

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6206708号
(P6206708)

(45) 発行日 平成29年10月4日 (2017. 10. 4)

(24) 登録日 平成29年9月15日 (2017. 9. 15)

(51) Int. Cl.

F 1

B 2 3 Q 11/00 (2006. 01)**B 0 4 C 5/103 (2006. 01)****B 0 4 C 5/12 (2006. 01)****B 0 4 C 5/185 (2006. 01)****B 0 4 C 5/04 (2006. 01)**

B 2 3 Q 11/00 U

B 0 4 C 5/103

B 0 4 C 5/12 Z

B 0 4 C 5/185

B 0 4 C 5/04

請求項の数 3 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2013-175488 (P2013-175488)
 (22) 出願日 平成25年8月27日 (2013. 8. 27)
 (65) 公開番号 特開2015-44246 (P2015-44246A)
 (43) 公開日 平成27年3月12日 (2015. 3. 12)
 審査請求日 平成28年7月6日 (2016. 7. 6)

(73) 特許権者 000000170
 いすゞ自動車株式会社
 東京都品川区南大井6丁目2番1号
 (74) 代理人 100107238
 弁理士 米山 尚志
 (72) 発明者 小林 真樹
 神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車
 株式会社 藤沢工場内
 (72) 発明者 佐藤 和範
 神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車
 株式会社 藤沢工場内
 審査官 山本 忠博

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 クーラント清浄装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

上下方向に延びる筒状の内周面によって側方が区画される収容空間を有するクーラントタンクと、

前記クーラントタンクの外部と前記収容空間とを連通し、前記収容空間内に渦流を発生させる方向から前記収容空間へクーラントを流入するクーラント供給口と、

前記クーラント供給口の上方に配置され、前記収容空間からクーラントを回収するクーラント回収部と、

前記クーラントタンクの前記内周面に近接又は接触する外周縁と、略中央の貫通孔とを有し、前記クーラント供給口と前記クーラント回収部との間の前記収容空間に配置され、前記クーラント供給口を含む下空間と前記クーラント回収部を含む上空間とに前記収容空間を仕切るとともに、前記貫通孔を介して前記下空間から前記上空間へのクーラントの流通を許容する仕切り板と、

前記仕切り板の前記貫通孔よりも小さな外径を有し、前記仕切り板の前記貫通孔を挿通した状態で上下方向に延びると共に、内部に少なくともクーラントを流通させる管と、を備える

ことを特徴とするクーラント清浄装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のクーラント清浄装置であって、

前記管は、前記下空間の下方の底部に配置される下端部を有するスラッジ集積管であり

10

20

前記スラッジ集積管は、クーラントに含まれるスラッジを前記下空間の前記底部から除去する

ことを特徴とするクーラント清浄装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載のクーラント清浄装置であって、

前記クーラントタンクの前記内周面は、前記下空間を下方に向かって先細りさせるテーパ状の傾斜領域を前記クーラント供給口よりも下方に有する

ことを特徴とするクーラント清浄装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、スラッジを含むクーラントを清浄化するクーラント清浄装置に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、円形クーラントタンクと、クリーン槽と、スラッジを含有するクーラントを円形クーラントタンク内へ流入させるための樋と、円形クーラントタンクの底面中央部に集積したスラッジ等をクーラントと共に吸引するクーラントポンプとを備えるクーラント清浄装置が記載されている。樋から流出されたスラッジを含有するクーラントは、円形クーラントタンク内に貯液されたクーラントの液面上部から、円形クーラントタンクの円筒形側板内壁に沿って円形クーラントタンク内へ流入され、円形クーラントタンク内のクーラントに渦流を発生させる。渦流により円形クーラントタンクの底面中央部に集積したスラッジ等は、クーラントポンプによってクーラントと共に吸引される。円形クーラントタンクとクリーン槽とはアンダーフロー構造の切り欠き穴によって通じており、切り欠き穴を介して円形クーラントタンクからクリーン槽へクーラントが流通する。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2005 - 153132 号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 に記載のクーラント清浄装置では、円形クーラントタンクの底部に沈下し難いスラッジがクーラントの流れ等によってクーラントの液面に浮上した場合、スラッジが空気に触れてスラッジに気泡が付着する可能性があり、気泡が付着したスラッジがクーラントの液面に浮上したままクーラントの上層に蓄積する可能性がある。このクーラントの上層に蓄積したスラッジ（上層スラッジ）を除去するには、クーラントポンプでは除去することが難しいので、別途上層スラッジを除去する作業等が必要になる。

【0005】

また、クーラントの上層にスラッジが蓄積すると、クーラントの流れに含まれるスラッジが上層スラッジに付着する等、上層スラッジが徐々に増加する可能性がある。このように、上層スラッジが増加するほど、上層スラッジの除去作業が煩雑化するおそれがある。

40

【0006】

また、クーラントをクリーン槽へ流通させる切り欠き穴と、スラッジを円形クーラントタンク内から除去するクーラントポンプの吸引口との双方が、円形クーラントタンクの底部に配置されるので、クーラントポンプによって吸引されずに円形クーラントタンクの底面中央部から円筒形側板内壁に向かって流れるクーラントに含まれるスラッジは、切り欠き穴からクリーン槽へ流出し易く、クリーン槽へ流通するクーラントの清浄度を高めることが難しい。

