

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報(A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2010-548  
(P2010-548A)

(43) 公開日 平成22年1月7日(2010.1.7)

(51) Int.Cl.  
B23Q 3/155 (2006.01)

F I  
B23Q 3/155 H

テーマコード (参考)  
3C002

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2008-159448 (P2008-159448)	(71) 出願人	000003458
(22) 出願日	平成20年6月18日 (2008. 6. 18)		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	100083806
			弁理士 三好 秀和
		(74) 代理人	100100712
			弁理士 岩▲崎▼ 幸邦
		(74) 代理人	100095500
			弁理士 伊藤 正和
		(74) 代理人	100101247
			弁理士 高橋 俊一
		(74) 代理人	100098327
			弁理士 高松 俊雄
		(72) 発明者	藤井 重治
			静岡県沼津市庄栄町10-8
			最終頁に続く

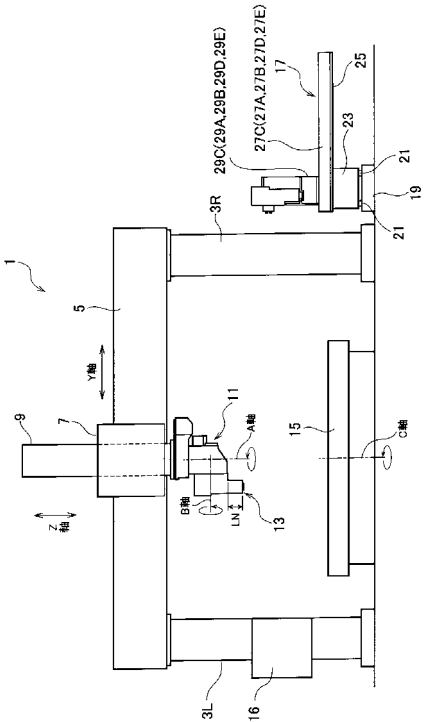
(54) 【発明の名称】 複合加工機

(57) 【要約】

【課題】アタッチメントヘッドとサブアタッチメントを自動交換可能にする。

【解決手段】立設されたコラム3L、3R上に設けられたクロスレール5にY軸方向に移動自在なサドル7を設け、このサドル7にZ軸方向へ移動自在なラム9を設け、このラム9の先端に交換可能なアタッチメントヘッド11をA軸方向へ回転可能に設け、このアタッチメントヘッド11の先端に交換可能なサブアタッチメントヘッド13をB軸方向へ回転可能に設けてなる複合加工機1であって、前記コラム3L、3Rの一端側3Rに、前記アタッチメントヘッド11、サブアタッチメント13を交換するためのアタッチメントヘッド用ストッカ29A、29B、サブアタッチメント用ストッカ29C、29D、29Eを収納したアタッチメント自動交換装置17を備えてなることを特徴とする。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

立設されたコラム上に設けられたクロスレールに Y 軸方向に移動自在なサドルを設け、このサドルに Z 軸方向へ移動自在なラムを設け、このラムの先端に交換可能なアタッチメントヘッドを A 軸回りに回転可能に設け、このアタッチメントヘッドの先端に交換可能なサブアタッチメントを B 軸回りに回転可能に設けてなる複合加工機であって、

前記コラムの一端側に、前記アタッチメントヘッド、サブアタッチメントを交換するためのアタッチメントヘッド用ストッカ、サブアタッチメント用ストッカを収納したアタッチメント自動交換装置を備えてなることを特徴とする複合加工機。

**【請求項 2】**

前記アタッチメント自動交換装置が、前記コラムの一端側の外側に X 軸方向に延伸して設けられたベースと、このベース上に X 軸方向に設けられた移動可能な第 1 スライドベースと、この第 1 スライドベース上に設けられた、一端側上にアタッチメントヘッド用ストッカ、サブアタッチメント用ストッカを備えた Y 軸方向に移動可能な第 2 スライドベースと、からなることを特徴とする請求項 1 記載の複合加工機。

**【請求項 3】**

前記アタッチメントヘッド用ストッカ、サブアタッチメント用ストッカを備えた第 2 スライドベースが、複数個備えられていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の複合加工機。

**【請求項 4】**

前記アタッチメント自動交換装置の自動交換位置が、第 2 スライドベースの一端側上に備えたアタッチメントヘッド用ストッカ、サブアタッチメント用ストッカを前記コラムの一端側の内側であって、しかも、前記ラムの中心位置が通るクロスレールに平行な位置であることを特徴とする請求項 1、2 または 3 記載の複合加工機。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

この発明は、複合加工機に関し、例えばラムの先端に装着されるアタッチメントヘッドとそのアタッチメントヘッドに装着されるサブアタッチメントが自動交換可能である複合加工機に関する。

**【背景技術】****【0002】**

船舶用のスクリュウの翼面、ポンプのインペラ（羽根車）の翼面、橋梁のワイヤロープ用のサドル外形等を切削する場合、切削形状が複雑なため、加工機としてサーボモータで駆動される NC 制御装置による同時 5 軸制御が必要である。例えば特許文献 1 に示される 5 軸アタッチメントヘッドでもこれら形状をボールエンドミルやフライスカッタ等による切削加工が可能であるが、5 軸アタッチメントヘッドのスピンデルを支持するスイベルヘッドがワークと干渉する問題がある。

**【0003】**

図 9 には、従来例えば複合加工機である門型複合加工機 301 の正面図が示されている。図 9 において、門型複合加工機 301 は立設された左右のコラム 303L、303R を備えており、このコラム 303L、303R 上には左右方向（Y 軸方向）へ延伸されたクロスレール 305 が固定して設けられている。このクロスレール 305 に左右方向（Y 軸方向）へ移動可能なサドル 307 が取り付けられている。

