

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 2 月 13 日(13.02.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/024664 A1

- (51) 国際特許分類:
B23Q 11/10 (2006.01) *B01D 17/032* (2006.01)
B01D 17/025 (2006.01) *B23Q 11/00* (2006.01)
B01D 17/028 (2006.01) *B24B 55/12* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/069656
- (22) 国際出願日: 2013 年 7 月 19 日(19.07.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-176157 2012 年 8 月 8 日(08.08.2012) JP
- (71) 出願人: C K D 株式会社(CKD CORPORATION)
[JP/JP]; 〒4858551 愛知県小牧市応時二丁目 2 5
0 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 下山 竜郎(SHIMOYAMA, Tatsuro); 〒
4858551 愛知県小牧市応時二丁目 2 5 0 番地
C K D 株式会社 内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 恩田 誠, 外(ONDA, Makoto et al.); 〒
5008731 岐阜県岐阜市大宮町二丁目 1 2 番地 1
Gifu (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

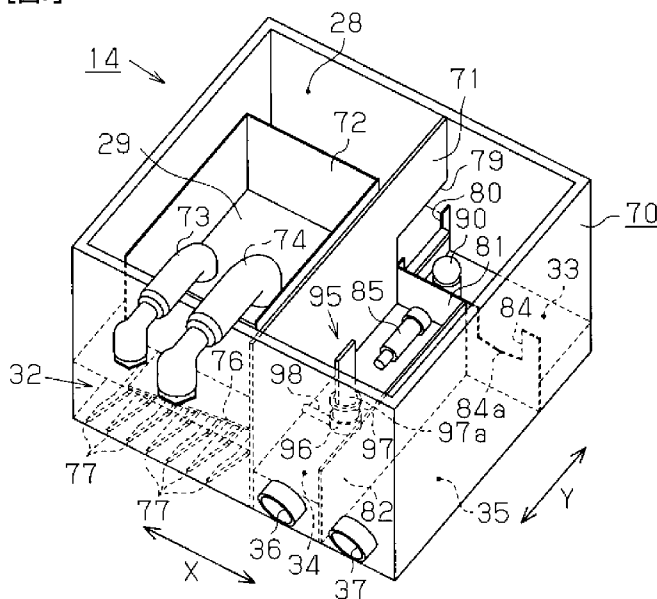
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: SEPARATION TANK, AND LIQUID PURIFICATION DEVICE

(54) 発明の名称: 分離槽及び液体浄化装置

[図7]



(57) Abstract: A separation tank is provided with: a non-linear flow path (32) which is open on top and which circulates a coolant from upstream to downstream; a first separation part (28) which has a first concave part (80) for allowing the coolant to flow over from the flow path (32); a second separation part (33) which is disposed adjacent to the first separation part (28), receives and stores the coolant that flowed over from the first separation part (28) via the first concave part (80), and has a second concave part (84) for allowing the stored coolant to flow over; and an oil collection tank (35) which is disposed adjacent to the second separation part (33), and which separates and collects, from the coolant, the oil that flowed over from the second separation part (33) via the second concave part (84).

(57) 要約: 分離槽は、クーラント液を上流から下流に流動させる非直線状かつ上方において開放された流路部(32)と、流路部(32)からクーラント液を溢流させる第1凹部(80)とを有する第1分離部(28)と、第1分離部(28)に隣接して設けられ、第1凹部(80)を経て第1分離部(28)から溢流したクーラント液を受け入れて貯留する

と共に、貯留したクーラント液を溢流させる第2凹部(84)を有する第2分離部(33)と、第2分離部(33)に隣接して設けられ、第2凹部(84)を経て第2分離部(33)から溢流した油をクーラント液から分離して回収する油回収槽(35)とを備える。

明 細 書

発明の名称： 分離槽及び液体浄化装置

技術分野

[0001] 本発明は、液体から油や浮遊粒子状物質などの浮遊性異物を分離する分離槽及びこの分離槽を備える液体浄化装置に関する。

背景技術

[0002] 対象物に対してクーラント液を供給しながらその対象物を加工（例えば切削または研削）する工作機械が従来知られている。クーラント液は、対象物の冷却、刃具と対象物との間の潤滑性の向上、又は対象物からの切削屑又は研削屑の除去のために使用される。こうした工作機械においては、クーラント液の使用量及び廃棄量を低減するために、クーラント液の使用期間を長くすることが望まれている。しかしながら、使用済みのクーラント液は、対象物からの微細な切削屑又は研削屑、及び工作機械に用いられる潤滑油等の浮遊性異物を含有する場合がある。そのような浮遊性異物がクーラント液の腐敗を促進することにより、クーラント液が徐々に汚染されてしまうという問題があった。そこで、近年では、使用済みクーラント液の浄化装置が開発されている（例えば、特許文献1参照）。

[0003] 特許文献1に開示のクーラント液浄化装置は、使用済みのクーラント液を濾過する濾過槽を有する。この濾過槽内には、クーラント液が流れる空間を上流側と下流側とに仕切る仕切り板が設けられている。この濾過槽では、クーラント液は仕切り板の下端部と濾過槽の底部との間の隙間を通過する。そのため、クーラント液に含まれる切削屑や油等の浮遊性異物が濾過槽の上流側から下流側に移動することが仕切り板によって規制される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2006-88240号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記のクーラント液浄化装置における濾過槽では、仕切り板によって塞ぎ止められた浮遊性異物がクーラント液の表面に蓄積する。そのため、クーラント液浄化装置が長期間稼動されず、したがって濾過槽内のクーラント液が長期間流動しない場合には、濾過槽内のクーラント液が浮遊性異物によって大気と遮断される。このことは、クーラント液中の溶存酸素量の低下及び濾過槽の底部への切削屑の堆積を引き起こす。その結果、堆積した切削屑を栄養源として、嫌気性細菌がクーラント液中で増殖する。これにより、クーラント液の腐敗が進行し、クーラント液の使用期間が短くなるという問題があった。

[0006] 本発明の目的は、浮遊性異物に起因する液体の汚染を抑制する分離槽及び液体浄化装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一態様によれば、工作機械による対象物の加工の際に用いられる液体中に含まれる浮遊性異物を前記液体から分離する分離槽が提供される。その分離槽は、前記液体を上流から下流に流動させる流路部と、前記流路部から前記液体を溢流させる第1溢流部とを有する第1分離部であって、前記流路部は非直線状であると共に前記流路部の上方が開放された第1分離部と、前記第1分離部に隣接して設けられ、前記第1溢流部を経て前記第1分離部から溢流した液体を受け入れて貯留する第2分離部であって、貯留した前記液体の表面に浮遊する前記浮遊性異物を溢流させる第2溢流部を有する第2分離部と、前記第2分離部に隣接して設けられ、前記第2溢流部を経て前記第2分離部から溢流した前記浮遊性異物を前記液体から分離して回収する第3分離部とを備える。

[0008] 前記第2分離部は、前記第1分離部よりも平面視における面積が小さいことが好ましい。

[0009] 上記分離槽は、前記第1分離部の前記流路部における前記液体の液位調整部を更に備えることが好ましい。

[0010] 上記分離槽は、前記第2分離部に隣接して設けられた第4分離部であって、前記浮遊性異物から分離されて前記第2溢流部とは異なる部位を経て前記第2分離部から排出される前記液体を回収する第4分離部と、前記第4分離部と前記第2分離部との間の仕切り壁と、前記仕切り壁に設けられ、前記第4分離部と前記第2分離部とを連通させる連通部と、前記連通部に設けられ、前記連通部を選択的に閉鎖及び開放する切り替え弁とを更に備え、前記切り替え弁は、前記第2分離部内の液体の表面が前記第2溢流部を経て前記第3分離部に溢れ出る高さに達した時に、閉鎖位置から開放位置に変位することが好ましい。

[0011] 前記連通部は前記第2分離部側に向かって開放された開口及び前記第4分離部に向かって開放された開口を有し、かつ、前記切り替え弁は、前記第2分離部内の液体の表面に浮遊するように構成されたフロート体と、前記フロート体に連結された弁体とを有し、前記弁体は、前記フロート体の上下動に従って前記連通部の前記第2分離部に向かって開放された開口を閉鎖する閉鎖位置及び前記開口を開放する開放位置との間で変位することが好ましい。

[0012] 本発明の別の態様によれば、液体浄化装置が提供される。その液体浄化装置は、工作機械による対象物の加工の際に用いられる液体を収容する収容部と、前記収容部から供給される液体を受容する上記の分離槽と、前記分離槽において浮遊性異物から分離された液体を前記分離槽から前記収容部に還流させる還流路とを備える。

発明の効果

[0013] 浮遊性異物に起因する液体の汚染を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]第1の実施形態の浄化装置の配管構成を示す模式図。

[図2]第1の実施形態の浄化装置におけるクーラント液及び浮遊性異物の流れを示す模式図。

[図3]第1の実施形態の浄化装置において、一次フィルタが逆洗される際のクーラント液の流れを示す模式図。

[図4]第1の実施形態の回収装置の斜視図。

[図5]第1の実施形態の回収装置の正断面図。

[図6]第1の実施形態の回収装置の横断面図。

[図7]第1の実施形態の分離槽の斜視図。

[図8]第1の実施形態の分離槽を模式的に示す断面図。

[図9] (a) はフロート弁が閉鎖位置にある状態の分離槽を模式的に示す要部拡大図、(b) はフロート弁が開放位置にある状態の分離槽を模式的に示す要部拡大図。

[図10]回収装置による浮遊性異物の回収を示す模式図であって、(a) は浮遊性異物が回収装置の受け皿に受け入れられる前の状態を示し、(b) は浮遊性異物が受け皿に受け入れられている最中の状態を示し、(c) は浮遊性異物が受け皿に受け入れられた後の状態を示す。

[図11]フロート部材が上に移動する際の平行リンク機構の動きを示す模式図であって、(a) はフロート部材が移動する前の平行リンク機構の状態を示し、(b) はフロート部材が移動した後の平行リンク機構の状態を示す。

