

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6631031号
(P6631031)

(45) 発行日 令和2年1月15日(2020.1.15)

(24) 登録日 令和1年12月20日(2019.12.20)

(51) Int.Cl.

F 1

A61L 2/20

(2006.01)

A 61 L 2/20

106

A61L 2/24

(2006.01)

A 61 L 2/24

A61L 101/22

(2006.01)

A 61 L 101:22

請求項の数 7 (全 22 頁)

(21) 出願番号

特願2015-89336 (P2015-89336)

(22) 出願日

平成27年4月24日 (2015.4.24)

(65) 公開番号

特開2016-202675 (P2016-202675A)

(43) 公開日

平成28年12月8日 (2016.12.8)

審査請求日

平成30年4月24日 (2018.4.24)

前置審査

(73) 特許権者 390002761

キヤノンマーケティングジャパン株式会社
東京都港区港南2丁目16番6号

(73) 特許権者 392022064

キヤノンライフケアソリューションズ株式
会社

東京都港区港南2丁目13番29号

(74) 代理人 100189751

弁理士 木村 友輔

(72) 発明者 小山 高志

千葉県富里市大和741番地 株式会社エ
ルクエスト内

(72) 発明者 蛭田 敦史

千葉県富里市大和741番地 株式会社エ
ルクエスト内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】滅菌方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内部温度が室温以上の滅菌室を所定圧まで減圧した前記滅菌室に滅菌剤を投入することで被滅菌物を滅菌する滅菌工程を行う滅菌方法であって、

前記滅菌工程を開始する前に、

前記滅菌室内が第1の圧力であり、かつ、前記内部温度が室温以上の滅菌室の中に、前記内部温度以下に冷えていた被滅菌物が入られ所定時間放置することで、前記滅菌室の中の大気の結露により前記被滅菌物に水分を付着させる放置工程と、

前記放置工程の後に、前記滅菌室の圧力を、前記第1の圧力以下で前記水分が凍結しない第2の圧力になるように減圧する減圧工程と、

前記第2の圧力に減圧にされた滅菌室の圧力が前記第2の圧力以上の第3の圧力になるよう、前記滅菌室に大気を導入する大気導入工程を実行し、

前記大気導入工程を実行した後に、前記滅菌工程を開始することを特徴とする滅菌方法。

【請求項 2】

前記放置工程では、前記滅菌室の内部温度と前記内部温度以下に冷えていた被滅菌物との温度差により、前記被滅菌物に水分を付着させることを特徴とする請求項1に記載の滅菌方法。

【請求項 3】

前記大気導入工程を実行した後に、前記滅菌室内が第3の圧力に維持されている前記滅

菌室の中に、前記被滅菌物を再び所定時間放置する第2の放置工程を更に実行し、

前記第2の放置工程を実行した後に、前記滅菌工程を開始することを特徴とする請求項1または請求項2に記載の滅菌方法。

【請求項4】

前記滅菌工程を開始する前に、任意に設定された時間に到達するまで、前記放置工程及び前記滅圧工程及び前記大気導入工程及び前記第2の放置工程のセットを繰り返して実行することを特徴とする請求項3に記載の滅菌方法。

【請求項5】

前記第1の圧力は50000Pa以上の範囲で任意に設定された圧力であることを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれか1項に記載の滅菌方法。 10

【請求項6】

前記第2の圧力は前記第1の圧力以下で1000Pa以上の範囲で任意に設定された圧力であることを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれか1項に記載の滅菌方法。

【請求項7】

前記第3の圧力は50000Pa以上の範囲で任意に設定された圧力であることを特徴とする請求項1乃至請求項6のいずれか1項に記載の滅菌方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は滅菌方法の技術に関する。 20

【背景技術】

【0002】

従来から医療で使用する医療用器具を滅菌する方法として水や過酸化水素の蒸気を用いて滅菌する方法がある。滅菌する被滅菌物が例えばはさみであれば表面を滅菌すればよいが、被滅菌物が内視鏡といった場合には、被滅菌物には複雑な形状の内腔があるため内腔も滅菌する必要がある。

水や過酸化水素の蒸気で被滅菌物の内腔を滅菌する技術としては以下のようないわゆる開示されている。

【0003】

例えば特許文献1には、滅菌工程において滅菌槽に送り込まれる蒸気の凝縮を事前に抑制するために、滅菌槽を大気圧にしたままで滅菌槽を予熱する予熱工程を、滅菌工程を開始する前に行う滅菌プロセスが開示されている。 30

例えば特許文献2には、滅菌工程を開始する前に、開口端内腔が大気圧(760トル)で閉鎖した滅菌チャンバーに置かれる技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平9-266942号公報

【特許文献2】特表平8-505787号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ただ滅菌室や被滅菌物を加温するだけなら、特許文献1のように滅菌工程を開始する前に、予熱をした滅菌槽に被滅菌物を所定時間投入したり、特許文献2のように滅菌工程を開始する前に、開口端内腔を大気圧(760トル)で閉鎖した温められた滅菌チャンバーに置かれればよいが、冷えた被滅菌物を温められた滅菌室に投入して滅菌しようとした場合、その被滅菌物自体が低温であるため、大気中の水分が結露して被滅菌物の内腔や被滅菌物を封入した滅菌バッグの表面に水滴が発生することがあり、被滅菌物の内腔や滅菌バッグの表面に発生した水滴が付着してしまう。先行技術には、被滅菌物の内腔や滅菌バッグの表面に発生した水滴を適切に除去する技術に関しては何ら開示されていない。 50

滅菌室を減圧した場合、滅菌室中にある水分は蒸気圧の影響により蒸発するが、その蒸発により発生する気化熱により、滅菌室中の水分が凍結することがある。

【0006】

本発明は、被滅菌物等に付着する水分を、滅菌処理をする前に乾燥させたい場合に、付着している水分が凍ってしまい、付着している水分の乾燥が不十分になることを防止する仕組み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】

【0007】

本発明は、内部温度が室温以上の滅菌室を所定圧まで減圧した前記滅菌室に滅菌剤を投入することで被滅菌物を滅菌する滅菌工程を行う滅菌方法であって、前記滅菌工程を開始する前に、前記滅菌室内が第1の圧力であり、かつ、前記内部温度が室温以上の滅菌室の中に、前記内部温度以下に冷えていた被滅菌物が入られ所定時間放置することで、前記滅菌室の中の大気の結露により前記被滅菌物に水分を付着させる放置工程と、前記放置工程の後に、前記滅菌室の圧力を、前記第1の圧力以下で前記水分が凍結しない第2の圧力になるように減圧する減圧工程と、前記第2の圧力に減圧にされた滅菌室の圧力が前記第2の圧力以上の第3の圧力になるように、前記滅菌室に大気を導入する大気導入工程を実行し、前記大気導入工程を実行した後に、前記滅菌工程を開始することを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0009】

本発明により、冷えた被滅菌物等に付着する水分を、滅菌処理をする前に乾燥させたい場合に、付着している水分が凍てしまい、乾燥が不十分になることを防止する仕組みを提供することが可能となる。

20

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明に係る滅菌装置のハードウェアの構成の一例を示す図である。

【図2】本発明に係る滅菌プロセス時（プレコンディショニング設定有）の滅菌室内部の圧力変化、及び圧力変化に同期した各開閉弁の開（ON）のタイミングや真空ポンプの動作（ON）のタイミングチャートの一例を示したものである。

【図3】本発明に係る滅菌プロセスの詳細処理の一例を示す図である。

【図4】本発明に係る滅菌前工程の詳細処理の一例を示す図である。

30

【図5】本発明に係る滅菌工程の詳細処理の一例を示す図である。

【図6】本発明に係る滅菌プロセス時（プレコンディショニング設定無）の滅菌室内部の圧力変化、及び圧力変化に同期した各開閉弁の開（ON）のタイミングや真空ポンプの動作（ON）のタイミングチャートの一例を示したものである。

【図7】本発明に係るプレコンディショニング工程の詳細処理の一例を示す図である。

【図8】本発明に係るプレコンディショニング動作の詳細処理の一例を示す図である。

【図9】本発明に係るプレコンディショニング終了動作の詳細処理の一例を示す図である。
。

30

【発明を実施するための形態】

【0011】

40

図面を用いて、本発明の滅菌装置、及び滅菌方法、プログラムについて、説明する。

以下、図面を用いて、本発明に係る滅菌装置における実施の形態について説明する。

<滅菌装置のハードウェアの具体例>

次に、図1を用いて、本発明に係る滅菌装置のハードウェアの構成の一例について説明する。

図1は、本発明に係る滅菌装置のハードウェアの構成の一例を示す図である。

【0012】

本発明に係る滅菌装置100は、演算処理部（MPU等）201と、表示部102と、印刷部103と、ロック動作制御部202と、抽出針動作制御部203と、カートリッジ取付用扉101と、液センサ204と、カートリッジ205と、RF-IDリーダ/ライ

50

タ206と、液送ロータリーポンプ207と、濃縮炉208と、気送加圧ポンプ209と、吸気用HEPAフィルタ210と、開閉弁(V1)211と、開閉弁(V3)212と、開閉弁(V4)213と、計量管214と、開閉弁(V2)215と、気化炉216と、開閉弁(V5)217と、開閉弁(V9)227と、開閉弁(V7)226と、滅菌室(真空チャンバーとも言う)219と、気送真空ポンプ220と、排気用HEPAフィルタ221と、滅菌剤分解装置222と、液送ロータリーポンプ223と、排気蒸発炉224とから構成されている。

