

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-242811

(P2010-242811A)

(43) 公開日 平成22年10月28日(2010.10.28)

|                                |                |             |
|--------------------------------|----------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                   | F 1            | テーマコード (参考) |
| <b>F 1 6 H 3/72 (2006.01)</b>  | F 1 6 H 3/72 A | 3 J 0 2 8   |
| <b>F 1 6 H 3/70 (2006.01)</b>  | F 1 6 H 3/70   | 5 H 6 0 7   |
| <b>H 0 2 K 7/116 (2006.01)</b> | H 0 2 K 7/116  |             |

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

|           |                            |          |                                |
|-----------|----------------------------|----------|--------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2009-90314 (P2009-90314) | (71) 出願人 | 502398333                      |
| (22) 出願日  | 平成21年4月2日 (2009.4.2)       |          | 有限会社クチダギアリング                   |
|           |                            |          | 兵庫県尼崎市東園田町1-205-1              |
|           |                            | (74) 代理人 | 100069578                      |
|           |                            |          | 弁理士 藤川 忠司                      |
|           |                            | (74) 代理人 | 100154014                      |
|           |                            |          | 弁理士 正木 裕士                      |
|           |                            | (74) 代理人 | 100154520                      |
|           |                            |          | 弁理士 三上 祐子                      |
|           |                            | (72) 発明者 | 口田 幸治                          |
|           |                            |          | 兵庫県尼崎市東園田町1-205-1 有            |
|           |                            |          | 限会社クチダギアリング内                   |
|           |                            | Fターム(参考) | 3J028 EA07 EA09 EB10 EB33 EB63 |
|           |                            |          | FB03 FB13 FC02 FC03 FC23       |
|           |                            |          | GA25                           |
|           |                            |          | 5H607 BB01 CC03 EE31           |

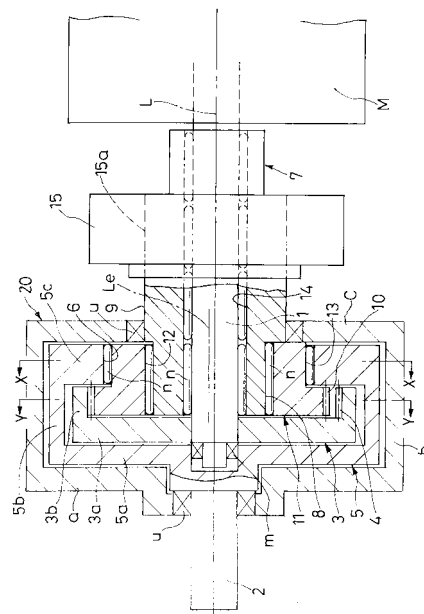
(54) 【発明の名称】 変速装置

(57) 【要約】

【課題】低速域でもトルクを落とすことなく出力でき、しかも構造が極めて簡単で、部品点数が少なく、製作が容易な変速装置を提供する。

【解決手段】同一軸線L上に入力軸1及び出力軸2を設け、入力軸1と一体に回転する入力軸側歯車3を入力軸1の出力軸側端部に設け、入力軸側歯車3を被包する状態で先端側内周面に偏心内周面6を有し出力軸2と一体に回転する出力軸側回転体5を、出力軸2の入力軸側端部に設け、入力軸1には、一端側外周面を偏心外周面8とした変速用回転筒7を回転自在に外嵌し、変速用回転筒7の一端側偏心外周面8には、入力軸側歯車3に噛合する変速用歯車11の同心内周面12を回転自在に嵌合させると共に、変速用歯車11の他端側同心外周面13を出力軸側回転体5の偏心内周面6に回転自在に嵌合させ、更に変速用回転筒7の回転速度を変化させるインバータモータ15を設ける。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

同一軸線上に回転自在に支持される入力軸及び出力軸を有する変速装置において、入力軸と一体に回転する入力軸側歯車を入力軸の出力軸側端部に設け、入力軸側歯車を被包する状態で先端側内周面に偏心内周面を有し出力軸と一体に回転する出力軸側回転体を、出力軸の入力軸側端部に設け、入力軸には、一端側外周面を偏心外周面とした変速用回転筒を回転自在に外嵌し、変速用回転筒の一端側偏心外周面には、入力軸側歯車に嚙合する変速用歯車の同心内周面を回転自在に嵌合させると共に、変速用歯車の他端側同心外周面を出力軸側回転体の偏心内周面に回転自在に嵌合させ、更に変速用回転筒の回転速度を変化させるインバータモータを設けてなる変速装置。