**【0004】**

このサドル 307 にはラム 309 が上下動（Z 軸方向）可能に取り付けられている。このラム 309 の下端には、ラム 309 内の主軸の回転中心軸に一致する A 軸の回りに旋回可能であるアタッチメントヘッド 311 がボルトにより取り付けられ、A 軸に直角で交差する B 軸の回りに旋回可能であるサブアタッチメント 313 がアタッチメントヘッド 311 の B 軸の先端部にボルトで取り付けられている。アタッチメントヘッド 311 の下方の

10

20

30

40

50

床上には、回転中心軸がC軸である回転可能な円筒状のワーク載置用テーブル315が設けられている。

【0005】

前記サドル307の左右動(Y軸方向)、ラム309の上下動(Z軸方向)、アタッチメントヘッド311のA軸回り旋回、サブアタッチメント313のB軸回り旋回、ワーク載置用テーブル315のC軸回りの回転は、いずれもサーボモータにより駆動されている(図示せず)ので、NC制御装置による同時5軸加工が可能である。また、前記コラム303L側には工具自動交換装置317が備えられている。

【0006】

次に、図10には、図9の門型複合加工機301のアタッチメントヘッド311の拡大断面図が示されている。図10において、前記ラム309の先端(下端)には、前記アタッチメントヘッド311のうちの第1本体319がボルトで取り付けられている。この第1本体319の下部には第2本体321がボルトで取り付けられている。前記第1本体319、第2本体321内にはベアリング323を介して中空軸327が回転可能に支承されている。

10

【0007】

前記ラム309の先端(下端)内には、主軸329がベアリング331を介して回転可能に支承されている。前記主軸329の先端のスプライン333と上下方向(Z軸方向)に延伸された第1軸335の後端部(上端部)のスプライン337が継ぎ手339で係合されている。前記主軸329は前記ラム309に設けられた図示していないモータ(サーボモータ)により回転される。

20

【0008】

上記構成により、図示していないモータ(サーボモータ)が駆動されると、主軸329が回転することにより、主軸329の回転が第1軸335に伝えられる。第1軸335の回転中心軸はA軸に一致し、中空軸327内にベアリング341、343、345を介し回転自在に支持されている。

【0009】

前記第1軸335の先端部に第1傘歯車347がスプライン349で結合されている。前記第1傘歯車347には第2傘歯車351が噛合されており、この第2傘歯車351はスプライン353で図10において左右方向へ延伸した第2軸355に結合されている。

30

【0010】

この第2軸355の回転中心軸はB軸に一致し、第1ベアリングケース357が前記第2本体321の下部にボルトで取り付けられた第3本体359の下部にボルトで締結され、第1ベアリングケース357内と第3本体359内のベアリング361、363により回転自在に保持されている。

【0011】

第2軸355の先端部と第3軸365の後端部がキー367により係合されている。前記第2軸355と第3軸365の回転中心軸は同じで、B軸と一致している。第3軸365の先端側に第3傘歯車369がスプライン371で結合されている。前記第3傘歯車369には第4傘歯車373が噛合されており、この第4傘歯車373にはスプライン375でサブアタッチメント主軸377に結合されている。サブアタッチメント主軸377の回転中心軸は、B軸に直角で交差し、つまりA軸と平行となる。

40

【0012】

前記サブアタッチメント主軸377は複数のベアリング379を介してサブアタッチメント本体381に回転自在に支承されている。このサブアタッチメント本体381には第2ベアリングケース383がボルトで締結され、その内周部にベアリング385が配置され、第3傘歯車369を介してスプライン371で係合している第3軸365を回転自在に保持している。

【0013】

前記第3傘歯車369と第4傘歯車373が噛み合っているので、サブアタッチメント

50

主軸 3 7 7 が回転する。つまり、主軸 3 2 9 が回転すると、サブアタッチメント主軸 3 7 7 が回転する。

【 0 0 1 4 】

A 軸（主軸 3 2 9 の回転中心軸に一致する）回りの旋回について説明すると、第 1 本体 3 1 9 はラム 3 0 9 の下端にボルトで締結されている。第 2 本体 3 2 1 は第 1 本体 3 1 9 の下側にボルトで締結されている。

【 0 0 1 5 】

A 軸旋回用モータ 3 8 7 は第 2 本体 3 2 1 の側壁に固定され、A 軸旋回用歯車列 3 8 9 を介し、A 軸旋回用ウォーム 3 9 1 に噛み合っている A 軸旋回用ウォームホイール 3 9 3 を回転駆動する。A 軸旋回用ウォームホイール 3 9 3 は前記中空軸 3 2 7 にボルトで締結され、その中空軸 3 2 7 は前記第 3 本体 3 5 9 にボルトで締結されている。A 軸旋回用ウォームホイール 3 9 3 と前記中空軸 3 2 7 の回転中心軸は A 軸に一致する。

10

【 0 0 1 6 】

A 軸旋回用ベアリング 3 9 5 の外周部は第 2 本体 3 2 1 にボルトで締結され、内周部は第 3 本体 3 5 9 に固定されている。

【 0 0 1 7 】

以上より、A 軸旋回用モータ 3 8 7 が駆動されると、A 軸旋回用歯車列 3 8 9、A 軸旋回用ウォーム 3 9 1 を介して A 軸旋回用ウォームホイール 3 9 3 が回転されることにより、第 3 本体 3 5 9 が A 軸回りに旋回駆動されることになる。

20

【 0 0 1 8 】

B 軸（A 軸に直角で交差する軸）回りの旋回について説明すると、B 軸旋回用モータ 3 9 7 は第 3 本体 3 5 9 の側壁に固定され、B 軸旋回用歯車列 3 9 9 を介し、B 軸旋回用ウォーム 4 0 1 に噛み合っている B 軸旋回用ウォームホイール 4 0 3 を回転駆動する。B 軸旋回用ウォームホイール 4 0 3 はフランジ 4 0 5 にボルトで締結されている。B 軸旋回用ウォームホイール 4 0 3 とフランジ 4 0 5 の回転中心軸は B 軸に一致する。

