

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7299044号  
(P7299044)

(45)発行日 令和5年6月27日(2023.6.27)

(24)登録日 令和5年6月19日(2023.6.19)

(51)国際特許分類	F I
B 2 3 Q 11/10 (2006.01)	B 2 3 Q 11/10 E
B 2 3 Q 17/00 (2006.01)	B 2 3 Q 11/10 B
F 0 4 D 29/56 (2006.01)	B 2 3 Q 17/00 A
F 0 4 D 29/70 (2006.01)	F 0 4 D 29/56 A
	F 0 4 D 29/70 G

請求項の数 5 (全8頁)

(21)出願番号	特願2019-49817(P2019-49817)	(73)特許権者	390008235 ファナック株式会社 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3 5 8 0 番地
(22)出願日	平成31年3月18日(2019.3.18)	(74)代理人	100118913 弁理士 上田 邦生
(65)公開番号	特開2020-151778(P2020-151778 A)	(74)代理人	100142789 弁理士 柳 順一郎
(43)公開日	令和2年9月24日(2020.9.24)	(74)代理人	100163050 弁理士 小栗 真由美
審査請求日	令和4年1月14日(2022.1.14)	(74)代理人	100201466 弁理士 竹内 邦彦
		(72)発明者	浅 野 佳太 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3 5 8 0 番地 ファナック株式会社内 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 工作機械

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

クーラントを貯留するクーラントタンク内に配置され、前記クーラントを吸い込んでワークに供給するポンプを備え、

該ポンプが、前記クーラントの吸い込み口を有するケーシングと、該ケーシング内に軸線回りに回転可能に支持されたプロペラと、該プロペラを前記軸線回りに回転駆動するサーボモータと、該サーボモータによって前記軸線回りに回転駆動され、所定の回転角度位置において前記吸い込み口を閉塞可能な蓋体とを備える工作機械。

【請求項2】

前記蓋体が、前記軸線に沿う方向に移動可能に支持され、  
前記蓋体と前記プロペラとが、前記軸線回りの相対回転を係止されている請求項1に記載の工作機械。

【請求項3】

前記蓋体が、前記プロペラに対して、該プロペラの回転による推進力によって前記軸線に沿う方向に移動可能に支持されている請求項2に記載の工作機械。

【請求項4】

前記サーボモータの駆動電流を監視する負荷検出部と、  
該負荷検出部により検出された前記駆動電流が所定の閾値を超えた場合にその旨を報知する報知部とを備える請求項1から請求項3のいずれかに記載の工作機械。

【請求項5】

前記ポンプにより吸い込んだ前記クーラントを前記クーラントタンク内に吐出する洗浄用ノズルを備え、

該洗浄用ノズルが、前記クーラントの吐出圧に応じて吐出方向を変化させる請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の工作機械。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、工作機械に関するものである。

【背景技術】

【0002】

クーラントを貯留するクーラントタンクと、クーラントタンク内に貯留されているクーラントを吸い上げてワークに供給するポンプとを備える工作機械が知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。 10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開平 11 - 333723 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ポンプの吸い込み口には切粉などの異物のポンプ内への侵入を阻止するフィルタが配置されるが、フィルタは目詰まりするため、吸い込み口への切粉の侵入を極力低減することが望ましい。特に、ポンプを停止させた状態において行われるクーラントタンクの清掃中等に、クーラント内に舞い上がった切粉が吸い込み口内に侵入し易い状況となることを未然に防止することが望ましい。 20

【課題を解決するための手段】

【0005】

本開示の一態様は、クーラントを貯留するクーラントタンク内に配置され、前記クーラントを吸い込んでワークに供給するポンプを備え、該ポンプが、前記クーラントの吸い込み口を有するケーシングと、該ケーシング内に軸線回りに回転可能に支持されたプロペラと、該プロペラを前記軸線回りに回転駆動するサーボモータと、該サーボモータによって前記軸線回りに回転駆動され、所定の回転角度位置において前記吸い込み口を閉塞可能な蓋体とを備える工作機械である。 30

