

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4705635号
(P4705635)

(45) 発行日 平成23年6月22日 (2011.6.22)

(24) 登録日 平成23年3月18日 (2011.3.18)

(51) Int. Cl.	F 1
B 3 0 B 1/18 (2006.01)	B 3 0 B 1/18 B
B 2 1 D 28/02 (2006.01)	B 2 1 D 28/02 A
B 2 1 D 28/24 (2006.01)	B 2 1 D 28/24 A

請求項の数 10 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2007-513797 (P2007-513797)	(73) 特許権者	502300646
(86) (22) 出願日	平成17年5月25日 (2005.5.25)		トルンプフ ヴェルクツォイクマシーネン
(65) 公表番号	特表2008-500180 (P2008-500180A)		ゲゼルシャフト ミット ベシュレンク
(43) 公表日	平成20年1月10日 (2008.1.10)		テル ハフツング ウント コンパニー
(86) 国際出願番号	PCT/EP2005/005636		コマンディートゲゼルシャフト
(87) 国際公開番号	W02005/118177		Trumpf Werkzeugmaschi-
(87) 国際公開日	平成17年12月15日 (2005.12.15)		n GmbH + Co. KG
審査請求日	平成19年5月29日 (2007.5.29)		ドイツ連邦共和国 デイツィンゲン ヨ
(31) 優先権主張番号	04012523.9		ハン-マウス-シュトラッセ 2
(32) 優先日	平成16年5月27日 (2004.5.27)		Johann-Maus-Strasse
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		2, D-71254 Ditzinge
			n, Germany
		(74) 代理人	100061815
			弁理士 矢野 敏雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気的な回転・昇降駆動装置を備えた打抜き機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

打抜き工具 (6) のための工具支承部 (7) と、回転・昇降駆動装置 (5, 55, 85) とを備えた打抜き機であって、回転・昇降駆動装置 (5, 55, 85) によって工具支承部 (7) が、昇降軸線 (8) の方向で当該打抜き機の作業範囲に対して往復運動可能であって、かつ昇降軸線 (8) を中心にして回転調節可能であり、回転・昇降駆動装置 (5, 55, 85) が、電気的な回転駆動モータ (14, 64a; 94a, 94b) と、電気的な昇降駆動モータ (14, 64b; 94a, 94b) と、工具支承部 (7) に運動結合された駆動スピンドル (18, 68; 98a, 98b) とを有しており、工具支承部 (7) を昇降軸線 (8) の方向に運動させるためには、駆動スピンドル (18, 68; 98a, 98b) に装着された昇降スピンドルナット (17, 67; 97a, 97b) が、昇降駆動モータ (14, 64b; 94a, 94b) によって駆動スピンドル (18, 68; 98a, 98b) に対して相対的に回転可能であり、かつ駆動スピンドル (18, 68; 98a, 98b) が、スピンドル軸線 (19) の方向に移動可能であり、工具支承部 (7) を昇降軸線 (8) を中心にして回転調節するためには、駆動スピンドル (18, 68; 98a, 98b) のスピンドル軸線 (19) を中心にして回転可能な連行体 (27, 77; 97a, 97b) が、回転駆動モータ (14, 64a; 94a, 94b) によって駆動スピンドル (18, 68; 98a, 98b) の連行下にスピンドル軸線 (19) を中心にして回転可能である形式のものにおいて、昇降スピンドルナット (17, 67; 97a, 97b) が、昇降駆動モータ (14, 64a; 94a, 94b) の、駆動スピンドル (18

10

20

、 68 ; 98 a , 98 b) のスピンドル軸線 (19) を中心にして回転するロータ (16 , 66 b ; 96 a , 96 b) に取り付けられており、かつ／または連行体 (77 ; 97 a , 97 b) が、回転駆動モータ (64 a ; 94 a , 94 b) の、駆動スピンドル (68 ; 98 a , 98 b) のスピンドル軸線 (19) を中心にして回転するロータ (66 a ; 96 a , 96 b) に取り付けられており、昇降スピンドルナット (17 , 67 ; 97 a , 97 b) ならびに対応するロータ (16 , 66 b ; 96 a , 96 b) が、昇降駆動モータ (14 , 64 a ; 94 a , 94 b) のステータ (15 , 65 b ; 95 a , 95 b) の内部に配置されており、かつ／または連行体 (77 ; 97 a , 97 b) ならびに対応するロータ (66 a ; 96 a , 96 b) が、回転駆動モータ (64 a ; 94 a , 94 b) のステータ (65 a ; 95 a , 95 b) の内部に配置されており、昇降スピンドルナット (17 , 67 ; 97 a , 97 b) と昇降駆動モータ (14 , 64 a ; 94 a , 94 b) のステータ (15 , 65 b ; 95 a , 95 b) とが、かつ／または連行体 (77 ; 97 a , 97 b) と回転駆動モータ (64 a ; 94 a , 94 b) のステータ (65 a ; 95 a , 95 b) とが、スピンドル軸線 (19) の方向で少なくとも部分的にオーバーラップしていることを特徴とする、電気的な回転・昇降駆動装置を備えた打抜き機。