[図12]分離槽においてクーラント液から油が分離されるメカニズムを示す模式図であって、(a) は流路部を流動するクーラント液の表面に油が浮上した状態を示し、(b) はクーラント液及び油が流路部から第2分離部に溢流する時の状態を示し、(c) は図12(b)に示す状態からクーラント液及び油が更に溢流した状態を示し、(d) は油が第2分離部から溢流する時の状態を示し、(e) は油が第2分離部から溢流した後の状態を示す。

[図13]第2の実施形態の浄化装置の配管構成を示す模式図。

[図14]第2の実施形態の浄化装置において、一次フィルタが逆洗される際のクーラント液の流れを示す模式図。

発明を実施するための形態

[0015] (第1の実施形態)

図1に示すように、第1の実施形態における浄化装置10は、工作機械11による対象物の切削加工の際に対象物を冷却するために用いられるクーラ

ント液を浄化するための装置である。浄化装置１０は、クーラント液の収容部の一例としてのリザーバ１２と、リザーバ１２内のクーラント液を浮遊性異物と共に回収する回収装置１３と、回収装置１３によって回収された浮遊性異物からクーラント液を分離する分離槽１４とを有する。

[0016] リザーバ１２は、隔壁１５によって第１領域１６と第２領域１７とに仕切られている。隔壁１５の高さ方向の途中には、第１領域１６と第２領域１７とを連通させる連通部１８が形成されている。

[0017] リザーバ１２の第１領域１６には、供給路２０の上流端が挿入される。供給路２０の下流端は工作機械１１に接続される。リザーバ１２の第１領域１６内のクーラント液は、供給路２０の途中に配置された加圧ポンプ１９の駆動に伴って供給路２０を通じて工作機械１１に供給される。

[0018] 工作機械１１において用いられた使用済みのクーラント液は、排出路２１を通じてリザーバ１２の第２領域１７に排出される。使用済みのクーラント液には、対象物からの切削屑及び工作機械１１に用いられる潤滑油等の浮遊性異物が混入している。リザーバ１２の第２領域１７から第１領域１６への浮遊性異物の移動は隔壁１５によって規制される。

[0019] リザーバ１２の第１領域１６及び第２領域１７はそれぞれ１つの回収装置１３を備える。各回収装置１３には供給路２４の上流端が接続され、供給路２４の下流端は一次フィルタ２５に接続される。供給路２４の途中には第１三方弁２２及び第２三方弁２３が直列に配置される。一次フィルタ２５には更に供給路２７の上流端が接続される。供給路２７の途中には第３三方弁２６が配置される。供給路２７の下流端は分離槽１４の第１分離部２８に設けられた二次フィルタ２９に接続される。供給路２７は、一次フィルタ２５と第３三方弁２６との間に更に加圧ポンプ３０を備える。本実施形態では、加圧ポンプ３０の駆動方向を切り換えることにより、クーラント液を上流から下流への順方向、及び、下流から上流への逆方向の双方向に送出することができる。また、第２三方弁２３と二次フィルタ２９との間には分岐路３１が配置されている。

[0020] 分離槽 14 は、二次フィルタ 29 を通過したクーラント液を受容する流路部 32 を有する第 1 分離部 28 と、流路部 32 から排出されるクーラント液を受容する第 2 分離部 33 と、第 2 分離部 33 から油と分離されて排出されるクーラント液を回収するクーラント液回収槽 34（第 4 分離部）と、第 2 分離部 33 から排出される油を回収する油回収槽 35（第 3 分離部）とを有する。クーラント液回収槽 34 は、還流路 36 を介してリザーバ 12 の第 1 領域 16 に接続される。油回収槽 35 は、排出路 37 を介して廃油容器 38 に接続される。

[0021] 図 2 に示すように、本実施形態では、工作機械 11 から排出されるクーラント液（図 2 では実線の矢印で示す）は、油（図 2 では破線の矢印で示す）、小さい切削屑（図 2 では一点鎖線の矢印で示す）、及び、大きい切削屑（図 2 では二点鎖線の矢印で示す）を浮遊性異物として混入した状態で、リザーバ 12 の第 2 領域 17 に排出される。リザーバ 12 の第 2 領域 17 から送出されるクーラント液に含まれる浮遊性異物のうち、大きい切削屑は一次フィルタ 25 によって捕捉される。一次フィルタ 25 を通過して分離槽 14 に送出された浮遊性異物のうち、小さい切削屑は分離槽 14 の二次フィルタ 29 によって捕捉される。

[0022] 二次フィルタ 29 を通過したクーラント液に含まれる油は、流路部 32 から第 2 分離部 33 に送出される。第 2 分離部 33 においてクーラント液及び油は互いに分離され、クーラント液がクーラント液回収槽 34 に送出されると共に、油が油回収槽 35 に送出される。クーラント液回収槽 34 に回収されたクーラント液はリザーバ 12 の第 1 領域 16 に還流される。油回収槽 35 に回収された油は廃油容器 38 に回収される。

[0023] 本実施形態のクーラント液浄化装置 10 を長期間に亘って稼動させた場合には、一次フィルタ 25 に捕捉された大きい切削屑に起因する一次フィルタ 25 の目詰まりが生じることがある。この場合、図 3 に示すように、加圧ポンプ 30 が第 1 分離部 28 の流路部 32 内のクーラント液を供給路 39 及び供給路 27 を通じて逆方向すなわち下流から上流へ送出することにより、一

次フィルタ 25 が逆洗される。一次フィルタ 25 の逆洗に用いられたクーラント液は、第 2 三方弁 23 及び分岐路 31 を通じて二次フィルタ 29 に排出される。

[0024] 次に、回収装置 13 の構成について説明する。

[0025] 図 4 ～図 6 に示すように、回収装置 13 は、リザーバ 12 に対して平行リンク機構 40 を介して取り付けられている。平行リンク機構 40 は、リザーバ 12 の内側面に取り付けられた第 1 ブラケット 41 を有する。第 1 ブラケット 41 には、垂直方向に間隔をおいて互いに平行に配置される一対のリンク 42 の一端が固定ボルト 43 によって回転可能に取り付けられている。一対のリンク 42 の他端は、第 1 流路部材の一例としての排出パイプ 44 の外面に取り付けられた第 2 ブラケット 45 に対して固定ボルト 46 によって回転可能に取り付けられている。

[0026] 一対のリンク 42 のうちの一方（本実施形態では上側）には、リンク 42 の長手方向の途中にアーム 47 の基端が連結されている。アーム 47 は、リンク 42 の長手方向に対して斜めに交差し、リンク 42 に対して移動不能に固定されている。アーム 47 の先端にはバランサ 48 が取り付けられている。

[0027] 排出パイプ 44 は、中空の略円筒状である。排出パイプ 44 の下端は、上方に開口した有底略円筒状の連結部材 50 の内側に嵌合されている。連結部材 50 の内側に嵌合される部分の排出パイプ 44 の側壁には、排出パイプ 44 を貫通する 2 つの連通孔 51 が形成されている。これらの連通孔 51 は、排出パイプ 44 の直径方向に対向する位置に配置されている。連結部材 50 の側壁には、排出パイプ 44 の連通孔 51 と対応する位置に貫通孔 52 が形成されている。すなわち、排出パイプ 44 の連通孔 51 は、連結部材 50 の貫通孔 52 と連通している。連結部材 50 の底面は下方に突出する凸部 53 を備え、この凸部 53 がフロート部材 54 に設けられた凹溝 55 と嵌合している。

[0028] フロート部材 54 は、中空の略直方体状である。フロート部材 54 の長手

方向の一端側の上面には受け皿 5 6 がフロート部材 5 4 と一体形成されている。受け皿 5 6 は、上方に開口した凹部 5 7 を有し、この凹部 5 7 の内面は碗状に滑らかに湾曲している。凹部 5 7 の縁 5 7 a は、フロート部材 5 4 の短手方向の一方側（図 5 では左側）から他方側（図 5 では右側）に向けて下り勾配となるように、フロート部材 5 4 の上面に対して傾斜している。凹部 5 7 の最深部には凹溝 5 5 が形成されている。連結部材 5 0 の凸部 5 3 がフロート部材 5 4 の凹溝 5 5 に嵌合された時、排出パイプ 4 4 の連通孔 5 1 及び連結部材 5 0 の貫通孔 5 2 は、凹部 5 7 の最深部と同一の高さに位置決めされる。

[0029] 排出パイプ 4 4 の上端部には、略 L 字状に屈曲した継手 6 0 を介して、第 2 流路部材の一例として弾性材料からなる可撓性の排出ホース 6 1 が接続されている。すなわち、排出ホース 6 1 のうち、継手 6 0 に接続された部分は水平に延びている。

[0030] 次に、分離槽 1 4 の構成について説明する。

[0031] 図 7 及び図 8 に示すように、分離槽 1 4 は、上方に開口した有底略矩形状の筐体 7 0 を備える。筐体 7 0 は、その短手方向 X における略中央に、短手方向 X と直交するように配置された仕切り壁 7 1 を有する。仕切り壁 7 1 によって仕切られた筐体 7 0 内の 2 つの空間のうち的一方（図 7 では左側）が第 1 分離部 2 8 を構成している。

[0032] 第 1 分離部 2 8 は、上方に開口した有底略矩形状の受け部材 7 2 を有する。受け部材 7 2 は二次フィルタ 2 9 を収容する。供給路 2 7 の下流端を構成する排出パイプ 7 3 の排出口と、分岐路 3 1 の下流端を構成する排出パイプ 7 4 の排出口とは、排出パイプ 7 3 及び排出パイプ 7 4 から排出されるクーラント液が受け部材 7 2 内に入るように位置決めされる。排出パイプ 7 3 及び排出パイプ 7 4 から受け部材 7 2 内にクーラント液が排出されると、クーラント液中の小さい切削屑が二次フィルタ 2 9 によって捕捉される。一方で、クーラント液中の油は、二次フィルタ 2 9 によって捕捉されることなくクーラント液と一緒に二次フィルタ 2 9 を通過した後、受け部材 7 2 の底面に

