

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第3664406号

(P3664406)

(45) 発行日 平成17年6月29日(2005.6.29)

(24) 登録日 平成17年4月8日(2005.4.8)

(51) Int.Cl.⁷

F 1 6 H 25/20

F 1 6 H 25/24

F I

F 1 6 H 25/20

F 1 6 H 25/24

E

B

請求項の数 6 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2004-269802 (P2004-269802)

(22) 出願日 平成16年9月16日(2004.9.16)

審査請求日 平成16年10月20日(2004.10.20)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 304041851

サイエンティフィックテクノロジーズ有限
会社兵庫県神戸市須磨区多井畑東町24番地の
16

(74) 代理人 100086933

弁理士 久保 幸雄

(72) 発明者 村尾 良男

兵庫県神戸市須磨区多井畑東町24番地の
16 サイエンティフィックテクノロジ
ーズ有限会社内

審査官 平瀬 知明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 負荷感応推力増幅機構を持つ動力伝達方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電動機の回転運動を直線運動に変換する動力伝達方法であって、

前記電動機の出力によって回転する送りネジと、

前記送りネジが軸方向に貫通して設けられ且つ前記送りネジと相対回転自在に設けられ、
前記送りネジの軸方向に沿った推力を負荷に伝達するための移動ケースと、前記移動ケースの内部に配置され、前記送りネジの有効径よりも大きい有効径を有し前
記送りネジと偏心螺合して前記推力を発生する雌ネジと、前記移動ケースの内部に設けられ、前記雌ネジを前記移動ケースに対し相対回転自在に
支持し、且つそれ自体が前記移動ケースに対して軸方向移動が可能に配置された軸受けと

10

、
前記移動ケースの内部に設けられ、前記軸受けを介して前記雌ネジを軸方向に付勢し、
無負荷時において前記雌ネジの片側の端面を前記移動ケースの内側面に押しつけるバネ要
素と、を設け、前記電動機によって送りネジを回転させ、前記送りネジの回転によって前記雌ネジおよ
び前記移動ケースに前記推力を発生させ、前記移動ケースが負荷からの反力を受けて前記
雌ネジに発生する推力が前記バネ要素による付勢力よりも大きくなったときに、前記雌ネ
ジを前記移動ケースに対して軸方向に移動させることにより前記雌ネジの片側の端面を前
記移動ケースの内側面から離し、これによって前記雌ネジの前記移動ケースに対する相対
回転の拘束を解除し、前記送りネジと前記雌ネジとを差動回転させることにより前記推力

20

を発生させる、
ことを特徴とする動力伝達方法。

【請求項 2】

電動機の回転運動を直線運動に変換する装置であって、

電動機の出力軸に連結して回転する送りネジと、この送りネジの有効径よりも有効径が大となる雌ネジと、前記送りネジの回転に対して相対回転を拘束された移動ケースと、前記移動ケース内で前記雌ネジを回転自在に、しかも軸方向に滑動自在となるように半径方向と軸方向との負荷を支持する軸受けと、前記移動ケース内に設けられ前記雌ネジの端面に一体的に組み付けられたブレーキ板を前記移動ケースの一方の内側面に押しつけるバネ要素と、を有し、

10

前記送りネジは前記移動ケースの両端カバーに設置された軸受けを貫通し、前記送りネジと前記移動ケースに組み込まれた前記雌ネジとが偏心配置されており、

前記移動ケースが負荷からの反力を受けて前記雌ネジに発生する推力が前記バネ要素による押しつけ力よりも大きくなったときに、前記雌ネジが前記移動ケースに対して軸方向に移動することにより前記ブレーキ板が前記移動ケースの一方の内側面から離れ、これによって前記雌ネジの前記移動ケースに対する相対回転の拘束が解除され、前記送りネジと前記雌ネジとが差動回転するように構成されてなる、

ことを特徴とする動力伝達装置。

【請求項 3】

前記バネ要素の初期押しつけ力を、前記雌ネジの回転が拘束された状態で前記送りネジの回転トルクによって前記雌ネジを移動させる力以下とし、前記バネ要素の最大たわみ時のばね力を前記雌ネジが回転して生ずる差動回転によって発生する推力よりも大きくした、

