

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5350075号
(P5350075)

(45) 発行日 平成25年11月27日(2013.11.27)

(24) 登録日 平成25年8月30日(2013.8.30)

(51) Int.Cl.		F 1	
F 1 6 H	1/28	(2006.01)	F 1 6 H 1/28
F 1 6 H	1/16	(2006.01)	F 1 6 H 1/16 Z
H O 2 K	7/116	(2006.01)	H O 2 K 7/116

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2009-125909 (P2009-125909)	(73) 特許権者	000144027 株式会社ミツバ 群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地
(22) 出願日	平成21年5月26日(2009.5.26)	(74) 代理人	100139192 弁理士 津久井 道夫
(65) 公開番号	特開2010-276030 (P2010-276030A)	(72) 発明者	荒井 啓司 群馬県桐生市広沢町一丁目二六八一番地 株式会社ミツバ内
(43) 公開日	平成22年12月9日(2010.12.9)	(72) 発明者	小島 直希 群馬県桐生市広沢町一丁目二六八一番地 株式会社ミツバ内
審査請求日	平成24年3月29日(2012.3.29)	審査官	広瀬 功次

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 減速機付きモータ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

モータ出力軸を有する電動モータと、
出力部を有し、前記電動モータの前記モータ出力軸の回転を減速し、減速された回転を前記出力部から出力する減速機と、を備える減速機付きモータ装置において、
前記減速機は、前記電動モータが取り付けられるハウジングと、前記ハウジング内に収容される歯車装置とを備え、
前記歯車装置は、
前記電動モータのモータ出力軸の回転とともに回転するウォームと、円盤形状に形成されハウジング内に回転自在に配置され前記ウォームと噛み合うウォームホイールとを有するウォームギヤ機構と、
前記ウォームホイールと同心状に配置され前記ハウジングに対し固定されている第1の太陽歯車と、前記ウォームホイールに回転自在に軸支されている少なくとも2つ以上の連結軸と、前記第1の太陽歯車と噛み合い前記連結軸を介して前記ウォームホイールに回転自在に軸支されている少なくとも2つ以上の第1の遊星歯車と、前記ウォームホイールを挟み前記第1の遊星歯車に対し反対側で前記第1の遊星歯車に対し同心状に配置され前記連結軸により前記第1の遊星歯車と一体的に連結されている少なくとも2つ以上の第2の遊星歯車と、前記ウォームホイールを挟み前記第1の太陽歯車に対し反対側に前記第1の太陽歯車と同心状に回転自在に配置されて前記第2の遊星歯車と噛み合い前記出力部が一体的に連結されている第2の太陽歯車とを有するとともに、前記出力軸を回す外力が作用

したときに前記連結軸により前記第2遊星歯車に連結されている前記第1遊星歯車と前記第1太陽歯車とが不正噛み合い状態となり出力軸が外力により回転されなくなる差動歯車機構とを備えることを特徴とする減速機付きモータ装置。

【請求項2】

前記第2の遊星歯車は、前記第1の遊星歯車と一体的に回転することを特徴とする請求項1に記載の減速機付きモータ装置。

【請求項3】

前記第1および第2の遊星歯車、ならびに前記第1および第2の太陽歯車は、それぞれ円盤形状に形成され、外周壁に複数の平歯が設けられていることを特徴とする請求項2に記載の減速機付きモータ装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、減速機付きモータ装置に関し、特に、減速機に差動歯車機構を備えている減速機付きモータ装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

自動車の窓ガラスを開閉するアクチュエータとして、減速機付きモータ装置が使用されている。減速機付きモータ装置は、電動モータと減速機とを備え、減速機は、電動モータのモータ出力軸の回転を減速し、減速された回転が減速機に備えられている出力部から出力される。そして、減速機の出力部と窓ガラスとは、リンクまたはケーブルにより連結されており、減速機の出力部の回転により窓ガラスは開閉する。

