

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2023-113542  
(P2023-113542A)

(43)公開日 令和5年8月16日(2023.8.16)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード(参考)
F 1 6 H 57/021 (2012.01)	F 1 6 H 57/021	3 C 7 0 7
B 2 5 J 17/00 (2006.01)	B 2 5 J 17/00	E 3 J 0 6 3
F 1 6 C 35/067 (2006.01)	F 1 6 C 35/067	3 J 1 1 7

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全23頁)

(21)出願番号 特願2022-70528(P2022-70528)	(71)出願人 503405689
(22)出願日 令和4年4月22日(2022.4.22)	ナプテスコ株式会社
(31)優先権主張番号 特願2022-15934(P2022-15934)	東京都千代田区平河町二丁目7番9号
(32)優先日 令和4年2月3日(2022.2.3)	(74)代理人 100165179
(33)優先権主張国・地域又は機関 日本国(JP)	弁理士 田崎 聡
	(74)代理人 100140718
	弁理士 仁内 宏紀
	(74)代理人 100145481
	弁理士 平野 昌邦
	(74)代理人 100211122
	弁理士 白石 卓也
	(72)発明者 鎌形 州一
	東京都千代田区平河町二丁目7番9号
	ナプテスコ株式会社内
	Fターム(参考) 3C707 BS10 CX01 CX03 HS27
	最終頁に続く

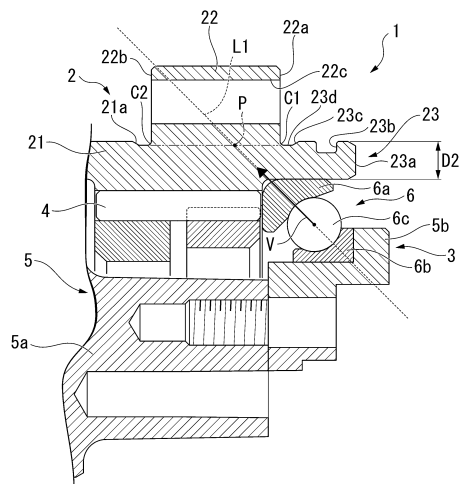
(54)【発明の名称】 回転機構及びロボット

(57)【要約】

【課題】相手部材に対して取り付けが可能でかつ突き出して設けられた取付部の変形を抑制できる回転機構、及びこの回転機構を備えるロボットを提供する。

【解決手段】ケース2は、キャリア部5及び入力側アンギュラ玉軸受6を内部に収容すると共に内周面に入力側アンギュラ玉軸受6が接触された筒状の本体部21と、本体部21から本体部21の軸に沿った方向と交差する方向に突き出された鏝部22と、を有し、本体部21は、鏝部22から入力側アンギュラ玉軸受6の外輪6aよりも軸に沿った方向に延びて設けられると共に相手部材に取り付け可能な取付部23を有し、鏝部22と取付部23との間の入力側角部C1は、入力側アンギュラ玉軸受6の作用線L1と本体部21の外周面とが交差する位置より取付部23の先端側の位置に配置されている。

【選択図】図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ケースと、  
 回転体と、  
 前記ケースと前記回転体との間に位置して、前記回転体を前記ケースに対して回転自在に支える軸受と、  
 を備え、  
 前記ケースは、  
 前記回転体及び前記軸受を内部に收容すると共に内周面に前記軸受が接触された筒状の本体部と、  
 前記本体部から前記本体部の軸に沿った方向と交差する方向に配置された鏝部と、  
 を有し、  
 前記本体部は、前記鏝部から前記軸に沿った方向に設けられると共に相手部材に取り付け可能な取付部を有し、  
 前記鏝部と前記取付部との間の角部は、前記軸受の作用線と前記本体部の外周面とが交差する位置より前記取付部の先端側の位置に配置されている  
 回転機構。

10

## 【請求項 2】

前記本体部は、前記鏝部から前記軸受の外輪よりも前記軸に沿った方向に延びて設けられている請求項 1 記載の回転機構。

20

## 【請求項 3】

前記軸受は、アンギュラ玉軸受であり、  
 前記角部は、前記アンギュラ玉軸受の中心軸に対して直交しかつ回転体の中心を通る線と前記本体部の外周面とが交差する位置より前記取付部の先端側の位置に配置されている請求項 1 又は 2 に記載の回転機構。

## 【請求項 4】

前記ケースは、前記角部に接続して前記ケースの一部を窪ませて形成された凹部を有している請求項 1 又は 2 に記載の回転機構。

## 【請求項 5】

前記ケースは、前記取付部の外周面に対して、前記軸受の中心軸を中心とする周方向に沿って形成された溝部を有する請求項 1 又は 2 に記載の回転機構。

30

## 【請求項 6】

前記作用線は、前記本体部の前記軸に沿った方向に関して前記取付部の先端に向かうに連れて前記軸に近づくように、前記軸に対して傾斜している請求項 1 又は 2 に記載の回転機構。

## 【請求項 7】

前記本体部の内径寸法は 60 mm 以上で 200 mm より小さく、  
 前記取付部の肉厚寸法は 3 mm 以上で 10 mm 以下であり、  
 前記本体部の内部から取り出された状態での前記アンギュラ玉軸受の外径寸法は、前記本体部の前記内径寸法に対して 5  $\mu$ m 以上から 50  $\mu$ m 以下の範囲で大きく、  
 前記本体部の内部に收容された前記アンギュラ玉軸受に作用する予圧荷重は、1000 N 以上で 50000 N 以下である  
 請求項 3 記載の回転機構。

40

## 【請求項 8】

前記本体部の内径寸法は 200 mm 以上で 290 mm より小さく、  
 前記取付部の肉厚寸法は 7 mm 以上で 18 mm 以下であり、  
 前記本体部の内部から取り出された状態での前記アンギュラ玉軸受の外径寸法は、前記本体部の前記内径寸法に対して 5  $\mu$ m 以上から 70  $\mu$ m 以下の範囲で大きく、  
 前記本体部の内部に收容された前記アンギュラ玉軸受に作用する予圧荷重は、15000 N 以上で 80000 N 以下である

50

請求項 3 記載の回転機構。

【請求項 9】

前記本体部の内径寸法は 290 mm 以上で 390 mm より小さく、  
 前記取付部の肉厚寸法は 14 mm 以上で 28 mm 以下であり、  
 前記本体部の内部から取り出された状態での前記アンギュラ玉軸受の外径寸法は、前記本体部の前記内径寸法に対して 15  $\mu$ m 以上から 70  $\mu$ m 以下の範囲で大きく、  
 前記本体部の内部に収容された前記アンギュラ玉軸受に作用する予圧荷重は、30000 N 以上で 130000 N 以下である

請求項 3 記載の回転機構。

【請求項 10】

ケースと、  
 回転体と、  
 前記ケースと前記回転体との間に位置して、前記回転体を前記ケースに対して回転自在に支えるアンギュラ玉軸受と、

を備え、

前記ケースは、

前記回転体及び前記アンギュラ玉軸受を内部に収容すると共に内周面に前記アンギュラ玉軸受が接触された筒状の本体部と、

前記本体部から前記本体部の軸に沿った方向と交差する方向に突き出された鏝部と、  
 を有し、

前記本体部は、前記鏝部から前記アンギュラ玉軸受の外輪よりも前記軸に沿った方向に延びて設けられると共に相手部材に取り付け可能な取付部を有し、

前記アンギュラ玉軸受の作用線は、前記本体部の前記軸に沿った方向に関して前記取付部の先端に向かうに連れて前記軸に近づくように、前記軸に対して傾斜し、

前記鏝部と前記取付部との間の角部は、前記アンギュラ玉軸受の中心軸に対して直交しかつ回転体の中心を通る線と前記本体部の外周面とが交差する位置より前記取付部の先端側の位置に配置されており、

前記ケースは、

前記角部に接続して前記ケースの一部を窪ませて形成された凹部と、

前記取付部の外周面に対して、前記アンギュラ玉軸受の中心軸を中心とする周方向に沿って形成された溝部と、

を更に有し、

前記本体部の内径寸法は 60 mm 以上で 200 mm より小さく、

前記取付部の肉厚寸法は 3 mm 以上で 10 mm 以下であり、

前記本体部の内部から取り出された状態での前記アンギュラ玉軸受の外径寸法は、前記本体部の前記内径寸法に対して 5  $\mu$ m 以上から 50  $\mu$ m 以下の範囲で大きく、

前記本体部の内部に収容された前記アンギュラ玉軸受に作用する予圧荷重は、1000 N 以上で 50000 N 以下である

回転機構。

【請求項 11】

ケースと、  
 回転体と、  
 前記ケースと前記回転体との間に位置して、前記回転体を前記ケースに対して回転自在に支えるアンギュラ玉軸受と、

を備え、

前記ケースは、

前記回転体及び前記アンギュラ玉軸受を内部に収容すると共に内周面に前記アンギュラ玉軸受が接触された筒状の本体部と、

前記本体部から前記本体部の軸に沿った方向と交差する方向に突き出された鏝部と、  
 を有し、

10

20

30

40

50

前記本体部は、前記鏝部から前記アンギュラ玉軸受の外輪よりも前記軸に沿った方向に延びて設けられると共に相手部材に取り付け可能な取付部を有し、

前記アンギュラ玉軸受の作用線は、前記本体部の前記軸に沿った方向に関して前記取付部の先端に向かうに連れて前記軸に近づくように、前記軸に対して傾斜し、

前記鏝部と前記取付部との間の角部は、前記アンギュラ玉軸受の中心軸に対して直交しかつ転動体の中心を通る線と前記本体部の外周面とが交差する位置より前記取付部の先端側の位置に配置されており、

前記ケースは、

前記角部に接続して前記ケースの一部を窪ませて形成された凹部と、

前記取付部の外周面に対して、前記アンギュラ玉軸受の中心軸を中心とする周方向に沿って形成された溝部と、

を更に有し、

前記本体部の内径寸法は200mm以上で290mmより小さく、

前記取付部の肉厚寸法は7mm以上で18mm以下であり、

前記本体部の内部から取り出された状態での前記アンギュラ玉軸受の外径寸法は、前記本体部の前記内径寸法に対して5 $\mu$ m以上から70 $\mu$ m以下の範囲で大きく、

