

(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  
2020年12月30日(30.12.2020)



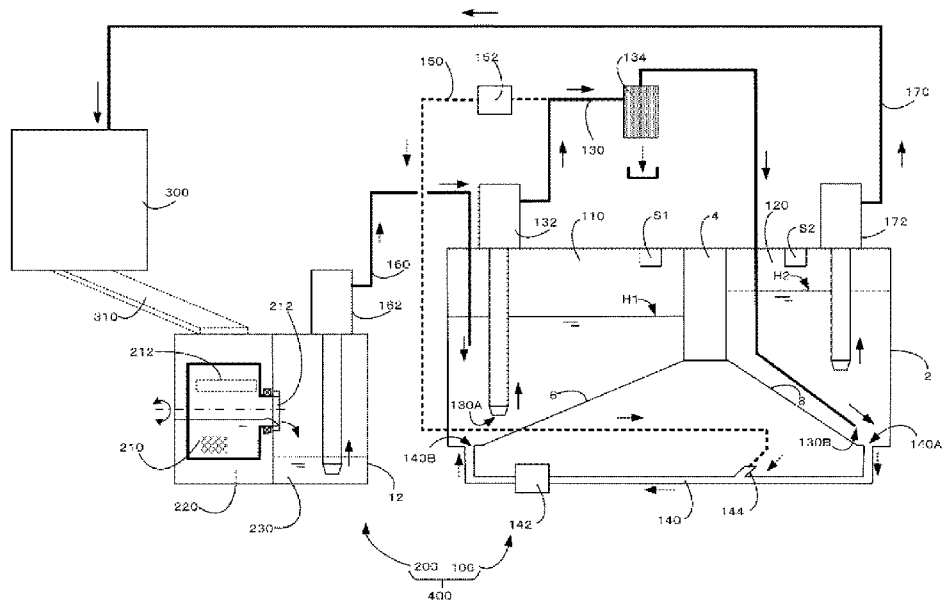
(10) 国際公開番号

WO 2020/261896 A1

- (51) 国際特許分類:  
*B01D 33/06* (2006.01)     *B23Q 11/10* (2006.01)  
*B01D 36/02* (2006.01)     *C02F 11/126* (2019.01)  
*B23Q 11/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号:                    PCT/JP2020/021789
- (22) 国際出願日:                    2020年6月2日(02.06.2020)
- (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 2019-116350    2019年6月24日(24.06.2019) JP
- (71) 出願人: D M G 森精機株式会社 (**DMG MORI CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒6391160 奈良県大和郡山市北郡山町106番地 Nara (JP).
- (72) 発明者: 船越 元気 (**FUNAKOSHI, Genki**); 〒6391160 奈良県大和郡山市北郡山町106番地 D M G 森精機株式会社内 Nara (JP).  
北出 雄平 (**KITADE, Yuhei**); 〒6391160 奈良県大和郡山市北郡山町106番地 D M G 森精機株式会社内 Nara (JP).
- (74) 代理人: 山尾 憲人, 外 (**YAMAOKI, Norihito et al.**); 〒5300017 大阪府大阪市北区角田町8番1号梅田阪急ビルオフィスタワー青山特許事務所 Osaka (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) Title: SLUDGE TREATMENT DEVICE AND SLUDGE TREATMENT SYSTEM WORK MACHINE

(54) 発明の名称: スラッジの処理装置及びスラッジ処理システム工作機械



(57) Abstract: In order to enable fine sludge in a liquid to be removed with a simple structure, provided are: a sludge treatment system 100 comprising a primary tank 110 into which a liquid flows from a work machine 300 side, a secondary tank 120 from the interior of which the liquid flows out to the work machine 300 side, a first channel 130 that supplies the liquid in the primary tank 110 to the secondary tank 120, a filter 134 disposed in the first channel 130, a second channel 140 which differs from the first channel 130 and which links the primary tank 110 and the secondary tank 120, a liquid inflow rate adjustment means 142 that adjusts the liquid inflow rate from the secondary tank 120 into the primary tank 110 throughout the second channel 140, and a second channel liquid supply path 150 that allows, in the middle of the second channel 140, the liquid in the primary tank 110 to flow from the secondary tank 120 side to the primary tank 110 side; and a sludge treatment system 400.



WO 2020/261896 A1

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,  
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,  
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,  
US, UZ, VC, VN, WS, 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, ST, 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 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

(57) 要約 : シンプルな構造で液中の微細なスラッジを除去可能なように、工作機械300側から液体が流入する第1次槽110と、内部の液体が工作機械300側へ流出する第2次槽120と、第1次槽110内の液体を第2次槽120へ供給する第1流路130と、第1流路130上に配置されたフィルタ134と、第1次槽110及び第2次槽120を繋ぐ第1流路130とは異なる第2流路140と、第2流路140内を通じて第2次槽120から第1次槽110へ流入する液体流入量を調整する液体流入量調整手段142と、を備え、第2流路140の途中から、第1次槽110内の液体を第2次槽120側から第1次槽110側へ向けて流入させる第2流路液体供給路150を備えるスラッジ処理装置100及びスラッジ処理システム400を提供する。

## 明 細 書

発明の名称：

スラッジの処理装置及びスラッジ処理システム工作機械

### 技術分野

[0001] 本開示は、工作機械で使用されたクーラントに含まれるスラッジの処理装置及びそのスラッジ処理装置を備えたスラッジ処理システムに関する。

### 背景技術

[0002] 工作機械では、ワーク及び工具の間の潤滑や冷却のためにクーラント（切削液）が使用される。工作機械から排出されたクーラントには、切屑や微粒子等の除去対象物が混入している。これを除去するため、クーラント中の切り粉を掻き上げるスクレーパコンベア及びクーラントを濾過するドラムフィルタを備えた処理装置が広く用いられている。その中には、複数のドラムフィルタを備えて、濾過能力を高めたものが提案されている（例えば、特許文献1参照）。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開2019-51460号

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献1の記載の処理装置のように、ドラムフィルタを用いた濾過だけでは、その濾過能力にはおのずと限界があり、微細なスラッジを除去することは困難である。よって、微細なスラッジが含まれるクーラントを工作機械側に戻して再使用すると、ノズル詰まり等の問題が生じる可能性がある。一方、微細なスラッジを除去するために複雑で大型な廃液処理設備を備える場合には、設備コストやランニングコストが増大する。

[0005] 本開示は、シンプルな構造で液中の微細なスラッジを除去可能なスラッジ処理装置及びスラッジ処理システムを提供することを目的とする。

## 課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するために、本開示の1つの実施態様に係るスラッジ処理装置は、

工作機械側から液体が流入する第1次槽と、  
内部の液体が工作機械側へ流出する第2次槽と、  
前記第1次槽内の液体を前記第2次槽へ供給する第1流路と、  
前記第1流路上に配置されたフィルタと、  
前記第1次槽及び前記第2次槽を繋ぐ前記第1流路とは異なる第2流路と