【0007】

50

そこで、本発明は、クーラントタンク内のスラッジを効率良く除去することができ、且つ清浄度の高いクーラントをクーラントタンクから回収することが可能なクーラント清浄装置の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するため、本発明のクーラント清浄装置は、クーラントタンクとクーラント供給口とクーラント回収部と仕切り板とを備える。クーラントタンクは、上下方向に延びる筒状の内周面によって側方が区画される収容空間を有する。クーラント供給口は、クーラントタンクの外部と収容空間とを連通し、収容空間内に渦流を発生させる方向から収容空間へクーラントを流入する。クーラント回収部は、クーラント供給口の上方に配置され、収容空間からクーラントを回収する。仕切り板は、クーラントタンクの内周面に近接又は接触する外周縁と、略中央の貫通孔とを有し、クーラント供給口とクーラント回収部との間の収容空間に配置され、クーラント供給口を含む下空間とクーラント回収部を含む上空間とに収容空間を仕切るとともに、貫通孔を介して下空間から上空間へのクーラントの流通を許容する。

10

本発明の第1の態様は、上記クーラント清浄装置であって、管を備える。管は、仕切り板の貫通孔よりも小さな外径を有し、仕切り板の貫通孔を挿通した状態で上下方向に延びると共に、内部に少なくともクーラントを流通させる。

【0009】

上記構成では、スラッジ（切り粉や砥粒など）を含む未清浄のクーラントがクーラントタンクの外部からクーラント供給口を介して下空間に流入すると、下空間にクーラントの渦流が発生する。クーラント供給口から流入したクーラントは、渦流となって下空間の下方の底部へ流下した後、渦流を維持した状態で収容空間の略中央部分を上昇し、貫通孔を介して下空間から上空間へ流通する。上空間へ流通したクーラントは、クーラント回収部によってクーラントタンクから回収される。

20

【0010】

また、未清浄のクーラントが流入する下空間では、クーラントの渦流が発生するので、クーラントに含まれるスラッジに遠心力が作用し、この遠心力がスラッジをクーラントタンクの内周面側へ移動させる。遠心力によってクーラントタンクの内周面側に移動したスラッジは、自重やクーラントの流れによってクーラントタンクの内周面に沿って降下して下空間の底部に沈下して集積し易い。このように、スラッジを下空間の底部に集積させることができるので、クーラントタンク内のスラッジを容易に除去することができる。

30

【0011】

また、下空間の底部から上昇したクーラントは、仕切り板の略中央の貫通孔によって上空間への流通が許容され、貫通孔の外側では、クーラントの上空間への流通が阻止される。一方、下空間の底部に降下したスラッジのうち沈下し難いスラッジは、上昇するクーラントに含まれて浮上するが、上昇するクーラントが渦流であるため、浮上中のスラッジに遠心力が作用し、この遠心力がスラッジを渦流の中心から外側に向かって移動させる。このように、浮上中のスラッジが渦流の中心から外側に向かって移動することによって、貫通孔から上空間へのスラッジの移動が仕切り板によって抑制される。従って、スラッジが下空間に滞留し易くなり、スラッジを除去する際の対象範囲を下空間に限定することができる。クーラントタンク内のスラッジを効率良く除去することができる。

40

【0012】

また、下空間から上空間へのスラッジの移動が仕切り板によって抑制されるので、清浄度の高いクーラントを上空間のクーラント回収部によって回収することができる。

【0013】

本発明の第2の態様は、上記第1の態様のクーラント清浄装置であって、管は、下空間の下方の底部に配置される下端部を有するスラッジ集積管である。スラッジ集積管は、クーラントに含まれるスラッジを下空間の底部から除去する。

【0014】

50

上記構成では、管が、下空間の下方の底部に配置される下端部を有するスラッジ集積管であり、スラッジ集積管が、クーラントに含まれるスラッジを下空間の底部から除去するので、下空間の底部に沈下して集積するスラッジは、スラッジ集積管によって好適にクーラントタンクから除去される。また、下空間の底部に沈下し難く、上昇するクーラントに含まれて底部から浮上して下空間に滞留するスラッジは、下空間の底部に流下するクーラントに含まれて下空間の底部に降下した際に、スラッジ集積管によってクーラントタンクから除去され得る。このように、下空間の底部に沈下するスラッジと下空間の底部に沈下し難いスラッジの双方をスラッジ集積管によってクーラントタンクから除去することができるので、クーラントタンク内のスラッジを効率的に除去することができる。

【0015】

10

また、下空間に滞留するスラッジがスラッジ集積管によって除去され得るので、下空間に滞留するスラッジの増加を抑制することができる。これにより、上空間へ流通するクーラントに含まれるスラッジの増加も抑制され、上空間のクーラント回収部によって清浄度の高いクーラントを継続して回収することができる。

【0016】

本発明の第3の態様は、上記第1の態様または上記第2の態様のクーラント清浄装置であって、クーラントタンクの内周面が、下空間を下方に向かって先細りさせるテーパ状の傾斜領域をクーラント供給口よりも下方に有する。