20

【0003】

窓ガラスは、ゴム部材を介して窓枠に加圧された状態で嵌め込まれているため、ゴム部材と窓ガラスとの間には大きな摩擦力が作用している。また、窓ガラスの自重も大きい。そのため、窓ガラスを開閉するには大きな力が必要であり、減速機の出力部は、大きな回転トルクで回転することが求められる。そこで、自動車の窓ガラスを開閉するアクチュエータとして使用される減速機付きモータ装置は、減速比の大きい減速機が用いられている。

【0004】

一般に、減速機には減速機構としてウォームギヤ機構が用いられ、ウォームギヤ機構は、外周壁につる巻き形状の歯が設けられているウォームと、ウォームの歯と噛み合う外歯が設けられているウォームホイールとにより構成されている（例えば、特許文献1参照）。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2008-259316号公報（コギングトルク）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0006】

しかしながら、上記のウォームギヤ機構を減速比の大きい設定とした場合、ウォームのつる巻き形状のねじ歯と、ウォームホイールのはず歯との間に大きな滑り摩擦力が生じ、この滑り摩擦力により、減速機において大きな機械的損失が生じてしまう。その結果、減速機付きモータ装置の入出力効率を高くすることができない。

【0007】

そこで、この発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、減速比が大きく、かつ、機械的損失が少ない減速機を備え、入出力効率の高い減速機付きモータ装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 0 8 】

上記の課題を解決するために、本発明の減速機付きモータ装置は、モータ出力軸を有する電動モータと、出力部を有し、前記電動モータの前記モータ出力軸の回転を減速し、減速された回転を前記出力部から出力する減速機と、を備える減速機付きモータ装置において、前記減速機は、前記電動モータが取り付けられるハウジングと、前記ハウジング内に収容される歯車装置とを備え、前記歯車装置は、前記電動モータのモータ出力軸の回転とともに回転するウォームと、円盤形状に形成されハウジング内に回転自在に配置され前記ウォームと噛み合うウォームホイールとを有するウォームギヤ機構と、前記ウォームホイールと同心状に配置され前記ハウジングに対し固定されている第1の太陽歯車と、前記ウォームホイールに回転自在に軸支されている少なくとも2つ以上の連結軸と、前記第1の太陽歯車と噛み合い前記連結軸を介して前記ウォームホイールに回転自在に軸支されている少なくとも2つ以上の第1の遊星歯車と、前記ウォームホイールを挟み前記第1の遊星歯車に対し反対側で前記第1の遊星歯車に対し同心状に配置され前記連結軸により前記第1の遊星歯車と一体的に連結されている少なくとも2つ以上の第2の遊星歯車と、前記ウォームホイールを挟み前記第1の太陽歯車に対し反対側に前記第1の太陽歯車と同心状に回転自在に配置されて前記第2の遊星歯車と噛み合い前記出力部が一体的に連結されている第2の太陽歯車とを有するとともに、前記出力軸を回す外力が作用したときに前記連結軸により前記第2遊星歯車に連結されている前記第1遊星歯車と前記第1太陽歯車とが不正噛み合い状態となり出力軸が外力により回転されなくなる差動歯車機構とを備えることを特徴とする。

10

20

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

本発明の減速機付きモータ装置に備わる減速機は、ウォームギヤ機構と差動歯車機構を有し、ウォームギヤ機構と差動歯車機構により、電動モータのモータ出力軸の回転を2段階に減速する構成となっている。そのため、ウォームギヤ機構と差動歯車機構により減速比を大きなものとする一方、減速機全体の減速比をウォームギヤ機構と差動歯車機構の両者により減速比を分担することでウォームギヤ機構の減速比を小さくし、ウォームギヤ機構に生じる機械的損失を小さくすることができる。その結果、減速機に生じる機械的損失を少なくし、減速機付きモータ装置の入出力効率を高くすることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

- 【図1】本発明の実施形態における減速機付きモータ装置の斜視図である。
- 【図2】本発明の実施形態における減速機付きモータ装置の展開斜視図である。
- 【図3】本発明の実施形態における歯車装置の斜視図である。
- 【図4】図3にて断面A-Aにて示す歯車装置の断面図である。
- 【図5】本発明の実施形態における歯車装置に減速比を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 1 】

