

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6599314号
(P6599314)

(45) 発行日 令和1年10月30日 (2019. 10. 30)

(24) 登録日 令和1年10月11日 (2019. 10. 11)

(51) Int. Cl.	F I
B 2 3 F 23/04 (2006. 01)	B 2 3 F 23/04
B 2 3 F 23/08 (2006. 01)	B 2 3 F 23/08
B 2 3 F 23/12 (2006. 01)	B 2 3 F 23/12
B 2 3 Q 7/04 (2006. 01)	B 2 3 Q 7/04 F

請求項の数 9 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2016-516283 (P2016-516283)	(73) 特許権者	515329757
(86) (22) 出願日	平成26年5月27日 (2014. 5. 27)		サンプ エッセ. ピ. ア. コン ウニコ
(65) 公表番号	特表2016-523722 (P2016-523722A)		ソーチョ
(43) 公表日	平成28年8月12日 (2016. 8. 12)		SAMP S. P. A. CON UNI
(86) 国際出願番号	PCT/IB2014/061760		CO SOCIO
(87) 国際公開番号	W02014/191923		イタリア国, ベンティヴォーリオ, ヴィア
(87) 国際公開日	平成26年12月4日 (2014. 12. 4)		サリチェート, 15
審査請求日	平成29年4月28日 (2017. 4. 28)		Via Saliceto, 15, Ben
(31) 優先権主張番号	B02013A000263		tivoglio, Italy
(32) 優先日	平成25年5月27日 (2013. 5. 27)	(74) 代理人	110002147
(33) 優先権主張国・地域又は機関	イタリア (IT)		特許業務法人酒井国際特許事務所

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ギアの仕上げ処理のための装置および方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ギアの仕上げ用の装置であって、

仕上げツールであって、前記仕上げツールは、仕上げるべきギアと使用中に噛み合うように適応され、前記仕上げツールは、長手軸線の回りに回転し、かつ、前記長手軸線方向に沿って移動するように載置されている、仕上げツールと、

並列に設けられた線形ガイド手段上で、前記長手軸線に対して垂直方向に摺動する、2つの被処理体キャリアスライドと、

前記2つの被処理体キャリアスライドにそれぞれ載置された2つの被処理体キャリアスピンドルであって、前記ギアを支持するように適応されて、かつ、その中心軸線の回りに回転するように載置されている、被処理体キャリアスピンドルと、

前記被処理体キャリアスピンドルに前記ギアを搬入および搬出するための2つの搬入搬出ステーションと、

前記ギアの仕上げ処理を行う、2つのワークステーションと、

前記仕上げ用の装置の制御を行う制御ユニットと、

前記制御ユニットに接続された、前記仕上げツールの回転方向の角度位置を決定するための角度位置トランスデューサと、

前記制御ユニットに接続された、前記被処理体キャリアスピンドルの角度位置を決定するための回転センサと、

前記制御ユニットに接続された、前記被処理体キャリアスライド上に載置されて前記ギ

10

20

アの角度位置を決定するためのセンタリングセンサと、

前記制御ユニットに接続された、前記仕上げツールの前記長手軸線方向に沿った位置を検出するための位置センサとを備え、

前記制御ユニットは、前記角度位置トランスデューサ、前記回転センサ、前記センタリングセンサからの情報、および前記位置センサからの情報に基づき、第1の前記被処理体キャリアスライドが、第1の前記搬入搬出ステーションから第1の前記ワークステーションへ移動する分配ストローク、第2の前記被処理体キャリアスライドが第2の前記ワークステーションから第2の前記搬入搬出ステーションへ移動する戻りストローク、ならびに前記分配ストロークのワークステーションの方への前記仕上げツールの移動が同時に生じ

10

【請求項2】

前記被処理体キャリアスライドは、各前記線形ガイド手段によって互いに別々に起動される、ことを特徴とする請求項1に記載の装置。

【請求項3】

各前記ギアは、使用中、前記被処理体キャリアスピンドル上で所定の角度位置に固定される、ことを特徴とする請求項1または2に記載の装置。

20

【請求項4】

前記位置センサは、前記仕上げツールの起動装置に配置されている、ことを特徴とする請求項1から3のいずれか一項に記載の装置。

【請求項5】

各前記搬入搬出ステーションにおいて、前記ギアを搬入／搬出するように適応されたロボットアームをさらに備える、請求項1から4のいずれか一項に記載の装置。

【請求項6】

プロファイリングロールを有する、前記仕上げツール用のプロファイリング装置をさらに備え、前記仕上げツールの前記プロファイリング装置は、前記被処理体キャリアスライドのひとつにインストールされている、ことを特徴とする請求項1から5のいずれか一項

30

【請求項7】

請求項1から4のいずれか一項に記載の装置を使って、ギアを仕上げるための方法であって、当該方法は、

(i) 第1の被処理体キャリアスピンドル上に仕上げるべき第1のギアを取り付ける段階であって、前記第1のギアは、第1の搬入搬出ステーションにおいて、第1の被処理体キャリアスライド上で回転するように載置される、段階と、

(ii) 位置センサによって、仕上げツールの長手軸線方向の位置を検出する段階と、

(iii) 角度位置トランスデューサにより、前記仕上げツールの角度位置を検出する段階と、

40

(iv) 回転センサにより、前記第1の被処理体キャリアスピンドルの角度位置を検出する段階と、

(v) センタリングセンサにより、前記第1の被処理体キャリアスピンドルに支持された前記第1のギアの角度位置を決定する段階と、

(vi) 検出した前記仕上げツールの長手軸線方向の位置、検出した前記仕上げツールの角度位置、検出した前記第1の被処理体キャリアスピンドルの角度位置、および決定した前記第1のギアの角度位置に基づいて、

