

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3981635号
(P3981635)

(45) 発行日 平成19年9月26日(2007.9.26)

(24) 登録日 平成19年7月6日(2007.7.6)

(51) Int. Cl. F I
A 6 1 L 2/20 (2006.01)
 A 6 1 L 2/20 A
 A 6 1 L 2/20 G

請求項の数 25 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2002-565640 (P2002-565640)	(73) 特許権者	502042506
(86) (22) 出願日	平成14年2月15日 (2002.2.15)		ステリス インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2004-524086 (P2004-524086A)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 925
(43) 公表日	平成16年8月12日 (2004.8.12)		90, テメクラ, ビジネス パーク
(86) 国際出願番号	PCT/US2002/004576		ドライブ 43425
(87) 国際公開番号	W02002/066082	(74) 代理人	100078282
(87) 国際公開日	平成14年8月29日 (2002.8.29)		弁理士 山本 秀策
審査請求日	平成17年2月15日 (2005.2.15)	(74) 代理人	100062409
(31) 優先権主張番号	60/269,659		弁理士 安村 高明
(32) 優先日	平成13年2月16日 (2001.2.16)	(74) 代理人	100113413
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 森下 夏樹
(31) 優先権主張番号	10/047,317	(72) 発明者	マクヴェイ, イアイン エフ.
(32) 優先日	平成14年1月14日 (2002.1.14)		アメリカ合衆国 オハイオ 44107,
(33) 優先権主張国	米国 (US)		レイクウッド, ラウダーデイル アベ
			ニュー 1563

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高容量フラッシュ蒸気発生システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

規定された領域(10、144)を除染するための蒸気除染システムであって、該システムは、少なくとも第一の管(23、94、102、140、142)を備え、該管に沿って、キャリアガスが、該規定された領域に通され、該管は、管入口を備え、該管の出口が、該規定された領域に接続され、該システムは、以下：

フラッシュ気化器(34)であって、該フラッシュ気化器は、抗菌化合物を含有する液体を蒸気に気化させるためのものであり、該フラッシュ気化器の出口(54)は、該管入口の下流である混合ゾーン(38、92、112)において、該管を通過するキャリアガスに吸収させるために、該蒸気を該管内に注入するために、該管に接続されている、フラッシュ気化器；

該液体を源(32、120)から該フラッシュ気化器へと導入するための手段(30、122)；

該混合ゾーンから上流の該管と接続されるヒータ(20、106)および減湿器(18、108)；ならびに

該抗菌化合物蒸気を該フラッシュ気化器を通して推進させ、かつ該フラッシュ気化器から該混合ゾーンへの正の圧力差を生じさせるための、フラッシュ気化器入口(52)に接続された、第二のキャリアガスの源(36、126)；

によって特徴付けられ、その結果、該キャリアガスが気化器を通ることなく、該キャリアガスが、該管入口から該混合ゾーンに通って該蒸気を巻き込み、そして該管出口を通して

10

20

該規定された領域中に通る、システム。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のシステムであって、さらに、以下：

前記抗菌化合物が、過酸化水素を含有し、そして、前記フラッシュ気化器が、以下：
金属ブロック（50）；

加熱手段（80、82、84、86）であって、該金属ブロックを、過酸化水素の気化温度以上でありかつ過酸化水素の解離温度未満に加熱および維持するための、加熱手段、ならびに

該ブロックを通して、入口（52）から前記出口へと延びる、通路（56、58、60、68、70、72、74、76）、
によって特徴付けられる、システム。

10

【請求項 3】

請求項 2 に記載のシステムであって、さらに、以下：

前記通路（56、58、60、68、70、72、74）が、前記入口と前記出口との間の断面で延びること、
によって特徴付けられる、システム。

【請求項 4】

請求項 2 および 3 のいずれか 1 項に記載のシステムであって、さらに、以下：

前記通路が、前記入口と前記出口との間で少なくとも 180° 折れ曲がっていること、
によって特徴付けられる、システム。

20

【請求項 5】

請求項 4 に記載のシステムであって、さらに、以下：

前記通路（56、58、60、70、72、74、76）が、約 90° の少なくとも 2 つの折れ曲がり、および該折れ曲がり間の壁（67）を備え、その結果、該通路内の液体が該壁に衝突し、これによって、該液体抗菌化合物の気化速度が上がることで、
によって特徴付けられる、システム。

【請求項 6】

請求項 4 および 5 のいずれか 1 項に記載のシステムであって、さらに、以下：

前記通路が、以下：

前記入口と出口との間で、前記ブロックを通して前後に延びる、複数の相互接続ボア（72、74）、
を備えること、
によって特徴付けられる、システム。

30

【請求項 7】

請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載のシステムであって、さらに、以下：

前記管と前記規定された領域との間の、微生物トラップフィルタ（24）、
によって特徴付けられる、システム。

【請求項 8】

請求項 1 に記載のシステムであって、さらに、以下：

前記管入口および前記管出口に隣接して配置される、微生物トラップフィルタ（12、24）、
によって特徴付けられる、システム。

40

【請求項 9】

請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載のシステムであって、さらに、以下：

過酸化水素蒸気を水蒸気および酸素に分解するための、過酸化水素破壊器（14）であって、前記減湿器の上流に配置されている、破壊器、
によって特徴付けられる、システム。

【請求項 10】

請求項 1 ～ 9 のいずれか 1 項に記載のシステムであって、さらに、以下：

より多くの抗菌蒸気を前記管中の前記キャリアガス中に導入するための該管と接続され

50

る少なくとも1つのさらなるフラッシュ気化器
によって特徴付けられる、システム。

【請求項11】

請求項1～10のいずれか1項に記載のシステムであって、さらに、以下：

少なくとも第二の管；ならびに

該第二の管に接続された少なくとも第二のフラッシュ気化器
によって特徴付けられる、システム。

【請求項12】

請求項1～11のいずれか1項に記載のシステムであって、さらに、以下：

前記混合ゾーンの上流で、前記管に接続された、第一の複数のモニタ（22）；

前記規定された領域内に配置された、第二の複数のモニタ（42）；

該モニタに接続された制御装置（42）であって、該管および該規定された領域内のモニタリングされた状態に従って、前記液体を導入するための手段を制御するための、制御装置、