【0013】

さらに、滅菌室(真空チャンバーとも言う)219は、滅菌室の内部温度が室温以上の所定温度(例えば50)になるように図示しない電熱ヒータ(保温手段)によって保温管理されている。10

滅菌装置100は、滅菌剤が入っているカートリッジ205の中から、滅菌剤を取り出して対象物を滅菌する装置である。

演算処理部(MPU等)201は、演算処理を行い、滅菌装置100を構成する各ハードウエアを制御する。

表示部102、印刷部103、カートリッジ取付用扉101は、既に図1を用いて説明しているため、ここでは説明を省略する。

【0014】

ロック動作制御部202は、カートリッジ取付用扉101の施錠、開錠の動作を行う部であり、カートリッジ取付用扉101を施錠することにより、カートリッジ取付用扉101を開かないようにし、また、カートリッジ取付用扉101を開錠することにより、カートリッジ取付用扉101を開けることができるようとする。20

【0015】

カートリッジ205は、滅菌剤(過酸化水素、又は過酸化水素溶液の液体)が充填され、密閉された容器である。また、カートリッジ205の下側にはRF-IDの記憶媒体を備えており、その記憶媒体には、該カートリッジを識別する情報としてのシリアル番号と、該カートリッジの製造年月日、該カートリッジが初めて滅菌装置で使用された日時(初回使用日時)、該カートリッジ内に充填されている滅菌剤の残量が記憶されている。

【0016】

このRF-IDは、カートリッジ205の中の滅菌剤の廃棄に係るデータ(シリアル番号、製造年月、初回使用日時、滅菌剤の残量の全て、またはいずれかのデータ)を記憶した記憶媒体である。30

【0017】

抽出針動作制御部203は、カートリッジ内の滅菌剤を吸引するための抽出針(注射針)をカートリッジの上部から刺すために、当該抽出針を動作する部である。

【0018】

すなわち、カートリッジ内の滅菌剤を吸引するための抽出針(注射針)をカートリッジの上部から刺す場合は、抽出針(注射針)をカートリッジに向けて、該カートリッジの上部から降ろすように動作することで、抽出針(注射針)をカートリッジの上部から刺すことができる。また、抽出針(注射針)をカートリッジから抜く場合は、該カートリッジの上部に抽出針(注射針)を上げるように動作することで、抽出針(注射針)をカートリッジから抜くことができる。40

抽出針は、カートリッジ内の滅菌剤を吸引するためのストロー(細い筒)である。

【0019】

液センサ204は、カートリッジ205内の液体の滅菌剤が、抽出針(注射針)から液送ロータリーポンプ207、液送ロータリーポンプ223に導通(連結)している管(導管)を通っているかを検出する装置である。具体的には、該管に赤外線を照射して得られるスペクトルから滅菌剤が該管を通っているかを検出することができる。

【0020】

RF-IDリーダ/ライタ206は、カートリッジ205の下側に備え付けられている50

R F - I D から、シリアル番号、製造年月、初回使用日時、滅菌剤の残量を読み取ることができる装置である。また、R F - I D リーダ / ライタ 2 0 6 から、カートリッジ 2 0 5 の下側に備え付けられている R F - I D に、初回使用日時、滅菌剤の残量を書き込むことができる装置である。また、R F - I D リーダ / ライタ 2 0 6 は、カートリッジ取付用扉 1 0 1 の裏にあるカートリッジの取り付け場所の下部に設置されており、カートリッジ 2 0 5 の下側に備え付けられている R F - I D を読み取ること、及び初回使用日時、滅菌剤の残量等のデータを R F - I D に書き込むことが可能である。

【 0 0 2 1 】

液送ロータリーポンプ 2 0 7 は、濃縮炉 2 0 8 と導管により導通して（繋がって）おり、また、液センサ 2 0 4 と導管により導通している。液送ロータリーポンプ 2 0 7 は、カートリッジ 2 0 5 内の液体の滅菌剤をポンプにより吸引して、導管を通して滅菌剤を濃縮炉 2 0 8 に送る装置である。また、液送ロータリーポンプ 2 0 7 は、液センサ 2 0 4 と連携して、カートリッジ 2 0 5 から、滅菌剤の所定量を吸引することができる。10

【 0 0 2 2 】

濃縮炉 2 0 8 は、液送ロータリーポンプ 2 0 7 と、気送加圧ポンプ 2 0 9 と、計量管 2 1 4 と、排気用 H E P A フィルタ 2 2 1 と、それぞれ導管により導通している。濃縮炉 2 0 8 は、液送ロータリーポンプ 2 0 7 から導管を通じて送り込まれた滅菌剤を、ヒータを用いて加熱し、滅菌剤に含まれる水分などを蒸発（気化）させ滅菌剤を濃縮する。また、気化した水は、気送加圧ポンプ 2 0 9 から導管を通して送り込まれる空気により、排気用 H E P A フィルタ 2 2 1 に導通している導管に押し出され、濃縮炉 2 0 8 内から排気される。また、計量管 2 1 4 と濃縮炉 2 0 8 との間の導管の間には開閉弁（1）2 1 1 が設けられている。20

【 0 0 2 3 】

気送加圧ポンプ 2 0 9 は、それぞれ、濃縮炉 2 0 8 と、吸気用 H E P A フィルタ 2 1 0 と、導管により導通している。気送加圧ポンプ 2 0 9 は、滅菌装置 1 0 0 の外気（空気）を、吸気用 H E P A フィルタ 2 1 0 を介して、吸気用 H E P A フィルタ 2 1 0 との導管により導通して濃縮炉 2 0 8 に送る装置である。

【 0 0 2 4 】

吸気用 H E P A フィルタ 2 1 0 は、それぞれ、気送加圧ポンプ 2 0 9 と、滅菌室 2 1 9 と、気化炉 2 1 6 と、導管により導通している。吸気用 H E P A フィルタ 2 1 0 は、滅菌装置 1 0 0 の外の外気（空気）中のちりやほこり、雑菌などを、H E P A (H i g h E f f i c i e n c y P a r t i c u l a t e A i r F i l t e r) フィルタでフィルタリングして空気を清浄する。そして、その清浄された空気は、気送加圧ポンプ 2 0 9 により導管を通して濃縮炉 2 0 8 に送られる。また、清浄された空気は、気化炉 2 1 6 との導管により導通して気化炉 2 1 6 に送り込まれたり、滅菌室 2 1 9 との導管により導通して滅菌室 2 1 9 に送り込まれる。すなわち、吸気用 H E P A フィルタ 2 1 0 は、滅菌装置 1 0 0 の外の外気（空気）と導通している。そのため、気送加圧ポンプ 2 0 9 と吸気用 H E P A フィルタ 2 1 0 との間の導管と、滅菌室 2 1 9 と吸気用 H E P A フィルタ 2 1 0 との間の導管と、気化炉 2 1 6 と吸気用 H E P A フィルタ 2 1 0 との間の導管は、吸気用 H E P A フィルタ 2 1 0 を介して、外気（空気）と導通している。30

【 0 0 2 5 】

また、吸気用 H E P A フィルタ 2 1 0 と気化炉 2 1 6 との間の導管には、開閉弁（V 9）2 2 7 が設けられている。また、吸気用 H E P A フィルタ 2 1 0 と滅菌室 2 1 9 との間の導管には、開閉弁（V 7）2 2 6 が設けられている。

【 0 0 2 6 】

開閉弁（V 1）2 1 1 は、濃縮炉 2 0 8 と計量管 2 1 4 との間の導管に設けられた開閉弁であって、開閉弁を開けることで濃縮炉 2 0 8 と計量管 2 1 4 との間の導管による導通を可能にし、開閉弁を閉めることで濃縮炉 2 0 8 と計量管 2 1 4 との間の導管による導通を不可能にする開閉弁である。

【 0 0 2 7 】

50

開閉弁（V3）212は、計量管214と滅菌室219との間の導管に設けられた開閉弁であって、開閉弁を開けることで計量管214と滅菌室219との間の導管による導通を可能にし、開閉弁を閉めることで計量管214と滅菌室219との間の導管による導通を不可能にする開閉弁である。また、この開閉弁は、計量管214の近くに設けられており、少なくとも後述する開閉弁（V4）よりも計量管214側の位置に設けられている。

【0028】

開閉弁（V4）213は、計量管214と滅菌室219との間の導管に設けられた開閉弁であって、開閉弁を開けることで計量管214と滅菌室219との間の導管による導通を可能にし、開閉弁を閉めることで計量管214と滅菌室219との間の導管による導通を不可能にする開閉弁である。また、この開閉弁は、滅菌室219の近くに設けられており、少なくとも後述する開閉弁（V3）よりも滅菌室219側の位置に設けられている。10

【0029】

本実施例では、開閉弁（V4）212、開閉弁（V3）213の開け閉めにより、計量管と滅菌室との間の導管の導通を可能にするか、不可能にするかを行っているが、開閉弁（V4）213、開閉弁（V3）213のどちらか一方の開閉弁の開け閉めにより、計量管と滅菌室との間の導管の導通を可能にするか、不可能にするかを行うようにしてもよい。。。

