

(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 5 月 7 日(07.05.2015)

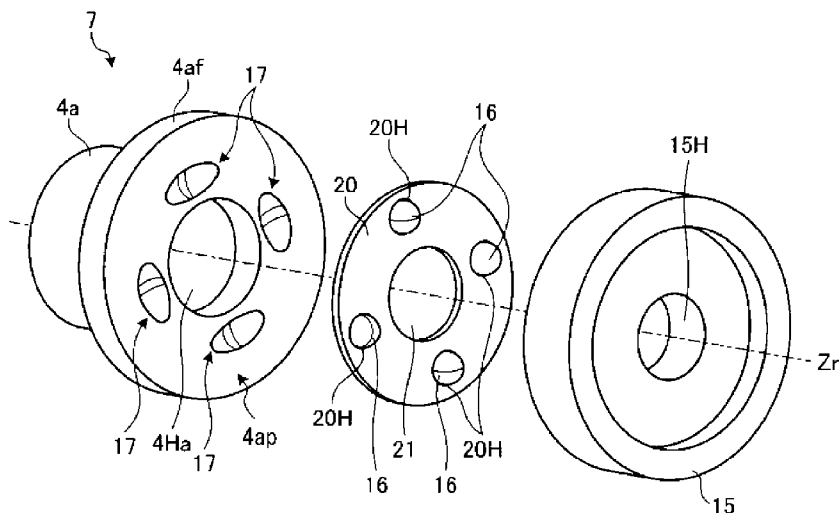


(10) 国際公開番号
WO 2015/064258 A1

- (51) 国際特許分類:
F16H 13/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/075636
- (22) 国際出願日: 2014 年 9 月 26 日(26.09.2014)
- (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 2013-223622 2013 年 10 月 28 日(28.10.2013) JP
特願 2014-079681 2014 年 4 月 8 日(08.04.2014) JP
- (71) 出願人: 日本精工株式会社(NSK LTD.) [JP/JP]; 〒1418560 東京都品川区大崎一丁目 6 番 3 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 田中 一字(TANAKA Kazutaka); 〒2518501 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目 5 番 5 0 号 日本精工株式会社内 Kanagawa (JP). 松田 靖之(MATSUDA Yasuyuki); 〒2518501 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目 5 番 5 0 号 日本精工株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 濱田 百合子, 外(HAMADA Yuriko et al.); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目 7 番 1 3 号 虎ノ門イーストビルディング 10 階 栄光特許事務所 Tokyo (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: FRICTION ROLLER REDUCTION GEAR

(54) 発明の名称: 摩擦ローラ式減速機



(57) Abstract: This friction roller reduction gear has: a first sun roller attached in a manner able to move in the axial direction of an input shaft; a plurality of first cam grooves provided to the end surface of the first sun roller; a cam plate attached to the input shaft opposing the first cam groove side of the first sun roller; a plurality of second cam grooves provided to the cam plate opposing the first cam grooves; a rolling body provided between the first cam grooves and the second cam grooves; and a holder that holds the rolling body in a rollable manner and of which the pitch circle diameter at the position of holding the rolling body differs from the pitch circle diameter of the first cam grooves and second cam grooves.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/064258 A1

摩擦ローラ式減速機は、入力シャフトの軸方向に移動可能に取り付けられた第1太陽ローラと、第1太陽ローラの端面に設けられた複数の第1カム溝と、第1太陽ローラの第1カム溝側と対向して入力シャフトに取り付けられたカム板と、第1カム溝と対向するカム板に設けられた複数の第2カム溝と、第1カム溝と第2カム溝との間に設けられた転動体と、転動体を転動自在に保持し、転動体を保持する位置のピッチ円直径が第1カム溝及び第2カム溝のピッチ円直径と異なる保持器と、を有する。

明 細 書

発明の名称： 摩擦ローラ式減速機

技術分野

[0001] 本発明は、摩擦ローラ式減速機に関する。

背景技術

[0002] 摩擦ローラを用いた減速装置がある（例えば、特許文献1）。このような減速装置は、例えば、電気自動車の駆動輪と電動機との間に設けられて、電動機の回転速度を減速して駆動輪に伝達する。摩擦ローラを用いた減速装置は、運転時の振動及び騒音を抑制することができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特開昭59-187154号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 摩擦ローラを用いた減速機は、例えば、太陽ローラ、遊星ローラ、環状ローラを有しており、太陽ローラに、例えば、ボールカムを利用したローディング機構を備えている。前述したボールカムを用いたローディング機構は、3個以上の玉を備えている。これらの玉のうち、1個の玉に遊びが生じると、玉がカム溝に乗り上げたり、玉がカム溝を滑ったりして、各玉が伝達する力にばらつきが生じる可能性がある。その結果として、動力の伝達効率が低下する可能性がある。

[0005] 本発明は、ボールカムを用いたローディング機構を備えた摩擦ローラ式減速機において、ローディング機構が有する玉の遊びを抑制することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明は、少なくとも動力が入力される入力シャフトと、前記入力シャフトに取り付けられ、かつ前記入力シャフトの軸方向に対して移動可能である

第1太陽ローラと、前記軸方向に対して垂直な前記第1太陽ローラの面に開口し、かつ前記入力シャフトの周囲に設けられた複数の溝であって、前記軸方向の深さが前記溝の延在方向における中央部で最も大きくなる複数の第1カム溝と、前記第1太陽ローラの前記第1カム溝とは反対側の面に対向して前記入力シャフトに取り付けられた第2太陽ローラと、前記第1太陽ローラ及び前記第2太陽ローラの外周部に接する複数の中間ローラと、前記中間ローラが内周面に接する環状ローラと、前記第1太陽ローラの前記第1カム溝側の面に対向して前記入力シャフトに取り付けられたカム板と、前記第1カム溝と対向する前記カム板の面に開口し、かつ前記入力シャフトの周囲に設けられた複数の溝であって、前記軸方向の深さが前記溝の中央部で最も大きくなる複数の第2カム溝と、前記第1カム溝と前記第2カム溝との間に設けられる転動体と、前記転動体と接触するとともに転動できるように保持し、かつ前記転動体を保持する位置のピッチ円直径は、前記第1カム溝及び前記第2カム溝のピッチ円直径と異なる保持器と、を含む摩擦ローラ式減速機である。

[0007] この摩擦ローラ式減速機は、保持器が転動体（玉）を保持する位置におけるピッチ円直径は、第1カム溝及び第2カム溝のピッチ円直径と異なっている。このようにすることで、転動体は、カム溝によって径方向に移動して、保持器の孔の内周面を径方向外側に押す。つまり、転動体は、カム溝との転がり接触による、保持器の径方向内側から径方向外側に向かう力と、保持器の弾性復元力による、保持器の径方向外側から径方向内側に向かう力とを同時に受ける。その結果、転動体は、第1カム溝及び第2カム溝のカム面と、保持器の孔の内周面とに、常に接触圧を有して当接した状態となり、遊びが抑制される。このように、本発明は、ボールカムを用いたローディング機構を備えた摩擦ローラ式減速機において、ローディング機構が有するボールの遊びを抑制することができる。

[0008] 前記保持器は、玉を保持し、かつ前記玉の直径よりも直径が大きい孔を有し、前記保持器のピッチ円直径は、前記第1太陽ローラの前記第1カム溝及

び前記カム板の前記第2カム溝のピッチ円直径よりも小さく、前記第1カム溝及び前記第2カム溝のピッチ円直径は、前記保持器のピッチ円直径に、前記保持器が前記玉を保持する孔の直径を加算し、さらに前記玉の直径を減算した値以上であることが好ましい。このようにすることで、玉は、カム溝によって径方向に移動して、保持器の孔の内周面を径方向内側に押す。つまり、玉は、カム溝との転がり接触による、保持器の径方向外側から径方向内側に向かう力と、保持器の弾性復元力による、保持器の径方向内側から径方向外側に向かう力とを同時に受ける。その結果、玉は、第1カム溝及び第2カム溝のカム面と、保持器の孔の内周面とに、常に接触圧を有して当接した状態となり、遊びが抑制される。