20

請求項 2 記載の動力伝達装置。

【請求項 4】

前記送りネジの前記電動機の出力軸に連結する部分の断面形状が多角形状である、

請求項 2 または 3 記載の動力伝達装置。

【請求項 5】

前記移動ケース端面に、軸方向の推力を検出して電気信号に変換するための荷重変換部が一体的に設けられてなる、

30

請求項 2 ないし 4 のいずれかに記載の動力伝達装置。

【請求項 6】

電動機の回転運動を直線運動に変換して負荷に伝達する動力伝達装置であって、

前記電動機の出力によって回転する送りネジと、

前記送りネジが軸方向に貫通して設けられ且つ前記送りネジと相対回転自在に設けられ、前記送りネジの軸方向に沿った推力を負荷に伝達するための移動ケースと、

前記移動ケースの内部に配置され、前記送りネジの有効径よりも大きい有効径を有し前記送りネジと偏心螺合して前記推力を発生する雌ネジと、

前記移動ケースの内部に設けられ、前記雌ネジを前記移動ケースに対し相対回転自在に支持し、且つそれ自体が前記移動ケースに対して軸方向移動が可能に配置された軸受けと

40

、
前記移動ケースに固定的に設けられ、前記雌ネジの端面が押しつけられたときに前記雌ネジの前記移動ケースに対する相対回転を拘束するブレーキシューと、

前記移動ケースの内部に設けられ、前記軸受けを介して前記雌ネジを軸方向に付勢し、無負荷時において前記雌ネジの端面を前記ブレーキシューに押しつけるバネ要素と、

を有し、

前記移動ケースが負荷からの反力を受けて前記雌ネジに発生する推力が前記バネ要素による付勢力よりも大きくなったときに、前記雌ネジが前記移動ケースに対して軸方向に移動することにより前記端面が前記ブレーキシューから離れ、これによって前記雌ネジの前記移動ケースに対する相対回転の拘束が解除され、前記送りネジと前記雌ネジとが差動回

50

転するように構成されてなる、

ことを特徴とする動力伝達装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は回転運動を直線運動に変換する動力伝達方法と装置に関するもので、さらに詳しくは、直線運動によって目的物体に対し必要な加圧力を与えるなどに利用されるもので、静止状態から目的物体に当接するまでの移動中は、高速度で移動し、目的物体に接触あるいは目的物体を拘束した後はバネによる負荷力感応機構によって負荷力を検出し、設定荷重以上になると自律的に移動速度を減少させ、なおかつ効率よく高推力を発生させること

10

【背景技術】

【0002】

あらゆる産業分野で、目的物体を圧入したり、あるいはプレス加工したり、クランプしたりするために、人力や空気圧シリンダ、電動機を動力とした装置が使用されてきた。

【0003】

小型プレス機を例にとると、人力を動力とするプレス機では、人力によってレバーハンドルを操作し、レバーハンドル軸に連結したピニオン歯車を回転させ、ラック軸に直進推力を与える機構を採用しているものが多い。この機構以外にも、カム機構やリンク機構によって力を増幅して推力を得ている。人力を利用したプレス機は、簡単な機構と構造であることから安価に製作できるが、プレス力は人力に依存するため安定した作業には不向きであり、製造固定費の中で最も費用のかかる人件費を消費することになり、省人化、動力化が求められている。これらの理由から、空気圧シリンダーや電動機を使用したプレス装置が多く使われている。

20

【0004】

空気圧シリンダーを使用したプレス装置は、調圧した圧縮空気をシリンダーに供給すれば安定した加圧力が得られ、機構も簡単であることから比較的安価に製作するために多く使用されている。しかしながら、動力源としての圧縮空気が必要となり、空気圧縮機の設置が必要となる。また、圧入やかしめなどの作業に必要なとされる動力は、作業位置での加圧力と移動速度によって決まるが、空気圧シリンダーの推力はシリンダー断面積と供給空気圧の積で決まってしまうために、動作位置に至る空走距離分の容積と戻り行程の容積に相当する空気の圧縮エネルギーがむだに消費されることになる。

30

【0005】

電動機を使用したプレス装置においては、作業位置での加圧力を大きくするために減速機などでモーター出力トルクを増幅した後に回転運動を直線運動に変換して必要推力を得ている。しかしながら、単純に減速を行うだけでは回転数が小さくなり、前述の空走距離の移動に時間がかかることになる。

【0006】

これまでに空気圧シリンダーや電動機を使った動力伝達装置において、エネルギー消費やサイクルタイムを短縮する様々な方法や装置の開発が行われている。例えば、電動機を利用した動力伝達機構として、特開平5-164209号の「回転運動を直進運動に変換する動力伝達方法及び装置」（特許文献1）や、特開平11-151632号の「工作機械」（特許文献2）がある。

40

【特許文献1】特開平5-164209号公報

【特許文献2】特開平11-151632号公報

【特許文献3】特開昭61-180064号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上記発明で共通する技術は、空走距離の区間を高速低推力で移動させ、圧入やかしめな

