

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6133666号
(P6133666)

(45) 発行日 平成29年5月24日 (2017.5.24)

(24) 登録日 平成29年4月28日 (2017.4.28)

(51) Int.Cl.	F I
B 2 3 G 1/16 (2006.01)	B 2 3 G 1/16 D
H 0 2 K 7/06 (2006.01)	B 2 3 G 1/16 A
	H 0 2 K 7/06 A

請求項の数 11 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2013-81375 (P2013-81375)
 (22) 出願日 平成25年4月9日 (2013.4.9)
 (65) 公開番号 特開2013-215881 (P2013-215881A)
 (43) 公開日 平成25年10月24日 (2013.10.24)
 審査請求日 平成28年3月29日 (2016.3.29)
 (31) 優先権主張番号 VR2012A000069
 (32) 優先日 平成24年4月10日 (2012.4.10)
 (33) 優先権主張国 イタリア (IT)

(73) 特許権者 513088353
 ボルディニョン シモーネ ソチエタ レ
 スポンサビリタ リミテ
 イタリア国, 3 6 0 2 8 ロッサーノ ベ
 ネト (ピチェンツァ), ビア ラモン 8
 4
 (74) 代理人 100099759
 弁理士 青木 篤
 (74) 代理人 100102819
 弁理士 島田 哲郎
 (74) 代理人 100123582
 弁理士 三橋 真二
 (74) 代理人 100157211
 弁理士 前島 一夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動ねじ切り装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

自動ねじ切り装置であって、

選択的に両方向に回転するように構成されたロータ (3) を備える電気モータ (2) と

、
 軸線 (4) 周りの回転運動の動作と前記軸線 (4) に沿った平行移動の動作とが可能な
 ツールホルダスピンドル (7) と、
 を備え、

前記ロータ (3) は、前記軸線 (4) 周りのツールホルダスピンドル (7) の前記回転
 運動を制御し、

前記ツールホルダスピンドル (7) は、前記ロータ (3) により支持されるとともに、
 前記軸線 (4) 周りの前記回転運動において前記ロータ (3) と一体になって動作し、

前記電気モータ (2) の前記ロータ (3) は、前記軸線 (4) 周りで回転し、

前記ロータ (3) は、チャンバ (5) を有し、前記ツールホルダスピンドル (7) は前
 記チャンバ (5) に従って前記軸線 (4) に沿って平行移動し、前記チャンバ (5) は、
 前記ツールホルダスピンドル (7) により選択された少なくとも 1 つの位置において前記
 ツールホルダスピンドル (7) を少なくとも部分的に収容するのに適しており、

前記自動ねじ切り装置は、ねじ切りされる部品に接近する方向 (14) に、前記軸線 (4)
 に沿った前記ツールホルダスピンドルの平行移動の動作を発生させるために、前記チ
 ャンバ (5) 内を封止方式で摺動するように構成されたピストン (11) を備え、前記チ

10

20

チャンバ(5)は、前記ピストンと前記ピストンを介して前記ツールホルダスピンドル(7)とを動作させるように構成された加圧流体源(13)に接続する手段(12)を備え、

前記自動ねじ切り装置は、前記ツールホルダスピンドル(7)の周囲において前記チャンバ(5)の内部に配置されたスプリング(15)であって、ねじ切りされる部品から遠ざかる方向(16)に、前記軸線(4)に沿った前記平行移動の動作を発生させるために前記ツールホルダスピンドル(7)を動作させる、スプリング(15)を備え、

前記スプリング(15)は、少なくとも部分的に、前記ロータ(3)を動かすための前記電気モータ(2)により生じる磁界又は電磁界内に配置されることを特徴とする、自動ねじ切り装置。

【請求項2】

10

前記ツールホルダスピンドル(7)は、前記軸線(4)周りの相対的な回転を防ぐことができ、且つ前記ツールホルダスピンドルの前記軸線(4)に沿った相対的な平行移動を可能にする形状連結によって、前記ロータ(3)に接続される、請求項1に記載の自動ねじ切り装置。

