

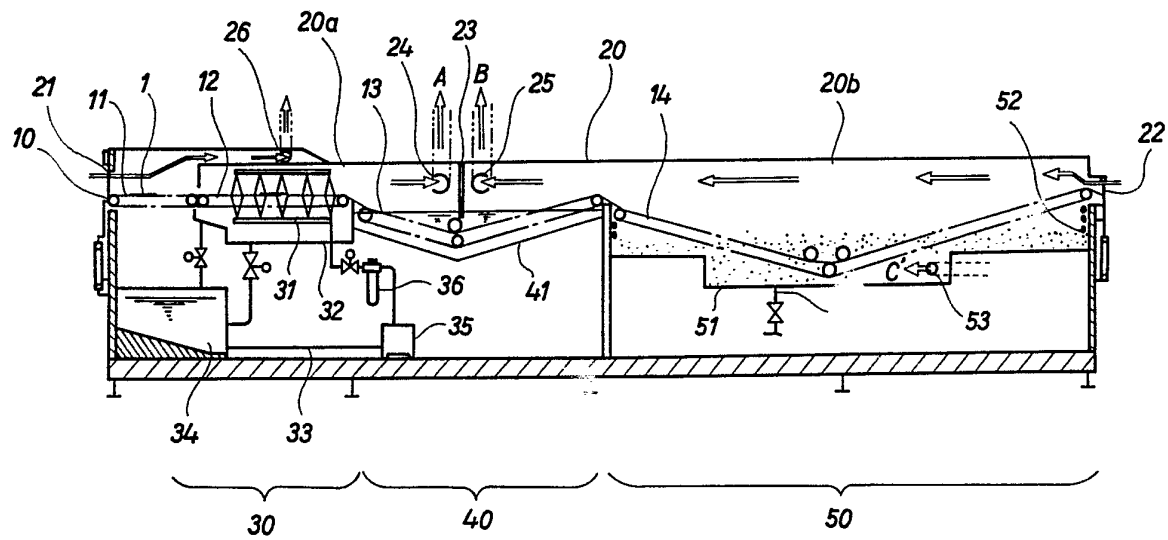


特許協力条約に基づいて公開された国際出願

| | | |
|--|--|---|
| <p>(51) 国際特許分類 5 B01D 12/00, 3/00, B08B 3/08</p> | <p>A1</p> | <p>(11) 国際公開番号 WO 92/03205 (43) 国際公開日 1992年3月5日 (05.03.1992)</p> |
| <p>(21) 国際出願番号 PCT/JP91/01113 (22) 国際出願日 1991年8月22日(22.08.91) (30) 優先権データ 特願平2/220304 1990年8月22日(22.08.90) JP 特願平2/229221 1990年8月30日(30.08.90) JP 特願平2/241974 1990年9月12日(12.09.90) JP 特願平2/241975 1990年9月12日(12.09.90) JP 特願平3/20471 1991年1月21日(21.01.91) JP (71) 出願人(米国を除くすべての指定国について) 株式会社 東芝(KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA)[JP/JP] 〒210 神奈川県川崎市幸区堀川町7番地 Kanagawa, (JP) ジャパン・フィールド株式会社 (JAPAN FIELD COMPANY, LTD.)[JP/JP] 〒178 東京都練馬区大泉学園町7-20-2 Tokyo, (JP) (72) 発明者;および (75) 発明者/出願人(米国についてのみ) 稲田 実(INADA, Minoru)[JP/JP] 〒235 神奈川県横浜市磯子区汐見台2-2513-1321 Kanagawa, (JP) 今城康隆(IMAJO, Yasutaka)[JP/JP] 〒192-03 東京都八王子市松ヶ谷33-8 Tokyo, (JP) 内野正英(UCHINO, Masahide)[JP/JP] 〒178 東京都練馬区大泉学園町7-20-2 Tokyo, (JP)</p> | <p>(74) 代理人 弁理士 須山佐一, 外(SUYAMA, Saichi et al.) 〒101 東京都千代田区神田多町2丁目1番地 神田東山ビル5階 Tokyo, (JP) (81) 指定国 AT(欧州特許), AU, BE(欧州特許), CA, CH(欧州特許), DE(欧州特許), DK(欧州特許), ES(欧州特許), FR(欧州特許), GB(欧州特許), GR(欧州特許), IT(欧州特許), KR, LU(欧州特許), NL(欧州特許), SE(欧州特許), SU,*US. 添付公開書類 国際調査報告書</p> | |

(54) Title : METHOD AND DEVICE FOR CLEANING

(54) 発明の名称 洗浄方法および洗浄装置



(57) Abstract

A method and device for cleaning, in which an object to be cleaned is washed or rinsed with cleaning or rinsing agent constituted mainly of non-aqueous solvent and hydrophilic solvent and is dried after removing cleaning or rinsing agent sticking to the surface of said object with the application of cleansing agent constituted mainly of perfluorocarbon or vapor thereof. In another way, the object, after washed with aqueous cleaning agent or in water, is cleaned and dried with the application of cleaning agent constituted mainly of perfluorocarbon or vapor thereof. Cleansing agent constituted mainly of perfluorocarbon or vapor thereof is also applicable to cleaning and rinsing of an object to be cleaned.

+ SUの指定はロシア連邦の指定としての効力を有する。しかし、その指定が旧ソヴィエト連邦のロシア連邦以外の他の国で効力を有するかは不明である。

(57) 要約

非水系溶剤や親水性溶剤等を主成分とする洗浄剤やすすぎ洗浄剤で、被洗浄物を洗浄もしくはやすすぎ洗浄した後、被洗浄物の表面に付着している洗浄剤またはやすすぎ洗浄剤を、ペルフルオロカーボンの主成分とする洗浄剤もしくはその蒸気で除去し、さらに被洗浄物を乾燥させる。あるいは、水系洗浄剤による洗浄や水洗を行った後、ペルフルオロカーボンの主成分とする洗浄剤やその蒸気で、被洗浄物の洗浄および乾燥を行う。ペルフルオロカーボンの主成分とする洗浄剤もしくはその蒸気は、洗浄物の洗浄やすすぎ洗浄に使用することもできる。

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のパンフレット第1頁にPCT加盟国を特定するために使用されるコード

| | | | | | |
|----|-----------|----|-------------|----|--------|
| AT | オーストリア | ES | スペイン | ML | マリ |
| AU | オーストラリア | FI | フィンランド | MN | モンゴル |
| BB | バルバドス | FR | フランス | MR | モーリタニア |
| BE | ベルギー | GA | ガボン | MW | マラウイ |
| BF | ブルキナ・ファソ | GI | ギニア | NL | オランダ |
| BG | ブルガリア | GB | イギリス | NO | ノルウェー |
| BJ | ベナン | GR | ギリシャ | PL | ポーランド |
| BR | ブラジル | HU | ハンガリー | RO | ルーマニア |
| CA | カナダ | IT | イタリア | SD | スーダン |
| CF | 中央アフリカ共和国 | JP | 日本 | SE | スウェーデン |
| CG | コンゴ | KP | 朝鮮民主主義人民共和国 | SN | セネガル |
| CH | スイス | KR | 大韓民国 | SU | ソビエト連邦 |
| CI | コート・ジボアール | LI | リヒテンシュタイン | TD | チャド |
| CM | カメルーン | LK | スリランカ | TG | トゴ |
| CS | チェコスロバキア | LU | ルクセンブルグ | US | 米国 |
| DE | ドイツ | MC | モナコ | | |
| DK | デンマーク | MG | マダガスカル | | |

明 細 書

洗浄方法および洗浄装置

技術分野

本発明は、環境破壊が少なく、かつ安全性の高い洗浄方法および洗浄装置に関する。

背景技術

金属部品、メッキ部品、塗装部品、電子部品、半導体部品等の各種の部品には、その製造工程や組立て工程等において、機械油をはじめとして様々な汚れが付着する。このような汚れを有する各種部品の洗浄は、洗浄力に優れていること、不燃性で引火の危険がないこと等から、フロン系溶剤や塩素系溶剤等によって行うことが一般的であった。一方、特殊な洗浄対象部品として、半導体ウエハやLCD用基板等、極端に水しみ（ウォーターマーク）を嫌う超精密洗浄部品がある。従来、このような分野では、フロン113等による蒸気洗浄（乾燥工程）が洗浄の最終工程として採用されてきた。

しかし、最近、上述したようなフロン系溶剤等の人体や環境に対する影響が問題視されてきていることから、フロン系溶剤に匹敵するような超精密洗浄が可能で、かつ環境に対して悪影響を及ぼすことのない洗浄方法が強く求められている。

そこで、フロン系溶剤に代り得る洗浄剤として、水系、非水系を問わず各種の洗浄剤が提案されている。例えば、現状のフロン系溶剤よりオゾン破壊係数の低いフロン系物質の開発が進められており、また水系洗浄や塩素を含まない有機溶剤を用いた洗浄が検討されている。また、フロン系の蒸気乾燥に代り得る方法としては、イソプロピルアルコール（以下、IPAと記す）による蒸気乾燥や、温風乾燥等が検討されている。

しかしながら、上述したような代替洗浄剤の多くは、洗浄それ自体は可能であっても、洗浄後に水によるすすぎ洗浄が必要であったり、また有機系の代替洗浄剤は人体に対する毒性が無視できない場合が多い等といった難点を有している。一方、新しいフロン系物質も、環境破壊が皆無ではないことから、好ましい代替

洗浄剤や乾燥手段とは目されていない。

例えば、水系洗浄剤による洗浄や水によるすすぎ洗浄を実施した後は、被洗浄物の表面に付着する水分を、均一かつ迅速に乾燥させることが洗浄品質の点から必要である。しかし、現状の温風乾燥のように強制的に水分を蒸発させる方法では、ウォーターマーク等を防止することは非常に困難とされている。

また、IPAによる蒸気乾燥自体は、比較的良好な結果が得られているものの、前工程として水系の洗浄剤やすすぎ洗浄剤を用いると、水とIPAとの沸点が近いために、IPA中から水分を除去することが困難となり、この混入した水によりウォーターマーク等が発生し易くなるという難点がある。これは、上述した代替洗浄剤の多くが、洗浄後に水洗いが必要であるということと相俟って、実用化する上で問題となっている。また、IPAは引火点が11.7℃と室温より低く、通常の使用条件下では常に火災の危険が伴うという欠点がある。さらに、IPAは人体に対する毒性も高く、この面での使用規制が進行しているのが現状である。

このようなことから、フロン系溶剤による洗浄と同等の洗浄効果が得られ、かつ環境破壊を招くことのない洗浄方法の開発が強く望まれており、特に全洗浄工程を通じて非水系洗浄を可能とすることが望まれている。また、超精密洗浄を必要とする分野においては、フロン系溶剤による蒸気洗浄と同等の耐水しみ性が得られ、かつ環境破壊を招くことのない洗浄方法が強く望まれている。

一方、フロンの代替洗浄剤として目されている非水系溶剤の多くは、可燃性を有していることから、溶剤洗浄の後に、可燃性溶剤が付着した被洗浄物に対して加熱乾燥やIPA等による蒸気乾燥を単に行ったのでは、引火の危険を招くこととなる。そこで、例えば被洗浄物に空気を吹き付け、被洗浄物に付着した可燃性溶剤が吹き飛ばすことが行われている。しかし、この方法では、可燃性溶剤を多く含んだ空気が屋外に排出されてしまうため、大気汚染や引火の危険性を招くばかりでなく、溶剤の消費量が多くなることから、非常に不経済となる。

このようなことから、可燃性溶剤を洗浄剤として使用する際において、大気汚染や引火の危険性を招くことがなく、かつ洗浄剤を有効に回収することができ、安全で経済的な洗浄方法が強く望まれている。

本発明は、上述したような課題に対処するためになされたもので、フロン系溶

剤による洗浄や蒸気乾燥と同等の洗浄効果が得られ、かつ環境破壊を低減した洗浄方法および洗浄装置を提供することを目的としている。また、本発明の他の目的は、超精密洗浄を必要とする分野において、フロン系溶剤による蒸気洗浄と同等の耐水しみ性が得られ、かつ環境破壊を招くことのない洗浄方法および洗浄装置を提供することを目的としている。さらに、本発明の他の目的は、可燃性溶剤を洗浄剤として使用する際において、大気汚染や引火の危険性を招くことがなく、かつ洗浄剤を有効に回収することができ、安全で経済的な洗浄方法を提供することを目的としている。

発明の開示

すなわち、本発明における第1の洗浄方法は、被洗浄物を洗浄するに際し、前記被洗浄物の洗浄、すすぎ洗浄、あるいは乾燥を、ペルフルオロカーボンを主成分とする洗浄剤もしくはその蒸気で行うことを特徴としている。

また、第2の洗浄方法は、非水系溶剤または水系溶剤を含む洗浄剤を用いて被洗浄物を洗浄する工程と、ペルフルオロカーボンを主成分とするすすぎ洗浄剤を用いて、前記洗浄剤が表面に付着した前記被洗浄物をすすぎ洗浄する工程とを有することを特徴としている。

さらに、第3の洗浄方法は、非水系溶剤または水系溶剤を含む洗浄剤を用いて被洗浄物を洗浄する工程と、前記被洗浄物をペルフルオロカーボンを主成分とする蒸気洗浄剤の蒸気を用いて乾燥させる工程とを有することを特徴としている。

また、本発明の洗浄装置は、被洗浄物の搬送機構が配設され、該搬送機構の出入口部を有する装置本体と、前記装置本体内における前記搬送機構の入口部側に設けられた洗浄手段と、前記装置本体内における前記搬送機構の出口部側に設けられ、ペルフルオロカーボンを主成分とする洗浄剤の蒸気による乾燥手段とを具備することを特徴としている。