(a) 前記第1の被処理体キャリアスライドについて分配ストロークを実行する段階であって、前記第1の被処理体キャリアスピンドルを回転させつつ、前記第1の搬入搬出ステーションから、第1のワークステーションへ前記第1の被処理体キャリアスライドを並

50

行移動させる、分配ストロークを実行する段階と、

(b) 前記第2の被処理体キャリアスライドについて戻りストロークを実行する段階であって、第2のワークステーションから、第2の搬入搬出ステーションへ、第2の被処理体キャリアスライドを並行移動させる、戻りストロークを実行する段階と、

(c) 前記第2のワークステーションから前記分配ストロークを実行する前記第1のワークステーションの方へ前記仕上げツールを移動させる段階と、

から成る(a)~(c)の段階を同時に実行する段階と、

(vii) 前記仕上げツールによって、前記第1のワークステーションにおいて、前記第1の被処理体キャリアスピンドルに支持された前記第1のギアを仕上げる段階と、

(viii) 前記第2の搬入搬出ステーションにおいて、前記第2の被処理体キャリアスピンドルから仕上げ済みの第2のギアを取り外す段階と、

(ix) 前記第1の被処理体キャリアスピンドルおよび前記第2の被処理体キャリアスピンドルについて、上記(i)から(viii)の段階を交互に繰り返す段階とを備え、

検出した前記仕上げツールの長手軸線方向の位置、検出した前記仕上げツールの角度位置、検出した前記第1の被処理体キャリアスピンドルの角度位置、および決定した前記第1のギアの角度位置に基づいて、前記仕上げツールの回転、および前記ギアの回転を互いに同期させ、その結果、前記第1の被処理体キャリアスライドが前記第1のワークステーションに進入することにより、前記第1のギアが衝突することなく前記仕上げツールと噛み合う、

ことを特徴とする方法。

【請求項8】

請求項5に記載の装置を使って、ギアを仕上げるための方法であって、当該方法は、

(i) 第1の被処理体キャリアスピンドル上に仕上げるべき第1のギアを、ロボットアームによって取り付ける段階であって、前記第1のギアは、第1の搬入搬出ステーションにおいて、第1の被処理体キャリアスライド上で回転するように載置される、段階と、

(ii) 位置センサによって、仕上げツールの長手軸線方向の位置を検出する段階と、

(iii) 角度センサトランスデューサにより、前記仕上げツールの回転方向の角度位置を検出する段階と、

(iv) 回転センサにより、前記第1の被処理体キャリアスピンドルの回転方向の角度位置を検出する段階と、

(v) センタリングセンサにより、前記第1の被処理体キャリアスピンドルに支持された前記第1のギアの角度位置を決定する段階と、

(vi) 検出した前記仕上げツールの長手軸線方向の位置、検出した前記仕上げツールの角度位置、検出した前記第1の被処理体キャリアスピンドルの角度位置、および決定した前記第1のギアの角度位置に基づいて、

(a) 前記第1の被処理体キャリアスライドについて分配ストロークを実行する段階であって、前記第1の被処理体キャリアスピンドルを回転させつつ、前記第1の搬入搬出ステーションから、第1のワークステーションへ前記第1の被処理体キャリアスライドを並行移動させる、分配ストロークを実行する段階と、

(b) 前記第2の被処理体キャリアスライドについて戻りストロークを実行する段階であって、第2のワークステーションから、第2の搬入搬出ステーションへ、第2の被処理体キャリアスライドを並行移動させる、戻りストロークを実行する段階と、

(c) 前記第2のワークステーションから前記分配ストロークを実行する前記第1のワークステーションの方へ前記仕上げツールを移動させる段階と、

から成る(a)~(c)の段階を同時に実行する段階と、

(vii) 前記仕上げツールによって、前記第1のワークステーションにおいて、前記第1の被処理体キャリアスピンドルに支持された前記第1のギアを仕上げる段階と、

(viii) 前記第2の搬入搬出ステーションにおいて、前記第2の被処理体キャリアスピンドルから仕上げ済みの第2のギアを、前記ロボットアームによって取り外す段階と

10

20

30

40

50

、
 (i x) 前記第 1 の被処理キャリアスピンドルおよび前記第 2 の被処理体キャリアスピンドルについて、上記 (i) から (v i i i) の段階を交互に繰り返す段階とを備え、

検出した前記仕上げツールの長手軸線方向の位置、検出した前記仕上げツールの角度位置、検出した前記第 1 の被処理体キャリアスピンドルの角度位置、および決定した前記第 1 のギアの角度位置に基づいて、前記仕上げツールの回転、および前記ギアの回転を互いに同期させ、その結果、前記第 1 の被処理体キャリアスライドが前記第 1 のワークステーションに進入することにより、前記第 1 のギアが衝突することなく前記仕上げツールと噛み合う、

10

ことを特徴とする方法。

【請求項 9】

請求項 6 に記載の装置を使って、ギアを仕上げるための方法であって、当該方法は、

(i) 第 1 の被処理体キャリアスピンドル上に仕上げるべき第 1 のギアを、ロボットアームによって取り付けける段階であって、前記第 1 のギアは、第 1 の搬入搬出ステーションにおいて、第 1 の被処理体キャリアスライド上で回転するように載置される、段階と、

