

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3863182号

(P3863182)

(45) 発行日 平成18年12月27日(2006.12.27)

(24) 登録日 平成18年10月6日(2006.10.6)

(51) Int. Cl. F I
F 1 6 H 25/20 (2006.01) F 1 6 H 25/20 D
F 1 6 H 25/22 (2006.01) F 1 6 H 25/22 Z

請求項の数 7 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願平9-505404	(73) 特許権者	ヴィッテンシュタイン アクチエンゲゼル シャフト
(86) (22) 出願日	平成8年6月27日(1996.6.27)		ドイツ連邦共和国 イーゲルスハイム ヴ アルター-ヴィッテンシュタイン-シュト ラーセ 1
(65) 公表番号	特表平10-505659	(74) 代理人	弁理士 矢野 敏雄
(43) 公表日	平成10年6月2日(1998.6.2)		
(86) 国際出願番号	PCT/DE1996/001187	(74) 代理人	弁理士 山崎 利臣
(87) 国際公開番号	W01997/003308		
(87) 国際公開日	平成9年1月30日(1997.1.30)	(74) 代理人	弁理士 久野 琢也
審査請求日	平成15年6月27日(2003.6.27)		
(31) 優先権主張番号	19524772.8	(74) 代理人	弁護士 ラインハルト・アインゼル
(32) 優先日	平成7年7月7日(1995.7.7)		
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転運動を軸方向運動に変換するための装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転運動を軸方向運動に変換するための装置であって、駆動軸によって、定置の駆動ケーシングの外側で駆動される、周方向で等間隔で保持されたプラネタリローラと、該プラネタリローラによって軸方向に摺動可能であるスラスト部材とを有しており、

- a) 駆動軸(1)に駆動歯車(2)が設けられていて、
- b) 該駆動歯車(2)がプラネタリローラ(3)と噛み合っており、該プラネタリローラ(3)は、駆動歯車(2)との噛み合いのために、歯列が設けられた領域を有しており、
- c) 前記プラネタリローラ(3)が、駆動溝(8)を設けられた領域を有していて、駆動軸(1)に対して軸方向で位置固定されて支承されており、
- d) スラスト部材(6)が駆動溝(7)を有しており、
- e) プラネタリローラ(3)に設けられた駆動溝(8)をスラスト部材(6)の駆動溝(7)に係合させることにより、プラネタリローラ(3)がスラスト部材(6)を駆動しており、
- f) 少なくともスラスト部材(6)又はプラネタリローラ(3)の溝(7若しくは8)がねじ山形成溝であって、
- g) 駆動軸(1)がプラネタリローラ(3)の円回転軌道の中央で支承されており、
- h) スラスト部材(6)がプラネタリローラ(3)を取り囲む中空体であって、
- i) プラネタリローラ(3)が回転可能なケージ(5)に支承されている形式のものにおいて、

10

20

プラネタリローラ（３）に支承溝（９）が設けられていて、該支承溝（９）によってプラネタリローラ（３）が、対応する軸方向不動な支承溝対応成形部（１０）で軸方向に位置固定されていることを特徴とする、回転運動を軸方向運動に変換するための装置。

【請求項２】

溝対応成形部（１０）が、駆動軸（１）の構成部分である、請求項１記載の装置。

【請求項３】

プラネタリローラ（３）の駆動溝（８）が、駆動軸（１）の軸で回転する支承部材（１３）の、軸方向で摺動不能な支承溝対応成形部（１０）に係合する、請求項１または２記載の装置。

【請求項４】

支承部材（１３）が駆動軸（１）に堅固に結合されていて、プラネタリローラ（３）若しくは支承部材（１３）の駆動溝及び支承溝対応成形部がリードなしに形成されている、請求項１から３までのいずれか１項記載の装置。

【請求項５】

支承部材（１３）の支承溝対応成形部（１０）の平均的な直径の値が、駆動ピニオン（２）とプラネタリローラ（３）との間の歯列のピッチ円直径の値に一致する、請求項１から４までのいずれか１項記載の装置。

【請求項６】

支承部材（１３）が軸方向に位置固定されていて、回転可能に駆動軸（１）に支承されている、請求項３記載の装置。

【請求項７】

駆動ケーシング（１１）が、スラスト部材（６）として働く中空体の内側に位置している、請求項１から６までのいずれか１項記載の装置。

【発明の詳細な説明】

本発明は、請求項１の上位概念に記載の形式の、回転運動を軸方向運動に変換するための装置に関する。

このような装置は例えばドイツ連邦共和国特許出願公開第２６０１４９３号明細書により公知である。この公知のものでは、駆動軸としてナットを使用することができる。このナットは、上位概念のように支承されたプラネタリローラを介して、この装置の中央に位置するねじスピンドルをスラスト部材として摺動させる。