【0030】

すなわち、開閉弁（V4）213、開閉弁（V3）213のどちらか一方の開閉弁のみを設け、そのどちらか一方の開閉弁の開け閉めを行うことにより、計量管と滅菌室との間の導管の導通を可能にするか、不可能にするかを行うようにすることもできる。20

計量管214は、濃縮炉208と、気化炉216と、滅菌室219のそれぞれとの間の導管により導通している。

【0031】

計量管214は、開閉弁（V1）211を開くことにより、濃縮炉208から滅菌剤が流入し、開閉弁（V3）212、及び開閉弁（V4）213を開くことにより、カートリッジ205内から吸入した不要な空気、及び／又は、吸気用HEPAフィルタ210から濃縮炉208内に流入して濃縮炉208内から計量管214内に流入した不要な空気を、計量管214により取り除く装置である。

【0032】

開閉弁（V2）215は、計量管214と、気化炉216との間の導管に設けられた開閉弁であって、開閉弁を開けることで計量管214と気化炉216との間の導管による導通を可能にし、開閉弁を閉めることで計量管214と気化炉216との間の導管による導通を不可能にする開閉弁である。30

【0033】

気化炉216は、計量管214と、吸気用HEPAフィルタ210と、滅菌室219とのそれぞれとの間の導管により導通している。気化炉216は、本発明の気化室の適用例である。

気化炉216は、気送真空ポンプ220により減圧されることで、滅菌剤を気化させる装置である。40

【0034】

開閉弁（V5）217は、気化炉216と、滅菌室219との間の導管に設けられた開閉弁であって、開閉弁を開けることで気化炉216と滅菌室219との間の導管による導通を可能にし、開閉弁を閉めることで気化炉216と滅菌室219との間の導管による導通を不可能にする開閉弁である。

【0035】

開閉弁（V9）227は、気化炉216と吸気用HEPAフィルタ210との間の導管に設けられた開閉弁であって、開閉弁を開けることで気化炉216と吸気用HEPAフィルタ210との間の導管による導通を可能にし、開閉弁を閉めることで気化炉216と吸気用HEPAフィルタ210との間の導管による導通を不可能にする開閉弁である。すな50

わち、開閉弁（V9）227は、気化炉216と外気（大気）との導通を開閉できる開閉弁である。

【0036】

開閉弁（V7）226は、滅菌室219と吸気用HEPAフィルタ210との間の導管に設けられた開閉弁であって、開閉弁を開けることで滅菌室219と吸気用HEPAフィルタ210との間の導管による導通を可能にし、開閉弁を閉めることで滅菌室219と吸気用HEPAフィルタ210との間の導管による導通を不可能にする開閉弁である。すなわち、開閉弁（V7）226は、滅菌室219と外気（大気）との導通を開閉できる開閉弁である。

【0037】

滅菌室（真空チャンバーとも言う）219は、例えば医療用器具などの被滅菌対象物を滅菌する所定の容量の筐体である。滅菌室内の圧力は大気圧から真空圧までの圧力を維持することが可能である。また、滅菌室内の温度は、滅菌処理中において、所定の範囲の温度に維持されている。また、滅菌室219内には、圧力センサが備えられており、圧力センサにより滅菌室219内の圧力（気圧）を測定することができる。滅菌装置100は、この圧力センサにより測定された滅菌室219内の気圧を用いて、滅菌室219内等の圧力（気圧）が所定の気圧になっているかを判定する。

【0038】

気送真空ポンプ220は、滅菌室219内、気化炉216内、計量管214内、計量管214と気化炉216との間の導管内、気化炉216と滅菌室219との間の導管内、計量管214と滅菌室219との間の導管内の空間の気体を吸引して、それぞれの空間内を減圧し真空状態（大気圧より低い圧力の気体で満たされた空間内の状態）にする装置である。

気送真空ポンプ220は、滅菌室219との間で導管により導通されており、排気用HEPAフィルタ221との間で導管により導通されている。

【0039】

排気用HEPAフィルタ221は、気送真空ポンプ220との間で導管により導通されている。また、排気用HEPAフィルタ221は、排気蒸発炉224との間で導管により導通されている。また、排気用HEPAフィルタ221は、滅菌剤分解装置222との間で導管により導通されている。また、排気用HEPAフィルタ221は、濃縮炉208との間で導管により導通されている。

【0040】

排気用HEPAフィルタ221は、気送真空ポンプ220により、滅菌室219内等から吸引された気体を、気送真空ポンプ220との間の導管から送られてきた気体内のちりやほこり、雑菌などを、HEPA(High Efficiency Particulate Air Filter)フィルタでフィルタリングして、吸引された気体を清浄する。そして、清浄された気体は、滅菌剤分解装置222と排気用HEPAフィルタ221との間の導管を通り、滅菌剤分解装置222に送られ、滅菌剤分解装置222により該気体に含まれる滅菌剤の分子を分解し、分解後の分子を滅菌装置100の外に放出する。

【0041】

また、排気用HEPAフィルタ221は、濃縮炉208と排気用HEPAフィルタ221との間の導管により濃縮炉208から排気される気体を清浄する。この気体は、濃縮炉208で、滅菌剤が加熱されて、気化された水であるが、微量の滅菌剤を含むため、滅菌剤分解装置222と排気用HEPAフィルタ221との間の導管を通り、滅菌剤分解装置222に送られる。そして、滅菌剤分解装置222により該気体に含まれる滅菌剤の分子を分解し、分解後の分子を滅菌装置100の外に放出する。

【0042】

また、排気用HEPAフィルタ221は、排気蒸発炉224から、排気蒸発炉224と排気用HEPAフィルタ221との間の導管を通り送られてくる気化された滅菌剤を清浄する。そして、その洗浄された滅菌剤（気体）は、滅菌剤分解装置222と排気用HEP

10

20

30

40

50

A フィルタ 2 2 1との間の導管を通り、滅菌剤分解装置 2 2 2に送られ、滅菌剤分解装置 2 2 2により該気体に含まれる滅菌剤の分子を分解し、分解後の分子を滅菌装置 1 0 0 の外に放出する。

【 0 0 4 3 】

排気用 H E P A フィルタ 2 2 1は、導管を通り送られてくる気体を清浄することで、滅菌剤分解装置 2 2 2にほこりやごみが溜まりにくくし、滅菌剤分解装置 2 2 2の製品寿命を延ばすことができる。

【 0 0 4 4 】

滅菌剤分解装置 2 2 2は、排気用 H E P A フィルタ 2 2 1との間の導管により導通されている。滅菌剤分解装置 2 2 2は、滅菌剤分解装置 2 2 2と排気用 H E P A フィルタ 2 2 1との間の導管から送られてくる気体に含まれる滅菌剤の分子を分解して、分解して生成される分子を滅菌装置 1 0 0 の外に放出する。10

【 0 0 4 5 】

滅菌剤分解装置 2 2 2は、滅菌剤を分解する装置であって、例えば、滅菌剤が過酸化水素、又は過酸化水素溶液である場合、気化された過酸化水素を、二酸化マンガンを触媒として用いて、水と酸素に分解することができる装置である。

液送ロータリーポンプ 2 2 3は、排気蒸発炉 2 2 4と導管により導通しており、また、液センサ 2 0 4と導管により導通している。

【 0 0 4 6 】

液送ロータリーポンプ 2 2 3は、カートリッジ 2 0 5内の全ての液体の滅菌剤をポンプにより吸引して、液センサ 2 0 4と液送ロータリーポンプ 2 2 3との間の導管を通して送られるその全ての滅菌剤を、液送ロータリーポンプ 2 2 3と排気蒸発炉 2 2 4との間の導管を通して、排気蒸発炉 2 2 4に送る装置である。20

排気蒸発炉 2 2 4は、液送ロータリーポンプ 2 2 3と導管により導通しており、また、排気用 H E P A フィルタ 2 2 1と導管により導通している。

【 0 0 4 7 】

排気蒸発炉 2 2 4は、液送ロータリーポンプ 2 2 3と排気蒸発炉 2 2 4との間の導管を通して送られる、カートリッジ 2 0 5内の全ての液体の滅菌剤を、排気蒸発炉 2 2 4に備え付けられたヒータにより加熱し、その滅菌剤の全てを気化させる。そして、気化された滅菌剤は、排気用 H E P A フィルタ 2 2 1と排気蒸発炉 2 2 4との間の導管を通して、排気用 H E P A フィルタ 2 2 1に送られる。30

【 0 0 4 8 】

図 2 は本発明に係る滅菌プロセス時(図 3 の分岐でプレコンディショニング設定有)の滅菌室内部の圧力変化、及び圧力変化に同期した各開閉弁の開(O N)のタイミングや真空ポンプの動作(O N)のタイミングチャートの一例を示したものである。