10

【請求項 2】

打抜き工具 (6) のための工具支承部 (7) と、回転・昇降駆動装置 (5 , 55 , 85) とを備えた打抜き機であって、回転・昇降駆動装置 (5 , 55 , 85) によって工具支承部 (7) が、昇降軸線 (8) の方向で当該打抜き機の作業範囲に対して往復運動可能であって、かつ昇降軸線 (8) を中心にして回転調節可能であり、回転・昇降駆動装置 (5 , 55 , 85) が、電気的な回転駆動モータ (14 , 64 a ; 94 a , 94 b) と、電気的な昇降駆動モータ (14 , 64 b ; 94 a , 94 b) と、工具支承部 (7) に運動結合された駆動スピンドル (18 , 68 ; 98 a , 98 b) とを有しており、工具支承部 (7) を昇降軸線 (8) の方向に運動させるためには、駆動スピンドル (18 , 68 ; 98 a , 98 b) に装着された昇降スピンドルナット (17 , 67 ; 97 a , 97 b) が、昇降駆動モータ (14 , 64 b ; 94 a , 94 b) によって駆動スピンドル (18 , 68 ; 98 a , 98 b) に対して相対的に回転可能であり、かつ駆動スピンドル (18 , 68 ; 98 a , 98 b) が、スピンドル軸線 (19) の方向に移動可能であり、工具支承部 (7) を昇降軸線 (8) を中心にして回転調節するためには、駆動スピンドル (18 , 68 ; 98 a , 98 b) のスピンドル軸線 (19) を中心にして回転可能な連行体 (27 , 77 ; 97 a , 97 b) が、回転駆動モータ (14 , 64 a ; 94 a , 94 b) によって駆動スピンドル (18 , 68 ; 98 a , 98 b) の連行下にスピンドル軸線 (19) を中心にして回転可能である形式のものにおいて、回転駆動モータ (14) と昇降駆動モータ (14) とが、一緒になって 1 つの回転・昇降駆動モータ (14) により形成されており、制御可能な切換装置 (31) が設けられており、該切換装置 (31) によって駆動スピンドル (18) のための連行体 (27) が、選択的に回転・昇降駆動モータ (14) に駆動結合可能であるか、または該回転・昇降駆動モータ (14) から駆動分離可能であり、連行体 (27) と回転・昇降駆動モータ (14) とが駆動結合されていると、連行体 (27) が、回転・昇降駆動モータ (14) によって駆動スピンドル (18) の連行下にスピンドル軸線 (19) を中心にして回転可能であり、連行体 (27) と回転・昇降駆動モータ (14) とが駆動分離されていると、昇降スピンドルナット (17) が、回転・昇降駆動モータ (14) によってスピンドル軸線 (19) の方向における駆動スピンドル (18) の移動下に駆動スピンドル (18) に対して相対的に回転可能であることを特徴とする、電気的な回転・昇降駆動装置を備えた打抜き機。

20

30

40

【請求項 3】

駆動スピンドル (18) のための連行体 (27) が、制御可能な切換装置 (31) によって、回転・昇降駆動モータ (14) に駆動結合された昇降スピンドルナット (17) を介して回転・昇降駆動モータ (14) に駆動結合可能である、請求項 2 記載の打抜き機。

【請求項 4】

昇降スピンドルナット (17) と、駆動スピンドル (18) のための連行体 (27) と

50

が、スピンドル軸線（１９）に沿って相並んで配置されており、制御可能な切換装置（３１）が、連結スライダを有しており、該連結スライダが、制御されてスピンドル軸線（１９）に沿って移動可能であって、第１の移動位置では昇降スピンドルナット（１７）と連行体（２７）とを昇降スピンドルナット（１７）の回転方向で相対回転不能に互いに結合させ、別の移動位置では昇降スピンドルナット（１７）と前記連行体（２７）との相対回転不能の結合を解離させるようになっている、請求項２または３記載の打抜き機。

【請求項５】

駆動スピンドル（１８）のための連行体（２７）が回転・昇降駆動モータ（１４）から駆動分離されると、駆動スピンドル（１８）の、スピンドル軸線（１９）を中心とした回転が回転防止機構（３９）によって防止可能である、請求項２から４までのいずれか１項記載の打抜き機。

10

【請求項６】

駆動スピンドル（１８）のための回転防止機構（３９）が、回転防止スライダを有しており、該回転防止スライダが、制御されてスピンドル軸線（１９）に沿って移動可能であって、第１の移動位置では駆動スピンドル（１８）のための連行体（２７）を連行体受け（１３）にロックして該連行体（２７）の、スピンドル軸線（１９）を中心とした回転を防止し、別の移動位置では連行体（２７）を前記連行体受け（１３）からロック解除して該連行体（２７）の、スピンドル軸線（１９）を中心とした回転を可能にするようになっている、請求項２から５までのいずれか１項記載の打抜き機。

20

【請求項７】

制御可能な切換装置（３１）の連結スライダと、駆動スピンドル（１８）のための連行体（２７）の回転防止機構（３９）の回転防止スライダとが、一緒になって１つの連結・回転防止スライダ（３２）により形成されており、該連結・回転防止スライダ（３２）が、制御されてスピンドル軸線（１９）に沿って移動可能であって、第１の移動位置では連行体（２７）を連行体受け（１３）からロック解除して該連行体（２７）の、スピンドル軸線（１９）を中心とした回転を可能にすると同時に、連行体（２７）と昇降スピンドルナット（１７）とを昇降スピンドルナット（１７）の回転方向で相対回転不能に互いに結合させ、別の移動位置では昇降スピンドルナット（１７）と連行体（２７）との相対回転不能の結合を解離させると同時に、連行体（２７）を連行体受け（１３）にロックして該連行体（２７）の、スピンドル軸線（１９）を中心とした回転を防止するようになっている、請求項２から６までのいずれか１項記載の打抜き機。

30

【請求項８】

昇降スピンドルナット（１７）が、回転・昇降駆動モータ（１４）の、駆動スピンドル（１８）のスピンドル軸線（１９）を中心として回転するロータ（１６）に取り付けられており、昇降スピンドルナット（１７）と前記ロータ（１６）とが、回転・昇降駆動モータ（１４）のステータ（１５）の内部に配置されている、請求項２から７までのいずれか１項記載の打抜き機。

【請求項９】

昇降スピンドルナット（１７）と、回転・昇降駆動モータ（１４）のステータ（１５）とが、スピンドル軸線（１９）の方向で少なくとも部分的に互いにオーバーラップしている、請求項２から８までのいずれか１項記載の打抜き機。

40

【請求項１０】

昇降駆動モータ（１４、６４ｂ；９４ａ、９４ｂ）および／または回転駆動モータ（１４、６４ａ；９４ａ、９４ｂ）および／または回転駆動モータ（１４）として、トルクモータが設けられている、請求項１から９までのいずれか１項記載の打抜き機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、打抜き工具のための工具支承部と、回転・昇降駆動装置とを備えた打抜き機であって、回転・昇降駆動装置によって工具支承部が、昇降軸線の方向で当該打抜き機の

