

(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
2012 年 3 月 22 日(22.03.2012)

PCT

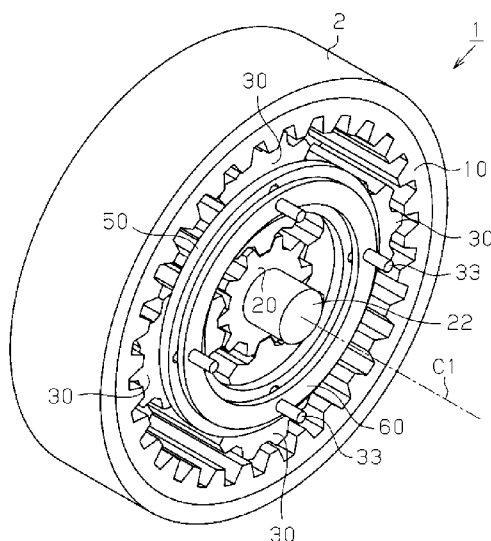
(10) 国際公開番号
WO 2012/036033 A1

- (51) 国際特許分類:
F16H 1/28 (2006.01) *F16H 57/12* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/070331
- (22) 国際出願日: 2011 年 9 月 7 日(07.09.2011)
- (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 2010-208321 2010 年 9 月 16 日(16.09.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): アイシン精機 株式会社(AISIN SEIKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町 2 丁目 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 酒井 俊行 (SAKAI, Toshiyuki) [JP/JP]; 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町 2 丁目 1 番地 アイシン精機 株式会社 内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 恩田 博宣, 外(ONDA, Hironori et al.); 〒5008731 岐阜県岐阜市大宮町 2 丁目 1 2 番地の 1 Gifu (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, 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, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, 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: PLANETARY GEAR DEVICE

(54) 発明の名称: 遊星歯車装置

[図1]



(57) Abstract: A planetary gear device is provided with: a sun gear having a central axis; four planetary gears connected to and supported by two carriers at equal intervals in the circumferential direction; and an elastic ring for integrally connecting the support shaft of the four planetary gears in the circumferential direction with the sun gear in the center. The four planetary gears constitute two sets of two each. The two planetary gears in each set face one another with the sun gear therebetween, and each planetary gear is supported by means of the support shaft. The elastic ring applies, from the direction of an internal gear or the sun gear, elastic force to the support shaft of two planetary gears in a first set facing one another with the sun gear therebetween. Moreover, the elastic ring applies, from the direction in which the elastic ring did not apply elastic force to the support shaft of the first set of planetary gears, elastic force to the support shaft of two planetary gears in a second set facing one another with the sun gear therebetween.

(57) 要約: 遊星歯車装置は、中心軸線を有する太陽歯車と、2個のキャリアに周方向で等間隔に連結支持された4個の遊星歯車と、4個の遊星歯車の支持軸を太陽歯車を中心に周方向に一体連結する弾性リングとを備える。4個の遊星歯車は2個1組であり、それぞれの組の2個の

遊星歯車は太陽歯車を挟んで相対向し、各遊星歯車は支持軸により支持されている。弾性リングは、太陽歯車を挟んで相対向する第1の組の2個の遊星歯車の支持軸に、内歯車及び太陽歯車のいずれか一方の方向に弾性力を付与し、且つ太陽歯車を挟んで相対向する第2の組の2個の遊星歯車の支持軸に、内歯車及び太陽歯車のいずれか他方の方向に弾性力を付与する。

WO 2012/036033 A1

明 細 書

発明の名称：遊星歯車装置

技術分野

[0001] 本発明は、遊星歯車装置に関する。

背景技術

[0002] 遊星歯車装置は、入力軸と出力軸とが同軸線上に配置でき、大きな減速比が取得でき、しかも、大きなトルク伝達ができることから、広い分野で利用されている。ところで、複数個設けられた遊星歯車は、太陽歯車と内歯車に噛み合って自転しながら公転する構造上、ギア歯及び軸の精度限界からバックラッシュを大きめにする等、音に対して不利な構造となっている。このため、打音を抑える工夫が種々提案されている（例えば、特許文献１）。

[0003] 特許文献１では、内歯車を２つに分割しその分割した２つの分割歯車を引張コイルスプリングで連結し、そのコイルスプリングの弾性力にて、２つの分割歯車を互いに引っ張り合うようにさせる。そして、２つの分割歯車が引張コイルスプリングの弾性力にて、内歯車と遊星歯車との噛み合い及び遊星歯車と太陽歯車との噛み合いにおいて、各歯面の接触面圧を一定に維持させ、噛み合い打音を抑えるようにしている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２００３－２４７６３１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上記遊星歯車装置の打音防止構造は、各歯車を分割しなければならず、部品数が増え構造がより複雑となり組付けに非常に手間を要していた。

[0006] また、分割歯車を互いに引っ張り合うようにしているため、内歯車と遊星歯車との噛み合いは、各歯面の接触面圧を一定に維持させるのに十分である

が、遊星歯車と太陽歯車との噛み合いにおいては、各歯面の接触面圧を一定に維持させるには十分でなかった。

[0007] 上記問題を解消するために、本発明の目的は、部品数が少なく構造がより簡単で組付けが容易な静音性能に優れた遊星歯車装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の1態様において、遊星歯車装置であって、中心軸線を有する太陽歯車と、2個のキャリアに周方向で等間隔に連結支持された4個の遊星歯車であって、該4個の遊星歯車は2個1組であり、それぞれの組の2個の遊星歯車は太陽歯車を挟んで相対向し、各遊星歯車は支持軸により支持されている、4個の遊星歯車と、4個の遊星歯車の支持軸を、太陽歯車を中心に周方向に一体連結するとともに、太陽歯車を挟んで相対向する第1の組の2個の遊星歯車の支持軸に、内歯車及び太陽歯車のいずれか一方の方向に弾性力を付与し、且つ太陽歯車を挟んで相対向する第2の組の2個の遊星歯車の支持軸に、内歯車及び太陽歯車のいずれか他方の方向に弾性力を付与する弾性リングと、を備えた遊星歯車装置が提供される。

[0009] 上記構成によれば、弾性リングは、太陽歯車を挟んで相対向する第1の組の2個の前記遊星歯車の支持軸同士を、内歯車及び前記太陽歯車のいずれか一方に、且つ、太陽歯車を挟んで相対向する第2の組の2個の遊星歯車の支持軸同士を、内歯車及び太陽歯車のいずれか他方にそれぞれ弾性力を付与する。従って、太陽歯車を挟んで相対向する遊星歯車は、それぞれ内歯車の内歯及び太陽歯車の外歯に対して、それぞれガタ付くことなく押して付けられ、バックラッシュによる遊星歯車の複数の同時噛合いに起因する打音もなく静かに回転する。その結果、遊星歯車装置は、部品数が少なく構造がより簡単で組付けが容易な静音性能に優れたものとなる。

[0010] 1実施形態において、弾性リングは、長径と短径を有する楕円形の弾性リングであり、弾性リングは、その長径と短径とが交差する交点を挟んで長径線上であって、弾性リングの径方向の幅の中心位置にある2位置に一对の第

1 軸受穴と、交点を挟んで短径線上であって、弾性リングの径方向の幅の中心位置にある 2 位置に一对の第 2 軸受穴とを備え、一对の第 1 軸受穴に第 1 の組の 2 個の遊星歯車の支持軸を、一对の第 2 軸受穴に第 2 の組の 2 個の遊星歯車の支持軸を、それぞれ弾性変形させて連結する。

[0011] 上記構成によれば、弾性リングが弾性変形された状態から楕円形状に復元しようとすることから、弾性リングの第 1 軸受穴に貫通支持された遊星歯車の支持軸は、内歯車の方向に弾性力が付与され、弾性リングの第 2 軸受穴に貫通支持された遊星歯車の支持軸は太陽歯車の方向に弾性力が付与される。そして、太陽歯車を挟んで相対向する第 1 の組の 2 個の遊星歯車は、ガタ付くことなく内歯車の内歯に押し付けられた状態となり、太陽歯車を挟んで相対向する第 2 の組の 2 個の遊星歯車は、ガタ付くことなく太陽歯車の外歯に押し付けられた状態となる。

[0012] 別の実施形態において、弾性リングは、真円形の弾性リングであって、弾性リングは、その弾性リングの中心点を通過する第 1 線上であって、中心点を挟んで等しい第 1 距離にある弾性リングの 2 位置に一对の第 1 軸受穴と、弾性リングの中心点を通過するとともに第 1 線と直交する第 2 線上であって、中心点を挟んで等しく且つ第 1 距離より短い第 2 距離にある弾性リングの 2 位置に一对の第 2 軸受穴とを備え、一对の第 1 軸受穴に第 1 の組の 2 個の遊星歯車の支持軸を、一对の第 2 軸受穴に第 2 の組の 2 個の遊星歯車の支持軸を、それぞれ弾性変形させて連結する。

[0013] 上記構成によれば、弾性リングが弾性変形された状態から円形状に復元しようとすることから、弾性リングの第 1 軸受穴に貫通支持された遊星歯車の支持軸は、内歯車の方向に弾性力が付与され、弾性リングの第 2 軸受穴に貫通支持された遊星歯車の支持軸は太陽歯車の方向に弾性力が付与される。そして、太陽歯車を挟んで相対向する第 1 の組の 2 個の遊星歯車は、ガタ付くことなく内歯車の内歯に押し付けられた状態となり、太陽歯車を挟んで相対向する第 2 の組の 2 個の遊星歯車は、ガタ付くことなく太陽歯車の外歯に押し付けられた状態となる。