[0009] 前記保持器は、玉を保持し、かつ前記玉の直径よりも直径が大きい孔を有し、前記保持器のピッチ円直径は、前記第1太陽ローラの前記第1カム溝及び前記カム板の前記第2カム溝のピッチ円直径よりも大きく、前記保持器のピッチ円直径は、前記第1カム溝及び前記第2カム溝のピッチ円直径に、前記保持器が前記玉を保持する孔の直径を加算し、さらに前記玉の直径を減算した値以上であることが好ましい。このようにすることで、遠心力によって玉が保持器の径方向外側に移動しようとしても移動できず、ローディング装置にトルクが入力されるときには、トルクに比例した、設定値通りのローディング力が得られる。

発明の効果

[0010] 本発明は、ボールカムを用いたローディング機構を備えた摩擦ローラ式減速機において、ローディング機構が有する玉の遊びを抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1A]本実施形態に係る摩擦ローラ式減速機の一例を示す構成図である。

[図1B]本実施形態に係る摩擦ローラ式減速機他の例を示す構成図である。

[図2]本実施形態に係る摩擦ローラ式減速機が備えるローディング装置の動作を説明するための説明図である。

[図3]本実施形態に係る摩擦ローラ式減速機が備えるローディング装置の動作を説明するための説明図である。

[図4]ローディング装置を示す分解斜視図である。

[図5]カム板を示す斜視図である。

[図6]第1カム溝及び第2カム溝の断面の模式的な説明図である。

[図7]保持器のピッチ円直径と第1カム溝及び第2カム溝のピッチ円直径との関係を示す説明図である。

[図8]保持器と玉との関係を示す説明図である。

[図9]保持器と玉との関係を示す説明図である。

[図10]玉の直径及び保持器が有する孔の直径との関係を説明するための説明図である。

[図11]保持器と玉との関係を示す説明図である。

[図12]保持器のピッチ円直径と第1カム溝及び第2カム溝のピッチ円直径との関係の変形例を示す説明図である。

[図13]保持器と玉との関係の変形例を示す説明図である。

[図14]保持器の変形例を示す分解斜視図である。

発明を実施するための形態

[0012] 本発明を実施するための形態（実施形態）につき、図面を参照しつつ詳細に説明する。以下に記載する実施形態により本発明が限定されるものではない。

[0013] 図1Aは、本実施形態に係る摩擦ローラ式減速機の一例を示す構成図である。図1Bは、本実施形態に係る摩擦ローラ式減速機他の例を示す構成図である。図2及び図3は、本実施形態に係る摩擦ローラ式減速機が備えるローディング装置の動作を説明するための説明図である。摩擦ローラ式減速機（以下、適宜減速機という）1は、例えば、電動機30が発生した動力を減速して出力する装置である。図1Aに示す減速機1において、入力された動力は、ローラ同士の摩擦力によって伝達されて、出力される。

[0014] 減速機1は、入力シャフト2と、出力シャフト3と、太陽ローラ4と、環

状ローラ 5 と、複数の遊星ローラ 6 と、ローディング装置 7 とを備える。減速機 1 は、太陽ローラ 4 と遊星ローラ 6 と環状ローラ 5 との間の摩擦を利用して、入力シャフト 2 と、出力シャフト 3 との間で動力を伝達する。このように、減速機 1 は、遊星ローラを用いた摩擦ローラ式の減速機である。

[0015] 入力シャフト 2 は、軸（以下、回転軸という） Z_r を中心として回転する部材である。入力シャフト 2 は、少なくとも動力が入力される。本実施形態において、入力シャフト 2 は、電動機 30 の動力が入力される。また、入力シャフト 2 は、減速機 1 の出力シャフト 3 からの入力を、電動機 30 に入力してもよい。この場合、電動機 30 は、発電機として機能して電力を発生（回生）する。本実施形態において、入力シャフト 2 は、動力発生源である電動機 30 の出力シャフト 30S である。すなわち、電動機 30 の出力シャフト 30S は、減速機 1 の入力シャフト 2 を兼ねているが、出力シャフト 30S と入力シャフト 2 とは、このような形態に限定されない。例えば、電動機 30 の出力シャフト 30S と減速機 1 の入力シャフト 2 とは、連結器によって連結されてもよい。

[0016] 太陽ローラ 4 は、入力シャフト 2 に取り付けられている。太陽ローラ 4 は、第 1 太陽ローラ 4a と第 2 太陽ローラ 4b とを含む。これらは、いずれも入力シャフト 2 の外周部に取り付けられる。第 1 太陽ローラ 4a と第 2 太陽ローラ 4b とは、対向して配置されている。より具体的には、両者は、回転軸 Z_r と直交する一方の端面同士が、所定の隙間を有した状態で対向している。第 1 太陽ローラ 4a 及び第 2 太陽ローラ 4b は、いずれも回転軸 Z_r を中心として回転する。

[0017] 第 1 太陽ローラ 4a は、入力シャフト 2 の電動機 30 側に配置される。第 1 太陽ローラ 4a は、入力シャフト 2 に対して相対的に回転することができる。また、第 1 太陽ローラ 4a は、入力シャフト 2 の回転軸 Z_r 方向に対して移動可能である。第 2 太陽ローラ 4b は、第 1 太陽ローラ 4a よりも電動機 30 から遠い位置に配置される。第 2 太陽ローラ 4b は、例えば、キー及びキー溝又はスプライン及びスプライン溝等を介して入力シャフト 2 に取り

付けられている。このような構造により、第2太陽ローラ4 bは、入力シャフト2に対する周方向への移動、すなわち回転が規制されている。

[0018] 第1太陽ローラ4 a及び第2太陽ローラ4 bは、一方の端面から他方の端面に向かって、直径が大きくなっている。すなわち、第1太陽ローラ4 a及び第2太陽ローラ4 bの側面は、一方の端面から他方の端面に向かって外径が大きくなる方向に傾斜している。第1太陽ローラ4 a及び第2太陽ローラ4 bの側面は、複数の遊星ローラ6と接しながら転動する、転がり接触面である。太陽ローラ4全体として見ると、転がり接触面の外径は、回転軸Z r方向の中間部で小さく、両端部に向かって大きくなる。

[0019] 環状ローラ5は、全体を円環状としたもので、太陽ローラ4の周囲に、太陽ローラ4と同心に配置した状態で、出力シャフト3に取り付けられている。環状ローラ5の内周面は、回転軸Z r方向の中央部に向かうにしたがって内径が大きくなる方向に傾斜した転がり接触面となっている。環状ローラ5の内側には、複数の遊星ローラ6が配置されており、環状ローラ5の内周面、すなわち転がり接触面と遊星ローラ6の側面とが接している。

[0020] 複数の遊星ローラ6は、太陽ローラ4の外周面と環状ローラ5の内周面との間に形成された環状空間9の円周方向における複数箇所に配置されている。遊星ローラ6は、それぞれが中間ローラである。それぞれの遊星ローラ6は、回転軸Z rと平行に配置された、自転軸としての遊星軸10の周囲に、ラジアルニードル軸受を介して取り付けられる。このような構造により、複数の遊星ローラ6は、それぞれの遊星軸10の周りを回転する。

[0021] 複数の遊星ローラ6を支持する各遊星軸10の基端部は、キャリア11に取り付けられている。キャリア11は、ハウジング等の固定の部分に支持されて固定されている。各遊星ローラ6の外周面は、子午断面、すなわち遊星ローラ6の回転軸を含み、かつこの回転軸と平行な平面で切った場合の断面の形状が円弧状の凸曲面である。また、各遊星ローラ6の外周面は、それぞれ太陽ローラ4の外周面と環状ローラ5の内周面とに接触している。