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図 1】本開示の一実施形態に係る工作機械を示す全体構成図である。

【図 2】図 1 の工作機械に用いられるクーラントポンプを示す斜視図である。

【図 3】図 2 のクーラントポンプの停止時の吸い込み口と蓋体との位置関係を示す横断面図である。

【図 4】図 3 のクーラントポンプのプロペラが回転して吸い込み口が開放された状態を示す横断面図である。 40

【図 5】図 2 のクーラントポンプの変形例を示す、停止状態の縦断面図である。

【図 6】図 5 のクーラントポンプのプロペラが回転して吸い込み口が開放された状態を示す縦断面図である。

【図 7】図 1 の工作機械に備えられる洗浄用ノズルの一例を示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0007】

本開示の一実施形態に係る工作機械 1 について、図面を参照して以下に説明する。

本実施形態に係る工作機械 1 は、図 1 に示されるように、開閉可能な筐体 2 の底部に、クーラント X を貯留可能なクーラントタンク 3 と、クーラントタンク 3 内のクーラント X 50

を吸い上げるクーラントポンプ（ポンプ）4と、吸い上げられたクーラントXを吐出するノズル5と、クーラントポンプ4を制御する制御部6とを備えている。

【0008】

クーラントタンク3は、クーラントポンプ4によって吸い上げられ、ノズル5から吐出されることにより加工中のワークWを冷却したクーラントXを回収可能な位置に配置されている。

クーラントポンプ4は、上下方向に延びる円筒状のケーシング41と、ケーシング41内において鉛直軸線（軸線）A回りに回転可能に支持されたプロペラ42と、プロペラ42に固定された蓋体43と、プロペラ42を回転駆動するサーボモータ44とを備えている。サーボモータ44には図示しないエンコーダが備えられている。

10

【0009】

ケーシング41は、クーラントタンク3の底面に配置され、その下部に、クーラントタンク3に貯留されているクーラントXを吸引する複数の吸い込み口45が開口している。

プロペラ42は、サーボモータ44に接続されるシャフト46に周方向に間隔をあけて固定された6枚の羽根を有している。プロペラ42のシャフト46は、鉛直軸線Aに沿って配置されている。

【0010】

クーラントポンプ4を駆動すると、プロペラ42が鉛直軸線A回りに回転させられることにより、クーラントXが吸い込み口45からケーシング41内部に吸引され、ケーシング41内を上方に流動しケーシング41の上部に接続された配管50を經由して、配管50の先端に配置されたノズル5から吐出される。

20

【0011】

本実施形態においては、ケーシング41の吸い込み口45は、周方向に等間隔をあけて6か所に設けられている。また、蓋体43は、プロペラ42の羽根の外周縁に隣接する羽根を連結する位置に固定され、ケーシング41内面に対して径方向に微小間隔をあけて配置される円弧板状の部材である。蓋体43も、周方向に等間隔をあけて6か所に設けられ、図2に示されるように、吸い込み口45に一致する回転角度位置に配置されたときに吸い込み口45を閉塞可能な形状を有している。

【0012】

制御部6は、エンコーダにより検出されたサーボモータ44の回転角度に基づいてサーボモータ44の回転数および回転角度位置を制御する。

30

特に、制御部6は、サーボモータ44の回転数を制御して、ノズル5からのクーラントXの必要な吐出圧を達成するためのプロペラ42の回転速度を実現する。また、制御部6は、クーラントポンプ4を停止する際には、サーボモータ44の回転角度を制御して、6つの蓋体43が6つの吸い込み口45に一致する回転角度にプロペラ42を静止させる。