前記本体部の内部に収容された前記アンギュラ玉軸受に作用する予圧荷重は、15000N以上で80000N以下である

回転機構。

【請求項12】

ケースと、

回転体と、

前記ケースと前記回転体との間に位置して、前記回転体を前記ケースに対して回転自在に支えるアンギュラ玉軸受と、

を備え、

前記ケースは、

前記回転体及び前記アンギュラ玉軸受を内部に収容すると共に内周面に前記アンギュラ玉軸受が接触された筒状の本体部と、

前記本体部から前記本体部の軸に沿った方向と交差する方向に突き出された鏝部と、

を有し、

前記本体部は、前記鏝部から前記アンギュラ玉軸受の外輪よりも前記軸に沿った方向に延びて設けられると共に相手部材に取り付け可能な取付部を有し、

前記アンギュラ玉軸受の作用線は、前記本体部の前記軸に沿った方向に関して前記取付部の先端に向かうに連れて前記軸に近づくように、前記軸に対して傾斜し、

前記鏝部と前記取付部との間の角部は、前記アンギュラ玉軸受の中心軸に対して直交しかつ転動体の中心を通る線と前記本体部の外周面とが交差する位置より前記取付部の先端側の位置に配置されており、

前記ケースは、

前記角部に接続して前記ケースの一部を窪ませて形成された凹部と、

前記取付部の外周面に対して、前記アンギュラ玉軸受の中心軸を中心とする周方向に沿って形成された溝部と、

を更に有し、

前記本体部の内径寸法は290mm以上で390mmより小さく、

前記取付部の肉厚寸法は14mm以上で28mm以下であり、

前記本体部の内部から取り出された状態での前記アンギュラ玉軸受の外径寸法は、前記本体部の前記内径寸法に対して15 $\mu$ m以上から70 $\mu$ m以下の範囲で大きく、

前記本体部の内部に収容された前記アンギュラ玉軸受に作用する予圧荷重は、30000N以上で130000N以下である

回転機構。

【請求項13】

10

20

30

40

50

第 1 部材と、  
第 2 部材と、  
前記第 1 部材と前記第 2 部材との間に設けられ、前記第 1 部材に対して前記第 2 部材を  
回転に接続する回転機構と、  
を備え、  
前記回転機構は、  
ケースと、  
回転体と、  
前記ケースと前記回転体との間に位置して、前記回転体を前記ケースに対して回転自在  
に支える軸受と、  
を備え、  
前記ケースは、  
前記回転体及び前記軸受を内部に収容すると共に内周面に前記軸受が接触された筒状の  
本体部と、  
前記本体部から前記本体部の軸に沿った方向と交差する方向に配置された鏝部と、  
を有し、  
前記本体部は、前記鏝部から前記軸に沿った方向に設けられると共に相手部材に取り付  
け可能な取付部を有し、  
前記鏝部と前記取付部との間の角部は、前記軸受の作用線と前記本体部の外周面とが交  
差する位置より前記取付部の先端側の位置に配置されている

10

20

ロボット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、回転機構及びロボットに関するものである。

【背景技術】

【0002】

例えば、特許文献 1 には、偏心揺動型歯車装置が開示されている。特許文献 1 に開示さ  
れた偏心揺動型歯車装置は、キャリアを外筒に対して回転自在に保持する主軸受を備えて  
いる。また、特許文献 2 には、駆動装置が開示されている。特許文献 2 に開示された駆動  
装置は、キャリアとケーシングの間に配置された主軸受を備えている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2017 - 227333 号公報

【特許文献 2】特開 2020 - 133761 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 に開示された偏心揺動型歯車装置や特許文献 2 に開示された駆動装置は、回  
転体を回転自在に支える主軸受としてアンギュラ玉軸受を備える。例えば、このような主  
軸受によって回転体を回転自在に支える回転機構は、主軸受が収容されるケースを備えて  
いる。このようなケースの一部は、モータやロボット等の相手部材に対して取り付け可能  
とされた取付部として用いられる。ところが、主軸受に付与される予圧荷重によって取付  
部が変形する可能性がある。取付部が変形して寸法指定公差から外れてしまうと、回転機  
構を相手部材に取り付けできなくなるという問題が生じる。

40

【0005】

本発明は、上述する問題点に鑑みてなされたもので、相手部材に対して取り付けが可能  
な取付部の変形を抑制できる回転機構、及びこの回転機構を備えるロボットを提供する。

【課題を解決するための手段】

50

## 【0006】

本発明の第1の態様に係る回転機構は、ケースと、回転体と、前記ケースと前記回転体との間に位置して、前記回転体を前記ケースに対して回転自在に支える軸受と、を備え、前記ケースは、前記回転体及び前記軸受を内部に収容すると共に内周面に前記軸受が接触された筒状の本体部と、前記本体部から前記本体部の軸に沿った方向と交差する方向に配置された鏝部と、を有し、前記本体部は、前記鏝部から前記軸に沿った方向に設けられると共に相手部材に取り付け可能な取付部を有し、前記鏝部と前記取付部との間の角部は、前記軸受の作用線と前記本体部の外周面とが交差する位置より前記取付部の先端側の位置に配置されている。

## 【0007】

ケースで軸受に作用する予圧荷重を強く受ける部位は、軸受の作用線上に位置する部位である。本発明の第1の態様に係る回転機構では、鏝部と取付部との間の角部が、軸受の作用線と本体部の外周面とが交差する位置から取付部の先端側に変位した位置に配置されている。このため、軸受の作用線は、鏝部の内部を通過する。鏝部は、筒状の本体部から本体部の軸に沿った方向と交差する方向に突き出すように配置されている。よって、ケースの鏝部が設けられた部位は、ケースの鏝部が設けられていない部位と比較して、本体部の軸方向と交差する方向の厚さ寸法が大きく、剛性が高い部位となる。つまり、本発明の第1の態様に係る回転機構では、軸受の作用線は、ケースの剛性が高い部位を通過する。したがって、軸受に作用する予圧荷重をケースの剛性の高い部位で受けることができ、予圧荷重によるケースの変形を抑制することができる。よって、本発明の第1の態様に係る回転機構によれば、ケースに設けられた取付部を周囲の部位に対して突き出して形成しても、取付部が変形することを抑制できる。

## 【0008】

上記構成で、前記本体部は、前記鏝部から前記軸受の外輪よりも前記軸に沿った方向に延びて設けられてもよい。

## 【0009】

上記構成で、前記軸受は、アンギュラ玉軸受であり、前記角部は、前記アンギュラ玉軸受の中心軸に対して直交しかつ回転体の中心を通る線と前記本体部の外周面とが交差する位置より前記取付部の先端側の位置に配置されていてもよい。

## 【0010】

上記構成で、前記ケースは、前記角部に接続して前記ケースの一部を窪ませて形成された凹部を有してもよい。

## 【0011】

上記構成で、前記ケースは、前記取付部の外周面に対して、前記軸受の中心軸を中心とする周方向に沿って形成された溝部を有してもよい。

## 【0012】

上記構成で、前記作用線は、前記本体部の前記軸に沿った方向に関して前記取付部の先端に向かうに連れて前記軸に近づくように、前記軸に対して傾斜してもよい。

## 【0013】

上記構成で、前記本体部の内径寸法は60mm以上で200mmより小さく、前記取付部の肉厚寸法は3mm以上で10mm以下であり、前記本体部の内部から取り出された状態での前記アンギュラ玉軸受の外径寸法は、前記本体部の前記内径寸法に対して5 $\mu$ m以上から50 $\mu$ m以下の範囲で大きく、前記本体部の内部に収容された前記アンギュラ玉軸受に作用する予圧荷重は、1000N以上で5000N以下であってよい。

## 【0014】

上記構成で、前記本体部の内径寸法は200mm以上で290mmより小さく、前記取付部の肉厚寸法は7mm以上で18mm以下であり、前記本体部の内部から取り出された状態での前記アンギュラ玉軸受の外径寸法は、前記本体部の前記内径寸法に対して5 $\mu$ m以上から70 $\mu$ m以下の範囲で大きく、前記本体部の内部に収容された前記アンギュラ玉軸受に作用する予圧荷重は、15000N以上で80000N以下であってよい。

10

20

30

40

50

## 【0015】

上記構成で、前記本体部の内径寸法は290mm以上で390mmより小さく、前記取付部の肉厚寸法は14mm以上で28mm以下であり、前記本体部の内部から取り出された状態での前記アンギュラ玉軸受の外径寸法は、前記本体部の前記内径寸法に対して15 $\mu$ m以上から70 $\mu$ m以下の範囲で大きく、前記本体部の内部に収容された前記アンギュラ玉軸受に作用する予圧荷重は、30000N以上で130000N以下であってよい。

## 【0016】

本発明の第2の態様に係る回転機構は、ケースと、回転体と、前記ケースと前記回転体との間に位置して、前記回転体を前記ケースに対して回転自在に支えるアンギュラ玉軸受と、を備え、前記ケースは、前記回転体及び前記アンギュラ玉軸受を内部に収容すると共に内周面に前記アンギュラ玉軸受が接触された筒状の本体部と、前記本体部から前記本体部の軸に沿った方向と交差する方向に突き出された鏝部と、を有し、前記本体部は、前記鏝部から前記アンギュラ玉軸受の外輪よりも前記軸に沿った方向に延びて設けられると共に相手部材に取り付け可能な取付部を有し、前記アンギュラ玉軸受の作用線は、前記本体部の前記軸に沿った方向に関して前記取付部の先端に向かうに連れて前記軸に近づくように、前記軸に対して傾斜し、前記鏝部と前記取付部との間の角部は、前記アンギュラ玉軸受の中心軸に対して直交しかつ回転体の中心を通る線と前記本体部の外周面とが交差する位置より前記取付部の先端側の位置に配置されており、前記ケースは、前記角部に接続して前記ケースの一部を窪ませて形成された凹部と、前記取付部の外周面に対して、前記アンギュラ玉軸受の中心軸を中心とする周方向に沿って形成された溝部と、を更に有し、前記本体部の内径寸法は60mm以上で200mmより小さく、前記取付部の肉厚寸法は3mm以上で10mm以下であり、前記本体部の内部から取り出された状態での前記アンギュラ玉軸受の外径寸法は、前記本体部の前記内径寸法に対して5 $\mu$ m以上から50 $\mu$ m以下の範囲で大きく、前記本体部の内部に収容された前記アンギュラ玉軸受に作用する予圧荷重は、1000N以上で50000N以下である。