【 0 0 1 9 】

B 軸旋回用ベアリング 4 0 7 の外周部は第 3 本体 3 5 9 にボルトで締結され、内周部はフランジ 4 0 5 に固定されている。キー 4 0 9 によりフランジ 4 0 5 とサブアタッチメント本体 3 8 1 は位置決めされる。サブアタッチメント本体 3 8 1 はフランジ 4 0 5 にボルトで締結されている。

30

【 0 0 2 0 】

上記構成により、B 軸旋回用モータ 3 9 7 が駆動されると、B 軸旋回用歯車列 3 9 9、B 軸旋回用ウォーム 4 0 1 を介して B 軸旋回用ウォームホイール 4 0 3 が回転されることにより、サブアタッチメント 3 1 3 が B 軸回りに旋回駆動されることになる。

【 0 0 2 1 】

前記サブアタッチメント主軸 3 7 7 の先端（下端）にはテーパ孔 4 1 1 があけられており、このテーパ孔 4 1 1 に図示省略の工具が装着されるようになっている。

【 0 0 2 2 】

また、例えば特許文献 2 の図 1 に示されているアングル型のアタッチメントヘッドによりワーク側面を効率よく切削することが知られている。

40

【特許文献 1】特開昭 5 9 - 1 8 2 0 3 8 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 7 - 1 4 4 5 7 8 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 2 3 】

ところで、上述した従来の図 9、図 1 0 に示した門型複合加工機 3 0 1 において、アタッチメントヘッド 3 1 1 とサブアタッチメント 3 1 3 が使用されているが、このサブアタッチメント 3 1 3 とワーク載置用テーブル 3 1 5 に載置された図示省略のワークとが図 1 0 に示す長さ L N により干渉する場合がある。また、アタッチメントヘッド 3 1 1 がラム 3 0 9 にボルト等で固定され、サブアタッチメント 3 1 3 もアタッチメントヘッド 3 0 9

50

にボルト等で固定されている。

【 0 0 2 4 】

そのため、サブアタッチメント 3 1 3 とワークとの干渉を避けるために、できるだけ図 1 0 に示す長さ L N の長いサブアタッチメントを使用すれば良いが、長いとサブアタッチメント 3 1 3 の剛性が低下するため、重切削ができなくなり、切削能率が低下する（加工に時間がかかる）という問題がある。

【 0 0 2 5 】

このために、長さ L N が異なる複数のサブアタッチメント 3 1 3 を用意しておき、切削時にワークと干渉しない最小長さ L N のサブアタッチメント 3 1 3 を選択し、クレーン等を使用して手で交換しているので、サブアタッチメント 3 1 3 の交換に時間がかかるという問題がある。

10

【 0 0 2 6 】

このサブアタッチメント 3 1 3 の選択は、あらかじめ加工形状により決められる。切削工具の取り付け取り外しは従来からある工具自動交換装置 3 1 7 により行っていた。

【 0 0 2 7 】

また、例えば特許文献 2 の図 1 に示されているアングル型アタッチメントヘッドによりワーク側面を効率よく切削することが必要な場合もあるが、図 1 0 に示す従来装置にはアングル型アタッチメントヘッドが取り付けられない。そのため、ワーク側面を効率よく切削するためには、ワークを別の機械に載せ変えて加工しなければならないという問題もある。

20

【 0 0 2 8 】

上記問題を解決すべく、複合加工機において、アタッチメントヘッドとサブアタッチメントの交換が自動で行えるようにすることを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 9 】

上記課題を解決するために、この発明の複合加工機は、立設されたコラム上に設けられたクロスレールに Y 軸方向に移動自在なサドルを設け、このサドルに Z 軸方向へ移動自在なラムを設け、このラムの先端に交換可能なアタッチメントヘッドを A 軸回りに回転可能に設け、このアタッチメントヘッドの先端に交換可能なサブアタッチメントを B 軸回りに回転可能に設けてなる複合加工機であって、

30

前記コラムの一端側に、前記アタッチメントヘッド、サブアタッチメントを交換するためのアタッチメントヘッド用ストッカ、サブアタッチメント用ストッカを収納したアタッチメント自動交換装置を備えてなることを特徴とするものである。

【 0 0 3 0 】

この発明の複合加工機は、前記複合加工機において、前記アタッチメント自動交換装置が、前記コラムの一端側の外側に X 軸方向に延伸して設けられたベースと、このベース上に X 軸方向に設けられた移動可能な第 1 スライドベースと、この第 1 スライドベース上に設けられた、一端側上にアタッチメントヘッド用ストッカ、サブアタッチメント用ストッカを備えた Y 軸方向に移動可能な第 2 スライドベースと、からなることが好ましい。

【 0 0 3 1 】

40

この発明の複合加工機は、前記複合加工機において、前記アタッチメントヘッド用ストッカ、サブアタッチメント用ストッカを備えた第 2 スライドベースが、複数個備えられていることが好ましい。

【 0 0 3 2 】

この発明の複合加工機は、前記複合加工機において、前記アタッチメント自動交換装置の自動交換位置が、第 2 スライドベースの一端側上に備えたアタッチメントヘッド用ストッカ、サブアタッチメント用ストッカを前記コラムの一端側の内側であって、しかも、前記ラムの中心位置が通るクロスレールに平行な位置であることが好ましい。

【発明の効果】

【 0 0 3 3 】

50

以上のごとき課題を解決するための手段から理解されるように、コラムの一端側の外側にアタッチメント自動交換装置を備えていることで、アタッチメントヘッド、サブアタッチメントを前記アタッチメント自動交換装置により自動で交換することができ、省人化と交換時間を短縮できる。

【 0 0 3 4 】

アングル型などの他の形式のアタッチメントヘッドに自動交換を可能とすることにより、ワークを別の機械に載せ変えて加工する必要がないため、加工時間の短縮ができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 3 5 】

