

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-296786

(P2005-296786A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005.10.27)

(51) Int. Cl.⁷

B08B 3/10
C23G 3/00

F I

B08B 3/10
C23G 3/00

テーマコード (参考)

3B201
4K053

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2004-116277 (P2004-116277)
(22) 出願日 平成16年4月12日 (2004.4.12)

(71) 出願人 000006013
三菱電機株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
(74) 代理人 100088199
弁理士 竹中 考生
(74) 代理人 100073759
弁理士 大岩 増雄
(74) 代理人 100093562
弁理士 尻玉 俊英
(74) 代理人 100094916
弁理士 村上 啓吾
(72) 発明者 斉藤 禎司
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

最終頁に続く

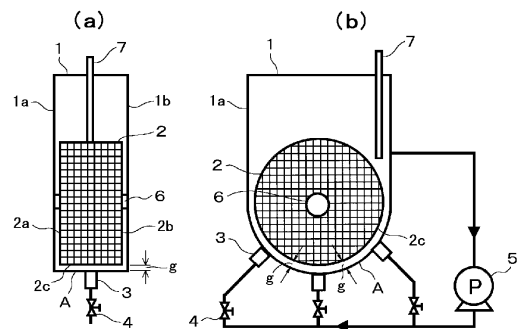
(54) 【発明の名称】 洗浄装置

(57) 【要約】

【課題】 気泡を被洗浄物に確実に接触させ、被洗浄物の気泡による洗浄を的確に行える洗浄装置を得る。

【解決手段】 洗浄液を貯留する洗浄槽1、洗浄槽1に配設され被洗浄物を収容する被洗浄物容器2、洗浄槽1を構成する構成部材に設けられ洗浄槽構成部材の内面から気泡を供給する気泡発生部3を備え、気泡発生部3を設けた洗浄槽構成部材の内面部と前記洗浄槽構成部材の内面部に沿って延在する被洗浄物容器2の外面部とを所定間隔gを保って対向させるようにした。

【選択図】 図1



- 1: 洗浄槽
- 2: 回転かご
- 3: 気泡発生部
- 4: 流量調整弁
- 5: ポンプ
- 6: 回転かご支点
- 7: ヒーター

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

洗浄液を貯留する洗浄槽、前記洗浄槽に配設され被洗浄物を収容する被洗浄物容器、前記洗浄槽を構成する構成部材に設けられ前記洗浄槽構成部材の内面から気泡を供給する気泡発生部を備え、前記気泡発生部を設けた洗浄槽構成部材の内面部と前記洗浄槽構成部材の内面部に沿って延在する前記被洗浄物容器の外面部とを所定間隔を保って対向させるようにしたことを特徴とする洗浄装置。

【請求項 2】

前記気泡発生部と被洗浄物容器との距離を 50 mm 以内としたことを特徴とする請求項 1 に記載の洗浄装置。

10

【請求項 3】

気泡を含む洗浄液を貯留する洗浄槽、前記洗浄槽に配設され被洗浄物を収容する回転可能な被洗浄物容器を備え、前記被洗浄物容器の回転に応じその回転中心のまわりで周回し洗浄液が流通可能な周面部を前記被洗浄物容器に設けるとともに、前記被洗浄物容器の周面部に対向して形成した曲面部を前記洗浄槽に設け、前記洗浄槽の曲面部を前記被洗浄物容器の周面部に対し所定の周方向範囲にわたり所定間隔を保って対向させるようにしたことを特徴とする洗浄装置。

【請求項 4】

前記洗浄槽構成部材に所定の間隔を置いて複数の気泡発生部を設けたことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 までのいずれかに記載の洗浄装置。

20

【請求項 5】

前記被洗浄物容器の内部に被洗浄物の移動を規制する仕切り部材を設けたことを特徴とする請求項 1 から請求項 4 までのいずれかに記載の洗浄装置。

【請求項 6】

前記被洗浄物容器の回転中心部分に設けられた支承部材を備え、前記支承部材に気泡発生部を設けたことを特徴とする請求項 3 から請求項 5 までのいずれかに記載の洗浄装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、洗浄装置、特に、気泡を含む洗浄液による精密機械部品等の洗浄装置に関するものである。

30

この発明の属する技術分野は、主に精密、光学、機械部品等の脱脂洗浄であるが、これに限るものではなく、基板等の汚染物質、例えば研磨クズ、ガラス基板等の切断クズ等の粉体除去洗浄にも適用できる。