50

作業範囲に対して往復運動可能であって、かつ昇降軸線を中心にして回転調節可能であり、回転・昇降駆動装置が、電気的な回転駆動モータと、電気的な昇降駆動モータと、工具支承部に運動結合された駆動スピンドルとを有しており、工具支承部を昇降軸線の方向に運動させるためには、つまり工具支承部の昇降軸線に沿って上下に運動させるためには、駆動スピンドルに装着された昇降スピンドルナットが、昇降駆動モータによって駆動スピンドルに対して相対的に回転可能であり、かつ駆動スピンドルが、スピンドル軸線の方向に移動可能であり、工具支承部を昇降軸線を中心にして回転調節するためには、駆動スピンドルのスピンドル軸線を中心にして回転可能な連行体が、回転駆動モータによって駆動スピンドルの連行下にスピンドル軸線を中心にして回転可能である形式のものに関する。

【0002】

10

このような形式の打抜き機は、特開平04-172133号公報に開示されている。公知先行技術の場合では、工具支承部のために2つの別個の電気的な駆動モータを備えた回転・昇降駆動装置が設けられている。両駆動モータは駆動スピンドルの側方に並んで配置されており、駆動スピンドルは、公知の打抜き機の工具支承部の昇降軸線の方向に延びている。電気的な駆動モータのうち一方の駆動モータは昇降駆動モータとして働き、そしてこの目的のためにベルト伝動装置を介して、駆動スピンドルに装着された昇降スピンドルナットに結合されている。回転駆動モータとして設けられた第2の駆動モータと、駆動スピンドルにより貫通された、駆動スピンドルのための連行体との間の駆動結合を形成するためにも、やはりベルト伝動装置が働く。

【0003】

20

前記公知先行技術から出発して、本発明の根底を成す課題は、打抜き機の回転・昇降駆動装置のコンパクトな構造を可能にし、ひいては打抜き機全体のコンパクトな構造を可能にすることである。

【0004】

この課題は、本発明によれば、請求項1に記載の特徴部に記載の特徴組合せ、すなわち昇降スピンドルナットが、昇降駆動モータの、駆動スピンドルのスピンドル軸線を中心にして回転するロータに取り付けられており、かつ／または連行体が、回転駆動モータの、駆動スピンドルのスピンドル軸線を中心にして回転するロータに取り付けられており、昇降スピンドルナットならびに対応するロータが、昇降駆動モータのステータの内部に配置されており、かつ／または連行体ならびに対応するロータが、回転駆動モータのステータの内部に配置されており、昇降スピンドルナットと昇降駆動モータのステータとが、かつ／または連行体と回転駆動モータのステータとが、スピンドル軸線の方向で少なくとも部分的にオーバーラップしていること、ならびに請求項2の特徴部に記載の特徴組合せに、すなわち回転駆動モータと昇降駆動モータとが、一緒になって1つの回転・昇降駆動モータにより形成されており、制御可能な切換装置が設けられており、該切換装置によって駆動スピンドルのための連行体が、選択的に回転・昇降駆動モータに駆動結合可能であるか、または該回転・昇降駆動モータから駆動分離可能であり、連行体と回転・昇降駆動モータとが駆動結合されていると、連行体が、回転・昇降駆動モータによって駆動スピンドルの連行下にスピンドル軸線を中心にして回転可能であり、連行体と回転・昇降駆動モータとが駆動分離されていると、昇降スピンドルナットが、回転・昇降駆動モータによってスピンドル軸線の方向における駆動スピンドルの移動下に駆動スピンドルに対して相対的に回転可能であることより解決される。

30

40

【0005】

請求項1に記載の打抜き機の場合、工具支承部の昇降運動のためのスピンドル伝動装置が、半径方向で昇降駆動モータのステータの内側に位置している。付加的にまたは択一的に、工具支承部の回転調節のための連行体は回転駆動モータのステータの半径方向内側に配置されている。したがって、駆動スピンドルの半径方向において、本発明による回転・昇降駆動装置は比較的小さく形成されている。駆動スピンドルの軸方向においても、本発明による回転・昇降駆動装置のためには同じく比較的小さな寸法が得られる。その理由は、請求項1に記載されているように、昇降スピンドルナットと昇降駆動モータのステータ

50

とが軸方向で互いにオーバーラップしており、かつ／または連行体と回転駆動モータのステータとが軸方向で互いにオーバーラップしていることである。

【0006】

請求項2に記載の打抜き機では、工具支承部の昇降運動ならびに回転調節のために必要とされる駆動モータの個数を最小限に抑えることにより、回転・昇降駆動装置のコンパクトな構造が達成され、ひいては機械全体のコンパクトな構造が達成される。本発明によれば、昇降軸線方向における工具支承部の運動のためにも、昇降軸線を中心とした工具支承部の回転調節のためにも働く単独の回転・昇降駆動モータが設けられている。回転・昇降駆動モータのこのような二重機能は、請求項2に記載の制御可能な切換装置により可能となる。この制御可能な切換装置は、駆動スピンドルのための連行体を必要に応じて回転・昇降駆動モータに、駆動力が伝達されるように結合する（以降「駆動結合」と表現する）か、または回転・昇降駆動モータから、駆動力伝達が遮断されるように分離する（以降「駆動分離」と表現する）ことを可能にする。第1の場合では、回転・昇降駆動モータが、駆動スピンドルを含めて連行体をスピンドル軸線を中心にして駆動する。これによって、昇降軸線を中心とした工具支承部の所望の回転調節が行われる。駆動スピンドルのための連行体と、回転・昇降駆動モータとが互いに駆動分離されていると、回転・昇降駆動モータは昇降スピンドルナットしか駆動しないので、その場合、駆動スピンドルはスピンドル軸線方向に移動させられ、ひいては工具支承部が昇降軸線方向に運動させられる。