によって特徴付けられる、システム。

【請求項13】

請求項1～12のいずれか1項に記載のシステムであって、さらに、以下：

前記規定された領域内に配置された、少なくとも1つのファン（44）であって、部分的に閉鎖されたサブ領域内に蒸気を循環させるための、ファン、

によって特徴付けられる、システム。

【請求項14】

規定された領域（10、144）を除染する方法であって、該方法は、キャリアガスを、管（23、94、102、140、142）を通して該規定された領域へとポンピングする工程を包含し、該方法は、以下：

液体抗菌化合物を気化器中で気化する工程；

抗菌蒸気を、該規定された領域の上流の混合ゾーン（38、92、112）において、該管に注入する工程、

キャリアガスを加熱し、減湿する工程；

該キャリアガスが該気化器を通ることなく、該キャリアガスを、該混合ゾーンの上流の該管中の管入口から、混合ゾーンを通過して該抗菌蒸気を巻き込み、そして管出口を通り該規定された領域中に通す工程；

通路（56、58、60、68、70、72、74、76）を有する該気化器のブロック（50）を、該抗菌化合物を気化させるために十分な温度であるが、該抗菌化合物を解離させる温度よりは低い温度に加熱する工程；

該抗菌化合物を、該ブロックを通して該通路に通し、該抗菌化合物を気化させる工程；

該抗菌蒸気を、該通路から該混合ゾーンへと通す工程であって、ここで、該抗菌蒸気が該キャリアガスの流れ中に巻き込まれる工程；ならびに

第二のキャリアガスの流れを、該抗菌化合物を含む該通路を通して吹き付け、該通路と該管との間に正の圧力差を生じさせる工程、

によって特徴付けられる、方法。

【請求項15】

請求項14に記載の方法であって、さらに、以下：

前記管を通過して流れるキャリアガスが、1分間あたり少なくとも20立方メートルの速度であること、および前記規定された領域が、少なくとも10,000立方メートルのエンクロージャーであること、

によって特徴付けられる、方法。

【請求項16】

請求項14および15のいずれか1項に記載の方法であって、さらに、以下：

前記抗菌蒸気が、過酸化水素を含有すること、

によって特徴付けられる、方法。

10

20

30

40

50

【請求項 17】

請求項 14 に記載の方法であって、さらに、以下：

前記管と前記規定された領域との間で、キャリアガスを抗菌的に濾過する工程、
によって特徴付けられる、方法。

【請求項 18】

請求項 14 ~ 17 のいずれか 1 項に記載の方法であって、さらに、以下：

前記規定された領域 (10) が、部屋であり、そして前記管 (23、94) が、既存の
HVAC 管製品を備えること、
によって特徴付けられる、方法。

【請求項 19】

10

請求項 18 に記載の方法であって、さらに、以下：

キャリアガスを、複数の管を通して前記部屋に供給する工程；および
該管の各々において、過酸化水素蒸気を該キャリアガスに注入する工程、
によって特徴付けられる、方法。

【請求項 20】

請求項 14 ~ 19 のいずれか 1 項に記載の方法であって、さらに、以下：

抗菌蒸気を、除染されるべき少なくとも 1 つの表面に対して規定された領域において指
向する工程、
によって特徴付けられる、方法。

【請求項 21】

20

請求項 14 ~ 20 のいずれか 1 項に記載の方法であって、さらに、以下：

前記規定された領域における前記抗菌蒸気中の抗菌化合物の濃度、および前記混合ゾー
ンの上流の前記管におけるキャリアガス状態をモニタリングする工程；ならびに
該モニタリングに従って、該抗菌蒸気が該管に供給される速度を制御する工程、
によって特徴付けられる、方法。

【請求項 22】

請求項 14 ~ 20 のいずれか 1 項に記載の方法であって、さらに、以下：

前記規定された領域における前記抗菌蒸気中の抗菌化合物の濃度を、該濃度が所定のレ
ベルに達するまでモニタリングする工程；および

該抗菌蒸気を、該規定された領域内に、さらに蒸気を追加することなく、ある程度の時
間保持する工程、

30

によって特徴付けられる、方法。

【請求項 23】

請求項 14 ~ 22 のいずれか 1 項に記載の方法であって、さらに、以下：

ブロック (50) を、過酸化化合物の気化温度より高温に加熱する工程；および
該過酸化化合物を、液体形態で、該ブロック内の通路 (56、58、60、68、70
、72、74、76) 内に計量して、該過酸化化合物を気化させる工程、
によって特徴付けられる、方法。

【請求項 24】

請求項 23 に記載の方法であって、さらに、以下：

40

前記通路 (56、58、60、70、72、74、76) が折れ曲がっていること；お
よび

前記方法が、さらに、以下：

該通路の折れ曲がりにおいて、ボア表面 (67) に、過酸化化合物の液滴を推進する
工程、

を包含すること、

によって特徴付けられる、方法。

【請求項 25】

エンクロージャー (10) を除染する方法であって、以下：

第一のキャリアガスストリームおよび第二のキャリアガスストリームを提供する工程で

50

あって、該第一のストリームが、該第二のストリームより低い流速を有する、工程；

該第一のストリームを、通路（５６、５８、６０、６８、７０、７２、７４、７６）に導入する工程であって、該通路が、少なくとも１つの折れ曲がり有する、工程；

過酸化化合物の水溶液の流れを、該折れ曲がりの上流の該通路に導入する工程であって、該過酸化化合物は、該第一のストリームと混合し、該通路の壁（６２）が加熱されて、該水溶液を気化させる、工程；

該通路の下流の混合ゾーン（３８、９２、１１２）において、該気化した水溶液および第一のキャリアガストリームを、該第二のキャリアガストリームと混合する工程；ならびに

該混合された気化した水溶液ならびに第一および第二のキャリアガストリームを、該エンクロージャーに移送する工程、
によって特徴付けられる、方法。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【０００１】

（発明の背景）

本発明は、滅菌の分野に関する。本発明は、部屋、建物、大きなエンクロージャー、ならびに瓶詰め、パッケージ、および他の製造ラインの滅菌と組み合わせて使用される、過酸化水素蒸気システムと組み合わせて、特定の適用を見出し、そしてそれらを特に参照して、記載される。しかし、本発明はまた、（例えば、他のペルオキシ化合物またはアルデヒドを使用するもののような、他の化学的気化システム（例えば、過酢酸またはホルムアルデヒドの気化システム）に対しても適用可能であることが、理解されるべきである。