(i i) 位置センサによって、仕上げツールの長手軸線方向の位置を検出する段階と、

(i i i) 角度センサトランスデューサにより、前記仕上げツールの回転方向の角度位置を検出する段階と、

(i v) 回転センサにより、前記第 1 の被処理体キャリアスピンドルの回転方向の角度位置を検出する段階と、

20

(v) センタリングセンサにより、前記第 1 の被処理体キャリアスピンドルに支持された前記第 1 のギアの角度位置を決定する段階と、

(v i) 検出した前記仕上げツールの長手軸線方向の位置、検出した前記仕上げツールの角度位置、検出した前記第 1 の被処理体キャリアスピンドルの角度位置、および決定した前記第 1 のギアの角度位置に基づいて、

(a) 前記第 1 の被処理体キャリアスライドについて分配ストロークを実行する段階であって、前記第 1 の被処理体キャリアスピンドルを回転させつつ、前記第 1 の搬入搬出ステーションから、第 1 のワークステーションへ前記第 1 の被処理体キャリアスライドを並行移動させる、分配ストロークを実行する段階と、

30

(b) 前記第 2 の被処理体キャリアスライドについて戻りストロークを実行する段階であって、第 2 のワークステーションから、第 2 の搬入搬出ステーションへ、第 2 の被処理体キャリアスライドを並行移動させる、戻りストロークを実行する段階と、

(c) 前記第 2 のワークステーションから前記分配ストロークを実行する前記第 1 のステーションの方へ前記仕上げツールを移動させる段階と、
 から成る (a) ~ (c) の段階を同時に実行する段階と、

(v i i) 前記仕上げツールによって、前記第 1 のワークステーションにおいて、前記第 1 の被処理体キャリアスピンドルに支持された前記第 1 のギアを仕上げる段階と、

(v i i i) 前記第 2 の搬入搬出ステーションにおいて、前記第 2 の被処理体キャリアスピンドルから仕上げ済みの第 2 のギアを、前記ロボットアームによって取り外す段階と

40

、
 (i x) 前記第 1 の被処理体キャリアスピンドルおよび前記第 2 の被処理体キャリアスピンドルについて、上記 (i) から (v i i i) の段階を交互に繰り返す段階と、

(x) プロファイリングロールによって、前記仕上げツールの研削プロファイルを定期的に更新する段階と

を備え、

検出した前記仕上げツールの長手軸線方向の位置、検出した前記仕上げツールの角度位置、検出した前記第 1 の被処理体キャリアスピンドルの角度位置、および決定した前記第 1 のギアの角度位置に基づいて、前記仕上げツールの回転、および前記ギアの回転を互いに同期させ、その結果、前記第 1 の被処理体キャリアスライドが前記第 1 のワークステーションに進入することにより、前記第 1 のギアが衝突することなく前記仕上げツールと噛み合う、

50

ションに進入することにより、前記第1のギアが衝突することなく前記仕上げツールと噛み合う、

ことを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願発明は、ギアの仕上げ処理のための装置および方法に関する。

【0002】

特に、本願発明は、寸法の小さい、例えば、80～100mm以下のヘッド直径を有するギアを仕上げ処理するための装置および方法に関する。

10

【背景技術】

【0003】

典型的な仕上げ処理は、研削であり、とれは、垂直軸研削装置によってギアを研削することで知られている。研削時間は、1/10秒のオーダーで相対的に短縮され、したがって、仕上げ処理装置のインターロック時間は生産時間およびコストに特に影響を及ぼす。

【0004】

インターロック時間を短縮するために、独国特許第19857592号には、ワークステーションおよび搬入搬出ステーションを有する上述したタイプの研削装置が開示されている。それは、2つの被処理体キャリアスピンドルが載置される回転供給テーブルを有する。該供給テーブルは、繰り返し、被処理体スピンドルを、搬入搬出ステーションからワークステーションへ順に移送する。それにより、被処理体キャリアスピンドル上にひとつのギアが載置されている間に、他の被処理体キャリアスピンドルが搬入搬出ステーションに配置されて、研削済みのギアを搬出し、未研削のギアを搬入する。

20

【0005】

また、上述したタイプの研削装置において、ワークステーションの外側で、または、搬入搬出ステーションからワークステーションへ移送中に、未研削のギアを、研削ホイールと同期させて回転させることが周知である。したがって、ギアをワークステーションにインターロックするための時間は有意に短縮される。

【0006】

上述した研削装置は、ひとつのギアと他のギアとの交換の際にはテーブルの体積の事情により、テーブルから研削ホイールを離さなければならないという欠点を有する。よって、このタイプのインターロック装置において、ギアを研削ホイールと同期させても、ワークステーションのインターロック時間は、研削時間全体に有意に影響を及ぼすことになる。

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本願発明の目的は、ワークステーションのインターロック時間を短縮し、ひいては、製造時間を短縮することが可能なギアの仕上げ処理用の装置および方法を提供することである。

40

【課題を解決するための手段】

【0008】

添付する特許請求の範囲に記載の装置および方法に従って、本願発明が与えられる。

【0009】

発明は、図面を参照して説明されるが、図面は、限定するものではなく、例示にすぎない。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は、本願発明に従う第1の動作構成の、一部省略した仕上げ処理装置の平面略示図である。

50

【図 2】図 2 は、本願発明に従う第 2 の動作構成の、一部省略した仕上げ処理装置の平面略示図である。

【図 3】図 3 は、本願発明に従う第 1 の動作構成の、一部省略した第 1 変形例の仕上げ処理装置の平面略示図である。

【図 4】図 4 は、本願発明に従う第 2 の動作構成の、一部省略した第 1 変形例の仕上げ装置の平面略示図である。

【図 5】図 5 は、本願発明に従う第 1 の動作構成の、一部省略した第 2 変形例の仕上げ装置の平面略示図である。

【図 6】図 6 は、本願発明に従う第 2 の動作構成の、一部省略した第 2 変形例の仕上げ処理装置の平面略示図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0011】