【背景技術】

【0002】

工業的洗浄の分野において、従来、フロン系の溶剤や有機溶剤のほか石油系などの特別な洗浄剤が用いられてきた。その結果、オゾン層の破壊や地下水、河川、海洋汚染などの環境問題を誘起することが明らかにされてきた。よって、環境負荷低減の目的から、これらの特殊な洗浄剤を用いない洗浄方法および洗浄装置の開発が進められている。

40

この発明の発明者らも、水を主体とした洗浄液中に微細な気泡を発生させ、その洗浄効果によって、従来のフロンやエタン系の溶剤に匹敵する洗浄度が得られる技術を開発した。

【0003】

従来技術においては、主に被洗浄物を回転させることにより得られる相対速度によって、被洗浄物が気泡と衝突し、洗浄効率を高めることを可能とする洗浄装置が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

しかし、この装置では、被洗浄物と気泡との高速な相対速度を得るためには、被洗浄物を高速に回転（1 分間に 100 ないし 1000 回転以上）させるため、1）気泡が回転カゴに当たって飛び散ってしまい、回転カゴ内に入らず、要求する高速の相対速度が得られな

50

いので洗浄度が向上しない、2)被洗浄物が傷ついてしまうという問題がある。また、高速回転機構を必要とするため装置が複雑化し、高コストとなる。

【0004】

また、回転カゴに入っている大量の被洗浄物を回転させて、回転カゴ内にある被洗浄物の相対位置関係が絶えず更新されながら、洗浄槽側面にある多数の洗浄水噴射ノズルと洗浄槽底にある空気吹込みノズルで気泡を発生させて洗浄することで洗浄効率を高めることを可能とする洗浄装置も提案されている(例えば、特許文献2参照)。

しかし、この装置では、回転カゴに大量の被洗浄物を入れて回転させるだけでは、未洗浄面を無くす可能性は低く、短時間で洗浄度を上げることはできない。また、洗浄槽側面に配置してある洗浄水噴射ノズルから供給される洗浄水では洗浄底から供給される気泡の流速を高めることはできず、逆に気泡を潰してしまう可能性があり、洗浄度の向上は図れない。さらに、気泡も回転カゴの底部一部にしか供給されないという問題がある。

10

【0005】

【特許文献1】特開平7-227582号公報

【特許文献2】特開平8-192120号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

この発明は、気泡を被洗浄物に確実に接触させ、被洗浄物の気泡による洗浄を的確に行える洗浄装置を得ようとするものである。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

この発明に係る洗浄装置では、洗浄液を貯留する洗浄槽に配設され被洗浄物を収容する被洗浄物容器、前記洗浄槽を構成する構成部材に設けられ前記洗浄槽構成部材の内面から気泡を供給する気泡発生部を備え、前記気泡発生部を設けた洗浄槽構成部材の内面部と前記被洗浄物容器の外面部とを所定間隔を保って対向させるようにしたものである。

【発明の効果】

【0008】

この発明によれば、気泡を被洗浄物に確実に接触させ、被洗浄物の気泡による洗浄を的確に行える洗浄装置を得ることができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

実施の形態1.

この発明による実施の形態1を図1および図2について説明する。図1は実施の形態1における洗浄装置の構成を示す2方向からの断面図であり、図1(a)は端面から見た断面図を示し、図1(b)は側面から見た断面図を示している。図2は実施の形態1における気泡発生部と被洗浄物間距離の関係を示す特性図である。

【0010】

溶剤を用いた洗浄技術は、溶剤自身が油の強い溶解力を有するので、部品同士の重なりあいや微細構造を有する部品に対しても、溶剤が入り込む隙間が少しでもあれば、脱脂することが可能であった。ただし、これらは前記ですでに述べたように、環境およびコスト等に問題がある。

40

これに対して、気泡を用いた洗浄方法及び洗浄装置における課題は、気泡の作用した部分のみしか清浄化できず、複雑な形状、または微細な表面凸凹のある被洗浄物の洗浄度を高めることができないことである。微細気泡といえども、一般的には数10 μ m以上の大きさを有する。このため、多数の部品を洗浄カゴなどに入れて洗浄する方法では、必ず部品同士が密に重なった部分ができるために、気泡を複雑な形状、微細間表面凸凹のある個々部品の隅々にまで作用させることができなかった。