【０００２】

部屋および建物の微生物除染は、二酸化塩素ガスを使用して達成され得る。しかし、二酸化塩素は非常に毒性であり、そしてこの微生物除染プロセスから回収されなければならない。除染された部屋または建物における、希釈空気、漏出空気、および気体吸収物質の脱気からの、毒性気体の回収は、困難であり、そして時間を浪費する。さらに、毒性の気体が周囲の領域に逃れないことを保証するために、注意が払われなければならない、そしてモニタが配置されなければならない。

【０００３】

滅菌エンクロージャーおよび他のクリーンルームは、微生物のいない環境で試験を行うために、病院および実験室によって、使用されている。さらに、種々の医薬、薬学、歯科、および食物のパッケージ物品は、使用または再使用の前に、種々の形態のエンクロージャー内で滅菌される。薬学および食物のための処理設備、凍結乾燥機、肉加工設備は、代表的に、大きなエンクロージャー内に収容されるかまたは移動可能であり、あるいは、好都合には、部屋さえが滅菌される。

【０００４】

気化した過酸化水素は、これらの目的のために特に有用な滅菌剤である。なぜなら、低温で有効であるからである。エンクロージャーの温度を室温近くに維持することによって、付随する設備およびエンクロージャー内の滅菌されるべき物品の熱分解の可能性が排除される。さらに、過酸化水素は、水および酸素に容易に分解し、これらはもちろん、技術者、近隣の人々、または引き続いてその処理空間に入る人々を含むヒトに対して、危険ではない。

【０００５】

最適に効果的な滅菌のために、過酸化水素は、蒸気状態で維持される。滅菌効率は、濃縮によって低下する。蒸気層の滅菌剤を、内部の装填物（例えば、医療機器）またはその内側を滅菌するために、エンクロージャーまたはチャンバ内に送達するための、いくつかの異なる方法が、開発されている。１つの選択肢である「深減圧（deep vacuum）」アプローチにおいて、深減圧が、液体滅菌剤を、加熱された気化器に引くために使用される。一旦気化すると、滅菌剤は、その蒸気圧によって排気された密封チャンバに拡

10

20

30

40

50

散する。別の選択肢である、「フロースルー」アプローチにおいて、気化した滅菌剤がキャリアガス（例えば、空気であり、これは、滅菌剤を、チャンバ内に、チャンバを通して、そしてチャンバの外へと送達するために働く）の流れにおいて気化し、これは、わずかに負圧または正圧であり得る。水中約35%の過酸化水素溶液は、微細な液滴または霧として、注入ノズルを通して、気化器に注入される。これらの液滴は、加熱された平坦な表面に落下し、この表面が、この液滴を水および水素に分解することなく、液滴を加熱して蒸気を形成する。キャリアガスは、熱移動表面にわたって循環されて、過酸化水素蒸気を吸収する。

【0006】

エンクロージャーの大きさが増加するにつれて、または過酸化水素の要求が増加するにつれて、気化システムの効率はより有意になる。気化器の能力は、多数の様式で制限される。第一に、気化プロセスは圧力上昇を生じ、この気化器を通る空気の流れを減少させる。これによって、滅菌時間が増加し、そしてエンクロージャーの大きさを、認容可能な時間内で滅菌が可能な大きさに効果的に制限する。第二に、滅菌効果を維持するために、蒸気が発生する圧力が、過酸化水素が蒸気相で安定である圧力に制限される。

【0007】

1つの解決法は、気化器の大きさ、気化器への過酸化水素の注入速度、およびキャリアガスの流速を増加させることであった。しかし、キャリアガスは、加熱表面を冷却し、気化プロセスを妨害する傾向がある。加熱表面をより高い温度に加熱すると、過酸化水素が分解する。

【0008】

なお別の解決法は、単一のエンクロージャーに供給するために、複数の気化器を使用することである。これらの気化器は、各々、独立して制御されて、チャンバ特徴の変動を可能にし得る。しかし、複数の気化器を使用することにより、そのシステムの費用が増加し、そして各気化器が釣り合いの取れた効率で作動することを確実にするために、注意深いモニタリングを必要とする。

【0009】

本発明は、上記および他の問題を克服する、新規な改善された気化システムおよび方法を提供する。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0010】

（発明の要旨）

本発明の1つの局面に従って、規定された領域の除染のための蒸気除染システムが提供される。このシステムは、少なくとも第一の管を備え、この管に沿って、キャリアガスは規定された領域に通る。この管は、管入口を備える。この管の出口は、規定された領域に接続される。フラッシュ気化器は、抗菌化合物を含む液体を蒸気に気化する。フラッシュ気化器の出口は、管入口の下流である混合ゾーンで管を通るキャリアガス中への吸収のための管へ蒸気を注入するための管に接続される。液体を源からフラッシュ気化器に導入するための手段が、提供される。ヒータおよび減湿器を、混合ゾーンから上流にある管と接続させ、その結果、キャリアガスが気化器を通ることなく、キャリアガスが、管入口から混合ゾーンへ通って蒸気を巻き込み、そして管出口を通して規定された領域に通る。

【0012】

本発明の別の局面に従って、規定された領域を除染する方法が提供される。この方法は、キャリアガスを管を通して規定された領域にポンピングする工程を包含する。液体抗菌化合物は、気化器中で気化される。この抗菌蒸気は、規定された領域の上流である混合ゾーンで管中に注入される。この方法は、キャリアガスを加熱および減湿し、ならびにキャリアガスを気化器に通すことなく、キャリアガスを、混合ゾーンの上流にある管中の管入口から混合ゾーンを通して抗菌蒸気を巻き込み、そして管出口を通して規定された領域に通す工程をさらに包含する。

10

20

30

40

50

【0013】

本発明の1つの利点は、気化した過酸化水素の高い排出が達成されることである。

【0014】

本発明の別の利点は、空気の流れおよび過酸化水素の注入速度が増加し得ることである。

【0015】

別の利点は、より大きな容量を除染する能力にある。

【0016】

本発明の別の利点は、特により小さなエンクロージャーにおいて使用される場合に、過酸化物の濃度レベルが除染レベルに迅速に上昇することを可能にし、これによって、調整時間を減少させることである。

