

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4699111号
(P4699111)

(45) 発行日 平成23年6月8日 (2011.6.8)

(24) 登録日 平成23年3月11日 (2011.3.11)

(51) Int.Cl.

B23Q 3/157 (2006.01)

F I

B23Q 3/157

S

請求項の数 6 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2005-192112 (P2005-192112)
 (22) 出願日 平成17年6月30日 (2005.6.30)
 (65) 公開番号 特開2007-7781 (P2007-7781A)
 (43) 公開日 平成19年1月18日 (2007.1.18)
 審査請求日 平成20年4月14日 (2008.4.14)

(73) 特許権者 501368687
 有限会社ニューリー研究所
 京都府宇治市広野町寺山58番地の58
 (73) 特許権者 000003458
 東芝機械株式会社
 東京都千代田区内幸町2丁目2番2号
 (74) 代理人 110000637
 特許業務法人樹之下知的財産事務所
 (74) 代理人 100079083
 弁理士 木下 實三
 (74) 代理人 100094075
 弁理士 中山 寛二
 (74) 代理人 100106390
 弁理士 石崎 剛

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動工具交換装置および加工機械

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

工具交換位置に位置決めされ先端に工具チャック機構を有する主軸に対して、工具交換を行う自動工具交換装置において、

複数種の工具を収納しかつ所定の受渡位置に位置決め可能な工具収納装置と、

前記受渡位置に対応した軸線に対して直交する方向へ前記工具収納装置から前記工具交換位置まで進退可能に設けられ前記工具交換位置において前記工具チャック機構を締め付ける工具締付機構を有する工具チャッキングユニットと、

前記受渡位置に対応した軸線に対して直交する方向へかつ前記工具チャッキングユニットの進退方向と同方向へ前記工具収納装置から前記工具交換位置まで進退可能に設けられ前記工具交換位置において前記工具チャック機構を緩める工具緩め機構を有する工具アンチャックユニットと、

前記工具締付機構が前記受渡位置に対応した位置まで前記工具チャッキングユニットが後退した状態において、前記受渡位置に位置決めされた工具を前記工具収納装置から前記工具チャッキングユニットの工具締付機構内に保持させるとともに、前記工具緩め機構が前記受渡位置に対応した位置まで前記工具アンチャックユニットが後退した状態において、前記工具アンチャックユニットに回収された工具を前記工具アンチャックユニットから前記工具収納装置に回収する工具受渡機構と、

を備えたことを特徴とする自動工具交換装置。

【請求項 2】

10

20

請求項 1 に記載の自動工具交換装置において、

前記工具収納装置は、工具を収納した工具ポットを一定角度毎に割り付けて着脱可能に収納した工具収納ターレットと、この工具収納ターレットを回転させるとともに指定工具を前記受渡位置に位置決め可能な回転駆動機構とを含んで構成されていることを特徴とする自動工具交換装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の自動工具交換装置において、

前記工具チャッキングユニットは、前記工具締付機構が前記工具収納ターレットの回転軸線と平行でかつ前記受渡位置に対応した位置まで後退可能に設けられ、

前記工具アンチャックユニットは、前記工具緩め機構が前記工具収納ターレットの回転軸線と平行でかつ前記前記受渡位置に対応した位置まで後退可能に設けられ、

前記工具受渡機構は、前記工具収納ターレットの回転軸線と平行でかつ前記受渡位置に対応した軸線上に沿って移動可能に設けられた工具受渡ロッドと、この工具受渡ロッドを軸線上に沿って移動させる進退機構とを含んで構成されていることを特徴とする自動工具交換装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の自動工具交換装置において、

前記工具チャッキングユニットおよび工具アンチャックユニットは、前記工具収納ターレットの回転軸線と平行でかつ前記受渡位置に対応した軸線方向へずれて配置されているとともに、前記軸線に対して直交する方向でかつ互いに同方向へ進退可能に設けられていることを特徴とする自動工具交換装置。

【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の自動工具交換装置において、

前記工具チャック機構は、前記主軸に装着されたコレットチャックと、このコレットチャックを締め付けるナット部材とから構成され、

前記工具締付機構は、前記ナットを締め付ける方向へ回転させる回転機構を備え、

前記工具緩め機構は、前記ナットを緩める方向へ回転させる回転機構を備えていることを特徴とする自動工具交換装置。

【請求項 6】

請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の自動工具交換装置と、前記主軸が移動可能な加工領域空間を有する加工機本体とを備えた加工機械であって、

