

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2015年6月18日(18.06.2015)



(10) 国際公開番号  
WO 2015/087750 A1

- (51) 国際特許分類:  
F16H 1/46 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/081949
- (22) 国際出願日: 2014年12月3日(03.12.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2013-256737 2013年12月12日(12.12.2013) JP
- (71) 出願人: N T N 株式会社 (NTN CORPORATION)  
[JP/JP]; 〒5500003 大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 高田 声一 (TAKADA Seichi); 〒5110811  
三重県桑名市大字東方字尾弓田3066番地  
N T N 株式会社内 Mie (JP).
- (74) 代理人: 鎌田 直也, 外 (KAMADA Naoya et al.); 〒  
5420073 大阪府大阪市中央区日本橋1丁目18  
番12号 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保  
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

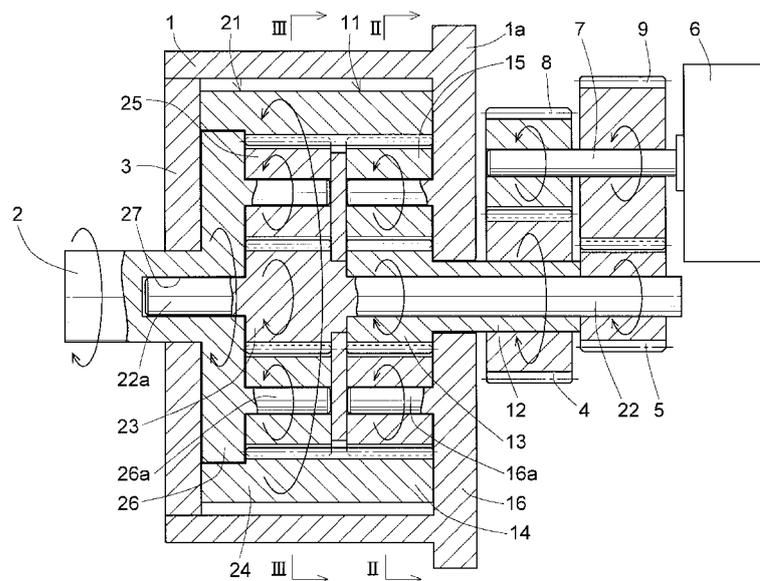
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保  
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー  
ラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー  
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: REDUCTION GEAR

(54) 発明の名称: 減速機



(57) Abstract: Provided is a reduction gear which has a high reduction ratio and which can be easily designed and manufactured. The second input shaft (22) of a second planetary gear mechanism (21) is provided so as to rotatably extend through the first input shaft (12) of a first planetary gear mechanism (11). The first internal gear (14) and the second internal gear (24) of both the planetary gear mechanisms (11, 21) are formed integrally, the first carrier (16) of the first planetary gear mechanism (11) is affixed to a housing (1), the second carrier (26) of the second planetary gear mechanism (21) is connected to an output shaft (2), and rotations having different rotational speeds are inputted to the first input shaft (12) and the second input shaft (22).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/087750 A1

---

高減速率でかつ設計や製作の容易な減速機を提供する。第1遊星歯車機構(11)の第1入力軸(12)を回転可能に貫通するように第2遊星歯車機構(21)の第2入力軸(22)を設け、両遊星歯車機構(11、21)の第1内歯車(14)と第2内歯車(24)を一体に形成し、第1遊星歯車機構(11)の第1キャリア(16)をハウジング1に固定し、第2遊星歯車機構(21)の第2キャリア(26)を出力軸(2)に連結し、第1入力軸(12)と第2入力軸(22)互いに異なる回転数の回転が入力される構成とした。

## 明 細 書

**発明の名称 : 減速機**

### 技術分野

[0001] 本発明は、入力軸の回転を遊星歯車機構により減速して出力軸に伝達する減速機に関する。

### 背景技術

[0002] 近年、各種の機器は、省エネルギー化や環境対策により電動化が図られ、その駆動部には電気制御によるモータ駆動の利用が進んでいる。モータ駆動とする場合、駆動部のコンパクト化と効率向上のために高速回転のモータを使用することが多いので、モータの回転数を機器の作動部の使用回転数に減速させる減速機として、減速率の高いものが求められている。