本発明に用いられるペルフルオロカーボンを主成分とする洗浄剤は、被洗浄物の乾燥を効果的に行えるものであると共に、被洗浄物の洗浄やすすぎ洗浄に使用することも可能な洗浄剤である。さらに、上記乾燥と一部重複するが、水系洗浄剤による洗浄や水等によるすすぎ洗浄を行った後に、被洗浄物の表面に付着して

いる水分等を除去する際にも、有効に使用することができるものである。

上記ペルフルオロカーボンとは、分子構造中の炭素原子に結合し得る全ての置換基がフッ素原子である化合物であり、通常、常温では液状体である。ただし、工業的に得られるペルフルオロカーボンは、置換基の全てがフッ素原子であるとは限らず、一部不純物として水素、塩素あるいは臭素等が結合しているものも含まれる。これは、製造上避けることができない不純物であって、ペルフルオロカーボンに0.5%~5.0%程度含まれるものであり、このような不純物を含むペルフルオロカーボンで実用上の支障はない。よって、本発明におけるペルフルオロカーボンとは、上述したようなものを含むものとする。また、本発明におけるペルフルオロカーボンとは、主鎖が炭素のみであるものに限られるものでなく、一部エーテル結合のような酸素を含むものや、窒素、珪素等を含むものを用いることも可能である。

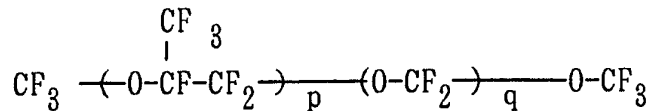
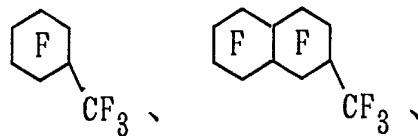
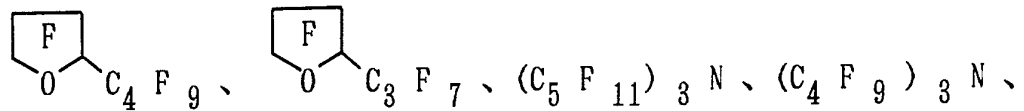
このようなペルフルオロカーボンは、不燃性、無毒、無臭で、非常に安全性の高いものであり、また実質的に塩素を含まないことから環境破壊を招くことがない。また、フロン系溶剤と同等の揮発性を有し、かつ金属、プラスチック、ガラス等の各種材料を侵さないことから、各種材質からなる被洗浄物に対して有効かつ十分な洗浄性能および乾燥性能を発揮する。

また、ペルフルオロカーボンは、フッ素系溶剤を除いて、水を含む各種溶剤と相互に溶解しないため、ペルフルオロカーボンを用いたすすぎ洗浄工程や乾燥工程に洗浄剤が持ち込まれた際にも、それぞれ分離して回収再使用することができる。例えば、市販のペルフルオロカーボンは、25℃における比重が約 1.6~ 2.0 程度であり、一般的な非水系溶剤や水系溶剤より比重が大きいため、比重差によってペルフルオロカーボンを沈降分離することができる。これによって、ペルフルオロカーボンと洗浄剤もしくはすすぎ洗浄剤双方の回収再使用が可能となる。また、上記ペルフルオロカーボンを主成分とする洗浄剤を、例えば水切り洗浄剤として使用する場合においても、ペルフルオロカーボンと水との比重差が大きいため、有効に水切りおよび乾燥を行うことができると共に、ペルフルオロカーボンと水とを分離することができる。なお、ペルフルオロカーボンと洗浄剤もしくはすすぎ洗浄剤との分離は、これらの沸点差を利用し、蒸留によって行

うことも可能である。

このようなペルフルオロカーボンとしては、例えば、 $C_n F_{2n+2}$ (式中、 n は4~12の整数を示す) で表されるものや、さらに $C_3 F_6$ 、 $C_4 F_8$ 、 $C_5 F_{10}$ 、 $C_6 F_{12}$ 、 $C_6 F_{12}O$ 、 $C_6 F_{14}$ 、 $C_7 F_{14}$ 、 $C_7 F_{14}O$ 、 $C_7 F_{16}$ 、 $C_8 F_{16}O$ 、 $C_8 F_{18}$ 、 $C_9 F_{18}O$ 、 $C_{10} F_{20}O$ 等の分子式で表されるものや、

構造式：



(式中、 p および q は任意の整数を示す)

等で表されるもの等が例示される。これらは、単独もしくは混合物として用いられる。また、市販品としては、フロリナートFC-72(商品名、住友スリーエム株式会社製；沸点 $-56^{\circ}C$)、同FC-84(沸点 $-80^{\circ}C$)、同FC-77(沸点 $-97^{\circ}C$)、同FC-75(沸点 $-102^{\circ}C$)、同FC-40(沸点 $-155^{\circ}C$)、同FC-43(沸点 $-174^{\circ}C$)、ガルデンD80(商品名、日本モンテジソン株式会社製；沸点 $-84^{\circ}C$) 同D100(沸点 $-102^{\circ}C$)、同D01(沸点 $-110^{\circ}C$)、アフルードE-8(商品名、旭硝子株式会社製；沸点 $-82^{\circ}C$)、同E-10(沸点 $-100^{\circ}C$)、テクノケアFRV-1(商品名、株式会社東芝製；沸点 $-100^{\circ}C$)等を使用することができる。さらに、米国のスリーエム株式会社製のフロリナート各種、イタリアのモンテジソン株式会社製のガルデン各種、株式会社東芝製のテクノケアFRVシリーズ等、各種のペルフルオロカーボンの市販品を使用することが可能である。

また、ペルフルオロカーボンは、その化学構造によって各種の沸点のものが得られるが、ペルフルオロカーボンを乾燥工程で使用する際には、洗浄工程で用いる洗浄剤より沸点が $20^{\circ}C$ 以上低いものを使用することが好ましい。これにより、乾燥工程における洗浄剤の再付着が防止される。より好ましい沸点の差は、 $50^{\circ}C$ 以上であり、さらには $100^{\circ}C$ 以上とすることが望ましい。

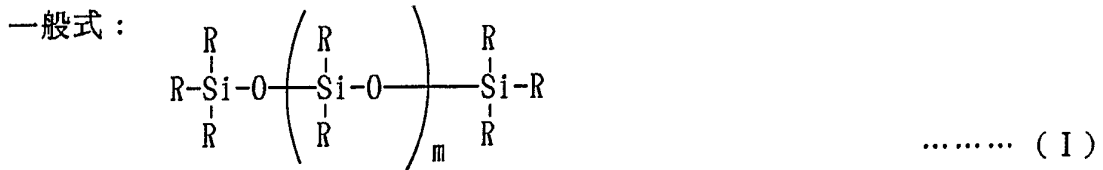
上述したようなペルフルオロカーボン液体は、それ単独で用いてもよいが、補助剤との混合物として用いることも可能である。ここで、上記補助剤とは、ペルフルオロカーボン単独では被洗浄物に残留する汚れに対し、洗浄力が不足する場合に洗浄性能を向上させる目的で加える溶剤、あるいはペルフルオロカーボン単独では被洗浄物に残留する水分に対し、水切り能力が不足する場合に水切り性能を向上させる目的で加える溶剤等である。

このような補助剤としては、テルペン系溶剤、炭化水素系溶剤、シリコン系溶剤、ケロシン、フロン系溶剤、塩素系有機溶剤等の非水系溶剤や、アルコールのような親水性溶剤等が例示される。ここで、例えばフロン113のようなフロン系溶剤、1,1,1-トリクロロエタンのような塩素系有機溶剤等は、環境破壊や安全性等の点から使用しないことが好ましいことは当然であるが、ペルフルオロカーボンを主成分とすることによって、環境等に対する影響を大幅に低減することができる。上記したような補助剤を併用する際には、その配合量をペルフルオロカーボンに対して70体積%以下とすることが好ましく、さらに好ましく50体積%以下であり、望ましくは30体積%以下である。すなわち、フロン系溶剤等の環境への影響度を0.7以下、好ましくは0.5以下、さらに好ましくは0.3以下とすることによって、本発明の目的を一層達成しやすくするためである（第10図参照）。また、可燃性溶剤を使用する際には、ペルフルオロカーボンより沸点が高いものを使用することが好ましい。

本発明における洗浄工程では、目的とする洗浄内容、例えば脱脂洗浄、水切り洗浄、精密洗浄等の洗浄内容に応じて、各種の洗浄剤を用いることが可能である。例えば、上述したようなペルフルオロカーボンを主成分とする洗浄剤や、シリコン系溶剤、炭化水素系溶剤、テルペン系溶剤、ケロシン等の非水系溶剤を主成分とする非水系洗浄剤、あるいはアルコール系溶剤のような親水性溶剤を主成分とする親水性洗浄剤、さらにはアルカリ系洗剤、中性系洗剤、酸系洗剤等の水溶性洗剤等を使用することが可能である。具体的な洗浄手段としては、浸漬槽やシャワー槽等が用いられ、また必要に応じて、超音波、揺動、機械的攪拌等を併用することも可能である。

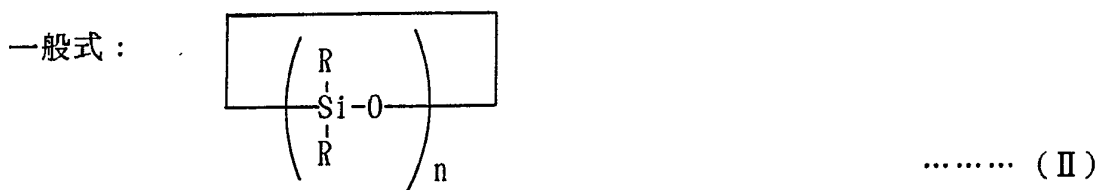
上述した洗浄剤の主成分となる溶剤について詳述すると、非水系溶剤のうち、

シリコン系溶剤としては、例えば



(式中、Rは同一または異なる置換または非置換の1価の炭化水素基、mは0～5の整数を示す)

で表される直鎖状ポリオルガノシロキサンや、



(式中、Rは同一または異なる置換または非置換の1価の炭化水素基、nは3～7の整数を示す)

で表される環状ポリオルガノシロキサンから選ばれた少なくとも1種の低分子量ポリオルガノシロキサンが例示される。

上記した低分子量ポリオルガノシロキサンは、これら単独で、金属部品、電子部品、半導体部品、塗装部品等の各種被洗浄物の細部に対する優れた浸透力や揮発性を有し、かつ防錆性を付与すると共に、水との良好な置換性を示すものである。なお、上記(I)式で表される直鎖状構造を有するポリオルガノシロキサンと、上記(II)式で表される環状構造を有するポリオルガノシロキサンとは、併用することも可能である。上記(I)式および(II)式中のRは、置換または非置換の1価の炭化水素基であり、例えばメチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基等のアルキル基、フェニル基等の1価の非置換炭化水素基や、トリフルオロメチル基等の1価の置換炭化水素基等が例示されるが、系の安定性、揮発性の維持等からメチル基が最も好ましい。

炭化水素系溶剤としては、例えばアルキルベンゼン系溶剤やパラフィン系溶剤等の中の揮発性を有するものが例示され、これらは1種または2種以上の混合物として使用される。例えば、パラフィン系溶剤としては、炭素数が1～30の範囲の揮発性イソパラフィンが挙げられ、特に、C₉～C₁₅の留分を主体とするイソ

パラフィンが洗浄性能の点から好ましい。このような炭化水素系溶剤は、揮発性を有すると共に、無害、無臭であり、上記した低分子量ポリオルガノシロキサンと同様な効果を示すものである。さらに、テルペン系溶剤は、オレンジから抽出した油を主剤とするものである。

また、洗浄剤の主成分として用いられる親水性溶剤としては、高級アルコール系溶剤、多価アルコール系溶剤等のアルコール系溶剤が例示される。

上述したような非水系溶剤は、それ単独でも洗浄性能を示すが、用途に応じて洗浄性能を付与、向上させ得る洗浄性能向上剤と混合して用いることが好ましい。なお、洗浄性能向上剤を使用する際には、上記したシリコン系溶剤、あるいは炭化水素系溶剤単独によるすすぎ洗浄や、ペルフルオロカーボンによるすすぎ洗浄を実施することが好ましい。このすすぎ洗浄の実施によって、ペルフルオロカーボンを主成分とする蒸気洗浄剤を用いた乾燥がより容易となる。

非水系溶剤としてシリコン系溶剤や炭化水素系溶剤を用いる際の洗浄性能向上剤としては、これらと相溶性を有する界面活性剤や親水性溶剤が例示される。界面活性剤は、活性を発揮する化学構造により、カチオン系、アニオン系、ノニオン系、両性系およびこれらの複合系に分類されるが、本発明においてはそれらのいずれをも使用することが可能である。

このような界面活性剤は、特に洗浄性の向上に寄与するものである。これら界面活性剤のうち、好ましく用いられるものとしては、ポリオキシアルキレンアルキルエーテルスルホン酸塩、リン酸エステル等のアニオン系界面活性剤、多価アルコール脂肪酸エステル、ポリオキシアルキレン脂肪酸エステル、ポリオキシアルキレンアルキルエーテル等のノニオン系界面活性剤、イミダゾリン誘導体等の両性界面活性剤、アルキルアミン塩、アルキル第4級アンモニウム塩等のカチオン系界面活性剤等が例示され、その他にはテルペン系溶剤や高級脂肪酸エステル等を用いることも可能である。また、上述したような各種化合物の化学構造の一部をフッ素原子やケイ素原子で置き換えた合成化合物を用いることも可能である。

また、親水性溶剤としては、特に引火点が40℃以上のものが実用上好適である。このような親水性溶剤としては、エチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノプロピルエーテル、

エチレングリコールモノブチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノブチルエーテル等の多価アルコールとその誘導体等が例示される。