【0011】

この発明による洗浄装置では、1)気泡発生部と被洗浄物との距離を短ギャップにする

50

ことにより、微細気泡と被洗浄物との相対速度を高速にすることができる、2)回転カゴ内に仕切りを設けることで、高速微細気泡流によって部品が吹き飛ばされるのを抑制(短ギャップ化を助ける)し、且つ回転カゴ回転中に部品の分散性をより高めることができる、3)回転カゴ内に支柱を設け、支柱からも微細気泡を供給することにより、高速微細気泡流による部品の吹き飛ばし抑制(短ギャップ化を助ける)、且つ微細気泡による洗浄効率を高めることができるといった相乗効果により、微細気泡を部品の隅々にまで作用させ複雑な形状や微細な表面凹凸を有する部品でも高い洗浄力を短時間で得ることができ、従来の洗浄技術における課題を解決することが可能となる。

【0012】

次に、この発明における課題の解決手段についてより具体的に述べる。

10

この発明の発明者らは、気泡洗浄の検討過程において、非常に重要なことを見出した。それは、部品の洗浄度は、気泡を含んだ洗浄液の流速に大きく依存するということである。これは、次の2点から明らかとなった。

(1)一点目として、部品表面には、気泡の直径よりも1桁以上小さい μm オーダーの凹凸が無数に存在するが、部品表面の凹凸よりも1桁以上大きい気泡をいくら作用させ続けても、凹部に付着した油を除去することはできない。

(2)2点目として、微細気泡は、流速をあげることで、部品表面で変形、或いはさらに微細化する。従って、高速の微細気泡を含んだ洗浄液を被洗浄物に供給することで、気泡直径よりも小さな構造付着した油も除去することが可能となり、洗浄度を高めることができた。結果としては、流速を2~3倍にすると、洗浄度は4~9倍と向上した。この実験結果は、被洗浄物に当る泡量(個数)は一定、つまり、流速によって処理時間を変化させて処理しているので、流速が洗浄度に効果大であることが明らかである。

20

微細気泡の流速としては、 20cm/sec 以上必要であり、好ましくは、 50cm/sec 以上あればなお良い。このように、微細気泡の流速を高めることで洗浄度が向上することがわかった。微細気泡流を高速化する手段としては、ポンプを大容量にすれば可能ですが、高コストになってしまうという問題がある。

よって、この発明の発明者らは、洗浄槽の形状、回転カゴの形状、気泡発生部の配置位置等を最適化(狭ギャップ化)し、被洗浄物と微細気泡との相対速度を高めることで、複雑な凸凹形状を有する被洗浄物の洗浄度の向上を実現した。

実験の結果、図2に示すように、気泡発生部と被洗浄物との距離を長くするに従い、洗浄度が指数関数的に悪くなったことから、気泡発生部と被洗浄物との距離は、なるべく近接させたほうがよく、少なくとも 50mm 以内がよく、好ましくは 5mm 以内がよい。

30

また、微細気泡を含んだ洗浄液との相対流速を高めることにより、密集した被洗浄物群の隙間の奥でも、微細気泡を供給でき、気泡洗浄による一括洗浄が可能となった。複雑な形状を有する大量の被洗浄物を入れる回転カゴは網状(メッシュ状)のものがよく、形状は多角形でもよいが、好ましくは円形がよい。洗浄槽底の形状は、洗浄槽側面の一对が、四角形または多角形でもよいが、好ましくは半円もしくは扇形になっている方がよい。気泡発生部は、一つのポンプから洗浄水を供給する場合、少なくとも一つ以上あればよく、好ましくは3つほどあればよい。最もよい組合せは、回転カゴの形状が円形、洗浄槽底が半円になっており、半円状の洗浄槽底内と回転カゴの距離が 50mm 以内、気泡発生部が洗浄槽底半円部分の底部と両側側面部に計3箇所配置されているのがよい。また、洗浄液の温度は、室温以上が好ましく、さらに好ましくは 50 以上がよい。この点については、この実施の形態1において説明する。

40

【0013】

もう一つの工夫として、回転カゴ内に仕切りを設けることで、回転カゴ中の大量被洗浄物の相対位置を絶えず変え、密集した大量の被洗浄物の分散性をより高めることで、被洗浄物の洗浄効率をより高めることができた。また、回転カゴ内の仕切りは、高速微細気泡流によって部品が吹き飛ばされるのを抑制するので、気泡発生部と被洗浄物との狭ギャップ化も実現できる。回転カゴ内に設ける仕切りの形状は、上記効果を実現可能であれば特に限定しないが、回転カゴ内に少なくとも一つ以上設け、回転カゴと同様に網状(メッシ