次に、この発明の実施形態を図1から図2に基づき説明する。本実施の形態の減速機付きモータ装置1は、自動車の窓ガラスを開閉するアクチュエータとして用いられるものである。減速機付きモータ装置1は、電動モータ100と減速機200とを備える。電動モータ100は、モータ出力軸(図示せず)を有し、モータ出力軸は、電動モータ100に供給される電力により回転する。

40

【 0 0 1 2 】

減速機200は、出力部700を有し、電動モータ100のモータ出力軸の回転を減速し、減速された回転を出力部700から出力する。また、減速機200は、電動モータ100が取り付けられるハウジング300と、ハウジング300内に収容される歯車装置400とを備えている。なお、減速機200の出力部700と窓ガラスとは、リンクまたはケーブルにより連結されており、減速機200の出力部700の回転により窓ガラスは開閉する。

50

【 0 0 1 3 】

次に、図 3 および図 4 に基づき、本実施の形態の歯車装置 4 0 0 について説明する。歯車装置 4 0 0 は、ウォームギヤ機構 5 0 0 および差動歯車機構 6 0 0 を備えている。

【 0 0 1 4 】

ウォームギヤ機構 5 0 0 は、ウォーム 5 0 1 およびウォームホイール 5 0 2 を備えている。そして、ウォーム 5 0 1 は、略棒状に形成されるとともに、外周壁につる巻き形状のねじ歯が設けられており、電動モータ 1 0 0 のモータ出力軸が連結され、モータ出力軸の回転とともに回転する。

【 0 0 1 5 】

ウォームホイール 5 0 2 は、円盤形状に形成され、外周壁にウォーム 5 0 1 のつる巻き形状の歯と噛み合う複数のはす歯が設けられ、ハウジング 3 0 0 内に回転自在配置されている。そして、ウォーム 5 0 1 のつる巻き形状の歯と、ウォームホイール 5 0 2 のはす歯とが噛み合い、モータ出力軸の回転数は、ウォーム 5 0 1 とウォームホイール 5 0 2 との間で減速され、ウォームホイール 5 0 2 は、この減速された回転数で回転する。

10

【 0 0 1 6 】

本実施の形態の差動歯車機構 6 0 0 は、第 1 の太陽歯車 6 0 2、2 つの第 1 の遊星歯車 6 0 3、6 0 4、連結軸 6 0 5、6 0 6、第 1 の遊星歯車 6 0 3、6 0 4 と同数である 2 つの第 2 の遊星歯車 6 0 7、6 0 8、および第 2 の太陽歯車 6 0 9 を備えている。

【 0 0 1 7 】

第 1 の太陽歯車 6 0 2 は、円盤形状に形成され、外周壁に複数の平歯が設けられており、ウォームギヤ機構 5 0 0 のウォームホイール 5 0 2 と同心状の位置にて、ハウジング 3 0 0 上に一体配置され、ハウジング 3 0 0 に対し固定されている。

20

【 0 0 1 8 】

第 1 の遊星歯車 6 0 3、6 0 4 は、円盤形状に形成され、外周壁に複数の平歯が設けられているとともに、一方の端面の中央には棒形状の連結軸 6 0 5、6 0 6 が一体形成されている。そして、連結軸 6 0 5、6 0 6 がウォームホイール 5 0 2 に回転自在に軸支されることにより、第 1 の遊星歯車 6 0 3、6 0 4 は、ウォームホイール 5 0 2 に回転自在に軸支される。そして、第 1 の遊星歯車 6 0 3、6 0 4 に設けられている平歯は、第 1 の太陽歯車 6 0 2 に設けられている平歯に噛み合わされている。

【 0 0 1 9 】

このように、第 1 の遊星歯車 6 0 3、6 0 4 は、ウォームホイール 5 0 2 に回転自在に軸支されたため、第 1 の遊星歯車 6 0 3、6 0 4 は、上記のウォームホイール 5 0 2 の回転数と同じ回転数で第 1 の太陽歯車 6 0 2 の回りを公転運動する。そして、第 1 の遊星歯車 6 0 3、6 0 4 の平歯は、第 1 の太陽歯車 6 0 2 の平歯に噛み合わされているため、公転運動とともに上記の公転運動と同じ回転方向に自転運動を行う。