50

ど必要作業位置においてクラッチなどで減速機を切り換えて減速と推力増幅を行い、必要加圧力を得る方法が示されている。これらの方法は、いずれも機構が複雑になり、安価な装置を提供できる方法ではない。

【0008】

本発明は上述の問題に鑑みてなされたもので、簡単な機構で、自律的に直線移動の速度切り換えと推力を増幅する手段によって安価な動力伝達方法及び装置を実現することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明に係る方法は、電動機の回転運動を直線運動に変換する動力伝達方法であって、前記電動機の出力によって回転する送りネジと、前記送りネジが軸方向に貫通して設けられ且つ前記送りネジと相対回転自在に設けられ、前記送りネジの軸方向に沿った推力を負荷に伝達するための移動ケースと、前記移動ケースの内部に配置され、前記送りネジの有効径よりも大きい有効径を有し前記送りネジと偏心螺合して前記推力を発生する雌ネジと、前記移動ケースの内部に設けられ、前記雌ネジを前記移動ケースに対し相対回転自在に支持し、且つそれ自体が前記移動ケースに対して軸方向移動が可能に配置された軸受けと、前記移動ケースの内部に設けられ、前記軸受けを介して前記雌ネジを軸方向に付勢し、無負荷時において前記雌ネジの片側の端面を前記移動ケースの内側面に押しつけるバネ要素と、を設け、前記電動機によって送りネジを回転させ、前記送りネジの回転によって前記雌ネジおよび前記移動ケースに前記推力を発生させ、前記移動ケースが負荷からの反力を受けて前記雌ネジに発生する推力が前記バネ要素による付勢力よりも大きくなったときに、前記雌ネジを前記移動ケースに対して軸方向に移動させることにより前記雌ネジの片側の端面を前記移動ケースの内側面から離し、これによって前記雌ネジの前記移動ケースに対する相対回転の拘束を解除し、前記送りネジと前記雌ネジとを差動回転させることにより前記推力を発生させる動力伝達方法である。

【0010】

本発明に係る装置は、電動機の回転運動を直線運動に変換する装置であって、電動機の出力軸に連結して回転する送りネジと、この送りネジの有効径よりも有効径が大となる雌ネジと、前記送りネジの回転に対して相対回転を拘束された移動ケースと、前記移動ケース内で前記雌ネジを回転自在に、しかも軸方向に滑動自在となるように半径方向と軸方向との負荷を支持する軸受けと、前記移動ケース内に設けられ前記雌ネジの端面に一体的に組み付けられたブレーキ板を前記移動ケースの一方の内側面に押しつけるバネ要素と、を有し、前記送りネジは前記移動ケースの両端カバーに設置された軸受けを貫通し、前記送りネジと前記移動ケースに組み込まれた前記雌ネジとが偏心配置されており、前記移動ケースが負荷からの反力を受けて前記雌ネジに発生する推力が前記バネ要素による押しつけ力よりも大きくなったときに、前記雌ネジが前記移動ケースに対して軸方向に移動することにより前記ブレーキ板が前記移動ケースの一方の内側面から離れ、これによって前記雌ネジの前記移動ケースに対する相対回転の拘束が解除され、前記送りネジと前記雌ネジとが差動回転するように構成されてなる動力伝達装置である。

【0011】

好ましくは、前記バネ要素の初期押し付け力を、前記雌ネジの回転が拘束された状態で前記送りネジの回転トルクによって前記雌ネジを移動させる力以下とし、前記バネ要素の最大たわみ時のばね力を前記雌ネジが回転して生ずる差動回転によって発生する推力よりも大きくする。