10

【0017】

本発明のなおさらなる利点は、以下の好ましい実施形態の詳細な説明を読み、そして理解する際に、当業者に明らかとなる。

【0018】

本発明は、種々の構成要素および構成要素の配置、ならびに種々の工程および工程の配置の形態を採り得る。図面は、好ましい実施形態を説明するための目的のみであり、そして本発明を限定するとは解釈されるべきではない。

【0019】

(好ましい実施形態の詳細な説明)

20

図1を参照すると、部屋または他の規定された領域を、抗菌蒸気で微生物除染するためのシステムが、示されている。このシステムは、特に、蒸気形態の過酸化水素に関して記載されるが、他の抗菌蒸気(例えば、過酢酸または他のペルオキシ化合物を含む蒸気、アルデヒド(例えば、ホルムアルデヒド蒸気)など)もまた意図される。大きな規定された領域(例えば、1,000~4,000立方メートルのオーダーの容量を有する部屋10)からの空気が、汚染物除去フィルタ12および過酸化物破壊触媒14を通して、送風機16によって引き抜かれ、この送風機は、管またはライン17によって、これらのフィルタおよび破壊器に接続されている。この送風機は、水蒸気を除去する乾燥器(例えば、乾燥剤ホイール18)を通して空気を引き抜き、第二の送風機20は、加熱された空気を、乾燥剤ホイールの飽和部分に通して吹き込み、吸収された水分を除去し、そして大気中に排気する。この加熱プロセスは、好ましくは、再循環した空気を、その部屋の周囲温度(代表的に、約20~40)から加熱する。一連の空気品質メータ22は、この送風機から離れる乾燥空気をモニタリングして、その過酸化水素蒸気の吸収能力を決定する。この空気は、管またはライン23および別の微生物遮断フィルタ24(例えば、HEPAフィルタ)を通して、この部屋に戻される。必要に応じて、この管製品は、既存のHVACシステムの全てまたは一部を含む。除染プロセスを最初に開始する際に、この部屋の相対湿度を認容可能なレベル(好ましくは、相対湿度20%未満)にするために十分な時間にわたって、空気が乾燥器を通過して循環する。密封されたエンクロージャーについては、このエンクロージャー内の圧力制御が適切であり得る。部屋については、圧力制御は必須ではなく、そして場合ごとに基づいて、取り組まれる。潜在的に汚染された空気を部屋に引き込むことが回避されるべきである、クリーンルームなどにおいては、この部屋の圧力は、周囲より高く維持される。

30

40

【0020】

一旦、部屋が十分に低い相対湿度にされると、除染蒸気が空気中に注入される。この除染蒸気は、好ましい実施形態において、過酸化水素蒸気を含有するが、他の除染蒸気または除染蒸気の混合物もまた、意図される。より具体的には、液体過酸化水素を導入するための手段(例えば、注入ポンプ30、加圧コンテナ、重力供給システムなど)が、過酸化水素を、好ましくは液体の流動体またはスプレーの形態で、レザバ32(例えば、大きなドラム)から、フラッシュ気化器34内に堆積させる。この液体過酸化水素は、希釈剤(例えば、水)中の過酸化水素の混合物、好ましくは、水中約30~40重量%の過酸化水

50

素を含む水性混合物を含有する。必要に応じて、キャリアガス（例えば、空気、窒素、二酸化炭素、ヘリウム、アルゴン、またはキャリアガスの組み合わせ）が、過酸化水素の液体と同時にフラッシュ気化器に供給されて、過酸化水素蒸気をフラッシュ気化器を通して推進すること、およびこの蒸気をキャリアガス流れに注入することを補助する。好ましい実施形態において、このキャリアガスは、空気レザバ 36 からの加圧空気を含有する。正確な圧力は、生成速度、フラッシュ気化器の通路の長さおよび制限などと共に変動し、そして代表的に、 $1.0 \sim 2.0$ 気圧（絶対圧）（ $1.013 \times 10^5 \sim 2.026 \times 10^5$ パスカル（絶対圧））、すなわち、約 $0 \sim 1$ atm（ゲージ圧）（ $0 \sim 1.013 \times 10^5$ パスカル（ゲージ圧））、より好ましくは、約 $6 \sim 14 \times 10^3$ Pa で変動する。このようなキャリアガスを使用することの利点は、液体過酸化水素が気化器の同じ点に連続的に衝突しないようであるという事実を中心とする。液体過酸化水素が気化器内に多く分布されるほど、この過酸化水素は迅速に気化する。さらに、過酸化水素の注入が十分に分布すると、この気化器の特定の領域が不適切な冷却を受け、これによって気化プロセスを妨害する可能性が低くなる。

10

【0021】

キャリアガスは、気化器を冷却し、過酸化水素水溶液が気化する速度を低下させる傾向がある。その結果、気化した過酸化水素の有意な分解なしでこの過酸化水素蒸気をフラッシュ気化器 34 に通して運ぶために必要とされる最小の流速またはそれよりわずかに高い流速であるが、キャリアガスによる気化器のかなりの冷却が起こらないように十分に低い流速に、キャリアガスを維持することが望ましい。従って、フラッシュ気化器 34 を通るキャリアガスの流速は、好ましくは、フラッシュ気化器 34 を通過しないキャリアガスの流速の流速より低い。従って、キャリアガスの大部分は、送風機 16 から管 23 を通って、気化器の下流の混合ゾーン 38 へと移動し、ここで、キャリアガスストリームと蒸気との両方が混合され、その後、エンクロージャーに入る。例えば、混合されたキャリアガスストリームは、約 $20,000$ リットル/分の流速を有し得、一方でフラッシュ気化器を通して流れるキャリアガスストリームは、 100 リットル/分以下、より好ましくは、約 20 リットル/分以下、最も好ましくは、約 $1 \sim 10$ リットル/分である。

20

【0022】

制御装置 40 は、部屋内の 1 つ以上の過酸化水素濃度センサ 42 に接続される。この制御装置は、より良好な均一性のために過酸化水素蒸気の分布を調節するために、部屋 10 内のファン 44 または他のデバイスを制御する。

