(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
2018年9月20日(20.09.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/168588 A1

(51) 国際特許分類:
F16H 1/32 (2006.01)　　*F01L 1/352* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2018/008659

(22) 国際出願日：　2018年3月6日(06.03.2018)

(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 2017-049987　2017年3月15日(15.03.2017)　JP
特願 2017-127786　2017年6月29日(29.06.2017)　JP
特願 2017-127789　2017年6月29日(29.06.2017)　JP
特願 2017-127795　2017年6月29日(29.06.2017)　JP

(71) 出願人：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).

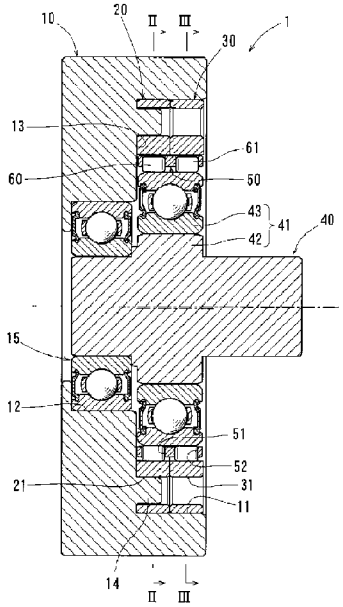
(72) 発明者：齋藤 隆英(**SAITO Takahide**)；〒4388510 静岡県磐田市東貝塚１５７８番地 ＮＴＮ株式会社内 Shizuoka (JP). 佐藤 光司(**SATO Koji**)；〒4388510 静岡県磐田市東貝塚１５７８番地 ＮＴＮ株式会社内 Shizuoka (JP). 石川 慎太朗(**ISHIKAWA Shintarou**)；〒4388510 静岡県磐田市東貝塚１５７８番地 ＮＴＮ株式会社内 Shizuoka (JP).

(74) 代理人：城村 邦彦，外(**SHIROMURA Kunihiko** et al.)；〒5410059 大阪府大阪市中央区博労町４丁目２番１５号 江原特許事務所 Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能)：AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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.

(54) **Title:** SPEED REDUCER

(54) 発明の名称： 減速装置



(57) **Abstract:** According to the present invention, a cylindrical holder member (50) is rotatably disposed between an eccentric shaft portion (41) of an input shaft (40), and a first internal gear (20) fixed in a case (10) and a second internal gear (30) rotatably supported in the case (10). In the holder member (50), first pockets (51) respectively holding a plurality of first rollers (600) and second pockets (52) respectively holding a plurality of second rollers (61) are arranged, spaced apart in the circumferential direction, in two axial rows. The first rollers (600) move in the circumferential direction by only a distance corresponding to one tooth of the first internal gear (20) each time the eccentric shaft portion (41) of the input shaft (40) rotates one revolution, and the second rollers (61) rotate the second internal gear (30) by only the distance corresponding to the one tooth each time the eccentric shaft portion (41) of the input shaft (40) rotates one revolution.

WO 2018/168588 A1

［続葉有］

(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:

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：ケース（１０）内に固定される第一内歯車（２０）およびケース（１０）内に回転可能に支持される第二内歯車（３０）と、入力軸（４０）の偏心軸部（４１）との間で円筒状の保持器部材（５０）が回転可能に配置される。保持器部材（５０）は、複数の第一ローラ（６００）をそれぞれ保持する第一ポケット（５１）と複数の第二ローラ（６１）をそれぞれ保持する第二ポケット（５２）とが、軸方向二列に周方向に間隔をおいて配置されたものである。第一ローラ（６００）が入力軸（４０）の偏心軸部（４１）の一回転当たりに第一内歯車（２０）の一歯分だけ周方向に移動し、第二ローラ（３０）が入力軸（４０）の偏心軸部（４１）の一回転当たりに第二内歯車（３０）をその一歯分だけ回転させる。

明　細　書

発明の名称 ： 減速装置

技術分野

[0001] この発明は、ローラ式の減速装置に関する。

背景技術

[0002] 一般に、ＤＣモータ等の駆動源から駆動力を受けた入力軸の回転を減速して出力軸に伝達し、出力軸に接続した相手機械を駆動する装置として、減速装置が知られている。

[0003] このような減速装置は、例えば、可変バルブタイミング装置の減速装置構として使用され、軸方向に連結される二段のローラ式の第一、第二減速装置構を備えている。

[0004] 第一、第二減速装置構は、偏心軸部を有する第一、第二入力軸と、歯が周方向に等ピッチで形成された第一、第二内歯車と、第一入力軸の偏心軸部と第一内歯車との間および第二入力軸の偏心軸部と第二内歯車との間に介在される複数のローラと、複数のローラを保持するポケットが設けられた保持器部を有する第一、第二中間軸とを備えている（特許文献１参照）。

[0005] 特許文献１に記載された減速装置としては、第一入力軸の偏心軸部と第一内歯車との間に介在された複数のローラが、第一中間軸の保持器部に保持され、第二入力軸の偏心軸部と第二内歯車との間に介在された複数のローラが、第二中間軸の保持器部に保持されている。

[0006] そして、第一入力軸と第一中間軸とは、軸方向に並ぶ状態で同軸状に配置され、第一中間軸が第二入力軸に対して同軸状に軸方向並ぶ状態で径方向内向きの円環部を介して一体化されている。また、第二中間軸、第二入力軸に対して第一中間軸と軸方向反対側に軸方向に並ぶ状態で同軸状に配置されている。

[0007] このような特許文献１に記載された減速装置は、入力軸としての電動モータの出力軸の回転を第一、第二減速装置構のそれぞれで減速し、出力軸とし

てのカムシャフトに伝達することができる。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開２０１０－２４２５９５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 特許文献１に記載された減速装置では、第一中間軸の保持器部は、第一入力軸の回転を伝達する出力部材となり、第二中間軸の保持器部は第二入力軸の回転を伝達する出力部材となって、減速に伴って伝達されるトルクが増大する。特に、第二中間軸の保持器部は、第一減速装置構により減速された第二入力軸の回転がさらに減速されるので、減速に伴って伝達されるトルクがさらに増大する。

[0010] このような出力部材である第一中間軸の保持器部や第二中間部材の保持器部は、強度要件が厳しいものとなり、剛性の確保が求められる。

[0011] また、第一減速装置構の第一入力軸と第一中間軸および第二入力軸と第二中間軸が軸方向に並んで配置されているため、軸方向寸法を小さくして薄型化を図ることが難しい。

[0012] また、第一減速装置構の第一中間軸の回転を第二減速装置構の第二入力軸に伝達するために、第一中間軸と第二入力軸とは、同軸状に軸方向並ぶ状態で径方向内向きの円環部を介して一体化された配置となっている。この配置では、軸方向寸法を小さくして薄型化を図ることが難しい。

[0013] そこで、この発明が解決しようとする課題は、出力部材の剛性を確保し、軸方向寸法をコンパクトに形成した減速装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0014] 前記の課題を解決するために、この発明に係る減速装置は、

円筒面をなす内周部を有するケースと、

そのケースの内周部内に固定され、内周に歯が周方向に等ピッチで形成さ

れた第一内歯車と、

前記ケースの内周部内に回転可能に支持され、内周に歯が周方向に等ピッチで形成された第二内歯車と、

その第一内歯車および第二内歯車と同軸状に配置され、前記第一内歯車および第二内歯車の径方向内側に位置する偏心軸部を有する入力軸と、

前記第一内歯車および第二内歯車と前記偏心軸部との間で回転可能に配置される筒状の保持器部材と、

前記保持器部材に転動可能に保持され、前記第一内歯車と前記偏心軸部の外周部との間に介在された複数の第一ローラと、

前記保持器部材に転動可能に保持され、前記第二内歯車と前記偏心軸部の外周部との間に介在された複数の第二ローラと、を備え、

前記第一内歯車と第二内歯車は、その歯数が異なるものであり、

前記保持器部材は、複数の前記第一ローラをそれぞれ保持する第一ポケットと複数の前記第二ローラをそれぞれ保持する第二ポケットとが軸方向二列に周方向に間隔をおいて配置されたものであり、

前記第一ローラが前記入力軸の偏心軸部の一回転当たりに前記第一内歯車の一歯分だけ周方向に移動するものであり、

前記第二ローラが前記入力軸の偏心軸部の一回転当たりに前記第二内歯車をその一歯分だけ回転させるものである構成を採用することができる。

[0015] この構成では、入力軸が一回転すると、偏心軸部により保持器部材の第一ポケットに保持された複数の第一ローラが第一内歯車の歯に押され、第一内歯車の一歯分だけ周方向に移動し、保持器部材が減速回転する。

[0016] このとき、保持器部材の第二ポケットに保持される第二ローラは第二内歯車の歯に噛み合っているので、第二内歯車が保持器部材の回転と同方向に回転する。さらに、入力軸が一回転すると、偏心軸部により保持器部材の第二ポケットに保持された複数の第二ローラにより第二内歯車がその一歯分だけ減速して回転する。

[0017] この構成によると、入力軸の偏心軸部の外周部に保持器部材が位置し、そ

の保持器部材は第二内歯車の内周部に位置しているので、軸方向寸法が大きくならず、軸方向寸法の薄型化を図ることができる。

[0018] また、入力軸の回転が減速して伝達される保持器部材および保持器部材の回転が伝達される第二内歯車は、複雑な構造を有していないため出力部材としての剛性を確保し易い。特に、上述のように、入力軸の回転および保持器部材の回転が伝達される出力部材が、剛性を確保し易い第二内歯車であるので、減速に伴って伝達されるトルクの増大に対応することができる。

[0019] この構成において、前記入力軸の偏心軸部は、前記入力軸の外周に設けられた円環状の偏心板部と、前記偏心板部の外周部に嵌め合わされた軸受からなる構成を採用することができる。

[0020] この構成での入力軸部の偏心軸部では、軸受の外輪外周部により第一ローラがおよび第二ローラが、第一内歯車の歯および第二内歯車の歯に押し付けられる。軸受の外輪は回転可能であるので、歯への押し付けを円滑に行うことができる。

[0021] 上記構成において、前記ケースが前記内周部の軸方向他方の端部から径方向内向きに延びる小径段部を有し、前記小径段部が軸方向一方を向く端面に軸方向一方へ向かって形成される突起を有し、前記第一内歯車が軸方向に形成された係合孔を有し、前記小径段部の突起に前記第一内歯車の係合孔が嵌り合う状態である構成を採用することができる。

[0022] この構成により、ケースの内周部内に配置される第一内歯車は、その係合孔に小径段部の突起を嵌め合わせることで、容易にケースの内周部内に回転不能に固定される。

[0023] 前記ケースが前記内周部から径方向内向きに突き出す凸部を有し、前記第一内歯車がその外周部に径方向内向きに形成される凹部を有し、前記ケースの凸部に前記第一内歯車の凹部が嵌り合う状態である構成を採用することができる。

[0024] また、この発明に係る減速装置は、可変バルブタイミング装置に適用することができる。

[0025] また、この発明に係る減速装置において、ケースと第二内歯車との間に軸受部材を配置してもよい。

[0026] このように、ケースと第二内歯車との間に軸受部材を配置することで、第二内歯車をケースに対して直接接触させて摺動させる構成に比べて、第二内歯車とケースとの間に生じるクリアランスを狭くしつつ、第二内歯車を回転可能に支持することができる。すなわち、軸受部材を介して第二内歯車を支持することで、第二内歯車をケースに対して直接摺動させる場合に必要となるほどのクリアランスを確保しなくてもよくなるので、第二内歯車と軸受部材との間、または軸受部材とケースとの間に生じるクリアランスを狭くすることができる。これにより、クリアランスに起因する第二内歯車の径方向の振れや傾きを抑制できるようになり、第二内歯車に径方向の振れや傾きが生じることに伴う摺動抵抗の増大や第一ローラまたは第二ローラの噛み込みを防止できるようになる。その結果、減速装置の駆動力伝達効率や動作安定性の向上を図れるようになる。また、ケースと第二内歯車との間に軸受部材を配置したことで、第二内歯車の回転が円滑に行えるようになるため、これによっても駆動力伝達率が向上する。

[0027] ケースと第二内歯車との間に配置された軸受部材として、針状ころ軸受を採用することができる。

[0028] また、軸受部材を玉軸受またはすべり軸受としてもよい。

[0029] また、軸受部材をすべり軸受とした場合、軸受部材は摺動性を有する樹脂材料で形成されることが望ましい。

[0030] また、この発明に係る減速装置において、入力軸の偏心板部の外周部に嵌め合わされた軸受が、保持器部材の内周に配置され、軸受の外周面によって保持器部材を回転可能に案内するように構成してもよい。

[0031] このように、軸受の外周面によって保持器部材を回転可能に案内することで、保持器部材の径方向の振れ回り（径方向の移動）を防止することができる。これにより、第一内歯車または第二内歯車に対する保持器部材の干渉を確実に防止できるようになり、これらの干渉に伴う動作不良や駆動力伝達効

率の低下を回避できるようになる。また、保持器部材の径方向の振れ回りを防止することで、保持器部材と第一内歯車または第二内歯車との間隔が狭くなることによる第一ローラまたは第二ローラの噛み込みの発生も防止できるようになり、信頼性が向上する。

[0032] 例えば、保持器部材の内周面を軸受の外周面に直接接触させることで、保持器部材を軸受の外周面によって案内する構成とすることができる。

[0033] また、保持器部材の内周面と軸受の外周面との間に環状部材を配置し、環状部材を介して保持器部材を軸受の外周面に接触させてもよい。

[0034] 環状部材は、例えば、第一ローラが収容された保持器部材の第一ポケットと第二ローラが収容された保持器部材の第二ポケットとの間に配置される。また、環状部材は、保持器部材の軸方向両端部に配置されてもよい。

[0035] 環状部材がすべり軸受として機能することで、環状部材を介して保持器部材が円滑に回転できるようになる。

[0036] また、環状部材は、摺動性を有する樹脂材料で形成されていることが望ましい。

[0037] また、この発明に係る減速装置において、保持器部材の外周面と第一内歯車の歯先との間の径方向距離と、保持器部材の外周面と第二内歯車の歯先との間の径方向距離とを、同じ距離にしてもよい。なお、ここでいう「同じ距離」とは、完全に同一の距離のみならず、±０．１５ｍｍ程度の設計上許容される誤差がある場合も含む。

[0038] このように、保持器部材の外周面と第一内歯車の歯先との間の径方向距離と、保持器部材の外周面と第二内歯車の歯先との間の径方向距離とを、同じ距離にすることで、保持器部材の外周面が、第一内歯車と第二内歯車のうちの一方の歯先に対して接触しやすい状態となるのを解消することができる。これにより、第一内歯車または第二内歯車の歯先に対する保持器部材の干渉をより確実に回避することができるようになり、これらの干渉に起因する動作不良や駆動力伝達効率の低下を高度に防止できるようになる。

[0039] 例えば、第一内歯車の歯先円直径と、第二内歯車の歯先円直径とを、同じ

寸法にすることで、保持器部材の外周面と各内歯車（第一内歯車および第二内歯車）の歯先との間の径方向距離を同じ距離にすることができる。

[0040] また、第一内歯車の歯先に対向する部分と、第二内歯車の歯先に対向する部分とで、保持器部材の外径を異ならせることによっても、保持器部材の外周面と各内歯車の歯先との間の径方向距離を同じ距離にすることが可能である。

[0041] さらに、保持器部材を、第一内歯車の歯先に対向する部分と、第二内歯車の歯先に対向する部分とで、外径および内径が異なるように形成してもよい。この場合、保持器部材によって保持される第一ローラおよび第二ローラも保持器部材の形状に倣って段差状に配置することが望ましい。そのため、保持器部材の異なる内径に応じて、入力軸の偏心板部を段差状に形成し、段差状の偏心板部と保持器部材の内周面との間に、外径および内径の異なる軸受を配置するのがよい。

発明の効果

[0042] 以上のように、この発明は、入力軸の偏心軸部の外周部に保持器部材が位置し、その保持器部材は第二内歯車の内周部に位置しているので、軸方向寸法が大きくならず、軸方向寸法の薄型化を図ることができる。

[0043] また、入力軸の回転が減速して伝達される保持器部材および保持器部材の回転が伝達される第二内歯車は、複雑な構造を有していないため出力部材としての剛性を確保し易い。

図面の簡単な説明

[0044] [図1]この発明の実施形態に係る減速装置の図２中のＩ－Ｉ線における縦断面図

[図2]図１中のＩＩ－ＩＩ線における断面図

[図3]図１中のＩＩＩ－ＩＩＩ線における断面図

[図4]同上の減速装置の分解斜視図

[図5A]この発明の第二の実施形態に係る減速装置の縦断側面図

[図5B]図５Ａ中のＶ－Ｖ線における断面図

[図6]同上の減速装置を使用した可変バルブタイミング装置の縦断面図

[図7]この発明の第三の実施形態に係る減速装置の縦断面図

[図8]図１に示す減速装置の分解斜視図

[図9]図７中のＶＩ－ＶＩ線における断面図

[図10]図７中のＶＩＩ－ＶＩＩ線における断面図

[図11]この発明の第四の実施形態に係る減速装置の縦断面図

[図12]図１１に示す減速装置の分解斜視図

[図13]この発明の第五の実施形態に係る減速装置の縦断面図

[図14]図１３に示す減速装置の分解斜視図

[図15]この発明の第六の実施形態に係る減速装置の縦断面図

[図16]図１５に示す減速装置の分解斜視図

[図17]図１５中のＶＩＩＩ－ＶＩＩＩ線における断面図

[図18]図１５中のＩＸ－ＩＸ線における断面図

[図19]この発明の第七の実施形態に係る減速装置の縦断面図

[図20]図１９に示す減速装置の分解斜視図

[図21]図１９中のＸ－Ｘ線における断面図

[図22]この発明の第八の実施形態に係る減速装置の縦断面図

[図23]図２２に示す減速装置の分解斜視図

[図24]この発明の第九の実施形態に係る減速装置の縦断面図

[図25]図２４に示す減速装置の分解斜視図

[図26]図２４中のＸＩ－ＸＩ線における断面図

[図27]図２４中のＸＩＩ－ＸＩＩ線における断面図

[図28]ローラの軌道と歯の形状との関係を示す図

[図29]通常の歯の形状を示す図

[図30]第九の実施形態に係る歯の形状を示す図

[図31]この発明の第十の実施形態に係る減速装置の縦断面図

[図32]図３１に示す減速装置の分解斜視図

[図33]図３１中のＸＩＩＩ－ＸＩＩＩ線における断面図

[図34]図３１中のＸＩＶ－ＸＩＶ線における断面図

[図35]この発明の第十一の実施形態に係る減速装置の縦断面図

[図36]図３５に示す減速装置の分解斜視図

[図37]図３５中のＸＶ－ＸＶ線における断面図

[図38]図３５中のＸＶＩ－ＸＶＩ線における断面図

発明を実施するための形態

[0045] この発明の減速装置に係る第一の実施形態を添付図面に基づいて説明する。図１から図４に示すように、この発明の減速装置１は、円筒状のケース１０と、ケース１０内に固定される第一内歯車２０と、ケース１０内に回転可能に支持される第二内歯車３０と、第一内歯車２０および第二内歯車３０の径方向内側に位置する偏心軸部４１を有する入力軸４０と、第一内歯車２０および第二内歯車３０と偏心軸部４１との間で回転可能な環状の保持器部材５０と、保持器部材５０に保持される複数の第一ローラ６００と、保持器部材５０に保持され第二ローラ６１とを備えている。

[0046] ケース１０は、円筒状をなし、軸方向一方に円筒面をなす内周部１１と、内周部１１の軸方向他方の端部から径方向内向きに延びる小径段部１２とを有する。小径段部１２は、軸方向一方を向く端面１３に軸方向一方へ向かって形成される突起１４を有する。なお、以下の説明において、入力軸４０の中心軸に沿った方向を「軸方向」、入力軸４０の中心軸に直交する方向を「径方向」、入力軸４０の中心軸周りの円周方向を「周方向」と呼ぶ。

[0047] 突起１４は、図２に示すように、小径段部１２の端面１３の周方向に等間隔で六箇所に設けられる。小径段部１２の内周部は円筒面であり、軸受１５が嵌め合わされている。軸受１５は、玉軸受であり、入力軸４０の軸方向他方側の端部（以下、軸方向他端部という。）を回転可能に支持している。なお、突起１４の数は、六箇所に限らず周方向に複数箇所に設けられていればよい。

[0048] 第一内歯車２０は、周方向六箇所に軸方向へ貫通する係合孔２１を有する。それぞれの係合孔２１は、周方向に等間隔に配置されており、ケース１０

の内周部１１の突起１４が嵌り合う状態となっている。突起１４と係合孔２１との嵌め合いにより、第一内歯車２０がケース１０の内周部１１内の軸方向一方側に回転不能に固定される。なお、係合孔２１の数は、六箇所に限らず突起１４と同数であれば周方向に複数箇所に設けられていればよい。

[0049] また、第一内歯車２０は、その内周部に歯２２が周方向に等ピッチで複数形成され（図２の場合では、６１個）、それぞれの歯２２の歯溝２３が断面曲線形状をなしている。

[0050] 第一内歯車２０の歯２２の１ピッチ分の形状は、入力軸４０が回転するとき、後述する偏心軸部４１の軸受４３の外周部に沿って公転する第一ローラ６００の中心が描く軌跡と平行な曲線のうち第一ローラ６００の径方向外側にある曲線と合致している。

[0051] 第二内歯車３０は、周方向六箇所に軸方向へ貫通する係合孔３１を有する。それぞれの係合孔３１は、周方向に等間隔に配置されている。第二内歯車３０は、ケース１０の内周部１１内において、第一内歯車２０の軸方向他方側に回転可能に支持される。

[0052] また、第二内歯車３０は、図３に示すように、その内周部に歯３２が周方向に等ピッチで複数形成され（図３の場合では、６４個）、それぞれの歯３２の歯溝３３が断面曲線形状をなしている。

[0053] 第二内歯車３０の歯３２の１ピッチ分の形状は、入力軸４０が回転するとき、後述する偏心軸部４１の軸受４３の外周部に沿って公転する第二ローラ６１の中心が描く軌跡と平行な曲線のうち、第二ローラ６１の径方向外側にある曲線と合致している。

[0054] 第二内歯車３０は、第一内歯車２０と同じ外径寸法を有し、また、歯先面および歯底面も同じ内径寸法を有する。

[0055] 入力軸４０は、円柱状をなし、軸方向一方側の端部（以下、軸方向一端部という。）がケース１０の小径段部１２に軸受１５を介して回転可能に支持されている。入力軸４０は、第一内歯車２０および第二内歯車３０と同軸状に配置されており、第一内歯車２０および第二内歯車３０の径方向内側に位

置する偏心軸部４１を有する。

[0056] 偏心軸部４１は、図１に示すように、入力軸４０に一体に形成される偏心板部４２と、偏心板部４２の外周部に嵌め合わされた軸受４３とを有する。偏心板部４２は、入力軸４０の中心軸に対してδ分だけ偏心している。軸受４３としては、玉軸受を採用することができる（図２、３参照）。

[0057] 保持器部材５０は、図１に示すように、円筒状に形成され、第一内歯車２０および第二内歯車３０と入力軸４０の偏心軸部４１との間に回転可能に配置されている。保持器部材５０は、周方向に等ピッチで形成される複数の第一ポケット５１と、周方向に等ピッチで形成される複数の第二ポケット５２とを有する。

