態とし（ステップ S A 1 0）、供給側ポンプ P 1 を駆動して（ステップ S A 1 1）、給水タンク 3 4 から加湿水貯留部 3 2 への加湿水の供給を開始し、自動給水機能を実行する（ステップ S A 1 2）。ここで、給水タンク 3 4 から流出した加湿水は、フィルター F 1 を通過した上で加湿水貯留部 3 2 に供給される。従って、新たに供給される加湿水に菌が含まれ、これにより培養室 1 4 における培養に悪影響が与えられる、といった事態が発生することが確実に防止される。

【0037】

このように、本実施形態に係るインキュベーター 1 0 a では、除染モードにおいて、培養室 1 4 の除染が終了した後、外部から培養室 1 4 へ菌が流入する可能性を遮断した状態

50

で、フィルターF 1により滅菌処理が施された加湿水の供給が、自動で、実行される。これにより、培養室14の無菌状態を確実に維持した上で加湿水の排出、供給を実行できる。さらに、本実施形態では、培養室14の除染に伴って実行される加湿水の排出、及び、供給が、完全に自動化されており、除染モードを実行することによって自動で実行される。従って、加湿水の排出、供給に際し、ユーザーが、メイン扉（培養室14の正面開口を開閉する扉）の開閉等の作業を行う必要がなく、ユーザーによる作業の削減と、この作業の削減に伴うユーザーの利便性の向上を実現でき、さらにユーザーの作業が培養室14の無菌状態の維持に対して悪影響を及ぼすことが確実に防止されている。

【0038】

以上説明したように、本実施形態に係るインキュベーター10aでは、培養室14に加

10

湿水を供給するための給水配管35上にフィルターF 1を設けている。
ここで、フィルターF 1は、当該フィルターF 1を通過する加湿水の滅菌を行うためのフィルターである。本実施形態では、フィルターF 1として、加湿水のみならず、当該フィルターF 1を通過する気体を滅菌可能なフィルターが用いられている。すなわち、フィルターF 1は、通過する加湿水を滅菌すると共に、通過する気体を滅菌する。

このように、本実施形態では、給水配管35上に、加湿水を滅菌するフィルターF 1が設けられている。これにより、加湿水貯留部32に加湿水を供給する際に、菌を含む加湿水が加湿水貯留部32に供給されることが防止され、これにより、培養室14の無菌状態に悪影響が及ぶといった事態が発生することが確実に防止されている。さらに、給水配管35上に設けられたフィルターF 1は、通過する気体を滅菌する機能を有している。この

20

【0039】

<第2実施形態>

次いで、第2実施形態について説明する。

図8は、第2実施形態に係るインキュベーター10bの構成を模式的に示す図である。

なお、図8において、図5に示す構成要素と同じものについては同一の符号を付し、その説明を省略する。

図8と図5との比較において明らかなように、本実施形態では、排水配管42において、排出側電磁弁V 2の上流側には、排出側フィルターF 2と、排出側ポンプP 2とが設けられている。

30

排出側フィルターF 2は、当該排出側フィルターF 2を通過する液体、及び、気体を滅菌するフィルターである。このように、排水配管42上に排出側フィルターF 2が設けられることにより、排出側フィルターF 2より下流側から菌を含む気体が培養室14に流入することが確実に防止される。

排出側ポンプP 2は、加湿水貯留部32に貯留された加湿水を排出する際に駆動されるポンプである。加湿水貯留部32に貯留された加湿水を排出する場合、排出側ポンプP 2が駆動され、この排出側ポンプP 2によって加湿水が吸入されることにより、排出側フィルターF 2を所定の流量で通過できる程度の圧力が加湿水に付加される。

40

【0040】

排水配管42において、排出側ポンプP 2の下流側、かつ、排出側電磁弁V 2の上流側には、第1気体配管70（気体経路）の一端が接続されている。この第1気体配管70の他端は、給水配管35におけるフィルターF 1の上流側、かつ、供給側電磁弁V 1の下流側に接続されている。この第1気体配管70は、詳細は後述するが、除染モード時に、除染ガスが流通する配管である。

【0041】

図9は、本実施形態に係るインキュベーター10bの機能的構成を示すブロック図である。

なお、図9において、図6に示す構成要素と同じものについては同一の符号を付し、そ

50

の説明を省略する。

図 9 と図 6 との比較において明らかなように、本実施形態に係る制御部 17 には、排出側ポンプ P 2 が接続されている。制御部 17 は、排出側ポンプ P 2 の駆動を制御する。

【0042】

図 10 は、本実施形態に係るインキュベーター 10b の動作を示すフローチャートである。

なお、以下の動作において、制御部 17 は、培養室 14 に除染ガスを供給して培養室 14 内を除染する室内除染手段、及び、培養室 14 に供給された除染ガスを利用して給水経路である給水配管 35 と排水経路である排水配管 42 とを除染する経路除染手段として機能する。

【0043】

まず、ステップ S B 1 ～ステップ S B 3 では、図 7 のステップ S A 1 ～ステップ S A 3 と同様の処理が実行される。

ステップ S B 3 の処理を実行後、制御部 17 は、排出側ポンプ P 2 を駆動して（ステップ S B 4）、加湿水貯留部 32 に貯留された加湿水を排出する（ステップ S B 5）。上述したように、本実施形態では、排水配管 42 上に排出側フィルター F 2 が設けられているため、排出側ポンプ P 2 を駆動することによって加湿水貯留部 32 に貯留された加湿水の排出が実現できる。

【0044】

加湿水貯留部 32 に貯留された加湿水の排出後、制御部 17 は、排出側電磁弁 V 2 を閉状態とすると共に、排出側ポンプ P 2 の駆動を停止する（ステップ S B 6）。

次いで、制御部 17 は、施錠装置 16 を制御して、メイン扉を施錠する（ステップ S B 7）。

次いで、制御部 17 は、除染ガス発生・除去器 54 及びこれに付随する装置、機器等を制御して、除染ガス発生・除去器 54 において霧化した除染ガスを発生し、発生した除染ガスを培養室 14 に供給する（ステップ S B 8）。