図 1 および図 2 において、符号 1 は、仕上げ用装置の全体を示す。仕上げ用装置 1 は、水平面 P に置かれるように適用されたベース 2 を備え、ベース 2 は、ワークステーション L、搬入搬出ステーション S 1 および半周搬出ステーション S 2 を有する。装置 1 は、垂直軸タイプの装置である。

【0012】

装置 1 は、軸線 A 1 の回りに回転するように載置された被処理体キャリアスピンドル 3、被処理体キャリアスピンドル 3 を回転させるためのモータ 4、および、仕上げツール 5 を備える。図示のように、仕上げツールは、研削ホイール 5 である。装置 1 は、研削作業を実行するように適応されている。図示しない実施形態において、仕上げツール 5 はホブである。

20

【0013】

研削ホイール 5 は、被処理体キャリアスピンドル 3 の回りに取り付けられ、かつ、軸線 A 1 の回りに回転する際に、被処理体キャリアスピンドル 3 と一体となる。研削ホイール 5 は、ネジ研削ホイールであり、使用の際に、未研削ギア I と噛み合うように適応される。研削ホイール 5 は、仕上げ処理されたギア I の所定のプロファイルを得るのに適した、ギア I を処理するための研削プロファイル 8 を有する。

【0014】

さらに、装置 1 は、軸線 A 1 の回りに回転中に、被処理体キャリアスピンドル 3 の角度位置をすぐに検出するのに適した角度位置トランスデューサ 6 を備える（周知のタイプで略示されている）。例えば、角度位置トランスデューサ 6 はエンコーダである。

30

【0015】

装置 1 は、起動装置 7（周知のタイプで略示されている）を備え、その上に被処理体キャリアスピンドル 3 が載置されている。起動装置 7 は、研削およびドレッシング処理中に、研削ホイール 5 を起動しかつ配置するよう適用される。起動装置 7 は、以下で詳細に説明するように、ワークステーション L からドレッシングステーション R へ研削ホイール 5 を並行移動させる。

【0016】

図示するように、装置 1 は、2 つの被処理体キャリアスライド 10、11、および、2 つの線形ガイド手段 12、13 を有する。各ガイド手段 12、13 は、線形ガイド（周知のタイプで図示しない）およびモータ（周知のタイプで図示しない）を有し、それは線形ガイドに沿って対応する被処理体キャリアスライド 10、11 を並行移動するように適応されている。ガイド手段 12、13 は、互いに別々に起動されることができる。

40

【0017】

被処理体キャリアスライド 10 は、ガイド手段 12（周知のタイプで略示されている）上に、搬入搬出ステーション S 1 からワークステーション L へまたはその逆へ摺動可能に載置されている。被処理体キャリアスライド 11 は、ガイド手段 13 上で、搬入搬出ステーション S 2 からワークステーション L へまたはその逆へ摺動可能に載置されている。

【0018】

50

装置 1 は、2 つの被処理体キャリアスピンドル 1 4、1 5 を有する。その各々は、対応する被処理体キャリアスライド 1 0、1 1 にそれぞれインストールされる。特に、被処理体キャリアスピンドル 1 4 は、垂直軸線 B 1 の回りに回転するように、被処理体キャリアスライド 1 0 上に載置される。同様に、被処理体キャリアスピンドル 1 5 は、垂直軸線 B 2 の回りに回転するように被処理体キャリアスライド 1 1 上に載置されている。装置 1 は、2 つの起動装置（周知のタイプで図示しない）を備える。各々は、被処理体キャリアスピンドル 1 4 および被処理体キャリアスピンドル 1 5 をそれぞれ回転させるように適応されている。例えば、被処理体キャリアスピンドル 1 4、1 5 を起動させるための装置は、電気サーボモータである。

【0019】

10

付加的に、装置 1 は、研削中のギア I を固定する必要がある場合には、2 つの心押し台（周知のタイプで図示しない）を備える。各々は、それぞれの被処理体キャリアスピンドル 1 4、1 5 において、それぞれの被処理体キャリアスライド 1 0、1 1 上にインストールされる。

【0020】

装置 1 は、回転センサ 1 6 を有する。それは、軸線 B 1 の回りに回転中に被処理体キャリアスピンドル 1 4 の角度位置を決定するように適応される。装置 1 は、回転センサ 1 7 を有する。それは、軸線 B 2 の回りに回転中に、それぞれの被処理体キャリアスピンドル 1 5 の角度位置を決定するように適応される。回転センサ 1 6、1 7 は、角度位置トランスデューサである。特に、回転センサ 1 6、1 7 は、エンコーダである。

20

【0021】

装置 1 はさらに、被処理体キャリアスピンドル 1 4 と関連するセンタリングセンサ 1 8 を有する。装置 1 はさらに、被処理体キャリアスピンドル 1 5 と関連するセンタリングセンサ 1 9 を有する。

【0022】

ギア I 1、I 2 が被処理体キャリアスピンドル上に取り付けられかつロックされると、被処理体キャリアスピンドル 1 4、1 5 の回りでギア I 1、I 2 の角度位置を決定するべく、センタリングセンサ 1 8、1 9 がギア I 1、I 2 の側面を検出するように適応される。

【0023】

30

図 1 および 2 に示すように、各センタリングセンサ 1 8、1 9 は、それぞれの被処理体キャリアスライド 1 0、1 1 上に載置される。言い換えれば、センタリングセンサ 1 8、1 9 は、被処理体キャリアスライド 1 0、1 1 上に載置されており、搬入搬出ステーション S 1、S 2 から被処理体ステーション L へおよびその逆へ、それと一緒に移動可能である。