[0058] 複数の第一ポケット５１は、保持器部材５０の軸方向一方寄りに配列されており、複数の第二ポケット５２は、保持器部材５０の軸方向他方寄りに配列されている。すなわち、図４に示すように、保持器部材５０は、複数の第一ポケットと複数の第二ポケットとが軸方向二列に配置されている。

[0059] 第一ポケット５１は、保持器部材５０を第一内歯車２０の歯２２の数より一つ少ない数分（図２の場合は６０個分）だけ周方向に等ピッチで分割したときの分割点に対して、一つおきに間引いた３０箇所の位置に設けられている。

[0060] なお、第一ポケット５１での分割点の数Ｎ１は、第一内歯車２０の歯２２の数より一つ多い数でもよく、要は、第一内歯車２０の歯２２に対して一つ異なる数であればよい。

[0061] また、第一ポケット５１は、図２に示すように、保持器部材５０での分割点に対して一部の間引いた位置に設けられる状態のみならず、全ての位置に設けられる状態であってもよい。

[0062] それぞれの第一ポケット５１は、その内部に第一ローラ６００が径方向に移動可能に保持されている。それぞれの第一ローラ６００は、入力軸４０の偏心軸部４１の偏心回転により第一内歯車２０の歯溝２３の内面に順次噛合するようになっている。

[0063] また、それぞれの第一ローラ６００は、偏心軸部４１の一回転当たりに第一内歯車２０の歯２２の一歯分だけ周方向に移動して保持器部材５０を減速回転させるものである。

[0064] 第二ポケット５２は、保持器部材５０を第二内歯車３０の歯３２の数より一つ少ない数分（図３の場合は６３個分）だけ周方向に等ピッチで分割したときの分割点に対して、二つおきに間引いた２０箇所の位置に設けられている。

[0065] なお、第二ポケット５２での分割点の数Ｎ２は、第二内歯車３０の歯３２の数より一つ多い数でもよく、第二内歯車３０の歯３２に対して一つ異なる数であればよい。

[0066] また、第二ポケット５２は、図３に示すように、保持器部材５０での分割点に対して一部の間引いた位置に設けられる状態のみならず、全ての位置に設けられる状態であってもよい。

[0067] それぞれの第二ポケット５２は、第二ローラ６１が径方向に移動可能に保持されている。それぞれの第二ローラ６１は、入力軸４０の偏心軸部４１の偏心回転により第二内歯車３０の歯溝３３の内面に順次噛合するようになっている。

[0068] また、それぞれの第二ローラ６１は、偏心軸部４１の一回転当たりに第二内歯車３０をその歯３２の一歯分だけ周方向に移動させて、第二内歯車３０を減速して回転させるものである。

[0069] 第一実施形態に係る減速装置１は上記の構成からなり、この減速装置１の作用を図面に基づいて説明する。

[0070] まず、図２のように入力軸４０の軸方向一端側から見て、入力軸４０が時計回りに回転すると、偏心軸部４１が同方向に回転する。ここで、偏心軸部４１の軸受４３の外輪外周面と、第一内歯車２０との間に形成される第一環状空間Ｓ１の極大部Ａが時計回りに０度の位置に、極小部Ｂが１８０度の位置にある場合、偏心軸部４１の回転に伴い、極大部Ａと極小部Ｂは、時計回りに移動し、環状空間の左半分は狭くなる傾向、環状空間の右半分は広くな

る傾向となる。

[0071] このとき、第一環状空間Ｓ１の左半分に存在する第一ローラ６００は、偏心軸部４１の回転に伴って、偏心軸部４１の軸受４３の外輪外周面に押され、第一内歯車２０の歯２２を下る径方向外向きへ、第一環状空間Ｓ１の右半分に存在する第一ローラ６００は第一内歯車２０の歯２２を上る径方向内向きへ移動し、図２中の矢印で示すように、保持器部材５０が反時計回りに回転する。

[0072] 保持器部材５０における第一ポケット５１での分割点の数Ｎ１が第一内歯車２０の歯２２の数よりも一つ少ないので、入力軸４０が一回転するとそれぞれの第一ローラ６００は歯２２の一ピッチ分だけ反時計回りに公転し、第一ローラ６００を保持する保持器部材５０が減速回転する。この入力軸４０の回転数をＸとした場合、保持器部材５０の回転数はＸ／Ｎ１となる。すなわち、入力軸４０と保持器部材５０との減速比は、分割点の数Ｎ１と等しくなる。

[0073] なお、分割点の数Ｎ１が歯２２の数よりも一つだけ多い場合は、それぞれの第一ローラ６００は時計回りに公転し、入力軸４０と保持器部材５０は同方向に回転する。

[0074] また、図３に示すように、入力軸４０の軸方向一端側から見て、入力軸４０が時計回りに回転すると、偏心軸部４１が同方向に回転する。ここで、偏心軸部４１の軸受４３の外輪外周面と、第二内歯車３０との間に形成される第二環状空間Ｓ２の極大部Ｃが時計回りに０度の位置に、極小部Ｄが１８０度の位置にある場合、偏心軸部４１の回転に伴い、極大部Ｃと極小部Ｄは、時計回りに移動し、第二環状空間Ｓ２の左半分は狭くなる傾向、環状空間の右半分は広くなる傾向となる。

[0075] このとき、第二環状空間Ｓ２の左半分に存在する第二ローラ６１は、偏心軸部４１の回転に伴って、偏心軸部４１の軸受４３の外輪外周面に押され、第二内歯車３０の歯３２を下る径方向外向きへ、第二環状空間Ｓ２の右半分に存在する第二ローラ６１は第二内歯車３０の歯３２を上る径方向内向きへ

移動するように歯３２を押し付ける。

[0076] ここで、第二内歯車３０は、ケース１０の内周部１１内に回転可能に支持されており、保持器部材５０における第二ポケット５２での分割点の数Ｎ２が、第二内歯車３０の歯３２の数よりも一つ少なくなっている。

[0077] このため、図３中の矢印が示すように、入力軸４０が一回転すると、第二ローラ６１に歯３２が押された第二内歯車３０は、歯３２の一ピッチ分だけ反時計回りに減速回転する。この入力軸４０の回転数をＸとした場合、第二内歯車３０の回転数は、Ｘ／Ｎ２となる。

[0078] 上述のように保持器部材５０は、入力軸４０の時計回りの回転に伴って反時計回りに減速比Ｎ１で減速回転している。そして、保持器部材５０の第二ポケット５２内の第二ローラ６１は、第二環状空間での極小部Ｄを含む部位で、第二内歯車３０の歯３２に噛み合っている。

[0079] この噛み合いにより、第二内歯車３０は、保持器部材５０の回転に伴い、保持器部材５０と同方向に回転する。このため、第二内歯車３０は、入力軸４０の回転に伴う減速回転に加えて、保持器部材５０の回転数分だけ回転する。このため、第二内歯車３０の回転数は、上述の入力軸４０の回転に伴う減速回転での回転数Ｘ／Ｎ２ と、保持器部材５０の回転数Ｘ／Ｎ１ との差分の絶対値｜Ｘ／Ｎ２－ Ｘ／Ｎ１｜となる。

[0080] したがって、第二内歯車３０と入力軸４０との減速比は、Ｘ／｜Ｘ／Ｎ２－Ｘ／Ｎ２｜、すなわち、Ｎ１×Ｎ２／｜Ｎ１－Ｎ２｜となる。この実施形態では、Ｎ１＝６０、Ｎ２＝６３、であるので、減速比は、１２６０となり、大きな減速比で入力軸４０の回転が第二内歯車３０に伝達される。

[0081] また、この実施形態では、入力軸４０の偏心軸部４１の軸受４３の外輪外周部に保持器部材５０が位置し、その保持器部材５０は第二内歯車３０の内周部に位置している。このため、軸方向寸法が大きくならず、軸方向寸法の薄型化を図ることができる。

[0082] さらに、入力軸４０の回転が減速して伝達される第二内歯車３０は、径方向の肉厚に自由度があるため剛性を確保し易い。

[0083] また、入力軸４０の偏心軸部４１は、入力軸４０と一体の偏心板部４２と偏心板部４２の外周部に嵌め合わされた軸受４３とを有するものである。この場合、軸受４３の外輪外周部により第一ローラ６００が第一内歯車２０の歯２２に、第二ローラ６１が第二内歯車３０の歯３２に押し付けられる。軸受４３の外輪は、回転可能であるので、第一ローラ６００および第二ローラ６１の押し付けを円滑に行うことができる。

[0084] なお、入力軸４０の偏心軸部４１としては、軸受４３を嵌め合わせずに偏心板部４２のみで構成してもよい。

[0085] 次に、この発明の第二の実施形態を図面に基づいて説明する。

この実施形態では、図５Ａおよび図５Ｂに示すように、第一内歯車２０がケース１０の内周部に径方向内向きに突き出す凸部１６により回転不能に固定される点で、上述した第一の実施形態と相違する。その他の構成において、第一の実施形態と同じ構成と考えられるものは、同じ符号を付して、その説明を省略する。

[0086] この実施形態のケース１０は、内周部１１に径方向内向きに突き出す凸部１６が周方向六箇所に等間隔に設けられたものである。それぞれの凸部１６は、図５Ｂに示すように、径方向の断面形状が径方向内向きに突き出す円弧状をなしている。

[0087] 第一内歯車２０は、その外周部に径方向内向きの凹部３４が周方向六箇所に等間隔に設けられたものである。それぞれの凹部３４は、径方向の断面形状が径方向内向きに凹む円弧状をなし、ケース１０の凸部１６にすき間なく嵌り合う状態となっている。なお、凸部１６の数は、六箇所に限らず周方向に複数箇所に設けられていればよい。

[0088] ケース１０の内周部１１内に第一内歯車２０を嵌め合わせながら、凸部１６を凹部３４に嵌め合わせると、ケース１０の内周部１１内に第一内歯車２０が回転不能に固定される。なお、凹部３４の数は、六箇所に限らず突起１４と同数であれば周方向に複数箇所に設けられていればよい。

[0089] さらに、第一の実施形態に係る減速装置１を適用した可変バルブタイミン

グ装置７０を図６に示す。この可変バルブタイミング装置７０は、エンジンの吸気バルブおよび排気バルブの少なくとも一方（図示省略）を駆動するカムシャフト７１と、エンジンから回転を伝達されカムシャフト７１を回転駆動するスプロケット７２とが相対回転可能に同軸上に配置され、カムシャフト７１と同軸上に配置された電動モータ７３の出力軸７４である入力軸４０の回転が減速装置１を介してカムシャフト７１に伝達され、カムシャフト７１のスプロケット７２に対する回転位相差を変化させて、吸気バルブ（排気バルブ）の開閉タイミングを変更するものである。

[0090] この可変バルブタイミング装置７０に適用される減速装置１では、ケース１０は、円筒状をなし、軸方向一方が開放し、軸方向他端部に径方向内向きに延びるフランジ１０ａを有する。また、ケース１０は、軸方向一端部にスプロケット７２が一体回転する状態に配置されたものである。

[0091] 減速装置１の入力軸４０は、偏心軸部４１が軸方向他端部に設けられ、偏心軸部４１よりも軸方向一方側寄りの外周部に軸受１５が嵌め合わされる。軸受１５によりスプロケット７２が入力軸４０に対して回転可能に支持される。

[0092] スプロケット７２は、軸方向他方側の端面７２ａに軸方向他方へ向かって突き出し、周方向の六箇所に等間隔に設けられる突起７２ｂを有する。それぞれの突起７２ｂが第一内歯車２０の係合孔２１に嵌り合い、第一内歯車２０がスプロケット７２を介してケース１０に対して回転不能に固定される。

[0093] 減速装置１の第二内歯車３０は、軸方向他端部から径方向内向きに延びるフランジ３０ａと、フランジ３０ａの径方向内側に一体に形成される連結軸部３０ｂとを有する。連結軸部３０ｂは、入力軸４０の軸方向他方側に同軸状に配置され、固定ボルト７５により、カムシャフト７１が一体回転する状態に連結されるものである。

[0094] このように上述の減速装置１を適用することで、可変バルブタイミング装置７０は、軸方向寸法が大きくならず、軸方向寸法の薄型化を図ることができる。

[0095] 次に、減速装置１が適用される可変バルブタイミング装置７０の動作について説明する。まず、エンジンを始動し、クランクシャフトからタイミングチェーンを介してスプロケット７２に回転が伝達されると、スプロケット７２の回転により減速装置１のケース１０が回転し、ケース１０内の一体化した第一内歯車２０がケース１０と一体に回転する。

[0096] この状態において、スプロケット７２と、電動モータ７３の出力軸７４である入力軸４０とが同期回転するときは、入力軸４０の偏心軸部４１が、第一内歯車２０に対して同期回転する。

[0097] この同期回転によって、偏心軸部４１の軸受４３と第一内歯車２０との間に介在した第一ローラ６００が、それぞれの歯２２との係合関係を維持しながら、軸受４３の外輪外周部に沿って公転し、その公転はスプロケット７２の回転に同期する。このため、第一ローラ６００の公転が伝達される保持器部材５０がスプロケット７２に対して同期回転する。

[0098] 保持器部材５０がスプロケット７２に対して同期回転すると、偏心軸部４１の軸受４３と第二内歯車３０との間に介在した第二ローラ６１が、それぞれの歯３２との係合関係を維持しながら、軸受４３の外輪外周部に沿って公転し、その公転が伝達される第二内歯車３０は、スプロケット７２に対して同期回転する。

[0099] 第二内歯車３０がスプロケット７２に対して同期回転すると、第二内歯車３０に連結軸部３０ｂを介して連結されるカムシャフト７１がスプロケット７２に対して同期回転し、カムシャフト７１のスプロケット７２に対する回転位相は維持される。

[0100] その後、エンジンがアイドル運転などの低回転域に移行すると、カムシャフト７１がエンジンの吸気バルブを駆動させる場合、公知の手段、例えば、電子制御などによって、入力軸４０である電動モータ７３の出力軸７４を、スプロケット７２の回転速度よりも相対的に遅くまたは早く回転させて、スプロケット７２の回転と入力軸４０とを相対回転させる。

[0101] この相対回転により、上述した減速装置１の動作で、第二内歯車３０が入

力軸４０の回転方向と反対方向に減速回転する。減速された第二内歯車３０の回転によって、カムシャフト７１がスプロケット７２に対して相対回転し、カムシャフト７１のスプロケット７２に対する回転位相が低回転に適した回転位相に変更される。これによって、アイドル運転時のエンジンの回転の安定化と燃費の向上が図れる。

[0102] また、アイドル状態からエンジンの運転が通常運転に移行して、例えば、高回転時になると、スプロケット７２と入力軸４０である電動モータ７３の出力軸７４との回転速度差を大きくして、スプロケット７２の回転と入力軸４０とを相対回転の速度差を大きくする。

[0103] これにより、上記と同様の作用でカムシャフト７１のスプロケット７２に対する回転位相が高回転に適した回転位相に変更され、エンジンの高出力化が図られる。なお、本実施例では可変バルブタイミング装置に適用しているが、高減速、高出力で使用される環境であれば、可変バルブタイミング装置に限らず適用することが可能である。

[0104] 続いて、この発明の第三の実施形態を図面に基づいて説明する。

[0105] 図７は、本発明の第三の実施形態に係る減速装置の縦断面図、図８は、図７に示す減速装置の分解斜視図である。また、図９は、図７中のＶＩ－ＶＩ線における断面図、図１０は、図７中のＶＩＩ－ＶＩＩ線における断面図である。

[0106] 図７～図１０に示すように、本実施形態に係る減速装置１は、ケース１０と、ケース１０に固定された第一内歯車２０と、ケース１０に対して回転可能に支持された第二内歯車３０と、偏心板部（偏心部）４２を外周面に有する入力軸４０と、偏心板部４２の外周部に設けられた軸受４３と、第一内歯車２０の内周面と軸受４３との間に配置された複数の第一ローラ６０と、第二内歯車３０の内周面と軸受４３との間に配置された複数の第二ローラ６１と、第一ローラ６０および第二ローラ６１を回転可能に保持する保持器部材５０とを主な構成とする。

[0107] ケース１０は、円筒状に形成されている。ケース１０の内周面（内周部）

における軸方向のほぼ中間には、径方向の段差面１９（図７参照）が形成されており、この段差面１９を境界として、軸方向の一方に小さい内径の小内径部（小径段部）１８が形成され、軸方向の他方に小内径部１８よりも大きい内径の大内径部１７が形成されている。

[0108] 第一内歯車２０は、内周面に複数の歯２２が形成された環状の歯車部材である。複数の歯２２は第一内歯車２０の周方向に等間隔に配置され、各歯２２の間には曲線状の歯溝２３（図９参照）が形成されている。第一内歯車２０には、複数の係合孔２１が周方向に等間隔に設けられている。これらの係合孔２１に対してケース１０の段差面１９に設けられた突起１４が嵌め込まれることで、第一内歯車２０はケース１０の大内径部１７の内周に回転しないように固定されている。また、第一内歯車２０はケース１０の内面に一体に形成されていてもよい。

[0109] 第二内歯車３０は、内周面に複数の歯３２を有し、第一内歯車２０とほぼ同等の外径寸法および内径寸法に形成された環状の歯車部材である。複数の歯３２は第二内歯車３０の周方向に等間隔に形成され、各歯３２の間には曲線状の歯溝３３（図１０参照）が形成されている。また、第二内歯車３０の歯数は、第一内歯車２０の歯数とは異なる数に設定されている。第二内歯車３０は、ケース１０の大内径部１７の内周に、第一内歯車２０に対して軸方向に隣り合って（ケース１０の開口側に）配置されている。第二内歯車３０とケース１０の大内径部１７との間には軸受部材としての針状ころ軸受７６が配置されており、この針状ころ軸受７６によって第二内歯車３０はケース１０に対して回転可能に支持されている。また、第二内歯車３０には、複数の係合孔３１が周方向に等間隔に設けられている。これらの係合孔３１に、図示しない出力側の部材に設けられた凸部が嵌め込まれることで、第二内歯車３０に対して出力側の部材が固定可能に構成されている。また、第二内歯車３０は図示しない出力側の部材と一体に形成されていてもよい。

[0110] 入力軸４０は、電動モータ等の図示しない駆動源から駆動力が入力される円柱状の部材である。入力軸４０の軸方向中間部には、入力軸４０の中心軸

（回転軸）に対して径方向に距離δ偏心した外周面を有する偏心板部４２が設けられている。偏心板部４２は、入力軸４０のその他の部分よりも径方向に突出して形成され、第一内歯車２０および第二内歯車３０の内周に位置している。

[0111] 入力軸４０の外周には、軸受部材としての２つの軸受（転がり軸受）４３，１５が配置されている。一方の軸受４３は、偏心板部４２の外周面に圧入され、入力軸４０の中心軸に対して偏心した偏心軸受である。この軸受４３と偏心板部４２とによって、入力軸４０の外周に偏心軸部が構成されている。第一ローラ６０および第二ローラ６１は、この軸受４３と第一内歯車２０の内周面または第二内歯車３０の内周面との間に配置され、軸受４３の外周面上を転動可能に構成されている。他方の軸受１５は、入力軸４０の他端部側の外周面とケース１０の小内径部１８との間に圧入されており、この軸受１５によって入力軸４０はケース１０に対して回転可能に支持されている。

[0112] 保持器部材５０は、円筒状の部材であり、偏心板部４２に圧入されている軸受４３と各内歯車２０，３０との間に回転可能に配置されている。保持器部材５０には、周方向に等間隔に配置された複数のポケット５１，５２が軸方向に二列形成されている。一方の列のポケット（第一ポケット）５１には、第一ローラ６０が１つずつ収容され、他方の列のポケット（第二ポケット）５２には、第二ローラ６１が１つずつ収容されている。また、各ローラ６０，６１は、ポケット５１，５２内で径方向に移動可能に保持されている。

[0113] ここで、偏心板部４２の外周面に圧入されている軸受（偏心軸受）４３は、入力軸４０の中心軸に対して偏心しているので、図９および図１０に示すように、この軸受４３の外周面上に並ぶ第一ローラ６０および第二ローラ６１の中心軸を通る円の中心Ｑ１，Ｑ２も、入力軸４０の中心軸Ｏに対して径方向に距離δ偏心している。これに対して、第一内歯車２０および第二内歯車３０の各中心軸は、入力軸４０の中心軸Ｏと同軸上に配置されている。このため、各ローラ６０，６１の中心軸を通る円の中心Ｑ１，Ｑ２は、第一内歯車２０および第二内歯車３０の各中心軸に対して偏心している。よって、

第一ローラ６０および第二ローラ６１は、それぞれの軌道の周方向の一部の箇所（図９および図１０の下側）において対向する内歯車（第一内歯車２０または第二内歯車３０）の歯溝に対して接近して係合する位置（歯溝内に入り込んだ位置）に配置され、これとは反対側の箇所（図９および図１０の上側）において対向する内歯車の歯溝に対して離間し係合しない位置に配置されている。

[0114] 各ローラ６０，６１の個数は、対応する内歯車（第一内歯車２０または第二内歯車３０）の減速比に応じて適宜決定される。具体的には、第一内歯車２０の減速比をｉ１、第二内歯車３０の減速比をｉ２とすると、各歯２２，３２の歯数は、対応する内歯車の減速比よりも１つ多い数（ｉ１＋１），（ｉ２＋１）、または１つ少ない数（ｉ１－１），（ｉ２－１）に設定される。また、各ローラ６０，６１の個数は、各減速比ｉ１，ｉ２の約数に設定される。

[0115] 第三の実施形態に係る減速装置の動作について説明する。

[0116] 入力軸４０に駆動力が入力されて、入力軸４０が回転すると、これに伴って偏心板部４２が回転することで、第一ローラ６０および第二ローラ６１が第一内歯車２０および第二内歯車３０に対して径方向に往復運動する。このとき、第一ローラ６０が第一内歯車２０の歯溝に沿って回転しながら隣の歯溝へ移動することで、偏心板部４２が１回転するごとに、保持器部材５０が第一内歯車２０の一歯分ずつ周方向に移動する。これにより、保持器部材５０が入力軸４０に対して減速されて回転する。

[0117] また、保持器部材５０が回転すると、保持器部材５０に保持されている第二ローラ６１も回転する。これと同時に、第二ローラ６１は上記偏心板部４２の回転に伴う径方向の往復運動もするので、第二ローラ６１は第二内歯車３０の歯溝に沿って回転しながら隣の歯溝へ移動する。このとき、第二ローラ６１が歯溝の壁を押すことで、第二内歯車３０が周方向の力を受け回転する。これにより、第二内歯車３０は、偏心板部４２が１回転するごとに、第二内歯車３０の一歯分ずつ回転し、入力軸４０に対して減速して回転する。

また、第二内歯車３０は、保持器部材５０の回転に伴って回転するので、入力軸４０の回転に伴う減速回転に加えて、保持器部材５０の回転数分だけ回転する。このため、第二内歯車３０の回転数は、入力軸４０の回転に伴う減速回転での回転数と、保持器部材５０の回転数の差分の絶対値となる。