前記自動工具交換装置が隣接する前記加工領域空間の壁面に、前記自動工具交換装置の工具チャッキングユニットおよび工具アンチャックユニットが前記加工領域空間内に突出可能な窓が形成され、この窓にはシャッタが開閉可能に装着されていることを特徴とする加工機械。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動工具交換装置および加工機械に関する。詳しくは、主軸に対して工具を自動交換する自動工具交換装置および加工機械に関する。

【背景技術】

【0002】

工作機械などの主軸に対して工具を自動交換する自動工具交換装置として、たとえば、特許文献 1 に示される自動工具交換装置などが知られている。

この種の自動工具交換装置は、複数種の工具を収納しかつ所定の受渡位置に位置決め可能な工具マガジンと、この工具マガジンの受渡位置と工具交換位置との間に旋回可能に設けられ両端に工具把持部を有する旋回アームと、この旋回アームの旋回動作および旋回軸方向へ進退させる進退動作を制御する制御装置とを備える。

工具交換にあたっては、工具マガジンの中から指定工具を選択し、その指定工具を受渡位置に位置決めするとともに、主軸を工具交換位置に位置決めする。この状態において、

10

20

30

40

50

旋回アームを旋回させて両端の工具把持部に工具（受渡位置に位置決めされた工具と、主軸に装着されている工具）を把持する。ついで、旋回アームを軸方向へスライドさせ、次に、１８０度旋回動作させたのち、旋回アームを軸方向へスライドさせると、受渡位置に位置決めされた工具が主軸に装着され、主軸に装着されていた工具が受渡位置に回収される。これにより、自動工具交換が実行される。

【０００３】

【特許文献１】特開２０００－８４７７７号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

10

従来の自動工具交換装置では、工具交換にあたって、旋回アームの旋回領域内に主軸を移動して位置決めしなければならないため、主軸の移動ストロークが小さいものでは、主軸による加工領域と自動工具交換装置とを近接して設置するしかない。

このような構造では、たとえば、主軸による加工時に多量にクーラント液を使用する加工環境下、あるいは、多量の切粉がでる加工環境下では、クーラント液や切粉が自動工具交換装置に付着し、故障の原因になりやすい。

そこで、主軸による加工領域と自動工具交換装置とを離して設定しようとする、主軸の移動ストロークを大きくしなければならないため、加工機械自体の構造が大型化、複雑化し、経済的に不利となる。

【０００５】

20

本発明の目的は、このような従来の欠点を解消し、主軸の移動ストロークを大きくしなくても、主軸による加工領域と自動工具交換装置とを離して設置できるようにした自動工具交換装置および加工機械を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

本発明の自動工具交換装置は、工具交換位置に位置決めされ先端に工具チャック機構を有する主軸に対して、工具交換を行う自動工具交換装置において、複数種の工具を収納しかつ所定の受渡位置に位置決め可能な工具収納装置と、前記受渡位置に対応した軸線に対して直交する方向へ前記工具収納装置から前記工具交換位置まで進退可能に設けられ前記工具交換位置において前記工具チャック機構を締め付ける工具締付機構を有する工具チャッキングユニットと、前記受渡位置に対応した軸線に対して直交する方向へかつ前記工具チャッキングユニットの進退方向と同方向へ前記工具収納装置から前記工具交換位置まで進退可能に設けられ前記工具交換位置において前記工具チャック機構を緩める工具緩め機構を有する工具アンチャックユニットと、前記工具締付機構が前記受渡位置に対応した位置まで前記工具チャッキングユニットが後退した状態において、前記受渡位置に位置決めされた工具を前記工具収納装置から前記工具チャッキングユニットの工具締付機構内に保持させるとともに、前記工具緩め機構が前記受渡位置に対応した位置まで前記工具アンチャックユニットが後退した状態において、前記工具アンチャックユニットに回収された工具を前記工具アンチャックユニットから前記工具収納装置に回収する工具受渡機構と、を備えたことを特徴とする。

30

【０００７】

（工具アンチャック動作）

いま、主軸には工具が装着されている。この状態から、主軸が工具交換位置に移動され位置決めされると、工具アンチャックユニットも工具交換位置まで前進される。こののち、主軸が工具アンチャックユニットに向かって移動されると、主軸の工具チャック機構が工具アンチャックユニットの工具緩め機構に保持され、この工具緩め機構によって工具チャック機構が緩められる。こののち、主軸が工具アンチャックユニットから離れる方向へ移動されると、工具が工具チャック機構から抜き取られ、工具アンチャックユニットに保持される。工具アンチャックユニットに保持された工具は、工具アンチャックユニットの後退動作および工具受渡機構の受渡動作を介して、工具収納装置に回収される。

40

50

【 0 0 0 8 】

(工具チャッキング動作)