【0045】

次いで、制御部 17 は、排出側ポンプ P 2 を駆動する（ステップ S B 9）。このステップ S B 9 における排出側ポンプ P 2 の駆動により、図 8 の矢印 Y 1 に示すように、培養室 14 に供給された除染ガスが、排出側ポンプ P 2 によって排水口 41 を介して排水配管 42 に吸入され、流入すると共に、排水配管 42 に流入した除染ガスが、第 1 気体配管 70、及び、給水配管 35 を経由して、再び、給水口 36 を介して培養室 14 に流入する。このように除染ガスが、排水配管 42、第 1 気体配管 70、及び、給水配管 35 内を流れることにより、除染ガスによってこれら配管内が除染され、培養室 14 の無菌状態の維持に万全が期される。特に、本実施形態では、これら配管を除染ガスが流れることにより、フィルター F 1 と給水口 36 との間、及び、排出側フィルター F 2 と排水口 41 との間にも除染ガスが行き渡り、これら部分の除染が確実に実行され、培養室 14 の無菌状態の維持にさらに万全が期される。

【0046】

次いで、制御部 17 は、除染ガス発生・除去器 54 及びこれに付随する装置、機器等を制御して、除染ガス発生・除去器 54 から除染ガス供給配管 57 及び除染ガス供給口 58 を介して培養室 14 へ除染ガスを供給すると共に、除染ガス排出口 61 及び除染ガス排出配管 60 を介して除染ガス発生・除去器 54 へ除染ガスを排出することによって、除染ガス発生・除去器 54 と培養室 14 との間で除染ガスを循環させながら、培養室 14 に設けられたファンを駆動して、霧化した除染ガスを培養室 14 の全域に行き渡らせ、培養室 14 を除染する（ステップ S B 10）。このステップ S B 10 における培養室 14 の除染は、予め指定された時間だけ継続して行われる。

次いで、制御部 17 は、排出側ポンプ P 2 の駆動を停止し、除染ガスが、排水配管 42、第 1 気体配管 70、及び、給水配管 35 内に流入することを停止する（ステップ S B 11）。

10

20

30

40

50

続く、ステップS B 1 2～ステップS B 1 5では、図7のステップS A 9～ステップS A 1 2と同様の処理が実行される。

【0047】

以上説明したように、本実施形態では、制御部17は、培養室14に除染ガスを供給して培養室14内を除染する室内除染手段、及び、培養室14に供給された除染ガスを用いて、給水配管35内を除染する経路除染手段、として機能する。

これによれば、給水配管35内の除染を実現でき、培養室14の無菌状態の維持に万全を期することができる。特に、本実施形態では、培養室14に供給された除染ガスを利用して給水配管35内の除染が実行されるため、給水配管35を除染するための特別な設備や、特別の工程を設ける必要が無い。

10

【0048】

また、本実施形態では、経路除染手段として機能する制御部17は、培養室14に供給された除染ガスを用いて、培養室14に貯留された水を排出するための排水配管42をさらに除染する。

これによれば、排水配管42内の除染を実現でき、培養室14の無菌状態の維持に万全を期することができる。特に、本実施形態では、培養室14に供給された除染ガスを利用して排水配管42内の除染が実行されるため、排水配管42を除染するための特別な設備や、特別の工程を設ける必要が無い。

【0049】

また、本実施形態に係るインキュベーター10bは、給水配管35のフィルターF1の配設位置よりも上流に一端が接続され、かつ、排水配管42に他端が接続された第1気体配管70を備えている。そして、経路除染手段として機能する制御部17は、排出側ポンプP2を駆動して、培養室14に供給された除染ガスを、排水口41から吸入し、排水口41、第1気体配管70、及び、給水口36の順に巡廻させ、これにより、これら配管内の除染を実行する。

20

これによれば、培養室14に供給された除染ガスを利用してこれら配管内の除染を確実に実行でき、培養室14の無菌状態の維持に万全が期される。特に、本実施形態では、これら配管を除染ガスが流れることにより、フィルターF1と給水口36との間、及び、排出側フィルターF2と排水口41との間にも除染ガスが行き渡り、これら部分の除染が確実に実行され、培養室14の無菌状態の維持にさらに万全が期される。

30

【0050】

<第3実施形態>

次いで、第3実施形態について説明する。

図11は、第3実施形態に係るインキュベーター10cの構成を模式的に示す図である。

なお、図11において、図5に示す構成要素と同じものについては同一の符号を付し、その説明を省略する。

図11と図5との比較において明らかなように、本実施形態では、給水配管35において、フィルターF1の上流側、かつ、供給側電磁弁V1の下流側に、第2気体配管80（気体経路）の一端が接続されている。この第2気体配管80の他端は、気体排出部81に接続されている。気体排出部81は、白金触媒や、紫外線照射等を利用して、除染ガスを無害化し外部へ排出する機能を有している。第2気体配管80上には、第3電磁弁V3、及び、第3ポンプP3が上流側から順に設けられている。

40

また、排水配管42上には、上述した第2実施形態と同様、排出側フィルターF2、及び、排出側ポンプP2が設けられると共に、この排出側ポンプP2の下流側には、第2気体排出部82が設けられている。この第2気体排出部82は、上述した気体排出部81と同様、白金触媒や、紫外線照射等を利用して、除染ガスを無害化し外部へ排出する機能を有している。

【0051】

図12は、本実施形態に係るインキュベーター10cの機能的構成を示すブロック図で

50

ある。

なお、図 1 2 において、図 6 に示す構成要素と同じものについては同一の符号を付し、その説明を省略する。

図 1 2 と図 6 との比較において明らかなように、本実施形態に係る制御部 1 7 には、排出側ポンプ P 2、及び、第 3 ポンプ P 3 が接続されている。制御部 1 7 は、これらポンプの駆動を制御する。また、制御部 1 7 には、第 3 電磁弁 V 3 が接続されており、制御部 1 7 は、この第 3 電磁弁 V 3 の開閉を制御する。

