

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6438445号
(P6438445)

(45) 発行日 平成30年12月12日(2018.12.12)

(24) 登録日 平成30年11月22日(2018.11.22)

(51) Int. Cl.		F I			
B 2 3 Q	11/00	(2006.01)	B 2 3 Q	11/00	P
B 2 3 Q	7/04	(2006.01)	B 2 3 Q	11/00	N
B 2 5 J	13/00	(2006.01)	B 2 3 Q	7/04	M
			B 2 5 J	13/00	Z

請求項の数 3 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2016-200420 (P2016-200420)	(73) 特許権者	390008235
(22) 出願日	平成28年10月11日(2016.10.11)		ファナック株式会社
(65) 公開番号	特開2018-62018 (P2018-62018A)		山梨県南部留郡忍野村忍草字古馬場358
(43) 公開日	平成30年4月19日(2018.4.19)		〇番地
審査請求日	平成29年10月18日(2017.10.18)	(74) 代理人	100077665
			弁理士 千葉 剛宏
		(74) 代理人	100116676
			弁理士 宮寺 利幸
		(74) 代理人	100191134
			弁理士 千馬 隆之
		(74) 代理人	100149261
			弁理士 大内 秀治
		(74) 代理人	100136548
			弁理士 仲宗根 康晴

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】

ワークテーブル上のワークの交換を行う自動搬送機を、加工ツールにより前記ワークの加工を行う加工領域を覆う外装カバー内に有する工作機械であって、

前記自動搬送機の姿勢及び前記自動搬送機のハンドが位置する座標を制御する制御部と

、
前記外装カバー内に設けられ、前記自動搬送機が所定の姿勢となったとき又は前記ハンドが所定の座標に移動したときに、少なくとも前記ハンドに付着した前記ワークの加工によって発生する飛散物を除去する除去部と、

を有し、

前記除去部は、少なくとも前記ハンドに付着した前記飛散物を流体により除去する流体発生部であって、

前記外装カバー内に、前記ワークの加工中に前記自動搬送機が退避する退避領域を設け

、
前記制御部は、前記ワークが加工されているときには少なくとも前記ハンドを前記退避領域に位置させ、

前記流体発生部は、前記ハンドが前記加工領域から前記退避領域に移動するとき、又は前記ハンドが前記退避領域から前記加工領域に移動するときに、前記ハンドに付着した前記飛散物を、前記流体により除去することを特徴とする工作機械。

【請求項2】

ワークテーブル上のワークの交換を行う自動搬送機を、加工ツールにより前記ワークの加工を行う加工領域を覆う外装カバー内に有する工作機械であって、

前記自動搬送機の姿勢及び前記自動搬送機のハンドが位置する座標を制御する制御部と

、
前記外装カバー内に設けられ、前記自動搬送機が所定の姿勢となったとき又は前記ハンドが所定の座標に移動したときに、少なくとも前記ハンドに付着した前記ワークの加工によって発生する飛散物を除去する除去部と、

を有し、

前記除去部は、少なくとも前記ハンドに付着した前記飛散物を流体により除去する流体発生部であって、

前記外装カバーに、前記自動搬送機から取り外した前記ハンドを保持するハンド保持部と、前記自動搬送機から取り外した前記流体発生部を保持する流体発生部保持部と、を有し、

前記制御部は、前記自動搬送機に取り付けられている前記ハンドを前記ハンド保持部に保持させ、前記自動搬送機に前記流体発生部保持部に保持されている前記流体発生部を取り付け、

前記流体発生部は、前記自動搬送機に取り付けられた状態で、前記ハンドに付着した前記飛散物を前記流体により除去することを特徴とする工作機械。

【請求項 3】

ワークテーブル上のワークの交換を行う自動搬送機を、加工ツールにより前記ワークの加工を行う加工領域を覆う外装カバー内に有する工作機械であって、

前記自動搬送機の姿勢及び前記自動搬送機のハンドが位置する座標を制御する制御部と

、
前記外装カバー内に設けられ、前記自動搬送機が所定の姿勢となったとき又は前記ハンドが所定の座標に移動したときに、少なくとも前記ハンドに付着した前記ワークの加工によって発生する飛散物を除去する除去部と、

を有し、

前記除去部は、少なくとも前記ハンドに付着した飛散物を電界又は磁界により除去する電磁界発生部であって、

前記外装カバー内に、前記ワークの加工中に前記自動搬送機が退避する退避領域を設け

、
前記制御部は、前記ワークが加工されているときには少なくとも前記ハンドを前記退避領域に位置させ、

前記電磁界発生部は、前記ハンドが前記加工領域から前記退避領域に移動するとき、又は前記ハンドが前記退避領域から前記加工領域に移動するとき、前記ハンドに付着した前記飛散物を、前記電界又は前記磁界により除去することを特徴とする工作機械。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ワークの加工を行う工作機械に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、搬送具によりワークをワークマガジンから取付治具まで移動させる搬送具を有する工作機械が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 05 - 301142 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【0004】

特許文献1の技術では、自動搬送機（搬送具）が工作機械に設けられているため、自動搬送機にワークの加工による切粉や切削液等の飛散物が付着することがある。自動搬送機のハンド（把持器）に飛散物が付着した状態でハンドがワークを把持しようとする、ワークが滑り、ハンドがワークを把持することができないおそれがある。

【0005】

本発明は、上記の問題を解決するためになされたものであり、外装カバー内に設けられた自動搬送機のハンドに確実にワークを把持することができる工作機械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】

本発明は、ワークテーブル上のワークの交換を行う自動搬送機を、加工ツールによりワークの加工を行う加工領域を覆う外装カバー内に有する工作機械であって、自動搬送機の姿勢及び自動搬送機のハンドが位置する座標を制御する制御部と、外装カバー内に設けられ、自動搬送機が所定の姿勢となったとき又はハンドが所定の座標に移動したときに、少なくともハンドに付着したワークの加工によって発生する飛散物を除去する除去部と、を有する。この構成によれば、ハンドによるワークの把持を確実に行うことができる。