10

【0007】

請求項1および請求項2に記載の打抜き機の特別な実施態様は、請求項3～請求項10

20

に記載されている。

【0008】

請求項3に記載の本発明の有利な構成では、構造的に単純な手段を用いて、工具支承部の回転調節のために実施されるべき駆動スピンドルの回転運動が、駆動スピンドルに装着された昇降スピンドルナットの相応する回転運動を併発することが配慮されている。その結果、昇降スピンドルナットと駆動スピンドルとの相対回転運動を回避し、ひいては昇降軸線方向における工具支承部の運動を回避して、工具支承部の回転調節を行うことができる。

【0009】

請求項4には、回転・昇降駆動モータと、駆動スピンドルのための連行体とを駆動結合するか、または駆動分離するための、本発明の場合に特にその機能確実性に基づいて有利となる手段が記載されている。請求項4に記載の連結スライダによって形成された、モータ側の昇降スピンドルナットと、駆動スピンドルのための連行体との間の結合は、種々様々の形式を有してよい。たとえば摩擦接続的な結合ならびに形状接続的な結合、すなわち係合に基づいた嵌合による結合が考えられる。

30

【0010】

請求項5に記載の本発明のさらに別の有利な構成では、駆動スピンドルのために回動防止機構が設けられている。この回動防止機構は、連行体と回転・昇降駆動モータとが駆動分離された場合にスピンドル軸線を中心とした駆動スピンドルの回転を阻止する。したがって、それと同時に生じる、昇降スピンドルナットと回転・昇降駆動モータとの駆動結合は、回転調節運動を併発させることなしに駆動スピンドルの専ら軸方向の運動しか生ぜしめず、ひいては工具支承部の昇降運動しか生ぜしめない。

40

【0011】

請求項6に記載の構成では、駆動スピンドルのための回動防止機構が、単純化のために回動防止スライダを有している。この回動防止スライダによって駆動スピンドルのための連行体を、ひいては駆動スピンドル自体を、選択的にスピンドル軸線を中心とした回転が防止されるようにロックするか、またはこのような回転のためにロック解除することができる。

【0012】

装置全体の構造的にできるだけ単純な設計を得るために、特に必要とされる所要個別部

50

分の点数を最小限に抑えるために、本発明のさらに別の有利な構成では、連結・回動防止スライダが設けられている。この連結・回動防止スライダは回転・昇降駆動モータと駆動スピンドルのための連行体との駆動結合または駆動分離をも、駆動スピンドルの回動防止の形成または解除をも引き受ける（請求項7）。

【0013】

請求項8および請求項9に記載の本発明による打抜き機の有利な構成では、回転駆動モータの機能と昇降駆動モータの機能とを合わせ持った1つの回転・昇降駆動モータを備えた回転・昇降駆動装置において、冒頭で請求項1につき説明した構造的な手段が講じられている。その結果、特にコンパクトな駆動装置構造が得られる。

【0014】

請求項10に記載の本発明のさらに別の有利な構成では、昇降駆動モータおよび／または回転駆動モータおよび／または回転駆動モータとして、トルクモータが有利に使用される。このようなモータ構造に基づき、高いトルクをも、組込みスペースを必要とする中間変速機なしに伝達することが可能となる。

【0015】

以下に、本発明の実施例を図面につき詳しく説明する。

【0016】

図1は、打抜き上側工具のための電氣的な回転・昇降駆動装置の第1の構造を備えた打抜き機を部分的に断面して示す側面図であり、

図2は、図1に示した回転・昇降駆動装置を第1の運転状態で示す図であり、

図3は、図1および図2に示した回転・昇降駆動装置を第2の運転状態で示す図であり、

図4は、図2の図平面に対して直角にI-V-I-V線に沿って断面した断面図であり、

図5は、図2の図平面に対して直角にV-V線に沿って断面した断面図であり、

図6は、打抜き機の打抜き上側工具のための電氣的な回転・昇降駆動装置の第2の構造を示す図であり、

図7は、打抜き機の打抜き上側工具のための電氣的な回転・昇降駆動装置の第3の構造を示す図である。

【0017】

図1に示したように、打抜き機1はC字形の機械フレーム2を有している。この機械フレーム2は上側のフレーム脚3と下側のフレーム脚4とを備えている。

【0018】

上側のフレーム脚3の自由端部には、打抜きポンチ6の形の打抜き工具もしくは打抜きポンチ6を備えた工具支承部7のための電氣的な回転・昇降駆動装置5が設けられている。この回転・昇降駆動装置5によって、工具支承部7は打抜きポンチ6と一緒に昇降軸線8の方向に、つまり昇降軸線8に沿って上下に、直線状に運動可能となり、かつ二重矢印9の方向で昇降軸線8を中心にして回転調節可能となる。昇降軸線8の方向でにおける運動はワークを加工するための作業工程時ならびに各作業工程に続く戻り行程時に工具支承部7もしくは打抜きポンチ6によって実施される。工具支承部7もしくは打抜きポンチ6の回転調節は昇降軸線8に関する打抜きポンチ6の回転位置を変えるために行われる。

【0019】

ワーク加工時、図示の実施例の場合には金属薄板（図示しない）の打抜き加工時では、打抜きポンチ6が、打抜きダイスの形の打抜き下側工具（図示しない）と協働する。この打抜きダイスは慣用の形式でワークテーブル10に組み込まれている。このワークテーブル10は打抜き機1の下側のフレーム脚4に支承されている。打抜きポンチ6および打抜きダイスに対する当該金属薄板の、ワーク加工時に必要となる相対運動は、機械フレーム2に設けられた咽頭室（Rachenraum）11内に収納された汎用の構造の座標案内装置12によって実施される。

【0020】

図2～図5から詳細に判るように、回転・昇降駆動装置5は駆動装置ハウジング13の

10

20

30

40

50

内部に、回転方向切換可能な電氣的な１つの回転・昇降駆動モータ１４を有している。この回転・昇降駆動モータ１４は、ハウジング固定のステータ１５と、このステータ１５の内部で昇降軸線８を中心にして回転するロータ１６とを備えたトルクモータである。回転・昇降駆動モータ１４のロータ１６は直接に、ひいては変速機なしに、つまりギヤレスに、昇降スピンドルナット１７に結合されている。この昇降スピンドルナット１７は駆動スピンドル１８に装着されている。

