

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5016882号
(P5016882)

(45) 発行日 平成24年9月5日(2012.9.5)

(24) 登録日 平成24年6月15日(2012.6.15)

(51) Int. Cl. F I
GO 1 N 35/02 (2006.01) GO 1 N 35/02 E

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2006-261118 (P2006-261118)	(73) 特許権者	000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号
(22) 出願日	平成18年9月26日(2006.9.26)	(73) 特許権者	594164542 東芝メディカルシステムズ株式会社 栃木県大田原市下石上1385番地
(65) 公開番号	特開2008-82777 (P2008-82777A)	(73) 特許権者	594164531 東芝医用システムエンジニアリング株式会社 栃木県大田原市下石上1385番地
(43) 公開日	平成20年4月10日(2008.4.10)	(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
審査請求日	平成21年9月16日(2009.9.16)	(74) 代理人	100091351 弁理士 河野 哲
前置審査			

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動分析装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

試料と試薬を反応容器で反応させて、反応後の反応液を自動的に測定する自動分析装置において、

前記反応容器を、界面活性剤を含む洗浄剤で洗浄する洗浄手段と、

前記反応容器の洗浄で使用された低濃度廃液を装置外へ排出する排出手段と、

前記洗浄剤による泡を消す消泡剤と前記消泡剤を保持するための保持部材とで構成され、前記低濃度廃液の発泡を抑制する発泡抑制手段と、を具備し、

前記保持部材は、前記消泡剤を保持するとともに、前記低濃度廃液中に含まれる固形物をろ過するために、ポリエステル系のウレタンフォームまたはポリエーテル系のウレタンフォームまたはポリエチレンフォームから構成され、

前記消泡材は、シリコングリースであること、

を特徴とする自動分析装置。

【請求項2】

前記排出手段は、前記低濃度廃液を一時格納する低濃度廃液タンクを有し、

前記低濃度廃液タンクは、反応容器の洗浄で使用された廃液が前記低濃度廃液タンクの壁面を伝わって流入させるためのアタッチメントを有すること、

を特徴とする請求項1に記載の自動分析装置。

【請求項3】

前記低濃度廃液タンクは、前記低濃度廃液タンクの上面に廃液流入口と、前記低濃度廃

10

20

液タンクの底面に廃液排出口とを有し、

前記廃液流入口と前記廃液流出口とは、前記上面または前記底面の対角線上の反対側の端部付近に配置されていること、

を特徴とする請求項 2 に記載の自動分析装置。

【請求項 4】

前記排出手段は、廃液吸引用のポンプを有し、

前記排出手段は、前記反応容器の洗浄で使用された洗剤の廃液吸引を、ペリスタポンプまたはベローズポンプで行うこと、

を特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の自動分析装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、生化学または免疫の自動分析装置に関するものであって、特に試料、試薬あるいはその両者の反応液が注入される反応容器の改善された洗浄効果を得るために廃液ライン等の発泡を抑制する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

血液や尿などの生体試料中の蛋白、炎症マーカー、窒素化合物、酵素、糖質、脂質、電解質、ガス、薬物、ホルモン、腫瘍マーカーなどの成分は自動分析装置で分析され、その生体試料、試薬あるいはその両者の反応液が注入される反応容器は、自動分析装置の自動洗浄（反応容器内の反応液の吸引/排出、アルカリ/酸性洗浄剤による洗浄、純水によるすすぎ、チップによる乾燥）により繰り返し使用されるシステムになっている。しかし、血液中の蛋白、脂質または試薬中の酵素などの蛋白による反応容器への汚染（汚れの吸着）があり、測定ごとにその汚染が加算されていく状況にある。これらの汚れに対して、自動分析装置の自動洗浄の中でアルカリ洗浄剤の開発が非イオン界面活性剤を中心に進められており、蛋白、脂質による反応容器への汚染に対する洗浄効果の向上がはかれてきた。