【0052】

図 1 3 は、本実施形態に係るインキュベーター 1 0 c の動作を示すフローチャートである。

なお、以下の動作において、制御部 1 7 は、培養室 1 4 に除染ガスを供給して培養室 1 4 内を除染する室内除染手段、及び、培養室 1 4 に供給された除染ガスを利用して給水経路である給水配管 3 5 と排水経路である排水配管 4 2 とを除染する経路除染手段として機能する。

【0053】

まず、ステップ S C 1 ～ステップ S C 8 では、図 1 0 のステップ S A 1 ～ステップ S A 8 と同様の処理が実行される。

ステップ S C 9 において、制御部 1 7 は、排出側ポンプ P 2 を駆動する。これにより、培養室 1 4 に供給された除染ガスが排水配管 4 2 に流入し、第 2 気体排出部 8 2 において無害化された上で外部へ排出される。このため、排水配管 4 2 に流入した除染ガスにより排水配管 4 2 の除染が行われ、培養室 1 4 の無菌状態の維持に万全が期される。特に、本実施形態では、ステップ S C 9 の処理により、排水配管 4 2 の排水口 4 1 と排出側フィルター F 2 との間の除染が確実に実行され、培養室 1 4 の無菌状態の維持にさらに万全が期される。

【0054】

次いで、制御部 1 7 は、第 3 電磁弁 V 3 を開状態とした上で、第 3 ポンプ P 3 を駆動する（ステップ S C 1 0）。これにより、培養室 1 4 に供給された除染ガスが給水配管 3 5 に流入し、気体排出部 8 1 において無害化された上で外部へ排出される。このため、排水配管 4 2 に流入した除染ガスにより給水配管 3 5 の除染が行われ、培養室 1 4 の無菌状態の維持に万全が期される。特に、本実施形態では、ステップ S C 1 0 の処理により、給水配管 3 5 の給水口 3 6 とフィルター F 1 との間の除染が確実に実行され、培養室 1 4 の無菌状態の維持にさらに万全が期される。

【0055】

次いで、制御部 1 7 は、除染ガス発生・除去器 5 4 及びこれに付随する装置、機器等を制御して、除染ガス発生・除去器 5 4 から除染ガス供給配管 5 7 及び除染ガス供給口 5 8 を介して培養室 1 4 へ除染ガスを供給すると共に、除染ガス排出口 6 1 及び除染ガス排出配管 6 0 を介して除染ガス発生・除去器 5 4 へ除染ガスを排出することによって、除染ガス発生・除去器 5 4 と培養室 1 4 との間で除染ガスを循環させながら、培養室 1 4 に設けられたファンを駆動して、霧化した除染ガスを培養室 1 4 の全域に行き渡らせ、培養室 1 4 を除染する（ステップ S C 1 1）。このステップ S C 1 1 における培養室 1 4 の除染は、予め指定された時間だけ継続して行われる。

次いで、制御部 1 7 は、排出側ポンプ P 2 の駆動を停止し、除染ガスが、排水配管 4 2 内に流入することを停止する（ステップ S C 1 2）。

次いで、制御部 1 7 は、第 3 電磁弁 V 3 を閉状態とした上で、第 3 ポンプ P 3 の駆動を停止し、除染ガスが、給水配管 3 5 内に流入することを停止する（ステップ S C 1 3）。

続く、ステップ S C 1 4 ～ステップ S C 1 7 では、図 1 0 のステップ S B 1 2 ～ステップ S B 1 5 と同様の処理が実行される。

【0056】

以上説明したように、本実施形態に係るインキュベーター 1 0 c は、給水配管 3 5 に設けられたフィルター F 1 の配設位置よりも上流に一端が接続され、かつ、気体を外部へ排

10

20

30

40

50

出可能な気体排出部 8 1 に他端が接続された第 2 気体配管 8 0 を備えている。さらに、インキュベーター 1 0 c では、第 2 気体配管 8 0 上に、給水配管 3 5 の培養室側の端部に形成された給水口 3 6 から除染ガスを吸入し、給水配管 3 5、及び、第 2 気体配管 8 0 を介して気体排出部 8 1 へ排出するための第 3 ポンプ P 3 を設けている。そして、経路除染手段として機能する制御部 1 7 は、第 3 ポンプ P 3 を駆動して、培養室に供給された除染ガスを、給水口 3 6 から吸入し、給水配管 3 5、及び、第 2 気体配管 8 0 を介して気体排出部 8 1 へ排出することによって、給水配管 3 5 内を除染する。

これによれば、培養室 1 4 に供給された除染ガスを利用して、給水配管 3 5 の除染を確実に行うことができ、培養室 1 4 の無菌状態の維持に万全を期することができる。特に、本実施形態によれば、給水配管 3 5 の給水口 3 6 とフィルター F 1 との間の除染が確実に実行され、培養室 1 4 の無菌状態の維持にさらに万全が期される。

【0057】

<第 4 実施形態>

次いで、第 4 実施形態について説明する。

図 1 4 は、第 4 実施形態に係るインキュベーター 1 0 d の構成を模式的に示す図である。

なお、図 1 4 において、図 5 に示す構成要素と同じものについては同一の符号を付し、その説明を省略する。

図 1 4 と図 5 との比較において明らかなように、本実施形態では、給水配管 3 5 において、供給側ポンプ P 1 の上流側に、供給側電磁弁 V 4 が設けられている。そしてこの供給側電磁弁 V 4 に、除染液供給配管 9 0（除染液供給経路）の一端が接続されている。この除染液供給配管 9 0 の他端は、除染液タンク 9 1 に接続されている。