、  
前記第2流路内を通じて前記第2次槽から前記第1次槽へ流入する液体流入量を調整する液体流入量調整手段と、を備える。

[0007] 本開示の1つの実施態様に係るスラッジシステムは、

上記のスラッジ処理装置と、  
工作機械側に設置された機側槽と、  
前記機側槽内に配置されたドラムフィルタと、

前記ドラムフィルタを通過した前記機側槽内の液体を前記第1次槽へ供給する1次槽供給ポンプと、  
を備える。

## 発明の効果

[0008] 上記の実施態様によれば、シンプルな構造で液中の微細なスラッジを除去可能なスラッジ処理装置及びスラッジ処理システムを提供することができる。

## 図面の簡単な説明

[0009] [図1]本開示の1つの実施形態に係るスラッジ処理システムを模式的に示す線図である。

[図2A]機側槽のみを備える従来のクーラント処理システムにおける機側槽の状態を模式的に示す側面断面図である。

[図2B]図2Aに示す機側槽のドラムフィルタ及びスクレーパコンベアの状態

を模式的に示す側面断面図である。

[図3A]機側槽及びスラッジ処理装置を備える1つの実施形態に係るスラッジ処理システムにおける機側槽の状態を模式的に示す側面断面図である。

[図3B]図3Aに示す機側槽のドラムフィルタ及びスクレーパコンベアの状態を模式的に示す側面断面図である。

[図4]本開示の1つの実施形態に係るスラッジ処理装置の制御部を示すブロック図である。

[図5]液体流入量調整手段制御部における制御処理の一例を示すフローチャートである。

[図6]本開示のその他の実施形態に係るスラッジ処理システムを模式的に示す線図である。

[図7]本開示のその他の実施形態に係るスラッジ処理装置の制御部を示すブロック図である。

### 発明を実施するための形態

[0010] 以下、図面を参照しながら、本開示を実施するための実施形態を説明する。なお、以下に説明する実施形態は、本開示の技術思想を具体化するためのものであって、特定の記載がない限り、本開示を以下のものに限定しない。

各図面中、同一の機能を有する部材には、同一符号を付している場合がある。要点の説明または理解の容易性を考慮して、便宜上実施形態を分けて示す場合があるが、異なる実施形態で示した構成の部分的な置換または組み合わせは可能である。後述の実施形態では前述の実施形態と共通の事柄についての記述を省略し、異なる点についてのみ説明する。特に、同様の構成による同様の作用効果については、実施形態ごとには逐次言及しないものとする。各図面が示す部材の大きさや位置関係等は、説明を明確にするため、誇張して示している場合もある。

図面中、流路の中を流れる液体の流れを矢印で示してある。

[0011] (スラッジ処理システム)

はじめに、図1を参照しながら、本開示の1つの実施形態に係るスラッジ処理システムの説明を行う。図1は、本開示の1つの実施形態に係るスラッジ処理システムを模式的に示す線図である。本実施形態に係るスラッジ処理システム400は、機側槽200及びスラッジ処理装置100を備える。

[0012] 工作機械300における切削加工や研削加工で用いられたクーラントは、切屑とともに、コンベア310を介して機側槽200に流入する。機側槽200では、切屑を含むクーラントを一時的に貯留して、ドラムフィルタ210により濾過を行って、濾過されたクーラントを、1次槽供給ポンプ162を用いて、スラッジ処理装置100へ送る。

スラッジ処理装置100では、機側槽200から送られたクーラントに含まれるスラッジを除去する処理を行って、処理されたクーラントを工作機械300に戻す。工作機械300に戻されたクーラントは、再び、切削加工に用いられ、このような循環サイクルを繰り返す。なお、以下の記載においては、機側槽200やスラッジ処理装置100を流れるクーラントを液体と称する。

[0013] (機側槽)

次に、図1に加えて、図2A、図2B、図3A及び図3Bを参照して、従来例と比較しながら、1つの実施形態に係る機側層200の説明を行う。図2Aは、機側槽のみを備える従来のクーラント処理システムにおける機側槽の状態を模式的に示す側面断面図である。図2Bは、図2Aに示す機側槽のドラムフィルタ及びスクレーパコンベアの状態を模式的に示す側面断面図である。図3Aは、機側槽及びスラッジ処理装置を備える1つの実施形態に係るスラッジ処理システムにおける機側槽の状態を模式的に示す側面断面図である。図3Bは、図3Aに示す機側槽のドラムフィルタ及びスクレーパコンベアの状態を模式的に示す側面断面図である。

[0014] 本実施形態に係る機側層200は、工作機械300から送られた液体が蓄えられる濾過前貯蔵部220と、ドラムフィルタ210で濾過された液体が蓄えられる濾過後貯蔵部230とを備える。濾過前貯蔵部220には、スク

レーパコンベア240が配置されており、液体とともに運ばれてきた切屑等の除去対象物Cを、スクレーパ242で捕獲して、コンベアで廃棄ボックス244まで運んで廃棄する。ドラムフィルタ210は、スクレーパコンベア240のコンベアホイールの機能も果たしている。濾過後貯蔵部230で蓄えられる濾過後の液体は、1次槽供給ポンプ162により、スラッジ処理装置100へ送られる。

[0015] 従来の機側層1200も、本実施形態に係る機側層200とほぼ同様な構成を有する。しかし、従来の機側層1200では、ドラムフィルタ1210で濾過された液体を、そのまま工作機械1300側に戻すようになっている。よって、工作機械1300で用いるために循環される液体は、基本的に機側層1200で蓄える必要がある。よって、図2A、図2Bに示すように、機側層1200における液体の液面レベルが常に高くなっている。

従って、ドラムフィルタ1210の外周面の多くの領域が液面より下に位置することになる。このため、逆洗用ノズル1212から液体を放出してドラムフィルタ1210の逆洗を行うとき、液体に浸かった多くの領域において、濾過面の付着物の除去が不十分になり、濾過性能が低下する問題が生じる。

[0016] 更に、機側槽1200内の液面レベルが高いので、液体の液面近傍に浮遊した切り粉等の除去対象物Cが、スクレーパコンベア1240のスクレーパ1242よりも上方に位置するため、スクレーパ1242で捕獲することが困難になる。よって、機側槽1200内に切り粉等の除去対象物Cが増えて、時間の経過とともに稼働が困難となる。

[0017] 一方、本実施形態に係る機側槽200では、ドラムフィルタ210で濾過された液体は、1次槽供給ポンプ162によりスラッジ処理装置100側へ送られる。つまり、本実施形態に係るスラッジ処理システム400では、工作機械300で用いるために循環される液体を、機側槽200内だけでなく、スラッジ処理装置100内でも蓄えることができる。よって、図3A、図3Bに示すように、本実施形態に係る機側槽200では、液体の液面レベル

を下げることができる。

[0018] これにより、ドラムフィルタ210の外周面のより多くの領域を、液体の液面より上に位置させることができる。よって、逆洗用ノズル212から液体を放出してドラムフィルタ210の逆洗を行ったときに、逆洗のための液体の多くを濾過面から大気中に流出させることができるので、濾過面の付着物をより効果的に除去できる。これにより、濾過性能が低下することを抑制できる。

更に、機側槽200内のクーラントの液面レベルが低いので、液体の液面近傍に浮遊した切屑等の除去対象物Cを、スクレーパコンベア240のスクレーパ242で捕獲することができる。これにより、液体とともに機側槽200に入ってきた切屑等の除去対象物Cを、十分に除去することができる。

[0019] 特に、本実施形態に係るスラッジ処理システム400では、スラッジ処理装置100に設けられた第1次槽110及び第2次槽120で貯蔵可能な液体の量が、機側槽200で貯蔵可能な液体の量より多くなっている。これにより、確実に機側槽200内の液体の液面レベルを下げるることができる。

なお、本実施形態では、ドラムフィルタ210により液体の濾過を行っているが、これに限られるものではなく、既知の任意のフィルタ、濾過装置を用いて、液体を濾過することができる。

[0020] (1つの実施形態に係るスラッジ処理装置)