20

【0003】

一方、洗浄剤（アルカリ洗浄剤、酸性洗浄剤）による洗浄後の廃液やすすぎ水などの低濃度廃液は、廃液チューブに接続されたエアポンプにより吸い上げて、一時格納用の低濃度廃液タンクに排出し、廃液の自重により低濃度廃液タンクから配水管に排出している。

30

この場合において、自動分析装置の洗浄剤に界面活性剤を用いると、エアポンプによる廃液吸引後に洗浄剤と空気により短時間内に廃液ラインに泡が発生する。そして、装置内の泡により自重による排水が困難になり、一時格納低濃度廃液タンク内が泡だらけになる。ここで、タンク内の泡が装置内に溢れたり純水タンクに逆流したりすると排出機構及びデータ性能への悪影響を及ぼす問題点がある。

【0004】

泡の影響を避けるために、自動分析装置の自動洗浄の一つに泡立ちの少ないポリエチレングリコール系の界面活性剤を含んだアルカリ洗浄剤が用いられている。例えば、特許文献 1（特許第 3001087 号）に示すようなポリオキシエチレンアルキルエーテルと、ポリオキシエチレンポリオキシプロピレングリコールエーテルと、N-アシルアミノ酸塩とで示される界面活性剤と、ポリアクリル酸塩とを主成分として含んでいる、泡立ちの少ないアルカリ洗浄剤などが使用されている。

40

【0005】

上記のように、自動分析装置の自動洗浄の中で上記のような界面活性剤を主成分としたアルカリ洗浄剤を使用することにより反応容器への蛋白、脂質などの汚染は軽減されている。しかし、最近では尿中の微量蛋白（ μTP ）測定の需要が高まってきており、前記界面活性剤を含んだアルカリ洗浄剤では血液や尿中の蛋白質による反応容器への汚染を軽減することは出来るが、微量蛋白を測定できるまでには至らず、測定が困難な状況にある。一

50

方、自動分析装置の自動洗浄の一つにポリオキシエチレンポリオキシプロピレンアルキルエーテル系の界面活性剤を含んだアルカリ洗浄剤を使用した場合には、微量蛋白を測定できる程度に反応容器への汚染を軽減できるが装置内の泡により使用できない状況にある。

【0006】

上記のように、泡立ちの少ないアルカリ洗浄剤では、血液、尿中の蛋白の反応容器への汚染が防げない。また、洗浄力向上のため界面活性剤を多く含むようになると、泡立ちやすくなるため、低濃度廃液タンク内に発生した泡がタンク内から装置内に溢れることにより、装置に危害を与えたり、試料/試薬プローブ/攪拌子の各プールに逆流してプローブまたは攪拌子の洗浄が不十分になることによりデータ性能に悪影響を与えたり、純水タンクに逆流して純水が汚染されることによりデータ性能に悪影響を与えることがある。また、廃液ラインが泡になり、排出機構に悪影響を与えることがある。

10

【0007】

上記のように、自動分析装置の自動洗浄の一つに泡立ちの少ない界面活性剤を含んだアルカリ洗浄剤を使用した場合、微量蛋白の測定が困難である。また、自動分析装置の自動洗浄の一つに微量蛋白の測定が可能なポリオキシエチレンポリオキシプロピレンアルキルエーテル系の界面活性剤を含んだアルカリ洗浄剤を使用する場合、希釈された界面活性剤を含む低濃度廃液がエアポンプにより吸引され、その廃液と空気の混合により廃液ラインに短時間で泡が発生する。そして、泡の発生により自重(重力)による排水が困難になり、一時格納低濃度廃液タンク内が泡で満たされてしまうことになる。

【特許文献1】特許第3001087号

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明は、あらゆる界面活性剤を含んだアルカリ洗浄剤を利用しても、廃液の泡立ちを抑制可能な自動分析装置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】