【請求項3】

前記ロータ(3)は、前記ツールホルダスピンドル(7)の少なくとも1つの部分(9)に連結するための空洞(6)を備え、前記空洞(6)および前記ツールホルダスピンドル(7)の前記部分(9)は、前記ツールホルダスピンドル(7)の前記軸線(4)周りの回転を誘引し、且つ前記ロータ(3)に対して前記軸線(4)に沿って前記ツールホルダスピンドル(7)を平行移動させるのに適した、個々の接合形材を有する、請求項2に記載の自動ねじ切り装置。

20

【請求項4】

前記ロータ(3)の前記空洞(6)と前記ツールホルダスピンドル(7)の前記部分(9)とは、前記軸線(4)に対して垂直な平面において六角形の形材を有する、請求項3に記載の自動ねじ切り装置。

【請求項5】

前記空洞(6)は、前記軸線(4)に沿って延伸する前記チャンバ(5)の少なくとも1つの伸張によって形成される、請求項3または4に記載の自動ねじ切り装置。

【請求項6】

前記空洞(6)は、前記軸線(4)に対して横断する方向の寸法が前記チャンバ(5)の残りの部分より小さい、請求項5に記載の自動ねじ切り装置。

30

【請求項7】

前記ロータ(3)は中空であり、前記ツールホルダスピンドル(7)が平行移動できる前記軸線(4)に沿って延伸する前記チャンバ(5)を内部に形成する、請求項1から6のいずれか1項に記載の自動ねじ切り装置。

【請求項8】

前記電気モータ(2)は、前記ロータ(3)および前記チャンバ(5)の半径方向外側に配置された固定子巻線(10)を備え、前記固定子巻線(10)、前記ロータ(3)、および前記チャンバ(5)が、少なくとも1つの共通の伸張のために前記軸線(4)に沿って延伸する、請求項1から7のいずれか1項に記載の自動ねじ切り装置。

40

【請求項9】

前記電気モータ(2)は、前記ツールホルダスピンドル(7)の位置、前記ロータ(3)の回転方向、前記ロータ(3)の回転速度、前記ツールホルダスピンドル(7)の前記平行移動の動作を発生させるための任意の加圧流体(13)の注入、及び、前記電気モータ(2)のトルク、のパラメータのうち1つ以上を制御する電子制御装置によって制御される、請求項1から8のいずれか1項に記載の自動ねじ切り装置。

【請求項10】

穴部にねじ山をカットするための、前記ツールホルダスピンドル(7)に取り付けられる雄ねじツール(8)を備えることを特徴とする、請求項1から9のいずれか1項に記載の自動ねじ切り装置。

50

【請求項 1 1】

前記ツールホルダスピンドル（ 7 ）に取り付けられ、且つ部品の外部にねじ山をカットするための雌ネジ開口部を備えるツール（ 8 ）を備えることを特徴とする、請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の自動ねじ切り装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本発明は、自動ねじ切り装置に関する。詳細には、本装置は、部品のねじ切り用に構成されている。

【 0 0 0 2 】

より具体的には、本発明は、部品の雄ねじ切り、および、部品に作られた貫通した穴部および貫通していない穴部の双方の穴部の雌ねじ切り（ねじ立て）の双方のために構成された装置に関する。好ましくは、金属部材にねじ切りを行なう。

【背景技術】

【 0 0 0 3 】

以下、本明細書において、主として部品に作られた穴部の雌ねじ切り（ねじ立て）について言及する。

【 0 0 0 4 】

金属および非金属部材の雌ねじ切りは、工業的に 2 つのステップで行われる。第 1 のステップは、部品に穴部（貫通または貫通していない）を作成することを含む。第 2 のステップは、先に作成された穴部にねじ切りをすることを含む。

【 0 0 0 5 】

用語「ねじ立て（ t a p p i n g ）」は、この第 2 のステップを意味し、すなわち、ツールホルダスピンドルに通常固定される、ねじタップとして知られるツールを用いて穴部をねじ切りする動作を意味する。より具体的には、回転式（ r o l l i n g ）ねじタップおよび切削式（ c u t t i n g ）ねじタップの 2 つのタイプのねじタップが知られている。