まず、工具収納装置の中から指定の工具を選択すると、その指定工具が受渡位置に位置決めされる。すると、受渡位置に位置決めされた工具は、工具受渡機構によって、工具収納装置から工具チャッキングユニットの工具締付機構内に保持される。次に、工具チャッキングユニットが前進される。続いて、主軸が工具チャッキングユニットに向かって移動されると、主軸の工具チャック機構が工具チャッキングユニットの工具締付機構に保持され、この工具締付機構によって工具チャック機構が締め付けられる。つまり、指定工具が工具チャック機構によって保持される。こののち、主軸が工具チャッキングユニットから離れる方向へ移動されるとともに、工具チャッキングユニットが後退動作される。これにより、主軸には、新たな工具が装着され、これによって加工が実行される。

10

【 0 0 0 9 】

以上のように、工具交換にあたって、工具チャッキングユニットおよび工具アンチャックユニットが、工具収納装置から工具交換位置まで進退しながら工具交換を行うため、主軸の移動ストロークを大きくしなくても、主軸による加工領域と自動工具交換装置とを離して設置できる。従って、加工領域と自動工具交換装置とを近接して設置した場合の欠点、つまり、クーラント液や切粉が自動工具交換装置に付着し、故障の原因になりやすいという欠点を解消できる。

【 0 0 1 0 】

本発明の自動工具交換装置において、前記工具収納装置は、工具を収納した工具ポットを一定角度毎に割り付けて着脱可能に収納した工具収納ターレットと、この工具収納ターレットを回転させるとともに指定工具を前記受渡位置に位置決め可能な回転駆動機構とを含んで構成されていることが望ましい。

20

この構成によれば、工具収納装置が、工具収納ターレットとこの工具収納ターレットを回転させる回転駆動機構とを含んで構成されているから、比較的簡単な構成で製造でき、しかも、位置決めも高精度にできるから、故障も少なくできる。

【 0 0 1 1 】

また、本発明の自動工具交換装置において、前記工具チャッキングユニットは、前記工具締付機構が前記工具収納ターレットの回転軸線と平行でかつ前記受渡位置に対応した位置まで後退可能に設けられ、前記工具アンチャックユニットは、前記工具緩め機構が前記工具収納ターレットの回転軸線と平行でかつ前記前記受渡位置に対応した位置まで後退可能に設けられ、前記工具受渡機構は、前記工具収納ターレットの回転軸線と平行でかつ前記受渡位置に対応した軸線上に沿って移動可能に設けられた工具受渡ロッドと、この工具受渡ロッドを軸線上に沿って移動させる進退機構とを含んで構成されていることが望ましい。

30

この構成によれば、工具収納ターレットの回転軸線と平行でかつ受渡位置に対応した軸線上に、工具チャッキングユニットおよび工具アンチャックユニット、さらに、進退機構の工具受渡ロッドが配置されているから、全体としてスリムに構成できる。しかも、進退機構の工具受渡ロッドも工具収納ターレットの回転軸線と平行でかつ受渡位置に対応した軸線方向に動作すればよいから、動作がスムーズにできる。

40

【 0 0 1 2 】

また、本発明の自動工具交換装置において、前記工具チャッキングユニットおよび工具アンチャックユニットは、前記工具収納ターレットの回転軸線と平行でかつ前記受渡位置に対応した軸線方向へずれて配置されているとともに、前記軸線に対して直交する方向でかつ互いに同方向へ進退可能に設けられていることが望ましい。

この構成によれば、工具チャッキングユニットおよび工具アンチャックユニットが軸線方向へずれて配置されているとともに、前記軸線に対して直交する方向でかつ互いに同方向へ進退可能に設けられているから、幅寸法を小さくできる。従って、全体としてコンパクトに構成できる。

【 0 0 1 3 】

50

また、本発明の自動工具交換装置において、前記工具チャック機構は、前記主軸に装着されたコレットチャックと、このコレットチャックを締め付けるナット部材とから構成され、前記工具締め機構は、前記ナットを締め付ける方向へ回転させる回転機構を備え、前記工具緩め機構は、前記ナットを緩める方向へ回転させる回転機構を備えていることが望ましい。

この構成によれば、工具チャック機構が、ナット部材の回転操作によってコレットチャックを締め付け、あるいは、緩める構造であるから、簡単に構成できる。

【 0 0 1 4 】

本発明の加工機械は、上述した自動工具交換装置と、前記主軸が移動可能な加工領域空間を有する加工機本体とを備えた加工機械であって、前記自動工具交換装置が隣接する前記加工領域空間の壁面には、前記自動工具交換装置の工具チャッキングユニットおよび工具アンチャックユニットが前記加工領域空間内に突出可能な窓が形成され、この窓にはシャッタが開閉可能に装着されていることを特徴とする。

