

PCT

世界知的所有権機関
国際事務局

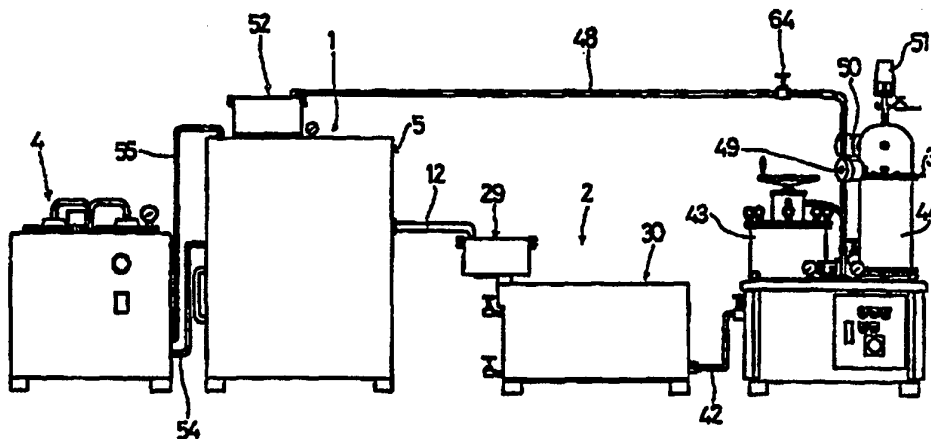


特許協力条約に基づいて公開された国際出願

<p>(51) 国際特許分類6 B01D 17/00, 17/025, 17/04, B08B 3/10</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO95/26797</p> <p>(43) 国際公開日 1995年10月12日(12.10.95)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP95/00634 (22) 国際出願日 1995年3月31日(31.03.95)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平6/63172 1994年3月31日(31.03.94) JP 特願平6/247949 1994年10月13日(13.10.94) JP 特願平6/304945 1994年12月8日(08.12.94) JP</p> <p>(71) 出願人；および (72) 発明者 杉浦榮市(SUGIURA, Eiichi)[JP/JP] 〒447 愛知県碧南市松本町149番地 Aichi, (JP) (74) 代理人 弁理士 岡田英彦, 外(OKADA, Hidehiko et al.) 〒460 愛知県名古屋市中区栄二丁目10番19号 名古屋商工会議所ビル Aichi, (JP)</p>	<p>(81) 指定国 AT, AU, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CZ, DE, DK, ES, FI, GB, HU, KR, KZ, LK, LU, LV, MG, MN, MW, NL, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SK, UA, US, UZ, VN, 欧州特許(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI特許(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>	

(54) Title : WASHING DEVICE AND OILY WATER SEPARATOR AND FILTRATION DEVICE WHICH ARE OPTIMAL FOR U

(54) 発明の名称 洗浄装置とそれに最適な油水分離装置及び濾過装置



(57) Abstract

A washing device has a bubble washing section for removing solids such as sludges and oils which adheres to a member to be washed such as a work which has been machined by causing bubbles to impinge on the work in washing liquid and a sludge removing/oily water separating section for removing sludges mixed in the washing liquid at the bubble washing section and separating oily water in the washing liquid, and the washing liquid passing through the sludge removing/oily water separating section is returned to the bubble washing section for circulation. In addition, an activated carbon filtering section adapted to be connected to the bubble washing section is provided optionally.

(57) 要約

洗浄装置は機械加工後のワーク等の被洗浄部材に洗浄液中においてバブルを当てて該被洗浄部材に付着したスラッジ等の固形分及び油等を除去するためのバブリング洗浄セクションと、該バブリング洗浄セクションにおいて洗浄液中に混入したスラッジ等を除去しかつ該洗浄液中の油水を分離するためのスラッジ除去/油水分離セクションとを有し、該スラッジ除去/油水分離セクションを経た洗浄液は前記バブリング洗浄セクションに還流されて循環される。また、バブリング洗浄セクションに接続される活性炭濾過セクションが選択的に設けられる。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願をパンフレット第一頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AM	アルメニア	EE	エストニア	LK	スリランカ	RU	ロシア連邦
AT	オーストリア	ES	スペイン	LR	リベリア	SD	スーダン
AU	オーストラリア	FI	フィンランド	LT	リトアニア	SE	スウェーデン
BB	バルバドス	FR	フランス	LU	ルクセンブルグ	SG	シンガポール
BE	ベルギー	GB	ガボン	LV	ラトヴィア	SI	スロヴァエニア
BF	ブルキナ・ファソ	GA	ガボン	MC	モナコ	SK	スロヴァキア共和国
BG	ブルガリア	GB	イギリス	MD	モルドバ	SN	セネガル
BJ	ベナン	GN	ギニア	MG	マダガスカル	SZ	スワジランド
BR	ブラジル	GR	ギリシャ	ML	マリ	TD	チャド
BY	ベラルーシ	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	TG	トゴ
CA	カナダ	IE	アイルランド	MR	モリタニア	TJ	タジキスタン
CF	中央アフリカ共和国	IS	アイスランド	MW	マラウイ	TM	トルクメニスタン
CG	コンゴ	IT	イタリア	MX	メキシコ	TT	トリニダード・トバゴ
CH	スイス	JP	日本	NE	ニジェール	UG	ウガンダ
CI	コート・ジボアール	KE	ケニア	NL	オランダ	UA	ウクライナ
CM	カメルーン	KG	キルギスタン	NO	ノルウェー	UZ	ウズベキスタン共和国
CN	中国	KP	朝鮮民主主義人民共和国	NZ	ニュージーランド	UZ	ウズベキスタン共和国
CZ	チェッコ共和国	KR	大韓民国	PL	ポーランド	VN	ヴェトナム
DE	ドイツ	KZ	カザフスタン	PT	ポルトガル		
DK	デンマーク	LI	リヒテンシュタイン	RO	ルーマニア		

明 細 書

洗浄装置とそれに最適な油水分離装置及び濾過装置

技術分野

本発明は洗浄装置とそれに最適な油水分離装置及びろ過装置に関し、特に切削、研削、プレス加工等の機械加工により得られたワークの洗浄に適した洗浄装置とそれに最適な油水分離装置及びろ過装置に関する。

背景技術

機械加工されたワークには切削屑や加工油等が付着しているため、これらを加工後に洗浄除去する工程が必須とされている。このような洗浄工程においては洗浄液として従来はフロン、エタン等の洗浄液が利用されている。

このようなフロン、エタン等の洗浄液は洗浄効率が良好である利点は有るが、環境汚染の原因となるため、近い将来には使用禁止となること必然である。

このため、フロン、エタン等に代わる洗浄液が各種提案され、利用されてきているが、その殆どは洗浄後の廃液をそのまま放棄することはできず、産業廃棄物として専門の業者に依頼して処分する必要があるため、多額の経費を負担せねばならず、また公害発生の原因ともなりかねない問題点を有していた。

従って、フロン、エタンを利用することなく、また他の廃棄上問題が有る洗浄液を利用することなくワークを洗浄できる洗浄装置が希求されており、このような洗浄装置に関連して洗浄後の油水分離を効率的に行うことができる油水分離装置と、清澄な濾液が得られる活性炭濾過装置が希求されていた。

本発明の目的は洗浄作業を水を利用して効率的に行うことができ、しかも洗浄液を廃液として外部に排出することがなく循環利用でき、洗浄コストが安価で済むとともに、環境汚染或いはそれに伴う公害発生を未然に防止できる洗浄装置の提供にある。

本発明のもう一つの目的は被洗浄部材に付着したスラッジ及び油を高圧の洗浄液の衝突作用と微細なバブルの衝突作用の両者により被洗浄部材からほぼ完全に

除去して洗浄効果を向上させ、しかも除去されたスラッジ及び油の確実な分離を行うことができる洗浄装置の提供にある。

本発明のもう一つの目的はバブリングによる除去分離後のスラッジ及び油のバブリングセクションにおける残留を最小限とすることができる洗浄装置の提供にある。

本発明のもう一つの目的はスラッジ除去及び油水分離を２段階で行うことで確実なスラッジ除去及び油水分離を行うことができ、しかもスラッジ除去及び油水分離作用を円滑に行うことができるとともに装置寿命が長くなる洗浄装置の提供にある。

本発明のもう一つの目的は洗浄作業を第１バブリング槽と第２バブリング槽との２槽において洗浄を効率良く行える洗浄装置の提供にある。

本発明のもう一つの目的は洗浄装置に最適な油水分離装置の提供にある、

本発明のもう一つの目的は油水分離を効率的に行うことができる油水分離装置の提供にある。

本発明のもう一つの目的は分離精度の優れた油水分離装置の提供にある。

本発明のもう一つの目的はコアレスの分離性能を良好に維持でき、分離を効率的に行うことができる油水分離装置の提供にある。

本発明のもう一つの目的は構造が簡単な油水分離装置の提供にある。

本発明のもう一つの目的は洗浄水を廃棄することなく有効に利用できる油水分離装置の提供にある。

本発明のさらにもう一つの目的は洗浄装置への利用に最適な活性炭濾過装置の提供にある。

本発明のもう一つの目的は濾過当初より、活性炭微粒子の混入のない清澄な濾液を得ることができる活性炭濾過装置の提供にある。

本発明のもう一つの目的はフィルターで確実に活性炭微粒子の流出を防止することができる活性炭濾過装置の提供にある。

本発明のもう一つの目的はフィルターの支持部材の材料選択性及び設計の自由度が向上され、低コストかつ効率的な活性炭濾過装置の提供にある。

本発明のもう一つの目的はフィルターの装着が容易かつ正確に行え、活性炭微

粒子の流出を確実に防止できる活性炭濾過装置の提供にある。

発明の開示

本発明の洗浄装置は機械加工後のワーク等の被洗浄部材に洗浄液中においてバブルを当てて該被洗浄部材に付着したスラッジ等の固形分及び油等を除去するためのバブリング洗浄セクションと、該バブリング洗浄セクションにおいて洗浄液中に混入したスラッジ等を除去しかつ該洗浄液中の油水を分離するためのスラッジ除去／油水分離セクションとを有し、該スラッジ除去／油水分離セクションを経た洗浄液は前記バブリング洗浄セクションに還流されて循環される構成を有する。すなわち、本発明では機械加工後のワーク等の被洗浄部材に洗浄液中においてバブルを当てて該被洗浄部材に付着したスラッジ等の固形分及び油を洗浄液により除去するものであるから、これらの除去を洗浄液として水を利用して効率的に行うことができる。また、スラッジ除去／油水分離セクションにおいてスラッジ及び油を除去された洗浄液は最初のバブリング洗浄セクションに還流されて循環されるものであるから、洗浄液は廃液として外部には排出されず、リサイクルが行われる。

またこのような洗浄装置において、前記バブリング洗浄セクションは被洗浄部材を取容する洗浄槽と、該洗浄槽内においてバブル噴射ノズルを介してバブル混入洗浄液を噴射させるためのエアレーション装置とからなっており、該エアレーション装置は洗浄液を汲み上げて前記バブル噴射ノズルに導くポンプと、該ポンプの吸入側に接続されたエア吸入弁とからなり、前記エア吸入弁から供給されたエアが前記ポンプの高圧攪拌作用により微粒子となって洗浄液とともに前記バブル噴射ノズルから高圧状態で吐出される構成とされるのが好ましい。この構成ではエア吸入弁により導入されたエアがポンプの高圧攪拌作用により微粒子となって洗浄液とともにバブル噴射ノズルから高圧状態で吐出されるので、被洗浄部材に付着したスラッジ及び油は高圧の洗浄液の衝突作用と微細なバブルの衝突作用の両者を受けて被洗浄部材からほぼ完全に除去され、しかも除去されたスラッジ及び油は微細なバブルの上昇に伴って確実に上方に浮上する。

また前記バブリング洗浄セクションは洗浄槽として被洗浄物を受容してバブリ

ング洗浄を行うためのバブリング槽と、該バブリング槽の上層部の洗浄液を受け入れる受容槽とを有しており、該受容槽の内部には当該受容槽により受け入れられた洗浄液をさらにその上層部のものから前記スラッジ除去／油水分離セクションに導く液面吸入装置が配置されている構成とされのが好まい。このような構成により、バブルの上昇に伴って浮上したスラッジ及び油を含むバブリング槽の上層部分が受容槽に送られ、さらにこの受容槽においても上層部分から液面吸入装置を介してスラッジ除去／油水分離セクションに導かれるものであるので、スラッジ及び油を多く含んだ洗浄液部分から順次スラッジ除去／油水分離セクションに送られることとなる。

また前記スラッジ除去／油水分離セクションは洗浄液の加圧を伴わない濾過作用によるスラッジ等の除去及び浮力による油水の自然分離を利用した第1スラッジ除去／油水分離セクションと、洗浄液の加圧を伴う強制的な濾過によるスラッジ等の除去及び油水分離を行う第2スラッジ除去／油水分離セクションとを有するのが好ましく、この構成により、第1スラッジ除去／油水分離セクションにより、洗浄液の加圧を伴わない大略的なスラッジ除去と油水分離を行い、次いで第2スラッジ除去／油水分離セクションにより、洗浄液を加圧して厳密なスラッジの除去と油水分離を行うことができ、このような2段階構成により、第2スラッジ除去／油水分離セクションのフィルタの目詰まり等に起因する過剰な負荷を未然に防止できる。

さらに、前記バブリング洗浄セクションの前記バブリング槽は、第1バブリング槽と、該第1バブリング槽からオーバーフローした洗浄液を受容する第2バブリング槽とを有しており、前記受容槽は第2バブリング槽からオーバーフローした洗浄液を受け入れる構成とするのが好ましく、このようにバブリング槽を、第1バブリング槽と、該第2バブリング槽との2槽にすることで、例えば清澄な還流水を受ける第1バブリング槽を仕上げ洗浄に利用し、一方その下流側の第2バブリング槽を粗洗浄に利用することで、洗浄作業を2段階で行うことができる。

また、本発明の油水分離装置は被分離油水の入口と、分離後の油及び水を外部に排出するための油出口及び水出口を上方及び下方にそれぞれ備えた本体と、該本体内に配置され、前記被分離油水の入口に接続された被分離油水通路を有する

中空状のコアレッサとを備え、該コアレスサと前記本体の壁部との間には前記油出口及び前記水出口に連通する分離後油水通路を設け、前記被分離油水の入口より前記コアレスサの前記被分離油水通路に導入された被分離油水を当該コアレスサの壁部を通じて水と油とに分離するようにした油水分離装置であって、前記分離後油水通路には前記コアレスサにより分離された油水の上方に向かう流れを生じさせるための隔壁を設けた構成を有する。このような構成により、隔壁によりコアレスサで分離された油分に上方に向かう流れが与えられるため、分離後の微小な油分が浮力のみならず積極的に浮上される。

また油水分離装置の隔壁は前記コアレスサを取り囲むほぼ円筒状に形成し、該隔壁の上端がコアレスサの上端高さとはほぼ同一高さに設定されていることが好ましく、この構成により分離後の油水をコアレスサのほぼ上端高さまで上昇させることができる。

さらに油水分離装置は被分離油水の入口と、分離後の油及び水を外部に排出するための油出口及び水出口を備えた本体と、該本体内に配置され、前記被分離油水の入口に接続された被分離油水通路を有する中空状のコアレッサとを備え、該コアレスサと前記本体の壁部との間には前記油出口及び前記水出口に連通する分離後油水通路を設け、前記被分離油水の入口より前記コアレスサの前記被分離油水通路に導入された被分離油水を当該コアレスサの壁部を通じて水と油とに分離するようにした油水分離装置であって、洗浄液を前記分離後油水通路に導入して前記コアレスサに前記洗浄液を油水の分離方向と逆方向で通過させた後前記被分離油水通路を経て前記本体外に排出させる逆洗装置を備えることが好ましく、この構成によりコアレスサを逆洗してコアレスサの目詰まりの原因となるエマルジョン状油等をコアレスサから除去することができる。

また、逆洗装置は前記本体の前記水出口に接続された逆洗水供給管路と前記被分離油水の入口に接続された逆洗水排出管路とを備えていることが好ましく、これによって分離用に本体に本来的に備えられた水出口と被分離油水の入口を利用して逆洗を行うことができる。

さらに逆洗水供給管路はポンプを介して別個の油水分離タンクの出口側に接続されており、前記逆洗水排出管路は前記油水分離タンクの入口側に接続されてい

ることが好ましく、これにより逆洗水を別個の油水分離タンクにより浄化しつつ循環させて逆洗を行うことができる。

加えて、本発明の濾過装置は濾過筒体内に、活性炭を濾材として有する濾過装置であって、筒体内の濾液流出側に設けられ、濾液の通過を妨げないが前記濾材の流出を妨げるフィルターと、このフィルターの濾液の流出側に当接されて、前記筒体内周面に沿ってフィルターを筒体内に支持する支持部材と、この支持部材の外周側と前記筒体内周面とから溝状に設けたフィルター溝部、とを備え、前記フィルターの外周側がこのフィルター溝部を被覆してなる。