【 0 0 0 6 】

部品の外部表面上の雄ねじ切りの実施に関して、例えば「ダイスチェーザ」または「ねじ転造ヘッド」などのツールを用いて、ねじ山を生成する。

【 0 0 0 7 】

ねじ立てステップの間に、ツールホルダスピンドルおよび結果的にそのツールは、回転運動および並進運動の 2 つの動作を行なう。

【 0 0 0 8 】

少なくともツールの回転運動を生成するために、従来技術の装置は、歯付きベルトまたはギヤなどの駆動手段を用いるツールホルダスピンドルおよび結果的にそのツールを回転させる駆動装置を用いる。既知の解決手段において、駆動装置は、例えば、電気モータ、油圧モータ、または圧搾機を含む。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 9 】

本出願人は、従来技術の装置が複雑で扱いにくく、且つ騒々しいことに注目した。より具体的には、本出願人は、これらの短所が、モータとツールホルダスピンドルとの間に一般に配置される、装置を作り上げるための部品数に顕著に影響を与え、結果的に最終原価にも影響を与える駆動手段の有無に起因すると考えた。

【 0 0 1 0 】

その結果、本出願人は、ツールホルダスピンドルが電気モータのロータによって直接支持され、回転運動においてロータと一体になり、軸線周りにおけるロータ及びツールホルダスピンドルの一体としての回転が駆動手段の存在を回避する、自動ねじ切り装置を用意することを見出した。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 1 】

この部品の配置は、特に寸法の観点から、改良型の装置を得ることを可能にする。部品の相対的なレイアウトによって、および、このレイアウトが駆動手段の使用を不用にするので、この効果が実現される。

【 0 0 1 2 】

上記のものに加えて、駆動手段を回避することができることにより、本発明による装置の効果は、騒音の低減および構造的複雑性の低減であり、それによって製造価格を低減することに留意すべきである。

【 0 0 1 3 】

本発明による装置の別の効果は、モータからツールまでの動作の伝送が、歯車、ベルト、または打込みねじの使用を伴わずに、電気モータのロータに対してツールホルダスピンドルを直接に接続することにより行われるので、より大きな出力をツールに対して伝達することができることである。

【 0 0 1 4 】

さらに別の効果は、ロータおよびツールホルダスピンドルが同じ回転速度で回転するということである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 5 】

第1の態様によれば、本発明は、選択的に両方向に回転するように構成されたロータを有する電気モータと、軸線周りの回転運動の動作と軸線に沿った平行移動の動作とが可能なツールホルダスピンドルとを備える穴部をねじ切りするための自動装置に関する。ロータは、軸線周りのツールホルダスピンドルの回転運動を制御する。ツールホルダスピンドルは、ロータによって支持され、軸線周りの回転運動において、ロータと一体になって動作する。電気モータのロータは、軸線周りで回転する。

【 0 0 1 6 】

上述したように、これらの特徴は、部品の配置と駆動手段が無いこととの両方に起因して、装置の寸法を低減することを可能にする。

【 0 0 1 7 】

上述の態様に関して、本発明による装置は、上述の特徴の1つ以上を備えることができる。

【 0 0 1 8 】

好ましくは、前述の軸線周りの相対的回転を防ぐことができ、且つ軸線に沿った相対的な平行移動を可能にすることができるように連結された形状によって、ツールホルダスピンドルをロータに接続する。この特徴は、ツールホルダスピンドルの回転を効率的に保証する部品の配置をさらに簡素化する効果がある。

【 0 0 1 9 】

好ましくは、ロータは、ツールホルダスピンドルの少なくとも1つの部分に連結される空洞を有する。連結空洞およびツールホルダスピンドルの相対的な部分は、軸線周りでのツールホルダスピンドルの回転を誘引し、且つツールホルダスピンドルがロータに対して軸線に沿って平行移動することを可能にするために適した、個々の接合形材を有する。この特徴は、ツールホルダスピンドルの回転を効率的に保証する効果がある。

【 0 0 2 0 】

好ましくは、ロータの連結空洞およびツールホルダスピンドルの部分は、軸線に対して垂直な平面において六角形の形材を有する。この構成は、特にロータとツールホルダスピンドルとの間の連結形材の観点において最適な解決手段を表わす。