[0014] また別の実施形態において、4個の遊星歯車の支持軸の各々は、第1軸部および第2軸部を有し、2個のキャリアは、4個の遊星歯車の支持軸の第1軸部を連結支持する第1キャリアと、4個の遊星歯車の支持軸の第2軸部を連結支持する、遊星歯車に関して第1キャリアと反対側の第2キャリアとを備え、弾性リングは、第2キャリアに配置されるとともに、4個の遊星歯車の支持軸の第2軸部をそれぞれ弾性変形させて連結する。

[0015] 上記構成によれば、第1軸受穴に貫通支持された遊星歯車の支持軸は、第1キャリアを支点とする内歯車の方向に弾性力が付与される。また、弾性リングの第2軸受穴に貫通支持された遊星歯車の支持軸は、第1キャリアを支点とする太陽歯車の方向に弾性力が付与される。

[0016] さらに別の実施形態において、弾性リングは、4個の前記遊星歯車の支持軸を、太陽歯車を中心軸線に周方向に一体連結する前記2個のキャリアで構成される。

[0017] 上記構成によれば、キャリアが弾性変形された状態から元の状態に復元しようとすることから、キャリアの第1軸受穴に貫通支持された遊星歯車の支持軸は、内歯車の方向に弾性力が付与され、キャリアの第2軸受穴に貫通支持された遊星歯車の支持軸は太陽歯車の方向に弾性力が付与される。そして、太陽歯車を挟んで相対向する第1の組の2個の遊星歯車は、ガタ付くことなく内歯車の内歯に押し付けられた状態となり、太陽歯車を挟んで相対向する第2の組の2個の遊星歯車は、ガタ付くことなく太陽歯車の外歯に押し付けられた状態となる。

[0018]

別の実施形態において、第1キャリアに形成された軸受穴は断面円形を呈し、第2キャリアに形成された軸受穴は、遊星歯車装置の中心軸線を中心とし、その径方向に長い長穴である。

[0019] 別の実施形態において、第2キャリアに形成された軸受長穴は、その幅狭の間隔が支持軸の直径と一致し、その幅広の間隔が支持軸の直径より長い。

[0020] 上記構成によれば、第2キャリアは、各遊星歯車の支持軸を、軸受長穴内

で回転可能に支持するとともに、軸受長穴に沿って支持軸をその径方向に偏倚させることができる。

[0021] 別の実施形態において、遊星歯車の一側から突出した支持軸を貫通支持するキャリアに形成された軸受穴の形状を、遊星歯車に向かうほどその内径が拡開するように形成する。

[0022] 上記構成によれば、シャフトが弾性リングにて軸受穴を支点として回転するとき、シャフトの回転を容易にすることができる。

[0023] 別の実施形態において、円筒状のギアケース内に、内歯車、太陽歯車、4個の遊星歯車、キャリアが配置される。

[0024] 上記構成によれば、

別の実施形態において、内歯車内に、太陽歯車、4個の遊星歯車、キャリアが配置される。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]第1実施形態の遊星歯車装置の全体斜視図。

[図2]第1実施形態の遊星歯車装置の分解斜視図。

[図3]第1実施形態の第1キャリアに遊星歯車が取着された状態を示す正面図。

[図4]第1実施形態の第2キャリアに遊星歯車が取着された状態を示す正面図。

[図5]第1実施形態の第2キャリアの正面図。

[図6]第1実施形態の第2キャリアに形成した軸受長穴の説明するための説明図。

[図7]第1実施形態の外力を加えていない状態での弾性リングの正面図。

[図8]第1実施形態の調芯作用が働いている状態での弾性リングの正面図。

[図9]第2実施形態の外力を加えていない状態での弾性リングの正面図。

[図10]第2実施形態の調芯作用が働いている状態での弾性リングの正面図。

[図11]第3実施形態の遊星歯車装置の分解斜視図。

[図12]第3実施形態の外力を加えていない状態での第1キャリアの正面図。

[図13]第3実施形態の調芯作用が働いている状態での第1キャリアの正面図。
。

[図14]第3実施形態の外力を加えていない状態での第2キャリアの正面図。

[図15]第3実施形態の調芯作用が働いている状態での第2キャリアの正面図。
。

[図16]第1キャリアの別例を説明するための要部断面図。

発明を実施するための形態

[0026] 第1実施形態

以下、本発明の遊星歯車装置の第1実施形態を図面に従って説明する。

[0027] 図1、図2において、遊星歯車装置1は、その円筒状のギアケース2内に、内歯車10、太陽歯車20、4個の遊星歯車30、第1及び第2キャリア40、50、弾性リング60を備えている。

内歯車10

内歯車10は、合成樹脂製であって、円筒状に形成され、その内周面に内歯11が形成されている。内歯車10は、円筒状に形成された合成樹脂製のギアケース2に対して、その外周面が同ギアケース2の内周面に対して摺動可能に配設されている。内歯車10の中心軸線はギアケース2、即ち、遊星歯車装置1の中心軸線C1と一致し、内歯車10はその中心軸線C1を中心にギアケース2内を回転可能に収容されている。

太陽歯車20

太陽歯車20は、外周面に外歯21が形成された合成樹脂製の平歯車であって、内歯車10の中心位置に配設されている。詳述すると、太陽歯車20は、その回転軸22の中心軸線が、遊星歯車装置1の中心軸線C1と一致するように回転可能に配置されている。

遊星歯車30

4個の遊星歯車30は、外周面に外歯31が形成された合成樹脂製の平歯車であって、内歯車10と太陽歯車20の間にそれぞれ配置される。そして、各遊星歯車30の外歯31が内歯車10の内歯11と太陽歯車20の外歯

21と噛合するようになっている。

[0028] 4個の遊星歯車30は、2個1組とし、それぞれその組の2個の遊星歯車30が太陽歯車20を挟んで相対向して配置されている（図3、図4参照）。そして、第1の組の2個の遊星歯車30の各々は、第2の組の2個の遊星歯車30に対して、太陽歯車20の中心軸線を中心として、90度の間隔で配置されている。つまり、第1の組の2個の遊星歯車30を結ぶ直線は、第2の組の2個の遊星歯車30を結ぶ直線に対して実質的に垂直である。

[0029] 4個の遊星歯車30の各々は、その中心位置に金属製のシャフト33が貫通されていて、シャフト33に対してラジアル方向に回転可能かつスラスト方向に移動不能に支持されている。従って、シャフト33の中心軸線は、遊星歯車30の中心軸線と一致する。

[0030] なお、遊星歯車30を貫通支持するシャフト33について、遊星歯車30の第1側（第1キャリア40側）から突出した軸部を第1軸部33aといい、その第2側（第2キャリア50側）から突出した軸部を第2軸部33bという。

[0031] また、第1の組の2個の遊星歯車30と第2の組の2個の遊星歯車30を、特に区別して説明するときには、説明の便宜上、第1の組の2個の遊星歯車30の符号を「30A」と、第2の組の2個の遊星歯車30の符号を「30B」として表現する。

第1キャリア40

各遊星歯車30の第1側から突出したシャフト33の第1軸部33aは、図3に示すように、環状の合成樹脂製よりなる第1キャリア40に形成された軸受穴41にそれぞれ貫通支持されている。第1キャリア40に形成された各軸受穴41は、断面円形であって、第1軸部33aを回転可能に支持している。従って、第1キャリア40は、各遊星歯車30を、第1軸部33aの中心軸線（遊星歯車30の中心軸線）を中心に、回転可能に支持している。

[0032] しかも、第1キャリア40は、各シャフト33の第1軸部33a（各遊星

歯車 30) を、太陽歯車 20 の中心軸線を中心としてその周方向において互いに 90° の等間隔に保持している。

第 2 キャリヤ 50

各遊星歯車 30 の第 2 側から突出したシャフト 33 の第 2 軸部 33b は、図 4 に示すように、環状の合成樹脂製よりなる第 2 キャリヤ 50 に形成された軸受長穴 51 にそれぞれ貫通支持されている。

[0033] 第 2 キャリヤ 50 に形成された各軸受長穴 51 は、図 5、図 6 に示すように、遊星歯車装置 1 の中心軸線 C1 を中心とし、その径方向に長い長穴であって、その幅狭の間隔がシャフト 33 の直径と一致し、その幅広の間隔がシャフト 33 の直径より長い。

[0034] 従って、第 2 キャリヤ 50 は、各遊星歯車 30 の第 2 側から突出したシャフト 33 の第 2 軸部 33b を、軸受長穴 51 内で回転可能に支持するとともに、軸受長穴 51 に沿って第 2 軸部 33b をその径方向に偏倚させることができるようになっている。しかも、第 2 キャリヤ 50 は、各遊星歯車 30 の第 2 側から突出したシャフト 33 の第 2 軸部 33b を、遊星歯車装置 1 の中心軸線 C1 を中心としてその周方向において互いに 90° の等間隔に保持している。

弾性リング 60

第 2 キャリヤ 50 に形成された各軸受長穴 51 から突出した各シャフト 33 の第 2 軸部 33b は、弾性リング 60 に形成された第 1 軸受穴 61 及び第 2 軸受穴 62 のいずれかに貫通支持されている。第 1 軸受穴 61 及び第 2 軸受穴 62 は、断面円形であって、第 2 軸部 33b を回転可能に支持している。