20

【0017】

上記構成では、クーラント供給口よりも下方の下空間が下方に向かって先細りしているので、降下するスラッジを下空間の狭い底部に集積することができる。このため、スラッジを除去する際の対象範囲が狭くなり、クーラントタンク内のスラッジをさらに効率良く除去することができる。

【0018】

また、クーラントタンクの内周面がテーパ状の傾斜領域であるので、クーラントをクーラントタンクの内周面に沿って円滑に流下させて、スラッジを下空間の底部に確実に降下させることができる。

【発明の効果】

30

【0019】

本発明によれば、クーラントタンク内のスラッジを効率良く除去することができ、且つ清浄度の高いクーラントをクーラントタンクから回収することができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本実施形態に係るクーラント清浄装置を含むクーラント処理システムの模式的な全体図である。

【図2】図1のクーラント清浄装置を示す平面図である。

【図3】図2のIII-III矢視断面図である。

【発明を実施するための形態】

40

【0021】

以下、本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。なお、以下の説明において、上下方向は、図3の上下方向である。

【0022】

図1に示すように、本実施形態に係るクーラント清浄装置10を含むクーラント処理システム1は、例えば、カム研削盤等の工作機器2のクーラントの処理を行うクーラント処理システム1であって、クーラント清浄装置10の他に、マグネットセパレータ3とサイドタンク4とクリーンタンク5とを備える。クーラント清浄装置10とサイドタンク4とクリーンタンク5とは、一体的に形成される。工作機器2から排出されるクーラントには、研削の際に発生する金属性の切り粉や砥粒（砥石の粒）などのスラッジが含まれる。こ

50

のクーラント処理システム 1 では、工作機器 2 から排出されるスラッジを含む未清浄のクーラントをマグネットセパレータ 3 やクーラント清浄装置 10 を通過させることによって、未清浄のクーラントからスラッジを除去してクーラントを清浄化し、この清浄化されたクーラントをクリーンタンク 5 に貯留して工作機器 2 のクーラントとして再度使用する。なお、クーラント清浄装置 10 とサイドタンク 4 とクリーンタンク 5 とは、別体であってもよい。

【0023】

工作機器 2 から排出された未清浄のクーラントは、回収ダクト（図示省略）等を介してマグネットセパレータ 3 に流入する。

【0024】

マグネットセパレータ 3 は、未清浄のクーラントから磁性体である切り粉を分離して除去するための磁石（図示省略）と、上記磁石によって切り粉が除去されたクーラントを貯留するための沈殿槽 6 とを有する。工作機器 2 から排出されたスラッジを含むクーラントは、上記磁石の近傍を流通する。スラッジを含むクーラントが上記磁石の近傍を流通する際に、磁性体である切り粉が上記磁石に吸着して分離される。切り粉が除去されたクーラントは、沈殿槽 6 に流入する。沈殿槽 6 では、クーラントを貯留し、クーラントに含まれる砥粒等（上記磁石によって分離されなかった切り粉を含む）を沈殿させる。沈殿槽 6 に貯留されるクーラントは、ポンプ 11 によって回収されてクーラント清浄装置 10 に送られる。このクーラント清浄装置 10 に送られるクーラントには、マグネットセパレータ 3 によって除去されなかったスラッジが残存している。

【0025】

図 2 及び図 3 に示すように、クーラント清浄装置 10 は、クーラントタンク 14 と第 1 クーラント流入管 15 と第 2 クーラント流入管 16 とバッフルプレート（仕切り板）18 とスラッジ集積管 19 とを有する。

【0026】

クーラントタンク 14 は、上端開口 20 と、上端開口 20 から下方へ延びる筒状の内周面 46 と、内周面 46 に側方を区画されて内部にクーラントを収容する収容空間 25 とを有し、上方へ向かって開口する略有底円筒状に形成される。クーラントタンク 14 の内周面 46 は、上端開口 20 から下方へ直線状に延びる円筒状の上部領域 21 と、上部領域 21 の下端からクーラントタンク 14 の内径を下方に向かって徐々に縮径させるテーパ状（略有円錐状）の下部傾斜領域（傾斜領域）22 とを有する。クーラントタンク 14 の底を区画する底面部 23 は、上底面部 23a と中底面部 23b と下底面部 23c とにより形成され、クーラントタンク 14 の中心軸と略同軸に配置される。上底面部 23a は、開口 24 を有するドーナツ板状である。中底面部 23b は、上底面部 23a の外径よりも小さな外径の外周面と、上底面部 23a の開口 24 と同一径で開口 24 から連続する内周面とを有し、上底面部 23a の底面から円筒状に下方へ延びている。下底面部 23c は、中底面部 23b の下端を塞ぐ円板状に形成される。