【 0 0 2 1 】

好ましくは、ロータは、ツールホルダスピンドルが軸線に沿って平行移動することができるチャンバを内部に有する。チャンバは、ツールホルダスピンドルにより選択された少なくとも1つの位置においてツールホルダスピンドルを少なくとも部分的に収容するのに適している。この特徴は、特に軸線方向における緻密性を保証する部品の配置をさらに簡

10

20

30

40

50

素化する効果がある。

【0022】

好ましくは、ロータは中空であり、ツールホルダスピンドルが平行移動することができる軸線に沿って延伸するチャンバを内部に形成する。この特徴は、寸法を制限し、装置の構造を簡素化する効果がある。

【0023】

好ましくは、電気モータは、ロータおよびチャンバの半径方向外側に配置された固定子巻線を備える。固定子巻線、ロータ、およびチャンバは、少なくとも1つの共通伸張 (shared stretch) のために軸線に沿って延伸する。この特徴は、装置に一体化されるモータを生成する効果があり、それは寸法および動作の両方の観点において最適である。

10

【0024】

好ましくは、軸線に沿って延伸するチャンバの少なくとも1つの伸張は、ロータの連続空洞を形成する。この特徴は、中空要素を用いて構成することができるので、ロータの構造を簡素化する効果がある。

【0025】

好ましくは、空洞はチャンバの残りの部分 (rest) より小さい、軸線に対して横断する方向の寸法を有する。この特徴は、ツールホルダスピンドルを回転させる機能を、他の機能、例えば、加圧流体を用いる場合の封止装置から区別する効果がある。

【0026】

20

好ましくは、少なくともねじ切りされる部品に接近する方向において軸線に沿ったツールホルダスピンドルの平行移動の動作を発生させるための、加圧流体源に接続するための手段を装備したチャンバ内に封止方式で摺動するように構成されたピストンがある。そして、その加圧流体源は、ピストン、およびピストンを介してツールホルダスピンドルを動作させるように構成されている。この特徴は、機械構造物を、さらに一層コンパクトに作ることができ、且つロータに一体化された、例えば空気圧または水圧の駆使能力 (command) を備える効果がある。

【0027】

好ましくは、ねじ切りされる部品から遠ざかる方向に、軸線に沿った平行移動の動作を発生させるためにツールホルダスピンドルを動作させる、好ましくは弾性体の、帰還手段がある。この特徴は、ツールの供給ステップと帰還ステップとを区別し、それにより2つの異なる速度も可能にする効果がある。

30

【0028】

あるいは、ピストンおよびロータは、複動シリンダを形成することができる。この特徴は、機械的な帰還部品を回避する効果がある。

【0029】

好ましくは、帰還手段は、ツールホルダスピンドルの周囲で、チャンバの内部に配置したスプリングを備える。この特徴は、機械構造物を簡素化し、且つさらにコンパクトにする効果がある。

【0030】

40

好ましくは、ツールホルダスピンドルと収容ケースとの間に雌雄ねじ連結器を有する。雌雄ねじ連結器は、例えば、ロータによる回転に誘引されるツールホルダスピンドルの平行移動の動作を発生させる。この特徴は、外部の供給システム、例えば加圧流体の装置からの独立性を得る効果がある。

【0031】

好ましくは、ツールホルダスピンドルの位置、ロータの回転方向、ロータの回転速度、ツールホルダスピンドルの平行移動の動作を発生させるための任意の加圧流体の注入、及び、モータのトルク、のパラメータのうち1つ以上を制御する電子制御装置によって、電気モータを制御する。

【0032】

50

好ましくは、電気モータは、ブラシレス型である。

【0033】

添付の図面に図示されるように、本発明の他の特徴および有利性は、自動ねじ切り装置の非限定的且つ非排他的な好ましい実施形態に関連して、以下の詳細な説明において、より明らかになる。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】本発明による自動ねじ切り装置の一部分の概略断面図であり、3つの異なる状態のうちの1つを示す図である。