[0035] 弾性リング 60 は、合成樹脂で形成されている。弾性リング 60 は、図 7 に示すように、外力を加えない状態では外形が楕円形状をなし、その長径と短径とが交差する交点 P1 を直交する中心軸線が、弾性リング 60 が各第 2 軸部 33b を貫通支持した時、遊星歯車装置 1 の中心軸線 C1 と一致する。ここで、弾性リング 60 の幅方向（交点 P1 を中心に径方向）の中心位置を

通る線を環状線 L_z という。

[0036] 楕円形状の弾性リング60は、環状線 L_z と交差する長径線 L_1 上であって、前記交点P1を挟んで相対向する2位置に、第1の組の遊星歯車30Aから突出した第2軸部33bを貫通支持する第1軸受穴61を備えている。また、弾性リング60は、環状線 L_z と交差する短径線 L_2 上であって、前記交点P1を挟んで相対向する2位置に、第2の組の遊星歯車30Bから突出した第2軸部33bを貫通支持する第2軸受穴62を備えている。

[0037] 従って、第1軸受穴61と第2軸受穴62は、交点P1までの距離が相違する。即ち、長径線 L_1 上に位置する第1軸受穴61の交点P1までの距離 D_1 は、短径線 L_2 上に位置する第2軸受穴62の交点P1までの距離 D_2 より長い。本実施形態では、距離 D_1 と距離 D_2 の平均値($= (D_1 + D_2) / 2$)が、太陽歯車20の中心軸線(遊星歯車装置1の中心軸線 C_1)から各遊星歯車30の中心軸線までの距離 D_0 (図4参照)と一致するが、 D_0 、 D_1 、 D_2 の関係は、 $D_1 > D_0$ 、 $D_2 < D_0$ を満足する距離関係であれば良い。

[0038] そして、第1の組の2個の遊星歯車30Aから突出したシャフト33の第2軸部33bを、それぞれ弾性リング60の第1軸受穴61に貫通させ、第2の組の2個の遊星歯車30Bから突出したシャフト33の第2軸部33bを、それぞれ弾性リング60の第2軸受穴62に貫通させる。

[0039] この時、弾性リング60の第1軸受穴61は、交点P1までの距離 D_1 が短くなるように(縮む方向に)弾性変形し復元しようとするため、第1軸受穴61に貫通支持されたシャフト33の第2軸部33bは、交点P1から離間する方向に弾性力が付与される。

[0040] これによって、シャフト33は第1軸部33aを支点として軸受長穴51に沿って中心軸線 C_1 から離間する方向に回動し、同シャフト33に取着された遊星歯車30Aであって、内歯車10の内歯11と噛合する外歯31の第2軸部33b側の部分が、内歯車10の内歯11に押して付けられた状態となる。

- [0041] 一方、弾性リング60の第2軸受穴62は、交点P1までの距離D2が長くなるように（伸びる方向に）弾性変形し復元しようとするため、第2軸受穴62に貫通支持されたシャフト33の第2軸部33bは、交点P1に近づく方向に弾性力が付与される。
- [0042] これによって、シャフト33は第1軸部33aを支点として軸受長穴51に沿って中心軸線C1に近づく方向に回動し、同シャフト33に取着された遊星歯車30Bであって、太陽歯車20の外歯21と噛合する外歯31の第2軸部33b側の部分が、太陽歯車20の外歯21に押して付けられた状態となる。
- [0043] つまり、遊星歯車装置1が静止状態において、第1の組の2個の遊星歯車30Aは、その外歯31の第2軸部33b側の部分がガタ付くことなく内歯車10の内歯11に押して付けられた状態となる。また、第2の組の2個の遊星歯車30Bは、その外歯31の第2軸部33b側の部分がガタ付くことなく太陽歯車20の外歯21に押して付けられた状態となる。
- [0044] しかも、4個の遊星歯車30は、1つの楕円形状の弾性リング60にて、内歯車10の内歯11又は太陽歯車20の外歯21に対して、それぞれガタ付くことなく押して付けられた状態となる。
- [0045] ここで、例えば、第1キャリア40を入力軸とし、太陽歯車20の回転軸22を出力軸として、遊星歯車装置1を使用した場合、太陽歯車20の回転軸22は、第1キャリア40の入力軸と同方向に回転すると共に増速して回転する。
- [0046] このとき、回転開始時は、4個の遊星歯車30は、1つの楕円形状の弾性リング60にて、内歯車10の内歯11又は太陽歯車20の外歯21に対して、それぞれガタ付くことなく押して付けられた状態から回転するため、バックラッシュによる遊星歯車30の複数の同時噛合いに起因する打音もなく、静かに回転する。
- [0047] また、第1及び第2キャリア40、50（弾性リング60）は、4個の遊星歯車30を2個1組とし、それぞれその組の2個の遊星歯車30が中心軸

線C 1を挟んで相対向して連結支持するとともに、第1の組の2個の遊星歯車30Aの各々は、第2の組の2個の遊星歯車30Bに対して、太陽歯車20の中心軸線を中心として90度の間隔で配置した。

[0048] 従って、第1キャリア40の定常回転トルクが大きくなると、歯車の噛み合い作用が勝って調芯作用が働き、弾性リング60による遊星歯車30のシャフト33の傾きがなくなり、通常の遊星歯車と同じ軸回転となる。その結果、弾性リング60は、楕円形状から図8に示す円形となり、第1及び第2キャリア40、50（弾性リング60）がバランスよく保持され静音性能をより向上させる。

[0049] なお、ここでは、第1キャリア40を入力軸、太陽歯車20の回転軸22を出力軸として、遊星歯車装置1を使用した。第1キャリア40を出力軸、太陽歯車20の回転軸22を入力軸としたり、内歯車10を入力軸、第1キャリア40を出力軸としたり、また、第1キャリア40を入力軸、内歯車10を出力軸としたりして使用してもよい。さらに、内歯車10を入力軸、太陽歯車20の回転軸22を出力軸としたり、太陽歯車20の回転軸22を入力軸、内歯車10を出力軸としたりして使用してもよい。

[0050] 次に、上記のように構成した遊星歯車装置1の効果について説明する。

（1）本実施形態によれば、回転開始時において、4個の遊星歯車30は、それぞれ内歯車10の内歯11及び太陽歯車20の外歯21に対して、それぞれガタ付くことなく押して付けられた状態から回転するため、バックラッシュによる遊星歯車30の複数の同時噛み合いに起因する打音もなく静かに回転させることができる。

（2）本実施形態によれば、1つの楕円形状の弾性リング60が、4個の遊星歯車30をそれぞれ内歯車10の内歯11及び太陽歯車20の外歯21に対して、それぞれガタ付くことなく押して付ける部材である。

[0051] 従って、構造、組付けが簡便となり、コストダウンを図ることができる。

第2実施形態

次に、本発明の遊星歯車装置の第2実施形態を図面に従って説明する。

- [0052] 本実施形態は、4個の遊星歯車30をそれぞれ内歯車10の内歯11及び太陽歯車20の外歯21に対して押して付ける部材に特徴を有し、かかる部材は第1実施形態の弾性リング60と相違する。
- [0053] そのため、本実施形態では、説明の便宜上、第1実施形態と相違する点について詳細に説明し、第1実施形態と共通の部分については符号を同じにしてその詳細な説明を省略する。
- [0054] 図9は、本実施形態の弾性リング70を示し、第1実施形態の弾性リング60と同様に、第2キャリア50に形成された各軸受長穴51から突出した各シャフト33の第2軸部33bを貫通支持する。
- [0055] 弾性リング70は、合成樹脂で形成されている。弾性リング70は、図9に示すように、外力を加えない状態では外形が真円形状をなし、中心点P2を直交する中心軸線が、弾性リング70が各第2軸部33bを貫通支持した時、遊星歯車装置1の中心軸線C1と一致する。
- [0056] 弾性リング70は、中心点P2を挟んで相対向する2位置に、第1の組の遊星歯車30Aから突出した第2軸部33bを貫通支持する第1軸受穴61を備えている。また、弾性リング70は、中心点P2を挟んで相対向する2位置であって第1軸受穴61に対して中心点P2を中心として90°の間隔位置に、第2の組の遊星歯車30Bから突出した第2軸部33bを貫通支持する第2軸受穴62を備えている。
- [0057] 第1軸受穴61と第2軸受穴62は、中心点P2までの距離が相違する。つまり、第1軸受穴61は弾性リング70の外周寄りに、第2軸受穴62は弾性リング70の内周寄りに偏倚させて形成させ、第1実施形態と同様に、第1軸受穴61の中心軸線までの距離D1が、第2軸受穴62の中心点P2までの距離D2より長い。
- [0058] そして、第1の組の2個の遊星歯車30Aから突出したシャフト33の第2軸部33bを、それぞれ弾性リング70の第1軸受穴61に貫通させ、第2の組の2個の遊星歯車30Bから突出したシャフト33の第2軸部33bを、それぞれ弾性リング70の第2軸受穴62に貫通させる。