10

この構成によれば、自動工具交換装置が隣接する加工領域空間の壁面には、窓が形成され、この窓にはシャッタが開閉可能に装着されているから、シャッタを閉じれば、加工領域空間からのクーラント液や切粉が自動工具交換装置に付着することがない。しかも、シャッタを開ければ、窓から工具チャッキングユニットおよび工具アンチャックユニットを加工領域空間内に突出することができるから、工具交換も支障なく行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 5 】

20

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

< 図 1 の説明 >

図 1 は、本発明の自動工具交換装置を適用した加工機械を示している。同加工機械 1 は、加工機本体 10 と、この加工機本体 10 に隣接して設置された自動工具交換装置 30 とを備えている。

加工機本体 10 には、内部にワークを載置するテーブル 12 が設けられているとともに、主軸ヘッド 21 が相対的に三次元方向（前後、左右、上下方向）へ移動可能な加工領域空間 13 が設けられている。また、正面には、内部の加工領域空間 13 内を視認可能な透視窓 14 が設けられているとともに、左側側壁（自動工具交換装置 30 が隣接する側壁）には、後述する自動工具交換装置 30 の工具チャッキングユニット 41 および工具アンチャックユニット 51 が加工領域空間 13 内に突出可能な窓 15 が、右側側壁には操作盤 16 がそれぞれ設けられている。

30

窓 15 には、シリンダ 17 によってスライドするシャッタ 18 がガイドレール 19 を介してスライド可能に設けられている。つまり、窓 15 は、シャッタ 18 によって開閉可能に構成されている。

【 0 0 1 6 】

< 図 2 の説明 >

図 2 は、主軸ヘッド 21 を示している。主軸ヘッド 21 は、軸受部材 22 と、この軸受部材 22 に空気静圧軸受（図示省略）を介して回転可能に支持された主軸 23 と、この主軸 23 の先端に設けられた工具チャック機構 24 とを備えている。

40

工具チャック機構 24 は、主軸 23 の先端面に形成されたテーパ孔 25 と、このテーパ孔 25 内に装着されたコレットチャック 26 と、このコレットチャック 26 を締め付け、緩めるナット部材 27 とから構成されている。ナット部材 27 は、主軸 23 の先端にかつテーパ孔 25 の外周に形成された雄ねじ部 28 に螺合されるナット部 27A と、このナット部 27A の一端に袋状に設けられコレットチャック 26 を下から抑える抑え部 27B とを備える。従って、ナット部材 27 を螺合（右回転）していくと、コレットチャック 26 がテーパ孔 25 内に挿入されていくため、工具 T を保持することができる。逆に、ナット部材 27 を逆回転していくと、コレットチャック 26 による締め付けが緩められるから、工具 T を外すことができる。なお、図示していないが、工具チャック機構 24 の締め付け、解除操作時には、主軸 23 の回転を規制する主軸回転規制機構が設けられている。

50

【 0 0 1 7 】

< 図 3 ~ 図 4 の説明 >

図 3 は、自動工具交換装置 3 0 を示している。同自動工具交換装置 3 0 は、複数種の工具 1 を収納しかつ所定の受渡位置に位置決め可能な工具収納装置 3 1 と、工具チャッキングユニット 4 1 と、工具アンチャックユニット 5 1 と、工具受渡機構 6 1 とを備えている。

工具収納装置 3 1 は、工具 T を収納した工具ポット 3 4 を一定角度毎に割り付けて着脱可能に収納した工具収納ターレット 3 2 と、この工具収納ターレット 3 2 を回転させるとともに指定工具 T を受渡位置に位置決め可能な回転駆動機構 3 5 とを含んで構成されている。工具収納ターレット 3 2 には、同一円周上の所定角度位置に収納孔 3 3 が形成され、これら収納孔 3 3 内に工具 T を収納した工具ポット 3 4 が着脱可能に収納されている。回転駆動機構 3 5 は、モータ 3 6 と、このモータ 3 6 の出力軸と工具収納ターレット 3 2 の軸とに掛け回されたベルト 3 7 とから構成されている。

【 0 0 1 8 】

工具チャッキングユニット 4 1 は、図示省略のシリンダによって、工具収納装置 3 1 の工具受渡位置 P 1 から窓 1 5 を通って加工領域空間 1 3 内の工具交換位置 P 2 まで進退可能に設けられているとともに、工具交換位置 P 2 において工具チャック機構 2 4 を締め付ける工具締付機構 4 2 を有する。つまり、工具締付機構 4 2 が工具収納ターレット 3 2 の回転軸線と平行でかつ受渡位置 P 1 に対応した位置から、工具交換位置 P 2 まで進退可能に設けられている。