【図2】本発明による自動ねじ切り装置の一部分の概略断面図であり、3つの異なる状態のうちの1つを示す図である。

10

【図3】本発明による自動ねじ切り装置の一部分の概略断面図であり、3つの異なる状態のうちの1つを示す図である。

【図4】自動ねじ切り装置の一部分の第2の実施形態の概略断面図であり、3つの異なる状態のうちの1つを示す図である。

【図5】自動ねじ切り装置の一部分の第2の実施形態の概略断面図であり、3つの異なる状態のうちの1つを示す図である。

【図6】自動ねじ切り装置の一部分の第2の実施形態の概略断面図であり、3つの異なる状態のうちの1つを示す図である。

【発明を実施するための形態】

20

【0035】

図1～3に関連して、符号1は、自動ねじ切り装置のケースを示す。ケース1は、少なくとも1ユニットの自動装置を収容する。

【0036】

符号2は、電気モータを示す。電気モータ2をケース1内に収容する。電気モータ2は、例えばブラシレス型である。

【0037】

電気モータ2は、ケース1に対する双方の方向に選択的に回転するように構成されたロータ3を備える。例えば、回転を可能にするように、ベアリング2a、2bの挿入により、ロータ3をケース1内に収容する。

30

【0038】

符号3aは、ロータ3の磁石を示す。

【0039】

符号4は、例において説明した軸線が、ロータ3の回転軸線および対称軸線の両方を表わすことを示す。

【0040】

ロータ3は、中空であり、軸線4に沿って延伸するチャンバ5を内部に形成する。図1～図3に図示された例において、チャンバ5は、軸線4に対して垂直な平面において円形の断面を有する。チャンバ5は、チャンバの残りの部分 (r e s t) より小さい、軸線4に対して横断する方向の寸法を有する空洞6を形成する1つの端部において部分的に閉じている。

40

【0041】

符号7は、「ねじ立て」を行なうために雄ねじ切りされた、ツール8 (ねじタップ) を取り付けツールホルダスピンドルを示す。添付の図に示されない代替実施形態において、ツール8は、部品の雄ねじ切りを行なうために、雌ねじ切りされた開口部を有する。より具体的には、開口部は、軸線4に沿って延伸し、ツールの内部の側面によって形成される。この内部側面がねじ切りされる。このように、ねじ切りされる部品を少なくとも部分的に開口部に挿入し、内部側面は、それをねじ切りするように部品の外部に働きかける。

【0042】

ツールホルダスピンドル7は、ケース1に対して、軸線4周りの回転運動により動くこ

50

とができる。

【 0 0 4 3 】

さらに、ツールホルダスピンドル 7 は、ケース 1 に対して、前述の軸線 4 に沿った平行移動動作により移動可能である。より具体的には、ツールホルダスピンドル 7 を、ロータ 3 に対して、好ましくはロータ 3 のチャンバ 5 の内部およびそのチャンバに対して、軸線 4 に沿って平行移動させることができる。

【 0 0 4 4 】

図 1 ~ 図 3 は、ツールホルダスピンドル 7 の 3 つの異なる位置を示す。

【 0 0 4 5 】

ツールホルダスピンドル 7 により選択された位置の少なくとも 1 つにおいて、チャンバ 5 は、ツールホルダスピンドルを少なくとも部分的に収容するのに適している。より具体的には、図 1 は、ツールホルダスピンドル 7 をロータ 3 のチャンバ 5 の内部に完全に収容する構成を示す。

10

【 0 0 4 6 】

ロータ 3 は、軸線 4 周りのツールホルダスピンドル 7 の回転運動を制御する。より具体的には、ツールホルダスピンドル 7 は、ロータ 3 によって支持され、軸線 4 周りの回転運動において、ロータ 3 と一体になって動作する。

【 0 0 4 7 】

軸線 4 周りの相対的回転を防ぐことができ、且つ軸線に沿った相対的な平行移動を可能にすることができるように連結された形状によって、ツールホルダスピンドル 7 をロータ 3 に接続する。

20

【 0 0 4 8 】

より具体的には、ロータ 3 の空洞 6 は、ツールホルダスピンドル 7 の少なくとも 1 つの部分 9 に連結するための空洞である。より具体的には、空洞 6 およびツールホルダスピンドル 7 の部分 9 は、ツールホルダスピンドル 7 の軸線 4 周りの回転を誘引し、且つロータ 3 に対して軸線に沿った平行移動を可能にするのに適した、個々の接合形材を有する。ロータ 3 の空洞 6 およびツールホルダスピンドル 7 の部分 9 は、例えば、軸線 4 に対して垂直な平面において六角形の形材を有する。前述の形状連結を得るために、異なる形材を用いることができる。