10

## 【請求項 2】

出力軸側回転体を被包するケースを、出力軸の入力軸側端部と変速用回転筒の基端部とに対し回転自在に外嵌してなる請求項 1 又は 2 に記載の変速装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、工作機械、建設機械、農業機械、車両機械、風力発電等に用いられる変速装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、この種の変速装置としては、特許第 4 1 8 3 4 8 1 号公報に開示されたものがある。この変速装置は、低速域でもトルクを落とすことなく出力できる点で、かなり有用なものであった。しかし、変速用回転筒の回転速度を変化させる変速手段の構造が複雑であるため、より構造が簡単で、部品点数が少なく、製作が容易な変速装置の開発が望まれていた。

20

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献 1】特許第 4 1 8 3 4 8 1 号公報

## 【発明の概要】

30

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

本発明は、上記のような観点からなされたもので、低速域でもトルクを落とすことなく出力でき、しかも構造が極めて簡単で、部品点数が少なく、製作が容易な変速装置を提供することを目的とするものである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0005】

上記課題を解決するための手段を、後述する実施形態の参照符号を付して説明すると、請求項 1 に係る発明の変速装置は、入力軸 1 と一体に回転する入力軸側歯車 3，16 を入力軸 1 の出力軸側端部に設け、入力軸側歯車 3，16 を被包する状態で先端側内周面に偏心内周面 6 を有し出力軸 2 と一体に回転する出力軸側回転体 5 を、出力軸 2 の入力軸側端部に設け、入力軸 1 には、一端側外周面を偏心外周面 8 とした変速用回転筒 7 を回転自在に外嵌し、変速用回転筒 7 の一端側偏心外周面 8 には、入力軸側歯車 3，16 に嚙合する変速用歯車 11，17 の同心内周面を回転自在に嵌合させると共に、変速用歯車 11，17 の他端側同心外周面 13 を出力軸側回転体 5 の偏心内周面 6 に回転自在に嵌合させ、更に変速用回転筒 7 の回転速度を変化させるインバータモータ 15 を設けてなることを特徴とする。

40

## 【0006】

請求項 2 に係る発明の変速装置は、請求項 1 に記載の変速装置において、出力軸側回転体 5 を被包するケース 20 を、出力軸 2 の入力軸側端部と変速用回転筒 7 の基端部とに対

50

し回転自在に外嵌してなることを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

請求項1に係る発明の変速装置によれば、変速用回転筒7の回転速度を変化させる変速手段としてインバータモータ15を使用しているから、出力軸2を所望回転数に変速することができ、そして、低速域においてもトルクを落とすことなく、効率良く出力することができる。また、この変速装置によれば、その変速手段としてインバータモータ15を用いるため、構造が極めて簡単で構成部品点数が少ないため、装置の小型化及びコンパクト化を図ることができると共に、製作が容易でコストの低廉化が可能となる。

【0008】

また、この発明の変速装置によれば、入力軸1及び出力軸2の軸線から最も外周側にある出力軸側回転体5及びこの回転体5の内周側にある入力軸側歯車3、16は、夫々上記軸線周りを自転するだけで、公転せず、ただ公転するのは、入力軸側歯車3、16の内周側にあつて変速用回転筒7の一端側偏心外周面8に嵌合された変速用歯車11、17だけであるから、出力軸側回転体5、入力軸側歯車3、16、変速用回転筒7及び変速用歯車11、17の回転中に入力軸1及び出力軸2の軸振れ、振動を起こすことがなく、回転が安定する。

【0009】

請求項2に係る発明の変速装置によれば、出力軸側回転体5を被包するケース20が出力軸2の端部と変速用回転筒7の基端部とに対し回転自在に外嵌されているから、変速装置の最も外周側に出力軸側回転体5がこのケース20により保護されて、作業上の安全性が確保される。また、この最も外周側にある出力軸側回転体5が偏心回転しないことから、これを被包するケース20の内周面を出力軸側回転体5の外周面に出来るだけで接近させることができ、これによってケース20を出来るだけ径小で小型にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明に係る変速装置の第1実施形態を示す縦断面図である。

【図2】図1のX-X線断面図である。

【図3】図1のY-Y線断面図である。

【図4】本発明に係る変速装置の第2実施形態を示す縦断面図である。

【図5】図4のZ-Z線断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

<第1実施形態>

以下に本発明の第1実施形態を図面に基づいて説明すると、図1は本発明の第1実施形態に係る変速装置の断面図、図2は図1のX-X線断面図、図3は図1のY-Y線断面図である。この変速装置は、回転自在な入力軸1と、この入力軸1と同一軸線L周りに回転自在な出力軸2とを備えている。図1に示すように、入力軸1は、その基端側が原動機等のモータMに接続されて回転駆動され、出力軸2は、その先端側が変速駆動される工作機械等の駆動軸に接続されるようになっている。