50

ユ形状)にするのが好ましい。この点については、後述する実施の形態2において説明する。

【0014】

さらに工夫した点は、回転カゴ外側だけでなく、回転カゴ内にも微細気泡発生可能な支柱を設けることで、回転カゴ内からも微細気泡洗浄が可能となり、且つ支柱の付加により回転カゴ中の余剰体積も減少できるため、支柱の気泡発生部と被洗浄物との距離が狭くなり、被洗浄物の洗浄効率をさらに高めることができた。また、回転カゴ内外から微細気泡を供給、且つ回転カゴ中の余剰体積を減少させていることから、被洗浄物が高速気泡流によって吹き飛ばされるのを抑制できるので、より洗浄度を向上できた。支柱の形状は、円形、多角形または歯車形が好ましく、さらに好ましくは、支柱から飛び出した羽根部材を設けるとなおよい。支柱から飛び出した羽は、大量被洗浄物内の中に入り込むため、支柱から飛び出した羽根部材部分からも気泡を発生させることで、他の被洗浄物内に埋もれている被洗浄物も同時に洗浄できた方がよく、より洗浄効率が向上し、短時間で洗浄を終えることが可能となる。この点については、後述する実施の形態3において説明する。

【0015】

このように、この発明は、気泡発生部と被洗浄物との距離を狭ギャップ化し、気泡流の相対速度を高める手段と、回転カゴ内に仕切りを設け、大量部品の拡散性をより向上させ、且つ気泡発生部と被洗浄物との距離の狭ギャップ化を維持できる手段と、回転カゴ内に気泡発生可能な支柱を設け、回転カゴ内外から被洗浄物を洗浄でき、且つ気泡発生部と被洗浄物との距離を狭ギャップ化に維持できる手段を備えており、被洗浄物の洗浄度向上、均一処理性能向上及び処理時間の短縮を図ることが可能な洗浄装置であることを特徴とする。

さらに言えば、被洗浄物を入れたカゴは、停止していても、これらの手段は有効に作用する。すなわち、図1について説明したような回転式ではなく、静置式であっても良い。

【0016】

図1において、洗浄槽1には回転カゴ2が収納されている。回転カゴ2は網状(メッシュ状)部材からなる円盤状の外形を有し、円板状の側面部2a, 2bおよび周面部2cで構成される。回転カゴ2は円形形状を持つ側面部2a, 2bの中心部分に設けられた回転カゴ支点を中心として周面部2cが周回し回転するように設定されている。

洗浄槽1は洗浄液を貯留する容器を構成し回転カゴ2を洗浄液に浸漬した状態で収納する。洗浄槽1は、回転カゴ2の側面部2a, 2bに対向する側板1a, 1bを有する扁平な箱体により構成される。

【0017】

洗浄槽1の対向する側板の一組1a, 1bは、洗浄槽1の底部において半円形状になっている。洗浄槽1内部には、被洗浄物を入れる回転カゴ2を備え、回転カゴ2の側面形状は円形となっている。回転カゴ2内には、被洗浄物が多数(1個~千数個)入れることが可能である。回転カゴ2は、回転カゴ支点6を中心に垂直方向に回転するように設定してある。

洗浄槽1の側板1a, 1bの下端における半円形状部分の周縁を接続する曲面部Aは洗浄槽1の底部壁面を構成する洗浄槽1の構成部材を回転カゴ2の周面部に対向して湾曲することによって形成され、回転カゴ2の周面部1cに対し前記回転カゴ2の周面半円分に相当する所定の周方向範囲にわたり微小ギャップgからなる所定間隔を保って対向している。

気泡発生部3は、洗浄槽1内部に設置してもよいが、洗浄槽1の外部に設置してもよい。この実施の形態では気泡発生部3が洗浄槽1の外側に3つ取り付けられており、気泡発生部3の先端は洗浄槽1の底部に設けられた曲面部Aの回転カゴ2に対向する面と同一の位置に設けられている。3つの気泡発生部3と被洗浄物が入った回転カゴ2は、少なくとも回転カゴ2の半円分は、洗浄槽1の底部に設けられた曲面部Aと一定のギャップgになるように回転カゴ2と洗浄槽1の位置を調整してある。回転カゴ2の大きさは、洗浄槽1の底部に設けられた曲面部Aと回転カゴ2とのギャップが約5mmになるように作製して