[0022] ローディング装置7は、ボールカムを用いたローディング機構を備えた装

置である。ローディング装置 7 は、第 1 太陽ローラ 4 a と、入力シャフト 2 との間に設けられている。本実施形態において、ローディング装置 7 は、カム板 1 5 と、第 1 太陽ローラ 4 a と、転動体としての複数の玉（ボール）1 6 とを含む。入力シャフト 2 の中間部には、止め輪 1 2 により支え環 1 3 が係止されている。支え環 1 3 と第 1 太陽ローラ 4 b との間に、この支え環 1 3 の側から順に、皿ばね 1 4 と、カム板 1 5 と、複数の玉 1 6 とが設けられている。そして、互いに対向する、第 1 太陽ローラ 4 a の他方の端面である基端面とカム板 1 5 の端面との、それぞれ円周方向における複数箇所に、第 1 カム面 1 7 P と第 2 カム面 1 8 P とが設けられている。第 1 カム面 1 7 P は第 1 カム溝 1 7 を形成し、第 2 カム面 1 8 P は第 2 カム溝 1 8 を形成する。第 1 カム面 1 7 P 及び第 2 カム面 1 8 P は、それぞれ、回転軸 Z r 方向の深さが、第 1 カム溝 1 7 及び第 2 カム溝 1 8 の延在する方向（例えば、円周方向）において中央部で最も深く、同じく両端部に向かうにしたがって漸次浅くなる形状となっている。玉 1 6 は、第 1 カム溝 1 7 と第 2 カム溝 1 8 との間に設けられる。より具体的には、対向する一对の第 1 カム面 1 7 P と第 2 カム面 1 8 P との間に、1 個の玉 1 6 が設けられる。

[0023] 入力シャフト 2 が停止している状態のローディング装置 7 は、図 2 に示すように、それぞれの玉 1 6 が、それぞれの第 1 カム面 1 7 P 及び第 2 カム面 1 8 P の最も深くなった部分に位置している。この状態では、皿ばね 1 4 は、自身の弾力により、第 1 太陽ローラ 4 a の第 1 カム溝 1 7 とは反対側の面に対向して配置された第 2 太陽ローラ 4 b に向けて第 1 太陽ローラ 4 a を押圧する。入力シャフト 2 が回転すると、それぞれの玉 1 6 が、図 3 に示すように、第 1 カム面 1 7 P 及び第 2 カム面 1 8 P の浅くなった部分に移動する。そして、それぞれの玉 1 6 は、第 1 太陽ローラ 4 a とカム板 1 5 との間隔を拡げ、第 1 太陽ローラ 4 a を第 2 太陽ローラ 4 b に向けて押圧する。この結果、第 1 太陽ローラ 4 a は、皿ばね 1 4 の弾力と、第 1 カム面 1 7 P と第 2 カム面 1 8 P とに対してそれぞれの玉 1 6 が乗り上げることにより発生する推力とのうち、より大きな方の力で第 2 太陽ローラ 4 b に向けて押圧され

つつ回転する。

[0024] 減速機 1 の運転時には、ローディング装置 7 が発生する回転軸 Z_r 方向の推力により、第 1 太陽ローラ 4 a 及び第 2 太陽ローラ 4 b は、両者の間隔 19 が小さくなる。そして、第 1 太陽ローラ 4 a 及び第 2 太陽ローラ 4 b を含む太陽ローラ 4 の外周面と、各遊星ローラ 6 の外周面との接触部の面圧が上昇する。面圧の上昇にともなって、各遊星ローラ 6 が、第 1 太陽ローラ 4 a 及び環状ローラ 5 の径方向外側に押される。すると、環状ローラ 5 の内周面とそれぞれの遊星ローラ 6 の外周面との接触部の面圧も上昇する。この結果、入力シャフト 2 と出力シャフト 3 との間に存在する、動力伝達に供されるべき、それぞれがトラクション部である複数の転がり接触部の面は、その面圧が、入力シャフト 2 と出力シャフト 3 との間で伝達すべきトルクの大きさに応じて上昇する。

[0025] この状態で入力シャフト 2 を回転させると、入力シャフト 2 の回転が、太陽ローラ 4 からそれぞれの遊星ローラ 6 に伝わり、遊星ローラ 6 は、太陽ローラ 4 の周囲で自転しつつ公転する。キャリア 11 が固定されていることにより、遊星ローラ 6 の自転運動によって環状ローラ 5 が回転する。このため、入力シャフト 2 の回転は、太陽ローラ 4 及び遊星ローラ 6 を介して環状ローラ 5 に伝達される。環状ローラ 5 が回転すると、環状ローラ 5 に取り付けられた出力シャフト 3 が回転する。

[0026] 本実施形態では、キャリア 11 を固定して環状ローラ 5 から出力を取り出したが、図 1 B に示す減速機 1 a のように、環状ローラ 5 をハウジング等の固定の部分に支持固定して、出力シャフト 3 の基端部にキャリア 11 を取り付けてもよい。減速機 1 a は、入力シャフト 2 を回転させると、その回転が、太陽ローラ 4 からそれぞれの遊星ローラ 6 に伝わる。そして、それぞれの遊星ローラ 6 は、太陽ローラ 4 の周囲で自転しつつ公転する。遊星ローラ 6 の公転運動は、キャリア 11 を介して出力シャフト 3 により取り出せる。

[0027] 各トラクション部の面圧は、入力シャフト 2 及び出力シャフト 3 同士の間で伝達すべきトルクの大きさに応じて適正になる。その結果、減速機 1 は、

各トラクション部で過大な滑りが発生したり、これら各トラクション部の面圧が過大になることによって転がり抵抗が過大になったりすることを抑制できる。

[0028] 図4は、ローディング装置を示す分解斜視図である。図5は、カム板を示す斜視図である。図6は、第1カム溝及び第2カム溝の断面の模式的な説明図である。図4に示すように、第1太陽ローラ4aは、径方向外側に張り出したフランジ部4afをカム板15側に有する。本実施形態において、第1太陽ローラ4aとカム板15との間には、保持器20が設けられる。保持器20は、玉16を転動できるように保持する。保持器20は、板状かつ環状の部材であり、周方向に複数（本実施形態では4個）の孔20Hを有している。孔20Hは、玉16を保持する。保持器20は、図1Aに示す入力シャフト2が貫通する貫通孔21を中央部に有している。保持器20は、弾性変形可能な材料で作られている。

[0029] 第1太陽ローラ4aが有する複数の第1カム溝17は、第1太陽ローラ4aのフランジ部4afに設けられる。複数の第1カム溝17は、回転軸Zr方向に対して垂直な第1太陽ローラ4aの面、具体的にはカム板15側の端面4apに開口する。フランジ部4afを含む第1太陽ローラ4aは、中央部に、図1Aに示す入力シャフト2が貫通する貫通孔4Haを有している。複数の第1カム溝17は、貫通孔4Haの周囲、すなわち入力シャフト2の周囲に設けられる。第1カム溝17は、第1太陽ローラ4aの接線方向に向かって延在している。図6に示すように、第1カム溝17は、回転軸Zr方向の深さhが第1カム溝17の延在方向（矢印Cで示す方向）における中央部CPで最も大きくなる。

[0030] カム板15は、図4及び図5に示すように、円板の中央部に貫通孔15Hを有する環状かつ板状の部材である。貫通孔15Hは、図1Aに示す入力シャフト2が貫通する。カム板15が有する複数の第2カム溝18は、回転軸Zr方向に対して垂直かつ第1太陽ローラ4a側のカム板15の面、すなわち、第1カム溝17と保持器20を隔てて対向する端面15P面に開口する

。複数の第2カム溝18は、貫通孔15Hの周囲、すなわち入力シャフト2の周囲に設けられる。第2カム溝18は、カム板15の接線方向に向かって延在している。図6に示すように、第2カム溝18は、回転軸Zr方向の深さhが第2カム溝18の延在方向（矢印Cで示す方向）における中央部CPで最も大きくなる。

[0031] 図7は、保持器のピッチ円直径と第1カム溝及び第2カム溝のピッチ円直径との関係を示す説明図である。図8及び図9は、保持器と玉との関係を示す説明図である。保持器20が玉16を保持する位置、すなわち、孔20Hの位置（以下、適宜保持位置という）のピッチ円直径（以下、適宜保持位置ピッチ円直径という）Drは、第1カム溝17及び第2カム溝18のピッチ円直径（以下、適宜カム溝ピッチ円直径という）Dcとは異なる大きさである。図7に示す例では、保持位置ピッチ円直径Drは、カム溝ピッチ円直径Dcよりも小さい。保持位置ピッチ円直径Drは、保持器20が有する複数の孔20Hの中心を結び、かつ回転軸Zrを中心とした円の直径である。カム溝ピッチ円直径Dcは、第1カム溝17及び第2カム溝18の延在方向における中央部CPでの、第1太陽ローラ4a及びカム板15の径方向における中央部を結び、かつ回転軸Zrを中心とした円の直径である。