【0007】

また、除去部は、少なくともハンドに付着した飛散物を流体により除去する流体発生部であってもよい。これにより、ハンドによるワークの把持を確実に行うことができる。

【0008】

さらに、外装カバー内に、ワークの加工中に自動搬送機が退避する退避領域を設け、制御部は、ワークが加工されているときには少なくともハンドを退避領域に位置させ、流体発生部は、ハンドが加工領域から退避領域に移動するとき、又はハンドが退避領域から加工領域に移動するとき、ハンドに付着した飛散物を、流体により除去するようにしてもよい。これにより、ハンドがワークを把持する前にハンドに付着した飛散物を除去し、ハンドによるワークの把持を確実に行うことができる。

【0009】

またさらに、外装カバーに、自動搬送機から取り外したハンドを保持するハンド保持部と、自動搬送機から取り外した流体発生部を保持する流体発生部保持部と、を有し、制御部は、自動搬送機に取り付けられているハンドをハンド保持部に保持させ、自動搬送機に流体発生部保持部に保持されている流体発生部を取り付け、流体発生部は、自動搬送機に取り付けられた状態で、ハンドに付着した飛散物を流体により除去するものでもよい。これにより、自動搬送機がワークの交換作業を行っていない待機中にハンドの飛散物の除去を行うことができる。よって、ワークの交換作業時間の短縮化を図ることができる。

【0010】

また、除去部は、少なくともハンドに付着した飛散物を電界又は磁界により除去する電磁界発生部であってもよい。これにより、ハンドによるワークの把持を確実に行うことができる。

【0011】

また、外装カバー内に、ワークの加工中に自動搬送機が退避する退避領域を設け、制御部は、ワークが加工されているときには少なくともハンドを退避領域に位置させ、電磁界発生部は、ハンドが加工領域から退避領域に移動するとき、又はハンドが退避領域から加工領域に移動するとき、ハンドに付着した飛散物を、電界又は磁界により除去するものでもよい。これにより、ハンドがワークを把持する前にハンドに付着した飛散物を除去し、ハンドによるワークの把持を確実に行うことができる。

【0012】

さらに、除去部は、少なくともハンドに付着した飛散物を除去するワイパであってもよい。これにより、簡易な構成によりハンドに付着した飛散物を除去することができる。

【発明の効果】

10

20

30

40

50

【 0 0 1 3 】

本発明によれば、外装カバー内に設けられた自動搬送機のハンドに確実にワークを把持することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 4 】

【 図 1 】 第 1 の実施の形態の工作機械の概略構成図である。

【 図 2 】 第 1 の実施の形態の工作機械の概略構成図である。

【 図 3 】 第 2 の実施の形態の工作機械の概略構成図である。

【 図 4 】 第 3 の実施の形態の工作機械の概略構成図である。

【 図 5 】 第 4 の実施の形態の工作機械の概略構成図である。

【 図 6 】 第 4 の実施の形態のエアノズルによる飛散物の除去方法を示す図である。

【 図 7 】 第 5 の実施の形態の工作機械の概略構成図である。

【 図 8 】 第 5 の実施の形態のワイパによる飛散物の除去方法の例を示す図である。

【 図 9 】 第 5 の実施の形態のワイパによる飛散物の除去方法の例を示す図である。

【 図 1 0 】 第 6 の実施の形態の工作機械の概略構成図である。

【 図 1 1 】 第 6 の実施の形態のワイパによる飛散物の除去方法の一例を示す図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 5 】

本発明に係る工作機械について、好適な実施の形態を掲げ、添付の図面を参照しながら以下、詳細に説明する。

【 0 0 1 6 】

〔 第 1 の実施の形態 〕

〔 工作機械の全体構成 〕

図 1 及び図 2 は工作機械 1 0 の概略構成図である。図 1 は工作機械 1 0 によるワーク W の加工が行われている状態を示す。図 2 は工作機械 1 0 によるワーク W の加工が行われていない状態を示す。第 1 の実施の形態の工作機械 1 0 は、自動工具交換装置 1 2 を有するマシニングセンタである。工作機械 1 0 は、自動工具交換装置 1 2 により複数の加工ツール 1 4 を自動で交換し、ワーク W に対して複数の切削加工を行う。工作機械 1 0 は、自動工具交換装置 1 2、ベッド 1 6、ワークテーブル 1 8、主軸頭 2 0、コラム 2 2、外装カバー 2 4、多関節ロボット（自動搬送機） 2 6 及び制御装置（制御部） 2 8 を備えている。

【 0 0 1 7 】

ベッド 1 6 の上面にはワークテーブル 1 8 が設けられている。ワークテーブル 1 8 は、ベッド 1 6 に対して水平方向に移動可能に設けられており、図示しないボールねじ機構及びサーボモータによって任意の位置に移動される。ワーク W はワークテーブル 1 8 の上面に固定される。

【 0 0 1 8 】

主軸頭 2 0 は、自動工具交換装置 1 2 と共にコラム 2 2 に上下方向に移動可能に支持されている。主軸頭 2 0 とコラム 2 2 との連結部分には、図示しないボールねじ機構が設けられており、ボールねじ機構をサーボモータ 3 6 により駆動することにより、主軸頭 2 0 及び自動工具交換装置 1 2 を一体に上下移動させる。

【 0 0 1 9 】

主軸頭 2 0 の図示しない主軸には加工ツール 1 4 が取り付けられている。主軸に取り付けられる加工ツール 1 4 は、加工工程に応じて自動工具交換装置 1 2 により自動で交換される。主軸が回転することにより、加工ツール 1 4 がワーク W を切削する。ワークテーブル 1 8 の水平方向の動きと主軸頭 2 0 の上下方向の動きを制御することにより、ワーク W を任意の形状に切削する。

【 0 0 2 0 】

自動工具交換装置 1 2、ワークテーブル 1 8、主軸頭 2 0 及びコラム 2 2 は、外装カバー 2 4 により囲繞されている。外装カバー 2 4 は、加工ツール 1 4 がワーク W を加工する

10

20

30

40

50

ことにより発生する切粉や切削液等（以下、飛散物と記載）が外装カバー 24 の外部に飛び散ることを防止するために設けられている。また外装カバー 24 は、ワーク W の加工中に作業員と加工ツール 14 等の回転体とが接触することを防止している。