形成された排出孔 7 5（図 8 参照）を通じて受け部材 7 2 の下方に排出される。

[0033] 受け部材 7 2 の下方には案内板 7 6 が設けられている。案内板 7 6 は、第 1 分離部 2 8 の長手方向 Y の寸法と略同一の幅寸法を有し、第 1 分離部 2 8 における受け部材 7 2 の下方に位置する空間領域を上下に仕切っている。案内板 7 6 は、第 1 分離部 2 8 の短手方向 X において、仕切り壁 7 1 に近い基端から、反対側の先端に向かって下り勾配となるように、水平方向に対して傾斜している。受け部材 7 2 から排出されたクーラント液及び油は、案内板 7 6 の上面に沿って流下した後に、案内板 7 6 の下方に設けられた流路部 3 2 に流入する。

[0034] 流路部 3 2 には、複数（本実施形態では 7 つ）の傾斜板 7 7 が第 1 分離部 2 8 の底面から斜め上方に向けて互いに平行に延びている。これらの傾斜板 7 7 は、上端から下端に向かい、内方から外方へ傾斜している。各傾斜板 7 7 の上部又は下部には、傾斜板 7 7 の厚み方向に貫通穴 7 8 が形成されている。流路部 3 2 には、上部に貫通穴 7 8 が形成されている傾斜板 7 7 と、下部に貫通穴 7 8 が形成されている傾斜板 7 7 とが、第 1 分離部 2 8 の短手方向において交互に配置されている。すなわち、隣り合う 2 つの傾斜板 7 7 に形成された貫通穴 7 8 は、垂直方向に間隔をおいて配置されている。流路部 3 2 に設けられた傾斜板 7 7 のうち、最も上流に位置する傾斜板 7 7 の上端部は案内板 7 6 の下面に連結される。他の傾斜板 7 7 の上端部は、案内板 7 6 の下面から垂直方向に距離をおいて配置されている。そのため、流路部 3 2 の上方は開放されている。

[0035] 流路部 3 2 における下流端部位の内面の一部は仕切り壁 7 1 によって構成されている。仕切り壁 7 1 の長手方向 Y の一端には、矩形状の切り欠き部 7 9 が形成されている。この切り欠き部 7 9 の下縁は矩形状の第 1 凹部 8 0 を画定する。第 1 凹部 8 0 の底面は、切り欠き部 7 9 の下縁における他の部分よりも低い位置にある。そのため、第 1 凹部 8 0 は、流路部 3 2 におけるクーラント液の液位が上昇した場合に、流路部 3 2 からクーラント液を溢流さ

せる第1溢流部として機能する。

[0036] 仕切り壁71によって仕切られた筐体70内の2つの空間のうちの他方（図7では右側）は、筐体70の長手方向Yと直交する仕切り壁81によって更に仕切られている。仕切り壁81によって仕切られた2つの空間のうちの一方（図7では上側）は第2分離部33を構成し、他方（図7では下側）は仕切り壁82によって更に2つに仕切られている。仕切り壁82によって仕切られた2つの空間のうち、第1分離部28に近い方の空間がクーラント液回収槽34を構成し、第1分離部28から遠い方の空間が油回収槽35を構成している。

[0037] 第2分離部33は、第1分離部28から第1凹部80を通じて溢流したクーラント液を貯留する。第2分離部33は、第1分離部28よりも平面視における面積が小さい。第2分離部33は、第1分離部28における流路部32の下流端部位に対して仕切り壁71を挟んで隣接している。

[0038] 仕切り壁81における第2分離部33と油回収槽35とを仕切る部分の上縁には第2凹部84が形成されている。第2凹部84の底面は、下方に向かって先細りとなるように角度を付けられている。この角の頂点に一致する第2凹部84の最下端部84aは、第1凹部80の底面よりも下方に位置している。そのため、第2凹部84は、第2分離部33内の液体の表面に浮遊する浮遊性異物を溢流させる第2溢流部として機能する。

[0039] 仕切り壁81には、第2分離部33とクーラント液回収槽34とを連通させる連通部の一例として連通パイプ85が設けられている。連通パイプ85は、中空の筒状であり、その一端が第2分離部33内に開口すると共に、他端がクーラント液回収槽34内に開口する。第2分離部33には、第2分離部33側の連通パイプ85の開口を開閉するフロート弁90が切り替え弁の一例として設けられている。

[0040] 図9(a)に示すように、フロート弁90は、第2分離部33内のクーラント液の表面（図9では浮遊する油の表面）に浮遊するフロート体91と、フロート体91の下部に連結された弁体92とを有する。フロート体91は

、第2分離部33内のクーラント液の液位の変動に追従して上下に変位する。

[0041] 図9(b)に示すように、第2分離部33内のクーラント液の液位が上昇すると、この変動に追従してフロート体91が上昇する。すると、弁体92は、連通パイプ85における第2分離部33側の開口から上方に離れた開放位置に変位する。

[0042] 図7及び図8に示すように、クーラント液回収槽34には、液位調整部の一例として筒部材95が設けられている。筒部材95は、いずれも中空の円筒状であるナット部材96及びボルト部材97を備える。ナット部材96の内周面には雌ねじ（不図示）が形成され、ボルト部材97の外周面にはナット部材96の雌ねじに螺合する雄ねじが形成されている。ボルト部材97がナット部材96に螺合すると、ボルト部材97の内側の空間領域とナット部材96の内側の空間領域とが連通する。この連通した空間領域は、筒部材95の下端部に連結された連結パイプ98を通じて第1分離部28の流路部32に連通する。そのため、第1分離部28の流路部32内のクーラント液の表面Wはボルト部材97の上端部の開口97aと同一の高さとなる。ナット部材96に対するボルト部材97の螺合量を変更することにより、ナット部材96からのボルト部材97の突出量を変更され、したがって、ボルト部材97の上端部の開口97aの高さが調整される。その結果、第1分離部28の流路部32内のクーラント液の表面Wの高さが調整される。

[0043] 次に、上記のように構成されたクーラント液浄化装置10の作用について、特に、回収装置13がリザーバ12内のクーラント液の表面から浮遊性異物を回収する作用について説明する。

[0044] 図10(a)に示すように、フロート部材54がリザーバ12内のクーラント液の表面CSに浮遊すると、フロート部材54上の凹部57の縁57aがクーラント液の表面CSに対して傾斜して配置される。したがって、凹部57の縁57aの最下部がクーラント液の表面CSよりも下方に配置される。また、排出パイプ44の連通孔51は凹部57の縁57aよりも下方に位

置しているため、連通孔 5 1 はクーラント液の表面 C S よりも下方に配置される。

[0045] この時、加圧ポンプ 3 0 の駆動に伴ってリザーバ 1 2 から分離槽 1 4 に向けてクーラント液が流動すると、図 1 0 (b) に矢印で示すように、クーラント液が連通孔 5 1 を通じて排出パイプ 4 4 の内側に吸引される。その結果、クーラント液の表面 C S に浮遊している浮遊性異物 P は、連通孔 5 1 に向かうクーラント液の流れに乗って移動することにより、凹部 5 7 内に向かって凹部 5 7 の縁 5 7 a の最下部の上を通過する。

[0046] 図 1 0 (c) に示すように、凹部 5 7 の内側に流入した浮遊性異物 P は、その後、連通孔 5 1 を通じて排出パイプ 4 4 の内側に吸引される。その結果、浮遊性異物 P は、クーラント液と一緒にリザーバ 1 2 から回収される。

[0047] 本実施形態では、凹部 5 7 の縁 5 7 a はクーラント液の表面 C S に対して傾斜しているため、縁 5 7 a がクーラント液の表面 C S に対して水平に配置される場合と比較して、縁 5 7 a の最下部がクーラント液の表面 C S から更に深い位置に配置される。その結果、クーラント液の液位が変動したとしても、凹部 5 7 の縁 5 7 a の最下部がクーラント液の表面 C S よりも下方に配置された状態を維持し易くなる。したがって、クーラント液の表面 C S の浮遊性異物 P が、凹部 5 7 の縁 5 7 a を乗り越えて凹部 5 7 内に受け入れられ易くなり、結果として、浮遊性異物 P が排出パイプ 4 4 によって回収され易くなる。すなわち、クーラント液の表面 C S から浮遊性異物 P が効率よく回収される。

[0048] 図 1 1 (a) に示すように、フロート部材 5 4 がクーラント液の表面 C S に浮遊する時、排出パイプ 4 4 は、その長手方向においてクーラント液の表面 C S と直交するように、すなわち鉛直方向に配置される。図 1 1 (a) に示す状態では、バランサ 4 8 は、一对のリンク 4 2 を第 1 ブラケット 4 1 に連結している 2 つの固定ボルト 4 3 の上かつ 2 つの固定ボルト 4 3 を結ぶ鉛直方向の直線 L 1 上に配置される。

[0049] 図 1 1 (b) に示すように、クーラント液の液位が上昇すると、この変動

に追隨してフロート部材 5 4 が上方へ移動する。この場合、排出パイプ 4 4 は平行リンク機構 4 0 を介してリザーバ 1 2 の内側面に取り付けられているため、排出パイプ 4 4 は、鉛直方向に配向されたまま斜め上方に移動する。

[0050] 排出パイプ 4 4 が斜め上方に移動すると、排出ホース 6 1 の弾性力に基づいて排出ホース 6 1 から継手 6 0 を介して排出パイプ 4 4 に反力 F が作用する。この反力 F は、排出パイプ 4 4 の変位方向とは反対の方向である斜め下方に作用するため、固定ボルト 4 3 を中心として一对のリンク 4 2 を下方に回転させようとする回転モーメントをもたらす。

