

(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2020-20409  
(P2020-20409A)

(43) 公開日 令和2年2月6日(2020.2.6)

(51) Int.Cl.  
F 1 6 H 1/32 (2006.01)

F 1 6 H 1/32 A

テーマコード (参考)  
3 J 0 2 7

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 (22) 出願日	特願2018-145184 (P2018-145184) 平成30年8月1日 (2018.8.1)	(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 (72) 発明者 原口 国弘 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) 3J027 FA21 FC02 GB03 GC03 GC13 GC24 GD04 GD08 GD09 GD13 GD14
-----------------------	--	---

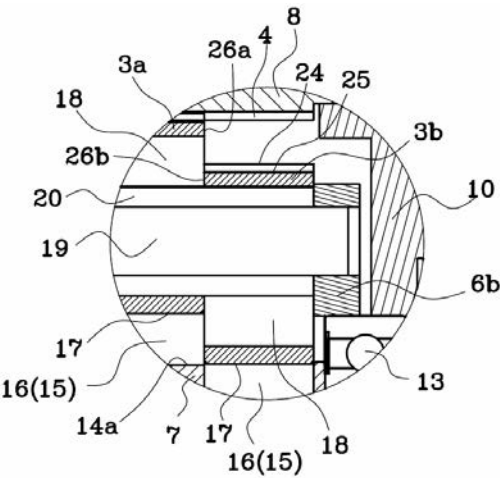
(54) 【発明の名称】 差動減速機

(57) 【要約】

【課題】内部の潤滑状態を改善することができる差動減速機に関するものである

【解決手段】内歯歯車4に内接して噛合し、同心円上に複数のピン孔18を有する第1外歯歯車3aと、同じく内歯歯車4に内接して噛合し、同心円上に複数のピン孔18を有し、第1外歯歯車3aに隣接して配置される第2外歯歯車3bと、を含んでなる差動減速機であって、第1外歯歯車3aのピン孔18の少なくとも一部分は、内歯歯車4の軸方向から見て、第2外歯歯車3bの歯底面25よりも外側に突出することにより、ピン孔18に向かって潤滑剤が流入し易くなる。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

内歯歯車と、

前記内歯歯車を同軸で貫通し、第 1 偏心部及び第 2 偏心部が設けられた入力軸と、

前記第 1 偏心部に外装され、前記内歯歯車に内接して噛合し、同心円上に複数のピン孔を有する第 1 外歯歯車と、

前記第 2 偏心部に外装され、前記内歯歯車に内接して噛合し、同心円上に複数のピン孔を有し、前記第 1 外歯歯車に隣接して配置される第 2 外歯歯車と、

各前記ピン孔に遊挿する複数のピンを同心円上に備えるキャリア部材と、

を含んでなる差動減速機であって、

10

前記第 1 外歯歯車の前記ピン孔の少なくとも一部分は、前記内歯歯車の軸方向から見て前記第 2 外歯歯車の歯底面よりも外側に突出する

ことを特徴とする差動減速機。

**【請求項 2】**

前記第 1 外歯歯車の前記ピン孔の少なくとも一部分は、前記内歯歯車の軸方向から見て、前記第 2 外歯歯車の歯先面よりも外側に突出することを特徴とする請求項 1 に記載の差動減速機。

**【請求項 3】**

前記第 1 外歯歯車の前記ピン孔に繋がっている側面と、前記第 2 外歯歯車の前記ピン孔に繋がっている側面とが摺動することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の差動減速機。

20

**【請求項 4】**

前記第 1 外歯歯車は中心に貫通孔が設けられ、

前記第 1 外歯歯車は前記貫通孔に配置された複数のころを介して前記第 1 偏心部に外装され、

前記第 2 外歯歯車の前記ピン孔の少なくとも一部分は、前記内歯歯車の軸方向から見て、前記複数のころの一部と重なることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の差動減速機。

**【請求項 5】**

前記第 1 外歯歯車及び前記第 2 外歯歯車の歯形は、インボリュート歯形であり、かつ低歯であることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の差動減速機。

