

(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
2016年8月25日(25.08.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/132449 A1

- (51) 国際特許分類:
B23Q 11/00 (2006.01) *B23Q 11/10* (2006.01)
B01D 21/26 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/054236
- (22) 国際出願日: 2015年2月17日(17.02.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: ヤマザキマザック株式会社(YAMAZAKI MAZAK CORPORATION) [JP/JP]; 〒4800197 愛知県丹羽郡大口町竹田1-131 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 西田 貴美(NISHIDA, Kiyoshi); 〒4800197 愛知県丹羽郡大口町竹田1-131 ヤマザキマザック株式会社内 Aichi (JP). 臼田 聡(USUDA, Sato); 〒4800197 愛知県丹羽郡大口町竹田1-131 ヤマザキマザック株式会社内 Aichi (JP). 清水 洸輔(SHIMIZU, Kosuke); 〒4800197 愛知県丹羽郡大口町竹田1-131 ヤマザキマザック株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人第一国際特許事務所(PAT-ENT CORPORATE BODY DAI-ICHI KOKUSAI

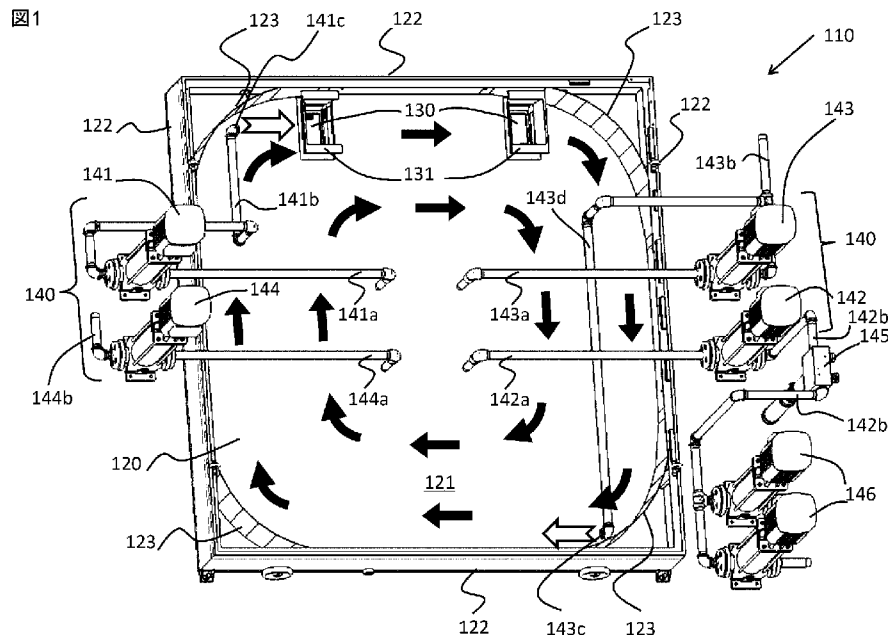
TOKKYO JIMUSHO); 〒1080014 東京都港区芝4丁目10番5号 Tokyo (JP).

- (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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, 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, 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).

[続葉有]

(54) Title: COOLANT PROCESSING APPARATUS

(54) 発明の名称: クーラント処理装置



(57) Abstract: A coolant processing apparatus provided with a roughly rectangular tank for storing coolant, an inflow port through which said coolant flows into the tank, and multiple pumps for sucking out said coolant in said tank, wherein: said tank is provided, at the corners where the outer walls intersect, with laminar flow members for streamlining the flow of the coolant along said outer walls and provided with suction ports for the multiple pumps near the center section; and discharge ports for discharging some of the coolant sucked out by said multiple pumps are provided near the outer walls of said tank.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/132449 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

クーラントを貯留する略矩形のタンクと、前記タンクに前記クーラントを流入させる流入口と、前記タンク内の前記クーラントを吸い出す複数のポンプと、を備えるクーラント処理装置であって、前記タンクは、外周壁の交差する角部に、前記外周壁に沿って前記クーラントの流れを整流する整流部材を備え、中央部付近に前記複数のポンプの吸出口を備え、前記複数のポンプで吸い出された前記クーラントの一部を吐出する吐出口が前記タンクの外周壁近傍に設けられている。

明 細 書

発明の名称：クーラント処理装置

技術分野

[0001] 本発明は、工作機械に装備されるクーラントを処理する装置に関し、特に、切粉回収装置から排出されたクーラントから切粉等の不純物を除去するためのクーラント処理装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、例えばマシニングセンタ等の工作機械において、切削加工時に発生する切削水や切削油等のクーラントには、切削加工により生じた切粉やスラッジ等の不純物が含まれており、この不純物をクーラントから取り除くために、仕切り板で区画された複数の槽からなる濾過槽を有する切削水処理装置が知られている（特許文献1参照）。

このような切削水処理装置は、複数の槽をクーラントが通る際に、仕切り板の底部近傍と水面近傍とを交互に経由する構造とすることにより、クーラントから確実に不純物を除去している。

[0003] 特許文献1に開示されている切削水処理装置は、複数の槽をクーラントが通過する際に不純物を沈殿させる構造であるため、沈殿した不純物を定期的に清掃する必要がある。また、複数の槽を形成する仕切り板の底部付近にクーラントの滞留部が形成されやすく、この部分を清掃する際の作業性が悪いという問題があった。

これらの点を解決するために、加工機から回収されたクーラントをセパレータで処理して切粉等を除去した後、貯留タンク内でクーラントの回転流を形成させ、貯留タンク内で沈殿する微細な切粉等も再びセパレータに吸引して除去し、その後、供給装置から加工機へ戻す浄化装置（特許文献2参照）や、あるいは加工機から回収されたダーククーラントを、沈澱式セパレータを経由して磁気分離器で処理して切りくず等のスラッジの荒取りを行い、その後、分離タンク内で微細スラッジを沈殿させてさらに分離除去する微細

スラッジ除去装置（特許文献 3 参照）が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開 2 0 0 6 － 0 8 8 2 4 0 号公報

特許文献2：特開平 0 7 － 2 4 6 5 4 2 号公報

特許文献3：登録実用新案 3 0 5 5 4 2 1 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献 2 に記載されている浄化装置又は特許文献 3 に記載されている微細スラッジ除去装置は、いずれもクーラントを回流させるタンクを有し、該タンク内で微細な切粉等を沈殿させて分離除去している。

しかしながら、これらの装置では、加工機から回収されたクーラントと上記タンク内で回流しているクーラントとに含まれる不純物を、いずれもタンクとは別に設けられた分離手段（セパレータ又は沈澱式セパレータと磁気分離器）で分離する手法を採用しているため、クーラント内の不純物を除去するために別の動力を必要とする上記分離手段を追加的に設ける必要があり、これが装置全体のコスト上昇を招くとともに、タンクの他に分離手段を配置するスペースがさらに必要となり、装置全体が大型化してしまうという問題があった。

さらに、特許文献 2 で記載されている浄化装置では貯留タンクの外周壁の交差する角部の四隅にて、特許文献 3 で記載されている微細スラッジ除去装置では沈澱式セパレータにてクーラントが澱むため、クーラントが腐食しやすいという問題点があった。

[0006] そこで、本発明の目的は、セパレータや磁気分離等の分離手段を用いることなく、簡単な構成でクーラント内の不純物を分離除去できるクーラント処理装置を提供することである。

また、本発明のさらなる目的は、クーラントの澱みの無いクーラント処理

装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を達成するために、本発明のクーラント処理装置は、クーラントを貯留する略矩形のタンクと、前記タンクに前記クーラントを流入させる流入口と、前記タンク内の前記クーラントを吸い出す複数のポンプと、を備え、前記タンクは、外周壁の交差する角部に、前記外周壁に沿って前記クーラントの流れを整流する整流部材を備えるとともに、中央部付近に前記複数のポンプの吸出口を備え、前記複数のポンプで吸い出された前記クーラントの一部を吐出する吐出口が前記タンクの外周壁近傍に設けられている。

[0008] 本発明のクーラント処理装置の一態様において、前記吐出口は、前記タンクの外周壁に沿って水平方向にクーラントを吐出するように配置されている。

また、前記吐出口は、前記外周壁に沿う前記クーラントの流れと同一方向に向けて、少なくとも2つ配置されている。

さらに、前記吐出口の少なくとも一つは、前記流入口のクーラントの流れの上流に配置されている。

[0009] 本発明のクーラント処理装置の他の態様において、前記流入口の前記タンクへの出口に第1のフィルタを備える。

また、前記複数のポンプのうちの少なくとも1つの排出配管に第2のフィルタが設けられている。

[0010] 本発明のクーラント処理装置のさらに別の態様において、前記タンクの中央部付近に、前記複数のポンプを取り付ける天板が設けられており、前記天板の取り付け下部に複数の支柱が形成されている。このとき、前記複数の支柱は、前記タンクの外周壁側と中央側とに前記クーラントの流れを整流する整流面が形成されている。

また、前記吐出口の少なくとも1つは、前記複数の支柱のいずれか1つと前記タンクの外周壁との間に配置されている。

[0011] 本発明のクーラント処理装置のさらに別の態様において、前記タンクの底

面は水平面であって、その内面側は平滑でかつ外面側に複数の補強リブを備える。

発明の効果

[0012] 本発明のクーラント処理装置は、以上の手段を備えることにより、セパレータや磁気分離等の分離手段を用いることなく、簡単な構成でクーラント内の不純物を分離除去できるクーラント処理装置を提供することができる。