30

【0023】

部屋内の測定された濃度に基づいて、制御装置 40 は、注入ポンプ 30 および空気レザバ 36 からフラッシュ気化器 34 への空気の供給速度を制御する。この制御装置は、さらに、空気モニタ 22 に接続されて、注入速度を循環空気の飽和点未満に維持する。好ましくは、空気品質モニタは、空気の流れの速度（代表的には、1 分間あたり $20 \sim 40$ 立方メートルの範囲）をモニタリングするための、空気流れモニタ 22a を備える。これらのモニタは、さらに、相対湿度モニタ 22b、空気温度モニタ 22c、および圧力モニタ 22d を備える。空気再循環管の直径がより大きく、そしてより高い空気移動能力を有する場合、第二のフラッシュ気化器 34' および第二の注入ポンプ 30' は、液体過酸化水素源 32 および空気源 36 と接続される。より大きなエンクロージャーについては、フラッシュ気化器を備える、1 つ以上のさらなる空気循環ラインが提供される。

40

【0024】

特に過酸化水素に関して記載されたが、このシステムはまた、他の溶液および純粋な液体（例えば、過酢酸、他のペルオキシ化合物など）の気化に対して適用可能であることが理解される。

【0025】

用語「微生物除染」および類似の用語は、本明細書中において使用される場合、滅菌、除染、およびより小さな形態の抗菌処理（例えば、殺菌）を包含する。この用語はまた、他の有害な生物学的種（特に、プリオンのような、コンホメーション変化を起こし得るも

50

の)の分解または不活化を包含するように、使用される。

【0026】

ここで図2を参照すると、フラッシュ気化器34は、加熱されたブロック50を備え、これは、好ましくは、過酸化水素に耐性であり、そして過酸化水素と適合性(すなわち、過酸化水素を分解しない)の、陽極処理されたアルミニウム、または他の熱伝導性物質から形成される。流体通路が、ブロック内に形成された1つまたは一連のボアによって規定され、この通路は、入口52から供給ラインに接続され、出口54へと延びる。1つの実施形態において、一連のボア56、58、60は、入口52から出口54へと内径が次第に増加し、これによって、単位長さあたりの次第に増加する接触面積および内部容量を作製する。液体の過酸化水素は、ボアの壁62に接触し、そして気化する。このボアを通過する蒸気/液体混合物の、増加する容量は、ボアの増加する直径によって適応される。

10

【0027】

実施形態の各々において、このボアは、ブロック内で、いくつかの折れ曲がりを作製し得る。例えば、ボア入口52から開始して、このボアは、このブロックの出口側端部64に隣接して、Uターンを作製し、このブロックの入口側端部66へと戻り、そしてこのような折れ曲がりをさらに2つ作製し、その後、出口54に達する。好ましくは、これらの折れ曲がりは、丸い折れ曲がりではなく、鋭利な「L字型」によって形成される。例えば、図3に示されるように、各折れ曲がり、約90°の2つの角および端部壁67を備え、これは、このボアを約180°にわたって折り曲げる。丸い角ではなく一般に鋭利な角を有することによって、流れる液体/蒸気混合物が壁に衝突することを促進し、これによって、気化の速度を改善する。

20

【0028】

図4に示されるような螺旋状のボア68のような、他の配置が意図される。各折れ曲がりにおいて、慣性は、微細な懸濁した液滴を壁に推進する傾向があり、これらの液滴の気化を生じる。この様式で、もやまたは霧の微細な液滴が、蒸気になる。好ましくは、少なくとも2つの、実質的に180°の折れ曲がりが、流路に提供されて、この増加した接触を保証する。

【0029】

増加する直径は、図2に示すように、ボアの各セグメントの直径を次第に増加させることによって、提供され得る。あるいは、図5に示すように、ボアの長手軸方向部分の各々が、単一の連続的に大きくなる直径であり得る。ボアの直径を次第に大きくするための他の配置もまた、意図される。例えば、バッフルまたはフィンが、入口に隣接して提供され、利用可能な流れ空間を減少させ、同時に加熱された表面積を増加させ得る。

30

【0030】

図6の実施形態において、ボア部分の数が増加し、各々が、このブロックを通過。例えば、単一の長手方向ボア70は、第一の通過を規定し、2つ以上のボア部分72が、第二の通過を規定する。第二のボアの各々は、好ましくは、第三の通過を規定するためのさらなるボア74に接続される、などである。この様式で、先の実施形態についてと同様に、これらのボアによって作製される流路の断面積は、過酸化水素が入口から出口(この場合、複数の出口)へと移動するにつれて、増加する。

40

【0031】

図7に示される代替の実施形態において、均一な断面積の1つ以上のボア部分を備えるボア76が提供され、その結果、ボア全体またはボアの大部分が、均一な断面積を有する。製造の容易さのために、長手軸方向のボア部分が、例えば、ブロックを通して正確に穿孔することによって、ブロックを通過して延び得ることもまた、意図される。側部は、成形されたアルミニウムのエンドピース77、78、接続チュービングなどによって、ブロックの外側に規定される。エンドピースまたは接続チュービングは、ブロックの温度に維持され、そして加熱要素(例えば、絶縁材を備える加熱テープなど)で囲まれ得る。

【0032】

再度図2および3を参照すると、ブロック50は、液体過酸化水素を気化させるために

50

適切な温度に加熱される。例えば、加熱要素 80、82、84、86 は、ボアまたは通路 88（好ましくは、ブロックの角部に隣接して、ブロックを長手軸方向に通して穿孔されている）に受容される。適切な加熱要素は、電気抵抗カートリッジヒータを備える。このようなヒータは、加熱要素として使用するために、特に適切である。なぜなら、これらは通常、細長くて薄く、その結果、各加熱要素がヒータボアに挿入され得、そしてこのボアの一端から他端へと実質的に延び得るからである。あるいは、水蒸気または別の加熱された流体が、ヒータボアに通されて、ブロックを加熱する。このブロックは、このヒータによって、過酸化水素の有意な解離が起こる温度より低い温度に維持される。