[0118] すなわち、第一内歯車２０の減速比をｉ１、第二内歯車３０の減速比をｉ２とすると、本実施形態に係る減速装置による減速比は、下記式１によって求められる。

[0119] 減速比＝ｉ１×ｉ２／｜ｉ１－ｉ２｜・・・式１

[0120] 例えば、第一内歯車２０の減速比（ｉ１）が６０、第二内歯車３０の減速比（ｉ２）が６３の場合、上記式１から減速比は１２６０となる。

[0121] このように、第三の実施形態に係る減速装置では、上述の実施形態と同様に、大きな減速比によって高トルクを得ることが可能である。また、第三の実施形態に係る減速装置のように、第一内歯車２０と第二内歯車３０とを備え、これらの内歯車２０，３０と各ローラ６０，６１との間で減速して回転を伝達する構成とすることで、従来の減速装置において内歯車の歯数を増やして高出力化する対策に比べて、高出力でありながら、小型の減速装置を提供できるようになる。

[0122] また、第三の実施形態に係る減速装置においては、第二内歯車３０が出力回転体として機能するため、保持器を出力回転体とする従来の構成に比べて剛性を確保しやすくなる。すなわち、第二内歯車３０は保持器に比べて径方向寸法に自由度があり、肉厚に形成することができるので、高出力化に伴うトルク増大にも十分に対応することができる。

[0123] ところで、ケース１０に対して第二内歯車３０を回転可能に支持する構成として、例えば、図１に示す実施形態のように、第二内歯車３０をケース１０の内周面に直接接触させて摺動させることも可能である。しかしながら、この場合、摺動性が得られるように、第二内歯車３０の外周面とケース１０の内周面との間に０．１～０．２ｍｍ程度のクリアランスを確保する必要があるため、このクリアランスが原因で第二内歯車３０がケース１０に対して

径方向に振れたり、傾いたりすることが考えられる。そして、第二内歯車３０がケース１０に対して径方向に振れたり、傾いたりすると、第二内歯車３０とケース１０との間での摺動抵抗が大きくなり、駆動力伝達効率が低下する虞がある。また、第二内歯車３０の径方向の振れや傾きが原因で、第一ローラ６０または第二ローラ６１が内歯車（第一内歯車２０または第二内歯車３０）の歯溝と軸受４３の外周面との間に噛み込まれ、動作不良が生じる虞もある。

[0124] そこで、第三の実施形態に係る減速装置においては、図７に示すように、第二内歯車３０の外周面とケース１０の内周面との間に針状ころ軸受７６を介在させ、針状ころ軸受７６を介して第二内歯車３０をケース１０に対して回転可能に支持するようにしている。このように、軸受部材を介して第二内歯車３０を支持することで、第二内歯車３０をケース１０に対して直接摺動させる場合に必要となるほどのクリアランスを確保しなくてもよくなる。具体的には、第二内歯車３０と針状ころ軸受７６との間、または針状ころ軸受７６とケース１０との間の間に生じるクリアランスを数十ミクロンレベルにまで狭めることができる。これにより、クリアランスに起因する第二内歯車３０の径方向の振れや傾きを抑制できるようになり、第二内歯車３０に径方向の振れや傾きが生じることに伴う摺動抵抗の増大や第一ローラ６０または第二ローラ６１の噛み込みを防止できるようになる。その結果、減速装置の駆動力伝達効率や動作安定性の向上を図れるようになる。また、第二内歯車３０とケース１０との間に針状ころ軸受７６を配置したことで、第二内歯車３０の回転が円滑に行えるようになるため、これによっても駆動力伝達率が向上する。

[0125] 以上のように、第三の実施形態に係る減速装置によれば、高出力でありながら小型化および耐久性の向上を実現でき、さらに、第二内歯車３０の径方向の振れや傾きを抑制して動作安定性や駆動力伝達効率を向上させることができるので、車両や各種装置等への搭載性に優れ、信頼性の高い減速装置を提供することができるようになる。例えば、本発明に係る減速装置は、自動

車のエンジンの吸気バルブと排気バルブの一方または両方のバルブの開閉タイミングを変更する可変バルブタイミング装置などに適用可能である。また、これに限らず、本発明に係る減速装置は、高減速比で高出力が要求されるその他の装置にも適用可能である。

[0126] 第三の実施形態では、第二内歯車３０とケース１０との間に配置する軸受部材として針状ころ軸受７６を用いているが、軸受部材はこれに限らず他の軸受部材を用いてもよい。例えば、図１１および図１２に示す第四の実施形態のように、軸受部材として玉軸受７７を用いてもよいし、図１３および図１４に示す第五の実施形態のように、すべり軸受７８を用いることも可能である。軸受部材がすべり軸受７８である場合は、軸受部材を摺動性を有する樹脂材料で形成することが望ましい。なお、図１１～図１４に示す各実施形態においては、軸受部材が異なる点以外、上記実施形態と基本的に同様の構成であるので、重複する部分の構成については説明を省略する。

[0127] 図１５は、本発明の第六の実施形態に係る減速装置の縦断面図、図１６は、図１５に示す減速装置の分解斜視図である。また、図１７は、図１５中のＶＩＩＩ－ＶＩＩＩ線における断面図、図１８は、図１５中のＩＸ－ＩＸ線における断面図である。以下、第六の実施形態について、上述の各実施形態と相違する部分について説明する。

[0128] 図１５、図１７および図１８に示すように、第六の実施形態に係る減速装置１においては、保持器部材５０が、その内周面全周に渡って軸受４３の（外輪）外周面に（直接）接触するように配置されている。それ以外は、基本的に上述の各実施形態と同様である。なお、第二内歯車３０の外周側には、上述の第三～第五の実施形態（図７～図１４）にあるような軸受部材は配置されておらず、ケース１０の内周面に対して第二内歯車３０が摺動して回転するように構成されているが、第三～第五の実施形態と同様の軸受部材を配置してもよい。また、これは以下に説明する他の実施形態においても同様である。

[0129] 第六の実施形態に係る減速装置においても、回転を減速して伝達するメカ

ニズムは基本的に上述の実施形態と同様である。すなわち、入力軸４０が回転すると、第一ローラ６０および第二ローラ６１が径方向に往復移動し、入力軸４０が１回転するごとに、第一ローラ６０が第一内歯車２０の一歯分ずつ周方向に移動すると共に、第二ローラ６１が第二内歯車３０の一歯分ずつ周方向に移動することで、出力部としての第二内歯車３０が入力軸４０に対して減速して回転する。

[0130] ところで、入力軸４０の回転に伴って第一ローラ６０および第二ローラ６１が径方向に往復移動すると、各ローラ６０，６１は各内歯車２０，３０の歯溝から様々な方向の荷重を受ける。また、その荷重は、各ローラ６０，６１を介して保持器部材５０にも作用する。このとき、保持器部材５０が径方向に移動する力を受けることにより、第一内歯車２０または第二内歯車３０の歯に接触すると、保持器部材５０や第二内歯車３０の回転が阻害され、動作不良や駆動力伝達効率の低下を招くことになる。また、保持器部材５０の径方向の振れ回りにより、保持器部材５０と第一内歯車２０または第二内歯車３０との間隔が狭くなることで、第一ローラ６０または第二ローラ６１の噛み込みが生じ、回転できなくなることも考えられる。

[0131] そこで、このような保持器部材５０の径方向の振れ回りを防止するため、第六の実施形態に係る減速装置においては、上記のように、保持器部材５０の内周面を全周に渡って軸受４３の外周面に（直接）接触させ、保持器部材５０の内周面を軸受４３の外周面で案内するように構成している。このように、保持器部材５０の内周面を軸受４３の外周面で案内して、保持器部材５０の径方向の振れ回り（径方向の移動）を防止することで、第一内歯車２０または第二内歯車３０に対する保持器部材５０の干渉を確実に防止し、これらの干渉に伴う動作不良や駆動力伝達効率の低下を回避できるようになる。また、保持器部材５０の径方向の振れ回りを防止することで、第一ローラ６０または第二ローラ６１の噛み込みの発生も防止できるようになる。なお、保持器部材５０の径方向の振れ回りを防止できれば、保持器部材５０の内周面を全周に渡って軸受４３の外周面に対して接触させなくてもよい。すなわ

ち、保持器部材５０の内周面を周方向における複数箇所（例えば、周方向に等間隔に配置された３箇所または４箇所）で軸受４３の外周面に対して接触させるようにしてもよい。

[0132] 図１９は、本発明の第七の実施形態に係る減速装置の縦断面図、図２０は、図１９に示す減速装置の分解斜視図、図２１は、図１９中のＸ－Ｘ線における断面図である。

[0133] 図１９～図２１に示すように、第七の実施形態に係る減速装置１においては、保持器部材５０の径方向の振れ回りを防止するため、保持器部材５０の内周面と軸受４３の外周面との間に環状部材８０が配置されている。環状部材８０は、全周に渡って同じ幅（同じ軸方向寸法）であって同じ厚さ（同じ径方向寸法）の円環状に形成されている。その他の構成は、上述の第六の実施形態（図１５～図１８）と基本的に同様である。

[0134] このように、保持器部材５０の内周面と軸受４３の外周面との間に環状部材８０を配置することで、環状部材８０を介して保持器部材５０が軸受４３の外周面によって回転可能に案内される。これにより、保持器部材５０の径方向の振れ回りを防止できるようになり、保持器部材５０と第一内歯車２０または第二内歯車３０とが干渉することに伴う動作不良や駆動力伝達効率の低下を回避できるようになる。また、保持器部材５０の径方向の振れ回りを防止することで、第一ローラ６０または第二ローラ６１の噛み込みの発生も回避できるようになる。また、第七の実施形態のように、環状部材８０を介在させる構成とすることで、上述の第六の実施形態（図１５～図１８）に比べて、保持器部材５０を薄く形成することが可能である。

[0135] また、保持器部材５０が回転する際、環状部材８０に対して保持器部材５０を摺動させ、環状部材８０がすべり軸受として機能することで、保持器部材５０の回転が円滑に行われるようになり、駆動力伝達効率が向上する。従って、環状部材８０は、摺動性を有する樹脂材料などで形成されることが好ましい。

[0136] また、保持器部材５０の径方向の振れ回りを防止できれば、環状部材８０

は、保持器部材５０の内周面や軸受４３の外周面に対してそれぞれの全周に渡って接触する場合に限らず、周方向における複数箇所（例えば、周方向に等間隔に配置された３箇所または４箇所）で接触するようにしてもよい。

[0137] また、本実施形態では、１つの環状部材８０が、保持器部材５０の軸方向中央部、すなわち第一ローラ６０が収容されている第一ポケット５１と第二ローラ６１が収容されている第二ポケット５２との間に配置されている（図１９参照）。ただし、環状部材８０の個数や配置は、これに限定されるものではない。

[0138] 例えば、図２２および図２３に示す本発明の第八の実施形態のように、環状部材８０を２つ用い、保持器部材５０の軸方向の両端部に環状部材８０を１つずつ配置してもよい。この場合も、各環状部材８０を介して保持器部材５０が軸受４３の外周面によって回転可能に案内されるため、保持器部材５０の径方向の振れ回りを防止できる。なお、図２２および図２３に示す実施形態において、環状部材８０の配置以外の構成は、上述の第七の実施形態（図１９～図２１）と基本的に同様である。

[0139] また、第七の実施形態（図１９～図２１）、第八の実施形態（図２２および図２３）では、環状部材８０が保持器部材５０や軸受４３とは別体で構成されているが、環状部材８０を保持器部材５０または軸受４３と一体に構成してもよい。

[0140] 図２４は、本発明の第九の実施形態に係る減速装置の縦断面図、図２５は、図２４に示す減速装置の分解斜視図である。また、図２６は、図２４中のＸＩ－ＸＩ線における断面図、図２７は、図２４中のＸＩＩ－ＸＩＩ線における断面図である。以下、第九の実施形態について、上述の各実施形態と相違する部分について説明する。

[0141] 図２４に示すように、第九の実施形態に係る減速装置１においては、保持器部材５０の外周面と第一内歯車２０の歯先との間の径方向距離Ｇ１と、保持器部材５０の外周面と第二内歯車３０の歯先との間の径方向距離Ｇ２とが、同じ距離になるように構成されている（図２４、図２６、図２７における

拡大部分参照）。それ以外は、基本的に上述の各実施形態と同様である。なお、第二内歯車３０の外周側には、上述の第三～第五の実施形態（図７～図１４）にあるような軸受部材は配置されておらず、ケース１０の内周面に対して第二内歯車３０が摺動して回転するように構成されているが、第三～第五の実施形態と同様の軸受部材を配置してもよい。また、第九の実施形態に係る減速装置１においても、上述の第六～第八の実施形態（図１５～図２３）と同様に、保持器部材５０の内周面を軸受４３の外周面に対して直接または環状部材８０を介して間接的に接触させるようにしてもよい。また、これらは以下に説明する他の実施形態においても同様である。

[0142] 第九の実施形態に係る減速装置においても、回転を減速して伝達するメカニズムは基本的に上述の実施形態と同様である。すなわち、入力軸４０が回転すると、第一ローラ６０および第二ローラ６１が径方向に往復移動し、入力軸４０が１回転するごとに、第一ローラ６０が第一内歯車２０の一歯分ずつ周方向に移動すると共に、第二ローラ６１が第二内歯車３０の一歯分ずつ周方向に移動することで、出力部としての第二内歯車３０が入力軸４０に対して減速して回転する。

[0143] ところで、入力軸４０が回転した際、第一ローラ６０および第二ローラ６１は、対応する内歯車２０，３０の歯溝に対して図２８に示すような軌道で移動する。このため、第一内歯車２０および第二内歯車３０の各歯の形状は、各ローラ６０，６１の偏心量（径方向移動量）ｃや直径ｄ、各内歯車２０，３０の減速比、あるいは歯間距離ｅによって決定される。従って、互いに減速比が異なる第一内歯車２０と第二内歯車３０とでは、それぞれの歯の形状も異なる。

[0144] ここで、第一内歯車２０と第二内歯車３０とをほぼ同様の内径で構成すると、減速比が高い方の内歯車は減速比が低い方の内歯車に比べて同じ内周長で多くの歯を形成しなければならないため、必然的に歯間距離が短くなる。その結果、図２９に示すように、減速比が高い方の内歯車βの歯先円直径（歯先を通る円の直径）ｄ２は、通常、減速比が低い方の内歯車αの歯先円直

径ｄ１よりも大きくなる。言い換えれば、減速比が低い方の内歯車αの歯先は、減速比が高い方の内歯車βの歯先よりも内径方向に突出した状態に形成される。

[0145] このように、互いに減速比が異なる第一内歯車２０と第二内歯車３０とでは、それぞれの歯先の位置（歯先円直径ｄ１，ｄ２）が異なる。従って、減速装置の回転駆動時に保持器部材５０が各ローラ６０，６１からの荷重を受けることにより径方向に変位すると、内径方向に突出する方の歯先に保持器部材５０が接触することが考えられる。仮に、保持器部材５０が第一内歯車２０あるいは第二内歯車３０の歯先に接触し、保持器部材５０や第二内歯車３０の回転が阻害されると、動作不良や駆動力伝達効率の低下につながる虞がある。

[0146] そこで、第九の実施形態に係る減速装置においては、図３０に示すように、減速比が低い方の内歯車αの歯先（図３０に示す斜線部）を切削するなどにより短くし、両内歯車α，βのそれぞれの歯先の位置を揃え、同じ歯先円直径ｄ３となるようにしている。

[0147] このように、第一内歯車２０の歯先と第二内歯車３０の歯先のそれぞれの位置を揃えることで、保持器部材５０の外周面と第一内歯車２０の歯先との間の径方向距離Ｇ１と、保持器部材５０の外周面と第二内歯車３０の歯先との間の径方向距離Ｇ２とが、同じ距離になる。なお、「同じ距離」とは、完全に同一の距離のみならず、±０．１５ｍｍ程度の設計上許容される誤差がある場合も含む。これにより、第一内歯車２０と第二内歯車３０のうち、特に減速比が低い方の内歯車の歯先が保持器部材５０と接触しやすい状態となるのを解消することができる。その結果、内歯車の歯先に対する保持器部材５０の干渉をより確実に回避することができるようになり、これらの干渉に起因する動作不良や駆動力伝達効率の低下を高度に防止できるようになる。

[0148] 図３１は、本発明の第十の実施形態に係る減速装置の縦断面図、図３２は、図３１に示す減速装置の分解斜視図、図３３は、図３１中のＸＩＩＩ－ＸＩＩＩ線における断面図、図３４は、図３１中のＸＩＶ－ＸＩＶ線における

断面図である。

[0149] 図３１～図３４に示す減速装置１においては、第一内歯車２０と第二内歯車３０とで、それぞれの歯先の位置を揃えることは行っておらず、第一内歯車２０の歯先の径方向位置と、第二内歯車３０の歯先の径方向位置とは、互いに異なっている。そのため、本実施形態では、保持器部材５０の外径を、第一内歯車２０の歯先に対向する部分と、第二内歯車３０の歯先に対向する部分とで、異ならせることで、保持器部材５０の外周面を段差状に形成し、各部分において、保持器部材５０の外周面と各内歯車２０，３０の歯先との間の径方向距離Ｇ１，Ｇ２が同じ距離となるように構成している。この場合、第二内歯車３０の歯先が、第一内歯車２０の歯先よりも内径方向に突出しているので、保持器部材５０における、第二内歯車３０の歯先に対向する部分の外径Ｅ２を、第一内歯車２０の歯先に対向する部分の外径Ｅ１よりも小さくすることで、保持器部材５０の外周面と各内歯車２０，３０の歯先との間の径方向距離Ｇ１，Ｇ２が同じ距離となるようにしている。

[0150] これにより、特に内径方向に突出する方の歯先と保持器部材５０との干渉が生じにくくなるので、上述の第九の実施形態（図２４～図２７）と同様に、保持器部材５０と内歯車の歯先との干渉に起因する動作不良や駆動力伝達効率の低下を高度に防止できるようになる。なお、本実施形態について、上記で説明した箇所以外は、上述の第九の実施形態（図２４～図２７）の構成と基本的に同様であるので、重複する箇所の説明については省略する。

[0151] 図３５は、本発明の第十一の実施形態に係る減速装置の縦断面図、図３６は、図３５に示す減速装置の分解斜視図、図３７は、図３５中のＸＶ－ＸＶ線における断面図、図３８は、図３５中のＸＶＩ－ＸＶＩ線における断面図である。

[0152] 図３５～図３８に示すように、第十一の実施形態に係る減速装置１においても、第一内歯車２０と第二内歯車３０の各歯先の位置に対応して、保持器部材５０の外周面を段差状に形成している。この場合、第一内歯車２０の歯先が、第二内歯車３０の歯先よりも内径方向に突出しているので、保持器部

材５０における、第一内歯車２０の歯先に対向する部分の外径Ｅ１を、第二内歯車３０の歯先に対向する部分の外径Ｅ２よりも小さくすることで、保持器部材５０の外周面と各内歯車２０，３０の歯先との間の径方向距離Ｇ１，Ｇ２が同じ距離となるようにしている。

[0153] これにより、本実施形態においても、内径方向に突出する方の歯先と保持器部材５０との干渉が生じにくくなるので、上記実施形態と同様に、保持器部材５０と内歯車の歯先との干渉に起因する動作不良や駆動力伝達効率の低下を高度に防止できるようになる。

[0154] また、本実施形態では、保持器部材５０の外周面に加え、内周面も段差状に形成している。保持器部材５０の内周面は、保持器部材５０の外周面（外径）に対応して、第一内歯車２０側の部分の内径Ｔ１が第二内歯車３０側の部分の内径Ｔ２よりも小さく形成されている。

[0155] このように、保持器部材５０の外周面に加え内周面も段差状に形成した場合、保持器部材５０によって保持される第一ローラ６０および第二ローラ６１も保持器部材５０の形状に倣って段差状に配置することが望ましい。そのため、本実施形態では、保持器部材５０の異なる内径に応じて、入力軸４０の偏心板部４２の外径を異ならせて段差状に形成し、さらに、段差状の偏心板部４２と保持器部材５０の内周面との間に、外径および内径の異なる２つの軸受４４，４５を配置している。この場合、偏心板部４２の外径を、第一内歯車２０側よりも第二内歯車３０側で大きくし、偏心板部４２の外径の小さい箇所に小さい外径および内径の軸受４４を圧入し、偏心板部４２の外径の大きい箇所に外径および内径の大きい軸受４５を圧入している。このように構成することで、保持器部材５０の外周面および内周面を段差状に形成した場合においても、保持器部材５０によって各ローラ６０，６１を確実に保持しつつ、安定した駆動が可能となる。なお、本実施形態において、その他の部分については、上記実施形態の構成と基本的に同様である。

[0156] 以上、本発明に係る減速装置の実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に何ら限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲

内において、さらに種々なる形態で実施し得ることは勿論のことである。

符号の説明

[0157] １　減速装置

１０　ケース

１０ａ　フランジ

１１　内周部

１２　小径段部

１３　端面

１４　突起

１５　軸受

１６　凸部

２０　第一内歯車

２１　係合孔

２２　歯

２３　歯溝

３０　第二内歯車

３０ａ　フランジ

３０ｂ　連結軸部

３１　係合孔

３２　歯

３３　歯溝

３４　凹部

４０　入力軸

４１　偏心軸部

４２　偏心板部

４３　軸受

４４　軸受

４５　軸受

５０　保持器部材

５１　第一ポケット

５２　第二ポケット

６０　第一ローラ

６１　第二ローラ

７０　可変バルブタイミング装置

７１　カムシャフト

７２　スプロケット

７２ａ　端面

７２ｂ　突起

７３　電動モータ

７４　出力軸

７５　固定ボルト

７６　針状ころ軸受

７７　玉軸受

７８　すべり軸受

８０　環状部材

Ａ、Ｃ　極大部

Ｂ、Ｄ　極小部

ｄ１～ｄ３　歯先円直径

Ｇ１、Ｇ２　径方向距離

Ｓ１　第一環状空間

Ｓ２　第二環状空間

請求の範囲

[請求項1] 円筒面をなす内周部を有するケースと、

そのケースの内周部内に固定され、内周に歯が周方向に等ピッチで形成された第一内歯車と、

前記ケースの内周部内に回転可能に支持され、内周に歯が周方向に等ピッチで形成された第二内歯車と、

その第一内歯車および第二内歯車と同軸状に配置され、前記第一内歯車および第二内歯車の径方向内側に位置する偏心軸部を有する入力軸と、

前記第一内歯車および第二内歯車と前記偏心軸部との間で回転可能に配置される筒状の保持器部材と、

前記保持器部材に転動可能に保持され、前記第一内歯車と前記偏心軸部の外周部との間に介在された複数の第一ローラと、

前記保持器部材に転動可能に保持され、前記第二内歯車と前記偏心軸部の外周部との間に介在された複数の第二ローラとを備え、

前記第一内歯車と第二内歯車とは、その歯数が異なるものであり、

前記保持器部材は、複数の前記第一ローラをそれぞれ保持する第一ポケットと複数の前記第二ローラをそれぞれ保持する第二ポケットとが軸方向二列に周方向に間隔をおいて配置されたものであり、

前記第一ローラが前記入力軸の偏心軸部の一回転当たりに前記第一内歯車の一歯分だけ周方向に移動するものであり、

前記第二ローラが前記入力軸の偏心軸部の一回転当たりに前記第二内歯車をその一歯分だけ回転させるものである減速装置。

[請求項2] 前記入力軸の偏心軸部は、前記入力軸の外周に設けられた円環状の偏心板部と、前記偏心板部の外周部に嵌め合わされた軸受からなる請求項１に記載された減速装置。

[請求項3] 前記ケースが前記内周部の軸方向他方の端部から径方向内向きに延びる小径段部を有し、前記小径段部が軸方向一方を向く端面に軸方向

一方へ向かって形成される突起を有し、前記第一内歯車が軸方向に形成された係合孔を有し、前記小径段部の突起に前記第一内歯車の係合孔が嵌り合う状態である請求項１または２に記載された減速装置。