除染液タンク 9 1 は、除染液としての過酸化水素水を貯留するタンクである。

ここで、本実施形態の供給側電磁弁 V 4 は三方弁とされ、給水タンク 3 4 側の弁を開状態とすることにより、給水タンク 3 4 から給水配管 3 5 を介して給水口 3 6 へ加湿水を流入させ、また、除染液タンク 9 1 側の弁を開状態とすることにより、除染液タンク 9 1 から給水配管 3 5 を介して給水口 3 6 へ除染液を流入させ、また、上記の 2 つの弁を閉状態とすることにより、加湿水及び除染液が給水口 3 6 へ向かって流れることを停止する。

【0058】

図 1 5 は、本実施形態に係るインキュベーター 1 0 c の機能的構成を示すブロック図である。

なお、図 1 5 において、図 6 に示す構成要素と同じものについては同一の符号を付し、その説明を省略する。

図 1 5 と図 6 との比較において明らかなように、本実施形態に係る制御部 1 7 には、供給側電磁弁 V 4 が接続されている。制御部 1 7 は、供給側電磁弁 V 4 の開閉を制御する。

【0059】

図 1 6 は、本実施形態に係るインキュベーター 1 0 d の動作を示すフローチャートである。

なお、以下の動作において、制御部 1 7 は、培養室 1 4 に除染ガスを供給して培養室 1 4 内を除染する室内除染手段、及び、培養室 1 4 に供給された除染ガスを利用して給水経路である給水配管 3 5 と排水経路である排水配管 4 2 とを除染する経路除染手段として機能する。

【0060】

まず、ステップ S D 1 ～ステップ S D 7 では、図 7 のステップ S A 1 ～ステップ S A 7 と同様の処理が実行される。

ステップ S D 7 の処理を実行後、制御部 1 7 は、供給側電磁弁 V 4 の除染液タンク除染液タンク 9 1 側を開状態とする（ステップ S D 8）。これにより、除染液タンク 9 1 に貯留された除染液が給水配管 3 5 を介して給水口 3 6 に流入することが可能となる。

次いで、制御部 1 7 は、供給側ポンプ P 1 を駆動する（ステップ S D 9）。このステップ S D 9 における供給側ポンプ P 1 の駆動により、除染液タンク 9 1 に貯留された除染液

が除染液供給配管 90 及び給水配管 35 を経由して、給水口 36 を介して培養室 14 内へ流入する。このように除染液が除染液供給配管 90 及び給水配管 35 を流れることにより、これら配管が除染され、培養室 14 の無菌状態の維持に万全が期される。特に、本実施形態では、これら配管を除染液が流れることにより、給水配管 35 のフィルター F1 と給水口 36 との間にも除染液が行き渡り、これら部分の除染が確実に実行され、培養室 14 の無菌状態の維持にさらに万全が期される。

【0061】

次いで、制御部 17 は、除染ガス発生・除去器 54 及びこれに付随する装置、機器等を制御して、除染ガス発生・除去器 54 から除染ガス供給配管 57 及び除染ガス供給口 58 を介して培養室 14 へ除染ガスを供給すると共に、除染ガス排出口 61 及び除染ガス排出配管 60 を介して除染ガス発生・除去器 54 へ除染ガスを排出することによって、除染ガス発生・除去器 54 と培養室 14 との間で除染ガスを循環させながら、培養室 14 に設けられたファンを駆動して、霧化した除染ガスを培養室 14 の全域に行き渡らせ、培養室 14 を除染する（ステップ S D 10）。このステップ S D 10 における培養室 14 の除染は、予め指定された時間だけ継続して行われる。

10

次いで、制御部 17 は、供給側ポンプ P1 の駆動を停止すると共に（ステップ S D 11）、供給側電磁弁 V4 を閉状態とすることにより（ステップ S D 12）、除染液タンク 91 に貯留された除染液が除染液供給配管 90 に流入することを停止する。

【0062】

次いで、制御部 17 は、供給側電磁弁 V4 の給水タンク 34 側を開状態とする（ステップ S D 13）。これにより、給水タンク 34 に貯留された加湿水が給水配管 35 を介して給水口 36 に流入することが可能となる。

20

次いで、制御部 17 は、供給側ポンプ P1 を駆動する（ステップ S D 14）。このステップ S D 14 における供給側ポンプ P1 の駆動により、給水タンク 34 に貯留された加湿水が給水配管 35 を経由し、給水口 36 を介して培養室 14 内へ流入する。これにより、給水配管 35 が洗浄され、給水配管 35 に残留する除染液が給水配管 35 から取り除かれる（ステップ S D 15）。この給水配管 35 に残留する除染液の除去は予め定められた時間行われる。

次いで、制御部 17 は、供給側ポンプ P1 の駆動を停止すると共に（ステップ S D 16）、供給側電磁弁 V4 を閉状態とすることにより（ステップ S D 17）、給水配管 35 に貯留された加湿水の流入を停止する。

30

次いで、制御部 17 は、除染ガスの無害化の他、排出側電磁弁 V2 を開状態とすることによる加湿水貯留部 32 に貯留した液体（ステップ S D 15 において給水配管 35 の洗浄に供した加湿水）の排出を伴う除染後処理を実行する（ステップ S D 18）。

続く、ステップ S D 19～ステップ S D 21 では、図 7 のステップ S A 10～ステップ S A 12 と同様の処理が実行される。

【0063】

以上説明したように、本実施形態に係るインキュベーター 10d には、給水配管 35 のフィルター F1 の配設位置よりも上流に一端が接続され、かつ、除染液を貯留する除染液タンク 91 に他端が接続された除染液供給配管 90 と、この除染液供給配管 90 上に、除染液タンク 91 から、除染液供給配管 90、及び、給水配管 35 を介して、給水配管 35 の培養室 14 側の端部に形成された給水口 36 へ向かって除染液を流通させるための第 4 ポンプ P4 と、が設けられている。

