

(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 1

B 2 3 Q 3/155

H

テーマコード(参考)

3 C 002

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)

(22) 出願日

平成20年6月18日 (2008.6.18)

(71) 出願人 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 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

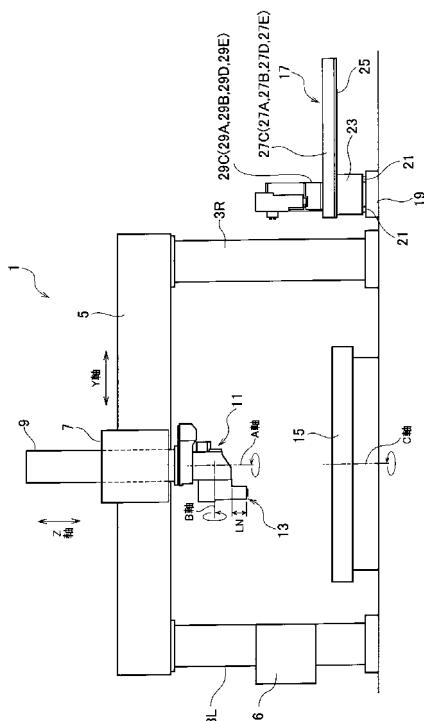
(54) 【発明の名称】複合加工機

## (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ド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、従来の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 303 L 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 内にはペアリング 323 を介して中空軸 327 が回転可能に支承されている。

#### 【0007】

前記ラム 309 の先端 (下端) 内には、主軸 329 がペアリング 331 を介して回転可能に支承されている。前記主軸 329 の先端のスライイン 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) のスライイン 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。

#### 【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 が回転されることにより、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 内にペアリング 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 がスライイン 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 はスライイン 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。

#### 【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 がスライイン 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 にはスライイン 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。

#### 【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 を介してスライイン 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

10

20

30

40

50

主軸 377 が回転する。つまり、主軸 329 が回転すると、サブアタッチメント主軸 377 が回転する。

【0014】

A 軸（主軸 329 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 319 はラム 309 の下端にボルトで締結されている。第2本体 321 は第1本体 319 の下側にボルトで締結されている。

【0015】

A 軸旋回用モータ 387 は第2本体 321 の側壁に固定され、A 軸旋回用歯車列 389 を介し、A 軸旋回用ウォーム 391 に噛み合っている A 軸旋回用ウォームホイール 393 を回転駆動する。A 軸旋回用ウォームホイール 393 は前記中空軸 327 にボルトで締結され、その中空軸 327 は前記第3本体 359 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 393 と前記中空軸 327 の回転中心軸は A 軸に一致する。  
10

【0016】

A 軸旋回用ペアリング 395 の外周部は第2本体 321 にボルトで締結され、内周部は第3本体 359 に固定されている。

【0017】

以上より、A 軸旋回用モータ 387 が駆動されると、A 軸旋回用歯車列 389、A 軸旋回用ウォーム 391 を介して A 軸旋回用ウォームホイール 393 が回転されることにより、第3本体 359 が A 軸回りに旋回駆動されることになる。

【0018】

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 397 は第3本体 359 の側壁に固定され、B 軸旋回用歯車列 399 を介し、B 軸旋回用ウォーム 401 に噛み合っている B 軸旋回用ウォームホイール 403 を回転駆動する。B 軸旋回用ウォームホイール 403 はフランジ 405 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 403 とフランジ 405 の回転中心軸は B 軸に一致する。  
20

【0019】

B 軸旋回用ペアリング 407 の外周部は第3本体 359 にボルトで締結され、内周部はフランジ 405 に固定されている。キー 409 によりフランジ 405 とサブアタッチメント本体 381 は位置決めされる。サブアタッチメント本体 381 はフランジ 405 にボルトで締結されている。

【0020】

上記構成により、B 軸旋回用モータ 397 が駆動されると、B 軸旋回用歯車列 399、B 軸旋回用ウォーム 401 を介して B 軸旋回用ウォームホイール 403 が回転されることにより、サブアタッチメント 313 が B 軸回りに旋回駆動されることになる。  
30

【0021】

前記サブアタッチメント主軸 377 の先端（下端）にはテーパ孔 411 があけられており、このテーパ孔 411 に図示省略の工具が装着されるようになっている。

【0022】

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侧面を効率よく切削することが知られている。

【特許文献 1】特開昭 59-182038 号公報  
40

【特許文献 2】特開 2007-144578 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0023】