工具締付機構 4 2 は、図 4 に示すように、ナット部材 2 7 を締め付ける方向へ回転させる回転機構 4 3 と、工具 T を収納した工具ポット 3 4 を保持する保持部材 4 7 とを上下に備える。回転機構 4 3 は、ナット部材 2 7 を収容保持し回転可能に設けられたナット収容部材 4 4 と、このナット収容部材 4 4 を一方向（ナット部材 2 7 が締め付けられる方向）へのみ回転させるラチェット機構などの一方向回転機構（図示省略）と、前記ナット収容部材 4 4 にレバー 4 5 を介して連結されナット部材 2 7 を一方向へ回転させるシリンダ 4 6 とから構成されている。保持部材 4 7 は、工具ポット 3 4 を弾性的に保持できるようにゴムなどの弾性部材によって構成され、中心に工具ポット 3 4 を保持する保持孔を備えている。

【 0 0 1 9 】

工具アンチャックユニット 5 1 は、図示省略のシリンダによって、工具収納装置 3 1 の受渡位置 P 1 から窓 1 5 を通って加工領域空間 1 3 内の工具交換位置 P 2 まで進退可能に設けられているとともに、工具交換位置 P 2 において工具チャック機構 2 4 を緩める工具緩め機構 5 2 を有する。つまり、工具緩め機構 5 2 が工具収納ターレット 3 2 の回転軸線と平行でかつ受渡位置 P 1 に対応した位置から、工具交換位置 P 2 まで進退可能に設けられている。

工具緩め機構 5 2 は、図示省略するが、ナット部材 2 7 を緩める方向へ回転させる回転機構および一方向回転機構と、回収した工具 T を保持する保持部材とを備える。回転機構は、図 4 と基本的には同じであるので、説明を省略する

なお、これら工具チャッキングユニット 4 1 および工具アンチャックユニット 5 1 は、工具収納ターレット 3 2 の回転軸線と平行でかつ受渡位置 P 1 に対応した軸線方向へずれて配置されているとともに、軸線に対して直交する方向でかつ互いに同方向へ進退可能に設けられている。

【 0 0 2 0 】

工具受渡機構 6 1 は、工具締付機構 4 2 が受渡位置 P 1 に対応した位置まで工具チャッキングユニット 4 1 が後退した状態において、受渡位置 P 1 に位置決めされた工具 T を工具収納装置 3 1 から工具チャッキングユニット 4 1 の工具締付機構 4 2 内に保持させるとともに、工具緩め機構 5 2 が受渡位置 P 1 に対応した位置まで工具アンチャックユニット 5 1 が後退した状態において、工具アンチャックユニット 5 1 に回収された工具 T を工具アンチャックユニット 5 1 から工具収納装置 3 1 に回収する機能を有する。

具体的は、工具受渡機構 6 1 は、工具収納ターレット 3 2 の回転軸線と平行でかつ受渡位置 P 1 に対応した軸線上に沿って移動可能に設けられた工具受渡口ロッド 6 2 と、この工具受渡口ロッド 6 2 を軸線上に沿って移動させる進退機構 6 3 とを含んで構成されている。進退機構 6 3 は、工具受渡口ロッド 6 2 に連結プレート 6 4 を介してピストンロッドが連結された第 1 のシリンダ 6 5 と、この第 1 のシリンダ 6 5 に連結プレート 6 6 を介してピストンロッドが連結された第 2 のシリンダ 6 7 とを含んで構成されている。

【 0 0 2 1 】

< 図 5 の説明 >

(工具アンチャック動作)

いま、主軸 2 3 には工具 T が装着されている。この状態から、主軸ヘッド 2 1 (つまり主軸 2 3) が工具交換位置 P 2 に移動され位置決めされると、工具アンチャックユニット 5 1 も工具交換位置 P 2 まで前進される。次に、主軸ヘッド 2 1 (主軸 2 3) が工具アンチャックユニット 5 1 に向かって移動されると、主軸ヘッド 2 1 (主軸 2 3) の工具チャック機構 2 4 が工具アンチャックユニット 5 1 の工具緩め機構 5 2 内に保持され、この工具緩め機構 5 2 によって工具チャック機構 2 4 が緩められる。こののち、主軸ヘッド 2 1 (主軸 2 3) が工具アンチャックユニット 5 1 から離れる方向へ移動されると、工具 T が工具チャック機構 2 4 から抜き取られ、工具アンチャックユニット 5 1 に保持される。

10

【 0 0 2 2 】

工具アンチャックユニット 5 1 に保持された工具 T は、工具アンチャックユニット 5 1 の後退動作および工具受渡機構 6 1 の受渡動作を介して、工具収納装置 3 1 に回収される。