【0009】

本実施形態に係る自動分析装置は、試料と試薬を反応容器で反応させて、反応後の反応液を自動的に測定する自動分析装置において、前記反応容器を、界面活性剤を含む洗浄剤で洗浄する洗浄手段と、前記反応容器の洗浄で使用された低濃度廃液を装置外へ排出する排出手段と、前記洗浄剤による泡を消す消泡剤と前記消泡剤を保持するための保持部材とで構成され、前記低濃度廃液の発泡を抑制する発泡抑制手段と、を具備し、前記保持部材は、前記消泡剤を保持するとともに、前記低濃度廃液中に含まれる固形物をろ過するために、ポリエステル系のウレタンフォームまたはポリエーテル系のウレタンフォームまたはポリエチレンフォームから構成され、前記消泡材は、シリコングリースであること、を特徴とする自動分析装置。

30

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、廃液の泡立ちを抑えることができる。このため、反応容器の洗浄効率の高い洗剤を使用することが可能になる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

図1は、本発明の第1の実施形態に係る自動分析装置の概略構成を示す図である。図1において、自動分析に係る反応容器内での試料と試薬との反応や、その測定については、本発明の対象外であるので、当該部分の図示は省略し、該説明も省略し、洗浄ラインのみを示している。

【0012】

図1に示すように、測定後の試料と試薬が混合された反応容器1内の反応液は、まず、洗浄ノズル2によって吸引され、続いて、アルカリ洗浄剤3、酸性洗浄剤4の各洗浄剤で

50

洗浄され、純水ですすぎ洗いされる。そして、サクシオンノズル5、乾燥ノズル6によって反応容器1が再利用状態になる。洗浄に使用したアルカリ洗浄剤や酸性洗浄剤等の低濃度廃液は、低濃度廃液ラインを介して分岐管7に導かれ、真空ポンプ8（エアポンプ）を介して、発泡状態で低濃度廃液タンク9に流入する。低濃度廃液タンク9に流入した廃液は、低濃度廃液タンク9の排出口（以下、「廃液口」とも称する）から外部に排出される。

【0013】

上記のような構成において、第1の実施形態では、低濃度廃液タンクの排出口側に消泡機10を設けたことを特徴としている。図2は、第1の実施形態に係る消泡機の詳細な構成例を示す図である。

10

【0014】

図2に示すように、消泡機10内にはポリエステル系のウレタンフォームのフィルタ（MF-13（フィルタとしてMF-13を用いるものとして説明する）、厚さ8mm）の片側一面に消泡剤として使用するシリコングリースを塗布して、塗布した面を内側にして渦巻き状に巻いたものが挿入されている。低濃度廃液の泡の吸着時間とシリコングリースの接触時間を長くするためである。ここで、中心は、図2では空洞であるが、充填状態としても良い。フィルタは、シリコングリースを保持する保持部材であると共に、廃液中に含まれる固形物を取り除く機能を有する。なお、フィルタは、ウレタンフォーム以外に、ポリエチレンフォームでも良い。

20

【0015】

上記のような構成において、連続6時間測定を実施したところ、泡だった廃液は、自重（重力）により消泡機10を経由することにより泡が消滅し、成長が見られなかった。

【0016】

次に、第2の実施形態を説明する。第1の実施形態では、低濃度廃液タンク9の排出口側（後段）に消泡機10を設置して、発生した泡を消すようにしている。しかし、泡は、詳細は後述するポンプによる廃液の吸引による発生と、低濃度廃液タンク内での発生とが考えられる。第2の実施形態では、低濃度廃液タンク内における泡の発生の抑制について説明する。なお、ポンプによる泡の発生の抑制は、第3の実施形態で説明する。

【0017】

各反応容器洗浄ユニットからの廃液は、低濃度廃液タンク上面から底面へ吐出されるようになっている。そして、上面に設けられた反応容器洗浄ユニットからの廃液の入り口のほぼ真下の底面に、低濃度廃液タンクの廃液口が設けられている。泡立ちの少ない廃液では、この位置関係で問題なかったが、泡立ちのある廃液では、サイクルタイム内に廃液がすべて廃液口からながれてはいかず、泡がどんどんたまってき、低濃度廃液タンク内が泡で充満し、他の流路系に泡がながれ込んでしまうおそれがある。