[請求項4] 前記ケースが前記内周部から径方向内向きに突き出す凸部を有し、前記第一内歯車がその外周部に径方向内向きに形成される凹部を有し、前記ケースの凸部に前記第一内歯車の凹部が嵌り合う状態である請求項１または２に記載された減速装置。

[請求項5] 可変バルブタイミング装置に適用される請求項１～４のいずれか１項に記載された減速装置。

[請求項6] 前記ケースと前記第二内歯車との間に軸受部材を配置した請求項１～５のいずれか１項に記載された減速装置。

[請求項7] 前記軸受部材を針状ころ軸受とした請求項６に記載された減速装置。

[請求項8] 前記軸受部材を玉軸受とした請求項６に記載された減速装置。

[請求項9] 前記軸受部材をすべり軸受とした請求項６に記載された減速装置。

[請求項10] 前記軸受部材を摺動性を有する樹脂材料で形成した請求項９に記載された減速装置。

[請求項11] 前記入力軸の偏心軸部は、前記入力軸の外周に設けられた円環状の偏心板部と、前記偏心板部の外周部に嵌め合わされた軸受からなり、

前記軸受は前記保持器部材の内周に配置され、前記軸受の外周面によって前記保持器部材を回転可能に案内するように構成した請求項１～１０のいずれか１項に記載された減速装置。

[請求項12] 前記保持器部材の内周面を前記軸受の外周面に直接接触させた請求項１１に記載された減速装置。

[請求項13] 前記保持器部材の内周面と前記軸受の外周面との間に環状部材を配置し、前記環状部材を介して前記保持器部材を前記軸受の外周面に接触させた請求項１１に記載された減速装置。

[請求項14] 前記環状部材を前記第一ローラが収容された前記保持器部材の前記

第一ポケットと前記第二ローラが収容された前記保持器部材の前記第二ポケットとの間に配置した請求項１３に記載された減速装置。

[請求項15] 前記環状部材を前記保持器部材の軸方向両端部に配置した請求項１３に記載された減速装置。

[請求項16] 前記環状部材をすべり軸受とした請求項１３～１５のいずれか１項に記載された減速装置。

[請求項17] 前記環状部材を摺動性を有する樹脂材料で形成した請求項１６に記載された減速装置。

[請求項18] 前記保持器部材の外周面と前記第一内歯車の歯先との間の径方向距離と、前記保持器部材の外周面と前記第二内歯車の歯先との間の径方向距離とを、同じ距離にした請求項１～１７のいずれか１項に記載された減速装置。

[請求項19] 前記第一内歯車の歯先円直径と、前記第二内歯車の歯先円直径とを、同じ寸法にした請求項１８に記載された減速装置。

[請求項20] 前記第一内歯車の歯先に対向する部分と、前記第二内歯車の歯先に対向する部分とで、前記保持器部材の外径を異ならせた請求項１８に記載された減速装置。

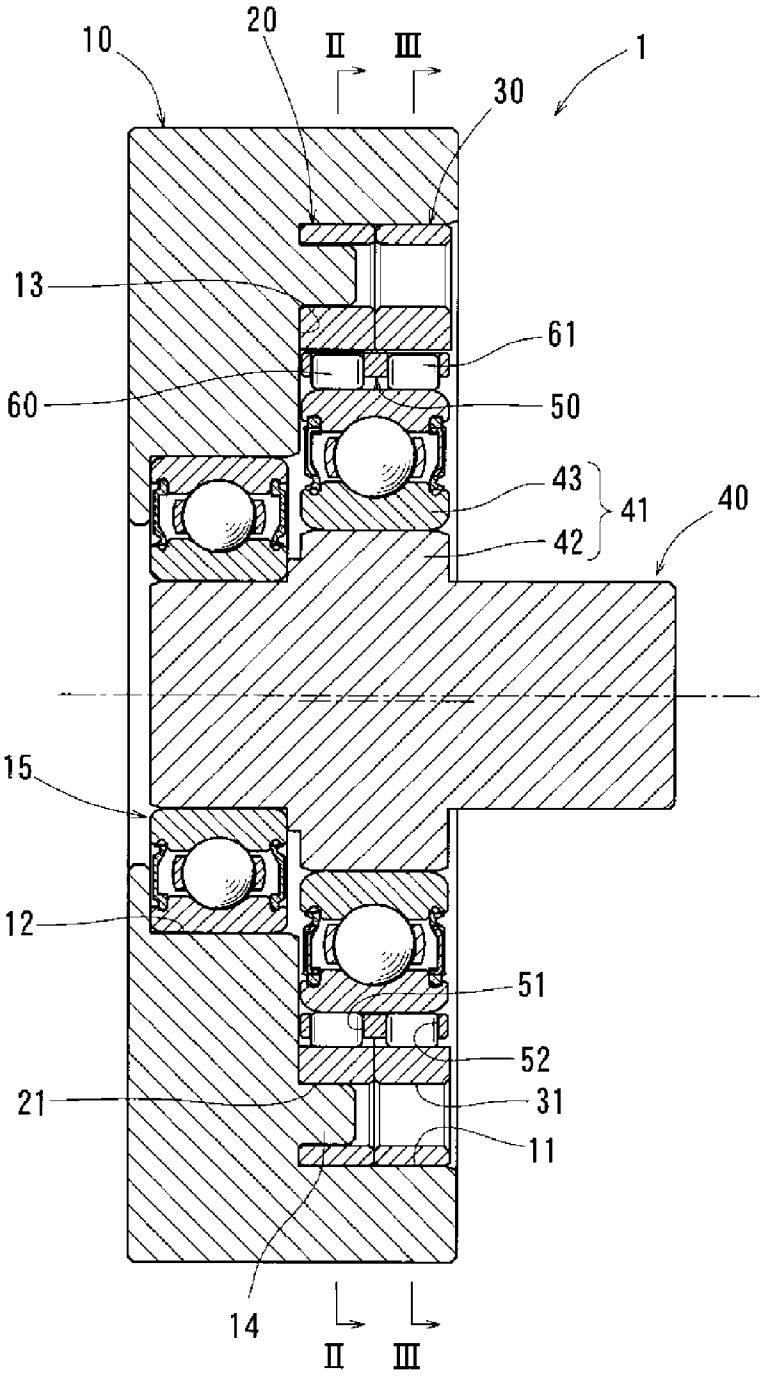
[請求項21] 前記入力軸の偏心軸部は、前記入力軸の外周に設けられた円環状の偏心板部と、前記偏心板部の外周部に嵌め合わされた軸受からなり、

前記保持器部材は、前記第一内歯車の歯先に対向する部分と、前記第二内歯車の歯先に対向する部分とで、外径および内径が異なるように形成され、

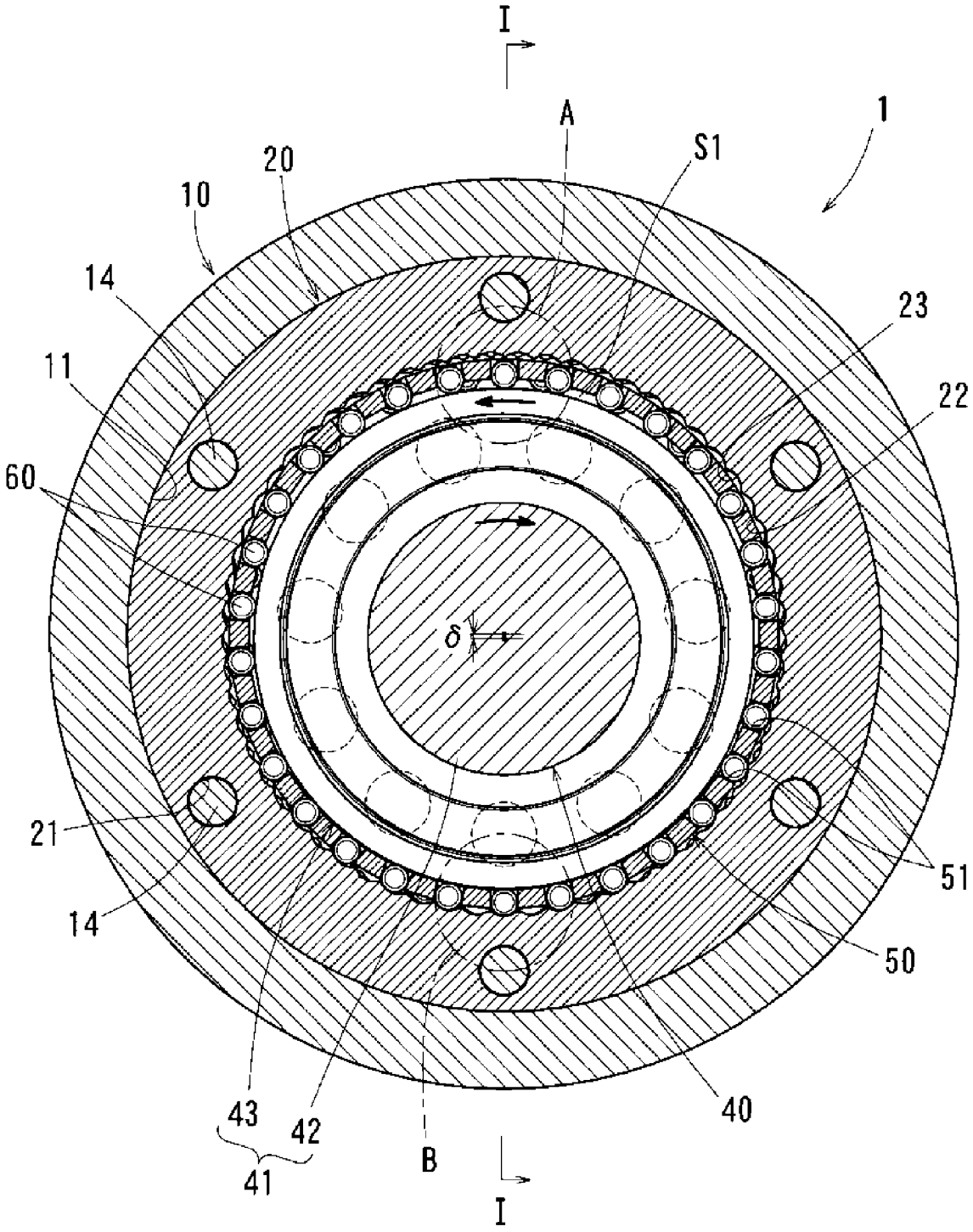
前記保持器部材の異なる内径に応じて、前記偏心板部を段差状に形成し、

前記段差状の偏心板部と前記保持器部材の内周面との間に、外径および内径の異なる前記軸受を配置した請求項１８に記載された減速装置。

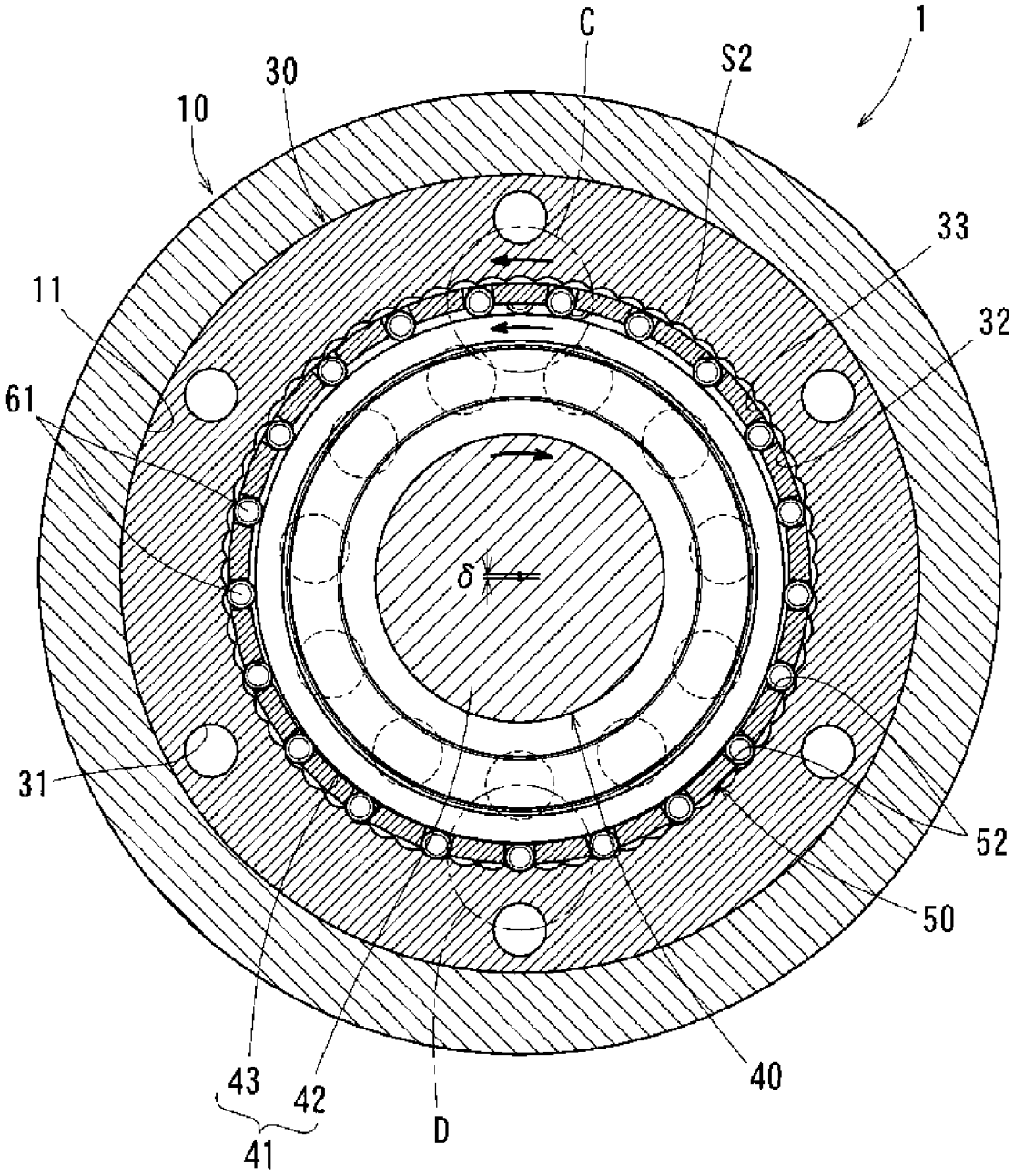
[図1]



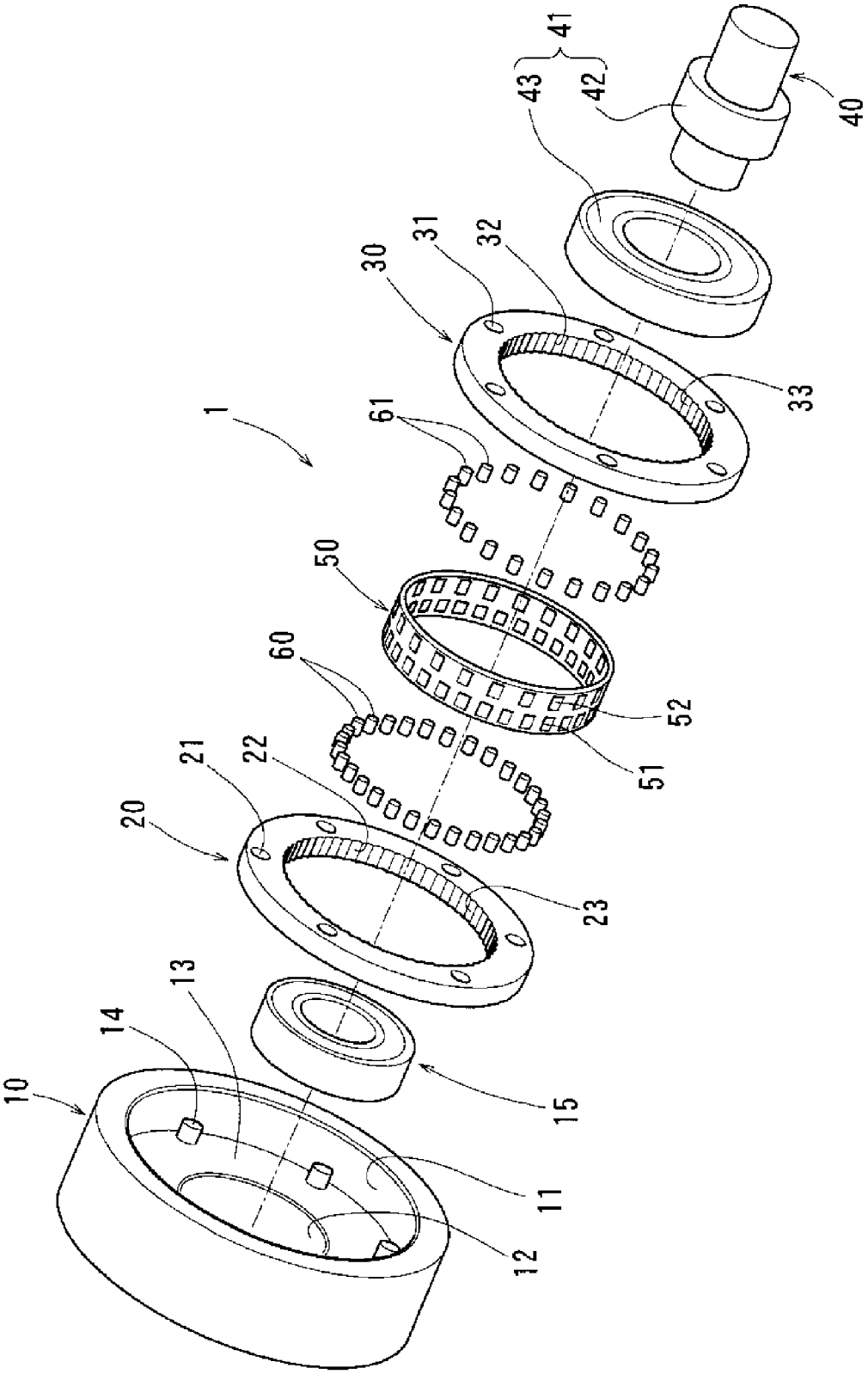
[図2]



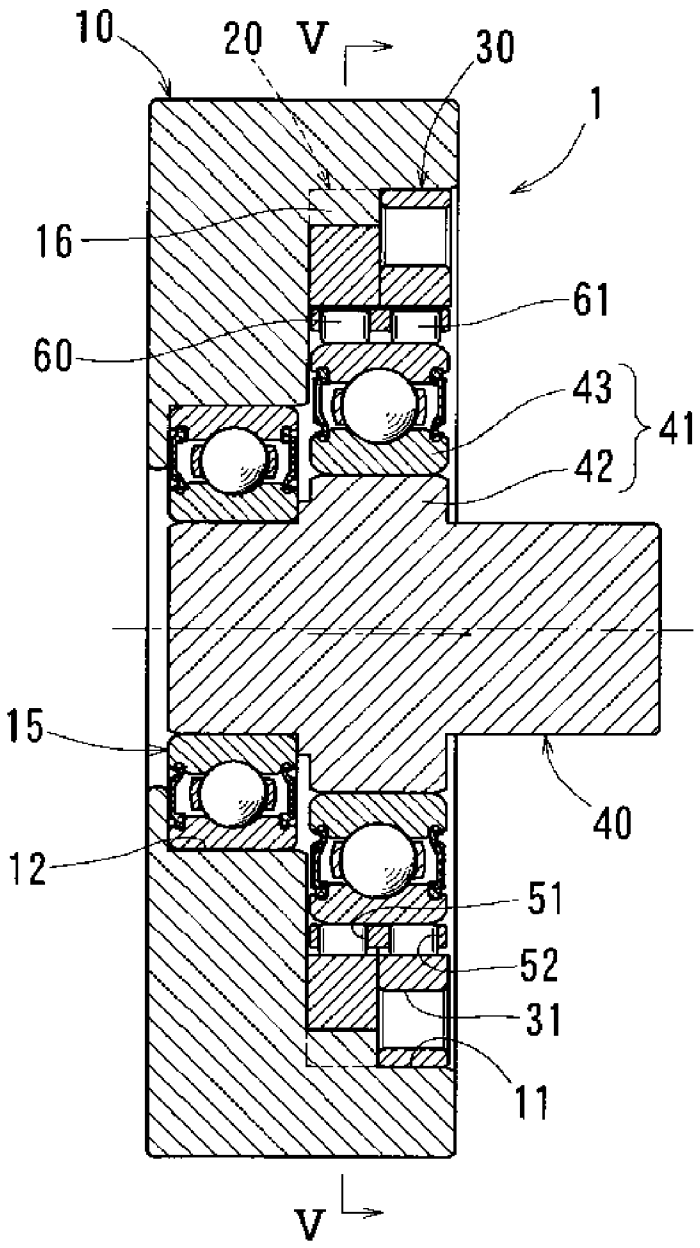
[図3]



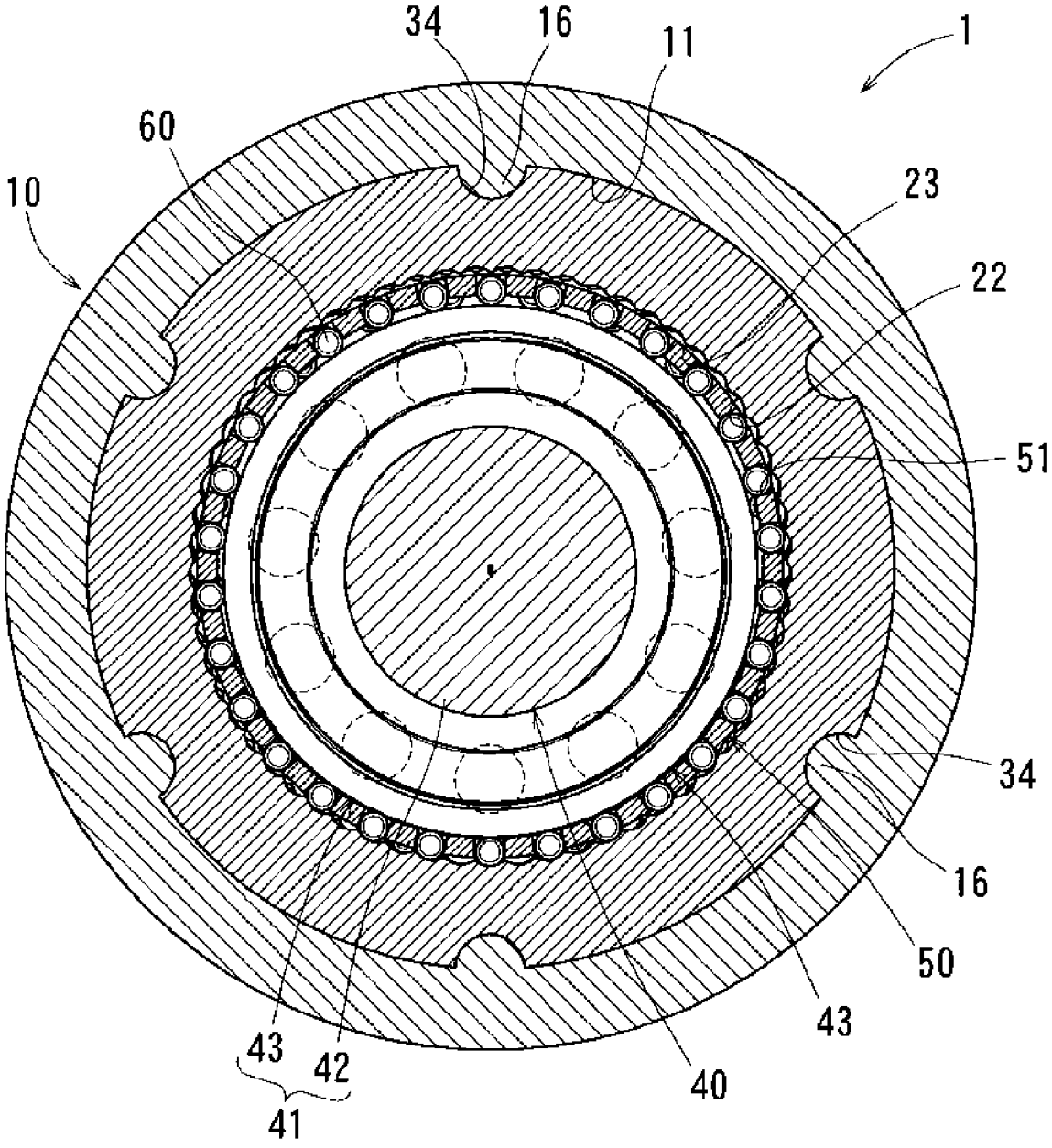
[図4]