【００２１】

駆動スピンドル１８のスピンドル軸線１９は昇降軸線８と合致している。昇降スピンドルナット１７と回転・昇降駆動モータ１４のステータ１５とは軸方向において互いに重なり合って、つまりオーバーラップして配置されている。昇降スピンドルナット１７の、工具
10 支承部７に向けられた軸方向端部は、フランジ２０を有している。昇降スピンドルナット１７を駆動装置ハウジング１３に回転支承するためには、慣用の転がり軸受け２１が設けられている。第１の検出装置２２によって、昇降軸線８もしくはスピンドル軸線１９を中心にして回転する昇降スピンドルナット１７の回転方向および回転角度が検出される。昇降スピンドルナット１７は駆動スピンドル１８と共にスピンドル伝動装置２３を形成している。このスピンドル伝動装置２３は図示の事例では、ボールねじ伝動装置（Kugelgewindetriebe）として形成されている。

【００２２】

駆動スピンドル１８には、工具支承部７へ向かって、駆動スピンドル１８とワンピースに、つまり一体に形成された軸方向の付設部２４が続いている。この軸方向の付設部２４
20 は円筒状のベースボディを有しており、このベースボディには、軸方向の付設部２４の部分長さにわたって半径方向のフィン２５が突設されている。これらのフィン２５は図５に示したように、ほぼ方形の横断面を有していて、連行体２７に設けられた軸方向の案内溝２６内に収容されている。

【００２３】

この連行体２７は軸方向の付設部２４もしくは駆動スピンドル１８を同心的に取り囲んでいる。連行体２７に設けられた軸方向の案内溝２６は軸方向の付設部２４の半径方向のフィン２５と協働して、軸方向の付設部２４およびこの付設部２４とワンピースに形成された駆動スピンドル１８のための軸方向案内機構２８を形成する。慣用の転がり軸受け２
30 ９によって、駆動装置ハウジング１３における連行体２７ならびに軸方向の付設部２４および駆動スピンドル１８の回転支承が引き受けられる。第２の検出装置３０は、軸方向の付設部２４ならびにこの付設部２４に設けられた工具支承部７もしくは打抜きポンチ６の、昇降軸線８に関する回転位置を検出するために働く。

【００２４】

制御可能な切換装置３１によって、連行体２７を選択的に回転・昇降駆動モータ１４に駆動結合する、つまり駆動力が伝達されるように結合するか、または回転・昇降駆動モータ１４から駆動分離する、つまり駆動力が伝達されないように分離することができる。この目的のためには、制御可能な切換装置３１が連結・回動防止スライダ３２を有している。この連結・回動防止スライダ３２は連行体２７の外面に沿って軸方向に摺動可能に案内
40 されている。昇降軸線８を中心にして、連結・回動防止スライダ３２は嵌合キーによって相対回動不能に連行体２７に支持されている。連結・回動防止スライダ３２を軸方向に移動させるためには、多数の操作スライダ３３が働く。これらの操作スライダ３３は駆動装置ハウジング１３に昇降軸線８の方向で運動可能に案内されていて、１つの共通のニューマチック式の駆動装置を有している。

【００２５】

連結・回動防止スライダ３２はフランジ３４を備えており、このフランジ３４の自由端部が操作スライダ３３内に係合している。連結・回動防止スライダ３２に設けられたフランジ３４の半径方向の一方のフランジ面３５は、昇降スピンドルナット１７に設けられたフランジ２０の半径方向のフランジ面３６に向かい合って位置している。連結・回動防止スライダ３２のフランジ３４は、前記半径方向のフランジ面３５とは反対の側に半径方向
50

の別のフランジ面 37 を備えている。このフランジ面 37 には、駆動装置ハウジング 13 に設けられた当付け面 38 が対応している。

【0026】

図 2 には、電氣的な回転・昇降駆動装置 5 が、ワーク打抜き加工に対応する運転状態で図示されている。

【0027】

駆動装置ハウジング 13 に回転可能にかつ軸方向移動不能に支承された昇降スピンドルナット 17 は回転・昇降駆動モータ 14 によって、昇降軸線 8 もしくはスピンドル軸線 19 を中心にして各回転方向に回転させられる。制御可能な切換装置 31 の連結・回動防止スライダ 32 は操作スライダ 33 によってその下側の終端位置へ移動させられている。したがって、連行体 27 は駆動経路で見て回転・昇降駆動モータ 14 から駆動分離されている。

10

【0028】

連結・回動防止スライダ 32 に設けられた半径方向のフランジ面 37 は駆動装置ハウジング 13 に設けられた当付け面 38 に支持されている。連結・回動防止スライダ 32 の半径方向のフランジ面 37 と駆動装置ハウジング 13 の当付け面 38 とに作用する垂直力に基づき、連結・回動防止スライダ 32 は昇降軸線 8 を中心にした回動を防止されて駆動装置ハウジング 13 に位置固定もしくはロックされている。連結・回動防止スライダ 32 によって、連行体 27 ならびにこの連行体 27 に相対回動不能に支承された軸方向の付設部 24 およびこの付設部 24 とワンピースに形成された駆動スピンドル 18 は昇降軸線 8 を中心にした回動を防止されている。これに相応して、連結・回動防止スライダ 32 は連行体 27 および駆動装置ハウジング 13 と協働して駆動スピンドル 18 のための回動防止機構 39 を形成している。駆動装置ハウジング 13 はこの場合、連行体受けとして働く。

20

【0029】

この回動防止機構 39 は、昇降軸線 8 を中心にして回転する昇降スピンドルナット 17 による駆動スピンドル 18 の回転連行を阻止する。駆動スピンドル 18 に対して相対的な昇降スピンドルナット 17 の回転に基づき、駆動スピンドル 18 は軸方向の付設部 24、この付設部 24 に設けられた工具支承部 7 およびこの工具支承部 7 に保持された打抜きポンチ 6 と一緒に昇降軸線 8 の方向に移動する。昇降スピンドルナット 17 の回転方向に関連して、工具支承部 7 および打抜きポンチ 6 は作業行程においては、加工したいワークへ向かう方向で降下させられ、そして作業行程に続いて戻り行程においては加工された工具に対して引き戻される。