【 0021 】

外装カバー 24 内には、多関節ロボット 26 が設けられている。多関節ロボット 26 は、ワークテーブル 18 上のワーク W の交換を行う。多関節ロボット 26 は、アーム 26 a を有し、ベース 26 b を介して外装カバー 24 に固定されている。アーム 26 a の先端にはハンド 30 が取り付けられている。ハンド 30 はワーク W を把持することが可能であり、多関節ロボット 26 は、ハンド 30 がワーク W を把持した状態でワーク W を任意の位置に移動させることができる。外装カバー 24 は開閉可能な図示しない扉を有している。多関節ロボット 26 は、加工後のワーク W をワークテーブル 18 から取り外し、ワーク W を外装カバー 24 の扉から外装カバー 24 の外に搬出する。多関節ロボット 26 は、加工前のワーク W を外装カバー 24 の扉から外装カバー 24 の中に搬入し、ワーク W をワークテーブル 18 上に設置する。なお、多関節ロボット 26 は、加工後のワーク W を、外装カバー 24 内に置くようにしてもよいし、外装カバー 24 内に置かれた加工前のワーク W をワークテーブル 18 上に設置するようにしてもよい。

10

【 0022 】

外装カバー 24 内には、加工ツール 14 によりワーク W が加工される領域である加工領域 A と、ワーク W の加工が行われているときに多関節ロボット 26 が退避する領域である退避領域 B とが設けられている。退避領域 B は加工領域 A に隣接して設けられている。多関節ロボット 26 は、退避領域 B において外装カバー 24 の側面に固定されている。ワーク W の交換を行うときには、多関節ロボット 26 はアーム 26 a を退避領域 B から加工領域 A 側に伸ばし、ハンド 30 は加工領域 A 内で作業を行う（図 2 参照）。ワーク W の加工が行われているときには、多関節ロボット 26 はアーム 26 a 及びハンド 30 を退避領域 B に退避させる（図 1 参照）。

20

【 0023 】

制御装置 28 は、アーム 26 a の姿勢やハンド 30 が位置する座標を制御する。制御装置 28 からの制御信号に応じて、アーム 26 a は任意の姿勢を取り、ハンド 30 を任意の位置に移動させる。

【 0024 】

[エアポンプの構成]

工作機械 10 は、さらにエアポンプ 32 を有している。エアポンプ 32 は配管を介して、エアノズル 32 a に接続している。エアノズル 32 a は、外装カバー 24 の上面に固定されている。エアノズル 32 a は、外装カバー 24 の退避領域 B 内の加工領域 A 寄りに、下に向かって空気を吐出可能に設けられている。制御装置 28 は、アーム 26 a 及びハンド 30 が退避領域 B から加工領域 A に移動するとき、又は加工領域 A から退避領域 B に移動するとき、エアポンプ 32 を駆動し、エアノズル 32 a の下方を通過するアーム 26 a 及びハンド 30 に向かって空気を吐出する。これにより、アーム 26 a 及びハンド 30 に付着した飛散物を除去する。

30

【 0025 】

[作用効果]

第 1 の実施の形態の工作機械 10 では、ワーク W の加工を行う加工領域 A を有する外装カバー 24 内に多関節ロボット 26 が設けられている。外装カバー 24 内に多関節ロボット 26 を設けることにより、多関節ロボット 26 を外装カバー 24 の外部に設けた場合と比べて、ワークテーブル 18 上のワーク W の交換を迅速にすることができ、多関節ロボット 26 も含めた工作機械 10 全体の設置スペースを削減することができる。

40

【 0026 】

しかし、外装カバー 24 内はワーク W の加工中に切粉や切削液等が飛散するため、アーム 26 a やハンド 30 に飛散物が付着することがある。ハンド 30 に飛散物が付着した状態でハンド 30 がワーク W を把持しようとする、ワーク W が滑り、ハンド 30 がワーク

50

Wを確実に把持することができないおそれがある。また、ハンド30によりワークWを把持するときに、ハンド30に付着した飛散物がワークWを傷つけるおそれがある。さらに、アーム26aやハンド30に飛散物が付着したまま放置すると、アーム26aやハンド30の腐食が早まるおそれがある。

【0027】

そこで第1の実施の形態では、外装カバー24内にエアノズル32aを設け、制御装置28はエアポンプ32を駆動し、エアノズル32aによりアーム26a及びハンド30に向かって空気を吐出する。これにより、アーム26a及びハンド30に付着した飛散物を除去することが可能となる。よって、ハンド30によるワークWの把持を確実に行うことができる。また、ハンド30によりワークWを把持するときに、ワークWを傷つけることを抑制することができる。さらに、アーム26a及びハンド30の腐食を抑制することができる。

10

【0028】

また第1の実施の形態では、ハンド30が退避領域Bから加工領域Aに移動するとき、又は加工領域Aから退避領域Bに移動するときに、制御装置28はエアポンプ32を駆動し、エアノズル32aがハンド30に向かって空気を吐出する。これにより、ハンド30がワークWを把持する前にハンド30に付着した飛散物を除去し、ハンド30によるワークWの把持を確実に行うことができる。また、ハンド30によりワークWを把持するときに、ワークWを傷つけることを抑制することができる。

20

【0029】

〔第2の実施の形態〕

第2の実施の形態では、電界発生装置(除去部、電磁界発生部)34の正極端子34aと負極端子34bとの間に発生する電界によりアーム26a及びハンド30に付着した飛散物を除去する。以下、第2の実施の形態について説明するが、第1の実施の形態と同じ構成については、同一の符号を付して説明を省略する。

【0030】

〔電界発生装置の構成〕

図3は工作機械10の概略構成図である。電界発生装置34は、正極端子34a及び負極端子34bを有している。電界発生装置34は、電源及びインバータ等から構成されており、制御装置28により制御され、正極端子34aと負極端子34bとの間に電圧差を生じさせて、正極端子34aと負極端子34bとの間に電界を発生させる。正極端子34a及び負極端子34bは、外装カバー24の退避領域B内の加工領域A寄りに設けられている。正極端子34aは外装カバー24の上面に固定され、負極端子34bは外装カバー24の下面に固定されている。なお、正極端子34aと負極端子34bの設置位置は逆であってもよい。