30

**【請求項 6】**

内歯歯車と、

前記内歯歯車を同軸で貫通し、第 1 偏心部及び第 2 偏心部が設けられた入力軸と、

前記第 1 偏心部に外装され、前記内歯歯車に内接して噛合し、同心円上に複数のピン孔を有する第 1 外歯歯車と、

前記第 2 偏心部に外装され、前記内歯歯車に内接して噛合し、同心円上に複数のピン孔を有し、前記第 1 外歯歯車に隣接して配置される第 2 外歯歯車と、

各前記ピン孔に遊挿する複数のピンを同心円上に備えるキャリア部材と、

を含んでなる差動減速機であって、

40

前記第 1 外歯歯車は中心に貫通孔が設けられ、

前記第 1 外歯歯車は前記貫通孔に配置された複数のころを介して前記第 1 偏心部に外装され、

前記第 2 外歯歯車の前記ピン孔の少なくとも一部分は、前記内歯歯車の軸方向から見て、前記複数のころの一部と重なる

ことを特徴とする差動減速機。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、内部の潤滑状態を改善することができる差動減速機に関するものである。

50

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、特許文献1には、内歯歯車と、内歯歯車に内接噛合している第1外歯歯車及び第2外歯歯車と、第1外歯歯車及び第2外歯歯車を貫通する複数の内ピン（柱部材）と、内ピンに外嵌された摺動促進用の内ローラとを備えた歯車装置が開示されている。この歯車装置によれば、モータ等の駆動によってクランク軸（入力軸）が回転し、クランク軸によって第1、第2外歯歯車が揺動回転する。第1、第2外歯歯車は、内歯歯車に内接噛合し、内歯歯車に対する歯数差分だけ位相がずれ自転する。この自転運動が、第1、第2外歯歯車を貫通している内ローラ及び内ピンに伝達される。また、歯車装置の内部には潤滑剤が封入され、潤滑剤はオイルシールによって封止されている。

10

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献1】特開2018-48702号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

特許文献1の歯車装置においては、内ローラは、第1、第2外歯歯車の貫通孔の内周面と接触し、第1、第2外歯歯車の自転運動を取り出す機能を果たしている。このため、内ローラへの潤滑剤の供給が重要である。しかしながら特許文献1の構造では、内ローラへの潤滑剤の供給には課題が残る。

20

## 【0005】

本発明は、上述した問題点を解決するためになされたものであり、ピン孔に潤滑剤が供給され易い差動減速機を提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

この目的を達成するために、請求項1記載の差動減速機は、内歯歯車と、前記内歯歯車を同軸で貫通し、第1偏心部及び第2偏心部が設けられた入力軸と、前記第1偏心部に外装され、前記内歯歯車に内接して噛合し、同心円上に複数のピン孔を有する第1外歯歯車と、前記第2偏心部に外装され、前記内歯歯車に内接して噛合し、同心円上に複数のピン孔を有し、前記第1外歯歯車に隣接して配置される第2外歯歯車と、各前記ピン孔に遊挿する複数のピンを同心円上に備えるキャリア部材と、を含んでなる差動減速機であって、前記第1外歯歯車の前記ピン孔の少なくとも一部分は、前記内歯歯車の軸方向から見て前記第2外歯歯車の歯底面よりも外側に突出することを特徴とするものである。

30

## 【0007】

また、請求項2記載の差動減速機は、請求項1に記載の差動減速機であって、更に、前記第1外歯歯車の前記ピン孔の少なくとも一部分は、前記内歯歯車の軸方向から見て、前記第2外歯歯車の歯先面よりも外側に突出することを特徴とするものである。

## 【0008】

また、請求項3記載の差動減速機は、請求項1または2に記載の差動減速機であって、更に、前記第1外歯歯車の前記ピン孔に繋がっている側面と、前記第2外歯歯車の前記ピン孔に繋がっている側面とが摺動することを特徴とするものである。

40

## 【0009】

また、請求項4記載の差動減速機は、請求項1から3のいずれか1項に記載の差動減速機であって、更に、前記第1外歯歯車は中心に貫通孔が設けられ、前記第1外歯歯車は前記貫通孔に配置された複数のころを介して前記第1偏心部に外装され、前記第2外歯歯車の前記ピン孔の少なくとも一部分は、前記内歯歯車の軸方向から見て、前記複数のころの一部と重なることを特徴とするものである。