10

20

30

40

50

ある。

各気泡発生部 3 には、流量調整弁 4 が備えられており、ポンプ 5 から供給される洗浄液の流量を可変調整できるようにしている。洗浄液には、微細気泡の生成に必須の添加剤が含まれている。また、洗浄液を加熱できるようにヒーター 7 も設置してある。

ヒーター 7 は投げ込み式ヒーターに限らず、他槽にて加熱させておいた洗浄液を槽内に供給してもよい。

【0018】

このように被洗浄物と気泡発生部との距離を狭ギャップ化した新規洗浄装置と洗浄槽底が円形ではなく四角形であり、且つ回転カゴの形状が六角形で、少なくとも一つの気泡発生部と回転カゴとの距離が最小点となる位置で約 50 mm になるように調整してある従来の洗浄装置で、それぞれ機械部品の脱脂洗浄を行った。処理条件は、以下の通りである。被洗浄物個数は 300 個、回転カゴの回転数は 1 分間に 10 回転、各気泡発生部への洗浄水の流量は約 7 L / min (総計約 20 L / min = 気泡発生部 × 3)、処理温度は約 50、処理時間は 5 min とした。洗浄度の比較は、被洗浄物に付着している残油濃度で行った。その結果、従来の洗浄装置で洗浄した被洗浄物の残油濃度は約 58 $\mu\text{g} / \text{cm}^2$ だったのに対し、新規洗浄装置では約 22 $\mu\text{g} / \text{cm}^2$ と約 3 倍洗浄度が向上した。また、従来の洗浄装置で、新規洗浄装置で処理した被洗浄物の油濃度を得るためには、処理時間を 15 min も行わなければならないため、処理時間も 1 / 3 に短縮できた。さらに、この実施の形態では、洗浄槽内に洗浄液がある状態で処理を行なっているが、これに限るものではなく、洗浄液を他槽から供給し、微細気泡によるシャワー方式で行っても、同等以上の効果が得られる。

10

20

【0019】

この発明による実施の形態 1 によれば、気泡を含む洗浄液を貯留する洗浄槽 1、前記洗浄槽 1 に配設され被洗浄物を収容する回転カゴ 2 からなる回転可能な被洗浄物容器、前記洗浄槽 1 を構成する構成部材に設けられ前記洗浄槽構成部材の内面から気泡を供給する気泡発生部 3 を備え、前記回転カゴ 2 からなる被洗浄物容器の回転に応じその回転カゴ支点 6 からなる回転中心のまわりで周回し洗浄液が流通可能な周面部 2c を前記回転カゴ 2 からなる被洗浄物容器の外面部に形成するとともに、前記回転カゴ 2 からなる被洗浄物容器 2 の周面部 2c に沿い延在して対向する曲面部 A を前記洗浄槽 1 の構成部材の内面に形成し、前記洗浄槽 1 の曲面部 A の内面を前記回転カゴ 2 からなる被洗浄物容器の周面部 2c の外面に対し前記回転カゴ 2 の周面半円分に相当する所定の周方向範囲にわたり微小ギャップ g からなる所定間隔を保って対向させ、しかも、前記洗浄槽 1 の前記曲面部 A に所定の周方向間隔を置いて前記洗浄槽構成部材からなる前記曲面部 A の内面から気泡を供給する複数の気泡発生部 3 を設けたので、被洗浄物と気泡発生部との距離を狭ギャップにすることで、被洗浄物に接触する微細気泡の相対速度を高めることができるため、高い洗浄度、効率的な洗浄、処理時間の短縮が可能となり、気泡を被洗浄物に確実に接触させ、被洗浄物の気泡による洗浄を的確に行える洗浄装置を得ることができる。

30

【0020】

実施の形態 2 .