縦軸を圧力として、横軸を工程で示したものが、滅菌プロセス時(プレコンディショニング設定有)の滅菌室内部の圧力変化を示している。

【 0 0 4 9 】

さらにこの圧力変化に同期した各動作部のON/OFFのタイミングチャートをその下に示した。図で黒塗りの部分が、各動作部がONしているタイミングを示している。40

真空ポンプの場合はONが真空引きをしているタイミングで、OFFが真空引きをしていないタイミングである。

【 0 0 5 0 】

ドアモータの場合はONが滅菌室ドアを閉めるように制御をしているタイミングで、OFFが滅菌室ドアを閉めるように制御をしていないタイミングである。つまり、真空ポンプが動作するタイミングでは、ドアモータ滅菌室ドアを閉めるように制御しなくても、滅菌室内部の負圧によって滅菌室ドアが開かないようにできる。

【 0 0 5 1 】

開閉弁の場合はONが開いているタイミングで、OFFが閉じているタイミングである。濃50

縮弁は図1で示したV1に対応する弁である。気化弁は図1で示したV2に対応する弁である。投入弁は図1で示したV5に対応する弁である。引込弁は図1で示したV3及びV4に対応する弁である。換気弁は図1で示したV9に対応する弁である。大気弁は図1で示したV7に対応する弁である。

【0052】

図2に示した(1)の工程が、滅菌室内が第1の圧力(大気圧とほぼ同等である50000Pa～100000Paの圧力範囲)に維持されている滅菌室の中に、被滅菌物を所定時間(例えば29秒)放置する放置工程を示したものである。

【0053】

図2に示した(2)の工程が、滅菌室の圧力を第1の圧力から、第1の圧力以下である被滅菌物に付着した水分が凍結しない第2の圧力(大気圧未満の1000Pa～5000Paの圧力範囲)に到達するまで真空ポンプを用いて滅菌室を減圧する減圧工程を示したものである。

【0054】

図2に示した(4)の工程が、滅菌室の圧力が第2の圧力まで減圧にされた滅菌室の圧力が第2の圧力以上の第3の圧力(大気圧とほぼ同等である50000Pa～100000Paの圧力範囲)になるまで、滅菌室に大気を導入する大気導入工程を示したものである。

【0055】

図2に示した(5)の工程が、滅菌室内が第3の圧力に維持されている滅菌室の中に、被滅菌物を再び所定時間(例えば22秒)放置する第2の放置工程を示したものである。

【0056】

図2に示した(6)の工程が、滅菌室の圧力を第3の圧力から、第2の圧力以下である任意に設定された所定圧(大気圧未満の～1000Paの圧力範囲)に到達するまで真空ポンプを用いて滅菌室を減圧する第2の減圧工程を示したものである。

【0057】

図2に示した(7)の工程が、所定圧まで減圧されている滅菌室に滅菌剤を投入することで被滅菌物を滅菌する滅菌剤投入工程を示したものである。滅菌室に滅菌剤を投入することで滅菌室の圧力は大気圧未満の1000Pa～3000Paの圧力範囲まで圧力が上昇する。

【0058】

図2に示した(8)の工程が、さらに大気を導入することで被滅菌物の内腔に滅菌剤を押し込む第2の大気導入工程を示したものである。滅菌室に大気を導入することで滅菌室の圧力は大気圧とほぼ同等である50000Pa～100000Paの圧力範囲まで圧力が上昇する。

【0059】

図6は本発明に係る滅菌プロセス時(図3の分岐でプレコンディショニング設定無)の滅菌室内部の圧力変化、及び圧力変化に同期した各開閉弁の開(ON)のタイミングや真空ポンプの動作(ON)のタイミングチャートの一例を示したものである。

縦軸を圧力として、横軸を工程で示したものが、滅菌プロセス時(プレコンディショニング設定無)の滅菌室内部の圧力変化を示している。

【0060】

さらにこの圧力変化に同期した各動作部のON/OFFのタイミングチャートをその下に示した。図で黒塗りの部分が、各動作部がONしているタイミングを示している。

真空ポンプの場合はONが真空引きをしているタイミングで、OFFが真空引きをしていないタイミングで

ある。

【0061】

ドアモータの場合はONが滅菌室ドアを閉めるように制御をしているタイミングで、OFF

10

20

30

40

50

が滅菌室ドアを閉めるように制御をしていないタイミングである。つまり、真空ポンプが動作するタイミングでは、ドアモータ滅菌室ドアを閉めるように制御しなくても、滅菌室内部の負圧によって滅菌室ドアが開かないようにできる。

【0062】

開閉弁の場合はONが開いているタイミングで、OFFが閉じているタイミングである。濃縮弁は図1で示したV1に対応する弁である。気化弁は図1で示したV2に対応する弁である。投入弁は図1で示したV5に対応する弁である。引込弁は図1で示したV3及びV4に対応する弁である。換気弁は図1で示したV9に対応する弁である。大気弁は図1で示したV7に対応する弁である。

図6に示した(6)の工程は、第2の減圧工程と同じ工程を示したものである。 10

図6に示した(7)の工程は、滅菌剤投入工程と同じ工程を示したものである。

図6に示した(8)の工程は、第2の大気導入工程と同じ工程を示したものである。

<滅菌プロセスの実施例>

次に、図3を用いて、滅菌プロセスの詳細処理の一例について説明する。

図3は、滅菌プロセスの詳細処理の一例を示す図である。

図3に示す各工程(処理)は、滅菌装置100の演算処理部201により滅菌装置内の各装置の動作を制御することにより行われる。

【0063】

すなわち、滅菌装置100の演算処理部201が読み取り実行可能なプログラムを実行することにより、各装置の動作を制御して、図に示す各工程(処理)を実行する。 20

【0064】

図3に示すS501に示す工程を開始する際は、滅菌装置100の全ての開閉弁(開閉弁(V1)211、開閉弁(V2)215、開閉弁(V3)212、開閉弁(V4)213、開閉弁(V9)227、開閉弁(V7)226)は、閉じている状態である。

【0065】

まず、滅菌装置100は、S501において、気送真空ポンプ220を動作し、滅菌室219の気体を吸引し、滅菌室219内の気圧が所定の気圧(例えば、45パスカル)になるまで減圧する滅菌前工程の処理を行う。滅菌前工程の処理の詳細な処理は、図4を用いて後で説明する。

【0066】

そして、滅菌装置100は、S502において、滅菌室219に、滅菌剤を入れて、被滅菌対象物を滅菌する滅菌工程の処理を行う。滅菌工程の処理の詳細な処理は、図5を用いて後で説明する。 30

<滅菌前工程の実施例>

次に、図4を用いて、図3のS501に示す滅菌前工程の詳細処理の一例について説明する。

図4は、図3のS501に示す滅菌前工程の詳細処理の一例を示す図である。

図4に示す各工程(処理)は、滅菌装置100の演算処理部201により滅菌装置内の各装置の動作を制御することにより行われる。

【0067】

すなわち、滅菌装置100の演算処理部201が読み取り実行可能なプログラムを実行することにより、各装置の動作を制御して、図に示す各工程(処理)を実行する。 40

まず、滅菌装置100は、気送真空ポンプ220を動作し、滅菌室219の気体を吸引する処理を開始する(S601)。

【0068】

そして、滅菌装置100は、S602において、滅菌室219内の圧力(気圧)が、所定の気圧(例えば、45パスカル)まで減圧されているかを判定する。具体的には、滅菌室219内に備えられた圧力センサにより測定されている滅菌室219内の圧力(気圧)が、所定の気圧(例えば、45パスカル)まで減圧されているかを判定する。

【0069】

S 6 0 2において、滅菌室 2 1 9内の圧力（気圧）が、所定の気圧（例えば、4 5 パスカル）まで減圧されていないと判定された場合は（N O）、気送真空ポンプ 2 2 0を引き続き動作させ、滅菌室 2 1 9の気体を吸引し、滅菌室 2 1 9内の圧力（気圧）を減圧する。

【0 0 7 0】

一方、S 6 0 2において、滅菌室 2 1 9内の圧力（気圧）が、所定の気圧（例えば、4 5 パスカル）まで減圧されていると判定された場合は（Y E S）、気送真空ポンプ 2 2 0を引き続き動作させ、滅菌室 2 1 9の気体を吸引し、S 5 0 2の処理を開始する。

<滅菌工程の実施例>

次に、図 5 を用いて、図 3 の S 5 0 2 に示す滅菌工程の詳細処理の一例について説明する。 10

図 5 は、図 3 の S 5 0 2 に示す滅菌工程の詳細処理の一例を示す図である。

図 5 に示す各工程（処理）は、滅菌装置 1 0 0 の演算処理部 2 0 1 により滅菌装置内の各装置の動作を制御することにより行われる。

【0 0 7 1】

すなわち、滅菌装置 1 0 0 の演算処理部 2 0 1 が読み取り実行可能なプログラムを実行することにより、各装置の動作を制御して、図に示す各工程（処理）を実行する。

【0 0 7 2】

まず、滅菌装置 1 0 0 は、開閉弁（V 5）2 1 7を開けて、滅菌室 2 1 9 と気化炉 2 1 6との間の導管を導通させる（S 7 0 1）。これにより、現在、気送真空ポンプ 2 2 0 により滅菌室 2 1 9の気体を吸引し減圧しているため、滅菌室 2 1 9内、及び気化炉 2 1 6内の減圧を開始する（S 7 0 2）。 20