上記したような洗浄性能向上剤を添加した洗浄剤を用いる場合において、洗浄性能向上剤の配合比は、特に限定されるものではないが、上記したような界面活性剤では、非水系溶剤 100重量部に対して20重量部以下、さらに 3重量部以下とすることが好ましく、上記親水性溶剤では非水系溶剤 100重量部に対して 100重量部以下、さらに50重量部以下とすることが好ましい。

また、非水系溶剤としてテルペン系溶剤を用いる際の洗浄性能向上剤としては、テルペン系乳化界面活性剤が例示される。

本発明の洗浄方法においては、脱脂洗浄や水切り洗浄等の洗浄工程の後に、ペルフルオロカーボンを含む上記した非水系溶剤や、メタノール、エタノール等の低級アルコール類、アセトン、メチルエチルケトン等の一般的な親水性溶剤、さらには水のようなすすぎ洗浄剤を用いて、すすぎ洗浄工程を実施することが好ましい。

特に、テルペン系溶剤、炭化水素系溶剤、シリコーン系溶剤、ケロシン、アルコール系溶剤等の可燃性溶剤を主成分とする洗浄剤を洗浄工程で使用する際には、ペルフルオロカーボンを主成分とするすすぎ洗浄剤を用いたすすぎ洗浄が有効である。ペルフルオロカーボンを用いたすすぎ洗浄は、例えば洗浄工程を経た被洗浄物をすすぎ洗浄剤中に浸漬したり、すすぎ洗浄剤をその表面に噴射したり、さらにはすすぎ洗浄剤を加熱して得た蒸気に被洗浄物を晒すこと等によって行われる。なお、これらのすすぎ洗浄方法は、併用することが可能である。

このように、ペルフルオロカーボンを用いてすすぎ洗浄を実施することにより、被洗浄物の表面に付着した可燃性溶剤は被洗浄物から分離され、ペルフルオロカーボンを主成分とするすすぎ洗浄剤中に混入することによって除去される。よって、可燃性溶剤が大気中に飛散することを極力抑制することが可能となり、大気汚染や引火の危険性が大幅に減少する。また、ペルフルオロカーボンは、前述したように、本発明で用いる洗浄剤とは相互に溶解しないため、ペルフルオロカーボンと洗浄剤の双方を分離回収することができる。よって、洗浄剤の消費量を極

めて少なくし、洗浄作業の経済性の向上に大きく寄与する。

また、上述したような可燃性溶剤を用いて、洗浄工程やすすぎ洗浄工程を実施する際には、ペルフルオロカーボンを加熱して蒸気化した不燃性蒸気雰囲気中にて、洗浄やすすぎ洗浄を行うことが好ましい。これにより、無酸素もしくは酸素の極めて少ない雰囲気中にて、可燃性溶剤による洗浄やすすぎ洗浄を行うことが可能となる。また、ペルフルオロカーボンの蒸気は、空気よりも比重が大きいことから、可燃性ガスの外部への流出、外気の混入が防止できる。よって、大気汚染や引火の危険性が大幅に減少すると共に、効率的な洗浄作業が可能となる。

また、本発明のすすぎ洗浄工程においては、アルコール系溶剤をすすぎ洗浄剤として使用することも可能である。この際、アルコール系溶剤は引火点以下に冷却して用いることが好ましい。比較的沸点の高い非水系溶剤を、より沸点の低いアルコール系溶剤で置換することにより、被洗浄物の乾燥をより容易に行うことが可能となる。また、ここで付着したアルコール系溶剤は、引火性を有するものであるが、ペルフルオロカーボンを主成分とする蒸気洗浄剤の蒸気雰囲気中で加熱乾燥することにより、引火の危険性を排除することができ、より安全に作業を行うことが可能となる。

本発明における乾燥工程は、洗浄剤やすすぎ洗浄剤が表面に付着した被洗浄物を、前述したペルフルオロカーボンを主成分とする洗浄剤、すなわち蒸気洗浄剤を加熱して得られる蒸気に晒すことによって行われる。被洗浄物の表面には、被洗浄物の温度がペルフルオロカーボンの沸点に至るまではペルフルオロカーボンの蒸気が結露し、ペルフルオロカーボンと洗浄剤やすすぎ洗浄剤との比重差等によって、洗浄剤やすすぎ洗浄剤は除去される。付着したペルフルオロカーボンは容易に揮散するため、被洗浄物は清浄な状態で乾燥される。

本発明の洗浄方法においては、特に、洗浄工程において、ペルフルオロカーボン、シリコン系溶剤、炭化水素系溶剤、テルペン系溶剤、ケロシン等の非水系溶剤を主成分とする非水系洗浄剤を用い、またすすぎ洗浄を必要とする際には同様な非水系溶剤からなるすすぎ洗浄剤を用いて、ペルフルオロカーボンを主成分とする蒸気洗浄剤で蒸気乾燥を行うことにより、全工程を通じて非水系洗浄が可能となる。

また、本発明による洗浄装置は、上記した本発明の洗浄方法の一例を装置として具体化したものである。本発明の洗浄装置においては、装置本体を密閉構造とすると共に、該装置本体を2室に分離する仕切り手段を設け、該装置本体が負圧となるように分離された2室それぞれに排気手段を設けることが好ましい。これにより、ペルフルオロカーボンの主成分とする蒸気洗浄剤や、洗浄剤もしくはすすぎ洗浄剤の外部への漏洩が防止でき、かつ本発明で用いるペルフルオロカーボンを主成分とする洗浄剤は各種溶剤と相溶性がないことから、それぞれ分離回収が可能であるため、これらの使用量の削減が図れる。

本発明の洗浄方法および洗浄装置の対象物となる被洗浄物としては、金属部材、セラミックス部材、プラスチック部材等であり、さらに具体的には金属部品、表面処理部品、電子部品、半導体部品、電気部品、精密機械部品、光学部品、ガラス部品、セラミックス部品等である。

図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の洗浄装置の構成を示す図、第2図は第1図に示す洗浄装置で用いたペルフルオロカーボンを主成分とする蒸気洗浄剤の気化装置の概略構成を示す図、第3図は第1図に示す洗浄装置で用いた洗浄剤回収装置の概略構成を示す図、第4図は本発明の他の実施例の洗浄装置の構成を示す図、第5図は汚濁洗浄剤の蒸留装置の構成を示す断面図、第6図は洗浄手段の変形例を示す図、第7図は本発明のさらに他の実施例の洗浄装置の構成を示す図、第8図は本発明のさらに他の実施例のすすぎ洗浄装置の構成を示す図、第9図は本発明のすすぎ洗浄装置の他の構成例を示す図、第10図はペルフルオロカーボンおよびフロン113の混合比とフロン113の環境への影響度との関係を示す図である。

発明を実施するための形態

以下、本発明を実施例によって、より詳細に説明する。

第1図は、本発明の一実施例の洗浄方法を適用した洗浄装置の構成を示す図である。同図に示す洗浄装置は、被洗浄物1の搬送手段10として例えばベルトコンベアが内设された装置本体20内に、洗浄工程としてのシャワー洗浄手段30、

すすぎ洗浄工程としての浸漬すすぎ洗浄手段40および乾燥工程としてのペルフルオロカーボンを含む蒸気洗浄剤の蒸気を用いた乾燥手段50が、上記搬送手段10の搬送順路に沿って順に配設されて構成されている。

上記装置本体20は、搬送手段10の入口部21および出口部22を除いて密閉構造とされている。また、装置本体20内は、すすぎ洗浄工程40上に設けられた仕切り板23によって、2室(20a、20b)に分離されている。この仕切り板23によって分離された前室20aおよび後室20bには、それぞれ排気系24、25が接続されており、装置本体20の開放部(入口部21および出口部22)それぞれから独立して外気を吸引している。これにより、前室20aおよび後室20bそれぞれを負圧とし、装置本体20からペルフルオロカーボン等の蒸気が漏洩することを防止していると共に、それらを回収、再使用することを可能としている。

上記シャワー洗浄手段30では、入口側コンベア11に接続された洗浄工程用コンベア12によって、被洗浄物1が搬送される。シャワー洗浄手段30は、搬送される被洗浄物1に対して、その両側から洗浄剤を吹き付けるよう配設された複数のシャワーノズル31を有するシャワー洗浄槽32を有している。このシャワー洗浄によって、被洗浄物1に付着している油系や水系等の汚れが除去される。

上記洗浄剤は、洗浄目的や洗浄対象物に応じて選択される。例えば、テクノケアFRW-13(商品名、株式会社東芝製; 沸点=176℃)のようなシリコン系溶剤に洗浄性能向上剤として界面活性剤を添加した非水系洗浄剤や、テクノケアFRW-14(商品名、株式会社東芝製; 沸点=176℃)、同FRW-15(沸点=178℃)のようなシリコン系溶剤に洗浄性能向上剤として多価アルコール類を添加した非水系洗浄剤等が用いられる。また、上記シャワー洗浄槽32は、配管系33を介してリザーブタンク34に接続されており、このリザーブタンク34からポンプ35を介して洗浄剤は循環使用される。また、配管系33にはフィルタ36が介挿されており、このフィルタ36によって洗浄剤中に持ち込まれた固体物、未溶解物質等の汚れは除去される。

また、すすぎ洗浄手段40は、目的に応じた各種のすすぎ洗浄剤が収容された浸漬すすぎ槽41を有しており、この浸漬すすぎ槽41内を被洗浄物1が通過す

るように、すすぎ工程用コンベア13が配設されている。シャワー洗浄手段30を経た被洗浄物1に付着している洗浄剤やイオン性の汚れは、上記浸漬すすぎ槽41内を被洗浄物1が通過することによりすすぎ落とされる。上記すすぎ洗浄剤としては、例えばシリコン系溶剤単独のテクノケアFRW-1(商品名、株式会社東芝製；沸点=176℃)、ペルフルオロカーボンからなるテクノケアFRV-1(商品名、株式会社東芝製；沸点=100℃)等が使用される。

上記浸漬すすぎ槽41には、図示を省略した循環系が接続されており、例えば水抽出による洗浄液浄化装置によってすすぎ洗浄剤の浄化を行っている。シリコン系溶剤やペルフルオロカーボンからなるすすぎ洗浄液中に混入した洗浄性能向上剤やイオン性の汚れは、水によって抽出することが可能であるため、水抽出によってすすぎ洗浄剤の浄化を行うことができる。これによりすすぎ洗浄剤は、たえず清浄な状態が保たれる。

乾燥手段50は、用いるペルフルオロカーボンの沸点に応じて、ペルフルオロカーボンを主成分とする蒸気洗浄剤を蒸気として維持する乾燥炉51と、この乾燥炉51内からペルフルオロカーボン等の蒸気が揮散することを防止するように、乾燥炉51の上部に設けられた冷却パイプ52とから主として構成されている。また、上記ペルフルオロカーボン等の蒸気が充満された乾燥炉51内を被洗浄物1が通過するように、乾燥工程用コンベア14が配設されている。

ペルフルオロカーボンを主成分とする蒸気洗浄剤は、第2図に示すように、加熱用ヒータ61を有する気化器62によって蒸気化され、蒸気注入口53を介して乾燥炉51内に供給される。また、上記ペルフルオロカーボンを主成分とする蒸気洗浄剤としては、前述したようなフロリナート、例えばフロリナートFC-72、同FC-84、同FC-77、同FC-75や、テクノケアFRV-1等が用いられる。

上記ペルフルオロカーボン等の蒸気が充満している乾燥炉51内に、乾燥工程用コンベア14によって搬送された被洗浄物1には、ペルフルオロカーボンの沸点に至るまではペルフルオロカーボンの蒸気が結露し、被洗浄物1の表面に付着、残留しているすすぎ洗浄剤が洗い落とされる。被洗浄物1がペルフルオロカーボンの沸点を超えると、被洗浄物1の表面にはもはや何ものも付着せず、乾燥状態となって装置外部に搬出される。上記蒸気洗浄によって除去されたすすぎ洗浄剤

は、乾燥炉51下部に設けられたドレン配管54から排出され、例えば水抽出によって汚れ成分等を除去した後、例えばシリコン系溶剤とペルフルオロカーボンとに分離され、それぞれ再使用される。シリコン系溶剤とペルフルオロカーボンとの分離は、これらの比重差を利用した沈降分離や遠心分離により行われる。

なお、上述した装置本体20に設置された排気系24、25は、第3図に示すように、洗浄剤成分等を抽出するための水と吸引気体とを接触させるためのシャワー機構63を有する洗浄剤回収装置64にそれぞれ接続されている。前室20a側の排気系24に接続された洗浄剤回収装置64では、吸引された気体Gに水Wを吹き付け、洗浄性能向上剤を水抽出することによって、水に不溶のシリコン系溶剤のみを分離回収し、再使用することを可能としている。また、後室20b側の排気系25に接続された洗浄剤回収装置64では、同様に洗浄性能向上剤を水抽出することによって、水に不溶のシリコン系溶剤とペルフルオロカーボンとを分離回収し、再使用することを可能としている。また、装置本体20の入口部21側には、洗浄剤等の回収効率を高めるために別途排気系26が接続されている。

上記実施例では、洗浄工程としてシャワー洗浄手段30を適用した洗浄装置について説明したが、第4図に示すように超音波浸漬洗浄手段70を適用することも可能である。第4図に示す洗浄装置は、超音波浸漬洗浄手段70を適用する以外は第1図に示した洗浄装置と同様な構成を有している。