[0003] このような要求に対し、高減速率の減速機として、入力軸の外周に設けられる第1太陽歯車とその径方向外側に配される第1内歯車の両方に噛み合う複数の第1遊星歯車を第1キャリアで自転可能に支持した第1遊星歯車機構と、入力軸の外周に設けられる第2太陽歯車とその径方向外側に配される第2内歯車の両方に噛み合う複数の第2遊星歯車を第2キャリアで自転可能に支持した第2遊星歯車機構とを備え、第1内歯車と第2内歯車とを一体とするとともに、第1キャリアを固定部材に固定し、第2キャリアを出力軸に連結して、入力軸が回転したときに、第1遊星歯車の自転により第1内歯車と第2内歯車を一体に入力軸と逆方向に回転させ、第2遊星歯車の公転を第2キャリアを介して出力軸に伝達するようにしたものが提案されている（例えば、下記特許文献1、2参照。）。

[0004] この構成によれば、第2遊星歯車の公転が第2内歯車の逆回転によって一部相殺され、その分出力軸の回転が遅くなるため、単一の遊星歯車機構を有する一般的な減速機よりも高い減速率が得られる。

### 先行技術文献

### 特許文献

[0005] 特許文献1：特開平2-245543号公報

特許文献1：特許第5263860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、上記のような2つの遊星歯車機構を有する減速機では、第1遊星歯車機構と第2遊星歯車機構とで少なくとも一部の歯車仕様を異ならせる必要があり、求められる減速率に応じて両遊星歯車機構で別々の歯車設計や部品製作を行うのに非常に手間がかかる。

[0007] そこで、本発明は、高減速率でかつ設計や製作の容易な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

[0008] 上記の課題を解決するため、本発明の減速機は、第1入力軸と、前記第1入力軸の外周に設けられる第1太陽歯車と、前記第1太陽歯車の径方向外側に配される第1内歯車と、前記第1太陽歯車と第1内歯車の両方に噛み合う複数の第1遊星歯車と、前記各第1遊星歯車を自転可能に支持する第1キャリアとからなる第1遊星歯車機構と、前記第1入力軸を回転可能に貫通する第2入力軸と、前記第1入力軸の一端から突出する第2入力軸の突出部の外周に設けられる第2太陽歯車と、前記第2太陽歯車の径方向外側に配され、前記第1内歯車と一体に回転する第2内歯車と、前記第2太陽歯車と第2内歯車の両方に噛み合う複数の第2遊星歯車と、前記各第2遊星歯車を自転可能に支持する第2キャリアとからなる第2遊星歯車機構を備え、前記第1キャリアを固定部材に固定し、前記第2キャリアを出力軸に連結し、前記第1入力軸と第2入力軸に互いに異なる回転数の回転が入力される構成としたのである。

[0009] 上記の構成によれば、第1入力軸が回転して、第1遊星歯車の自転により第1内歯車と第2内歯車が一体に第1入力軸と逆方向に回転するとき、第2入力軸は第1入力軸と異なる回転数で回転するので、第1遊星歯車機構と第2遊星歯車機構とで歯車仕様を異ならせなくても第2遊星歯車が公転し、第

1 入力軸と第2 入力軸の回転数の差に応じた減速率が得られる。したがって、第1 入力軸と第2 入力軸の回転数の差を適切に設定することにより高い減速率が得られるうえ、第1 遊星歯車機構と第2 遊星歯車機構の歯車仕様を同一にできるので、各遊星歯車機構の歯車設計や部品製作を効率よく行うことができる。