【0033】

液体の過酸化水素は、ボアの壁に接触すると気化し、そして液体、スプレー、またはもやから蒸気へと、次第に転換される。この転換から通常生じる圧力の増加は、ボアの大きさを増加させること、および/または流速を増加させてボアを通る流れを維持することによって、実質的に排除される。このブロックの一連の通過の終了時に、過酸化水素は、好ましくは、全てが、蒸気を露点より低温に維持してこの蒸気の凝縮が起こらない温度および圧力の、蒸気形態である。次いで、この過酸化水素の蒸気は、キャリアガスの流れに巻き込まれる。具体的には、図 8 に示されるように、この蒸気は、ライン 90 に沿って、注入ポート 92 または他の適切な注入デバイスへと移動する。この注入デバイスは、混合ゾーンにおいて、この蒸気をキャリアガスライン 94 に注入する。注入ポート 92 は、空気の流れへの最小の伸長を伴って、空気の流れによる注入ポートの冷却（これは、凝縮をもたらし得る）を最少にして、管 94 の縁部に規定される。過酸化水素蒸気は、流れる空気に蒸気が混合されるにつれて、管を実質的に横切って推進されるために十分な速度を有する。複数のフラッシュ気化器が使用される場合、注入ポートは、旋回乱流を生じるように、互いの反対側に、そして互いにずれて、または互いの上流/下流に、などで位置し得る。

【0034】

引き続いて図 8 を参照すると、別の実施形態において、送風機 16 および乾燥器 18 からの空気は、複数の供給ラインの間に分割される。各ラインは、上記のような一連のモニタ 22、フラッシュ気化器 34、および HEP A フィルタ 24 を備える。これらのラインの各々は、過酸化水素蒸気を、部屋または建物 10 の異なる領域に注入する。センサ 42 によって感知された濃度の読み取りに基づいて、制御装置 40 は、ファン 44 またはバッフル 96 に、程度の差はあるが空気の流れを、他のものに対していくらかの戻りを通して方向付けさせる。対応する調節が、蒸気の生成および各戻しへの注入の速度に対してなされる。

【0035】

所望のレベルの除染または滅菌を達成するためには、過酸化水素蒸気が、部屋内の潜在的に汚染された表面の全てに接触することが重要である。これらの表面としては、その部屋の壁、床および天井、ならびにその部屋の中の棚、設備、貯蔵された材料などの種々の表面が挙げられ得る。ファン 44 は、部屋に入る過酸化水素蒸気が全ての表面に向いて流れるように推進するように、配置される。閉塞された表面、および到達することが困難な表面に対して、特別な注意が払われる。ファンまたはバッフルは、好ましくは、過酸化水素蒸気を、角部に、狭い空隙を通して、棚の下に、複雑な物体の周囲に、狭い亀裂および割れ目内に、などに推進するように配置される。

【0036】

再度図 9 を参照すると、開口端システムが図示される。キャリアガスは、好ましくは、空気であるが、過酸化水素および滅菌される表面に対して非反応性である他の気体も意図される。キャリアガス発生器 100（例えば、ポンプまたは加圧気体のコンテナ）は、キャリアガスを、管 102 に供給する。微生物フィルタ 104（例えば、HEP A フィルタ）は、微生物および他の粒子汚染物質を、空気から除去する。好ましくは、予備ヒータ 106 が、このキャリアガスの温度を上昇させる。乾燥器 108 が、好ましくは、このキャリアガスの湿度を制御する。調節可能なバッフルまたは気体流れ調節器 110 は、過酸化

10

20

30

40

50

物吸収ゾーン 1 1 2 への空気の流速を制御する。

【 0 0 3 7 】

過酸化水素供給源 1 2 0 からの液体の過酸化水素（例えば、水 / 過酸化水素混合物）は、計量ポンプ 1 2 2 によって、混合点 1 2 4 にポンピングされ、ここで、この過酸化水素は、送風機 1 2 6 および H E P A フィルタ 1 2 8 からの濾過された空気と混合される。これらの空気および過酸化物は、上記のように、フラッシュ気化器 3 4 に注入される。このフラッシュ気化器は、過酸化水素および水の蒸気を、注入ポート 1 3 0 を通して吸収ゾーン 1 1 2 に注入する。再度、吸収領域への過酸化物気体の供給の速度を増加させるために、2 つ以上の気化器が利用され得る。

【 0 0 3 8 】

供給ライン 1 4 0、1 4 2 は、キャリアガスおよび気化した過酸化水素の混合物を、処理部位 1 4 4 に移送する。凝縮の危険性を減少させるために、供給ライン 1 4 0、1 4 2 の長さは最小にされる。凝縮の危険性をさらに減少させるために、断熱材 1 4 6 および / またはヒータ 1 4 8 が、供給ライン 1 4 0、1 4 2 の周りを囲む。必要に応じて、2 つ以上の供給ラインが、各気化器を、エンクロージャー 1 4 4 の 2 つ以上の領域に接続する。必要に応じて、注入ポートにおけるキャリアガスの温度は、過酸化水素の露点より高く上昇され得る。

【 0 0 3 9 】

排気口 1 5 0 は、エンクロージャー内の過剰の圧力の、制御された解放を可能にする。必要に応じて、減圧ポンプ 1 5 2 が、過酸化水素蒸気の導入の前に、このエンクロージャーを排気する。このエンクロージャーの排気は、圧力を低下させ、従って、その内部での過酸化水素の拡散速度を増加させる。エンクロージャー内の圧力を低下させることによって、気化した過酸化水素がエンクロージャーに導入される地点のパッフルおよび / またはフィンの必要性を最小にし得る。あるいは、循環を補助し、そして所望の過酸化水素濃度を達成するために、他の型のポンプまたは送風機が使用され得る。必要に応じて、触媒 1 5 4 などが、排気された気体中の全ての残留過酸化水素を分解する。必要に応じて、ヒータ 1 5 6 は、微生物除染の前およびその間に、エンクロージャー 1 4 4 およびその中の温度を上昇させる。エンクロージャー内または少なくともその表面の温度を上昇させることもまた、蒸気が凝縮する傾向を減少させる。

【 0 0 4 0 】

滅菌可能なエンクロージャーとしては、微生物のいない作業領域、凍結乾燥器、および医薬または食物の加工設備が挙げられる。滅菌の間の高い滅菌温度および / またはエンクロージャーの排気が都合が良いか否かは、エンクロージャーの構成およびその内容物の性質に依存する。例えば、滅菌可能な作業領域が、いくつかの例においては、非剛性のプラスチック材料から構成され、これは、高温および大きな圧力勾配に耐えない。対照的に、食品加工設備は、しばしば、加工操作の間、高い温度および圧力に耐えることが要求され、そして排気および加熱を介して、より最適な滅菌条件を達成するために、より容易に適合される。

