

(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2014-44456  
(P2014-44456A)

(43) 公開日 平成26年3月13日(2014.3.13)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
<b>G05D</b>	<b>3/00</b>	<b>(2006.01)</b>	G05D	3/00	M	3J009		
<b>F24J</b>	<b>2/38</b>	<b>(2014.01)</b>	F24J	2/38		5F151		
<b>H01L</b>	<b>31/042</b>	<b>(2014.01)</b>	H01L	31/04	R	5H303		
<b>F16H</b>	<b>1/14</b>	<b>(2006.01)</b>	F16H	1/14				
<b>G05D</b>	<b>3/12</b>	<b>(2006.01)</b>	G05D	3/12	A			

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2012-184759 (P2012-184759)  
(22) 出願日 平成24年8月24日 (2012.8.24)

(71) 出願人 591218307  
株式会社ニッセイ  
愛知県安城市和泉町井ノ上1番地1  
(74) 代理人 100083806  
弁理士 三好 秀和  
(74) 代理人 100098327  
弁理士 高松 俊雄  
(72) 発明者 藤田 智之  
愛知県安城市和泉町井ノ上1番地1 株式  
会社ニッセイ内  
(72) 発明者 稲垣 光明  
愛知県安城市和泉町井ノ上1番地1 株式  
会社ニッセイ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 減速機

(57) 【要約】

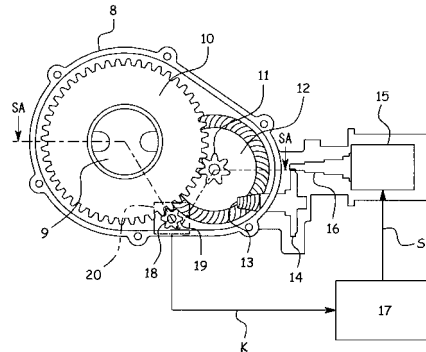
【課題】

減速機構を高精度加工せずに出力軸を高精度で回転させることができる減速機を提供する。

【解決手段】

制御部17が出力軸9の回転を検出するエンコーダ20の検出値Kに基づいてモータ軸16を制御するため、減速機構の角度伝達誤差の影響を受けない。従って減速機構を高精度で加工する必要がなく且つ安価なエンコーダ20が使用できるためコスト的に有利である。また時間が経っても制御部17からの指令値Sと実際の出力軸9の回転角度との間にずれが発生しない。

【選択図】 図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

原動機の回転を減速させて出力軸に伝達する減速機であって、  
前記出力軸の回転角を検出するエンコーダと、  
前記検出された回転角に基づいて前記原動機の回転を制御するコントローラと  
を具備することを特徴とする減速機。

**【請求項 2】**

出力軸が一体の出力ギアを有し、該出力ギアに噛合して出力ギアよりも高回転する増速  
ピニオンを設け、該増速ピニオンを介して出力軸の回転角度をエンコーダにより検出する  
ことを特徴とする請求項 1 記載の減速機。

10

**【請求項 3】**

減速機構における前記原動機の出力軸と噛合する部分が、ハイボイドピニオン及びハイ  
ボイドギアにより構成されていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の減速機。

**【請求項 4】**

ヘリオスタットにおけるミラーの回動軸と原動機の間設けられる請求項 1 乃至 3 のい  
ずれか 1 項記載の減速機。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は原動機の回転を減速させる減速機、殊にヘリオスタット用の減速機に関するも  
のである。

20

**【背景技術】****【0002】**

太陽の動きを追尾して太陽光を常に一点に集光させるヘリオスタットが知られている。  
ヘリオスタットはミラーを方位方向 (Azimuth) 及び高度方向 (Elevation) へ回転させる  
減速機を備えている。太陽の動きが非常に遅いため、原動機としてのモータの回転を減速  
機で減速させる必要があるからである。

**【0003】**

一般に方位方向の減速機 (方位減速機) の上に高度方向の減速機 (高度減速機) が組み  
合わせられ、ミラーは高度減速機の出力軸に支持されている。方位減速機の出力軸には高  
度減速機が支持され、高度減速機自体をミラーとともに方位方向へ回転させる。方位減速  
機及び高度減速機の各出力軸の回転が合成されてミラーの姿勢が制御される。

30

**【0004】**

方位減速機及び高度減速機はそれぞれモータにより回転するモータ軸を備えている。こ  
のモータ軸は制御部から出力される指令値に基づいて回転する。指令値は予め設定された  
追尾プログラムに基づいており、反射された太陽光が常に一点へ指向するようにミラーの  
姿勢を制御する (例えば、特許文献 1 参照)。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0005】**

