

(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
2011年10月27日(27.10.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/132580 A1

- (51) 国際特許分類:
F16H 1/32 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/059155
- (22) 国際出願日: 2011年4月13日(13.04.2011)
- (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 2010-097777 2010年4月21日(21.04.2010) JP
特願 2010-097774 2010年4月21日(21.04.2010) JP
特願 2010-142774 2010年6月23日(23.06.2010) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): NTN株式会社(NTN CORPORATION) [JP/JP]; 〒5500003 大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 佐藤 光司(SATO Koji) [JP/JP]; 〒4380037 静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN株式会社内 Shizuoka (JP). 秋吉 幸治(AKIYOSHI Koji) [JP/JP]; 〒4380037 静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 鎌田 文二, 外(KAMADA Bunji et al.); 〒5420073 大阪府大阪市中央区日本橋1丁目18番12号 Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, RO, RS, RU, 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).

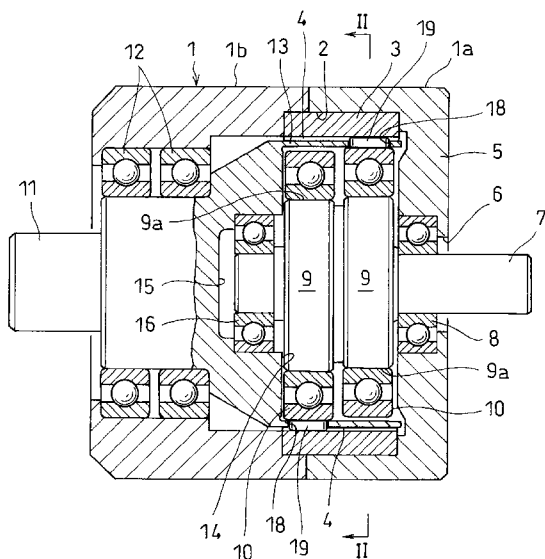
添付公開書類:

- 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: DECELERATING DEVICE

(54) 発明の名称: 減速装置

[図1]



(57) Abstract: Provided is a decelerating device which has an increased lifespan as a result of increasing the length of rollers without increasing the axial length of a cage. An input axle (7) and an output axle (11) are coaxially arranged so that the ends thereof face each other, and a housing (1) covers the ends of both axles and supports an internal gear (3). Eccentric disks (9) are rotatably provided at the end of the input axle (7) in the internal gear (3). A cage (13) is provided at the end of the output axle (11), between the internal gear (3) and bearings (10) which are pressure fitted to the outer surfaces of the eccentric disks (9). A plurality of pockets (18) are formed in the cage (13), and the number of the pockets (18) is different from the number of internal teeth (4) of the internal gear (3). Rollers (19) are accommodated in the pockets (18) in a manner such that the rollers (19) can roll along the outer surfaces of outer rims of the bearings (10). The rotation of the input axle (7) is reduced in accordance with the number of the internal teeth (4) and is transmitted to the output axle (11). A ring-shaped concave part (21) is formed at an intersection between a closed-end surface (14) and an inner surface (20) of the cage (13) to make it possible for the axial length of the pockets (18) to be increased and therefore make it possible for the rollers (19), which have large axial length, to be used. Surface pressures of roller contact sections can therefore be reduced to achieve an

increase in the lifespan of the decelerating device.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2011/132580 A1



ケージの軸方向長さを拡大することなくローラ長さを長くすることができるようにして、寿命の向上を図ることができるようにした減速装置を提供する。入力軸（7）と出力軸（11）を軸端部が対向する同軸上の配置とし、その両軸の軸端部を覆うハウジング（1）によって内歯車（3）を支持する。入力軸（7）の軸端部に内歯車（3）内において回転可能な偏心円板（9）を設け、出力軸（11）の軸端部には、内歯車（3）と偏心円板（9）の外径面に圧入された軸受（10）間に配置されるケージ（13）を設け、そのケージ（13）に内歯車（3）における内歯（4）の歯数と相違する複数のポケット（18）を形成し、そのポケット（18）のそれぞれ内部に上記軸受（10）の外輪外径面に沿って回転可能なローラ（19）を収容し、内歯（4）の歯数により入力軸（7）の回転を減速して出力軸（11）に伝達する。ケージ（13）の閉塞端面（14）と内径面（20）の交差部に環状の凹部（21）を形成して、ポケット（18）の軸方向長さの拡大を可能とし、軸方向長さの長いローラ（19）が使用できるようにして、ローラ接触部の面圧を低減し、減速装置の寿命向上を図る。

明 細 書

発明の名称 : 減速装置

技術分野

[0001] この発明は、内歯車の内周に形成された内歯に、その内歯より少ない数のローラを順次噛合させて入力軸の回転を出力軸に減速して伝達するローラ式の減速装置に関する。

背景技術

[0002] この種のローラ式減速装置として、特許文献1に記載されたものが従来から知られている。図21および図22は、特許文献1に記載されたローラ式減速装置を示す。このローラ式減速装置においては、入力軸60と出力軸61を軸端部が対向する同軸上の配置とし、その両軸の軸端部を覆うハウジング62によって複数の曲線形の内歯63aを内周に有する内歯車63を支持し、上記入力軸60の軸端部には内歯車63内において回転可能な2枚の偏心円板64を軸方向に間隔をおいて設け、上記出力軸61の軸端部には、内歯車63と偏心円板64の外径面に圧入された軸受65間に配置されるケーシング66を設け、そのケーシング66には2枚の偏心円板64のそれぞれと対向する部位に上記内歯63aより少ない数の複数のポケット67を周方向に等間隔に形成し、そのポケット67のそれぞれ内部に上記軸受65の外径面に沿って回転可能なローラ68を収容している。

[0003] 上記の構成からなる減速装置においては、入力軸60が回転すると、偏心円板64の回転により、ローラ68が内歯車63の内歯63aに順次噛合し、その入力軸60の1回転当たりに、ローラ68が内歯63aの一歯分だけ周方向に位置がずれ、出力軸61が入力軸60に対して減速して回転する。

[0004] ここで、円滑な回転が得られるようにするため、内歯63aの歯形を、複数のローラ68の全てが内歯63aに接触するような形状とするため、出力軸61の回転角が内歯車63の一ピッチ分の範囲において、偏心円板64の回転によって出力軸61が回転し、その時、ローラ68の中心が描く軌跡と

平行する曲線のうちローラ 6 8 の外側にある曲線を一歯分とする歯形として
いる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開昭 6 2 - 9 3 5 6 5 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上記のようなローラ式減速装置において、ローラ 6 8 と内歯 6 3 a の接触部およびローラ 6 8 と軸受 6 5 の外輪 6 5 a 外径面の接触部の面圧が高くなると、ローラ接触部で損傷が生じ易くなり、減速装置が短寿命となる。したがって、減速装置の長寿命化を図るには、ローラ接触部での面圧を低減させる必要が生じる。

[0007] 上記ローラ接触部の面圧を低減させるには、ローラ 6 8 の軸方向長さを長くすることが有効である。

[0008] この場合、ローラ 6 8 の軸方向長さに応じて、ポケット 6 7 の軸方向長さを長くする必要がある。ここで、ポケット 6 7 の形成は、鍛造やプレスによる打抜き加工が採用される。その加工法の採用においては、ポケット打抜き用金型の強度の確保のため、図 2 2 に示すように、ポケット 6 7 の奥側の端面 6 7 a からケージ 6 6 の閉塞端面 6 6 a 側に所定幅寸法の円筒状の平坦部 7 0 を確保しておく必要がある。a は、平坦部 7 0 の幅寸法を示す。

[0009] ところで、上記従来の減速装置におけるケージ 6 6 においては、図 2 2 に示すように、その内径面と閉塞端面 6 6 a の交差部に曲率半径 r_4 の円弧面 7 1 を設けているため、平坦部 7 0 の確保のためには、円弧面 7 1 の曲率半径 r_4 を小さく必要がある。

[0010] しかし、円弧面 7 1 の曲率半径 r_4 を小さくすると、ポケット 6 7 の打抜きが困難となるため、上記曲率半径 r_4 をあまり小さくすることができず、また、曲率半径 r_4 が大きいと、軸受 6 5 の外輪 6 5 a の側面の外周部が円弧面 7

1に緩衝してしまうため、その外輪65aの側面とケージ66の閉塞端面66a間にある程度の大きさの隙間72を確保する必要性が生じ、ケージ66の軸方向長さをそのままにして、ポケット67の軸方向長さ、すなわち、ローラ68の軸方向長さを長くすることができないという問題があった。なお、同図で示すbは、隙間72の軸方向長さを示す。

[0011] また、従来のローラ式減速装置においては、図23に示すように、ローラ68を收容するポケット67の4隅に円弧面67cを形成して応力の緩和を図るようにしているが、その円弧面67cの曲率半径 r_5 がローラ68の転動面68aと端面68bの交差部に形成された円弧状面取り68cの曲率半径 r_1 より大きくなると、上記面取り68cがポケット4隅の円弧面67cに干渉することになるため、上記円弧面67cの曲率半径 r_5 をローラ68の面取り68cの曲率半径 r_1 より小さくしており、曲率半径の大きな円弧面67cを確保することができない。その結果、十分な応力緩和効果を得ることができず、ケージ66の耐久性を高める上において、改善すべき点が残されていた。

[0012] さらに、従来のローラ式減速装置においては、図21に示される偏心円板64が入力軸60に一体に設けられ、その偏心円板64の外径面が軸受65の圧入面64aとされているため、その圧入面64aの後加工が必要であり、しかも、上記圧入面64aは入力軸60に対して偏心しているため、研削加工が困難であって加工コストが高くなるという問題があった。

[0013] 図21に示すように、偏心円板64が、入力軸60の軸方向に複列に設けられている場合、研削加工がさらに困難なり、その加工の低減を図るうえにおいて、改善すべき点が残されていた。

[0014] この発明は、ケージの軸方向長さを拡大することなくローラ長さを長くすることができるようにして、ケージ寿命の向上を図ることを第1の課題としている。

[0015] また、この発明は、ローラ式減速装置の加工コストの低減を図ることを第2の課題としている。

課題を解決するための手段

- [0016] 上記の第1の課題を解決するため、第1の発明においては、固定の配置とされるハウジングと、そのハウジングに支持され、内周に複数の内歯が設けられた内歯車と、その内歯車内で回転可能な偏心円板を軸端部に有する入力軸と、その入力軸と同軸上に配置された出力軸とを有し、前記出力軸の前記入力軸と対向する軸端部に前記内歯車と前記偏心円板との間で回転可能なケーシングを設け、そのケーシングの前記偏心円板と径方向で対向する部位に内歯車の内周に形成された内歯の歯数と相違する複数のポケットを周方向に等間隔に設け、そのポケットのそれぞれ内部に前記内歯に噛合するローラを収容し、前記偏心円板の回転によりローラを前記内歯に順次噛合させて入力軸の1回転当たりに内歯の一歯分だけ周方向に移動させることにより出力軸を減速回転させるようにした減速装置において、前記ケーシングの内径面と閉塞端面の交差部に環状の凹部を形成した構成を採用したのである。
- [0017] 上記のように、ケーシングの内径面と閉塞端面の交差部に環状の凹部を形成することにより、ポケットの奥側の端面からケーシングの閉塞端面側にポケット打抜き用金型の強度確保のための所定幅寸法の円筒状の平坦部を確保することができ、ケーシングの軸方向長さを拡大することなくポケットの軸方向長さの拡大を図ることができる。そして、そのポケットの軸方向長さの拡大により、ローラの軸方向長さの拡大を図ることができるため、ローラ接触部の面圧を低減することができ、減速装置の長寿命化を図ることができる。
- [0018] ここで、凹部の形成は、切削によるものであってもよいが、鍛造による形成とすると、加工が容易であり、コストの低減を図ることができる。
- [0019] また、内歯車の固定に際し、その内歯車をハウジングに圧入する方法を採用すると、内歯車とハウジングの同軸度にズレが生じた場合に、内歯車の内周円上の一部でローラが内歯に強く接触する等の現象が生じ、その部分の面圧が過大となって短寿命となり、また、回転ムラが発生する等の問題が生じる。
- [0020] そこで、ハウジングの内径面に内歯車を調心可能に支持することにより、