40

そして、経路除染手段として機能する制御部 17 は、第 4 ポンプ P4 を駆動して、除染液タンク 91 から、除染液供給配管 90、及び、給水配管 35 を介して、給水配管 35 の培養室 14 側の端部に形成された給水口 36 へ向かって除染液を流通させることによって、給水配管 35 を除染する。

これによれば、除染液タンク 91 に貯留された除染液を利用して、給水配管 35 の除染を確実に行うことができ、培養室 14 の無菌状態の維持に万全を期することができる。特に、本実施形態によれば、給水配管 35 の給水口 36 とフィルター F1 との間の除染が確実に

50

に実行され、培養室 14 の無菌状態の維持にさらに万全が期される。

【0064】

なお、上述した実施の形態は、あくまでも本発明の一態様を示すものであり、本発明の範囲内で任意に変形および応用が可能である。

例えば、上述した実施形態では、インキュベーター 10a、10b、10c、10d は、自動搬送機 20 を備えていたが、この自動搬送機 20 を備えないインキュベーター 10a にも本発明を適用可能である。すなわち、培養室 14 を有し、培養室 14 に加湿水を供給し、この加湿水によって培養室 14 内の湿度を調整するあらゆるインキュベーターに本発明を適用可能である。また、上述した実施形態では、自動搬送機 20 として把持部 22 を有するタイプの自動搬送機 20 を示したが、自動搬送機 20 のタイプはこれに限らず、容器 19 を台に載せて前後左右上下方向に移動するタイプの自動搬送機であってもよい。

10

【0065】

また、本実施形態では、除染ガス発生・除去器 54 は、過酸化水素水を超音波により霧化して除染ガスを発生していたが、過酸化水素水を加熱気化して除染ガスを発生するようにしても善く、また、超音波と加熱気化の双方を利用して過酸化水素水から除染ガスを発生するようにしてもよい。

また、上述した実施形態では、インキュベーター 10a、10b、10c、10d をアイソレーター 11 に連結して使用する例を示したが、インキュベーター 10a の使用態様はこれに限らない。例えば、インキュベーター 10a、10b、10c、10d 内を除染できるインキュベーター 10a、10b、10c、10d との連結部 27 を介して連結可能なバイオハザード対応キャビネットなどに連結して使用してもよく、さらに、インキュベーター 10a、10b、10c、10d を単独で使用してもよい。これらの場合、それぞれに適した除染ユニットを併用することで、除染機能を持たせることができ、本発明を適用可能である。

20

【0066】

また、上述した実施形態では、インキュベーター 10a、10b、10c、10d が備える制御部 17 が、除染ガス発生・除去器 54 等を制御して、培養室 14 を除染する除染機能を実行していたが、除染機能の実行方法はこれに限らず、例えば、除染ユニット 12 に制御機構を設け、この制御機構と制御部 17 とを通信可能に接続した上で、これら制御機構と制御部 17 とが協働して除染機能を実行するようにしてもよい。

30

また、図 5、8、11 では、給水配管 35 において、供給側ポンプ P1 の下流に、供給側電磁弁 V1 が設けられているが、これとは逆に、供給側電磁弁 V1 の下流に供給側ポンプ P1 を設けるようにしてもよい。また、図 11 では、第 2 気体配管 80 において、第 3 電磁弁 V3 の下流に、第 3 ポンプ P3 が設けられているが、これとは逆に、第 3 ポンプ P3 の下流に第 3 電磁弁 V3 を設けるようにしてもよい。

【符号の説明】

【0067】

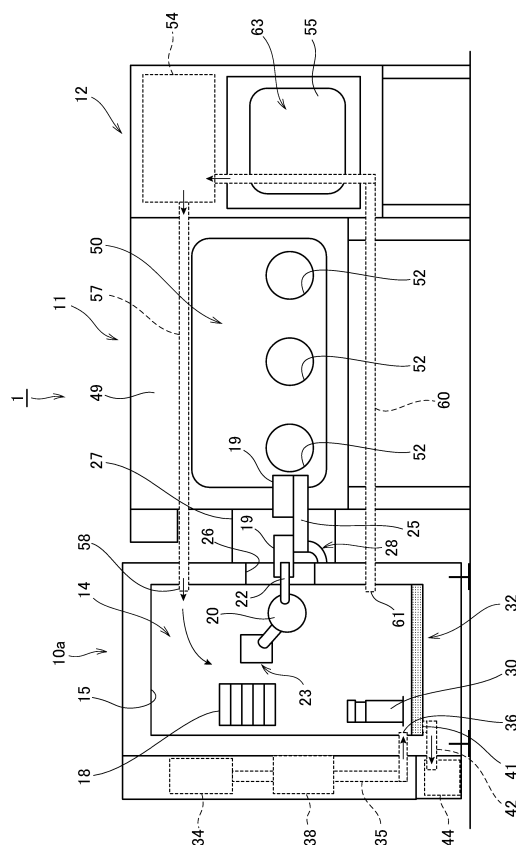
- 10a、10b、10c、10d インキュベーター
- 14 培養室
- 17 制御部（室内除染手段、経路除染手段）
- 35 給水配管（給水経路）
- 36 給水口
- 41 排水口
- 42 排水配管（排水経路）
- 70 第 1 気体配管（気体経路）
- 80 第 2 気体配管（気体経路）
- 81 気体排出部
- 82 第 2 気体排出部（気体排出部）
- 90 除染液供給配管（除染液供給経路）
- 91 除染液タンク