この発明による実施の形態 2 を図 3 について説明する。図 3 は実施の形態 2 における洗浄装置の構成を示す 2 方向からの断面図であり、図 3 (a) は端面から見た断面図を示し、図 3 (b) は側面から見た断面図を示している。

40

この実施の形態 2 において、ここで説明する特有の構成および方法以外の構成および方法については、先に説明した実施の形態 1 における構成および方法と同一の構成内容および方法内容を具備し、同様の作用を奏するものである。図中、同一符号は同一または相当部分を示す。

【0021】

この実施の形態 2 で、図 3 に示すように、実施の形態 1 における洗浄装置の回転カゴ内に網状の仕切り部材 8 を 4 つ均等に設けた以外は、実施の形態 1 と同様の処理条件で処理を行なった。

50

その結果、仕切りを設けることで、被洗浄物の残油濃度は約 $10 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ と、仕切りがない従来の洗浄方法と比較して約 6 倍洗浄度が向上した。また、従来の洗浄装置で、この発明による洗浄装置で処理した被洗浄物の油濃度を得るためには、処理時間を 20 min も行わなければならないため、処理時間も $1/4$ に短縮できた。さらに、この実施の形態 2 において、仕切り部材 8 の形状は網状に限るものではなく、板状のものであっても同様の効果が得られる。さらに、仕切り部材 8 の数は 1 つ以上、さらに好ましくは均等に 8 つでも、同様の効果が得られる。

【0022】

この発明による実施の形態 2 によれば、実施の形態 1 における構成において、前記回転カゴ 2 からなる被洗浄物容器の内部に被洗浄物の回転方向の移動を規制する仕切り部材 8 を設けたので、複雑な形状を有する大量部品の洗浄装置において、回転カゴ内に仕切りを設けることで、部品の重なりを緩和し、且つ被洗浄物と気泡発生部との狭ギャップ化を維持できるため、高い洗浄度、効率的な洗浄、処理時間の短縮が可能となる。

10

【0023】

実施の形態 3 .

この発明による実施の形態 3 を図 4 について説明する。図 4 は実施の形態 3 における洗浄装置の構成を示す 2 方向からの断面図であり、図 4 (a) は端面から見た断面図を示し、図 4 (b) は側面から見た断面図を示している。

この実施の形態 3 において、ここで説明する特有の構成および方法以外の構成および方法については、先に説明した実施の形態 1 および実施の形態 2 における構成および方法と同一の構成内容および方法内容を具備し、同様の作用を奏するものである。図中、同一符号は同一または相当部分を示す。

20

【0024】

この実施の形態 3 では、図 4 に示すように、実施の形態 2 における構成の洗浄装置の回転カゴ 2 内に、均等に 4 つの羽根部材 9 a が付加された円筒状の支柱 9 が備えられ、支柱 9 および 4 つの羽根部材 9 a から微細気泡が供給されるようにした以外は、実施の形態 2 と同様の処理を行った。ただし、ポンプからの総流量を一定とするため、流量は約 $5 \text{L}/\text{min}$ (総計約 $20 \text{L}/\text{min} = \text{気泡発生部} \times 4$) としている。

その結果、被洗浄物の残油濃度は、約 $5 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ と従来の洗浄装置と比較して約 12 倍洗浄度が向上した。また、従来の洗浄装置で、新規洗浄装置で処理した被洗浄物の油濃度を得るためには、処理時間を 30 min 以上も行わなければならないため、処理時間も $1/6$ に短縮できた。

30

さらに、この実施の形態 3 において、支柱 9 の形状は、多角形、または歯車形でもよく、羽根部材 9 a の数も少なくとも 1 つ以上好ましくは 4 つ以上あれば、同様の効果が得られる。

【0025】

この発明による実施の形態 3 によれば、実施の形態 1 または実施の形態 2 における構成において、前記回転カゴ 2 からなる被洗浄物容器の回転カゴ支点 6 で構成された回転中心部分に設けられた支柱 9 からなる支承部材を備え、前記支柱 9 からなる支承部材に羽根部材 9 a として構成された気泡発生部 3 を設けたので、回転カゴ 2 からなる被洗浄物容器内に支柱 9 からなる支承部材を設け、さらに支柱 9 からなる支承部材にも気泡発生部 3 を設けることで、被洗浄物と気泡発生部との狭ギャップ化を維持し、且つ、被洗浄物容器内または内外から被洗浄物を洗浄できるため、高い洗浄度、効率的な洗浄、処理時間の短縮が可能となる。

40

【0026】

実施の形態 4 .