30

【0030】

昇降軸線 8 に関する工具支承部 7 もしくは打抜きポンチ 6 の回転位置を変えたい場合には、電氣的な回転・昇降駆動装置 5 が、図 3 に示した運転状態へ切り換えられる。この場合には、連行体 27 と回転・昇降駆動モータ 14 とが、制御可能な切換装置 31 の連結・回動防止スライダ 32 を介して互いに駆動結合されている。すなわち、連行体 27 と回転・昇降駆動モータ 14 とは、駆動力が伝達されるように互いに結合されている。この目的のためには、連結・回動防止スライダ 32 が操作スライダ 33 によって軸方向の上側の終端位置へ移動させられる。この終端位置がとられると、連結・回動防止スライダ 32 の半径方向のフランジ面 35 は昇降スピンドルナット 17 の半径方向のフランジ面 36 に押圧される。その結果、昇降スピンドルナット 17 と連結・回動防止スライダ 32 との間には、摩擦接続式の結合が生ぜしめられる。この摩擦接続式の結合に基づき、連結・回動防止スライダ 32、連行体 27 ならびに軸方向の付設部 24 および駆動スピンドル 18 は昇降スピンドルナット 17 と一緒にこの昇降スピンドルナット 17 の回転方向に運動する。このとき、昇降スピンドルナット 17 と駆動スピンドル 18 との間の相対的な回転運動は行われぬ。したがって、駆動スピンドル 18、軸方向の付設部 24 ならびにこの付設部 24 に設けられた工具支承部 7 および打抜きポンチ 6 は昇降軸線 8 を中心とした回転運動しか実施しない。

40

【0031】

50

電氣的な回転・昇降駆動装置 5 の全ての機能は数値制御されている。数値制御部の一部は特に第 1 の検出装置 22 ならびに第 2 の検出装置 30 である。第 1 の検出装置 22 はこの場合、昇降軸線 8 の方向における打抜きポンチ 6 の作業行程ならびに戻り行程の制御された実施のために働く。第 2 の検出装置 30 は昇降軸線 8 を中心とした打抜きポンチ 6 の回転調節の制御のために働く。回転・昇降駆動モータ 14 は回転駆動モータとしても昇降駆動モータとしても働く。打抜きポンチ 6 の回転調節を用いて、打抜きポンチ 6 と協働する打抜きダイスの相応する回転調節が行われる。

【0032】

図 6 には、2 つの別個の駆動モータを備えた電氣的な回転・昇降駆動装置 55 が図示されている。この電氣的な回転・昇降駆動装置 55 は打抜き機 1 において、電氣的な回転・昇降駆動装置 5 の代わりに使用され得る。

【0033】

この電氣的な回転・昇降駆動装置 55 は回転駆動モータ 64a と昇降駆動モータ 64b とを有している。両モータはトルクモータである。回転駆動モータ 64a はステータ 65a とロータ 66a とを有している。ロータ 66a は直接に連行体 77 に結合されていて、回転駆動モータ 64a の運転時に連行体 77 と一緒に回転・昇降駆動装置 55 の昇降軸線 8 を中心にして回転する。連行体 77 は駆動スピンドル 68 とワンピースに形成された軸方向の付設部 74 を支承している。図 2～図 5 に示した軸方向の付設部 24 とは異なり、図 6 に示した実施例における軸方向の付設部 74 は中空円筒体として形成されている。軸方向の付設部 74 は半径方向のフィン 75 を備えており、これらのフィン 75 が、連行体 77 に設けられた軸方向の案内溝 76 内に係合している。軸方向の付設部 74 に設けられた半径方向のフィン 75 と、連行体 77 に設けられた軸方向の案内溝 76 とは一緒になって、軸方向の付設部 74 ならびにこの付設部 74 とワンピースに形成された駆動スピンドル 68 のための軸方向案内機構 78 を形成している。

【0034】

駆動スピンドル 68 には、昇降スピンドルナット 67 が装着されている。この昇降スピンドルナット 67 は昇降軸線 8 を中心にして回転可能でかつ昇降軸線 8 の方向では移動不可能に支承されている。変速機もしくはギヤの間挿なしに、昇降スピンドルナット 67 は昇降駆動モータ 64b のロータ 66b に結合されている。このロータ 66b には、昇降駆動モータ 64b のステータ 65b が対応している。駆動スピンドル 68 のスピンドル軸線 19 は昇降軸線 8 と合致している。図 2～図 5 に示した駆動スピンドル 18 とは異なり、図 6 に示した駆動スピンドル 68 は中空スピンドルとして形成されている。打抜きポンチ 6 を備えた工具支承部 7 はラム 81 に配置されており、このラム 81 は駆動スピンドル 68 に設けられた軸方向の収容部内に位置固定されている。昇降スピンドルナット 67 と駆動スピンドル 68 とは、スピンドル伝動装置 73 を形成している。このスピンドル伝動装置 73 は図 2～図 5 に示したスピンドル伝動装置 23 と同様にボールねじ伝動装置 (Kugelgewindetriebe) として形成されている。昇降軸線 8 の方向もしくはスピンドル軸線 19 の方向で、昇降スピンドルナット 67 と昇降駆動モータ 64b のステータ 65b とは、互いに重なり合って、つまり互いにオーバーラップして配置されている。同様のことは、連行体 77 と回転駆動モータ 64a のステータ 65a とにも云える。

【0035】

ワークの打抜き加工のためには、昇降駆動モータ 64b だけが運転される。このとき、昇降駆動モータ 64b のロータ 66b と一緒に回転する昇降スピンドルナット 67 は駆動スピンドル 68 を昇降軸線 8 もしくはスピンドル軸線 19 の方向に駆動する。昇降スピンドルナット 67 の回転方向に応じて、駆動スピンドル 68、ひいてはこの駆動スピンドル 68 と共に打抜きポンチ 6 を備えた工具支承部 7 は、加工したいワークへ向かって降下せられるか、または加工されたワークに対して引き戻される。回転駆動モータ 64a は電氣的な回転・昇降駆動装置 55 の打抜き運転時では遮断 (スイッチオフ) されている。回転駆動モータ 64a が遮断された状態で、ロータ 66a は回転方向における昇降軸線 8 を中心にした回転を防止されてロックされている。同様のことは、ロータ 66a に形状接続