類似の装置がドイツ連邦共和国特許出願公告第１２１２３８１号明細書に記載されている。

本発明はこのような公知の技術から出発して、駆動ユニットを含むコンパクトな構成のもとで、上位概念の形式の装置を、スラスト部材が自由スラスト運動をできるように、即ち、スラスト経路に既に設けられたガイド体なしに運動できるように使用例のために改善するという課題に取り組んでいる。この場合、スラスト部材は高い座屈強さを有していなければならない、駆動回転運動を被駆動軸方向運動に変換するための駆動部材は、互いに係合し合う領域で良好に収容されなければならない。

この課題は、請求項１の特徴部に記載の形式の装置により解決された。

本発明は、プラネタリローラを、これらを中央で駆動する軸に対して軸方向で位置固定するように支承し、これらのプラネタリローラにそれぞれ、少なくとも１つの歯列領域を設け、この領域でこれらのプラネタリローラを、駆動軸に堅固に結合されたピニオンによって駆動させるという思想に基づいている。プラネタリローラは、周方向で溝を切られた領域を介して、中空体として形成されたスラスト部材に設けられた対応溝に係合する。この場合、これらの溝は少なくともスラスト部材の内側では、又はプラネタリローラ上ではねじ山形成溝でなければならない。

このような構成では、駆動軸は、スラスト部材の内側に位置する駆動ユニット、例えば電気モータによって駆動されてよい。この駆動ユニットは定置に配置されている。

駆動軸の回転数と、スラスト部材の軸方向距離との関係の、本発明による装置の運動部分の標準的なパラメータは、摺動距離を求めて解かれる方程式で次のように表される。

10

20

30

40

50

$$S_{ax} = U_a \cdot \left(P_s \cdot \frac{1}{d_{wa} + d_{wr}} - P_r \cdot \frac{d_{gs}}{d_{gr} \cdot d_{gr}} \right) \cdot \frac{d_{wa} \cdot d_{gr}}{d_{gr} + d_{wr}}$$

この方程式では、

S_{ax} = スラスト部材の摺動距離

U_a = 駆動軸の回転数

P_s = スラスト部材の溝のピッチ

P_r = プラネタリローラの溝のピッチ

d_{gs} = スラスト部材の溝の直径

d_{gr} = プラネタリローラの溝の直径

d_{wa} = 駆動軸ピニオンの歯列のピッチ円直径

d_{wr} = プラネタリローラの歯列のピッチ円直径

を表している。

プラネタリローラは、駆動溝の領域では、駆動軸に直接に形状接続的及び又は摩擦接続的に接触することはできない。これらのプラネタリローラは、特に自由回転可能なケージで支承されている。

このケージは、プラネタリローラをガイドし、プラネタリローラからの軸方向の力を受容するために働く。この場合、ケージは駆動ケーシングに軸方向で位置固定されて支承されている。

しかしプラネタリローラの軸方向の力は、直接的に駆動軸によって受容することもできる。この場合、駆動軸は軸方向で位置固定されて駆動ケーシング内に支承される。

プラネタリローラから駆動軸に軸方向の力を伝達するために、プラネタリローラには、駆動溝に加えて付加的に支承溝が設けられていてよい。この駆動溝は、駆動軸に設けられた溝対応成形部に、軸方向で力を支持するように係合する。

プラネタリローラの支承溝に係合する対応溝若しくは対応プロフィールは、駆動軸の構成部分である必要はない。それは、単に回転可能で、駆動ケーシングに対して軸方向で位置固定されていればよい。

駆動軸の駆動ユニットのための駆動ケーシングは、スラスト部材として働く中空体の内側に配置されていてよい。この中空体は、特に、内側溝を設けられた管の形状を有している。

プラネタリローラの駆動溝を同時に、プラネタリローラの円運動軌道の半径方向内側に位置する回転する支承部材における軸方向の支持のための支承溝として使用することも原則的に可能である。

支承部材はこの場合も、駆動軸に堅固に結合されていてよいが、プラネタリローラの駆動溝と支承部材の支承溝対応成形部とはそれぞれリードのないように形成されていなければならない。さらにこのような構成では、支承部材の溝対応成形部の平均的な直径の値が、駆動軸の駆動ピニオンとプラネタリローラとの間の歯列のピッチ円の直径の値に一致する。このことは基本的には、プラネタリローラの駆動溝が、プラネタリローラに直接噛み合う駆動軸の溝対応成形部に係合するような構成に当てはまる。