また、本発明のクーラント処理装置は、タンク内に当該タンクの外周壁に沿って渦流を生じさせ、かつ渦流によりタンクの中央部から不純物を含むクーラントをポンプで吸い出す構造を採用しているため、タンク内に不純物が残存することなく、メンテナンス性が向上できる。

さらに、タンク内全域にわたり、クーラントの澱みの無いクーラント処理装置を提供することができる。

そして、タンク内のクーラントはほぼ全域にわたり流動しているため、クーラントの腐食の発生を大幅に遅らすことができ、クーラントの交換頻度を少なくすることができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の実施例1によるクーラント処理装置を示す斜視図である。

[図2]本発明の実施例1によるクーラント処理装置におけるタンクの底面部の構造を示す裏面側から見た斜視図である。

[図3]本発明の実施例2によるクーラント処理装置を示す斜視図である。

[図4]本発明の実施例2によるクーラント処理装置におけるタンクの内部構造を示す斜視図である。

[図5]図4に示したタンクの内部構造から梁部材を削除したものの斜視図である。

[図6]本発明の実施例3によるクーラント処理装置を工作機械に組み込んだ際の切粉回収装置との配置関係を示す斜視図である。

[図7]本発明の実施例3によるクーラント処理装置を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0014] <実施例 1>

図 1 は、本発明の実施例 1 によるクーラント処理装置を示す斜視図である。

図 1 に示すように、本発明の実施例 1 によるクーラント処理装置 110 は、大別すると、図示しない加工装置との間で循環されるクーラントを貯留する略矩形のタンク 120 と、該タンク 120 内に上記加工装置から還流するクーラントを流入させる流入口 130 と、上記タンク 120 内のクーラントを吸い出す複数のポンプを備えたポンプ群 140 と、で構成されている。

[0015] 略矩形のタンク 120 は、略矩形の形状を呈する底面部 121 と、該底面部 121 の外周にそれぞれ配置された外周壁 122 と、上記外周壁 122 が交差する角部に設けられた整流部材 123 と、を備えている。

ここで、「略矩形」とは、角部が厳密に直角である四角形だけでなく、正方形又は長方形に近似した角部を有する四角形をも含むものであり、また、4 つ角部を備えるものであれば、後述するクーラントの渦流の形成を妨げない範囲で 4 つの辺の一部に凹凸を形成したものも含まれる。

また、「略矩形」のタンク 120 の角部は、厳密に 2 つの外周壁 122 が交差する角部を形成するものだけでなく、上記した整流部材 123 と外周壁 122 とを連続的に一体形成した構成も含むものである。

[0016] 略矩形のタンク 120 の角部に配置される整流部材 123 は、タンク 120 の内部を外周壁 122 に沿って流れるクーラントを、タンク 120 の角部でスムーズに方向転換して渦流を形成させるための内壁面を形成するための部材であって、例えば図 1 に示すように、複数の平面を連続的に並べて略曲線状の形状を備えている。

図 1 では、複数の平面部を連続的に接続した構造を例示しているが、整流部材 123 を 1 つの曲面からなる 1 部材として形成するようにしてもよい。

また、図 1 では、4 つの外周壁 122 の交差する角部の内側に 4 つの整流部材 123 を配置する構成を例示したが、上記したとおり、外周壁 122 と整流部材 123 とを一体形成し、上記角部における外周壁 122 どうしの交

差部分を削除した形状を採用してもよい。

[0017] 略矩形のタンク 120 には、図示しない加工装置から還流するクーラントを流入させる流入口 130 が取り付けられている。

図 1 では、流入口 130 は、上記したタンク 120 内に生じる渦流と合流するように、クーラントの流れが形成されている外周壁 122 の近傍に配置されている。また、流入口 130 を 2 つ設ける場合を例示しているが、流入口 130 は 1 つでも複数でもよい。

[0018] 流入口 130 のタンク 120 への出口には、加工装置から直接還流するクーラントから大きな不純物を分離する第 1 のフィルタ 131 が設けられている。このとき、第 1 のフィルタ 131 としては、例えば $50\ \mu\text{m}$ の大きさの不純物を分離できるものを用いる。

なお、第 1 のフィルタは、大量のクーラントを処理するために、底面と側面にフィルタを取り付けたカゴ形状であることが望ましい。

このような配置にすることにより、加工装置から還流するクーラントがタンク 120 内での流れに直接合流することとなり、還流したクーラントに淀みが生じない。さらに第 1 のフィルタ 131 にて大きな切粉は回収されるため、タンク 120 の底面部 121 にクーラント内に混在する切粉やスラッジ等の不純物が停滞することなく、渦流とともに流すことができる。

[0019] 本発明の実施例 1 によるクーラント処理装置 110 は、複数のポンプを備えたポンプ群 140 を有している。

図 1 に示すように、ポンプ群 140 は、タンク 120 内に渦流を形成するために用いられる渦流形成用ポンプ 141 と、タンク 120 の中央部に滞留するクーラントを不純物とともに外部に吸い出す排出用ポンプ 142 と、加工装置に堆積した切粉を流すためのクーラントを吸い出す第 1 の切粉流し用ポンプ 143 及び第 2 の切粉流し用ポンプ 144 と、を備えている。

[0020] 図 1 に示すポンプ群 140 は、個々のポンプに後述する吸出配管が接続されており、これらの接続配管は、吸出口がタンク 120 の中央部付近にそれぞれ位置するように配置されている。

このような配置によって、本発明の実施例 1 によるクーラント処理装置 110 のタンク 120 は、流入口 130 からクーラントが供給され、当該クーラントが複数のポンプ群 140 に含まれる個々のポンプからそれぞれタンク 120 の外部に排出される態様で、クーラントを貯留する機能を備える。

なお、図 1 では、加工装置に堆積した切粉を流すためのポンプとして、第 1 の切粉流し用ポンプ 143 と第 2 の切粉流し用ポンプ 144 との 2 系統を備える場合を例示したが、切粉を流すべきエリアの必要に応じて、切粉流し用ポンプは 1 つでも 3 つ以上配置してもよい。

[0021] 渦流形成用ポンプ 141 は、実施例 1 のクーラント処理装置 110 の略矩形のタンク 120 の内部に、タンク 120 の外周壁 122 に沿ったクーラントの流れ（渦流）を形成するために用いられるものであり、吸出配管 141a と、排出配管 141b と、が接続されている。

そして、排出配管 141b の吐出口 141c は、図 1 に示すように、タンク 120 の外周壁 122 の内側に沿って水平方向にクーラントを吐出するように配向されている。

このような配置とすることにより、渦流形成用ポンプ 141 の吐出口 141c から吐出されたクーラントは、タンク 120 の外周壁 122 に沿って流れ、その後タンク 120 の角部に配置された整流部材 123 によって流れの向きを変更され、次の外周壁 122 に沿って流れていく。

そして、次の外周壁 122 に沿って流れたクーラントは、また次の整流部材 123 によって流れの向きを変えられて、さらに次の外周壁 122 に沿って流れる。このようにして、タンク 120 内のクーラントは、外周壁 122 に沿った渦流を形成する。

また、吸出口がタンク 120 の中央部付近にそれぞれ位置するように配置されている。

このような配置とすることにより、ポンプ群 140 の個々のポンプの吸込力によって、タンク 140 中央部付近に向かってクーラントの渦流を形成する。

[0022] 上記のようなクーラントの渦流をタンク 120 内で形成することにより、当該クーラントが流れている外周壁 122 の近傍では、タンク 120 の底部 121 に不純物が沈降して堆積することがない。そして、こうした不純物は、渦流によりタンク 120 の中央部付近に結果的に集中する。

そして、図 1 に示すように、排出用ポンプ 142 は、タンク 120 の中央部付近に滞留する不純物をクーラントごと排出するために用いられるものであり、吸出配管 142 a と、排出配管 142 b と、が接続されている。

[0023] また、排出用ポンプ 142 の排出配管 142 b は、タンク 120 の外部において第 2 のフィルタ 145 を介して、加工工具を冷却するためのクーラントを吐出する工具冷却用ポンプ 146 に接続されている。そして、工具冷却用ポンプ 146 には、図示しない加工装置の工具装着部にクーラントを供給する配管が接続されている。

このとき、第 2 のフィルタ 145 としては、例えば $10\ \mu\text{m}$ の大きさの不純物を分離できるものを用いる。

[0024] これらのような構成により、タンク 120 の中央部付近に滞留する不純物は、クーラントとともに排出ポンプ 142 によりタンク 120 の外部に排出されるため、タンク 120 内に不純物が残存することがない。

また、排出用ポンプ 142 の排出配管 142 b に、上記第 1 のフィルタよりも小さな不純物を分離できる第 2 のフィルタ 145 を取り付けることにより、タンク 120 内の不純物のほとんどをフィルタで回収することができ、タンク 120 内の清掃の頻度を減らすことができる。

[0025] 第 1 の切粉流し用ポンプ 143 は、例えば加工装置のワーク近傍の切粉を流すクーラントの供給に用いられるものであり、吸出配管 143 a と、排出配管 143 b と、が接続されている。

ここで、排出配管 143 b は途中で戻り配管 143 d に分岐しており、当該戻り配管 143 d の吐出口 143 c は、図 1 に示すように、タンク 120 の外周壁 122 の内側に沿って水平方向で、かつ上記渦流形成用ポンプ 141 の吐出口 141 c から吐出されるクーラントと同じ方向の流れを形成する