【0012】

また、前記送りネジの前記電動機の出力軸に連結する部分の断面形状は、多角形状である。

【0013】

また、前記移動ケース端面に、軸方向の加圧力を検出して電気信号に変換するための荷重変換部を一体的に設ける。

10

20

30

40

50

【0014】

本発明に係る装置は、電動機の回転運動を直線運動に変換して負荷に伝達する動力伝達装置であって、前記電動機の出力によって回転する送りネジと、前記送りネジが軸方向に貫通して設けられ且つ前記送りネジと相対回転自在に設けられ、前記送りネジの軸方向に沿った推力を負荷に伝達するための移動ケースと、前記移動ケースの内部に配置され、前記送りネジの有効径よりも大きい有効径を有し前記送りネジと偏心螺合して前記推力を発生する雌ネジと、前記移動ケースの内部に設けられ、前記雌ネジを前記移動ケースに対し相対回転自在に支持し、且つそれ自体が前記移動ケースに対して軸方向移動が可能に配置された軸受けと、前記移動ケースに固定的に設けられ、前記雌ネジの端面が押しつけられたときに前記雌ネジの前記移動ケースに対する相対回転を拘束するブレーキシューと、前記移動ケースの内部に設けられ、前記軸受けを介して前記雌ネジを軸方向に付勢し、無負荷時において前記雌ネジの端面を前記ブレーキシューに押しつけるバネ要素と、を有し、前記移動ケースが負荷からの反力を受けて前記雌ネジに発生する推力が前記バネ要素による付勢力よりも大きくなったときに、前記雌ネジが前記移動ケースに対して軸方向に移動することにより前記端面が前記ブレーキシューから離れ、これによって前記雌ネジの前記移動ケースに対する相対回転の拘束が解除され、前記送りネジと前記雌ネジとが差動回転するように構成される。

10

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、構成要素が少なく、単純な部品構成で直線速度と推力を自律的に切り換える方法と装置を実現し、安価な動力伝達機構の製造を可能とする。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

図を使ってこの発明の実施形態を説明する。

【0017】

図1は本発明に係る実施形態の加圧力装置1の外観を示す斜視図、図2は加圧力装置1の断面図、図3は本発明に係る実施形態のクランプ装置の外観を示す斜視図、図4は本発明に係る実施形態のクランプユニットの外観を示す斜視図、図5は他の実施形態の加圧力装置の断面図、図6はひずみゲージの概念構造図、図7は負荷を検出して電圧出力を得るブリッジ回路の実施例を示す図である。

30

【0018】

図1および図2において、動力伝達装置である加圧力装置1は、ベース2と上部フレーム4を2本のタイバー5で接続し、加圧板3は、ガイド軸受け6によってタイバー5上を滑動し、加圧板3には出力軸アッセンブリー40を介して動力変換部移動ケース20が一体的に組み付けられた構造となっている。

【0019】

電動機8の回転は、小タイミングプーリー9、タイミングベルト10を介して大タイミングプーリー11に伝達され、回転伝達軸12を介して送りネジ21を回転させる。回転軸12は、深溝型玉軸受け13とスラスト玉軸受け14によって上部フレーム4に回転自在に固定され、止め輪15によって抜け止めされる。回転伝達軸12と送りネジ21はピン16によって連結される。回転軸12と送りネジ21は一体に形成することも可能であり、回転軸12を支持する転がり軸受けもテーパローラ型軸受けを複数用いるなど軸受けの形式はこれに拘らない。

40

【0020】

動力変換部移動ケース20は、送りネジ21の有効直径より径大な有効直径を持ち片側にフランジ部を持つ雌ネジ22と、雌ネジ22を回転自在に支持する深溝型玉軸受26とが、動力変換部を構成するチューブ24の内径に滑動自在に組み込まれてなる。さらに、チューブ24の内径にはバネ受け27が滑動自在に組み込まれ、弦巻バネ28がバネ受け27と深溝型玉軸受26を介して雌ネジ22を押し上げ、雌ネジ22のフランジ部に一体的に設置されたブレーキライニング31を、動力変換部移動ケース20の上部カバー25

50

と一体的に設置されたブレーキシュー 32 に押し付ける。動力変換部移動ケース 20 の上部カバー 25 と下部カバー 23 には、送りネジを支持するためにチューブ 24 と偏心して深溝型玉軸受 29、30 を設置する。下部カバー 23 は、出力軸アッセンブリー 40 で加圧板 3 と連結され、動力変換部移動ケース 20 と一体に移動する。

【0021】

電動機 8 の駆動力を受けて回転する送りネジ 21 は、空走区間では、偏心螺合された雌ネジ 22 を 回転数×ネジピッチ の速度で移動させる。雌ネジ 22 の移動は、深溝玉軸受 26 とバネ受け 27、弦巻バネ 28 を介して動力変換部移動ケース 20 の下部カバー 23 を押し、下部カバー 23 と連結されている加圧板 3 を下向きに高速移動させる。

【0022】

加圧板 3 がワークに接触し、ワークからの反力を受けて加圧板 3 の下方移動が制限されると、送りネジ 21 の回転トルクが雌ネジ 22 にかかる弦巻バネ 28 の初期押し付け力にうち勝って雌ネジ 22 を押し下げる。結果として、雌ネジ 22 の回転を拘束していたブレーキが解除され、雌ネジ 22 は、送りネジ 21 と螺合しながら回転する。