- [0059] この時、弾性リング70の第1軸受穴61は、中心点P2までの距離D1が短くなるように（縮む方向に）弾性変形し復元しようとするため、第1軸受穴61に貫通支持されたシャフト33の第2軸部33bは、中心点P2から離間する方向に弾性力が付与される。
- [0060] これによって、シャフト33は第1軸部33aを支点として軸受長穴51に沿って中心点P2から離間する方向に回転し、同シャフト33に取着された遊星歯車30Aであって、内歯車10の内歯11と噛合する外歯31の第2軸部33b側の部分が、内歯車10の内歯11に押し付けられた状態となる。
- [0061] 一方、弾性リング70の第2軸受穴62は、中心点P2までの距離D2が長くなるように（伸びる方向に）弾性変形し復元しようとするため、第2軸受穴62に貫通支持されたシャフト33の第2軸部33bは、中心点P2に近づく方向に弾性力が付与される。
- [0062] これによって、シャフト33は第1軸部33aを支点として軸受長穴51に沿って中心点P2に近づく方向に回転し、同シャフト33に取着された遊星歯車30Bであって、太陽歯車20の外歯21と噛合する外歯31の第2軸部33b側の部分が、太陽歯車20の外歯21に押し付けられた状態となる。
- [0063] 従って、遊星歯車装置1が静止状態において、第1の組の2個の遊星歯車30Aは、その外歯31の第2軸部33b側の部分がガタ付くことなく内歯車10の内歯11に押し付けられた状態となる。また、第2の組の2個の遊星歯車30Bは、その外歯31の第2軸部33b側の部分がガタ付くことなく太陽歯車20の外歯21に押し付けられた状態となる。
- [0064] しかも、4個の遊星歯車30は、1つの弾性リング70にて、内歯車10の内歯11又は太陽歯車20の外歯21に対して、それぞれガタ付くことなく押し付けられた状態となる。従って、第1実施形態と同様に、部品点数の削減、構造及び組付けが簡便にすることができる。
- [0065] そして、例えば、第1キャリア40を入力軸、太陽歯車20の回転軸22

を出力軸として回転させたとき、回転開始時は、4個の遊星歯車30は、1つの形状の弾性リング70にて、内歯車10の内歯11又は太陽歯車20の外歯21に対して、それぞれガタ付くことなく押して付けられた状態から回転するため、バックラッシュによる遊星歯車30の複数の同時噛合いに起因する打音もなく、静かに回転する。

[0066] そして、第1キャリア40の定常回転トルクが大きくなると、歯車の噛合い作用が勝って調芯作用が働き、弾性リング60による遊星歯車30のシャフト33の傾きがなくなり、通常の遊星歯車と同じ軸回転となる。その結果、距離D1と距離D2がほぼ等しくなり、弾性リング70は、円形状から図10に示す楕円形状となって、第1及び第2キャリア40, 50（弾性リング60）がバランスよく保持され静音性能をより向上させる。

[0067] このように、本実施形態の円形の弾性リング70であって、第1軸受穴61と第2軸受穴62の中心軸線までの距離D1, D2をそれぞれ相違させることによって、第1実施形態と同様な効果を有する。

第3実施形態

次に、本発明の遊星歯車装置の第3実施形態を図11～図15に従って説明する。

[0068] 本実施形態は、第1及び第2実施形態の弾性リング60, 70を省略し、弾性リング60, 70の機能を第1及び第2キャリアに設けた点に特徴を有する。

[0069] そのため、本実施形態では、説明の便宜上、相違する点について詳細に説明し、第1及び第2実施形態と共通の部分については符号を同じにしてその詳細な説明を省略する。

[0070] 図11は本実施形態の遊星歯車装置1を示し、図12は、各遊星歯車30の第1側から突出したシャフト33の第1軸部33aを貫通支持する第1キャリア80を示し、図14は、各遊星歯車30の第2側から突出したシャフト33の第2軸部33bを貫通支持する第2キャリア90を示す。

[0071] 第1キャリア80は、合成樹脂で形成されている。そして、第1キャリア

80は、外力を加えない状態では外形が楕円形状をなし、その長径と短径とが交差する交点P1が、第1キャリア80が各第1軸部33aを貫通支持した時、遊星歯車装置1の中心軸線C1と一致する。ここで、第1キャリア80の幅方向（交点P1を中心に径方向）の中心位置を通る線を環状線Lzという。

[0072] 楕円形状の第1キャリア80は、環状線Lzと交差する長径線L1上であって、前記交点P1を挟んで相対向する2位置に、第1の組の遊星歯車30Aから突出した第1軸部33aを貫通支持する第1軸受穴61を備えている。また、第1キャリア80は、環状線Lzと交差する短径線L2上であって、前記交点P1を挟んで相対向する2位置に、第2の組の遊星歯車30Bから突出した第1軸部33aを貫通支持する第2軸受穴62を備えている。

[0073] つまり、第1実施形態と同様に、第1軸受穴61と第2軸受穴62は、交点P1までの距離が相違し、長径線L1上に位置する第1軸受穴61の交点P1までの距離D1は、短径線L2上に位置する第2軸受穴62の交点P1までの距離D2より長い。

[0074] そして、第1の組の2個の遊星歯車30Aから突出したシャフト33の第1軸部33aを、それぞれ第1キャリア80の第1軸受穴61に貫通させ、第2の組の2個の遊星歯車30Bから突出したシャフト33の第1軸部33aを、それぞれ第1キャリア80の第2軸受穴62に貫通させる。

[0075] この時、第1キャリア80の第1軸受穴61は、交点P1までの距離D1が短くなるように（縮む方向に）弾性変形し復元しようとするため、第1軸受穴61に貫通支持されたシャフト33の第1軸部33aは、中心軸線C1から離間する方向に弾性力が付与される。

[0076] 一方、第1キャリア80の第2軸受穴62は、交点P1までの距離D2が長くなるように（伸びる方向に）弾性変形し復元しようとするため、第2軸受穴62に貫通支持されたシャフト33の第1軸部33aは、中心軸線C1に近づく方向に弾性力が付与される。

[0077] 図14は、各遊星歯車30の第2側から突出したシャフト33の第2軸部

33bを貫通支持する第2キャリア90を示す。

[0078] 第2キャリア90は、合成樹脂で形成されている。そして、第2キャリア90は、外力を加えない状態では外形が第1キャリア80と同一形状の楕円形状をなし、その長径と短径とが交差する交点P1が、第2キャリア90が各第2軸部33bを貫通支持した時、遊星歯車装置1の中心軸線C1と一致する。ここで、第2キャリア90の幅方向（交点P1を中心に径方向）の中心位置を通る線を環状線Lzという。

[0079] 楕円形状の第2キャリア90は、環状線Lzと交差する長径線L1上であって、前記交点P1を挟んで相対向する2位置に、第1の組の遊星歯車30Aから突出した第2軸部33bを貫通支持する第1軸受穴61を備えている。また、第2キャリア90は、環状線Lzと交差する短径線L2上であって、前記交点P1を挟んで相対向する2位置に、第2の組の遊星歯車30Bから突出した第2軸部33bを貫通支持する第2軸受穴62を備えている。

[0080] つまり、第1軸受穴61と第2軸受穴62は、第1キャリア80と同様に、交点P1までの距離が相違し、長径線L1上に位置する第1軸受穴61の交点P1までの距離D1は、短径線L2上に位置する第2軸受穴62の交点P1までの距離D2より長い。

[0081] そして、第1の組の2個の遊星歯車30Aから突出したシャフト33の第2軸部33bを、それぞれ第2キャリア90の第1軸受穴61に貫通させ、第2の組の2個の遊星歯車30Bから突出したシャフト33の第2軸部33bを、それぞれ第2キャリア90の第2軸受穴62に貫通させる。

[0082] この時、第2キャリア90の第1軸受穴61は、交点P1までの距離D1が短くなるように（縮む方向に）弾性変形し復元しようとするため、第1軸受穴61に貫通支持されたシャフト33の第2軸部33bは、中心軸線C1から離間する方向に弾性力が付与される。

[0083] 一方、第2キャリア90の第2軸受穴62は、交点P1までの距離D2が長くなるように（伸びる方向に）弾性変形し復元しようとするため、第2軸受穴62に貫通支持されたシャフト33の第1軸部33aは、中心軸線C1

に近づく方向に弾性力が付与される。

[0084] 従って、遊星歯車装置 1 が静止状態において、第 1 の組の 2 個の遊星歯車 30A は、第 1 及び第 2 キャリヤ 80, 90 がシャフト 33 の第 1 及び第 2 軸部 33a, 33b を同時に交点 P1 から離間する方向に弾性力を付与し復元させることによって、ガタ付くことなく内歯車 10 の内歯 11 に押して付けられた状態となる。

[0085] また、遊星歯車装置 1 が静止状態において、第 2 の組の 2 個の遊星歯車 30B は、第 1 及び第 2 キャリヤ 80, 90 がシャフト 33 の第 1 及び第 2 軸部 33a, 33b を同時に交点 P1 に近づく方向に弾性力を付与し復元させることによって、ガタ付くことなく太陽歯車 20 の外歯 21 に押して付けられた状態となる。

[0086] つまり、遊星歯車装置 1 が静止状態において、第 1 の組の 2 個の遊星歯車 30A は、その外歯 31 の内歯車 10 側全体がガタ付くことなく内歯車 10 の内歯 11 に押して付けられた状態となる。また、第 2 の組の 2 個の遊星歯車 30B は、その外歯 31 の太陽歯車 20 側全体がガタ付くことなく太陽歯車 20 の外歯 21 に押して付けられた状態となる。

[0087] しかも、4 個の遊星歯車 30 は、第 1 キャリヤ 80 と第 2 キャリヤ 90 にて、それぞれ対応する内歯車 10 の内歯 11 又は太陽歯車 20 の外歯 21 に対して、それぞれガタ付くことなく押して付けられた状態となる。従って、第 1 及び第 2 実施形態のように、弾性リング 60, 70 が不要となり、部品点数の削減、構造及び組付けが簡便にすることができる。しかも、第 1 キャリヤ 80 と第 2 キャリヤ 90 は、同一形状なので、互いに共用でき部品管理も容易となる。