30

【0031】

アーム26a及びハンド30が退避領域Bから加工領域Aに移動するとき、又は加工領域Aから退避領域Bに移動するときに、制御装置28は電界発生装置34を駆動し、正極端子34aと負極端子34bとの間に電界を発生させる。ワークWの加工時に飛散した切粉は帯電しているため、電界が発生している正極端子34aと負極端子34bとの間をアーム26aやハンド30が通過すると、アーム26aやハンド30に付着した切粉は正極端子34a又は負極端子34bに吸着される。

40

【0032】

〔作用効果〕

第2の実施の形態では、外装カバー24内に正極端子34a及び負極端子34bを設け、制御装置28は電界発生装置34を駆動し、正極端子34aと負極端子34bとの間に電界を発生させる。これにより、アーム26a及びハンド30に付着した飛散物を除去することが可能となる。よって、ハンド30によるワークWの把持を確実に行うことができる。また、ハンド30によりワークWを把持するときに、ワークWを傷つけることを抑制することができる。さらに、アーム26a及びハンド30の腐食を抑制することができる

50

【 0 0 3 3 】

また第 2 の実施の形態では、ハンド 3 0 が退避領域 B から加工領域 A に移動するとき、又は加工領域 A から退避領域 B に移動するときに、電界発生装置 3 4 の正極端子 3 4 a と負極端子 3 4 b との間に電界を発生させる。これにより、ハンド 3 0 がワーク W を把持する前にハンド 3 0 に付着した飛散物を除去し、ハンド 3 0 によるワーク W の把持を確実にすることができる。また、ハンド 3 0 によりワーク W を把持するときに、ワーク W を傷つけることを抑制することができる。

【 0 0 3 4 】

〔第 3 の実施の形態〕

第 3 の実施の形態では、エアノズル 3 2 a が吐出する空気と、電界発生装置 3 4 が発生する電界によりアーム 2 6 a 及びハンド 3 0 に付着した飛散物を除去する。以下、第 3 の実施の形態について説明するが、第 1 の実施の形態又は第 2 の実施の形態と同じ構成について、同一の符号を付して説明を省略する。

【 0 0 3 5 】

〔エアポンプ及び電界発生装置の構成〕

図 4 は工作機械 1 0 の概略構成図である。エアポンプ 3 2 は、エアノズル 3 2 a を有している。エアノズル 3 2 a は、外装カバー 2 4 内に設けられており、エアポンプ 3 2 から供給された空気がエアノズル 3 2 a から吐出される。エアポンプ 3 2 は制御装置 2 8 により制御される。エアノズル 3 2 a は、外装カバー 2 4 の退避領域 B 内の加工領域 A 寄りに設けられている。エアノズル 3 2 a は、外装カバー 2 4 の上面に固定されており、下に向かって空気を吐出する。

【 0 0 3 6 】

電界発生装置 3 4 は、正極端子 3 4 a 及び負極端子 3 4 b を有している。電界発生装置 3 4 は、電源及びインバータ等から構成されており、制御装置 2 8 により制御され、正極端子 3 4 a と負極端子 3 4 b との間に電圧差を生じさせて、正極端子 3 4 a と負極端子 3 4 b との間に電界を発生させる。正極端子 3 4 a 及び負極端子 3 4 b は、外装カバー 2 4 の退避領域 B 内の加工領域 A 寄りに設けられている。正極端子 3 4 a は外装カバー 2 4 の上面に固定され、負極端子 3 4 b は外装カバー 2 4 の下面に固定されている。なお、正極端子 3 4 a と負極端子 3 4 b の設置位置は逆であってもよい。

【 0 0 3 7 】

アーム 2 6 a 及びハンド 3 0 が退避領域 B から加工領域 A に移動するとき、又は加工領域 A から退避領域 B に移動するときに、制御装置 2 8 はエアポンプ 3 2 を駆動し、エアノズル 3 2 a の下方を通過するアーム 2 6 a 及びハンド 3 0 に向かって空気を吐出する。さらに、アーム 2 6 a 及びハンド 3 0 が退避領域 B から加工領域 A に移動するとき、又は加工領域 A から退避領域 B に移動するときに、制御装置 2 8 は、電界発生装置 3 4 を駆動し、正極端子 3 4 a と負極端子 3 4 b との間に電界を発生させる。これにより、アーム 2 6 a 及びハンド 3 0 に付着した飛散物を除去する。

【 0 0 3 8 】

〔作用効果〕

第 3 の実施の形態では、ハンド 3 0 が退避領域 B から加工領域 A に移動するとき、又は加工領域 A から退避領域 B に移動するときに、制御装置 2 8 はエアポンプ 3 2 を駆動し、エアノズル 3 2 a によりハンド 3 0 に向かって空気を吐出すると共に、制御装置 2 8 は電界発生装置 3 4 を駆動し、正極端子 3 4 a と負極端子 3 4 b との間に電界を発生させる。これにより、ハンド 3 0 がワーク W を把持する前にハンド 3 0 に付着した飛散物を除去し、ハンド 3 0 によるワーク W の把持を確実にすることができる。

【 0 0 3 9 】

〔第 4 の実施の形態〕

第 4 の実施の形態では、ハンド 3 0 が外装カバー 2 4 に保持されているときに、多関節ロボット 2 6 に取り付けられたエアノズル 3 2 a が吐出する空気によりハンド 3 0 に付着した

10

20

30

40

50

飛散物を除去するようにした。

【 0 0 4 0 】

[外装カバーの構成]

図 5 は工作機械 1 0 の概略構成図である。外装カバー 2 4 には、ハンド 3 0 を保持するハンド保持部 4 6 と、エアノズル 3 2 a を保持するノズル保持部 4 8 とを有している。制御装置 2 8 は、多関節ロボット 2 6 によりアーム 2 6 a の先端に取り付けられているハンド 3 0 又はエアノズル 3 2 a を、ハンド保持部 4 6 又はノズル保持部 4 8 に保持させる。また制御装置 2 8 は、ハンド保持部 4 6 又はノズル保持部 4 8 に保持されているハンド 3 0 又はエアノズル 3 2 a を多関節ロボット 2 6 によりアーム 2 6 a の先端に取り付ける。