20

まず、工具アンチャックユニット 5 1 が元に位置に後退動作される。これと同時に、工具収納装置 3 1 の工具収納ターレット 3 2 が回転され、工具使用済みポット 3 4 が受渡位置 P 1 に位置決めされる。次に、工具受渡機構 6 1 の第 1、第 2 のシリンダ 6 5、6 7 の駆動によって工具受渡口ロッド 6 2 が上昇される。すると、その工具受渡口ロッド 6 2 の上昇によって工具使用済みポット 3 4 が工具収納装置 3 1 から工具アンチャックユニット 5 1 の工具緩め機構 5 2 内に運び込まれる。

これにより、工具緩め機構 5 2 内に運び込まれた工具使用済みポット 3 4 内に使用済み工具 T が回収される。こののち、工具受渡機構 6 1 の第 1、第 2 のシリンダ 6 5、6 7 の駆動によって工具取出口ロッド 6 2 が下降されると、使用済み工具 T を収納した工具使用済みポット 3 4 が工具収納装置 3 1 の工具収納ターレット 3 2 に保持される。これにより、工具アンチャック動作が完了する。

30

【 0 0 2 3 】

< 図 6 の説明 >

(工具チャッキング動作)

まず、工具収納装置 3 1 の中から指定工具 T を選択すると、工具収納ターレット 3 2 の回転によって指定工具 T が受渡位置 P 1 に位置決めされる。すると、受渡位置 P 1 に位置決めされた工具 T は、工具受渡機構 6 1 によって、工具収納装置 3 1 から工具チャッキングユニット 4 1 の工具締付機構 4 2 内に保持される。つまり、工具受渡機構 6 1 の第 2 のシリンダ 6 7 の駆動によって工具受渡口ロッド 6 2 が上昇される。すると、その工具受渡口ロッド 6 2 の上昇によって、指定工具 T が、工具収納装置 3 1 から工具チャッキングユニット 4 1 の工具締付機構 4 2 内に保持される。こののち、工具受渡機構 6 1 の第 2 のシリンダ 6 7 の駆動によって工具受渡口ロッド 6 2 が下降される。

40

【 0 0 2 4 】

次に、主軸ヘッド 2 1 (主軸 2 3) が工具交換位置 P 2 へ移動されたのち、位置決めされると同時に、工具チャッキングユニット 4 1 が前進され、主軸 2 3 の真下に位置決めされる。続いて、主軸ヘッド 2 1 (主軸 2 3) が工具チャッキングユニット 4 1 に向かって移動されると、主軸 2 3 の工具チャック機構 2 4 が工具チャッキングユニット 4 1 の工具締付機構 4 2 に保持され、この工具締付機構 4 2 によって工具チャック機構 2 4 が締め付

50

けられる。つまり、指定工具 T が工具チャック機構 24 によって保持される。こののち、主軸 23 が工具チャッキングユニット 41 から離れる方向へ移動される。これにより、主軸 23 には、新たな工具 T が装着され、これによって加工が実行される。

【0025】

工具チャッキングユニット 41 に保持された工具ポット 34 は、工具チャッキングユニット 41 が後退動作および工具受渡機構 61 の受渡動作を介して、工具収納装置 31 に回収される。

まず、工具チャッキングユニット 41 が元に位置に後退動作される。次に、工具受渡機構 61 の第 2 のシリンダ 67 の駆動によって工具受渡ロッド 62 が上昇される。すると、その工具受渡ロッド 62 の上昇によって空になった工具ポット 34 が工具受渡ロッド 62 に回収される。こののち、工具受渡機構 61 の第 2 のシリンダ 67 の駆動によって工具受渡ロッド 62 が下降されると、空になった工具ポット 34 が工具収納装置 31 の工具収納ターレット 32 に保持される。これにより、工具チャッキング動作が完了する。

【0026】

本実施形態では、工具交換にあたって、工具チャッキングユニット 41 および工具アンチャックユニット 51 が、工具収納装置 31 から工具交換位置 P2 まで進退しながら工具交換を行うため、主軸 23 の移動ストロークを大きくしなくても、主軸 23 による加工領域と自動工具交換装置 30 とを離して設置できる。従って、加工領域と自動工具交換装置 30 とを近接して設置した場合の欠点、つまり、クーラント液や切粉が自動工具交換装置に付着し、故障の原因になりやすいという欠点を解消できる。

【0027】

また、主軸（コレットタイプの主軸など）をもつ加工機械については、主軸 23 および加工機本体 10 の基本構造の変更をほとんど伴わず実施できるため、適用範囲が広い。とくに、加工機械本体 10 の主軸 23 に、自動工具交換装置を適用するための機構がないため、主軸 23 の性能をそのまま維持できる。最近の高速主軸、超高速主軸（100,000rpm 以上）には、主軸の振動防止の観点からその効果は非常に大きく、メリットが計り知れない。