[0010] 前記第1 入力軸と第2 入力軸に互いに異なる回転数の回転が入力されるようにする手段としては、前記第1 入力軸の外周に第1 伝達歯車を設け、前記第1 入力軸の他端から突出する第2 入力軸の突出部の外周に、前記第1 伝達歯車と歯車仕様の異なる第2 伝達歯車を設け、前記各伝達歯車のそれぞれに噛み合うように駆動軸の外周に設けられた2つの入力歯車から、前記各伝達歯車を介して前記各入力軸に回転を入力するようにしたものを採用することができる。このようにすれば、第1 伝達歯車と第2 伝達歯車のうちの一方とこれに噛み合う一つの入力歯車の歯車仕様を変更するだけで、簡単に減速率を変更することができる。また、各伝達歯車をそれぞれ入力歯車に噛み合わせることで減速機の前段での減速が可能となり、各遊星歯車機構における各部の回転数を抑えて発熱の抑制や長寿命化を図ることができる。

### 発明の効果

[0011] 本発明の減速機は、上述したように、第1 遊星歯車機構の第1 入力軸と第2 遊星歯車機構の第2 入力軸に互いに異なる回転数の回転が入力されるようにして、両遊星歯車機構で歯車仕様を異ならせなくても、第1 入力軸と第2 入力軸の回転数の差に応じた減速率が得られるようにしたものであるから、両入力軸の回転数の差を適切に設定することにより高い減速率が得られるうえ、両遊星歯車機構の歯車仕様を同一にできるので、各遊星歯車機構の歯車設計や部品製作を効率よく行うことができる。

### 図面の簡単な説明

[0012] [図1]実施形態の減速機の縦断正面図

[図2]図1のII-II線に沿った断面図

[図3]図1のIII-III線に沿った断面図

## 発明を実施するための形態

- [0013] 以下、図1乃至図3に基づき、本発明の実施形態を説明する。この減速機は、有蓋円筒状のハウジング（固定部材）1の内側に、第1遊星歯車機構11と第2遊星歯車機構21を軸方向に並べて組み込んだものである。ハウジング1の開口側内周には、出力軸2を通す蓋3が嵌め込まれている。
- [0014] 前記第1遊星歯車機構11は、円筒状の第1入力軸12と、第1入力軸12の外周に設けられる第1太陽歯車13と、第1太陽歯車13の径方向外側に配される第1内歯車14と、第1太陽歯車13と第1内歯車14の両方に噛み合う複数の第1遊星歯車15と、各第1遊星歯車15の中心に通される支軸16aを有し、各第1遊星歯車15を自転可能に支持する第1キャリア16とからなる。
- [0015] この第1遊星歯車機構11の第1入力軸12は第1太陽歯車13と一体に形成され、第1キャリア16はハウジング1の蓋部1aと一体に形成されている。その第1入力軸12は、第1キャリア16の中心を貫通して第1キャリア16に回転自在に支持されており、第1キャリア16からの突出部の外周に第1伝達歯車4が嵌合固定されている。なお、第1入力軸12と第1太陽歯車13、第1キャリア16とハウジング蓋部1aは、それぞれ別体に形成して固定的に取り付けるようにしてもよい。
- [0016] 前記第2遊星歯車機構21は、第1遊星歯車機構11の第1入力軸12を回転可能に貫通する第2入力軸22と、第1入力軸12の一端から突出する第2入力軸22の突出部の外周に設けられる第2太陽歯車23と、第2太陽歯車23の径方向外側に配され、第1内歯車14と一体に形成された第2内歯車24と、第2太陽歯車23と第2内歯車24の両方に噛み合う複数の第2遊星歯車25と、各第2遊星歯車25の中心に通される支軸26aを有し、各第2遊星歯車25を自転可能に支持する第2キャリア26とからなる。
- [0017] この第2遊星歯車機構21の第2入力軸22は第2太陽歯車23と一体に形成されており、第2キャリア26は出力軸2と一体に形成されている。その第2入力軸22は、第1入力軸12の他端から突出する突出部の外周に第