ところで、上述した従来の図 9、図 10 に示した門型複合加工機 301 において、アタッチメントヘッド 311 とサブアタッチメント 313 が使用されているが、このサブアタッチメント 313 とワーク載置用テーブル 315 に載置された図示省略のワークとが図 10 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 311 がラム 309 にボルト等で固定され、サブアタッチメント 313 もアタッチメントヘッド 309

50

にボルト等で固定されている。

【0024】

そのため、サブアタッチメント313とワークとの干渉を避けるために、できるだけ図10に示す長さLN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313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。

【0025】

このために、長さLNが異なる複数のサブアタッチメント313を用意しておき、切削時にワークと干渉しない最小長さLNのサブアタッチメント313を選択し、クレーン等を使用して手動で交換しているので、サブアタッチメント313の交換に時間がかかるという問題がある。

【0026】

このサブアタッチメント313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317により行っていた。

【0027】

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10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。

【0028】

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】

【0029】

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、

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。

【0030】

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。

【0031】

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。

【0032】

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】

【0033】

10

20

30

40

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。

#### 【0034】

アンダ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】

#### 【0035】

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は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3L、3Rを備えており、このコラム3L、3R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。

10

#### 【0036】

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11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13がアタッチメントヘッド11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11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15が設けられている。

20

#### 【0037】

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11のA軸回り旋回、サブアタッチメント13のB軸回り旋回、ワーク載置用テーブ  
ル15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3L側には工具  
自動交換装置16が備えられている。

20

#### 【0038】

前記コラム3R(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17が備えられている。より詳細には、前記コラム3R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19が設けられている。このベース19上には複  
数の平行なリニアガイド21が敷設されており、このリニアガイド21を介してX軸方向  
に移動可能な第1スライドベース23が設けられている。この第1スライドベース23上  
には複数の平行なリニアガイド25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27A、27B、27C、27D、27Eが設けられている。

30

#### 【0039】

第2スライドベース27A、27B、27C、27D、27E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29A、アンダル型アタッチメントヘ  
ッド用ストッカ29B、第1サブアタッチメント用ストッカ29C、第2サブアタッ  
チメント用ストッカ29D、第3サブアタッチメント用ストッカ29Eが備えられてい  
る。

40

#### 【0040】

前記アタッチメントヘッド用ストッカ29A、アンダル型アタッチメントヘッド用スト  
ッカ29B、第1サブアタッチメント用ストッカ29C、第2サブアタッチメント用スト  
ッカ29D、第3サブアタッチメント用ストッカ29Eには各アタッチメントヘッド、アン  
ダ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LNが異なるだけである。第1スライドベース23や5個  
の第2スライドベース27A～27E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。

#### 【0041】

50

図3には図1におけるアタッチメントヘッド11の拡大断面図が、図4にはアタッチメントヘッド11のB軸に装着されるサブアタッチメント13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13がサブアタッチメント13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。

#### 【0042】

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11のうちの第1本体31の後端(上端)とにはカービックカップリング33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33の一方部33Aが設けられ、第1本体31の上端にはカービックカップリング33の他方部33Bが設けられ、カービックカップリング33の一方部33Aと他方部33Bとが着脱可能に設けられている。10

#### 【0043】

前記アタッチメントヘッド11の位置決めであるラム9とアタッチメントヘッド11の回り止めは、前記カービックカップリング33により行われることになる。

#### 【0044】

前記第1本体31の下部には第2本体35がボルトで取り付けられている。前記第1本体31、第2本体35内にはペアリング37を介して中空軸41が回転可能に支承されている。20

#### 【0045】

前記ラム9の先端(下端)内には、主軸43がペアリング45を介して回転可能に支承されている。前記主軸43の先端内にはテーパ孔47が開けられており、このテーパ孔47に入力軸(テーパシャンク部)49が挿入され、また、前記主軸43の先端に設けられたコレットチャック51が設けられており、このコレットチャック51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)49の後端部(上端部)に設けられたプルスタッド53が着脱可能に設けられている。しかも、前記主軸43の先端と前記入力軸(テーパシャンク部)49の後端部(上端部)とはキー55で係合されている。20