向きにクーラントを吐出するように配向されている。

なお、上記吐出口の少なくとも一つは、前記流入口 130 のクーラントの流れの上流に配置されていることが望ましい。

また、上記排出用ポンプ 142 の場合と同様に、第 1 の切粉流し用ポンプの排出配管 143 b に第 2 のフィルタを取り付けて、排出配管 143 b を通るクーラントに含まれる不純物を分離除去するように構成することもできる。

[0026] 第 2 の切粉流し用ポンプ 144 は、例えば加工装置の補助部分（カバー等）の切粉を流すクーラントの供給に用いられるものであり、吸出配管 144 a と、排出配管 144 b と、が接続されている。

ここで、排出配管 144 b は、上記第 1 の切粉流し用ポンプ 143 の場合と同様に、途中で戻り配管に分岐して、当該戻り配管の吐出口は、タンク 120 の外周壁 122 の内側に沿って水平方向で、かつ上記渦流形成用ポンプ 141 の吐出口 141 c から吐出されるクーラントと同じ方向の流れを形成する向きにクーラントを吐出するように配向する構成とすることもできる。その場合、第 2 の切粉流し用ポンプ 144 の吐出圧を大きくすれば、必ずしも渦流形成用ポンプ 141 は必要とはならない。

また、上記排出用ポンプ 142 の場合と同様に、第 2 の切粉流し用ポンプの排出配管 144 b に第 2 のフィルタ 145 を取り付けて、排出配管 144 b を通るクーラントに含まれる不純物を分離除去するように構成することもできる。

[0027] 図 2 は、本発明の実施例 1 によるクーラント処理装置におけるタンク 120 の底面部 121 の構造を示す斜視図である。なお、図 2 においては、タンク 120 を外面側（裏面側）から見た状態を示している。

図 2 に示すように、タンク 120 の底面部 121 の外面側（裏面側）には、複数の補強リブ 125 x 及び 125 y が設けられている。

[0028] 複数の補強リブ 125 x 及び 125 y は、例えば略矩形のタンク 120 の一方の辺に沿う方向（x 方向）に複数配置された補強リブ 125 x と、タン

ク 1 2 0 の他方の辺に沿う方向（y 方向）に複数配置された補強リブ 1 2 5 y と、からなる。

これらの補強リブ 1 2 5 x 及び 1 2 5 y は、タンク 1 2 0 の大きさや材質、重量の制限等に応じて本数や配置間隔等を自由に選択できる。

また、補強リブ 1 2 5 x 及び 1 2 5 y は、必ずしも直交配置されるものではなく、またすべて平行に並べられる必要もない。

[0029] このような補強リブ 1 2 5 x 及び 1 2 5 y を用いることにより、タンク 1 2 0 全体の強度及び剛性を高めることが可能となる。

また、補強リブ 1 2 5 x 及び 1 2 5 y を図 2 に示すように直交配置すれば、タンク 1 2 0 の底面部 1 2 1 の中央部が重力によって撓むことなく平坦度を維持できるとともに、底面部 1 2 1 の内面側に凹凸を形成することがないため、クーラントの流れを遮ることがなく、渦流におけるクーラントの流速低下を抑制することができる。

[0030] 図 1 及び図 2 に示した実施例 1 によるクーラント処理装置によれば、加工装置から還流するクーラントに含まれる切粉やスラッジ等の不純物を、まず第 1 段階として、タンク 1 2 0 に流入させる流入口 1 3 0 の出口に設けられた第 1 のフィルタ 1 3 1 で比較的大きな不純物を分離除去する。

つまり、タンク 1 2 0 内に発生するクーラントの渦流によっても底面部 1 2 1 に沈澱する比較的大きな不純物を除去できる。同様に、排出用ポンプ 1 4 2 で吸引できない比較的大きな不純物を除去できる。

続いて、第 2 段階として、タンク 1 2 0 内に上記第 1 のフィルタ 1 3 1 を通過したクーラントを流入させるとともに、タンク 1 2 0 内の外周壁 1 2 2 の近傍でクーラントの渦流を形成することにより、不純物を渦流によりタンク 1 2 0 の中央部付近に集中させて滞留させる。

そして、第 3 段階として、タンク 1 2 0 の中央部付近に滞留した不純物をクーラントとともに排出ポンプ等で排出し、ポンプの排出配管に設けられた第 2 のフィルタ 1 4 5 で微細な不純物を分離除去する。

[0031] これらの段階の操作により、加工装置から還流するクーラントに含まれる

不純物は、当該クーラントが流れる配管等に設けられた第１及び第２のフィルタで分離除去される。

したがって、従来のセパレータや磁気分離器等の別の動力を必要とする不純物の分離手段を設けることなく、クーラントから不純物を分離除去することが可能となる。

[0032] また、略矩形のタンク１２０の角部にクーラントの流れを整流する整流部材１２３が設けられているため、クーラントの流れで形成される渦流が外周壁１２２の角部においてもスムーズに方向転換し、タンク１２０の外周壁１２２の近傍に該外周壁１２２に沿って安定したクーラントの流れが形成される。

これにより、クーラントに含まれる不純物がタンク１２０の外周壁１２２の近傍には沈殿及び滞留せず、渦流によりタンク１２０の中央部付近に集中して滞留するため、排出ポンプ１４２等のポンプにより確実に不純物をタンク１２０の外部に排出することが可能となり、タンク１２０内部の清掃等のメンテナンスの頻度を下げることができる。

また、タンク１２０内に安定したクーラントの渦流が形成できるため、クーラントの澱みが形成されることなく、クーラントの腐敗を抑制することができる。

[0033] ＜実施例２＞

図３は、本発明の実施例２によるクーラント処理装置を示す斜視図である。

図３に示すように、本発明の実施例２によるクーラント処理装置２１０は、実施例１によるクーラント処理装置１１０と同様に、図示しない加工装置との間で循環されるクーラントを貯留する略矩形のタンク２２０と、該タンク２２０内に上記加工装置から還流するクーラントを流入させる流入口２３０と、上記タンク２２０内のクーラントを吸い出す複数のポンプを備えたポンプ群２４０と、で構成されている。

[0034] 略矩形のタンク２２０は、略矩形の形状を呈する底面部２２１と、該底面

部 2 2 1 の外周にそれぞれ配置された外周壁 2 2 2 と、上記外周壁 2 2 2 が交差する角部に設けられた整流部材 2 2 3 と、を備えている。

略矩形のタンク 2 2 0 の角部に配置される整流部材 2 2 3 は、タンク 2 2 0 の内部を外周壁 2 2 2 に沿って流れるクーラントを、タンク 2 2 0 の角部でスムーズに方向転換して渦流を形成させるための内壁面を形成するための部材であって、例えば図 3 に示すように、複数の平面を連続的に並べて略曲線状の形状を備えている。

[0035] 図 3 では、複数の平面部を連続的に接続した構造を例示しているが、実施例 1 の場合と同様に、整流部材 2 2 3 を 1 つの曲面からなる 1 部材として形成するようにしてもよい。

また、図 3 では、4 つの外周壁 2 2 2 の交差する角部の内側に 4 つの整流部材 2 2 3 を配置する構成を例示したが、実施例 1 の場合と同様に、外周壁 2 2 2 と整流部材 2 2 3 とを一体形成し、上記角部における外周壁 2 2 2 どうしの交差部分を削除した形状を採用してもよい。

[0036] 略矩形のタンク 2 2 0 には、図示しない加工装置から還流するクーラントを流入させる流入口 2 3 0 が取り付けられている。

図 3 では、流入口 2 3 0 は、上記したタンク 2 2 0 内に生じる渦流と合流するように、クーラントの流れが形成されている外周壁 2 2 2 の近傍に配置されている。また、流入口 2 3 0 を 2 つ設ける場合を例示しているが、流入口 2 3 0 は 1 つでも複数でもよい。

[0037] 流入口 2 3 0 のタンク 2 2 0 への出口には、実施例 1 の場合と同様に、加工装置から直接還流するクーラントから大きな不純物を分離する第 1 のフィルタ 2 3 1 が設けられている。このとき、第 1 のフィルタとしては、例えば $50\mu\text{m}$ の大きさの不純物を分離できるものを用いる。

なお、第 1 のフィルタは、大量のクーラントを処理するために、底面と側面にフィルタを取り付けたカゴ形状であることが望ましい。

このような配置にすることにより、加工装置から還流するクーラントがタンク 2 2 0 内での流れに直接合流することとなり、還流したクーラントに澱

みが生じない。さらに第1のフィルタ231にて大きな切粉は回収されるため、タンク220の底面部221にクーラント内に混在する切粉やスラッジ等の不純物が停滞することなく、渦流とともに流すことができる。

[0038] 本発明の実施例2によるクーラント処理装置210は、複数のポンプを備えたポンプ群240を有している。

図3に示すように、ポンプ群240は、タンク220内に渦流を形成するために用いられる渦流形成用ポンプ241と、タンク220の中央部に滞留するクーラントを不純物とともに外部に吸い出す排出用ポンプ242と、加工装置に堆積した切粉を流すためのクーラントを吸い出す第1の切粉流し用ポンプ243及び第2の切粉流し用ポンプ244と、を備えている。

[0039] 実施例2におけるポンプ群240は、タンク220の外周壁222の上端側（天井側）であって該タンク220の中央部付近に設けられた天板226にそれぞれ取り付けられている。