【0027】

クーラントタンク 14 の内周面 46 の上部領域 21 の下端部には、クーラントタンク 14 の中心軸を挟んだ対称の位置に配置されて相対向する 2 つの横長楕円開口（クーラント供給口）30、31 が形成される。2 つの横長楕円開口 30、31 は、クーラントタンク 14 の外部と収容空間 25 とを連通する。クーラントタンク 14 の内周面 46 の上部領域 21 のうち 2 つの横長楕円開口 30、31 よりも上方（後述するバッフルプレート 18 の上方の近傍）には、横長矩形状のクーラント流出口（クーラント回収部）100 が形成される。クーラント流出口 100 は、クーラントタンク 14 の収容空間 25 と後述するサイドタンク 4 の内部空間 48 とを連通し、サイドタンク 4 へのクーラントの流出を許容することによって、クーラントタンク 14 の収容空間 25 からクーラントを回収するクーラント回収部として機能する。クーラントタンク 14 の内周面 46 のうち、クーラントタンク 14 の中心軸に対してクーラント流出口 100 と対称側の内周面 46 の上端近傍には、横長矩形状のクーラント流出口 17 が形成される。クーラントタンク 14 の収容空間 25 に

貯留されるクーラントの液面がクーラント流出口 17 に達することによって、クーラントがクーラントタンク 14 の収容空間 25 から溢れ出る。すなわち、クーラント流出口 17 は、クーラントタンク 14 の収容空間 25 に貯留されるクーラントが溢れ出るのを許容する。クーラント流出口 17 から溢れ出るクーラントは、回収ダクト（図示省略）等を介してマグネットセパレータ 3 に再度流入する。

【0028】

第 1 クーラント流入管 15 は、一端がクーラントタンク 14 の外周面に固定され、他端がポンプ 11 に連結され、その内周面がクーラントタンク 14 の横長楕円開口 30 に連続する管であって、クーラントタンク 14 の軸と横長楕円開口 30 の中心とを含む仮想平面に対し垂直方向に延びる。第 1 クーラント流入管 15 の内周面は、沈殿槽 6 からポンプ 11 に回収されてクーラントタンク 14 の収容空間 25 に流入するクーラントの流路を区画する。第 1 クーラント流入管 15 から収容空間 25 へ流入するクーラントは、収容空間 25 のクーラントに渦流を発生させるように、クーラントタンク 14 の内周面 46 に沿って周方向へ流入する。

10

【0029】

第 2 クーラント流入管 16 は、一端がポンプ 12 に連結され、他端がクーラントタンク 14 の外周面に固定され、その内周面がクーラントタンク 14 の横長楕円開口 31 に連続する管であって、クーラントタンク 14 の軸と横長楕円開口 31 の中心とを含む仮想平面に対し垂直方向に延びる。第 2 クーラント流入管 16 の内周面は、後述するクリーンタンク 5 からポンプ 12 に回収されてクーラントタンク 14 の収容空間 25 に流入するクーラントの流路を区画する。第 2 クーラント流入管 16 から収容空間 25 へ流入するクーラントは、第 1 クーラント流入管 15 から収容空間 25 へ流入するクーラントとともに収容空間 25 のクーラントに渦流を発生させるように、クーラントタンク 14 の内周面 46 に沿って周方向へ流入する。

20

【0030】

バッフルプレート 18 は、略中央に上下方向に貫通する貫通孔 27 を有する有孔円板状の平板体であって、その外径がクーラントタンク 14 の内径よりも僅かに小径に形成され、クーラントタンク 14 の収容空間 25 のうち、2 つの横長楕円開口 30, 31 よりも上方且つクーラント流出口 100 よりも下方に配置される。バッフルプレート 18 の外周縁 26 は、クーラントタンク 14 の内周面 46 の上部領域 21 の下部に配置されてクーラントタンク 14 の内周面 46 に接触した状態でクーラントタンク 14 に対してリベット等（図示省略）によって固定される。クーラントタンク 14 に固定されたバッフルプレート 18 は、収容空間 25 を上空間 28 と下空間 29 とに仕切る。すなわち、上空間 28 にはクーラント流出口 100 が含まれ、下空間 29 には横長楕円開口 30, 31 が含まれる。下空間 29 の横長楕円開口 30, 31 よりも下方は、クーラントタンク 14 の内周面 46 の下部傾斜領域 22 によって下方に向かって先細りしている。バッフルプレート 18 の貫通孔 27 の内径は、後述するスラッジ集積管 19 の外径よりも大径に形成される。バッフルプレート 18 の貫通孔 27 の周縁と後述するスラッジ集積管 19 の外周面 47 との間の円環状の間隙は、下空間 29 から上空間 28 へのクーラントの流通を許容する。なお、バッフルプレート 18 の外周縁 26 は、クーラントタンク 14 の内周面 46 の上部領域 21 に接触しなくてもよく、近接していてもよい。

30

40

【0031】

スラッジ集積管 19 は、上端開口 44 と下端開口 43 とを有し、クーラントタンク 14 の上底面部 23 a の開口 24 及びバッフルプレート 18 の貫通孔 27 よりも小さな外径の円筒状に形成され、上下方向に直線状に延びる。スラッジ集積管 19 は、バッフルプレート 18 の貫通孔 27 を挿通し、上端がクーラントタンク 14 の上端開口 20 よりも上方へ突出した状態で、クーラントタンク 14 と同軸に配置され、クーラントタンク 14 に対して固定部材 32 を介して固定される。スラッジ集積管 19 の下端部は、スラッジ集積管 19 の外周面 47 と中底面部 23 b の内周面との間に間隙を設けた状態で、上底面部 23 a の開口 24 から中底面部 23 b に挿入される。スラッジ集積管 19 の外周面 47 と上底面