【 0 0 4 1 】

図 6 はエアノズル 3 2 a による飛散物の除去方法を示す図である。まず、制御装置 2 8 は、多関節ロボット 2 6 によりアーム 2 6 a に取り付けられているハンド 3 0 をハンド保持部 4 6 に保持させる。次に、制御装置 2 8 は、多関節ロボット 2 6 によりノズル保持部 4 8 に保持されているエアノズル 3 2 a をアーム 2 6 a の先端に取り付ける。次に、制御装置 2 8 は、多関節ロボット 2 6 によりエアノズル 3 2 a をハンド 3 0 の近くまで移動させ、エアノズル 3 2 a が吐出する空気によりハンド 3 0 に付着した飛散物を除去する。第 4 の実施の形態では、エアノズル 3 2 a が吐出する空気によりハンド 3 0 に付着した飛散物の除去は、ワーク W の加工終了後、ワークテーブル 1 8 のワーク W の交換前に行われるが、その別のタイミングでもよく、特に限定しない。

【 0 0 4 2 】

[作用効果]

第 4 の実施の形態では、制御装置 2 8 は多関節ロボット 2 6 によりアーム 2 6 a に取り付けられていたハンド 3 0 をハンド保持部 4 6 に保持させ、アーム 2 6 a にエアノズル 3 2 a を取り付けのように制御する。エアノズル 3 2 a が吐出する空気により、ハンド 3 0 に付着している飛散物を除去する。これにより、多関節ロボット 2 6 がワーク W の交換作業を行っていない待機中にハンド 3 0 の飛散物の除去を行うことができる。よって、ワーク W の交換作業時間の短縮化を図ることができる。

【 0 0 4 3 】

[第 5 の実施の形態]

第 5 の実施の形態では、ハンド 3 0 を飛散物から保護する保護カバー 4 2 が設けられ、保護カバー 4 2 にワイパ 4 0 が設けられる。ワイパ 4 0 によりアーム 2 6 a 及びハンド 3 0 に付着した飛散物を除去する。以下、第 5 の実施の形態について説明するが、第 1 の実施の形態 ~ 第 4 の実施の形態と同じ構成については、同一の符号を付して説明を省略する。

【 0 0 4 4 】

[保護カバーの構成]

図 7 は工作機械 1 0 の概略構成図である。外装カバー 2 4 の退避領域 B 内であって、外装カバー 2 4 の上面に保護カバー 4 2 が固定されている。保護カバー 4 2 は、中空状に形成された収容部 4 2 a と、外部と収容部 4 2 a とを連通する開口部 4 2 b とを有している。収容部 4 2 a は、開口部 4 2 b から挿入されたハンド 3 0 を収容可能に形成されている。収容部 4 2 a 内には、少なくともハンド 3 0 を収容できればよく、アーム 2 6 a の一部も収容することができるようにしてもよい。

【 0 0 4 5 】

制御装置 2 8 は、ワーク W の加工中は、ハンド 3 0 を保護カバー 4 2 の収容部 4 2 a 内に挿入するように多関節ロボット 2 6 を制御する。このとき、ハンド 3 0 の周辺は保護カバー 4 2 により覆われる。これにより、ワーク W の加工中に発生する飛散物がハンド 3 0 に付着することを抑制する。

【 0 0 4 6 】

[ワイパの構成]

保護カバー 4 2 の開口部 4 2 b にはワイパ 4 0 が設けられている。ワイパ 4 0 は、ア

10

20

30

40

50

ム 2 6 a やハンド 3 0 に接触することにより、アーム 2 6 a やハンド 3 0 に付着した飛散物の除去を行う。ワイパ 4 0 は飛散物の除去をできればよく、形状や材料は特に限定しない。例えば、ワイパ 4 0 はゴム等の樹脂により形成されている。ワイパ 4 0 は接触部 4 0 a を有し、接触部 4 0 a がアーム 2 6 a 及びハンド 3 0 に接触する。接触部 4 0 a は扁平状に形成されており、接触部 4 0 a がアーム 2 6 a やハンド 3 0 に接触したときに、接触部 4 0 a がアーム 2 6 a やハンド 3 0 に密着するように形成されている。なお、接触部 4 0 a はブラシ状であってもよい。

【 0 0 4 7 】

図 8 及び図 9 はワイパ 4 0 による飛散物の除去方法の例を示す図である。図 8 に示すように、ワイパ 4 0 の接触部 4 0 a は保護カバー 4 2 の開口部 4 2 b の内周側に向けて設けられている。この場合、制御装置 2 8 の制御により、多関節ロボット 2 6 がハンド 3 0 を保護カバー 4 2 の収容部 4 2 a に出し入れするときに、ハンド 3 0 及びアーム 2 6 a の先端部がワイパ 4 0 に接触することにより飛散物が除去される。又は図 9 に示すように、ワイパ 4 0 の接触部 4 0 a は下側に向けて設けられていてもよい。この場合、制御装置 2 8 は、アーム 2 6 a 及びハンド 3 0 をワイパ 4 0 の真下に当接させた状態で、アーム 2 6 a 及びハンド 3 0 を、ワイパ 4 0 の接触部 4 0 a が伸びる方向に対して略直交する方向に移動させる。これにより、アーム 2 6 a 及びハンド 3 0 に付着した飛散物が除去される。

【 0 0 4 8 】

[作用効果]

第 5 の実施の形態では、ワイパ 4 0 によりアーム 2 6 a 及びハンド 3 0 に付着した飛散物を除去する。これにより、簡易な構成によりアーム 2 6 a 及びハンド 3 0 に付着した飛散物を除去することができる。

【 0 0 4 9 】

また第 5 の実施の形態では、ハンド 3 0 を飛散物から保護する保護カバー 4 2 にワイパ 4 0 を設けた。これにより、ハンド 3 0 を保護カバー 4 2 に出し入れするときにワイパ 4 0 がハンド 3 0 に触れて、ハンド 3 0 に付着して飛散物を除去することができる。

【 0 0 5 0 】

[第 6 の実施の形態]

第 6 の実施の形態では、加工領域 A と退避領域 B との間を遮断する可動壁 4 4 にワイパ 4 0 が設けられる。以下、第 6 の実施の形態について説明するが、第 1 の実施の形態 ~ 第 5 の実施の形態と同じ構成については、同一の符号を付して説明を省略する。