次に、図1を参照しながら、1つの本実施形態に係るスラッジ処理装置の説明を行う。スラッジ処理装置100は、液体を貯蔵する本体2が仕切り部4で仕切られて、工作機械300側から液体が流入する第1次槽110と、内部の液体が工作機械300側へ流出する第2次槽120とが形成されている。更に、スラッジ処理装置100には、第1次槽110内の液体を第2次槽120へ供給する第1流路130を備えられている。

[0021] 更に詳細に述べれば、機側槽200内の液体は、1次槽供給ポンプ162により、1次槽供給流路160を介して第1次槽110へ供給される。第1次槽110内の液体は、第1流路ポンプにより、第1流路130を介して第

2次槽120へ供給される。第2次槽120内の液体は、戻りポンプ172により、戻り流路170を介して工作機械300へ戻される。

[0022] 機側槽200から第1次槽110へ供給された液体は、ドラムフィルタ210で濾過はされているが、微細なスラッジ等が含まれており、そのまま工作機械300へ戻すと、ノズル詰まり等が生じる虞がある。そこで、本実施形態では、第1次槽110の液体を第2次槽120へ供給する第1流路130上にフィルタ134が備えられている。本実施形態では、フィルタ134としてサイクロンフィルタが用いられている。フィルタ134により、液体に含まれる微細なスラッジが除去されて、クリーンな液体が第2次槽120へ供給される。この第2次槽120内のクリーンな液体が、戻り流路170を介して工作機械300へ戻される。

なお、本実施形態で用いるフィルタ134として、サイクロンフィルタに限られるものではなく、微細なスラッジを除去可能な既知の任意のフィルタを採用することができる。

[0023] 上記のように、第1流路130上に配置されたフィルタ134により、第1次槽110内の液体に含まれる微細なスラッジを除去して、濾過済みの液体を第2次槽120へ供給することができる。しかし、フィルタ134のメッシュを透過する更に微細なスラッジが、第2次槽120へ流入する可能性がある。そのような液体が、第2次槽120から工作機械300側へ流出した場合、工作機械300のノズル等を詰まらせる可能性を否定できない。

このとき、フィルタ134を透過した更に微細なスラッジは、第2次槽120内で徐々に凝集すると考えられる。そして、凝集スラッジは、重力により第2次槽120の下部に溜まると考えられる。このような凝集スラッジは、フィルタ134で除去可能な大きさになっていると考えられる。

[0024] そこで、本実施形態では、第1次槽110及び第2次槽120を繋ぐ第1流路130とは異なる第2流路140を用いて、第2次槽120内の下部の液体を第1次槽110に戻すことができる、これにより、第2次槽120内に存在する下部に溜まった凝集スラッジを、第1次槽に戻すことができる。

第1次槽110に戻った凝集スラッジは、液体とともに、再び第1流路130に吸引され、第1流路130中のフィルタ134で除去される。このサイクルを繰り返すことにより、液体中の更に微細なスラッジの量を減らして、工作機械300におけるノズル等の詰まりを防ぐことができる。

[0025] 本実施形態に係るスラッジ処理装置100は、第2流路140内を通じて第2次槽120から第1次槽110へ流入する液体の流入量を調整する液体流入量調整手段142を備えている。ここでは、液体流入量調整手段142として、制御部からの信号により第2流路140を開閉する開閉弁が用いられている。第2次槽120の液面レベルH2が第1次槽110の液面レベルH1より高い状態で、開閉弁（液体流入量調整手段）142を開にすると、所謂サイフォンの原理により、液体を第2次槽120から第1次槽110へ戻ることができる。これにより、第2次槽120内の下部に溜まった凝集スラッジを確実に第1次槽110に戻ることができる。

以上のようにして、シンプルな構造で液中の微細なスラッジを除去可能なスラッジ処理装置100を実現できる。

[0026] 上記のように、液体流入量調整手段142が、第2流路140の開閉を行う開閉弁である場合には、第2次槽120の液面レベルH2が第1次槽110の液面レベルH1より高い状態で、開閉弁（液体流入量調整手段）142を開にすることにより、第2次槽120内の下部に溜まった凝集スラッジを確実に第1次槽110に戻ることができる。

なお、本実施形態では、第1次槽110の液面レベルH1を検出する第1次槽レベル計S1、及び第2次槽120の液面レベルH2を検出する第2次槽レベル計S2が備えられている。

[0027] 第2次槽120内に存在する凝集スラッジの多くは、第2次槽120の下部に溜まっていることが考えられるが、本実施形態では、第2流路140が第2次槽120の下部に繋がっているため、そのような凝集スラッジを効率的に第1次槽110へ戻ることができる。

[0028] 更に、本実施形態では、第2次槽120の底面8が傾斜面になっている。

これにより、沈殿した凝集スラッジは、重力により、傾斜した底面 8 の下側の領域に集まり易くなる。本実施形態では、第 2 流路 140 の入口 140 A が、傾斜した底面 8 の下側の領域に配置されているので、凝集スラッジが液体とともに第 1 流路 130 に流入し易くなっている。

更に、フィルタ 134 を通過した液体が供給される第 1 流路 130 の出口 130 B が、傾斜した底面 8 の下側の領域に配置されている。これにより、凝集スラッジが、傾斜した底面 8 の下側の領域に形成され易くなっている。

[0029] 本実施形態では、第 2 次槽 120 の底面 8 が傾斜面になっているが、これに限られるものではない。第 2 次槽 120 の底面 8 の少なくとも一部に、第 2 流路 140 の入口 140 A 側に向けてレベルが低くなる領域を有するようになっていれば、凝集スラッジが第 1 流路 130 に流入し易くなる。これにより、確実に第 2 次槽 120 内の下部に溜まった凝集スラッジを、第 2 流路 140 を介して第 1 次槽 110 に戻すことができる。

[0030] 図 1 から明らかなように、本実施形態では、第 2 流路 140 が第 1 次槽 110 の下部に繋がっている。よって、第 1 次槽 110 に戻った凝集スラッジを効果的に第 1 流路 130 に吸い込んで、フィルタ 134 で除去することができる。特に、第 1 流路 130 の入口 130 A を、第 2 流路 140 の出口 140 B の近傍に配置するのが好ましい。

更に、第 1 次槽 110 の底面 6 も傾斜面になっており、傾斜した底面 6 の下側の領域に、第 2 流路 140 の出口 140 B が配置されている。

[0031] 更に、本実施形態では、第 2 流路 140 の途中に Y 字継ぎ手 144 が設けられており、第 1 次槽 110 内の液体を流入させる第 2 流路液体供給路 150 が接続されている。Y 字継ぎ手 144 は、液体を第 2 次槽 120 側から第 1 次槽 110 側へ向けて注入するように傾斜して取り付けられている。本実施形態では、第 2 流路液体供給路 150 は、第 1 流路 130 から分岐して接続されている。第 2 流路液体供給路 150 には、制御部からの信号に基づいて、第 2 流路液体供給路 150 を開閉する開閉弁 152 が設けられている。

開閉弁 152 が開になると、第 1 流路ポンプ 132 で吐出された第 1 次槽

110内の液体の一部が、第2流路液体供給路150を流れて、第2流路140の途中から、第2次槽120側から第1次槽110側へ向けて流入するようになっている。

[0032] これにより、所謂エジェクタ効果が生じて、第2流路140内における第2次槽120側から第1次槽110側への流れを促進させることができる。これにより、より効果的に第2次槽120内の下部に溜まった凝集スラッジを、第1次槽110に戻すことができる。