50

部 2 3 a の開口 2 4 とによって円環状の吸込口（スラッジ除去部）4 5 が区画される。すなわち、吸込口 4 5 は、下空間 2 9 の下方の底部（クーラントタンク 1 4 の底面部 2 3 の近傍）に配置される。スラッジ集積管 1 9 の下端と下底面部 2 3 c の上面との間には、間隙が設けられる。固定部材 3 2 は、スラッジ集積管 1 9 の上端部を挟持した状態で相対向して略水平に直線状に延びる 1 対のアングル 3 3 と、1 対のアングル 3 3 とスラッジ集積管 1 9 とを連結して固定する固定パネル 3 4 とを有する。1 対のアングル 3 3 のそれぞれの両端は、クーラントタンク 1 4 の上端にボルト等（図示省略）によって固定される。固定パネル 3 4 は、略中央部にスラッジ集積管 1 9 の外径よりも僅かに大径の円形の貫通孔 3 5 を有する矩形状の板体であって、貫通孔 3 5 にスラッジ集積管 1 9 を挿通させた状態で、1 対のアングル 3 3 のそれぞれの上面に溶接等によって固定される。スラッジ集積管 1 9 は、1 対のアングル 3 3 及び固定パネル 3 4 の双方に対し、溶接等によって固定される。スラッジ集積管 1 9 の内側には、ポンプ 1 3 に連結されるポンプ管 3 6 がスラッジ集積管 1 9 の上端開口 4 4 から挿入される。ポンプ管 3 6 の下端は、スラッジ集積管 1 9 の内側の空間の下端部に配置される。ポンプ 1 3 は、スラッジ集積管 1 9 の下端開口 4 3 からクーラント及びスラッジを吸引することによって、下空間 2 9 の底部のクーラント及びスラッジを吸込口 4 5 から吸引する。ポンプ 1 3 に吸引されたクーラント及びスラッジは、再度マグネットセパレータ 3 に送られる。すなわち、クーラントタンク 1 4 内のクーラントに含まれるスラッジは、吸込口 4 5 から除去される。

10

【 0 0 3 2 】

サイドタンク 4 は、クーラントタンク 1 4 のクーラント流出口 1 7 と対称側のバッフルプレート 1 8 の上側に設けられ、クーラント流出口 1 0 0 から流出するクーラントを貯留する（図 1 参照）。クーラントタンク 1 4 の外周面と後述するクリーンタンク 5 の外側面とは、サイドタンク 4 の内部空間 4 8 の側方を区画する側面として機能する。サイドタンク 4 に貯留されるクーラントは、ポンプ 4 2 によって回収されてクリーンタンク 5 に流入する。

20

【 0 0 3 3 】

クリーンタンク 5 は、上方へ開口する矩形開口 3 7 と、矩形開口 3 7 側から下方へ延びる 4 つの側面部 3 8 と、矩形開口 3 7 よりも面積が小さい底面部 3 9 とを有し、クーラントタンク 1 4 に隣接する位置に配置される（図 1 参照）。4 つの側面部 3 8 は、矩形開口 3 7 側から略鉛直方向に延びる鉛直部（図示省略）と、鉛直部の下端からクリーンタンク 5 の内側へ向かって斜め下方向に曲折して底面部 3 9 へ延びる傾斜部 4 0 とをそれぞれ有する。クリーンタンク 5 には、クーラント清浄装置 1 0 によって清浄化されたクーラントが貯留され、清浄化されたクーラントがポンプ 4 1 によってカム研削盤等の工作機器 2 へ送り込まれる。ポンプ 1 2 は、クリーンタンク 5 に沈殿するスラッジをクリーンタンク 5 の底面部 3 9 の近傍からクーラントごと回収し、回収したスラッジを含むクーラントを第 2 クーラント流入管 1 6 からクーラントタンク 1 4 の下空間 2 9 に流入させる。また、浮上するスラッジは、クリーンタンク 5 の液面付近に設けたクーラント流出口 1 0 1（図 1 参照）より溢れることによって、回収ダクト（図示省略）等を介してマグネットセパレータ 3 に再度流入する。

30

【 0 0 3 4 】

次に、クーラント処理システム 1 におけるクーラントの流れについて説明する。工作機器 2 から排出されたスラッジ（切り粉や砥粒など）を含む未清浄のクーラントは、回収ダクト（図示省略）等を介してマグネットセパレータ 3 に流入する。クーラントがマグネットセパレータ 3 に流入すると、マグネットセパレータ 3 の磁石によって磁性体である切り粉が除去されて、マグネットセパレータ 3 の沈殿槽 6 に貯留される。クーラントが沈殿槽 6 に貯留されることによってクーラントに含まれるスラッジが沈殿槽 6 に沈殿する。沈殿槽 6 に貯留されたクーラントは、ポンプ 1 1 によって回収されてクーラント清浄装置 1 0 に送られる。