## 【0017】

アンギュラ玉軸受に作用する予圧荷重は、アンギュラ玉軸受の回転体の中心から作用線に沿ってアンギュラ玉軸受の径方向の外側に向かうベクトルとして考えることができる。このベクトルを予圧荷重ベクトルとする。予圧荷重ベクトルは、アンギュラ玉軸受の中心軸に沿った成分と、アンギュラ玉軸受の中心軸と直交する線に沿った成分とに分解して考えることができる。アンギュラ玉軸受の中心軸と直交する線に沿った成分は、回転体の中心を始点としてアンギュラ玉軸受の径方向に向い、アンギュラ玉軸受の外輪よりも突き出して設けられた取付部を変形させる要因となる。

## 【0018】

本発明の第2の態様に係る回転機構では、鏝部と取付部との間の角部が、アンギュラ玉軸受の中心軸に対して直交しかつ回転体の中心を通る線と本体部の外周面とが交差する位置より取付部の先端側の位置に配置されている。このため、予圧荷重ベクトルに含まれる成分のうち、取付部を変形させる要因となる成分が、鏝部に向かう。鏝部は、筒状の本体部から本体部の軸に沿った方向と交差する方向に突き出して形成されている。よって、ケースの鏝部が設けられた部位は、ケースの鏝部が設けられていない部位と比較して、本体部の軸方向と交差する方向の厚さ寸法が大きく、剛性が高い部位となる。つまり、本発明の第2の態様に係る回転機構では、予圧荷重ベクトルに含まれる成分のうち、取付部を変形させる要因となる成分を、ケースの剛性が高い部位によって受けることができる。したがって、予圧荷重ベクトルによるケースの変形を抑制することができる。よって、本発明の第2の態様に係る回転機構によれば、ケースに設けられた取付部を周囲の部位に対して突き出して形成しても、取付部が変形することを抑制できる。

## 【0019】

また、本発明の第2の態様に係る回転機構では、ケースは、角部にケースの一部を窪ませて形成された凹部と、取付部の外周面に対して、アンギュラ玉軸受の中心軸を中心とす

10

20

30

40

50

る周方向に沿って形成された溝部と、を更に有している。これらの凹部と、溝部とを設けることで、設けない場合よりも本体部の一部が薄くなる。しかしながら、本発明の第2の態様に係る回転機構では、予圧荷重ベクトルに含まれる成分のうち、取付部を変形させる要因となる成分を、ケースの剛性が高い部位によって受けることができるため、凹部や溝部を設けても取付部の変形を抑制できる。

#### 【0020】

さらに、本発明の第2の態様に係る回転機構では、本体部の内径寸法は60mm以上で200mmより小さく、取付部の肉厚寸法は3mm以上で10mm以下であり、本体部の内部から取り出された状態でのアンギュラ玉軸受の外径寸法は、本体部の前記内径寸法に対して5 $\mu$ m以上から50 $\mu$ m以下の範囲で大きく、本体部の内部に収容されたアンギュラ玉軸受に作用する予圧荷重は、1000N以上で5000N以下である。これによって、取付部の変形量を日本産業規格のh7公差範囲に収めることができる。

10

#### 【0021】

本発明の第3の態様に係る回転機構は、ケースと、回転体と、前記ケースと前記回転体との間に位置して、前記回転体を前記ケースに対して回転自在に支えるアンギュラ玉軸受と、を備え、前記ケースは、前記回転体及び前記アンギュラ玉軸受を内部に収容すると共に内周面に前記アンギュラ玉軸受が接触された筒状の本体部と、前記本体部から前記本体部の軸に沿った方向と交差する方向に突き出された鏝部と、を有し、前記本体部は、前記鏝部から前記アンギュラ玉軸受の外輪よりも前記軸に沿った方向に延びて設けられると共に相手部材に取り付け可能な取付部を有し、前記アンギュラ玉軸受の作用線は、前記本体部の前記軸に沿った方向に関して前記取付部の先端に向かうに連れて前記軸に近づくように、前記軸に対して傾斜し、前記鏝部と前記取付部との間の角部は、前記アンギュラ玉軸受の中心軸に対して直交しかつ回転体の中心を通る線と前記本体部の外周面とが交差する位置より前記取付部の先端側の位置に配置されており、前記ケースは、前記角部に接続して前記ケースの一部を窪ませて形成された凹部と、前記取付部の外周面に対して、前記アンギュラ玉軸受の中心軸を中心とする周方向に沿って形成された溝部と、を更に有し、前記本体部の内径寸法は200mm以上で290mmより小さく、前記取付部の肉厚寸法は7mm以上で18mm以下であり、前記本体部の内部から取り出された状態での前記アンギュラ玉軸受の外径寸法は、前記本体部の前記内径寸法に対して5 $\mu$ m以上から70 $\mu$ m以下の範囲で大きく、前記本体部の内部に収容された前記アンギュラ玉軸受に作用する予

20

30

#### 【0022】

本発明の第3の態様に係る回転機構では、鏝部と取付部との間の角部が、アンギュラ玉軸受の中心軸に対して直交しかつ回転体の中心を通る線と本体部の外周面とが交差する位置より取付部の先端側の位置に配置されている。このため、予圧荷重ベクトルに含まれる成分のうち、取付部を変形させる要因となる成分が、鏝部に向かう。鏝部は、筒状の本体部から本体部の軸に沿った方向と交差する方向に突き出して形成されている。よって、ケースの鏝部が設けられた部位は、ケースの鏝部が設けられていない部位と比較して、本体部の軸方向と交差する方向の厚さ寸法が大きく、剛性が高い部位となる。つまり、本発明の第3の態様に係る回転機構では、予圧荷重ベクトルに含まれる成分のうち、取付部を変形させる要因となる成分を、ケースの剛性が高い部位によって受けることができる。したがって、予圧荷重ベクトルによるケースの変形を抑制することができる。よって、本発明の第3の態様に係る回転機構によれば、ケースに設けられた取付部を周囲の部位に対して突き出して形成しても、取付部が変形することを抑制できる。

40

#### 【0023】

また、本発明の第3の態様に係る回転機構では、ケースは、角部にケースの一部を窪ませて形成された凹部と、取付部の外周面に対して、アンギュラ玉軸受の中心軸を中心とする周方向に沿って形成された溝部と、を更に有している。これらの凹部と、溝部とを設けることで、設けない場合よりも本体部の一部が薄くなる。しかしながら、本発明の第3の態様に係る回転機構では、予圧荷重ベクトルに含まれる成分のうち、取付部を変形させる

50



要因となる成分を、ケースの剛性が高い部位によって受けることができるため、凹部や溝部を設けても取付部の変形を抑制できる。

【0024】

さらに、本発明の第3の態様に係る回転機構では、本体部の内径寸法は200mm以上で290mmより小さく、取付部の肉厚寸法は7mm以上で18mm以下であり、本体部の内部から取り出された状態でのアンギュラ玉軸受の外径寸法は、本体部の内径寸法に対して5 $\mu$ m以上から70 $\mu$ m以下の範囲で大きく、本体部の内部に収容されたアンギュラ玉軸受に作用する予圧荷重は、15000N以上で80000N以下である。これによって、取付部の変形量を日本産業規格のh7公差範囲に収めることができる。

【0025】

本発明の第4の態様に係る回転機構は、ケースと、回転体と、前記ケースと前記回転体との間に位置して、前記回転体を前記ケースに対して回転自在に支えるアンギュラ玉軸受と、を備え、前記ケースは、前記回転体及び前記アンギュラ玉軸受を内部に収容すると共に内周面に前記アンギュラ玉軸受が接触された筒状の本体部と、前記本体部から前記本体部の軸に沿った方向と交差する方向に突き出された鏝部と、を有し、前記本体部は、前記鏝部から前記アンギュラ玉軸受の外輪よりも前記軸に沿った方向に延びて設けられると共に相手部材に取り付け可能な取付部を有し、前記アンギュラ玉軸受の作用線は、前記本体部の前記軸に沿った方向に関して前記取付部の先端に向かうに連れて前記軸に近づくように、前記軸に対して傾斜し、前記鏝部と前記取付部との間の角部は、前記アンギュラ玉軸受の中心軸に対して直交しかつ回転体の中心を通る線と前記本体部の外周面とが交差する位置より前記取付部の先端側の位置に配置されており、前記ケースは、前記角部に接続して前記ケースの一部を窪ませて形成された凹部と、前記取付部の外周面に対して、前記アンギュラ玉軸受の中心軸を中心とする周方向に沿って形成された溝部と、を更に有し、前記本体部の内径寸法は290mm以上で390mmより小さく、前記取付部の肉厚寸法は14mm以上で28mm以下であり、前記本体部の内部から取り出された状態での前記アンギュラ玉軸受の外径寸法は、前記本体部の前記内径寸法に対して15 $\mu$ m以上から70 $\mu$ m以下の範囲で大きく、前記本体部の内部に収容された前記アンギュラ玉軸受に作用する予圧荷重は、30000N以上で130000N以下である。

【0026】

本発明の第4の態様に係る回転機構では、鏝部と取付部との間の角部が、アンギュラ玉軸受の中心軸に対して直交しかつ回転体の中心を通る線と本体部の外周面とが交差する位置より取付部の先端側の位置に配置されている。このため、予圧荷重ベクトルに含まれる成分のうち、取付部を変形させる要因となる成分が、鏝部に向かう。鏝部は、筒状の本体部から本体部の軸に沿った方向と交差する方向に突き出して形成されている。よって、ケースの鏝部が設けられた部位は、ケースの鏝部が設けられていない部位と比較して、本体部の軸方向と交差する方向の厚さ寸法が大きく、剛性が高い部位となる。つまり、本発明の第4の態様に係る回転機構では、予圧荷重ベクトルに含まれる成分のうち、取付部を変形させる要因となる成分を、ケースの剛性が高い部位によって受けることができる。したがって、予圧荷重ベクトルによるケースの変形を抑制することができる。よって、本発明の第4の態様に係る回転機構によれば、ケースに設けられた取付部を周囲の部位に対して突き出して形成しても、取付部が変形することを抑制できる。

【0027】

また、本発明の第4の態様に係る回転機構では、ケースは、角部にケースの一部を窪ませて形成された凹部と、取付部の外周面に対して、アンギュラ玉軸受の中心軸を中心とする周方向に沿って形成された溝部と、を更に有している。これらの凹部と、溝部とを設けることで、設けない場合よりも本体部の一部が薄くなる。しかしながら、本発明の第4の態様に係る回転機構では、予圧荷重ベクトルに含まれる成分のうち、取付部を変形させる要因となる成分を、ケースの剛性が高い部位によって受けることができるため、凹部や溝部を設けても取付部の変形を抑制できる。