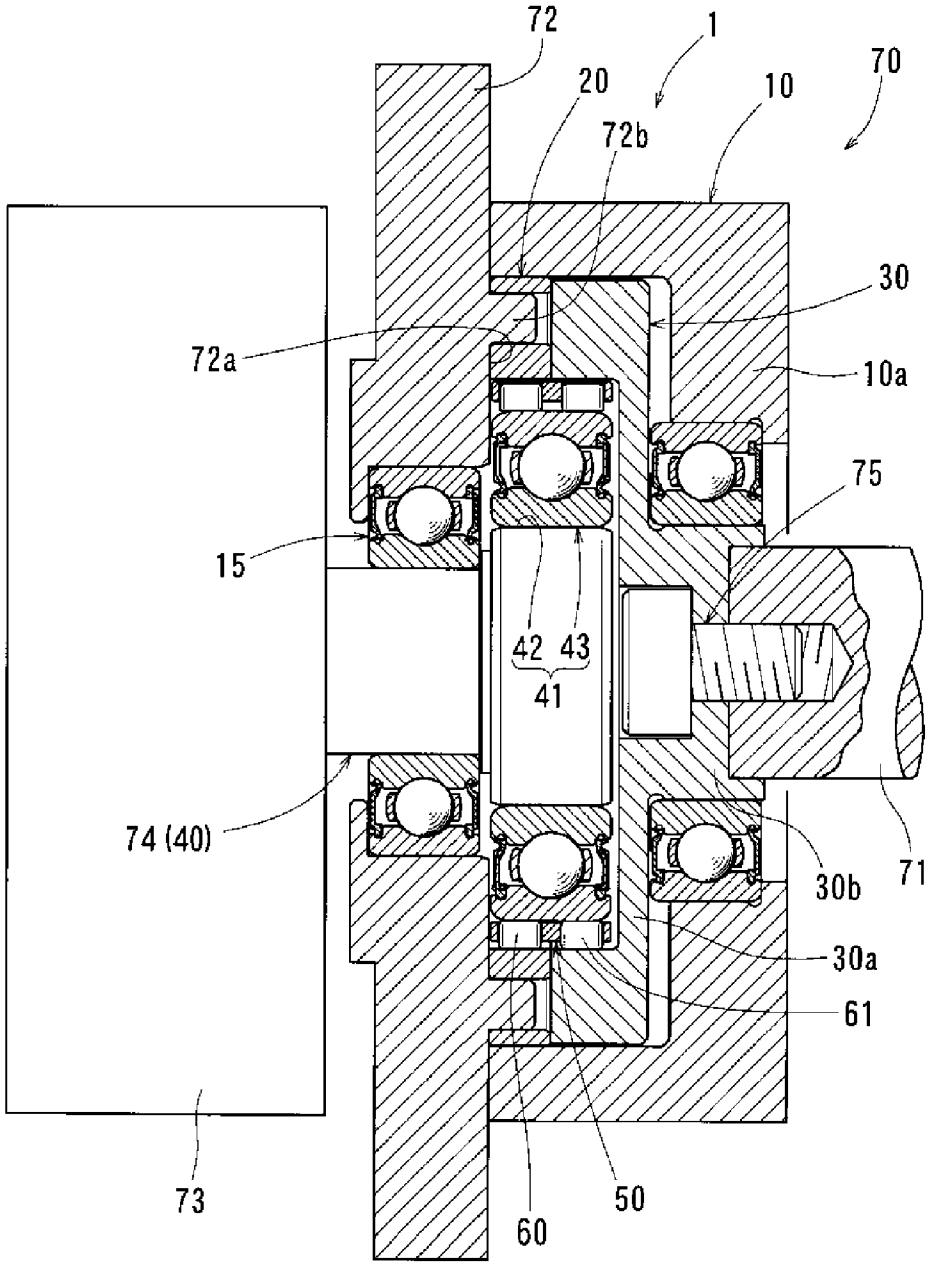
[図5A]



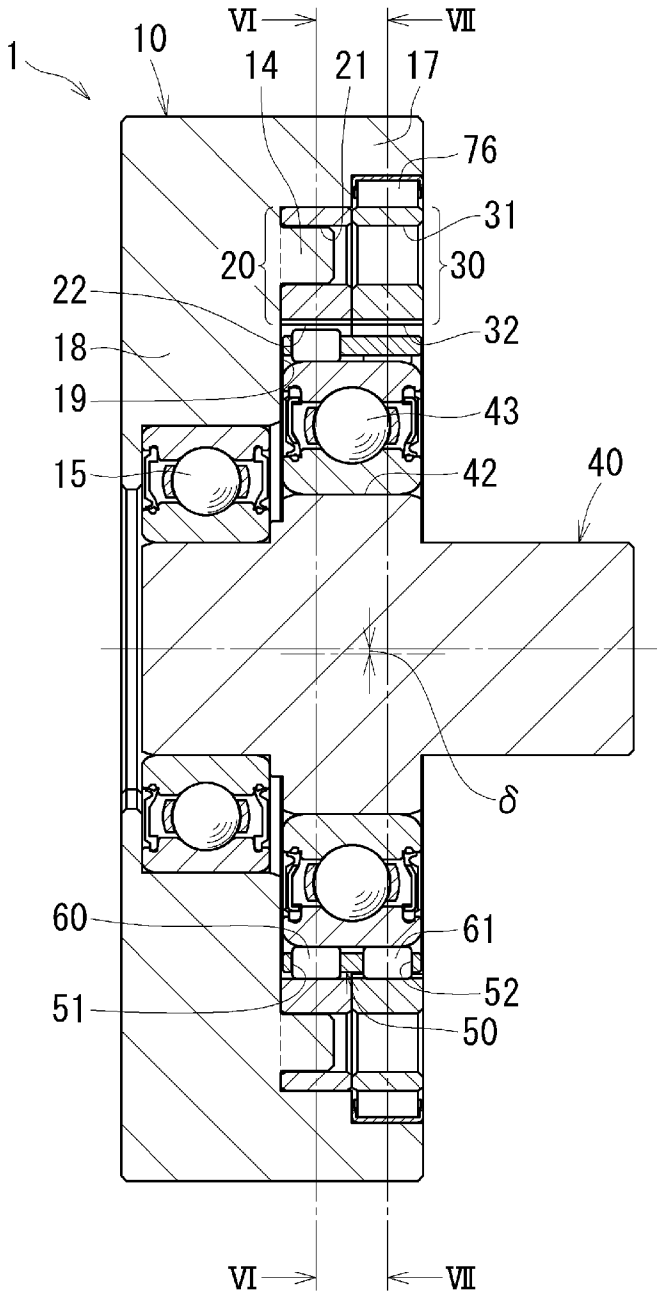
[図5B]



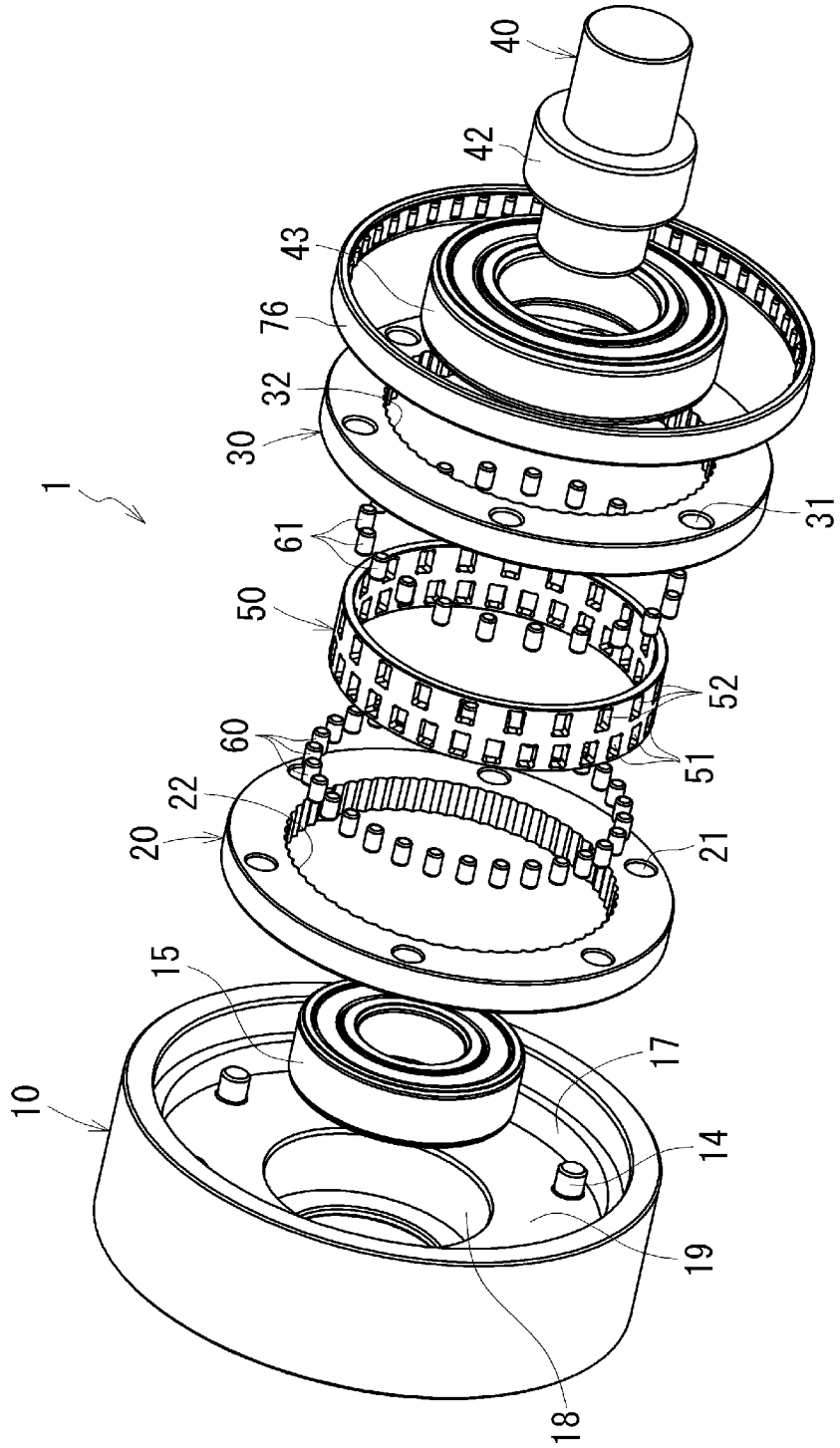
[図6]


72
1
70
20
10
72b
30
72a
10a
75
15
42 43
41
74 (40)
30b
71
30a
61
73
60
50

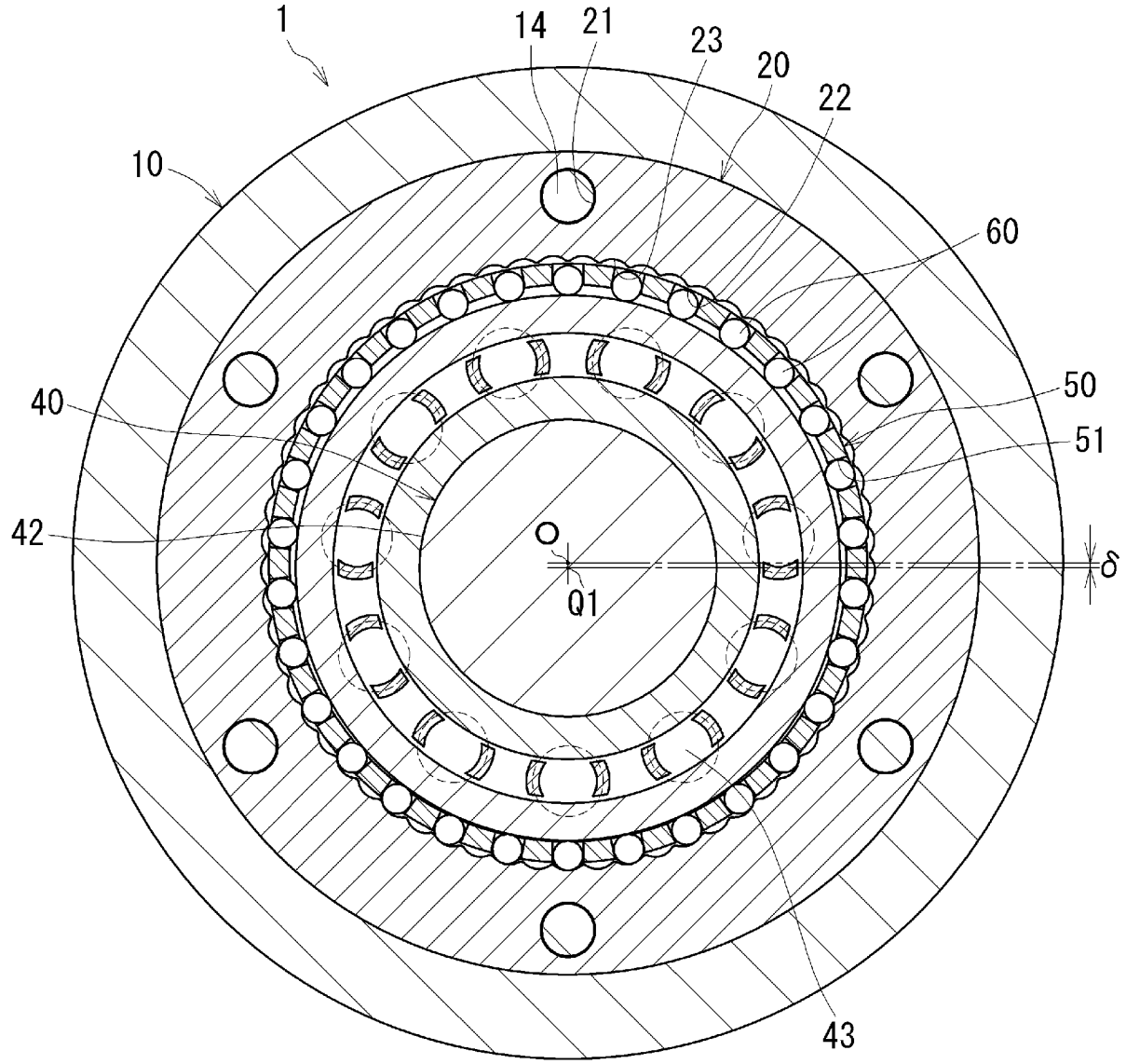
[図7]


1
10
VI
VII
14
21
17
76
31
20
30
22
32
18
19
43
15
42
40
δ
60
61
52
51
50
VI
VII

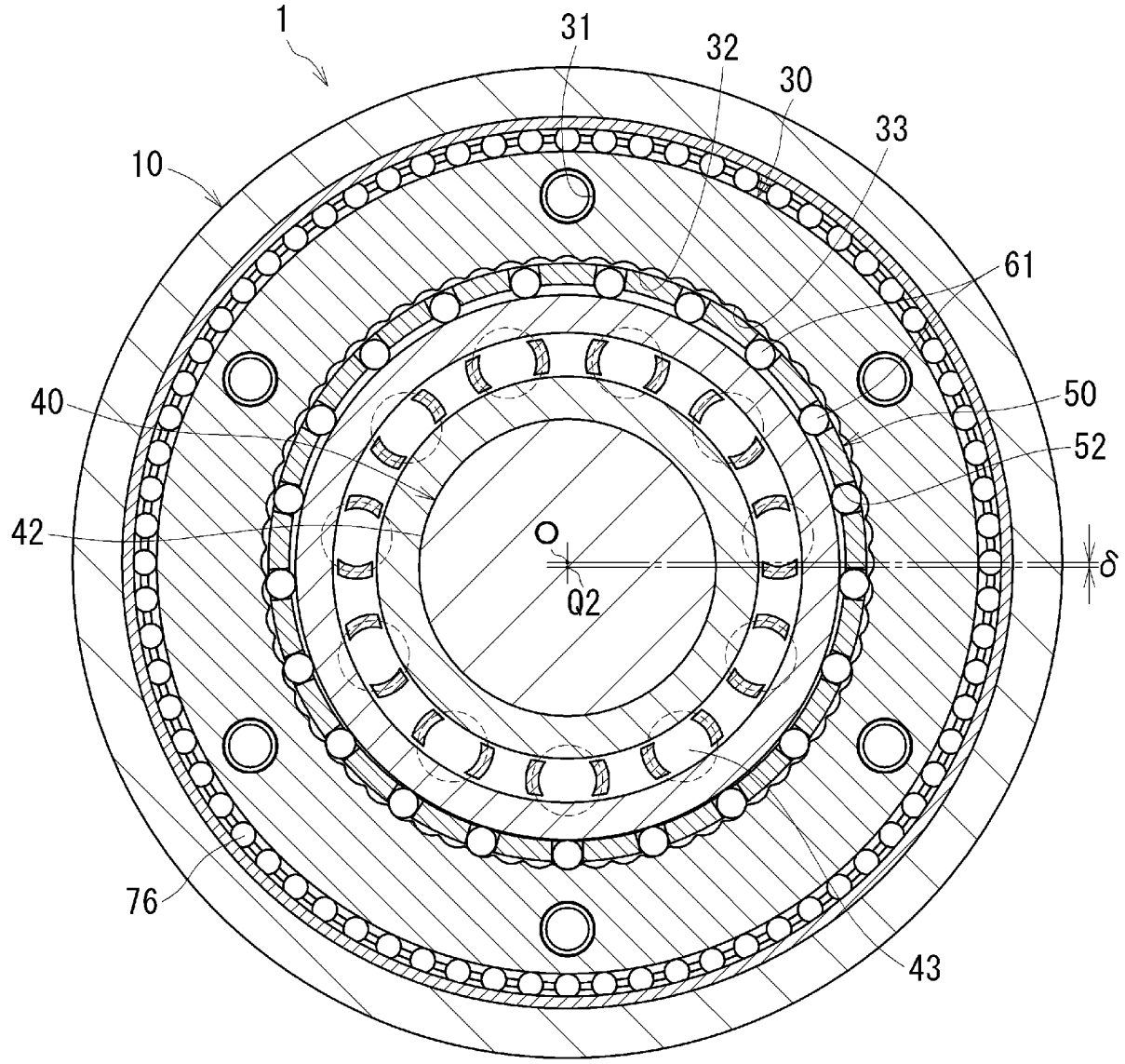
[図8]



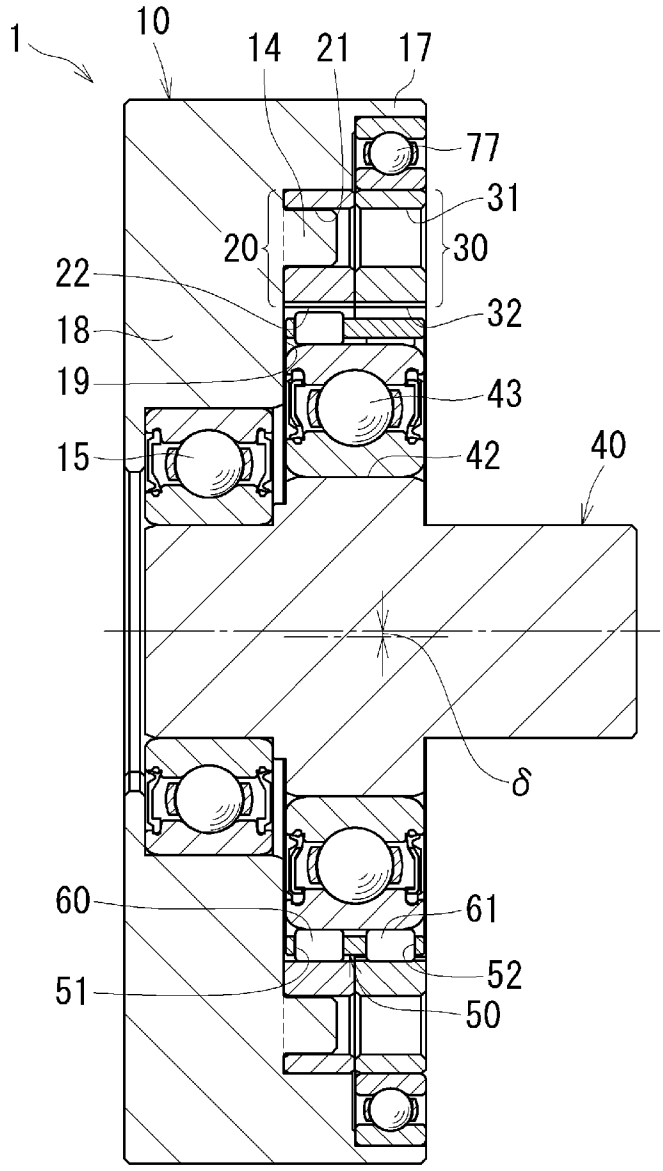
[図9]