【0028】

<変形例>

本発明は前述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良等は本発明に含まれるものである。

例えば、前記実施形態では、主軸 23 に工具 T を保持する工具チャック機構 24 として、コレットチャック 26 を用いた構造であったが、これに限らず、他の構造でもよい。要するに、主軸 23 に対して工具 T を容易に交換可能な構造であれば、他の形式、構造であってもよい。この場合、工具チャッキングユニット 41 および工具アンチャックユニット 51 に設けられる工具締付機構 42 や工具緩め機構 52 についても、工具チャック機構 24 の構造に応じた構造のものを使用すればよい。

【産業上の利用可能性】

【0029】

本発明は、種々の工作機械、例えば、フライス盤、ボール盤、研削盤、中ぐり盤などの加工機械に利用できる。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図 1】本発明の実施形態にかかる加工機械を示す正面図。

【図 2】同上実施形態において、主軸ヘッドを示す断面図。

【図 3】同上実施形態において、自動工具交換装置を示す分解斜視図。

【図 4】同上実施形態において、自動工具交換装置の工具締付装置を示す断面図。

【図 5】同上実施形態において、自動工具交換装置の工具アンチャック動作を示す図。

【図 6】同上実施形態において、自動工具交換装置の工具チャッキング動作を示す図。

【符号の説明】

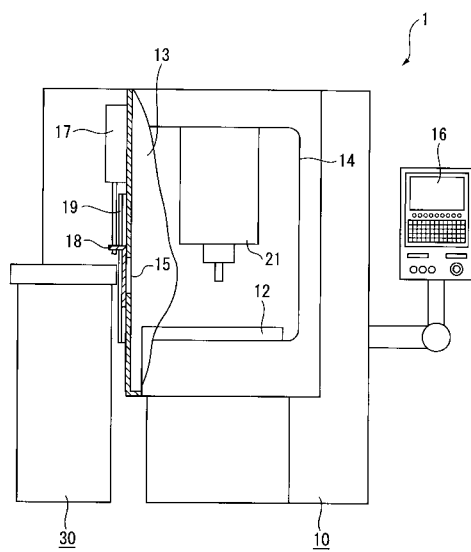
【 0 0 3 1 】

- 1 加工機械
- 10 加工機本体
- 13 加工領域空間
- 15 窓
- 18 シャッタ
- 23 主軸
- 24 工具チャック機構
- 26 コレットチャック
- 27 ナット部材
- 30 自動工具交換装置
- 31 工具収納装置
- 32 工具収納ターレット
- 34 工具ポット
- 35 回転駆動機構
- 41 工具チャッキングユニット
- 42 工具締付機構
- 43 回転機構
- 51 工具アンチャックユニット
- 52 工具緩め機構
- 61 工具受渡機構
- 62 工具受渡ロッド
- 63 進退機構
- T 工具