【0 0 7 3】

そして、滅菌装置 1 0 0 は、S 1 1 0 で、「滅菌剤を濃縮して滅菌するモード」ボタンと、「滅菌剤を濃縮しないで滅菌するモード」ボタンのどちらが押下されたのかを判定する（S 7 0 3）。「滅菌剤を濃縮して滅菌するモード」ボタンが押下されたと判定された場合は（Y E S）、S 7 0 4 の処理を行い、「滅菌剤を濃縮しないで滅菌するモード」ボタンが押下されたと判定された場合は（N O）、S 7 2 8 の処理を行う。

ここでは、まず、「滅菌剤を濃縮して滅菌するモード」ボタンが押下された場合（滅菌剤を濃縮して滅菌処理する場合）について、説明する。 30

【0 0 7 4】

滅菌装置 1 0 0 は、S 7 0 4 において、液送ロータリーポンプ 2 0 7 を動作し、カートリッジ 2 0 5 内の滅菌剤を、所定量（例えば、2ミリリットル）吸い取る。そして、吸い取られた所定量の滅菌剤を、濃縮炉 2 0 8 に入れる。ここで吸い取る所定量の滅菌剤は、例えば、滅菌室 2 1 9 内の空間を滅菌剤で飽和状態にさせることができる量である。

【0 0 7 5】

そして、滅菌装置 1 0 0 は、S 7 0 5 において、カートリッジの取り付け場所に取り付けられているカートリッジ 2 0 5 の R F - I D に、カートリッジ 2 0 5 内に残っている滅菌剤の残量を書き込む。具体的には、読み取ったカートリッジ 2 0 5 内の滅菌剤の残量から、S 7 0 4 でカートリッジ 2 0 5 から吸い取った所定量（例えば、2ミリリットル）を引いた値を R F - I D に記憶する。 40

【0 0 7 6】

すなわち、読み取ったカートリッジ 2 0 5 内の滅菌剤の残量から、S 7 0 4 でカートリッジ 2 0 5 から滅菌剤を吸い取った量の累計を引いた値を、S 7 0 5 では R F - I D に記憶する。

【0 0 7 7】

また、滅菌装置 1 0 0 は、R F - I D から読み取られた初回使用日時（カートリッジが滅菌装置で初めて使用された日時）に、日時を示す情報が含まれていない場合は、今回、カートリッジが滅菌装置で初めて使用されたと判定する。すなわち、滅菌装置 1 0 0 は、R F - I D から初回使用日時を読み取ることが出来なかった場合には、今回、カートリッ 50

ジが滅菌装置で初めて使用されたと判定する。

このようにカートリッジが滅菌装置で初めて使用されたと判定された場合のみ、現在の日時情報も R F - I D に書き込む。

【0078】

次に、滅菌装置 100 は、滅菌装置 100 に電源が入っているときは、常に、濃縮炉 208 に備え付けられたヒータを加熱するため、S704 で濃縮炉 208 に入れられた滅菌剤は、そのヒータの熱により、加熱され、濃縮炉 208 内の滅菌剤に含まれる水分を蒸発させる (S706)。

【0079】

滅菌装置 100 に電源が入っているときに、常に、濃縮炉 208 に備え付けられたヒータを加熱する理由としては、例えば、手術室で、いつでも直ぐに滅菌装置を使用することができるようになるためである。このように、濃縮炉のヒータを加熱するためにかかる時間を無くすることで、いつでも直ぐに滅菌装置を使用することが出来るようになる。

【0080】

すなわち、滅菌剤が過酸化水素水（過酸化水素水溶液とも言う）である場合、濃縮炉 208 に備え付けられたヒータを、ここでは、具体的には、例えば、80 度で温める。これにより、主に水分を蒸発（気化）させることができ、滅菌剤を濃縮させることが可能となる。

【0081】

次に、滅菌装置 100 は、S707において、S704 で濃縮炉 208 に滅菌剤を入れてから所定の時間（例えば、6 分）が経過したかを判定する。そして、濃縮炉 208 に滅菌剤を入れてから所定の時間が経過したと判定されると (YES)、S708 の処理を行う。一方、濃縮炉 208 に滅菌剤を入れてから所定の時間が経過していない場合は (NO)、引き続き、濃縮炉 208 に滅菌剤を入れたままにしておき、引き続き滅菌剤を濃縮する。

【0082】

次に、滅菌装置 100 は、S708において、滅菌室 219 内、及び気化炉 216 内の気圧が、所定の気圧（例えば、500 パスカル）まで減圧されたかを判定する。

【0083】

そして、滅菌装置 100 は、滅菌室 219 内、及び気化炉 216 内の気圧が、所定の気圧まで減圧された場合は (YES)、S709において、開閉弁 (V3) 212 と、開閉弁 (V4) 213 とを所定時間開ける（開閉弁 (V3) 212 と、開閉弁 (V4) 213 とを所定時間（例えば、3 秒）開けて開閉弁 (V3) 212 と、開閉弁 (V4) 213 を閉じる）ことで、計量管 214 内を減圧する。一方、滅菌室 219 内、及び気化炉 216 内の気圧が、所定の気圧まで減圧されていない場合は (NO)、引き続き滅菌剤の濃縮を行う。

【0084】

そして、次に、滅菌装置 100 は、S710において、S709 で、開閉弁 (V3) 212 と開閉弁 (V4) 213 とを所定時間開けて開閉弁 (V3) 212 と開閉弁 (V4) 213 を閉じた後に、開閉弁 (V1) を所定時間（例えば、3 秒）開けると、濃縮炉 208（外部）の気圧よりも計量管 214 内の気圧の方が低いので濃縮炉 208 に入っている滅菌剤が計量管 214 に吸い込まれて入る (S710)。ここでは、開閉弁 (V1) を所定時間開けて閉じることで、濃縮炉 208 に入っている滅菌剤が計量管 214 に吸い込まれて入る。ここでは、滅菌剤だけではなく、濃縮炉 208 内の空気も一緒に計量管 214 内に吸い込まれてくる。

そして、この後も、引き続き、気送真空ポンプ 220 により、滅菌室 219 内が減圧されている。

【0085】

そのため、滅菌室 219 内の気圧は、計量管内の気圧よりも低くなる。具体的には、滅菌室 219 内の気圧は、400 Pa 位であり、計量管内の気圧は大気圧 (101325 Pa)

10

20

30

40

50

a) 位の値である。計量管内の気圧は大気圧近くまで上がる理由は、滅菌剤だけではなく、濃縮炉 208 内の空気も一緒に計量管 214 内に吸い込まれてくるためである。

【 0086 】

次に、滅菌装置 100 は、S711において、開閉弁 (V3) 212 と、開閉弁 (V4) 213 とを所定時間（例えば、3秒）開けて、計量管内の空気（液体の滅菌剤は含まれない）を滅菌室 219 に吸い出される。すなわち、ここでは、開閉弁 (V3) 212 と開閉弁 (V4) 213 とを開けて該所定時間が経過すると、開閉弁 (V3) 212 と開閉弁 (V4) 213 とを閉じる。

【 0087 】

次に、滅菌装置 100 は、滅菌室 219 内、及び気化炉 216 内の気圧が所定の気圧（例えば、80Pa）まで減圧されているかを判定し、減圧されていると判定された場合に (S712)、開閉弁 (V5) 217 を閉める (S713)。
10

【 0088 】

そして、滅菌装置 100 は、開閉弁 (V2) 215 を開ける (S714)。これにより、計量管 214 内の滅菌剤は、気化炉 216 に吸い込まれ、気化炉 216 内で気化する。ここで、滅菌剤は、分子クラスターとして気化炉内で気化する。

【 0089 】

滅菌室内は、気化炉よりも大きい容積であり、気化炉内では、滅菌剤は、分子クラスターとして気化される。これは、気化炉の容積が滅菌室内より小さいため、滅菌室内の滅菌剤の分子間の距離が近く分子間力により、分子クラスターを形成しやすいためである。
20

【 0090 】

このときも引き続き、気送真空ポンプ 220 は、滅菌室 219 内の気体を吸引し、滅菌室 219 内を減圧している。計量管 214 内の滅菌剤が吸い込まれた気化炉 216 内は、気圧が上昇する。

すなわち、気化炉 216 内の気圧は、滅菌室 219 内の気圧よりも高くなる。

【 0091 】

次に、滅菌装置 100 は、滅菌室 219 内の気圧が、所定の気圧（例えば、50Pa）まで減圧され、かつ、S714 で開閉弁 (V2) 215 を開けてから所定時間が経過したかを判定し (S715)、滅菌室 219 内の気圧が、所定の気圧（例えば、50Pa）まで減圧され、かつ、S714 で開閉弁 (V2) 215 を開けてから所定時間が経過した場合は (YES)、気送真空ポンプ 220 による滅菌室 219 内の吸引（真空引き）を停止して (S716)、開閉弁 (V5) 217 を開ける (S717)。これにより、滅菌室 219 内に気化した滅菌剤が拡散し、被滅菌対象物を滅菌することができる。
30

【 0092 】

S716 から S718 までの滅菌装置の動作が、滅菌室を所定圧（例えば、50Pa）ままで減圧にした滅菌室に滅菌剤を投入することで被滅菌物を滅菌する滅菌手段として好適な動作である。