上記の問題点を解決することができる。内歯車を調心可能に支持する手段として、ハウジングの内径面に内歯車をスプライン嵌合し、そのスプラインによる嵌合面間に弾性部材を設け、その弾性部材の弾性変形によりハウジングと内歯車の同軸度のズレを吸収する構成や、内歯車に一端面から他端面に貫通する複数のボルト挿入孔を形成し、そのボルト挿入孔に挿入されてハウジングの端面に形成されたねじ孔にねじ込まれるボルトによって内歯車を支持し、そのボルトとボルト挿入孔間に弾性部材を組込み、その弾性部材の弾性変形によりハウジングと内歯車の同軸度のズレを吸収する構成を採用することができる。

[0021] 第1の発明に係る減速装置において、内歯の面粗度をRa 1.6以下とすると、内歯の摩耗防止に効果を挙げることができる。

[0022] また、第1の発明に係る減速装置においては、ポケットのケージ軸方向で対向する一对の端面のうち、少なくともケージ閉塞端側に位置する端面を、ローラの転動面と端面の交差部に形成された円弧状の面取りよりも大きな曲率半径の曲面状としてその曲面状端面をケージ周方向で対向する側面に滑らかに連続し、そのポケット内に收容されたローラの前記曲面状端面に向けての移動を規制する規制手段を設けた構成を採用している。

[0023] ここで、ケージ周方向に等間隔に並ぶポケットのポケット列の列数が、ケージ軸方向に間隔をおいて2列とされている場合は、ケージの閉塞端側に位置するポケット列の複数のポケットのケージ軸方向の両端面のそれぞれを曲面とし、一方、ケージの開口端側に位置するポケット列の複数のポケットについては、少なくともケージ閉塞端側に位置する端面を曲面とする。

[0024] 第1の発明に係る減速装置において、ローラが曲面状端面に向けて移動するのを規制する規制手段として、下記の(a)乃至(c)の構成からなるものを採用することができる。

(a) : ケージの閉塞端側の外径面に小径円筒面を設け、その小径円筒面に固定リングを圧入し、その固定リングの圧入方向の先端側の端面によってローラの曲面状端面に向けての移動を規制する。

(b) : ポケットの曲面内にストッパ部材を組み込み、そのストッパによりローラの曲面状端面に向けての移動を規制する。

(c) : ケージの外径面に小径円筒面を設け、その小径円筒面に帯状金属板を巻き付け、その帯状金属板の一方の側面に上記ポケットのそれぞれ内部に挿入される折曲げ片を設け、その折曲げ片によりローラの曲面状端面に向けての移動を規制する。

[0025] 上記構成 (a) からなる規制手段の採用において、小径円筒面がポケットのケージ周方向で対向する側面と曲面状端面の連設部位に肩を形成する軸方向幅とすることにより、その肩によって固定リングの圧入位置を規制することができるため、固定リングの取付けの容易化を図ることができる。

[0026] 構成 (b) からなる規制手段の採用において、ストッパ部材は、金属板片の曲げ成形品からなるものであってもよく、あるいは、合成樹脂成形品あるいはゴム成形品からなるものであってもよい。

[0027] 上記第2の課題を解決するため、第2の発明においては、第1の発明に係る減速装置において、偏心円板を入力軸に対して別体とし、その偏心円板を入力軸に嵌合して回り止めした構成を採用したのである。

[0028] ここで、入力軸に対する偏心円板の回り止めは、圧入によるものであってもよく、あるいは、スプラインやセレーシヨンの嵌合によるものであってもよい。

[0029] 第2の発明に係る減速装置において、偏心円板の形成に際し、鍛造またはプレス加工によって偏心円板素形材を形成し、その偏心円板素形材の外径面を研削仕上げする形成方法を採用すると、旋削によって偏心円板を形成する場合に比較して、偏心円板を簡単に形成することができ、加工コストをさらに低減することができる。

発明の効果

[0030] 第1の発明においては、上記のように、ケージの内径面と閉塞端面の交差部に環状の凹部を形成したことにより、ケージの軸方向長さを拡大することなくポケットの軸方向長さの拡大を図ることができるので、ローラを長くす

ることが可能となり、ローラ接触部での面圧低下によって、長寿命化を図ることができる。

[0031] また、ポケットの少なくともケージ閉塞端側に位置する端面を曲面状として、その曲面状端面の両端をポケットのケージ周方向で対向する側面に滑らかに連続させたことにより、入力軸の回転を出力軸に減速して伝達するトルク伝達時に、ポケット側面と曲面状端面の連設部位に応力が集中するのを防止することができ、耐久性に優れたケージを得ることができる。

[0032] 第2の発明においては、入力軸に対して偏心円板を別体としたことにより、その偏心円板の外径面をセンターレス研削等によって簡単に仕上げることができ、加工コストの低減を図ることができる。

図面の簡単な説明

- [0033] [図1] この発明に係る減速装置の第1の実施の形態を示す縦断正面図
[図2] 図1のII-II線に沿った断面図
[図3] 図1に示すケージの凹部形成部位を拡大して示す断面図
[図4] この発明に係る減速装置の第2の実施の形態を示す縦断正面図
[図5] 図4のV-V線に沿った断面図
[図6] この発明に係る減速装置の第3の実施の形態を示す縦断正面図
[図7] 図6のVII-VII線に沿った断面図
[図8] 摩耗耐久試験の結果を示すグラフ
[図9] この発明に係る減速装置の第4の実施の形態を示す縦断正面図
[図10] 図9のX-X線に沿った断面図
[図11] 図10の一部を示す拡大図
[図12] 図9に示すケージが形成された出力軸と固定リングを示す分解斜視図
[図13] ローラの軸方向移動を規制する規制手段の他の例を示す分解斜視図
[図14] ローラの軸方向移動を規制する規制手段のさらに他の例を示す平面図
[図15] (15A)、(15B)は、ローラの軸方向移動を規制する帯状金属板を示す斜視図
[図16] 図15の帯状金属板を用いてローラの軸方向移動を規制した規制手段

を示す平面図

[図17] この発明に係る減速装置の第5の実施の形態を示す縦断正面図

[図18] 図17に示す減速装置の入力軸と偏心円板および間座を示す分解斜視図

[図19] この発明に係る減速装置の第6の実施の形態を示す縦断正面図

[図20] 図19に示す減速装置の入力軸と偏心円板および間座を示す分解斜視図

[図21] 従来の減速装置を示す縦断正面図

[図22] 図21に示す減速装置の一部を拡大して示す断面図

[図23] ポケットの従来例を示す平面図

発明を実施するための形態

- [0034] 以下、この発明の実施の形態を図面に基いて説明する。図1乃至図3は、この発明に係る減速装置の第1の実施の形態を示す。図示のように、ハウジング1は、円筒状をなしている。ハウジング1は、軸方向に2分割されて第1分割ハウジング1aと第2分割ハウジング1bが設けられている。
- [0035] 第1分割ハウジング1aと第2分割ハウジング1bは、図示省略したボルトの締め付けにより結合一体化され、その突合せ側端部の内径面には、第1分割ハウジング1aと第2分割ハウジング1bとに跨って大径凹部2が形成されている。
- [0036] 大径凹部2内には内歯車3が圧入され、その内歯車3の内周に複数の内歯4が設けられている。
- [0037] 第1分割ハウジング1aの開口端部には端板5が設けられ、その端板5の中央部に形成された軸挿入孔6に入力軸7が挿入されている。入力軸7は、軸挿入孔6内に組込まれた軸受8により回転自在に支持されて、内歯車3と同軸上の配置とされ、上記ハウジング1b内に位置する軸端部には内歯車3内において回転可能な2枚の偏心円板9が軸方向に間隔をおいて設けられている。
- [0038] 2枚の偏心円板9は、円筒状外径面9aの中心 O_1 が入力軸7の軸心 O_0 に

対して偏心している。図2に示す δ は、その偏心量を示している。また、2枚の偏心円板9は、円筒状外径面9aの中心 O_1 が周方向に 180° 位置がずれている。その2枚の偏心円板9のそれぞれの外径面9aに軸受10が取付けられている。

[0039] 第2分割ハウジング1bの内側には出力軸11が挿入され、その出力軸11は第2分割ハウジング1bの開口端部内に組込まれた軸受12により回転自在に支持されて、入力軸7と同軸上の配置とされている。

[0040] 出力軸11の上記入力軸7と対向する軸端部にはケージ13が設けられ、そのケージ13は偏心円板9上の軸受10と内歯車3の対向部間に配置されている。ケージ13は、閉塞端を有し、その閉塞端面14の中央部に形成された小径孔部15内に入力軸7の軸端部を受ける軸受16が組込まれ、その軸受16が入力軸7の軸端部を支持する状態において、上記閉塞端面14とこれに対向する軸受10の側面間に微小な間隙17が形成されている。図3のGは間隙17の大きさを示す。

[0041] ケージ13には、周方向に等間隔に並ぶ複数のポケット18が、複列に形成され、各列のポケット18は、2枚の偏心円板9のそれぞれに取付けられた軸受10と対向する位置に形成されており、一方の列のポケット18と他方の列のポケット18は周方向に半ピッチ位置がずれている。

[0042] ここで、周方向に等間隔に並ぶ複数のポケット18の数は内歯車3の内歯4の歯数と相違している。実施の形態では、ポケット18の数を内歯4の歯数より少なくしているが、それとは逆に、ポケット18の数を内歯4の歯数より多くしてもよい。

[0043] 複列のポケット18のそれぞれ内部には、ローラ19が径方向に移動自在に收容されている。

[0044] ローラ19は、内歯車3の内歯4に対して噛合可能とされ、そのローラ19が噛合する内歯4は、前述の特許文献1に記載されているように、出力軸11の回転角が内歯車3の内歯4の一ピッチ分の範囲において、ローラ19の中心が描く軌跡と平行する曲線のうちローラ19の外側にある曲線を一歯

分とする歯形としている。

- [0045] 図3に示すように、ケージ13には、その内径面20と閉塞端面14の交差部に環状の凹部21が形成されている。その凹部21の形成に際して、ここでは、鍛造により形成しているが、切削によって形成してもよい。
- [0046] 第1の実施の形態で示す減速装置は上記の構造からなり、入力軸7が回転すると、偏心円板9の回転により、ローラ19が内歯車3の内歯4に順次噛合し、その入力軸7の1回転当たりに、ローラ19が内歯4の一歯分だけ周方向に移動し、出力軸11が入力軸7に対して減速回転する。
- [0047] 第1の実施の形態で示すように、ケージ13の閉塞端面14と内径面20の交差部に環状の凹部21を形成することにより、ケージ13の閉塞端側に設けられたポケット18においては、そのポケット18の奥側の端面18aからケージ13の閉塞端面14側にポケット打抜き用金型の強度確保のための所定幅寸法の円筒状の平坦部22を確保することができる。
- [0048] このため、ケージ13の軸方向長さを拡大することなくポケット18の軸方向長さの拡大を図ることができる。そして、そのポケット18の軸方向長さの拡大によってローラ19の軸方向長さの拡大を図ることができるため、ローラ18の接触部の面圧を低減することができ、減速装置の長寿命化を図ることができる。図3に示すcは、平坦部22の軸方向長さを示す。
- [0049] ここで、第1の実施の形態で示す減速装置のように、内歯車3をハウジング1に圧入する取付方法を採用する場合において、ハウジング1と内歯車3の同軸度にズレが生じると、内歯車3の内周円上の一部でローラ19が内歯4に強く接触する等の現象が生じ、その部分の面圧が過大となって短寿命となり、また、回転ムラが発生する等の問題が生じる。
- [0050] そのような問題点を解決するため、図4および図5に示す第2の実施の形態においては、ハウジング1に形成された大径凹部2と内歯車3の嵌合を、内歯車3の外径面に形成された軸方向の歯24と大径凹部2の内径面に形成された軸方向溝25の嵌め合いによるスプライン23の嵌合とし、そのスプライン23による嵌合面間に弾性部材26を設けて、ハウジング1に対して