#### 【0046】

前記入力軸(テーパシャンク部)49の先端部と第1軸57の後端部(上端部)のスライイン59で結合されている。しかも、入力軸(テーパシャンク部)49の先端部と第1軸57の後端部(上端部)の間にはスプリング61が下方へ向けて装着されている。30

#### 【0047】

図5において、前記ラム9の左端にはクランプ筒体63と、このクランプ筒体63に内接嵌合するブッシュ65と、引っ掛かり係合部67に係脱可能に引っ掛かり係合するコレットチャック69と、このコレットチャック69を選択的に係合ロックするロック部材71とによるラム側クランプ手段が設けられている。

#### 【0048】

前記コレットチャック69、ロック部材71は、図示省略のシリンダ装置によって、アンクラ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63がブッシュ65にガイドされた状態で上下移動するようになっている。40

#### 【0049】

このクランプ機構は、従来の四隅クランプ式のものと同じであり、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。

#### 【0050】

したがって、アタッチメントヘッド11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。

#### 【0051】

上記構成により、主軸43が回転されることにより、主軸43の回転が第1軸57に伝えられる。第1軸57の回転中心軸はA軸に一致し、中空軸41内に設けられた複数のペアリング73を介し回転自在に支持されて回転されることになる。50

## 【0052】

前記第1軸57の先端部には第1傘歯車75がスプライン77で結合されている。前記第1傘歯車75には第2傘歯車79が噛合されており、この第2傘歯車79はスプライン81で図3、図5において左右方向へ延伸した第2軸83に結合されている。

## 【0053】

この第2軸83の回転中心軸はB軸に一致し、第1ベアリングケース85が前記第2本体35の下部にボルトで取り付けられた第3本体87の下部にボルトで締結され、第1ベアリングケース85内と第3本体87内のベアリング89、91により回転自在に保持されている。

## 【0054】

第2軸83の先端部と第3軸93の後端部がキー95により係合されている。前記第2軸83と第3軸93の回転中心軸は同じで、B軸と一致している。第3軸93の先端側には第3傘歯車97がスプライン99で結合されている。前記第3傘歯車97には第4傘歯車101が噛合されており、この第4傘歯車101にはスプライン103でサブアタッチメント主軸105が結合されている。サブアタッチメント主軸105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。

10

## 【0055】

前記サブアタッチメント主軸105は複数のベアリング107を介してサブアタッチメント本体109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109には第2ベアリングケース111がボルトで締結され、その内周部にベアリング113が配置され、第3傘歯車97を介してスプライン99で係合している第3軸93を回転自在に保持している。

20

## 【0056】

前記第3傘歯車97と第4傘歯車101が噛み合っているので、サブアタッチメント主軸105が回転する。サブアタッチメント主軸105はサブアタッチメント本体109内のベアリング107により回転自在に支持されている。

## 【0057】

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43が回転されることにより、サブアタッチメント主軸105が回転されることになる。

30

## 【0058】

A軸(主軸43の回転中心軸に一致する)回りの旋回について説明する。

## 【0059】

A軸旋回用モータ115は第2本体35の側壁に固定され、A軸旋回用歯車列117を介し、A軸旋回用ウォーム119に噛み合っているA軸旋回用ウォームホイール121を回転駆動する。A軸旋回用ウォームホイール121は前記中空軸41にボルトで締結され、その中空軸41は前記第3本体87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121と前記中空軸41の回転中心軸はA軸に一致する。

## 【0060】

A軸旋回用ベアリング123の外周部は第2本体35にボルトで締結され、内周部は第3本体87に固定されている。

40

## 【0061】

上記構成により、A軸旋回用モータ115が駆動されると、A軸旋回用歯車列117、A軸旋回用ウォーム119を介してA軸旋回用ウォームホイール121が回転されることにより、第3本体87がA軸回りに旋回駆動されることになる。

## 【0062】

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。

## 【0063】

B軸旋回用モータ125は第3本体87の側壁に固定され、B軸旋回用歯車列127を介し、B軸旋回用ウォーム129に噛み合っているB軸旋回用ウォームホイール131を回転駆動する。B軸旋回用ウォームホイール131はフランジ133にボルトで締結され

50

ている。B 軸旋回用ウォームホイール 131 とフランジ 133 の回転中心軸は B 軸に一致する。

【0064】

B 軸旋回用ペアリング 135 の外周部は第3本体 87 にボルトで締結され、内周部はフランジ 133 に固定されている。このフランジ 133 とサブアタッチメント本体 109 の回り止めであるサブアタッチメント 13 の位置決めは、前記フランジ 133 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 137A とサブアタッチメント本体 109 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 137B からなるカービックカップリング 137 で行われる。