そして、図3に示すように、天板226は、例えばタンク220の天井側に複数配置された梁部材227に取り付けられる態様で配置される。

[0040] ポンプ群240に含まれる個々のポンプには、図示しない吸出配管がそれぞれ接続されており、これらの接続配管は、吸出口が上記天板226の直下のタンク220の中央部付近にそれぞれ位置するように配置されている。

このような配置によって、本発明の実施例2によるクーラント処理装置210のタンク220は、流入口230からクーラントが供給され、当該クーラントが複数のポンプ群240に含まれる個々のポンプからそれぞれタンク220の外部に排出される態様で、クーラントを貯留する機能を備える。

[0041] なお、図3では、加工装置に堆積した切粉を流すためのポンプとして、第1の切粉流し用ポンプ243と第2の切粉流し用ポンプ244との2系統を備える場合を例示したが、切粉を流すべきエリアの必要に応じて、切粉流し用ポンプは1つでも3つ以上配置してもよい。

また、タンク220において、天板226を梁部材227で支持する構成を例示したが、梁部材227を用いずにタンク220の天井部分をすべて天

板 2 2 6 で覆うような構成を採用してもよい。ただし、この場合は、ポンプ群 2 4 0 は天板 2 2 6 の中央部付近に配置される。

[0042] 渦流形成用ポンプ 2 4 1 は、実施例 1 の場合と同様に、クーラント処理装置 2 1 0 の略矩形のタンク 2 2 0 の内部に、タンク 2 2 0 の外周壁 2 2 2 に沿ったクーラントの流れ（渦流）を形成するために用いられるものであり、吸出配管（図示せず）と、排出配管 2 4 1 b と、が接続されている。

そして、排出配管 2 4 1 b の吐出口 2 4 1 c は、図 3 に示すように、タンク 2 2 0 の外周壁 2 2 2 の内側に沿って水平方向にクーラントを吐出するように配向されている。

このような配置とすることにより、渦流形成用ポンプ 2 4 1 の吐出口 2 4 1 c から吐出されたクーラントは、タンク 2 2 0 の外周壁 2 2 2 に沿って流れ、その後タンク 2 2 0 の角部に配置された整流部材 2 2 3 によって流れの向きを変更され、次の外周壁 2 2 2 に沿って流れていく。

そして、次の外周壁 2 2 2 に沿って流れたクーラントは、また次の整流部材 2 2 3 によって流れの向きを変えられて、さらに次の外周壁 2 2 2 に沿って流れる。このようにして、タンク 2 2 0 内のクーラントは、外周壁 2 2 2 に沿った渦流を形成する。

また、吸出口がタンク 2 2 0 の中央部付近にそれぞれ位置するように配置されている。

このような配置とすることにより、ポンプ群 2 4 0 の個々のポンプの吸込力によって、タンク 2 4 0 中央部付近に向かってクーラントの渦流を形成する。

[0043] 上記のようなクーラントの渦流をタンク 2 2 0 内で形成することにより、当該クーラントが流れている外周壁 2 2 2 の近傍では、タンク 2 2 0 の底面部 2 2 1 に不純物が沈降して堆積することがない。そして、こうした不純物は、渦流によりタンク 2 2 0 の中央部付近に結果的に集中する。

そして、図 3 に示すように、排出用ポンプ 2 4 2 は、タンク 2 2 0 の中央部付近に滞留する不純物をクーラントごと排出するために用いられるもので

あり、吸出配管（図示せず）と、排出配管 242b と、が接続されている。

[0044] また、排出用ポンプ 242 の排出配管 242b は、実施例 1 の場合と同様に、タンク 220 の外部において第 2 のフィルタ 245 を介して、加工工具を冷却するためのクーラントを吐出する工具冷却用ポンプ 246 に接続されている。そして、工具冷却用ポンプ 246 には、図示しない加工装置の工具装着部にクーラントを供給する配管が接続されている。

このとき、第 2 のフィルタ 245 としては、例えば $10\mu\text{m}$ の大きさの不純物を分離できるものを用いる。

[0045] これらのような構成により、タンク 220 の中央部付近に滞留する不純物は、クーラントとともに排出ポンプ 242 によりタンク 220 の外部に排出されるため、タンク 220 内に不純物が残存することがない。

また、排出用ポンプ 242 の排出配管 242b に、上記第 1 のフィルタよりも小さな不純物を分離できる第 2 のフィルタ 245 を取り付けることにより、タンク 220 内の不純物のほとんどをフィルタで回収することができ、タンク 220 内の清掃の頻度を減らすことができる。

[0046] 第 1 の切粉流し用ポンプ 243 は、例えば加工装置のワーク近傍の切粉を流すクーラントの供給に用いられるものであり、吸出配管（図示せず）と、排出配管 243b と、が接続されている。

ここで、排出配管 243b は途中で戻り配管 243d に分岐しており、実施例 1 の場合と同様に、当該戻り配管 243d の吐出口 243c は、タンク 220 の外周壁 222 の内側に沿って水平方向で、かつ上記渦流形成用ポンプの吐出口 241c から吐出されるクーラントと同じ方向の流れを形成する向きにクーラントを吐出するように配向されている。

なお、上記吐出口の少なくとも一つは、前記流入口 230 のクーラントの流れの上流に配置されていることが望ましい。

また、上記排出用ポンプ 242 の場合と同様に、第 1 の切粉流し用ポンプの排出配管 243b に第 2 のフィルタを取り付けて、排出配管 243b を通るクーラントに含まれる不純物を分離除去するように構成することもできる

。

[0047] 第2の切粉流し用ポンプ244は、例えば加工装置の補助部分（カバー等）の切粉を流すクーラントの供給に用いられるものであり、吸出配管（図示せず）と、排出配管244bと、が接続されている。

ここで、排出配管244bは、上記第1の切粉流し用ポンプ243の場合と同様に、途中で戻り配管に分岐して、実施例1の場合と同様に、当該戻り配管の吐出口は、タンク220の外周壁22の内側に沿って水平方向で、かつ上記渦流形成用ポンプの排出配管241bから吐出されるクーラントと同じ方向の流れを形成する向きにクーラントを吐出するように配向する構成とすることもできる。その場合、第2の切粉流し用ポンプ244の吐出圧を大きくすれば、必ずしも渦流形成用ポンプ241は必要とはならない。

また、上記排出用ポンプ242の場合と同様に、第2の切粉流し用ポンプの排出配管244bに第2のフィルタを取り付けて、排出配管244bを通るクーラントに含まれる不純物を分離除去するように構成することもできる。

[0048] 図4は、図3に示した本発明の実施例2によるクーラント処理装置において、天板226及びこれに取り付けられたポンプ群240をそれぞれ取り外した状態でのタンク220の内部構造を示す斜視図である。

図4に示すように、タンク220の内部には、上記した複数の梁部材227をタンク220の中央部付近で支持する4本の支柱228が設けられている。これらの支柱228は、上記の梁部材227を支持する機能に加えて、上記天板226を支持する機能、及び天板226に取り付けられたポンプ群240の個々のポンプを取り付けて支持する機能も有する。

つまり、上記天板226の取り付け下部に複数の支柱228が設けられている。

[0049] 図5は、図4に示したタンクの内部構造から梁部材を削除したものの斜視図である。

4本の支柱228において、それぞれの支柱のタンク220の外周壁22

２側に位置する側面は、タンク２２０内に形成されるクーラントの流れを整流する整流面２２８aが形成されている。

そして、支柱２２８の整流面２２８aとは反対側のタンク２２０の中央部側に位置する側面には、ポンプ群２４０に含まれる個々のポンプ又は当該個々のポンプに接続された吸出配管が取り付けられる。

[0050] これらの構成により、ポンプ群２４０を取り付けた天板２２６を強固に支持できるとともに、タンク２２０の外周壁２２２側の側面に整流面２２８aが形成されているため、支柱の外周壁側でのクーラントの流れを乱すことがないので、タンク２２０内での安定したクーラントの渦流を形成することができる。

また、４本の支柱２２８において、それぞれの支柱のタンク２２０の中央部側に位置する側面は、タンク２２０内に形成されるクーラントの流れを整流する整流面２２８bが形成されている。

この構成により、タンク２２０の外周壁側２２２側から中央部側へのクーラントの流れを乱すことがないので、タンク２２０内での安定したクーラントの渦流を形成することができる。

[0051] また、図３に示すように、前記吐出口は、支柱２２８とタンク２２０の外周壁との間に配置されている。

なお、前記吐出口は、支柱２２８とタンク２２０の外周壁が交差する角部に設けられた整流部材との間に配置することが望ましい。

この構成により、タンク２２０の外周壁側２２２側から中央部側へのクーラントの流れを乱すことがないので、タンク２２０内での安定したクーラントの渦流を形成することができる。

[0052] また、天板２２６を用いてポンプ群２４０をタンク２２０の中央部付近に集中配置することにより、タンク２２０の外部に個々のポンプを設置する領域を設ける必要がないため、クーラント処理装置全体の床面積を削減してコンパクト化できる。

特に、ポンプ群２４０に含まれる個々のポンプとして、浸漬式のポンプを

用いれば、それぞれのポンプを天板 226 に取り付けて、ポンプの天板取付面より下部の吸出部（図示せず）をタンク 220 内に沈めることにより、吸出配管を削減できるとともに、クーラント処理装置の高さ方向の寸法を抑制することができる。