【0028】

10

20

30

40

50

さらに、本発明の第4の態様に係る回転機構では、本体部の内径寸法は290mm以上で390mmより小さく、取付部の肉厚寸法は14mm以上で28mm以下であり、本体部の内部から取り出された状態でのアンギュラ玉軸受の外径寸法は、本体部の内径寸法に対して15 $\mu$ m以上から70 $\mu$ m以下の範囲で大きく、本体部の内部に収容されたアンギュラ玉軸受に作用する予圧荷重は、30000N以上で130000N以下である。これによって、取付部の変形量を日本産業規格のh7公差範囲に収めることができる。

#### 【0029】

本発明の第5の態様に係るロボットは、第1部材と、第2部材と、前記第1部材と前記第2部材との間に設けられ、前記第1部材に対して前記第2部材を回転に接続する回転機構と、を備え、前記回転機構は、ケースと、回転体と、前記ケースと前記回転体との間に位置して、前記回転体を前記ケースに対して回転自在に支える軸受と、を備え、前記ケースは、前記回転体及び前記軸受を内部に収容すると共に内周面に前記軸受が接触された筒状の本体部と、前記本体部から前記本体部の軸に沿った方向と交差する方向に配置された鏝部と、を有し、前記本体部は、前記鏝部から前記軸に沿った方向に設けられると共に相手部材に取り付け可能な取付部を有し、前記鏝部と前記取付部との間の角部は、前記軸受の作用線と前記本体部の外周面とが交差する位置より前記取付部の先端側の位置に配置されている。

#### 【0030】

回転機構では、鏝部と取付部との間の角部が、軸受の作用線と本体部の外周面とが交差する位置より取付部の先端側の位置に配置されている。このため、軸受の作用線は、鏝部の内部を通過する。鏝部は、筒状の本体部から本体部の軸に沿った方向と交差する方向に突き出すように配置されている。よって、ケースの鏝部が設けられた部位は、ケースの鏝部が設けられていない部位と比較して、本体部の軸方向と交差する方向の厚さ寸法が大きく、剛性が高い部位となる。つまり、回転機構では、軸受の作用線は、ケースの剛性が高い部位を通過する。したがって、軸受に作用する予圧荷重をケースの剛性の高い部位で受けることができ、予圧荷重によるケースの変形を抑制することができる。よって、回転機構によれば、ケースに設けられた取付部を周囲の部位に対して突き出して形成しても、取付部が変形することを抑制できる。本発明の第5の態様に係るロボットは、上述の回転機構を備える。したがって、回転機構の取付部の変形が抑制され、回転機構と第1部材あるいは第2部材とを確実に接続できる。

#### 【発明の効果】

#### 【0031】

上記の回転機構及びロボットは、相手部材に対して取り付けが可能に設けられた取付部の変形を抑制できる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0032】

【図1】本発明の第1実施形態における減速機の概略構成を示す断面図を含む図である。

【図2】本発明の第1実施形態における減速機の模式的な断面図である。

【図3】図3の要部拡大図である。

【図4】図2のIV-IV断面図である。

【図5】本発明の第2実施形態における減速機の概略構成を示す要部拡大図である。

【図6】本発明の第3実施形態における協調ロボットの概略構成図である。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0033】

以下、本発明の実施形態に係る回転機構及びロボットについて、図面を参照しながら詳細に説明する。以下で説明する実施形態では、対応する構成については同一の符号を付して説明を省略する場合がある。なお、以下の説明では、例えば「平行」や「直交」、「中心」、「同軸」等の相対的又は絶対的な配置を示す表現は、厳密にそのような配置を表すのみならず、公差や同じ機能が得られる程度の角度や距離をもって相対的に変位している状態も表すものとする。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 4 】

## ( 第 1 実施形態 )

図 1 は、第 1 実施形態に係る減速機 1 の概略構成を示す断面図を含む図である。例えば、減速機 1 は、ロボットの関節部分に設置される。図 1 では、減速機 1 は、モータブラケット 2 0 0 ( 請求項における相手部材の一例 ) と、ロボットのアーム 5 0 0 との間に位置する。モータブラケット 2 0 0 は、サーボモータ 3 0 0 と、減速機 1 との間に位置する。モータブラケット 2 0 0 は、複数のボルト 4 0 0 によって減速機 1 に固定されている。

## 【 0 0 3 5 】

モータブラケット 2 0 0 は、サーボモータ 3 0 0 の出力軸 3 0 1 を径方向外側から囲うように、図 1 に示す中心軸 L a を中心とする環状に形成されている。モータブラケット 2 0 0 の中心軸 L a は、中心軸 L a に沿った方向から見て、サーボモータ 3 0 0 の中心軸 L b と重なるように配置されている。

10

## 【 0 0 3 6 】

モータブラケット 2 0 0 は、減速機 1 が取り付けられる被取付部 2 0 1 を備える。被取付部 2 0 1 は、モータブラケット 2 0 0 の本体部 2 0 2 から減速機 1 側に向け、中心軸 L a に沿った方向に突き出して設けられている。被取付部 2 0 1 は、中心軸 L a に沿った方向から見て、本体部 2 0 2 によりも厚さ寸法が小さく形成されている。図 1 に示すように、この被取付部 2 0 1 は、減速機 1 の後述する取付部 2 3 が内部に挿入される。また、被取付部 2 0 1 の中心軸 L a に沿った方向の減速機 1 側の端面 2 0 3 は、減速機 1 の後述する鏝部 2 2 に突き当てられている。モータブラケット 2 0 0 は、中心軸 L a に沿った方向

20

## 【 0 0 3 7 】

サーボモータ 3 0 0 は、例えば不図示のボルトによってモータブラケット 2 0 0 に対して固定されている。サーボモータ 3 0 0 は、アーム 5 0 0 の回転駆動するための動力を発生する動力源である。サーボモータ 3 0 0 は、中心軸 L b に沿った方向に突き出された出力軸 3 0 1 を備えている。出力軸 3 0 1 は、中心軸 L b を中心として回転される。図 1 に示すように、出力軸 3 0 1 の先端部の外周面には、減速機 1 の後述する伝達歯車 1 1 に接続される入力ギア 3 0 2 が設けられている。

## 【 0 0 3 8 】

なお、モータブラケット 2 0 0 に対して、サーボモータ 3 0 0 の出力軸 3 0 1 と別に、伝達歯車 1 1 に接続される入力軸を設けるようにしてもよい。この場合には、入力軸の先端部の外周面に入力ギアが設けられ、入力軸とサーボモータ 3 0 0 の出力軸 3 0 1 とが接続される。例えば、入力軸を中空軸とし、サーボモータ 3 0 0 の出力軸 3 0 1 を入力軸に挿入することで、入力軸とサーボモータ 3 0 0 の出力軸 3 0 1 とを接続することができる。

30

## 【 0 0 3 9 】

アーム 5 0 0 は、例えばボルト 6 0 0 によって減速機 1 に固定されている。アーム 5 0 0 は、サーボモータ 3 0 0 の動力に対して回転速度が減じられた出力を減速機 1 から入力され、減速機 1 の中心軸 L c を中心として回転駆動される。アーム 5 0 0 は、減速機 1 の後述するキャリア部 5 に固定されている。

40

## 【 0 0 4 0 】

## [ 減速機 ]

図 2 は、本実施形態の減速機 1 の模式的な拡大断面図である。減速機 1 は、中心軸 L c を中心として回転する後述するキャリア部 5 を備え、サーボモータ 3 0 0 から入力された動力の回転数を変更してキャリア部 5 にて出力する回転機構である。なお、以下の説明では、中心軸 L c に沿った方向のサーボモータ 3 0 0 側を入力側、中心軸 L c に沿った方向のアーム 5 0 0 側を出力側という。

## 【 0 0 4 1 】

図 2 に示すように、減速機 1 は、ケース 2 と、減速機構部 3 とを備えている。ケース 2 は、本体部 2 1 と、鏝部 2 2 とを有している。本体部 2 1 は、中心軸 L c を中心とする筒

50

状に形成されている。つまり、減速機 1 の中心軸 L c は、本体部 2 1 の軸でもある。本体部 2 1 の中心軸 L c に沿った方向の両側（すなわち入力側と出力側）は開口されている。本体部 2 1 は、内部に減速機構部 3 を収容する。減速機構部 3 は、キャリア部 5 及び入力側アンギュラ玉軸受 6 を備えている。つまり、本体部 2 1 は、内部にキャリア部 5 及び入力側アンギュラ玉軸受 6 を収容している。

【 0 0 4 2 】

また、ケース 2 の入力側の端部は、モータブラケット 2 0 0 に取り付け可能な取付部 2 3 として用いられる。取付部 2 3 は、鏝部 2 2 の入力側の端面 2 2 a から、後述する入力側アンギュラ玉軸受 6 の外輪 6 a よりも中心軸 L c（軸）に沿った方向に延びて設けられている。つまり、取付部 2 3 は、鏝部 2 2 の入力側の端面 2 2 a から、後述する入力側アンギュラ玉軸受 6 の外輪 6 a よりも中心軸 L c（軸）に沿った方向にて遠方まで突き出して設けられている。この取付部 2 3 の先端面 2 3 a は、入力側アンギュラ玉軸受 6 の外輪 6 a よりもモータブラケット 2 0 0 側に位置する。また、取付部 2 3 は、中心軸 L c に沿った方向から見て、中心軸 L c を中心とする円環状に形成されている。取付部 2 3 は、モータブラケット 2 0 0 の被取付部 2 0 1 の内部に挿入される。取付部 2 3 の外周面は、被取付部 2 0 1 の内周面に例えば接触している。

10

【 0 0 4 3 】

図 3 は、図 2 における鏝部 2 2 と取付部 2 3 との接続箇所を含む拡大図である。図 3 に示すように、取付部 2 3 の外周面には、リング 7 0 0 が配置される溝部 2 3 b が設けられている。溝部 2 3 b は、中心軸 L c に沿った方向から見て、中心軸 L c を中心とする周方向に沿って連続して形成されている。溝部 2 3 b は、取付部 2 3 の外周面から、中心軸 L c を中心とする径方向の内側に向けて窪んで形成されている。

20

【 0 0 4 4 】

また、取付部 2 3 の鏝部 2 2 側の根本部には、凹部 2 3 c が設けられている。凹部 2 3 c は、取付部 2 3 の外周面を、中心軸 L c を中心とする径方向の内側に向けて窪ませることで形成されている。つまり、凹部 2 3 c は、ケース 2 の一部を窪ませて形成されている。この凹部 2 3 c は、いわゆるヌスミ部である。