【0024】

変形例（図示しない）に従い、センタリングセンサ 1 8、1 9 は、搬入搬出ステーション S 1、S 2 に固定されてインストールされる。

【0025】

装置 1 は、角度位置トランスデューサ 6、起動装置 7、各ガイド手段 1 2、1 3、回転センサ 1 6、1 7、および、センタリングセンサ 1 8、1 9 と周知の方法で接続された制御ユニット 2 3 を有し、それが略示されている。

40

【0026】

制御ユニット 2 3 は、各ギア I 1、I 2 を、ワークステーションの外部で、または、搬入搬出ステーション S 1、S 2 のストローク中に、研削ホイール 5 と同期させるように適応されている。その結果、ワークステーション L へ進入することにより、ギア I 1、I 2 は、衝突することなく自動的に研削ホイール 5 と噛み合う。言い換えれば、制御ユニット 2 3 は、そのストローク中に互いに噛み合うように、各ギア I 1、I 2 を仕上げツール 5 と同期させるように適応されている。

【0027】

50

装置 1 はさらに、被処理体キャリアスライド 1 0 上に載置されたアーム 2 7 を有する研削ホイール 5 用のプロファイリング装置 2 6 を有する。アーム 2 7 は、第 1 端において、載置面 P に対して垂直の軸線 C 1 の回りに、載置位置（図 1 に示す）から作業位置（図 2 に示す）へまたはその逆に、枢動可能に載置されている。

【 0 0 2 8 】

また、プロファイリング装置 2 6 は、軸線 C 1 と交差する軸線 C 2 の回りに回転するように載置されているプロファイリングスピンドル 2 8 と、プロファイリングスピンドル 2 8 上に取り付けられたプロファイリングロール 2 9 を有する。最後に、プロファイリング装置 2 6 は、アーム 2 7 を起動するための手段を有する（周知のタイプで図示しない）。

【 0 0 2 9 】

図 2 に示すように、アーム 2 7 が作業位置にあるとき、プロファイリングロール 2 9 は、研削ホイール 5 と接触してドレッシングステーション R に配置される。プロファイリングロール 2 9 は、さらなる処理サイクル用に研削ホイール 5 を再度使用するべく研削プロファイル 8 を研磨するように適応されている。

【 0 0 3 0 】

装置 1 は、さらに、ロボットアーム 3 2（周知のタイプで略示されている）を有する。それは、搬入搬出ステーション S 1、S 2 においてギア I を搬入搬出するように適応されている。ロボットアーム 3 2 は、外部プラットフォームから装置 1 へまたはその逆でギア I を交換するように適応されている。

【 0 0 3 1 】

ガイド手段 1 2 は、被処理体キャリアスライド 1 0 を並行移動するように適応されており、その結果、被処理体キャリアスピンドル 1 4 の軸線 B 1 は、線形経路 T 1 に沿って摺動する。同様に、ガイド手段 1 3 は、被処理体キャリアスライド 1 1 を並行移動させるように適応されており、その結果、被処理体キャリアスピンドル 1 5 の軸線 B 2 は、線形経路 T 2 に沿って摺動する。

【 0 0 3 2 】

図 1 および 2 に示すように、経路 T 1、T 2 は被処理体ステーション L において交差する。

【 0 0 3 3 】

変形例（図示せず）に従い、仕上げ装置は、3 つ以上の搬入搬出ステーションを有する。その例で、被処理体キャリアスライドの経路が互いに交差する。例えば、搬入搬出ステーションは、ワークステーションの回りに星状に配置される。

【 0 0 3 4 】

図 3 および 4 は、図 1 および 2 に示した装置 1 の変形例 1 0 1 を示す。共通のコンポーネントに対しては、図 3 および 4 において 1 0 0 のオーダーの同じ数値で示す。

【 0 0 3 5 】

装置 1 0 1 は、共通ガイド 1 2 0 を有する、その上で、被処理体キャリアスライド 1 1 0 のガイド手段 1 1 2 および被処理体キャリアスライド 1 1 1 のガイド手段 1 1 3 の両方が摺動可能に載置されている。ガイド 1 2 0 は平行であり、スピンドル 1 0 2 の軸線 A 1 に対して平行な経路 T 3 に沿って伸長する。

【 0 0 3 6 】

搬入搬出ステーションは、ガイド 1 2 0 の端部において装置 1 0 1 内に配置されている。

【 0 0 3 7 】

図 4 は、ドレッシングステーション R において研削ホイール 1 0 5 と噛み合う、プロファイリングロール 1 2 9 を示す。

【 0 0 3 8 】

図 3 および 4 に示すように、各センタリングセンサ 1 1 8、1 1 9 は、それぞれの搬入搬出ステーション S 1、S 2 において固定してインストールされる。図示しない変形例において、各センタリングセンサは、それぞれの被処理体キャリアスライド上に載置され、

10

20

30

40

50

それと一緒に、搬入搬出ステーション S 1、S 2 からワークステーション L へまたはその逆に移動可能である。

【0039】

図5および6は、図1および2に示した装置1の変形例201を示す。共通のコンポーネントは、図5および6において、200のオーダーで同じ数値で示す。装置201は、被処理体キャリアスライド210、211を、2つの経路T4、T5にそれぞれ沿って並行移動するように適応された2つのガイド手段212、213を有する。それらは、直線かつ平行である。各ガイド手段212、213は、線形ガイド（周知のタイプで図示しない）およびモータ（周知のタイプで図示しない）を有する。それは、ガイドに沿って対応する被処理体キャリアスライド210、211を並行移動させるように適応されている。また、装置201は、2つのワークステーションL1、L2、および、仕上げツール205、特に、研削ホイールを有する。起動装置207は、ワークステーションL1とL2との間で選択的に仕上げツール205を並行移動させるように適応されている。起動装置207は、位置センサ221を有する。それは、制御ユニット223（周知のタイプおよび略示した）と接続され、かつ、装置201の一つ以上の軸線に沿って仕上げ処置ツール205の位置を検出するように適応されている。特に、位置センサ221は、軸線A1に沿って仕上げツール205の位置を検出するように適応されている。センサ206、216、217、218、219に接続するのに加え（装置1の制御ユニット23に関して上述したのと類似して）、制御ユニット223は、位置センサ221にも接続されている。