[0053] 図 3、図 4 及び図 5 に示した実施例 2 によるクーラント処理装置によれば、実施例 1 の場合と同様に、加工装置から還流するクーラントに含まれる切粉やスラッジ等の不純物を、まず第 1 段階として、タンク 220 に流入させる流入口 230 の出口に設けられた第 1 のフィルタ 231 で比較的大きな不純物を分離除去する。

つまり、タンク 220 内に発生するクーラントの渦流によっても底面部 221 に沈澱する比較的大きな不純物を除去できる。同様に、排出用ポンプ 242 で吸引できない比較的大きな不純物を除去できる。

続いて、第 2 段階として、タンク 220 内に上記第 1 のフィルタ 231 を通過したクーラントを流入させるとともに、タンク 220 内の外周壁 222 の近傍でクーラントの渦流を形成することにより、不純物を渦流によりタンク 220 の中央部付近に集中させて滞留させる。

そして、第 3 段階として、タンク 220 の中央部付近に滞留した不純物をクーラントとともに排出ポンプ等で排出し、ポンプの排出配管に設けられた第 2 のフィルタ 245 で微細な不純物を分離除去する。

[0054] これらの段階の操作により、加工装置から還流するクーラントに含まれる不純物は、当該クーラントが流れる配管等に設けられた第 1 及び第 2 のフィルタで分離除去される。

したがって、従来のセパレータや磁気分離器等の別の動力を必要とする不純物の分離手段を設けることなく、クーラントから不純物を分離除去することが可能となる。

[0055] また、略矩形のタンク 220 の角部にクーラントの流れを整流する整流部材 223 が設けられているとともに、タンク 220 の中央部付近に整流面 228a 及び 228b を備えた支柱 228 が配置されているため、クーラント

の流れで形成される渦流が外周壁 2 2 2 の角部及び支柱 2 2 8 のいずれの近傍においてもスムーズに方向転換し、タンク 2 2 0 内に該外周壁 2 2 2 に沿って安定したクーラントの流れが形成される。

これにより、クーラントに含まれる不純物がタンク 2 2 0 の外周壁 2 2 2 の近傍には沈殿及び滞留せず、渦流によりタンク 2 2 0 の中央部付近に集中して滞留するため、排出ポンプ 2 4 2 等のポンプにより確実に不純物をタンク 2 2 0 の外部に排出することが可能となり、タンク 2 2 0 内部の清掃等のメンテナンスの頻度を下げることができる。

また、タンク 2 2 0 内に安定したクーラントの渦流が形成できるため、クーラントの澱みが形成されることなく、クーラントの腐敗を抑制することができる。

[0056] <実施例 3>

図 6 は、本発明の実施例 3 によるクーラント処理装置を工作機械に組み込んだ際の切粉回収装置との配置関係を示す斜視図である。

図 6 に示すように、本発明の実施例 3 によるクーラント処理装置 3 1 0 は、工作機械の加工エリアで噴射された切粉やスラッジ等を含んだクーラントを搬送する切粉回収装置 3 5 0 と組み合わせて配置される。

[0057] 切粉回収装置 3 5 0 は、ベース 3 5 1 と、当該ベース 3 5 1 上で走行路を形成するベルト状のチップコンベア 3 5 2 と、チップコンベア 3 5 2 の一端に配置されてクーラントとともに搬送される残材等を回収するチップバケット 3 5 3 と、を含んでいる。

図 6 に示すように、クーラント処理装置 3 1 0 は、切粉回収装置 3 5 0 のチップコンベア 3 5 2 の走行路の一端に交差するように配置されている。

また、チップコンベア 3 5 2 の一端は、ベース 3 5 1 上からクーラント処理装置 3 1 0 の上側領域にまで達するように突出して配置され、かつベース 3 5 1 の表面に対して高い位置に保持されており、チップバケット 3 5 3 は、上記チップコンベア 3 5 2 の一端の直下に配置されている。

[0058] 上記したチップコンベア 3 5 2 の一端では、クーラントとともに搬送され

てきた大きい残材等がそのままチップバケット 353 内に落下して回収され、クーラントはチップコンベア 352 の背面側で図示しない回収路に滴下して回収される。このとき、クーラントは上記残材等とは別に分離しきれなかった切粉やスラッジ等の不純物を含んでいる。

回収路に回収されたクーラントは、後述するクーラント処理装置 310 の流入口からタンク内に供給される。

[0059] 図 7 は、本発明の実施例 3 によるクーラント処理装置を示す斜視図である。

図 7 に示すように、本発明の実施例 3 によるクーラント処理装置 310 は、実施例 1 によるクーラント処理装置 110 と同様に、加工装置との間で循環されるクーラントを貯留する略矩形のタンク 320 と、該タンク 320 内に上記加工装置から還流するクーラントを流入させる流入口 330 と、上記タンク 320 内のクーラントを吸い出す複数のポンプを備えたポンプ群 340 と、で構成されている。

[0060] 略矩形のタンク 320 は、略矩形の形状を呈する底面部 321 と、該底面部 321 の外周にそれぞれ配置された外周壁 322 と、上記外周壁 322 が交差する角部に設けられた整流部材 323 と、を備えている。

上記説明したとおり、「略矩形」とは、クーラントの渦流の形成を妨げない範囲で 4 つの辺の一部に凹凸を形成したものも含まれるものであり、例えば実施例 3 によるクーラント処理装置 310 では、タンク 320 は上記チップバケット 353 を配置するための凹領域 320a が形成されている。

このような凹領域 320a を設けることにより、上記チップコンベア 352 の全長が短くなり、チップコンベア 352 に関わるコストが削減できるとともに、工作機械全体の床面積を削減することができる。

[0061] 略矩形のタンク 320 の角部に配置される整流部材 323 は、タンク 320 の内部を外周壁 322 に沿って流れるクーラントを、タンク 320 の角部でスムーズに方向転換して渦流を形成させるための内壁面を形成するための部材であって、例えば図 7 に示すように、複数の平面を連続的に並べて略曲

線状の形状を備えている。

図 7 では、複数の平面部を連続的に接続した構造を例示しているが、実施例 1 の場合と同様に、整流部材 3 2 3 を 1 つの曲面からなる 1 部材として形成するようにしてもよい。

また、図 7 では、外周壁 3 2 2 の交差する角部の内側にそれぞれ整流部材 3 2 3 を配置する構成を例示したが、実施例 1 の場合と同様に、外周壁 3 2 2 と整流部材 3 2 3 とを一体形成し、外周壁 3 2 2 どうしの交差部分を削除した形状を採用してもよい。

[0062] 略矩形のタンク 2 2 0 には、上記した切粉回収装置 3 5 0 から回収されたクーラントを流入させる流入口 3 3 0 が取り付けられている。

図 7 では、流入口 3 3 0 は、上記したタンク 3 2 0 内に生じる渦流と合流するように、クーラントの流れが形成されている外周壁 3 2 2 の近傍に配置されている。また、流入口 3 3 0 を 2 つ設ける場合を例示しているが、流入口 3 3 0 は 1 つでも複数でもよい。

[0063] 流入口 3 3 0 のタンク 3 2 0 への出口には、実施例 1 の場合と同様に、加工装置から直接還流するクーラントから大きな不純物を分離する第 1 のフィルタ 3 3 1 が設けられている。このとき、第 1 のフィルタとしては、例えば $50\mu\text{m}$ の大きさの不純物を分離できるものを用いる。

なお、第 1 のフィルタは、大量のクーラントを処理するために、底面と側面にフィルタを取り付けたカゴ形状であることが望ましい。

このような配置にすることにより、加工装置から還流するクーラントがタンク 3 2 0 内での流れに直接合流することとなり、還流したクーラントに澱みが生じない。さらに第 1 のフィルタ 3 3 1 にて大きな切粉は回収されるため、タンク 3 2 0 の底面部 3 2 1 にクーラント内に混在する切粉やスラッジ等の不純物が停滞することなく、渦流とともに流すことができる。

[0064] 本発明の実施例 3 によるクーラント処理装置 3 1 0 は、複数のポンプを備えたポンプ群 3 4 0 を有している。

図 7 に示すように、ポンプ群 3 4 0 は、タンク 3 2 0 内に渦流を形成する

ために用いられる渦流形成用ポンプ341と、タンク320の中央部付近に滞留するクーラントを不純物とともに外部に吸い出す排出用ポンプ342と、加工装置に堆積した切粉を流すためのクーラントを吸い出す第1の切粉流し用ポンプ343及び第2の切粉流し用ポンプ344と、を備えている。

なお、上記した渦流形成用ポンプ341、排出用ポンプ342、第1の切粉流し用ポンプ343及び第2の切粉流し用ポンプ344は、実施例1又は実施例2で説明したものと同様の構成及び機能を有するものであるため、ここでは説明を省略する。

[0065] 実施例3におけるポンプ群340は、実施例2の場合と同様に、タンク320の中央部付近に配置された支柱及び天板326に取り付けられる態様で配置されている（なお、図7では支柱の構成は実施例2と共通であるため、図示を省略している）。

このような配置によって、本発明の実施例3によるクーラント処理装置310のタンク320は、流入口330からクーラントが供給され、当該クーラントが複数のポンプ群340に含まれる個々のポンプからそれぞれタンク320の外部に排出される態様で、クーラントを貯留する機能を備える。