[0051] 排出パイプ 4 4 が斜め上方に移動すると、バランサ 4 8 がリンク 4 2 と一体となって固定ボルト 4 3 を中心として回転する。その結果、バランサ 4 8 は、排出パイプ 4 4 に対し水平方向において固定ボルト 4 3 よりも離れた位置に移動する。この時、バランサ 4 8 は、重力 G に基づいて固定ボルト 4 3 を中心として一对のリンク 4 2 を上方に回転させようとする回転モーメントをもたらす。すなわち、バランサ 4 8 は、一对のリンク 4 2 に作用する固定ボルト 4 3 を中心とする回転モーメントの大きさを変化させる。その結果、反力 F に基づく回転モーメントが、バランサ 4 8 の重力 G に基づく回転モーメントによって相殺される。これにより、排出パイプ 4 4 に連結されたフロート部材 5 4 がクーラント液の液位の変動に好適に追隨することが可能となる。

[0052] 次に、分離槽 1 4 がクーラント液から油を分離して回収する作用について説明する。

[0053] 図 1 2 (a) に示すように、クーラント液は、非直線状の流路部 3 2 を上下に蛇行しながら通過するため、クーラント液が流路部 3 2 を通過するまでに長い時間を要する。その結果、クーラント液に含まれる比重の軽い浮遊性異物である油が流路部 3 2 の上方に浮上し易くなる。流路部 3 2 の上方は開放されているため、クーラント液の表面は流路部 3 2 の上方で連なり、この連なった表面に油が浮遊する。

[0054] クーラント液が受け部材 7 2 から流路部 3 2 に更に流入すると、図 1 2 (

b) に示すように、流路部 3 2 におけるクーラント液の表面 W の高さが上昇する。すると、流路部 3 2 に収容されているクーラント液が油と一緒に第 2 分離部 3 3 に溢流する。

[0055] 図 1 2 (c) に示すように、第 2 分離部 3 3 は、流路部 3 2 から溢流したクーラント液を貯留する。第 2 分離部 3 3 は、第 1 分離部 2 8 よりも平面視における面積が小さいため、第 2 分離部 3 3 内のクーラント液の表面に浮遊する油 J の層が厚くなる。

[0056] 図 1 2 (d) に示すように、クーラント液が流路部 3 2 から第 2 分離部 3 3 に更に溢流すると、第 2 分離部 3 3 におけるクーラント液の表面 W の高さが上昇する。すると、クーラント液の表面に浮遊する油 J の表面の高さも更に上昇する。油 J の表面が第 2 凹部 8 4 の最下端部 8 4 a を超える高さに達すると、油 J が第 2 凹部 8 4 を経て油回収槽 3 5 に溢流する。そのため、第 2 分離部 3 3 内のクーラント液から油 J が分離されて回収される。

[0057] 第 2 分離部 3 3 内の油 J の表面が第 2 凹部 8 4 を経て油回収槽 3 5 に溢れ出る高さに達した時、フロート弁 9 0 は閉鎖位置から開放位置に変位する。すると、第 2 分離部 3 3 とクーラント液回収槽 3 4 とが連通パイプ 8 5 を介して連通する。そして、第 2 分離部 3 3 内のクーラント液が連通パイプ 8 5 を通じてクーラント液回収槽 3 4 に排出される。その結果、第 2 分離部 3 3 内のクーラント液の液位が降下する。これにより、第 2 分離部 3 3 内のクーラント液の表面に浮遊している油 J が第 2 凹部 8 4 を経て油回収槽 3 5 に溢流した後に、第 2 分離部 3 3 内のクーラント液が第 2 凹部 8 4 を経て油回収槽 3 5 に溢流することが抑制される。

[0058] 図 1 2 (e) に示すように、第 2 分離部 3 3 内のクーラント液の液位が第 2 凹部 8 4 の最下端部 8 4 a まで降下すると、フロート弁 9 0 が閉鎖位置に変位する。すると、第 2 分離部 3 3 とクーラント液回収槽 3 4 とが非連通状態となり、第 2 分離部 3 3 からクーラント液回収槽 3 4 への連通パイプ 8 5 を通じたクーラント液の排出が停止される。

[0059] 上記第 1 の実施形態によれば、以下に示す効果を得ることができる。

- [0060] (1) クーラント液に含まれる比重の軽い油は、流路部 32 の上方で連なったクーラント液の表面に浮上する。その結果、第 1 分離部 28 内のクーラント液が油と一緒に第 1 凹部 80 を経て第 2 分離部 33 に溢流する。また、第 2 分離部 33 内のクーラント液の液位が上昇すると、クーラント液の表面に浮遊する油 J が第 2 凹部 84 を経て油回収槽 35 に溢流する。したがって、第 2 分離部 33 内のクーラント液から油 J が分離されて回収されるため、分離槽 14 に收容されているクーラント液の油による汚染を抑制できる。
- [0061] (2) 第 2 分離部 33 は第 1 分離部 28 よりも平面視における面積が小さいため、第 2 分離部 33 内のクーラント液の表面に浮遊する油 J の層の厚さが厚くなる。そのため、第 2 分離部 33 内のクーラント液の表面に浮遊する油 J が第 2 凹部 84 を経て油回収槽 35 に効率良く分離され回収されるため、分離槽 14 に收容されているクーラント液の油による汚染をより確実に抑制できる。
- [0062] (3) 筒部材 95 によって流路部 32 におけるクーラント液の表面 W の高さを調整することにより、流路部 32 から第 1 凹部 80 を経て第 2 分離部 33 に溢流するクーラント液の流量を調整することができる。
- [0063] (4) 第 2 分離部 33 内のクーラント液の表面に浮遊する油 J が第 2 凹部 84 を経て油回収槽 35 に溢流し始めると、フロート弁 90 が閉鎖位置から開放位置に変位する。すると、第 2 分離部 33 とクーラント液回収槽 34 とが連通パイプ 85 を介して連通するため、第 2 分離部 33 内のクーラント液が連通パイプ 85 を通じてクーラント液回収槽 34 に排出される。その結果、第 2 分離部 33 内のクーラント液の液位が降下する。そのため、第 2 分離部 33 内のクーラント液の表面に浮遊する油 J が第 2 凹部 84 を経て油回収槽 35 に溢流した後に、第 2 分離部 33 内のクーラント液が第 2 凹部 84 を経て油回収槽 35 に溢流することを抑制できる。
- [0064] (5) 第 2 分離部 33 内のクーラント液の液位が上昇し、クーラント液の表面に浮遊する油 J が第 2 分離部 33 から第 2 凹部 84 を経て油回収槽 35 に溢流する高さに達した時、フロート弁 90 のフロート体 91 の高さがクー

ラント液の液位の上昇に追従して上昇し、フロート弁 90 が閉鎖位置から開放位置に変位する。このように、クーラント液の表面に浮遊する油 J の表面が第 2 分離部 33 から第 2 凹部 84 を経て油回収槽 35 に溢流する高さに達した時、フロート弁 90 を簡易な構成で閉鎖位置から開放位置に変位させることができる。

[0065] (6) 分離槽 14 において油や切削屑から分離され浄化されたクーラント液を、工作機械 11 において再利用することにより、クーラント液の使用量及び廃棄量を低減することができる。

[0066] (7) フロート部材 54 がリザーバ 12 内のクーラント液の表面を浮遊している場合において、凹部 57 の縁 57a が水平方向に対して傾斜して配置される。そのため、リザーバ 12 内のクーラント液の液位が変動した場合でも、凹部 57 の縁 57a における最下部がクーラント液の表面よりも下方に配置された状態を維持し易くなる。したがって、クーラント液の表面に浮遊している油などの浮遊性異物が、凹部 57 の縁 57a を乗り越えて凹部 57 内に受け入れられ易くなり、結果として、浮遊性異物が排出パイプ 44 によって回収され易くなる。すなわち、クーラント液の表面から浮遊性異物を効率よく安定して回収することができる。

[0067] (8) 受け皿 56 からクーラント液を回収する排出パイプ 44 の連通孔 51 は、凹部 57 の縁 57a の最下部よりも下方に位置している。そのため、排出パイプ 44 は、受け皿 56 に受け入れられた浮遊性異物を連通孔 51 を通じて円滑に回収することができる。

[0068] (9) リザーバ 12 には、フロート部材 54 を上下に移動させる平行リンク機構 40 が設けられている。そのため、凹部 57 の縁 57a がクーラント液の表面に対して傾斜した状態を高い信頼性で維持することができる。

[0069] (10) 平行リンク機構 40 の可動部がリザーバ 12 内のクーラント液の表面よりも上方に位置している。そのため、リザーバ 12 内のクーラント液の表面における浮遊性異物である油や切削屑が、平行リンク機構 40 の可動部に入り込んで平行リンク機構 40 の動作不良を引き起こすことが抑制され

る。したがって、平行リンク機構40は、フロート部材54をクーラント液の液位の変動に安定して追従させることができる。

[0070] (11) 平行リンク機構40の可動部及び排出ホース61がリザーバ12内のクーラント液の表面よりも上方に位置している。そのため、リザーバ12内に、平行リンク機構40の可動部を配置するためのスペース及び排出ホース61を配置するためのスペースを確保することが不要となる。したがって、リザーバ12の深さが浅い場合であっても、リザーバ12内のクーラント液から浮遊性異物を回収することができる。

[0071] (12) バランサ48は、一对のリンク42に作用する固定ボルト43を中心とする回転モーメントの大きさを変化させる。それにより、排出ホース61から排出パイプ44に作用する力に起因する一对のリンク42の回転モーメントが相殺される。その結果、フロート部材54がクーラント液の液位の変動に良好に追従する。したがって、リザーバ12内のクーラント液の液位が変動した場合でも、リザーバ12に収容されているクーラント液から浮遊性異物を更に効率よく回収することができる。

[0072] (第2の実施形態)