内歯車 3 を調心可能な支持としている。

- [0051] 上記のように、大径凹部 2 と内歯車 3 の嵌合をスプライン 2 3 の嵌合とし、そのスプライン 2 3 による嵌合面間に弾性部材 2 6 を設けることにより、その弾性部材 2 6 の弾性変形によりハウジング 1 と内歯車 3 の同軸度のズレを吸収することができるので、一部の内歯 4 の損傷を防止することができ、また、回転ムラが生じるのを防止することができる。
- [0052] また、一部の内歯 4 と回転ムラが生じるのを防止するという課題解決のため、図 6 および図 7 に示す第 3 の実施の形態では、ハウジング 1 を、ハウジング本体 3 1 と端板 3 2 とに分割し、ハウジング本体 3 1 の端部に大径凹部 3 3 を形成し、その大径凹部 3 3 に内歯車 3 を組込んでいる。
- [0053] そして、端板 3 2 の外周部に複数の軸方向孔 3 4 を周方向に間隔をおいて形成し、その軸方向孔 3 4 に挿入したボルト 3 5 を内歯車 3 に設けられた軸方向のボルト挿入孔 3 6 に挿入し、そのボルト 3 5 の先端部に形成された小径のねじ軸 3 5 a を大径凹部 3 3 の閉塞端面に形成されたねじ孔 3 7 にねじ係合して、ボルト 3 5 に締付けにより内歯車 3 を支持し、上記ボルト 3 5 とボルト挿入孔 3 6 間に筒状の弾性部材 3 8 を組込んでいる。
- [0054] 上記のように、ボルト 3 5 とボルト挿入孔 3 6 間に弾性部材 3 8 を組込むことにより、第 2 の実施の形態で示す減速装置と同様に、弾性部材 3 8 の弾性変形によりハウジング 1 と内歯車 3 の同軸度のズレを吸収することができるので、一部の内歯 4 の損傷を防止することができ、また、回転ムラが生じるのを防止することができる。
- [0055] ここで、第 1 の実施の形態乃至第 3 の実施の形態のいずれの実施の形態も、入力軸 7 の回転を出力軸 1 1 に減速して伝達する回転伝達時、ローラ 1 9 は内歯 4 の表面と接触する状態を保持して隣接する内歯 4 に移動するため、内歯 4 の面粗度が大きい場合、その内歯 4 が摩耗し易い。
- [0056] その面粗度を $R_a 1.6$ 以下とした内歯 4 と、 $R_a 1.6$ を超える内歯 4 の 2 種類の内歯車 3 を用意して、摩耗耐久試験をしたところ、図 8 に示す試験結果を得た。

- [0057] 上記の摩耗耐久試験結果から明らかなように、内歯 4 の面粗度を $R_a 1.6$ 以下とすることにより、内歯 4 の摩耗量が大幅に減少することが判明した、そこで、実施の形態では、内歯 4 の面粗度を $R_a 1.6$ 以下として、耐摩耗性の向上を図るようにしている。
- [0058] なお、各実施の形態では、入力軸 7 に 2 枚の偏心円板 9 を設けたものを示したが、偏心円板 9 の数は 2 枚に限定されるものではない。例えば、1 枚の偏心円板 9 を入力軸 7 に設けるようにしてもよい。
- [0059] 図 1 乃至図 3 に示す第 1 の実施の形態において、入力軸 7 から出力軸 11 へのトルク伝達時、ローラ 19 はポケット 18 のケージ 13 周方向で対向する一对の側面の一方を押圧する。このとき、図 23 に示すように、ポケット 67 の側面 67b と端面 67a の交差部に形成される円弧面 67c の曲率半径 r_5 が小さい場合、その円弧面 67c に応力が集中し、隅を起点にして亀裂が発生する可能性がある。
- [0060] ここで、図 1 に示すように、ケージ 13 の周方向に等間隔に並ぶポケット列が軸方向に間隔をおいて複列に形成されている場合、有限要素法 (FEM) による応力の解析結果によれば、ケージ 13 の閉塞端側に位置するポケット列のポケット 13 の 4 隅部に作用する集中応力はケージ 13 の開口端側に位置するポケット列のポケット 13 の 4 隅に作用する集中応力より高い値を示している。
- [0061] また、ケージ 13 の開口端側に位置するポケット列のポケット 18 の 4 隅に作用する集中応力は、ケージ 13 の閉塞端側の隅部で大きく、ケージ 13 の開口端側の隅部で小さい値を示している。したがって、複列のポケット列を有するケージ 13 においては、ケージ 13 の閉塞端側に位置するポケット列のポケット 18 の 4 隅部およびケージ 13 の開口端側に位置するポケット列のポケット 18 のケージ閉塞端側の 2 隅部の応力を緩和することによってケージ 13 の耐久性を大幅に向上させることができる。
- [0062] そこで、図 9 乃至図 12 に示す第 4 の実施の形態では、ケージ 13 の耐久性の向上を図るため、ケージ 13 の閉塞端側に位置するポケット列のポケッ

ト 18 のそれぞれにおいては、ケーシング軸方向で対向する一対の端面 18 b のそれぞれを、ローラ 19 の転動面 19 a と端面 19 b の交差部に形成された円弧状の面取り 19 c の曲率半径よりも大きな曲率半径の曲面状としている。

- [0063] また、ケーシング 13 の開口端側に位置するポケット列のポケット 18 のそれぞれにおいては、ケーシング 13 の閉塞端側に位置する端面 18 b のそれぞれを、ローラ 19 の面取り 19 c よりも大きな曲率半径の曲面状とし、一方、ケーシング 13 の開口端側に位置する端面 18 b のそれぞれを平坦面とし、その平坦面からなる端面 18 b と側面 18 a の交差部に円弧面 18 c を設け、その円弧面 18 c の曲率半径 r_2 をローラ 19 の円弧状面取り 19 c の曲率半径 r_1 より小さくしている（図 11 参照）。
- [0064] ここで、曲面状端面 18 b においては、その曲率半径 r_3 をポケット 18 のケーシング周方向の幅寸法 D の $1/2$ としている。実施の形態では、曲面状端面 18 b をケーシング周方向の幅寸法 D を直径とする半円弧状面としているが、曲面はこれに限定されるものではない。たとえば、曲率半径の異なる複数の曲面で形成される複合面であってもよく、その両端が側面 18 a に滑らかに連続するような曲面であればよい。
- [0065] 上記のように、ケーシング 13 の閉塞端側に位置するポケット列のポケット 18 のそれぞれにおいては、ケーシング軸方向で対向する一対の端面 18 b のそれぞれを側面 18 a に滑らかに連続する曲面状とし、また、ケーシング 13 の開口端側に位置するポケット列のポケット 18 のそれぞれにおいては、ケーシング 13 の閉塞端側に位置する端面 18 b を側面 18 a に滑らかに連続する曲面状とすることによって、入力軸 7 から出力軸 11 へのトルク伝達時に上記曲面状端面 18 b と側面 18 a の建設部位に応力が集中するのを防止することができ、その建設部位の破損防止に効果を挙げることができる。
- [0066] ここで、ポケット 18 の端面 18 b を曲面状とすると、入力軸 7 から出力軸 11 へのトルク伝達時に、ローラ 19 が軸方向に移動して、その面取り 19 c が曲面状端面 18 b と接触し、その接触部位に応力が集中して損傷を与え

、あるいは、ローラ 19 の回転が阻害されてトルク損失が発生し、円滑なトルク伝達を行なうことができなくなる。

[0067] そのような不都合の発生を抑制するため、ポケット 18 内に收容されたローラ 19 が曲面状端面 18 b に向けて移動するのを規制する規制手段を設けている。

[0068] 図 9 および図 10 に示す規制手段 40 においては、ケージ 13 の閉塞端側に小径円筒面 41 を形成し、その小径円筒面 41 をケージ開口端側のポケット列のポケット 18 の側面 18 a と曲面状端面 18 b の連設部位に肩 42 を形成する軸方向幅とし、上記小径円筒面 41 に 2 枚の固定リング 43 a および 43 b を順次圧入し、先に圧入した固定リング 43 a の圧入方向の先端面を肩 42 に当接させて、その固定リング 43 a の軸方向両端部で複列のポケット列のそれぞれのポケット 18 の曲面状端面 18 b の全体を覆い、後から圧入した固定リング 43 b の圧入方向先端側の端部でケージ閉塞端側ポケット列のポケット 18 のケージ閉塞端側の曲面状端面 18 b の全体を覆ようにしている。

[0069] 上記のように、小径円筒面 41 に固定リング 43 a、43 b を圧入し、その固定リング 43 a、43 b の端部によって曲面状端面 18 b の全体を覆うことにより、その固定リング 43 a、43 b のそれぞれの端面がローラ 19 の端面 19 b と軸方向で対向することになり、ローラ 19 の軸方向の移動を規制することができる。

[0070] なお、ローラ 19 の軸方向への移動を規制する規制手段 40 は、図 9 乃至図 12 に示すものに限定されるものではない。図 13 乃至図 16 は、規制手段 40 の他の例を示す。図 13 に示す規制手段 40 においては、ポケット 18 の曲面状端面 18 b 内にストッパ部材 44 を組込むようにしている。

[0071] ここで、ストッパ部材 44 は、曲面状端面 18 b に沿う曲面 44 a および平坦面 44 b を外周に有し、その平坦面 44 b がローラ 19 の端面 19 b と対向する組込みとされて、ローラ 19 の軸方向への移動を規制するようになっている。

- [0072] ストップ部材 44 として、図 13 では、金属板片の折曲げによって形成したもの示したが、図 14 に示すように、合成樹脂の成形品からなるものであってもよく、あるいは、ゴムの成形品からなるものであってもよい。このストップ部材 44 は、圧入あるいは接着による手段によって曲面状端面 18b 内から脱落することのない組込みとしておく。
- [0073] 図 15 および図 16 に示す規制手段 40 においては、図 15 (15A)、(15B) で示すように、一側面に複数の折曲げ片 46 を有する帯状金属板 45 と両側面に複数の折曲げ片 48 を有し、一側面の折曲げ片 48 と他側面の折曲げ片 48 が半ピッチ位置がずれるようにして形成された帯状金属板 47 の 2 種類の帯状金属板を用意し、これら 2 種類の帯状金属板 45、47 を ケージ 13 の外径面に形成された小径円筒面 41 に巻き付けている。
- [0074] この場合、図 15 (15A) で示す帯状金属板 45 は、図 9 に示す固定リング 43b の圧入位置とし、一方、図 15 (15B) で示す帯状金属板 47 は、図 9 に示す固定リング 43a の圧入位置として、それぞれの折曲げ片 46、48 をポケット 18 の端面 19b 内に嵌め込んだ状態で、その一端に形成された突片 49 を折曲げ、その折曲げ突片 49 を他端部に設けられた係合孔 50 に係合して巻き付け状態を維持し、上記ポケット 18 内に配置された折曲げ片 46、48 によりローラ 19 の軸方向への移動量を規制している。
- [0075] ここで、図 1 に示す減速装置のように、偏心円板 9 が入力軸 7 に一体に設けられていると、軸受 10 が圧入される外径面 9a の研削加工が困難になる。そこで、図 17 および図 18 に示す第 5 の実施の形態においては、入力軸 7 に対して偏心円板 9 を別体とし、その偏心円板 9 を入力軸 7 に圧入嵌合して回り止めし、上記入力軸 7 の軸端部に形成された鏝 7a と、2 枚の偏心円板 9 間および一方の偏心円板 9 と入力軸 7 を支持する上記軸受 8 間に組込まれた間座 7b によって軸方向に位置決めしている。
- [0076] 偏心円板 9 は、上記のように、圧入による嵌合であるため、その偏心円板 9 には外径面 9a に対する偏心位置に軸挿入孔 9b が形成されている。
- [0077] 偏心円板 9 の形成に際し、ここでは、鍛造またはプレス加工によって偏心

円板素形材を形成し、その偏心円板素形材の外径面 10 をセンターレス研削によって仕上げるようにしているが、旋削によって形成するようにしてもよい。

[0078] 上記第 5 の実施の形態で示すように、入力軸 7 に対して偏心円板 9 を別体とすることにより、その偏心円板 9 の外径面をセンターレス研削等によって簡単に仕上げるができることが可能となり、加工コストの低減を図ることができる。

[0079] なお、入力軸 7 に対する偏心円板 9 の回り止めは圧入に限定されるものではない。例えば、図 19 および図 20 に示すように、入力軸 7 と偏心円板 9 の嵌合をスプライン 51 の嵌合としてもよい。あるいは、図示省略したが、セレーシヨンの嵌合として偏心円板 9 を回り止めしてもよい。