このようにフィルター溝部をフィルターの外周側で被覆することにより、筒体内周面とフィルターとの間の隙間を生じさせないようにすることができる。すなわち、このフィルター溝部を、具体的には、支持部材の外周側及び筒体内周面を、フィルターの外周側で被覆し、フィルターが筒体内周面に沿って縦壁状になるようすることで、筒体内周面とフィルターとの隙間の発生を防止することができる。また、溝状に設けることにより、フィルターをしっかりと敷きつめることができ、フィルターを筒体内周面に密着させることができる。さらに、活性炭充填時においてもフィルターが位置ずれなく、活性炭がこの溝部に充填されることにより、フィルターが収まりよく充填されることにもなる。かかるフィルター溝部の溝形状は、支持部材の外周側を筒体内周面を指向してろ液の流出方向に傾斜する傾斜板状に設けて、筒体内周面とこの外周側とで略V字の溝状としたり、あるいはU字の溝字状、四角形の溝状とすることもできる。溝形状はフィルターによる被覆のしやすさ等を考慮して選択することができる。

なおこのような濾過装置においては活性炭微粒子の流出防止を目的とするため、少なくとも濾材として活性炭を含む。ただし、他の種類の濾材を含んでよい。

また、フィルターは、かかるろ材の流出を防止でき、かつろ液の通過を妨げないものであれば使用することができる。かかるフィルターとしては、不織布、ガラスウール、脱脂綿、天然あるいは合成繊維の織物・編み物、紙等を挙げることができる。

また、このような濾過装置において前記支持部材の外周側に濾液流入方向を指向する突起体を設けることにより、この突起体外周側と筒体内周面とから前記フ

フィルター溝部を形成することが好ましい。この突起体を設けることにより、突起体にフィルターを掛止する状態が形成され、確実にフィルター溝部をフィルターで被覆することができる。また、この突起体にフィルターを被覆することにより、可撓性のあるフィルターのずれや折れを防止して、フィルターを均一に敷設することができる。

フィルター溝部、すなわち支持部材の外周側と筒体内周面は、フィルターの外周側で被覆されている必要がある。フィルター溝部がフィルターで覆われていない場合には、支持部材と筒体との隙間から、あるいは支持部材を介してフィルター溝部内の微粒子が移動されて、濾液とともに流出するおそれがあるからである。

また、支持部材の外周側のみならず、筒体内周面もフィルターで被覆されることを要するのは、フィルター内周面に沿って縦壁状にフィルターを配することにより、充填する活性炭によりフィルターを筒体内周面に密着させることができるからである。

さらに、この縦壁状に敷きつめられたフィルター上に重ねてやや小さめのフィルターを重ねる場合には、上層側のフィルターにより、下層側のフィルターを筒体内周面にしっかりと密着させることができ、この状態で活性炭を充填することにより、確実にフィルターを筒体内周面に密着した状態を形成できる。

このように、フィルター溝部の全体がフィルターにより被覆されれば、活性炭の充填時におけるフィルターの位置ずれも防止して、筒体内周面とフィルターの隙間を無くすことができる。

また、支持部材は、かかるフィルターの濾液流出側に当接され、筒体内周面に沿ってフィルターを筒体内の所定位置に保持するものである。

したがって、フィルター自体に剛性がなく、濾材及び濾液による加圧に耐えられない場合には、フィルター全体を支持できるように筒体内形状に近似され、濾液の通過部分を有するものである必要がある。

また、フィルター自体に剛性がある場合には、フィルターの外周部のみを支持できるようにフィルターの内周面に沿って設けたものであってもよい。

また、支持部材は、フィルターの外側で発生する微粒子の通過を阻止し、フィルターの中心側でのみ濾液が通過できるようにするために設けることもできる。

また前記フィルターは、不織布であり、前記支持部材は、前記不織布に当接され筒体内形よりも小形で、濾液が通過できるプレート体と、このプレート体を筒体内の中心側に支持するプレート支持体とから形成し、このプレート支持体の外周側にろ液流入方向を指向する突起体を設けることにより、この突起体外周側と筒体内周面とから前記フィルター溝部を形成してなることが好ましい。すなわち支持部材を複数の部材を組み合わせて形成することでプレート体を確実に保持でき、強度や濾過効率を考慮した設計が可能となる。

さらに濾過装置は前記濾過筒体に対し着脱自在な蓋部を有し、前記濾過筒体の上端内周部には前記蓋部との間のシールを行うためのシールリングを受容するための環状溝が形成されており、前記フィルターは前記ろ過筒体の内径よりも大きな外径を有するフィルタ部材を含んでおり、該環状溝の外径は前記フィルタ部材の径とほぼ等しく設定されて、前記シールリングを取り外した状態において前記フィルタ部材の周部が嵌合可能に構成されているのが好ましい。

本発明は請求の範囲、及び以下の図面を参照して行う説明により、より明白となるであろう。

図面の簡単な説明

- 図 1 は本発明の第 1 実施例による洗浄装置のシステム全体を示す概略図；
- 図 2 は図 1 に示した洗浄装置のバブリング洗浄セクションと第 1 スラッジ除去／油水分離セクションの縦断面図；
- 図 3 は図 2 に示した自動エア吸入弁の断面図；
- 図 4 は図 2 に示した渦巻ポンプに採用されているインペラの側面図；
- 図 5 は図 1 に示した第 2 スラッジ除去／油水分離セクションの配管図；
- 図 6 は本発明の第 2 実施例による洗浄装置の縦断面図；
- 図 7 は洗浄装置に利用される油水分離装置の縦断面図；
- 図 8 は本発明の一実施例による油水分離装置を利用した洗浄装置のシステム全体を示す概略図；
- 図 9 は図 8 に示した洗浄装置のバブリング洗浄セクションと第 1 スラッジ除去／油水分離セクションの縦断面図；

- 図 1 0 は油水分離装置の縦断面図；
- 図 1 1 は油水分離装置を含む第 2 スラッジ除去／油水分離セクションの配管図；
- 図 1 2 は本発明の一実施例による濾過装置の上部及び下部を詳細に説明した図；
- 図 1 3 は濾過装置の全体を示した図；
- 図 1 4 は濾材受け部の他の実施例を示した図；
- 図 1 5 は濾材受け部のさらに他の実施例を示した図；
- 図 1 6 は別例の濾過装置の上部構造を示す図；
- 図 1 7 (a) , 図 1 7 (b) 及び図 1 7 (c) は図 1 6 の濾過装置への下部不織布の筒体底部への設置工程を順番に示した図；及び
- 図 1 8 は従来の濾過装置の下部構造を示した図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明の第 1 実施例による洗浄装置を図 1 ～図 5 を参照して説明する。図 1 に全体を示した洗浄装置は、機械加工後のワークを受け入れて後述するバブリングによる洗浄を行うためのバブリング洗浄セクション 1 と、該バブリング洗浄セクション 1 で使用された洗浄液（水もしくは湯）中のスラッジ等の固形分を除去した後油水分離する第 1 スラッジ除去／油水分離セクション 2 と、洗浄液のさらに細かいスラッジの除去とともにさらに厳密な油水分離を行うための第 2 スラッジ除去／油水分離セクション 3 と、バブリング洗浄セクション 1 の洗浄液を活性炭により清澄化を行うための活性炭濾過セクション 4 とからなっている。ここで、第 2 スラッジ除去／油水分離セクション 5 を経た洗浄液は最初のバブリング洗浄セクション 1 に戻され、バブリング洗浄セクション 1 - 第 1 スラッジ除去／油水分離セクション 2 - 第 2 スラッジ除去／油水分離セクション 3 - バブリング洗浄セクション 1 の循環経路が形成されている。

上記バブリング洗浄セクション 1 及び第 1 スラッジ除去／油水分離セクション 2 は図 2 にその詳細が示してあり、まずバブリング洗浄セクション 1 に関し説明すると、バブリング洗浄セクション 1 はワークを受け入れる洗浄槽 5 と、該洗浄

槽 5 の下部に配置されたエアレーション装置 6 を主体として構成されている。洗浄槽 5 は洗浄されるべきワークを受容するためのバブリング槽 7 と、該バブリング槽 7 に対し隔壁 8 により隔てられたオーバーフロー液受容槽 9 とからなっている。

バブリング槽 7 の底部には上記エアレーション装置 6 に接続されたバブル噴射ノズル 10 が配置されており、後述するようにエアレーション装置 6 によりつくられた洗浄液と微細な泡との混合流がバブル噴射ノズル 10 から噴射されてワークに当たり、ワークに付着したスラッジ、油等がバブルとともにバブリング槽 7 の上層部に浮き上がる。ここで、バブリング槽 7 には上記した循環経路により、第 2 スラッジ除去/油水分離セクション 3 から還流した洗浄液が連続的に供給されており、このためバブルとともにバブリング槽 7 の上層部に浮き上がったスラッジ、油等は洗浄液とともに隔壁 8 を越えてオーバーフロー液受容槽 9 に流入する。

オーバーフロー液受容槽 9 の内部には上端が開口した上下方向の流路 11 a を内部に形成する液面吸入装置 11 が配置されている。この液面吸入装置 11 の下部にはオーバーフロー液受容槽 9 の壁部を貫通して第 1 スラッジ除去/油水分離セクション 2 に至り延出する管路 12 が接続されており上記流路 11 a を流下した洗浄液は管路 12 を経て第 1 スラッジ除去/油水分離セクション 2 に供給されるようになっている。なお、図示した液面吸入装置 11 は流路 11 a の上端位置を上下に可変な構造となっており、商品名「アップダウンスキーマー」として知られているものである。

次にエアレーション装置 6 に関し説明すると、エアレーション装置 6 は吸込側を管路 13 A を介して上記オーバーフロー液受容槽 9 の底部に接続され、吐出側を管路 13 B を介してバブル噴射ノズル 10 に接続された渦巻ポンプ 14 と、該渦巻ポンプ 14 に近接する管路 13 A の一部、すなわち渦巻ポンプ 14 に近接する上流側に設けられた自動エア吸入弁 15 とを備えている。渦巻ポンプ 14 はその駆動モータ 16 とともにバブリング洗浄セクション 1 の下部に固定されており、オーバーフロー液受容槽 9 の底部側に存在する比較的清澄な洗浄液を汲み上げて、自動エア吸入弁 15 から供給されるエアを微細化した状態で洗浄液とともにバブル

噴射ノズル 10 に送出するものである。

このような自動エア吸入弁 15 は渦巻ポンプ 14 の吐出量にかかわらずエア混合比を自動的に安定維持するように構成されたもので、本願と同一出願人による実公昭第 57-47439 号公報に開示されたと同様な構造を採用したものである。すなわち、図 3 に示すように、自動エア吸入弁 15 は渦巻ポンプ 14 の吐出側に接続されて吐出洗浄液の一部を弁本体 16 内に導入するための液圧導入口 17 と、調節弁機構 18 を介して外気からのエアを導入するエア導入口 19 と、該エア導入口 19 とピストン弁 20 を介して連通するエア吐出口 21 とを有しており、エア吐出口 21 は上記吸入側の管路 13A に接続されている。ピストン弁 20 はスプリング 22 によりエア導入口 19 とエア吐出口 21 との間の連通を閉ざす方向に通常付勢されており、またピストン弁 20 には液圧導入口 17 から導入された液圧を受ける受圧面 23 が形成されている。このような構成により、受圧面 23 に加わる液圧に応じてピストン弁 20 がスプリング 22 に抗して上昇され、エア導入口 19 とエア吐出口 21 との間の連通面積を増加させて管路 13A へのエアの導入量を増大させるものである。

自動エア吸入弁 15 から管路 13A 内に導入されたエアは当該管路 13A 内の洗浄液とともに渦巻ポンプ 14 に導入され、該渦巻ポンプ 14 により先に説明したように微細化された状態で洗浄液とともにバブル噴射ノズル 10 に送出されるものである。このような渦巻ポンプ 14 においては図 4 に示すインペラ 24 が採用されており、このインペラ 24 は本願と同一出願人による特願平第 1-269588 号（特開平第 3-130598 号）に開示されたと同様な構造のものである。すなわち、インペラ 24 は中心部にボス 25 を有する主盤 26 の一側面に、ボス 25 の軸方向に突出する複数の羽根 27~27 を円周方向等間隔で配置したものであって、羽根 27~27 相互間の流体通路 28~28 がボス 25 のまわりから主盤 26 の外周に向かって徐々に小さくなるようにした構成を基本として、各羽根 27 の円周方向の厚さ寸法をボス 25 に近接する部位を除きほぼ均一に形成し、ボス 25 に近接する部位の厚さはボス 25 側に向けて徐々に小さくしたものである。すなわち羽根 27~27 相互間の流体通路 28~28 がボス 25 のまわりから主盤 26 の外周に向かって徐々に小さくなるようにした構成により、インペラ

24の重量バランスが向上し、かつ渦巻ポンプ24の揚程及び効率が向上するものであり、これらの効果は上記した各羽根27の厚さの特殊な設定により、羽根27~27の相互間に洗浄液が円滑に流入することでさらに向上するものである。

本実施例では上記のようにエア混合比を自動的に安定維持できる自動エア吸入弁15と、揚程及び効率に優れた渦巻ポンプ14とを組み合わせたことによりエアが渦巻室内で高圧(3~5 Kg/cm²)でミキシングされて微粒化(数ミクロン0.2もしくは0.3 mm程度)されるとともに、このような微粒化状態を安定的に維持した状態でバブル噴射ノズル10から高圧で噴射されるものである。

このような微粒化されかつ高圧で噴射されるエアはワークに当たった際のスラッジや油等の除去効果が大きく、かつ除去後のスラッジや油等を浮力により上昇する際に有効に運び去ることができるものである。バブルにより浮上したスラッジや油等を含んだ洗浄液の上層部分は隔壁8を越えてオーバーフロー液受容槽9内に流入し、さらにそのスラッジや油等を多く含んだ上層部分が液面吸入装置11から管路12を介して第1スラッジ除去/油水分離セクション2に導かれるものである。

さて、図2に戻り、第1スラッジ除去/油水分離セクション2の構成を説明すると、第1スラッジ除去/油水分離セクション2は上記したバブリング洗浄セクション1からの管路12より供給される洗浄液中のスラッジ等の固形分を除去するためのスラッジ除去装置29と、スラッジ除去装置29を経た後の洗浄液の油水分離するための油水分離タンク30とからなっている。スラッジ除去装置29は油水分離タンク30の上部に取り付けられており、管路12から自然流下する洗浄液を受け入れる容器状をなしている。このスラッジ除去装置29は中底状に配置された有孔プレート31上に不織布製マット層からなるフィルタ32を載置した構成となっており、該フィルタ32は不織布製マットを上から下へ目の粗いものから細かいものへと順番に2, 3枚積層したものであり、10ミクロン程度迄のスラッジを除去できるものである。スラッジを除去された洗浄液はスラッジ除去装置29の底部に接続された排出管33より油水分離タンク30内に自然流下する。

油水分離タンク30は蓋板34から垂下状に取り付けられて下端が底板35と

の間に適宜隙間を形成する2枚の下向仕切板36A、36Aと、これらの間において底板35から上向きに立設され蓋板34との間に適宜隙間を形成する上向仕切板36Bとにより、第1槽～第4槽37A～37Dの4つの槽に区画されている。第1槽37Aの上部には上記排出管33から流下した洗浄液を受け止める斜板38が取付けられており、洗浄液は斜板38に沿って流下することで自然分離し、第1槽37Aにおいて洗浄液の油分と水分がそれぞれ上層及び下層側に分かれた状態が得られる。下層側の洗浄液は前方の下向仕切板35と底板34との間の隙間からアンダーフローして第2槽37Bに流入し、さらにこれより上向仕切板36を越えてオーバーフローし、第3槽37Cに流入する。第3槽37Cに流入した洗浄液は後方の下向仕切板35と底板34との間の隙間からアンダーフローして第4槽に流入し、このようなアンダーフローとオーバーフローの繰り返しにより油水の分離が促進される。

また、油水分離タンク30の側部には、上記した上向仕切板36Bの上方（第2槽37Bと第3槽37Cとの連通部）の適宜高さ位置において、分離した油を外部に排出するための油抜き取りコック39が設けられているとともに、前面側にはオイルポット窓40が設けられており、作業者はオイルポット窓40により油の溜まり状態を目視で確認して、油抜き取りコック39を操作することにより浮上集積した油を排出できるようになっている。なお、このような油の抜き取りは手動に限らず、例えば油界面センサにより電磁弁を開閉作動させることで自動的に行わせることもできる。

第4槽37Dには先にバブリング洗浄セクション1に関連して説明した液面吸入装置11と同様な液面吸入装置41が設けられており、液面吸入装置41の上端が開口した上下方向の流路41aは油水分離タンク30の壁部を貫通して第2スラッジ除去／油水分離セクション3に至り延出する管路42に接続されている。従って、第4槽37Dの上層から液面吸入装置41に流入した比較的清澄な洗浄液が第2スラッジ除去／油水分離セクション3に導かれる。