【0012】

入力軸1には出力軸2側の端部に、この入力軸1と一体に回転する入力軸側歯車3が設けられている。この入力軸側歯車3は、入力軸1に同心状に固着された円板部3aと、この円板部3aの外周部から同心状に一体に突出する短円筒部3bとからなり、この短円筒部3bの内周面に内歯歯車4が形成されている。

【0013】

出力軸2には入力軸1側の端部に、この出力軸2と一体に回転する出力軸側回転体5が設けられている。この出力軸側回転体5は、出力軸2に同心状に一体に設けられていて、入力軸側歯車3の円板部3aよりも径大の円板部5aと、この円板部5aの外周部から同心状に一体に突出して、入力軸側歯車3の短円筒部3bよりも長く延びた短円筒部5bと

、この短円筒部 5 b の先端部から内向きに突出する偏心フランジ 5 c とからなる。この偏心フランジ 5 c の内周面 6 は、入力軸 1 及び出力軸 2 の軸線 L に対して偏心した軸線 L e を中心として形成された偏心内周面である。

【0014】

また、入力軸 1 には入力軸側歯車 3 の手前側に隣接して、変速用回転筒 7 が回転自在に外嵌されている。この変速用回転筒 7 の一端側外周面 8 は、入力軸 1 及び出力軸 2 の軸線 L に対して偏心した軸線 L e を中心として形成された偏心外周面であり、その他端側外周面 9 は、入力軸 1 及び出力軸 2 の軸線 L を中心として形成された同心外周面である。

【0015】

この変速用回転筒 7 の偏心外周面 8 には、入力軸側歯車 3 の内歯歯車 4 に噛合する外歯 10 を一端側外周面に形成した変速用歯車 11 の同心内周面 12 が回転自在に嵌合されると共に、この変速用歯車 11 の他端側同心外周面 13 が、出力軸側回転体 5 の偏心内周面 6 に回転自在に嵌合される。この際、出力軸側回転体 5 は、図 1 から分かるように、入力軸側歯車 3 を被包した状態に配置される。

【0016】

入力軸 1 の外周面とこれに嵌合される変速用回転筒 7 の同心内周面 14 との間、変速用回転筒 7 の一端側偏心外周面 8 と変速用歯車 11 の同心内周面 12 との間、及び変速用歯車 11 の他端側同心外周面 13 と出力軸側回転体 5 の偏心内周面 6 との間には、夫々ニードルベアリング n が介装される。また、入力軸 1 の先端部と出力軸側回転体 5 との間にはボールベアリング m が介装される。

【0017】

図 1 において、符号 15 は変速用回転筒 7 の回転速度を変化させるインバータモータであり、変速用回転筒 7 の基端側にその回転駆動部 15 a が接続されている。

【0018】

また、図 1～図 3 において、符号 20 は、出力軸側回転体 5 を被包するケースで、出力軸 2 の入力軸側端部と変速用回転筒 7 の中間部側同心外周面 9 とに対し回転自在に外嵌されている。このケース 20 は、図 1 に示すように、出力軸側回転体 5 の円板部 5 a 側を被う中空円板状の出力軸側端板部 a と、出力軸側回転体 5 の短円筒部 5 b 側を被う短円筒状の筒部 b と、出力軸側回転体 5 の偏心フランジ部 5 c 側を被う変速用回転筒側端板部 c とからなる。そして、前記出力軸側端板部 a がボールベアリング u を介して出力軸 2 に挿通支持され、変速用回転筒側端板部 c がボールベアリング u を介して変速用回転筒 7 に挿通支持されている。なお、このケース 20 は、変速装置の設置にあたり、工作機械等の基台等の固定部に固定させることができる。

【0019】

次に、上記のように構成される変速装置の動作について説明する。

【0020】

インバータモータ 15 を駆動していない状態では、その回転駆動部 15 a が回転しないため、入力軸 1 が回転しても変速用回転筒 7 は回転しない。したがって、この時、入力軸 1 がモータ M によって一定の速度で回転して、これと一体の入力軸側歯車 3 が軸線 L 周りを回転すると、変速用歯車 11 は偏心軸線 L e 周りを自転するだけで、軸線 L 周りには公転せず、これによって出力軸側回転体 5 は回転せず、静止している。