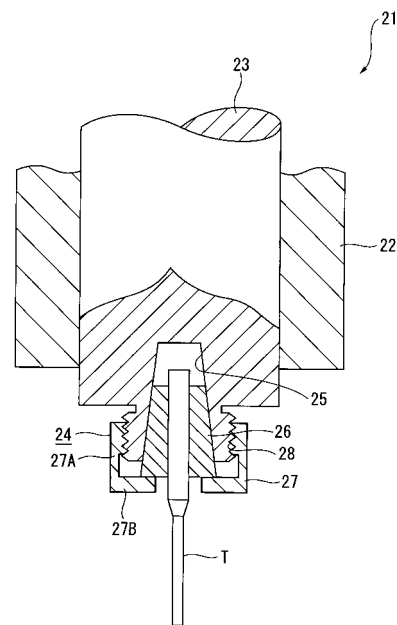
10

20

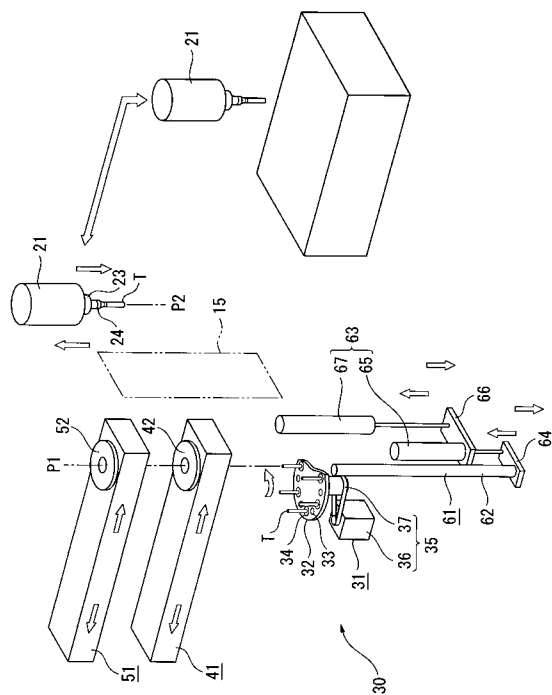
【 図 1 】



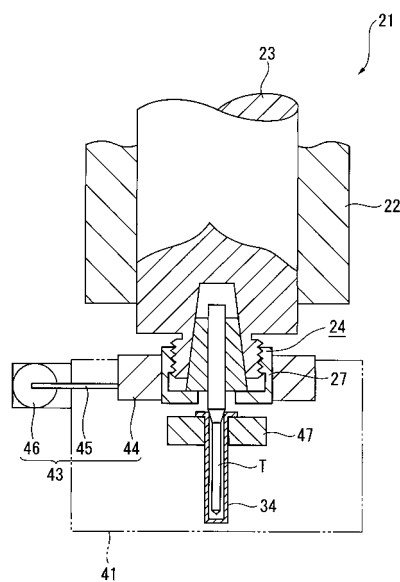
【 図 2 】



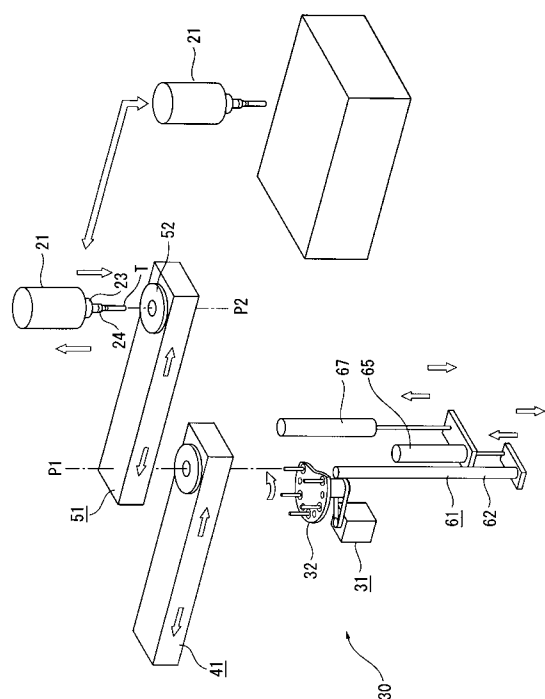
【 図 3 】



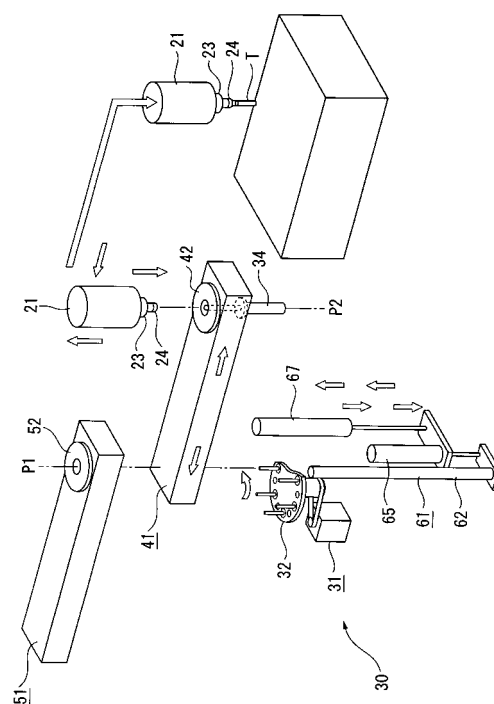
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

- (72)発明者 新井 貴雄
京都府宇治市広野町寺山58番地の58 有限会社ニューリー研究所内
- (72)発明者 百地 武
静岡県沼津市大岡2068の3 東芝機械株式会社内
- (72)発明者 手嶋 幸男
静岡県沼津市大岡2068の3 東芝機械株式会社内
- (72)発明者 吉野 日出己
静岡県沼津市大岡2068の3 東芝機械株式会社内
- (72)発明者 山西 紀男
静岡県沼津市大岡2068の3 東芝機械株式会社内

審査官 関 義彦

- (56)参考文献 特開昭60-186343(JP,A)
特開2004-1157(JP,A)
特開2000-84777(JP,A)
特開2001-293628(JP,A)
実開昭59-156743(JP,U)
特開昭48-12574(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B23Q 3/155-157