【0065】

また、クランプは、前記フランジ 133 の図3、図5、図6 に設けられた凸状クランプ部 139A とサブアタッチメント本体 109 の図4、図5、図7 に設けられた被凸状クランプ部 139B とを一致させ、前記フランジ 133 の凸状クランプ部 139A の近くに設けられたスライダ 141 を例えれ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 141 は回り止めピン 143 で回り止めされ、固定リング 145 で円周方向に位置決めされている。

【0066】

上記構成により、B 軸旋回用モータ 125 が駆動されると、B 軸旋回用歯車列 127、B 軸旋回用ウォーム 129 を介して B 軸旋回用ウォームホイール 131 が回転されることにより、サブアタッチメント 13 が B 軸回りに旋回駆動されることになる。

【0067】

前記サブアタッチメント主軸 105 の先端（下端）にはテーパ孔 147 があけられており、このテーパ孔 147 には図示省略の工具が装着されるようになっている。

【0068】

アタッチメントヘッド 11 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 2007-144578 号公報の図1 に示されているようなものが用いられる。

【0069】

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。

【0070】

(A) サブアタッチメント 13 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 29C、29D、29E 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 180 度旋回させ、サブアタッチメントヘッド 13 を右側に向ける。

【0071】

(B) 戻すサブアタッチメント用ストッカ 例えは第1サブアタッチメント用ストッカ 29C 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 23 を移動させることにより行われる。

【0072】

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 例えは第1サブアタッチメント用ストッカ 29C 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ある位置のことである。

【0073】

(C) 戻すサブアタッチメント用ストッカ 例えは第1サブアタッチメント用ストッカ 29C の第2スライドベース 27C を Y 軸方向の左側の移動限まで移動させる。

【0074】

(D) アタッチメントヘッド 11 (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 29C の上まで移動させる。

【0075】

10

20

30

40

50

(E) アタッチメントヘッド 11(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 13を第1サブアタッチメント用ストッカ 29C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 11のB軸先端部のスライダ 141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 145の肩まで移動する。

【0077】

(G) アタッチメントヘッド 11(サドル 7)をY軸方向の左側に少し移動させる。カーピックカップリング 137の噛み合いがはずれ、かつ凸状クランプ 139Aと被凸状クランプ 139Bの面が接触しない位置まで移動させる。

10

【0078】

(H) アタッチメントヘッド 11(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 139Aと被凸状クランプ 139B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 11(サドル 7)をY軸方向の左側に、サブアタッチメント 13とアタッチメントヘッド 11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 29Cがある第2スライドベース 27CをY軸方向の右側の移動限へ戻す。

20

【0081】

(2) アタッチメントヘッド 13をアタッチメントヘッド用ストッカ 29A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 29A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 23を移動させることにより行われる。

30

【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 29Aに収納されるアタッチメントヘッド 11のA軸をとる位置のことである。

【0084】

(B) アタッチメントヘッド用ストッカ 29Aの第2スライドベース 27A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 11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 29A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 43内にある図示されていないドローバーを、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 53の先端を押し、入力軸 49をアンクランプする。

40

【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 11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 29Aがある第2スライドベース 27A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

50

逆の手順で行なわれる。

【0090】

(3) アタッチメントヘッド13をラム9に装着する。

【0091】

装着するアタッチメントヘッド13が載置されているアタッチメントヘッド用ストッカ29A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13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13の入力軸49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29A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29AをY軸方向の右側の移動限の位置へ戻す。10

【0092】

(4) サブアタッチメント13をアタッチメントヘッド11へ装着する。

【0093】

(A) 装着するサブアタッチメント用ストッカ29C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。

【0094】

(B) ラム9を移動させ、アタッチメントヘッド11のB軸とサブアタッチメント13のB軸が一致する位置までラム9を移動させる。

【0095】

(C) スライダ141をアンクランプ方向(図3で左方向)へ移動させる。

【0096】

(D) サブアタッチメント13が装着できる位置にA軸を旋回させ、凸状クランプ部139Aと被凸状クランプ部139Bが干渉しない位置にB軸を旋回させる。

【0097】

(E) サドル7をY軸方向の右側に、カーピックカップリング137の互いに最上面部が接触しないで、かつ凸状クランプ139Aと被凸状クランプ部139Bの面が接触しない位置まで移動させる。