40

【 0 0 3 5 】

ポンプ 1 1 によって回収されたクーラントは、第 1 クーラント流入管 1 5 を介してクー

50

ラントタンク 14 の横長楕円開口 30 からクーラントタンク 14 の下空間 29 に流入する。また、横長楕円開口 31 からは、ポンプ 12 によってクリーンタンク 5 から回収されたクーラントが第 2 クーラント流入管 16 を介してクーラントタンク 14 の下空間 29 に流入する。図 2 中に矢印で示すように、横長楕円開口 30, 31 から下空間 29 へ流入するクーラントは、クーラントタンク 14 の内周面 46 に沿って周方向へ流入し、クーラントタンク 14 の下空間 29 のクーラントに渦流を発生させる。横長楕円開口 30, 31 から流入したクーラントは、渦流となって下空間 29 の底部へ流下する。下空間 29 の底部へ移動したクーラントのうちの一部は、ポンプ 13 によって吸込口 45 から吸引されてスラッジ集積管 19 の下端開口 43 から回収される。ポンプ 13 によって回収されたクーラントは、マグネットセパレータ 3 に流入されて再度清浄化が行われる。

10

【 0 0 3 6 】

一方、下空間 29 の底部へ流下したクーラントのうちポンプ 13 によって回収されなかったクーラントは、下空間 29 の底部から渦流を維持した状態でスラッジ集積管 19 の外周面 47 に沿って収容空間 25 の略中央部分を上昇し、バッフルプレート 18 の貫通孔 27 の内周面とスラッジ集積管 19 の外周面 47 との間隙を介して下空間 29 から上空間 28 へ流通する。下空間 29 から上空間 28 へ流通したクーラントは、上空間 28 のバッフルプレート 18 の上方に配置されるクーラント流出口 100 からサイドタンク 4 へ流出することによって、クーラントタンク 14 から回収される。サイドタンク 4 のクーラントは、サイドタンク 4 からポンプ 42 によって回収されてクリーンタンク 5 に流入し、クリーンタンク 5 に貯留される。また、上空間 28 で浮上するスラッジは、クーラント流出口 17 より溢れることによって、回収ダクト（図示省略）等を介してマグネットセパレータ 3 に再度流入する。

20

【 0 0 3 7 】

クリーンタンク 5 のクーラントは、ポンプ 41 によってカム研削盤等の工作機器 2 へ送り込まれ、工作機器 2 のクーラントとして再度使用される。また、クリーンタンク 5 の底面部 39 の近傍のクーラントは、ポンプ 12 によって第 2 クーラント流入管 16 からクーラントタンク 14 の下空間 29 に流入されて再度清浄化が行われる。また、クーラント流出口 101 から溢れ出るクーラントは、回収ダクト（図示省略）等を介してマグネットセパレータ 3 に再度流入されて再度清浄化が行われる。

【 0 0 3 8 】

30

上記のように構成されたクーラント清浄装置 10 では、クーラントタンク 14 の下空間 29 にクーラントの渦流が発生するので、クーラントに含まれるスラッジに遠心力が作用し、この遠心力がスラッジをクーラントタンク 14 の内周面 46 側へ移動させる。遠心力によってクーラントタンク 14 の内周面 46 側に移動したスラッジは、自重やクーラントの流れによってクーラントタンク 14 の内周面 46 に沿って降下する。下空間 29 が下方に向かって先細りしているので、降下するスラッジは、下空間 29 の狭い底部に集積する。スラッジが集積する下空間 29 の底部にはスラッジを除去する吸込口 45 が配置されるので、吸込口 45 からクーラントタンク 14 内のスラッジを効率良く除去することができる。

【 0 0 3 9 】

40

また、下空間 29 の底部から上昇したクーラントは、バッフルプレート 18 の貫通孔 27 によって上空間 28 への流通が許容され、貫通孔 27 の外側では、クーラントの上空間 28 への流通がバッフルプレート 18 によって阻止される。一方、下空間 29 の底部に降下したスラッジのうち沈下し難いスラッジは、上昇するクーラントに含まれて浮上するが、上昇するクーラントが渦流であるため、浮上中のスラッジに遠心力が作用し、この遠心力がスラッジを渦流の中心から外側に向かって移動させる。このように、浮上中のスラッジが渦流の中心から外側に向かって移動することによって、貫通孔 27 から上空間 28 へのスラッジの移動がバッフルプレート 18 によって抑制される。従って、スラッジが下空間 29 に滞留し易くなり、ポンプ 13 によってスラッジを除去する際の対象範囲を下空間 29 に限定することができ、クーラントタンク 14 内のスラッジを効率良く除去すること

50

ができる。

【 0 0 4 0 】

また、下空間 2 9 の底部に沈下して集積するスラッジは、下空間 2 9 の吸込口 4 5 によって好適にクーラントタンク 1 4 から除去される。また、下空間 2 9 の底部に吸込口 4 5 を備えるので、下空間 2 9 の底部に沈下し難く、上昇するクーラントに含まれて底部から浮上して下空間 2 9 に滞留するスラッジは、下空間 2 9 の底部に流下するクーラントに含まれて下空間 2 9 の底部に降下した際に、下空間 2 9 の底部の吸込口 4 5 によって、クーラントタンク 1 4 から除去され得る。このように、下空間 2 9 の底部に沈下するスラッジと下空間 2 9 の底部に沈下し難いスラッジの双方を吸込口 4 5 によってクーラントタンク 1 4 から除去することができるので、クーラントタンク 1 4 内のスラッジを効率的に除去