[0066] なお、図7では、加工装置に堆積した切粉を流すためのポンプとして、第1の切粉流し用ポンプ343と第2の切粉流し用ポンプ344との2系統を備える場合を例示したが、切粉を流すべきエリアの必要に応じて、切粉流し用ポンプは1つでも3つ以上配置してもよい。

また、タンク320において、ポンプ群340に含まれる個々のポンプをタンク320の中央部付近に配置する構成を例示したが、実施例1の場合と同様に、個々のポンプをタンク320の外部に配置して吸出配管の吸出口をタンク320の中央部付近に配置するように構成してもよい。

[0067] 実施例3によるクーラント処理装置310において、タンク320にクーラントの渦流を形成するために、例えば図7に示すように、タンク320の凹領域320aに位置する外周壁322の内側に沿って水平方向にクーラントを吐出するように吐出口を配向するとよい（図7においては、渦流形成用

ポンプ３４１の排出配管３４１ｂの吐出口３４１ｃが配置されている）。

このような配置とすることにより、渦流形成用ポンプ３４１の吐出口３４１ｃから吐出されたクーラントは、凹領域３２０ａが存在したとしても、タンク３２０の外周壁３２２に沿って流れ、その後整流部材３２３によって流れの向きを変更される。このようにして、タンク３２０内のクーラントは、外周壁３２２に沿った渦流を形成する。

また、吸出口がタンク３２０の中央部付近にそれぞれ位置するように配置されている。

このような配置とすることにより、ポンプ群３４０の個々のポンプの吸込力によって、タンク３４０中央部付近に向かってクーラントの渦流を形成する。

[0068] 図６及び図７に示した実施例３によるクーラント処理装置によれば、まず第１段階として、切粉回収装置３５０のチップコンベア３５２で搬送された搬送物から大きな残材等を分別してクーラントを回収する。

続いて第２段階として、タンク３２０に流入させる流入口３３０の出口に設けられた第１のフィルタ３３１で比較的大きな不純物を分離除去する。

つまり、タンク３２０内に発生するクーラントの渦流によっても底面部３２１に沈澱する比較的大きな不純物を除去できる。同様に、排出用ポンプ３４２で吸引できない比較的大きな不純物を除去できる。

さらに、第３段階として、タンク３２０内に上記第１のフィルタ３３１を通過したクーラントを流入させるとともに、タンク３２０内の外周壁３２２の近傍でクーラントの渦流を形成することにより、不純物を渦流によりタンク３２０の中央部付近に集中させて滞留させる。

そして、第４段階として、タンク３２０の中央部付近に滞留した不純物をクーラントとともに排出ポンプ３４２等で排出し、ポンプの排出配管に設けられた第２のフィルタ３４５で微細な不純物を分離除去する。

[0069] これらの段階の操作により、加工装置から還流するクーラントに含まれる不純物は、当該クーラントが流れる配管等に設けられた第１及び第２のフィ

ルタで分離除去される。

したがって、従来のセパレータや磁気分離器等の別の動力を必要とする不純物の分離手段を設けることなく、クーラントから不純物を分離除去することが可能となる。

[0070] また、略矩形のタンク 3 2 0 の角部にクーラントの流れを整流する整流部材 3 2 3 が設けられているため、クーラントの流れで形成される渦流が外周壁 3 2 2 の角部においてもスムーズに流れることとなり、タンク 3 2 0 内に外周壁 3 2 2 に沿って安定したクーラントの流れが形成される。

これにより、クーラントに含まれる不純物がタンク 3 2 0 の外周壁 3 2 2 の近傍には沈殿及び滞留せず、渦流によりタンク 3 2 0 の中央部付近に集中して滞留するため、排出ポンプ 3 4 2 等のポンプにより確実に不純物をタンク 3 2 0 の外部に排出することが可能となり、タンク 3 2 0 内部の清掃等のメンテナンスの頻度を下げることができる。

また、タンク 3 2 0 内に安定したクーラントの渦流が形成できるため、クーラントの澱みが形成されることなく、クーラントの腐敗を抑制することができる。

[0071] なお、本発明は、上記した実施例 1 ～ 3 の構成に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。

例えば、本発明のクーラント処理装置において、タンクにチップバケット用の凹領域を設ける形状のものを例示したが、工作機械全体の床面積の削減を考慮する必要がなければ、上記凹領域を設けなくてもよい。

また、本発明は、実施例 1 ～ 3 で説明した事項をそれぞれ組み合わせて適用してもよい。

例えば、実施例 1 の図 2 で示したタンクの底面部の裏面側における補強リブの構成を実施例 2 又は実施例 3 で示したタンクの底面部に適用することもできる。

符号の説明

[0072] 1 1 0、2 1 0、3 1 0 クーラント処理装置

- 1 2 0、2 2 0、3 2 0 (略矩形の) タンク
- 1 2 1、2 2 1、3 2 1 底面部
- 1 2 2、2 2 2、3 2 2 外周壁
- 1 2 3、2 2 3、3 2 3 整流部材
- 1 3 0、2 3 0、3 3 0 流入口
- 1 3 1、2 3 1、3 3 1 第1のフィルタ
- 1 4 0、2 4 0、3 4 0 ポンプ群
- 1 4 1、2 4 1、3 4 1 渦流形成用ポンプ
- 1 4 2、2 4 2、3 4 2 排出用ポンプ
- 1 4 3、2 4 3、3 4 3 第1の切粉流し用ポンプ
- 1 4 4、2 4 4、3 4 4 第2の切粉流し用ポンプ
- 1 4 5、2 4 5、3 4 5 第2のフィルタ
- 1 2 5 x、1 2 5 y 補強リブ
- 2 2 6、3 2 6 天板
- 2 2 7 梁部材
- 2 2 8 支柱
- 3 5 0 切粉回収装置
- 3 5 2 チップコンベア
- 3 5 3 チップバケット

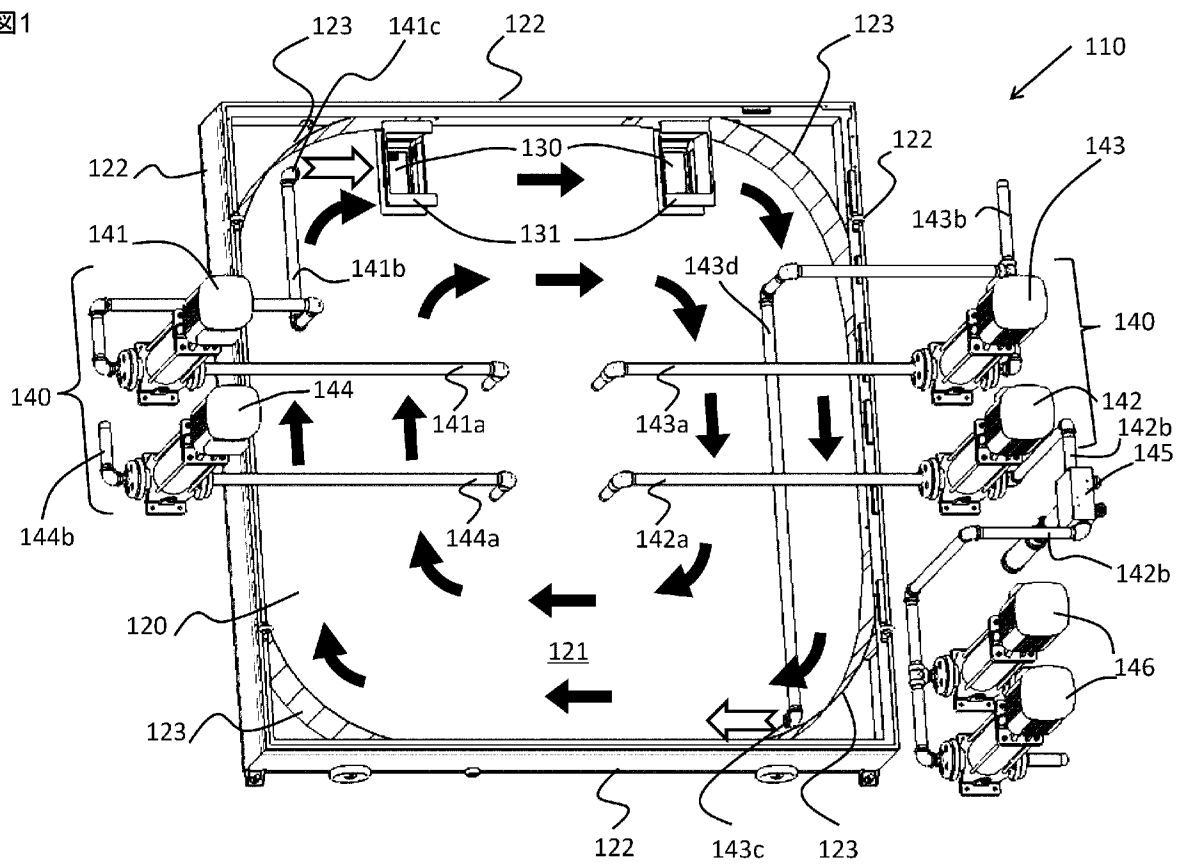
請求の範囲

- [請求項1] クーラントを貯留する略矩形のタンクと、前記タンクに前記クーラントを流入させる流入口と、前記タンク内の前記クーラントを吸い出す複数のポンプと、を備えるクーラント処理装置であって、
- 前記タンクは、外周壁の交差する角部に、前記外周壁に沿って前記クーラントの流れを整流する整流部材を備えるとともに、中央部付近に前記複数のポンプの吸出口を備え、
- 前記複数のポンプで吸い出された前記クーラントの一部を吐出する吐出口が前記タンクの外周壁近傍に設けられている
- ことを特徴とするクーラント処理装置。
- [請求項2] 前記吐出口は、前記タンクの外周壁に沿って水平方向にクーラントを吐出するように配置されている
- ことを特徴とする請求項1に記載のクーラント処理装置。
- [請求項3] 前記吐出口は、前記外周壁に沿う前記クーラントの流れと同一方向に向けて、少なくとも2つ配置されている
- ことを特徴とする請求項2に記載のクーラント処理装置。
- [請求項4] 前記吐出口の少なくとも一つは、前記流入口のクーラントの流れの上流に配置されている
- ことを特徴とする請求項3に記載のクーラント処理装置。
- [請求項5] 前記流入口の前記タンクへの出口に第1のフィルタを備える
- ことを特徴とする請求項4に記載のクーラント処理装置。
- [請求項6] 前記複数のポンプのうちの少なくとも1つの排出配管に第2のフィルタが設けられている
- ことを特徴とする請求項5に記載のクーラント処理装置。
- [請求項7] 前記タンクの中央部付近に、前記複数のポンプを取り付ける天板が設けられており、前記天板の取り付け下部に複数の支柱が形成されている
- ことを特徴とする請求項6に記載のクーラント処理装置。