2伝達歯車5が嵌合固定されている。また、出力軸2は、ハウジング1内周に嵌め込まれた蓋3に回転自在に支持されている。そして、その出力軸2および第2キャリア26の内側面の中心に設けられた係合穴27に、第2入力軸22の第2太陽歯車23からの突出部22aが回転自在に差し込まれ、第1入力軸12および第2入力軸22と出力軸2とが同心にスムーズに回転するようになっている。なお、第2入力軸22と第2太陽歯車23は別体に形成して固定的に取り付けるようにしてもよく、第2キャリア26と出力軸2は別体に形成して一体回転するように連結してもよい。

[0018] 前記第1遊星歯車機構11と第2遊星歯車機構21の各部の歯車仕様は同一であり、第1伝達歯車4と第2伝達歯車5の歯車仕様は異なっている。そして、第1伝達歯車4および第2伝達歯車5は、それぞれ駆動モータ6の主軸（駆動軸）7の外周に嵌合固定された第1入力歯車8および第2入力歯車9に噛み合っている。これにより、駆動モータ6から各入力歯車8、9および各伝達歯車4、5を介して各入力軸12、22に回転が伝達され、第1入力軸12と第2入力軸22に互いに異なる回転数の回転が同時に入力されるようになっている。

[0019] 次に、この減速機の動作について説明する。まず、駆動モータ6を駆動すると、上述のように、第1入力軸12と第2入力軸22とが互いに異なる回転数で回転する。すると、第1遊星歯車機構11では、第1キャリア16が固定されているため、第1遊星歯車15が公転を拘束された状態で自転して、第1内歯車14を第1入力軸12と逆の方向に回転させる。そして、第2遊星歯車機構21では、第2内歯車24が第1内歯車14と一体に回転するので、第2遊星歯車25が自転しながら第1入力軸12と第2入力軸22との回転数の差に応じた分だけ公転し、この第2遊星歯車25の公転が第2キャリア26を介して出力軸2に伝達される。このとき、第1入力軸12の回転数よりも第2入力軸22の回転数が高ければ、図1および図2に示すように、出力軸2は各入力軸12、22と同方向に回転し、第1入力軸12よりも第2入力軸22の回転数が低ければ、出力軸2は逆方向に回転することに

なる。

[0020] この減速機は、上記の構成であり、第1入力軸12と第2入力軸22の回転数の差に応じた減速率が得られるので、両入力軸12、22の回転数の差を適切に設定することにより非常に高い減速率を得ることができる。しかも、両遊星歯車機構11、21の歯車仕様が同一なので、各遊星歯車機構11、21の歯車設計や部品製作を効率よく行うことができる。また、第1伝達歯車4と第2伝達歯車5のうち的一方とこれに噛み合う一つの入力歯車（8または9）の歯車仕様を変更するだけで、簡単に減速率を変更できるし、各入力軸12、22に対する出力軸2の回転方向を変えることもできる。

### 符号の説明

- [0021] 1 ハウジング（固定部材）  
2 出力軸  
4 第1伝達歯車  
5 第2伝達歯車  
6 駆動モータ  
7 主軸（駆動軸）  
8 第1入力歯車  
9 第2入力歯車  
11 第1遊星歯車機構  
12 第1入力軸  
13 第1太陽歯車  
14 第1内歯車  
15 第1遊星歯車  
16 第1キャリア  
21 第2遊星歯車機構  
22 第2入力軸  
23 第2太陽歯車  
24 第2内歯車

25 第2遊星歯車

26 第2キャリア

## 請求の範囲

### [請求項1]

第1入力軸と、前記第1入力軸の外周に設けられる第1太陽歯車と、前記第1太陽歯車の径方向外側に配される第1内歯車と、前記第1太陽歯車と第1内歯車の両方に噛み合う複数の第1遊星歯車と、前記各第1遊星歯車を自転可能に支持する第1キャリアとからなる第1遊星歯車機構と、