第2スラッジ除去／油水分離セクション3は洗浄液の強制的な搬送を伴ってさらに細かいスラッジの除去とさらに厳密な油水の分離を行うものであり、図1に示すように濾過筒43と油水分離筒44を主体として構成されている。図5には

このような第2スラッジ除去/油水分離セクション3の配管システムが示しており、液面吸入装置41の管路42はポンプPを介して濾過筒43に接続され、濾過筒43は管路45を介して油水分離筒44に接続されている。管路45の中途には圧力調整弁46が設けられ、油水分離筒44に供給される洗浄液の圧力が所定の圧力を越えると洗浄液の一部をバイパス管路47を介してポンプPの上流側すなわち管路42に戻すようになっている。

ここで、濾過筒43の内部には目の細かな図示しないフィルタが配置され、洗浄液はポンプPにより強制的にフィルタを通して細かいスラッジ（3～1ミクロンのもの）が除去され、次いで管路45を介して油水分離筒44に送られる。油水分離筒44の内部には後述するコアレッサと称されるガラス繊維等からなる繊維状の筒体が配置されており、この筒体を洗浄液が内側から外側へと半径方向に強制的に通されることにより、筒体の外側において油分と水分とが上層及び下層にそれぞれ分離される。水分すなわち油除去後の洗浄液は下層から取り出されて管路48を介してバブリングセクション1のバブリング槽7に戻され、一方、油は油界面センサ49及び水界面センサ50（図1参照）による界面検出に基づいて電磁弁51の作動により自動排出される。なお油界面センサ49及び水界面センサ50はそれぞれ電磁弁51の開作動及び閉作動に利用されるものである。

上記の油水分離筒44として利用される油水分離装置の代表的な構造が図7に示されている。図7の油水分離筒は油水分離層としてガラスウールその他の繊維材料で形成された筒状のコアレッサAが内部に設けられており、洗浄液（エマルジョン化した油水）は接続管路45を介してコアレッサAの内部に加圧状態（0.2～1.0 Kg/cm²）で導入される。洗浄液はこのコアレッサAを内から外に向けて通過することで油と水とに物理的に分離され、分離された油は分離装置上部に溜まって電磁弁51を介して外部に排出され、一方水は分離装置下部より管路48に排出されるようになっている。

上記のようにして細かいスラッジが除去されかつ油分を厳密に除去された洗浄液（油分含有率で10～20PPM）が管路49を介しバブリングセクション1のバブリング槽7に戻されるわけであるが、例えばコアレッサの内圧が1.5～2 Kg/cm²程度にまで上昇した場合に、0.05～0.3mm前後の油の粒子が

出ることが有る。なお、このような現象は目詰まりが生じてコアレッサの内圧が高くなるとコアレッサを構成する繊維状の筒体の内壁に吸着した油分が内圧により内壁が押されることによって外部に押し出されるためと思われる。このような油の粒子は押し出されて球状となり、例えばビーカーにとって静置すると、3～5分位経過後に水面上に浮上して表面に薄い膜を形成するものである。

このため本実施例ではバブリング槽7の上部に油吸着装置52（図2参照）が設けてあり、開閉電磁弁64を開くことで管路48から流出した洗浄液はこの油吸着装置52を通過してバブリング槽7内に流下するようになっている。この油吸着装置52はポリプロピレン系の不織布からなる吸着マット53を備えており、この吸着マット53の利用により10～20PPMの油含有率が得られるものであり、分離精度の安全を図ることができる。

なお、上記のような第2スラッジ除去／油水分離セクション3の油水分離筒44のコアレッサの作用により、例えば、洗浄停止後（洗浄すべきワークを取り出した後）第2スラッジ除去／油水分離セクション3の運転を繰り返した場合、洗浄停止時における洗浄液中の含油量によっても異なるが、凡そ5～10パスで10PPM前後に含油量を抑制できるものであり、また上記のような油吸着装置52の利用により、コアレッサが正常に機能している場合においても分離精度の安全が得られ、かつコアレッサの寿命が延びてコストが大幅に低下する効果が得られる。

ところで、上記のようにバブリング洗浄セクション1－第1スラッジ除去／油水分離セクション2－第2スラッジ除去／油水分離セクション3－バブリング洗浄セクション1の循環経路により洗浄液のスラッジ除去及び油水分離を高精度で行うことができるわけであるが、特に温水洗浄等を行ったような場合には、蒸発により水垢やワークに付着した界面活性剤、色素、鉄分等の微細な残留物が洗浄液の清澄度を低下させる場合が有る。このため、本実施例では最初に述べたように、バブリング洗浄セクション1の洗浄液を活性炭により清澄化を行うための活性炭濾過セクション4が設けられている。図1及び図2に示すように、該活性炭濾過セクション4は管路54を介してオーバーフロー液受容槽9の底部に接続されており、オーバーフロー液受容槽9内の洗浄液を図示しないポンプにより汲み

上げて図示しない活性炭層を強制的に通過させることで上記の水垢や微細な残留物を除去し、次いで管路55を介して濾過後の洗浄液をバブリング槽7に戻すものである。なお、活性炭濾過セクション4は常時運転される必要はなく、洗浄液の清澄度に応じて時々運転すれば良い。

以上のように、本実施例では、まずバブリング洗浄セクション1により、バブリング槽7において、洗浄すべきワークに対しバブル噴射ノズル10からエア混じりの洗浄液を噴射することでワークに付着したスラッジや油等を有効に分離し、次いで第1スラッジ除去/油水分離セクション2によりおおよそのスラッジを除去するとともに自然分離により油分を分離してこれを除去し、さらに第2スラッジ除去/油水分離セクション3によりさらに厳密なスラッジの除去と油分の分離除去を行い、これをバブリング洗浄セクション1に還流させるものである。このため、洗浄液として、フロン、エタン或いは他の廃棄上問題となる洗浄液を利用することなく、単なる水を利用して有効な洗浄を行うことができるので、公害防止上非常に有益なものであり、またさらには従来のような高価な洗浄液が不要となるので洗浄コストが低減し、加えて洗浄後の水はそのまま廃棄するのではなく、循環させて利用するものであるから、資源の節約となるとともに洗浄コストがさらに低減する利点を有するものである。

特に本実施例では、エアレーション装置6により安定した微粒化状態のエアを含む洗浄液が生成され、これをバブル噴射ノズル10から高圧で噴射するものであるから、ワークに付着したスラッジや油等が高圧で噴射される洗浄液と微細なバブルとの両者により有効に除去され、またこれらは微細なバブルの浮上に伴って有効に浮上されるので、優れた洗浄効果が得られるものである。

また、このように浮上したスラッジや油等を含んだ洗浄液の上層部分は隔壁8を越えてオーバーフロー液受容槽9内に流入し、さらにそのスラッジや油等を多く含んだ上層部分から液面吸入装置11を介して第1スラッジ除去/油水分離セクション2に導かれるのであるため、バブリング槽7及びオーバーフロー液受容槽9内におけるスラッジや油の残留を最小限とすることができる。

さらに、第2スラッジ除去/油水分離セクション3における加圧力を利用した強制的なスラッジ除去と油水分離に先立ち、第1スラッジ除去/油水分離セク

ション2において、加圧力を利用することなく、重力及び自然分離を利用して行うものであるから、第2スラッジ除去/油水分離セクション3におけるスラッジ除去のためのフィルタ或いは油水分離を行うためのコアレッサの目詰まり等に起因する過剰な負荷が低減し、第2スラッジ除去/油水分離セクション3における除去及び分離操作を円滑に行うことができるとともに装置寿命が延びる利点を有する。

加えて、先に述べたように、第2スラッジ除去/油水分離セクション3からの還流液が油吸着装置52を介してバブリング洗浄セクション1に戻されるようにしたことによって、第2スラッジ除去/油水分離セクション3におけるコアレッサの異常に伴う油分のバブリング洗浄セクション1への流入を未然に防止できるとともに、コアレッサが正常に機能している場合においても分離精度の安全が得られ、コアレッサの寿命が延びてコストが大幅に低下する効果が得られる。

また、活性炭濾過セクション4を洗浄液の清澄度に応じて時々運転することで洗浄液を清澄に維持することができる。

次に本発明の第2実施例を図6を参照して説明する。なお本実施例は上記第2実施例の構造を簡略化した変形例であり、同様な部材には同一符号を付して説明を省略する。

本実施例はバブリング洗浄セクション1Aと、第1実施例の第1スラッジ除去/油水分離セクション2と同様な洗浄液の加圧を伴わないスラッジ除去/油水分離セクション2Aとからなっており、強制分離によるスラッジ除去/油水分離セクションは省略されている。

バブリング洗浄セクション1Aの洗浄槽5Aは第1バブリング槽7Aと第2バブリング槽7Bの2つのバブリング槽を備えており、洗浄槽5Aの下部にはこれらに対応して第1エアレーション装置6A及び第2エアレーション装置6Bが設けられている。この構成により、第1バブリング槽7Aと第2バブリング槽7Bの各々において、その底部に配置されたバブル噴射ノズル10、10を通じて、バブリング洗浄が可能となっている。第1バブリング槽7Aと第2バブリング槽7Bとは隔壁8Aにより隔てられており、第1バブリング槽7Aから隔壁8Aを越えてオーバーフローした洗浄液が第2バブリング槽7Bに流入可能となってい

る。また第2バブリング槽7Bには上記第1実施例と同様な液面吸入装置11を備えたオーバーフロー液受容槽9が隔壁8Bを介して隣接しており、第2バブリング槽7Bから隔壁8Bを越えてオーバーフローした洗浄液がオーバーフロー液受容槽9に流入可能となっている。

第1エアレーション装置6A及び第2エアレーション装置6Bは各々上記第1実施例のエアレーション装置6と同様に渦巻ポンプ14と自動エア吸入弁15とを備えて構成されている。第1エアレーション装置6Aの渦巻ポンプ14は吸入側を管路56Aを介して第1バブリング槽7Aの底部に接続され、吐出側を管路56Bを介して第1バブリング槽7A内のバブル噴射ノズル10に接続されている。従って、第1エアレーション装置6Aは第1バブリング槽7A内における循環流によりバブリング洗浄を行うようになっている。一方、第2エアレーション装置6Bの渦巻ポンプ14は吸入側を管路57Aを介してオーバーフロー液受容槽9の底部に接続されており、吐出側を管路57Bを介して第2バブリング槽7B内のバブル噴射ノズル10に接続されている。従って、第2エアレーション装置6Bはオーバーフロー液受容槽9の底部側に存在する比較的清澄な洗浄液を汲み上げて、第2バブリング槽7Bにおけるバブリング洗浄に供するようになっている。

さて、オーバーフロー液受容槽9の液面吸入装置11より管路12を介して流出する洗浄液はスラッジ除去/油水分離セクション2Aにより、上記第1実施例における第1スラッジ除去/油水分離セクション2と同様、スラッジ除去装置29によるスラッジの除去と油水分離タンク30による油水分離が行われ、液面吸入装置41から管路42Aを介して外部に流出する。

ここで、管路42Aはポンプ58を介して上記バブリング洗浄セクション1Aへの還流管路59に接続されており、還流管路59からの流下水はバブリング洗浄セクション1Aの第1バブリング槽7Aの上部に配置された上記第1実施例と同様な油吸着装置52により油の吸着除去が行われた後に第1バブリング槽7Aに供給される。

本第2実施例の洗浄装置は先に述べたように第1実施例の装置を簡略化したものであり、強制分離によるスラッジ除去/油水分離セクションを含まないが、厳密なスラッジ除去/油水分離をさほど必要としないワークの洗浄にはこれで十分

に対処でき、第1実施例の装置と比較して安価に構成できる。

また、本実施例の洗浄装置では、特に、バブリング洗浄セクション1Aの洗浄槽5Aが第1バブリング槽7Aと第2バブリング槽7Bの2つのバブリング槽を備えており、第1バブリング槽7Aではスラッジ除去/油水分離セクション2Aから油吸着装置52を介して還流した清澄な洗浄液を利用してバブリング洗浄を行い、一方第2バブリング槽7Bではオーバーフロー液受容槽9の下部の比較的清澄な洗浄液を利用してバブリング洗浄を行うものである。従って、洗浄すべきワークをまず第2バブリング槽7Bに入れて粗洗浄し、次いでこれを第1バブリング槽7Aに入れて仕上げ洗浄を行うというようにワークを第2バブリング槽7Bから第1バブリング槽7Aに順次入れ替えて洗浄を行うことで、ワークの洗浄を効率的に行うことができ、第1実施例のように単一のバブリング槽7を利用する場合に比べて洗浄に要する時間が全体として短縮する効果を有するものである。

また、上記油水分離筒44のコアレッサAは油分の当該コアレスサAを形成する繊維材料に対する吸着作用を利用して油水分離を行うものであるが、このようなコアレスサを利用してより効率的な油水分離を行うように改良された油水分離装置の実施例を以下に説明する。

本実施例の油水分離装置44Aは先に説明したと同様な洗浄装置の一構成要素として利用されるものであり、本油水分離装置44Aを利用した場合の洗浄装置の全体構造が図1と対応する図8に、バブリング洗浄セクションと第1スラッジ除去/油水分離セクションが図2に対応する図9にそれぞれ示してある。これらの図中上記実施例と同様な部材には同一符号が付してあり、同図8及び図9から明らかのように、洗浄装置全体としての変更は逆洗水排出管路161が設けられていることのみである。

次に油水分離装置44Aの構造を図10を参照して説明すると、油水分離装置44Aは中空円筒状の本体146を有しており、その内部中央にはガラスウールその他の繊維材料で形成された中空円筒状のコアレッサ147が同軸で配置されている。本体146の下部に設けられた被分離油水の入口146Aには濾過筒43からの管路145が接続されておりこの管路145は本体146の内下部に配

置かれて上部がコアレッサ147の内部に突出する導管148に接続されている。導管148の上部には半径方向の出口穴149～149が円周方向に等間隔で適数設けられており、管路45からの洗浄液をコアレッサ147の内部に導入するようになっている。

なお、導管148の上端にはコアレッサ中心軸150の下端が螺合され、このコアレッサ中心軸150の上部はコアレッサ147を貫通してその上方に突出しており、その上端には大径の頭部150aが形成されている。この頭部150aとコアレッサ147の上端面との間にはワッシャ部材151が介在されている。また、導管148の下部にはコアレッサ147の下部を支承する環状のフランジ部152が取り付けられており、コアレッサ147は上記ワッシャ部材151とフランジ部152との間で定位置に保持されている。

上記フランジ部152の外周部と本体146の内壁との間には適宜隙間が設けられており、かつこのフランジ部152の外周縁には上端が開放した円筒状の隔壁153が取り付けられている。この隔壁153はコアレッサ147と同軸で配置されるとともにコアレッサ147の外壁及び本体146の内壁に対しそれぞれ適宜隙間を隔てて位置している。また、隔壁153の上端高さはコアレッサ147の上端とほぼ同一かこれを僅かに越える高さに設定されており、図10中実線の矢印で示すように、上記管路45から導管148を介してコアレッサ147の内部に導入された洗浄液はコアレッサ147の壁部を内から外に向けて通過することで油と水とに分離されてコアレッサ147の壁部と隔壁153との間の隙間を上昇する。このうち水分は実線の矢印で示すように隔壁153の上端を越えてオーバーフローした後に本体146の内壁と隔壁153との間の隙間を流下して本体146下部に至り、該本体146下部に設けられた分離後の水の出口146Bに接続された管路48に導かれる。一方、油は上記コアレッサ147の壁部と隔壁153との間の隙間の上昇流により浮上が促進されて効率的に分離され、本体146上部に溜まる。

本体146の上端に設けられた分離後の油の出口146Cには電磁弁155を備えた分離油排出機構156が設けられている。また、本体146の上部側面には互いに上下に位置を隔てて界面センサ157、158が設けられており、本体

146 上部に溜まった分離油量が増加して分離油と水との界面レベルQが下がり、下方の界面センサ158により検出されると電磁弁155が開作動して分離油が分離油排出機構156より外部に自動的に排出され、界面レベルQが上がって上方の界面センサ157により検出されると電磁弁155が閉じて分離油の排出を自動的に停止するようになっている。

図11は先の実施例の図5に対応する図であり、油水分離装置44Aを含む第2スラッジ除去/油水分離セクション3の配管システムが示してある。油水分離装置30の液面吸入装置41の管路42はポンプPより管路159を介して濾過筒43に接続され、濾過筒43は管路45を介して油水分離装置44Aに接続されている。ここで、ポンプPと濾過筒43との間の管路159のポンプP側の部位と、分離水の排出用の管路48の出口部との間には油水分離装置44Aのコアレスサ147のための逆洗水を導入するための逆洗水供給管路160が接続され、また、濾過筒43と油水分離装置44Aとの間の管路45の油水分離装置44A側の部位には逆洗水排出管路161が一端を接続され、該逆洗水排出管路161の他端は油水分離装置30のスラッジ除去装置29において開口している。