中空体の内側溝切り部は特に、多条のねじ山であってよい。駆動装置の、回転可能に互いに係合する部分の所定の溝組み合わせにおいては、多条のねじ山が特に中空体の溝切り部に関して必要である。

本発明による装置が有する利点は、管の形状のスラスト部材が、ガイド部材を設けることができない区間にわたって走出できるということにある。管として形成されていることにより、スラスト部材は高い座屈強さを有している。さらに、管の内側に位置する駆動部材は、管の、各端面側での閉鎖により簡単かつ確実に収納可能である。スラスト部材は、駆動ユニットのケーシングに対して簡単にシールされ得る。

本発明の実施例は図面に示されている。

第1図は、中空のスラスト部材と支承されたプラネタリローラケージとを備えた駆動装置の縦断面図、

10

20

30

40

50

第2図は、第1図のI I-I I線に沿った駆動装置の断面図、

第3図は、プラネタリローラに付加的に設けられたリードなしの支承溝対応成形部を介して、軸方向に位置固定されたプラネタリローラを有する駆動装置を第1図に従って示した断面図、

第4図は、軸方向の位置固定のために、プラネタリローラの駆動溝が、駆動軸に堅固に結合された支承部材の溝対応成形部に係合する駆動装置を示す、第1図と同様の縦断面図、

第5図は、軸方向の位置固定のために、プラネタリローラの駆動溝が、駆動軸に対して回転するように支承された支承部材の溝対応成形部に係合する駆動装置を示す、第1図と同様の縦断面図である。

駆動ケーシング11に取り付けられた電気モータ（図示せず）によって駆動される駆動軸1にはピニオン2が備えられている。

ピニオン2は全部で4つのプラネタリローラ3を駆動している。これらプラネタリローラ3の、電気モータの駆動ケーシング11に面した端部にはそれぞれ1つの歯列領域4が設けられている。ピニオン2によるプラネタリローラ3の駆動は、それぞれこの歯列領域4を介して行われる。これらのプラネタリローラ3は1つのケージ5に支承されている。

第1図の構成では、ケージ5は、駆動ケーシング11に不動に結合された支承リング12に支承されていて、軸方向で固定されている。ケージ5において支承されていることにより、プラネタリローラ3は軸方向で、かつ周方向で一定不変に位置固定されている。

プラネタリローラ3は半径方向内側から、中空のスラスト部材6に係合する。このスラスト部材6はこの実施例では管として形成されている。

プラネタリローラ3及びスラスト部材6には、それぞれ環状の溝8, 7が設けられている。図示の実施例では、両方の溝8, 7がねじ山形成溝であるが、これらの両溝のうちの一方のみがねじ山形成溝であれば十分である。とりわけこれらの溝7, 8のピッチの設定により、又は、ねじ山形成溝が1方だけである場合はこれら両方の溝7, 8のうちの一方の溝のみのピッチの設定により、駆動軸1の回転数と、スラスト部材6の軸方向距離との間の変速比が規定される。正確な比率は、冒頭で述べた、スラスト部材6の軸方向距離のための方程式により得られる。スラスト部材6は軸方向の運動のみを行うことができ、このために相応に支承されていて、案内されている。スラスト部材6の内側のねじ山は多条であってよい。

第3図の構成ではプラネタリローラ3が、溝7, 8よりも半径方向に深く形成された付加的な支承溝9を有している。この支承溝9では、プラネタリローラ3が、駆動軸1に堅固に結合された支承部材13に設けられた対応する溝対応成形部10に係合する。これにより、軸方向で位置固定されていないケージ5のもとでは、プラネタリローラ3の軸方向の位置固定が行われる。

駆動軸1の回転時にスラスト部材6は、溝7, 8のピッチの設定及び駆動軸1の回転方向に応じて、矢印Rで示された方向で運動する。

第4図の駆動装置でも、プラネタリローラ3は第3図の構成と同様に、駆動軸1に堅固に結合された支承部材13に軸方向に支持されている。この実施例では、プラネタリローラ3の駆動溝8は、支承部材13の支承溝対応成形部10への係合のために、同時に支承溝としても働く。プラネタリローラ3の駆動溝8と支承部材13の支承溝対応成形部10とはそれぞれリードなしの溝として形成されている。スラスト部材6のねじ山はこの場合、多条のねじ山である。プラネタリローラ3の歯列領域4は、支承部材13に設けられた支承溝対応成形部10の平均的な直径の値に相当するピッチ円直径を有する駆動ピニオン2に関して形成されている。これにより、支承部材13は駆動軸1に堅固に結合され得る。即ち、支承部材13は駆動軸1の回転数で回転できる。歯列のピッチ円直径が、支承溝対応成形部10の直径に一致するという条件は、第3図の実施例においても満たされなければならない。これにより、駆動軸1の支承溝対応成形部10とプラネタリローラの溝8, 9との間の不都合な滑脱が防止される。