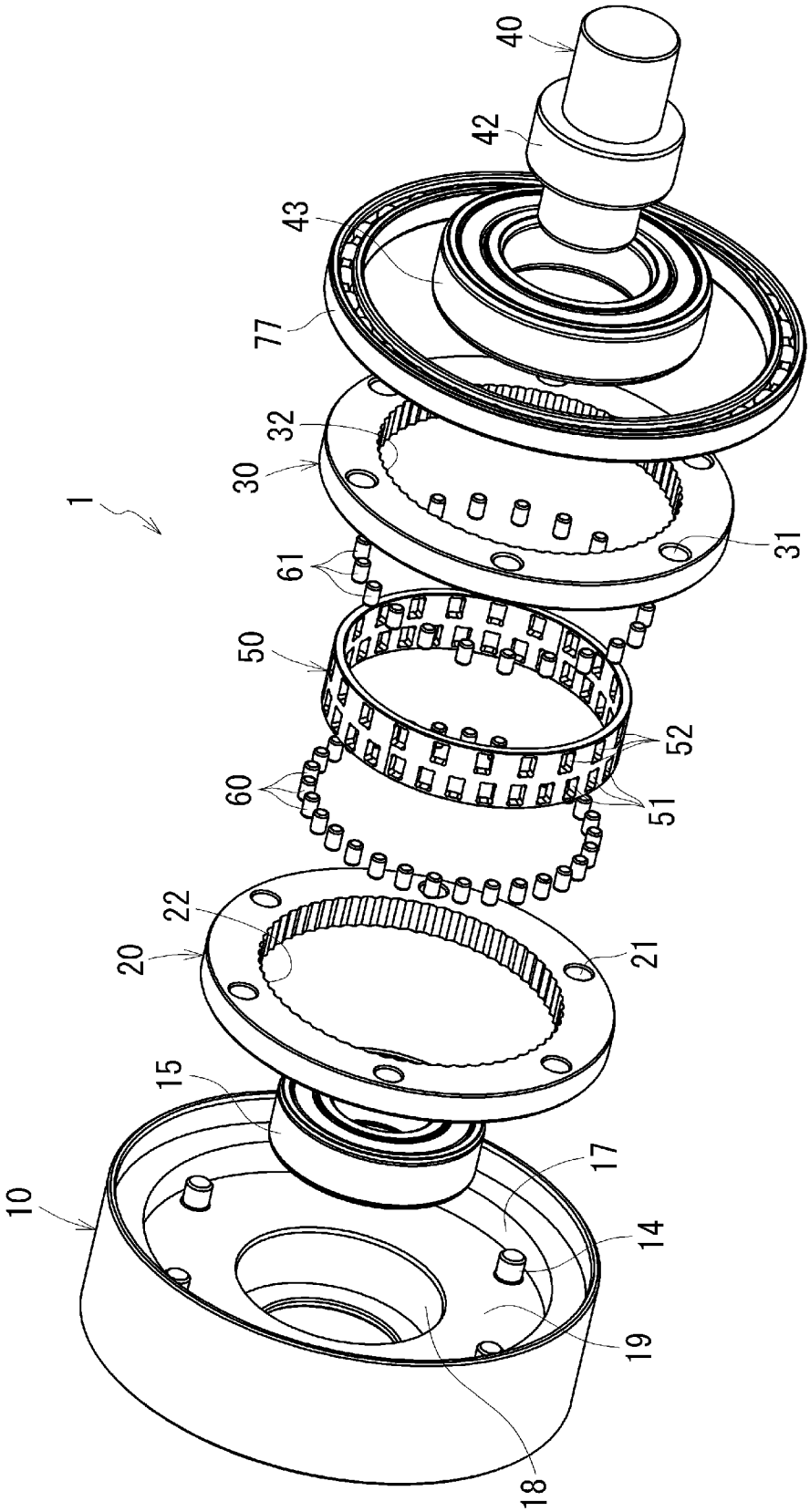
[図10]



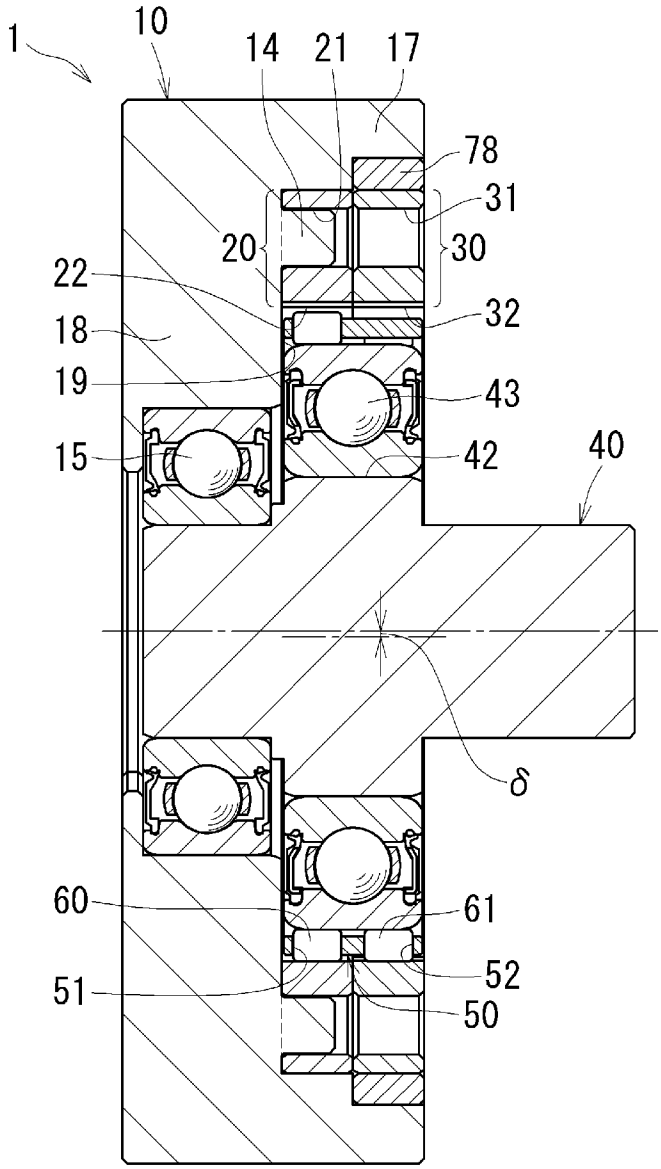
[図11]



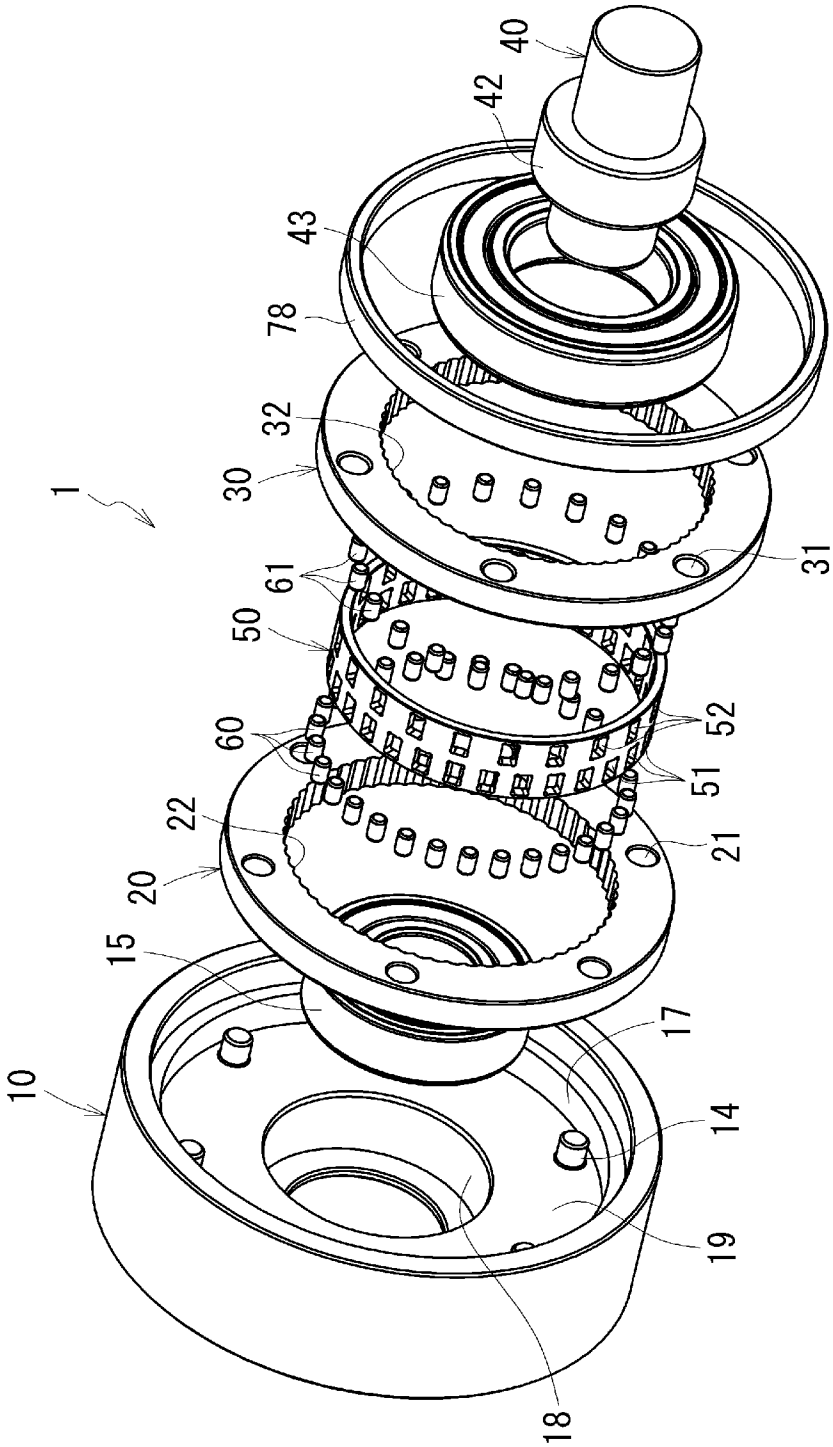
[図12]



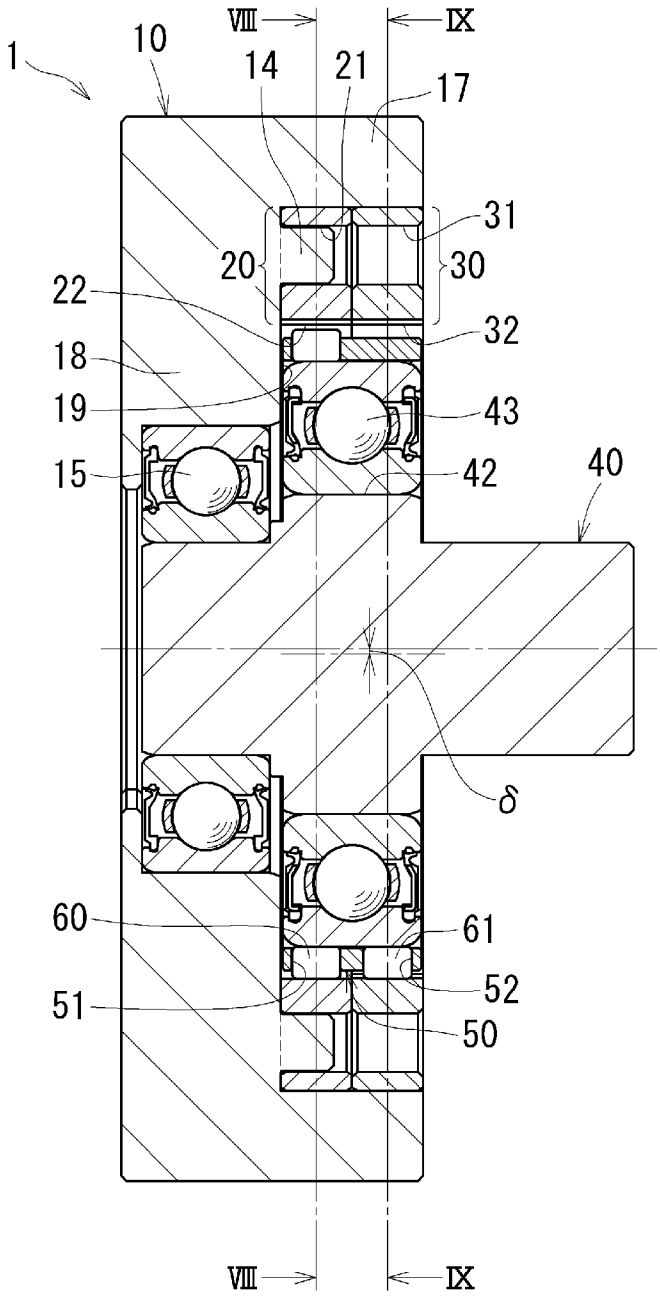
[図13]



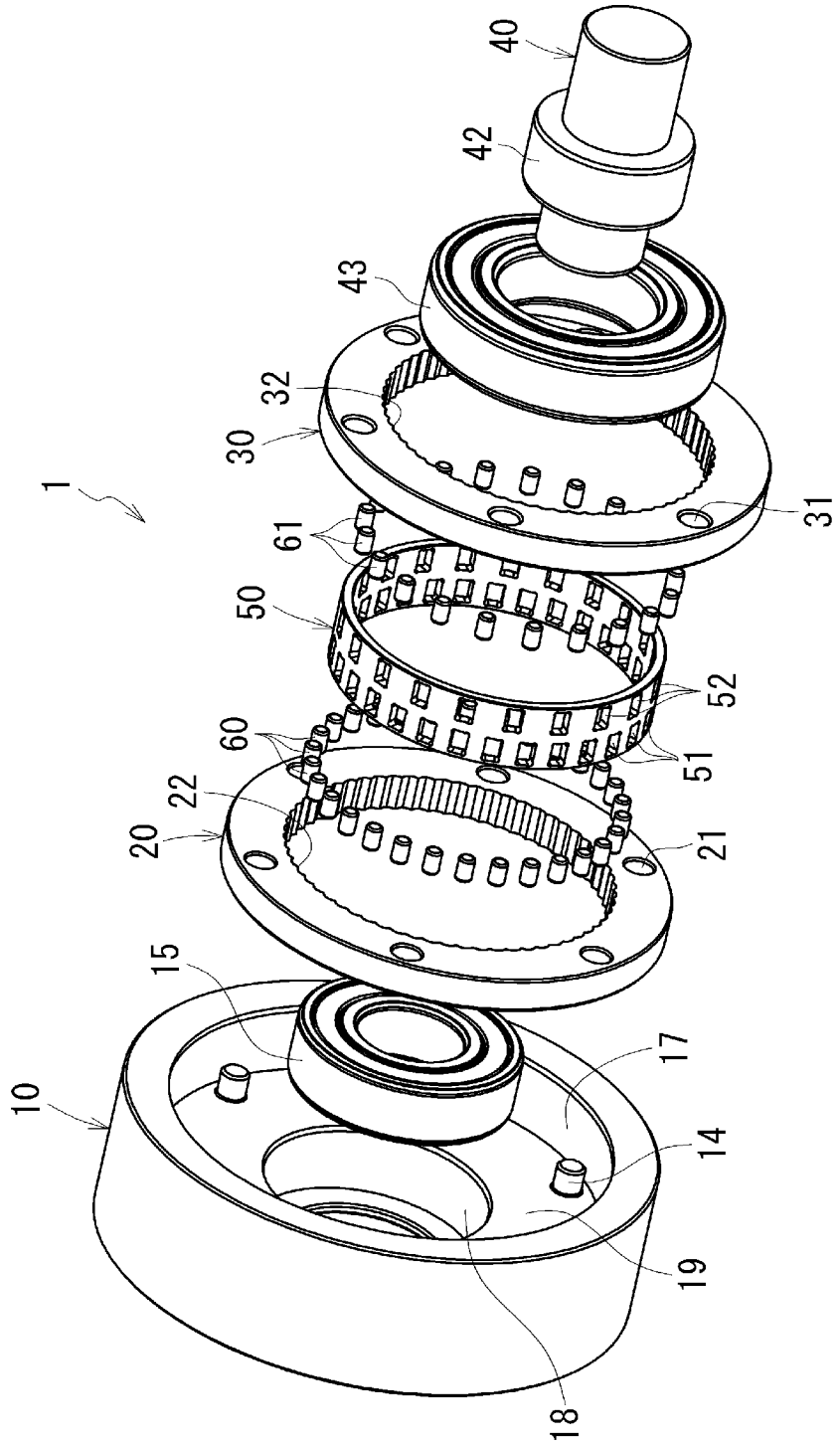
[図14]



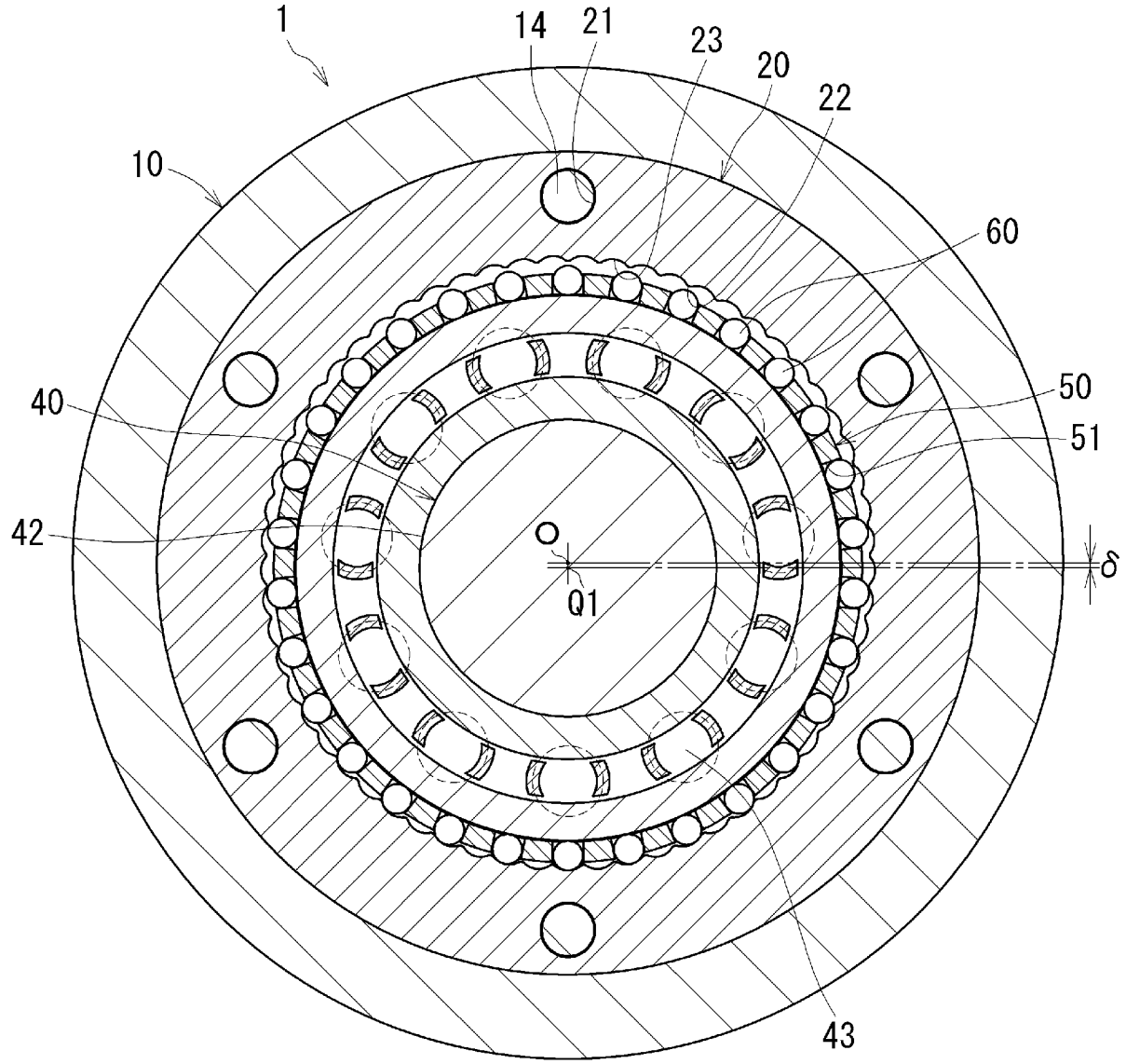
[図15]


1
10
VIII
IX
14
21
17
31
20
30
22
32
18
19
43
15
42
40
δ
60
61
52
51
50
VIII
IX

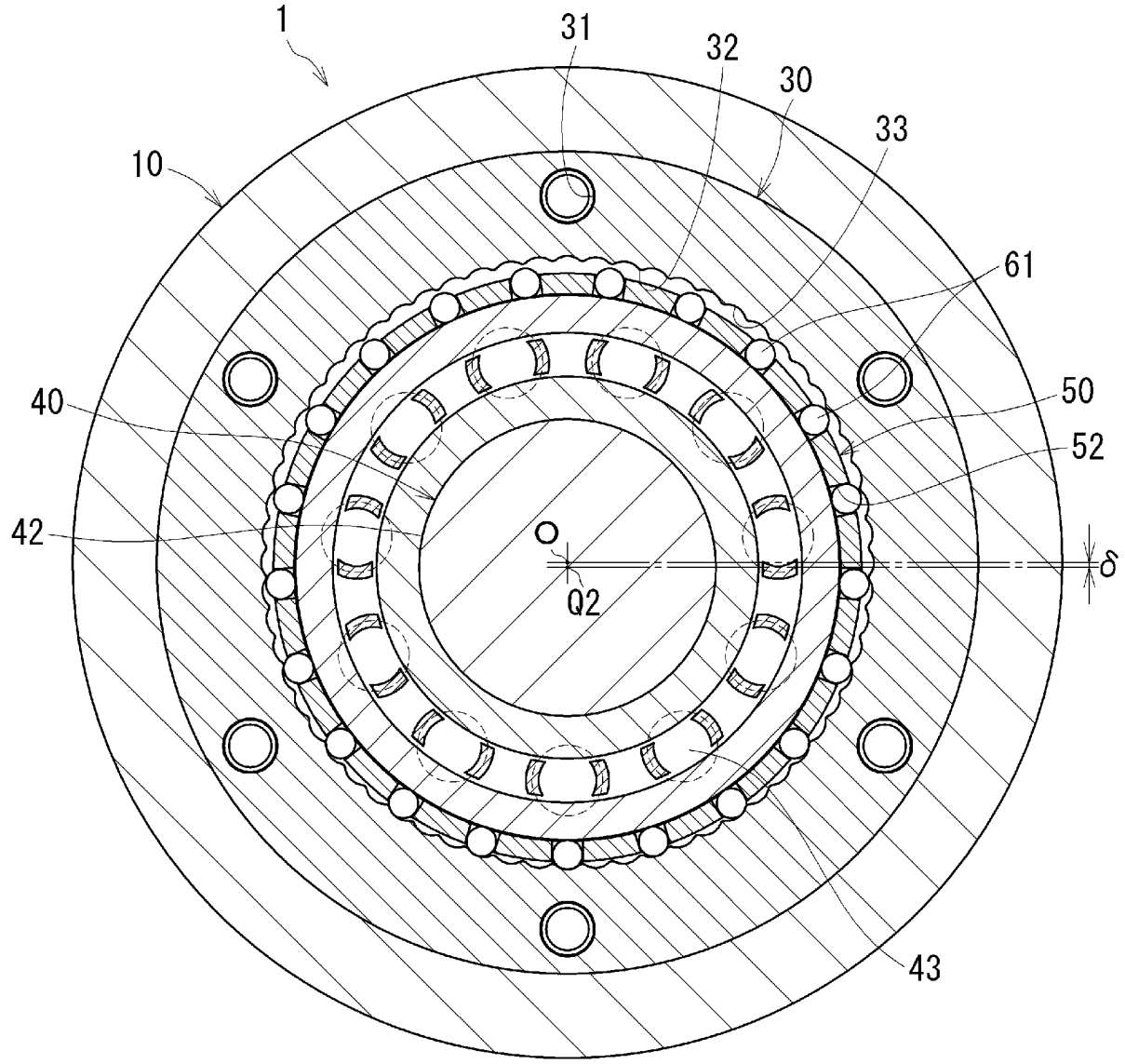
[図16]