40

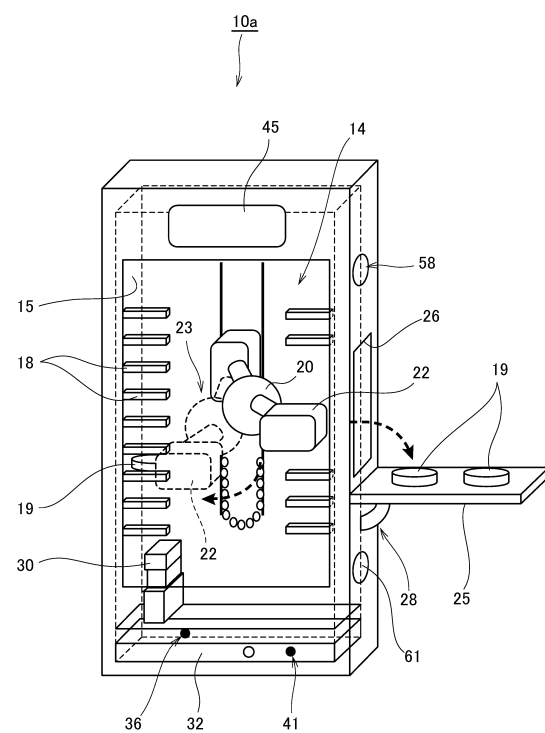
50

- F 1 フィルター
 F 2 排出側フィルター（フィルター）
 P 2 排出側ポンプ（ポンプ）
 P 3 第 3 ポンプ（ポンプ）
 P 4 第 4 ポンプ（ポンプ）