これは、気化炉 216 内の気圧よりも、滅菌室 219 内の気圧（例えば、50Pa）の方が、低いため拡散する。

ここで拡散する滅菌剤は、気化炉内の分子クラスターが更に細分化され、より滅菌剤を滅菌室内に拡散させることができ、滅菌作用を高めることができる。
40

また、被滅菌対象物などの細かい内腔などを効果的に滅菌することが出来るようになる。

【 0093 】

そして、S717 で開閉弁 (V5) 217 を開けてから、所定時間（例えば、330秒）が経過したかを判定し、開閉弁 (V5) 217 を開けてから、所定時間（例えば、330秒）が経過したと判定されると (S718 : YES)、開閉弁 (V9) 227 を開ける (S719)。

【 0094 】

これにより、滅菌装置 100 の外の気圧よりも気化炉 216 内、及び滅菌室 219 内の
50

気圧の方が低いため、吸気用HEPAフィルタで清浄された、滅菌装置100の外の外気(空気)が、気化炉216内に吸い込まれる。そして、気化炉216内に送り込まれた空気により、気化炉216内に気体として充満している滅菌剤、及び、気化炉216の内部の表面に付着した滅菌剤が、滅菌室219内に送り込まれ、滅菌室219内にある被滅菌対象物に対する滅菌作用が高まる。すなわち、例えば、これにより、被滅菌対象の細いチューブなどの奥などの滅菌し難い部分についての滅菌作用が高まる。

【0095】

そして、滅菌装置100は、S719で、開閉弁(V9)227を開けてから所定の時間(15秒)が経過すると、開閉弁(V7)226を開けて、更に、吸気用HEPAフィルタ210で清浄された、滅菌装置100の外の外気(空気)が、滅菌室219内に吸い込まれる。これは、滅菌装置100の外の気圧よりも滅菌室219内、気化炉216内の気圧の方が低いため、滅菌装置100の外の外気(空気)が、滅菌室219内に吸い込まれる。10

これにより、被滅菌対象の細いチューブなどの奥などの滅菌し難い部分(特に内腔部分)についての滅菌作用が高まる。

【0096】

次に、滅菌装置100は、滅菌室219内、及び気化炉216内が大気圧まで上昇したかを判定し、大気圧まで上昇したと判定した場合に(S721: YES)、開閉弁(V2)215を閉める(S722)。20

【0097】

次に、滅菌装置100は、開閉弁(V7)226を閉め(S723)、気送真空ポンプ220による滅菌室219内の吸引(真空引き)を再開する(S724)。これにより、吸気用HEPAフィルタ210で清浄された、滅菌装置100の外の外気(空気)が、吸気用HEPAフィルタ210と気化炉216とが導通している導管を通じて、気化炉216内に吸い込まれる。そして、気化炉216内に送り込まれた空気により、気化炉216内に気体として充満している滅菌剤、及び、気化炉216の内部の表面に付着した滅菌剤が、更に、滅菌室219内に送り込まれる。21

【0098】

これにより、被滅菌対象の細いチューブなどの奥などの滅菌し難い部分(特に内腔部分)についての滅菌作用が高まると共に、気化炉216内の滅菌剤を効果的に減少させることができ可能となる。30

【0099】

そして、滅菌装置100は、S724で、気送真空ポンプ220による滅菌室219内の吸引(真空引き)を再開してから、所定時間(例えば、15秒)後に、開閉弁(V9)227を閉める(S725)。

【0100】

このときも引き続き、気送真空ポンプ220による滅菌室219内の吸引(真空引き)を行っており、S725により、滅菌室219内、及び気化炉216内が密閉され、滅菌室219内、及び気化炉216内を減圧することとなる(S726)。31

【0101】

次に滅菌装置100は、所定回数(例えば、4回)、S702からS726の処理を実行したかを判定し(S727)、実行したと判定された場合は(YES)、S503の処理を行う。一方、S702からS726の処理を、所定回数実行していないと判定された場合は、S702以降の処理を再度行う。このように、所定回数、S702からS726の処理を実行することで、被滅菌対象物に対する滅菌作用の効果が高まり、被滅菌対象物を十分に滅菌することが可能となる。40

【0102】

次に、S703で、「滅菌剤を濃縮しないで滅菌するモード」ボタンが押下されたと判定された場合(滅菌剤を濃縮しないで滅菌処理する場合)について、説明する。

【0103】

滅菌装置 100 は、S703 で、「滅菌剤を濃縮しないで滅菌するモード」ボタンが押下されたと判定された場合(NO)、滅菌室 219 内と気化炉 216 内の気圧が所定の気圧(例えば、1000Pa)にまで減圧されたかを判定する(S728)。

【0104】

そして、滅菌装置 100 は、滅菌室 219 内と気化炉 216 内の気圧が所定の気圧(例えば、100Pa)にまで減圧されたと判定された場合に(S728 : YES)、液送ロータリーポンプ 207 を動作し、カートリッジ 205 内の滅菌剤を、所定量(例えば、2 ミリリットル)吸い取る。そして、吸い取られた所定量の滅菌剤を、濃縮炉 208 に入れる(S729)。

ここで吸い取る所定量の滅菌剤は、例えば、滅菌室 219 内の空間を滅菌剤で飽和状態にさせることができる量である。 10

【0105】

次に、滅菌装置 100 は、S730 において、カートリッジの取り付け場所に取り付けられているカートリッジ 205 の RF - ID に、カートリッジ 205 内に残っている滅菌剤の残量を書き込む。具体的には、読み取ったカートリッジ 205 内の滅菌剤の残量から、S729 でカートリッジ 205 から吸い取った所定量(例えば、2 ミリリットル)を引いた値を RF - ID に記憶する。

【0106】

また、カートリッジ 205 から滅菌剤を吸い取った 1 回あたりの所定量が例えば 2 ミリリットルの場合であり、S727 で所定回数実行していない(NO)と判定され、S702 以降の処理を行うことが例えば 2 回目の場合において、S729 でカートリッジ 205 から滅菌剤を吸い取った量の累計は、(2 ミリリットル(所定量) × 2 回目 =) 4 ミリリットルであるため、読み取ったカートリッジ 205 内の滅菌剤の残量から、S729 でカートリッジ 205 から滅菌剤を吸い取った量の累計である 4 ミリリットルを引いた値を、S730 では RF - ID に記憶する。 20

【0107】

すなわち、読み取ったカートリッジ 205 内の滅菌剤の残量から、S729 でカートリッジ 205 から滅菌剤を吸い取った量の累計を引いた値を、S730 では RF - ID に記憶する。

【0108】

また、滅菌装置 100 は、S730 において、RF - ID から読み取られた初回使用日時(カートリッジが滅菌装置で初めて使用された日時)に、日時を示す情報が含まれていない場合は、今回、カートリッジが滅菌装置で初めて使用されたと判定する。すなわち、滅菌装置 100 は、RF - ID から初回使用日時を読み取ることが出来なかった場合には、今回、カートリッジが滅菌装置で初めて使用されたと判定する。 30

このようにカートリッジが滅菌装置で初めて使用されたと判定された場合のみ、現在の日時情報も RF - ID に書き込む。

そして、滅菌装置 100 は、S730 の処理を行うと、既に説明した S709 以降の処理を行う。

【0109】

S728 では、滅菌室 219 内が所定の気圧(例えば、1000Pa)になったら、S729 で滅菌剤を吸い始め、S729 で滅菌剤を吸い終わる頃には 500Pa を下回るために、効率的に S709 へ移行することができる。 40

【0110】

このように、滅菌室 219 内、及び気化炉 216 内の気圧が、計量管 214 内の減圧を開始する所定の気圧(例えば、1000 パスカル)まで減圧された後に、吸い取られた所定量の滅菌剤を濃縮炉 208 に入れ、直ぐに S709 で計量管 214 内を減圧することができ、その後、S710 で濃縮炉 208 内の滅菌剤を計量管に入れるので、濃縮炉 208 から、計量管 214 に直ぐに滅菌剤を入れることが可能となる。すなわち、滅菌剤が濃縮炉 208 でほぼ濃縮されることなく、計量管 214 に入れることができるとなる。 50

<プレコンディショニング工程の実施例>

次に、図7を用いて、図3のS500に示すプレコンディショニング工程の詳細処理の一例について説明する。

【0111】

S300では、プレコンディショニング動作を行う。プレコンディショニング動作を開始した後、以下のS301、S302、S303に該当する終了条件を満たした場合には、プレコンディショニング終了動作が始まる。

【0112】

S301では、終了条件として、プレコンディショニング動作の開始から、予め設定された時間が経過したか否かを判断している。例えば予め設定された時間が10分の場合は、プレコンディショニング動作を1サイクル行い、例えば予め設定された時間が60分の場合には、プレコンディショニング動作を6サイクル行って、終了条件を満たすことになる。

【0113】

S302では、終了条件として、プレコンディショニング動作の開始後に、滅菌前工程以降の滅菌処理を直ぐに開始する指示を受け付けたか否かを判断している。受け付けた場合には、プレコンディショニング動作を終了して、滅菌前工程以降の滅菌処理を直ぐに開始することになる。

【0114】

S303では、終了条件として、プレコンディショニング動作の開始後に、プレコンディショニング動作をキャンセルする指示を受け付けたか否かを判断している。受け付けた場合には、プレコンディショニング動作を終了して、滅菌装置は待機状態に移行する。