[0088] ここで、例えば、遊星歯車装置 1 を、内歯車 10 を入力軸、太陽歯車 20 の回転軸 22 を出力軸として使用した場合、太陽歯車 20 の回転軸 22 は、内歯車 10 の入力軸と逆方向に、増速して回転する。

[0089] このとき、回転開始時は、4 個の遊星歯車 30 は、第 1 キャリヤ 80 と第 2 キャリヤ 90 にて、それぞれ対応する内歯車 10 の内歯 11 又は太陽歯車

20の外歯21に対して、それぞれガタ付くことなく押して付けられた状態から回転するため、バックラッシュによる遊星歯車30の複数の同時噛合いに起因する打音もなく、静かに回転する。

[0090] そして、第1及び第2キャリア80, 90の定常回転トルクが大きくなると、歯車の噛み合い作用が勝って調芯作用が働き、第1及び第2キャリア80, 90による遊星歯車30のシャフト33の傾きがなくなり、通常の遊星歯車と同じ軸回転となる。その結果、第1及び第2キャリア80, 90は、橢円形状からそれぞれ、図13、図15に示す円形となり、第1及び第2キャリア80, 90がバランスよく保持され静音性能をより向上させる。

[0091] なお、ここでは、遊星歯車装置1を、内歯車10を入力軸、太陽歯車20の回転軸22を出力軸として使用した場合を説明したが、これに限定されるものではなく、上述したように、内歯車10を出力軸、太陽歯車20の回転軸22を入力軸として使用する等してもよい。

[0092] 尚、上記実施形態は以下のように変更してもよい。

[0093] ・上記第1及び第2実施形態では、各遊星歯車30の第1側から突出したシャフト33の第1軸部33aを貫通支持する第1キャリア40に形成された軸受穴41の形状を、図16に示すように、遊星歯車30に向かうほどその内径が拡開するように形成してもよい。

[0094] これによって、シャフト33が弾性リング60にて軸受穴41を支点として、回転するとき、シャフト33の回転を容易にすることができる。

[0095] ・上記第3実施形態では、第1キャリア80と第2キャリア90の両方に、弾性リング60の機能を持たせたが、いずれか一方に弾性リング60の機能を持たせて実施させてもよい。

[0096] ・上記第3実施形態では、第1キャリア80と第2キャリア90の形状を、第1実施形態の橢円形状の弾性リング60と同じにしたが、第2実施形態の円形状の弾性リング70と同じにして実施してもよく、第1キャリア80と第2キャリア90の周方向の位置を互いに90度ずらして配置してもよい。

- [0097] ・上記第1実施形態は、円筒状のギアケース2内に、内歯車10、太陽歯車20、4個の遊星歯車30、第1及び第2キャリア40、50を配置した遊星歯車装置1に具体化されたが、ギアケース2を省略してもよい。例えば、かかる実施形態が、内歯車10内に、太陽歯車20、4個の遊星歯車30、第1及び第2キャリア40、50を配置した遊星歯車装置1に具体化されてもよい。
- [0098] ・上記第1実施形態では、遊星歯車30は、シャフト33に対してラジアル方向に回転可能かつスラスト方向に移動不能に支持されるようにしたが、シャフト33に対してラジアル方向に回転不能可能に固着するようにしてもよい。この場合、シャフト33を遊星歯車30と同じ合成樹脂で一体的に成形することができる。
- [0099] また、この場合、シャフト33は、第1及び第2キャリア40、50に対して回転可能に支持される必要がある。
- [0100] ・上記第1～第3実施形態では、内歯車10、太陽歯車20、4個の遊星歯車30、第1及び第2キャリア40、50、80、90、弾性リング60、70を合成樹脂で成形したが、ゴム、アルミ、ステレス、鉄等の金属で成形してもよい。

請求の範囲

[請求項1]

遊星歯車装置であって、

中心軸線を有する太陽歯車と、

2個のキャリアに周方向で等間隔に連結支持された4個の遊星歯車であって、該4個の遊星歯車は2個1組であり、それぞれの組の2個の遊星歯車は太陽歯車を挟んで相対向し、各遊星歯車は支持軸により支持されている、4個の遊星歯車と、

前記4個の遊星歯車の支持軸を、前記太陽歯車を中心に周方向に一体連結するとともに、前記太陽歯車を挟んで相対向する第1の組の2個の前記遊星歯車の支持軸に、内歯車及び前記太陽歯車のいずれか一方の方向に弾性力を付与し、且つ前記太陽歯車を挟んで相対向する第2の組の2個の遊星歯車の支持軸に、前記内歯車及び前記太陽歯車のいずれか他方の方向に弾性力を付与する弾性リングと、
を備えた遊星歯車装置。

[請求項2]

請求項1に記載の遊星歯車装置において、

前記弾性リングは、長径と短径を有する楕円形の弾性リングであり、

前記弾性リングは、その長径と短径とが交差する交点を挟んで長径線上であって、前記弾性リングの径方向の幅の中心位置にある2位置に一对の第1軸受穴と、前記交点を挟んで短径線上であって、前記弾性リングの径方向の幅の中心位置にある2位置に一对の第2軸受穴とを備え、

前記一对の第1軸受穴に第1の組の2個の遊星歯車の支持軸を、前記一对の第2軸受穴に第2の組の2個の遊星歯車の支持軸を、それぞれ弾性変形させて連結した遊星歯車装置。

[請求項3]

請求項1に記載の遊星歯車装置において、

前記弾性リングは、真円形の弾性リングであって、

前記弾性リングは、その弾性リングの中心点を通過する第1線上で

あって、中心点を挟んで等しい第 1 距離にある弾性リングの 2 位置に
一对の第 1 軸受穴と、

前記弾性リングの中心点を通過するとともに前記第 1 線と直交する
第 2 線上であって、中心点を挟んで等しく且つ前記第 1 距離より短い
第 2 距離にある弾性リングの 2 位置に一对の第 2 軸受穴とを備え、

前記一对の第 1 軸受穴に第 1 の組の 2 個の遊星歯車の支持軸を、前
記一对の第 2 軸受穴に第 2 の組の 2 個の遊星歯車の支持軸を、それぞ
れ弾性変形させて連結した遊星歯車装置。

[請求項4]

請求項 2 又は 3 に記載の遊星歯車装置において、

前記 4 個の前記遊星歯車の支持軸の各々は、第 1 軸部および第 2 軸部
を有し、

前記 2 個のキャリアは、4 個の前記遊星歯車の支持軸の第 1 軸部を
連結支持する第 1 キャリアと、4 個の前記遊星歯車の支持軸の第 2 軸
部を連結支持する、遊星歯車に関して第 1 キャリアと反対側の第 2 キ
ャリアとを備え、

前記弾性リングは、前記第 2 キャリアに配置されるとともに、4 個
の前記遊星歯車の支持軸の第 2 軸部をそれぞれ弾性変形させて連結し
た遊星歯車装置。

[請求項5]

請求項 2 又は 3 に記載の遊星歯車装置において、

前記弾性リングは、4 個の前記遊星歯車の支持軸を、前記太陽歯車
を中心軸線に周方向に一体連結する前記 2 個のキャリアで構成される
遊星歯車装置。

[請求項6]

請求項 2 又は 3 に記載の遊星歯車装置において、

前記第 1 キャリアに形成された軸受穴は断面円形を呈し、前記第 2
キャリアに形成された軸受穴は、前記遊星歯車装置の中心軸線を中心
とし、その径方向に長い長穴である遊星歯車装置。

[請求項7]

請求項 6 に記載の遊星歯車装置において、

前記第 2 キャリアに形成された軸受長穴は、その幅狭の間隔が前記

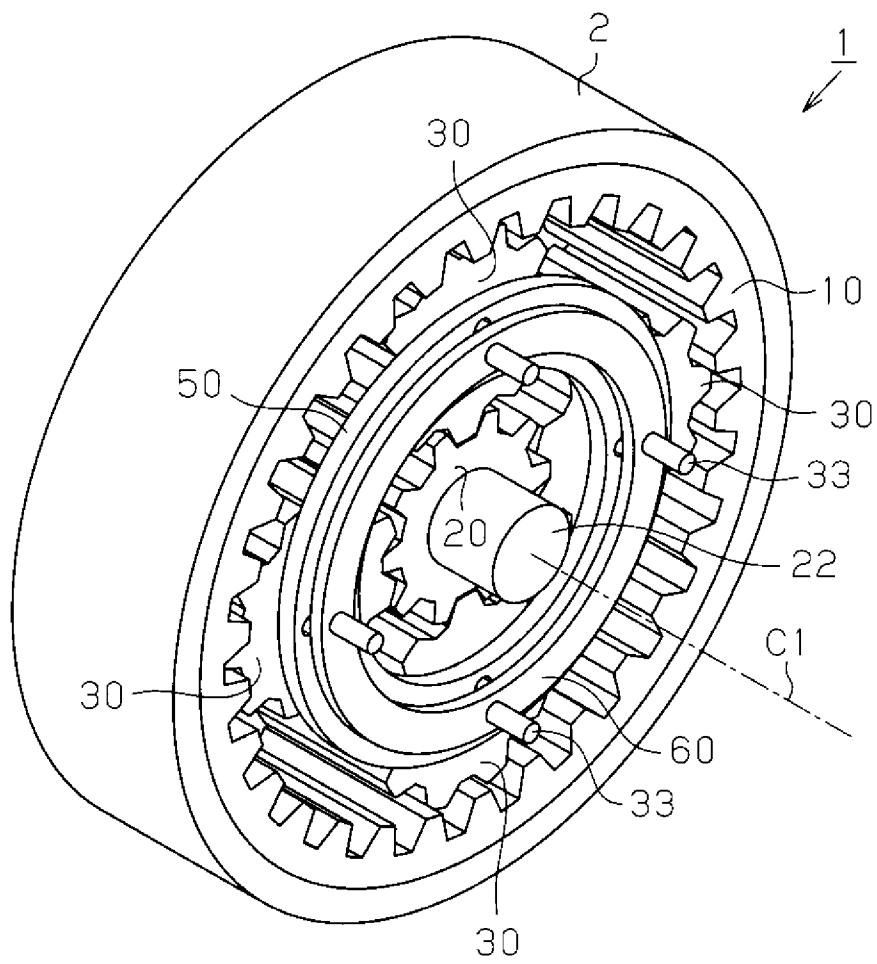
支持軸の直径と一致し、その幅広の間隔が前記支持軸の直径より長い遊星歯車装置。

[請求項8] 請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の遊星歯車装置において、
前記遊星歯車の一側から突出した前記支持軸を貫通支持する前記キャリアに形成された軸受穴の形状を、前記遊星歯車に向かうほどその内径が拡開するように形成する遊星歯車装置。