符号の説明

- [0080] 1 ハウジング
3 内歯車
4 内歯
7 入力軸
9 偏心円板
9 a 外径面
9 b 軸挿入孔
11 出力軸
13 ケージ
14 閉塞端面
18 ポケット
18 a 側面
18 b 端面
19 ローラ
19 b 端面
19 c 円弧状面取り

- 20 内径面
- 21 凹部
- 23 スプライン
- 26 弾性部材
- 35 ボルト
- 36 ボルト挿入孔
- 37 ねじ孔
- 38 弾性部材
- 40 規制手段
- 41 小径円筒面
- 42 肩
- 43 a、43 b 固定リング
- 44 ストッパ部材
- 45、47 帯状金属板
- 46、48 折曲げ片
- 51 スプライン

請求の範囲

- [請求項1] 固定の配置とされるハウジングと、そのハウジングに支持され、内周に複数の内歯が設けられた内歯車と、その内歯車内で回転可能な偏心円板を軸端部に有する入力軸と、その入力軸と同軸上に配置された出力軸とを有し、前記出力軸の前記入力軸と対向する軸端部に前記内歯車と前記偏心円板との間で回転可能なケージを設け、そのケージの前記偏心円板と径方向で対向する部位に内歯車の内周に形成された内歯の歯数と相違する複数のポケットを周方向に等間隔に設け、そのポケットのそれぞれ内部に前記内歯に噛合するローラを收容し、前記偏心円板の回転によりローラを前記内歯に順次噛合させて入力軸の1回転当たりに内歯の一歯分だけ周方向に移動させることにより出力軸を減速回転させるようにした減速装置において、
- 前記ケージの内径面と閉塞端面の交差部に環状の凹部を形成したことを特徴とする減速装置。
- [請求項2] 前記凹部が、鍛造によって形成された請求項1に記載の減速装置。
- [請求項3] 前記内歯車が、前記ハウジングの内径面に調心可能に支持された請求項1又は2に記載の減速装置。
- [請求項4] 前記内歯車を調心可能に支持する手段が、前記ハウジングの内径面に内歯車をスプライン嵌合し、そのスプラインによる嵌合面間に弾性部材を設けた構成からなる請求項3に記載の減速装置。
- [請求項5] 前記内歯車を調心可能に支持する手段が、前記内歯車に一端面から他端面に貫通する複数のボルト挿入孔を形成し、そのボルト挿入孔に挿入されてハウジングの端面に形成されたねじ孔にねじ込まれるボルトによって内歯車を支持し、そのボルトとボルト挿入孔間に弾性部材を組込んだ構成からなる請求項3に記載の減速装置。
- [請求項6] 前記内歯の面粗度が、 $Ra 1.6$ 以下とされた請求項1乃至5のいずれかの項に記載の減速装置。
- [請求項7] 前記ポケットのケージ軸方向で対向する一対の端面のうち、少なく

ともケージ閉塞端側に位置する端面を、前記ローラの転動面と端面の交差部に形成された円弧状の面取りよりも大きな曲率半径の曲面状としてその曲面状端面をケージ周方向で対向する側面に滑らかに連続し、そのポケット内に收容された前記ローラの前記曲面状端面に向けての移動を規制する規制手段を設けた請求項 1 乃至 6 のいずれかの項に記載の減速装置。

[請求項8] 前記曲面状端面が、前記ポケットのケージ周方向の幅寸法を直径とする半円弧状面とされた請求項 7 に記載の減速装置。

[請求項9] 前記規制手段が、前記ケージの閉塞端側の外径面に小径円筒面を設け、その小径円筒面に固定リングを圧入し、その固定リングの圧入方向先端側の端面によりローラの前記曲面状端面に向けての移動を規制する構成とされた請求項 7 又は 8 に記載の減速装置。

[請求項10] 前記小径円筒面が、ポケットのケージ周方向で対向する側面と曲面からなる端面の連設部位に肩を形成する軸方向幅とされた請求項 9 に記載の減速装置。

[請求項11] 前記規制手段が、前記ポケットの曲面状端面内にストッパ部材を組み込み、そのストッパ部材によってローラの曲面状端面に向けての移動を規制する構成からなる請求項 7 又は 8 に記載の減速装置。

[請求項12] 前記ストッパ部材が、金属板片の曲げ成形品、合成樹脂成形品およびゴム成形品の一種からなる請求項 11 に記載の減速装置。

[請求項13] 前記規制手段が、前記ケージの閉塞端側の外径面に小径円筒面を設け、その小径円筒面に帯状金属板を巻き付け、その帯状金属板の一方の側面に前記ポケットのそれぞれ内部に挿入される折曲げ片を設け、その折曲げ片によりローラの前記曲面状端面に向けての移動を規制する構成とされた請求項 7 又は 8 に記載の減速装置。

[請求項14] 前記偏心円板が、円筒状外径面の中心に対する偏心位置に前記入力軸が嵌合される軸挿入孔が形成されて前記入力軸と別体とされ、その偏心円板を前記入力軸に嵌合して回り止めした請求項 1 乃至 13 のい

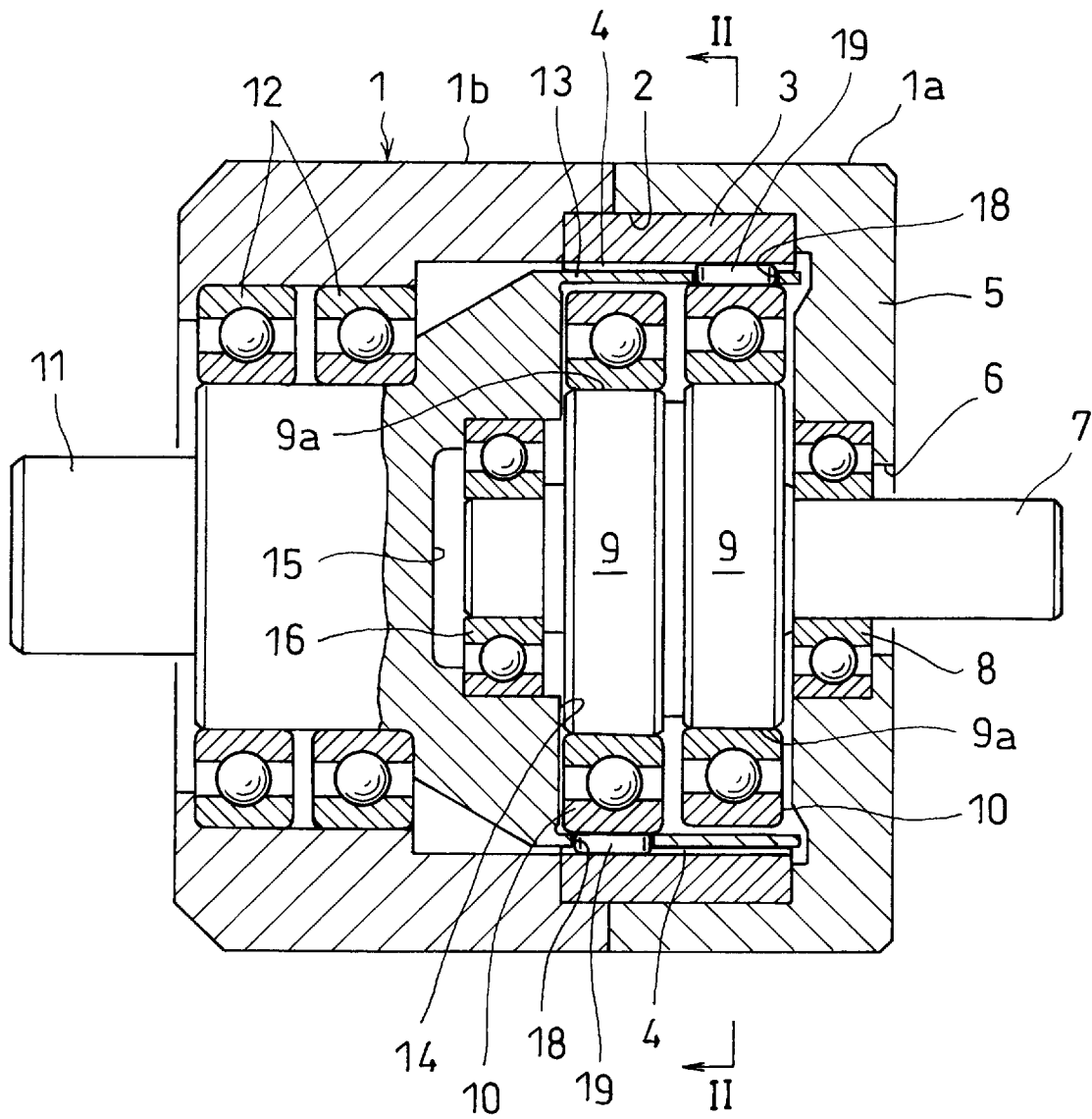
ずれかの項に記載の減速装置。

[請求項15] 前記回り止めが、圧入によるものである請求項14に記載の減速装置。

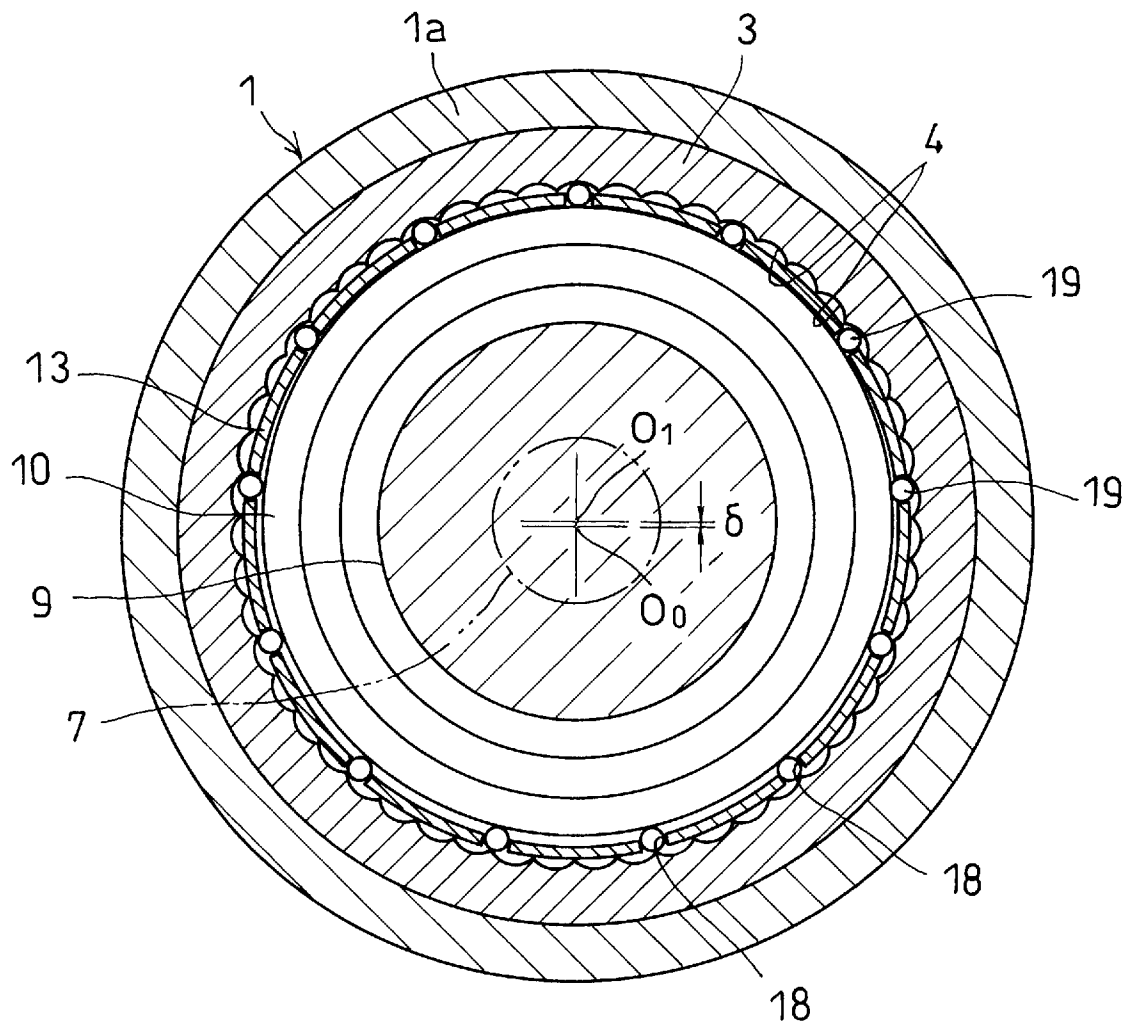
[請求項16] 前記回り止めが、スプラインの嵌合またはセレーシヨンの嵌合によるものである請求項14に記載の減速装置。