【0098】

(F) 凸状クランプ部139Aと被凸状クランプ部139Bの面が一致し、かつカーピックカップリング137が噛み合う位置までB軸を旋回させる。30

【0099】

(G) サドル7をY軸方向に移動させカーピックカップリング137を噛み合わせる。

【0100】

(H) スライダ141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13をアタッチメントヘッド11へクランプする。

【0101】

(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29Cと干渉しない位置まで移動させる。

【0102】

(J) サブアタッチメント用ストッカ29Cを右側に移動し、もとへ戻す。

【0103】

(5) サブアタッチメントヘッド13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。

【0104】

(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。

【0105】

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。

10

20

30

40

50

## 【0106】

したがって、コラム3Rの外側にアタッチメント自動交換装置17を備えていることと、アタッチメントヘッド11、サブアタッチメント13を前記アタッチメント自動交換装置17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。

## 【0107】

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】

## 【0108】

【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10】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】

## 【0109】

1 門型複合加工機(複合加工機)

3R、3L コラム

5 クロスレール

7 サドル

9 ラム

11 アタッチメントヘッド

13 サブアタッチメント

15 ワーク載置用テーブル

16 自動工具交換装置

17 アタッチメント自動交換装置

23 第1スライドベース

27A～27E 第2スライドベース

29A アタッチメントヘッド用ストッカ

29B アングル型アタッチメントヘッド用ストッカ

29C 第1サブアタッチメント用ストッカ

29D 第2サブアタッチメント用ストッカ

29E 第3サブアタッチメント用ストッカ

31 第1本体

33 カービックカップリング

35 第2本体

41 中空軸

43 主軸

49 入力軸

51 コレットチャック

53 プルスタッド

57 第1軸

63 クランプ筒体

10

20

30

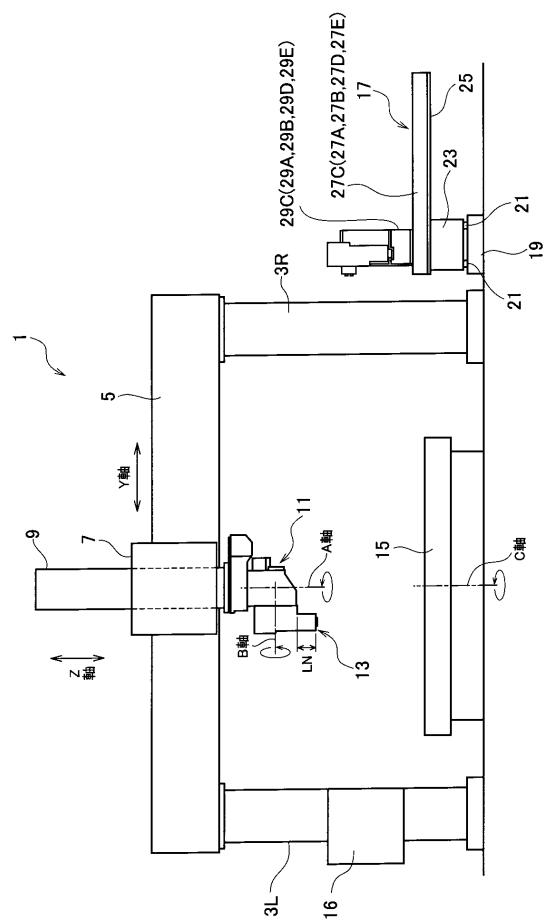
40

50

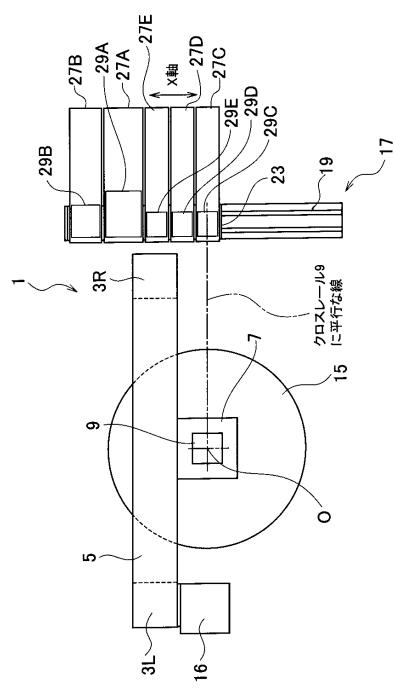
- 6 5 ブッシュ  
 6 7 引っ掛けり係合部  
 6 9 コレットチャック  
 7 1 ロック部材  
 8 3 第2軸  
 8 7 第3本体  
 9 3 第3軸  
 10 5 サブアタッチメント主軸  
 10 9 サブアタッチメント本体  
 13 7 カービックカップリング  
 13 9 A 凸状クランプ部  
 13 9 B 被凸状クランプ部  
 14 1 スライダ  
 14 5 固定リング