図 1 にはこの発明の実施形態の複合加工機としての例えば門型複合加工機の正面図が、図 2 には図 1 の平面図が示されている。図 1 および図 2 において、門型複合加工機 1 は、立設された左右のコラム 3 L、3 R を備えており、このコラム 3 L、3 R 上には左右方向（Y 軸方向）へ延伸されたクロスレール 5 が固定して設けられている。このクロスレール 5 には左右方向（Y 軸方向）へ移動可能なサドル 7 が取り付けられている。

【 0 0 3 6 】

このサドル 7 にはラム 9 が上下動（Z 軸方向）可能に取り付けられている。このラム 9 の下端には、ラム 9 内の主軸の回転中心軸に一致する A 軸の回りに旋回可能であるアタッチメントヘッド 1 1 が取り付けられ、A 軸に直角な交差する B 軸回りに旋回可能であるサブアタッチメント 1 3 がアタッチメントヘッド 1 1 の B 軸の先端部に取り付けられている。アタッチメントヘッド 1 1 の下方の床上には、回転中心軸が C 軸である回転可能な円筒状のワーク載置用テーブル 1 5 が設けられている。

【 0 0 3 7 】

前記サドル 7 の左右動（Y 軸方向）、ラム 9 の上下動（Z 軸方向）、アタッチメントヘッド 1 1 の A 軸回り旋回、サブアタッチメント 1 3 の B 軸回り旋回、ワーク載置用テーブル 1 5 の C 軸回りの回転は、いずれもサーボモータにより駆動されている（図示せず）ので、NC 制御装置による同時 5 軸加工が可能である。また、前記コラム 3 L 側には工具自動交換装置 1 6 が備えられている。

【 0 0 3 8 】

前記コラム 3 R（図 1 において一端側である右側）の外側には、アタッチメント自動交換装置 1 7 が備えられている。より詳細には、前記コラム 3 R の外側には、図 2 において上下方向（X 軸方向）に延伸したベース 1 9 が設けられている。このベース 1 9 上には複数の平行なリニアガイド 2 1 が敷設されており、このリニアガイド 2 1 を介して X 軸方向に移動可能な第 1 スライドベース 2 3 が設けられている。この第 1 スライドベース 2 3 上には複数の平行なリニアガイド 2 5 を介して複数の Y 軸方向に移動可能な例えば 5 個の第 2 スライドベース 2 7 A、2 7 B、2 7 C、2 7 D、2 7 E が設けられている。

【 0 0 3 9 】

第 2 スライドベース 2 7 A、2 7 B、2 7 C、2 7 D、2 7 E の一端側（図 2 において左端側）上には、アタッチメントヘッド用ストッカ 2 9 A、アングル型アタッチメントヘッド用ストッカ 2 9 B、第 1 サブアタッチメント用ストッカ 2 9 C、第 2 サブアタッチメント用ストッカ 2 9 D、第 3 サブアタッチメント用ストッカ 2 9 E が備えられている。

【 0 0 4 0 】

前記アタッチメントヘッド用ストッカ 2 9 A、アングル型アタッチメントヘッド用ストッカ 2 9 B、第 1 サブアタッチメント用ストッカ 2 9 C、第 2 サブアタッチメント用ストッカ 2 9 D、第 3 サブアタッチメント用ストッカ 2 9 E には各アタッチメントヘッド、アングル型アタッチメントヘッド、第 1 サブアタッチメント、第 2 サブアタッチメント、第 3 サブアタッチメントが収納されて保管されている。第 1、第 2、第 3 の各サブアタッチメントは図 1 に示してある長さ L N が異なるだけである。第 1 スライドベース 2 3 や 5 個の第 2 スライドベース 2 7 A ~ 2 7 E の駆動は図示されていないモータやシリンダにより行われる。

【 0 0 4 1 】

図 3 には図 1 におけるアタッチメントヘッド 1 1 の拡大断面図が、図 4 にはアタッチメントヘッド 1 1 の B 軸に装着されるサブアタッチメント 1 3 の一例の構成を示す断面図が、図 5 にはサブアタッチメント 1 3 がサブアタッチメント 1 3 にラム 9 に装着された状態の断面図が、図 6 には図 3 の Z 矢視図、図 7 には図 4 の Y 矢視図が、図 8 にはサブアタッチメントを交換する交換状態図が、それぞれ示されている。

【 0 0 4 2 】

図 3 ~ 図 7 において、前記ラム 9 の先端（下端）と前記アタッチメントヘッド 1 1 のうちの第 1 本体 3 1 の後端（上端）とにはカービックカップリング 3 3 が設けられている。すなわち、前記ラム 9 の先端（下端）にはカービックカップリング 3 3 の一方部 3 3 A が設けられ、第 1 本体 3 1 の上端にはカービックカップリング 3 3 の他方部 3 3 B が設けられ、カービックカップリング 3 3 の一方部 3 3 A と他方部 3 3 B とが着脱可能に設けられている。

【 0 0 4 3 】

前記アタッチメントヘッド 1 1 の位置決めであるラム 9 とアタッチメントヘッド 1 1 の回り止めは、前記カービックカップリング 3 3 により行われることになる。

【 0 0 4 4 】

前記第 1 本体 3 1 の下部には第 2 本体 3 5 がボルトで取り付けられている。前記第 1 本体 3 1、第 2 本体 3 5 内にはベアリング 3 7 を介して中空軸 4 1 が回転可能に支承されている。

【 0 0 4 5 】

前記ラム 9 の先端（下端）内には、主軸 4 3 がベアリング 4 5 を介して回転可能に支承されている。前記主軸 4 3 の先端内にはテーパ孔 4 7 が開けられており、このテーパ孔 4 7 に入力軸（テーパシャンク部）4 9 が挿入され、また、前記主軸 4 3 の先端に設けられたコレットチャック 5 1 が設けられており、このコレットチャック 5 1 により上下方向（Z 軸方向）に延伸された前記入力軸（テーパシャンク部）4 9 の後端部（上端部）に設けられたプルスタッド 5 3 が着脱可能に設けられている。しかも、前記主軸 4 3 の先端と前記入力軸（テーパシャンク部）4 9 の後端部（上端部）とはキー 5 5 で係合されている。