40

**【特許文献 1】**特開 2012 - 122635 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

しかしながら、このような関連技術にあっては、モータ軸の回転を追尾プログラムに基  
づいて制御し、そのモータ軸の回転を減速機構を介して出力軸に伝達するため、減速機構  
の角度伝達誤差が出力軸の回転精度に影響を与えるおそれがある。その影響を小さくす  
るために減速機構を構成するギア等の部品を高精度で加工する必要があり、コスト的に大変  
不利であった。

**【0007】**

50

また減速機構の高精度加工を行ったとしても、減速機構を多段ギアで構成する場合などは、角度伝達誤差の影響を無くすることができず、時間経過とともに指令値と実際の出力軸の回転角度との間にずれが生じていた。そのため一定時間ごとに原点復帰動作等の角度是正操作が必要となり、ヘリオスタットの稼働効率を低下させていた。

【 0 0 0 8 】

本発明は、このような従来の技術に着目してなされたものであり、減速機構を高精度加工せず出力軸を高精度で回転させることができるヘリオスタット用の減速機を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

請求項 1 記載の発明は、原動機の回転を減速させて出力軸に伝達する減速機であって、前記出力軸の回転角を検出するエンコーダと、前記検出された回転角に基づいて前記原動機の回転を制御するコントローラとを具備することを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

請求項 2 記載の発明は、出力軸が一体の出力ギアを有し、該出力ギアに噛合して出力ギアよりも高回転する増速ピニオンを設け、該増速ピニオンを介して出力軸の回転角度をエンコーダにより検出することを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

請求項 3 記載の発明は、減速機構におけるモータ軸と噛合する部分が、ハイポイドピニオン及びハイポイドギアにより構成されていることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

請求項 4 記載の発明は、前記いずれかの特徴を有する減速機がヘリオスタットにおけるミラーの回転軸と原動機の間設けられることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

請求項 1 記載の発明によれば、制御部が出力軸の回転を検出するエンコーダの検出値に基づいてモータ軸を制御するため、減速機構の角度伝達誤差の影響を受けない。従って減速機構を高精度で加工する必要がなく且つ安価なエンコーダを使用することができる。また時間が経過しても指令値と実際の出力軸の回転角度との間にずれが発生せず、常に出力軸（ミラー）を正しい角度で制御することができる。

【 0 0 1 4 】

請求項 2 記載の発明によれば、出力軸に一体形成された出力ギアの回転を該出力ギアよりも高回転する増速ピニオンを介してエンコーダにより検出するため、出力軸の回転をより高い分解能で検出ことができ、出力軸の回転制御をより高精度で行うことができる。

【 0 0 1 5 】

請求項 3 記載の発明によれば、減速機構におけるモータ軸と噛合する部分が、ハイポイドピニオン及びハイポイドギアにより構成されているため、ウォームギヤやベベルギヤ等に比べて作動がスムーズで静かとなり、必要トルクに対するモータ容量も小さくて済む。

【 0 0 1 6 】

請求項 4 記載の発明によれば常に出力軸（ミラー）を正しい角度で制御することができるため、途中でミラーの角度是正操作を行う必要がなくヘリオスタットの稼働効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 7 】

【図 1】ヘリオスタットを示す背面図。

【図 2】ヘリオスタットを示す側面図。

【図 3】ヘリオスタットの内部構造を示す図。

【図 4】図 3 中矢示 S A - S A 線に沿う断面図。

【発明を実施するための形態】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 8 】

図 1 ~ 図 4 は、本発明の好適な一実施形態を示す図である。

## 【 0 0 1 9 】

ヘリオスタット 1 のミラー 2 の裏側にはフレーム 3 が固定されている。フレーム 3 には水平方向に延びる回転軸 4 が設けられている。この回転軸 4 の中央部は高度方向での減速機（以下、高度減速機）5 に接続されている。ミラー 2 は回転軸 4 を中心に高度方向 E へ回転自在に支持されている。

## 【 0 0 2 0 】

高度減速機 5 の下部には方位方向での減速機（以下、方位減速機）6 が連結されている。そして方位減速機 6 は支柱 7 の上部に固定されている。

10

## 【 0 0 2 1 】

方位減速機 6 は上部に図示せぬ垂直方向での出力軸を有し、その出力軸に高度減速機 5 が連結されている。従って、高度減速機 5 は方位減速機 6 の出力軸を中心に方位方向 A へ回転自在に支持されている。

## 【 0 0 2 2 】

高度減速機 5 が方位減速機 6 により方位方向 A へ回転する場合はそれに支持されているミラー 2 も一緒に回転するため、ミラー 2 は方位方向 A と高度方向 E の合成方向へ回転し、太陽光 L を常に目標へ向けて反射し続けることができる。高度減速機 5 と方位減速機 6 は基本的に同一構造である。