10

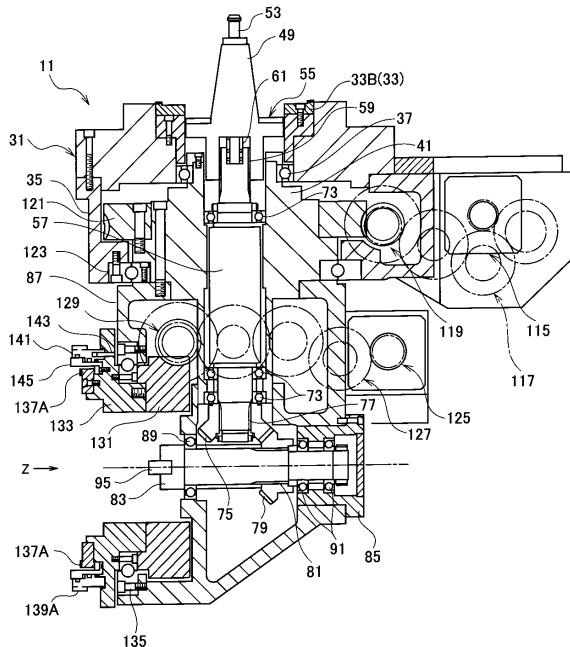
【図1】



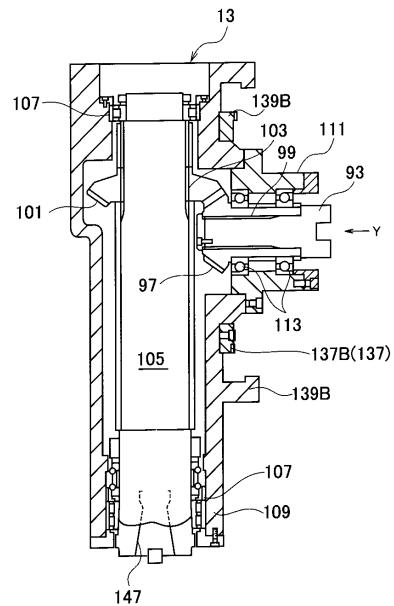
【図2】



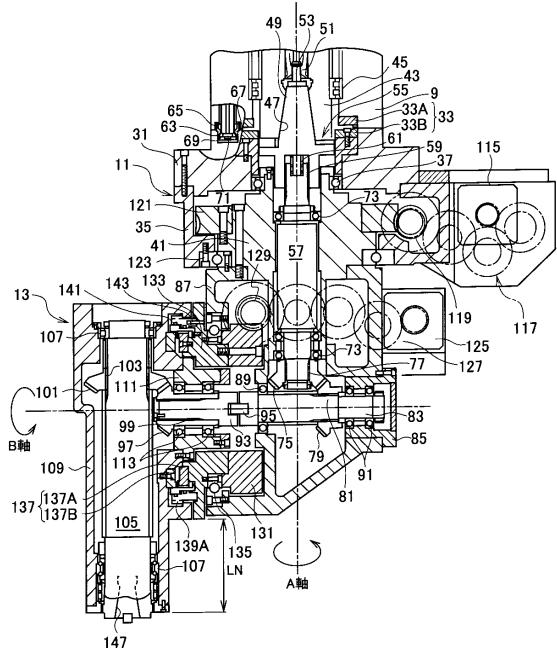
【図3】



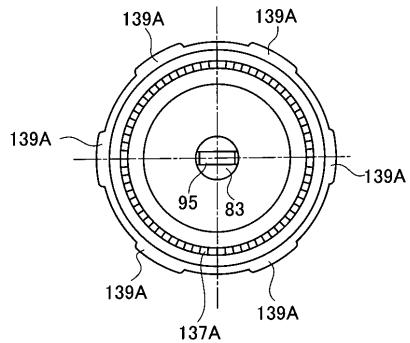
【 図 4 】



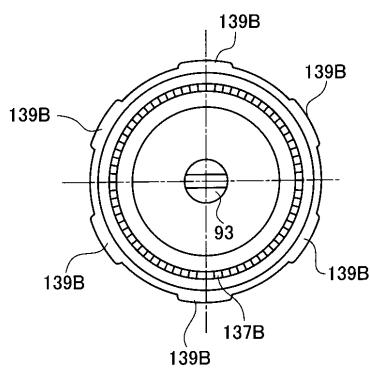
【図5】



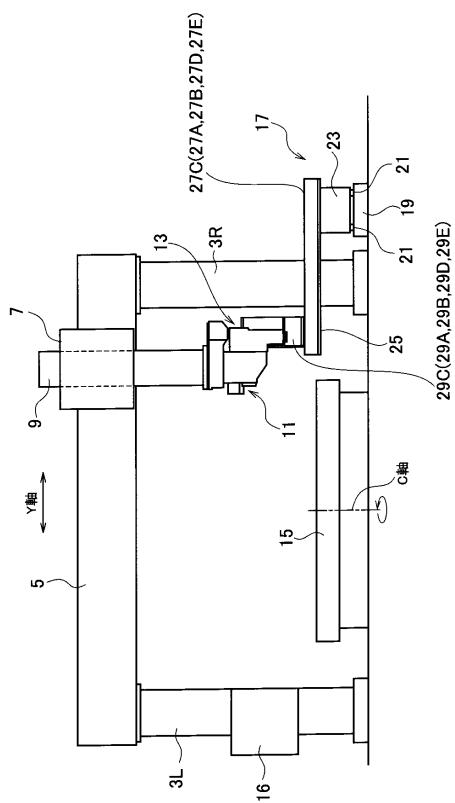