- [請求項8] 前記複数の支柱は、前記タンクの外周壁側に前記クーラントの流れを整流する整流面が形成されている
ことを特徴とする請求項7に記載のクーラント処理装置。
- [請求項9] 前記複数の支柱は、前記タンクの中央部側に前記クーラントの流れを整流する整流面が形成されている
ことを特徴とする請求項8に記載のクーラント処理装置。
- [請求項10] 前記吐出口は、前記複数の支柱のいずれか1つと前記タンクの外周壁との間に配置されている
ことを特徴とする請求項7乃至9のいずれか1項に記載のクーラント処理装置。
- [請求項11] 前記タンクの底面は水平面であって、その内面側は平滑でかつ外面側に複数の補強リブを備える
ことを特徴とする請求項1乃至10のいずれか1項に記載のクーラント処理装置。

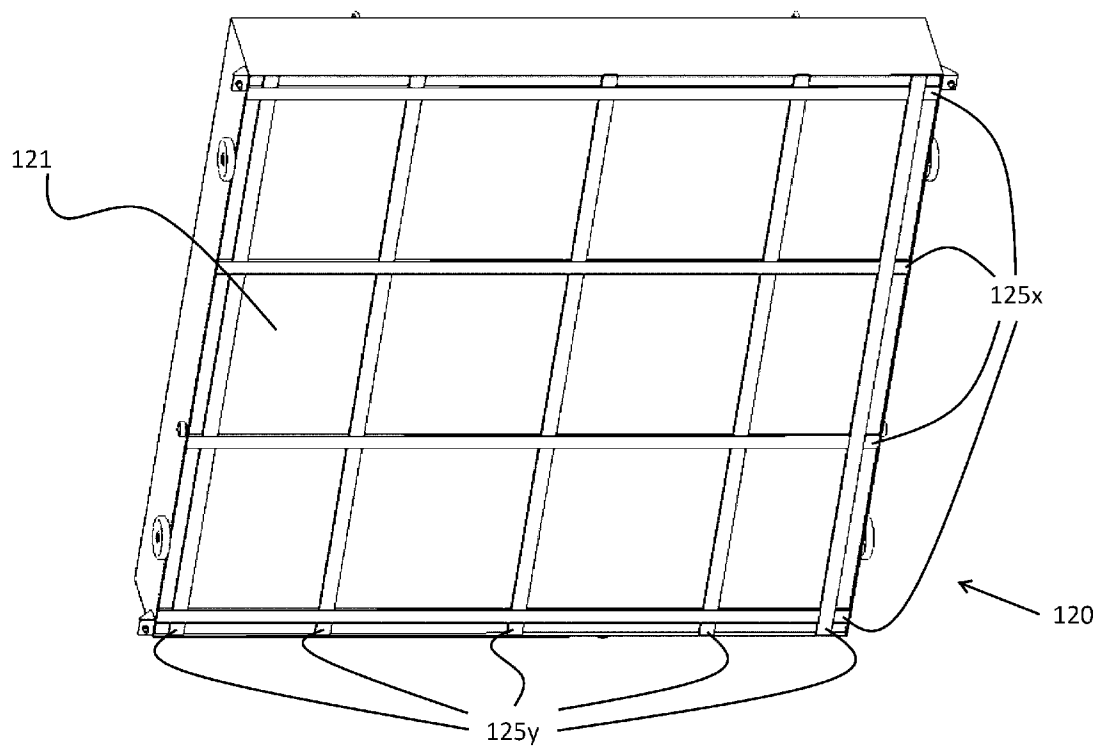
[図1]

図1



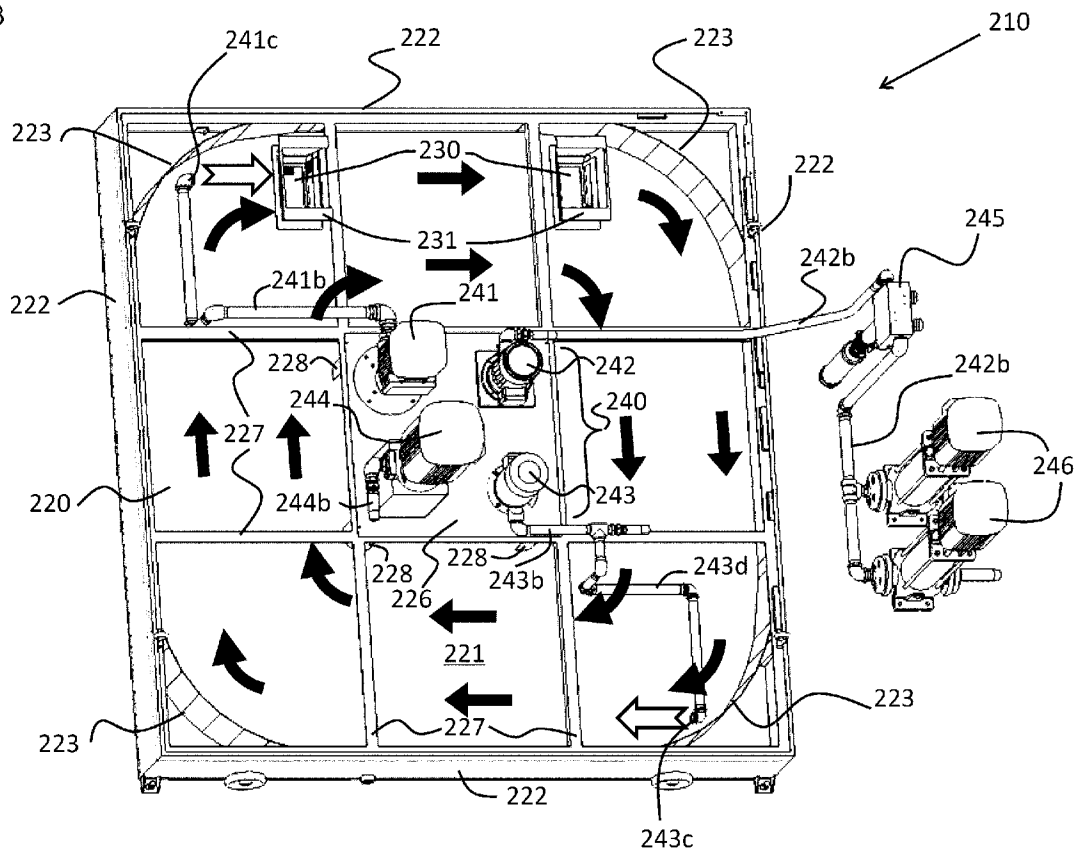
[図2]

図2



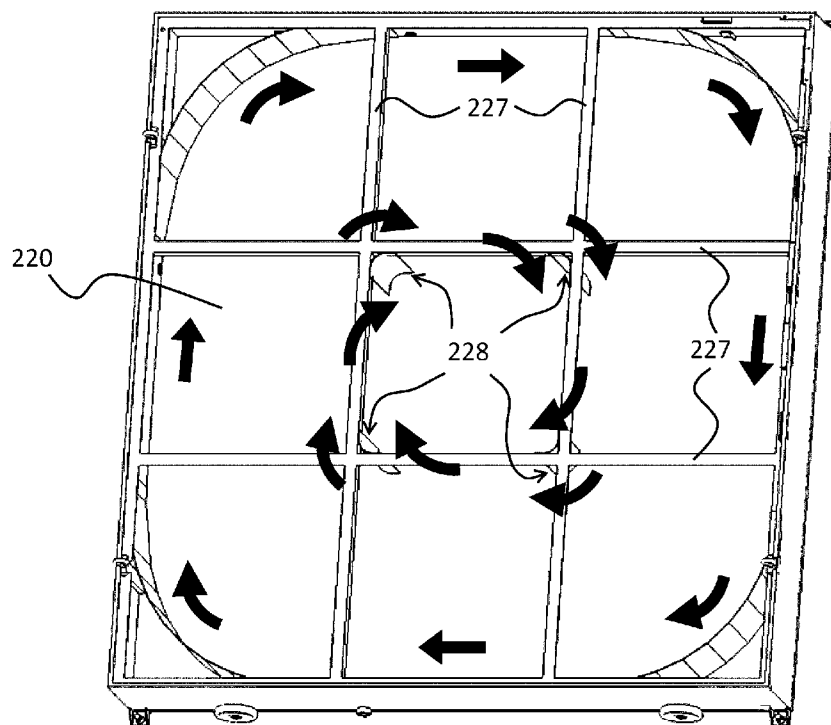
[図3]