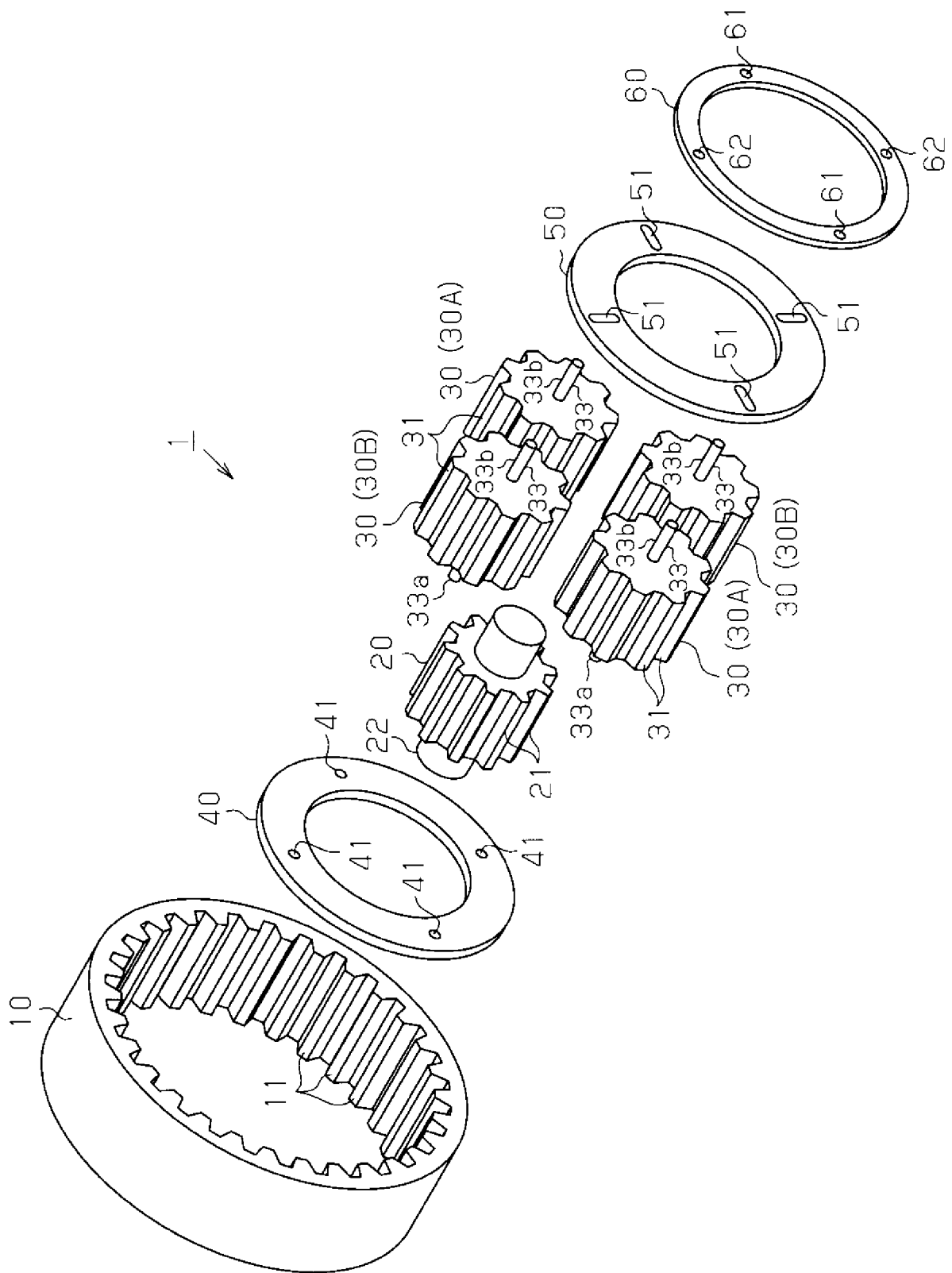
[請求項9] 請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の遊星歯車装置において、
円筒状のギアケース内に、前記内歯車、前記太陽歯車、前記 4 個の遊星歯車、前記キャリアが配置される遊星歯車装置。

[請求項10] 請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の遊星歯車装置において、
前記内歯車内に、前記太陽歯車、前記 4 個の遊星歯車、前記キャリアが配置される遊星歯車装置。

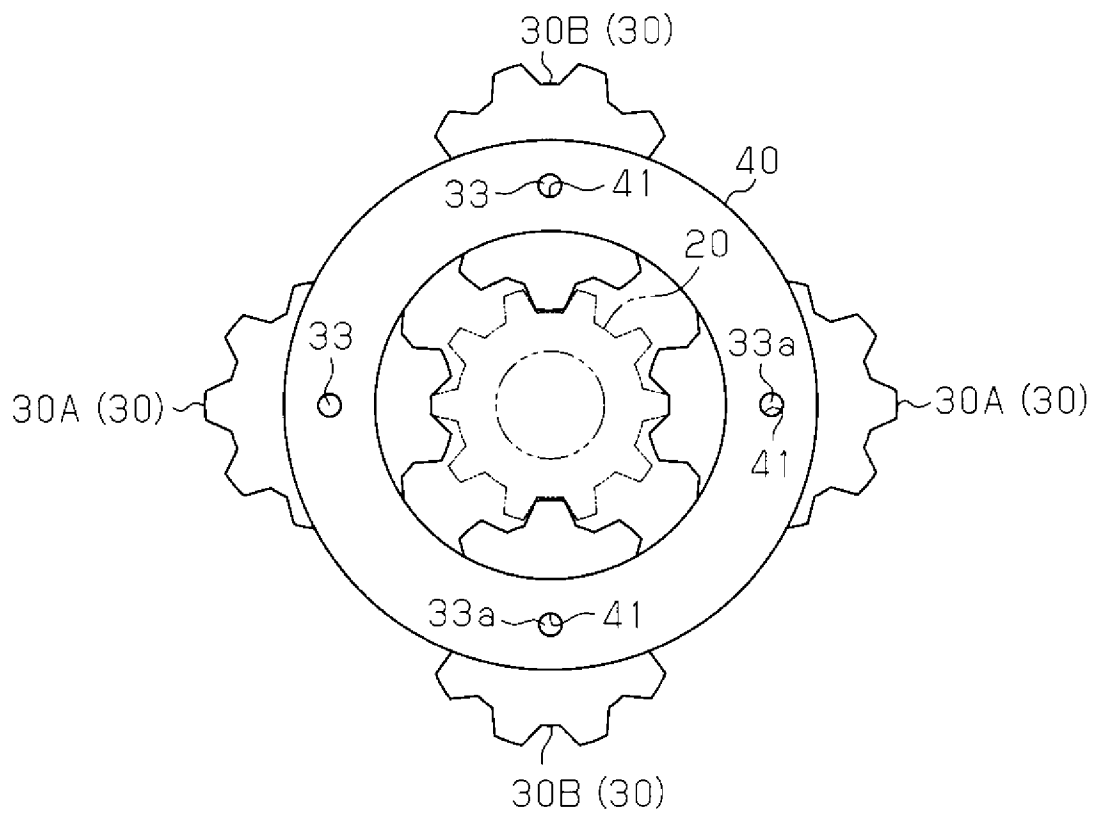
[図1]