[0032] 本実施形態において、ローディング装置7は、4個の玉16を有している。4個の玉16は、等間隔で配置されている。そして、それぞれの玉16は、図8に示すように、保持器20の孔20Hに保持されている。隣接する玉16の間隔を、回転軸Zrを中心とした中心角で表すと、4個の玉16は、中心角が90度間隔で配置される。保持器20によって、4個の玉16の間隔は一定に保たれる。ローディング装置7が有する玉16が4個以上の場合、遊んでしまう玉16、具体的には保持器20との間の隙間を自由に移動する結果、カム板15と第1太陽ローラ4aとの間での力の伝達に寄与しない玉16が存在する可能性がある。

[0033] 保持器20と玉16との間は若干の隙間が存在する。4個の第1カム溝17及び第2カム溝18の形状並びに4個の玉16の形状がそれぞれ同一の形

状であれば、トルクが入力されたときにおいて、それぞれの玉 16 に伝達される力はすべて等しくなる。しかし、4 個の第 1 カム溝 17 及び第 2 カム溝 18 の形状等が異なっていると、それぞれの玉 16 に伝達される力がばらつく。

[0034] 玉 16 が 3 個の場合、力の大きさは異なるが、すべての玉 16 に力は伝達される。しかし、玉 16 が 4 個の場合は冗長系になるので、極端な場合には 4 個中 1 個の玉 16 には力がまったく伝達されない可能性もある。このような場合、玉 16 が保持器 20 内で遊んでしまう可能性がある。常に同じ玉 16 が遊んでいる場合は問題ないが、遊ぶ玉 16 が異なる玉 16 になる可能性もある。

[0035] 例えば、4 個の玉 16 を、それぞれ玉 A、B、C、D とする。ある状態で玉 A が遊び、玉 B が力を伝達していた状態であるとする。次の段階で玉 A が力を伝達し、玉 B が遊ぶことになるとする。玉 A が力を伝達する瞬間に第 1 カム溝 17 及び第 2 カム溝 18 と玉 A とが接触する位置はどの位置になるかは不明である。玉 A が第 1 カム溝 17 及び第 2 カム溝 18 と接触する前には、玉 A は保持器 20 内を遊んでいる。このため、玉 A は、保持器 20 と玉 A との隙間の範囲内で移動が可能なためである。その結果、玉 A は、第 1 カム溝 17 及び第 2 カム溝 18 を乗上げる位置で力を伝達する可能性もある。

[0036] 遊ぶ玉 16 が次々に変化すると、玉 16 が次々に第 1 カム溝 17 及び第 2 カム溝 18 を乗上がり、最終的に玉 16 が第 1 カム溝 17 及び第 2 カム溝 18 から脱落する可能性がある。このように、玉 16 が遊ぶと、玉 16 が第 1 カム溝 17 及び第 2 カム溝 18 の少なくとも一方に乗り上げる等が発生する可能性があるので、玉 16 の遊びを抑制する必要がある。

[0037] 本実施形態では、玉 16 の遊びを抑制するために、保持位置ピッチ円直径 D_r の大きさとカム溝ピッチ円直径 D_c の大きさを異ならせている。具体的には、保持位置ピッチ円直径 D_r の大きさは、カム溝ピッチ円直径 D_c の大きさよりも小さい。玉 16 は、図 8 に示すように、弾性変形が可能な材料又は形状の保持器 20 に保持され、保持位置ピッチ円直径の位置に存在する

。

[0038] この状態で第1太陽ローラ4aの第1カム溝17とカム板15の第2カム溝18との間に玉16が挟持されると、保持位置ピッチ円直径 D_r の大きさとカム溝ピッチ円直径 D_c の大きさが異なる（この例では $D_r < D_c$ ）ため、玉16が径方向に移動する。つまり、第1カム溝17の第1カム面17Pと、第2カム溝18の第2カム面18Pとの間に玉16を挟み込むと、玉16は、カム溝17、18の径方向に対面する側壁面（図2、図3に示すカム溝の断面の垂直方向に形成されるカム溝の側壁面）に倣って径方向に移動する。そして、図9に示すように、玉16は、保持器20の孔20Hの径方向外側の内周面に接触して、孔20Hの内周面を径方向外側に押す。

このときの玉16は、カム面17P、18Pとの転がり接触によって、保持器20の径方向内側（IN）から径方向外側（OUT）に向かう力を受ける。また、保持器20の弾性復元力によって、保持器20の径方向外側（OUT）から径方向内側（IN）に向かう力を受ける。玉16は、上記の力が同時に作用した状態で、第1カム溝17と第2カム溝18との間に挟持される。

その結果、玉16は、第1カム面17P及び第2カム面18Pと、保持器20の孔20Hの内周面とに、常に接触圧を有して当接した状態となり、玉16の遊びが抑制される。そして、第1カム溝17及び第2カム溝18の少なくとも一方に玉16の乗り上げ等が発生する可能性が抑制される。また、すべての玉16は、カム板15と第1太陽ローラ4aとの間で力を伝達することになる。

[0039] 図10は、玉の直径及び保持器が有する孔の直径との関係を説明するための説明図である。図11は、保持器と玉との関係を示す説明図である。保持器20の孔20Hは、直径が D_w である。孔20Hの直径 D_w は、孔20Hが保持する玉16の直径 D_h よりも大きい。カム溝ピッチ円直径 D_c は、保持位置ピッチ円直径 D_r に孔20Hの直径 D_w を加算し、さらに玉16の直径 D_h を減算した値以上であることが好ましい。この関係は、式（1）で表

される。

$$D_c \geq D_r + D_w - D_h \cdots (1)$$

[0040] 式(1)は、図11に示すように、玉16が保持器20の径方向外側に押し付けられ、保持器20の孔20Hに接触したときの、玉16の径方向位置におけるピッチ円直径が、カム溝ピッチ円直径 D_c 以下であることを意味する。理想的には、保持位置ピッチ円直径 D_r とカム溝ピッチ円直径 D_c とを一致させることが必要であるが、両者を一致させるためには各部品の寸法公差が管理される必要があり、コストの増加を招く可能性がある。

[0041] このため、図11に示すように、玉16を保持器20の孔20Hの径方向外側に外接させたときの玉16のピッチ円直径をカム溝ピッチ円直径 D_c 以下、好ましくはカム溝ピッチ円直径 D_c よりも小さくする。この状態で、図4に示すカム板15と第1太陽ローラ4aとの間に玉16が挟まれると、保持器20の弾性変形によって玉16が保持器20の径方向外側に移動する。これにより、玉16のピッチ円直径とカム溝ピッチ円直径 D_c とが一致する。両者を保持器20によって一致させることで、遠心力によって玉16が保持器20の径方向外側に移動しようとしても移動できず、ローディング装置7にトルクが入力されるときには、トルクに比例した、設定値通りのローディング力が得られる。

[0042] 保持位置ピッチ円直径 D_r は、カム溝ピッチ円直径 D_c に孔20Hの直径 D_w を加算し、さらに玉16の直径 D_h を減算した値以上としてもよい。この関係は、式(2)で表される。

$$D_r \geq D_c + D_w - D_h \cdots (2)$$

[0043] 図12は、保持器のピッチ円直径と第1カム溝及び第2カム溝のピッチ円直径との関係の変形例を示す説明図である。図13は、保持器と玉との関係の変形例を示す説明図である。この変形例において、図12に示すように、保持位置ピッチ円直径 D_r の大きさは、カム溝ピッチ円直径 D_c の大きさよりも大きい($D_r > D_c$)。このようにすると、図13に示すように、玉16は、保持器20の孔20Hの径方向内側の内周面と接触して、孔20Hの内