【0021】

そして、上記の状態から、インバータモータ 15 を駆動すると、変速用回転筒 7 が回転を開始し、その回転によって、変速用歯車 11 が偏心軸線 L e 周りを自転しながら入力軸 1 及び出力軸 2 の軸線周りを公転してゆく。

【0022】

こうして変速用歯車 11 が偏心軸線 L e 周りを自転しつつ軸線 L 周りを公転すると、出力軸側回転体 5 が入力軸 1 及び出力軸 2 の軸線周りを自転し、それによって出力軸 2 が変速用回転筒 7 及び入力軸 1 と同じ方向に且つ変速用回転筒 7 と同じ回転数で回転する。

【0023】

しかして、インバータモータ 15 により変速用回転筒 7 の回転速度を変化させることによって、出力軸 2 を無段階で所望回転数に変速することができる。また、変速用回転筒 7 の回転速度を変化させる手段として、インバータモータ 15 を使用しているから、低速域であってもトルクの落ち込みがない。さらには、変速用回転筒 7 の回転速度を変化させる手段として、インバータモータ 15 を接続するだけでよいから、構成が極めて簡単である。

#### 【0024】

また、この変速装置によれば、その変速手段としてインバータモータ 15 を用いるため、装置の小型化及びコンパクト化を図ることができると共に、製作が容易でコストの低廉化が可能となる。また、軸線 L から最も外周側にある出力軸側回転体 5 及びこの回転体 5 の内周側にある入力軸側歯車 3 は、夫々軸線 L 周りを自転するだけで、公転、すなわち、偏心回転せず、ただ偏心回転するのは、入力軸側歯車 3 の内周側にあつて変速用回転筒 7 の一端側偏心外周面 8 に嵌合された変速用歯車 11 だけであるから、出力軸側回転体 5、入力軸側歯車 3、変速用回転筒 7 及び変速用歯車 11 の回転中に入力軸 1 及び出力軸 2 の軸振れ、振動を起こすことがない。

#### 【0025】

また、出力軸側回転体 5 を被包するケース 20 が、出力軸 2 の入力軸 1 側端部と変速用回転筒 7 の基端部外周面 19 とに対し回転自在に外嵌されているから、変速装置の最も外周側にある出力軸側回転体 5 がこのケース 20 により保護されて、作業上の安全性が確保される。また、この変速装置の最も外周側にある出力軸側回転体 5 が偏心回転しないことから、これを被包するケース 20 の内周面を出力軸側回転体 5 の外周面に出来るだけ接近させることができ、これによってケース 20 を出来るだけ径小で小型にすることができる。

#### 【0026】

##### <第 2 実施形態>

図 4 及び図 5 は、本発明の第 2 実施形態に係る変速装置を示したもので、図 4 は、本発明の第 2 実施形態に係る変速装置の断面図、図 5 は図 4 の Z-Z 線断面図である。この第 2 実施形態に係る変速装置は、第 1 実施形態に係る変速装置の入力軸側歯車 3 及び変速用歯車 11 の形状を冠歯車型としたものである。それ以外の構成については、第 2 実施形態に係る変速装置と第 1 実施形態に係る変速装置は、同じである。そのため、同一構成についての説明は省略する。

#### 【0027】

入力軸側歯車 16 は、入力軸 1 に同心状に固着され、一側面の外周部に歯 16a が形成されている。そして、この歯 16a と噛合する歯 17a を、変速用歯車 17 は、前記入力軸側歯車 16 と対向する側面の外周部に形成してなる。

#### 【0028】

また、変速用歯車 17 は、変速用歯車 17 の同心内周面 12 が、変速用回転筒 7 の偏心外周面 8 に回転自在に嵌合されると共に、変速用歯車 17 の他端側同心外周面 13 が、出力軸側回転体 5 の偏心内周面 6 に回転自在に嵌合される。

#### 【0029】

このように構成された第 2 実施形態に係る変速装置の動作は、入力軸 1 がモータ M によって一定の速度で回転して、これと一体の入力軸側歯車 16 が軸線 L 周りを回転すると、変速用歯車 17 は偏心軸線 Le 周りを自転するだけで、軸線 L 周りには公転せず、これによって出力軸側回転体 5 は回転せず、静止している。

#### 【0030】

そして、上記の状態から、インバータモータ 15 を駆動すると、変速用回転筒 7 が回転を開始し、その回転によって、変速用歯車 17 が偏心軸線 Le 周りを自転しながら入力軸 1 及び出力軸 2 の軸線周りを公転してゆく。