第2の実施形態は、リザーバ内に気泡を発生させる気泡発生機構を備えた点で第1の実施形態と異なる。したがって、以下の説明においては、第1の実施形態と相違する構成について主に説明し、第1の実施形態と同一又は相当する構成については同一符号を付して重複説明を省略する。

[0073] 図13に示すように、気泡発生機構100は、加圧ポンプ101及び開閉弁102を有する供給路103を備える。供給路103の上流端は、クーラント液を吸入する吸入部材104と接続され、リザーバ12の第1領域16に挿入される。吸入部材104は、リザーバ12の第1領域16内のクーラント液を吸入する。供給路103における吸入部材104と加圧ポンプ101との間には、吸気弁105を有する吸気路106が接続されている。供給路103の下流端は、ノズル107と接続され、リザーバ12の第2領域17に挿入される。

[0074] 加圧ポンプ１０１が駆動されると、リザーバ１２の第１領域１６内のクーラント液が吸入部材１０４を通じて供給路１０３に吸入される。この時、クーラント液が供給路１０３内を上流から下流に向けて流動することに伴って、供給路１０３と吸気路１０６との接続部位には負圧が発生する。この負圧に基づいて大気中から吸気路１０６を通じて供給路１０３に空気が流入することにより、供給路１０３内のクーラント液中に気泡が発生する。気泡を含んだクーラント液は、ノズル１０７を介してリザーバ１２の第２領域１７に吐出される。その結果、第２領域１７内のクーラント液に含まれる浮遊性異物が気泡によってクーラント液の表面に効率よく浮上させられる。すなわち、気泡発生機構１００は、クーラント液に含まれる浮遊性異物がクーラント液の表面に浮上することを促進する。

[0075] また、供給路１０３における加圧ポンプ１０１と開閉弁１０２との間には、開閉弁１１０を有する分岐路１１１の上流端が接続されると共に、この分岐路１１１の下流端は供給路２７における一次フィルタ２５と加圧ポンプ３０との間に接続される。本実施形態では、供給路２７における一次フィルタ２５と加圧ポンプ３０との間に開閉弁１１２が設けられている。加圧ポンプ３０は、上流から下流への一方向にクーラント液を送出するように構成されている。

[0076] 本実施形態では、図１４に示すように、加圧ポンプ１０１が第１領域１６内のクーラント液を供給路１０３及び分岐路１１１を通じて一次フィルタ２５に送出することにより、一次フィルタ２５が逆洗される。また、一次フィルタ２５の逆洗に用いられたクーラント液は、分岐路３１を通じて二次フィルタ２９に排出される。

[0077] 上記第２の実施形態によれば、上記第１の実施形態の効果（１）～（１２）と同様の効果が得られる。

[0078] 上記各実施形態は、以下のような別の実施形態に変更されてもよい。

[0079] ・上記第２の実施形態において、リザーバ１２の第２領域１７内のクーラント液をスクリーや噴流によって攪拌することにより、クーラント液に含

まれる浮遊性異物がクーラント液の表面に浮上することを促進してもよい。

- [0080] ・上記各実施形態において、第2分離部33とクーラント液回収槽34との連通状態を切り替える切り替え弁として電磁弁を採用してもよい。この場合、例えば、第2分離部33内のクーラント液の液位を検出するセンサを使用し、このセンサからの検出信号に基づいて電磁弁の開閉動作を制御してもよい。
- [0081] ・上記各実施形態において、第2分離部33とクーラント液回収槽34との連通状態を切り替える切り替え弁は、第2分離部33内の油の表面が第2凹部84を経て油回収槽35に溢れ出る高さよりも若干高くなった時点で閉鎖位置から開放位置に変位するように構成されてもよい。
- [0082] ・上記各実施形態において、分離槽14は、第1分離部28の流路部32におけるクーラント液の表面Wの高さを調整する筒部材95を省略してもよい。
- [0083] ・上記各実施形態において、平面視における第2分離部33の面積は、第1分離部28と同程度であってもよいし、第1分離部28よりも大きくてもよい。
- [0084] ・上記各実施形態において、第2分離部33は、第1分離部28の流路部32における上流端部位と下流端部位との間の途中部位に対して仕切り壁を挟んで隣接するように構成されてもよい。
- [0085] ・上記各実施形態において、第1分離部28の流路部32は、その内部をクーラント液が横方向に蛇行しながら通過するように構成されてもよい。
- [0086] ・上記各実施形態において、回収装置13はバルサ48を省略してもよい。
- [0087] ・上記各実施形態において、回収装置13は、平行リンク機構40を省略することにより、フロート部材54をリザーバ12内のクーラント液の表面に対して自由に浮遊させてもよい。
- [0088] ・上記各実施形態において、排出パイプ44の連通孔51は、凹部57の縁57aの最下部と同程度の高さに形成されてもよいし、凹部57の縁57

a の最下部よりも上方に形成されてもよい。

[0089] ・上記各実施形態では、液体浄化装置を、クーラント液から浮遊性異物を分離するクーラント液浄化装置 10 として具体化した。クーラント液以外の他の液体を浄化する液体浄化装置として具体化してもよい。

符号の説明

[0090] 10…クーラント液浄化装置、11…工作機械、12…リザーバ、14…分離槽、28…第1分離部、32…流路部、33…第2分離部、34…クーラント液回収槽、35…油回収槽、36…還流路、80…第1凹部、81…仕切り壁、84…第2凹部、85…連通パイプ、90…フロート弁、91…フロート体、92…弁体、95…筒部材、P…浮遊性異物。

請求の範囲

- [請求項1] 工作機械による対象物の加工の際に用いられる液体中に含まれる浮遊性異物を前記液体から分離する分離槽において、
- 前記液体を上流から下流に流動させる流路部と、前記流路部から前記液体を溢流させる第1 溢流部とを有する第1 分離部であって、前記流路部は非直線状であると共に前記流路部の上方が開放された第1 分離部と、
- 前記第1 分離部に隣接して設けられ、前記第1 溢流部を経て前記第1 分離部から溢流した液体を受け入れて貯留する第2 分離部であって、貯留した前記液体の表面に浮遊する前記浮遊性異物を溢流させる第2 溢流部を有する第2 分離部と、
- 前記第2 分離部に隣接して設けられ、前記第2 溢流部を経て前記第2 分離部から溢流した前記浮遊性異物を前記液体から分離して回収する第3 分離部と
- を備えたことを特徴とする分離槽。
- [請求項2] 請求項 1 に記載の分離槽において、
- 前記第2 分離部は、前記第1 分離部よりも平面視における面積が小さいことを特徴とする分離槽。
- [請求項3] 請求項 1 又は請求項 2 に記載の分離槽において、
- 前記第1 分離部の前記流路部における前記液体の液位調整部を更に備えたことを特徴とする分離槽。
- [請求項4] 請求項 1 ～請求項 3 の何れか一項に記載の分離槽において、
- 前記第2 分離部に隣接して設けられた第4 分離部であって、前記浮遊性異物から分離されて前記第2 溢流部とは異なる部位を経て前記第2 分離部から排出される前記液体を回収する第4 分離部と、
- 前記第4 分離部と前記第2 分離部との間の仕切り壁と、
- 前記仕切り壁に設けられ、前記第4 分離部と前記第2 分離部とを連通させる連通部と、

前記連通部に設けられ、前記連通部を選択的に閉鎖及び開放する切り替え弁と

を更に備え、

前記切り替え弁は、前記第2分離部内の液体の表面が前記第2溢流部を経て前記第3分離部に溢れ出る高さに達した時に、閉鎖位置から開放位置に変位することを特徴とする分離槽。

[請求項5] 請求項4に記載の分離槽において、

前記連通部は前記第2分離部に向かって開放された開口及び前記第4分離部に向かって開放された開口を有し、かつ、

前記切り替え弁は、前記第2分離部内の液体の表面に浮遊するフロート体と、前記フロート体に連結された弁体とを有し、

前記弁体は、前記フロート体の上下動に従って前記連通部の前記第2分離部に向かって開放された開口を閉鎖する閉鎖位置及び前記開口を開放する開放位置との間で変位することを特徴とする分離槽。