10

20

30

40

50

的に支持された、つまり係合に基づいた嵌合により支持された連行体 77 にも云える。その結果、遮断された回転駆動モータ 64 a は連行体 77 と一緒に、軸方向に延びる駆動スピンドル 68 のための回転防止機構を形成している。

【0036】

昇降軸線 8 に関する工具支承部 7 ならびに打抜きポンチ 6 の回転調節を変更するためには、回転駆動モータ 64 a と昇降駆動モータ 64 b とが同じ回転方向でかつ同じ回転速度で運転される。このとき、回転駆動モータ 64 a のロータ 66 a は軸方向の付設部 74 を連行し、ひいてはこの付設部 74 を介して駆動スピンドル 68 を連行し、昇降駆動モータ 64 b は昇降スピンドルナット 67 を当該回転方向で所望の回転角度にわたり連行する。こうして、昇降スピンドルナット 67 と駆動スピンドル 68 との相対回転運動、ひいては 10 駆動スピンドル 68 の軸方向の移動が行われることなしに、工具支承部 7 および打抜きポンチ 6 の回転調節が変わる。

【0037】

電気的な回転・昇降駆動装置 55 の機能も数値制御されている。数値制御部の構成要素としては、とりわけ昇降スピンドルナット 67 ならびに駆動スピンドル 68 の回転数もしくは回転角度および回転方向を検出するための検出装置（図示しない）が設けられている。

【0038】

図 7 には、トルクモータとして形成された駆動モータ 94 a, 94 b を備えた電気的な回転・昇降駆動装置 85 が図示されている。駆動モータ 94 a はステータ 95 a とロータ 96 a とを有しており、駆動モータ 94 b はステータ 95 b とロータ 96 b とを有している。ロータ 96 a は昇降スピンドルナット 97 a に、ロータ 96 b は昇降スピンドルナット 97 b に、それぞれ直接に結合されている。昇降スピンドルナット 97 a は駆動スピンドル 98 a に装着されており、昇降スピンドルナット 97 b は駆動スピンドル 98 b に装着されている。昇降スピンドルナット 97 a, 97 b と対応する駆動モータ 94 a, 94 b のロータ 95 a, 95 b とは、互いに軸方向でオーバーラップして配置されている。 20

【0039】

両駆動スピンドル 98 a, 98 b は中空スピンドルとして形成されている。駆動スピンドル 98 a, 98 b はその内部にラム 111 を収容している。このラム 111 の工具側の端部には、打抜きポンチ 6 を備えた工具支承部 7 が設けられている。駆動スピンドル 98 a, 98 b はラム 111 を介して互いに結合されて 1 つの構成ユニットを形成している。回転・昇降駆動装置 85 の昇降軸線 8 は駆動スピンドル 98 a, 98 b の共通のスピンドル軸線 19 と合致している。 30

【0040】

昇降スピンドルナット 97 a は駆動スピンドル 98 a と共にスピンドル伝動装置 103 a を形成しており、昇降スピンドルナット 97 b は駆動スピンドル 98 b と共にスピンドル伝動装置 103 b を形成している。スピンドル伝動装置 103 a, 103 b は互いに逆向きのねじ山を有しているが、その他の点では両スピンドル伝動装置 103 a, 103 b は同一の構造を有している。

【0041】

ワークの打抜き加工のためには、両駆動モータ 94 a, 94 b が同じ回転数で、ただし互いに逆向きに運転される。その結果、駆動スピンドル 98 a, 98 b ならびに工具支承部 7 および打抜きポンチ 6 は昇降軸線 8 の方向に移動させられる。互いに逆向きのモータ運転に基づき、昇降スピンドルナット 97 a と駆動モータ 94 a とは駆動スピンドル 98 b のための回転防止機構として働き、昇降スピンドルナット 97 b と駆動モータ 94 b とは駆動スピンドル 98 a のための回転防止機構として働く。 40

【0042】

昇降軸線 8 もしくはスピンドル軸線 19 を中心にした工具支承部 7 ならびに打抜きポンチ 6 の回転調節のためには、駆動モータ 94 a, 94 b が、同一の回転数でしかも同一の回転方向に運転される。このことから、昇降スピンドルナット 97 a と駆動スピンドル 9 50

8 a との一緒の回転運動ならびに昇降スピンドルナット 9 7 b と駆動スピンドル 9 8 b との一緒の回転運動が生ぜしめられる。昇降スピンドルナット 9 7 a と駆動スピンドル 9 8 a との間の相対回転運動ならびに昇降スピンドルナット 9 7 b と駆動スピンドル 9 8 b との間の相対回転運動は阻止される。この運転状態では、昇降スピンドルナット 9 7 a, 9 7 b が駆動スピンドル 9 8 a, 9 8 b のための連行体として働く。

【0043】

また、駆動スピンドル 9 8 a, 9 8 b もしくは打抜きポンチ 6 を備えた工具支承部 7 を軸方向に移動させると同時に昇降軸線 8 に関する回転位置を変えることも考えられる。この目的のためには、駆動モータ 9 4 a, 9 4 b が互いに異なる回転数で運転されなければならない。

【0044】

運転モードに応じて、駆動モータ 9 4 a, 9 4 b は回転駆動モータまたは昇降駆動モータを形成する。

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図 1】打抜き上側工具のための電氣的な回転・昇降駆動装置の第 1 の構造を備えた打抜き機を部分的に断面して示す側面図である。