特に、第1次槽110における液面レベルH1及び第2次槽120における液面レベルH2のレベル差が小さくて、サイフォンの原理による第2流路140内の流れが弱い場合に、第2流路液体供給路150によるエジェクタ効果を付与することにより、第2流路140内の流れを促進できる。これらに関する制御処理については、追って詳細に述べる。

[0033] 本実施形態では、第2流路液体供給路150が第1流路130から分岐して接続されているが、これに限られるものではない。第2流路液体供給路150専用のポンプを備えた個別の流路を備えることもできる。その場合であっても、非常に小型なポンプを用いるだけで、大きなエジェクタ効果を得ることができる。

[0034] (制御部)

次に、図4を参照しながら、1つの実施形態に係るスラッジ処理装置の制御部の説明を行う。図4は、本開示の1つの実施形態に係るスラッジ処理装置の制御部を示すブロック図である。スラッジ処理装置100の制御部50は、第1流路ポンプ132、1次槽供給ポンプ162及び戻りポンプ172の制御を行うポンプ制御部52と、第2流路140における流量の制御を行う液体流入量調整手段制御部54とを備える。

液体流入量調整手段制御部54は、例えば、第1次槽110内の液面レベルH1を検出する第1次槽レベル計S1、及び第2次槽120内の液面レベルH2を検出する第2次槽レベル計S2から受信した信号に基づいて、開閉弁（液体流入量調整手段）142や開閉弁152の制御を行う。

[0035] (流入量調整処理の一例)

次に、図5を参照しながら、液体流入量調整手段制御部54による制御処理の一例を説明する。図5は、液体流入量調整手段制御部における制御処理の一例を示すフローチャートである。本フローチャートでは、液体流入量調整手段制御部54が、第1次槽110の液面レベルH1及び第2次槽120の液面レベルH2に基づいて、第2流路140における液体流入量を調整するための制御を行うようになっている。

[0036] 液体流入量調整手段制御部54は、常時、第1次槽レベル計S1から、第1次槽110の液面レベルH1に関する信号を受け、第2次槽レベル計S2から、第2次槽120の液面レベルH2に関する信号を受けている。そして、受信した信号に基づいて、常に、液面レベルの差分である $\Delta H = H2 - H1$ を算出している。算出された $\Delta H$ の値は、第1次槽110及び第2次槽120の液面レベルの変動によって逐次変化している。

液体流入量調整手段制御部54は、まず、ヘッド差 $\Delta H$ が第1基準値D1より大きいか否か判断する(ステップS12)。ここで、第1基準値D1は、液体が第1流路130の中を第2次槽120から第1次槽110へ確実に流れるか否かを判断する基準のヘッド差を示す。

[0037] ステップS10の判断で、もし、ヘッド差 $\Delta H$ が第1基準値D1以下である(NO)と判別したときには、そのままこの制御処理を終了する。ステップS10の判断で、もし、ヘッド差 $\Delta H$ が第1基準値D1より大きい(YES)と判別したときには、液体流入量調整手段制御部54は、開閉弁(液体流入量調整手段)142へ信号を送って、開閉弁(液体流入量調整手段)142を閉の状態から開の状態へ変更する(S12)。これにより、サイフォンの原理により、液体が第1流路130の中を第2次槽120から第1次槽110へ流れるようになる。

[0038] 次に、レベル計S1、S2からの信号に基づくヘッド差 $\Delta H$ が、第2基準値D2より大きいか否か判断する(ステップS14)。ここで、第2基準値D2は、第1基準値D1より大きな値を有し、エジェクタ効果による流れの

補助が必要か否かを判断する基準のヘッド差を示す。

ステップS 14の判断で、もし、ヘッド差 $\Delta H$ が第2基準値D 2以下である（NO）と判別したときには、液体流入量調整手段制御部54は、開閉弁152へ信号を送って、閉の状態から開の状態へ変更する（S 16）。これにより、第1次槽110内の液体が、第2流路液体供給路150内を流れて、第2流路140の途中から第2流路140内に流入する。これにより、エジェクタ効果に基づき、第2流路140内の液体の流れが促進される。

[0039] つまり、開閉弁（液体流入量調整手段）142を開にして、第2流路140内の液体の流れを開始した時点で、ヘッド差 $\Delta H$ がさほど小さくなく、エジェクタ効果による流れの補助を要する場合には、流れの開始当初から開閉弁152を開にする。

一方、ステップS 14の判断で、もし、ヘッド差 $\Delta H$ が第2基準値D 2より大きい（YES）と判別したとき、つまり、第2流路140内の液体の流れを開始した時点で、エジェクタ効果による補助がなくても所定の流れが得られるヘッド差 $\Delta H$ がある場合には、この判断処理を繰り返す。そして、液体が第1流路130の中を第2次槽120から第1次槽110へ流れることにより、第1次槽110及び第2次槽120のヘッド差 $\Delta H$ が小さくなって、 $\Delta H$ が第2基準値D 2以下となると、開閉弁152を開にして、エジェクタ効果による、第2流路140内の液体の流れの補助を開始する。

ただし、この制御処理に限られるものではなく、ヘッド差 $\Delta H$ が第2基準値D 2より大きい場合であっても、開閉弁152を開にして、エジェクタ効果による補助を加えることもできる。この場合には、より速やかに、第2次槽内の液体を第1次槽110へ戻すことができる。

[0040] 次に、ヘッド差 $\Delta H$ が0に達したか否かを判断する（ステップS 18）。この判断で、まだ $\Delta H$ が0に達していない（NO）と判別したときには、この判断処理を繰り返す。ステップS 18の判断で、もし、ヘッド差 $\Delta H$ が0に達した（YES）と判別したときには、開閉弁（液体流入量調整手段）142を閉にし（ステップS 20）、開閉弁152を閉にして（ステップS 24

）、この制御処理を終了する。

以上のように、液体流入量調整手段制御部54が、第1次槽110の液面レベルH1及び第2次槽120の液面レベルH2に基づいて、開閉弁（液体流入量調整手段）142や開閉弁152の開閉の制御を行うので、確実に第2次槽120内の凝集スラッジを第1次槽110に戻すことができる。

[0041] （流入量調整処理のその他の例）

上記の例では、液体流入量調整手段制御部54が第1次槽110の液面レベルH1及び第2次槽120の液面レベルH2に基づいて、第2流路140における液体流入量を調整するための制御を行うようになっているが、これに限られるものではない。

スラッジ処理装置100において、液体を循環させて定常状態に入れば、ある一定の時間間隔で第1次槽110及び第2次槽120の液面レベルが推移すると考えられる。よって、液体流入量調整手段制御部54が、第1次槽110及び第2次槽120の液面レベルを用いることなく、経過時間に基づいて、第2流路140における液体流入量を調整するための制御を行うこともできる。

[0042] つまり、液体流入量調整手段制御部54が、経過時間に基づいて、開閉弁（液体流入量調整手段）142及び開閉弁152の開閉の制御を行う。このとき、ポンプ制御部52からの信号に基づいて、第1流路ポンプ132、1次槽供給ポンプ162及び戻りポンプ172で定常の運転が行われていると判別したときに、経過時間に基づく制御を行う。更に、第1流路ポンプ132、1次槽供給ポンプ162及び戻りポンプ172の稼働パターンに応じて、経過時間に基づく複数の制御パターンを備えていて、状況に応じて最適な制御パターンを選択することもできる。

[0043] 以上のように、液体流入量調整手段制御部54が、経過時間に基づいて、第2流路140における液体流入量を調整するための制御を行うことにより、特別なセンサ等を要さずに、シンプルな制御で第2次槽120内の凝集スラッジを第1次槽110に戻すことができる。