【 0 0 4 9 】

30

符号 1 0 は、電気モータ 2 の固定子巻線を示す。固定子巻線 1 0 は、ロータ 3 およびチャンバ 5 の半径方向外側に配置される。固定子巻線 1 0、ロータ 3、およびチャンバ 5 は、少なくとも 1 つの共通伸張のために軸線 4 に沿って延伸する。より具体的には、固定子巻線 1 0、ロータ 3 およびチャンバ 5 は、ケース 1 の内部に配置される。

【 0 0 5 0 】

チャンバ 5 の内部を封止方式で摺動し、且つツールホルダスピンドル 7 に従って動作するように、ピストン 1 1 を構成する。好ましくは、ツールホルダスピンドル 7 は、ピストン 1 1 を備える。さらに、ピストン 1 1 は、中空ロータ 3 に対してツールホルダスピンドル 7 の平行移動を可能にするように、中空ロータ 3 の内部形材と一致するように形作られた（中空ロータ 3 に対面する）相対的な外部形材を有する。

40

【 0 0 5 1 】

チャンバ 5 は、少なくとも 1 つの方向、好ましくはねじ切りされる部品（図示せず）に接近する方向 1 4 の軸線 4 に沿ったその平行移動動作を発生させるために、ピストン 1 1 および結果的にツールホルダスピンドル 7 を動作させるように構成された、加圧流体源 1 3（図示せず）への接続のための手段 1 2 を備える。図示された例において、加圧流体源は、圧縮空気源である。

【 0 0 5 2 】

より具体的には、ピストン 1 1 は、チャンバ 5 を、上部チャンバ 5 a（図 2 の配置に関連して）と下部チャンバ 5 b とに分離する。上部チャンバ 5 a は、接続手段 1 2 を装備する。下部チャンバ 5 b は、ねじ切りされる部品から遠ざかる方向（方向 1 6）に軸線 4 に

50

沿って平行移動動作を発生させるために、ツールホルダスピンドル 7 を動作させる、好ましくは弾性体の、帰還手段 15 を備える。

【 0 0 5 3 】

帰還手段は、チャンバ 5 の内部に配置したスプリングを備える。スプリングは、ツールホルダスピンドル 7 の周囲に巻きつけられる。

【 0 0 5 4 】

スプリングの代替として、ロータ 3 の内部のピストンは、複動シリンダを形成することができる。その場合、接続手段 12 は、後者に対して加圧流体 13 を供給するための、加圧流体源 13 と下部チャンバ 5 b との間を接続する付加的な導管（添付図面には図示せず）を備える。

【 0 0 5 5 】

このように、加圧流体 13 は、ツール 8 をその初期位置に戻すように、ピストン 11 に従って遠ざかる方向 16 に動作する。

【 0 0 5 6 】

図 4 ~ 図 6 に関して、同じ参照符号により図 1 ~ 図 3 に図示した装置と同様である要素を示した。図 1 ~ 図 3 に図示した実施形態に関する参照を、以下詳細に記載する。

【 0 0 5 7 】

装置は、ツールホルダスピンドル 7 と収容ケース 1 との間の雌雄ねじ連結器 17 を備える。雌雄ねじ連結器は、例えばロータ 3 による回転に誘引されるツールホルダスピンドル 7 の平行移動動作を発生させる。結果的に、雌雄ねじ連結器は、図 1 ~ 図 3 に図示したチャンバ 5 内に封止方式で収容された加圧流体源およびピストンを置換する。

【 0 0 5 8 】

より具体的には、ツールホルダスピンドル 7 は、その外部表面（雄ねじ）上をねじ切りされ、ねじ切りされたブッシング 18（雌ねじ 17）内側を摺動する。ねじ切りされたブッシング 18 は、ケース 1 とともに不可欠である。

【 0 0 5 9 】

軸線 4 に沿って延伸する、チャンバ 5 の内部または少なくともチャンバ 5 の広がり、ロータ 3 とツールホルダスピンドル 7 の一部分 9 との間に形状連結空洞 6 を形成する。より具体的には、ロータ 3 は、中空であり、両側の開口部まで軸線 4 に沿って延伸するチャンバ 5 をその内部に形成する。例えば、スピンドルのヘッドによって、空洞 6 に連結するツールホルダスピンドル 7 の部分 9 を形成する。