[請求項6] 液体浄化装置であって、

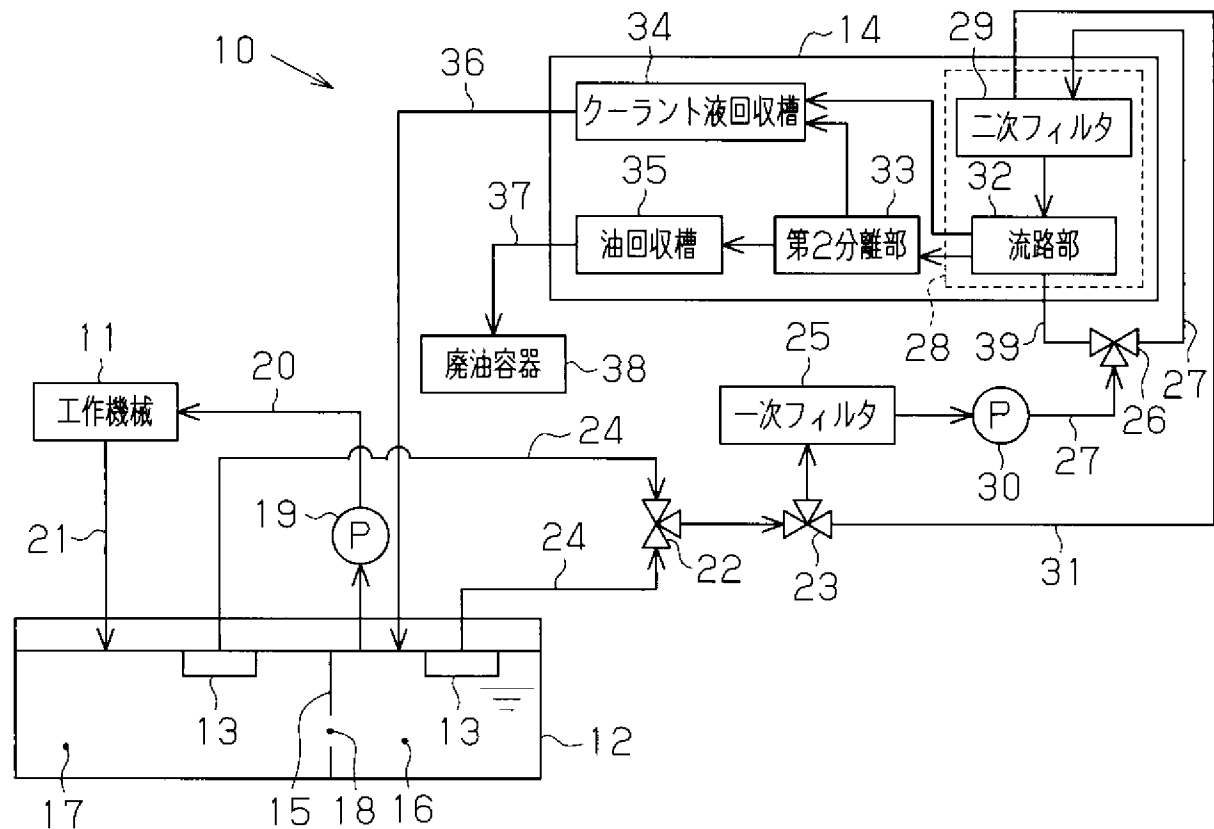
工作機械による対象物の加工の際に用いられる液体を収容する収容部と、

前記収容部から供給される液体を受容する請求項1～請求項5の何れか一項に記載の分離槽と、

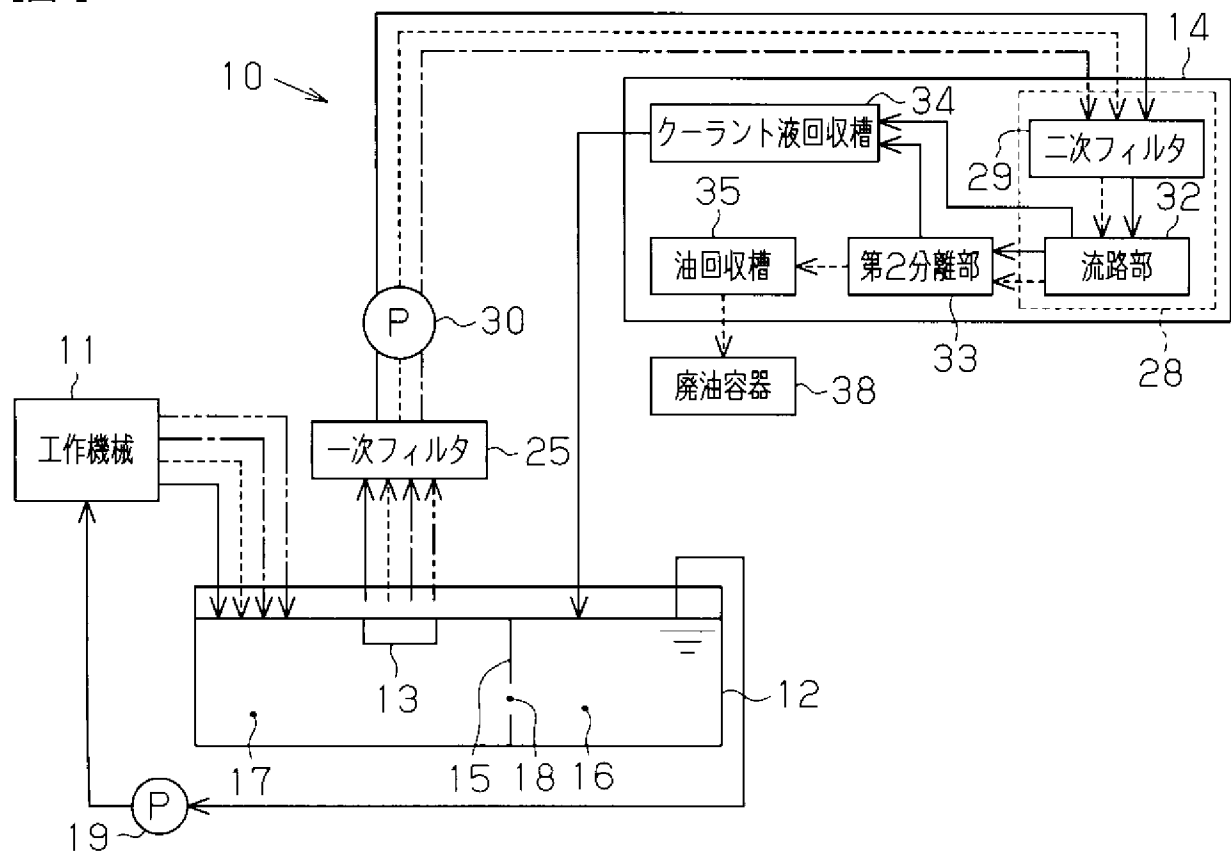
前記分離槽において浮遊性異物から分離された液体を前記分離槽から前記収容部に還流させる還流路と

を備えたことを特徴とする液体浄化装置。

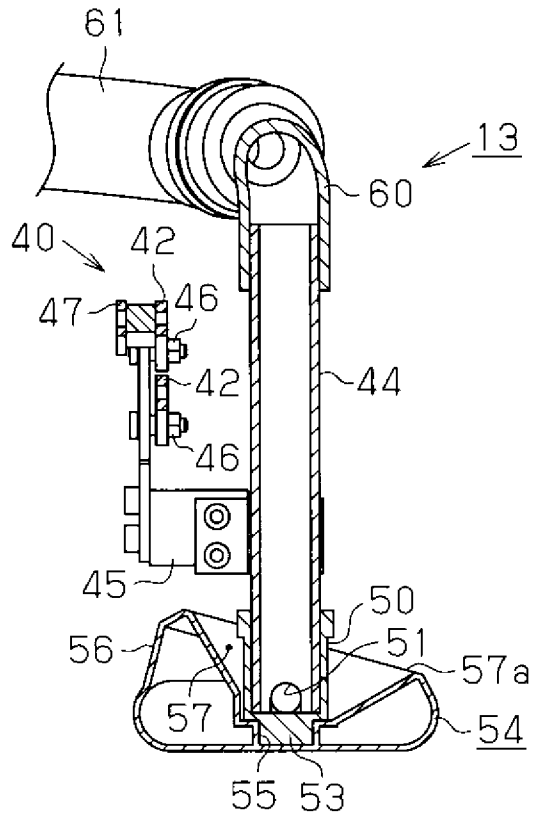
[図1]



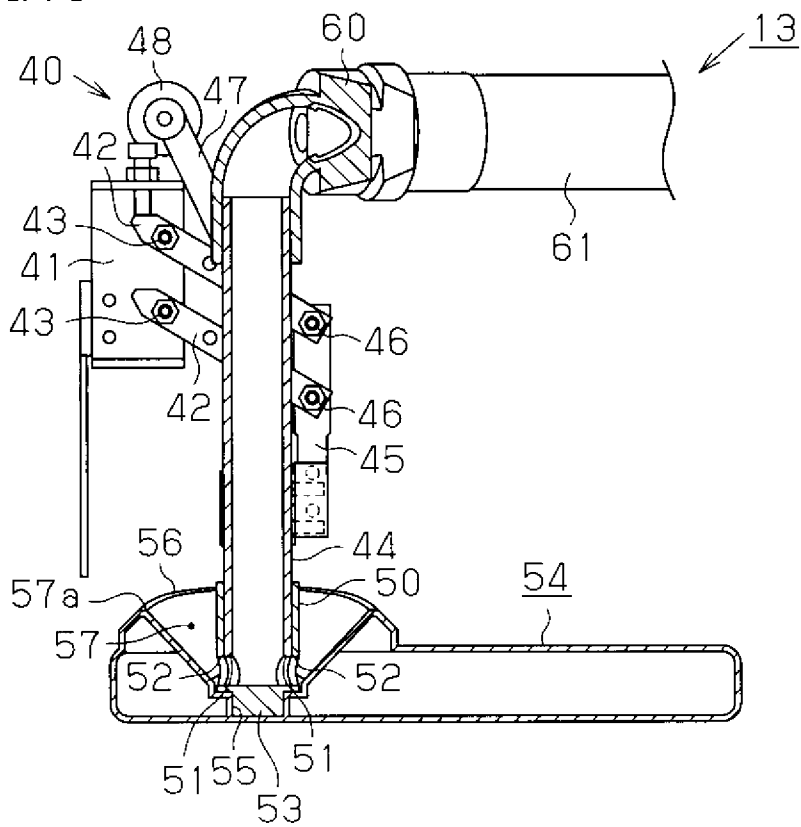
[図2]