S304では、プレコンディショニング終了動作を行い、その後待機画面に戻る。

S304では、プレコンディショニング終了動作を行い、その後滅菌前工程(S501)に進む。

<プレコンディショニング動作の実施例>

次に、図8を用いて、図7のS300に示すプレコンディショニング動作の詳細処理の一例について説明する。

【0115】

図8に示す各工程(処理)は、滅菌装置100の演算処理部201により滅菌装置内の各装置の動作を制御することにより行われる。すなわち、滅菌装置100の演算処理部201が読み取り実行可能なプログラムを実行することにより、各装置の動作を制御して、図に示す各工程(処理)を実行する。

この時には、滅菌室内部には冷えた状態(例えば5程度)の被滅菌物等が収納されているものとする。

【0116】

プレコンディショニング工程を開始する際は、滅菌装置100の全ての開閉弁(開閉弁(V1)211、開閉弁(V2)215、開閉弁(V3)212、開閉弁(V4)213、開閉弁(V9)227、開閉弁(V7)226)は、閉じている状態である。

【0117】

S101では、S100で滅菌室の真空引きを開始してから1秒が経過したか否かを判断する。経過したと判断した場合(YES)はS102に進む。経過していないと判断した場合(NO)はS101の判断を継続する。

S102では、ドアモータをOFFして、滅菌室のドアを閉める動作を停止する。さらに滅菌室の真空引きも停止して、滅菌室内部の減圧を終了する。

【0118】

S103では、S102から29秒が経過したか否かを判断する。経過したと判断した場合(YES)はS104に進む。経過していないと判断した場合(NO)はS103の判断を継続する。

【0119】

10

20

30

40

50

S102からS103までの滅菌装置の動作が、所定温度（例えば50℃）に保温されている滅菌室の中に被滅菌物を放置することが、例えば5℃程度に冷えていた被滅菌物を、保温されている滅菌室からの放熱によって加温する加温手段として好適な動作である。この加温手段により冷えていた被滅菌物の表面や内部温度は、保温されている滅菌室の管理温度（例えば50℃）に近づくように放置時間の経過に従って、少しづつ上昇していく。

S104では、滅菌室の真空引きを開始して、滅菌室内部の圧力を徐々に下げていく。

【0120】

S105では、滅菌室内部の圧力が、1000Paに到達したか否かを判断している。到達したと判断した場合（YES）はS113に進む。到達していないと判断した場合（NO）はS106に進む。

S113では、滅菌室の真空引きを停止して、滅菌室内部の減圧が終了する。

【0121】

S106では、S104で滅菌室の真空引きを開始してから120秒が経過したか否かを判断する。経過したと判断した場合（YES）はS107に進む。経過していないと判断した場合（NO）はS106の判断を継続する。

【0122】

S104からS106までの滅菌装置の動作が、滅菌室の圧力を、被滅菌物を加温した第1の圧力（大気圧とほぼ同等である50000Pa～100000Paの圧力範囲）から、第1の圧力以下で被滅菌物に付着した水分が凍結しない第2の圧力（大気圧未満の1000Pa～50000Paの圧力範囲）まで減圧する減圧手段として好適な動作である。

【0123】

S107では、滅菌室の真空引きを停止して、滅菌室内部の減圧が終了する。その後ドアモータをONして、滅菌室のドアを閉める動作をする。その後、開閉弁（V7）226を開ける（ON）ことで、滅菌室内部の圧力（例えば1000Pa）と外気（大気圧）との差圧により、大気が滅菌室内部に吸い込まれて、滅菌室内部には徐々に大気が導入される。

【0124】

S108では、S107で開閉弁（V7）226を開けてから24秒が経過したか否かを判断する。経過したと判断した場合（YES）はS109に進む。経過していないと判断した場合（NO）はS108の判断を継続する。

S107からS108までの滅菌装置の動作が、

【0125】

滅菌室の圧力が第2の圧力（大気圧未満の1000Pa～50000Paの圧力範囲）まで減圧にされた滅菌室の圧力が第2の圧力以上の第3の圧力（大気圧とほぼ同等である50000Pa～100000Paの圧力範囲）になるまで、滅菌室に大気を導入する大気導入手段として好適な動作である。

【0126】

S109では、開閉弁（V7）226を閉じて（OFF）、滅菌室内部への大気の導入を終了する。その後、滅菌室の真空引きを開始して、滅菌室内部の圧力をほんの少しだけ下げていく。

【0127】

S110では、S109で滅菌室の真空引きを開始してから1秒が経過したか否かを判断する。経過したと判断した場合（YES）はS111に進む。経過していないと判断した場合（NO）はS110の判断を継続する。

【0128】

S109からS110までの滅菌装置の動作が、滅菌室内が第3の圧力に維持されている滅菌室の中に前記被滅菌物を放置して、被滅菌物を再び加温する第2の加温手段として好適な動作である。

10

20

30

40

50

S 1 1 1 では、ドアモータをOFFして、滅菌室のドアを閉める動作を停止する。さらに滅菌室の真空引きも停止して、滅菌室内部の減圧を終了する。

【0 1 2 9】

S 1 1 2 では、S 1 0 2 から合計 6 0 0 秒（1 セットで 10 分間）が経過したか否かを判断する。経過したと判断した場合（YES）は S 1 0 2 に戻って 2 セット目以降のプレコンディショニング動作のサイクルを始める。経過していないと判断した場合（NO）は S 1 1 2 の判断を継続する。

<プレコンディショニング終了動作の実施例>

次に、図 9 を用いて、図 7 の S 3 0 4 及び S 3 0 5 に示すプレコンディショニング終了動作の詳細処理の一例について説明する。

10

【0 1 3 0】

S 2 0 0 では、滅菌室の真空引きを停止して、滅菌室内部の減圧が終了する。その後ドアモータをONして、滅菌室のドアを閉める動作をする。その後、開閉弁（V7）226を開ける（ON）ことで、滅菌室内部の圧力（例えば 1 0 0 0 P a）と外気（大気圧）との差圧により、大気が滅菌室内部に吸い込まれて、滅菌室内部には徐々に大気が導入される。

【0 1 3 1】

S 2 0 1 では、現在 S 1 0 8 の動作中（大気の導入中）であるか否かを判断する。現在 S 1 0 8 の動作中である（YES）と判断された場合には、S 2 2 0 に進む。現在 S 1 0 8 の動作中ではない（NO）と判断された場合には、S 2 0 2 に進む。

20

【0 1 3 2】

S 2 0 2 では、現在 S 1 0 3 または S 1 1 2 の動作中（被滅菌物の加温中）であるか否かを判断する。現在 S 1 0 3 または S 1 1 2 の動作中である（YES）と判断された場合には、S 2 1 0 に進む。現在 S 1 0 3 または S 1 1 2 の動作中ではない（NO）と判断された場合には、S 2 0 3 に進む。

【0 1 3 3】

S 2 0 3 では、S 2 0 0 から 2 4 秒が経過したか否かを判断する。経過したと判断した場合（YES）は S 2 0 4 に進む。経過していないと判断した場合（NO）は S 2 0 3 の判断を継続する。

30

【0 1 3 4】

S 2 1 0 では、S 2 0 0 から 3 秒が経過したか否かを判断する。経過したと判断した場合（YES）は S 2 0 4 に進む。経過していないと判断した場合（NO）は S 2 1 0 の判断を継続する。

【0 1 3 5】

S 2 2 0 では、S 1 0 7（大気導入）から 2 4 秒が経過したか否かを判断する。経過したと判断した場合（YES）は S 2 0 4 に進む。経過していないと判断した場合（NO）は S 2 2 0 の判断を継続する。

【0 1 3 6】

S 2 0 4 では、ドアモータをOFFして、滅菌室のドアを閉める動作を停止する。開閉弁（V7）226を閉じて（OFF）、滅菌室内部への大気の導入を終了する。

40

【符号の説明】

【0 1 3 7】

- | | |
|-------|----------------|
| 1 0 0 | 滅菌装置 |
| 1 0 1 | 開閉扉 |
| 1 0 2 | 表示部 |
| 1 0 3 | 印刷部 |
| 1 0 4 | 滅菌室（真空チャンバー）の扉 |
| 2 0 1 | 演算処理部（MPU） |
| 2 0 4 | 液センサ |
| 2 0 5 | 滅菌剤容器 |

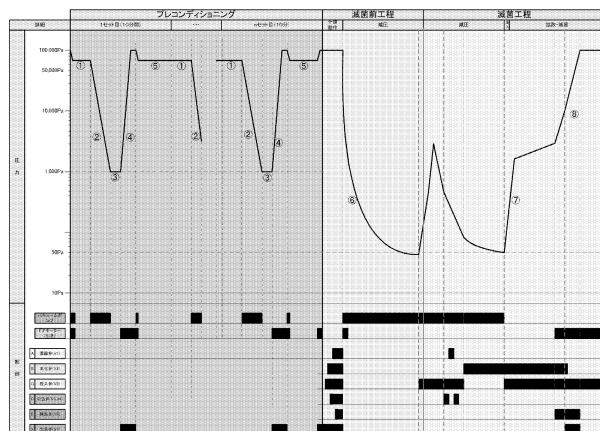
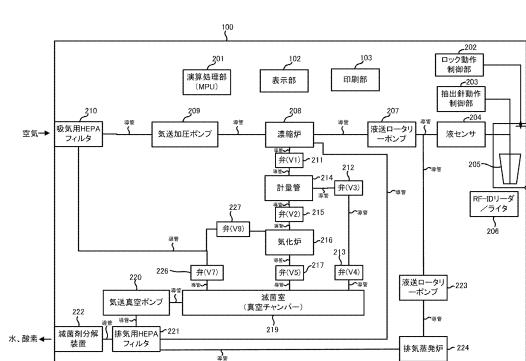
50