【 0 0 5 1 】

[可動壁の構成]

図 1 0 は工作機械 1 0 の概略構成図である。図 1 0 は工作機械 1 0 によるワーク W の加工が行われている状態を示す。

【 0 0 5 2 】

外装カバー 2 4 の退避領域 B 内であって、加工領域 A 寄りに可動壁 4 4 が設けられている。可動壁 4 4 は、固定部 4 4 a と可動部 4 4 b とを有している。固定部 4 4 a は、外装カバー 2 4 の下面に固定され、外装カバー 2 4 の高さ方向の中程まで伸びて形成されている。可動部 4 4 b は、図示しないサーボモータ等により駆動され、固定部 4 4 a に対して上下方向に移動可能に設けられている。可動部 4 4 b の上下方向の移動は、制御装置 2 8 により制御されている。

【 0 0 5 3 】

ワーク W の加工中には、制御装置 2 8 は、多関節ロボット 2 6 をアーム 2 6 a が退避領域 B に退避するように制御し、可動部 4 4 b は上方に移動させる。このとき、可動壁 4 4 は加工領域 A と退避領域 B との間を遮断し、アーム 2 6 a 及びハンド 3 0 を飛散物から保護する。ワーク W を交換するときには、制御装置 2 8 は、可動部 4 4 b を下方に移動させて加工領域 A と退避領域 B との間を開放し、多関節ロボット 2 6 をアーム 2 6 a が退避領域 B から加工領域 A 側に伸びるように制御し、ハンド 3 0 を加工領域 A 内で作業を行うように制御する。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 4 】

[ワイパの構成]

可動部 4 4 b の上端にはワイパ 4 0 が設けられている。ワイパ 4 0 は、第 5 の実施の形態のワイパ 4 0 と同様、樹脂等により形成され、アーム 2 6 a やハンド 3 0 と接触することにより、アーム 2 6 a やハンド 3 0 に付着した飛散物の除去を行う。

【 0 0 5 5 】

図 1 1 はワイパ 4 0 による飛散物の除去方法の一例を示す図である。図 1 1 に示すように、ワイパ 4 0 の接触部 4 0 a は、可動壁 4 4 の可動部 4 4 b から上側に向けて設けられている。制御装置 2 8 は、可動部 4 4 b を下方に移動させ、アーム 2 6 a 及びハンド 3 0 をワイパ 4 0 の真上に対接させた状態で、ハンド 3 0 及びアーム 2 6 a を接触部 4 0 a が伸びる方向と略直交する方向に動かす。これによりアーム 2 6 a 及びハンド 3 0 に付着した飛散物が除去される。ワイパ 4 0 による飛散物の除去は、可動部 4 4 b が下方に位置するときに限らず、可動部 4 4 b が上方又は下方に移動しているときに行うようにしてもよい。その場合、可動部 4 4 b の移動に合わせてアーム 2 6 a を上方又は下方に移動させつつ、ワイパ 4 0 に対してアーム 2 6 a 及びハンド 3 0 移動させればよい。

10

【 0 0 5 6 】

[他の実施の形態]

以上、本発明を第 1 の実施の形態 ~ 第 6 の実施の形態に基づいて説明してきたが、各発明の具体的な構成は第 1 の実施の形態 ~ 第 6 の実施の形態に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等があっても、本発明に含まれる。

20

【 0 0 5 7 】

第 1 の実施の形態、第 3 の実施の形態、第 4 の実施の形態では、エアノズル 3 2 a は空気を吐出するようにしていたが、空気を吸入するようにしてもよい。エアノズル 3 2 a は空気に代えて例えば不活性体の窒素等を吐出するものであってもよい。エアノズル 3 2 a は空気等の気体を吐出するものに代えて、液体を吐出するものであってもよい。つまり、工作機械 1 0 の腐食を促進するものや、ハンド 3 0 に付着してワーク W の把持に影響を及ぼすものでなければ、どのような流体を用いてもよい。

【 0 0 5 8 】

第 2 の実施の形態、第 3 の実施の形態の電界発生装置 3 4 は電界を発生させるが、これに代えて磁界を発生させるものであってもよい。ワーク W の加工時に飛散した切粉は磁化しているため、磁界によって吸着することができる。

30

【 0 0 5 9 】

第 1 の実施の形態 ~ 第 3 の実施の形態、第 6 の実施の形態では、外装カバー 2 4 の退避領域 B 内の加工領域 A 寄りに、エアノズル 3 2 a、正極端子 3 4 a、負極端子 3 4 b 又は可動壁 4 4 が設けられているが、エアノズル 3 2 a、正極端子 3 4 a、負極端子 3 4 b 又は可動壁 4 4 は、外装カバー 2 4 の加工領域 A 内であって、退避領域 B 寄りに設けられてもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 0 】

- 1 0 ... 工作機械
- 1 4 ... 加工ツール
- 1 8 ... ワークテーブル
- 2 4 ... 外装カバー
- 2 6 ... 多関節ロボット (自動搬送機)
- 3 0 ... ハンド
- 3 2 a ... エアノズル (除去部、流体発生部)
- 3 4 ... 電界発生装置 (除去部、電磁界発生部)
- 4 6 ... ハンド保持部
- 4 8 ... ノズル保持部
- A ... 加工領域
- B ... 退避領域
- W ... ワーク