【0040】

図示しない変形例に従い、装置201は、より多くのワークステーションを有するより多くの被処理体キャリアスライドを備える。それらの間で、仕上げツール205が並行移動可能である。

【0041】

以下では、図1および2に示した装置1の仕上げ処理が説明される。使用中、仕上げ処理が起動されるとき、各被処理体キャリアスライド10、11は、それぞれの搬入搬出ステーションS1、S2に配置される。

【0042】

研削ホイール5は、長手方向軸線A1の回りで回転する。

【0043】

ギアI1が取り付けられ、被処理体キャリアスピンドル14上に固定される。センタリングセンサ18が、被処理体キャリアスピンドル14に対するギアI1の角度位置を検出する。特に、ギアI1は、被処理体キャリアスピンドル14に、ロボットアーム32によって取り付けられる。

【0044】

その後、被処理体キャリアスピンドル14は、分配ストロークを実行し、搬入搬出ステーションS1から被処理体ステーションLへ、ガイド手段12によって並行移動される。分配ストローク中、ギアI1は、被処理体キャリアスピンドル14によって回転される。

【0045】

分配ストローク中に、制御ユニット23は、角度位置トランスデューサ6、起動装置7、ガイド手段12、回転センサ16、および、センタリングセンサ18と交換したデータに基づいて、研削ホイール5およびギアI1の回転を調節する。特に、制御ユニット23は、研削ホイール5の回転を、ギアI1の回転と同期させ、その結果、ギアが被処理ステーションLに進入するとすぐに、衝突することなく、研削ホイール5と噛み合う。言い換えれば、制御ユニット23は、そのストローク中にそれらが互いに噛み合うよう、ギアI1および研削ツール5を同期させる。

【0046】

したがって、ギアI1は、研削ホイール5によって研削される（周知の方法で図示しない）。

【0047】

研削ギア I 1 の作業が終了すると、被処理体キャリアスライド 10 は、戻りストロークを実行し、ガイド手段 12 によって、ワークステーション L から搬入搬出ステーション S1 へ並行移動される。言い換えれば、ギア I 1 は、仕上げツール 5 から外される。

【0048】

分配ストロークおよび / または研削ステップおよび / またはギア I 1 の戻りストロークの間に、ギア I 2 が取り付けられ、被処理体キャリアスピンドル 15 上に固定される。特に、ギア I 2 は、被処理体キャリアスピンドル 15 上にロボットアーム 32 によって取り付けられる。

【0049】

センタリングセンサ 19 は、被処理体キャリアスピンドル 15 上のギア I 2 の角度位置を検出する。その後、被処理体キャリアスライド 15 が分配ストロークを実行し、搬入搬出ステーション S2 からワークステーション L へガイド手段 13 によって並行移動される。

10

【0050】

上述したアーキテクチャーにより、被処理体キャリアスライド 10、11 の移動は、同時に実行可能となる。特に、スライド 10 がワークステーション L から搬入搬出ステーション S1 へ進むと同時に、スライド 11 は搬入搬出ステーション S2 からワークステーション L へ進む。

【0051】

この並行移動中に、ギア I 2 は被処理体キャリアスピンドル 15 によって回転される。制御ユニット 23 は、研削ホイール 5 およびギア I 2 の回転を、角度位置トランスデューサ 6、起動装置 7、ガイド手段 13、回転センサ 17 およびセンタリングセンサ 19 と交換されるデータに基づいて調節する。特に、制御ユニット 23 は、研削ホイール 5 の回転をギア I 2 の回転と同期させる。その結果、ギア I 2 がワークステーション L に進入するとすぐに、それは衝突することなく研削ホイールと噛み合う。言い換えれば、制御ユニット 23 は、ストローク中に互いに噛み合うように、仕上げツール 5 およびギア I 2 を同期させるべく適応されている。

20

【0052】

研削ホイール 5 は、ギア I 1 がギア I 2 と交換されるときワークステーション L に残る。言い換えれば、研削ホイール 5 は、未研削のギア I の交換中にワークステーション L に残る。

30

【0053】

好適には、ギア I 1 が研削の終了時に研削ホイール 5 から離されるとすぐに、ギア I 2 がワークステーション L 内に導入される。その後、ギア I 2 は研削ホイール 5 によって研削される。

【0054】

ギア I 2 の研削の作業が終了すると、被処理体キャリアスライド 15 は、戻りストロークを実行し、ワークステーション L から搬入搬出ステーション S2 へ並行移動される。言い換えれば、ギア I 2 は仕上げツール 5 から外される。

【0055】

上述したステップが繰り返し実行される。したがって、分配ストロークおよび / または研削ステップおよび / またはギア I 2 の戻りストロークの間、他のギア (図示せず) が被処理体キャリアスピンドル 14 に取り付けられる。そして、ギア I 1 に対して上述したすべてのステップ (説明の便宜上図示せず) が再び実行される。研削ホイール 5 の研削プロファイルが、ギア I の正常な研削を保証するまで、原則として、上述したステップが繰り返される。