30

【 0 0 2 0 】

第 2 の遊星歯車 6 0 7、6 0 8 は、円盤形状に形成され、外周壁に複数の平歯が設けられている。そして、ウォームホイール 5 0 2 を挟み、第 1 の遊星歯車 6 0 3、6 0 4 に対し反対側に、かつ、第 1 の遊星歯車 6 0 3、6 0 4 に対し同心状に配置されるとともに、連結軸 6 0 5、6 0 6 により第 1 の遊星歯車 6 0 3、6 0 4 に一体的に連結されている。

40

【 0 0 2 1 】

このように、第 2 の遊星歯車 6 0 7、6 0 8 は、連結軸 6 0 5、6 0 6 により第 1 の遊星歯車 6 0 3、6 0 4 に一体的に連結されていることにより、第 2 の遊星歯車 6 0 7、6 0 8 は第 1 の遊星歯車 6 0 3、6 0 4 と一体的に回転し、第 1 の遊星歯車 6 0 3、6 0 4 と同じ回転数で公転および自転運動を行う。

【 0 0 2 2 】

第 2 の太陽歯車 6 0 9 は、円盤形状に形成され、外周壁に複数の平歯が設けられている。そして、ウォームホイール 5 0 2 を挟み、第 1 の太陽歯車 6 0 2 に対し反対側に、かつ、第 1 の太陽歯車 6 0 2 に対しと同心状に配置されているとともに、第 2 の太陽歯車 6 0 9 の平歯は、第 2 の遊星歯車 6 0 7、6 0 8 の平歯と噛み合わされている。

50

【 0 0 2 3 】

このように、第2の太陽歯車609の平歯と、上記のように公転および自転運動する第2の遊星歯車607、608の平歯とが噛み合わされることにより、第2の太陽歯車609は、第2の遊星歯車607、608の公転および自転運動により回転される。そして、第2の太陽歯車609には、減速機200の出力部700が一体的に連結されており、主力部700は、第2の太陽歯車609とともに回転する。

【 0 0 2 4 】

次に、図5に基づき、本実施の形態の歯車装置400の減速比 Z_r について、ウォームギヤ機構500の減速比 Z_{ur} および差動歯車機構600の減速比 Z_{sr} に分けて説明する。

10

【 0 0 2 5 】

ウォームギヤ機構500の減速比 Z_{ur} について、ウォーム501が1回転するときのウォーム501のねじ歯の送り歯数を「 Z_{u1} 」、ウォームホイール502の歯数を「 Z_{u2} 」としたとき、減速比 Z_{ur} は、「 $Z_{ur} = Z_{u2} / Z_{u1}$ 」となる。このとき、モータ出力軸とともに回転するウォーム501の回転数を「 N_{in} 」とすると、ウォームホイール502の回転数は、「 $N_1 = N_{in} / Z_{ur}$ 」となる。

【 0 0 2 6 】

差動歯車機構600の減速比 Z_{sr} について、第1の太陽歯車602の歯数を「 Z_{s1} 」、第1の遊星歯車603、604の歯数を「 Z_{s2} 」、第2の遊星歯車607、608の歯数を「 Z_{s3} 」、および第2の太陽歯車609の歯数を「 Z_{s4} 」としたとき、減速比 Z_{sr} は、「 $Z_{sr} = (Z_{s2} \times Z_{s4}) / (Z_{s2} \times Z_{s4} - Z_{s1} \times Z_{s3})$ 」となる。このとき、上記のようにウォームホイール502が回転数 N_1 で回転し、第1の遊星歯車603、604が回転数 N_1 で公転運動するとき、出力部700が一体形成されている第2の太陽歯車609の回転数は、「 $N_{out} = N_1 / Z_{sr}$ 」となる。

20

【 0 0 2 7 】

ウォームギヤ機構500の減速比 Z_{ur} と差動歯車機構600の減速比 Z_{sr} との積により歯車装置400の減速比 Z_r は示され、減速比 Z_r は、「 $Z_r = Z_{ur} \times Z_{sr}$ 」となる。そして、モータ出力軸の回転数 N_{in} は、減速比 Z_r で除する回転数 N_{out} ($N_{out} = N_{in} / Z_r$)に減速され、出力部700は、減速された回転数 N_{out} で回転する。また、モータ出力部の回転トルクは、減速比 Z_r に相応する値に増大され、この増大された回転トルクが出力部700の回転トルクとなる。