【 0 0 4 5 】

図 3 に示すように、鏝部 2 2 と取付部 2 3 とが接続されることで、鏝部 2 2 と取付部 2 3 との間に角部が形成されている。本実施形態では、この角部を入力側角部 C 1 という。より詳細には、入力側角部 C 1 は、鏝部 2 2 の端面 2 2 a と、取付部 2 3 の外周面（凹部 2 3 c の底面 2 3 d）とが接続されることで、端面 2 2 a と取付部 2 3 の外周面との間に形成されている。なお、入力側角部 C 1 は、いわゆるピン角であっても、いわゆる R 角であってもよい。つまり、入力側角部 C 1 は、鏝部 2 2 の端面 2 2 a と、取付部 2 3 の外周面とが、屈曲して接続されることで形成されてもよい。また、入力側角部 C 1 は、鏝部 2 2 の端面 2 2 a と、取付部 2 3 の外周面とが、湾曲して接続されることで形成されてもよい。上述の凹部 2 3 c は、入力側角部 C 1 に接続されている。

30

【 0 0 4 6 】

また、鏝部 2 2 の出力側の端面 2 2 b と、本体部 2 1 の外周面が接続されることで、端面 2 2 b と本体部 2 1 との間に角部が形成されている。本実施形態では、この角部を出力側角部 C 2 という。なお、出力側角部 C 2 も、入力側角部 C 1 と同様に、いわゆるピン角であっても、いわゆる R 角であってもよい。また、本体部 2 1 の外周面には、出力側角部 C 2 に接続された凹部 2 1 a が設けられている。

40

【 0 0 4 7 】

鏝部 2 2 は、本体部 2 1 から本体部 2 1 の中心軸 L c に沿った方向と交差する方向に突き出して形成されている。つまり、鏝部 2 2 は、本体部 2 1 の外周面から、中心軸 L c を中心とする径方向の外側に向けて突き出すように配置されている。中心軸 L c に沿った方向から見て、鏝部 2 2 は、中心軸 L c を中心とする周方向に連続して設けられている。

【 0 0 4 8 】

鏝部 2 2 の入力側の端面 2 2 a は、モータブラケット 2 0 0 の被取付部 2 0 1 の接触面

50

である。また、鏝部 2 2 の出側の端面 2 2 b は、ボルト 4 0 0 の頭部の接触面である。鏝部 2 2 には、端面 2 2 a から端面 2 2 b に貫通するボルト孔 2 2 c が複数設けられている。これらのボルト孔 2 2 c のそれぞれには、ボルト 4 0 0 が挿入される。図 4 は、図 2 の I V - I V 断面図である。この図に示すように、ボルト孔 2 2 c は、中心軸 L c を中心とする周方向に沿うように、離散的に複数形成されている。

【 0 0 4 9 】

また、図 2 に示すように、本体部 2 1 の内周面には、多数のピン溝 2 1 b が形成されている。これらのピン溝 2 1 b のそれぞれは、中心軸 L c に沿って延びるように設けられ、中心軸 L c に沿った方向みて半円形状に形成されている。これらのピン溝 2 1 b は、中心軸 L c を中心とする周方向に等間隔に配列されている。

10

【 0 0 5 0 】

図 2 に示すように、減速機構部 3 は、内歯ピン 4 と、キャリア部 5 と、入力側アンギュラ玉軸受 6 と、出力側アンギュラ玉軸受 7 と、複数（例えば 3 つ）のクランク軸 8 と、第 1 揺動歯車 9 と、第 2 揺動歯車 1 0 と、複数の伝達歯車 1 1 とを備えている。

【 0 0 5 1 】

内歯ピン 4 は、ピン溝 2 1 b ごとに設けられている。具体的には、各々の内歯ピン 4 は、対応するピン溝 2 1 b にそれぞれ嵌め込まれており、中心軸 L c に沿った方向に延びる姿勢で配置されている。これにより、多数の内歯ピン 4 は、中心軸 L c を中心とする周方向に沿って等間隔で並んでいる。これらの内歯ピン 4 には、第 1 揺動歯車 9 の外歯 9 a 及び第 2 揺動歯車 1 0 の外歯 1 0 a が噛合う。

20

【 0 0 5 2 】

キャリア部 5 は、ケース 2 と同軸上に配置された状態でそのケース 2 の内部に収容されている。キャリア部 5 は、ケース 2 に対して中心軸 L c を中心とする周方向に相対的に回転する。具体的に、キャリア部 5 は、ケース 2 の径方向内側に配置されており、入力側アンギュラ玉軸受 6 と、出力側アンギュラ玉軸受 7 とに支えられている。キャリア部 5 は、基部 5 a と、端板部 5 b とを備えている。基部 5 a と端板部 5 b とは、ボルト 5 c によって固定されている。つまり、ボルト 5 c を外すことにより、基部 5 a と端板部 5 b とは、分離することができる。

【 0 0 5 3 】

また、図 2 に示すように、基部 5 a は、出力側アンギュラ玉軸受 7 の内輪 7 b の背面に出力側から接触する。また、端板部 5 b は、入力側アンギュラ玉軸受 6 の内輪 6 b の背面に入力側から接触する。このため、ボルト 5 c の中心軸 L c に沿った方向の捻じ込み量を調整することで、入力側アンギュラ玉軸受 6 に付与する予圧荷重と、出力側アンギュラ玉軸受 7 に付与する予圧荷重とを調整することができる。

30

【 0 0 5 4 】

入力側アンギュラ玉軸受 6 及び出力側アンギュラ玉軸受 7 は、ケース 2 と、キャリア部 5 との間に位置して、キャリア部 5 をケース 2 に対して回転自在に支える。入力側アンギュラ玉軸受 6 は、出力側アンギュラ玉軸受 7 よりも入力側に配置されている。これらの入力側アンギュラ玉軸受 6 及び出力側アンギュラ玉軸受 7 の中心軸は、減速機 1 の中心軸 L c と重なっている。つまり、中心軸 L c は、入力側アンギュラ玉軸受 6 及び出力側アンギュラ玉軸受 7 の中心軸でもある。

40

【 0 0 5 5 】

入力側アンギュラ玉軸受 6 は、外輪 6 a と、内輪 6 b と、複数の転動体 6 c とを備えている。外輪 6 a の外周面は、ケース 2 の本体部 2 1 の内周面と接触されている。より詳細には、入力側アンギュラ玉軸受 6 の外輪 6 a の外周面は、取付部 2 3 の内周面と接触している。外輪 6 a の外周面は、本体部 2 1 の内周面に強く押し付けられている。これによって、外輪 6 a の外周面が本体部 2 1 の内周面に対して滑ることが防止されている。内輪 6 b の内周面は、キャリア部 5 に接触されている。内輪 6 b の内周面は、キャリア部 5 に強く押し付けられている。これによって、内輪 6 b の内周面が、キャリア部 5 の外周面に対して滑ることが防止されている。なお、内輪 6 b は、キャリア部 5 と一体化してもよい。

50

複数の転動体 6 c のそれぞれは、球体であり、外輪 6 a と内輪 6 b との間に配置されている。これらの転動体 6 c により、内輪 6 b は、外輪 6 a に対して中心軸 L c を中心とする周方向に回転することができる。

【 0 0 5 6 】

入力側アンギュラ玉軸受 6 は、外輪 6 a の背面が出力側に向き、外輪 6 a の正面が入力側に向くように配置されている。つまり、入力側アンギュラ玉軸受 6 は、内輪 6 b の背面が入力側に向き、内輪 6 b の正面が出力側に向くように配置されている。図 2 に示すように、外輪 6 a の背面は、ケース 2 に接触する。また、内輪 6 b の背面はキャリア部 5 に接触する。つまり、入力側アンギュラ玉軸受 6 は、中心軸 L c に沿った方向に関して、ケース 2 とキャリア部 5 とに挟まれている。

10

【 0 0 5 7 】

出力側アンギュラ玉軸受 7 は、外輪 7 a と、内輪 7 b と、複数の転動体 7 c とを備えている。外輪 7 a の外周面は、ケース 2 の本体部 2 1 の内周面と接触している。外輪 7 a の外周面は、本体部 2 1 の内周面に強く押し付けられている。これによって、外輪 7 a の外周面が本体部 2 1 の内周面に対して滑ることが防止されている。内輪 7 b の内周面は、キャリア部 5 に接触されている。内輪 7 b の内周面は、キャリア部 5 に強く押し付けられている。これによって、内輪 7 b の内周面が、キャリア部 5 の外周面に対して滑ることが防止されている。なお、内輪 7 b は、キャリア部 5 と一体化してもよい。複数の転動体 7 c のそれぞれは、球体であり、外輪 7 a と内輪 7 b との間に配置されている。これらの転動体 7 c により、内輪 7 b は、外輪 7 a に対して中心軸 L c を中心とする周方向に回転することができる。

20

【 0 0 5 8 】

出力側アンギュラ玉軸受 7 は、外輪 7 a の背面が入力側に向き、外輪 7 a の正面が出力側に向くように配置されている。つまり、出力側アンギュラ玉軸受 7 は、内輪 7 b の背面が出力側に向き、内輪 7 b の正面が入力側に向くように配置されている。図 2 に示すように、外輪 7 a の背面は、ケース 2 に接触する。また、内輪 7 b の背面はキャリア部 5 に接触する。つまり、出力側アンギュラ玉軸受 7 は、中心軸 L c に沿った方向に関して、ケース 2 とキャリア部 5 とに挟まれている。

【 0 0 5 9 】

複数のクランク軸 8 は、ケース 2 内で中心軸 L c を中心とする周方向に等間隔で配置されている（図 4 参照）。各々のクランク軸 8 は、一对のクランク軸受 1 2 とクランク軸受 1 3 とによりキャリア部 5 に対して軸回りに回転可能に支持されている。各々のクランク軸 8 は、軸本体 8 c と、この軸本体 8 c に一体的に形成された第 1 偏心部 8 a 及び第 2 偏心部 8 b とを有する。

30

【 0 0 6 0 】

各々のクランク軸 8 の中心軸 L c に沿った方向の入力側の端部には、伝達歯車 1 1 が取り付けられる被嵌合部 8 d が設けられている。なお、本実施形態の減速機 1 は、図 2 の例に限定されず、クランク軸 8 の出力側の端部に被嵌合部を配置し、出力側の被嵌合部に伝達歯車 1 1 を取り付けてもよい。