## 【0010】

また、請求項5記載の差動減速機は、請求項1から4のいずれか1項に記載の差動減速

50

機であって、更に、前記第 1 外歯歯車及び前記第 2 外歯歯車の歯形は、インボリュート歯形であり、かつ低歯であることを特徴とするものである。

【0011】

また、請求項 6 記載の差動減速機は、内歯歯車と、前記内歯歯車を同軸で貫通し、第 1 偏心部及び第 2 偏心部が設けられた入力軸と、前記第 1 偏心部に外装され、前記内歯歯車に内接して噛合し、同心円上に複数のピン孔を有する第 1 外歯歯車と、前記第 2 偏心部に外装され、前記内歯歯車に内接して噛合し、同心円上に複数のピン孔を有し、前記第 1 外歯歯車に隣接して配置される第 2 外歯歯車と、各前記ピン孔に遊挿する複数のピンを同心円上に備えるキャリア部材と、を含んでなる差動減速機であって、前記第 1 外歯歯車は中心に貫通孔が設けられ、前記第 1 外歯歯車は前記貫通孔に配置された複数のころを介して前記第 1 偏心部に外装され、前記第 2 外歯歯車の前記ピン孔の少なくとも一部分は、前記内歯歯車の軸方向から見て、前記複数のころの一部と重なることを特徴とするものである。

10

【発明の効果】

【0012】

請求項 1 記載の差動減速機によれば、第 1 外歯歯車のピン孔の少なくとも一部分は、軸方向から見て第 2 外歯歯車の歯底面よりも外側に突出する。このため、第 1 外歯歯車のピン孔に潤滑剤が供給され易くなる。

【0013】

また、請求項 2 記載の差動減速機によれば、第 1 外歯歯車のピン孔の少なくとも一部分は、軸方向から見て第 2 外歯歯車の歯先面よりも外側に突出する。このため、第 1 外歯歯車のピン孔に、潤滑剤がより供給され易くなる。

20

【0014】

また、請求項 3 記載の差動減速機によれば、第 1 外歯歯車のピン孔に繋がっている側面と、第 2 外歯歯車のピン孔に繋がっている側面とが摺動するような構成においても、ピン孔に潤滑剤が供給され易くなる。

【0015】

また、請求項 4 記載の差動減速機によれば、第 1 外歯歯車の貫通孔に配置された複数のころのうち的一部分と、第 2 外歯歯車のピン孔の一部分とが、軸方向から見て重なる。このため、第 1 外歯歯車側から第 2 外歯歯車のピン孔に向かって潤滑剤が供給され易くなる。

30

【0016】

また、請求項 5 記載の差動減速機によれば、第 1 外歯歯車及び第 2 外歯歯車にインボリュート歯形の低歯を採用しているため、並歯と比較して歯たけが小さくなり、歯底円が大きくなる。このため、ピン孔を大きくすることができ、ピン孔に潤滑剤が供給され易くなる。

【0017】

また、請求項 6 記載の差動減速機によれば、第 1 外歯歯車の貫通孔に配置された複数のころのうち的一部分と、第 2 外歯歯車のピン孔の一部分とが、軸方向から見て重なる。このため、第 1 外歯歯車側から第 2 外歯歯車のピン孔に向かって潤滑剤が供給され易くなる。

40

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図 1】第 1 実施形態における差動減速機の中央縦断面図である。

【図 2】図 1 の A 部拡大図である。

【図 3】第 2 実施形態における差動減速機の A 部拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

[第 1 実施形態]

以下、本発明の第 1 実施形態について図面を参照して説明する。図 1 は、本発明の第 1

50

実施形態である差動減速機 1 の中央縦断面図である。

【 0 0 2 0 】

差動減速機 1 は、第 1 外歯歯車 3 a 及び第 2 外歯歯車 3 b が内歯歯車 4 と噛み合いながら偏心回転する偏心揺動型の減速機である。差動減速機 1 は、第 1 外歯歯車 3 a と第 2 外歯歯車 3 b とケーシング 5 とキャリア 6 と入力軸 7 とを備えている。ケーシング 5 は、内周面に内歯歯車 4 を一体に設けた円筒状の中ケース 8 と、中ケース 8 における軸方向の一方の端面（出力側、図 1 の左側）に配置される円筒状の外ケース 9 と、他方の端面（入力側、図 1 の右側）に配置される円盤状のケースカバー 1 0 とから成り、中ケース 8、外ケース 9、及びケースカバー 1 0 は、ケースカバー 1 0 側から中ケース 8 を貫通して外ケース 9 に螺合される複数のボルト 1 2、1 2・・・により一体に結合されている。外ケース 9 はクロスローラベアリング 1 1 の外輪も兼ねている。