#### 【0031】

こうして変速用歯車 17 が偏心軸線 Le 周りを自転しつつ軸線 L 周りを公転すると、出

10

20

30

40

50

力軸側回転体 5 が入力軸 1 及び出力軸 2 の軸線周りを自転し、それによって出力軸 2 が変速用回転筒 7 及び入力軸 1 と同じ方向に且つ変速用回転筒 7 と同じ回転数で回転する。

【0032】

しかして、インバータモータ 15 により変速用回転筒 7 の回転速度を変化させることによって、出力軸 2 を無段階で所望回転数に変速することができる。

【0033】

以上説明した本発明の第 2 実施形態は、本発明の第 1 実施形態に係る変速装置の入力軸側歯車 3 及び変速用歯車 11 の形状を冠歯車型としているため、歯車の噛み合いがよくなり、出力軸 2 の回転をよりスムーズにすることができる。さらに、冠歯車型とすることによって、変速装置の幅方向をより狭くすることができるため、第 1 実施形態に係る変速装置よりも、装置の小型化及びコンパクト化を図ることができる。

10

【0034】

また、本発明の第 2 実施形態は、上記説明から明らかなように、入力軸側歯車 3 及び変速用歯車 11 の形状を冠歯車型にただけで、動作は本発明の第 1 実施形態と同じであるから、本発明の第 1 実施形態の効果と同様の効果を奏する。

【0035】

なお、図 1 ～図 5 によって説明した変速装置において、軸線 L に対する偏心軸線 L e の偏心量は任意に設定することができるものである。

【符号の説明】

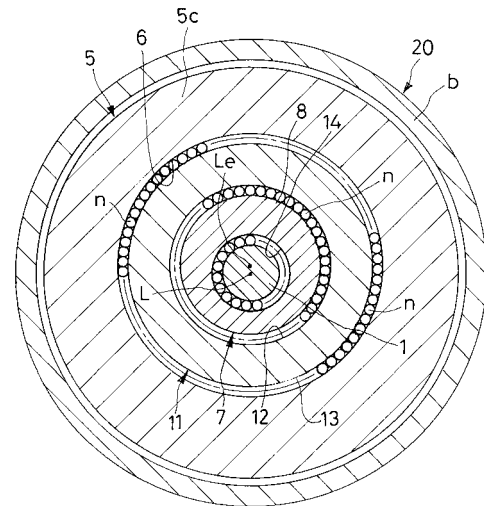
【0036】

20

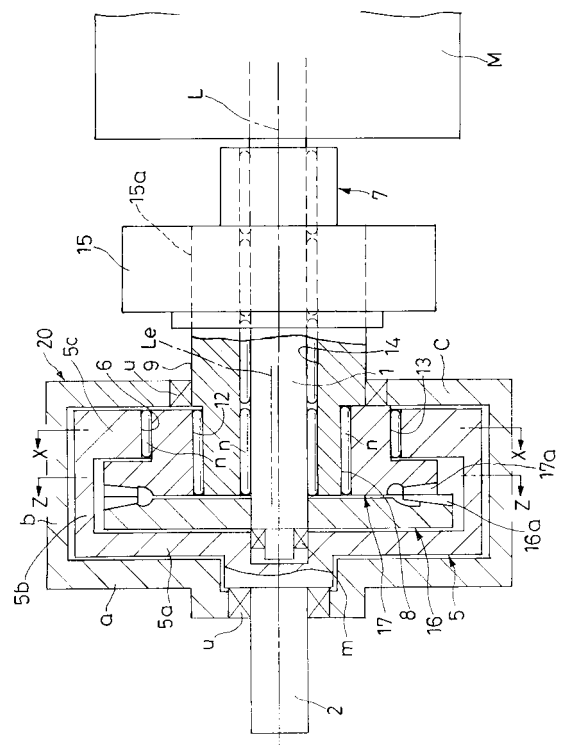
|        |                 |
|--------|-----------------|
| 1      | 入力軸             |
| 2      | 出力軸             |
| 3, 16  | 入力軸側歯車          |
| 5      | 出力軸側回転体         |
| 6      | 出力軸側回転体の偏心内周面   |
| 7      | 変速用回転筒          |
| 8      | 変速用回転筒の一端側偏心外周面 |
| 11, 17 | 変速用歯車           |
| 15     | インバータモータ        |
| 20     | ケース             |

30

【图 2】



【 図 4 】



【図 5】