【 0 0 6 1 】

各々の第 1 揺動歯車 9 は、ケース 2 の内部に配置されており、クランク軸 8 の第 1 偏心部 8 a に第 1 ころ軸受 1 4 を介して取り付けられている。各々の第 1 揺動歯車 9 は、クランク軸 8 が回転して第 1 偏心部 8 a が偏心回転すると、この偏心回転に連動して内歯ピン 4 に噛み合いながら揺動回転する。

40

【 0 0 6 2 】

第 2 揺動歯車 1 0 は、ケース 2 の内部に配置されており、クランク軸 8 の第 2 偏心部 8 b に第 2 ころ軸受 1 5 を介して取り付けられている。各々の第 2 揺動歯車 1 0 は、クランク軸 8 が回転して第 2 偏心部 8 b が偏心回転すると、この偏心回転に連動して内歯ピン 4 に噛み合いながら揺動回転する。

【 0 0 6 3 】

50

各々の伝達歯車 11 は、サーボモータ 300 の入力ギア 302 の回転をクランク軸 8 に伝達する。各々の伝達歯車 11 は、クランク軸 8 の被嵌合部 8d に固定されている。各々の伝達歯車 11 は、クランク軸 8 の回転軸と同じ軸回りにこのクランク軸 8 と一体的に回転する。各々の伝達歯車 11 は、入力ギア 302 と噛み合う外歯 11a を有している。

【0064】

続いて、図 3 を参照して、入力側角部 C1 と、入力側アンギュラ玉軸受 6 との位置関係について説明する。

【0065】

図 3 に示す作用線 L1 は、入力側アンギュラ玉軸受 6 における転動体 6c と外輪 6a との接触点と、転動体 6c と内輪 6b との接触点とを通過する直線である。本実施形態では、入力側アンギュラ玉軸受 6 の外輪 6a の背面が出力側に位置し、外輪 6a の正面が入力側に位置するため、作用線 L1 は、図 3 に示すように、中心軸 Lc に沿った方向に関して取付部 23 の先端に向かうに連れて中心軸 Lc に近づくように、中心軸 Lc に対して傾斜している。

10

【0066】

入力側アンギュラ玉軸受 6 に予圧荷重を付与すると、この予圧荷重は、図 3 に示すように、作用線 L1 に重なり、転動体 6c の中心を始点とするベクトルによって表すことができる。本実施形態では、このベクトルを予圧荷重ベクトル V という。つまり、予圧荷重ベクトル V は、転動体 6c の中心を始点とし、作用線 L1 に重なって、中心軸 Lc を中心とする径方向の外側に向かう。ケース 2 で入力側アンギュラ玉軸受 6 に作用する予圧荷重を強く受ける部位は、入力側アンギュラ玉軸受 6 の作用線 L1 上に位置する部位である。本実施形態の減速機 1 では、入力側角部 C1 が、入力側アンギュラ玉軸受 6 の作用線 L1 と本体部 21 の外周面とが交差する位置 P より取付部 23 の先端側の位置に配置されている。

20

【0067】

このため、鏝部 22 の入力側の端面 22a は、入力側アンギュラ玉軸受 6 の作用線 L1 と本体部 21 の外周面とが交差する位置 P よりも、中心軸 Lc に沿った方向に関して取付部 23 の先端側の位置に配置されている。なお、鏝部 22 の出力側の端面 22b は、入力側アンギュラ玉軸受 6 の作用線 L1 と本体部 21 の外周面とが交差する位置 P よりも、中心軸 Lc に沿った方向に関してアーム 500 側の位置に配置されている。したがって、入力側アンギュラ玉軸受の作用線 L1 は、鏝部 22 の内部を通過する。

30

【0068】

鏝部 22 は、筒状の本体部 21 から中心軸 Lc と交差する方向に突き出して形成されている。よって、ケース 2 の鏝部 22 が設けられた部位は、ケース 2 の鏝部 22 が設けられていない部位と比較して、本体部 21 の中心軸 Lc と交差する方向の厚さ寸法が大きく、剛性が高い部位となる。つまり、入力側アンギュラ玉軸受 6 の作用線 L1 は、ケース 2 の剛性が高い部位を通過する。したがって、入力側アンギュラ玉軸受 6 に作用する予圧荷重をケース 2 の剛性の高い部位で受けることができ、予圧荷重による取付部 23 の変形を抑制することができる。

【0069】

[ 減速機の作用及び効果 ]

本実施形態の減速機 1 は、ケース 2 と、キャリア部 5 と、入力側アンギュラ玉軸受 6 とを備えている。入力側アンギュラ玉軸受 6 は、ケース 2 とキャリア部 5 との間に位置して、キャリア部 5 をケース 2 に対して回転自在に支える。また、ケース 2 は、本体部 21 と、鏝部 22 とを有する。本体部 21 は、キャリア部 5 及び入力側アンギュラ玉軸受 6 を内部に收容すると共に内周面に入力側アンギュラ玉軸受 6 が接触され、筒状に形成されている。鏝部 22 は、本体部 21 から中心軸 Lc に沿った方向と交差する方向に突き出されている。また、本体部 21 は、鏝部 22 から入力側アンギュラ玉軸受 6 の外輪 6a よりも軸に沿った方向に延びて設けられると共にモータブラケット 200 に取り付け可能な取付部 23 を有している。また、鏝部 22 と取付部 23 との間の入力側角部 C1 は、入力側アン

40

50

ギョラ玉軸受 6 の作用線 L 1 と本体部 2 1 の外周面とが交差する位置 P より取付部 2 3 の先端側の位置に配置されている。

【 0 0 7 0 】

このような本実施形態の減速機 1 は、上述のように、入力側アンギュラ玉軸受 6 に付与された予圧荷重によるケース 2 の変形を抑制することができる。したがって、減速機 1 によれば、ケース 2 に設けられた取付部 2 3 を周囲の部位に対して突き出して形成しても、取付部 2 3 が変形することを抑制できる。

【 0 0 7 1 】

また、本実施形態の減速機 1 では、ケース 2 は、入力側角部 C 1 に接続してケース 2 の一部を窪ませて形成された凹部 2 3 c を有している。このような凹部 2 3 c を設けること 10 によって、ケース 2 の形成を容易にすることができる。凹部 2 3 c を設けることにより、ケース 2 の凹部 2 3 c を設けた部位の厚さ寸法が凹部 2 3 c を設けない場合よりも小さくなる。これに対して、本実施形態の減速機 1 では、入力側アンギュラ玉軸受 6 の作用線 L 1 が凹部 2 3 c を通過しないため、入力側アンギュラ玉軸受 6 に付与された予圧荷重が、ケース 2 の凹部 2 3 c が設けられた部位に強く作用することを抑制できる。したがって、本実施形態の減速機 1 によれば、ケース 2 に凹部 2 3 c を設けると共に、取付部 2 3 の変形を抑制することができる。なお、凹部 2 3 c は、設けなくてもよい。

【 0 0 7 2 】

また、本実施形態の減速機 1 では、ケース 2 は、取付部 2 3 の外周面に対して、入力側 20 アンギュラ玉軸受 6 の中心軸を中心とする周方向に沿って形成された溝部 2 3 b を有している。このような溝部 2 3 b を設けることによって、リング 7 0 0 を設置することができる。溝部 2 3 b を設けることにより、ケース 2 の溝部 2 3 b を設けた部位の厚さ寸法が溝部 2 3 b を設けない場合よりも小さくなる。これに対して、本実施形態の減速機 1 では、入力側アンギュラ玉軸受 6 の作用線 L 1 が溝部 2 3 b を通過しないため、入力側アンギュラ玉軸受 6 に付与された予圧荷重が、ケース 2 の溝部 2 3 b が設けられた部位に強く作用することを抑制できる。したがって、本実施形態の減速機 1 によれば、ケース 2 に溝部 2 3 b を設けると共に、取付部 2 3 の変形を抑制することができる。なお、溝部 2 3 b は、設けなくてもよい。

【 0 0 7 3 】

また、本実施形態の減速機 1 では、入力側アンギュラ玉軸受 6 の作用線 L 1 は、中心軸 30 L c に沿った方向に関して取付部 2 3 の先端に向かうに連れて中心軸 L c に近づくように、中心軸 L c に対して傾斜している。このため、作用線 L 1 と本体部 2 1 の周面とが交差する位置 P が、中心軸 L c に沿った方向に関して入力側アンギュラ玉軸受 6 よりも出力側に位置することになる。このため、入力側角部 C 1 を位置 P より取付部 2 3 の先端側の位置に配置するために必要となる鏝部 2 2 の中心軸 L c に沿った方向の長さ寸法を抑制することができる。

【 0 0 7 4 】

[ 実施例 ]

例えば、上記実施形態の減速機 1 では、本体部 2 1 の内径寸法は 6 0 m m 以上で 2 0 0 40 m m より小さく、取付部 2 3 の肉厚寸法は 3 m m 以上で 1 0 m m 以下であり、本体部 2 1 の内部から取り出された状態での入力側アンギュラ玉軸受 6 の外径寸法は、本体部 2 1 の内径寸法に対して 5  $\mu$  m 以上から 5 0  $\mu$  m 以下の範囲で大きく、本体部 2 1 の内部に収容された入力側アンギュラ玉軸受 6 に作用する予圧荷重は、 1 0 0 0 N 以上で 5 0 0 0 0 N 以下とできる。

【 0 0 7 5 】

ここで、本体部 2 1 の内径寸法は、入力側アンギュラ玉軸受 6 が設置される位置における本体部 2 1 の内部空間の直径 D 1 ( 図 2 参照 ) である。取付部 2 3 の肉厚寸法は、中心 50 軸 L c を中心とする径方向における取付部 2 3 の厚さ寸法 D 2 ( 図 3 参照 ) である。なお、厚さ寸法 D 2 は、凹部 2 3 c 及び溝部 2 3 b が設けられていない位置での値である。入力側アンギュラ玉軸受 6 の外径寸法とは、入力側アンギュラ玉軸受 6 の外輪 6 a の外周面



が描く円の直径  $D_3$  (図 2 参照) である。なお、図 2 では、入力側アンギュラ玉軸受 6 が本体部 2 1 の内部に收容されているため、本体部 2 1 の内部空間の直径  $D_1$  と、入力側アンギュラ玉軸受 6 の外輪 6 a の外周面が描く円の直径  $D_3$  とは一致している。