【0023】

また、ポンプPと濾過筒43との間の管路159には逆洗水供給管路160との接続部の下流側において第1開閉電磁弁162が、濾過筒43と油水分離装置44Aとの間の管路45には第2開閉電磁弁163が、分離水の排出用の管路48の逆洗水供給管路160との接続部下流側には第3開閉電磁弁164が、逆洗水供給管路160の中途には第4開閉電磁弁165が、さらには逆洗水排出管路161の中途には第5開閉電磁弁166が設けられている。これらポンプP、逆洗水供給管路160、逆洗水排出管路161、第1～第5開閉電磁弁162～166、及び油水分離タンク30は逆洗装置を構成しており、第1～第5開閉電磁弁162～166は図示しない制御装置により、油水分離運転と逆洗運転とに応じて以下のように開閉制御される。

	(油水分離運転)	(逆洗運転)
第1開閉弁162	開	閉
第2開閉弁163	開	閉

第 3 開閉弁 1 6 4	開	閉
第 4 開閉弁 1 6 5	閉	開
第 5 開閉弁 1 6 6	閉	開

すなわち、逆洗運転の際には油水分離タンク 30 の液面吸入装置 41 からの洗淨水がポンプ P より逆洗水供給管路 160 を経て油水分離装置 44 A の分離水の排出用の管路 48 から図 11 中破線の矢印で示したように本体 146 内に導入され、隔壁 153 を乗り越えて隔壁 153 とコアレッサ 147 との間に流入し、油水分離の場合とは逆にコアレッサ 147 を外から内に通過してコアレッサ 147 内に入る。このような逆洗作用により、コアレッサ 147 の繊維層に吸着されたエマルジョン状の油が除去され、このようなエマルジョン状の油を含んだ洗淨水は次いで管路 45 より逆洗水排出管路 161 を経て油水分離タンク 30 のスラッジ除去装置 29 に吐出され、油水分離タンク 30 により上記で説明したと同様な分離作用を受けて清浄化された後再び逆洗水供給管路 160 を経て逆洗に供される。

このような逆洗作用は上記制御装置のタイマーにより、油水分離運転を所定時間行った後に定期的に所定時間で自動的におこなわれるものであり、例えば、直径 150 mm 高さ 450 mm のコアレッサ 47 により、洗淨水温度が 70 ° C で 15 リットル / m i n で標準的な油水分離運転が行われる場合、10 時間毎に 7 ~ 8 リットル (30 秒) ~ 9 ~ 10 リットル (40 秒) の逆洗を行うことで使用の初期と同様な分離能力 (15 リットル / m i n で分離を行う能力) に更新できるものである。このような逆洗により、洗淨水温度を 70 ° C として逆洗なしで連続運転した場合と比較してコアレッサ 147 の寿命を約 2 ~ 3 倍に延ばすことができる。

上記油水分離装置 44 A の分離作用により油分を厳密に除去された洗淨液は管路 48 を介しバブリングセクション 1 のバブリング槽 7 に戻される。このバブリング槽 7 の上部には先の実施例で説明したように油吸着装置 52 が設けてあるので、管路 48 から流出した洗淨液はこの油吸着装置 52 を通ってバブリング槽 7 内に流下するようになっている。この油吸着装置 52 はポリプロピレン系の不織布からなる吸着マット 53 を備えているので油分がさらに分離され、分離精度の

安全を図ることができる。

ところで、上記のようにバブリング洗浄セクション1-第1スラッジ除去/油水分離セクション2-第2スラッジ除去/油水分離セクション3-バブリング洗浄セクション1の循環経路により洗浄液のスラッジ除去及び油水分離を高精度で行うことができるわけであるが、特に温水洗浄等を行ったような場合には、蒸発により水垢やワークに付着した界面活性剤、色素、鉄分等の微細な残留物が洗浄液の清澄度を低下させる場合が有る。この場合は先の洗浄装置の第1実施例と同様活性炭濾過セクション4に通される。活性炭濾過セクション4を通過して活性炭層により水垢や微細な残留物を除去された洗浄液は、次いで管路70を介して濾過後の洗浄液をバブリング槽7に戻る。なお、この場合においても活性炭濾過セクション4は常時運転される必要はなく、洗浄液の清澄度に応じて時々運転すれば良い。

以上のように、本実施例の油水分離装置44Aではコアレッサ147を同軸で取り囲む隔壁153を設けてコアレッサ147による分離後の洗浄液に上昇流を与える構成としたことにより分離後の油分の浮上が促進されるとともに、管路48側に流れる分離後の水への油分の混入が防止でき、このため効率的に分離作用を行うことができるものである。

ここで、このような分離後の水への油分の混入防止作用についてさらに説明を加えると、先に図7を参照して説明した油水分離装置では、分離層Aを内から外に向けて通過して分離された油はそれ自身の浮力のみによって分離筒上部に溜まるものであり、一方分離後の水は分離筒下部より排水口48を介して外部に排出されるものであるから、分離後の微細な油が上昇しきれずに水に混入して排水口48より外部に排出され場合が有る。このような微細な油の混入は分離圧力が上昇するほど顕著となる。つまり、分離圧力が上昇すると分離水の流速も大きくなるからである。これに対し、本実施例は上記隔壁153を設けて分離後の油分を積極的に浮上させて、微細な油の分離後の水への混入を防止することでこのような油水分離装置の欠点をも克服できるものである。

なお隔壁153の上端高さはコアレッサ147の上端高さとはほぼ同じか僅かに高く設定されているので、コアレッサ147の全長にわたり油分の浮上作用を及

ぼすことができ、分離精度がさらに向上する。

本実施例ではまた、ポンプP、逆洗水供給管路160、逆洗水排出管路161、第1～第5開閉電磁弁162～166、及び油水分離タンク30により構成される逆洗装置を設けてコアレッサ147に洗浄液を分離方向とは逆方向に流すことで長時間に亘る分離運転に伴いコアレッサ147の繊維層に吸着されたエマルジョン状の油を除去できるものであるから、コアレッサ147の繊維層の目詰まりをなくして油水分離作用を効率的に行うことができるものである。

すなわち、先に図7を参照して説明した油水分離装置では、分離層Aによる分離運転を長時間行うと繊維層内部に吸着したエマルジョン状の油分の抵抗で分離層Aの内部圧力が高くなり、吸着した油分が0.1～0.3mm³程度の油滴に長して内部に気孔を形成することとなり、ついにはこのような油滴が外部に出て分離水に混入する場合が生じる。このため分離精度が低下して分離効率が悪化し、コアレッサAを交換せねばならない。これに対し本実施例では逆洗を利用して繊維層内部に吸着したエマルジョン状の油分を除去することでこのような欠点を克服できるものである。

また、本実施例の逆洗装置では特に逆洗用の洗浄水として油水分離タンク30の液面吸入装置41からの洗浄水を利用してこれを再び油水分離タンク30に戻すものであり、逆洗用の洗浄水を新たに導入する必要がないため経済的であり、しかも分離に利用したと同様なポンプPと、分離水の排出用の管路164及び出口146Bさらには被分離油水の供給用の管路45及び入口146Aを利用して逆洗を行うことができるので、構造が簡略化される利点を有するものである。さらに、逆洗作用は上記制御装置のタイマーにより、油水分離運転を所定時間行った後に定期的に所定時間で自動的におこなわれるものであり、逆洗時間を使用するコアレッサ147の材料と寸法、逆洗に利用する洗浄水の温度、逆洗圧力等に応じて最適に設定することで、コアレッサ147を常に良好な分離性能に維持し、コアレッサ寿命をさらに延ばすことができる効果を有する。

なお、本実施例では隔壁153を設ける構成と、逆洗水供給管路160と逆洗水排出管路161及び第1～第5開閉弁162～165を設けてコアレスサ147の逆洗を行う構成との両者を採用したが、これらの構成は先に述べたようにそれぞれ単独でコアレスサ147の油水分離効率の向上を果たすことができるものであり、いずれか一方を備えた構成とすることもできる。但し本実施例のように両者の構成を備えることにより油水分離効率がさらに向上することは言うまでもない。

また本実施例は図1の実施例の洗浄装置に最適なものではあるが、これに限らず、単独で油水分離装置として利用できることは言うまでもない。

次に上記第1実施例の洗浄装置において説明した活性炭濾過セクション4としての利用に最適な濾過装置を以下図12～図17を参照して説明する。

図13に断面図で全体を示した濾過装置は、活性炭202を濾材とし、上方から処理液を導入し、下方に濾液を流出させるものであり、活性炭202が充填された筒体204、蓋部206、底部210、及び活性炭押さえ部216と活性炭受け部224とから構成されている。

まず、図12に示すように、筒体204は、ステンレス製の円筒状に形成されており、上部開口には、Oリング205をパッキングとして介して蓋部206が装着されている。

蓋部206は、筒体204の上部開口を遮蔽するとともに、蓋部206中央には筒体204内部に処理するべき液体を圧入するパイプ208が接続されている。

また、筒体204の下方開口には、底部210が溶接により固定されて、筒体204内に装備された活性炭202、活性炭押さえ部216及び活性炭受け部230とを支持するとともに、筒体204の下方開口を遮蔽している。

この底部210の中央には、活性炭202を通過した濾液である清澄液を排出するための排出パイプ12が接続されている。

次に、図12及び図13に基づいて、筒体内部構造について説明する。

筒体204内には、図13に示すように、活性炭202が均一に充填された濾過層Fが形成されている。

この濾過層Fの上部は、活性炭押さえ部216となっている。すなわち、活性

炭押さえ部 216 は、活性炭 202 を押さえるために濾過層 F の上面全面に当接される不織布 218 と、さらに、この不織布 218 の上に不織布 218 の浮き上がりを防止するために積層される通水孔 220a が貫設されたパンチングプレート 220 とから形成されている。

不織布 218 は、処理水の通過を妨げないような目付のものが選択される。

また、本実施例では、パンチングプレート 220 は、不織布 218 を自重で押さえつける重さを有するものが使用されている。

したがって、本実施例においては、不織布 218 は、パンチングプレート 220 の重量で圧縮された状態となっている。このため、導入された処理液が通過する際の通過抵抗が不織布 218 内で上昇されて、処理液が不織布 218 の全体に拡散されて、濾過層 F の断面において平均的に処理液が通過されるようになっている。

なお、本実施例では、パンチングプレート 220 の重量により、不織布 218 を圧縮するものとしたが、パンチングプレート 220 を適当な保持手段により保持して、不織布 218 を圧縮状態とすることもできる。

濾過層 F の下部は、活性炭受け部 224 となっている。

活性炭受け部 224 は、活性炭 202 の流出を防止するが、濾液の通過を妨げないフィルター 246 とこのフィルター 246 を支持する支持部材 230 とから構成されている。

支持部材 230 は、多数の通水孔 232a が貫設されたプレート 232 とこのプレート 232 を筒体内の所定位置に保持するプレート支持体 234 とから形成されている。

プレート支持体 234 は、底部 210 上に載置され支持される略円板状に設けられ、中心には、濾過水を排出パイプに導入するための孔部 234a が貫設され、その外周側は、筒体内周面に沿った縦壁状 236 となっている。

このプレート支持体 234 の縦壁部 236 の内側上面（以下、濾液通過部）238 においては、径方向に沿った複数の溝 V が形成され、溝 V の頂部でプレート 232 の各部を支持するとともに、溝 V の底部が濾液の通路となっており、濾液は、この濾液通過部 238 を通って中央の孔部 234a から排出されるようにな

っている。

プレート支持体234の縦壁部236は、この濾液通過部238の外縁に沿った立ち上がり状の段差として設けられるとともに、筒体204上方側及び筒体204中心側を指向する突起体240が筒体4の内周面に沿ってリング状に形成されている。

すなわち、突起体240は、縦壁部236の筒体中心側が約45度上方を指向して突出した状態に形成され、この結果、この突起体240と筒体204内周面との間は、略V字溝状のフィルター溝部242となっている。

このように形成したプレート支持体234の濾液通過部238の上面には、プレート232が載置保持されている。

プレート232は、筒体204の内径よりも小さい径を有した円形のステンレス製のパンチングプレートであり、多数の通水孔232aを有している。このプレート232は、濾液通過部238上に載置され、その外周が縦壁部236により包囲された状態で筒体204に保持される。

したがって、このプレート232の外周側の縦壁部236では、濾液が通過が阻止される濾過阻止部となっている。

このプレート232上に積層されるフィルター246は、本実施例では、上下2枚に不織布246a、246bが重ねられてなる。

本実施例では、各不織布246a、246bは、所定の目付の不織布を使用し、下層側の不織布246bは、筒体204の内径よりも5%大きい径の円形状であり、上層側の不織布246aは、ほぼ筒体204内径に等しい円形状となっている。

なお、フィルター246は、フィルター溝部242を形成する突起体240から筒体204の内周面まで被覆するものであり、さらに、活性炭充填時における不織布246a、246bの位置ずれ、突起体240及びフィルター溝部242の形状等を考慮してそれぞれの大きさや、一枚構成とするかどうか等を設定する必要がある。

図12に示すように、本実施例では、下層側の不織布246bがプレート232の上面を被覆するとともに、外周側では筒体内周面に沿って密着された縦壁状

態でフィルター溝部 242 を被覆している。

この場合、本実施例では特に、不織布 246b の筒体 204 の内周面を縦壁状に被覆する高さが、プレート 232 を被覆する不織布 246a の高さとはほぼ同等となっている。この結果、不織布 246a による被覆が容易となるとともに、活性炭充填時に不織布 246b が内側に折り込まれずに活性炭により不織布 246a、246b が押圧充填されるようになっている。

また、上層の不織布 246a は、この下層の不織布 246b の上からプレート 232 及び突起体 240 を覆うとともに、不織布 246b で覆われたフィルター溝部 242 の隅に突き当たるように敷設される。

この結果、フィルター溝部 242 は、下層の不織布 246b により溝形状に沿って被覆され、かつ上層の不織布 246a により、この不織布 246b による溝が半分ほど埋められたようになっており、全体としてフィルター 246 がフィルター溝部 242 を被覆し、充填するようになっている。

なお、これらの不織布 246a、246b の敷設は、活性炭装填の際に行われ、活性炭 202 で押圧しながら、2枚の不織布 246a、246b 間に隙間のできないように、しかも、活性炭 202 で不織布 246a、246b をフィルター溝部 242 に押し込めるようにして行われる。

次に、このような濾過装置の作用について説明する。

濾過装置に初めて処理すべき液が導入がされると、汚染液は、圧入パイプ 208 を介して、筒体 204 上部の活性炭押さえ部 216 に到達される。

活性炭押さえ部 216 では、汚染液は、パンチングプレート 220 により押圧され、圧縮された状態の不織布 218 内を下方のみならず水平方向にも拡散され、濾過層 F の全断面に均一に行き渡る。

そして、濾過層 F においては、均一に充填された活性炭 202 を汚染液が通過するとともに、通過する汚染液の圧力により、活性炭微粒子が移動され、筒体 204 下部に徐々に移動される。

かかる微粒子のほとんどは、活性炭受け部 224 のプレート 232 上に敷設された不織布 246a、246b で捕捉される。

また、筒体 204 内周面に沿った部分を通過しようとする微粒子も、筒体 20

4内周面にまで敷設されたフィルター溝部242の不織布246a, 246bにより捕捉される。

そして、特に、本実施例では、不織布246bがフィルター溝部242において完全に筒体204内周面にまで縦壁状に到達され、かつ、不織布246aが重層されているため、微粒子はこれらにより確実に捕捉される。

このように本実施例によれば、フィルター溝部242を筒体204内周面に沿って凹設し、このフィルター溝部242を不織布246a, 246bにより被覆したことにより、筒体204内周面とフィルター246との間で発生しやすい隙間を介した微粒子の流出を確実に防止することができる。

これとは対照的に、従来の活性炭濾過装置においては、図18に示すように、筒体300の下部に、濾材止めとして筒体300の内部の断面形状にほぼ等しい大きさの不織布310がパンチングプレート320及び濾材受け330により支持されて構成されていた。このような構成では、不織布310と筒体300の内面との間に隙間Sが生じる可能性があった。かかる隙間が発生すれば、パンチングプレート320の通水孔や濾材受け330と筒体300の内周面との隙間から濾液が流出するおそれがあった。また、濾材を充填後初めて水を濾過する場合や、一端濾過を中止して、再び濾過を開始する場合には、筒体内の活性炭に急に圧力がかかる。このため、充填された活性炭のうち小さな粒子が、筒体300の内面で移動されることがある。かかる場合に、前述のように不織布310と筒体300との隙間Sがあると、この微小粒子が移動されて隙間Sを通じて濾液とともに筒体300内周面やパンチングプレート320を介して流出されることにより、濾過開始直後の濾液に活性炭の微小粒子が混入するという不都合があった。

本実施例によればこのような従来の活性炭濾過装置の欠点は完全に克服できる。

なお、本実施例では、フィルター246を不織布の2枚重ねとしたが、本発明はこれに限定するものではない。

また、本実施例では、フィルター溝部242をプレート支持体234の外周縁の縦壁部236の突起体240と筒体内周面との間に形成した溝状部としたが、本発明はこれに限定するものではない。