30

【 0 0 2 8 】

次に、本実施の形態の減速機付きモータ装置1の有する効果について説明する。本実施の形態の減速機付きモータ装置1に備わる減速機200は、ウォームギヤ機構500と差動歯車機構600を有し、ウォームギヤ機構500と差動歯車機構600により、電動モータ100のモータ出力軸の回転を2段階に減速する構成となっている。そのため、ウォームギヤ機構500と差動歯車機構600の両者により減速機200全体の減速比を大きなものとする事ができる。

【 0 0 2 9 】

そして、ウォームギヤ機構500と、平歯による力の伝達により機械的損失の少ない差動歯車機構600と、により減速機200全体の減速比を2段階に分担することで、ウォームギヤ機構500の減速比を小さくし、ウォームギヤ機構に生じる機械的損失を小さくすることができる。その結果、減速機200に生じる機械的損失を少なくすることができ、減速機付きモータ装置1の入出力効率を高くすることができる。

40

【 0 0 3 0 】

減速機付きモータ装置1により開閉する自動車の窓ガラスに、例えば、車外から不法に進入しようとする者により外力が作用したとき、リンク等により窓ガラスに連結されている減速機付きモータ装置1の出力部700が、窓ガラスに作用する外力により回されようとする。このような外力が出力部700に作用すると、外力は、出力部700が一体形成されている第2の太陽歯車609、第2の太陽歯車609に噛み合わされている第2の遊

50

星歯車 607、608、連結軸 605、606 を介して第 1 の遊星歯車 603、604 へと順に伝達され、第 1 の遊星歯車 603、604 は第 1 の太陽歯車 602 の周囲を公転運動しようとする。

【0031】

このように出力部 700 に作用する外力が第 1 の遊星歯車 603、604 へと伝達されるとき、外力により回転しようとする第 2 の太陽歯車 609 の動作により、第 2 の太陽歯車に当接する 2 つの第 2 の遊星歯車 607、608 は径方向外側に逃げる。そのとき、ウォームホイール 502 と 2 つの連結軸 605、606 との間に通常存在する隙間によるガタにより、連結軸 605、606 はわずかに傾く。そして、この連結軸 605、606 の わずかな傾きによりウォームホイール 502 に軸支されている 2 つの第 1 の遊星歯車 603、604 と、第 1 の太陽歯車 602 との軸心距離が変化する。この軸心距離の変化により、2 つの第 1 の遊星歯車 603、604 と、第 1 の太陽歯車 602 とは不正噛み合い状態となる。

10

【0032】

第 1 の太陽歯車 602 はハウジング 300 に一体固定されており、第 1 の太陽歯車 602 に対し不正噛み合い状態となる第 1 の遊星歯車 603、604 は、第 1 の太陽歯車 602 の周囲を公転運動することができない。そのため、第 1 の遊星歯車 603、604 と連結されている出力部 700 は、外力によって回転されず、減速機付きモータ装置 1 は、ブレーキ手段を内部に別途設けることなく、いわゆる逆転防止機能を有することになる。