【 0 0 6 0 】

空洞 6 およびツールホルダスピンドル 7（ヘッド）の相対的な部分 9 は、軸線 4 周りのツールホルダスピンドル 7 の回転を誘引し、且つロータ 3 に対してツールホルダスピンドルの軸に沿った移動を可能にするのに適した、個々の接合形材を有する。

【 0 0 6 1 】

図 4 ~ 図 6 に図示した例において、チャンバ 5 は、軸線 4 に対して垂直な平面において六角形の断面を有し、ツールホルダスピンドル 7 は、六角形状のヘッドを備える。ロータ 3 とツールホルダスピンドル 7 との間の形状連結を形成するために、異なる形材を作ることができる。

【 0 0 6 2 】

ツールホルダスピンドル 7 のヘッドとロータ 3 との間の連結は、ロータ 3 およびツールホルダスピンドル 7 の軸線 4 周りの相対的回転を防ぐことができ、且つ軸線 4 に沿ったロータ 3 に対するツールホルダスピンドル 7 の相対的な平行移動を可能にすることができる形状連結を形成する。

【 0 0 6 3 】

使用時に、図 1 ~ 3 図に図示した装置は、以下に従って動作する。

- ・電子コマンド（electronic command）に従って回転方向を反転させる電気モータ 2（ブラシレス）のロータ 3 は、ツールに対して回転運動を直接伝達する。
- ・同じ電子コマンドによって動作されるピストン（例えば圧縮空気型）をその内部に収容

10

20

30

40

50

する電気モータ２のロータ３は、ツール８に対して並進運動を伝達する。

【００６４】

ツール８の移動は、直接伝動により達成される。

【００６５】

図１～図３は、周期的に交互に起こる３つのステップに対応する。図１において、ツールホルダスピンドル７および従ってツール８が回転する。図２において、加圧流体源（空気）はアクティブになり、上部チャンバ５aに入って、ねじ切りされる穴部（図示せず）とともにツール８が部品に触れるまで、ツール８をねじ切りされる部品に向かって平行移動させる。このようにツール８が導入され、加圧流体源が非アクティブ化される。ツール８は、ツールホルダスピンドル７によって回転されて、ねじ山を得る。図３において、ねじ山を得た後、モータおよび従ってツール８は、（特定の電子コマンドの後）逆方向に回転する。ツール８は、ねじ山を出て、戻しばねによって初期位置に戻され、その回転方向を反転させ、新しい処理サイクルのために準備が整った状態となる。

10

【００６６】

ツールホルダスピンドル７の（符号１９により図面に概して示されたりゾルバまたはエンコーダまたはホールセンサなどによって取得されたデータからの）位置、ロータ３の回転方向、ロータ３の回転速度、ツールホルダスピンドル７の平行移動動作を発生させる任意の加圧流体の注入、及び、モータのトルク、のパラメータのうち１つ以上を制御する電子制御装置によって、電気モータ２を制御する。

【００６７】

より具体的には、電子カードによって電気モータ２を制御する。

20

【００６８】

より具体的には、モータトルクの制御は、モータトルクが瞬間に上昇するとともにツール８がねじ切り動作を起動するときを知り得ることを可能にする。

【００６９】

その瞬間から、電子制御は、リゾルバまたはエンコーダまたはホールセンサから生ずるデータにより、ツール８などの回転数をカウントし、ねじ切りの端部にて、所定の回転を行なった後に、電子制御は、最高回転速度にてツールを抜き取って、ツール８の回転方向を反転させる。

【００７０】

ロータ３およびツール８の回転速度は、固定でない。ねじ切りの間、もし超えればツール８の実用寿命に悪影響を及ぼすような回転速度を超えるねじ切りパラメータを許可しない。抜き取りの間、処理サイクル時間を低減するために、ツール８の回転速度を最大にする。

30

【００７１】

同じ出願人名義で特許出願ＰＮ２００３Ａ００００２０号にねじ切り速度（より具体的にはねじ立て）の制御を記載しており、それは、本発明に対しても適用可能なものとして参照によって本明細書に組み込まれる。