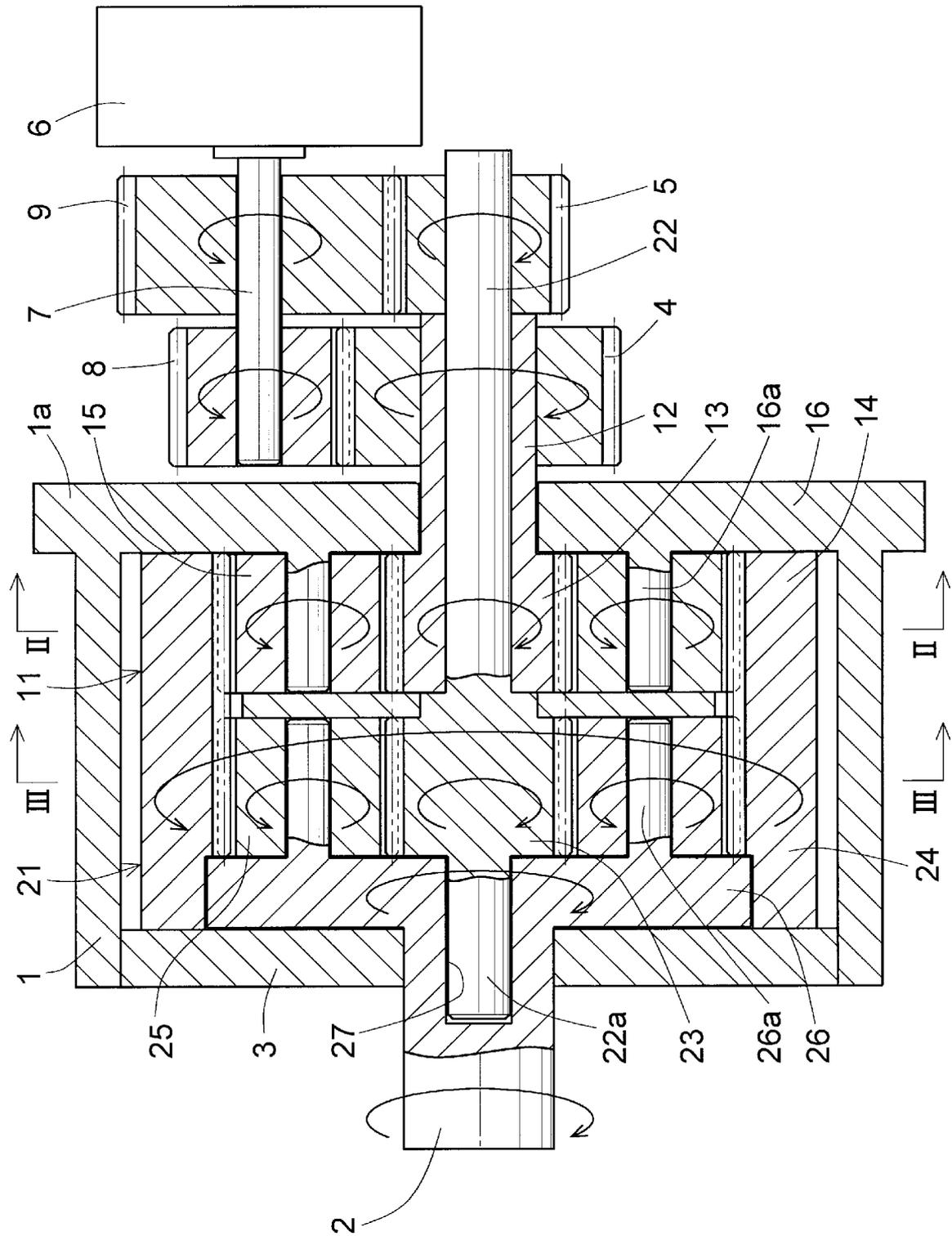
前記第1入力軸を回転可能に貫通する第2入力軸と、前記第1入力軸の一端から突出する第2入力軸の突出部の外周に設けられる第2太陽歯車と、前記第2太陽歯車の径方向外側に配され、前記第1内歯車と一体に回転する第2内歯車と、前記第2太陽歯車と第2内歯車の両方に噛み合う複数の第2遊星歯車と、前記各第2遊星歯車を自転可能に支持する第2キャリアとからなる第2遊星歯車機構を備え、