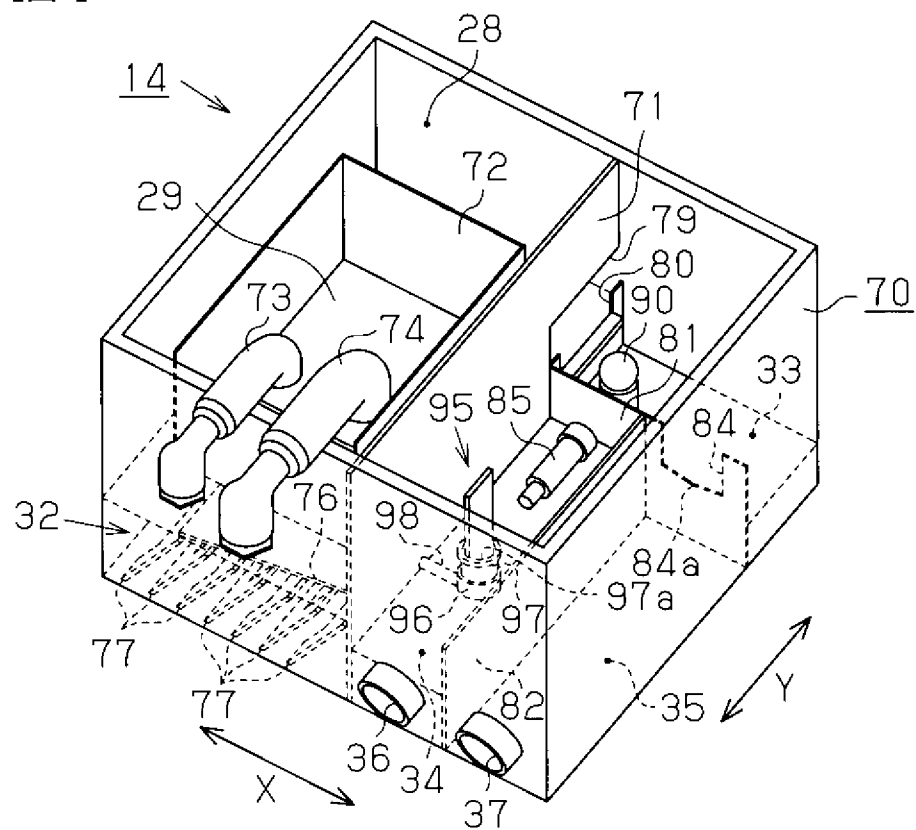
[図5]



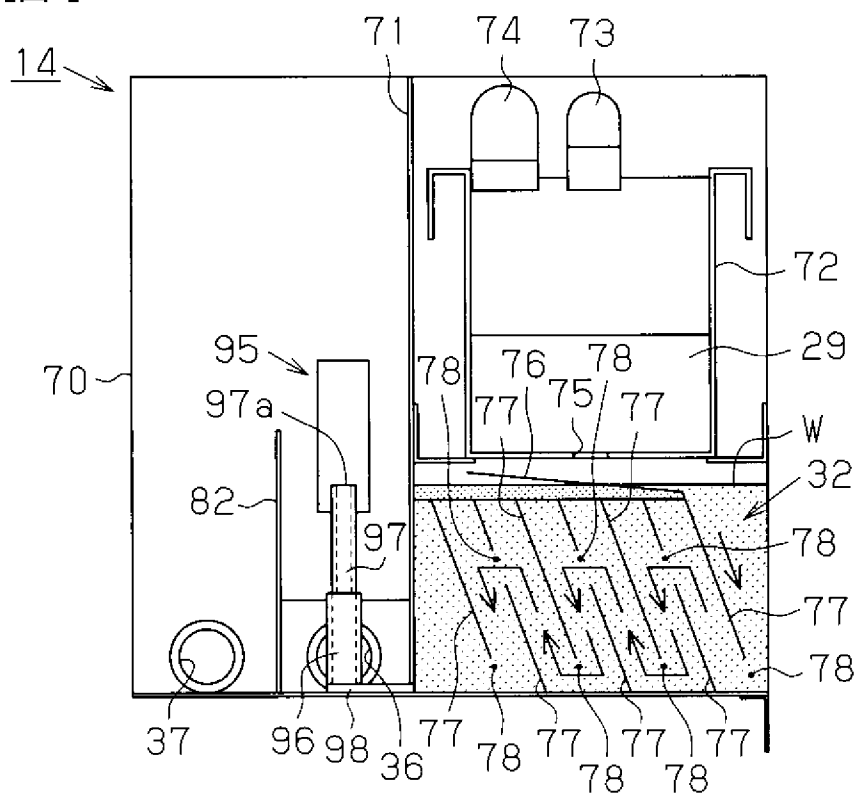
[図6]



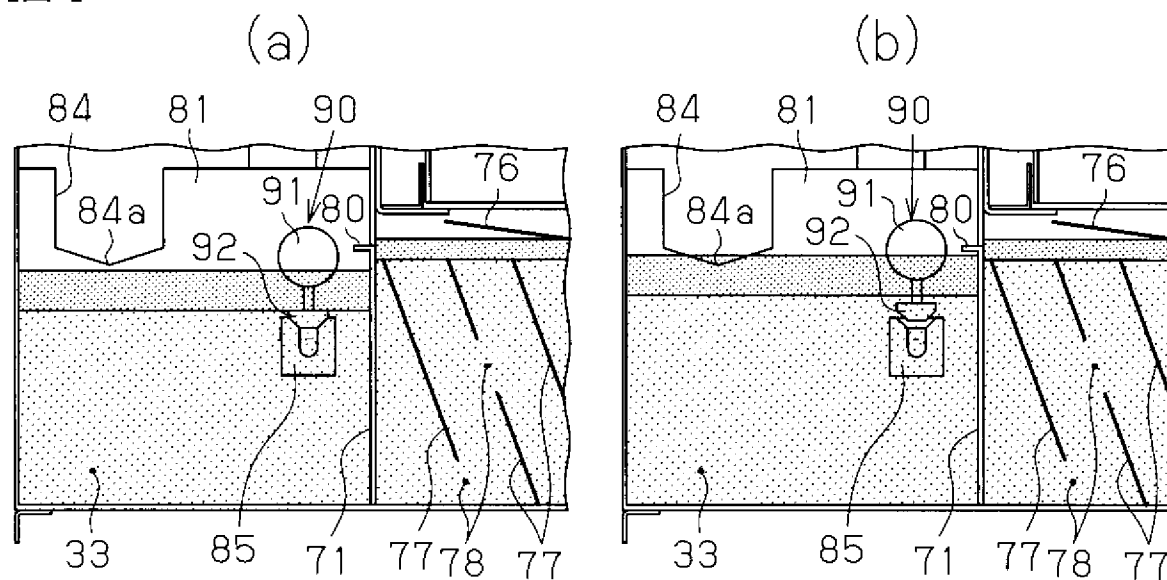
[図7]



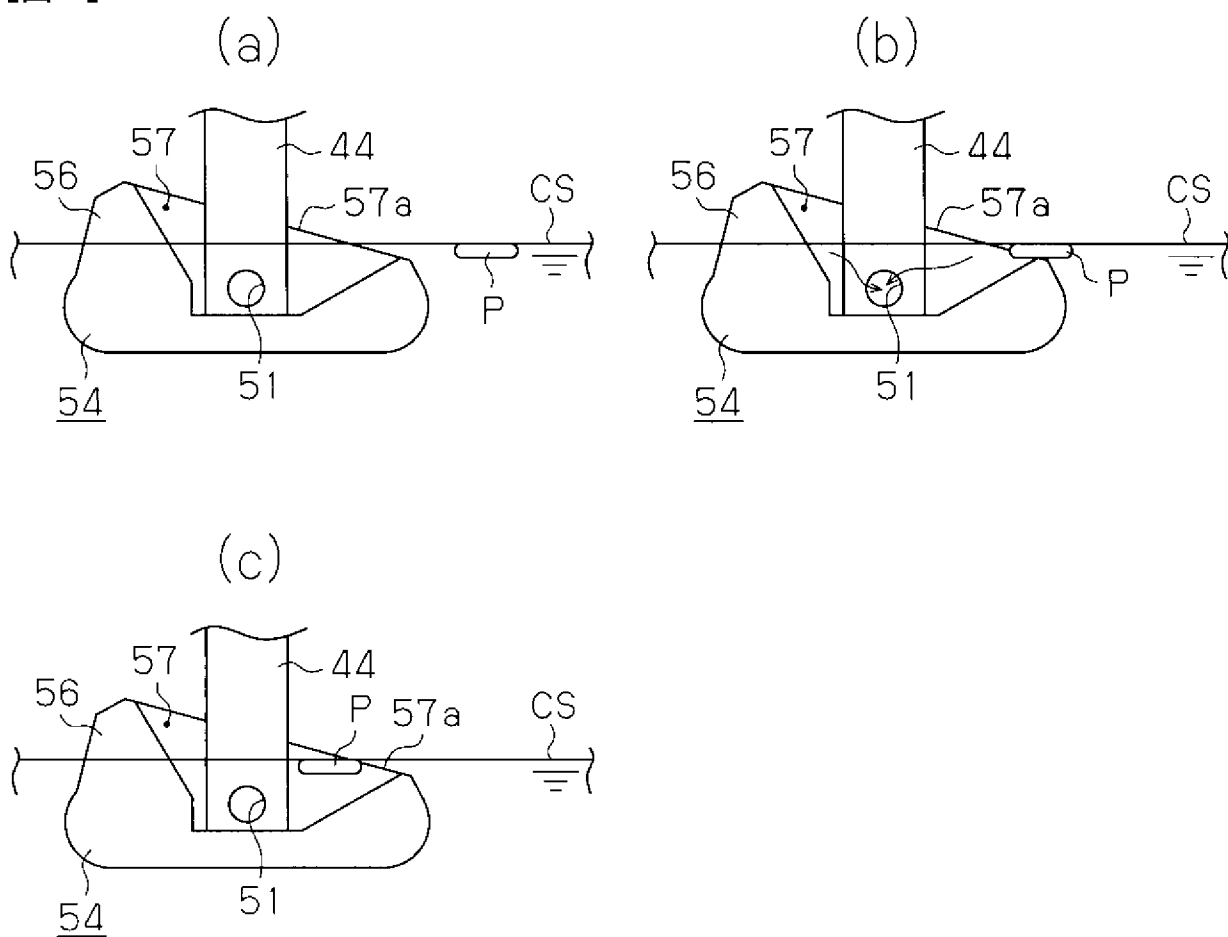
[図8]