30

【0018】

そこで、第2の実施形態では、反応容器洗浄ユニットからの廃液が低濃度廃液タンクに流入する際に、直接底面に当るように流れ込むのではなく、壁面（側壁）を伝わるように流入させている。例えば、図3に示すように、反応容器洗浄ユニットからの廃液が壁面を伝わるように、廃液が壁面に当るように廃液の流入方向を変えるためのアタッチメントが設けられている。ここで、低濃度廃液タンク（内寸：高さ約7cm、縦約10cm、横約5cm）を使用し、反応容器洗浄ユニットを動作させた場合の泡の発生を観察した。この場合において、反応容器洗浄ユニットからの廃液が壁面にあたる角度を0°（真横）から90°（上から下）の範囲で変えて廃液タンク内の泡の様子を観察した。反応容器洗浄ユニットからの廃液入り口には、内径3mmのコネクタを使用した。結果を図4に示す。

40

図4に示すように、反応容器洗浄ユニットからの廃液を30°～70°の範囲で壁面に当てるように低濃度廃液タンクに流入させてから、廃液を排出するようにすると、側面からの泡あふれもなく、泡立ちが抑えられることがわかった。

【0019】

更に、第2の実施形態の変形例として、廃液の流入方向は、上記の範囲内として、低濃

50

度廃液タンクの底面に、泡立ちを抑えるための消泡剤（シリコングリース）を塗布した厚さ 8 mm のポリウレタン製のフィルタを取り付け、反応容器洗浄ユニットを動作させた。そのようすを図 5 に示す。

まず、フィルタについて説明する。同廃液タンクの底面積とほぼ同面積のポリエステル系のウレタンフォームのフィルタ（例えば、MF - 13、厚さ 8 mm）を用意する。これは、廃液タンクに流入してきた廃液中の泡を吸着するため、接触する表面積を広くするためである。次に、MF - 13 の片側一面にシリコングリースを塗布し、消泡機材とする。MF - 13 によって吸着された廃液中の泡とシリコングリースとの接触時間を長くするためである。そして、MF - 13 のシリコングリースを塗布した面を下にして、低濃度廃液タンクの底に敷き詰める。これにより、シリコングリースの流出を防ぐため、MF - 13 のフィルタでシリコングリースを保持される。

10

【 0 0 2 0 】

本変形例において、第 2 の実施形態と同様に、壁面に廃液をあてる角度を 0° （真横）から 90° （上から下）の範囲で変更して、廃液の泡の様子と、泡消剤の物理的な剥がれを観察した。図 6 にその結果を示す。

【 0 0 2 1 】

図 6 に示すように、廃液の角度 90° では、廃液の勢いで、消泡剤が物理的に剥がれてしまったが、廃液をタンク壁面に伝わせると、廃液の勢いが抑えられ、底面に敷き詰めた消泡剤の物理的な剥がれは見られなかった。また、廃液を壁面に当てる角度を $30 \sim 70^\circ$ の範囲にすると、上面部からの泡あふれもなく、最も効果が高いことがわかった。

20

【 0 0 2 2 】

また、図 6 に示すように、廃液の入口と出口が、対角線上の反対側の端部に配置されていることが好ましい。理由は以下の通りである。

廃液が消泡剤を塗布したフィルタを通ると、消泡はできる。しかし、洗浄ユニットからの廃液と低濃度廃液タンクの廃液の入口と出口とがほぼ同じ位置（すなわち、流入した廃液がほぼそのまま流出するような位置）であれば、廃液と消泡剤が接触する面積や時間が小さくなるため、消泡効率が悪く、フィルタ上に泡立ちが見られた。従って、従来の低濃度廃液タンクでは、タンク底面全体にフィルタを取り付けても廃液が消泡剤に接触する面積や時間が少なく、一部の泡は消えるものの、全ての泡を消すことができずフィルタ上に泡が残った。また、廃液の勢いで消泡剤がはがれてしまい、この消泡効果も持続しなかった。