上記超音波浸漬洗浄手段70は、洗浄工程用コンベア12が通過配置された超音波浸漬槽71を有しており、この超音波浸漬槽71内を被洗浄物1が通過することによって、被洗浄物1に付着している油系や水系等の汚れが除去される。上記洗浄剤としては、前述の実施例と同様なものが使用される。また、上記超音波浸漬槽71には、たえず洗浄剤がオーバーフローするように、配管系72を介してリザーブタンク73から洗浄剤がポンプ74によって供給されている。超音波浸漬槽71からオーバーフローした洗浄剤は、バッファタンク75からリザーブタンク73へと戻される。また、配管系72に介挿されたフィルタ76によって、洗浄剤中に持ち込まれた固体物、未溶解物質等の汚れは除去される。

次に、第1図に示した構成を有する洗浄装置を用いて、フラックス系汚れの洗

浄試験を行った結果について述べる。

まず、シャワー洗浄手段30において、多価アルコールを添加したシリコーン系洗浄剤としてテクノケアFRW-14およびFRW-15を、またすすぎ洗浄手段40において、シリコーン系洗浄剤としてテクノケアFRW-1を用い、さらに乾燥手段において、ペルフルオロカーボン系溶剤としてフロリナート FC-75を使用し、シャワー洗浄 3分、すすぎ洗浄 3分、乾燥工程 6分の条件により各種フラックスが付着した回路基板を洗浄した。その洗浄結果をフラックスの種類と共に第1表に示す。なお、洗浄結果は目視により行い、◎=十分、○=ほぼ良好、△=甘いの評価により判定した。

第 1 表

| フラックスの種類 | シャワー洗浄剤 | |
|-------------------|---------|--------|
| | FRW-14 | FRW-15 |
| ロジン系 (PO-F-4900) | ○ | ◎ |
| ロジン系 (PO-F-4600) | ○ | ◎ |
| ロジン系 (PO-F-1010S) | ○ | ◎ |
| ロジン系 (PO-Z-7) | ◎ | ◎ |
| 水溶性 (WF-57) | ○ | ◎ |
| 水溶性 (WF-37) | △ | ◎ |
| ロジン系 (デルタラックス507) | ◎ | ◎ |

また、上記評価例で用いたペルフルオロカーボン系溶剤の耐水しみ性を下記に示す方法にしたがって評価した。その結果を第2表に示す。なお、表中の各比較例は、従来の蒸気洗浄剤としてフロロン118、イソプロピルアルコールを用いたものである。

(a) 耐水しみ性

各種基材 (ステンレス板、セラミックス、ポリカーボネート、Niメッキ鋼板) を上記評価例と同様に洗浄した後、同様な条件で蒸気乾燥した。なお、比較例も同条件とした。その後、ウォーターマーク (水垢によるしみ) を目視および

走査型電子顕微鏡により観察し、以下の基準にしたがって評価した。

××：水切り工程で基材が浸蝕され、評価に至らなかった場合。

×：目視でウォーターマークが観察された場合。

○：目視でウォーターマークが観察されなかった場合。

◎：走査型電子顕微鏡により50 μm 以上のウォーターマークが観察されなかった場合。

(b) 連続水しみ特性

ステンレス板を基材として、50回の乾燥テストを行った後の外観を上記(a)と同様に評価した。

第 2 表

| | | 実施例 | 比較例 | |
|------------------|----------|-----------------------|--------|-----------------|
| | | ペルフルオロカーボン (FC-75) | フロン113 | イソプロピル アルコール |
| 水 し み 性 | ステンレス | ◎ | ◎ | ○ |
| | セラミックス | ◎ | ○ | ○ |
| | ポリカーボネート | ◎ | ◎ | ×× |
| | Niメッキ鋼板 | ◎ | ◎ | ○ |
| 連続水しみ性 | | ◎ | ◎ | ○ |

以上の評価試験の結果からも明らかなように、上記ペルフルオロカーบอนを主成分とする洗浄剤による蒸気乾燥を用いた洗浄装置によれば、フラックス系汚れを非水系洗浄によって十分に洗浄することができると共に、耐水しみ特性も良好で、超精密洗浄が可能であることが分かる。よって、フロン系溶剤等の代替洗浄として十分に使用することができる。また、フロン系溶剤に代えて環境破壊を起こすことがない、実質的に塩素を含まない洗浄剤を使用していることから、環境に対する悪影響を大幅に低減することが可能となると共に、人体に対する悪影響もなく、高安全性の下で洗浄を実施することが可能となる。

また、上記構成の洗浄装置においては、装置本体内を排気して負圧状態とし、

外部への洗浄剤やペルフルオロカーボン等の漏洩を防止していると共に、排気気体からそれらの成分を回収しているため、外部環境への影響を最小限にすることができ、かつ洗浄剤やペルフルオロカーボン等の無用な損失を防止している。よって、安全性に優れると共に、洗浄剤等を効率よくかつ有効に使用することができることから、洗浄剤等の使用量の大幅な削減が可能となり、ランニングコストの低減にも寄与する。

なお、上記した実施例（評価例）においては、洗浄性能向上剤を含有するシリコーン系溶剤による洗浄工程と、シリコーン系溶剤単独によるすすぎ洗浄工程とを組み合わせた例について説明したが、被洗浄物や汚れの種類によっては、シリコーン系溶剤単独、ペルフルオロカーボンを主成分とする洗浄剤や親水性溶剤を使用した洗浄工程についても同様な効果が得られる。また、洗浄工程において、ペルフルオロカーボンを主成分とする洗浄剤を使用する際には、乾燥工程用の蒸気洗浄剤として、フロン系溶剤や塩素系有機溶剤等を用いることも可能である。

ところで、第1図および第4図に示した上述の実施例の洗浄装置では、洗浄手段30、70における洗浄剤の浄化をフィルタ36によって行う例について説明したが、汚濁洗浄剤の浄化は蒸留操作によって行うことも可能である。この際、洗浄剤として可燃性溶剤を使用した場合の蒸留操作は、ペルフルオロカーボンを加熱して得た不活性蒸気雰囲気中で行うことが好ましい。

第5図は、可燃性溶剤の蒸留装置の一例を示している。蒸留装置本体81内は、分離壁82によって、使用後の汚濁洗浄剤83、すなわち汚濁した可燃性溶剤を含む洗浄剤を収容する汚濁液収容槽84と、ペルフルオロカーボン液85を充填する不活性槽86とに分離されている。また、蒸留装置本体81の上端開口部81aは、蓋体87によって密閉されている。汚濁液収容槽84内および不活性槽85内には、それぞれに収容された液体を加熱して蒸気化する加熱源88が設けられている。

また、蒸留装置本体81の上端開口部81a側の内周面には、冷却コイル等で形成した蒸気凝縮用の凝縮部89が設けられている。この凝縮部89の下端位置には、樋状の凝縮液受け部90が蒸留装置本体81の内周面から環状に突設されている。凝縮液受け部90には、凝縮部89によって冷却凝縮された凝縮液91

を、蒸留装置本体81外に導出するための導出管92が接続されており、この導出管92は分離器93に接続されている。

汚濁洗浄剤83およびペルフルオロカーボン液85の蒸気は、凝縮部89によって冷却凝縮され、この液化された凝縮液91は凝縮液受け部90によって回収される。回収された凝縮液91は、分離器93で可燃性溶剤とペルフルオロカーボン液とに分離される。

分離器93内には、下端に連通路94を有する仕切り壁95が設けられている。この仕切り壁95によって、分離器93内は可燃性溶剤室96とペルフルオロカーボン液室97とに分離されており、可燃性溶剤室96に上記導出管92が接続されている。この分離器93内において、凝縮液91は比重差によって可燃性溶剤とペルフルオロカーボンとに分離される。

可燃性溶剤室96には、凝縮液91から分離した可燃性溶剤のオーバーフロー管98が接続されており、このオーバーフロー管98によって可燃性溶剤は回収される。また、ペルフルオロカーボン液室97には、凝縮液91から分離したペルフルオロカーボン液のオーバーフロー管99が接続されており、このオーバーフロー管99によって一定量溜まったペルフルオロカーボンが回収される。

上記蒸留装置においては、まず蒸留装置本体81内をペルフルオロカーボンの蒸気で充満させた後、使用後の汚濁洗浄剤83を加熱して蒸気化させる。汚濁洗浄剤83の蒸気、すなわち可燃性溶剤の蒸気は、通常の状態では発火の危険性を有しているが、この実施例の蒸留装置では、予め不活性なペルフルオロカーボンの蒸気を充満させ、蒸留装置本体81内を無酸素もしくは酸素が極めて少ない状態としているため、発火の危険性は極めて少ないものとなり、安全性が大幅に向上する。

なお、蒸留装置本体81内の汚濁液収容槽84は、不活性槽86内に設置することによって、汚濁洗浄液83とペルフルオロカーボン液85とを個々に加熱する手間を省くことも可能である。また、上記した蒸留装置は、単に蒸留操作のみならず、蒸留操作にて形成した蒸気を利用して、蒸気洗浄手段（例えば第1図における乾燥手段50）として使用することも可能である。

また、前述した実施例の洗浄装置において、洗浄手段30、70やすすぎ洗浄

手段40で可燃性溶剤を使用する場合、特にシャワー洗浄のように可燃性溶剤と空気とが混合しやすい場合には、ペルフルオロカーボンを加熱して蒸気化した不燃性蒸気雰囲気中にて、可燃性溶剤を主成分とする洗浄剤で被洗浄物を洗浄することにより、可燃性溶剤が発火する危険性を回避することができる。

例えば、第6図に示すように、シャワー洗浄装置100と隣接させてペルフルオロカーボンの蒸気発生装置110を設置する。なお、シャワー洗浄装置100は、第1図に示した洗浄装置におけるシャワー洗浄手段30と同様に、搬送用コンベア101によって搬送される被洗浄物1に対して、洗浄剤を吹き付けるように複数のシャワーノズル102を有している。搬送用コンベア101の下方には、傾斜された洗浄剤の受け部103が設けられており、この受け部103の下底に設けられた洗浄剤の回収口104とリザーブタンク105とが三方弁106を介して接続されている。リザーブタンク105には、エアーポンプ107が接続されており、このエアーポンプ107によって洗浄剤は循環使用される。

上記した蒸気発生装置110は、ペルフルオロカーボン111が収容された不活性液体充填槽112を有しており、この不活性液体充填槽112内にはペルフルオロカーボン111を蒸気化するためのヒータ113が外部から投入されている。蒸気発生装置110とシャワー洗浄装置100とは、開閉弁114を介して連通されており、蒸気化されたペルフルオロカーボンがシャワー洗浄装置100内に供給可能とされている。

また、蒸気発生装置110の上部には、区画壁115を介して凝縮室116が設けられている。区画壁115に設けた連通口117は、一定重量の内蓋118によって開閉可能に被覆されている。凝縮室116内には、蒸気凝縮用の冷却コイル119が設置されている。

シャワー洗浄装置100の上部には、冷却コイル108が巻回されており、供給されたペルフルオロカーボンの蒸気を冷却凝縮可能としている。また、シャワー洗浄装置100には、必要に応じて外気を導入するための導入路120が開閉弁121を介して接続されている。シャワー洗浄装置100には、導入した外気と共に、ペルフルオロカーボンの蒸気を外部に導出するための導出路122が接続されており、この導出路122は水を充填した水槽123内に投入されている。

この水槽123の底部には、回収ドレン124が接続されており、水よりも比重が大きい可燃性溶剤やペルフルオロカーボンの回収を可能としている。

このようなシャワー洗浄装置100においては、予めペルフルオロカーボンの蒸気を充填させて、シャワー洗浄装置100内を無酸素もしくは酸素が極めて少ない状態とし、そのような蒸気雰囲気中でシャワー洗浄を行うことにより、可燃性溶剤の蒸気が発火することを防止することができる。また、洗浄後にペルフルオロカーボンの蒸気を回収する際には、冷却コイル108によってペルフルオロカーボンの蒸気を冷却凝縮し、三方弁106を介して不活性液体充填槽112内に回収すればよい。

また、上記した実施例では、蒸気発生装置110を有するシャワー洗浄装置100を、連続式洗浄装置に組み込んだ例を示したが、例えばバッチ式の洗浄装置として上記シャワー洗浄装置を使用すれば、シャワー洗浄の後にペルフルオロカーボンの蒸気による蒸気洗浄を連続して実施することも可能である。

次に、本発明の他の実施例について、第7図を参照して説明する。第7図は、本発明を水洗もしくは水系洗浄剤による洗浄後の水切り洗浄および乾燥に適用した洗浄装置の構成を示している。

この洗浄装置の装置本体130内には、被洗浄物の搬送手段として、例えばバスケット搬送機構131が内设されており、このバスケット搬送機構131の搬送順路に沿って、ペルフルオロカーボンを主成分とする洗浄剤による浸漬水切り洗浄手段140、同様な洗浄剤によるシャワー水切り洗浄手段150およびペルフルオロカーボンを主成分とする洗浄剤の蒸気を用いた乾燥手段160が順に配設されている。

上記装置本体130は、バスケット搬送機構131の入口部132および出口部133を除いて密閉構造とされている。この密閉構造とされた装置本体130には、排気系134が接続されており、装置本体130内部を負圧とすることによって、装置本体130からペルフルオロカーボンの蒸気が漏洩することを防止していると共に、ペルフルオロカーボンを回収、再使用することを可能としている。

上記浸漬水切り洗浄手段140は、ペルフルオロカーボンを主成分とする洗浄

剤が収容された浸漬槽141を有している。バスケット搬送機構131によりバスケット135に収納されて搬送される被洗浄物は、別途設置された水系洗浄剤等による洗浄装置によって洗浄されたもの、もしくは水によりすすぎ洗浄されたものである。このような被洗浄物を、ペルフルオロカーボンの主成分とする洗浄剤中に浸漬することによって、被洗浄物の表面に付着している水等が除去される。

この水分の除去は、ペルフルオロカーボンと水の比重が異なることよって、水がペルフルオロカーボン液表面に浮上すること等によって行われる。なお、上記した比重差による水分の除去だけでは不十分な場合には、浸漬槽141内に超音波振動子142を設置し、超音波による機械的なエネルギーで被洗浄物表面に付着した水等の除去を補助するようにしてもよい。