第5図の駆動装置では、支承部材13が軸方向で位置固定されていて、自由回転可能に、即ち2つのスラスト転がり軸受14を介して、駆動軸1に支承されている。これらのスラ

10

20

30

40

50

スト転がり軸受 14 のうちの各 1 つが、支承部材 13 の 2 つの端面のそれぞれに設けられている。これにより、プラネタリローラ 3 の歯列領域 4 への噛み合いに関する、駆動ピニオン 2 のピッチ円直径は、支承部材 13 の支承溝対応成形部 10 の平均的な直径とは無関係に設定できる。

この実施例では同時に支承溝としても働く、プラネタリローラ 3 の駆動溝は、リードなしの溝又はねじ山形成溝であってよい。プラネタリローラ 3 にねじ山形成溝が備えられているならば、支承部材 13 も相応してねじ山形成溝を有していなければならない。これに対して、プラネタリローラ 3 がリードなしの溝を有しているならば、支承部材 13 も相応に成形された溝対応成形部を有していなければならない。

前に述べた方程式を使用して次のような具体例が挙げられる。

$U_a = 1$ 回転

$P_s = 1 \text{ mm}$

$P_r = 0$

$d_{gs} = 10 \text{ mm}$

$d_{gr} = d_{wr} = 3 \text{ mm}$

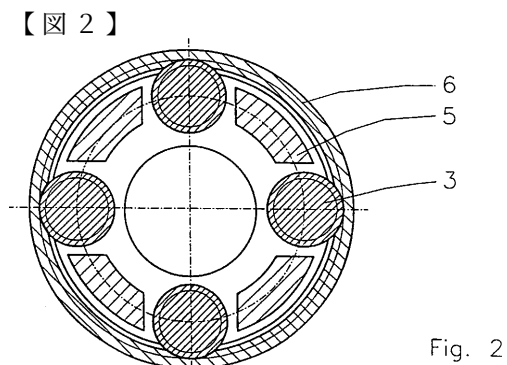
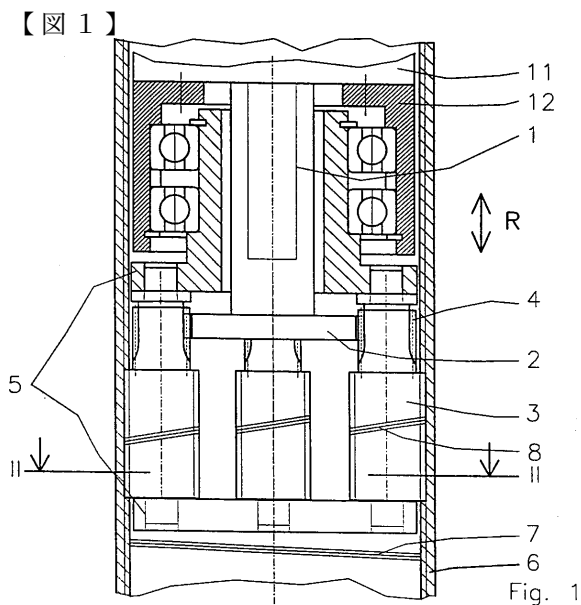
$d_{wa} = 4 \text{ mm}$