【0023】

雌ネジ 22 の回転数は、送りネジ 21 と雌ネジ 22 の偏心量で決まり、送りネジ 21 と雌ネジ 22 の接触点の半径をそれぞれ r_1 、 r_2 とすれば、送りネジ回転数の (r_1 / r_2) 倍で回転する。このような送りネジ 21 と雌ネジ 22 の差動回転によって、雌ネジ 22 の移動速度 v は、

$$v = \text{ネジピッチ} \times \text{送りネジ回転数} \times (1 - r_1 / r_2)$$

となり、摩擦力を無視して考えれば、送りネジ 21 の回転トルクによって雌ネジ 22 が発生する加圧力は $[1 / (1 - r_1 / r_2)]$ 倍となる。

【0024】

雄ネジと雄ネジより径大なる雌ネジを回転可能に支持し、偏心配置して回転運動を直線運動に変換する方法については、特開昭 61-180064 号「回転運動を直線運動に変換する法」に示されているので、詳細についてはこれを参照することができる。

【0025】

さらに好都合なことには、雌ネジ 22 が回転を固定されている空走区間においては送りネジ 21 と雌ネジ 22 は通常のネジと同様に互いに滑り接触しながら回転運動を直線運動に変換するが、加圧板 3 がワークに接触して雌ネジ 22 の回転を拘束するブレーキが解除されて雌ネジ 22 が回転を始めれば、送りネジ 21 と雌ネジ 22 の接触点は転がり接触が主体となり、滑り摩擦による損失が減少して電動機回転出力を有効に直線出力に変換できる。

【0026】

また、雌ネジ 22 の回転拘束に使用する摩擦板要素についても、従来の発明に見られるクラッチとは異なり、電動機の最大出力を伝達・拘束する必要はなく、ネジリード角と接触点の摩擦力によって雌ネジ 22 に発生する回転トルクを拘束できる容量があればよいことになるために小型化が可能である。

【0027】

実施例では摩擦板型ブレーキ要素を示したが、歯噛み合い型の回転断続機構など他の方法を用いることができる。

【0028】

前述の説明の通り本実施形態の動力伝達方法は、負荷力に応じて雌ネジ 22 の回転を拘束、又は拘束解除させることによって加圧板の移動速度と加圧力を自律的に切り換えることができることを示した。

【0029】

負荷力検知要素として働く弦巻バネ 28 の初期押し付け力は、空走区間においてネジリード角と接触点の摩擦力によって雌ネジ 22 に発生する回転トルクを拘束でき、なおかつ、電動機の最大トルクで送りネジ 21 が回転したときに雌ネジ 22 が回転拘束状態で発生する雌ネジ 22 の推力以下でなければならない。

10

20

30

40

50

【0030】

このように、本実施形態の動力伝達装置は、電動機8の出力によって回転する送りネジ21と、送りネジ21が軸方向に貫通して設けられ且つ送りネジ21と相対回転自在に設けられ、送りネジ21の軸方向に沿った推力を負荷に伝達するための移動ケース20と、移動ケース20の内部に配置され、送りネジ21の有効径よりも大きい有効径を有し送りネジ21と偏心螺合して推力を発生する雌ネジ22と、移動ケース20の内部に設けられ、雌ネジ22を移動ケース20に対し相対回転自在に支持し、且つそれ自体が移動ケース20に対して軸方向移動が可能に配置された軸受け26と、移動ケース20に固定的に設けられ、雌ネジ22の外周面であるブレーキライニング31が押しつけられたときに雌ネジ22の移動ケース20に対する相対回転を拘束するブレーキシュー32と、移動ケース20の内部に設けられ、軸受け26を介して雌ネジ22を軸方向に付勢し、無負荷時において雌ネジ22の外周面であるブレーキライニング31をブレーキシュー32に押しつけるバネ要素28と、を有し、移動ケース20が負荷からの反力を受けて雌ネジ22に発生する推力がバネ要素28による付勢力よりも大きくなったときに、雌ネジ22が移動ケース20に対して軸方向に移動することによりブレーキライニング31がブレーキシュー32から離れ、これによって雌ネジ22の移動ケース20に対する相対回転の拘束が解除され、送りネジ21と雌ネジ22とが差動回転するように構成されている。

10

【0031】

本実施形態の動力伝達機構を圧入やかしめを行うプレス機などの用途に使用するときには、バネ受け27の端面と動力変換部移動ケース20の下部カバー23の上端面との間隔で決まるバネ撓み量は1mm以下が好ましく、取り付け時のバネ初期撓みを大きく設定し、バネ常数の小さなバネを使用するのがよい。