40

【0056】

研削ホイール 5 が、ギアの適正な処理にもはや適していない研削プロファイル 8 を有するとき、被処理体キャリアスライド 10 は、研削ホイール 5 がドレッシングステーション R 内に配置された状態で、起動装置 7 によってワークステーション L に配置される。プロ

50

ファイリング装置 26 のアーム 27 は、作業位置に配置される。その結果、プロファイリングロール 29 は、研削ホイール 5 の研削プロファイル 8 と接触する。プロファイリング動作が実行され（周知のタイプで図示せず）、研削ホイール 5 の研削プロファイル 8 を更新し、研削ホイール 5 によるさらなるギア I の処理が許可される。

【0057】

プロファイリング動作が終了すると、研削ホイール 5 は、ワークステーション L に戻され、上述した研削ステップが再開される。

【0058】

図 3 および 4 に記載の装置 101 は、上述したと同じ研削ステップを実行するので、ここでの説明は省略する。装置 101 のプロファイリング装置 126 が、被処理体キャリアスライド 110 上に載置されてもよいが、研削ホイール 5 のプロファイリング動作は、ワークステーション L で被処理体キャリアスライド 111 に代わって被処理体キャリアスライド 110 を配置する点を除いて、上述したものに関して実質的に変更されない。

【0059】

上述したように、分配および戻りストローク中に、ギア I は線形経路を並行移動する。研削ホイール 5、105 は、ギア I を交換するステップの間、ワークステーション L に配置されたままである。したがって、ギア I をひとつのものから別のものに交換する間に、研削ホイール 5、105 を移動させる必要がないため、インターロック時間は、有意に短縮される。

【0060】

原則として、図 5 および 6 に示す装置 201 は、経路 T4、T5 が平行であり、複数のワークステーション L1、L2 を有し、仕上げツール 205 がひとつのワークステーション L1 (L2) から別のワークステーション L2 (L1) へ並行移動される点を除いて、上述したものと同一研削ステップを実行する。特に、搬入搬出ステーション S1 (S2) からワークステーション L1 (L2) への被処理体キャリアスライド 210 (211) の分配ストロークの前および/または最中に、制御ユニット 223 は仕上げツール 205 の回転および並行移動を、ギア I1 (I2) の回転および並行移動と同期させ、その結果、ワークステーション L1 (L2) への進入により、ギア I1 (I2) は、衝突することなく仕上げツール 205 と噛み合う。言い換えれば、制御ユニット 223 は、仕上げツール 205 の並行移動および回転を、ギア I1 (I2) の並行移動および回転と同期させ、その結果、ワークステーション L1 (L2) でのストローク中にそれらは互いに噛み合う。ギア I1 (I2) および仕上げツール 205 を同期させるために、制御ユニットはデータを検出する。当該データは、仕上げツール 205 の角度位置を決定する角度位置トランスデューサ 206 のデータ、装置 201 の一つ以上の軸線に関する仕上げツール 205 の位置を決定する、起動装置 207 の位置センサ 221 のデータ、被処理体キャリアスピンドル 214、215 にインストールされた各回転センサ 216、217 のデータ、それぞれの被処理体キャリアスピンドル 214、215 上の所定の角度位置に使用中に固定される各ギア I1、I2 の側面、および、各被処理体キャリアスピンドル 214、215 上に取り付けられる各ギア I1、I2 の側面を検出するように適応され、各被処理体キャリアスライド 210、211 とそれぞれ関連するセンタリングセンサ 218、219 のデータを含む。

【0061】

図 5 は、ワークステーション L1 において仕上げツール 205 と噛み合うギア I1 を示す。図 6 は、ワークステーション L2 において仕上げツール 205 と噛み合うギア I2 を示す。

【0062】

装置 201 での補間、仕上げツール 205 の移動の補間、および、被処理体キャリアスライド 210、211 の移動の補間は、実質的に装置 1 の構造と同様である。言い換えれば、装置 1 および 201 は同等の動作を有する。

【0063】

10

20

30

40

50

２つの被処理体キャリアスライド１０、１１、１１０、１１１、２１０、２１１を別々に起動することにより、他の被処理体キャリアスピンドル１５、１１５、２１５が分配および／または戻りストロークを実行する間に、搬入搬出ステーションＳ１内で停止したひとつの被処理体キャリアスピンドル１２、１１４、２１４で作業することが可能である。このことは、すべてのスピンドルに対して、ひとつの被処理体キャリアテーブルのみが存在し、その結果、同時に起動される、従来のタイプの仕上げ装置では不可能である。

【００６４】

したがって、搬入搬出ステーションから処理ステーションへのギアの供給のための時間が有意に短縮可能である。

【００６５】

10

また、複数の搬入搬出ステーションＳ１、Ｓ２の存在により、ギアの搬入搬出動作が、マスクされた時間内で実行可能となる。したがって、インターロック時間が有意に短縮可能である。

【００６６】

最後に、搬入搬出ステーションからワークステーションＬ、Ｌ１、Ｌ２への移送中の各ギアＩと研削ホイール５、１０５、２０５との間の同期により、ギアＩおよび研削ホイール５、１０５、２０５は、ワークステーションＬ、Ｌ１、Ｌ２において衝突することなく自動的に噛み合うことができる。言い換えれば、各ギアＩと研削ホイールとの間の同期により、研削ホイール５、１０５、２０５は、ワークステーションＬ、Ｌ１、Ｌ２において各ギアと、ストローク中に噛み合うことが可能になる。それにより、周知技術の仕上げ装置において、ワークステーションＬでの、研削ホイール５、１０５、２０５とギアＩとの間のかみ合いを調節するために必要な時間を省略できる。

20

【００６７】

したがって、上記開示から、上述したタイプのギアを仕上げるための装置および方法により、インターロック時間が有意に短縮され、その結果、製造コストが減少させることができる。