[0044] (第2流路のその他の効果)

工作機械300における切削加工の状況に基づく液体の循環を考えると、スラッジ処理装置100において、第1流路130内を流れる液体の流量が、戻り流路170により、第2次槽120内から工作機械300側へ流れる液体の流量より多くなることが考えられる。このように、第1流路130を介して第2次槽120に供給される液体の量が、第2次槽120内から工作機械300側へ流れる液体の量より多い場合、第2次槽120の液体のレベルが上昇することになる。このため、多くの液体を循環させる場合、第2次槽120の容量を大きくする必要があり、スラッジ処理装置100の小型化が困難になる。しかし、本実施形態では、第2流路140を用いて、第2次槽120内の液体を第1次槽110側へ戻して、第2次槽120の液体の液面レベルを下げるができる。これにより、実質的に第2次槽120における液体の容量を増やしたことと同じ効果が得られ、スラッジ処理装置100の小型化が図れる。

[0045] (その他の実施形態に係るスラッジ処理装置)

次に、図6から図8を参照しながら、本開示のその他の本実施形態に係るスラッジ処理装置の説明を行う。図6は、本開示のその他の実施形態に係るスラッジ処理システムを模式的に示す線図である。図7は、本開示のその他の実施形態に係るスラッジ処理装置の制御部を示すブロック図である。

[0046] 上記の本実施形態では、液体流入量調整手段として開閉弁142を備え、サイフォンの原理を用いて第2流路140の流れを形成していた。一方、本実施形態では、液体流入量調整手段として第2流路ポンプ146を備え、第2流路ポンプ(液体流入量調整手段)146の吐出力によって、第2流路140の流れを形成するようになっている点で異なる。第2流路ポンプ(液体流入量調整手段)146により、液体が第2流路140の中を第2次槽120から第1次槽110へ流れるようになっている。このとき、第2流路140の入口(ポンプの吸込口)140Aは、凝集スラッジがたまり易い第2次槽120の下部に配置されている。

[0047] 本実施形態では、第2流路ポンプ（液体流入量調整手段）146の吐出力によって液体を流すので、第2次槽120の液面レベルH2が第1次槽110の液面レベルH1より高くない状態でも、液体を第2次槽120から第1次槽110へ流すことができる。また、本実施形態では、エジェクタ効果で流れを促進する第2流路液体供給路150を備える必要はない。

[0048] 本実施形態に係る液体流入量調整手段制御部54では、開閉弁（液体流入量調整手段）142及び開閉弁152の代わりに、第2流路ポンプ（液体流入量調整手段）146の駆動を制御するようになっている。これにより、第1次槽110及び第2次槽120の液面レベルを調整しながら、第2次槽120内の凝集スラッジを第1次槽110に戻すことができる。

[0049]（その他の実施形態）

上記の実施形態では、本体2を仕切り部4で仕切ることにより第1次槽110及び第2次槽120を形成していたが、これに限られるものではない。例えば、第1次槽及び第2次槽がそれぞれ個別の本体を有する別部材とすることもできる。その場合、第2次槽の設置位置を第1次槽の設置位置より高くすることにより、容易にサイフォンの原理による第2流路内の液体の流れを得ることができる。

[0050] 本開示の実施の形態、実施の態様を説明したが、開示内容は構成の細部において変化してもよく、実施の形態、実施の態様における要素の組合せや順序の変化等は請求された本開示の範囲および思想を逸脱することなく実現し得るものである。

## 符号の説明

- [0051] 2            本体  
4            仕切り部  
6            第1次槽の底面  
8            第2次槽の底面  
100        スラッジ処理装置  
110        第1次槽

- 1 2 0 第 2 次槽
- 1 3 0 第 1 流路
  - 1 3 0 A 入口
  - 1 3 0 B 出口
  - 1 3 2 第 1 流路ポンプ
  - 1 3 4 フィルタ
- 1 4 0 第 2 流路
  - 1 4 0 A 入口
  - 1 4 0 B 出口
  - 1 4 2 開閉弁（液体流入量調整手段）
  - 1 4 4 Y字継ぎ手
  - 1 4 6 第 2 流路ポンプ（液体流入量調整手段）
- 1 5 0 第 2 流路液体供給路
  - 1 5 2 開閉弁
- 1 6 0 1 次槽供給流路
  - 1 6 2 1 次槽供給ポンプ
- 1 7 0 戻り流路
  - 1 7 2 戻りポンプ
- 2 0 0 機側槽
  - 2 1 0 ドラムフィルタ
    - 2 1 2 逆洗用ノズル
  - 2 2 0 濾過前貯蔵部
  - 2 3 0 濾過後貯蔵部
  - 2 4 0 スクレーパコンベア
    - 2 4 2 スクレーパ
    - 2 4 4 廃棄ボックス
- 3 0 0 工作機械
  - 3 1 0 コンベア

- 4 0 0     スラッジ処理システム
- 1 1 6 2   戻りポンプ
- 1 2 0 0   機側槽
- 1 2 1 0   ドラムフィルタ
- 1 2 1 2   逆洗用ノズル
- 1 2 2 0   濾過前貯蔵部
- 1 2 3 0   濾過後貯蔵部
- 1 2 4 0   スクレーパコンベア
- 1 2 4 2   スクレーパ
- 1 2 4 4   廃棄ボックス
- 1 3 0 0   工作機械
- S 1       第1次槽レベル計
- S 2       第2次槽レベル計
- C         除去対象物
- H 1、H 2   液面レベル

## 請求の範囲

- [請求項1] 工作機械側から液体が流入する第1次槽と、  
内部の液体が工作機械側へ流出する第2次槽と、  
前記第1次槽内の液体を前記第2次槽へ供給する第1流路と、  
前記第1流路上に配置されたフィルタと、  
前記第1次槽及び前記第2次槽を繋ぐ前記第1流路とは異なる第2流路と、  
前記第2流路内を通じて前記第2次槽から前記第1次槽へ流入する液体流入量を調整する液体流入量調整手段と、  
を備え、  
前記第2流路の途中から、前記第1次槽内の液体を前記第2次槽側から前記第1次槽側へ向けて流入させる第2流路液体供給路を備えることを特徴とするスラッジ処理装置。
- [請求項2] 前記第2流路は前記第2次槽の下部に繋がっていることを特徴とする請求項1に記載のスラッジ処理装置。
- [請求項3] 前記第2次槽の底面の少なくとも一部に、前記第2流路の入口側に向けてレベルが低くなる領域を有することを特徴とする請求項2に記載のスラッジ処理装置。
- [請求項4] 前記第2流路は前記第1次槽の下部に繋がっていることを特徴とする請求項2または3に記載のスラッジ処理装置。
- [請求項5] 前記液体流入量調整手段は、前記第2流路の開閉を行う開閉弁であることを特徴とする請求項2から4の何れか1項に記載のスラッジ処理装置。
- [請求項6] 前記液体流入量調整手段の制御部が、経過時間に基づいて、前記液体流入量を調整するための制御を行うことを特徴とする請求項2から5の何れか1項に記載のスラッジ処理装置。
- [請求項7] 前記液体流入量調整手段の制御部が、前記第1次槽の液面レベル及び前記第2次槽の液面レベルに基づいて、前記液体流入量を調整する