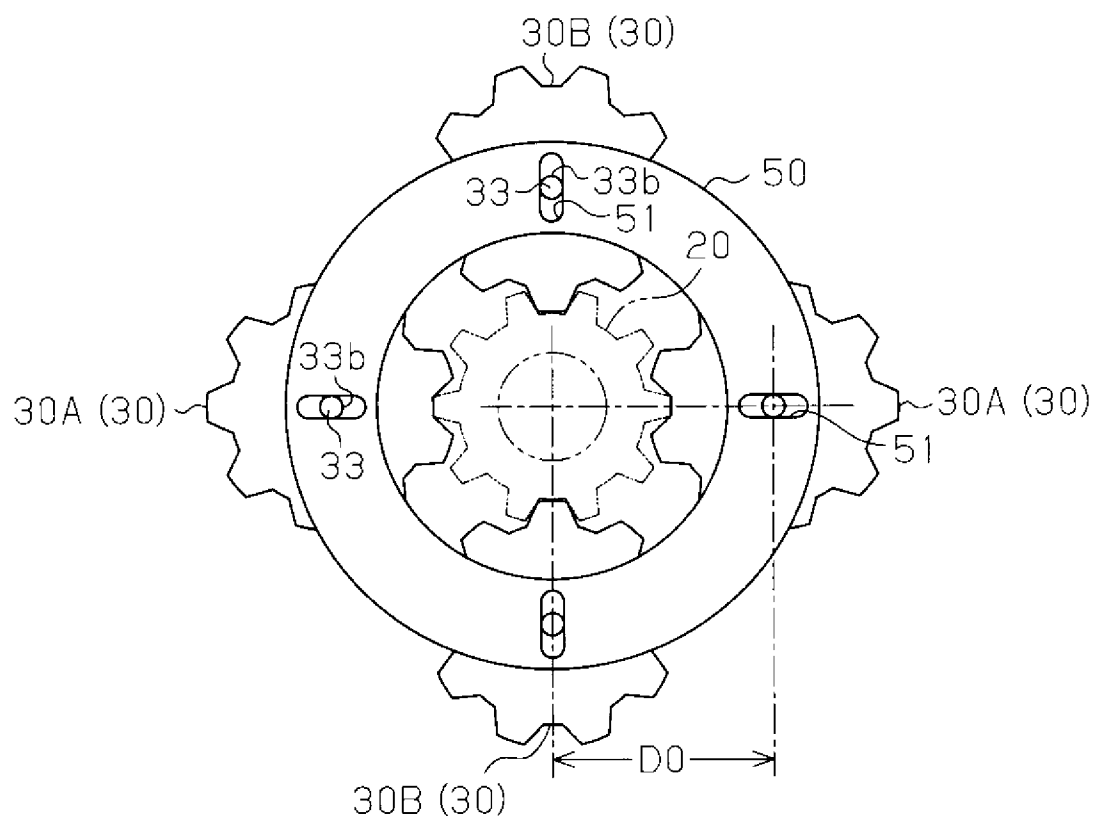
[図2]



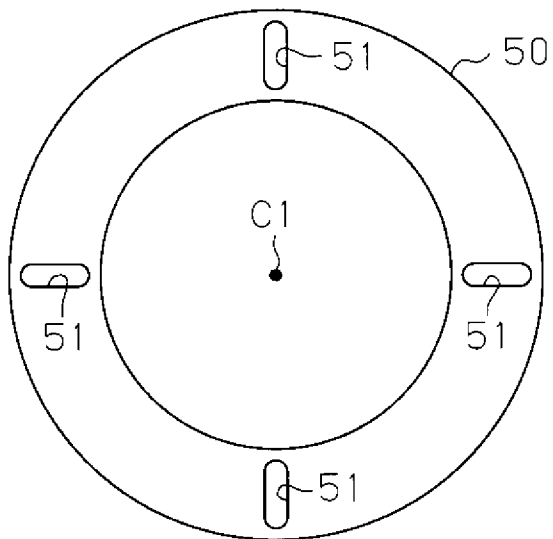
[図3]



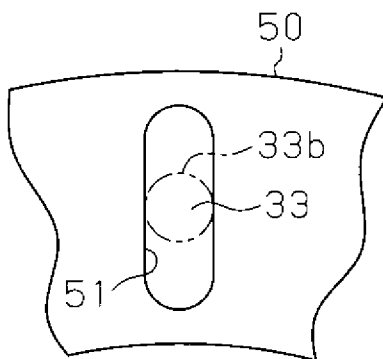
[図4]



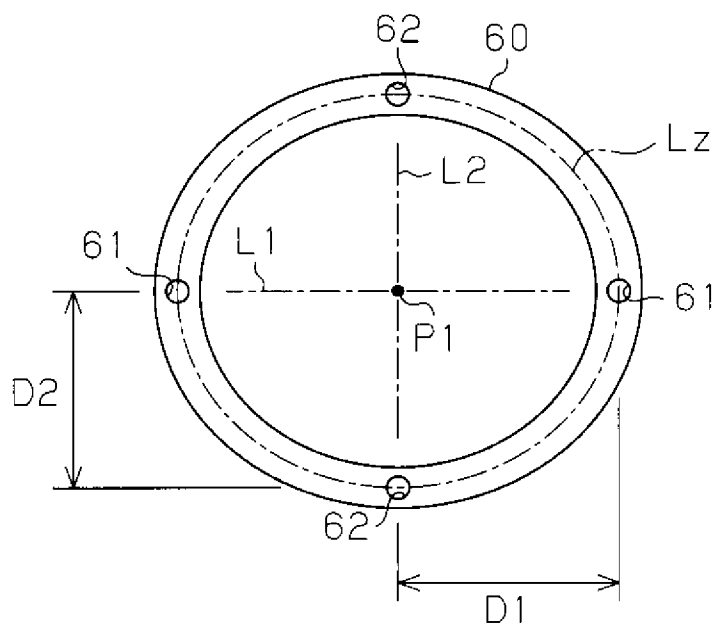
[図5]



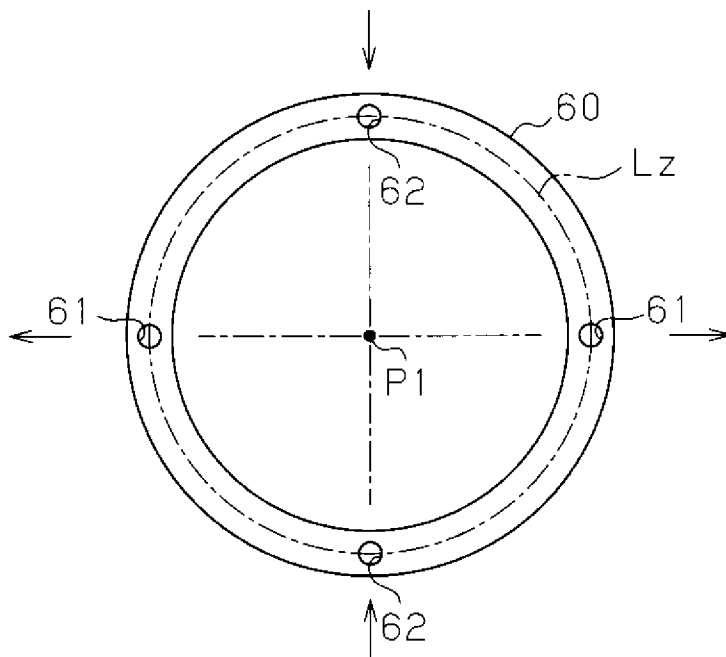
[図6]



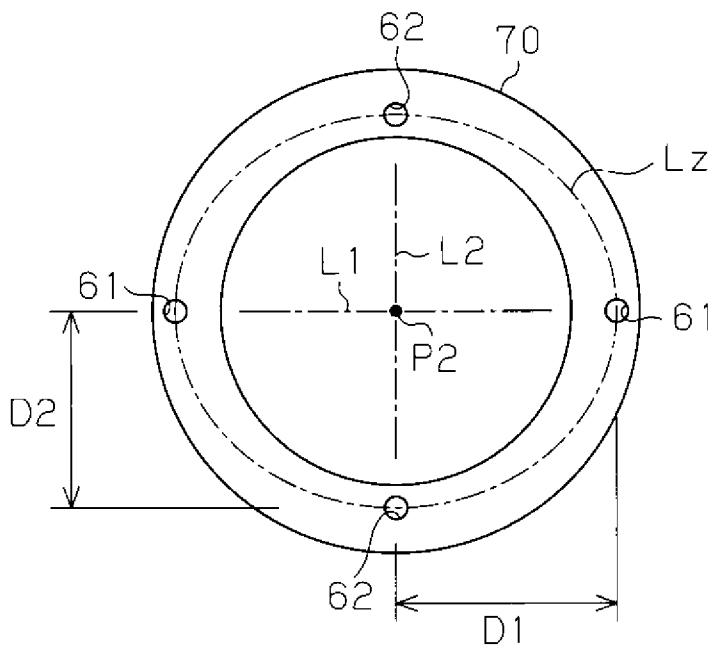
[図7]



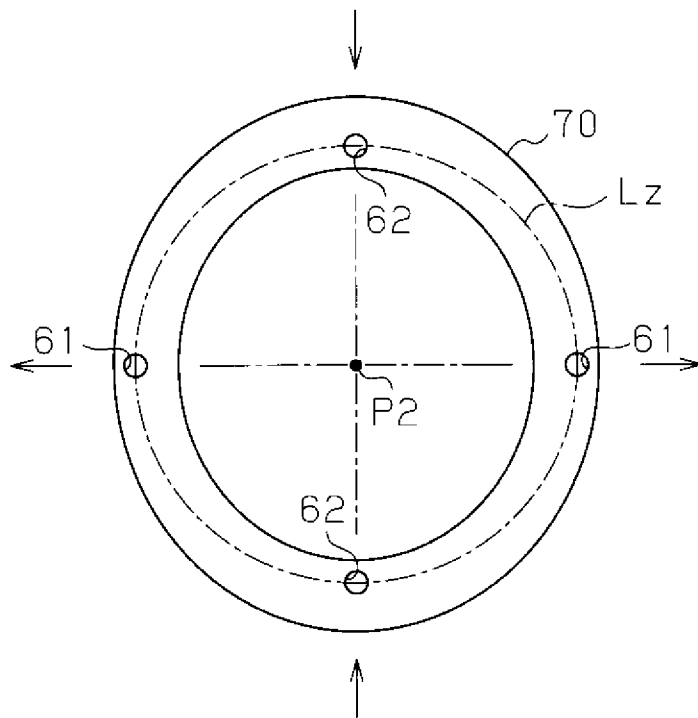
[図8]