20

【0032】

図3は、本発明の動力伝達機構をクランプ装置として使用した好ましい実施例である。

【0033】

図3において、出力軸カバー2aと入力軸カバー4aは、複数本のタイバー5aで互いに接続固定され、ガイド部を持った動力変換部移動ケース20aはタイバー5a上を滑動自在に組み付けられる。さらに、動力変換移動ケース20a片側端面に出力軸42aが出力軸カバー2aを貫通して滑動自在に組み付けられる。出力軸42aは、前述の図2に示す出力軸42と同様中空円筒部材から成り、内部に送りネジ21を収容すると同時に、端面に図示しない先端金具などを取り付けるための雌ネジを有する。電動機8aは、入力軸カバー4aにボルトなどを用いて取り付ける。好ましい例を示せば、電動機8aは送りネジ21を一体に組み込まれたものを使用するのが望ましい。図3に示す出力軸カバー2aは、空気圧クランプシリンダーなどで一般的に使われるピンジョイント取り付け形状となっているが、これに拘るものではない。

30

【0034】

本実施形態の動力伝達機構は、ネジ機構によって回転運動を直線運動に変換しているために、負荷側の反力によって送りネジが逆方向に回転させられることはなく、対象ワークをクランプした状態で電動機の電源供給を遮断するだけで現位置を保持することができるために、その他の位置保持機構は必要としない。

40

【0035】

本実施形態の動力伝達機構をクランプ用途に使用するときには、図2に示すバネ受け27と動力変換移動ケース20の下部カバー23の間隔を2～5mmとして、バネ常数の大きなバネを使用するのが好ましい。バネの初期押し付け力は、前述の通り、雌ネジ22に発生する回転トルクを拘束でき、なおかつ、電動機8の最大トルクで送りネジ21が回転したときに雌ネジ回転拘束状態で発生する雌ネジ22の推力以下とし、バネ最大撓み時、即ち、バネ受け27と下部カバー23が接触する時のバネ押し力は、送りネジ21と雌ネジ22が差動回転して出力する最大推力よりも大きく設定するのがよい。このようなバネを使用することによって、電動機8の最大出力で雌ネジ22を差動回転させ、対象ワークをクランプした後、電動機電源を遮断して雌ネジ22を当該位置で自己保持停止させ、長

50

時間対象ワークをクランプするときにワーク自身の熱変形などによって生じる微少な変位を吸収して確実なクランプを行うことができる。

【0036】

本実施例では負荷検出要素として弦巻バネ28を示したが、皿バネを単独で使用したりバネ定数の異なる皿バネを複数個使用するなど弦巻バネ以外の弾性体を使用してもよい。

【0037】

図4は、本実施形態の動力伝達機構の入力軸端を六角形状や四角形状に形成して、小型ネジ締め機など外部駆動源を用いてクランプ作業を行う時に好都合なユニットの実施例である。

【0038】

図3に示したクランプ装置と同様に、出力軸カバー2bと入力軸カバー4bは、複数本のタイバー5aで互いに接続固定され、ガイド部を持った動力変換部移動ケース20aはタイバー5a上を滑動自在に組み付けられる。さらに、動力変換部移動ケース20aの片側端面に、出力軸42aが出力軸カバー2aを貫通して滑動自在に組み付けられる。同様に、出力軸42aは中空円筒部材から成り、内部に送りネジ21を収容すると同時に、端面に図示しない先端金具などを取り付けるための雌ネジを有する。送りネジ21と連結された回転伝達軸12bは、軸端を六角形状や四角形状に形成して入力軸カバー4bを貫通して組み付けられる。

【0039】

大型組み立て装置や加工機などでは、ワークパレットにワークを固定し、ワークを装着したワークパレットを装置や加工機に投入する。このような用途では、クランプとアンクランプの時間間隔が長いことから、ワークパレットにワークを装着する工程で、ロボットや人がネジ締め機などを利用してワークを固定している。本実施形態の動力伝達機構を用いた、駆動源を持たない小型のクランプユニットの用途を示す実施例となる。

【0040】

図5は、本実施形態の動力伝達機構に装着する負荷検出変換部の好ましい実施例を示す。

【0041】

軸方向の加圧力を検出して電気信号に変換するための荷重検出部50は、保護ケース53の上部フランジ部によって下部カバー23下端面に接して固定され、保護ケース下部ガイドによって軸方向を滑動可能に保持された薄肉撓み円筒部52を持つ荷重検出体51と、荷重検出体51を加圧板3に当接させ、保護ケース53下端部に抜け止めフランジ54を複数のボルト58で取り付け、抜け止めフランジ外周部に設けた複数の溝を、段付きカラー57を介して加圧板3に、ボルト56によって連結されてなる。さらに、薄肉撓み円筒部52の軸方向中央外周部の外周4等分位置にそれぞれ貼り付けられたひずみゲージGU1、GU2、GU3、GU4と、それぞれのひずみゲージをブリッジ接続して外部接続コネクタ55に配線されることによって構成される。