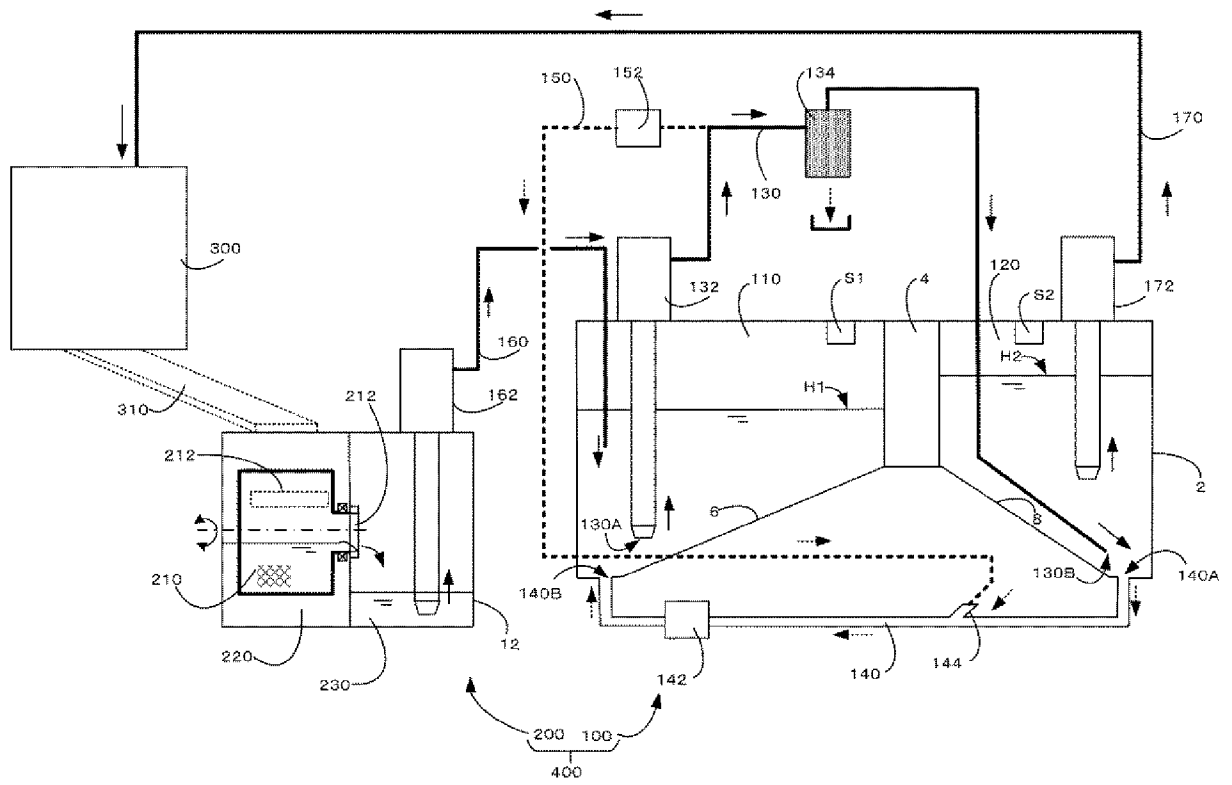
ための制御を行うことを特徴とする請求項2から5の何れか1項に記載のスラッジ処理装置。

[請求項8] 前記第1流路内を流れる液体の流量が、前記第2次槽内から工作機械側へ流れる液体の流量より多いことを特徴とする請求項1から7の何れか1項に記載のスラッジ処理装置。

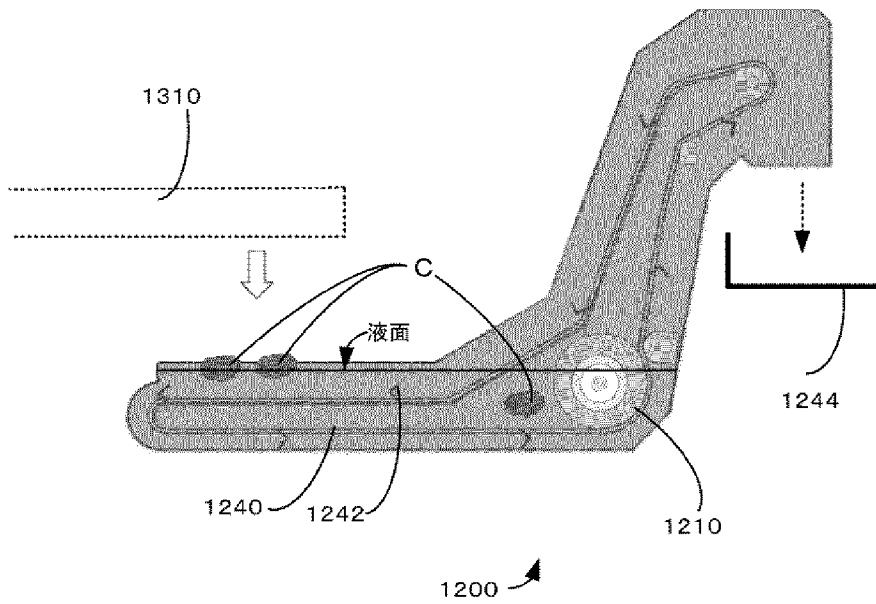
[請求項9] 請求項1から8の何れか1項に記載のスラッジ処理装置と、  
工作機械側に設置された機側槽と、  
前記機側槽内に配置されたドラムフィルタと、  
前記ドラムフィルタを通過した前記機側槽内の液体を前記第1次槽へ供給する1次槽供給ポンプと、  
を備えたことを特徴とするスラッジ処理システム。

[請求項10] 前記第1次槽及び前記第2次槽で貯蔵可能な液体の量が、前記機側槽で貯蔵可能な液体の量より多いことを特徴とする請求項9に記載のスラッジ処理システム。

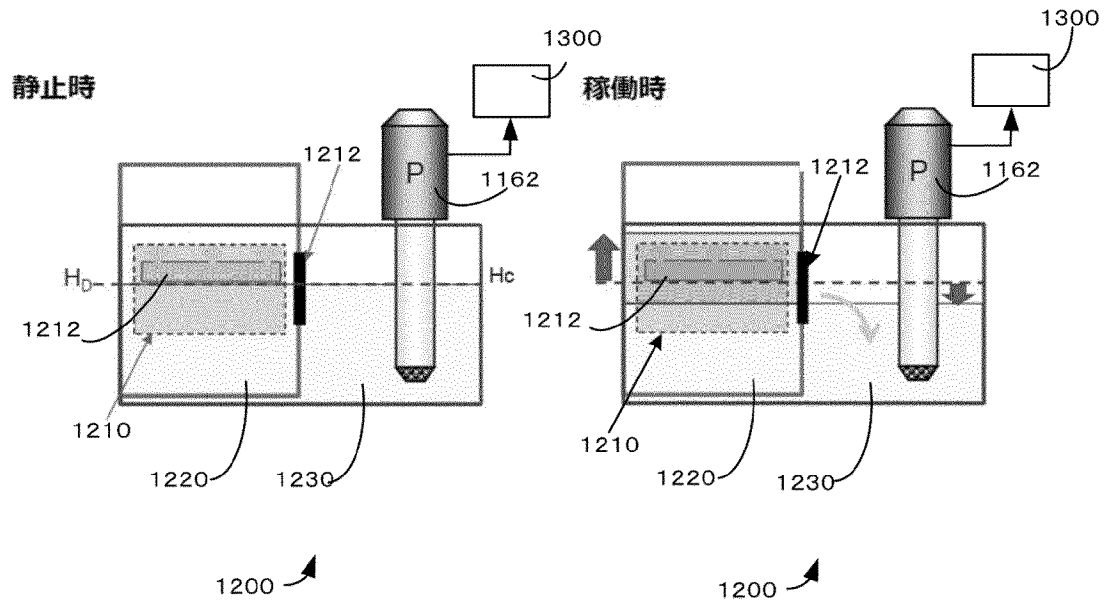
[図1]