10

【 0 0 4 1 】

また、下空間 2 9 から上空間 2 8 へのスラッジの移動がバッフルプレート 1 8 によって抑制されるので、清浄度の高いクーラントを上空間 2 8 のクーラント流出口 1 0 0 から回収することができる。更に、上空間 2 8 に浮上したスラッジは、クーラント流出口 1 7 より溢れ出ることによって、回収ダクト（図示省略）等を介してマグネットセパレータ 3 に流入する。

【 0 0 4 2 】

また、下空間 2 9 に滞留するスラッジが吸込口 4 5 から除去され得るので、下空間 2 9 に滞留するスラッジの増加を抑制することができる。これにより、上空間 2 8 へ流通するクーラントに含まれるスラッジの増加も抑制され、上空間 2 8 のクーラント流出口 1 0 0 から清浄度の高いクーラントを継続して回収することができる。

20

【 0 0 4 3 】

また、下空間 2 9 から上空間 2 8 へのスラッジの移動がバッフルプレート 1 8 によって抑制されるので、クーラントの液面へのスラッジの浮上を抑えることができ、スラッジと空気との接触によるスラッジへの気泡の付着を抑制することができる。このため、スラッジに気泡が付着したことによるクーラントの上層でのスラッジの蓄積を抑制することができる。また、下空間 2 9 でスラッジが除去され得るので、上空間 2 8 へ流通するクーラントに含まれるスラッジの増加も抑制され、クーラントの上層でのスラッジの蓄積をさらに抑制することができる。従って、クーラントの上層に蓄積したスラッジを除去する場合であつても、該スラッジの除去作業の煩雑化を招き難い。

30

【 0 0 4 4 】

また、クーラントタンク 1 4 の内周面 4 6 がテーパ状の下部傾斜領域 2 2 であるので、クーラントをクーラントタンク 1 4 の内周面 4 6 に沿って円滑に流下させて、スラッジを下空間 2 9 の底部に確実に降下させることができる。

【 0 0 4 5 】

従って、本実施形態によれば、クーラントタンク 1 4 内のスラッジを効率良く除去することができ、且つ清浄度の高いクーラントをクーラントタンク 1 4 から回収することができる。

【 0 0 4 6 】

なお、バッフルプレート 1 8 は、クーラントタンク 1 4 に固定されなくてもよく、例えば、クーラントタンク 1 4 の内周面 4 6 の上部領域 2 1 のうち横長楕円開口 3 0 , 3 1 よりも上方に複数の突起を設け、クーラントよりも比重が大きい材料で形成されるバッフルプレートをクーラントの中に沈め、上記複数の突起でバッフルプレートを下方から支持してもよい。

40

【 0 0 4 7 】

また、バッフルプレート 1 8 は、平板状でなくてもよく、外周縁 2 6 の高さ位置と内周縁の高さ位置とが上下方向に異なる高さ位置であってもよい。例えば、バッフルプレートの外周縁 2 6 がバッフルプレートの内周縁よりも上方に配置される漏斗状であってもよい。

50

【 0 0 4 8 】

また、本実施形態では、クーラント供給口として2つの横長楕円開口30, 31をクーラントタンク14に設けたが、これに限定されるものではなく、横長楕円開口を1箇所、或いは3箇所以上設けてもよい。この場合、クーラント流入管も横長楕円開口の数に応じて増減してもよい。

【 0 0 4 9 】

また、クーラント供給口として横長楕円開口30, 31をクーラントタンク14に設けたが、これに限定されるものではなく、クーラントタンク14とは別体のクーラント供給口であってもよい。例えば、クーラント流入管の外径よりも僅かに大径の開口をクーラントタンク14に設け、該開口にクーラント流入管を挿通し、クーラント流入管の一端側の開口がクーラント供給口としてクーラントタンク14の下空間29に配置されてもよい。

10

【 0 0 5 0 】

また、クーラント回収部としてクーラント流出口100をクーラントタンク14に設けたが、これに限定されるものではなく、クーラントタンク14とは別体のクーラント回収部であってもよい。例えば、クーラントを回収するポンプの吸引口を上空間28に設けてもよい。

【 0 0 5 1 】

以上、本発明について、上記実施形態に基づいて説明を行ったが、本発明は上記実施形態の内容に限定されるものではなく、当然に本発明を逸脱しない範囲で適宜変更が可能である。すなわち、この実施形態に基づいて当業者等によりなされる他の実施形態、実施例および運用技術等は全て本発明の範疇に含まれることは勿論である。

20

【 0 0 5 2 】

例えば、上記実施形態では、マグネットセパレータ3とサイドタンク4とクリーンタンク5とを備えるクーラント処理システム1にクーラント清浄装置10を適用したが、これに限定されるものではなく、様々な装置を組み合わせたクーラント処理システムに適用することができる。また、クーラント清浄装置10は、カム研削盤以外の様々な工作機器に対して適用することができる。