【 0 0 4 6 】

前記入力軸（テーパシャンク部）4 9 の先端部と第 1 軸 5 7 の後端部（上端部）のスプライン 5 9 で結合されている。しかも、入力軸（テーパシャンク部）4 9 の先端部と第 1 軸 5 7 の後端部（上端部）の間にはスプリング 6 1 が下方へ向けて装着されている。

【 0 0 4 7 】

図 5 において、前記ラム 9 の左端にはクランプ筒体 6 3 と、このクランプ筒体 6 3 に内接嵌合するブッシュ 6 5 と、引っ掛かり係合部 6 7 に係脱可能に引っ掛かり係合するコレットチャック 6 9 と、このコレットチャック 6 9 を選択的に係合ロックするロック部材 7 1 とによるラム側クランプ手段が設けられている。

【 0 0 4 8 】

前記コレットチャック 6 9、ロック部材 7 1 は、図示省略のシリンダ装置によって、アンプ位置とクランプ引き上げ位置と、クランプ降下位置との間に、クランプ筒体 6 3 がブッシュ 6 5 にガイドされた状態で上下移動するようになっている。

【 0 0 4 9 】

このクランプ機構は、従来の四隅クランプ式のものと同一であり、このクランプ機構によってアタッチメントヘッドの非回転部が機械側の前記ラム 9 に着脱可能に装着される。

【 0 0 5 0 】

したがって、アタッチメントヘッド 1 1 のラム 9 へのクランプは、上述した四隅クランプ式で行われる。

【 0 0 5 1 】

上記構成により、主軸 4 3 が回転されることにより、主軸 4 3 の回転が第 1 軸 5 7 に伝えられる。第 1 軸 5 7 の回転中心軸は A 軸に一致し、中空軸 4 1 内に設けられた複数のベアリング 7 3 を介し回転自在に支持されて回転されることになる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 2 】

前記第 1 軸 5 7 の先端部には第 1 傘歯車 7 5 がスプライン 7 7 で結合されている。前記第 1 傘歯車 7 5 には第 2 傘歯車 7 9 が噛合されており、この第 2 傘歯車 7 9 はスプライン 8 1 で図 3、図 5 において左右方向へ延伸した第 2 軸 8 3 に結合されている。

## 【 0 0 5 3 】

この第 2 軸 8 3 の回転中心軸は B 軸に一致し、第 1 ベアリングケース 8 5 が前記第 2 本体 3 5 の下部にボルトで取り付けられた第 3 本体 8 7 の下部にボルトで締結され、第 1 ベアリングケース 8 5 内と第 3 本体 8 7 内のベアリング 8 9、9 1 により回転自在に保持されている。

## 【 0 0 5 4 】

第 2 軸 8 3 の先端部と第 3 軸 9 3 の後端部がキー 9 5 により係合されている。前記第 2 軸 8 3 と第 3 軸 9 3 の回転中心軸は同じで、B 軸と一致している。第 3 軸 9 3 の先端側には第 3 傘歯車 9 7 がスプライン 9 9 で結合されている。前記第 3 傘歯車 9 7 には第 4 傘歯車 1 0 1 が噛合されており、この第 4 傘歯車 1 0 1 にはスプライン 1 0 3 でサブアタッチメント主軸 1 0 5 が結合されている。サブアタッチメント主軸 1 0 5 の回転中心軸は、B 軸に直角で交差し、つまり A 軸と平行となる。

## 【 0 0 5 5 】

前記サブアタッチメント主軸 1 0 5 は複数のベアリング 1 0 7 を介してサブアタッチメント本体 1 0 9 に回転自在に支承されている。このサブアタッチメント本体 1 0 9 には第 2 ベアリングケース 1 1 1 がボルトで締結され、その内周部にベアリング 1 1 3 が配置され、第 3 傘歯車 9 7 を介してスプライン 9 9 で係合している第 3 軸 9 3 を回転自在に保持している。

## 【 0 0 5 6 】

前記第 3 傘歯車 9 7 と第 4 傘歯車 1 0 1 が噛み合っているので、サブアタッチメント主軸 1 0 5 が回転する。サブアタッチメント主軸 1 0 5 はサブアタッチメント本体 1 0 9 内のベアリング 1 0 7 により回転自在に支持されている。

## 【 0 0 5 7 】

以上により、ラム 7 に設けられた図示していないモータが駆動されると、主軸 4 3 が回転されることにより、サブアタッチメント主軸 1 0 5 が回転されることになる。

## 【 0 0 5 8 】

A 軸（主軸 4 3 の回転中心軸に一致する）回りの旋回について説明する。

## 【 0 0 5 9 】

A 軸旋回用モータ 1 1 5 は第 2 本体 3 5 の側壁に固定され、A 軸旋回用歯車列 1 1 7 を介し、A 軸旋回用ウォーム 1 1 9 に噛み合っている A 軸旋回用ウォームホイール 1 2 1 を回転駆動する。A 軸旋回用ウォームホイール 1 2 1 は前記中空軸 4 1 にボルトで締結され、その中空軸 4 1 は前記第 3 本体 8 7 にボルトで締結されている。A 軸旋回用ウォームホイール 1 2 1 と前記中空軸 4 1 の回転中心軸は A 軸に一致する。

## 【 0 0 6 0 】

A 軸旋回用ベアリング 1 2 3 の外周部は第 2 本体 3 5 にボルトで締結され、内周部は第 3 本体 8 7 に固定されている。

## 【 0 0 6 1 】

上記構成により、A 軸旋回用モータ 1 1 5 が駆動されると、A 軸旋回用歯車列 1 1 7、A 軸旋回用ウォーム 1 1 9 を介して A 軸旋回用ウォームホイール 1 2 1 が回転されることにより、第 3 本体 8 7 が A 軸回りに旋回駆動されることになる。