[請求項17] 前記偏心円板が、鍛造またはプレス加工によって形成された偏心円板素形材の外径面を研削仕上げしたものからなる請求項14乃至16のいずれかの項に記載の減速装置。

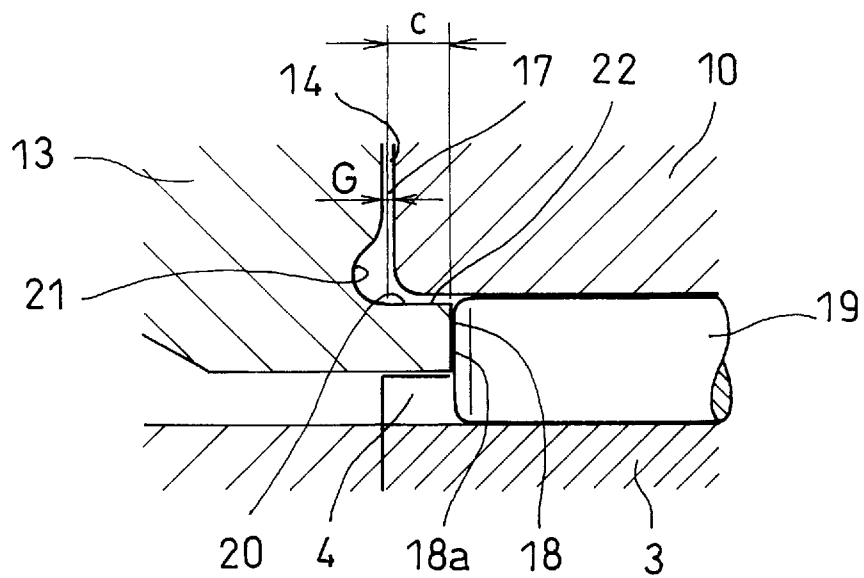
[図1]



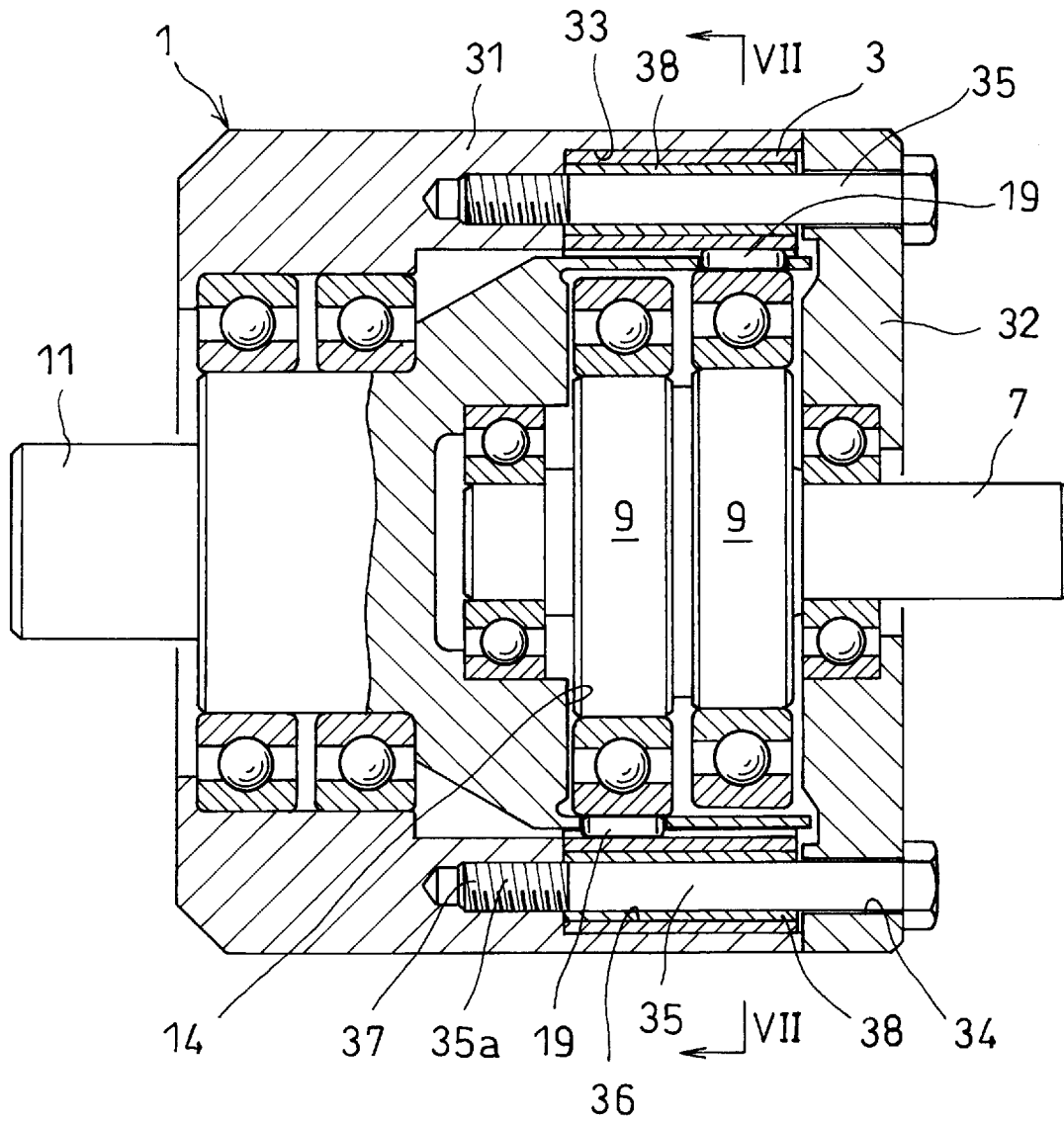
[図2]



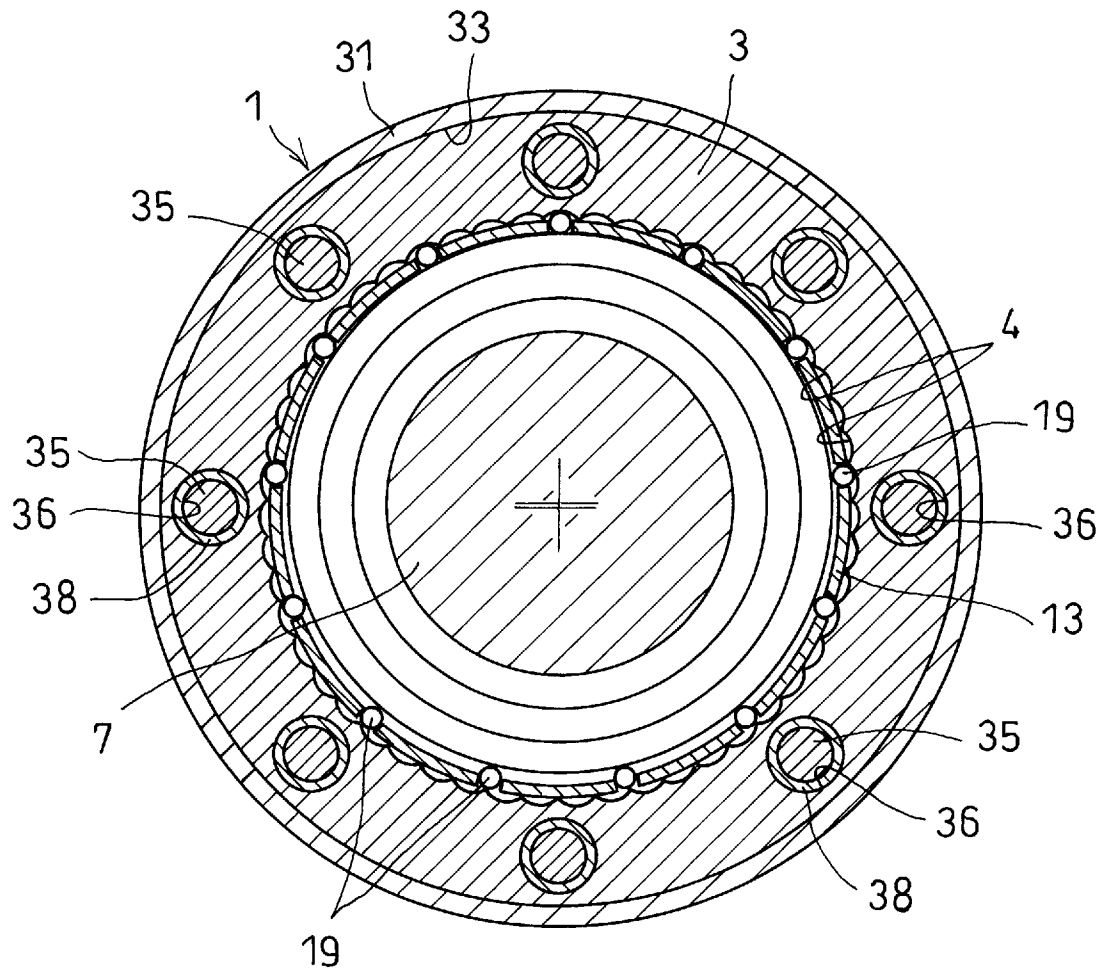
[図3]



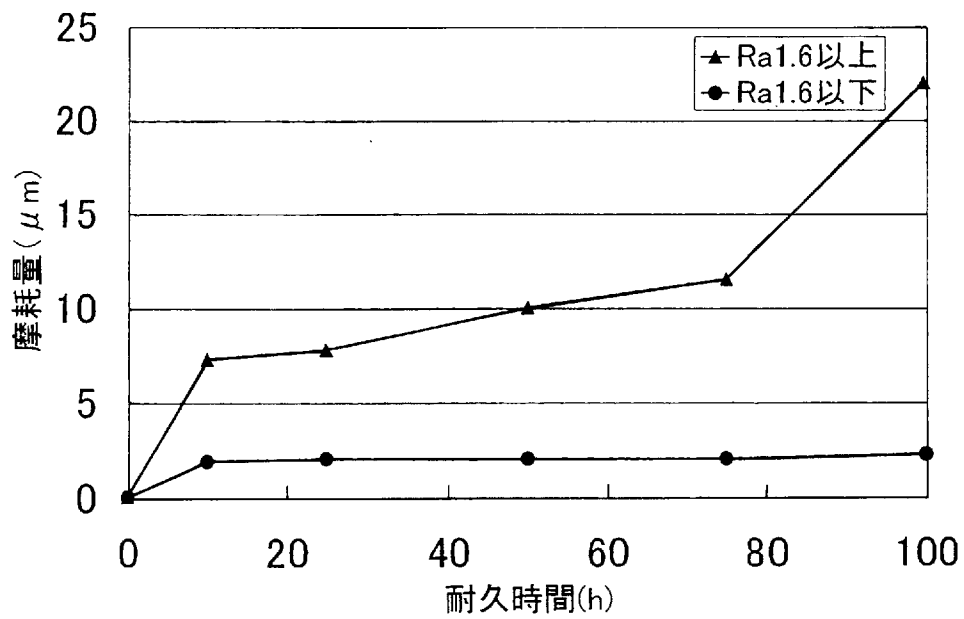
[図6]