この発明による実施の形態 4 を説明する。

この実施の形態 4 において、ここで説明する特有の構成および方法以外の構成および方法については、先に説明した実施の形態 1 から実施の形態 3 までにおける構成および方法と同一の構成内容および方法内容を具備し、同様の作用を奏するものである。

50

【0027】

被洗浄物の洗浄が脱脂洗浄でなく、被洗浄物に付着している粉体であること、室温（18）で処理した以外は、実施例1と同様の処理条件で処理を行なった。その結果、従来の洗浄装置は、被洗浄物に付着している粉体を30%程度しか除去できないのに対し、新規洗浄装置では約90%以上除去できた。

【0028】

この発明による実施の形態4によれば、粉体を付着した被洗浄物を室温（18）で処理することにより、被洗浄物の粉体を有効に除去することができる。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】この発明による実施の形態1における洗浄装置の構成を示す断面図である。

【図2】この発明による実施の形態1における気泡発生部と被洗浄物間距離の関係を示す特性図である。

【図3】この発明による実施の形態2における洗浄装置の構成を示す断面図である。

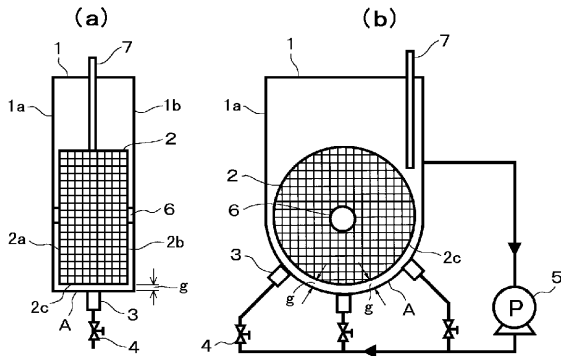
【図4】この発明による実施の形態3における洗浄装置の構成を示す断面図である。

【符号の説明】

【0030】

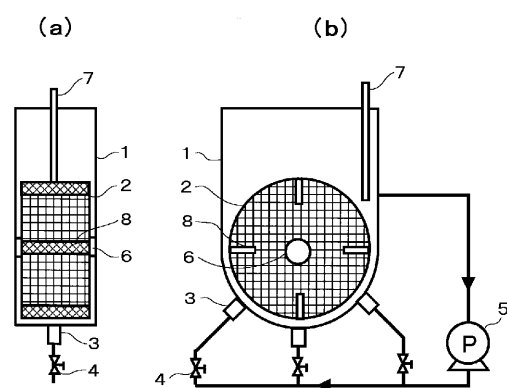
1 洗浄槽、2 回転カゴ、3 気泡発生部、4 流量調整弁、5 ポンプ、6 回転カゴ支点、7 ヒーター、8 仕切り部材、9 支柱。

【図1】



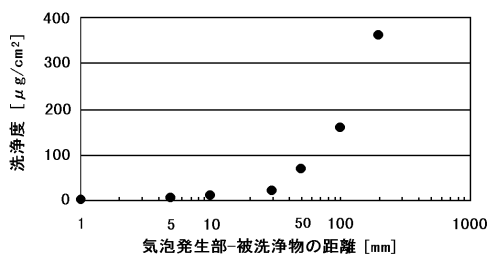
1: 洗浄槽
2: 回転カゴ
3: 気泡発生部
4: 流量調整弁
5: ポンプ
6: 回転カゴ支点
7: ヒーター

【図3】

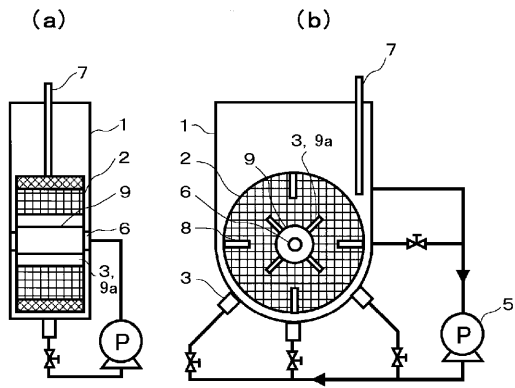


1: 洗浄槽
2: 回転カゴ
3: 気泡発生部
4: 流量調整弁
5: ポンプ
6: 回転カゴ支点
7: ヒーター
8: 仕切り

【図2】



【 図 4 】



- 1: 洗浄槽
- 2: 回転カバー
- 3: 気泡発生部
- 4: 流量調整弁
- 5: ポンプ
- 6: 回転カバー支点
- 7: ヒーター
- 8: 仕切り
- 9: 支柱

フロントページの続き

- (72)発明者 宮本 誠
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 上山 智嗣
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 荒金 淳
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
- Fターム(参考) 3B201 AA20 AA46 AB33 AB45 BB02 BB82 BB88 BB92 BB95
4K053 QA04 SA19 XA09 XA43 ZA10