【0013】

このように構成された本実施形態に係る工作機械1によれば、サーボモータ44を所望の回転数に制御することにより、クーラントポンプ4によるクーラントXの必要な吐出圧を達成し、ワークWの冷却、潤滑およびクーラントタンク3の洗浄を効率的に行うことができる。この場合において、サーボモータ44が駆動されると、サーボモータ44によってプロペラ42および蓋体43が回転駆動され、蓋体43による吸い込み口45の開閉が高速に行われる。これにより、図4に示されるように、吸い込み口45が開かれたときにクーラントXがケーシング41内に吸い込まれてノズル5から吐出される。

40

【0014】

一方、クーラントポンプ4を停止する際には、サーボモータ44によってプロペラ42および蓋体43の回転角度が制御され、図2および図3に示されるように、6つの蓋体43が6つの吸い込み口45に一致する回転角度において停止される。これにより、クーラントポンプ4の停止状態においては、全ての吸い込み口45が閉塞される。したがって、クーラントタンク4を洗浄する際に、クーラントタンク4内に貯留されているクーラントX中に切粉が舞い上がっても、切粉が吸い込み口45からケーシング41内に侵入するこ

50

とを確実に防止することができるという利点がある。

【 0 0 1 5 】

なお、本実施形態においては、プロペラ 4 2 の回転によってプロペラ 4 2 に固定された蓋体 4 3 が回転し、クーラントポンプ 4 の作動時には、プロペラ 4 2 とともに回転する蓋体 4 3 によって吸い込み口 4 5 が高速に開閉される場合を例示したが、これに限定されるものではない。

【 0 0 1 6 】

例えば、図 5 に示されるように、蓋体 4 3 とプロペラ 4 2 とを別体とし、6 枚の蓋体 4 3 を連結する連結部材 4 7 を、シャフト 4 6 に設けられたスリット 4 8 内を鉛直方向に移動可能にシャフト 4 6 に取り付けることにしてもよい。これにより、蓋体 4 3 とプロペラ 4 2 とが鉛直軸線 A 回りの相対回転を係止されかつ回転によって蓋体 4 3 がシャフト 4 6 の鉛直軸線 A 方向に沿って移動させられる。

10

【 0 0 1 7 】

このようにすると、クーラントポンプ 4 の作動時には、プロペラ 4 2 の推進力によって、蓋体 4 3 をシャフト 4 6 の鉛直軸線 A 方向に移動させ、吸い込み口 4 5 から鉛直軸線 A 方向にずれた位置に配置することができ、吸い込み口 4 5 を開放した状態に維持することができる。

【 0 0 1 8 】

また、本実施形態においては、クーラントポンプ 4 が、プロペラ 4 2 を駆動する駆動源としてサーボモータ 4 4 を採用しているので、工作機械 1 がサーボモータ 4 4 の駆動電流を監視する負荷検出部 ( 図示略 ) を備えることによってプロペラ 4 2 にかかる負荷を検出することができる。したがって、制御部 6 が、駆動電流を所定の閾値と比較し、上側閾値よりも大きい場合あるいは下側閾値よりも小さい場合に、過大な負荷がかかっていること、あるいは、過小な負荷がかかっていることを報知する報知部 7 を備えていてもよい。

20

【 0 0 1 9 】

報知部 7 によりクーラントポンプ 4 に大きな負荷がかかっていることが報知されることによって、ユーザは、クーラントポンプ 4、配管 5 0 あるいはノズル 5 における目詰まりの可能性のあることを認識することができる。

また、報知部 7 によりクーラントポンプ 4 にかかる負荷が過小であることが報知されることによって、ユーザは、プロペラ 4 2 の摩耗等により、吐出圧が低下している可能性があることを認識することができる。

30

【 0 0 2 0 】

報知部 7 としては、モニタあるいはランプのような表示装置、ブザー等の音声による報知装置あるいは振動等の任意の報知装置を採用してもよい。

【 0 0 2 1 】

また、工作機械 1 は、クーラントポンプ 4 により吸い込んだクーラント X をクーラントタンク 3 内に吐出する洗浄用ノズル 8 を備えていてもよい。

この洗浄用ノズル 8 は、図 7 に示されるように、配管 1 0 の先端に、例えば、鉛直軸線回りに回転可能に支持されるとともに、図示しないバネによって一方向 ( 矢印 Z の方向 ) に付勢されている。