周面を径方向外側に押す。このときの玉16は、カム面17P、18Pとの転がり接触によって、保持器20の径方向外側（OUT）から径方向内側（IN）に向かう力を受ける。また、保持器20の弾性復元力によって、保持器20の径方向内側（IN）から径方向外側（OUT）に向かう力を受ける。玉16は、上記の力が同時に作用した状態で、第1カム溝17と第2カム溝18との間に挟持される。その結果、玉16は、第1カム面17P及び第2カム面18Pと、保持器20の孔20Hの内周面とに、常に接触圧を有して当接した状態となり、玉16の遊びが抑制される。そして、第1カム溝17及び第2カム溝18の少なくとも一方に玉16の乗り上げ等が発生する可能性が抑制される。また、すべての玉16は、カム板15と第1太陽ローラ4aとの間で力を伝達することになる。

[0044] 保持器20は、曲げ弾性率が0.5GPa以上5GPa以下である。保持器20の曲げ弾性率を前述した範囲とすることにより、保持器20は、玉16を確実に第1カム溝17の第1カム面17P及び第2カム溝18の第2カム面18Pと接触させることができる。また、保持器20の曲げ弾性率を前述した範囲とすることにより、玉16が保持器20内で転動するときの抵抗も低減できる。保持器20は、前述した範囲の曲げ弾性率を有する材料で作られる。このような材料としては、例えば、PA66（Polyamid 66、曲げ弾性率は3GPa）、PA6（Polyamid 6、曲げ弾性率は2.5GPa）又はPPS（Poly Phenylene Sulfide、曲げ弾性率は4.2GPa）等の樹脂が挙げられる。なお、保持器20に適用できる樹脂は、これらに限定されない。

[0045] 本実施形態において、ローディング装置7が備える玉16の数は限定されず、例えば、4個であってもよいし3個であってもよい。例えば、玉16が3個である場合、それぞれの玉16は、回転軸Zrを中心とした中心角が120度で等間隔に配置される。玉16が3個も、保持位置ピッチ円直径Drの大きさとカム溝ピッチ円直径Dcの大きさとを異ならせることにより、玉16と第1カム溝17の第1カム面17P及び第2カム溝18の第2カム面

18Pとが接触する位置を安定させることができる。その結果、それぞれの玉16が伝達する力を均等にすることができるので好ましい。

[0046] 図14は、保持器の変形例を示す分解斜視図である。保持器20aは、貫通孔21と、孔20Hとを接続する溝20sを有する。このような保持器であっても、前述した保持器20と同様の作用、効果が得られる。

[0047] 図1に示す電動機30を走行用の電動機として備えた電気自動車の駆動装置（電気自動車用駆動装置）として、減速機1が用いられる。この場合、減速機1は、入力シャフト2に電動機30の出力が入力される。そして、減速機1の出力シャフト30Sに前述した電気自動車の駆動輪が取り付けられる。減速機1は、電動機30の回転速度を減速し、トルクを増大させて、前述した電気自動車の駆動輪に伝達して、電気自動車を走行させる。

[0048] 以上、本実施形態及びその変形例を説明したが、前述した内容により本実施形態及びその変形例が限定されるものではない。また、前述した構成要素には、当業者が容易に想定できるもの、実質的に同一のもの、いわゆる均等の範囲のものが含まれる。さらに、前述した構成要素は適宜組み合わせることが可能である。さらに、本実施形態及びその変形例の要旨を逸脱しない範囲で構成要素の種々の省略、置換又は変更を行うことができる。

[0049] [付記]

（1）保持器は、曲げ弾性率が0.5GPa以上5GPa以下であることが好ましい。このようにすると、保持器は、転動体を確実に第1カム溝及び第2カム溝のカム面に接触させることができる。

（2）保持器の材料は、樹脂であることが好ましい。保持器の材料に樹脂を用いることで、適切な曲げ弾性率が得やすくなるとともに、軽量化できるので好ましい。

（3）入力シャフトは、電動機の出力シャフトであることが好ましい。このようにすることで、摩擦ローラ式減速機の入力シャフトを電動機の出力シャフトと兼用できるので、部品点数を削減できる。

（4）本発明は、電動機と、前述した摩擦ローラ式減速機と、を含み、前記

摩擦ローラ式減速機を介して前記電動機の出力を駆動輪に伝達する、電気自動車用駆動装置である。この電気自動車用駆動装置は、前述した摩擦ローラ式減速機のローディング機構が有する転動体（玉）の遊びを抑制できる。その結果、すべての転動体が均等に動力を伝達するので、動力の伝達効率の低下が抑制される。また、第1カム溝及び第2カム溝への転動体の乗り上げが抑制されるので、摩擦ローラ式減速機の信頼性が向上する。

[0050] 本出願は2013年10月28日出願の日本国特許出願（特願2013-223622）、及び2014年4月8日出願の日本国特許出願（特願2014-79681）に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

符号の説明

- [0051] 1 減速機
2 入力シャフト
3 出力シャフト
4 太陽ローラ
4 a 第1太陽ローラ
4 a p 端面
4 H a 貫通孔
4 b 第2太陽ローラ
5 環状ローラ
6 遊星ローラ
7 ローディング装置
10 遊星軸
11 キャリア
15 カム板
15 H 貫通孔
15 P 端面
16 玉

17 第1カム溝

17P 第1カム面

18 第2カム溝

18P 第2カム面

20 保持器

20H 孔

21 貫通孔

30 電動機

30S 出力シャフト

Zr 回転軸

請求の範囲

[請求項1]

少なくとも動力が入力される入力シャフトと、

前記入力シャフトに取り付けられ、かつ前記入力シャフトの軸方向に対して移動可能である第1太陽ローラと、

前記軸方向に対して垂直な前記第1太陽ローラの面に開口し、かつ前記入力シャフトの周囲に設けられた複数の溝であって、前記軸方向の深さが前記溝の延在方向における中央部で最も大きくなる複数の第1カム溝と、

前記第1太陽ローラの前記第1カム溝とは反対側の面に対向して前記入力シャフトに取り付けられた第2太陽ローラと、

前記第1太陽ローラ及び前記第2太陽ローラの外周部に接する複数の中間ローラと、

前記中間ローラが内周面に接する環状ローラと、

前記第1太陽ローラの前記第1カム溝側の面に対向して前記入力シャフトに取り付けられたカム板と、

前記第1カム溝と対向する前記カム板の面に開口し、かつ前記入力シャフトの周囲に設けられた複数の溝であって、前記軸方向の深さが前記溝の中央部で最も大きくなる複数の第2カム溝と、

前記第1カム溝と前記第2カム溝との間に設けられる転動体と、

前記転動体と接触するとともに転動できるように保持し、かつ前記転動体を保持する位置のピッチ円直径は、前記第1カム溝及び前記第2カム溝のピッチ円直径と異なる保持器と、

を含む摩擦ローラ式減速機。

[請求項2]

前記保持器は、玉を保持し、かつ前記玉の直径よりも直径が大きい孔を有し、

前記保持器のピッチ円直径は、前記第1太陽ローラの前記第1カム溝及び前記カム板の前記第2カム溝のピッチ円直径よりも小さく、

前記第1カム溝及び前記第2カム溝のピッチ円直径は、前記保持器

のピッチ円直径に、前記保持器が前記玉を保持する前記孔の直径を加算し、さらに前記玉の直径を減算した値以上である、請求項 1 に記載の摩擦ローラ式減速機。

[請求項3]