【 0 0 7 6 】

また、上記実施形態の減速機 1 では、本体部 2 1 の内径寸法は 2 0 0 mm 以上で 2 9 0 mm より小さく、取付部 2 3 の肉厚寸法は 7 mm 以上で 1 8 mm 以下であり、本体部 2 1 の内部から取り出された状態での入力側アンギュラ玉軸受 6 の外径寸法は、本体部 2 1 の内径寸法に対して  $5 \mu\text{m}$  以上から  $70 \mu\text{m}$  以下の範囲で大きく、本体部 2 1 の内部に收容された入力側アンギュラ玉軸受 6 に作用する予圧荷重は、1 5 0 0 0 N 以上で 8 0 0 0 0 N 以下とすることもできる。

10

【 0 0 7 7 】

また、上記実施形態の減速機 1 では、本体部 2 1 の内径寸法は 2 9 0 mm 以上で 3 9 0 mm より小さく、取付部 2 3 の肉厚寸法は 1 4 mm 以上で 2 8 mm 以下であり、本体部 2 1 の内部から取り出された状態での入力側アンギュラ玉軸受 6 の外径寸法は、本体部 2 1 の内径寸法に対して  $15 \mu\text{m}$  以上から  $70 \mu\text{m}$  以下の範囲で大きく、本体部 2 1 の内部に收容された入力側アンギュラ玉軸受 6 に作用する予圧荷重は、3 0 0 0 0 N 以上で 1 3 0 0 0 0 N 以下とすることもできる。

【 0 0 7 8 】

これによって、本実施例で示す値に減速機 1 を設計することで、取付部 2 3 の変形量を日本産業規格の h 7 公差範囲に収めることができる。したがって、モータブラケット 2 0 0 に対して減速機 1 を確実に取り付けることが可能になる。

20

【 0 0 7 9 】

( 第 2 実施形態 )

次に、図 5 を参照して第 2 実施形態について説明する。図 5 は、第 2 実施形態の減速機 1 A の概略構成を示す部分的な拡大図である。なお、第 1 実施形態と同一態様には、同一符号を付して説明する。また、第 2 実施形態の説明中、第 1 実施形態と同一名称を用いて説明を省略する場合がある。

【 0 0 8 0 】

図 5 に示すように、予圧荷重ベクトル  $V$  は、入力側アンギュラ玉軸受 6 の中心軸に沿った成分  $V_a$  と、中心軸  $L_c$  と直交する線  $L_2$  に沿った成分  $V_b$  とに分解して考えることができる。成分  $V_b$  は、転動体 6 c の中心を始点として入力側アンギュラ玉軸受 6 の径方向に向い、取付部 2 3 を変形させる要因となる。

30

【 0 0 8 1 】

図 5 に示すように、本実施形態で入力側角部  $C_1$  は、線  $L_2$  と本体部 2 1 の外周面とが交差する位置  $P_1$  より取付部 2 3 の先端側の位置に配置されている。このような本実施形態の減速機 1 A では、取付部 2 3 を変形させる要因となる成分  $V_b$  が、鏝部 2 2 に向かう。つまり、本実施形態の減速機 1 A では、予圧荷重ベクトル  $V$  に含まれる成分のうち、取付部 2 3 を変形させる要因となる成分  $V_b$  を、ケース 2 の剛性が高い部位によって受けることができる。したがって、予圧荷重ベクトル  $V$  によるケース 2 の変形をさらに抑制することができる。

40

【 0 0 8 2 】

また、本実施形態の減速機 1 A は、上記第 1 実施形態の減速機 1 と同様に、凹部 2 3 c や溝部 2 3 b を設けても取付部 2 3 の変形を抑制できる。

【 0 0 8 3 】

また、本実施形態の減速機 1 A では、本体部 2 1 の内径寸法は 6 0 mm 以上で 2 0 0 mm より小さく、取付部 2 3 の肉厚寸法は 3 mm 以上で 1 0 mm 以下であり、本体部 2 1 の内部から取り出された状態での入力側アンギュラ玉軸受 6 の外径寸法は、本体部 2 1 の内径寸法に対して  $5 \mu\text{m}$  以上から  $50 \mu\text{m}$  以下の範囲で大きく、本体部 2 1 の内部に收容された入力側アンギュラ玉軸受 6 に作用する予圧荷重は、1 0 0 0 N 以上で 5 0 0 0 0 N 以下とできる。これによって、取付部 2 3 の変形量を日本産業規格の h 7 公差範囲に収める

50

ことができる。

【0084】

また、本実施形態の減速機1Aでは、本体部21の内径寸法は200mm以上で290mmより小さく、取付部23の肉厚寸法は7mm以上で18mm以下であり、本体部21の内部から取り出された状態での入力側アンギュラ玉軸受6の外径寸法は、本体部21の内径寸法に対して5 $\mu$ m以上から70 $\mu$ m以下の範囲で大きく、本体部21の内部に収容された入力側アンギュラ玉軸受6に作用する予圧荷重は、15000N以上で80000N以下とできる。これによって、取付部23の変形量を日本産業規格のh7公差範囲に収めることができる。

【0085】

また、本実施形態の減速機1Aでは、本体部21の内径寸法は290mm以上で390mmより小さく、取付部23の肉厚寸法は14mm以上で28mm以下であり、本体部21の内部から取り出された状態での入力側アンギュラ玉軸受6の外径寸法は、本体部21の内径寸法に対して15 $\mu$ m以上から70 $\mu$ m以下の範囲で大きく、本体部21の内部に収容された入力側アンギュラ玉軸受6に作用する予圧荷重は、30000N以上で130000N以下とできる。これによって、取付部23の変形量を日本産業規格のh7公差範囲に収めることができる。

【0086】

(第3実施形態)

次に、図6を参照して第6実施形態について説明する。図6は、協調ロボット100の概略構成図である。本実施形態の説明では、協調ロボット100の上下方向及び水平方向は、設置面Fに協調ロボット100を載置した状態で上下方向及び水平方向というものとする。

【0087】

図1に示すように、協調ロボット100(請求項におけるロボットの一例)は、設置面Fに載置されるベース部101(請求項における第1部材又は第2部材の一例)と、ベース部101上に設けられた回転ヘッド102(請求項における第1部材又は第2部材の一例)と、回転ヘッド102(請求項における第1部材又は第2部材の一例)の上部に回転自在に組み付けられたアームユニット103(請求項における第1部材又は第2部材の一例)と、これらベース部101、回転ヘッド102、及びアームユニット103の関節部(第1関節部106a、第2関節部106b、第3関節部106c)に組み付けられる減速機(第1減速機10A、第2減速機10B、第3減速機10C)と、駆動源としてのサーボモータ(第1サーボモータ107、第2サーボモータ108、第3サーボモータ109)と、アームユニット103に取り付けられたエンドエフェクタ110と、を備える。

【0088】

回転ヘッド102は、ベース部101に対し第1回転軸線LA回りに回転自在に連結される。この連結された箇所が第1関節部106aであり、第1関節部106aに第1減速機10A及び第1サーボモータ107が組み付けられる。第1回転軸線LAは、例えば上下方向と一致している。回転ヘッド102には、第1減速機10Aを介して第1サーボモータ107の回転が伝達される。これにより、ベース部101に対して回転ヘッド102が第1回転軸線LA回りに回転駆動される。

【0089】

アームユニット103は、例えば一方向に長い2つのアーム(第1アーム104、第2アーム105)からなる。第1アーム104の一端が、回転ヘッド102の上部に第2回転軸線LB回りに回転自在に連結される。この連結された箇所が第2関節部106bであり、第2関節部106bに第2減速機10B及び第2サーボモータ108が組み付けられる。第2回転軸線LBは、例えば水平方向と一致している。第1アーム104には、第2減速機10Bを介して第2サーボモータ108の回転が伝達される。これにより、回転ヘッド102に対して第1アーム104が第2回転軸線LB回りに回転駆動される。例えば第1アーム104は、ベース部101に対して前後方向に揺動駆動される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 9 0 】

第 1 アーム 1 0 4 の他端には、第 2 アーム 1 0 5 の一端が第 3 回転軸線 L C 回りに回転自在に連結される。この連結された箇所が第 3 関節部 1 0 6 c であり、第 3 関節部 1 0 6 c に第 3 減速機 1 0 C 及び第 3 サーボモータ 1 0 9 が組み付けられる。第 3 回転軸線 L C は、例えば水平方向と一致している。第 2 アーム 1 0 5 には、第 3 減速機 1 0 C を介して第 3 サーボモータ 1 0 9 の回転が伝達される。これにより、第 1 アーム 1 0 4 に対して第 2 アーム 1 0 5 が第 3 回転軸線 L C 回りに回転駆動される。例えば第 2 アーム 1 0 5 は、第 1 アーム 1 0 4 に対して上下方向に揺動駆動される。

## 【 0 0 9 1 】

エンドエフェクタ 1 1 0 は、第 2 アーム 1 0 5 の他端に取り付けられている。回転ヘッド 1 0 2、第 1 アーム 1 0 4、及び第 2 アーム 1 0 5 を駆動させることにより、エンドエフェクタ 1 1 0 が 3 次元的に駆動される。 10

## 【 0 0 9 2 】

本実施形態の協調ロボット 1 0 0 は、第 1 減速機 1 0 A、第 2 減速機 1 0 B、第 3 減速機 1 0 C のそれぞれが、上記第 1 実施形態の減速機 1 又は上記第 2 実施形態の減速機 1 A からなる。したがって、本実施形態の協調ロボット 1 0 0 は、第 1 減速機 1 0 A、第 2 減速機 1 0 B、第 3 減速機 1 0 C の取付部 2 3 の変形が抑制されたものとなる。なお、第 1 減速機 1 0 A、第 2 減速機 1 0 B、第 3 減速機 1 0 C のいずれか 1 つ又は 2 つが、上記第 1 実施形態の減速機 1 又は上記第 2 実施形態の減速機 1 A からなってもよい。減速機（第 1 減速機 1 0 A、第 2 減速機 1 0 B、第 3 減速機 1 0 C）は、例えば、サーボモータ（第 1 減速機 1 0 A、第 2 減速機 1 0 B、第 3 減速機 1 0 C）を相手部材として取り付けられる。また、減速機（第 1 減速機 1 0 A、第 2 減速機 1 0 B、第 3 減速機 1 0 C）は、不図示のモータブラケット等の相手部材に取り付けられてもよい。 20

## 【 0 0 9 3 】

本発明は上述の実施形態に限られるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、上述の実施形態に種々の変更を加えたものを含む。