【 0 0 4 1 】

図 9 において、エンクロージャー 1 4 4 は、パッケージングプラントの一部である。容器（例えば、瓶または箱 1 6 0）は、コンベアシステム 1 6 2 のエンクロージャー内に運ばれる。往復マニホールド 1 6 4 が、供給ライン 1 4 0、1 4 2 の各々と接続され、瓶または箱が通過するかまたは位置合わせされる際に、これらの瓶または箱に、複数の充填チューブまたは過酸化物蒸気注入器を、連続的に上下させる。

【 0 0 4 2 】

溶液中の過酸化水素濃度は、所望の蒸気濃度に従って選択される。例えば、過酸化水素濃度は、水性過酸化水素の 2 5 ~ 6 5 重量 % であり得る。1 つの実施形態において、過酸化水素濃度は、水性過酸化水素の約 3 0 ~ 3 5 重量 % である。このレベルで、過酸化水素の濃度は制限され、一方で微生物除染は、短時間で達成される。

【 0 0 4 3 】

10

20

30

40

50

1つの実施形態において、過酸化水素蒸気は、微生物除染が完了するまで、エンクロージャー144内である濃度で維持され、そして所定の濃度レベルを維持するように、連続的に補充される。必要に応じて、微生物除染に続いて、減圧ポンプ152が、この過酸化水素蒸気をエンクロージャーから引き出す。これによって、過酸化水素の散逸のために必要とされる時間が減少し、そしてエンクロージャーを、有用な活性により迅速に戻す。あるいは、またはさらに、このエンクロージャーは、例えば、キャリアガスを単独でこのエンクロージャーに通すことによって、通気され、任意の残留過酸化水素を除去する。さらに、このエンクロージャーが通気され、そして通常使用に戻され得ることを確認するために、センサが使用され得る。

【0044】

あるいは、一旦、エンクロージャーの過酸化水素濃度が所望のレベルに達すると、その蒸気は、エンクロージャーに蒸気をさらに追加することなく、そしてこのエンクロージャーから気体および/または蒸気を引き抜くことなく、除染をもたらすために十分な選択された時間にわたって、このエンクロージャー内に保持される。例えば、図1に示されるように、一旦、選択された気化した過酸化水素濃度が検出され、そしてこの過酸化水素が約1時間にわたってこのエンクロージャー内に保持されると、エンクロージャーへおよびエンクロージャーから通じる蒸気の入口ラインおよび出口ラインの弁166、168が、選択的に閉じる。特に、部屋の大きさのエンクロージャーについて、過酸化水素は、この時間ではさほど急速には分解も凝縮もせず、その結果、微生物除染が、一般に、保持期間全体にわたって起こることが見出された。次いで、これらの弁が再度開き、そして残留する過酸化水素が引き抜かれる。さらなる実施形態において、一連の2つ以上の保持期間が使用される。各連続する保持期間の間に、過酸化水素濃度は、所望のレベルに再調整される。

【0045】

図示される実施形態において、気化器34は、好ましくは、エンクロージャーのすぐ近くに配置される。1つより多くの気化器が使用される場合、個々の気化器による過酸化水素の導入速度は、エンクロージャー内での過酸化水素蒸気の分布を最適にするように、調整可能である。

【0046】

エンクロージャー内の温度および物質の吸収性の差異、エンクロージャー内での流れパターン、ならびにエンクロージャーの形状は、導入の最適な速度に最も影響を与える要因である。図9のフロースルーシステムにおいて、エンクロージャーを通るコンテナまたは瓶のスループットの速度がまた、過酸化物の導入の最適な速度に影響を与える。好ましくは、制御システム170は、エンクロージャー内の検出された状態に従って、フラッシュ気化器34への過酸化水素の導入を調節する。複数のモニタ172が、エンクロージャー144内の状態をモニタリングする。これらのモニタとしては、温度センサ、湿度または蒸気濃度のセンサ、空気の流れまたは乱流のセンサ、圧力センサなどが挙げられる。制御システムは、モニタからのモニタリングされた状態信号を、参照信号によって示されるような予め選択された理想的な過酸化水素蒸気濃度および他の状態と比較するための、比較器174を備える。好ましくは、この比較器は、対応する参照信号または参照値からの、各モニタリングされた状態信号の偏差を決定する。好ましくは、複数の状態が感知され、そして複数の比較器が提供される。プロセッサ176は、アルゴリズム実行プログラムまたは各偏差信号（もしくは異なる状態の偏差の組み合わせ）を用いて予めプログラムされたルックアップテーブル178をアドレスして、各フラッシュ気化器34についての対応する修正を検索する。より大きな偏差をより大きな修正に変換し、そしてより小さな偏差をより小さな修正に変換するための他の回路もまた、意図される。あるいは、モニタリングされた状態が参照点より低いまたは高い場合には、一定の大きさの増加または減少で、誤差の計算が、非常に短い間隔でなされ得る。

【0047】

修正値は、過酸化水素計量ポンプ122およびキャリアガス調節器110を修正して、

10

20

30

40

50

モニタリングされた状態を参照値にする。例えば、蒸気注入速度は、より低い蒸気濃度、より高い温度、より高い圧力などを有する領域の近くの気化器によって、増加される。蒸気の生成速度は、より高い感知蒸気濃度、より低い感知温度、より低い圧力などに応答して、減少される。このプロセッサはまた、必要に応じて、エンクロージャーヒータ 156、エンクロージャー内の循環ファン、減圧ポンプ 152などを制御する。必要に応じて、オペレータ入力 180は、オペレータが参照信号を各領域において調整して、選択された領域においてより高い濃度またはより低い濃度を生じることができる。

【0048】

フラッシュ気化器 34は、従来のドリップ型の気化器より高い蒸気排出を達成し得る。例えば、ボアに 1653ワットを供給する加熱ブロックは、1分間あたり50グラムの過酸化水素（35%過酸化水素、65%水）を気化させ得る。なぜなら、この溶液の気化熱は、33.07ワット・分/グラムであるからである。明らかに、供給される熱が増加するにつれて、対応してより高い排出が達成される。このような気化器の1つ以上を使用して、より高速の瓶詰めライン（例えば、約1000ボトル/分）が除染され得る。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】図1は、本発明に従う過酸化水素気化システムの好ましい実施形態の概略図である。