前記第1キャリアを固定部材に固定し、前記第2キャリアを出力軸に連結し、前記第1入力軸と第2入力軸に互いに異なる回転数の回転が入力されるようにした減速機。

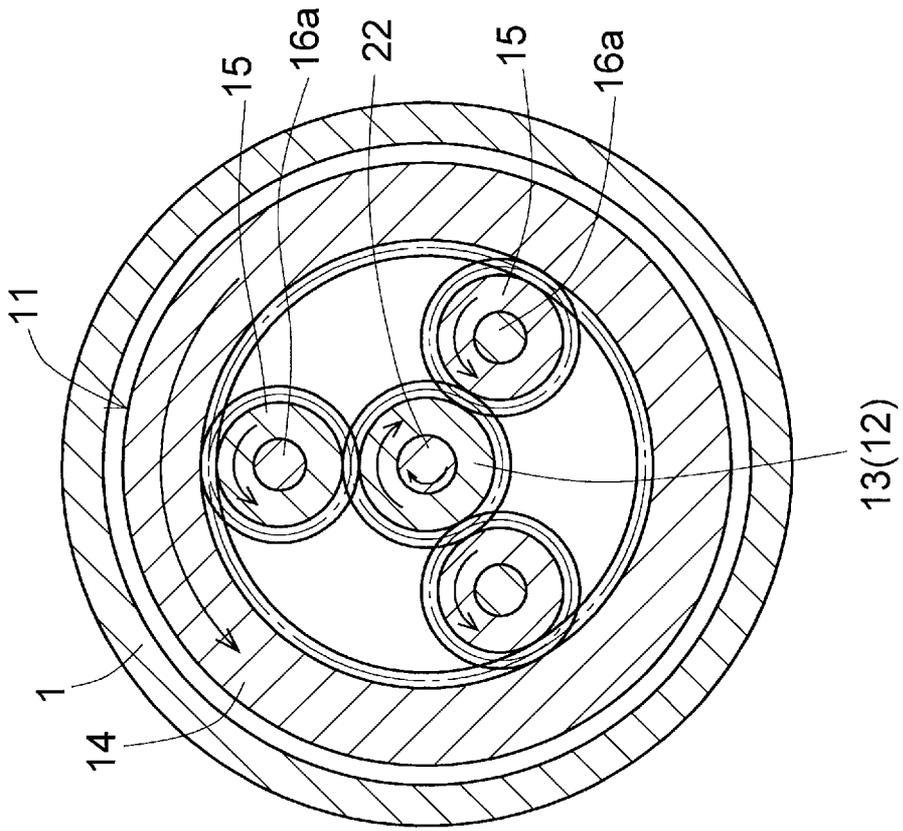
### [請求項2]

前記第1入力軸と第2入力軸に互いに異なる回転数の回転が入力されるようにする手段が、前記第1入力軸の外周に第1伝達歯車を設け、前記第1入力軸の他端から突出する第2入力軸の突出部の外周に、前記第1伝達歯車と歯車仕様の異なる第2伝達歯車を設け、前記各伝達歯車のそれぞれに噛み合うように駆動軸の外周に設けられた2つの入力歯車から、前記各伝達歯車を介して前記各入力軸に回転を入力するようにしたものであることを特徴とする請求項1に記載の減速機。