10

【 0 0 2 1 】

キャリア 6 は、第 1 キャリア部材 6 a と第 2 キャリア部材 6 b とで構成されている。第 1 キャリア部材 6 a は、外ケース 9 の内側にクロスローラベアリング 1 1 を介して回転可能に軸支されている。第 1 キャリア部材 6 a はクロスローラベアリング 1 1 の内輪も兼ねている。第 1 キャリア部材 6 a における外側の端面には、図示しない複数のボルト孔が形成され、該ボルト孔を利用して、相手側装置と連結される。

【 0 0 2 2 】

ケーシング 5 の内側には、2 個のボールベアリング 1 3、1 3 を介して、中空筒状の入力軸 7 が、内歯歯車 4 の軸線と同軸で、第 1 キャリア部材 6 a 及び第 2 キャリア部材 6 b に回転可能に軸支されている。入力軸 7 において、ボールベアリング 1 3、1 3 の間には、軸方向の出力側から順に第 1 偏心部 1 4 a 及び第 2 偏心部 1 4 b が隣接して形成されている。第 1 偏心部 1 4 a と第 2 偏心部 1 4 b とは、外径及び偏心量 1 が互いに等しく、偏心方向が互いに 1 8 0 度異なる位相となっている。第 1 偏心部 1 4 a 及び第 2 偏心部 1 4 b には、全周に亘って配設される横断面円形状の複数のころ 1 5、1 5・・・からなるニードルベアリング 1 6 が設けられている。第 1 外歯歯車 3 a 及び第 2 外歯歯車 3 b は、中心に貫通穴 1 7 が形成され、貫通穴 1 7 の内周面にニードルベアリング 1 6 が配置される。ニードルベアリング 1 6 を介して、第 1 偏心部 1 4 a には第 1 外歯歯車 3 a が、第 2 偏心部 1 4 b には第 2 外歯歯車 3 b がそれぞれ回転可能に外装されている。入力軸 7 における軸方向の入力側の端面には、複数のボルト孔が形成されている。

20

30

【 0 0 2 3 】

第 1 キャリア部材 6 a における軸方向の他方には、第 1 外歯歯車 3 a 及び第 2 外歯歯車 3 b が配置され、第 1 キャリア部材 6 a と第 2 キャリア部材 6 b とで、第 1 外歯歯車 3 a 及び第 2 外歯歯車 3 b を挟むようになっている。第 1 外歯歯車 3 a 及び第 2 外歯歯車 3 b は、内歯歯車 4 の歯数よりも僅かに少ない歯数を有して内歯歯車 4 に偏心位置で内接している。第 1 外歯歯車 3 a 及び第 2 外歯歯車 3 b は、それぞれ形状が同じ歯車であり、軸心がそれぞれ互いに 1 8 0 度異なる位置に配置されている。

【 0 0 2 4 】

第 1 外歯歯車 3 a 及び第 2 外歯歯車 3 b には、入力軸 7 の軸線 O 1 から偏心量 1 だけオフセットした軸線 O 2 を中心とした同心円上に、複数の円形のピン孔 1 8 が、周方向に等間隔で形成されて、このピン孔 1 8 に、入力軸 7 の軸線 O 1 を中心とした同心円上で当該軸線と平行に架設されるピン 1 9 がそれぞれ遊挿されている。このピン 1 9 の両端は、第 1 キャリア部材 6 a 及び第 2 キャリア部材 6 b に設けられた孔に圧入され、ピン 1 9 によって第 1 キャリア部材 6 a 及び第 2 キャリア部材 6 b は一体に回転可能となっている。ピン 1 9 の外周には筒状のメタル 2 0 が外装され、第 1 外歯歯車 3 a 及び第 2 外歯歯車 3 b のピン孔 1 8 の内周面には、メタル 2 0 が接触している。