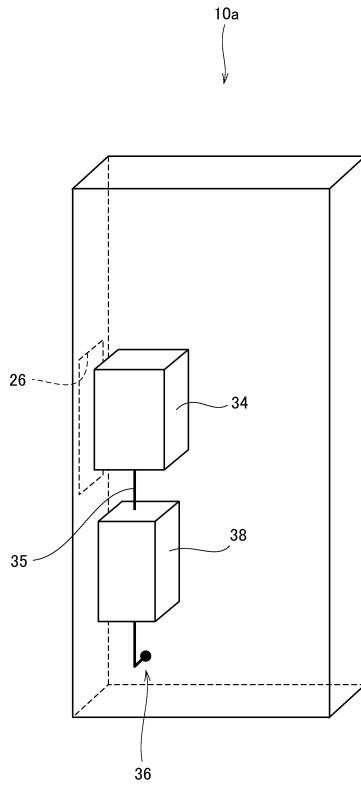
【図 1】



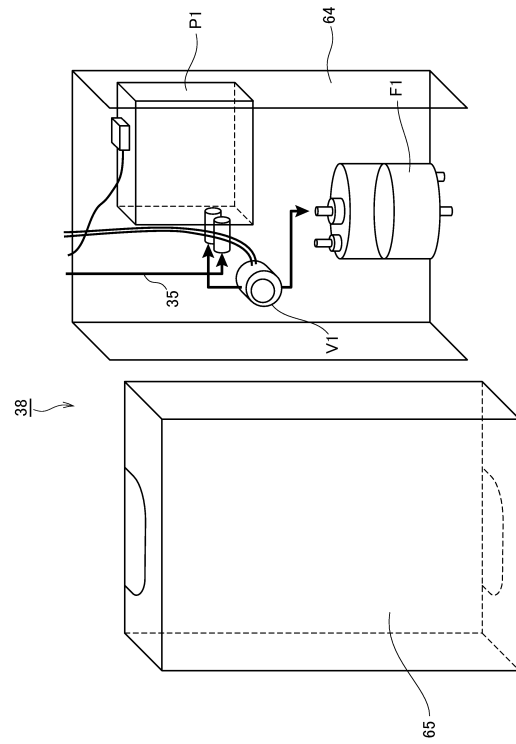
【図 2】



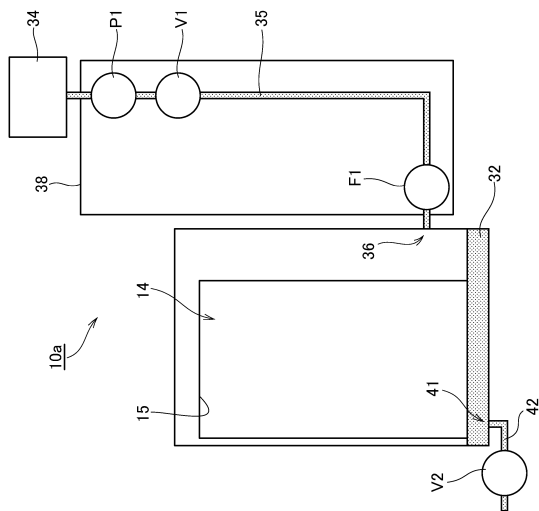
【図 3】



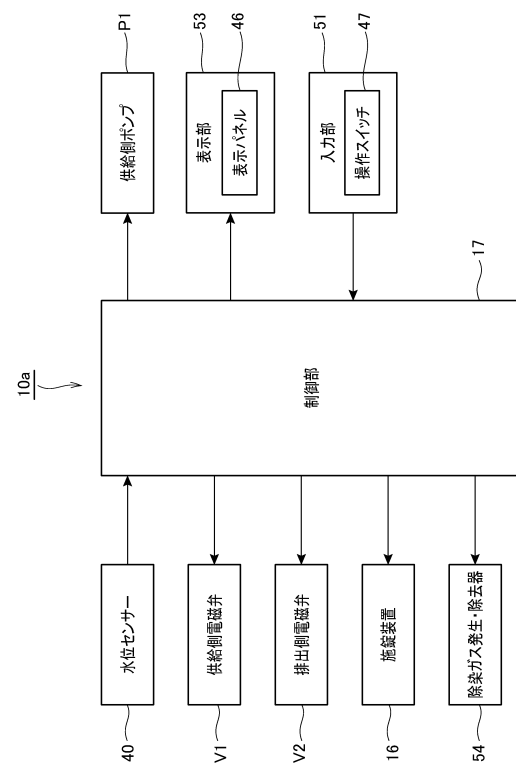
【図 4】



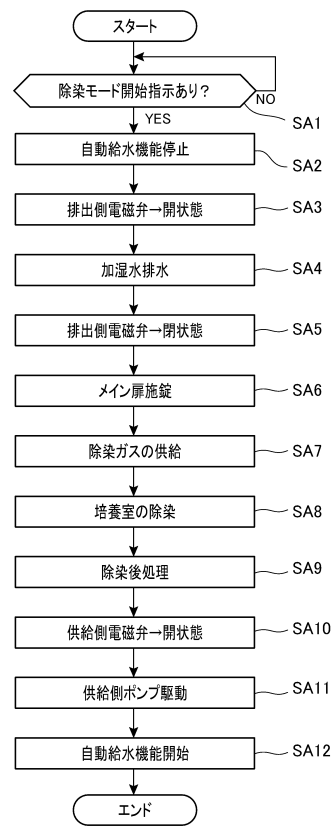
【図 5】



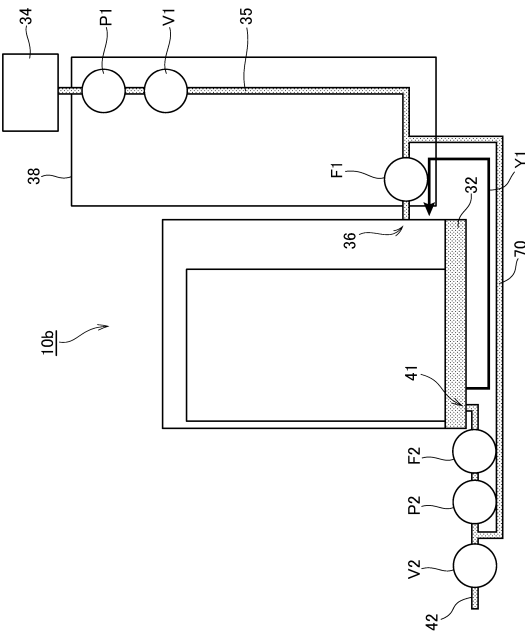
【図 6】



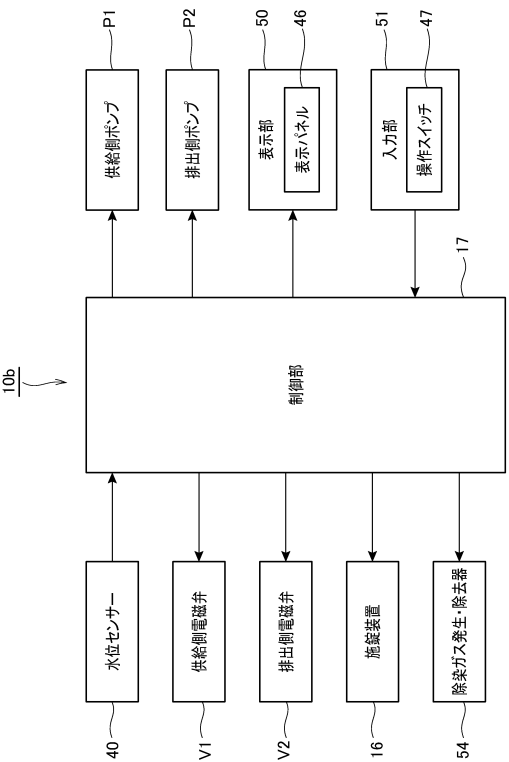
【図 7】



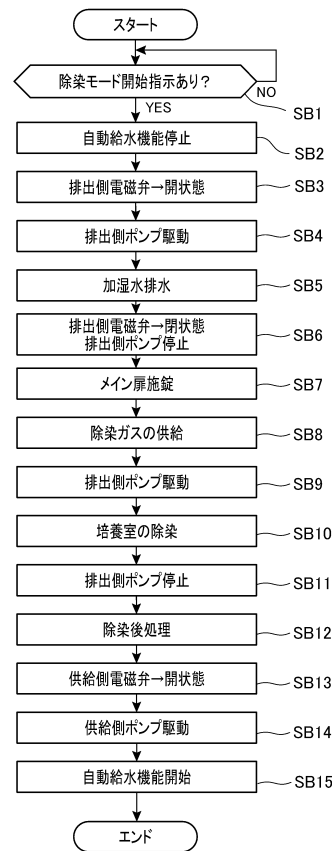
【図 8】



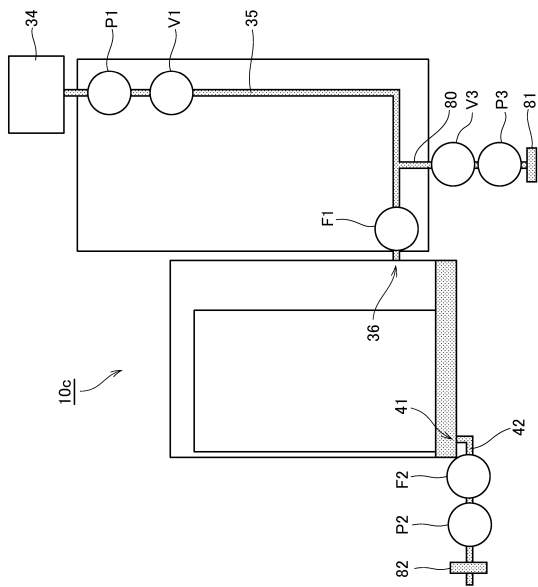
【図 9】



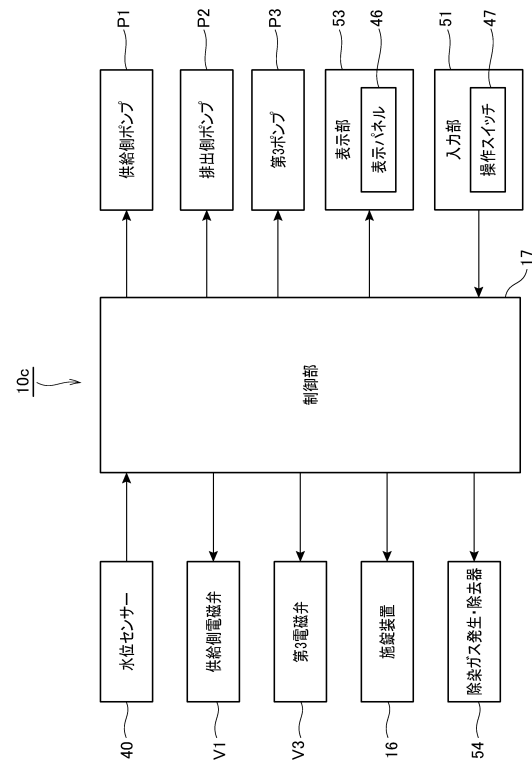
【図 10】



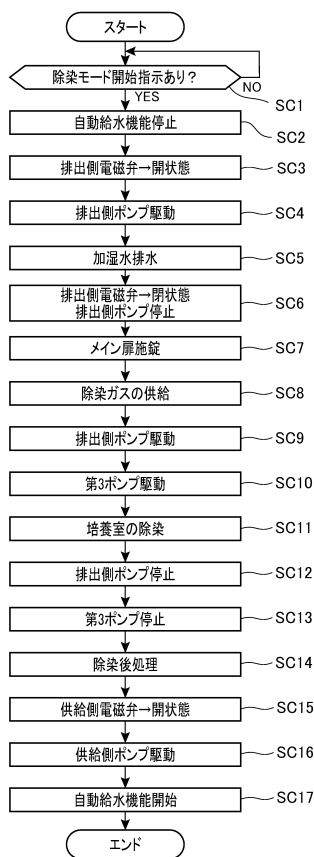
【図 1 1】



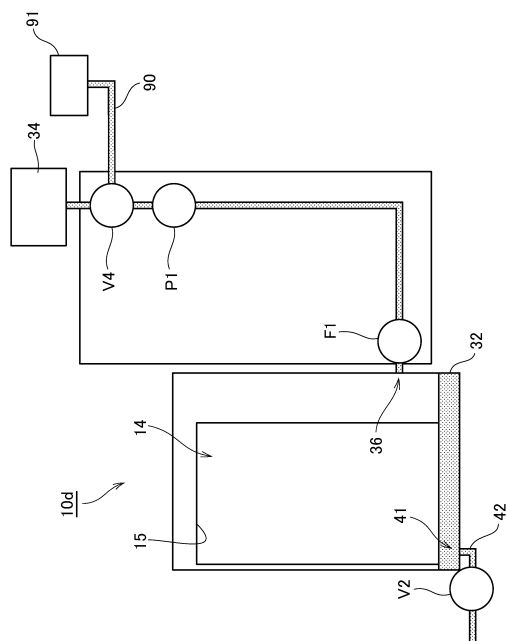
【図 1 2】



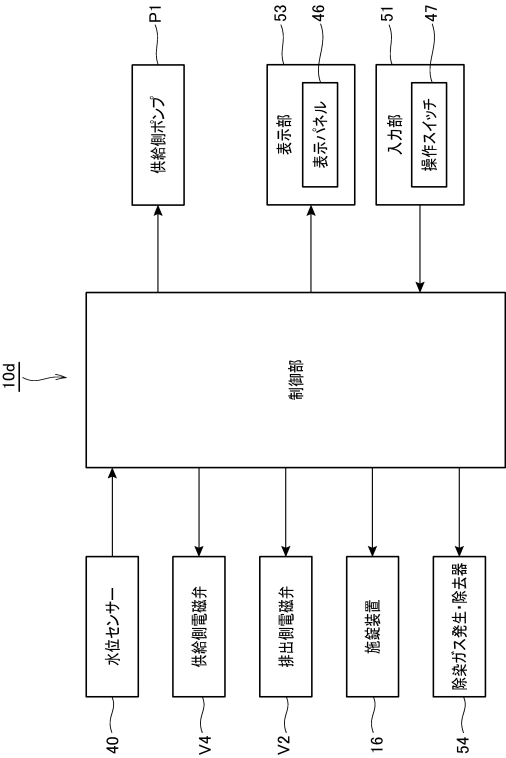