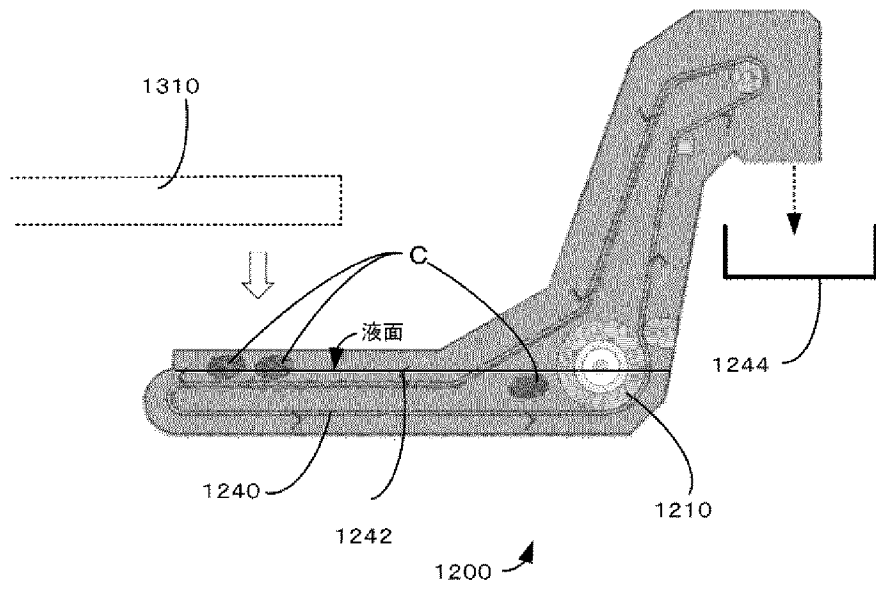
[図2A]



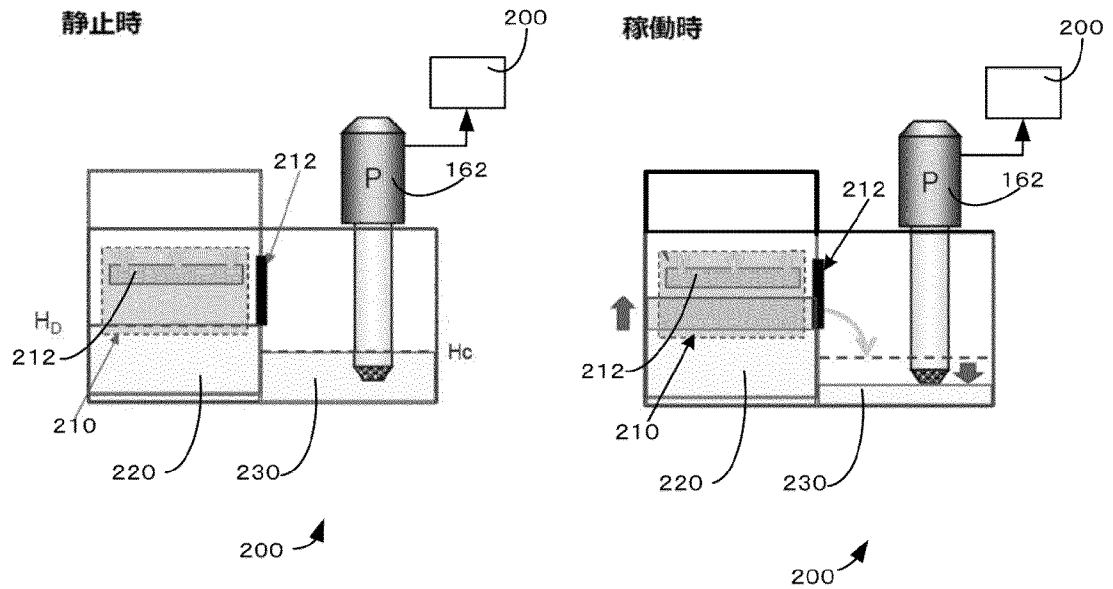
[図2B]



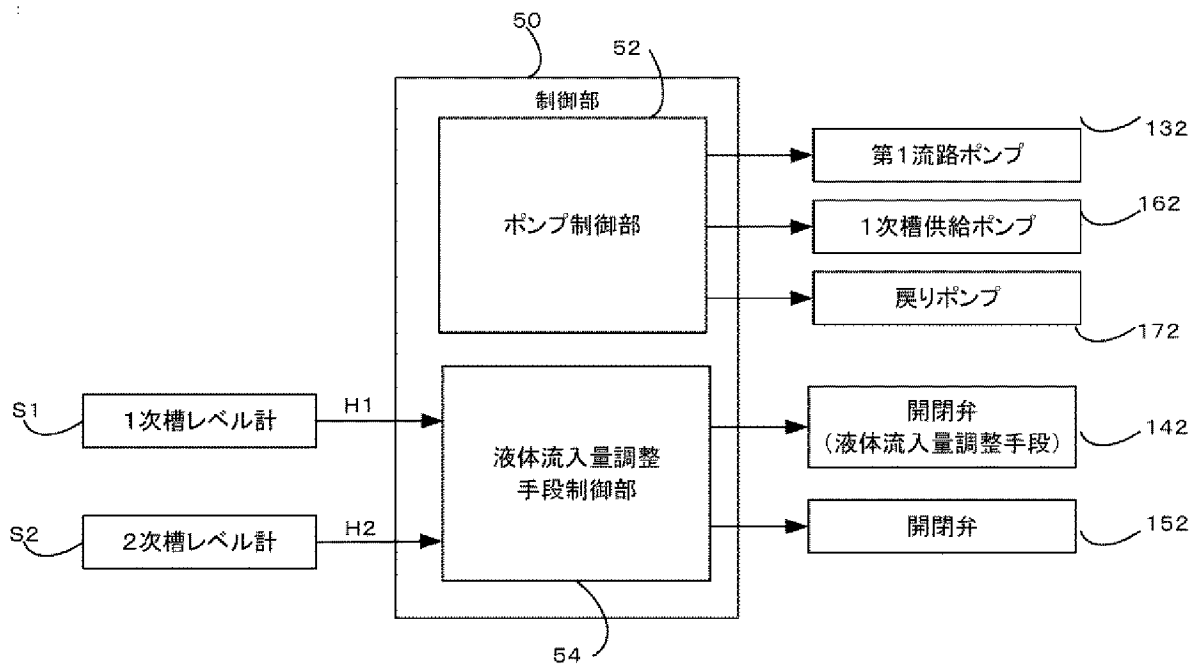
[図3A]