【図 2】図 1 に示した回転・昇降駆動装置を第 1 の運転状態で示す図である。

【図 3】図 1 および図 2 に示した回転・昇降駆動装置を第 2 の運転状態で示す図である。

【図 4】図 2 の図平面に対して直角に I V-I V 線に沿って断面した断面図である。

【図 5】図 2 の図平面に対して直角に V-V 線に沿って断面した断面図である。

【図 6】打抜き機の打抜き上側工具のための電氣的な回転・昇降駆動装置の第 2 の構造を示す図である。

【図 7】打抜き機の打抜き上側工具のための電氣的な回転・昇降駆動装置の第 3 の構造を示す図である。

【図 1】

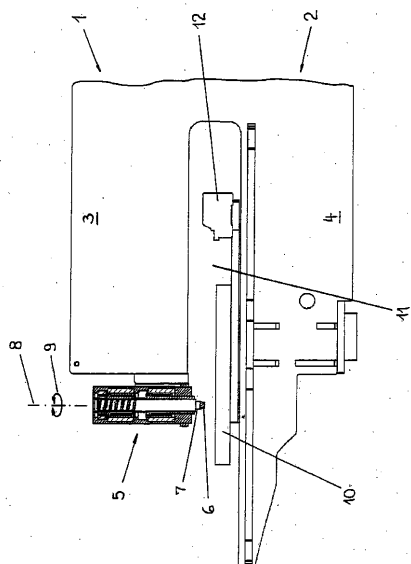


Fig. 1

【図 2】

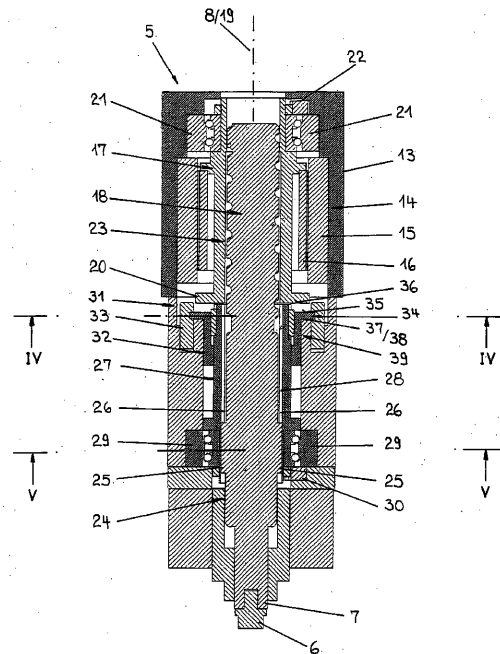


Fig. 2

【図 3】

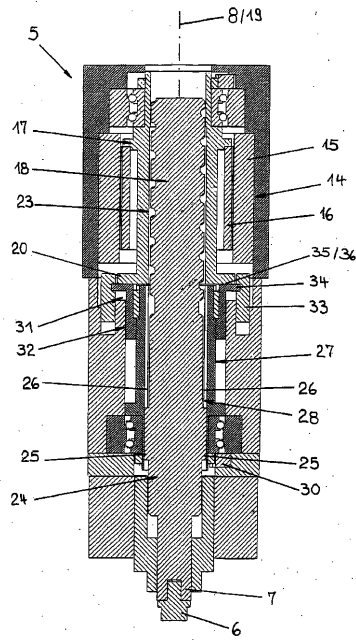


Fig. 3

【図 4】

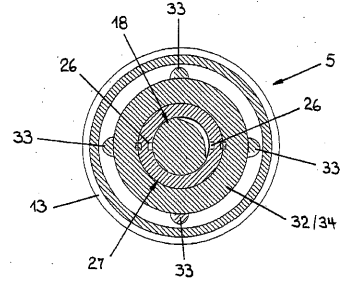


Fig. 4

【図 5】

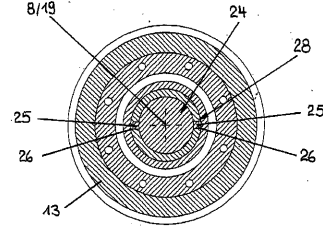


Fig. 5

【図 6】

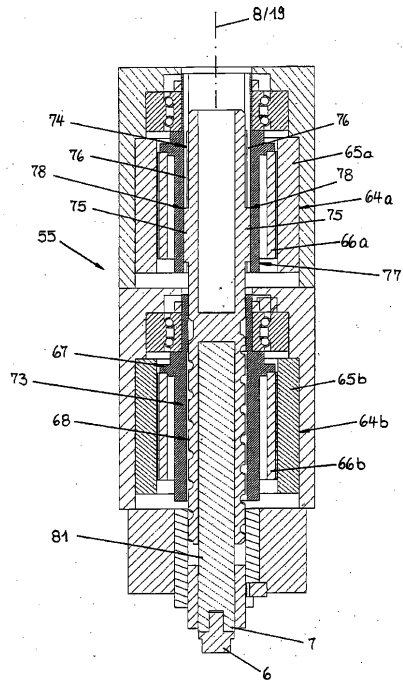


Fig. 6

【図 7】

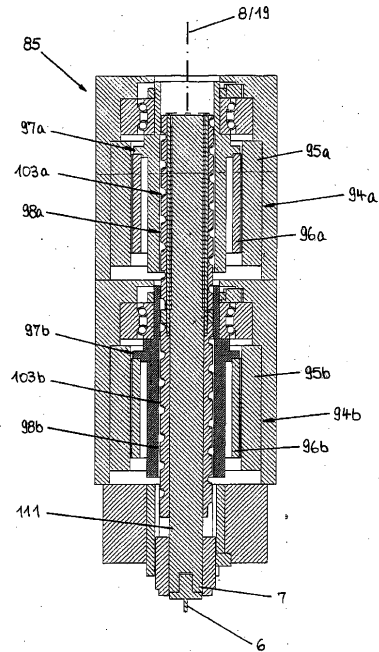


Fig. 7

フロントページの続き

(74)代理人 100099483

弁理士 久野 琢也

(74)代理人 100114890

弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト

(74)代理人 230100044

弁護士 ラインハルト・アインゼル

(72)発明者 ヴェルナー エアレンマイアー

ドイツ連邦共和国 ゲアリンゲン ガンスヴィーゼンヴェーク 28

審査官 村山 睦

(56)参考文献 特開平04-172133 (JP, A)

特開2002-086298 (JP, A)

特開平11-207560 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B30B 1/18

B21D 28/02

B21D 28/24