前記保持器は、

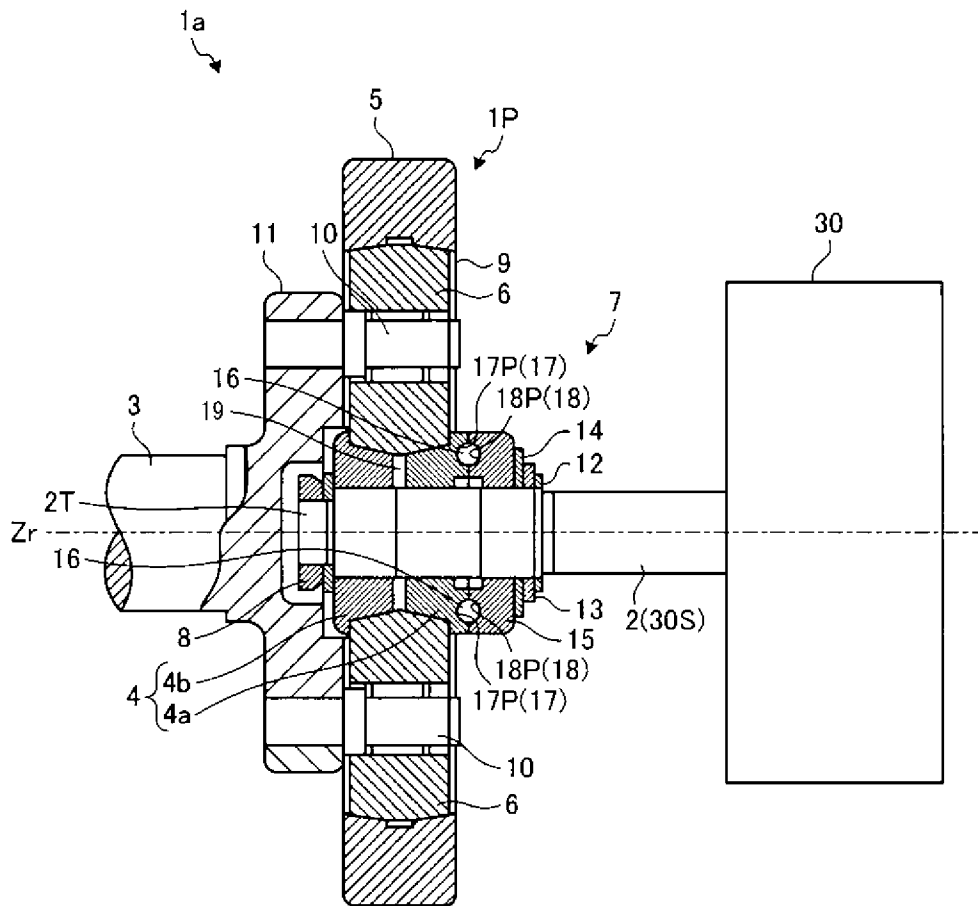
玉を保持し、かつ前記玉の直径よりも直径が大きい孔を有し、

前記保持器のピッチ円直径は、前記第 1 太陽ローラの前記第 1 カム溝及び前記カム板の前記第 2 カム溝のピッチ円直径よりも大きく、

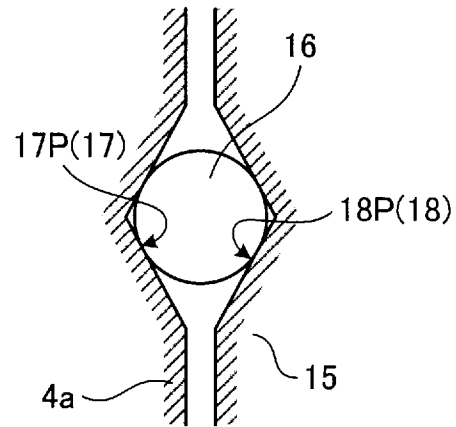
前記保持器のピッチ円直径は、前記第 1 カム溝及び前記第 2 カム溝のピッチ円直径に、前記保持器が前記玉を保持する前記孔の直径を加算し、さらに前記玉の直径を減算した値以上である、請求項 1 に記載の摩擦ローラ式減速機。

FIG. 1 is a cross-sectional view of a mechanical assembly 1. The assembly includes a housing 5 with a central bore. A shaft 2(30S) passes through the bore. A rotor 3 is mounted on the shaft. A stator 4 is mounted on the housing. The stator includes a stator core 4a and a stator yoke 4b. The rotor includes a rotor core 3C and a rotor yoke 3. The assembly is shown in a cross-sectional view with various components labeled with numbers and letters.

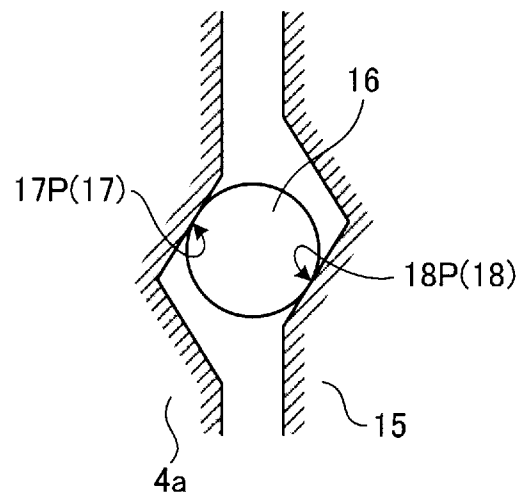
[図1B]



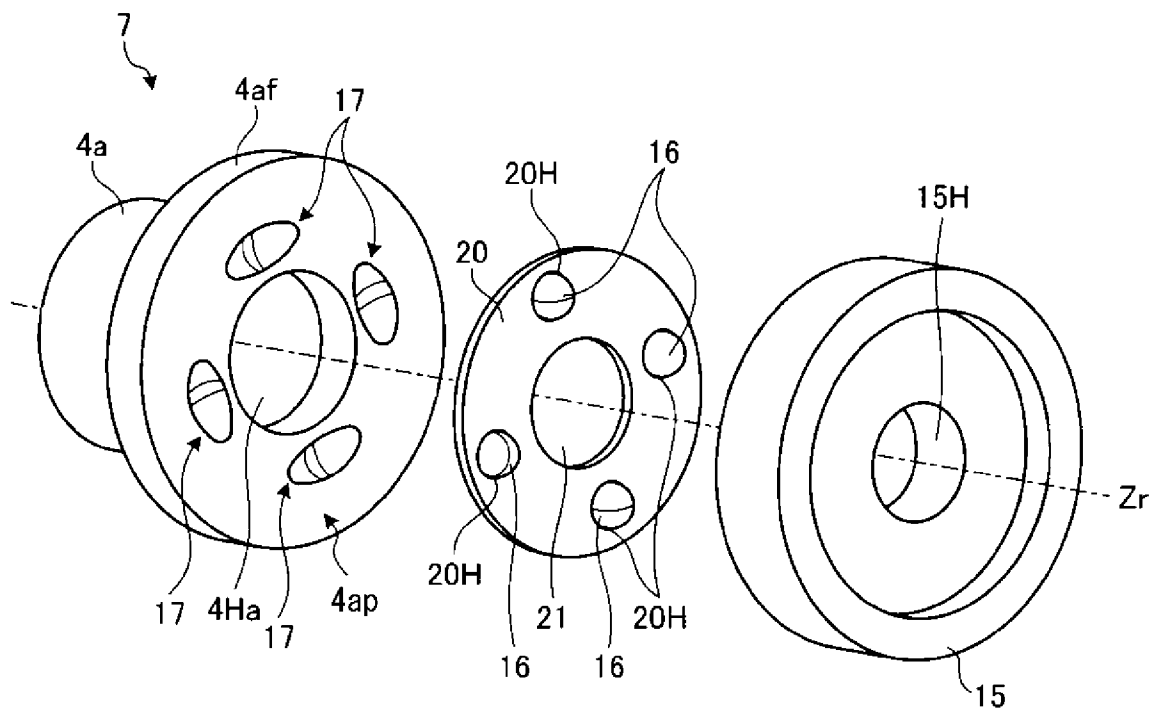
[図2]



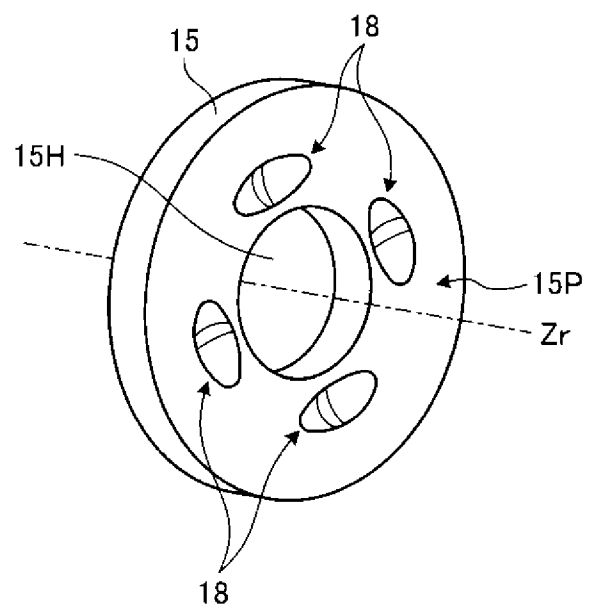
[図3]