例えば、図14に示すように、特にプレート支持体250の外周側を縦壁状に

設けることなく、単に筒体 251 内周面方向に下方に傾斜するように設けて、この傾斜部と筒体 251 内周面との間の溝状部をフィルター溝部 252 とすることも可能である。

なお、この場合、フィルター 253 を筒体 251 の内周面に沿って縦壁状に敷設したフィルター 253 の高さは、プレートの高さと同様以上とし、フィルター 253 でフィルター溝部 252 に沿って溝形状をつくるようにするのが好ましい。溝形状を作ることにより、重ねてフィルターを被覆することも容易であり、活性炭充填の際に、確実に筒体 251 の内周面にフィルター 253 を密着させることができる。

さらに、図 15 に示すように、支持部材 270 をプレートとプレート支持体とに分けることなく一体に設けて、支持部材 270 の外周側を筒体 271 内周面方向に沿って下方に傾斜する濾過阻止部とし、筒体内周面との間で溝状のフィルター溝部 272 とし、フィルター 273 で被覆することができる。

なお、以上の実施例の濾過装置は上記洗浄装置の一部としての利用に限らず単独で利用することももちろん可能である。

なお、先に説明したように、不織布 246a, 246b のフィルター溝部 242 への押し込みは活性炭 202 の重量により行うものであるが、このような活性炭 202 による押し込みには先立ち、すなわち活性炭 202 の装填に先立ち、不織布 246a, 246b を筒体 204 の底部においてフィルター溝部 242 に対し正確に位置決めしておくことが好ましい。このような位置決め最適な実施例を以下図 16 及び図 17 (a) ~ (c) を参照して説明する。図示した以外の構造は図 12 及び図 13 の実施例のものと同様である。

図 16 の実施例において、筒体 204 の上端部外周に形成されたフランジ部 351 と、これに対面する蓋部 356 のフランジ部 352 との間には図 12 の実施例と同様リング 353 が介在されてこれらの間をシールしており、筒体 204 の上端のフランジ部 351 の上面内周にはリング 353 を受容する環状溝 354 が形成されている。また、蓋部 156 はボルト 356a, 356a により筒体 204 に対し着脱自在となっている。ここで、筒体 204 の上端縁 204a の高さは上記環状溝 354 の底面とほぼ同一高さに設定されており、また環状溝 35

4の外周径は下部不織布246a, 246bのうちの下層側の不織布246bの径とほぼ同じ寸法、すなわち筒体204の内径よりも5%大きい径に設定されている。なお、上層側の不織布246aは先に説明したように筒体204の内径にほぼ等しく設定されているものである。

また、図16は活性炭202が充填されてその上に上部不織布218が位置した状態を示すもので、この上部不織布218上には第1実施例のパンチングプレート220と同様に処理液の通過を許容する通水孔(図示しない)を備えた不織布圧縮板355が載置されている。ここで、上部不織布218の径は筒体204の内径とほぼ同径に設定され、不織布圧縮板355の径は筒体204の内径よりも僅かに小さく設定されている。

不織布圧縮板355は図16に示したように不織布218を介して活性炭202を押さえるために利用される一方、活性炭202の装填に先立ち、筒体204の上端のフランジ部351の環状溝354と協働して、不織布246a, 246bのうち、特に径の大きな下層側の不織布246bを筒体204の底部においてフィルター溝部242に対し正確に位置決めするためにも利用されるものであり、このような作用を以下図17(a)~(c)を参照して説明する。

図17(a)~(c)は活性炭202を筒体204内に装填するに先立って下部不織布246a, 246bを筒体204の底部に装着する状態を順次示した説明図であり、同図に示すように、濾過器は蓋部356を取り外してOリング353を外した状態に準備される。

下層の不織布246bを筒体204に装着するにあたり、不織布246bはまず図17(a)に示すように、筒体204の上端のフランジ部351の環状溝354に周部が嵌合した状態に設置される。ここで先に説明したように、環状溝354の外周径は不織布246bの径とほぼ同じに設定されており、このため、不織布246bはその中心を筒部204の中心と一致させた状態で位置保持される。なお、この状態で不織布246bはまだ圧縮されておらず、かなりの厚さを有している。

次にこの不織布246b上に不織布圧縮板355を載置する。不織布圧縮板355は筒体204の内径よりも小さく設定されているため、不織布圧縮板355

の重量により図17(a)に想像線で示したように不織布246bは中央部が自然に筒体204内に落ち込み、一方不織布圧縮板355に当接しない周縁部は上方に反り返った状態となる。

この状態で不織布圧縮板355を下方に押し込むと、図17(b)に示すように不織布圧縮板355はその周縁部が不織布圧縮板355と筒体204の内壁との間の隙間から筒体204の内壁に沿って上側に折り曲がった状態で下降する。

このような不織布圧縮板355の下降は図17(c)に示すように不織布246bがプレート支持体234の突起体240に当接することで停止し、これにより不織布246bはその中心を筒体204の中心と正確に一致させた状態で筒体204の底部に位置決めされ、従って、フィルター溝部242に対し正確に位置決めされる。

不織布246bがこのように筒体204の底部に装着されたら不織布圧縮板355を筒体204から抜き出し、次いで上層側の不織布246aを筒体204に挿入する。ここで上層側の不織布246aは先に説明したように筒体204の内径にほぼ等しく設定されているので、不織布圧縮板355の補助を要さずして自重により筒体204の底部に落下しかつ自然に筒体204と中心を同じくして不織布246a上に載せられる。

不織布246b, 246aをこのように底部に装着した状態で活性炭202を筒体204内に装填すれば、先の実施例で説明したように、活性炭202の重量により不織布246b, 246aの周囲がフィルター溝部242に押し込まれるのである。

活性炭202をこのように装填したら上部不織布218を活性炭202の層F上に載置して不織布圧縮板355をその上に載せ、リング353を環状溝354に装着して蓋部356を取り付ければ図16の状態が実現される。

すなわち、本実施例はリング353を装着するための環状溝354を不織布246bの位置決めを利用して、不織布圧縮板355により不織布246bがその中心を筒部204の中心と正確に一致させた状態で筒部204の底部に装着できるようにしたものであり、不織布246bの装着が容易に行えるとともに後続

の活性炭 202 の重量によるフィルター溝部 242 への押し込みを確実に行うことができるので、活性炭微粒子の流出をさらに確実に防止できる利点を有するものである。

以上、本発明を好ましい実施例を参照して説明したが、添付の請求の範囲において定義された本発明の精神から逸脱することなく様々な変形をなすことができることが理解されよう。

請求の範囲

1. 機械加工後のワーク等の被洗浄部材に洗浄液中においてバブルを当てて該被洗浄部材に付着したスラッジ等の固形分及び油等を除去するためのバブリング洗浄セクションと、該バブリング洗浄セクションにおいて洗浄液中に混入したスラッジ等を除去しかつ該洗浄液中の油水を分離するためのスラッジ除去／油水分離セクションとを有し、該スラッジ除去／油水分離セクションを経た洗浄液は前記バブリング洗浄セクションに還流されて循環されることを特徴とする洗浄装置。

2. 前記バブリング洗浄セクションは被洗浄部材を収容する洗浄槽と、該洗浄槽内においてバブル噴射ノズルを介してバブル混入洗浄液を噴射させるためのエアレーション装置とからなっており、該エアレーション装置は洗浄液を汲み上げて前記バブル噴射ノズルに導くポンプと、該ポンプの吸入側に接続されたエア吸入弁とからなり、前記エア吸入弁から供給されたエアが前記ポンプの高圧攪拌作用により微粒子となって洗浄液とともに前記バブル噴射ノズルから高圧状態で吐出される請求項1の洗浄装置。

3. 前記バブリング洗浄セクションは洗浄槽として被洗浄物を受容してバブリング洗浄を行うためのバブリング槽と、該バブリング槽の上層部の洗浄液を受け入れる受容槽とを有しており、該受容槽の内部には当該受容槽により受け入れられた洗浄液をさらにその上層部のものから前記スラッジ除去／油水分離セクションに導く液面吸入装置が配置されている請求項1の洗浄装置。

4. 前記スラッジ除去／油水分離セクションは洗浄液の加圧を伴わない濾過作用によるスラッジ等の除去及び浮力による油水の自然分離を利用した第1スラッジ除去／油水分離セクションと、洗浄液の加圧を伴う強制的な濾過によるスラッジ等の除去及び油水の分離を行う第2スラッジ除去／油水分離セクションとを有する請求項1の洗浄装置。

5. 前記バブリング洗浄セクションの前記バブリング槽は、第1バブリング槽と、該第1バブリング槽からオーバーフローした洗浄液を受容する第2バブリング槽とを有しており、前記受容槽は第2バブリング槽からオーバーフローした洗浄液を受け入れる請求項3の洗浄装置。

6. 被分離油水の入口と、分離後の油及び水を外部に排出するための油出口及び水出口を上方及び下方にそれぞれ備えた本体と、該本体内に配置され、前記被分離油水の入口に接続された被分離油水通路を有する中空状のコアレッサとを備え、該コアレスサと前記本体の壁部との間には前記油出口及び前記水出口に連通する分離後油水通路を設け、前記被分離油水の入口より前記コアレスサの前記被分離油水通路に導入された被分離油水を当該コアレスサの壁部を通じて水と油とに分離するようにした油水分離装置であって、前記分離後油水通路には前記コアレスサにより分離された油水の上方に向かう流れを生じさせるための隔壁を設けたことを特徴とする油水分離装置。

7. 前記隔壁は前記コアレスサを取り囲むほぼ円筒状に形成され、該隔壁の上端が前記コアレスサの上端高さとはほぼ同一高さに設定されていることを特徴とする請求項6の油水分離装置。

8. 被分離油水の入口と、分離後の油及び水を外部に排出するための油出口及び水出口を備えた本体と、該本体内に配置され、前記被分離油水の入口に接続された被分離油水通路を有する中空状のコアレッサとを備え、該コアレスサと前記本体の壁部との間には前記油出口及び前記水出口に連通する分離後油水通路を設け、前記被分離油水の入口より前記コアレスサの前記被分離油水通路に導入された被分離油水を当該コアレスサの壁部を通じて水と油とに分離するようにした油水分離装置であって、洗浄液を前記分離後油水通路に導入して前記コアレスサに前記洗浄液を油水の分離方向と逆方向で通過させた後前記被分離油水通路を経て前記本体外に排出させる逆洗装置を備えたことを特徴とする油水分離装置。

9. 前記逆洗装置は前記本体の前記水出口に接続された逆洗水供給管路と前記被分離油水の入口に接続された逆洗水排出管路とを備えていることを特徴とする請求項 8 の油水分離装置。

10. 前記逆洗水供給管路はポンプを介して別個の油水分離タンクの出口側に接続されており、前記逆洗水排出管路は前記油水分離タンクの入口側に接続されていることを特徴とする請求項 9 の油水分離装置。

11. 濾過筒内に、活性炭を濾材として有する濾過装置であって、筒体内の濾液流出側に設けられ、濾液の通過を妨げないが前記濾材の流出を妨げるフィルターと、このフィルターの濾液の流出側に当接されて、前記筒体内周面に沿ってフィルターを筒体内に支持する支持部材と、この支持部材の外周側と前記筒体内周面とから溝状に設けたフィルター溝部、とを備え、前記フィルターの外周側がこのフィルター溝部を被覆してなる濾過装置。

12. 前記支持部材の外周側に濾液流入方向を指向する突起体を設けることにより、この突起体外周側と筒体内周面とから前記フィルター溝部を形成してなる請求項 11 の濾過装置。

13. 前記フィルターは、不織布であり、前記支持部材は、前記不織布に当接され筒体内形よりも小形で、濾液が通過できるプレート体と、このプレート体を筒体内の中心側に支持するプレート支持体とから形成し、このプレート支持体の外周側に濾液流入方向を指向する突起体を設けることにより、この突起体外周側と筒体内周面とから前記フィルター溝部を形成してなる請求項 11 の濾過装置。

14. 当該濾過装置は前記濾過筒体に対し着脱自在な蓋部を有し、前記濾過筒体の上端内周部には前記蓋部との間のシールを行うためのシールリングを受容するための環状溝が形成されており、前記フィルターは前記濾過筒体の内径よりも大きな外径を有するフィルタ部材を含んでおり、該環状溝の外径は前記フィルタ部