## 【 0 0 6 2 】

B 軸（A 軸に直角で交差する軸）回りの旋回について説明する。

## 【 0 0 6 3 】

B 軸旋回用モータ 1 2 5 は第 3 本体 8 7 の側壁に固定され、B 軸旋回用歯車列 1 2 7 を介し、B 軸旋回用ウォーム 1 2 9 に噛み合っている B 軸旋回用ウォームホイール 1 3 1 を回転駆動する。B 軸旋回用ウォームホイール 1 3 1 はフランジ 1 3 3 にボルトで締結され

10

20

30

40

50



ている。B 軸旋回用ウォームホイール 1 3 1 とフランジ 1 3 3 の回転中心軸は B 軸に一致する。

【 0 0 6 4 】

B 軸旋回用ベアリング 1 3 5 の外周部は第 3 本体 8 7 にボルトで締結され、内周部はフランジ 1 3 3 に固定されている。このフランジ 1 3 3 とサブアタッチメント本体 1 0 9 の回り止めであるサブアタッチメント 1 3 の位置決めは、前記フランジ 1 3 3 の図 3、図 5 の左面に設けられた一方のカービックカップリング部 1 3 7 A とサブアタッチメント本体 1 0 9 の図 4、図 5 の右面に設けられた他方のカービックカップリング部 1 3 7 B からなるカービックカップリング 1 3 7 で行われる。

【 0 0 6 5 】

また、クランプは、前記フランジ 1 3 3 の図 3、図 5、図 6 に設けられた凸状クランプ部 1 3 9 A とサブアタッチメント本体 1 0 9 の図 4、図 5、図 7 に設けられた被凸状クランプ部 1 3 9 B とを一致させ、前記フランジ 1 3 3 の凸状クランプ部 1 3 9 A の近くに設けられたスライダ 1 4 1 を例えば油圧により移動させることでクランプされる。なお、スライダ 1 4 1 は回り止めピン 1 4 3 で回り止めされ、固定リング 1 4 5 で円周方向に位置決めされている。

【 0 0 6 6 】

上記構成により、B 軸旋回用モータ 1 2 5 が駆動されると、B 軸旋回用歯車列 1 2 7、B 軸旋回用ウォーム 1 2 9 を介して B 軸旋回用ウォームホイール 1 3 1 が回転されることにより、サブアタッチメント 1 3 が B 軸回りに旋回駆動されることになる。

【 0 0 6 7 】

前記サブアタッチメント主軸 1 0 5 の先端（下端）にはテーパ孔 1 4 7 があけられており、このテーパ孔 1 4 7 には図示省略の工具が装着されるようになっている。

【 0 0 6 8 】

アタッチメントヘッド 1 1 と自動交換可能なアングル型アタッチメントヘッドは、例えば特開 2 0 0 7 - 1 4 4 5 7 8 号公報の図 1 に示されているようなものが用いられる。

【 0 0 6 9 】

次に、アタッチメントヘッドとサブアタッチメントの自動交換について説明する。自動交換のとき切削工具は装着されていない状態で、その自動交換は次の手順で行われる。

【 0 0 7 0 】

( 1 ) サブアタッチメント 1 3 を図 8 に示されているように、サブアタッチメント用ストッカ 2 9 C、2 9 D、2 9 E のいずれかへ戻す。より詳細には次のように行われる。

( A ) 図 1 の状態で A 軸を 1 8 0 度旋回させ、サブアタッチメントヘッド 1 3 を右側に向ける。

【 0 0 7 1 】

( B ) 戻すサブアタッチメント用ストッカ例えば第 1 サブアタッチメント用ストッカ 2 9 C を X 軸方向の所定位置まで移動させる。第 1 スライドベース 2 3 を移動させることにより行われる。

【 0 0 7 2 】

所定位置とは、図 2 に示されているように、クロスレール 5 に平行な線が、主軸回転中心軸 O をとおり、戻すサブアタッチメント用ストッカ例えば第 1 サブアタッチメント用ストッカ 2 9 C に収納されるサブアタッチメント主軸の回転中心軸をとる位置のことである。

【 0 0 7 3 】

( C ) 戻すサブアタッチメント用ストッカ例えば第 1 サブアタッチメント用ストッカ 2 9 C の第 2 スライドベース 2 7 C を Y 軸方向の左側の移動限まで移動させる。

【 0 0 7 4 】

( D ) アタッチメントヘッド 1 1 ( サドル 7 ) を Y 軸方向の右側に移動させる。第 1 サブアタッチメント用ストッカ 2 9 C の上まで移動させる。

【 0 0 7 5 】

10

20

30

40

50

(E) アタッチメントヘッド 1 1 (ラム 9) を Z 軸方向の下側に下降させ、戻すサブアタッチメントヘッド 1 3 を第 1 サブアタッチメント用ストッカ 2 9 C に載置する。図 8 はこのときの状態である。

【0076】

(F) アタッチメントヘッド 1 1 の B 軸先端部のスライダ 1 4 1 をアンクランプ方向 (図 3 で左方向) へ移動させる (図示せぬ油圧電磁弁を切替えて行う)。固定リング 1 4 5 の肩まで移動する。

【0077】

(G) アタッチメントヘッド 1 1 (サドル 7) を Y 軸方向の左側に少し移動させる。カーピックアップリング 1 3 7 の噛み合いがはずれ、かつ凸状クランプ 1 3 9 A と被凸状クランプ 1 3 9 B の面が接触しない位置まで移動させる。

【0078】

(H) アタッチメントヘッド 1 1 (サドル 7) を更に Y 軸方向の左側に移動しても、凸状クランプ 1 3 9 A と被凸状クランプ 1 3 9 B が干渉しない位置まで、B 軸を回転させる。