40

【 0 0 2 2 】

サーボモータ 4 4 の回転数を変更してクーラント X の吐出圧を増大させることにより、バネによる付勢方向とは逆方向に洗浄用ノズル 8 を鉛直軸線回りに回転させ、クーラント X の吐出方向を変更することができる。例えば、クーラントタンク 3 内を洗浄する際に、サーボモータ 4 4 の回転数を切り替えることにより、洗浄用ノズル 8 からのクーラント X の吐出圧を変更し、それによって、洗浄用ノズル 8 の位置を変更して、クーラントタンク 3 の種々の位置にクーラント W を吐出させてもよい。これにより、クーラントタンク 3 内の特定位置に残り易い切粉を十分に洗浄して、クーラントタンク 3 内から除去することができる。

【 符号の説明 】

50

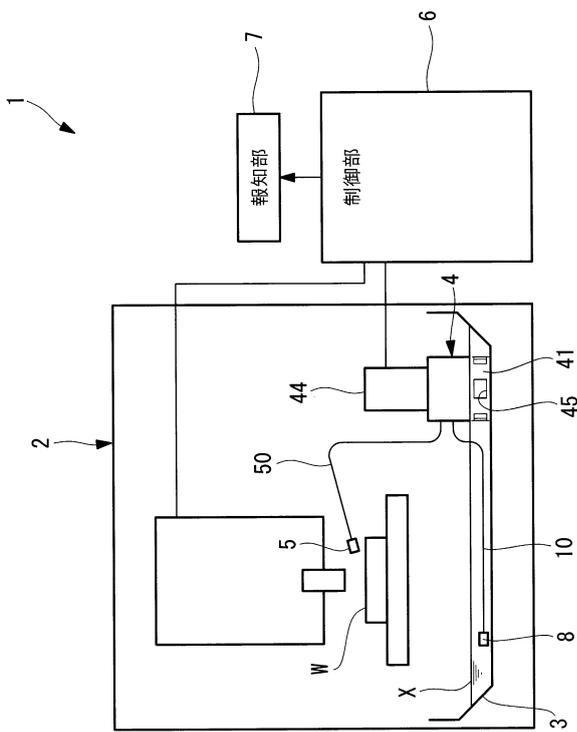
【 0 0 2 3 】

- 1 工作機械
- 3 クーラントタンク
- 4 クーラントポンプ（ポンプ）
- 7 報知部
- 8 洗浄用ノズル
- 4 1 ケーシング
- 4 2 プロペラ
- 4 3 蓋体
- 4 4 サーボモータ
- 4 5 吸い込み口
- A 鉛直軸線（軸線）
- W ワーク
- X クーラント