また、シャワー水切り洗浄手段150は、被洗浄物に対してペルフルオロカーボン主成分とする洗浄剤を吹き付けるよう配設された複数のシャワーノズル151を有するシャワー洗浄槽152により構成されており、このシャワー洗浄によって被洗浄物表面に残留している水等が除去され、水置換が完了する。また、上記浸漬洗浄によって汚れが再付着したような場合においても、このシャワー洗浄によって除去される。このシャワー洗浄による水分の除去は、ペルフルオロカーボンと水との比重差に起因する運動エネルギーによって、被洗浄物表面に残留する水がばじき飛ばされること等によって行われる。

上記浸漬水切り洗浄手段140およびシャワー水切り洗浄手段150に使用されるペルフルオロカーボン主成分とする洗浄剤としては、前述したような各種のペルフルオロカーボンを使用することができる。

乾燥手段160は、ペルフルオロカーボンを蒸気化するための蒸気発生部161を有する蒸気洗浄槽162と、この蒸気洗浄槽162内からペルフルオロカーボンの蒸気が揮散することを防止するように、蒸気洗浄槽162の上部に設けられた冷却パイプ163とから構成されている。ペルフルオロカーボンの蒸気が充填する蒸気洗浄槽162内に搬送されてきた被洗浄物の表面には、その温度がペルフルオロカーボンの沸点に至るまではペルフルオロカーボンの蒸気が結露する。そして、被洗浄物の温度がペルフルオロカーボンの沸点に至ると、ペルフルオロカーボンの蒸発が起り、被洗浄物の表面にはもはや何ものも付着しない状態と

なって、装置外部に搬出される。

また、被洗浄物の表面に微量な水分が付着しているような場合においても、被洗浄物の表面にペルフルオロカーボンの蒸気が結露し、被洗浄物の表面をつたわって落下する際に、その流れによって水が脱落するため、水を除去することができる。さらに、ペルフルオロカーボン蒸気の潜熱により、水および被洗浄物の温度が上昇し、水を気化させることによっても、水を除去することができる。

上記乾燥手段160に使用されるペルフルオロカーボンとしては、蒸気圧によっても異なるが、水の沸点を超えない沸点を有するペルフルオロカーボンを使用することが好ましい。すなわち、沸点を超える雰囲気内に被洗浄物を持ち込むと、被洗浄物表面に付着した水が突沸し、しみの原因となることがあるためである。

上記構成の水切り洗浄装置を用い、かつ浸漬水切り洗浄手段140におけるペルフルオロカーボン系溶剤、シャワー水切り洗浄手段150におけるペルフルオロカーボン系溶剤および乾燥手段160におけるペルフルオロカーボン系溶剤として、それぞれテクノケアFRV-1(商品名、株式会社東芝製)を使用して、浸漬洗浄 3分、シャワー洗浄 3分、乾燥 3分の条件により、水分が付着した各種基材の洗浄および乾燥を実施した。その洗浄結果を前述した耐水しみ性にしたがって評価した。その結果を第3表に示す。

第 3 表

| | | 実施例 | | 比較例 | |
|------------------|----------|-----------------------|--------|-----------------|--|
| | | ペルフルオロカーボン (FRV-1) | フロン113 | イソプロピル アルコール | |
| 水 し み 性 | ステンレス | ◎ | ◎ | ○ | |
| | セラミックス | ◎ | ○ | ○ | |
| | ポリカーボネート | ◎ | ◎ | ×× | |
| | Niメッキ鋼板 | ◎ | ◎ | ○ | |

以上の評価結果からも明らかなように、上記ペルフルオロカーボンを主成分とする洗浄剤を用いた水切り洗浄装置によれば、被洗浄物表面の水切りが十分に行

えると共に、耐水しみ特性も良好で、超精密洗浄が可能であることから、フロン系溶剤等の代替洗浄法として十分に使用し得ることが分る。

また、上記構成の洗浄装置においては、外部へのペルフルオロカーボンの漏洩を防止していると共に、排気気体からペルフルオロカーボンを回収しているため、外部環境への影響を最小限にすることができ、かつペルフルオロカーボンの無用な損失を防止している。よって、安全性に優れると共に、洗浄剤を効率よくかつ有効に使用することができることから、洗浄剤の使用量の大幅な削減が可能となり、ランニングコストの低減にも寄与する。

なお、上記実施例においては、浸漬洗浄およびシャワー洗浄によって水置換を実施した後、ペルフルオロカーボン蒸気による乾燥を行っているが、ペルフルオロカーボンの蒸気洗浄のみによって、洗浄および乾燥を行うこともできる。この際には、被洗浄物の表面にペルフルオロカーボンの蒸気が結露し、被洗浄物の表面がペルフルオロカーボン液によって覆われる際に、被洗浄物表面の水が伸ばされて均一に乾燥される。水分の除去は、水とペルフルオロカーボンとの比重差に基づく水の浮上や、ペルフルオロカーボンの結露後の脱落等によって行われる。

次に、本発明のさらに他の実施例について、第8図を参照して説明する。第8図は、ペルフルオロカーボンをすすぎ洗浄剤として使用した洗浄装置の一例を示している。

洗浄槽170には、ペルフルオロカーボンを主成分とするすすぎ洗浄剤171が収容されている。この洗浄槽170は、同じくペルフルオロカーボンを主成分とするすすぎ洗浄剤171が収容された蒸気発生槽172と分離して形成されている。蒸気発生槽172に収容されたすすぎ洗浄剤171中には、蒸気発生用のヒータ173が投入されている。また、蒸気発生槽172の上部内面には、ペルフルオロカーボンの蒸気の冷 凝縮を行う冷却コイル174が設置されている。この冷却コイル174と充填されたすすぎ洗浄剤171との間には、適量の重量を有する中蓋175が開閉可能に設置されており、不燃性の蒸気176の圧力制御を行っている。

上記した蒸気発生槽172は、開閉弁177を備えた供給口178を介して、洗浄槽170に接続されており、ペルフルオロカーボンを主成分とするすすぎ洗

浄剤171の蒸気176が供給可能とされている。また、洗浄槽170には、蒸気発生槽172側にエアシリンダやオイルシリンダ等を用いた昇降機構179が設置されている。この昇降機構179には、上下動杆180が接続されており、この上下動杆180の下端に固定された洗浄台181を上下動可能としている。

また、洗浄槽170の上部には、すすぎ洗浄剤171の蒸気176の凝縮を行う冷却コイル182を介して、被洗浄物183の出入口部184が設けられている。この出入口部184には、被洗浄物183を搬入出するための出入口185が設けられていると共に、この出入口185をシャッター186により開閉可能としている。また、出入口185には、被洗浄物183を載置するための載置台187が設けられている。なお、図中188は水分分離機である。

上記構成のすすぎ洗浄装置では、各種の洗浄剤によって洗浄され表面にその洗浄剤が付着した被洗浄物183を搬入し、すすぎ洗浄剤171中に浸漬することにより、被洗浄物183のすすぎ洗浄が行われる。この浸漬は、載置台187から出入口185を介して出入口部184に被洗浄物183を挿入し、昇降機構179を動作させることによって洗浄台181を出入口部184に位置させ、この洗浄台181に被洗浄物183を載せてすすぎ洗浄剤171中まで下降させることにより行われる。このすすぎ洗浄剤171への浸漬によるすすぎ洗浄は、洗浄台181を上下に揺動させながら行ってもよいし、超音波振動子189を作動させて超音波洗浄を行ってもよい。

被洗浄物183のすすぎ洗浄は、上述したように、すすぎ洗浄剤171中への浸漬のみによって行ってもよいが、この浸漬すすぎ洗浄に加えて蒸気洗浄を行うことも可能である。これにより、被洗浄物183の乾燥がより容易となる。蒸気洗浄は、開閉弁177を開放して、蒸気発生槽172で発生させたペルフルオロカーボン主成分とするすすぎ洗浄剤171の蒸気176を洗浄槽170に導入することにより行われる。

また、被洗浄物183のすすぎ洗浄は、すすぎ洗浄剤171中への浸漬や蒸気洗浄に代えて、すすぎ洗浄剤171を被洗浄物183に噴射することにより行うことも可能である。

すすぎ洗浄剤171の噴射によるすすぎ洗浄は、第9図に示すような洗浄槽1

90を用いて行われる。同図に示す洗浄槽190の上端開口190aは、蓋体191で閉止可能とされている。この洗浄槽190は、ペルフルオロカーボンを主成分とするすすぎ洗浄剤171を収容した洗浄剤収容槽192と、それぞれの底部に設けられた連通路193により接続されている。洗浄槽190の内面には、すすぎ洗浄剤171の噴射ノズル194が設置されている。この噴射ノズル194には、洗浄剤収容槽192と連通した噴射ポンプ195が導入管196を介して接続されている。この噴射ポンプ195によって、高圧のすすぎ洗浄剤171が被洗浄物183に噴射され、被洗浄物183のすすぎ洗浄が行われる。

次に、第8図に構成を示したすすぎ洗浄装置を用いて、鉍物油（圧延油）系汚れの洗浄評価を行った結果について述べる。

まず、鉍物油系汚れが付着したステンレス板（50mm×80mm×1mm）を被洗浄物として用い、この被洗浄物に対して別途設置した洗浄装置により第4表に示す洗浄工程および洗浄剤除去すすぎ工程をそれぞれ実施した後、第8図に構成を示したすすぎ洗浄装置に搬入し、第5表に示す条件によりすすぎ洗浄（乾燥）工程を実施した。それらの洗浄結果を、各試料（被洗浄物）の表面に付着している油分量として評価した。なお、洗浄結果としての油分量は、各試料の表面に付着している油分を四塩化炭素で抽出し、その濃度を非分散型赤外線吸収法により測定することによって求めた。得られた値は、B重油に換算したものである。それらの結果を第5表に示す。なお、本発明との比較として、フロン113で洗浄したものおよび未洗浄のものについても併記する。

（以下余白）

第 4 表

| 試料 No | 洗 淨 工 程 | | | 洗 淨 剤 除 去 工 程 | | |
|-------|--|--|--|--|------------------------------------|-------|
| | 洗 淨 剤 | 洗 淨 方 法 | 洗 淨 時 間 | す す ぎ 洗 淨 剤 | す す ぎ 洗 淨 方 法 | |
| 実 施 例 | シリコーン系洗淨剤 FRW-17(憫東芝製) | 超音波洗淨 (液温40℃、液量20ℓ、 超音波：28kHz, 600W) | 3秒 5秒 10秒 | シリコーン系洗淨剤FRW-1(憫東芝製) による揺動洗淨 (液温30℃、液量20ℓ、60秒) | | |
| | 炭化水素系溶剤 クリーソルケ (日本石油憫製) | 超音波洗淨 (液温50℃、液量20ℓ、 超音波：28kHz, 600W) | 10秒 | シリコーン系洗淨剤FRW-1(憫東芝製) による揺動洗淨 (液温30℃、液量20ℓ、60秒) | | |
| | 水溶性洗剤 ファインエース 10%水溶液 (昭和電工憫製) | 超音波洗淨 (液温80℃、液量20ℓ、 超音波：40~90kHz, 500W) | 3秒 5秒 10秒 20秒 30秒 120秒 | 市水による超音波洗淨 (液温常温、液量20ℓ、流水 5ℓ/min、 超音波：40~90kHz, 500W、120秒) | | |
| | 比 較 例 | フロン113 | 超音波洗淨 (液温40℃、 液量20ℓ、超音波：40 ~90kHz, 500W) | 3秒 5秒 10秒 | ダイフロンS3による揺動洗淨 (液温常温、液量20ℓ、60秒) | (未洗淨) |
| | | ダイフロンS3 (ダイキ憫製) | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

第 5 表

| | 試料 No | すすぎ洗浄（乾燥）工程 | 試料 1枚当りに 残留していた油分量 (μg) |
|-------------|----------|--|--|
| | | すすぎ洗浄剤および洗浄方法 | |
| 実 施 例 | 1 | FRV-1(株東芝製)による 浸漬すすぎおよび蒸気洗浄 (沸点 100°C、60秒) | 0.20 |
| | 2 | | 0.10 |
| | 3 | | 0.085 |
| | 4 | | 0.040 |
| | 5 | | 0.19 |
| | 6 | | 0.17 |
| | 7 | | 0.16 |
| | 8 | | 0.12 |
| | 9 | | 0.095 |
| | 10 | | 0.080 |
| 比 較 例 | 11 | ダイフロンS3による蒸気洗浄 (沸点47°C、60秒) | 0.19 |
| | 12 | | 0.13 |
| | 13 | | 0.075 |
| | 14 | (未洗浄) | 1.22 |

ところで、ペルフルオロカーボンによる浸漬すすぎ洗浄は、第1図に示した洗浄装置のように、これを省略することも可能であるが、上記した実施例のように、これを実施した方がよい結果となる場合もある。例えば、被洗浄物の熱容量が小さく、ペルフルオロカーボンによる蒸気洗浄工程において、被洗浄物が容易に蒸気温度に加熱され、十分に蒸気の凝集量が得られない場合、蒸気洗浄が不十分となる。このようなときには、蒸気の凝集液による洗浄だけに頼らず、ペルフルオロカーボン液中で浸漬洗浄することが有利となる。

次に、第8図に構成を示したすすぎ洗浄装置を用いて、プラスチック容器に付着した微細なごみを洗浄除去し、その評価を行った結果について述べる。

まず、すすぎ洗浄剤としては、沸点56°Cのペルフルオロカーボンを主体とする

テクノケアFRV-2（商品名、株式会社東芝製）を使用した。そして、浸漬洗浄 3分、上記洗浄 3分の条件により、室内空気中の微細塵埃が付着したポリカーボネート製容器の洗浄および乾燥を、クリーンルーム内で実施した。評価方法は、可視光のもとでの目視による観察、および暗室内でUVランプを使用して目視による観察をそれぞれ行い、以下の基準にしたがって評価した。その結果を第6表に示す。なお、本発明との比較として、フロン113 およびIPAをそれぞれ用いた結果についても併記する。