【0042】

図6は、ひずみゲージGUの概念構造を示し、図で示す方向の向きに薄肉撓み円筒部41の外周へ接着する。ひずみゲージGUは検出ゲージBと補償ゲージAから成っており、TA、TB、TCのリード線接続部を持っている。図7は、荷重検出体の薄肉撓み円筒部52に接着されたひずみゲージGU1、GU2、GU3、GU4を接続したブリッジ回路図であり、GU1、GU2、GU3、GU4は円筒外周部のそれぞれ90°位相をずらせて接着したひずみゲージに対応している。ひずみゲージGUのリード線接続部はTAはTA同士、TBはTB同士接続され、TCはそれぞれブリッジ回路のノードEA、EB、UA、UBに接続される。ひずみの測定は、ノードEAとEBの間に10ボルト程度の定電圧をかけ、ノードUAとUBの間に出力される電圧を信号処理して得られる。

【0043】

補償ゲージAはひずみゲージ自体の持つ温度ドリフトや撓み円筒部の熱変形による出力変動を補償し、撓み円筒部外周に4等分分割して接着されたひずみゲージは、ブリッジ接

10

20

30

40

50

続することによって荷重検出体に働くかもしれない軸方向成分以外の加重による撓みを互いに打ち消し合い、軸方向荷重のみを検出するのに有効である。

【0044】

例えば、荷重検出変換部を図1に示す圧入装置のように装着させることによって、ワークの圧入作業と同時に圧入力を検出できるため、組み付け作業と検査が同時に行えることになる。適正な圧入しるを確保して圧入作業を行うことによって、信頼性の高い製品の製造が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図1】本発明に係る実施形態の加圧力装置の外観を示す斜視図である。