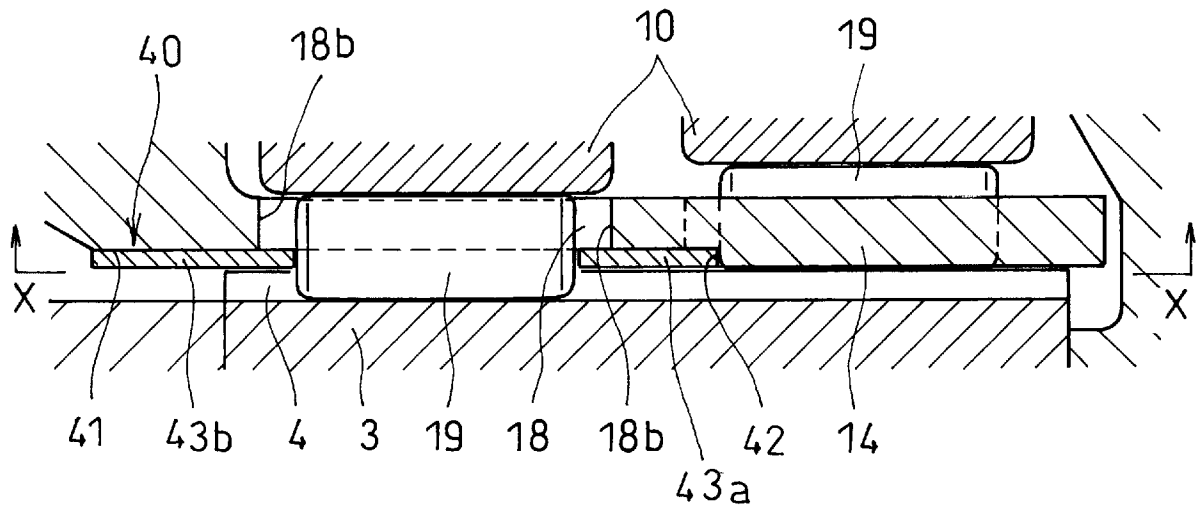
[図7]



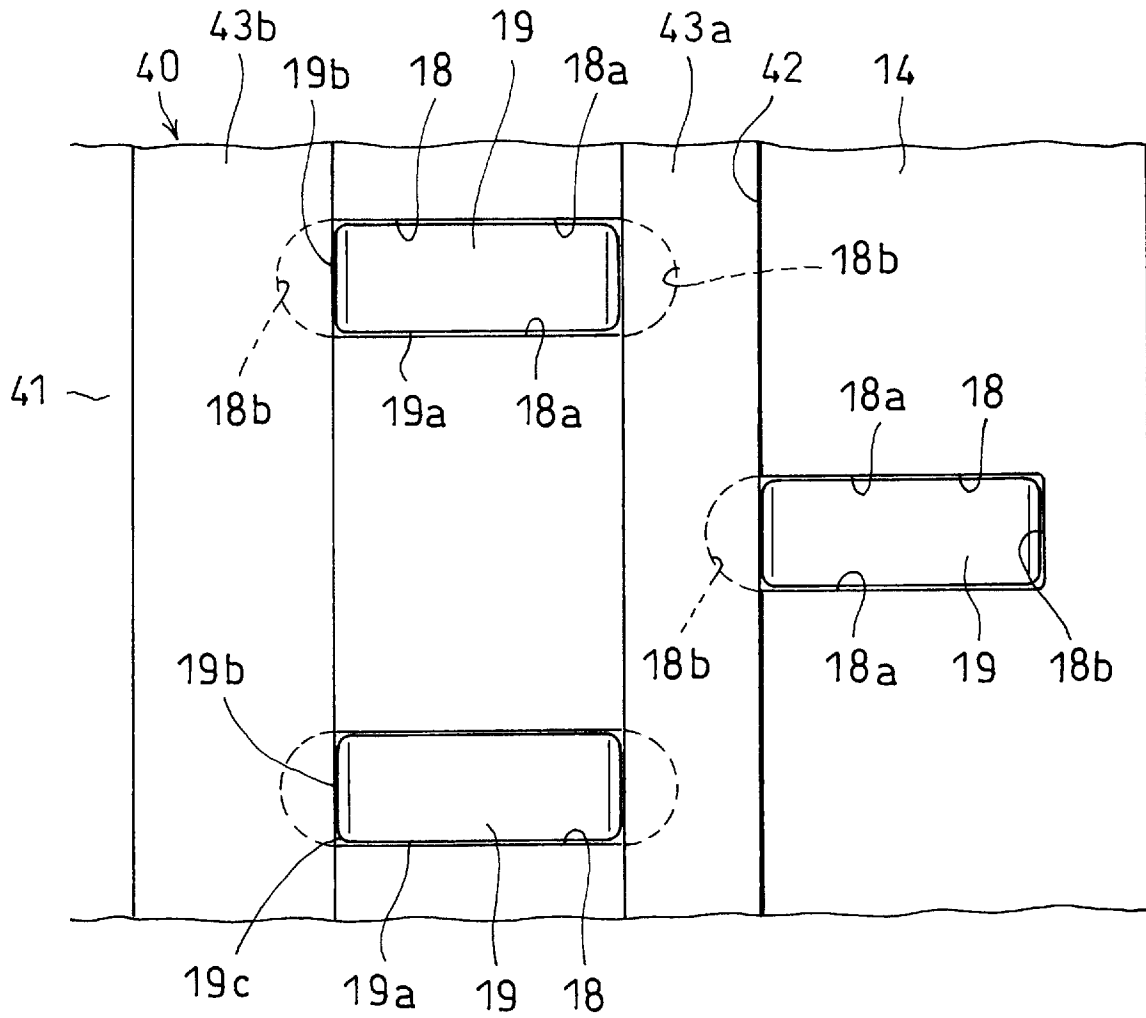
[図8]



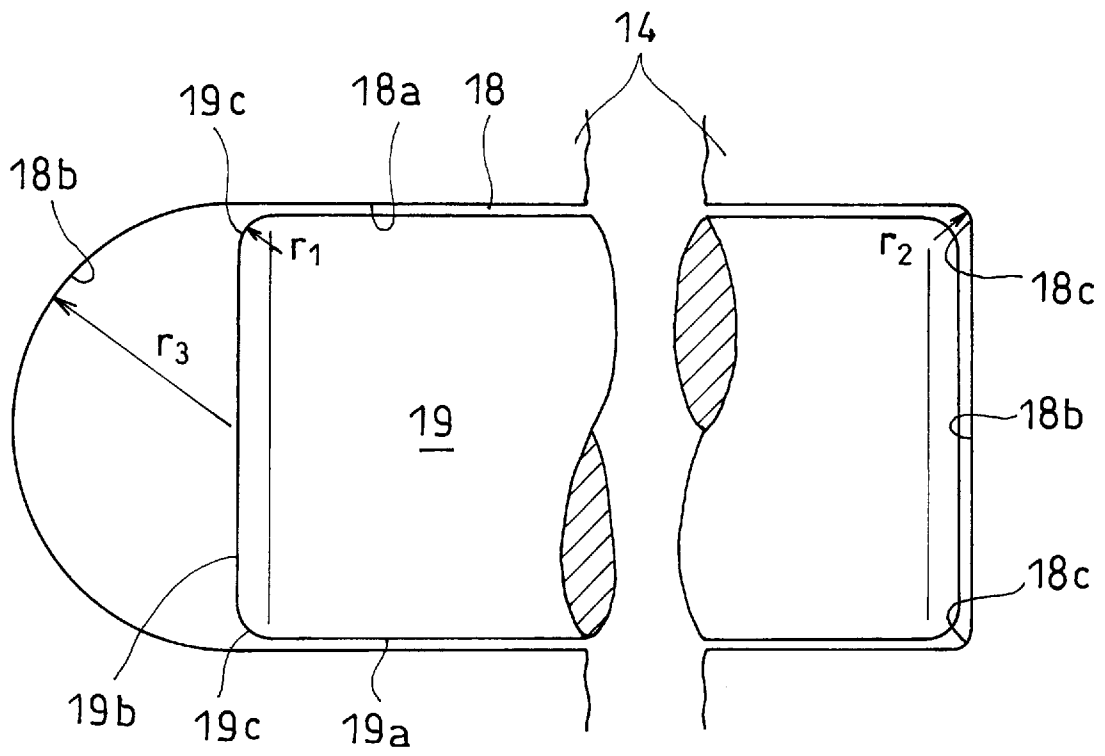
[図9]



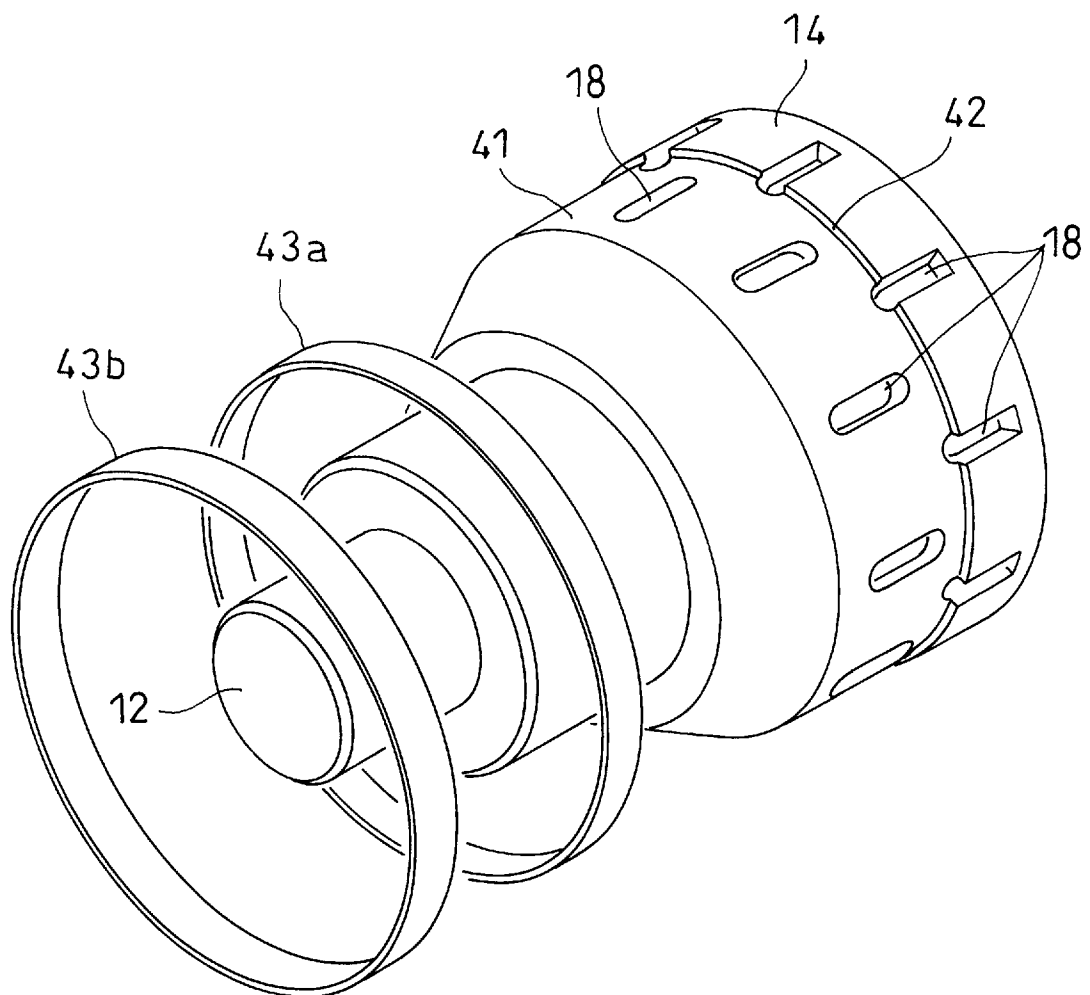
[図10]