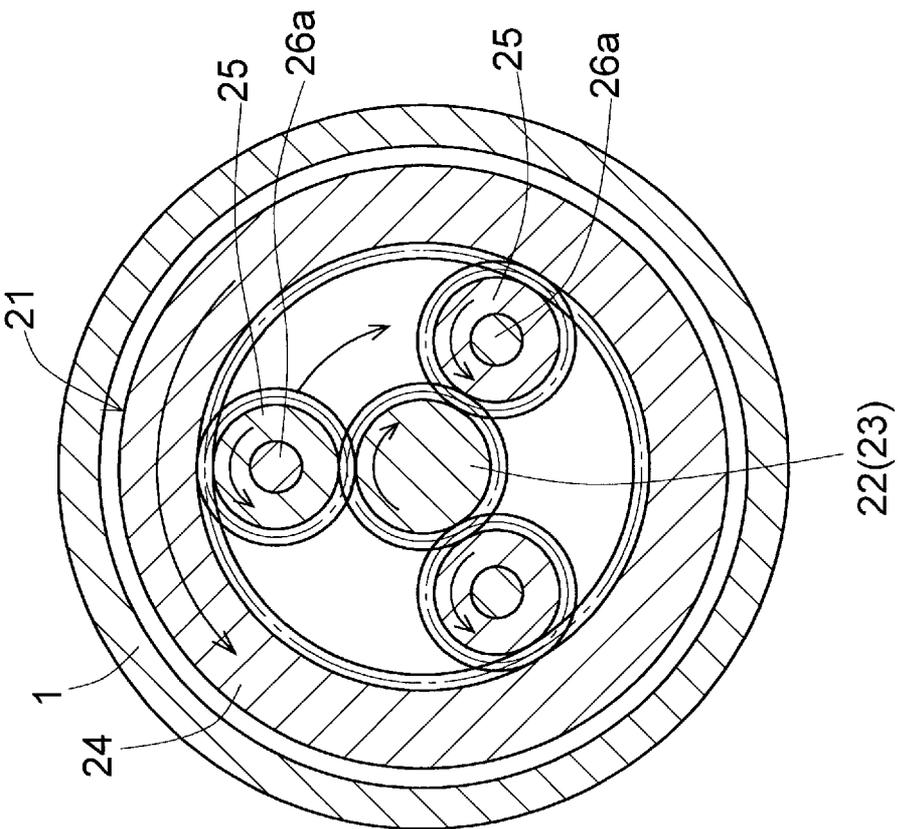
[図1]



[図2]



[図3]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2014/081949

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
F16H1/46(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
F16H1/46

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 60-88247 A (Toshiba Corp.), 18 May 1985 (18.05.1985), entire text; all drawings (Family: none)	1 2
Y A	US 7845445 B2 (ARVINMERITOR TECHNOLOGY, LLC), 07 December 2010 (07.12.2010), entire text; all drawings & EP 1974978 A2 & CN 101274592 A	1 2
Y	JP 62-50190 B2 (Takashi TAKAHASHI), 23 October 1987 (23.10.1987), column 3, lines 27 to 41; drawings (Family: none)	1

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 29 January 2015 (29.01.15)	Date of mailing of the international search report 10 February 2015 (10.02.15)
---	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer  Telephone No.
--	---

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2014/081949

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 6547689 B2 (BAKER, Jr. George Paul), 15 April 2003 (15.04.2003), fig. 4 (Family: none)	1

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F16H1/46(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F16H1/46

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2015年
日本国実用新案登録公報	1996-2015年
日本国登録実用新案公報	1994-2015年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 60-88247 A (株式会社東芝) 1985.05.18, 全文, 全図	1
A	(ファミリーなし)	2
Y	US 7845445 B2 (ARVINMERITOR TECHNOLOGY, LLC) 2010.12.07,	1
A	全文, 全図 & EP 1974978 A2 & CN 101274592 A	2
Y	JP 62-50190 B2 (高橋 崇) 1987.10.23, 第3欄第27-41行, 図面	1
	(ファミリーなし)	

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

29.01.2015

国際調査報告の発送日

10.02.2015

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

増岡 亘

3 J

9 1 4 3

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	US 6547689 B2 (BAKER, Jr. George Paul) 2003.04.15, FIG. 4 (ファミリーなし)	1