【 0 0 5 3 】

また、上記実施形態では、クーラントタンク14を略有底円筒状に形成したが、これに限定されるものではなく、有底矩形筒状などであってもよい。この場合、バッフルプレートの外周縁もクーラントタンクの形状に合わせて矩形状に形成される。

30

【 0 0 5 4 】

また、上記実施形態では、下空間29の底部のスラッジを回収するためにスラッジ集積管19及びポンプ管36を設けたが、これに限定されるものではなく、例えば、円板状の下底面部23cに開口を設け、該開口から下方へ延びる管がポンプ13に連結され、ポンプ13によって下空間29の底部のスラッジを回収してもよい。

【 0 0 5 5 】

また、上記実施形態では、クーラントタンク14の底を区画する底面部23が上底面部23aと中底面部23bと下底面部23cとにより形成されたが、これに限定されるものではなく、クーラントタンク14の底を区画する底面部は、クーラントタンク14の内周面46の下部傾斜領域（傾斜領域）22の下端を塞ぐ円板状に形成されてもよい。この場合、スラッジ集積管19の下端は、クーラントタンク14の底を区画する前記底面部よりも上方へ僅かに離間した位置に配置され、スラッジ集積管19の下端開口43は、スラッジ除去部として機能する。

40

【 符号の説明 】

【 0 0 5 6 】

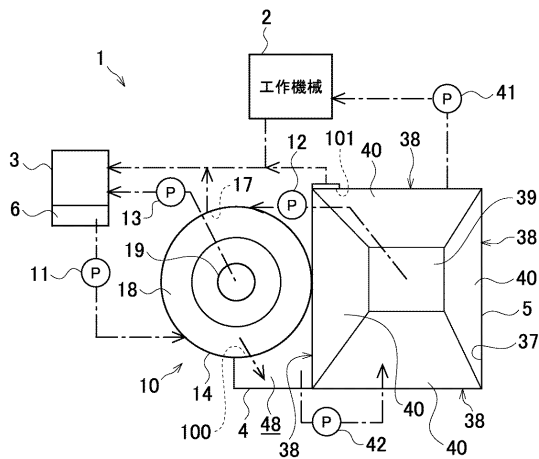
- 1：クーラント処理システム
- 2：工作機器
- 3：マグネットセパレータ
- 4：サイドタンク

50

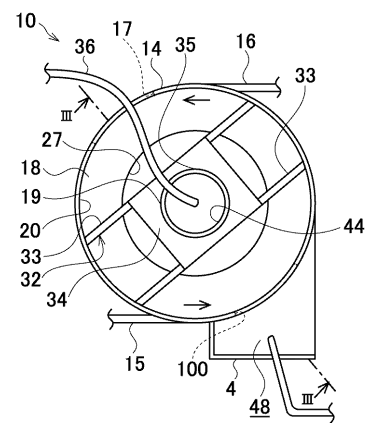
- 5 : クリーンタンク
- 10 : クーラント清浄装置
- 14 : クーラントタンク
- 17 : クーラント流出口 (浮上スラッジ回収部)
- 18 : バッフルプレート (仕切り板)
- 19 : スラッジ集積管
- 21 : (クーラントタンクの内周面の) 上部領域
- 22 : (クーラントタンクの内周面の) 下部傾斜領域 (傾斜領域)
- 25 : (クーラントタンクの) 収容空間
- 26 : (バッフルプレートの) 外周縁
- 27 : (バッフルプレートの) 貫通孔
- 28 : 上空間
- 29 : 下空間
- 30 , 31 : 横長楕円開口 (クーラント供給口)
- 45 : 吸込口 (スラッジ除去部)
- 46 : (クーラントタンクの) 内周面
- 100 : クーラント流出口 (クーラント清浄装置のクーラント回収部)
- 101 : クーラント流出口 (クリーンタンクの浮上スラッジ回収部)

10

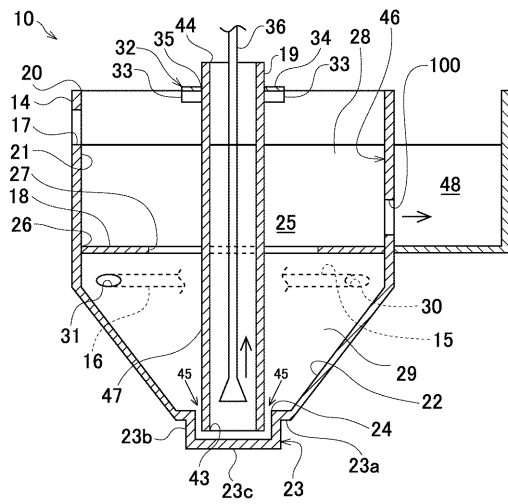
【 図 1 】



【 図 2 】



【図 3】



フロントページの続き

(56)参考文献 実開昭61-130345(JP,U)
特開2012-125909(JP,A)
特開2003-175437(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B23Q 11/00, 11/10,
B04C 1/00-11/00