## 【 0 0 2 3 】

以下、図 3 及び図 4 を用いて高度減速機 5 を例に説明する。尚、以下において、軸受やベアリング等の一般構造については図示及び説明を省略している。

20

## 【 0 0 2 4 】

高度減速機 5 の内部のケーシング 8 内には、出力軸 9 と、出力軸 9 に一体形成された出力ギア 10 が収納されている。出力軸 9 にはそれぞれ回転軸 4 が挿入され、出力軸 9 と回転軸 4 とはキー結合により一体的に回転する。

## 【 0 0 2 5 】

出力ギア 10 には出力軸 9 と平行なピニオン 11 が噛合している。このピニオン 11 にはハイポイドギア 12 が一体形成されている。ハイポイドギア 12 にはケーシング 8 内に突出したハイポイドピニオン 13 が噛合している。

30

## 【 0 0 2 6 】

ハイポイドピニオン 13 にはギア 14 が一体形成されている。ケーシング 8 にはモータ（原動機）15 が直結されており、そのモータ軸 16 の先端に形成されたピニオンが前記ギア 14 に噛合してモータ 15 から出力される動力を伝達している。

## 【 0 0 2 7 】

この実施形態では、出力ギア 10、ピニオン 11、ハイポイドギア 12、ハイポイドピニオン 13、ギア 14 により「減速機」が形成されている。

## 【 0 0 2 8 】

モータ 15 の回転は制御部（コントローラ）17 により制御されており、内蔵された追尾プログラムに基づいた指令値 S をモータ 15 のドライバに出力している。

40

## 【 0 0 2 9 】

モータ軸（出力軸）16 が回転すると、減速された回転数でハイポイドピニオン 13 が回転し、その回転がハイポイドギア 12、ピニオン 11、出力ギア 10 を介して更に減速された状態で出力軸 9 に伝達される。このように出力軸 9 が回転することにより、ミラー 2 の高度方向での角度が変化する。

## 【 0 0 3 0 】

一方、ケーシング 8 内には出力軸 9 と平行な検出軸 18 が設けられている。この検出軸 18 には小歯数の増速ピニオン 19 が一体形成され、この増速ピニオン 19 が出力ギア 10 に噛合している。従って、この増速ピニオン 19 は歯数の比率より出力ギア 10 よりも高回転する。

50

## 【0031】

検出軸18はケーシング8の外部に設置されたエンコーダ20に接続されており、増速ピニオン19の回転方向及び回転角度を検出することができる。従って、この増速ピニオン19を介在させることにより、出力軸9の回転角度をより高い分解能でエンコーダ20により検出することが可能となる。

## 【0032】

エンコーダ20により検出された検出値Kは制御部17へフィードバックされる。制御部17ではこのフィードバックされた検出値Kに基づいて指令値Sをモータ15へ出力している。つまり制御部17はモータ軸16の回転角度でなく、ミラー2を最終的に回転させる出力軸9の回転角度を直接モニターしながらモータ15を制御しているため、モータ軸16と出力軸9の途中に存在する減速機構（出力ギア10、ピニオン11、ハイポイドギア12、ハイポイドピニオン13、ギア14）に角度伝達誤差があったとしても、その影響を受けず、出力軸9の回転を追尾プログラムに基づいて正確に制御することができる。

10

## 【0033】

しかも増速ピニオン19によりパルス数の少ない安価なエンコーダを使用しても出力軸9の回転を高い分解能で検出できるため、高い精度で制御することができる。

## 【0034】

この実施形態によれば、減速機構の角度伝達誤差の影響を受けないため、減速機構を高精度で加工する必要がなく且つ安価なエンコーダ20を使用することができるためコスト的に有利である。

20

## 【0035】

また時間が経過しても指令値Sと実際の出力軸9の回転角度との間にずれが発生せず、常に出力軸9（ミラー2）を正しい角度で制御することができる。そのため途中でミラー2の角度是正操作を行う必要がなくヘリオスタット1の稼働効率を向上させることができる。

## 【0036】

尚、以上の実施形態では、減速機構の一部を、ハイポイドピニオン13と、それに噛合するハイポイドギア12で形成する例を示したが、ウォームギヤやベベルギヤ等を用いることもできる。但し、少なくともモータ軸16と最初に噛合する部分をハイポイドピニオン13及びハイポイドギア12によって形成すれば、ウォームギヤやベベルギヤ等に比べて、作動がスムーズで騒音もなく、必要トルクに対するモータ容量も小さくて済むという好ましい作用が得られる。