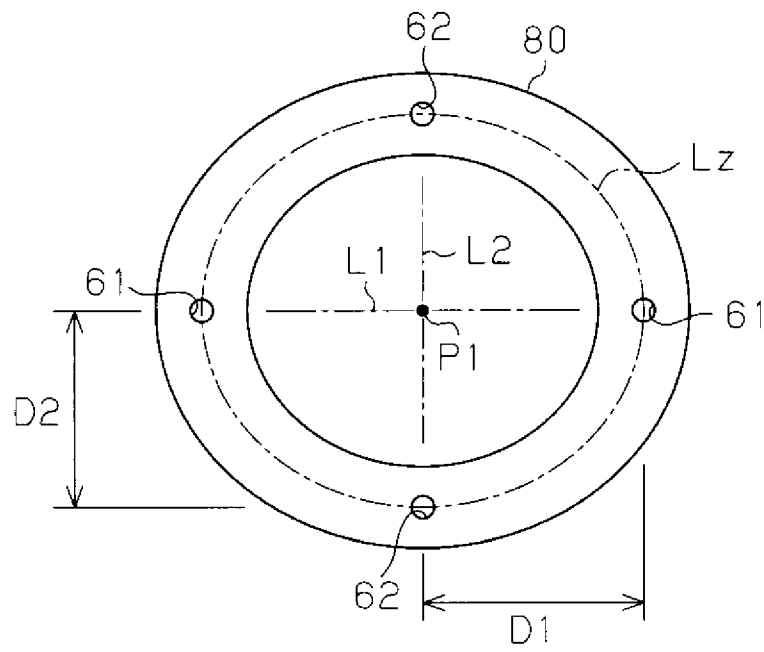
[図9]



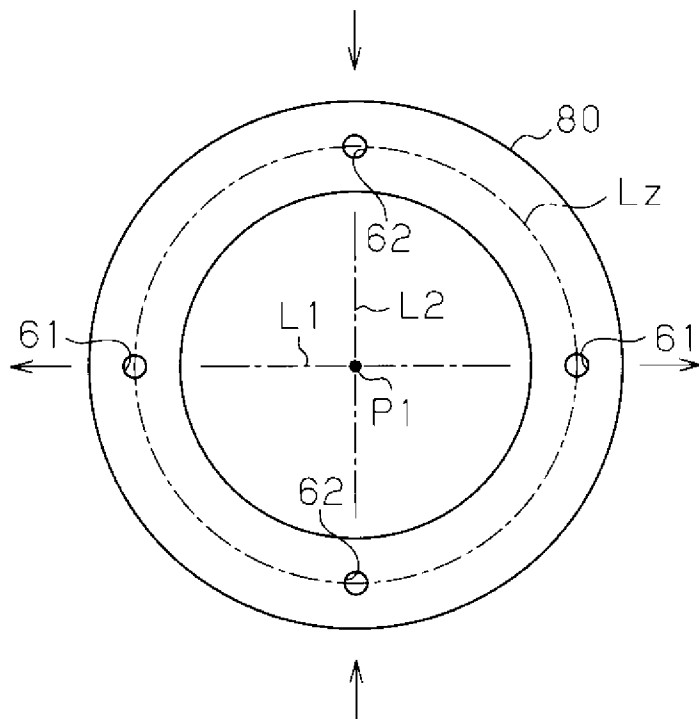
[図10]



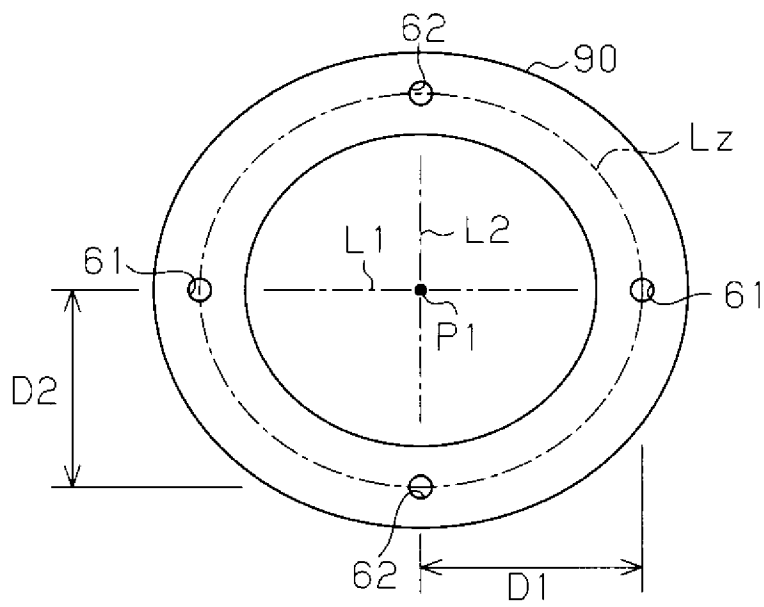
[図12]



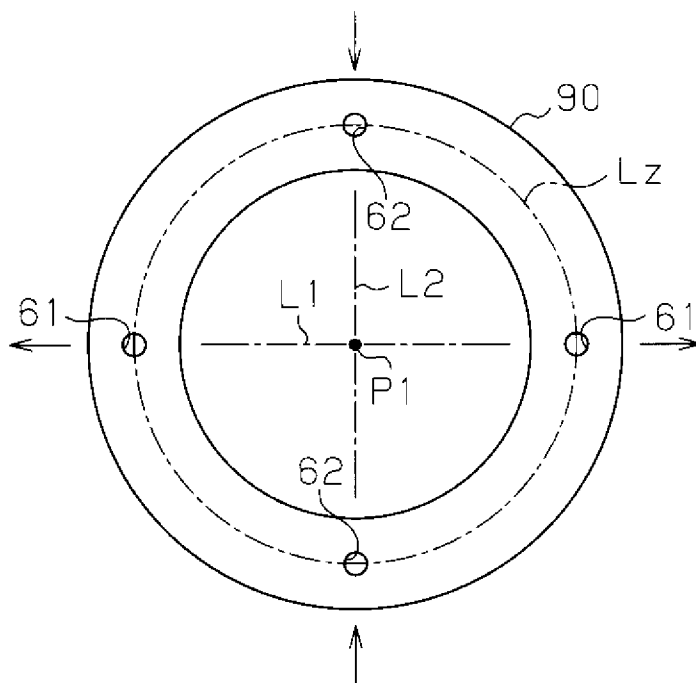
[図13]



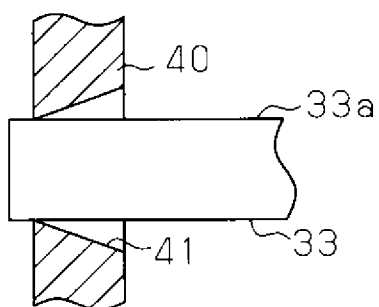
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/070331

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16H1/28(2006.01) i, F16H57/12(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)

F16H1/28, F16H57/12

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 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

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	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 005668/1992 (Laid-open No. 059017/1993) (Harmonic Drive Systems Inc.), 03 August 1993 (03.08.1993), entire text; all drawings (Family: none)	1-10
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 117309/1988 (Laid-open No. 038551/1990) (Harmonic Drive Systems Inc.), 14 March 1990 (14.03.1990), entire text; all drawings (Family: none)	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* 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

01 November, 2011 (01.11.11)

Date of mailing of the international search report

08 November, 2011 (08.11.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/070331

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 09-144818 A (Kin'ichi OGAWA), 03 June 1997 (03.06.1997), entire text; all drawings (Family: none)	1-10
A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 066694/1993 (Laid-open No. 032248/1995) (Tsubakimoto Chain Co.), 16 June 1995 (16.06.1995), entire text; all drawings (Family: none)	1-10
A	JP 11-082697 A (Harmonic Drive Systems Inc.), 26 March 1999 (26.03.1999), entire text; all drawings & US 6099432 A & DE 19840968 A1	1-10
A	JP 03-048045 A (Fuji Hensokuki Co., Ltd.), 01 March 1991 (01.03.1991), entire text; all drawings (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F16H1/28(2006.01)i, F16H57/12(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. F16H1/28, F16H57/12

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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	日本国実用新案登録出願04-005668号(日本国実用新案登録出願公開05-059017号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM(株式会社ハーモニック・ドライブ・システムズ)1993.08.03, 全文, 全図(ファミリーなし)	1 - 1 0
A	日本国実用新案登録出願63-117309号(日本国実用新案登録出願公開02-038551号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(株式会社ハーモニック・ドライブ・システムズ)1990.03.14, 全文, 全図(ファミリーなし)	1 - 1 0

☒ 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

0 1 . 1 1 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

0 8 . 1 1 . 2 0 1 1

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)

小林 忠志

3 J

3 5 2 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 8

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 09-144818 A (小川欣一) 1997.06.03, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 1 0
A	日本国実用新案登録出願05-066694号(日本国実用新案登録出願公開07-032248号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM (株式会社椿本チエイン) 1995.06.16, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 1 0
A	JP 11-082697 A (株式会社ハーモニック・ドライブ・システムズ) 1999.03.26, 全文, 全図 & US 6099432 A & DE 19840968 A1	1 - 1 0
A	JP 03-048045 A (富士変速機株式会社) 1991.03.01, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 1 0