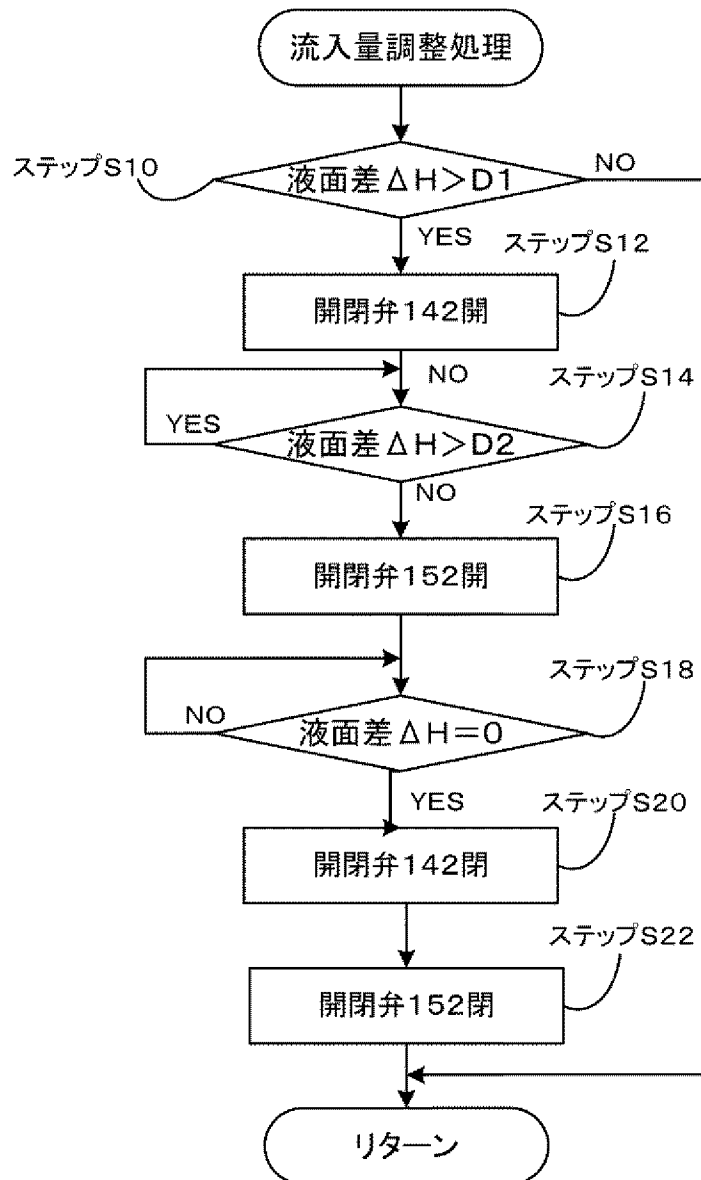
[図3B]



[図4]



[図5]





**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2020/021789

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> Int.Cl. B01D33/06 (2006.01) i, B01D36/02 (2006.01) i, B23Q11/00 (2006.01) i, B23Q11/10 (2006.01) i, C02F11/126 (2019.01) i FI: B23Q11/00U, B23Q11/10E, B01D33/06A, C02F11/126, B01D36/02ZAB According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl. B23Q11/00, B23Q11/10, C02F11/00-C02F11/20, B01D24/00-B01D37/04		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020 Registered utility model specifications of Japan 1996-2020 Published registered utility model applications of Japan 1994-2020		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2009/153980 A1 (OKANO KIKO CO., LTD.) 23.12.2009 (2009-12-23), entire text, all drawings	1-10
A	JP 3009783 U (CNK KK) 11.04.1995 (1995-04-11), entire text, all drawings	1-10
A	WO 2019/058719 A1 (SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES FINETECH, LTD.) 28.03.2019 (2019-03-28), entire text, all drawings	1-10
A	JP 6-154248 A (SANEI GIKEN KK) 03.06.1994 (1994-06-03), entire text, all drawings	1-10
A	JP 2019-51460 A (BUNRI INCORPORATION) 04.04.2019 (2019-04-04), entire text, all drawings	1-10
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "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 26.06.2020		Date of mailing of the international search report 14.07.2020
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2020/021789

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 5574/1990 (Laid-open No. 96153/1991) (ZEXEL CORPORATION) 01.10.1991 (1991-10-01), entire text, all drawings	1-10
A	JP 2005-219201 A (NIKUNI KK) 18.08.2005 (2005-08-18), entire text, all drawings	1-10
A	US 2006/0266012 A1 (ELLIOTT, M. R.) 30.11.2006 (2006-11-30), entire text, all drawings	1-10

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/JP2020/021789

WO 2009/153980 A1	23.12.2009	JP 2009-297676 A
		JP 2010-88974 A
		JP 2010-23028 A
JP 3009783 U	11.04.1995	(Family: none)
WO 2019/058719 A1	28.03.2019	(Family: none)
JP 6-154248 A	03.06.1994	(Family: none)
JP 2019-51460 A	04.04.2019	WO 2019/054134 A1
JP 3-96153 U1	01.10.1991	(Family: none)
JP 2005-219201 A	18.08.2005	(Family: none)
US 2006/0266012 A1	30.11.2006	US 2003/0033791 A1

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））                  B01D 33/06(2006.01)i; B01D 36/02(2006.01)i; B23Q 11/00(2006.01)i; B23Q 11/10(2006.01)i;                  C02F 11/126(2019.01)i                  FI: B23Q11/00 U; B23Q11/10 E; B01D33/06 A; C02F11/126; B01D36/02 ZAB</p>										
<p>B. 調査を行った分野</p>										
<p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））                  B23Q11/00; B23Q11/10; C02F11/00-C02F11/20; B01D24/00-B01D37/04</p>										
<p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年									
<p>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）</p>										
<p>C. 関連すると認められる文献</p>										
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								
A	WO 2009/153980 A1（岡野機工株式会社）23.12.2009（2009 - 12 - 23） 全文、全図	1-10								
A	JP 3009783 U（株式会社シイエヌケイ）11.04.1995（1995 - 04 - 11） 全文、全図	1-10								
A	WO 2019/058719 A1（住友重機械ファインテック株式会社）28.03.2019（2019 - 03 - 28） 全文、全図	1-10								
A	JP 6-154248 A（三栄技研株式会社）03.06.1994（1994 - 06 - 03） 全文、全図	1-10								
A	JP 2019-51460 A（株式会社ブンリ）04.04.2019（2019 - 04 - 04） 全文、全図	1-10								
A	日本国実用新案登録出願2-5574号（日本国実用新案登録出願公開3-96153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（株式会社ゼクセル）01.10.1991（1991-10-01）全文、全図	1-10								
<p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>										
* 引用文献のカテゴリー	<p>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p>									
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	<p>“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</p>									
“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	<p>“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</p>									
“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）	<p>“&amp;” 同一パテントファミリー文献</p>									
“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										
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日									
26.06.2020	14.07.2020									
名称及びあて先	権限のある職員（特許庁審査官）									
日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	久保田 信也 3C 4791									
	電話番号 03-3581-1101 内線 3324									

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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
A	JP 2005-219201 A (株式会社ニクニ) 18.08.2005 (2005 - 08 - 18) 全文, 全図	1-10
A	US 2006/0266012 A1 (ELLIOTT, Michael R) 30.11.2006 (2006 - 11 - 30) 全文, 全図	1-10

国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号  
 PCT/JP2020/021789

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2009/153980	A1	23.12.2009	JP	2009-297676	A	
				JP	2010-88974	A	
				JP	2010-23028	A	
JP	3009783	U	11.04.1995	(ファミリーなし)			
WO	2019/058719	A1	28.03.2019	(ファミリーなし)			
JP	6-154248	A	03.06.1994	(ファミリーなし)			
JP	2019-51460	A	04.04.2019	WO	2019/054134	A1	
JP	3-96153	U1	01.10.1991	(ファミリーなし)			
JP	2005-219201	A	18.08.2005	(ファミリーなし)			
US	2006/0266012	A1	30.11.2006	US	2003/0033791	A1	