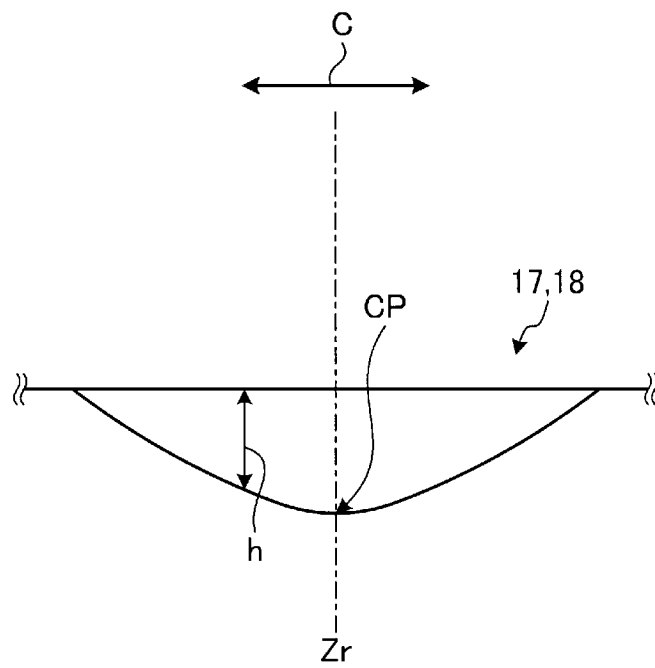
[図4]



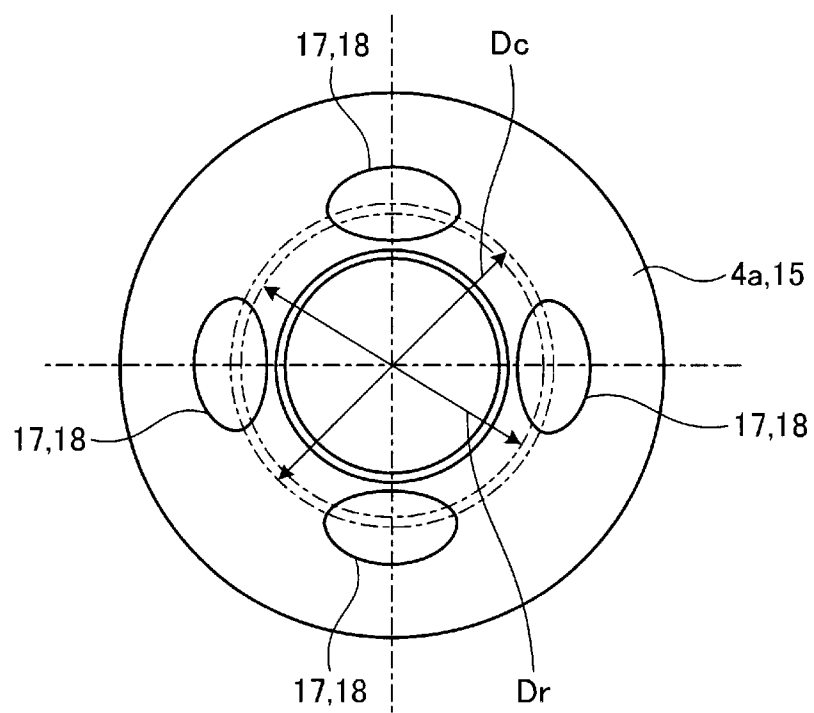
[図5]



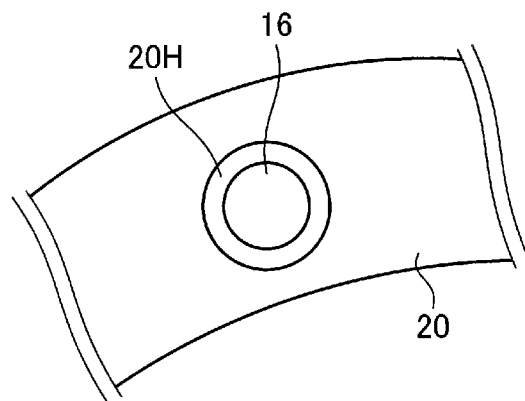
[図6]



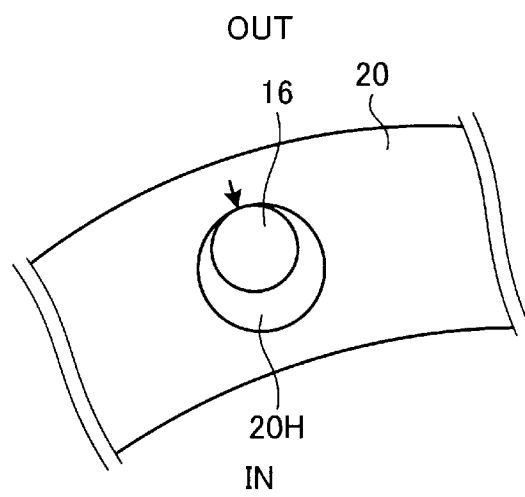
[図7]



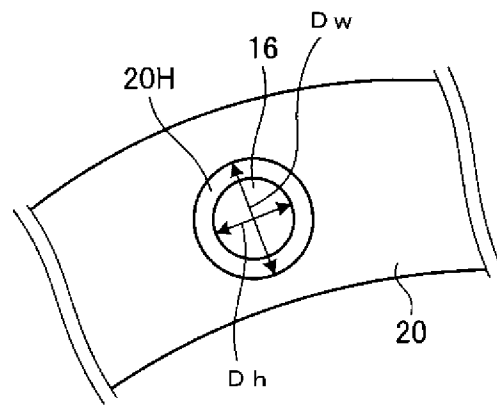
[図8]



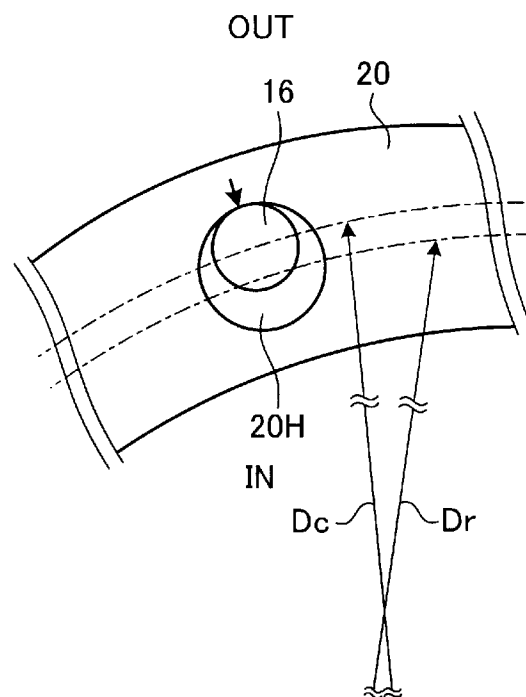
[図9]