【図 1 3】



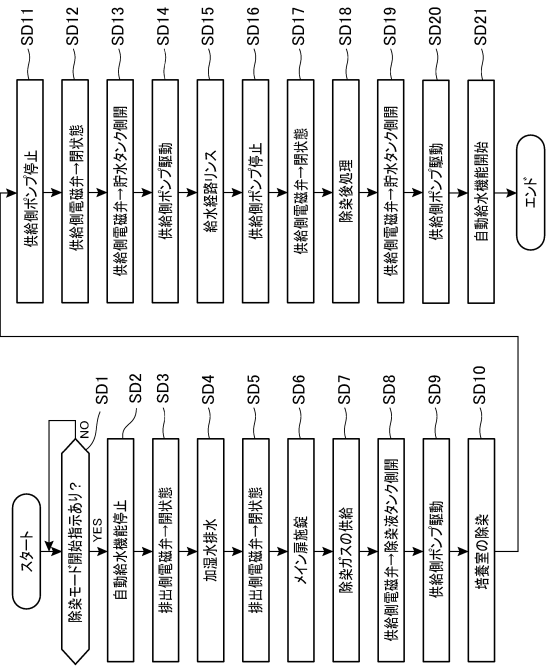
【図 1 4】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

- (72)発明者 山本 宏
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 大西 二郎
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

審査官 鈴木 崇之

- (56)参考文献 特開2006-000054 (JP, A)
米国特許出願公開第2009/0098641 (US, A1)
特開2009-136232 (JP, A)
米国特許第04742798 (US, A)
特開2009-136160 (JP, A)
特開2006-166748 (JP, A)
特開昭60-259178 (JP, A)
特開昭62-029968 (JP, A)
特開平4-236034 (JP, A)
特開2007-236216 (JP, A)
特開平3-065176 (JP, A)
特開2003-126224 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C12M 1/00-3/10
Thomson Innovation