40

【 0 0 2 5 】

外ケース 9 と第 1 キャリア部材 6 a との間でクロスローラベアリング 1 1 の外側には、オイルシール 2 1 が配置されている。また、第 1 キャリア部材 6 a と入力軸 7 との間でボールベアリング 1 3 の外側には、オイルシール 2 2 が配置されている。また、ケースカバ

50

ー 10 と入力軸 7 との間でボールベアリング 13 の外側には、オイルシール 23 が配置されている。オイルシール 21, 22, 23 により、差動減速機 1 の内部空間が封止されている。

【0026】

本形態においては、内歯歯車 4、第 1 外歯歯車 3a、及び第 2 外歯歯車 3b には、いわゆるインボリュート歯形の低歯を採用している。JIS (日本工業規格) (JIS B 4350) 「歯切工具 歯形及び寸法」によれば、インボリュート歯形の歯たけ (歯底から歯先までの高さ) が歯車のモジュールの 2.25 倍のものを、最も標準的な歯形として「並歯」と定義している。歯たけがモジュールの 2.25 倍よりも低いものを「低歯」と定義し、歯たけがモジュールの 2.25 倍よりも高いものを「高歯」と定義している。本形態においては、歯たけがモジュールの約 1 倍である低歯の歯形を採用している。

10

【0027】

図 2 は、図 1 の A 部拡大図である。第 1 偏心部 14a の偏心方向において、第 1 外歯歯車 3a のピン孔 18 の外縁部は、軸方向から見て、第 2 外歯歯車 3b の歯先面 24 よりも外側に突出している。また、図示はしていないが第 2 偏心部 14b の偏心方向側も同様に、第 2 外歯歯車 3b のピン孔 18 の外縁部は、軸方向から見て、第 1 外歯歯車 3a の歯先面よりも外側に突出している。

【0028】

第 1 偏心部 14a の偏心方向において、第 1 外歯歯車 3a の貫通孔 17 の外縁部は、軸方向から見て、第 2 外歯歯車 3b のピン孔 18 と重なるようになっている。つまり、軸方向から見て、第 1 外歯歯車 3a の貫通孔 17 と、第 2 外歯歯車 3b のピン孔 18 とが、連通している。つまり、第 1 外歯歯車 3a の貫通孔 17 に配置されたころ 15 のうちの一部は、軸方向から見て、第 2 外歯歯車 3b のピン孔 18 の一部と重なっている。また、第 1 外歯歯車 3a の軸方向入力側の側面 26a と、第 2 外歯歯車 3b の軸方向出力側の側面 26b とは、僅かな隙間を開けて、互いに摺動するようになっている。

20

【0029】

以上のように構成された差動減速機 1 において、図示しないモータによって入力軸 7 が回転することで、第 1 偏心部 14a 及び第 2 偏心部 14b がそれぞれ対称的に偏心運動し、第 1 外歯歯車 3a 及び第 2 外歯歯車 3b が内歯歯車 4 に内接した状態で偏心及び自転運動する。このため、各ピン孔 18 も偏心及び自転運動するが、各ピン孔 18 はメタル 20 を含むピン 19 よりも大径に形成されているので、各ピン 19 はピン孔 18 に内接した状態で相対的に偏心運動して偏心成分を吸収し、各ピン 19 からは自転成分のみが取り出される。よって、ピン 19 を介して第 1 キャリア部材 6a 及び第 2 キャリア部材 6b が同期回転し、第 1 キャリア部材 6a に設けられた出力部から相手側装置に回転が伝達される。このとき、差動減速機 1 内に充填された潤滑剤は、オイルシール 21, 22, 23 によって封止される。

30

【0030】

このように、上記形態の差動減速機 1 によれば、第 1 外歯歯車 3a のピン孔 18 の一部が、第 2 外歯歯車 3b の歯先面 24 よりも外方に突出しているため、第 2 外歯歯車 3b 側から、第 1 外歯歯車 3a のピン孔 18 に向かって、潤滑剤が流入し易くなる。このため、メタル 20 の表面の潤滑状態を良好に保つことができる。