材の径とほぼ等しく設定されて、前記シールリングを取り外した状態において前記フィルタ部材の周部が嵌合可能に構成されている請求項 11 の濾過装置。

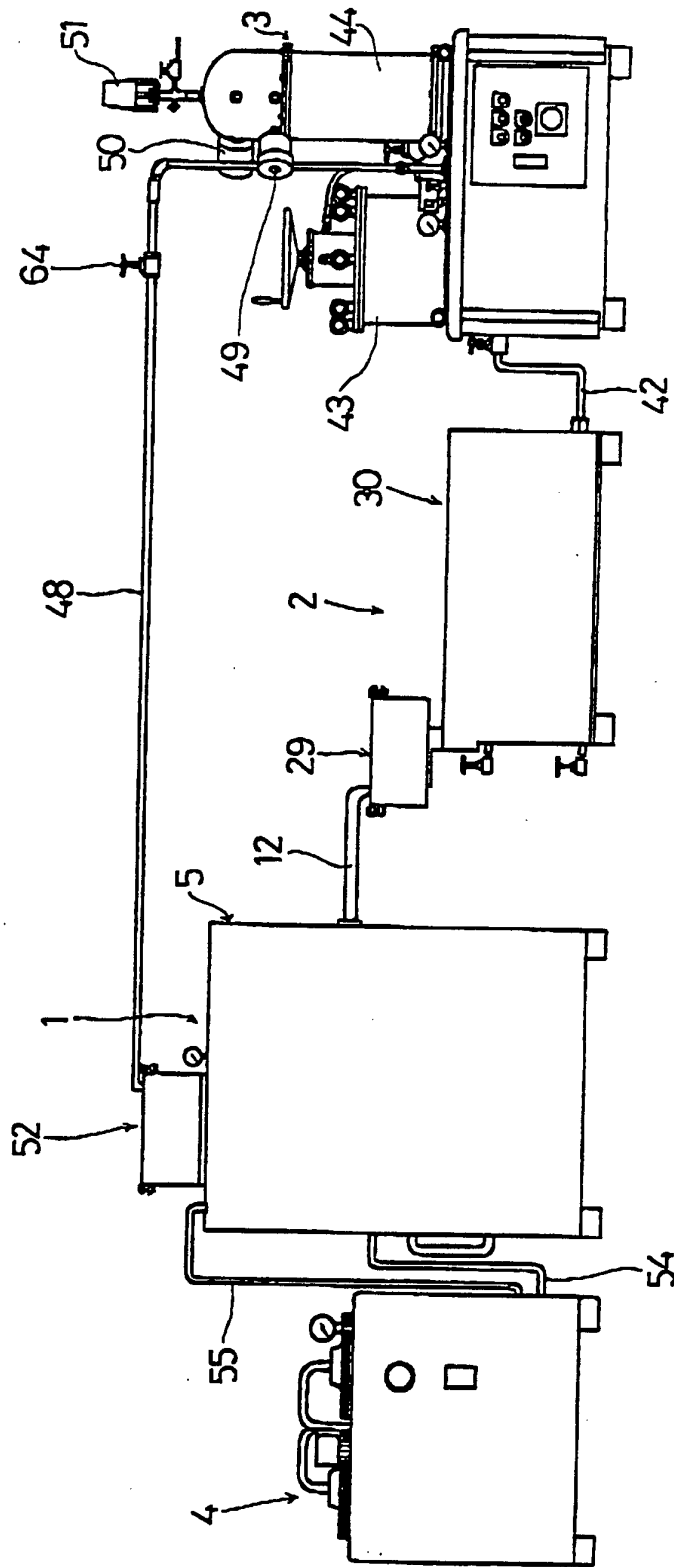


FIG.1

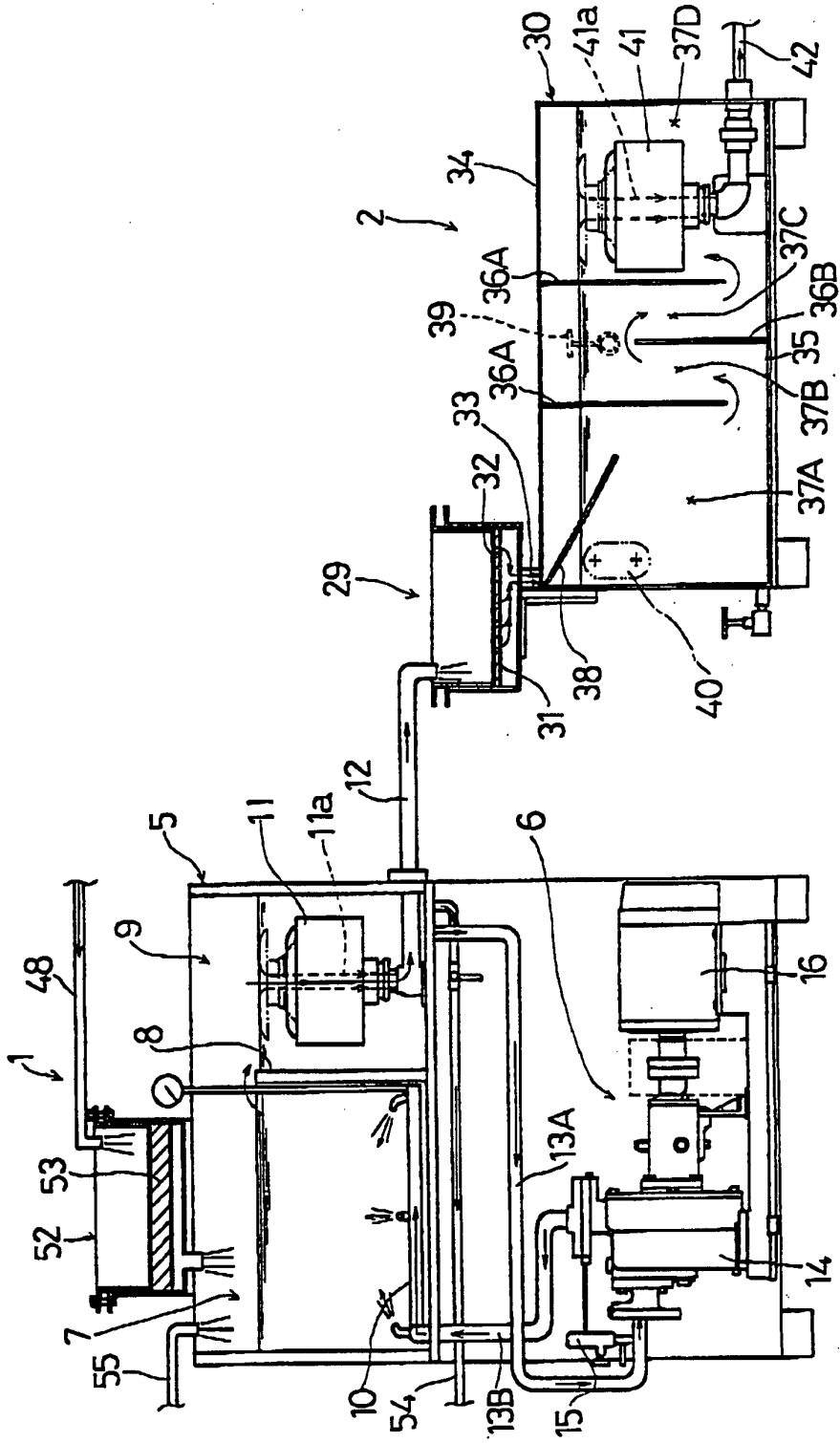


FIG.2

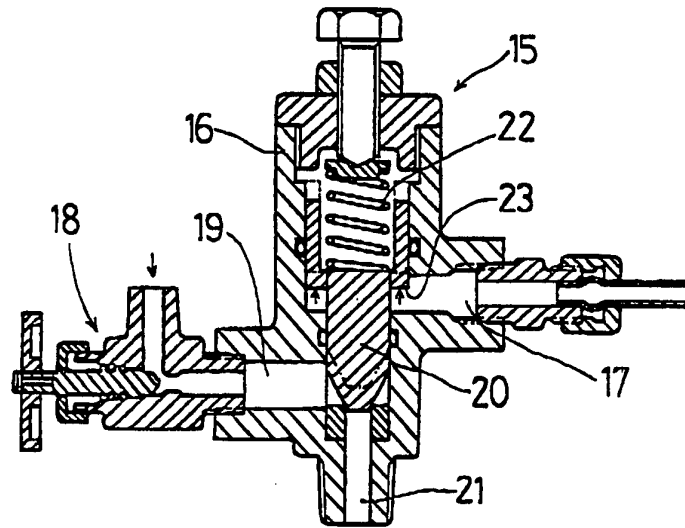


FIG.3

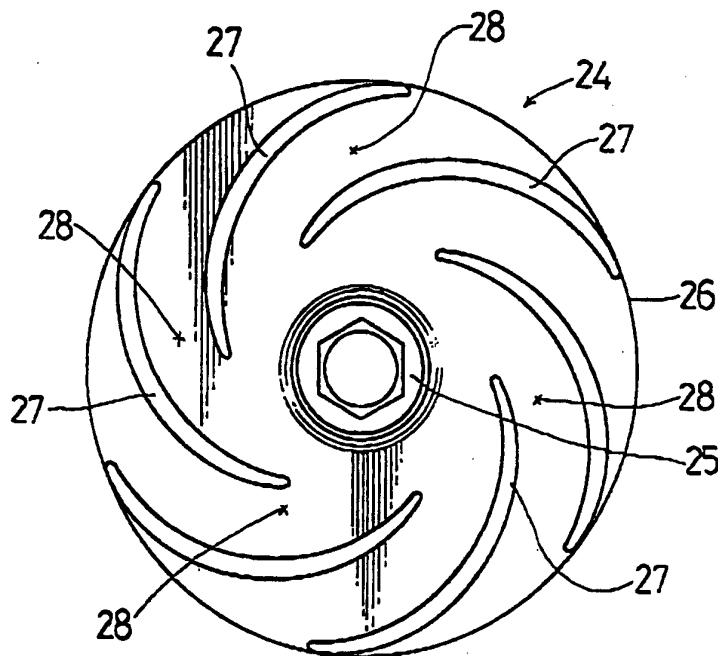


FIG.4

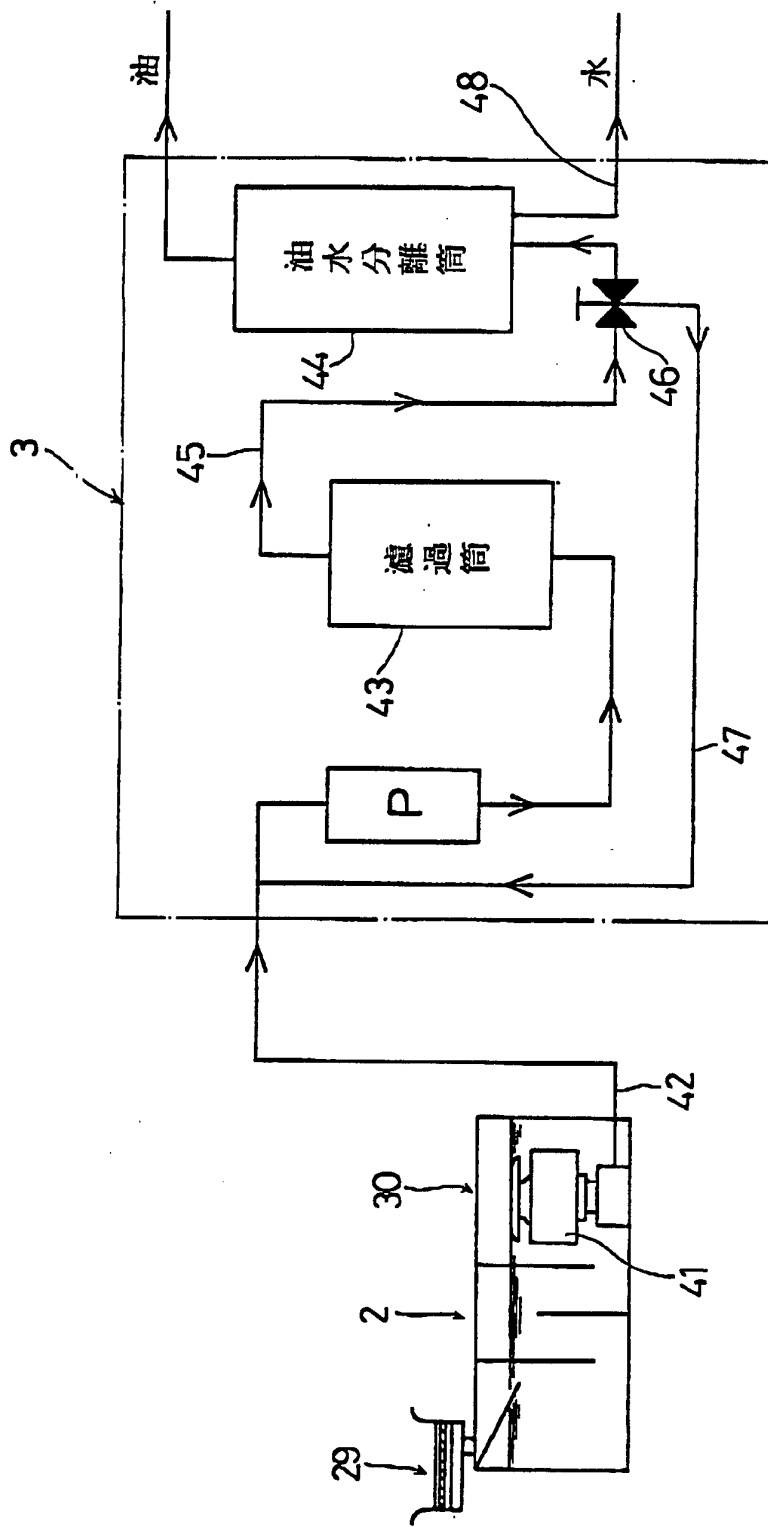


FIG. 5

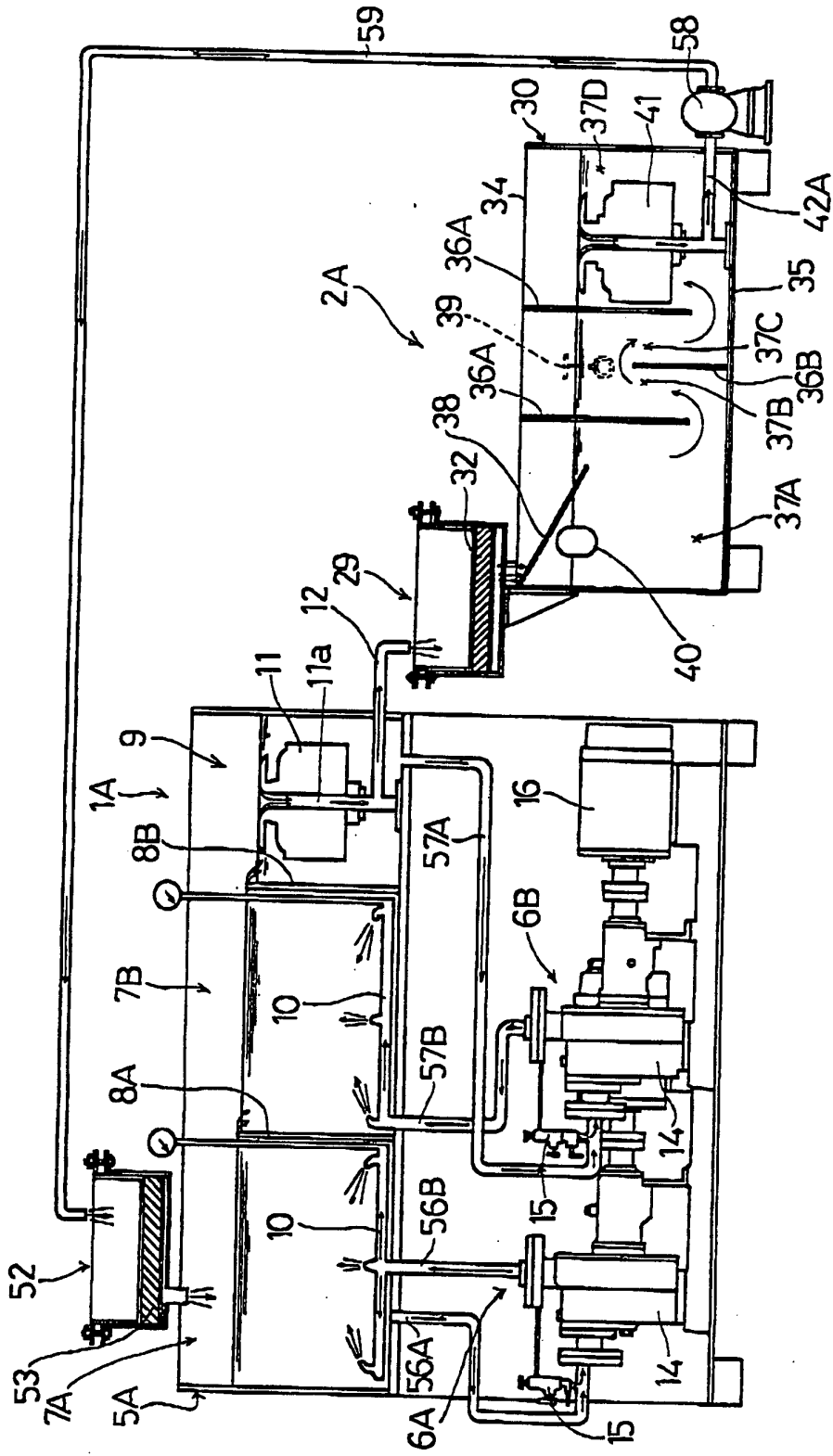


FIG.6

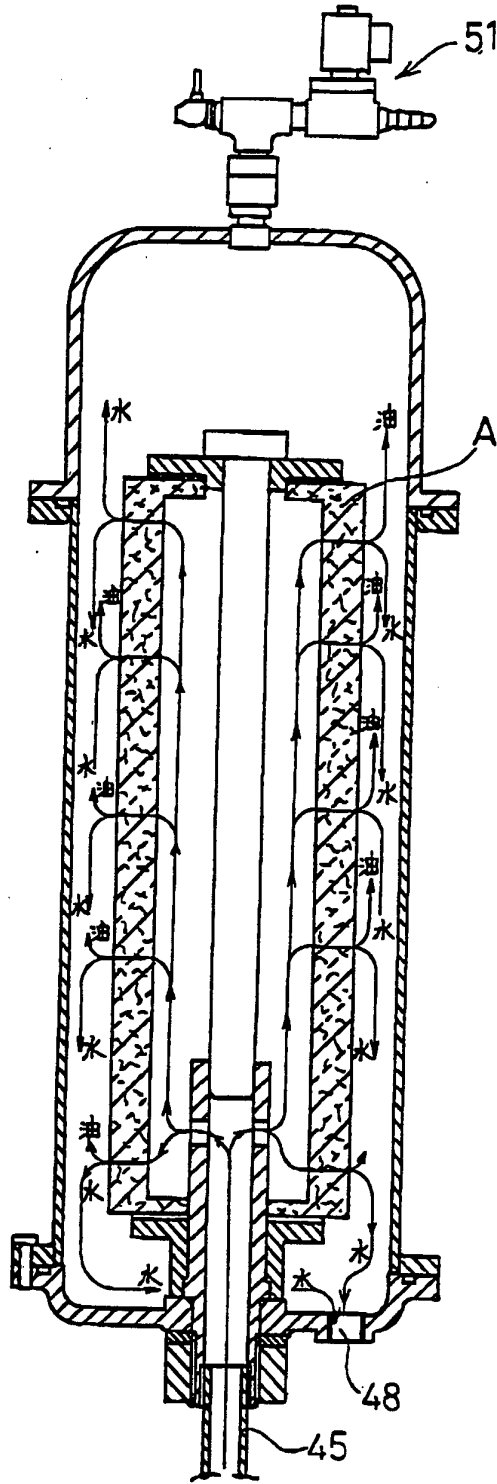


FIG.7

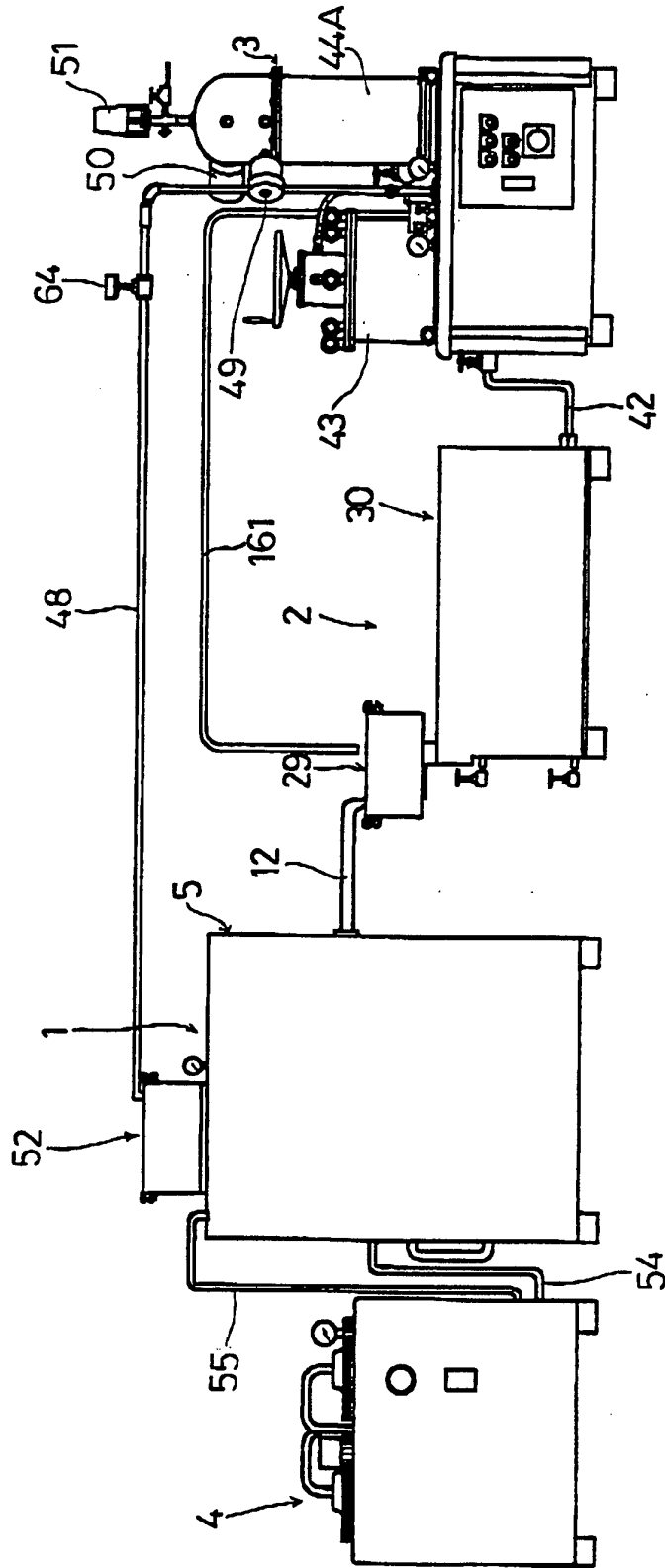


FIG.8

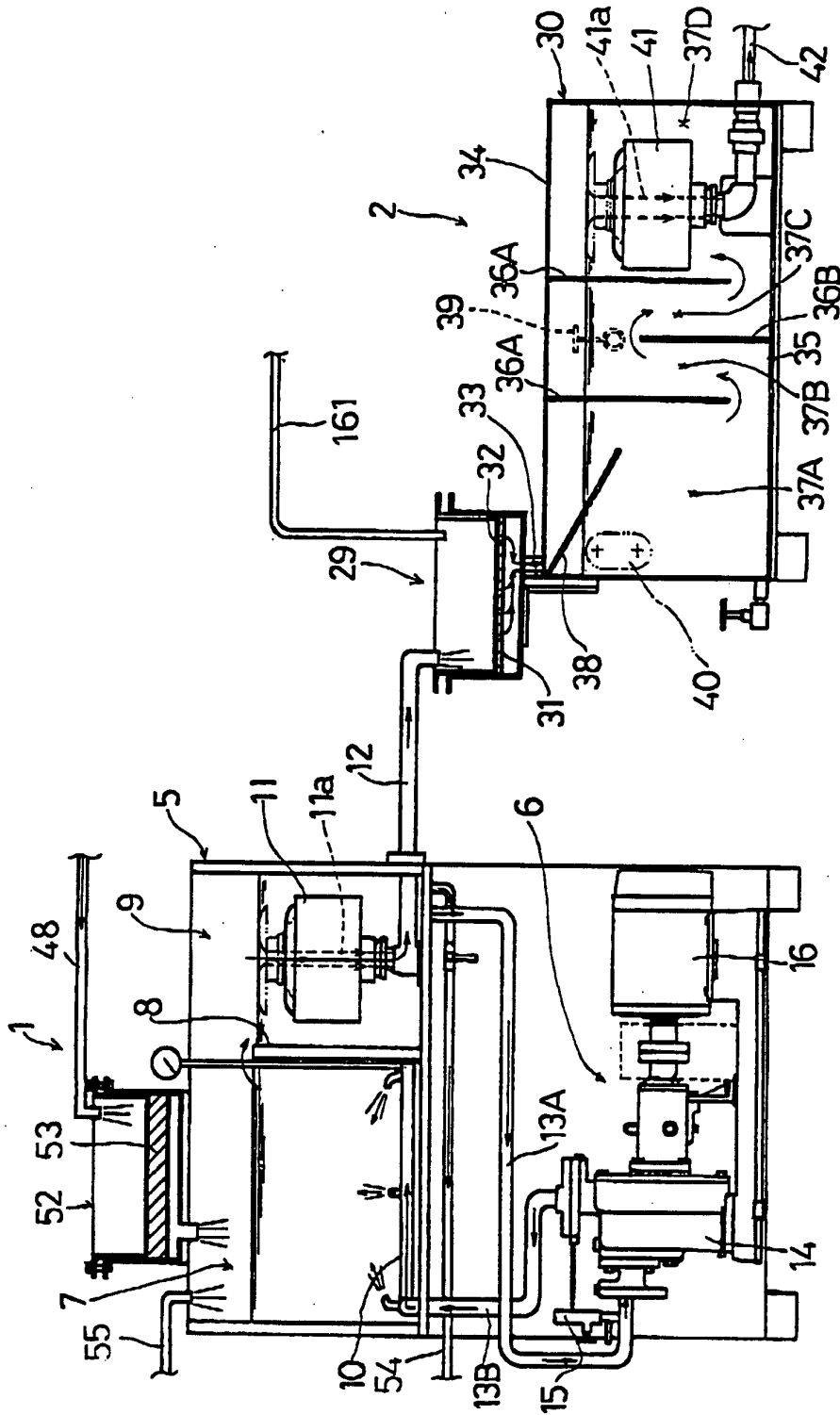


FIG.9

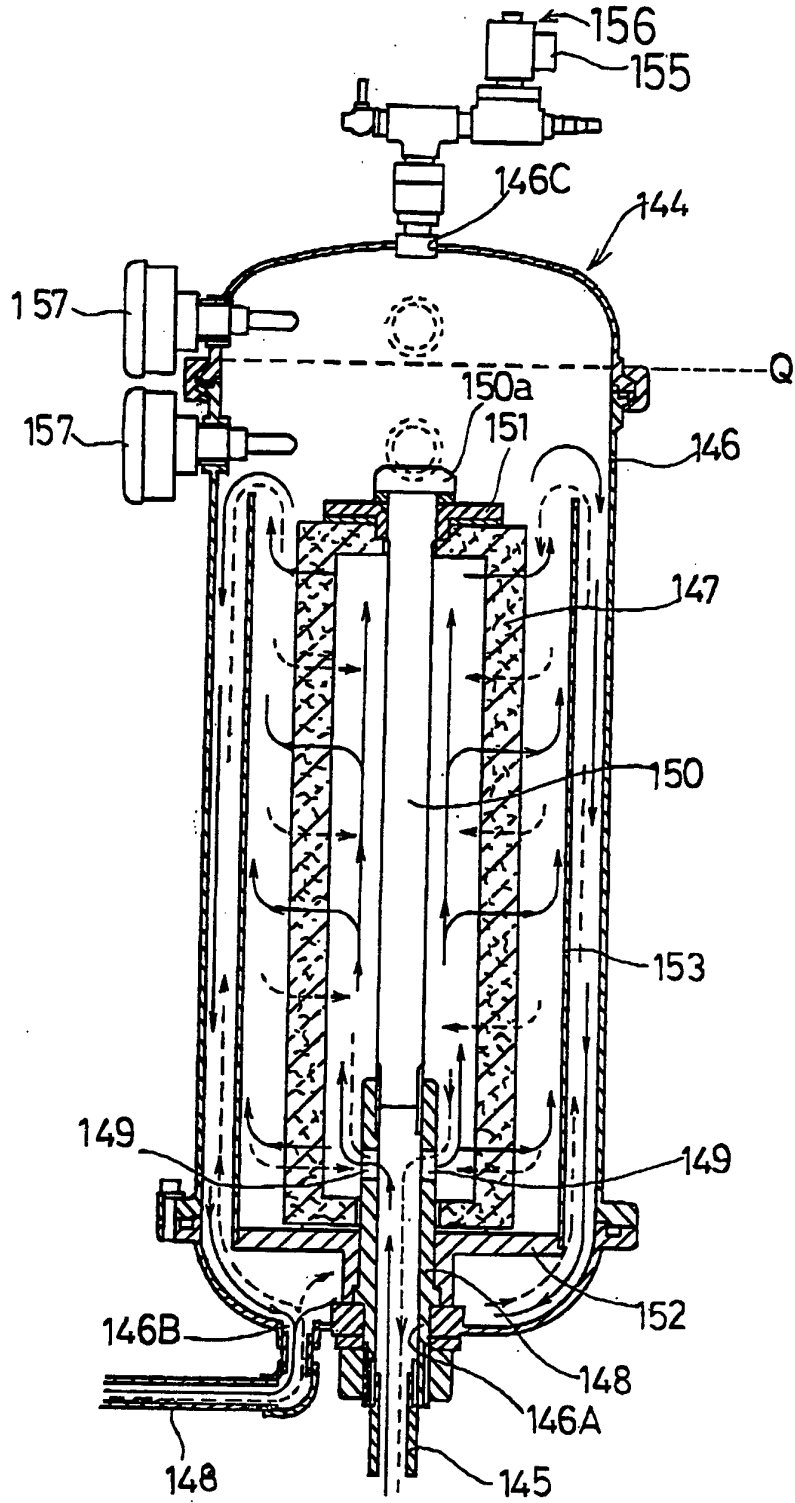


FIG.10

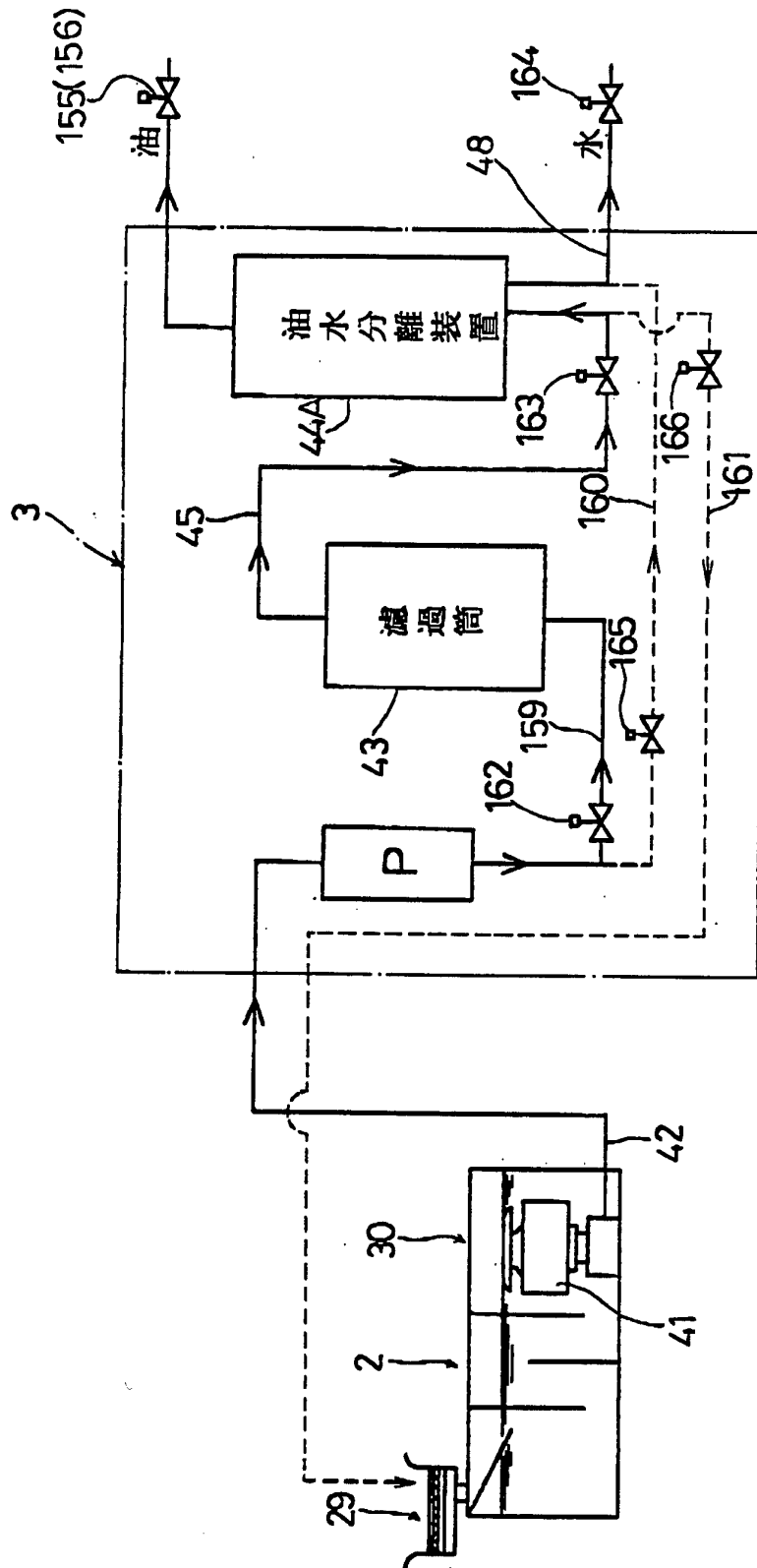


FIG.11

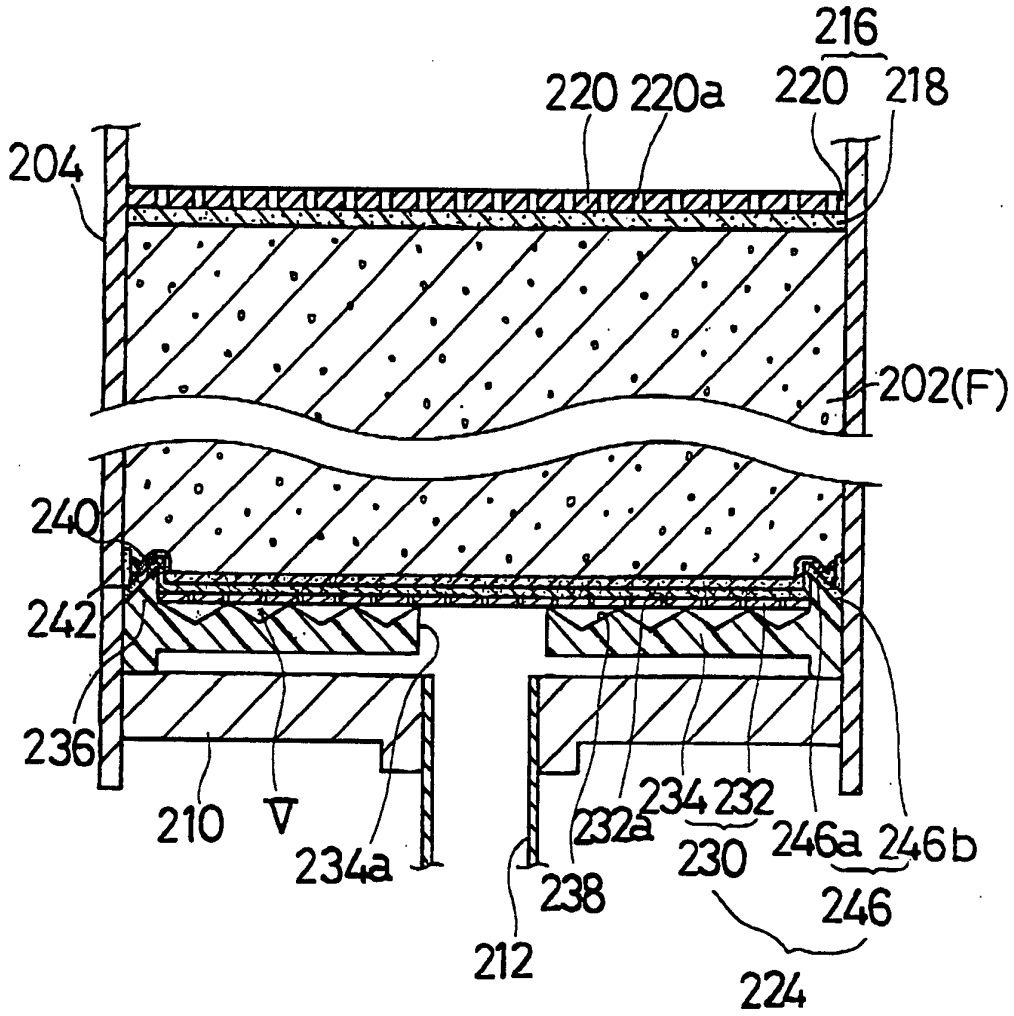


FIG.12

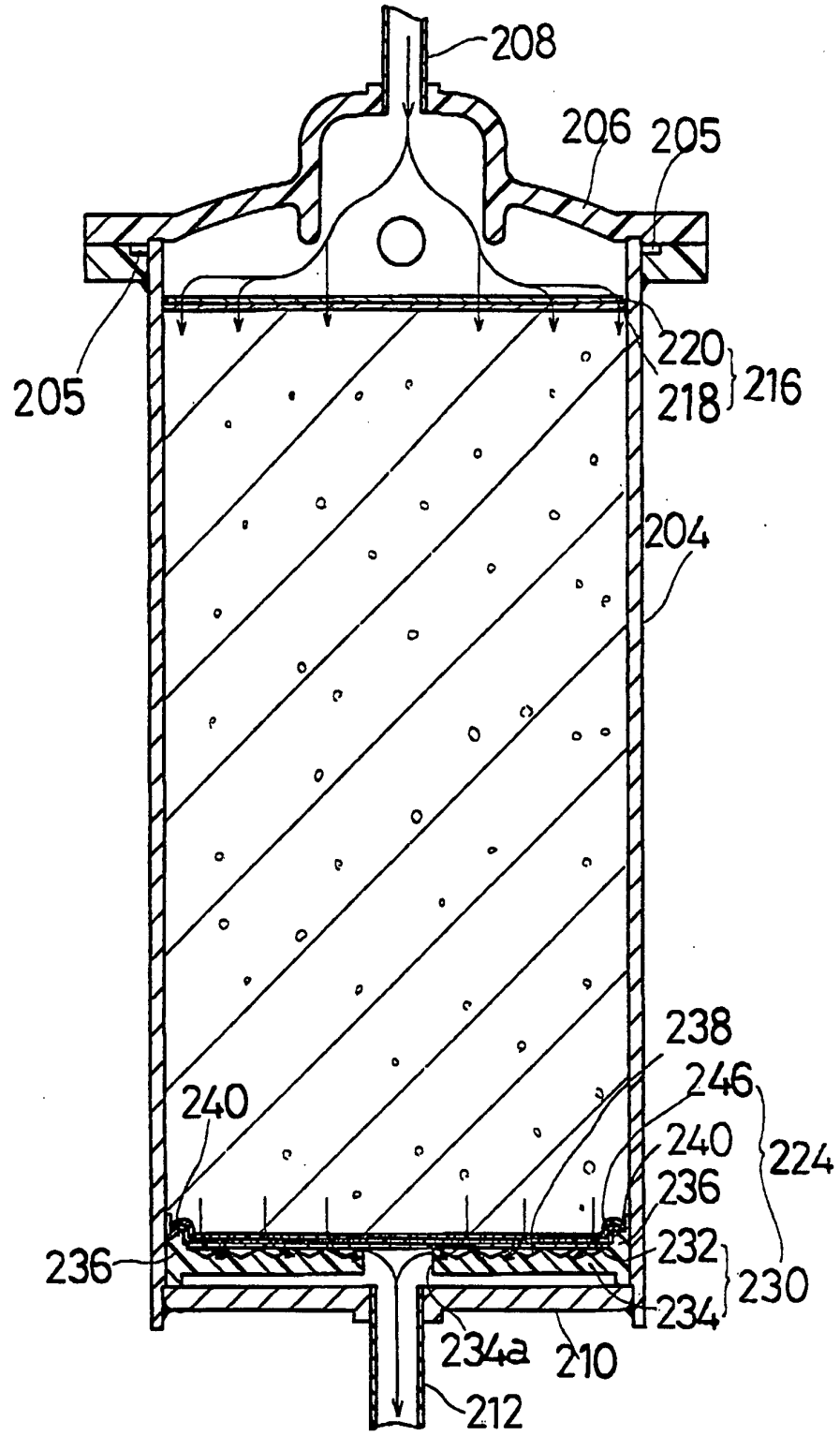


FIG.13

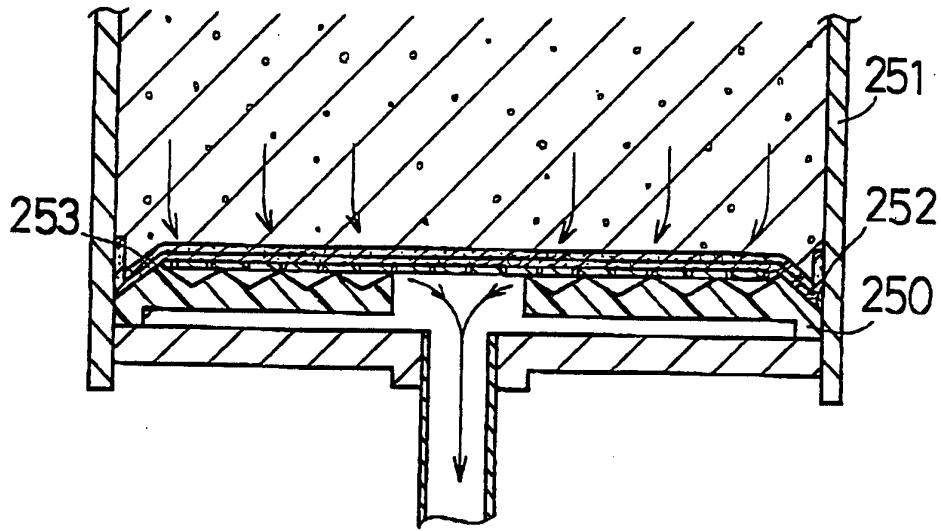


FIG. 14

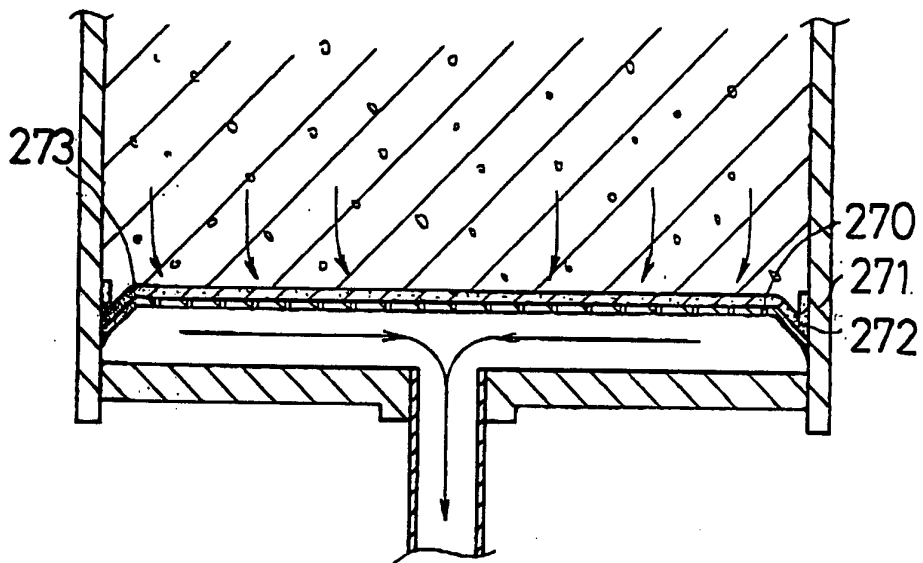


FIG. 15

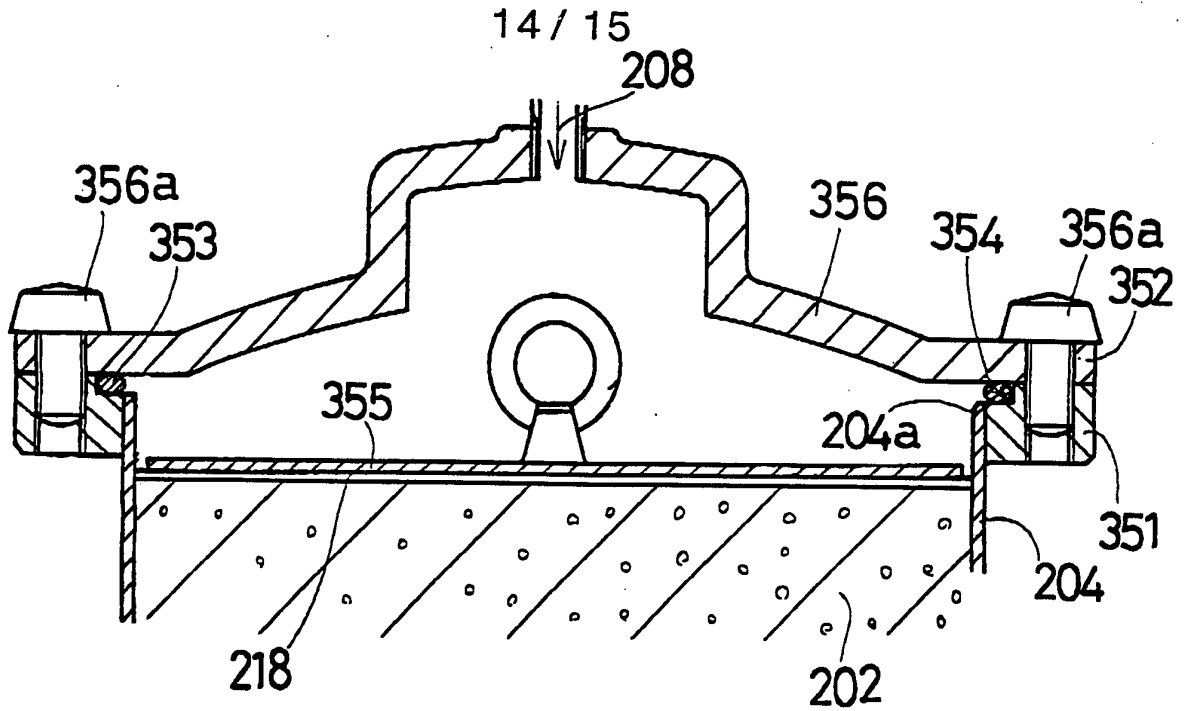
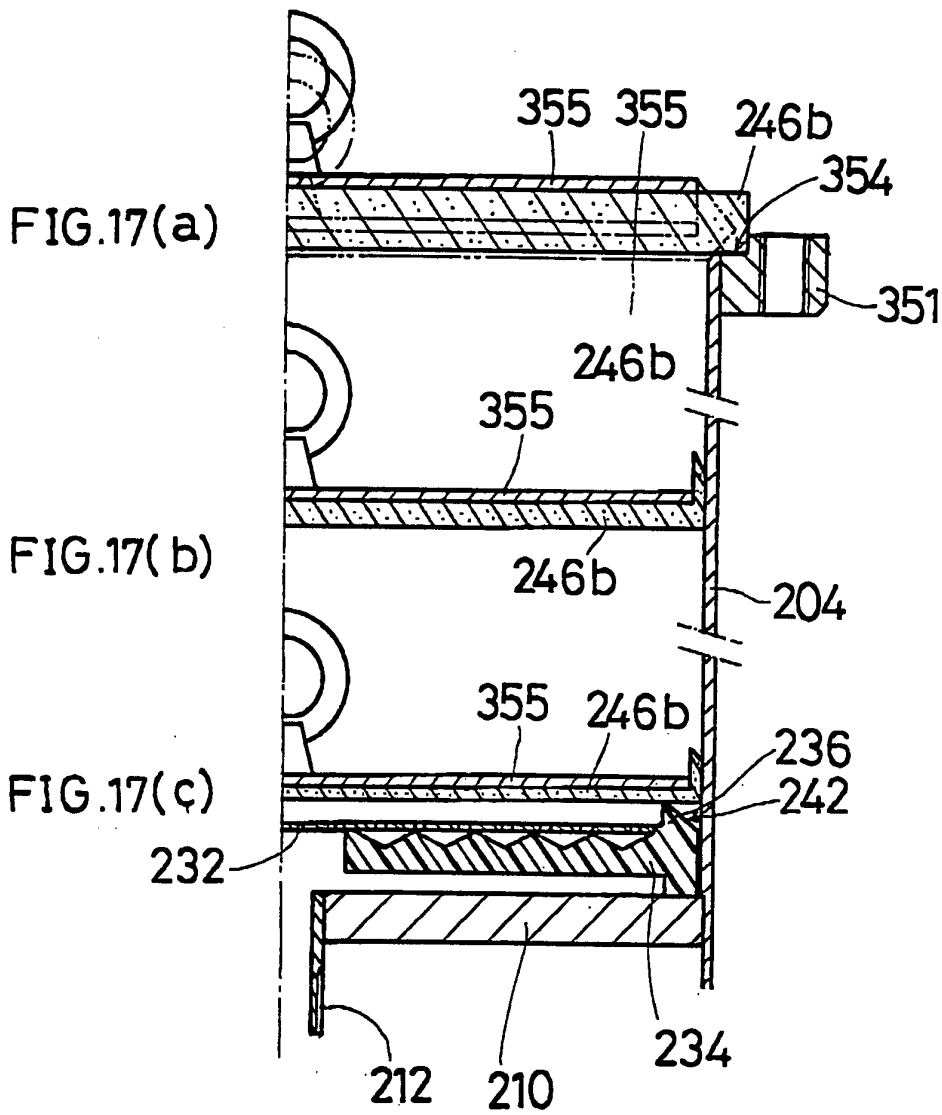


FIG. 16



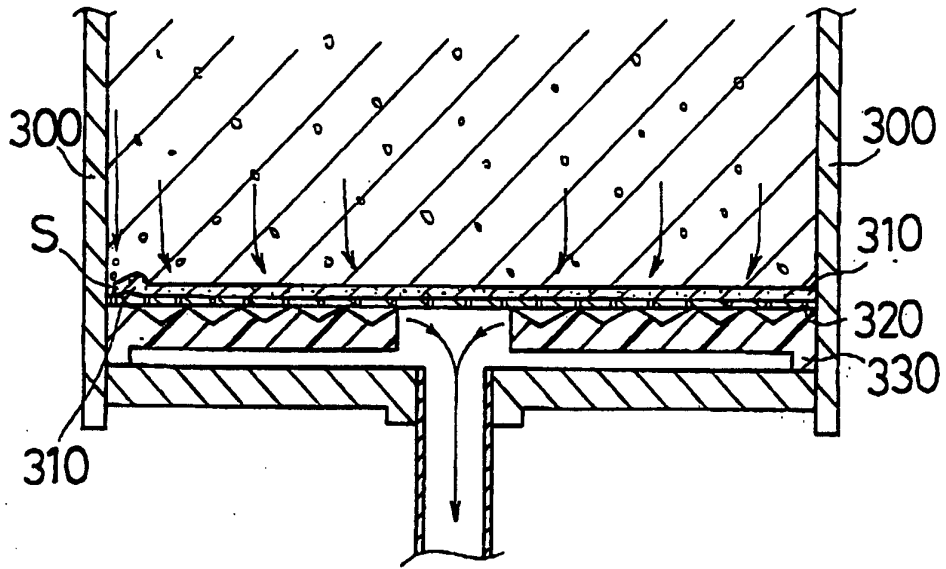


FIG.18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP95/00634