- ××：可視光のもとでの目視にて、 1cm^2 内に 0.1ヶ以上の塵埃を検知。
- ×：可視光のもとでの目視にて、 1cm^2 内に 0.1ヶ以下の塵埃を検知。
- ：UV光のもとでの目視にて、 1cm^2 内に0.01ヶ以上の塵埃を検知。
- ◎：UV光のもとでの目視にて、 1cm^2 内に0.01ヶ以下の塵埃を検知。

第 6 表

| | 実施例 FRV-2 | 比較例 | |
|--------|--------------|--------|-------|
| | | フロン113 | I P A |
| 塵埃カウント | ◎ | ◎ | ○ |

産業上の利用可能性

本発明の洗浄方法によれば、フロン系溶剤による洗浄や蒸気乾燥と同等の効果（耐水しみ性等）が得られる。また、塩素を実質的に含まないペルフルオロカーボンを主成分とする洗浄剤を用いているため、環境破壊を大幅に低減することができる。したがって、環境に対する影響も含めて高安全性の下で、超精密洗浄等を行うことが可能となる。

請 求 の 範 囲

1. 被洗浄物を洗浄する方法であって、
前記被洗浄物の洗浄、すすぎ洗浄、あるいは乾燥を、ペルフルオロカーボンを主成分とする洗浄剤もしくはその蒸気で行うことを特徴とする洗浄方法。
2. 前記ペルフルオロカーボンを主成分とする洗浄剤は、ペルフルオロカーボン単独またはペルフルオロカーボンと補助剤との混合物である請求項1記載の洗浄方法。
3. 前記補助剤は、洗浄性能向上剤または水切り性能向上剤であり、かつこれら補助剤は前記ペルフルオロカーボンに対して70体積%以下の範囲で混合される請求項2記載の洗浄方法。
4. 前記被洗浄物を洗浄あるいはすすぎ洗浄した後、前記被洗浄物の表面に付着している前記洗浄剤あるいはすすぎ洗浄剤を、前記ペルフルオロカーボンを主成分とする洗浄剤もしくはその蒸気で除去する請求項1記載の洗浄方法。
5. 前記洗浄工程で用いられる洗浄剤、もしくはすすぎ洗浄工程で用いられるすすぎ洗浄剤は、少なくとも水を含む請求項4記載の洗浄方法。
6. 非水系溶剤または水系溶剤を含む洗浄剤を用いて被洗浄物を洗浄する工程と、
ペルフルオロカーボンを主成分とするすすぎ洗浄剤を用いて、前記洗浄剤が表面に付着した前記被洗浄物をすすぎ洗浄する工程と
を有する洗浄方法。
7. 前記被洗浄物を、前記ペルフルオロカーボンを主成分とするすすぎ洗浄剤中に浸漬して、すすぎ洗浄を行う請求項6記載の洗浄方法。
8. 前記ペルフルオロカーボンを主成分とするすすぎ洗浄剤の蒸気で、前記被洗浄物のすすぎ洗浄を行う請求項6記載の洗浄方法。
9. 前記被洗浄物に、前記ペルフルオロカーボンを主成分とするすすぎ洗浄剤を噴射して、すすぎ洗浄を行う請求項6記載の洗浄方法。
10. 前記洗浄剤は、テルペン系溶剤、炭化水素系溶剤、シリコーン系溶剤、ケロシンおよびアルコール系溶剤から選ばれた少なくとも1種の可燃性溶剤を主

成分とする請求項6記載の洗浄方法。

1 1. ペルフルオロカーボンを加熱して蒸気化した不活性蒸気雰囲気中で、前記可燃性溶剤を主成分とする洗浄剤により、前記被洗浄物の洗浄を行う請求項10記載の洗浄方法。

1 2. 前記洗浄工程では、脱脂洗浄、水切り洗浄および精密洗浄から選ばれた1種の洗浄を行う請求項6記載の洗浄方法。

1 3. 非水系溶剤または水系溶剤を含む洗浄剤を用いて被洗浄物を洗浄する工程と、

前記被洗浄物をペルフルオロカーボンを中心とする蒸気洗浄剤の蒸気を用いて乾燥させる工程と

を有する洗浄方法。

1 4. 前記洗浄剤は、ペルフルオロカーボン、テルペン系溶剤、炭化水素系溶剤、シリコン系溶剤およびケロシンから選ばれた少なくとも1種の非水系溶剤を主成分とする非水系洗浄剤である請求項13記載の洗浄方法。

1 5. 前記洗浄工程の後に、ペルフルオロカーボン、テルペン系溶剤、炭化水素系溶剤、シリコン系溶剤およびケロシンから選ばれた少なくとも1種の非水系溶剤を主成分とするすすぎ洗浄剤で、前記被洗浄物をすすぎ洗浄する請求項14記載の洗浄方法。

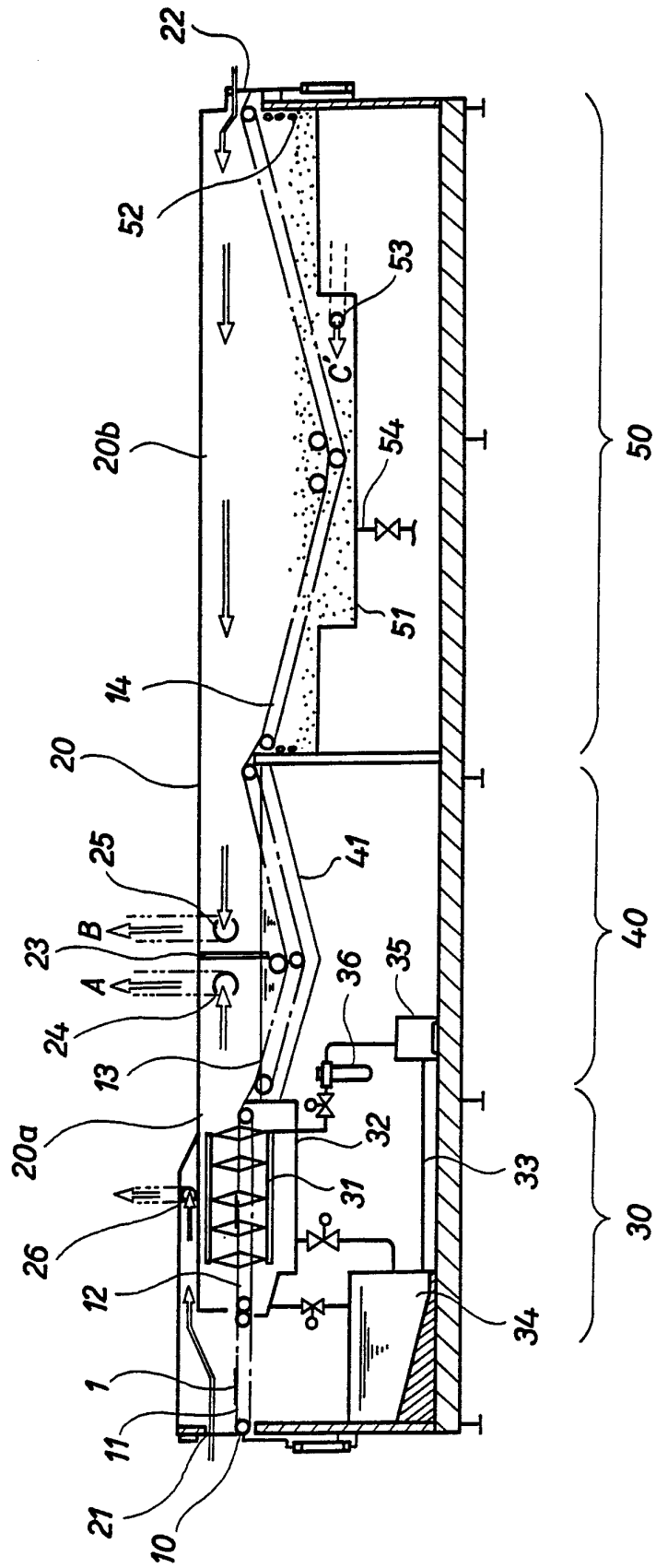
1 6. 前記洗浄工程の後に、引火点以下に冷却したアルコール系溶剤で前記被洗浄物をすすぎ洗浄して、前記被洗浄物の表面に付着した前記洗浄剤を除去し、この後前記ペルフルオロカーボンを中心とする蒸気洗浄剤の蒸気雰囲気中で前記アルコール系溶剤を除去する請求項13記載の洗浄方法。

1 7. 前記洗浄剤は、テルペン系溶剤、炭化水素系溶剤、シリコン系溶剤、ケロシンおよびアルコール系溶剤から選ばれた少なくとも1種の可燃性溶剤を主成分とする請求項13記載の洗浄方法。

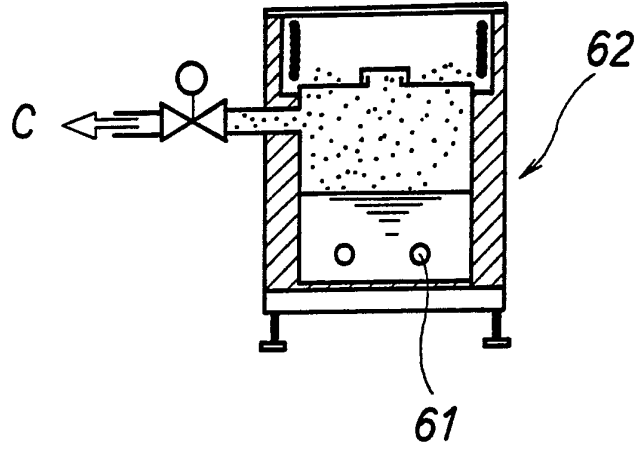
1 8. 前記可燃性溶剤を主成分とする洗浄剤と、前記ペルフルオロカーボンを主成分とする蒸気洗浄剤とを加熱して蒸気化し、この蒸気を冷却凝縮して得られた凝縮液を、分離器で前記可燃性溶剤とペルフルオロカーボンとに分離する請求項17記載の洗浄方法

19. 前記蒸気を、前記乾燥工程に用いる請求項18記載の洗浄方法。
20. 前記ペルフルオロカーボンを加熱して蒸気化した不活性蒸気雰囲気中で、前記可燃性溶剤を主成分とする洗浄剤により前記被洗浄物の洗浄を行う請求項17記載の洗浄方法。
21. 前記ペルフルオロカーボンは、前記洗浄工程に用いる洗浄剤の沸点より20℃以上低い沸点を有する請求項13記載の洗浄方法。
22. 前記洗浄工程では、脱脂洗浄、水切り洗浄および精密洗浄から選ばれた1種の洗浄を行う請求項13記載の洗浄方法。
23. 可燃性溶剤を含む洗浄剤を用いて、被洗浄物を洗浄する方法であって、ペルフルオロカーボンを加熱して蒸気化した不活性蒸気雰囲気中で、前記可燃性溶剤を含む洗浄剤により前記被洗浄物の洗浄を行う洗浄方法。
24. 被洗浄物の搬送機構が配設され、該搬送機構の出入口部を有する装置本体と、
前記装置本体内部における前記搬送機構の入口部側に設けられた洗浄手段と、
前記装置本体内部における前記搬送機構の出口部側に設けられ、ペルフルオロカーボンを主成分とする蒸気洗浄剤の蒸気による乾燥手段と
を具備する洗浄装置。
25. 前記装置本体を密閉構造とすると共に、前記装置本体内部を2室に分離する仕切り手段を設け、前記装置本体内部が負圧となるように前記分離された2室それぞれに排気手段を設けた請求項24記載の洗浄装置。
26. 前記排気手段による吸引気体から前記洗浄剤およびペルフルオロカーボンをそれぞれを回収する手段を設けた請求項25記載の洗浄装置。
27. ペルフルオロカーボンを加熱して蒸気化し、この蒸気を前記洗浄手段に供給する不活性蒸気発生手段を、さらに有する請求項24記載の洗浄装置。
28. 可燃性溶剤を主成分とする使用後の汚濁洗浄剤を収容する汚濁液収容槽と、ペルフルオロカーボンを収容する不活性槽と、前記汚濁洗浄剤およびペルフルオロカーボンをそれぞれ蒸気化する加熱源と、これら汚濁洗浄剤とペルフルオロカーボンとの蒸気を凝縮する凝縮機構と、この凝縮機構で凝縮した凝縮液を前記可燃性溶剤とペルフルオロカーボンとに分離する分離器とを有する蒸留装置を、