40

【 図 1 】

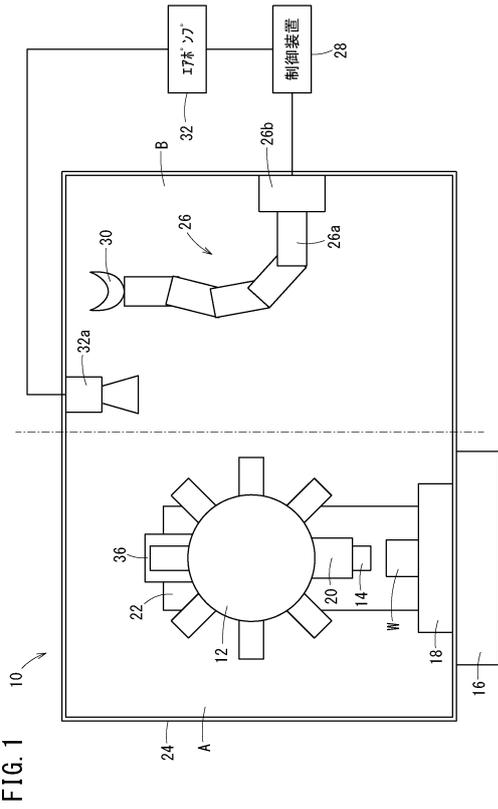


FIG. 1

【 図 2 】

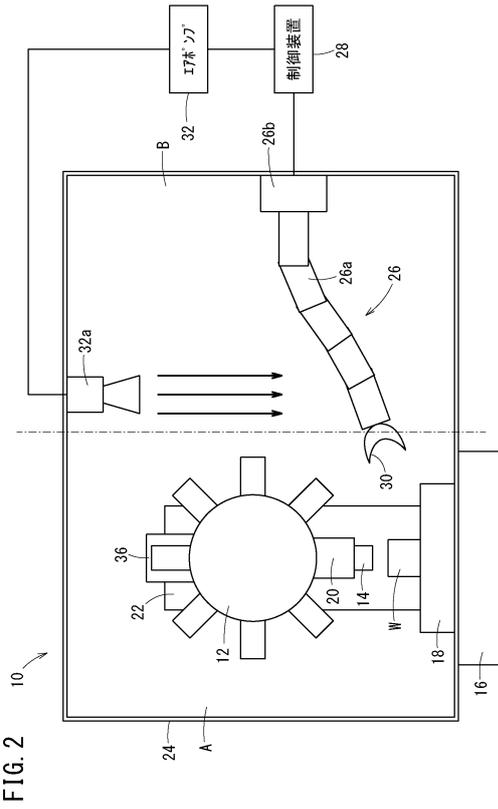


FIG. 2

【 図 3 】

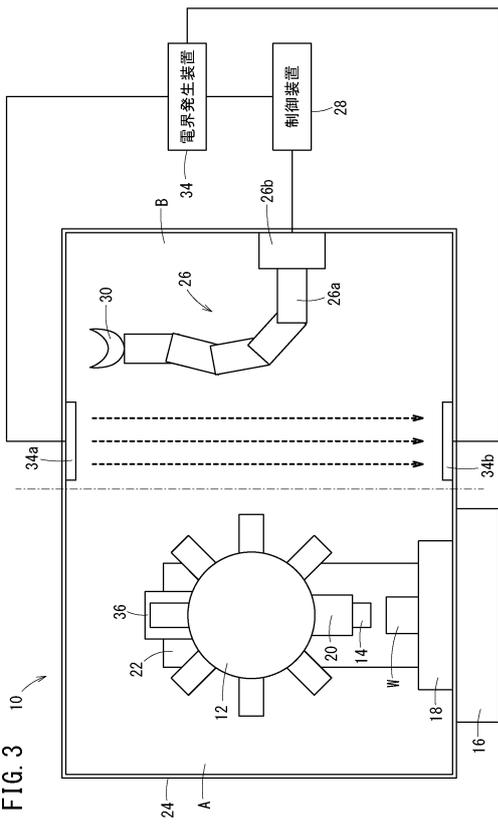


FIG. 3

【 図 4 】

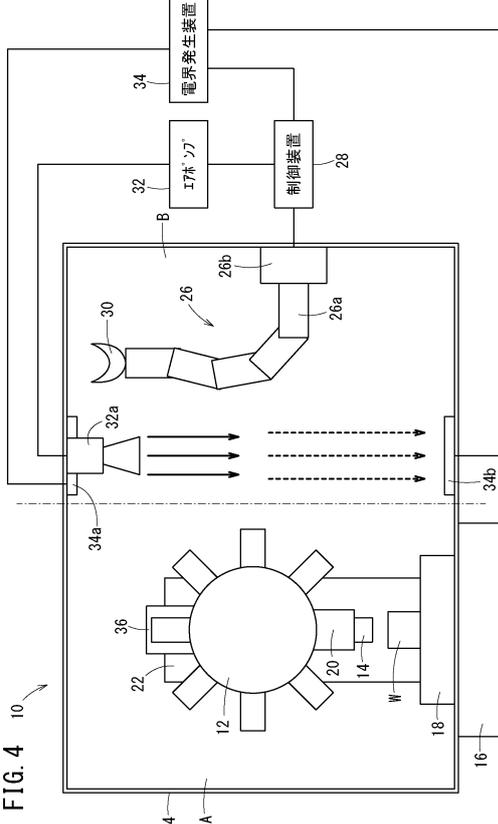


FIG. 4

【 図 5 】

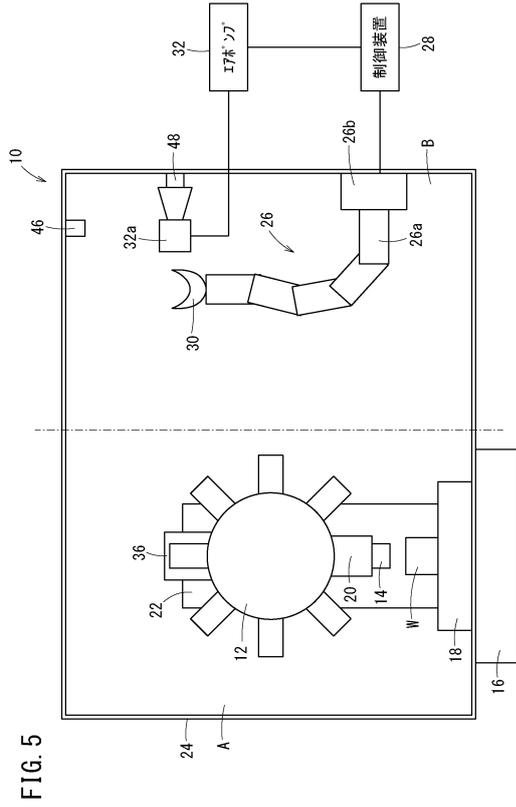


FIG. 5

【 図 6 】

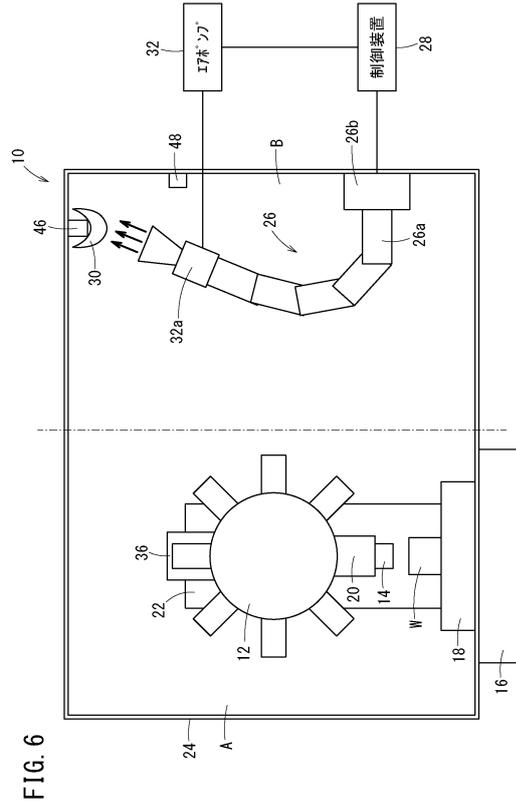


FIG. 6

【 図 7 】

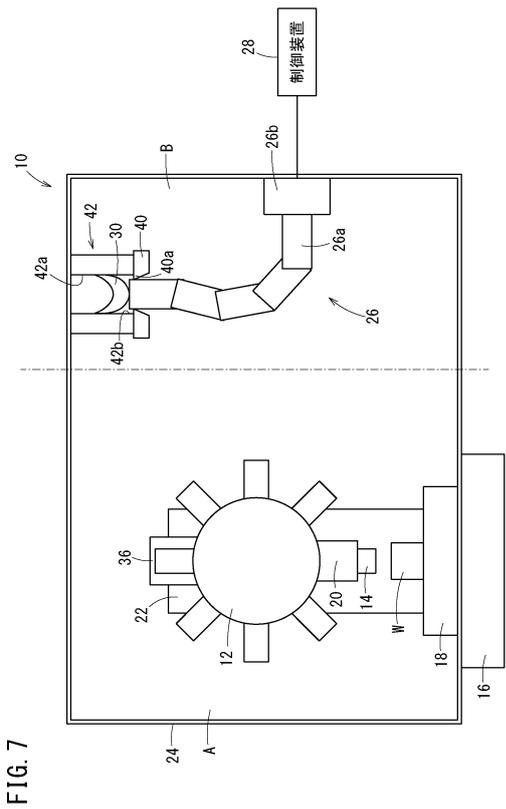


FIG. 7

【 図 8 】

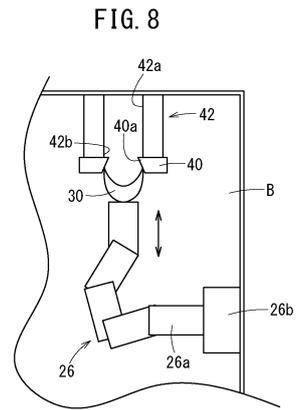
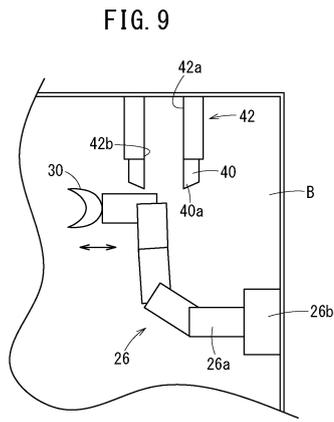
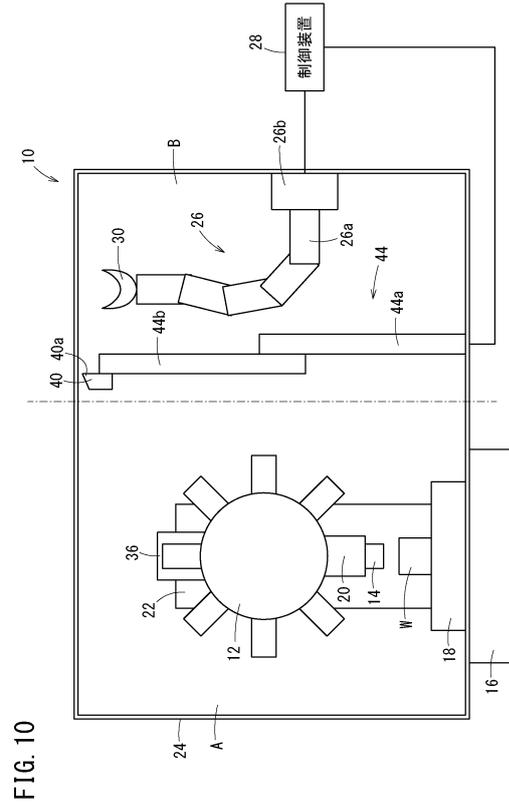


FIG. 8