20

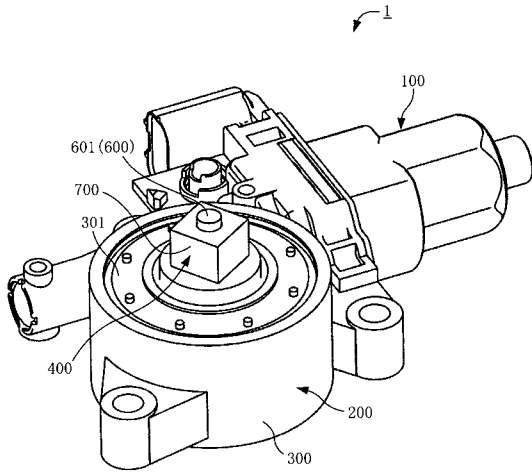
【符号の説明】

【0033】

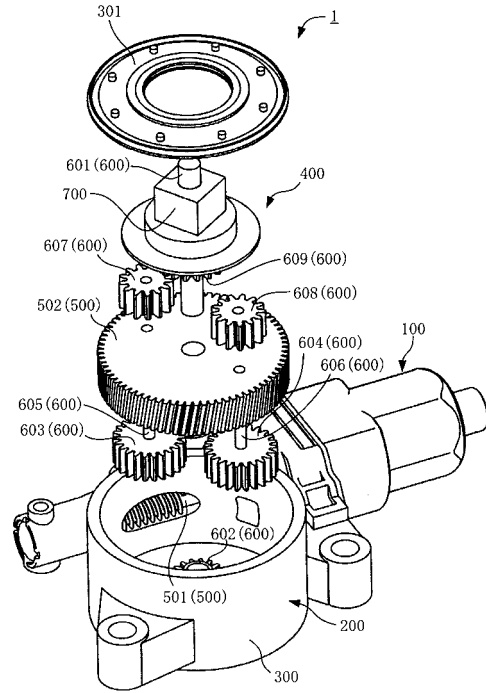
- 1 減速機付きモータ装置
- 100 電動モータ
- 200 減速機
- 300 ハウジング
- 301 カバ一体
- 400 歯車装置
- 500 ウォームギヤ機構
- 501 ウォーム
- 502 ウォームホイール
- 600 差動歯車機構
- 601 センターポール
- 602 第 1 の太陽歯車
- 603、604 第 1 の遊星歯車
- 605、606 連結軸
- 607、608 第 2 の遊星歯車
- 609 第 2 の太陽歯車
- 700 出力部

30

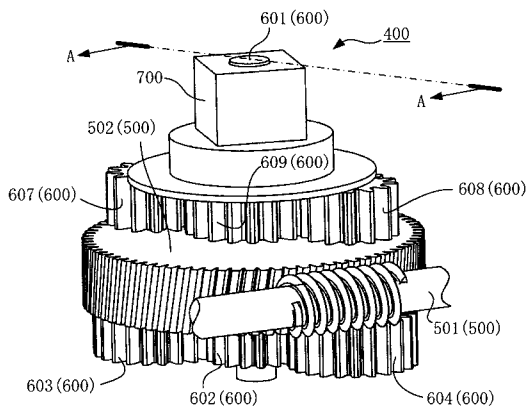
【 図 1 】



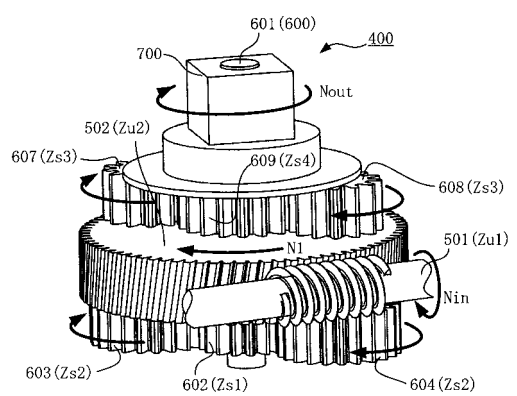
【 図 2 】



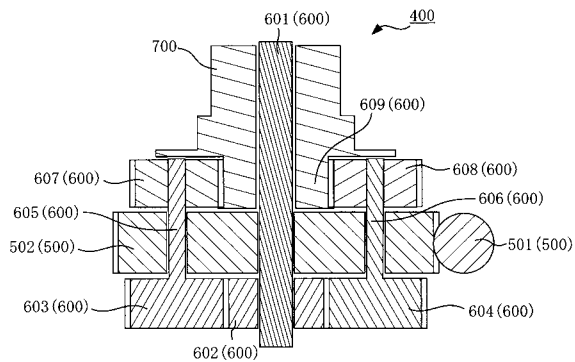
【 図 3 】



【 図 5 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-238213(JP,A)
実開昭60-095250(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16H 1/16, 1/28 - 1/48

H02K 7/00 - 7/20