【００７２】

モータのエネルギー吸収の測定によるモータトルクの制御は、除去されるツール８の位置の測定のためのセンサを可能にする。同じ出願人名義で特許出願第ＰＮ２００５００７１号にこの態様を記載しており、それは、本発明に対しても適用可能なものとして参照によって本明細書に組み込まれる。

40

【００７３】

図４～図６に図示した機械は、使用時に、以下に従って動作する。

- ・電子コマンドに従って回転方向を反転させる電気モータ２（ブラシレス）のロータ３は、ツール８に対して回転運動を直接伝達する。
- ・雌雄ねじ連結器は、ツール８に対して並進運動を伝達する。

【００７４】

より具体的には、一旦ねじ切りがなされると、電気モータ２およびツール８は（特定の

50

電子コマンド後に、逆方向に回転することに留意すべきである。この（逆方向の）回転は、雌雄ねじ連結器 17 によってツール 8 を初期位置に戻す。初期位置に達した後、ツールホルダスピンドル 7 は停止する。一旦ツールホルダスピンドル 7 が停止すれば、電子コマンドは、電気モータ 2 の回転方向を再び反転させ、ツール 8 は、新しい作業サイクルのための準備が整った状態になる。

【 0 0 7 5 】

ツールホルダスピンドル 7 の雄ねじ切りは、ツール 8 のピッチに等しいピッチを有することができる。この場合、ツールホルダスピンドル 7 が、ある回転数を行なうとき、ツール 8 は、同じ回転数および同じ平行移動を行なう。

【 0 0 7 6 】

あるいは、ツールホルダスピンドル 7 の雄ねじ切りは、ツール 8 のピッチと異なるピッチを有することもできる。この場合、同じ平行移動を行なうために、ツールホルダスピンドル 7 とツール 8 との間に、補正スプリング（図示せず）をはさむ。

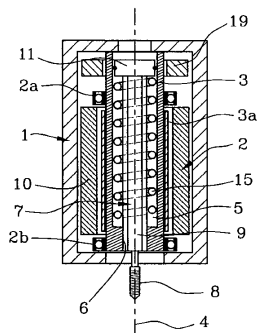
【 0 0 7 7 】

図 4 ～ 図 6 は、ツールホルダスピンドル 7 の存在（または不在）を制御カードに通知する位置センサ 20 を示す。

10

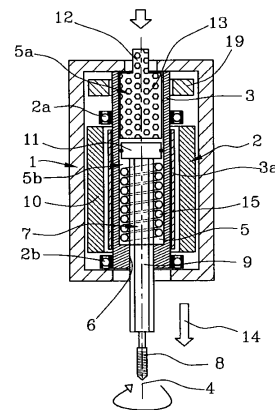
【 図 1 】

図1



【 図 2 】

図2



フロントページの続き

(74)代理人 100112357

弁理士 廣瀬 繁樹

(74)代理人 100159684

弁理士 田原 正宏

(72)発明者 アルベルト ボルディニオン

イタリア国, 3 6 0 2 7 ロザ (ピチェンツァ), ピア ガリバルディ 2 7 / ア

(72)発明者 シモーネ ボルディニオン

イタリア国, 3 6 0 2 8 ロッサーノ ベネト (ピチェンツァ), ピア ノベレッテ, 6 7

審査官 村上 哲

(56)参考文献 実開昭 5 2 - 0 8 0 1 9 3 (J P , U)

特開平 0 2 - 1 1 6 4 0 6 (J P , A)

特開 2 0 0 9 - 2 4 8 2 7 9 (J P , A)

特開平 0 5 - 1 2 6 1 0 6 (J P , A)

実開平 0 5 - 0 1 6 0 6 4 (J P , U)

欧州特許出願公開第 0 1 5 2 4 0 5 7 (E P , A 2)

実開平 0 5 - 0 0 0 3 4 1 (J P , U)

特開 2 0 0 7 - 3 1 3 3 3 2 (J P , A)

特開平 3 - 0 3 2 3 5 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B 2 3 G 1 / 1 6

H 0 2 K 7 / 0 6

W P I