【 四 6 】



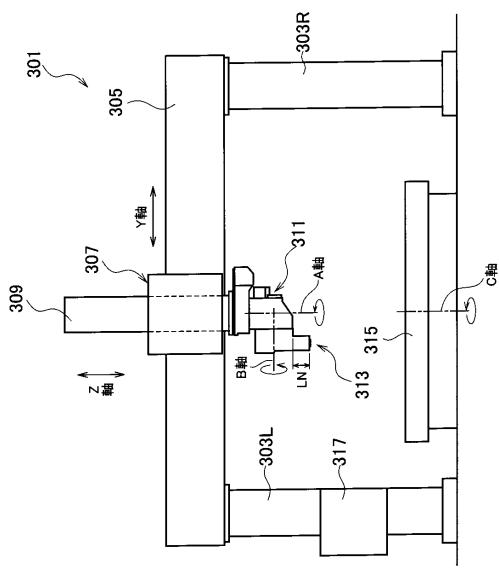
【 図 7 】



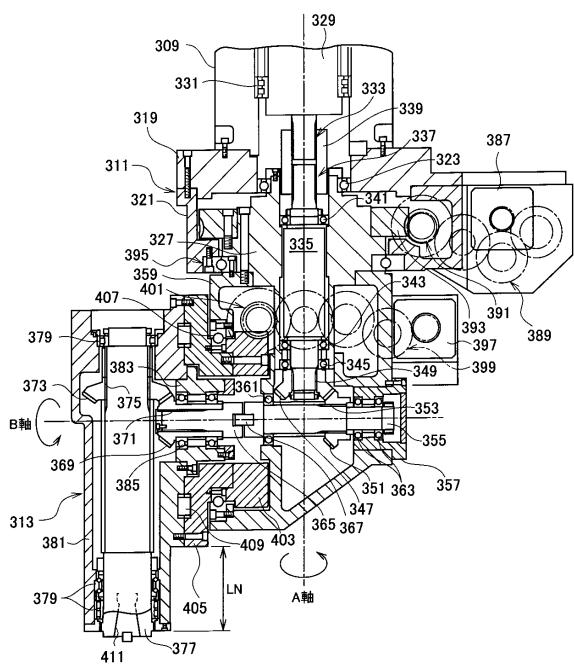
【図 8】



【図 9】



【図 10】



---

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 2068 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 2068 の 3 東芝機械株式会社内

F ターム(参考) 3C002 AA05 KK07 LL01