30

【 0 0 2 3 】

そこで、反応容器洗浄ユニットからの廃液が壁面を伝うようにし、かつ洗浄ユニットからの廃液と低濃度廃液タンクの廃液口を対角線上の反対側の端部に配置した場合は、廃液と消泡剤が接触する面積・時間とも最大となり、消泡効率が向上し、廃液の泡は完全に消え、消泡剤の剥がれも見られなかった。従って、廃液タンクへの流入口を廃液タンク底部にある廃液排出口と反対側に位置することが有効である。そのようすを、図 7 に示す。

【 0 0 2 4 】

このような構成で、消泡機材を設置した一時格納廃液タンクを取り付け、連続 6 時間測定を実施した。低濃度タンク内の廃液の泡がフィルタに吸着され、泡が瞬時に消失し、泡の無い廃液が排出されていった。その後、測定終了まで同様の状態が継続され泡の成長が見られなかった。

40

【 0 0 2 5 】

上記の第 1 及び第 2 の実施形態では、消泡剤として、シリコングリースとして説明したが、シリコン系の消泡剤であれば、例えば、下記のものを使用することができる。

(1) シリコンコンパウンド。

(2) シリコンオイルコンパウンドをノニオン系の活性剤で乳化したエマルジョン型消泡剤。

(3) 親水性の変性シリコンオイルとオイルコンパウンドから構成されている自己乳化型消泡剤。

50

- (4) シリコンオイル100%で構成されたオイル型消泡剤。
- (5) シリコンオイルをイソパラフィンなどの溶剤に溶かした溶液型消泡剤。
- (6) シリコンオイルを高吸油性の粉体に吸着させて粉末化した粉末型消泡剤。
- (7) シリコン消泡成分に室温以上の融点を持つ乳化成分を配合して成型した固形消泡剤。

等が有効である。

【0026】

次に、第3の実施形態を説明する。第3の実施形態の構成は、第1の実施形態とほぼ同様であるので、図示及び説明は省略する。

処理能力の向上に伴い、ますます高速化するサイクルタイム内に反応容器洗浄ユニットで反応容器を洗浄した後の廃液を吸引しなければならないため、真空ポンプ（ダイヤフラム式エアポンプ）などを使用して廃液を吸引している。ダイヤフラム式エアポンプは吸引能力が高いため、サイクルタイム内に洗浄ユニットのアルカリ性洗剤・酸性洗剤・水洗浄・水洗浄の全ての廃液を吸引するのに用いられている。しかしながら、ブロー洗浄ユニット・攪拌子洗浄ユニット・恒温槽など他ユニットからの廃液が主に純水なのに対し、反応容器洗浄ユニットからの廃液は、反応容器の洗浄効率を上げるため、アルカリ性・酸性洗剤を使用している。これらの洗剤には界面活性剤が含まれており、非常に泡立ちやすい。この場合において、ダイヤフラム式エアポンプで反応容器洗浄ユニットからの廃液を吸引すると、廃液と一緒に多くのエアを吸引し、ダイヤフラムの動きで、非常に細かい泡を生成してしまう。

【0027】

そこで、反応容器洗浄剤として、アルカリ性洗剤に界面活性剤4%を含むアルカリ性洗剤を使用し、装置から廃液口への廃液チューブは、12mmで5mの長さのものをを用い、泡が流れにくい条件にして観察を行った。

【0028】

反応容器洗浄ユニットからの廃液吸引に従来のダイヤフラム式エアポンプを使用した場合には、吸引時に細かい泡が発生し、廃液チューブに泡がどんどんたまっていき、低濃度廃液タンクは約2時間で泡が充満した。充満した泡は、低濃度廃液タンクにつながっているプールの廃液ドレインなどに逆流した。