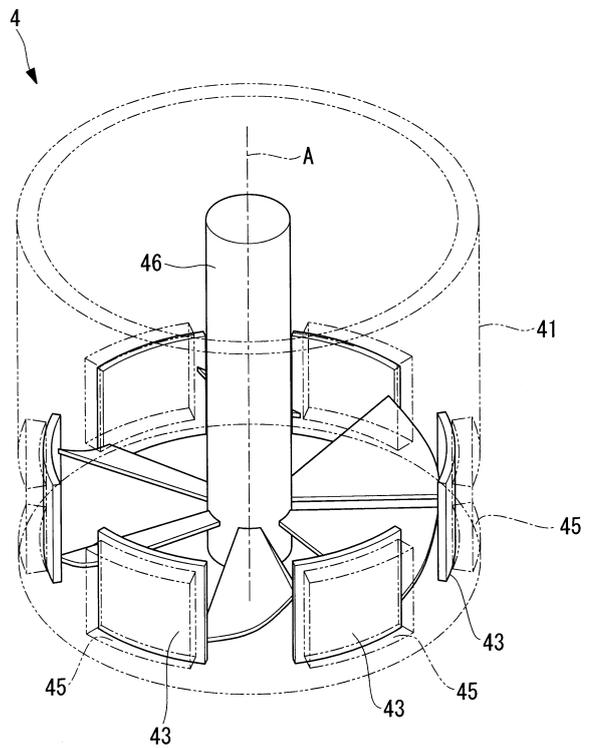
10

【 図 面 】

【 図 1 】



【 図 2 】



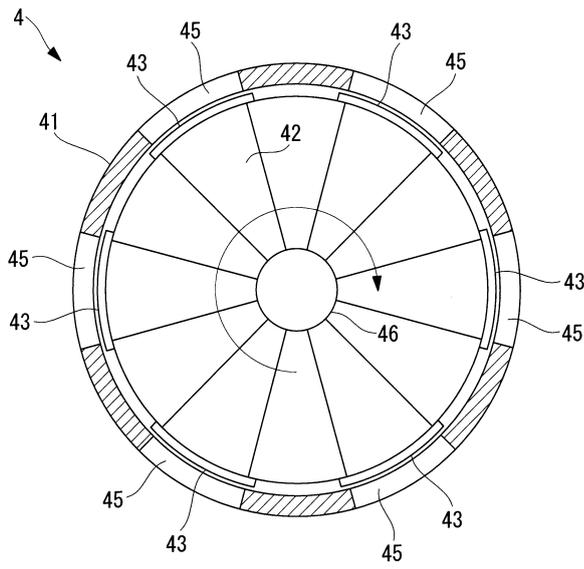
20

30

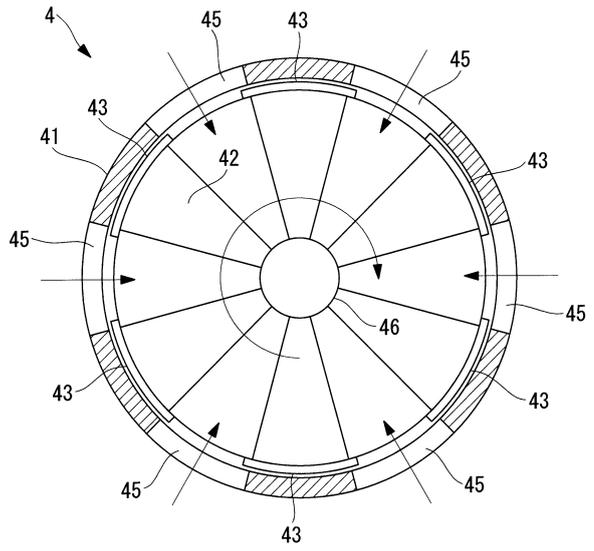
40

50

【 図 3 】



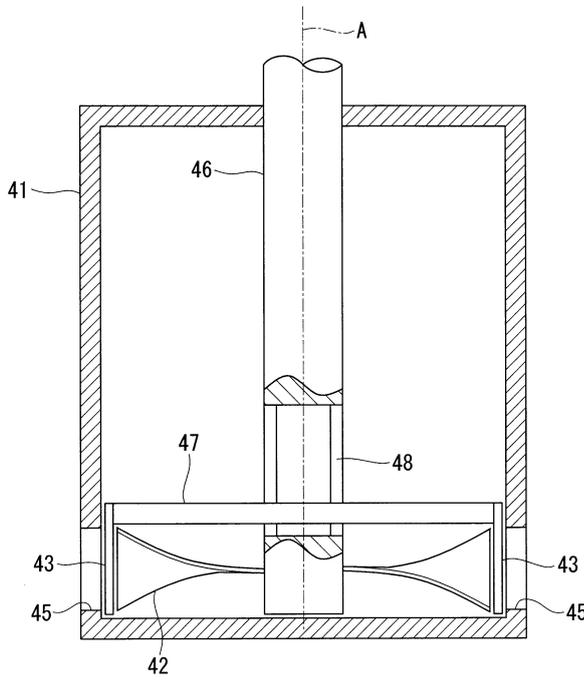
【 図 4 】



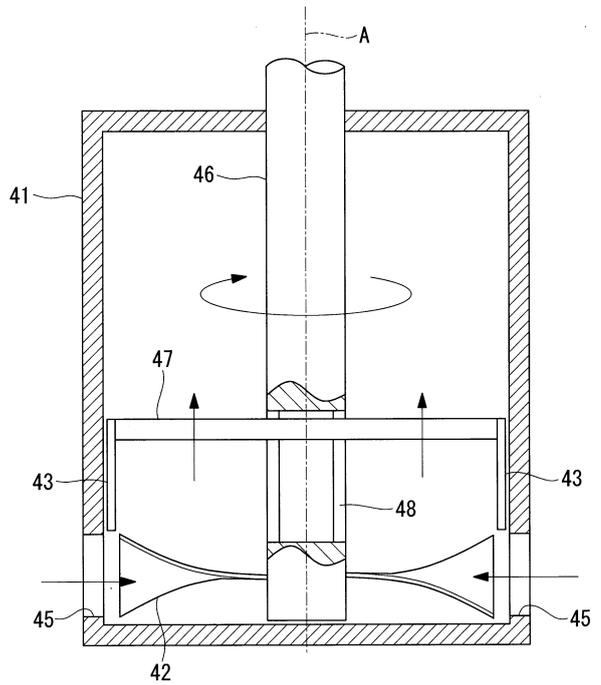
10

20

【 図 5 】



【 図 6 】

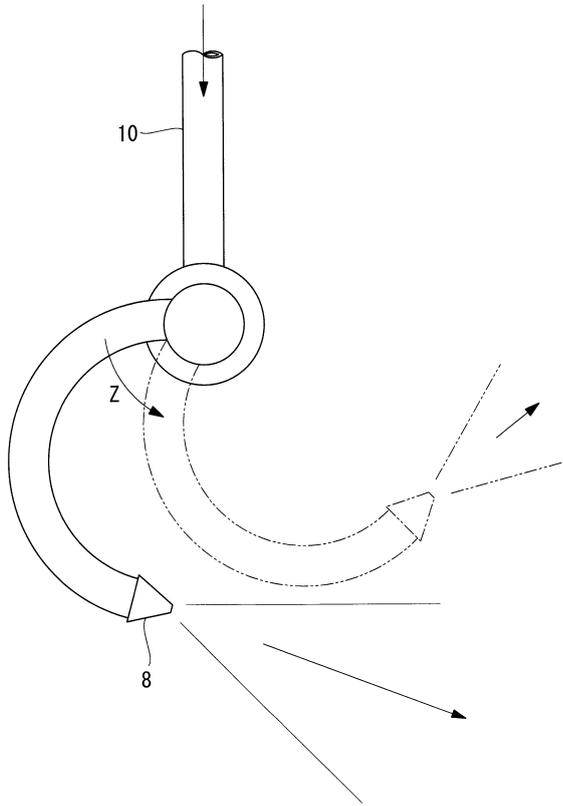


30

40

50

【図 7】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

審査官 中川 康文

- (56)参考文献 実開昭51-131055(JP,U)  
特開2007-064065(JP,A)  
実開昭60-178392(JP,U)  
特開昭60-216094(JP,A)  
特開平05-010270(JP,A)  
特開2002-098087(JP,A)  
特開2007-315251(JP,A)  
特開2016-200492(JP,A)  
米国特許出願公開第2018/0372122(US,A1)  
米国特許第5951746(US,A)

- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

B23Q 11/00 - 13/00  
B23Q 17/00  
B26D 1/00 - 1/24  
F04D 13/08  
F04D 15/02  
F04D 29/00 - 35/00