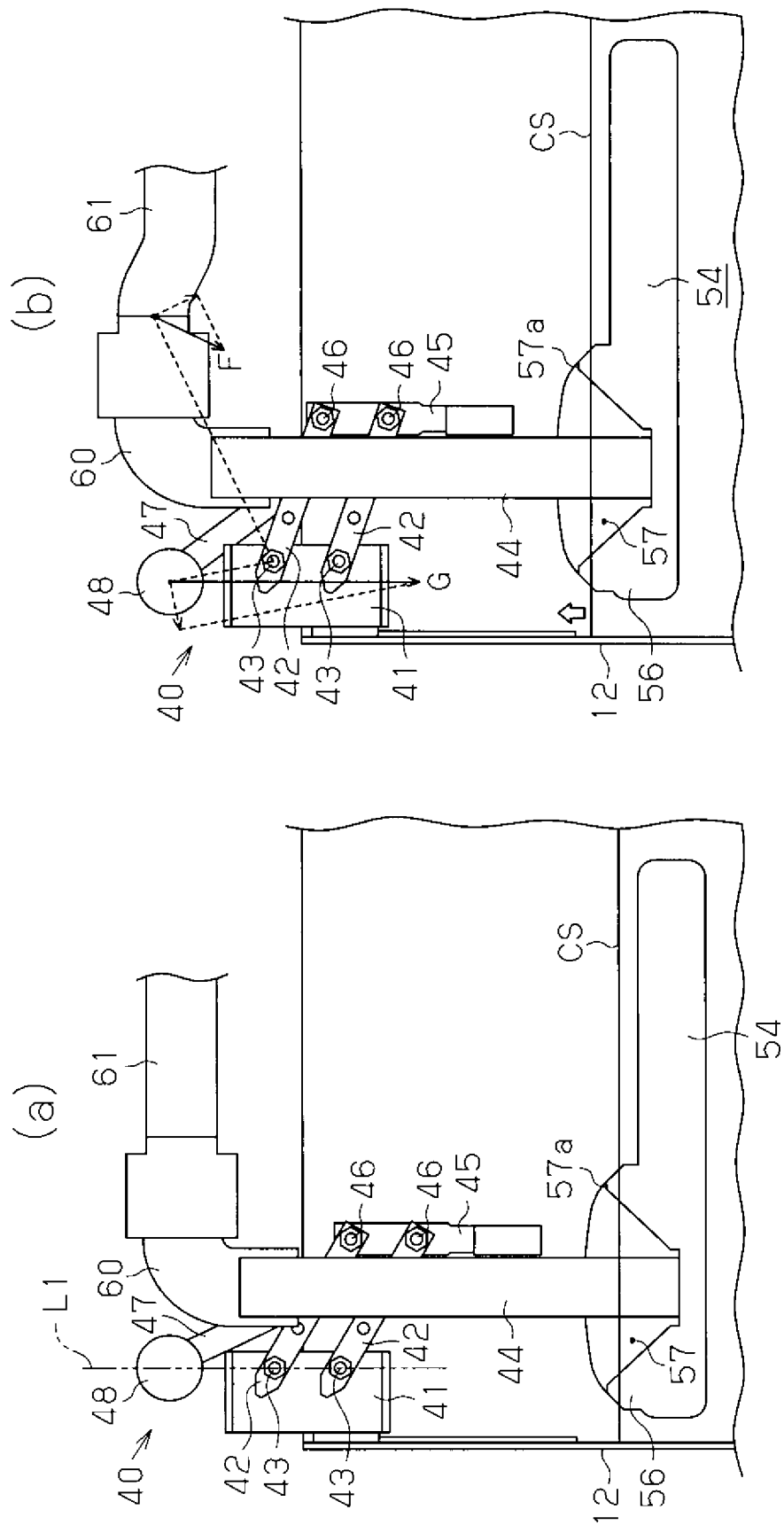
[図9]



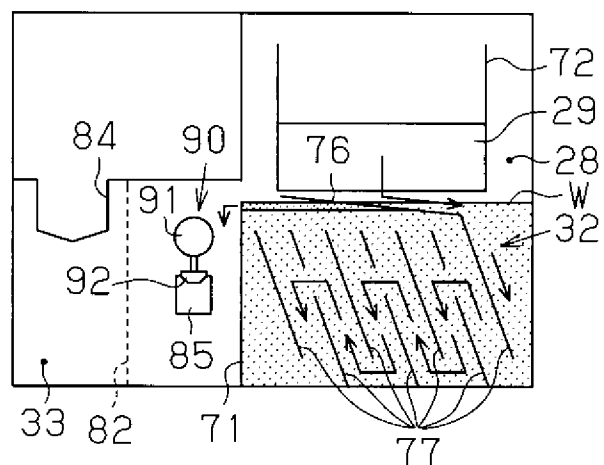
[図10]



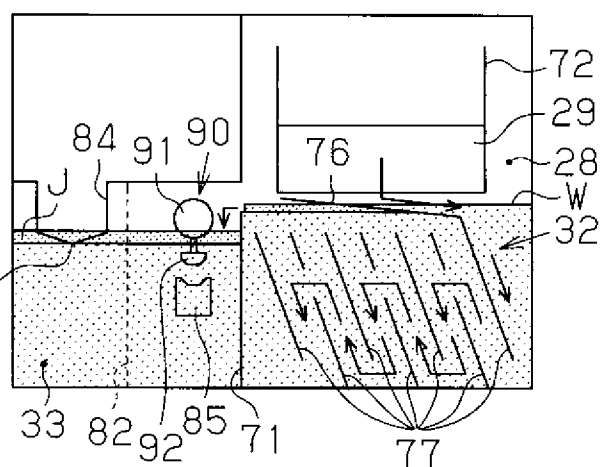
[図11]



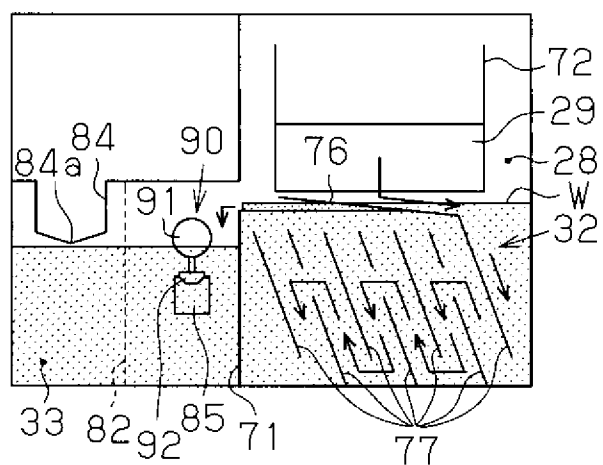
(b)



(d)



(e)



[illegible]

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/069656

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23Q11/10(2006.01)i, B01D17/025(2006.01)i, B01D17/028(2006.01)i,
B01D17/032(2006.01)i, B23Q11/00(2006.01)i, B24B55/12(2006.01)i

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)

B23Q11/10, B01D17/025, B01D17/028, B01D17/032, B23Q11/00, B24B55/12

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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.
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 67495/1982 (Laid-open No. 171202/1983) (Washino Machine Co., Ltd.), 15 November 1983 (15.11.1983), specification, page 2, line 13 to page 7, line 9; fig. 1, 2 (Family: none)	1-2, 6 3-5
Y A	JP 57-132584 A (Allied Corp.), 16 August 1982 (16.08.1982), 20th paragraph, line 14 to 24th paragraph, line 10; fig. 1 & US 4636320 A & GB 2091118 A & EP 0054793 A1 & KR 10-1986-000242 B1	1-2, 6 3-5



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 application or patent 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

"I" 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
20 September, 2013 (20.09.13)

Date of mailing of the international search report
01 October, 2013 (01.10.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/069656

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-55361 A (Tetsukazu URANO), 13 March 2008 (13.03.2008), paragraphs [0014] to [0015]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-6
A	JP 2001-252503 A (Takehisa OSUGI), 18 September 2001 (18.09.2001), paragraphs [0028] to [0030]; fig. 1, 3 (Family: none)	1-6
A	JP 8-294845 A (Honda Motor Co., Ltd.), 12 November 1996 (12.11.1996), paragraphs [0016] to [0019]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-6
A	JP 2001-198401 A (Toko Electric Corp.), 24 July 2001 (24.07.2001), paragraphs [0009] to [0012]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))			
Int.Cl. B23Q11/10(2006.01)i, B01D17/025(2006.01)i, B01D17/028(2006.01)i, B01D17/032(2006.01)i, B23Q11/00(2006.01)i, B24B55/12(2006.01)i			
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. B23Q11/10, B01D17/025, B01D17/028, B01D17/032, B23Q11/00, B24B55/12			
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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2013年 日本国実用新案登録公報 1996-2013年 日本国登録実用新案公報 1994-2013年			
国際調査で使用した電子データベース (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 請求項の番号	
Y A	日本国実用新案登録出願 57-67495 号 (日本国実用新案登録出願公開 58-171202 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (ワシノ機械株式会社) 1983. 11. 15, 明細書第 2 頁第 13 行~第 7 頁第 9 行、第 1 図、第 2 図 (ファミリーなし)	1-2、6 3-5	
Y A	JP 57-132584 A (アライド・コーポレーション) 1982. 08. 16, 第 20 段落第 14 行~第 24 段落第 10 行、第 1 図 & US 4636320 A & GB 2091118 A & EP 0054793 A1	1-2、6 3-5	
☒ 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」国際出願日前の出願または特許であるが、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 20. 09. 2013		国際調査報告の発送日 01. 10. 2013	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号 100-8915 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) 大川 登志男 電話番号 03-3581-1101 内線 3324	

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 請求項の番号
	& KR 10-1986-000242 B1	
A	JP 2008-55361 A (浦野 哲一) 2008. 03. 13, 段落【0014】～ 【0015】、第1図、第2図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2001-252503 A (大杉 武久) 2001. 09. 18, 段落【0028】～ 【0030】、第1図、第3図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 8-294845 A (本田技研工業株式会社) 1996. 11. 12, 段落【0016】～【0019】、第1図、第2図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2001-198401 A (東光電気株式会社) 2001. 07. 24, 段落【0009】～【0012】、第1図～第3図 (ファミリーなし)	1-6