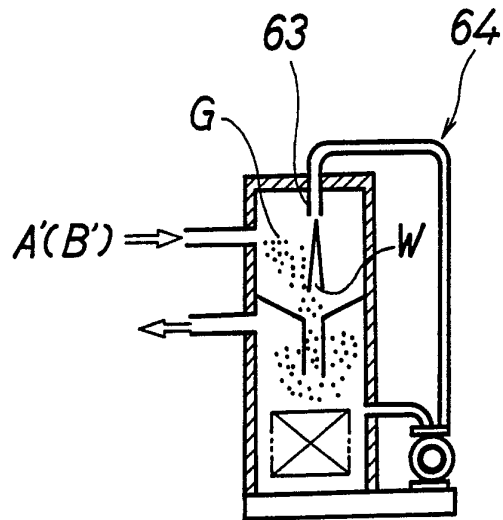
さらに有する請求項 24 記載の洗浄装置。



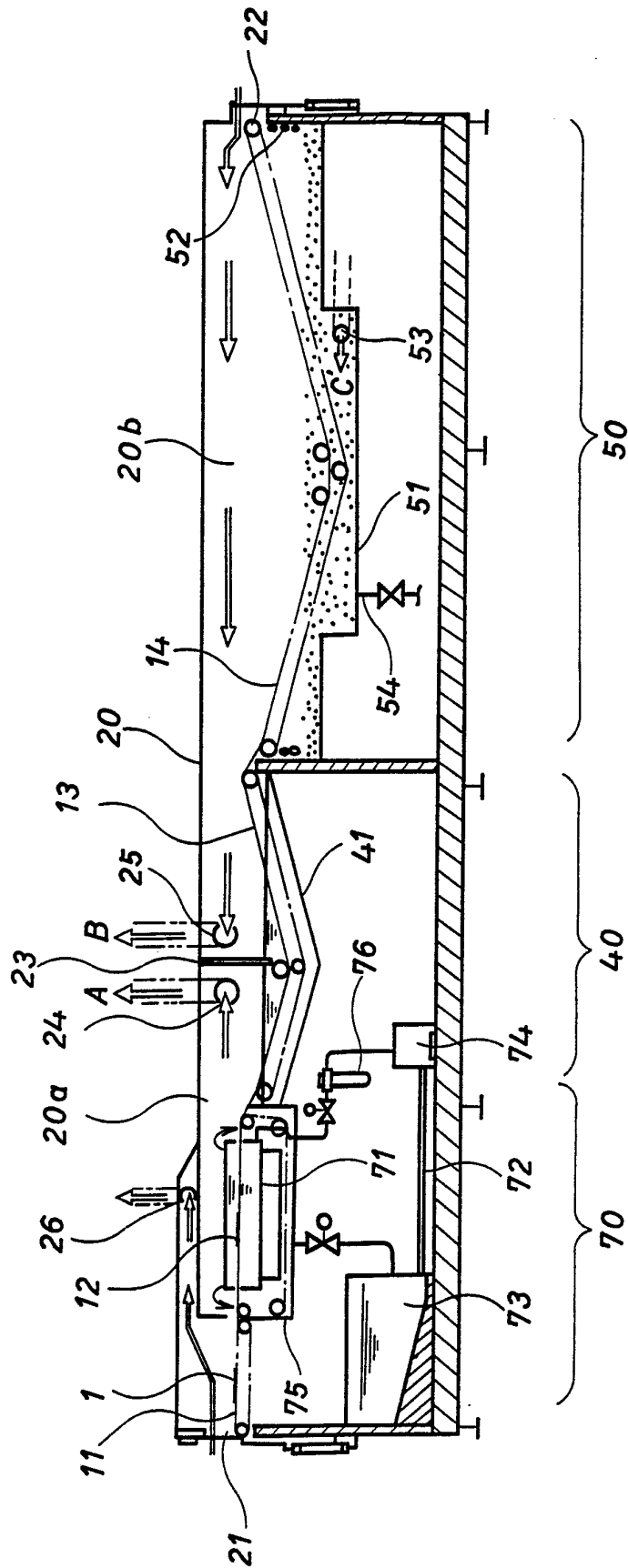
第 1 図



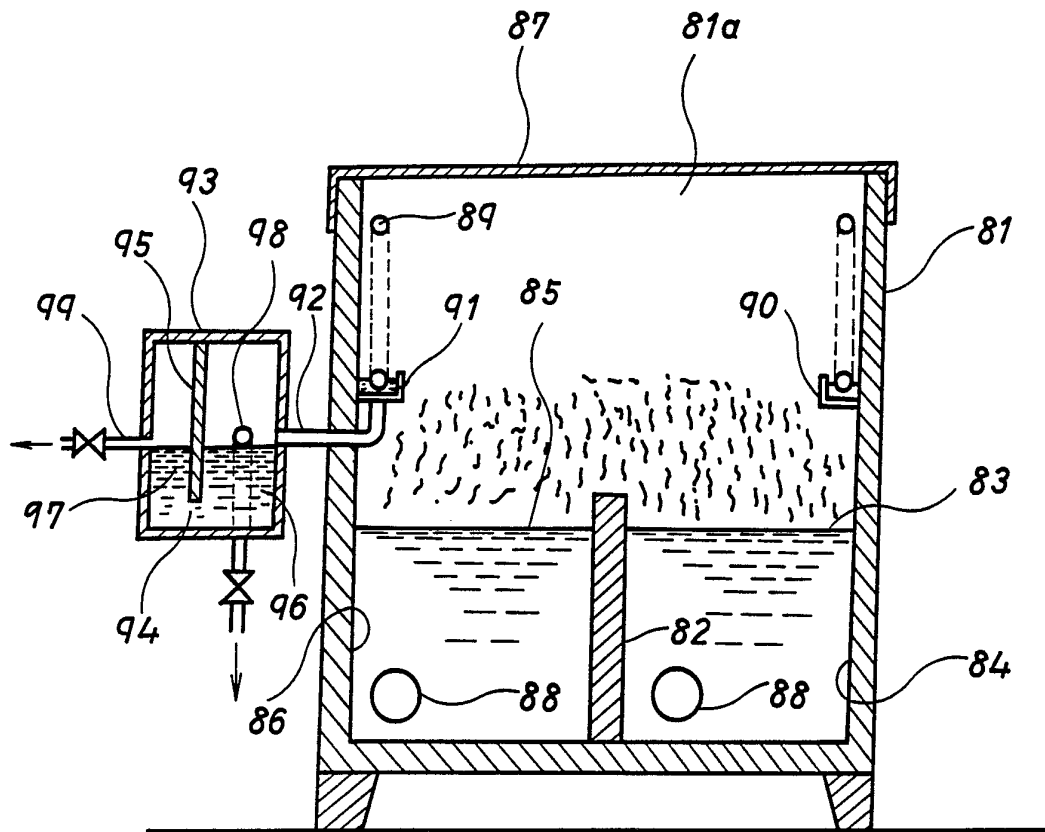
第 2 図



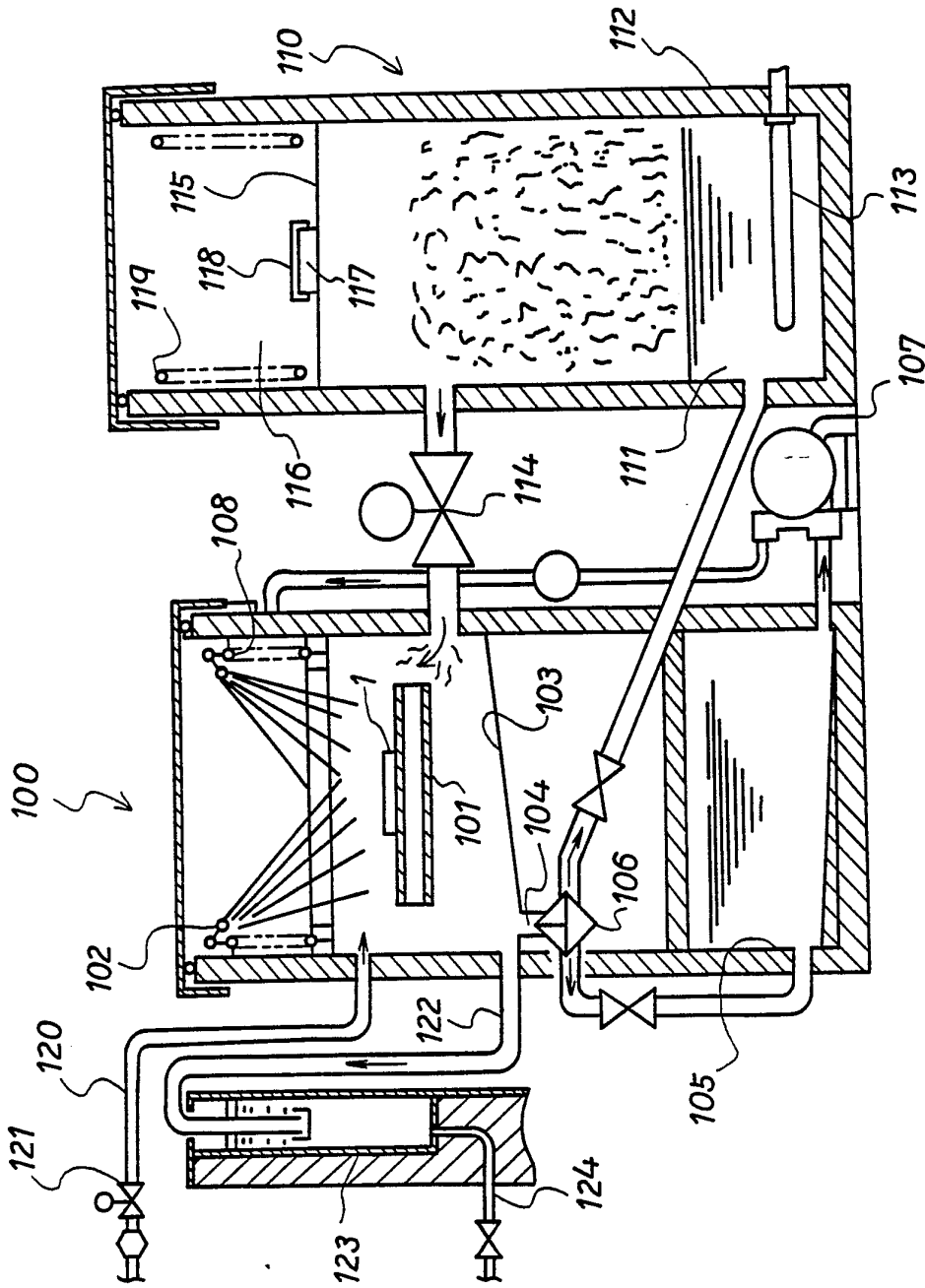
第 3 図



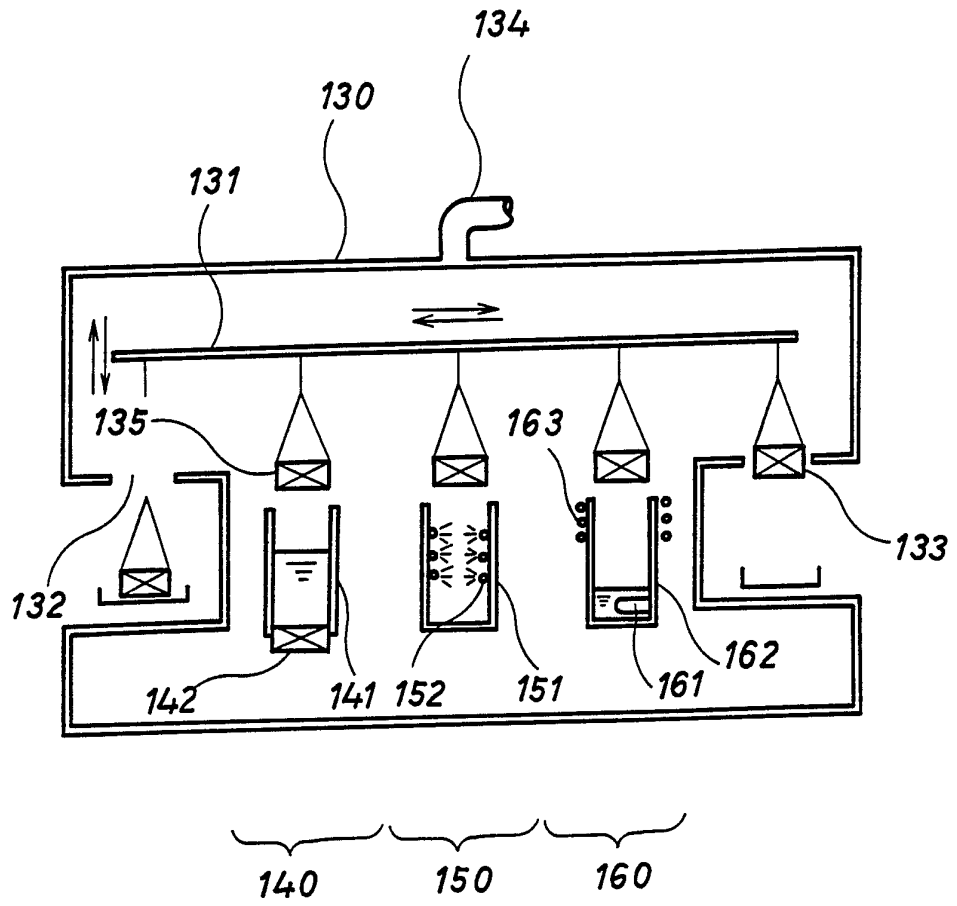
第 4 图



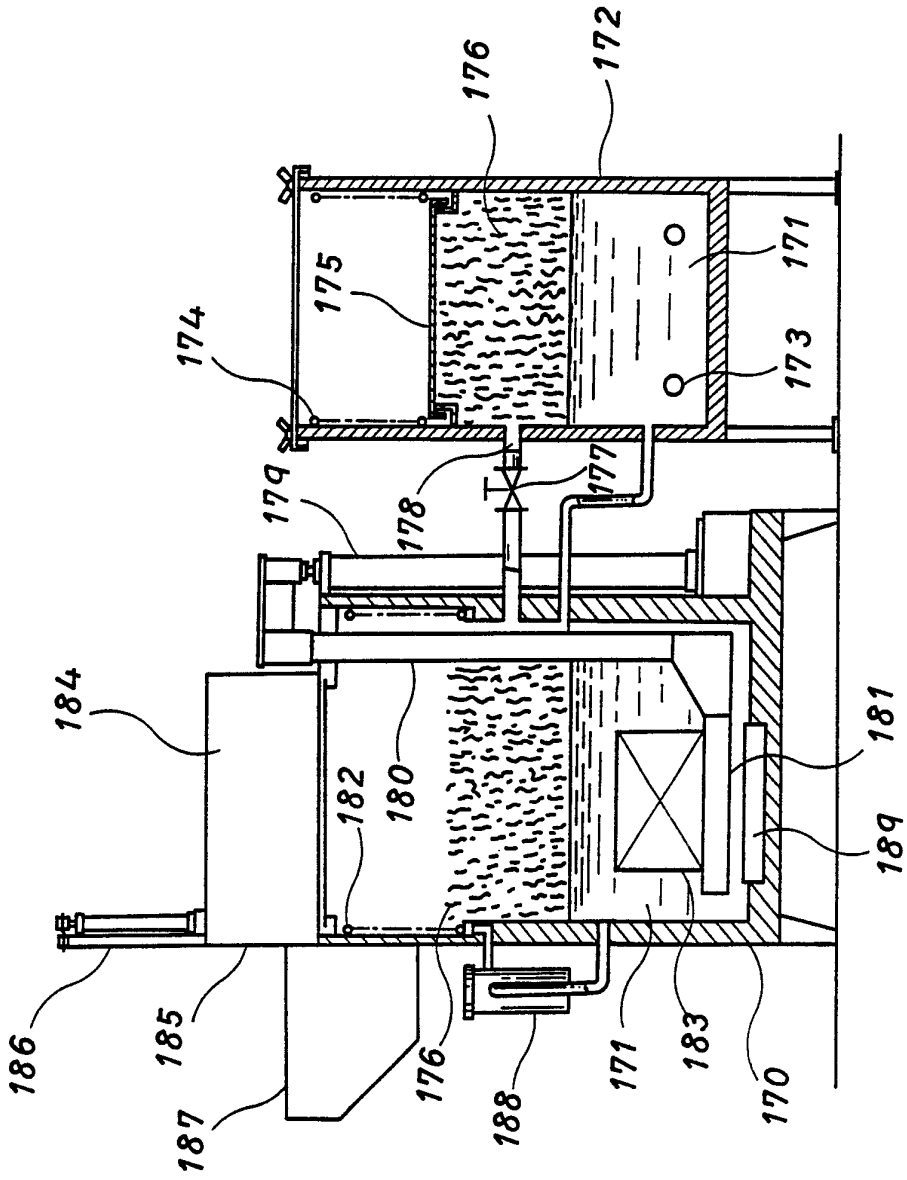
第 5 図



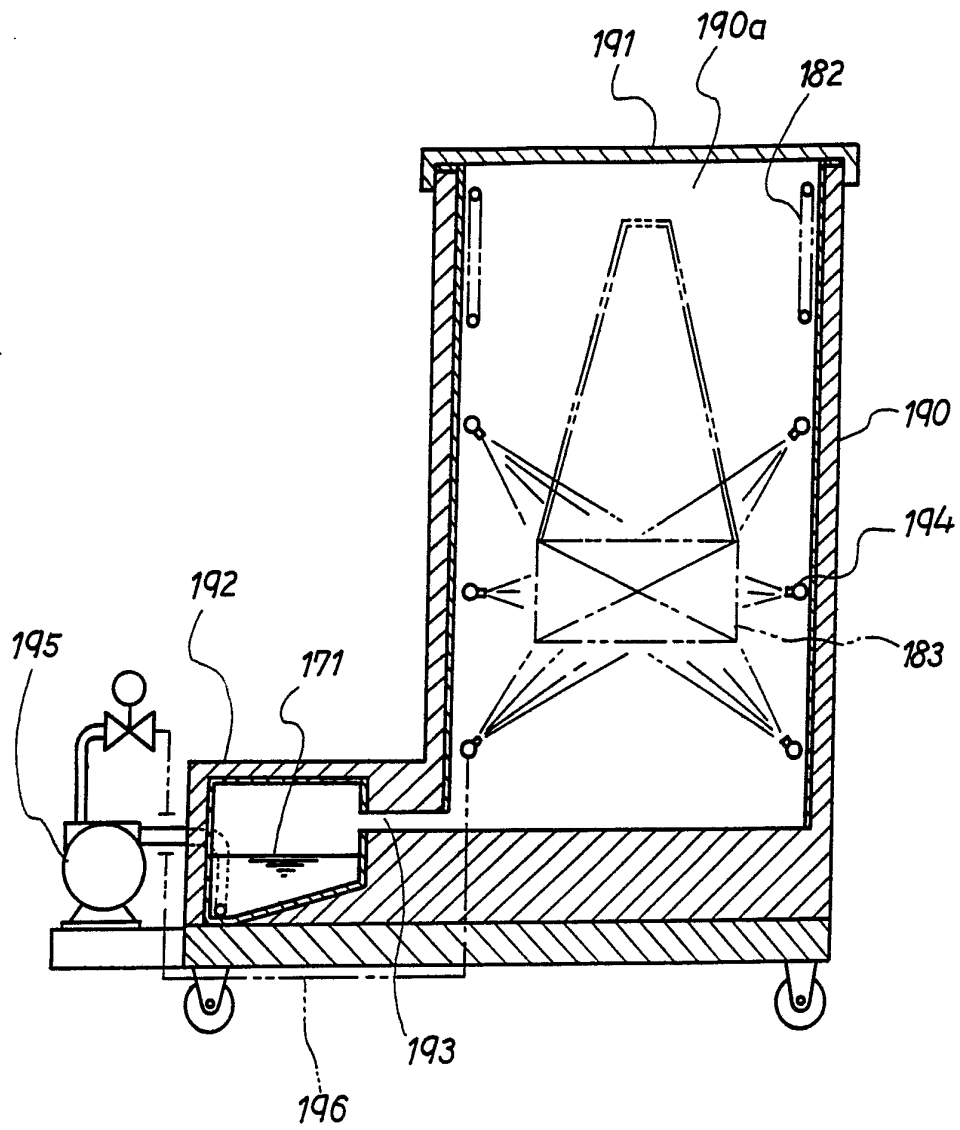
第 6 図



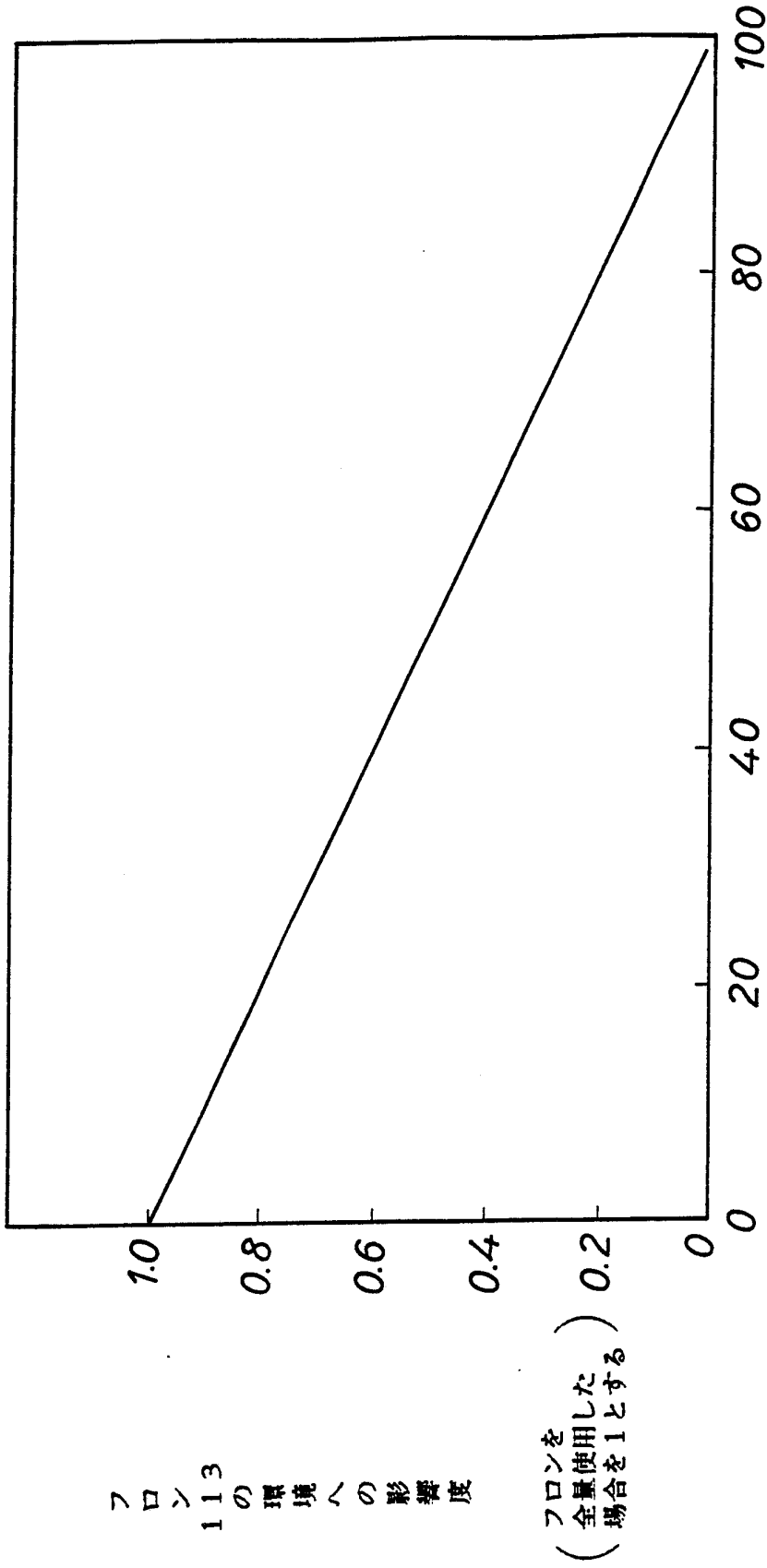
第 7 圖



第 8 図



第 9 図



第 10 図

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/JP91/01113

| | | | | |
|--|--|-------------------------------------|--|--|
| I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ⁶ | | | | |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC | | | | |
| Int. Cl ⁵ B01D12/00, 3/00, B08B3/08 | | | | |
| II. FIELDS SEARCHED | | | | |
| Minimum Documentation Searched ⁷ | | | | |
| Classification System | Classification Symbols | | | |
| IPC | B01D12/00, 3/00, 5/00, B08B3/08 | | | |
| Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸ | | | | |
| Jitsuyo Shinan Koho | 1926 - 1990 | | | |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971 - 1990 | | | |
| III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹ | | | | |
| Category * | Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹² | Relevant to Claim No. ¹³ | | |
| X | JP, A, 2-184302 (Taisei Shokai K.K.), July 18, 1990 (18. 07. 90), (Family: none) | 1-23 | | |
| X | JP, A, 2-191581 (ISC Chemicals Ltd.), July 27, 1990 (27. 07. 90), (Family: none) | 1-28 | | |
| X | JP, U, 2-91688 (Showa Electric Wire & Cable Co., Ltd.), July 20, 1990 (20. 07. 90), Specification of lines 6 to 8, page 6 Fig. 1 (Family: none) | 24-28 | | |
| Y | JP, B2, 59-39162 (Daikin Industries, Ltd.), September 21, 1984 (21. 09. 84), (Family: none) | 24-28 | | |
| P | JP, A, 3-42002 (Taisei Shokai K.K.), February 22, 1991 (22. 02. 91), (Family: none) | 1-23 | | |