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl⁶ B01D17/00, B01D17/025, B01D17/04, B08B3/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl⁶ B01D17/00, B01D17/025, B01D17/04, B08B3/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926 - 1995
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971 - 1995

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 5-345173, A (Keihin Seiki Seisakusho K.K.), December 27, 1993 (27. 12. 93), Claim 1, Fig. 1 (Family: none)	1
A	JP, 55-44341, A (Akira Mimura), March 28, 1980 (28. 03. 80), Claim, Fig. 3 (Family: none)	1
A	JP, 49-82178, A (Shimada Rika Kogyo K.K.), August 7, 1974 (07. 08. 74), Claim, Fig. 1 (Family: none)	2
A	JP, 54-32869, A (SRS K.K.), March 10, 1979 (10. 03. 79), Claim, drawings (Family: none)	4
A	JP, 50-153362, A (Giken Kogyo K.K.), December 10, 1975 (10. 12. 75), Claim, Fig. 1 (Family: none)	8 - 10

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

June 15, 1995 (15. 06. 95)

Date of mailing of the international search report

July 4, 1995 (04. 07. 95)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁶ B01D17/00, B01D17/025, B01D17/04,
B08B3/10

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁶ B01D17/00, B01D17/025, B01D17/04,
B08B3/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1995年
日本国公開実用新案公報 1971-1995年

国際調査で使用了電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 5-345173, A (株式会社 京浜精機製作所), 27. 12月. 1993 (27. 12. 93), 請求項1, 図1 (ファミリーなし)	1
A	JP, 55-44341, A (三村 彰), 28. 3月. 1980 (28. 03. 80), 特許請求の範囲, 第3図 (ファミリーなし)	1
A	JP, 49-82178, A (島田理化工業株式会社),	2

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15. 06. 95

国際調査報告の発送日

04.07.95

名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

野田直人

4 D 6 9 5 3

電話番号 03-3581-1101 内線

3422

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	7. 8月. 1974 (07. 08. 74), 特許請求の範囲, 第1図 (ファミリーなし)	
A	JP, 54-32869, A (株式会社 エスアールエス), 10. 3月. 1979 (10. 03. 79), 特許請求の範囲, 図面 (ファミリーなし)	4
A	JP, 50-153362, A (技研工業株式会社), 10. 12月. 1975 (10. 12. 75), 特許請求の範囲, 第1図 (ファミリーなし)	8-10