【0029】

次に、アルカリ性洗剤の吸引にペリスタポンプを使用し、他の洗浄ユニットからの廃液吸引には従来どおり、ダイヤフラム式エアポンプを使用して、廃液が一時格納される低濃度廃液タンク内を観察した。

アルカリ性洗剤の廃液吸引にペリスタポンプを使用した場合には、若干の泡は生成したものの、泡が流れないで停滞することはなかった。2時間ランニング後も低濃度廃液タンク内に泡が充満することはなかった。

【0030】

また、上記と同様の条件で、アルカリ性洗剤の吸引にベローズポンプを使用し、低濃度廃液タンクを観察した場合も、若干の泡は生成したものの、泡が流れないで停滞することはなかった。2時間ランニング後も低濃度廃液タンク内に泡が充満することはなかった。

【0031】

従って、アルカリ性洗剤の吸引にペリスタポンプやベローズポンプを使用することが泡の発生抑制に有効であることがわかる。

【0032】

本発明は、上記各実施の形態に限ることなく、その他、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々の変形を実施し得ることが可能である。

上記の各実施形態の説明では、それぞれ独立の構成として説明したが、第1の実施形態と第2の実施形態、第1の実施形態と第3の実施形態、第2の実施形態と第3の実施形態、或いはすべての実施形態をすべて組み合わせて適用することが可能である。

また、第1と第3の実施形態において、低濃度廃液タンクを設けたが、低濃度廃液タン

10

20

30

40

50

クを省略する構成も可能である。

さらに、上記各実施形態には、種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件における適宜な組合せにより種々の発明が抽出され得る。

【0033】

また、例えば各実施形態に示される全構成要件から幾つかの構成要件が削除されても、発明が解決しようとする課題の欄で述べた課題が解決でき、発明の効果で述べられている効果が得られる場合には、この構成要件が削除された構成が発明として抽出され得る。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る自動分析装置の概略構成を示す図である。 10

【図2】第1の実施形態に係る消泡機の詳細な構成例を示す図である。

【図3】第2の実施形態の概略構成を示す図である。

【図4】反応容器洗浄ユニットからの廃液が壁面にあたる角度を0°（真横）から90°（上から下）の範囲で変えて廃液タンク内の泡の様子を観察した結果を示す図である。

【図5】第2の実施形態の変形例の概略構成を示す図である。

【図6】反応容器洗浄ユニットからの廃液が壁面にあたる角度を0°（真横）から90°（上から下）の範囲で変えて廃液タンク内の泡の様子を観察した結果を示す図である。

【図7】廃液タンクへの流入口を廃液タンク底部にある廃液排出口と反対側に位置させた例を示す図である。

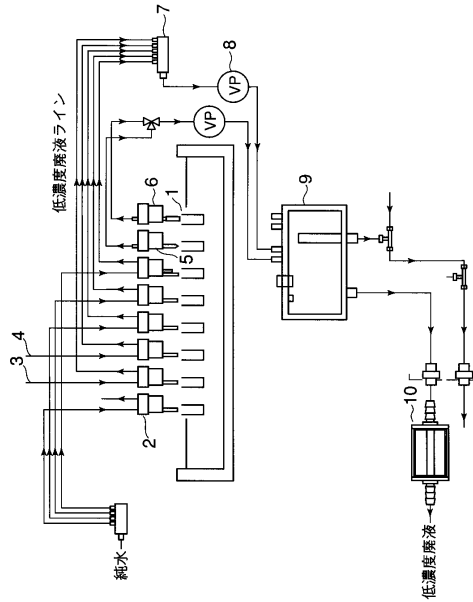
【符号の説明】 20

【0035】

- 1 ... 反応容器
- 2 ... 洗浄ノズル
- 3 ... アルカリ洗浄剤
- 4 ... 酸性洗浄剤
- 5 ... サクションノズル
- 6 ... 乾燥ノズル
- 7 ... 分岐管
- 8 ... 真空ポンプ
- 9 ... 低濃度廃液タンク
- 10 ... 消泡機