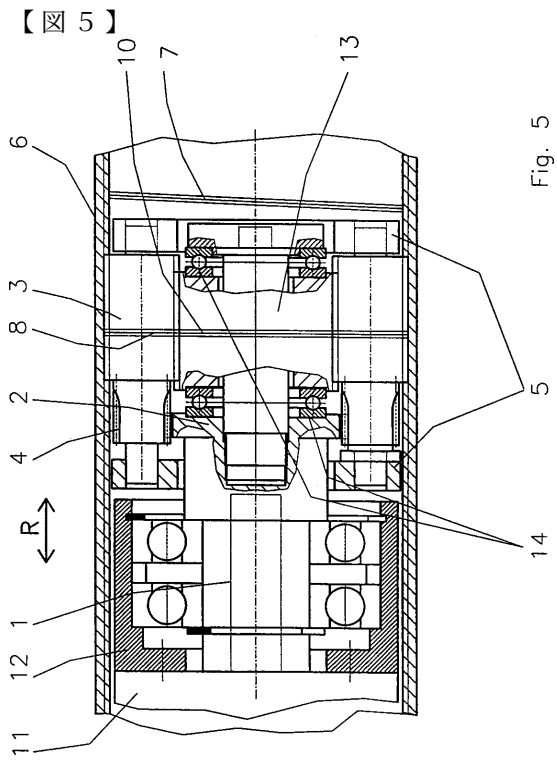
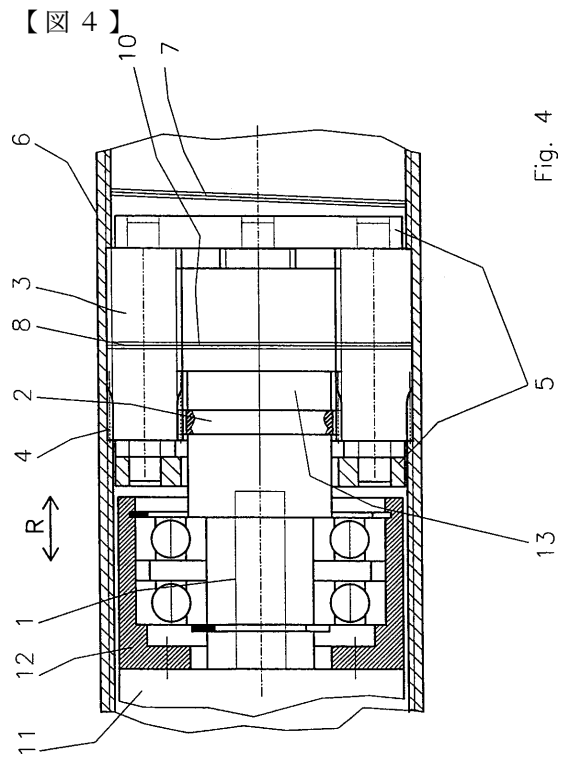
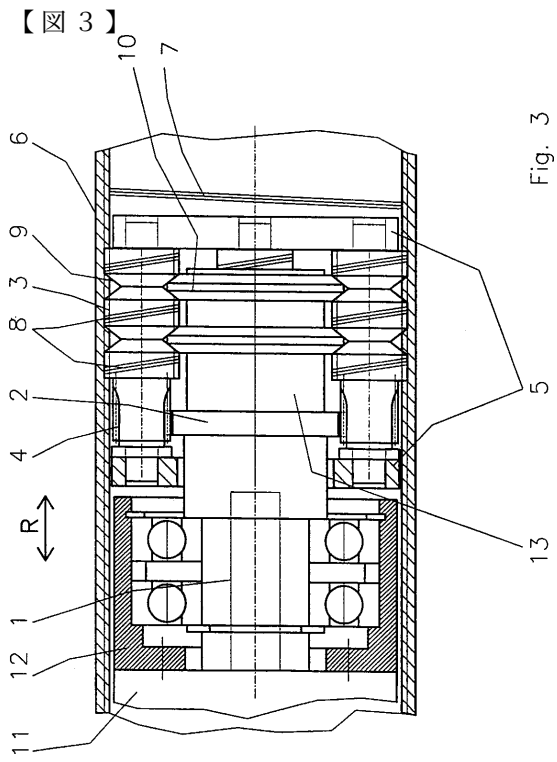
以上の値によれば、駆動軸 1 回転におけるスラスト部材 6 の軸方向の摺動距離は $S_{ax} = 0.286 \text{ mm}$ である。

駆動ピニオン 2 はカップリングを介してカルダノ式に駆動されるので、駆動軸線とスラスト部材 6 の軸線との間に旋回角度が実現され得る。

10

20





フロントページの続き

(72)発明者 ミヒャエル ブチュ

ドイツ連邦共和国 D-88718 ダイゼンドルフ ヴァルトヴェーク 32バー

(72)発明者 ローマン シュタウフ

ドイツ連邦共和国 D-97999 イーゲルスハイム アルテンベルク リング 67

審査官 谿花 正由輝

(56)参考文献 特開昭63-062957 (JP, A)

国際公開第95/008860 (WO, A1)

特開昭58-109758 (JP, A)

特開昭57-069157 (JP, A)

特開平01-164856 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16H 25/20 - 25/24