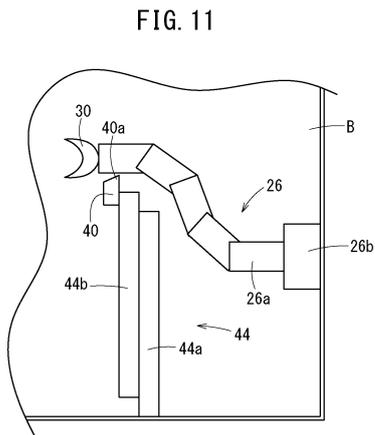
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



フロントページの続き

(74)代理人 100136641

弁理士 坂井 志郎

(74)代理人 100180448

弁理士 関口 亨祐

(72)発明者 星野 嘉則

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファナック株式会社内

審査官 山本 忠博

(56)参考文献 特開2016-215346(JP,A)

特開昭63-105858(JP,A)

特開2006-000975(JP,A)

実開昭62-074944(JP,U)

特開2018-020402(JP,A)

特開平08-066865(JP,A)

特開2009-212335(JP,A)

特開2003-068697(JP,A)

特開2001-062669(JP,A)

特開2003-089031(JP,A)

実開平01-071045(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B23Q 7/00 - 7/18, 11/00,

B25J 1/00 - 21/02