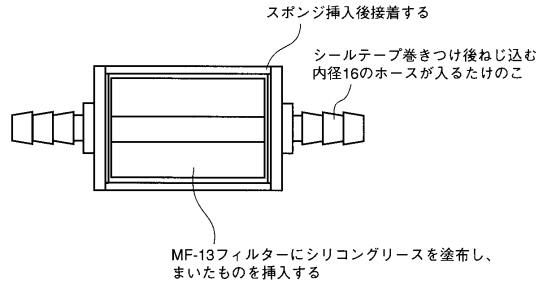
【 図 1 】

図 1



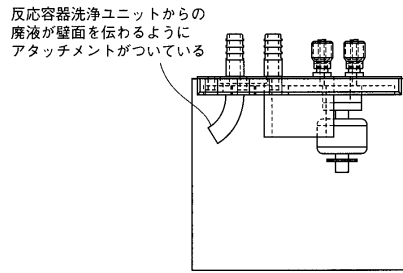
【 図 2 】

図 2



【 図 3 】

図 3



【 図 4 】

図 4

廃液の角度	泡・廃液の状態
0°	吐出の勢いが強く、泡が側面上部から勢いよく溢れ出る
10°	泡が側面上部から溢れる
20°	泡が側面上部に見える程度だが、時間経過とともに溢れてきそう
30° ~70°	側面上部から溢れることもなく、廃液の勢いが抑えられている
90°	側面上部から溢れることはないが、底面への勢いが強く泡立ちが大きい

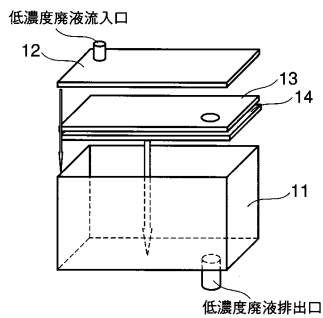
【 図 6 】

図 6

廃液の角度	泡・消泡剤の状態
0°	吐出の勢いが強く、泡が側面上部から勢いよく溢れ出る
10°	泡が側面上部から溢れる
20°	泡が側面上部に見える程度だが、時間経過とともに溢れてきそう
30° ~70°	泡または消泡剤の剥がれともに問題なし
90°	廃液の勢いが強く、フィルタから消泡剤が物理的に剥がれる

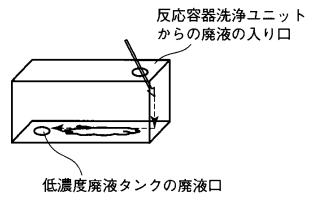
【 図 5 】

図 5



【 図 7 】

図 7



フロントページの続き

- (74)代理人 100088683
弁理士 中村 誠
- (74)代理人 100109830
弁理士 福原 淑弘
- (74)代理人 100075672
弁理士 峰 隆司
- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (72)発明者 竹内 倫明
栃木県大田原市下石上1385番地 東芝医用システムエンジニアリング株式会社内
- (72)発明者 高山 博子
栃木県大田原市下石上1385番地 東芝メディカルシステムズ株式会社社内
- (72)発明者 山内 茂哉
栃木県大田原市下石上1385番地 東芝メディカルシステムズ株式会社社内

審査官 高見 重雄

- (56)参考文献 特許第3001087(JP, B2)
特開平04-349903(JP, A)
特開2002-325841(JP, A)
特開2001-289864(JP, A)
特開平06-090737(JP, A)
実開平05-047688(JP, U)
特開平07-163807(JP, A)
特開平08-108007(JP, A)
特開平11-099303(JP, A)
特開昭63-012965(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G01N 35/00-35/10