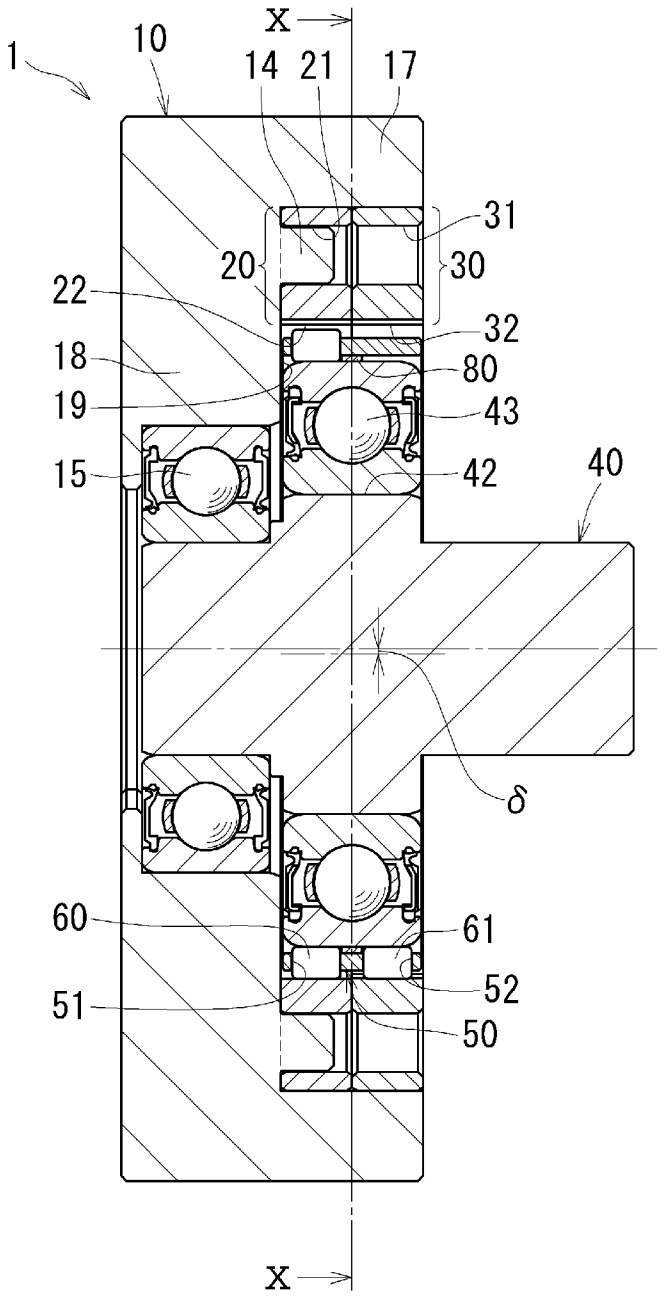
[図17]



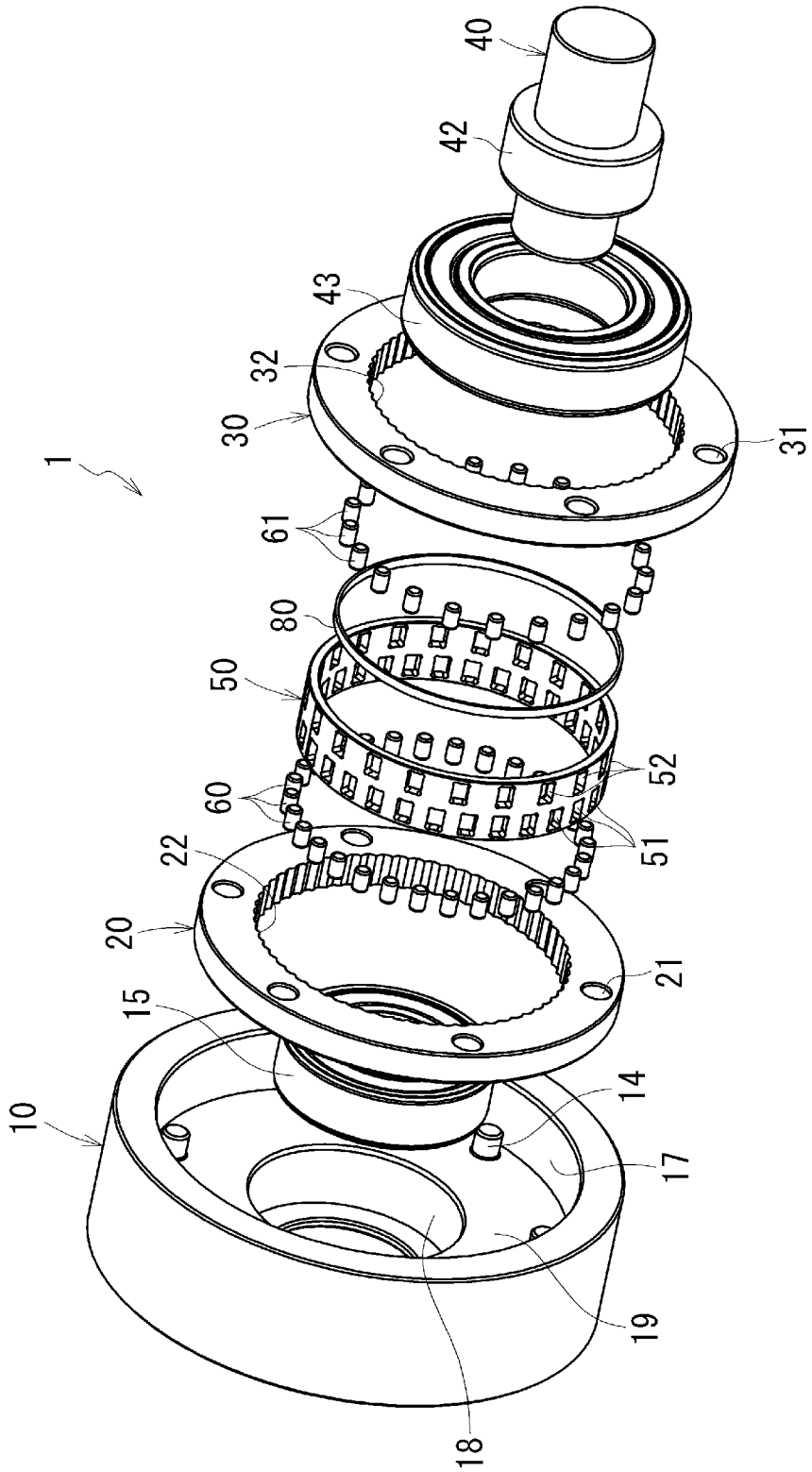
[図18]



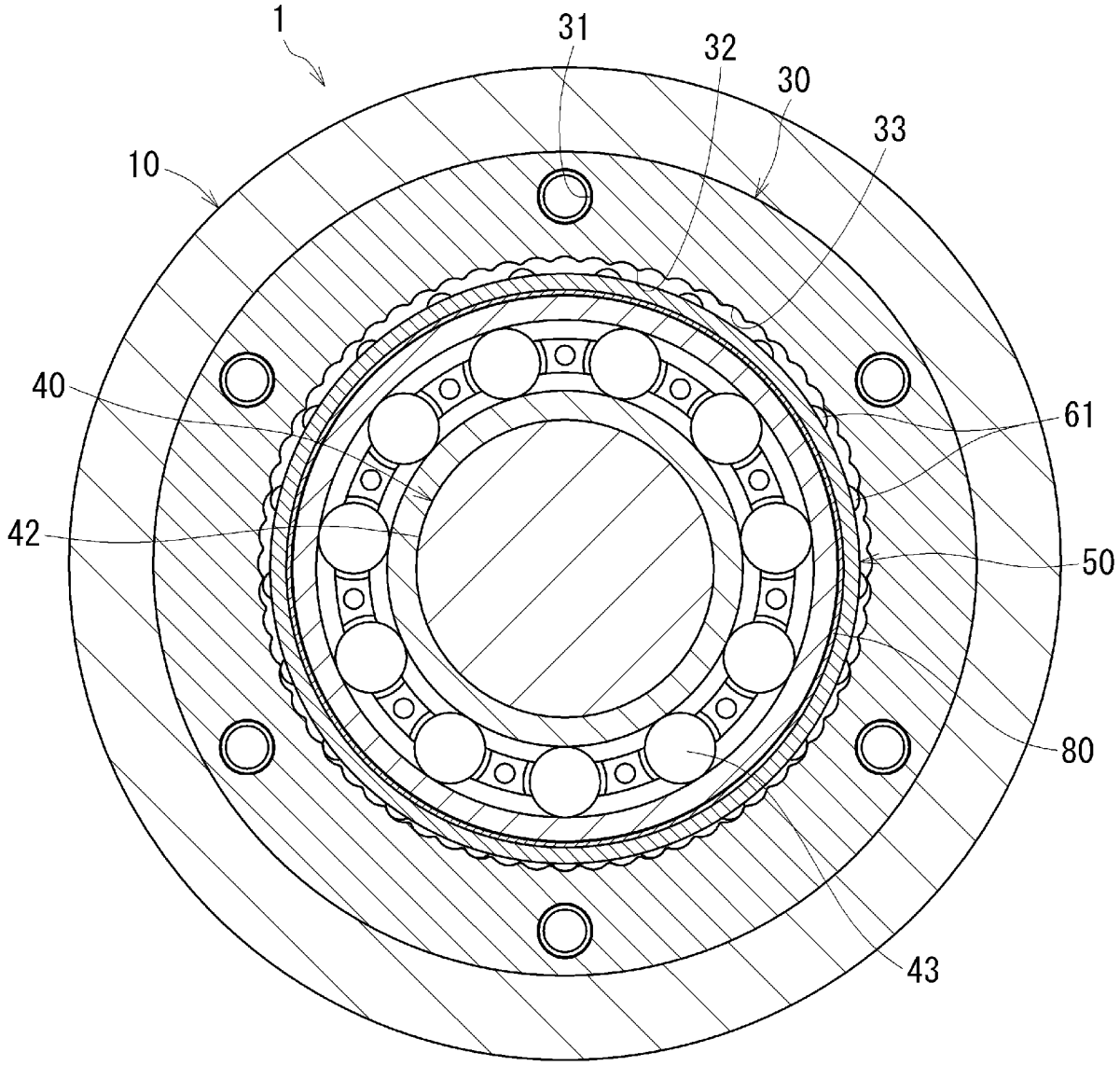
[図19]



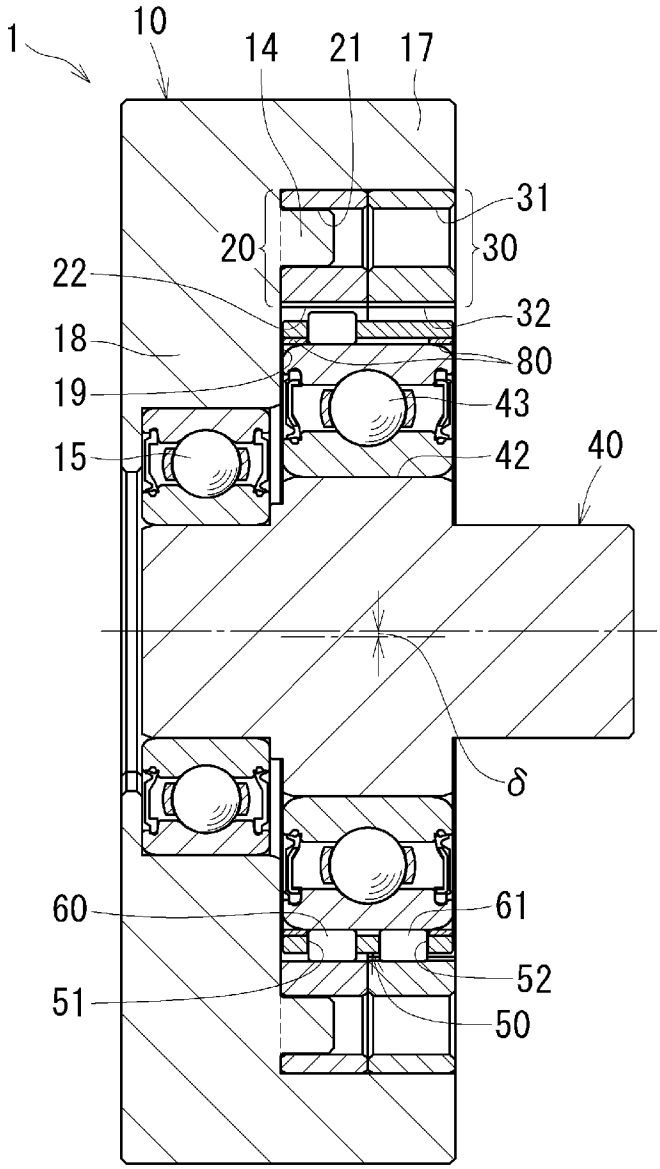
[図20]



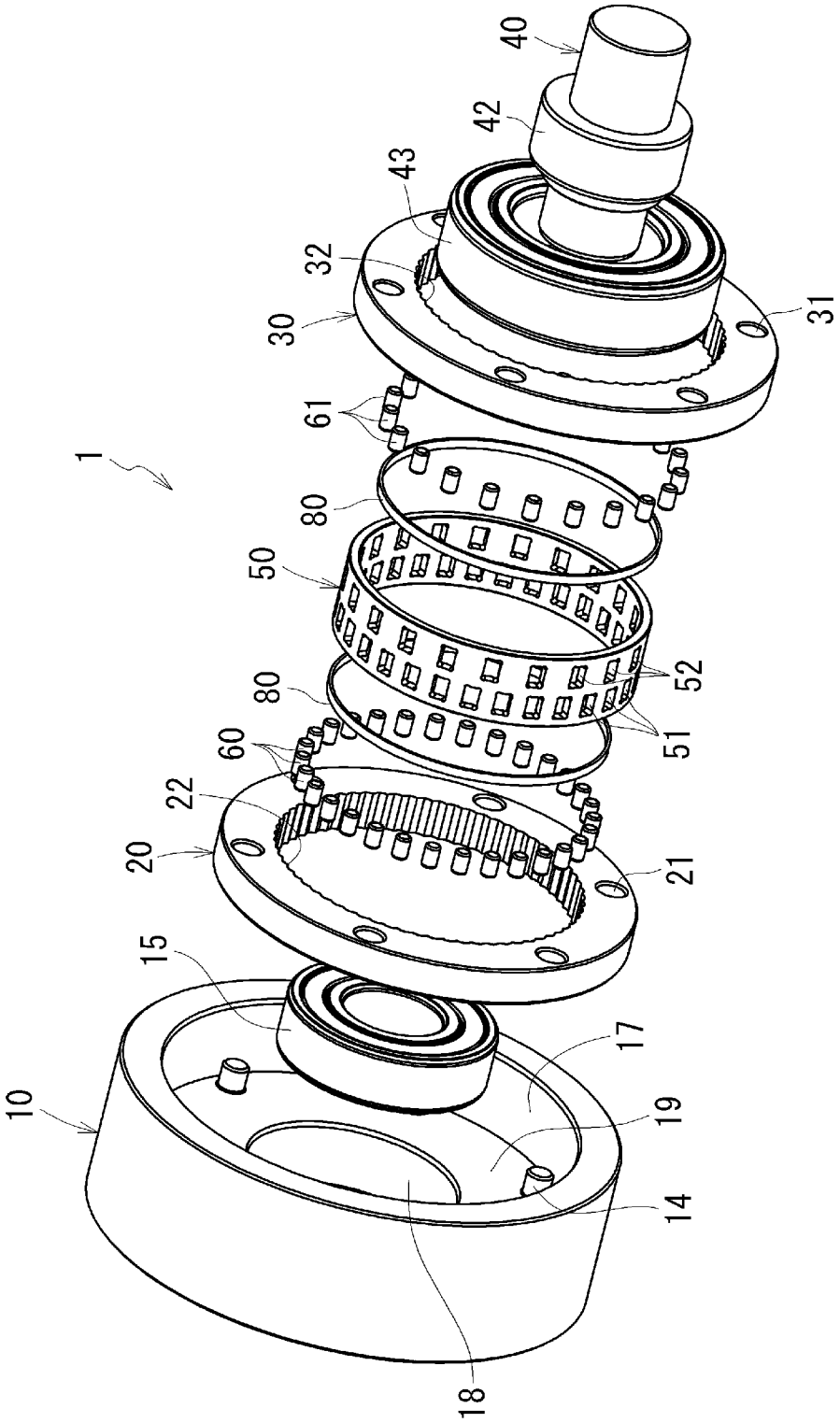
[図21]



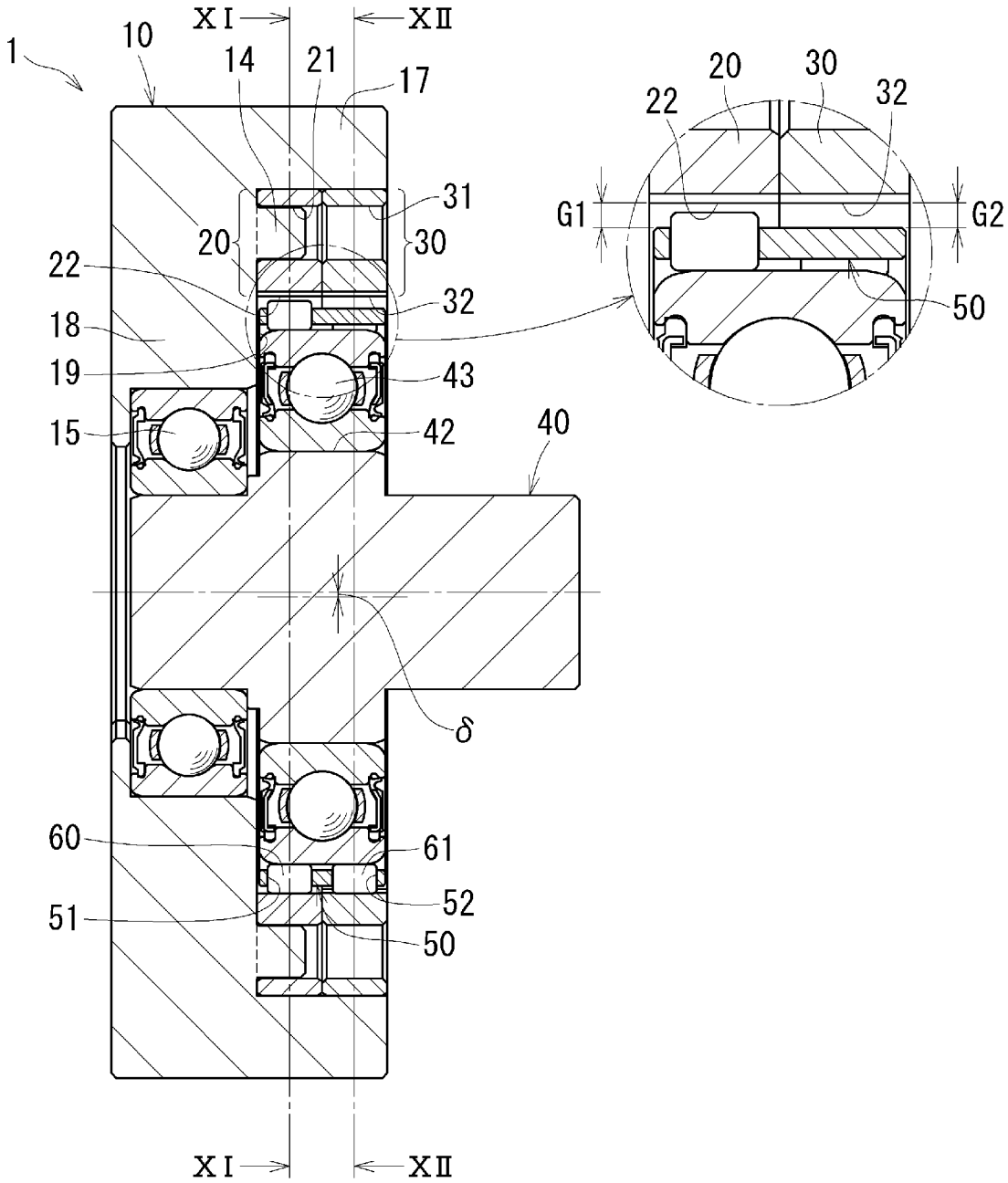
[図22]



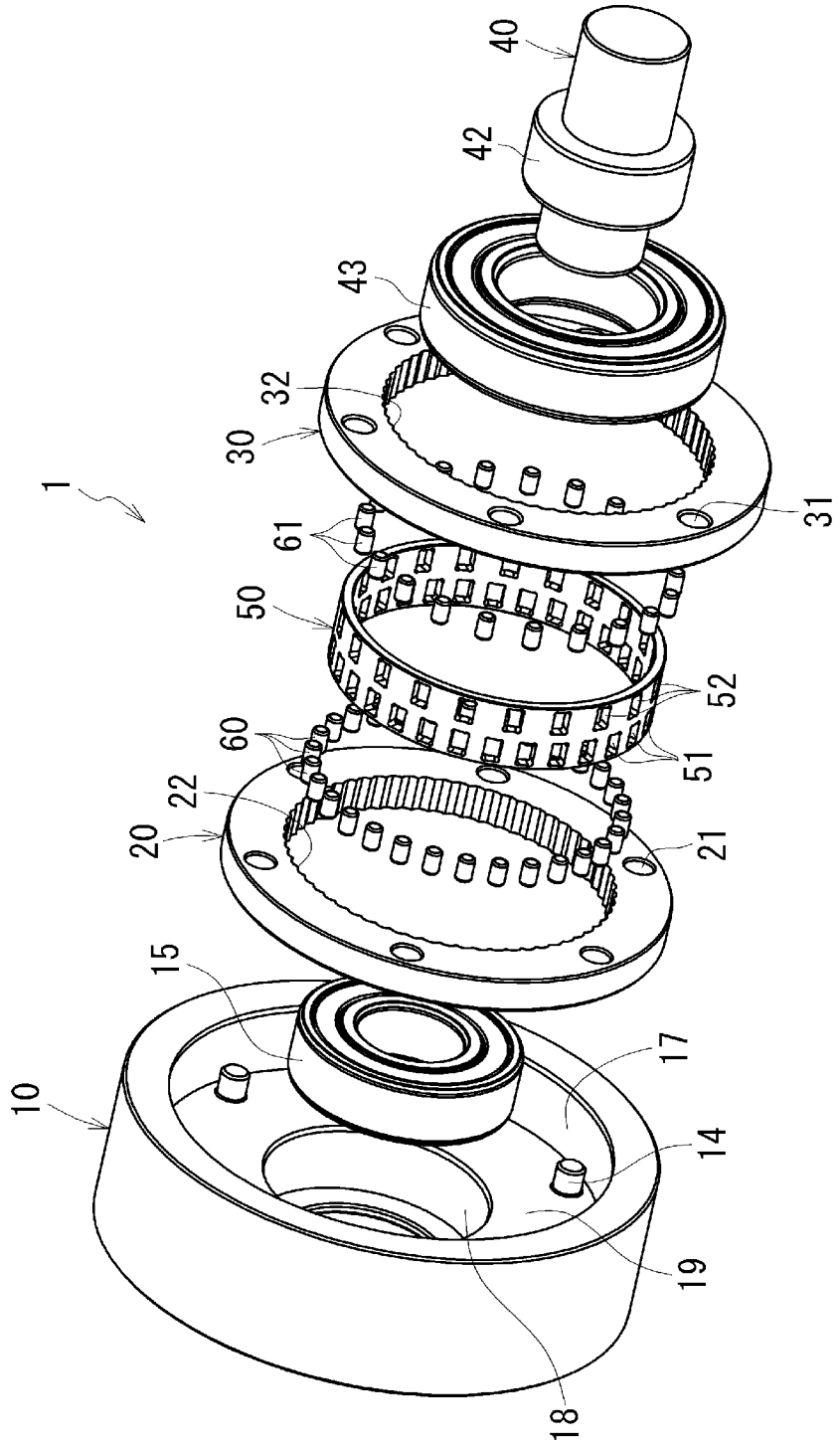
[図23]