【先行技術文献】

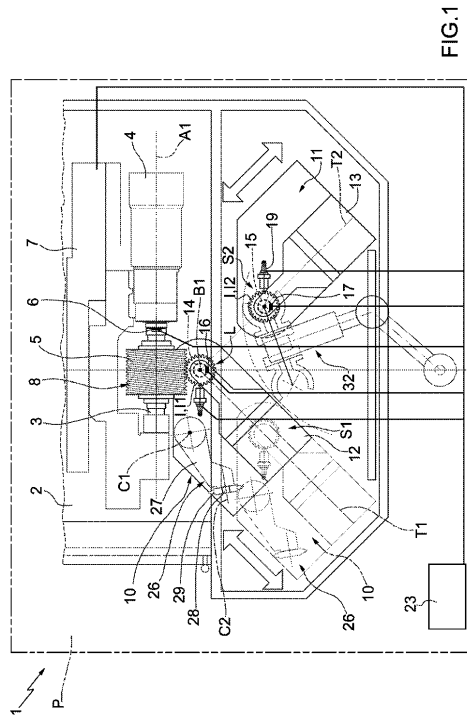
【特許文献】

【００６８】

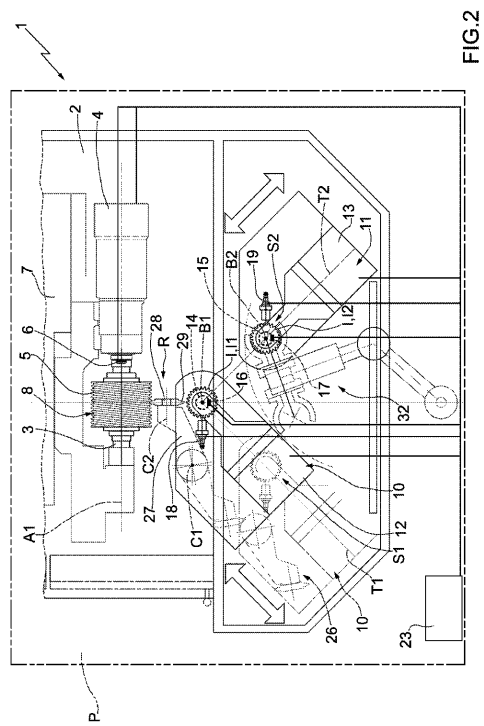
【特許文献１】独国特許第１９８５７５９２号公報

30

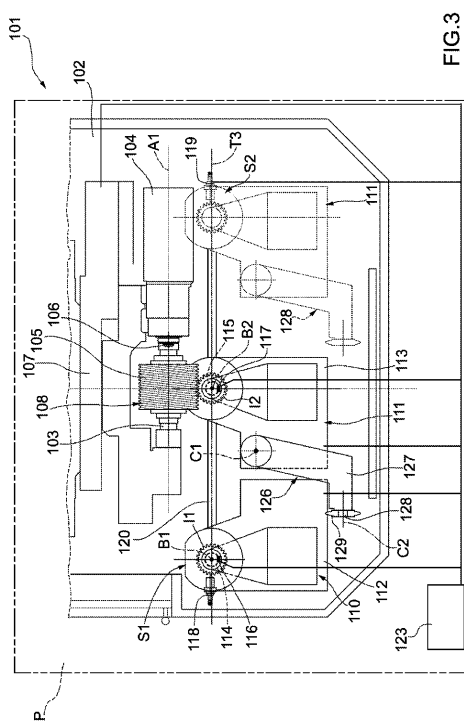
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

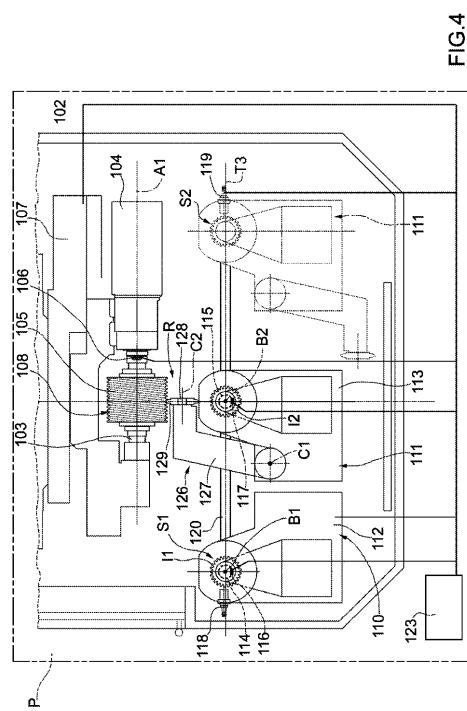


FIG.6

フロントページの続き

(72)発明者 ランディ, エンリコ

イタリア国, I - 40010 ペンティヴォーリオ, ヴィア サリチエート, 15, サンプ エッ
セ . ピ . ア . コン ウニコ ソーチョ内

審査官 中川 康文

(56)参考文献 実開平01-092320(JP, U)

特開平06-015527(JP, A)

独国実用新案第29815125(DE, U1)

特開2004-025333(JP, A)

特開2008-110445(JP, A)

特開2008-188717(JP, A)

特表2010-504219(JP, A)

特開2011-079127(JP, A)

独国実用新案第202009013263(DE, U1)

特表2002-532265(JP, A)

中国特許第102114558(CN, B)

米国特許出願公開第2004/0161314(US, A1)

特開2011-212762(JP, A)

国際公開第2011/010209(WO, A1)

特表平08-503259(JP, A)

特表2009-525885(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B23F 1/00-23/12

B23Q 7/00-7/18