40

【0031】

また、第 1 外歯歯車 3a の軸方向入力側の側面 26a と、第 2 外歯歯車 3b の軸方向出力側の側面 26b とが、互いに摺動するようになっており、つまり、第 1 外歯歯車 3a のピン孔 18 に繋がっている周囲の側面と、第 2 外歯歯車 3b のピン孔 18 に繋がっている周囲の側面とが摺動するような構成になっているが、第 1 外歯歯車 3a のピン孔 18 の一部が、第 2 外歯歯車 3b の歯先面 24 よりも外方に突出しているため、第 2 外歯歯車 3b 側から、第 1 外歯歯車 3a のピン孔 18 に向かって、潤滑剤が流入し易くなる。このため、メタル 20 の表面の潤滑状態を良好に保つことができる。

【0032】

50

また、第 1 偏心部 14 a の偏心方向において、第 1 外歯歯車 3 a の貫通孔 17 の外縁部は、軸方向から見て、第 2 外歯歯車 3 b のピン孔 18 と重なるようになっている。つまり、軸方向から見て、第 1 外歯歯車 3 a の貫通孔 17 と、第 2 外歯歯車 3 b のピン孔 18 とが、連通している。このため、第 1 外歯歯車 3 a の貫通孔 17 から、第 2 外歯歯車 3 b のピン孔 18 に向かって潤滑剤が流入し易くなり、メタル 20 の行面の潤滑状態を良好に保つことができる。

#### 【0033】

また、本形態ではインボリュート歯形の低歯を採用している。このため、歯たけ（歯の高さ）の寸法が小さく、仮に同じモジュールの並歯の歯形を採用した場合と比較して、歯底円を大きくすることができる。このため、ピン孔 18 を大きくし易い。また、言い換えるならば、仮に同じモジュールの並歯の歯形を採用した場合と比較して、歯先円を小さくすることができる。このため、歯先面 24 よりもピン孔 18 を突出させ易くすることができる。

10

#### 【0034】

##### [ 第 2 実施形態 ]

次に、本発明の第 2 実施形態について図 3 を参照して説明する。第 2 実施形態における差動減速機 2 の構造は、第 1 実施形態における差動減速機 1 の構造と略同じであるため、中央縦断面図は省略し、第 1 実施形態の A 部拡大図に対応した部分の拡大図のみ示している。第 2 実施形態では、外歯歯車の歯数と、偏心量とが、第 1 実施形態とは異なる。第 1 外歯歯車 3 a のピン孔 18 の外縁部は、第 2 外歯歯車 3 b の歯先面 24 よりも内側にあるが、第 2 外歯歯車 3 b の歯底面 25 よりも外方に突出している。尚、上記を除く差動減速機 2 の構成と、動作とについては、上述の第 1 実施形態と同様なので、詳細な説明は省略する。

20

#### 【0035】

第 2 実施形態においても、第 1 実施形態と同様の効果を得る。第 1 外歯歯車 3 a のピン孔 18 の外縁部は、第 2 外歯歯車 3 b の歯先面 24 よりも径方向内側にあるが、第 2 外歯歯車 3 b の歯底面 25 よりも外方に突出している。このため、第 2 外歯歯車 3 b 側から、第 1 外歯歯車 3 a のピン孔 18 に向かって、潤滑剤が流入し易くなる。このため、メタル 20 の表面の潤滑状態を良好に保つことができる。

30

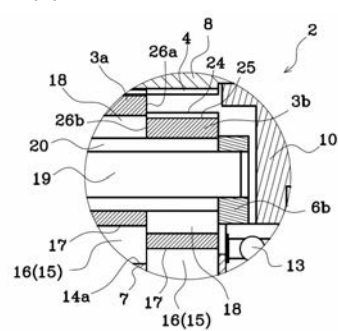
#### 【符号の説明】

#### 【0036】

- 1, 2 差動減速機
- 3 a 第 1 外歯歯車
- 3 b 第 2 外歯歯車
- 4 内歯歯車
- 6 キャリア
- 7 入力軸
- 14 a 第 1 偏心部
- 14 b 第 2 偏心部
- 15 ころ
- 16 ニードルベアリング
- 17 貫通孔
- 18 ピン孔
- 19 ピン
- 24 歯先面
- 25 歯底面
- 26 a, 26 b 側面
- O 1 入力軸の軸線
- O 2 外歯歯車の軸線

40

【 図 3 】



【圖 2】