図3



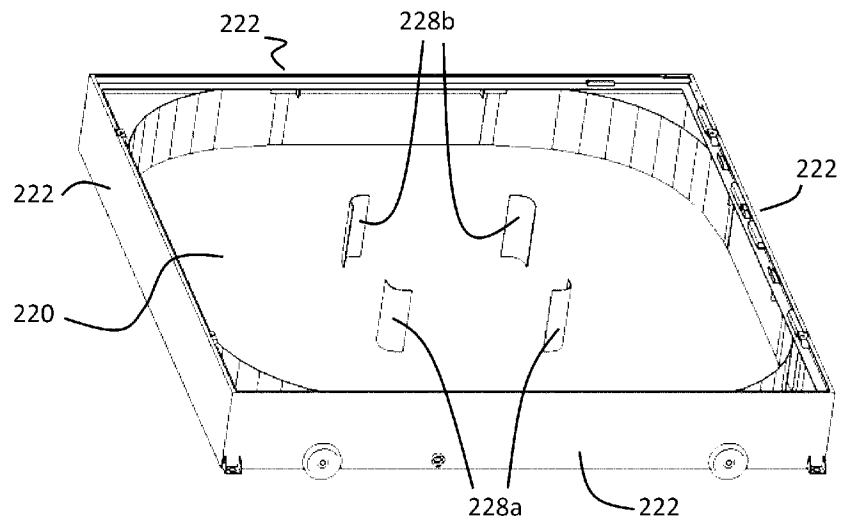
[図4]

図4



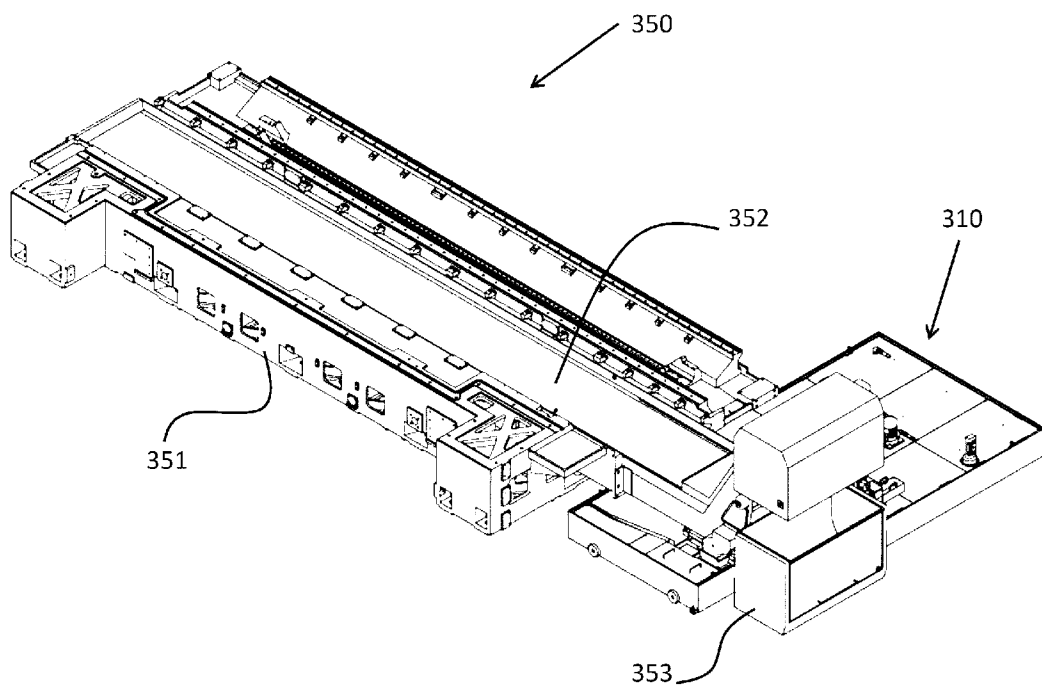
[図5]

図5



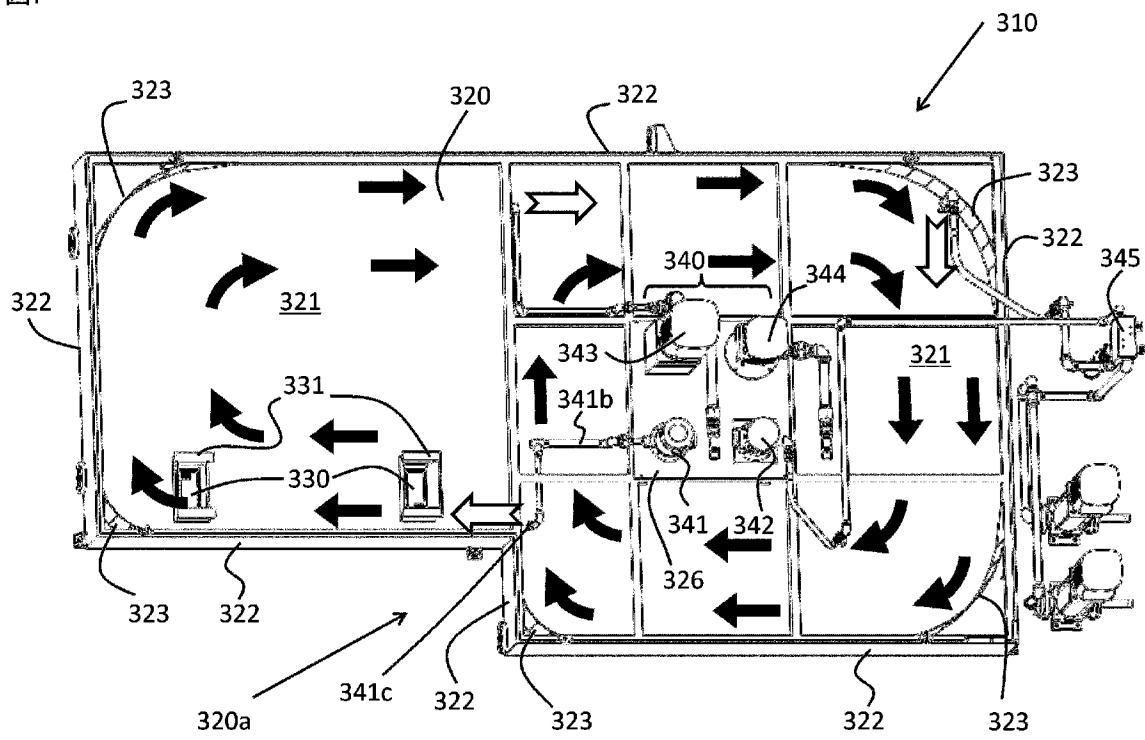
[図6]

図6



[図7]

図7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/054236

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23Q11/00(2006.01)i, B01D21/26(2006.01)i, B23Q11/10(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)

B23Q11/00, B01D21/26, B23Q11/10

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
X A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 35772/1993(Laid-open No. 7855/1995) (Hitachi Seiko, Ltd.), 03 February 1995 (03.02.1995), paragraphs [0008] to [0011]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-6, 11 7-10
X A	JP 2001-190904 A (Fuji Heavy Industries Ltd.), 17 July 2001 (17.07.2001), paragraphs [0032] to [0036], [0043], [0052]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-4, 11 5-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

"E" earlier 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
09 April 2015 (09.04.15)

Date of mailing of the international search report
21 April 2015 (21.04.15)

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/JP2015/054236

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 2011-177810 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 15 September 2011 (15.09.2011), paragraph [0037]; fig. 2 (Family: none)	1-11
A	JP 3068629 U (CNK Co., Ltd.), 16 February 2000 (16.02.2000), paragraph [0006]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-11
A	EP 1762333 A1 (BUERENER MASCHINENFABRIK GMBH), 14 March 2007 (14.03.2007), fig. 1 to 3 & DE 102005043515 B3	1-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B23Q11/00(2006.01)i, B01D21/26(2006.01)i, B23Q11/10(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（I P C））

Int.Cl. B23Q11/00, B01D21/26, B23Q11/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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
X A	日本国実用新案登録出願 5-35772 号(日本国実用新案登録出願公開 7-7855 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (日立精工株式会社) 1995. 02. 03, 段落[0008]-[0011], 図 1-3 (ファミリーなし)	1-6, 11 7-10
X A	JP 2001-190904 A (富士重工業株式会社) 2001. 07. 17, 段落[0032]-[0036], [0043], [0052], 図 1-2 (ファミリーなし)	1-4, 11 5-10

☒ 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

0 9 . 0 4 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 1 . 0 4 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

山本 忠博

3 C

9 5 3 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 4

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
A	JP 2011-177810 A (三菱重工業株式会社) 2011. 09. 15, 段落[0037], 図 2 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 3068629 U (株式会社シイエヌケイ) 2000. 02. 16, 段落[0006], 図 1-2 (ファミリーなし)	1-11
A	EP 1762333 A1 (BUERENER MASCHINENFABRIK GMBH) 2007. 03. 14, Fig. 1-3 & DE 102005043515 B3	1-11