【0079】

(I) アタッチメントヘッド 1 1 (サドル 7) を Y 軸方向の左側に、サブアタッチメント 1 3 とアタッチメントヘッド 1 1 が干渉しない位置まで移動させる。

【0080】

(J) 第 1 サブアタッチメント用ストッカ 2 9 C がある第 2 スライドベース 2 7 C を Y 軸方向の右側の移動限へ戻す。

【0081】

(2) アタッチメントヘッド 1 3 をアタッチメントヘッド用ストッカ 2 9 A へ戻す。より詳細には次のように行われる。

【0082】

(A) アタッチメントヘッド用ストッカ 2 9 A を X 軸方向に所定位置まで移動させる。第 1 スライドベース 2 3 を移動させることにより行われる。

【0083】

所定位置とは、図 2 に示されているように、クロスレール 5 に平行な線が、主軸回転中心軸 (A 軸) をとおり、戻すアタッチメントヘッド用ストッカ 2 9 A に収納されるアタッチメントヘッド 1 1 の A 軸をとおり位置のことである。

【0084】

(B) アタッチメントヘッド用ストッカ 2 9 A の第 2 スライドベース 2 7 A を Y 軸方向の左側の移動限まで移動させる。

【0085】

(C) アタッチメントヘッド 1 1 を Y 軸方向と Z 軸方向に移動させることによりアタッチメントヘッド用ストッカ 2 9 A へ載置する。

【0086】

(D) 四隅クランプを 4 箇所の図示されていない個別のシリンダ装置によりアンクランプし、かつラム 9 内の主軸 4 3 内にある図示されていないドロバーを、図示されていない油圧シリンダで押すことにより、プルスタッド 5 3 の先端を押し、入力軸 4 9 をアンクランプする。

【0087】

(E) ラム 9 を Z 軸方向の上昇側にアタッチメントヘッド 1 1 と干渉しない位置まで移動させる。

【0088】

(F) アタッチメントヘッド用ストッカ 2 9 A がある第 2 スライドベース 2 7 A を Y 軸方向右側の移動限へ戻す。

【0089】

アタッチメントヘッドの装着手順について説明すると、この装着は、上記上記 (2) と

10

20

30

40

50

逆の手順で行なわれる。

【 0 0 9 0 】

( 3 ) アタッチメントヘッド 1 3 をラム 9 に装着する。

【 0 0 9 1 】

装着するアタッチメントヘッド 1 3 が載置されているアタッチメントヘッド用ストッカ 2 9 A を X 軸方向に所定位置まで移動させ、その後 Y 軸方向の左側に移動させ、交換位置まで移動させる。そして、主軸回転中心軸がアタッチメントヘッド 1 3 の A 軸に一致する位置までサドル 7 を移動させ、ラム 9 を下降させ、四隅クランプとアタッチメントヘッド 1 3 の入力軸 4 9 のクランプを行い、ラム 9 をアタッチメントヘッドストッカ 2 9 A と干渉しない位置まで上昇させ、アタッチメントヘッドストッカ 2 9 A を Y 軸方向の右側の移動限の位置へ戻す。

10

【 0 0 9 2 】

( 4 ) サブアタッチメント 1 3 をアタッチメントヘッド 1 1 へ装着する。

【 0 0 9 3 】

( A ) 装着するサブアタッチメント用ストッカ 2 9 C を X 軸方向に所定位置まで移動させ、その後 Y 軸方向に移動させ、交換位置まで移動させる。

【 0 0 9 4 】

( B ) ラム 9 を移動させ、アタッチメントヘッド 1 1 の B 軸とサブアタッチメント 1 3 の B 軸が一致する位置までラム 9 を移動させる。

【 0 0 9 5 】

20

( C ) スライダ 1 4 1 をアングル方向 ( 図 3 で左方向 ) へ移動させる。

【 0 0 9 6 】

( D ) サブアタッチメント 1 3 が装着できる位置に A 軸を旋回させ、凸状クランプ部 1 3 9 A と被凸状クランプ部 1 3 9 B が干渉しない位置に B 軸を旋回させる。

【 0 0 9 7 】

( E ) サドル 7 を Y 軸方向の右側に、カービックカップリング 1 3 7 の互いに最上面部が接触しないで、かつ凸状クランプ 1 3 9 A と被凸状クランプ部 1 3 9 B の面が接触しない位置まで移動させる。

【 0 0 9 8 】

( F ) 凸状クランプ部 1 3 9 A と被凸状クランプ部 1 3 9 B の面が一致し、かつカービックカップリング 1 3 7 が噛み合う位置まで B 軸を旋回させる。

30

【 0 0 9 9 】

( G ) サドル 7 を Y 軸方向に移動させカービックカップリング 1 3 7 を噛み合わせる。

【 0 1 0 0 】

( H ) スライダ 1 4 1 をクランプ方向 ( 図 3 で右方向 ) に移動させ、サブアタッチメント 1 3 をアタッチメントヘッド 1 1 へクランプする。

【 0 1 0 1 】

( I ) ラム 9 を Z 軸方向と Y 軸方向にサブアタッチメント用ストッカ 2 9 C と干渉しない位置まで移動させる。

【 0 1 0 2 】

40

( J ) サブアタッチメント用ストッカ 2 9 C を右側に移動し、もとへ戻す。

【 0 1 0 3 】

( 5 ) サブアタッチメントヘッド 1 3 の交換について説明すると、その交換は、上記の ( 1 )、( 4 ) 項を行う。詳細な説明については省略する。

【 0 1 0 4 】

( 6 ) アタッチメントヘッドとアングル型アタッチメントヘッドの交換について説明すると、その交換は、上記の ( 2 )、( 3 ) 項を行う。詳細な説明については省略する。

【 0 1 0 5 】

なお、アングル型アタッチメントヘッド、第 2 サブアタッチメント、第 3 サブアタッチメントの交換も上述した動作の要領に基づいて同様に行うことができる。

50

## 【 0 1 0 6 】

したがって、コラム 3 R の外側にアタッチメント自動交換装置 1 7 を備えていることで、アタッチメントヘッド 1 1、サブアタッチメント 1 3 を前記アタッチメント自動交換装置 1 7 により自動で交換することができ、省人化と交換時間を短縮できる。