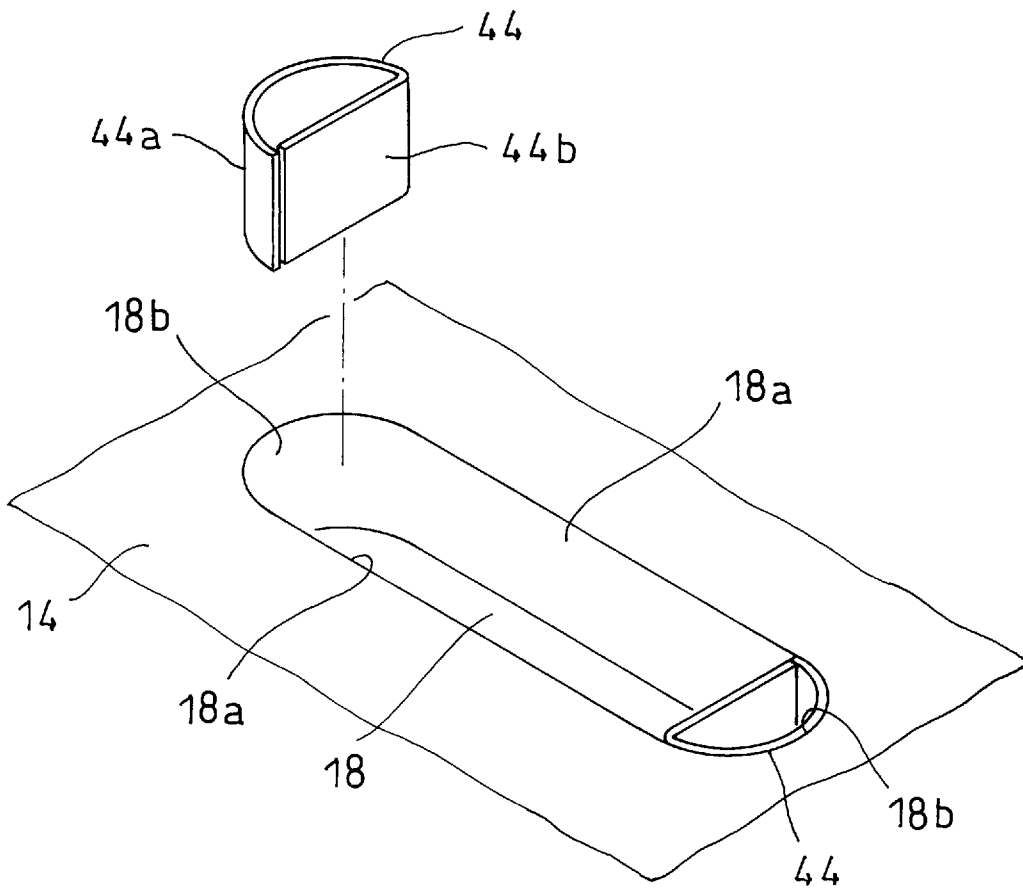
[図11]



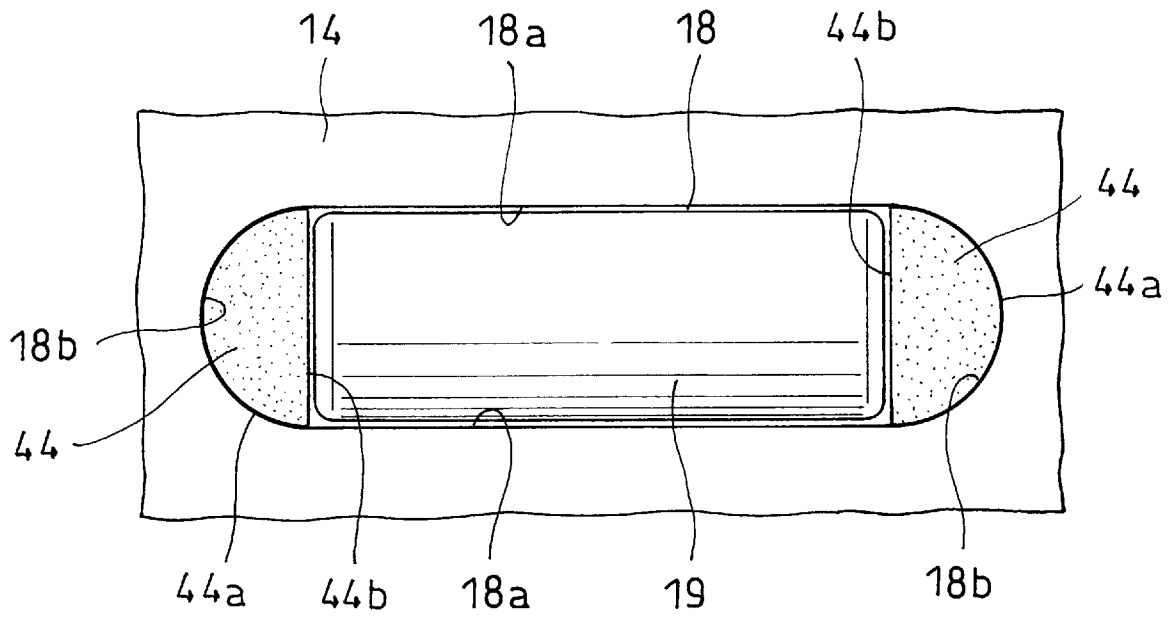
[図12]



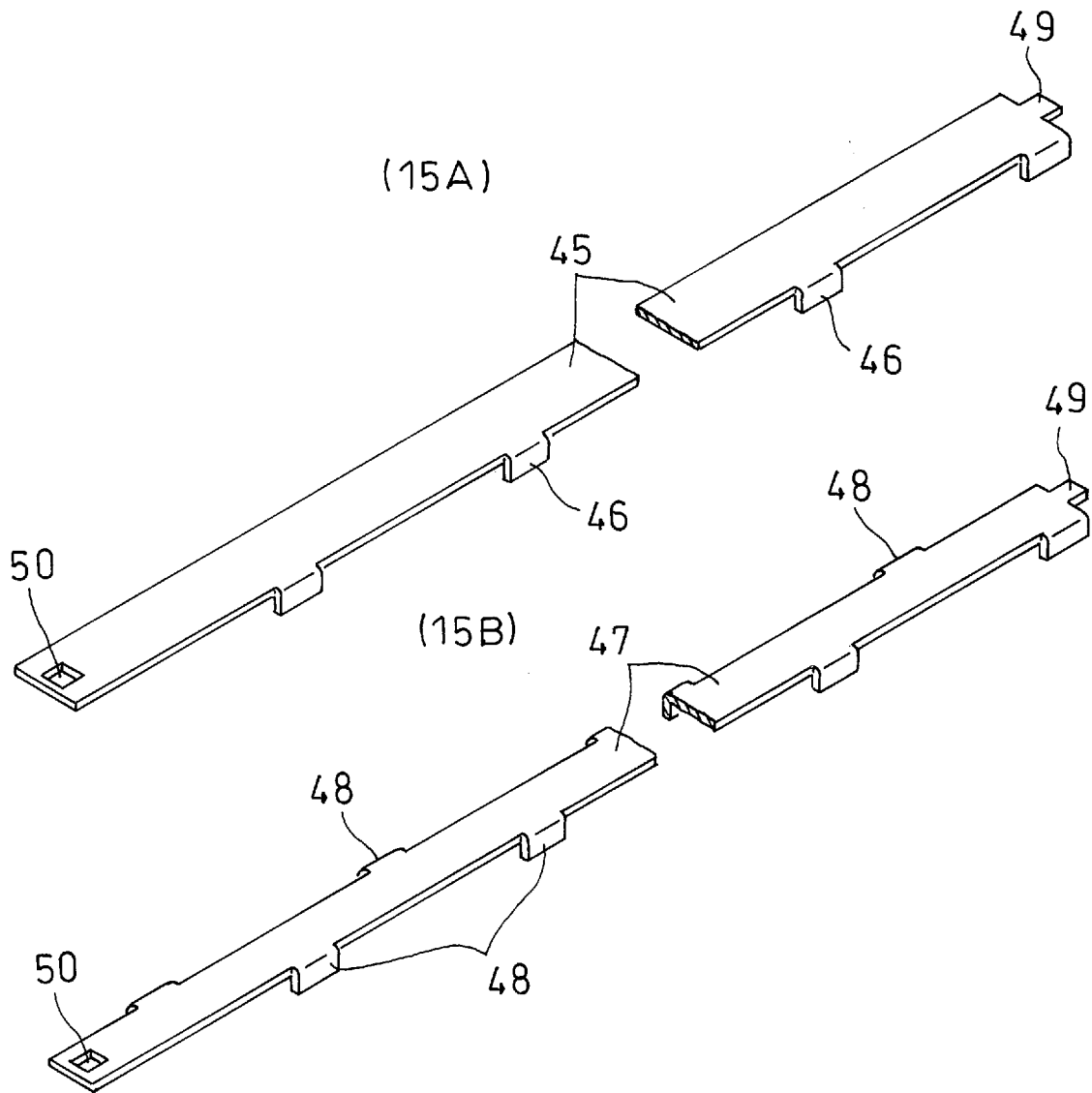
[図13]



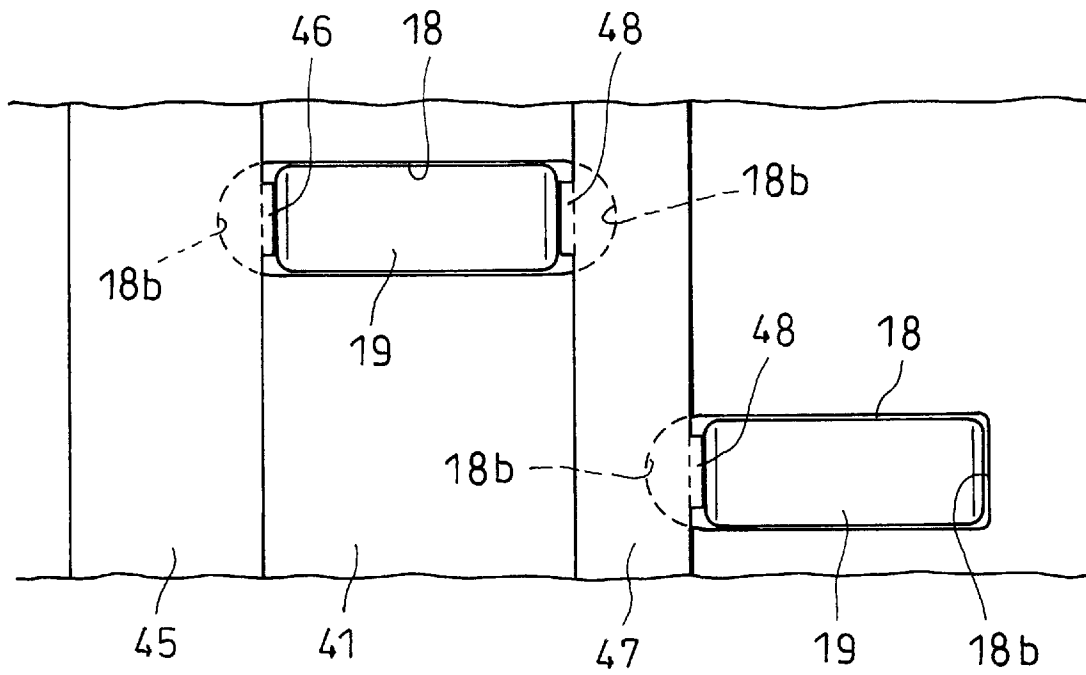
[図14]



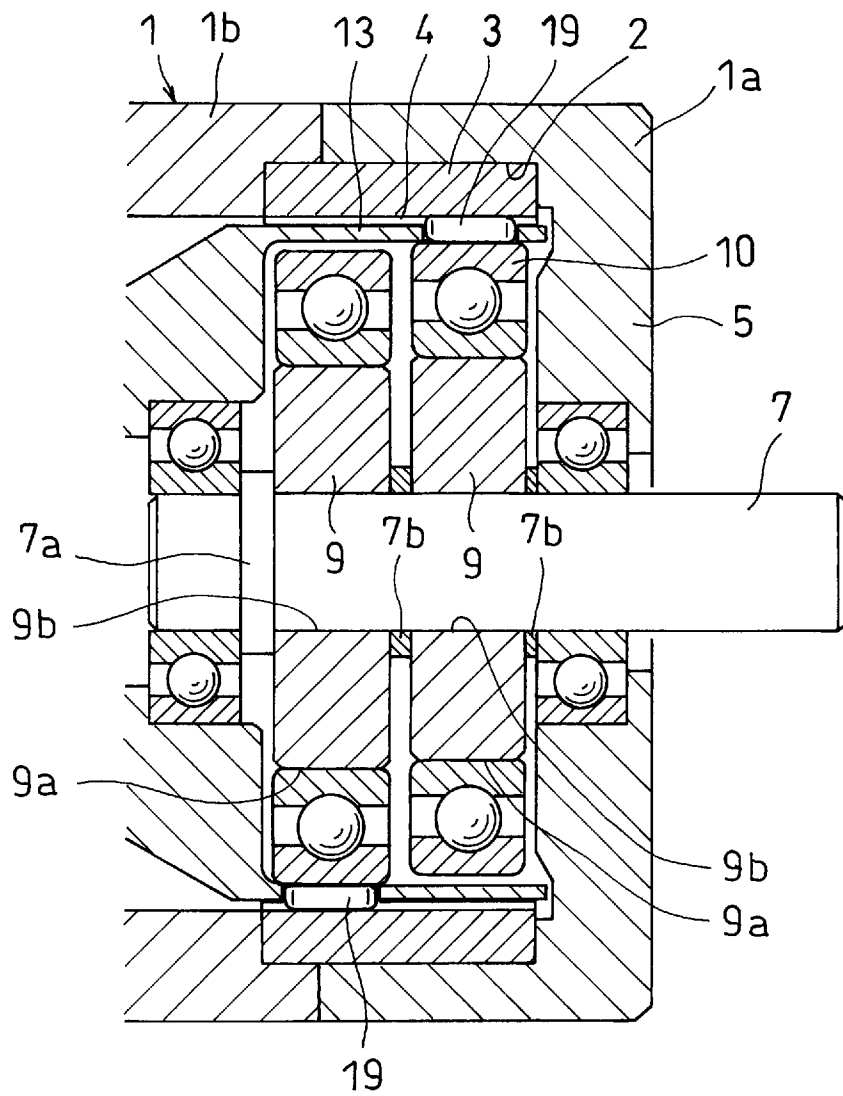
[図15]