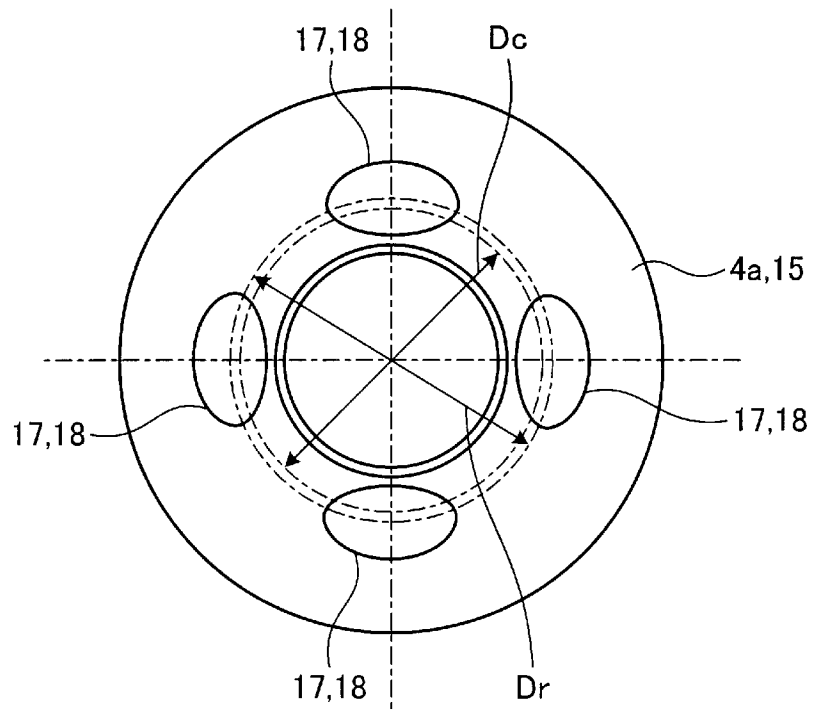
[図10]



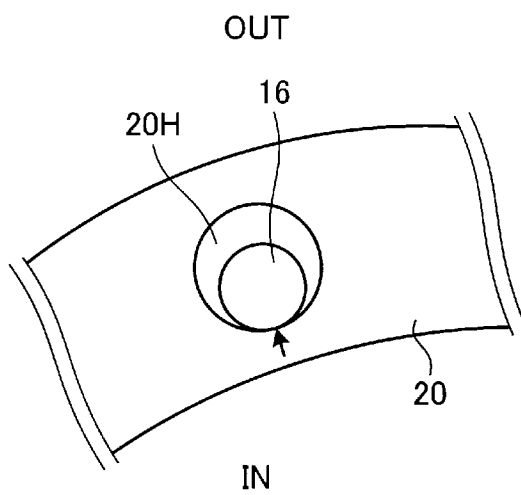
[図11]



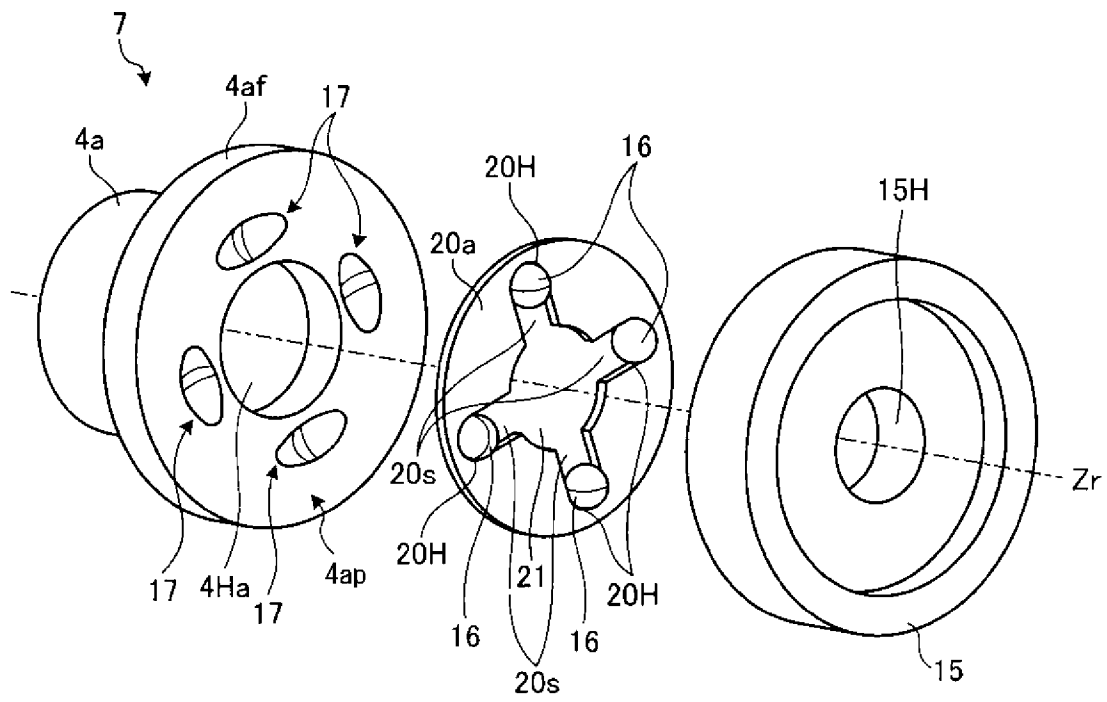
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/075636

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>F16H13/08 (2006.01) i</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) <i>F16H13/08</i>										
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched <table border="0"> <tr> <td><i>Jitsuyo Shinan Koho</i></td> <td><i>1922-1996</i></td> <td><i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i></td> <td><i>1996-2014</i></td> </tr> <tr> <td><i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i></td> <td><i>1971-2014</i></td> <td><i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i></td> <td><i>1994-2014</i></td> </tr> </table>			<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1922-1996</i>	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	<i>1996-2014</i>	<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1971-2014</i>	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1994-2014</i>
<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1922-1996</i>	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	<i>1996-2014</i>							
<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1971-2014</i>	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1994-2014</i>							
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.								
A	JP 2004-116670 A (NTN Corp.), 15 April 2004 (15.04.2004), paragraphs [0025] to [0041]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-3								
A	JP 2012-207778 A (NSK Ltd.), 25 October 2012 (25.10.2012), paragraphs [0001] to [0009]; fig. 18 to 20 & US 2014/0024487 A1 & EP 2687752 A1 & WO 2012/124640 A1	1-3								
A	JP 9-280342 A (NSK Ltd.), 28 October 1997 (28.10.1997), paragraphs [0024] to [0034]; fig. 1 to 9 (Family: none)	1-3								
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.										
<table border="0"> <tr> <td> * Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "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 </td> <td> "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 "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 "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 "&" document member of the same patent family </td> </tr> </table>			* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "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	"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 "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 "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 "&" document member of the same patent family						
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "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	"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 "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 "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 "&" document member of the same patent family									
Date of the actual completion of the international search 10 December 2014 (10.12.14)		Date of mailing of the international search report 22 December 2014 (22.12.14)								
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office		Authorized officer								
Facsimile No.		Telephone No.								

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/075636

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-520923 A (Luk Lamellen und Kupplungsbau Beteiligungs KG.), 28 May 2009 (28.05.2009), paragraphs [0023] to [0044]; fig. 1 to 4 & WO 2007/071227 A1	1-3
A	JP 2010-133501 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 17 June 2010 (17.06.2010), paragraphs [0016] to [0043]; fig. 3 to 11 (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. F16H13/08(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（I P C）） Int.Cl. F16H13/08		
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 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014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
A	JP 2004-116670 A (NTN株式会社) 2004.04.15, 段落【0025】－【0041】，図1-4 (ファミリーなし)	1－3
A	JP 2012-207778 A (日本精工株式会社) 2012.10.25, 段落【0001】－【0009】，図18-20 & US 2014/0024487 A1 & EP 2687752 A1 & WO 2012/124640 A1	1－3
☒ 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 10.12.2014	国際調査報告の発送日 22.12.2014	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (I S A / 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） 櫻田 正紀 電話番号 03-3581-1101 内線 3328	3 J 2917

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
A	JP 9-280342 A (日本精工株式会社) 1997. 10. 28, 段落【0024】－【0034】, 図 1-9 (ファミリーなし)	1－3
A	JP 2009-520923 A (ルーク ラメレン ウント クツプルングスバ ウ ベタイリグングス コマンディートゲゼルシャフト) 2009. 05. 28, 段落【0023】－【0044】, 図 1-4 & WO 2007/071227 A1	1－3
A	JP 2010-133501 A (日産自動車株式会社) 2010. 06. 17, 段落【0016】－【0043】, 図 3-11 (ファミリーなし)	1－3