10

【図2】加圧力装置の断面図である。

【図3】本発明に係る実施形態のクランプ装置の外観を示す斜視図である。

【図4】本発明に係る実施形態のクランプユニットの外観を示す斜視図である。

【図5】他の実施形態の加圧力装置の断面図である。

【図6】ひずみゲージの概念構造図である。

【図7】負荷を検出して電圧出力を得るブリッジ回路の実施例を示す図である。

【符号の説明】

【0046】

1 加圧力装置（動力伝達装置）

2 ベース

20

2 a, b 出力軸カバー

3 加圧板

4 上部フレーム

4 a, b 入力軸カバー

5 タイバー

8 電動機

20 動力変換部移動ケース

21 送りネジ

22 雌ネジ

23 下部カバー

30

24 チューブ

25 上部カバー

26 深溝玉軸受

27 バネ受け

28 弦巻バネ

31 ブレーキライニング

40 出力軸アッセンブリー

42 a 出力軸

50 荷重検出変換部

51 荷重検出体

40

GU ひずみゲージ

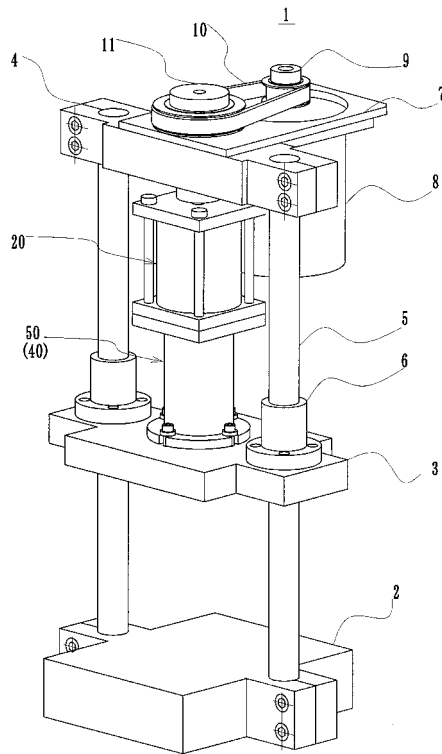
【要約】

【課題】簡単な構造で、負荷に対応して回転運動を直線運動に変換する、安価で効率の高い動力伝達方法及び装置を提供する。

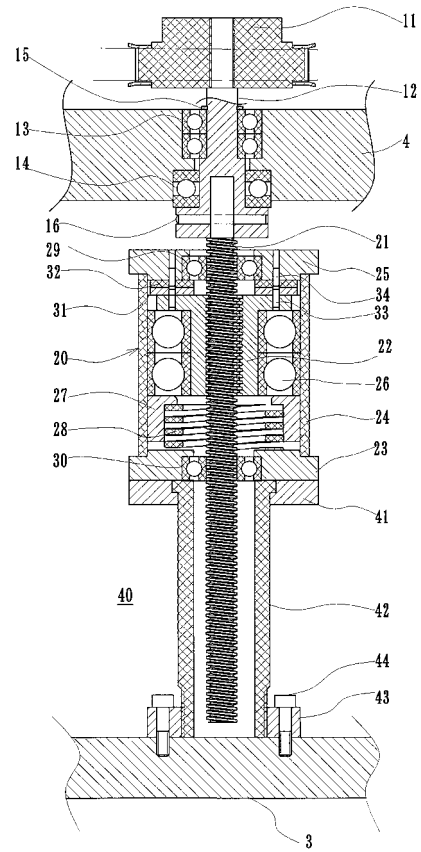
【解決手段】送りネジ21と、送りネジよりも径が大となる雌ネジ22を偏心螺合させ、ワークからの反力を弦巻バネ28によって検知し、偏心螺合させた雌ネジ22の回転拘束を解除し、雌ネジ22を回転させることによって送りネジ21と雌ネジ22を差動回転させ、移動速度を減少させると同時に加圧力を増大させる。

【選択図】図2

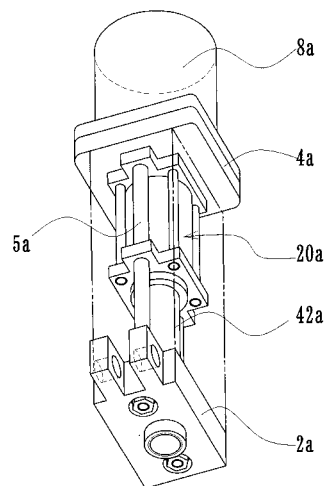
【図 1】



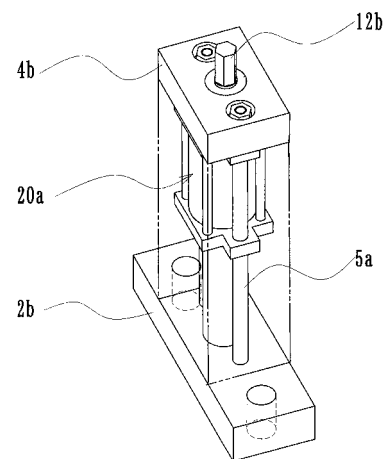
【図 2】



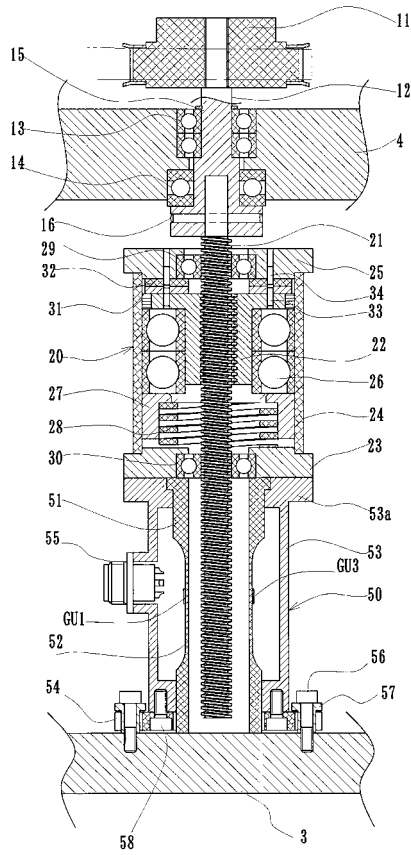
【図 3】



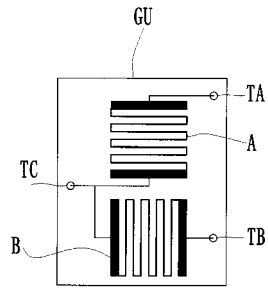
【図 4】



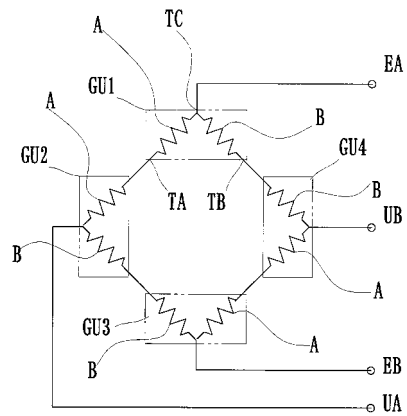
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2003-214519 (JP, A)
特開2003-214518 (JP, A)
特開平11-351349 (JP, A)
特開平10-122323 (JP, A)
特開平09-253963 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
F16H 25/20-25/24
B23Q 3/06