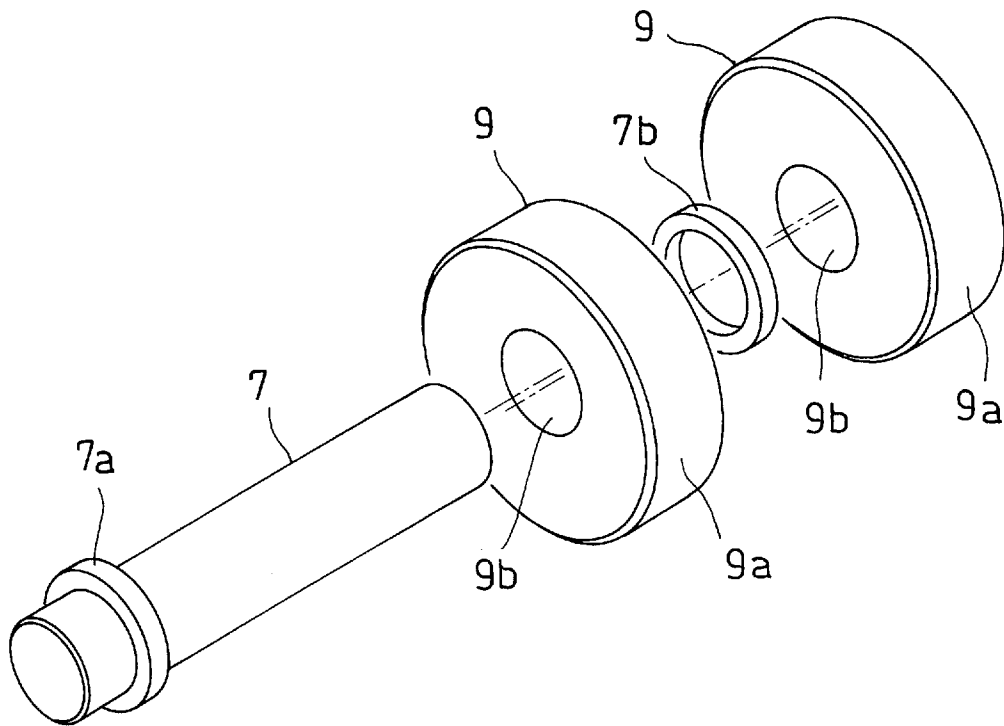
[図16]



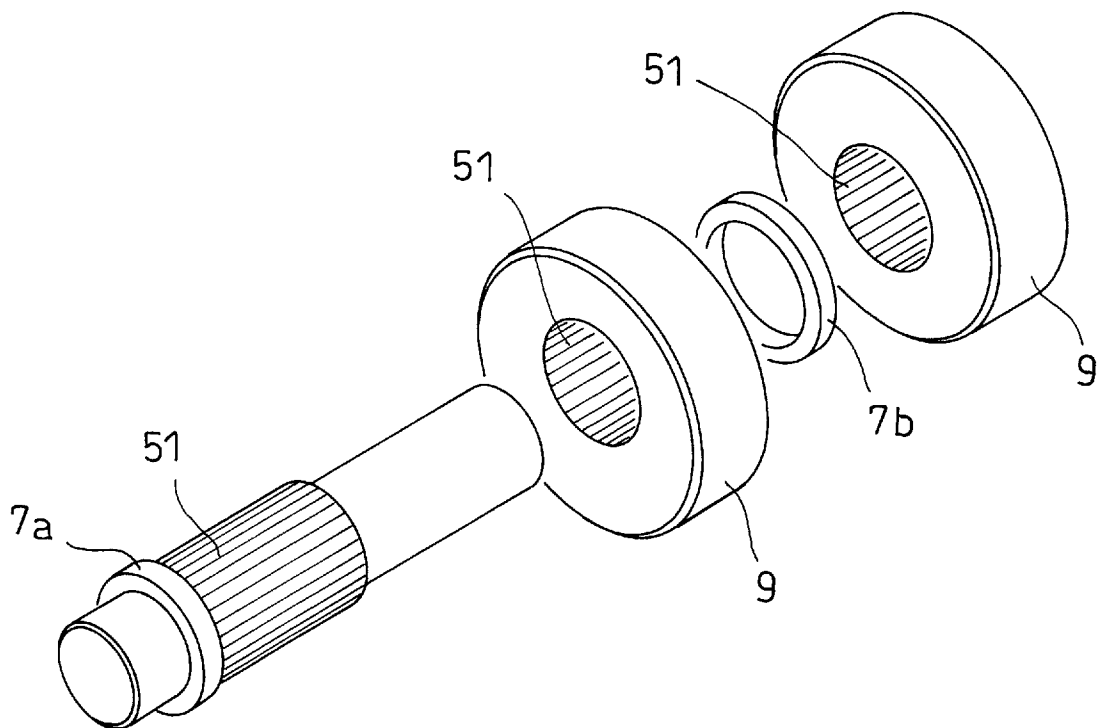
[図17]



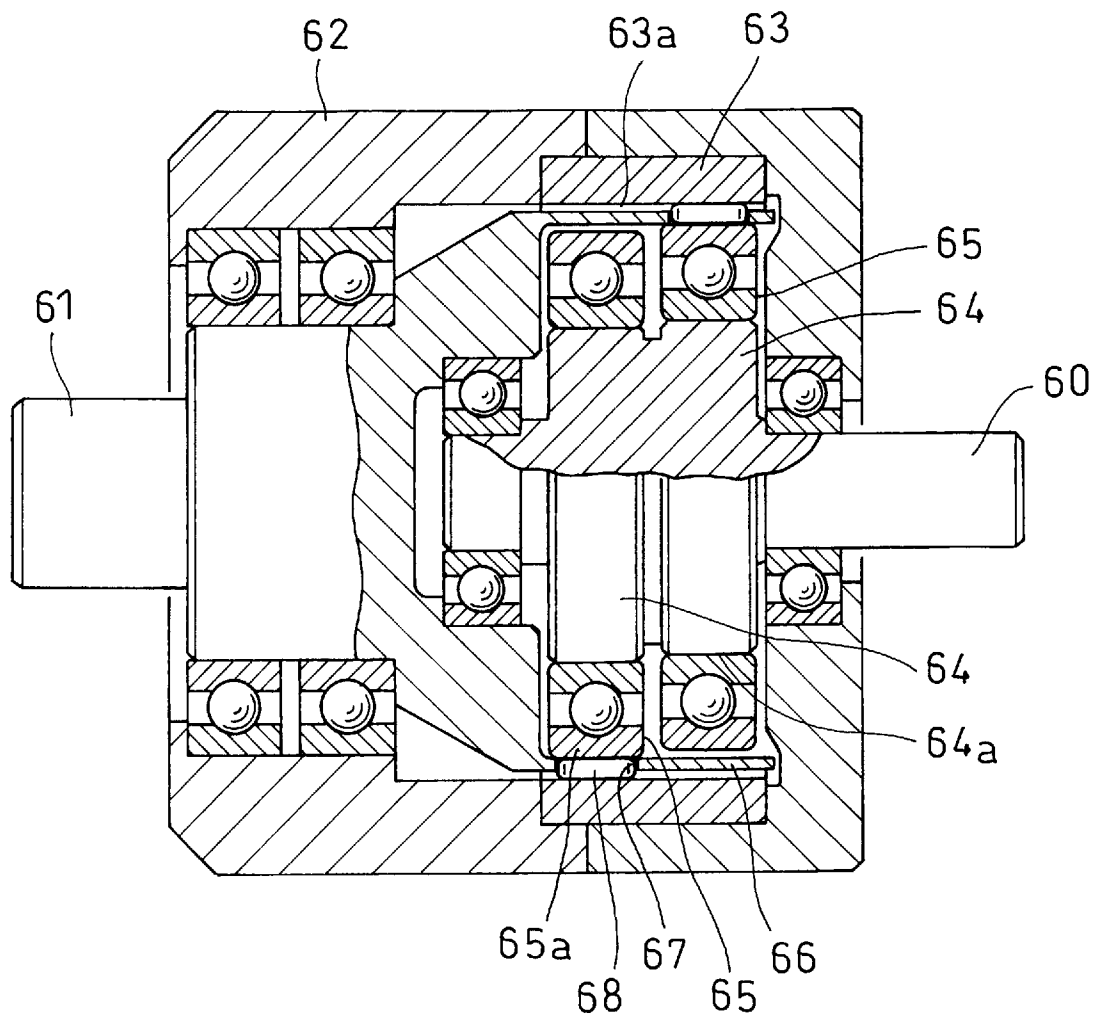
[図18]



[図20]



[図21]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/059155

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16H1/32(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)

F16H1/28-1/48, F16C19/00-19/56, F16C33/30-33/66

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	JP 59-140937 A (Shimadzu Corp.), 13 August 1984 (13.08.1984), pages 1 to 2; fig. 2 (Family: none)	1-17
A	JP 2010-38362 A (NTN Corp.), 18 February 2010 (18.02.2010), paragraphs [0039] to [0057]; fig. 1 to 9 & WO 2010/004880 A1	1-17
A	WO 2010/018821 A1 (NTN Corp.), 18 February 2010 (18.02.2010), fig. 1 to 23 & JP 2010-48233 A	1-17

 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
12 May, 2011 (12.05.11)Date of mailing of the international search report
24 May, 2011 (24.05.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/059155

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 2010-71462 A (NTN Corp.), 02 April 2010 (02.04.2010), paragraphs [0027] to [0054]; fig. 1 to 10 (Family: none)	1-17
A	JP 4-219558 A (Isel Co., Ltd.), 10 August 1992 (10.08.1992), paragraphs [0016] to [0018]; fig. 1 (Family: none)	1-17

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F16H1/32(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F16H1/28-1/48, F16C19/00-19/56, F16C33/30-33/66

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	1971-2011年
日本国実用新案登録公報	1996-2011年
日本国登録実用新案公報	1994-2011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 59-140937 A (株式会社島津製作所) 1984.08.13, 第1ページ-第2ページ, 第2図 (ファミリーなし)	1-17
A	JP 2010-38362 A (NTN株式会社) 2010.02.18, 段落【0039】-【0057】, 【図1】-【図9】 & WO 2010/004880 A1	1-17
A	WO 2010/018821 A1 (NTN株式会社) 2010.02.18, 【図1】-【図23】 & JP 2010-48233 A	1-17

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、一般的な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

12.05.2011

国際調査報告の発送日

24.05.2011

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 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)

西堀 宏之

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

3J

3823

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 2010-71462 A (NTN株式会社) 2010.04.02, 段落【0027】 －【0054】、【図1】－【図10】 (ファミリーなし)	1-17
A	JP 4-219558 A (アイセル株式会社) 1992.08.10, 段落【0016】 －【0018】、【図1】 (ファミリーなし)	1-17