【図2】図2は、気化器の1つの実施形態の側面断面図である。

【図3】図3は、図2の気化器の斜視図である。

【図4】図4は、第二の気化器の実施形態の斜視図である。

【図5】図5は、第三の気化器の実施形態の側面断面図である。

【図6】図6は、第四の気化器の実施形態の側面断面図である。

【図7】図7は、第五の気化器の実施形態の側面断面図である。

【図8A】図8Aおよび8Bは、代替のシステムの実施形態のダイアグラム表現である。

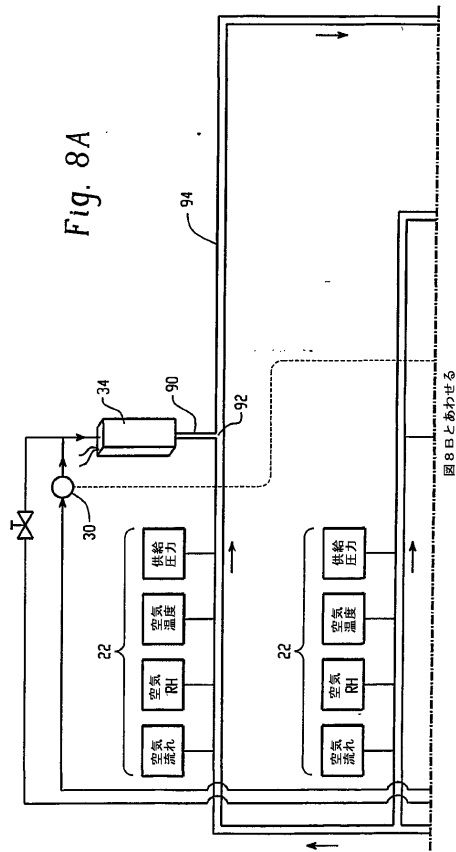
【図8B】図8Aおよび8Bは、代替のシステムの実施形態のダイアグラム表現である。

【図9】図9は、別の代替のシステムの実施形態を示す。

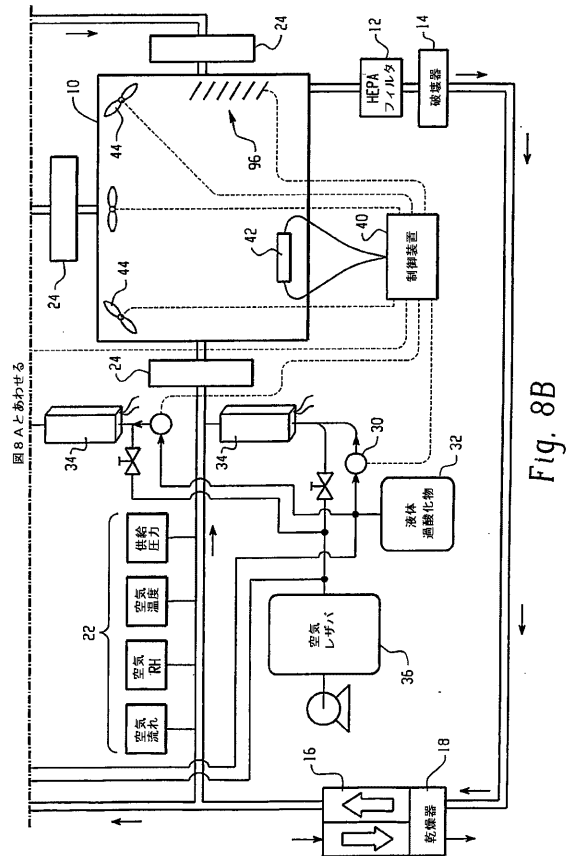
10

20

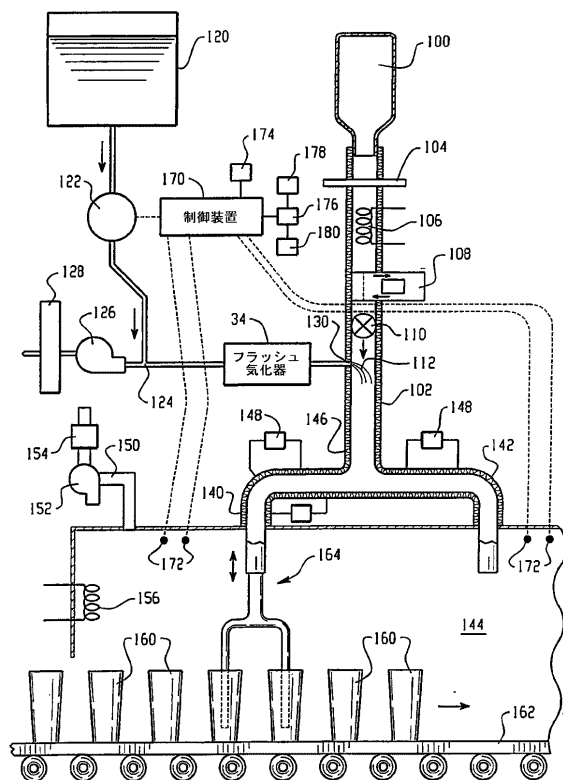
【図 8 A】



【図 8 B】



【図 9】



フロントページの続き

- (72)発明者 ゼリナ, フランシス ジェイ.
アメリカ合衆国 ペンシルベニア 16423, レイク シティ, カルバートソン ドライブ
707
- (72)発明者 ヒル, アーロン エル.
アメリカ合衆国 ペンシルベニア 16510, エリー, ホースシュー ドライブ 8935
- (72)発明者 マクドネル, ジェラルド イー.
アメリカ合衆国 オハイオ 44024, チャードン, ウォーター ストリート 205
- (72)発明者 ウィリアムス, ケヴィン オー.
アメリカ合衆国 オハイオ 44139, ソロン, エステーツ コート 28652
- (72)発明者 マイルニク, サディアス
アメリカ合衆国 オハイオ 44077, コンコード, ハンティング レイク ドライブ 7
546

審査官 金 公彦

- (56)参考文献 特表2000-513247(JP,A)
特開平01-256964(JP,A)
特開平09-131390(JP,A)
特開平01-166758(JP,A)
特表2003-509165(JP,A)
特開平10-328276(JP,A)
特開平10-057452(JP,A)
国際公開第01/21223(WO,A1)
国際公開第01/26697(WO,A1)
特開2003-225286(JP,A)
米国特許第5876664(US,A)
特開平10-119934(JP,A)
特表2002-502669(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61L 2/00- 2/26

A61L 11/00