## 【 0 1 0 7 】

アングル型などの他の形式のアタッチメントヘッドに自動交換を可能とすることにより、ワークを別の機械に載せ変えて加工する必要がないため、加工時間の短縮ができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 1 0 8 】

【 図 1 】 この発明による門型複合加工機の一例を示す構成の正面図である。

10

【 図 2 】 この発明による門型複合加工機の一例を示す構成の平面図である。

【 図 3 】 この発明によるアタッチメントヘッドの構成を示す拡大断面図である。

【 図 4 】 アタッチメントヘッドの B 軸に装着されるサブアタッチメントの一例の構成を示す断面図である。

【 図 5 】 サブアタッチメントを装着したこの発明によるアタッチメントヘッドがラムに装着された状態での構成を示す断面図である。

【 図 6 】 図 3 の Z 矢視図である。

【 図 7 】 図 4 の Y 矢視図である。

【 図 8 】 この発明によるサブアタッチメント交換状態図である。

【 図 9 】 従来の門型複合加工機の一例を示す正面図である。

20

【 図 1 0 】 従来のアタッチメントヘッドの構成を示す拡大断面図である。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 1 0 9 】

1 門型複合加工機（複合加工機）

3 R、3 L コラム

5 クロスレール

7 サドル

9 ラム

1 1 アタッチメントヘッド

1 3 サブアタッチメント

30

1 5 ワーク載置用テーブル

1 6 自動工具交換装置

1 7 アタッチメント自動交換装置

2 3 第 1 スライドベース

2 7 A ~ 2 7 E 第 2 スライドベース

2 9 A アタッチメントヘッド用ストッカ

2 9 B アングル型アタッチメントヘッド用ストッカ

2 9 C 第 1 サブアタッチメント用ストッカ

2 9 D 第 2 サブアタッチメント用ストッカ

2 9 E 第 3 サブアタッチメント用ストッカ

40

3 1 第 1 本体

3 3 カービックカップリング

3 5 第 2 本体

4 1 中空軸

4 3 主軸

4 9 入力軸

5 1 コレットチャック

5 3 プルスタッド

5 7 第 1 軸

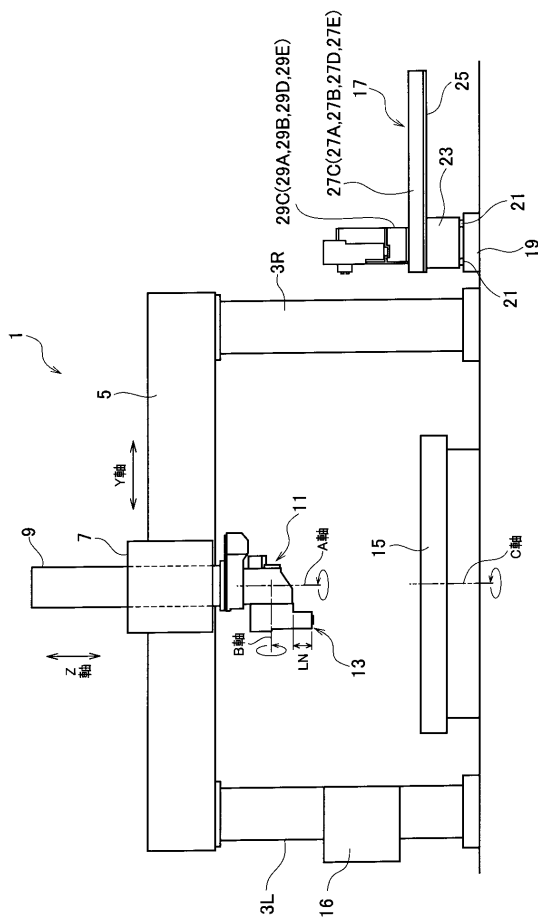
6 3 クランプ筒体

50

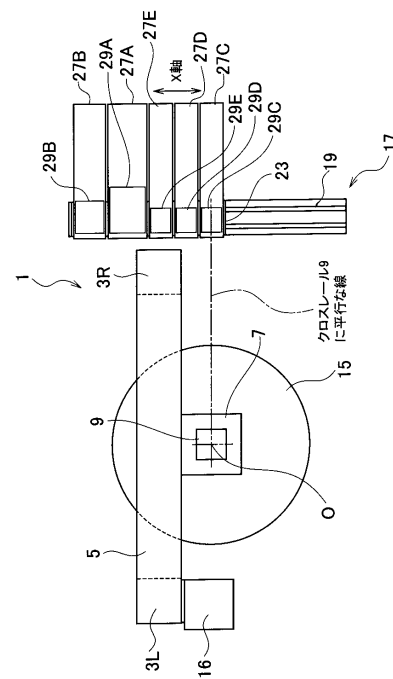
- 6 5    プッシュ
- 6 7    引っ掛け係合部
- 6 9    コレットチャック
- 7 1    ロック部材
- 8 3    第 2 軸
- 8 7    第 3 本体
- 9 3    第 3 軸
- 1 0 5    サブアタッチメント主軸
- 1 0 9    サブアタッチメント本体
- 1 3 7    カービックカップリング
- 1 3 9 A    凸状クランプ部
- 1 3 9 B    被凸状クランプ部
- 1 4 1    スライダ
- 1 4 5    固定リング

10

【 図 1 】



【 図 2 】







---

フロントページの続き

- (72)発明者 椎野 幸一  
静岡県沼津市大岡 2 0 6 8 の 3 東芝機械株式会社内
- (72)発明者 亀山 佳久  
静岡県沼津市大岡 2 0 6 8 の 3 東芝機械株式会社内
- F ターム(参考) 3C002 AA05 KK07 LL01