30

## 【0037】

また、以上の実施形態では、高度減速機5と方位減速機6を別体にした例を示したが、一つのケーシング内に収納して一体化しても良い。その場合は方位減速機の出力軸は下に突出して、支柱に対して全体を回転させる。

## 【0038】

また、以上の実施形態ではヘリオスタット用の減速機を例示したが本発明の技術的思想はこれに限定されるものではなく、ロボット、搬送機、ターンテーブルなどの精密な位置決めを要する機器の減速機として利用できるものである。すなわち、これらの機器においてモータ等の原動機の出力軸と所定の回転移動する部位の間に本発明の減速機を設けることにより、高精度かつ低コストで位置決めをすることができる。

40

## 【符号の説明】

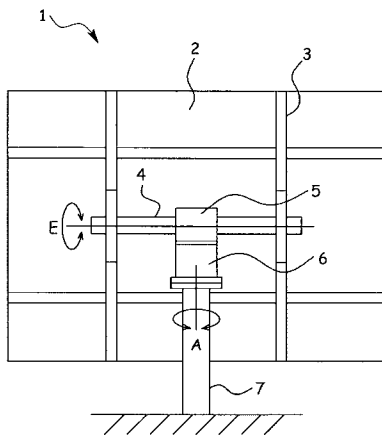
## 【0039】

- 1 ヘリオスタット
- 2 ミラー
- 5 高度減速機（減速機）
- 6 方位減速機（減速機）
- 9 出力軸

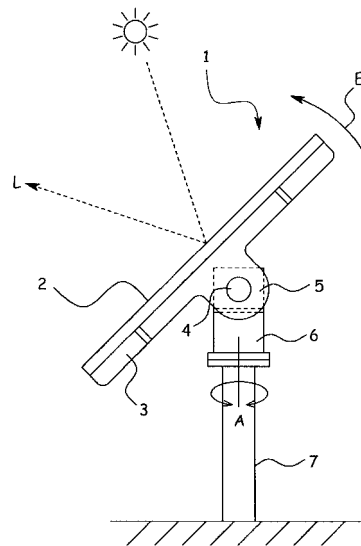
50

- 1 0 出力ギア (減速機構)
- 1 1 ピニオン (減速機)
- 1 2 ハイポイドギア (減速機)
- 1 3 ハイポイドピニオン (減速機)
- 1 4 ギア (減速機構)
- 1 5 モータ (原動機)
- 1 6 モータ軸 (出力軸)
- 1 7 制御部 (コントローラ)
- 1 9 増速ピニオン
- 2 0 エンコーダ
- A 高度方向
- E 方位方向
- L 太陽光
- S 指令値
- K 検出値

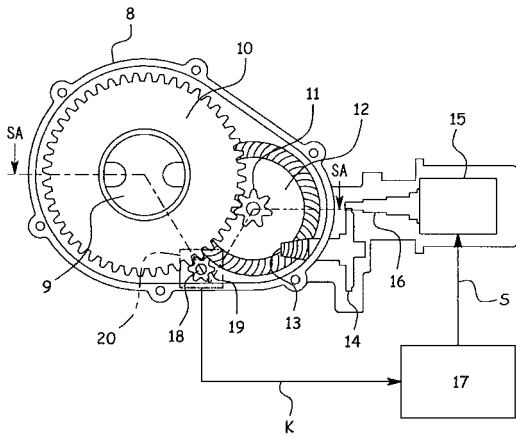
【 図 1 】



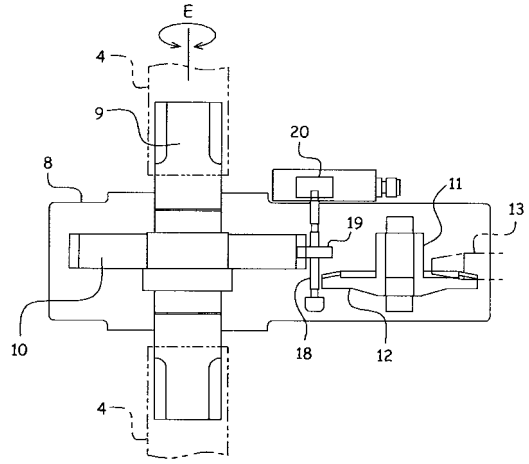
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 平野 成明

愛知県安城市和泉町井ノ上1番地1 株式会社ニッセイ内

(72)発明者 杉浦 和伸

愛知県安城市和泉町井ノ上1番地1 株式会社ニッセイ内

Fターム(参考) 3J009 DA19 EA06 EA18 EA32 FA14

5F151 JA14

5H303 AA30 BB03 BB07 BB14 CC01 DD01 DD27 FF09 HH05