| <p>* Special categories of cited documents: ¹⁰</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width: 50%; border: none;"> <p>"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</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table> | | | <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> | <p>"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</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> |
| <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> | <p>"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</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> | | | |
| IV. CERTIFICATION | | | | |
| Date of the Actual Completion of the International Search | Date of Mailing of this International Search Report | | | |
| November 8, 1991 (08. 11. 91) | December 2, 1991 (02. 12. 91) | | | |
| International Searching Authority | Signature of Authorized Officer | | | |
| Japanese Patent Office | | | | |

国際調査報告

国際出願番号PCT/JP 91 / 01113

| | | |
|--|--|-------------|
| I. 発明の属する分野の分類 | | |
| 国際特許分類 (IPC) Int. Cl ⁵ B01D12/00, 3/00, B08B3/08 | | |
| II. 国際調査を行った分野 | | |
| 調査を行った最小限資料 | | |
| 分類体系 | 分類記号 | |
| IPC | B01D12/00, 3/00, 5/00, B08B3/08 | |
| 最小限資料以外の資料で調査を行ったもの | | |
| 日本国実用新案公報 1926-1990年 日本国公開実用新案公報 1971-1990年 | | |
| III. 関連する技術に関する文献 | | |
| 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 | 請求の範囲の番号 |
| X | JP, A, 2-184302 (株式会社 泰成商会), 18. 7月. 1990 (18. 07. 90), (ファミリーなし) | 1-23 |
| X | JP, A, 2-191581 (アイエスシー ケミカルズ リミテ ッド), 27. 7月. 1990 (27. 07. 90), (ファミリーなし) | 1-28 |
| X | JP, U, 2-91688 (昭和電線電纜株式会社), 20. 7月. 1990 (20. 07. 90), 第1図, 明細書6 ページ6-8行, (ファミリーなし) | 24-28 |
| Y | JP, B2, 59-39162 (ダイキン工業株式会社), 21. 9月. 1984 (21. 09. 84), (ファミリーなし) | 24-28 |
| P | JP, A, 3-42002 (株式会社 泰成商会), 22. 2月. 1991 (22. 02. 91), (ファミリーなし) | 1-23 |
| ※ 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の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の文献 | | |
| IV. 認 証 | | |
| 国際調査を完了した日 08. 11. 91 | 国際調査報告の発送日 02. 12. 91 | |
| 国際調査機関 日本国特許庁 (ISA/JP) | 権限のある職員 特許庁審査官 柏木 悠三 ㊦ | 4 D 6 5 2 5 |