例えば、上述の実施形態では、ロボットとしての協調ロボット 1 0 0 に、3 つの減速機（第 1 減速機 1 0 A、第 2 減速機 1 0 B、第 3 減速機 1 0 C）が設けられた場合について説明した。しかしながらこれに限られるものではない。2 つの部材（第 1 部材、第 2 部材）を有し、2 つの部材の間に減速機が設けられ、2 つの部材のうち第 1 部材に対して第 2 部材が回転される構成のさまざまなロボットに、上述の実施形態の構成を採用できる。 30

## 【 0 0 9 4 】

また、上述の実施形態では、回転機構の一例として減速機について説明した。しかしながら回転機構はこれらに限られるものではない。ケースと、回転体と、ケースと回転体との間に位置して、回転体をケースに対して回転自在に支える軸受と、を備える構成のさまざまな回転機構に、上述の実施形態の構成を採用できる。つまり、軸受は、アンギュラ玉軸受に限られない。例えば、軸受として、円錐ころ軸受等の他の軸受を用いることができる。

## 【 0 0 9 5 】

また、上述の実施形態では、ケース 2 に設けられた取付部 2 3 を鏝部 2 2 から入力側アンギュラ玉軸受 6 の遠方まで突き出して形成した。しかしながら、取付部 2 3 は、入力側アンギュラ玉軸受 6 の遠方まで延びなくてもよい。 40

## 【 0 0 9 6 】

本明細書で開示した実施形態のうち、複数の物体で構成されているものは、当該複数の物体を一体化してもよく、逆に一つの物体で構成されているものを複数の物体に分けることができる。一体化されているか否かにかかわらず、発明の目的を達成できるように構成されていればよい。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 9 7 】

1、1 A、1 0 A、1 0 B、1 0 C ... .. 減速機（回転機構） 50

2	...	ケース	
5	...	キャリア部（回転体）	
6	...	入力側アンギュラ玉軸受（アンギュラ玉軸受、軸受）	
6 a	...	外輪	
6 c	...	転動体	
2 1	...	本体部	
2 1 a	...	凹部	
2 1 b	...	ピン溝	
2 2	...	鏝部	
2 3	...	取付部	10
2 3 b	...	溝部	
2 3 c	...	凹部	
1 0 0	...	協調ロボット（ロボット）	
1 0 1	...	ベース部（第 1 部材、第 2 部材）	
1 0 2	...	回転ヘッド（第 1 部材、第 2 部材）	
1 0 3	...	アームユニット（第 1 部材、第 2 部材）	
1 0 4	...	第 1 アーム（第 1 部材、第 2 部材）	
1 0 5	...	第 2 アーム（第 1 部材、第 2 部材）	
1 0 7	...	第 1 サーボモータ（相手部材）	
1 0 8	...	第 2 サーボモータ（相手部材）	20
1 0 9	...	第 3 サーボモータ（相手部材）	
2 0 0	...	モータブラケット（相手部材）	
C 1	...	入力側角部（角部）	
L 1	...	作用線	
L 2	...	線	
L c	...	中心軸（軸）	

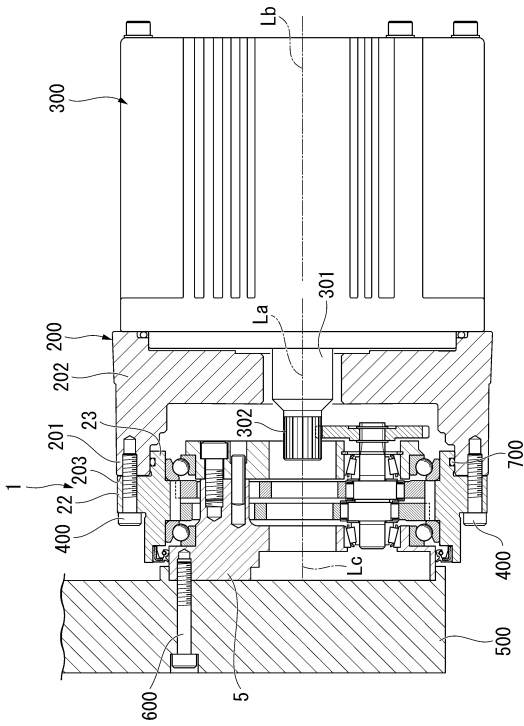
30

40

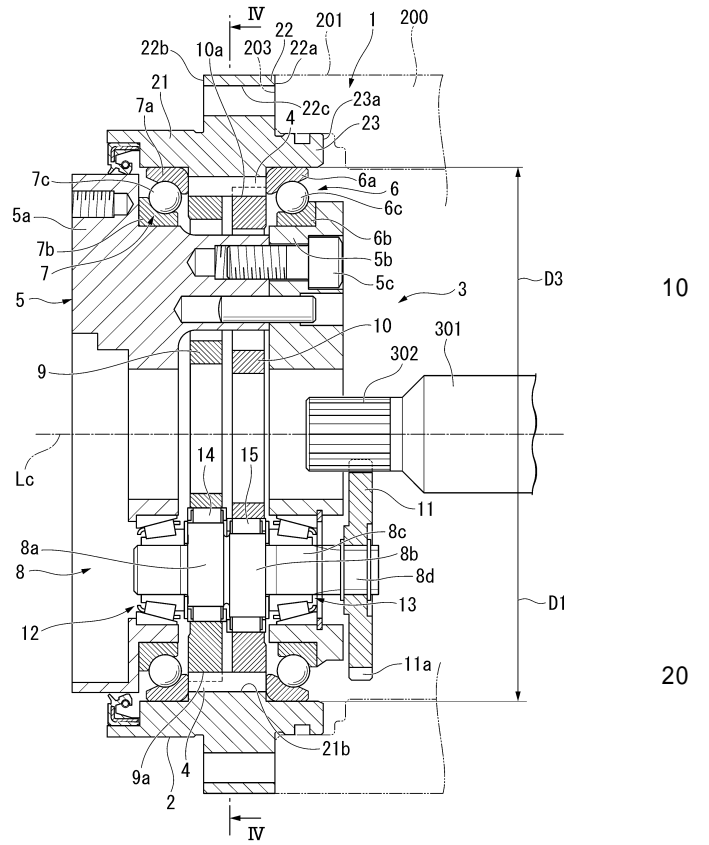
50

【 図面 】

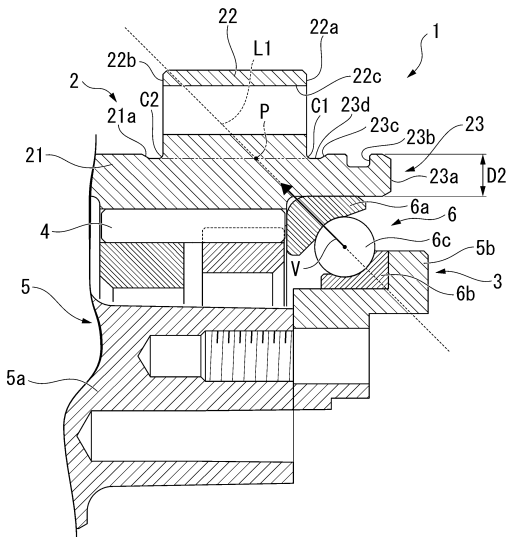
【 図 1 】



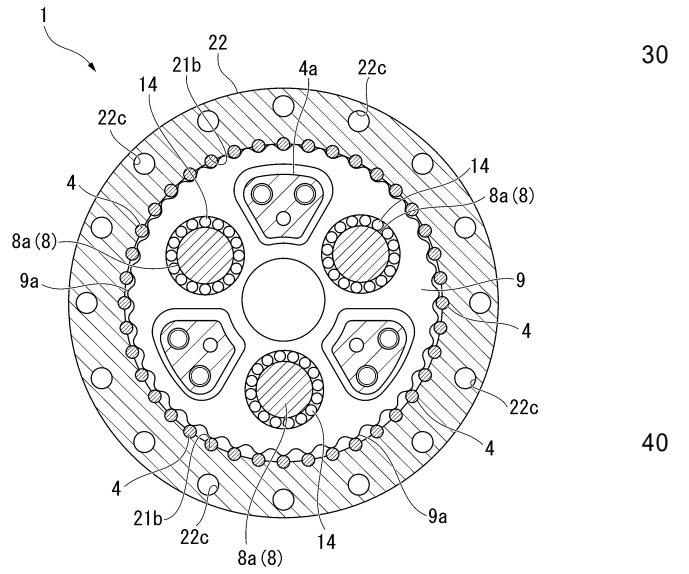
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



10

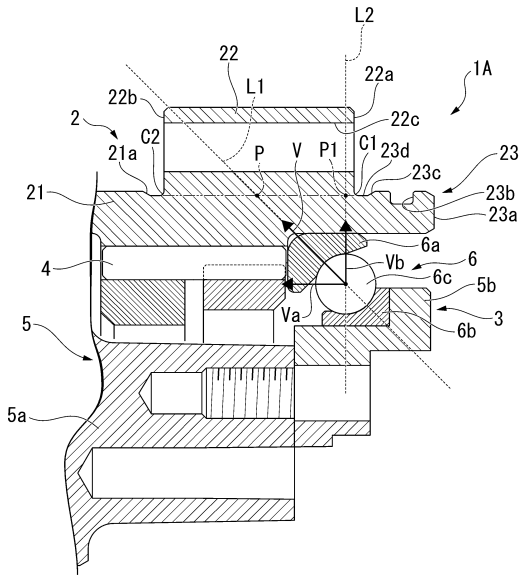
20

30

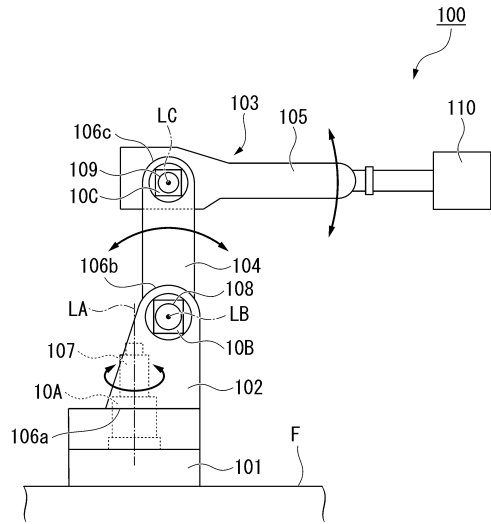
40

50

【 図 5 】



【 図 6 】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

Fターム(参考)

HT25

3J063 AA27 AA40 AB01 AB15 AC01 BA03 BA04 BB11 CA01 CB05  
CB06 CD02 CD09 CD42 XA11

3J117 AA10 BA10 DA01 DA02