- 207 液送ロータリーポンプ
 208 濃縮炉
 215 開閉弁 (V2)
 216 気化室
 217 開閉弁 (V5)
 219 滅菌室 (真空チャンバー)
 220 真空ポンプ
 221 排気用HEPAフィルタ
 222 分解装置
 223 液送ロータリーポンプ
 224 蒸発炉
 226 開閉弁 (V7)

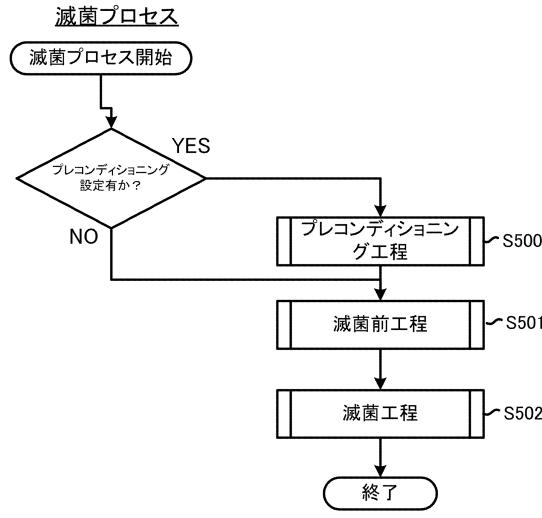
10

【図1】

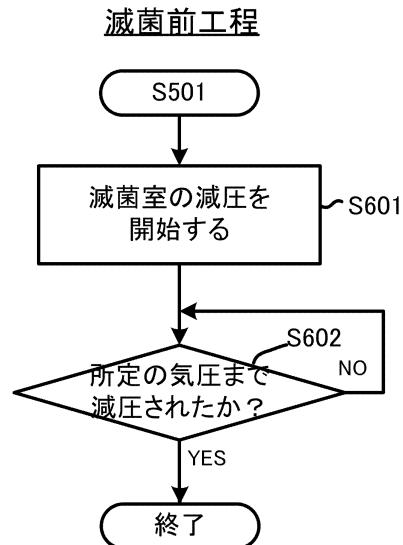
【図2】



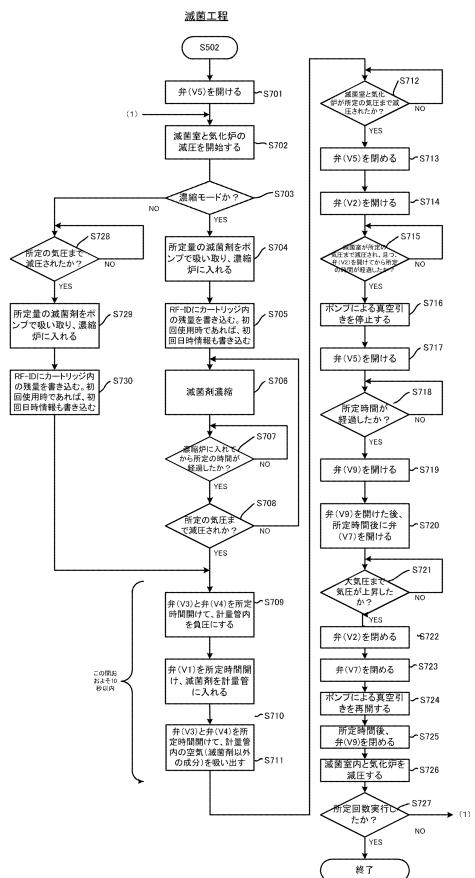
【図3】



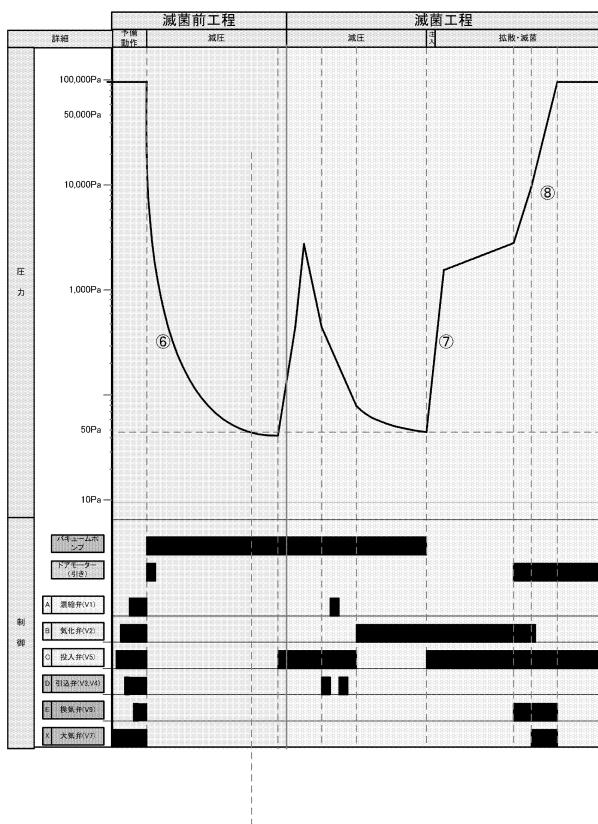
【図4】



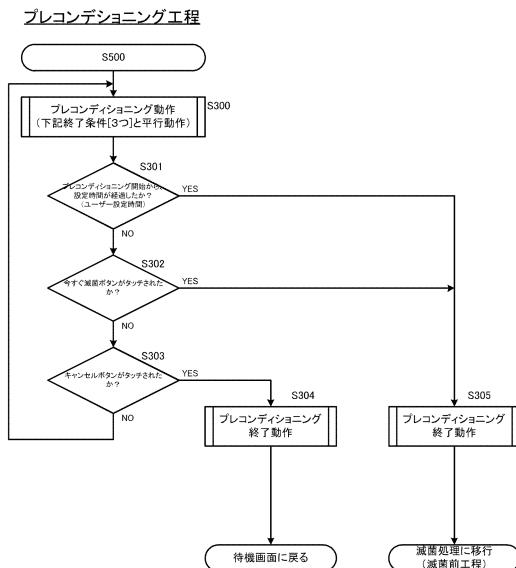
【図5】



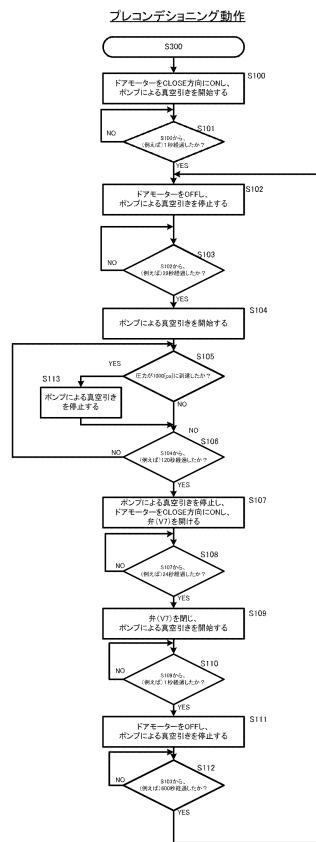
【図6】



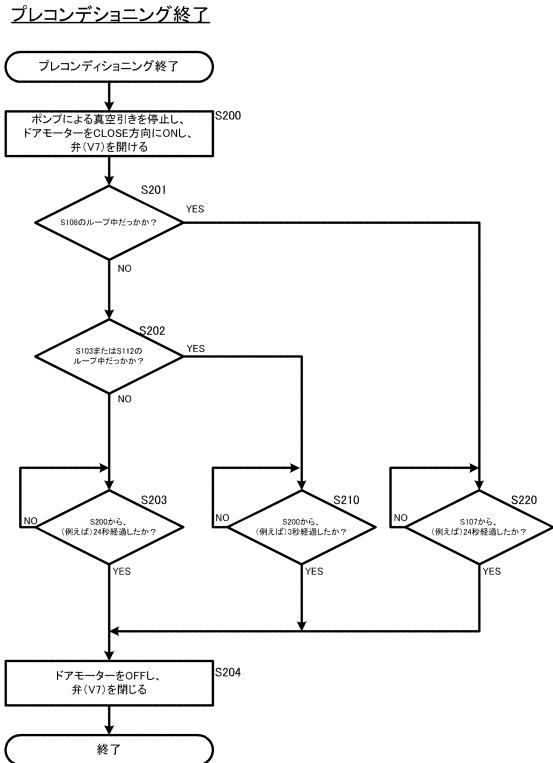
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 須合 泰弘
千葉県富里市大和741番地 株式会社エルクエスト内

審査官 安孫子 由美

(56)参考文献 特開昭57-142254(JP,A)
国際公開第2014/050744(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 61 L 2 / 20
A 61 L 2 / 24