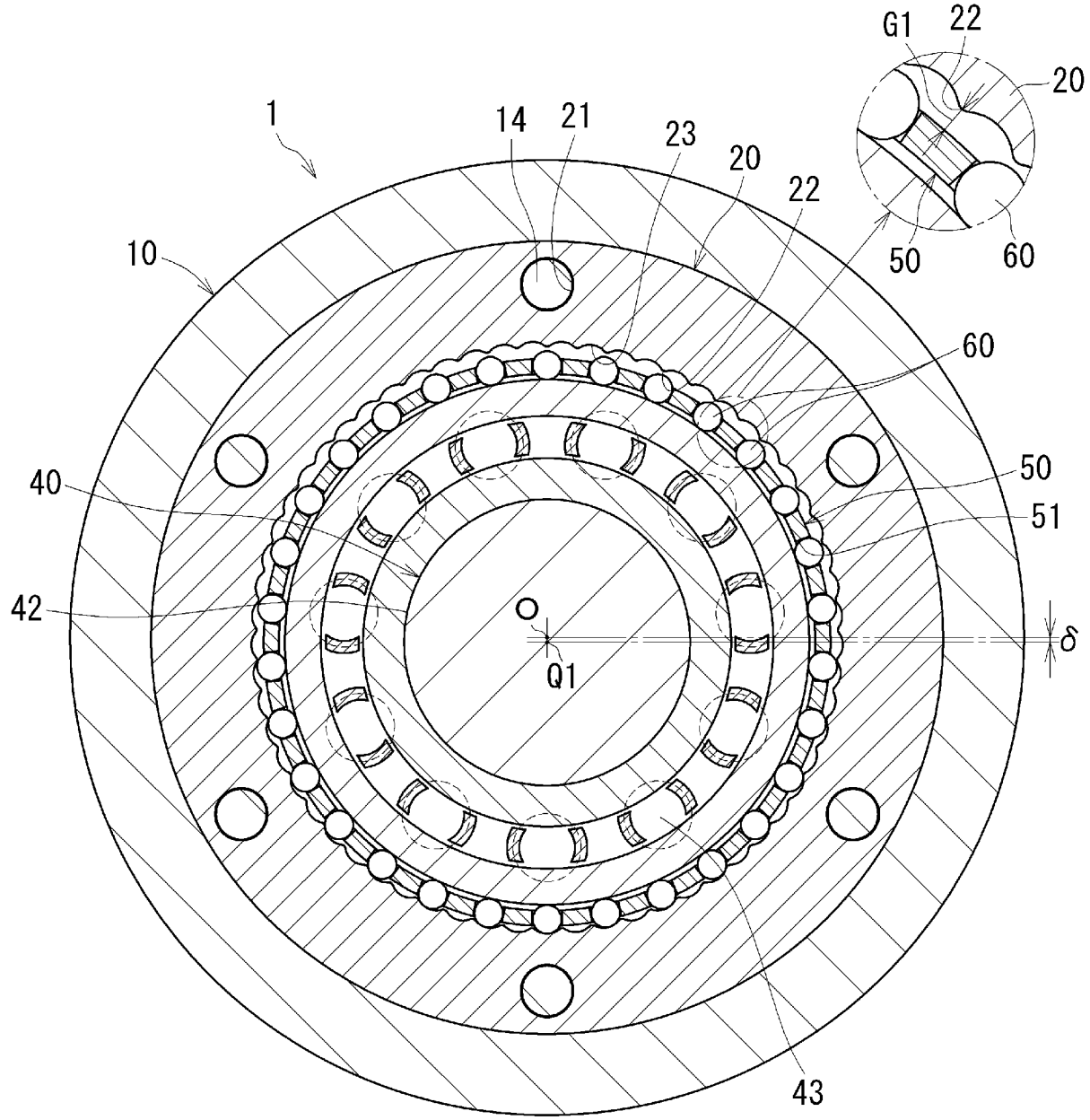
[図24]


1
10
XI
XII
14
21
17
20
30
31
22
32
18
19
43
15
42
40
δ
60
61
52
51
50
G1
G2

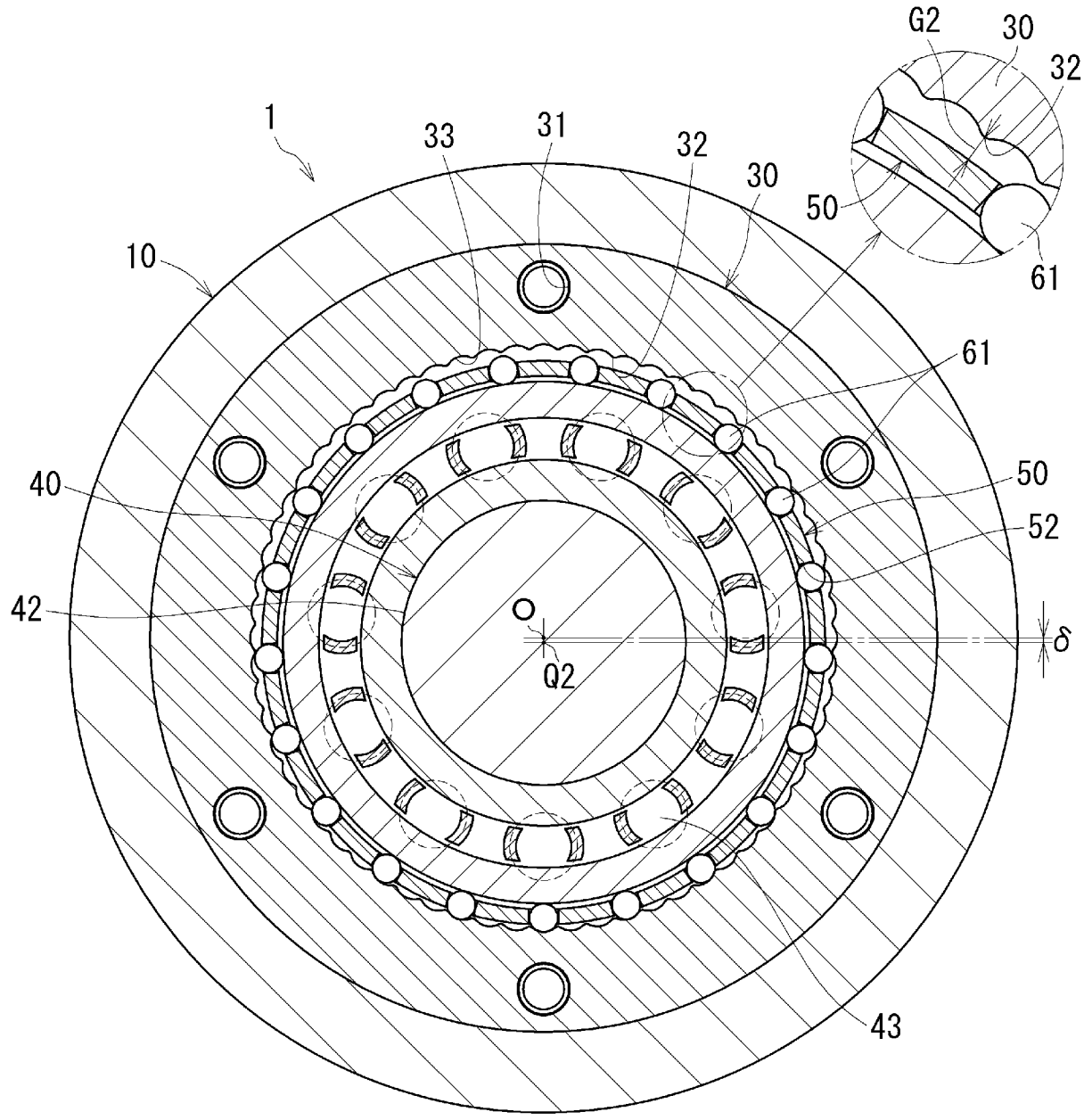
[図25]



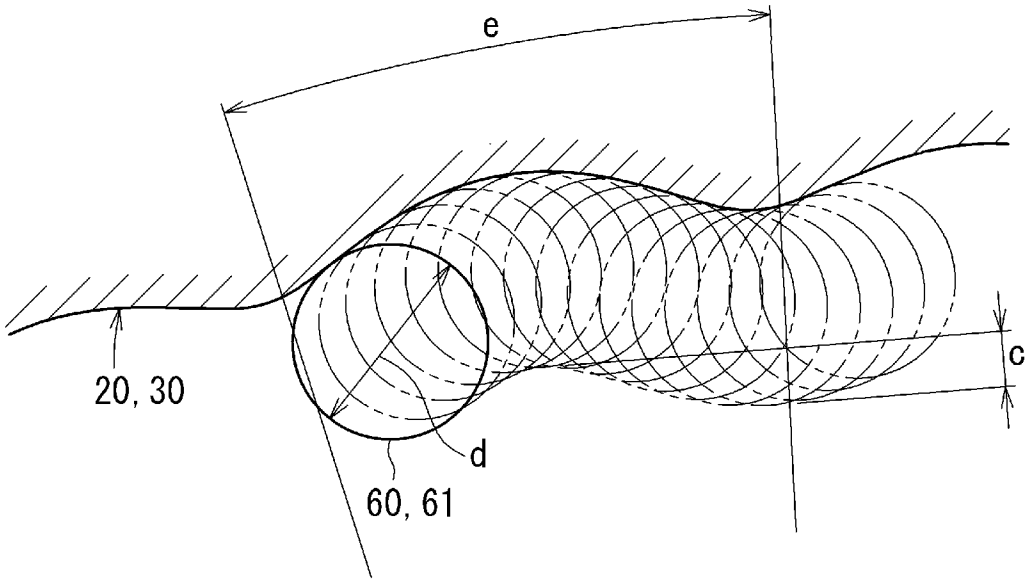
[図26]



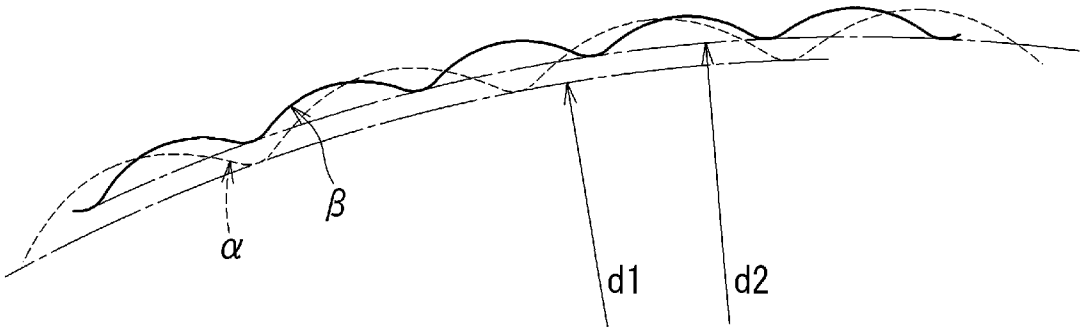
[図27]



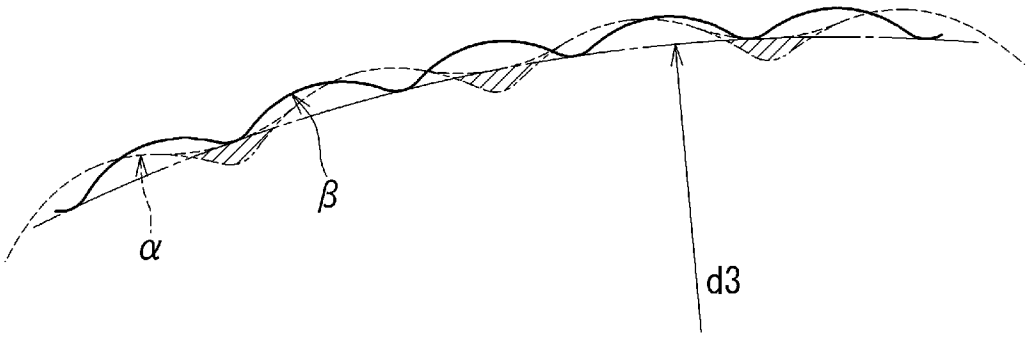
[図28]



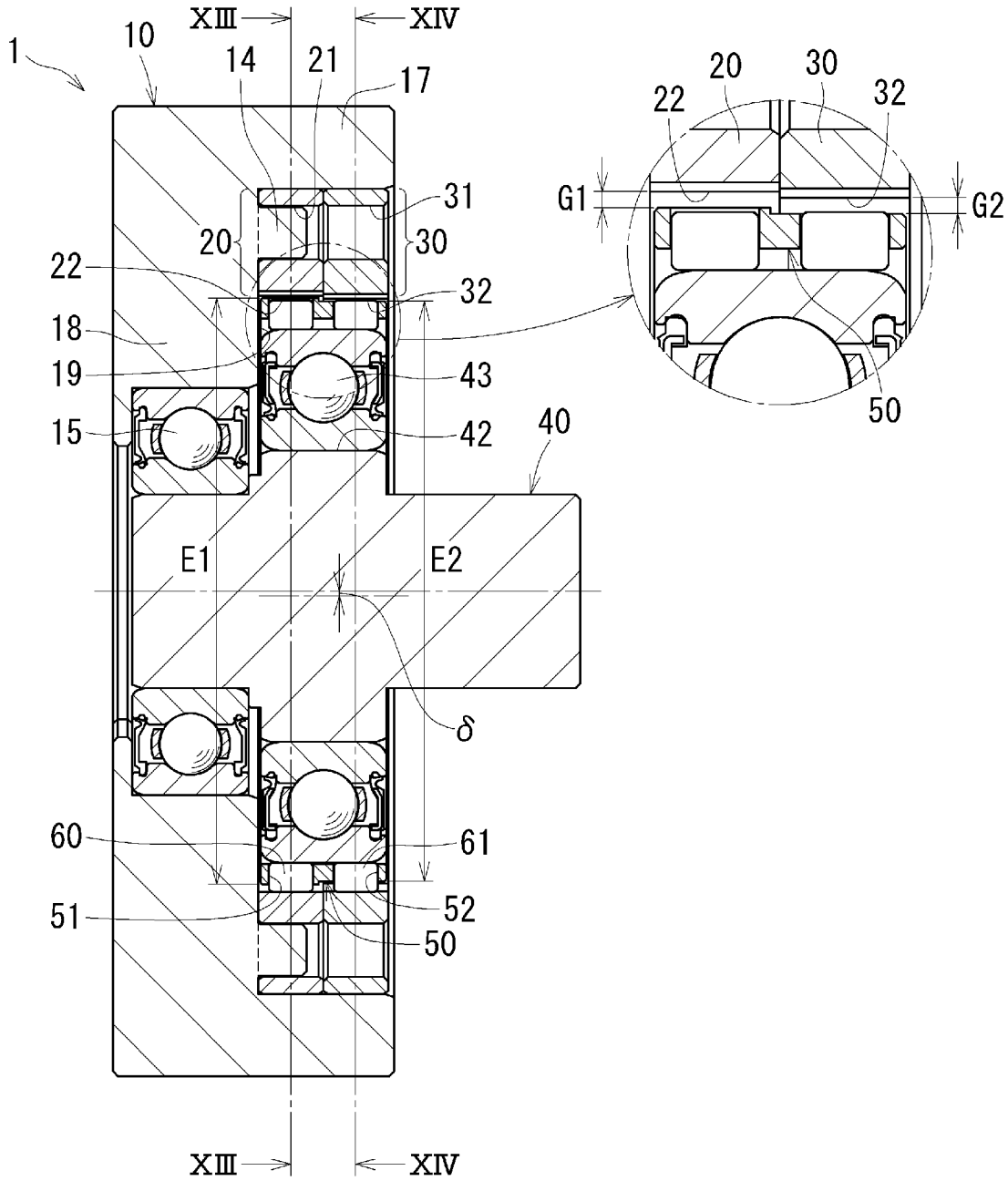
[図29]



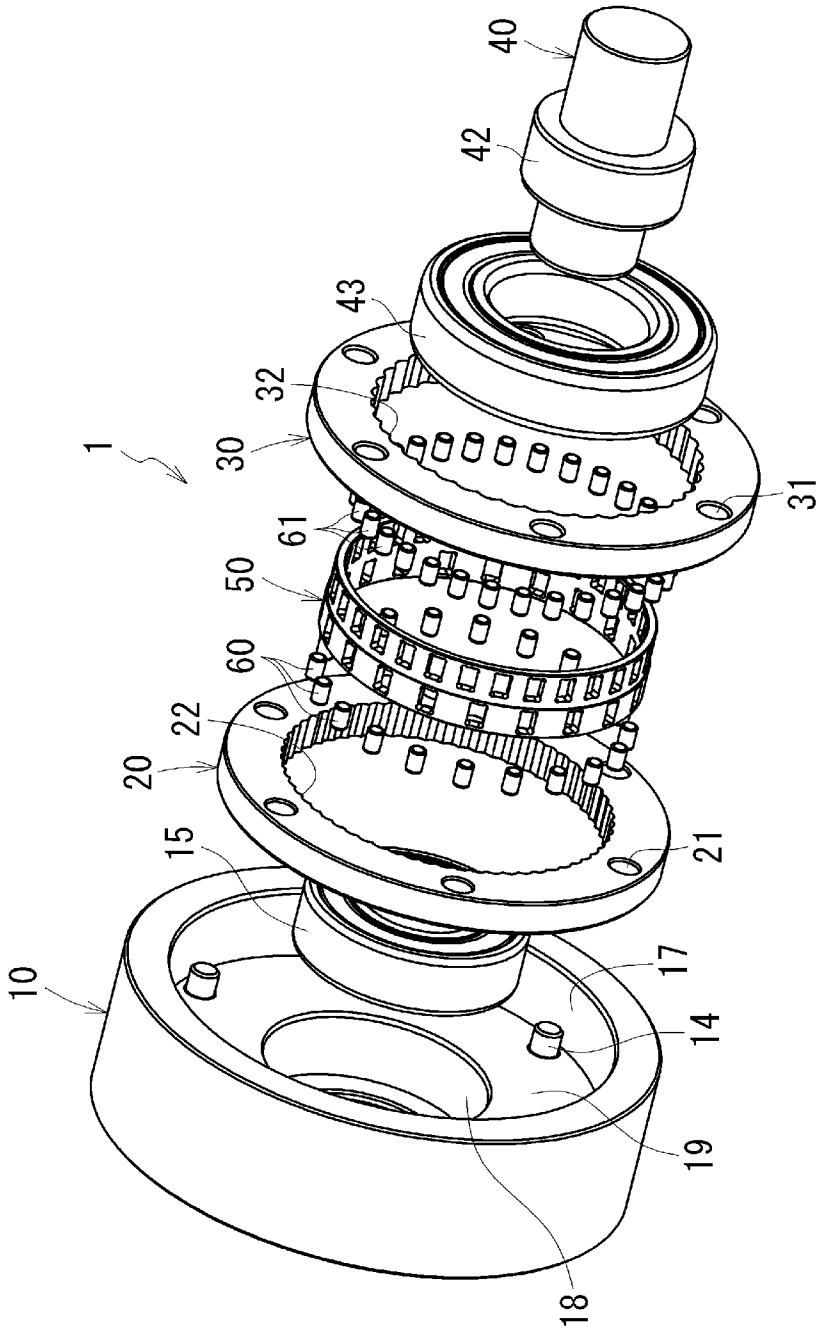
[図30]



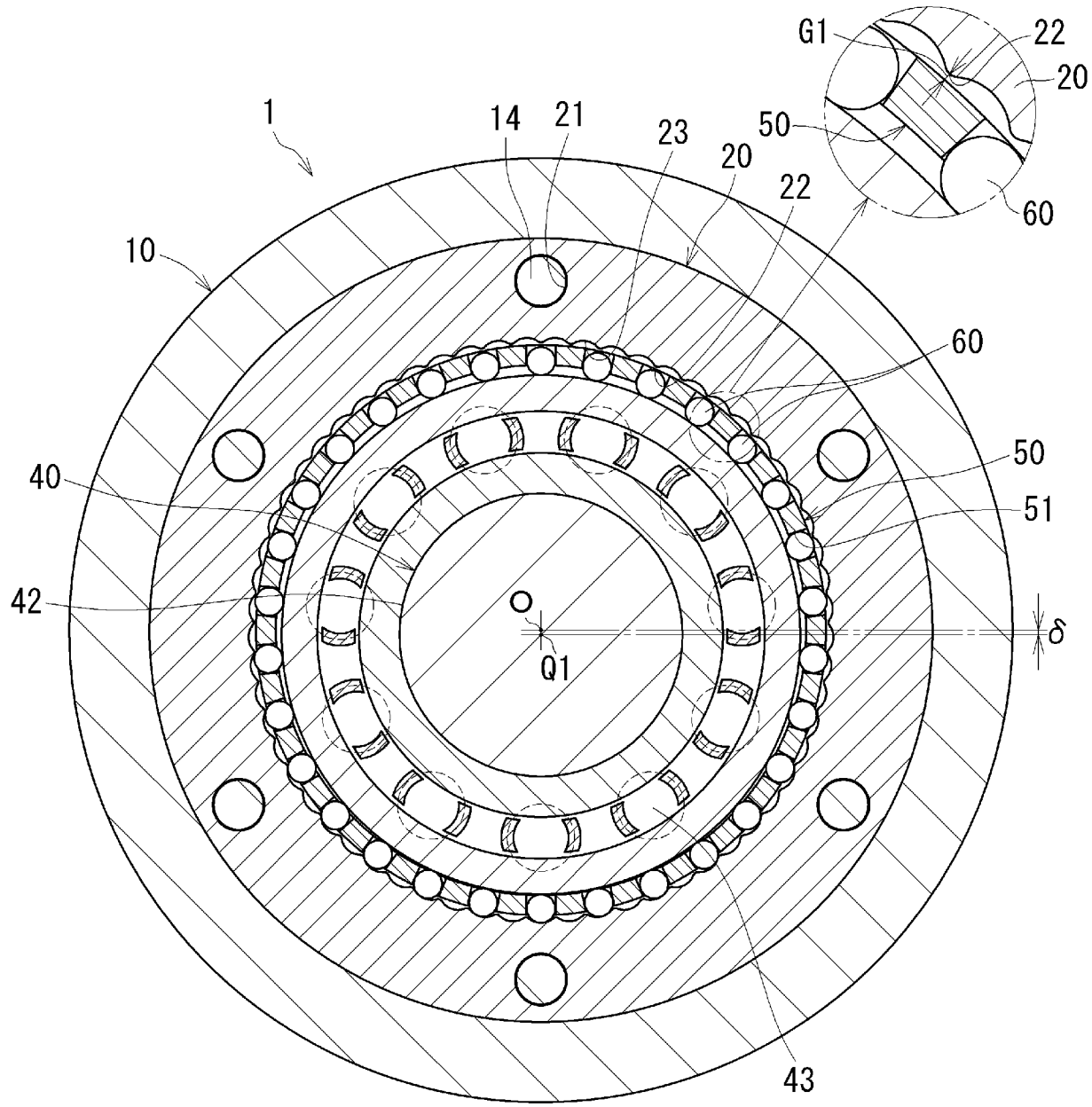
[図31]


XIII
XIV
1
10
14
21
17
20
30
22
32
31
18
19
43
15
42
40
E1
E2
δ
60
61
51
52
50
XIII
XIV
20
30
22
32
G1
G2
50

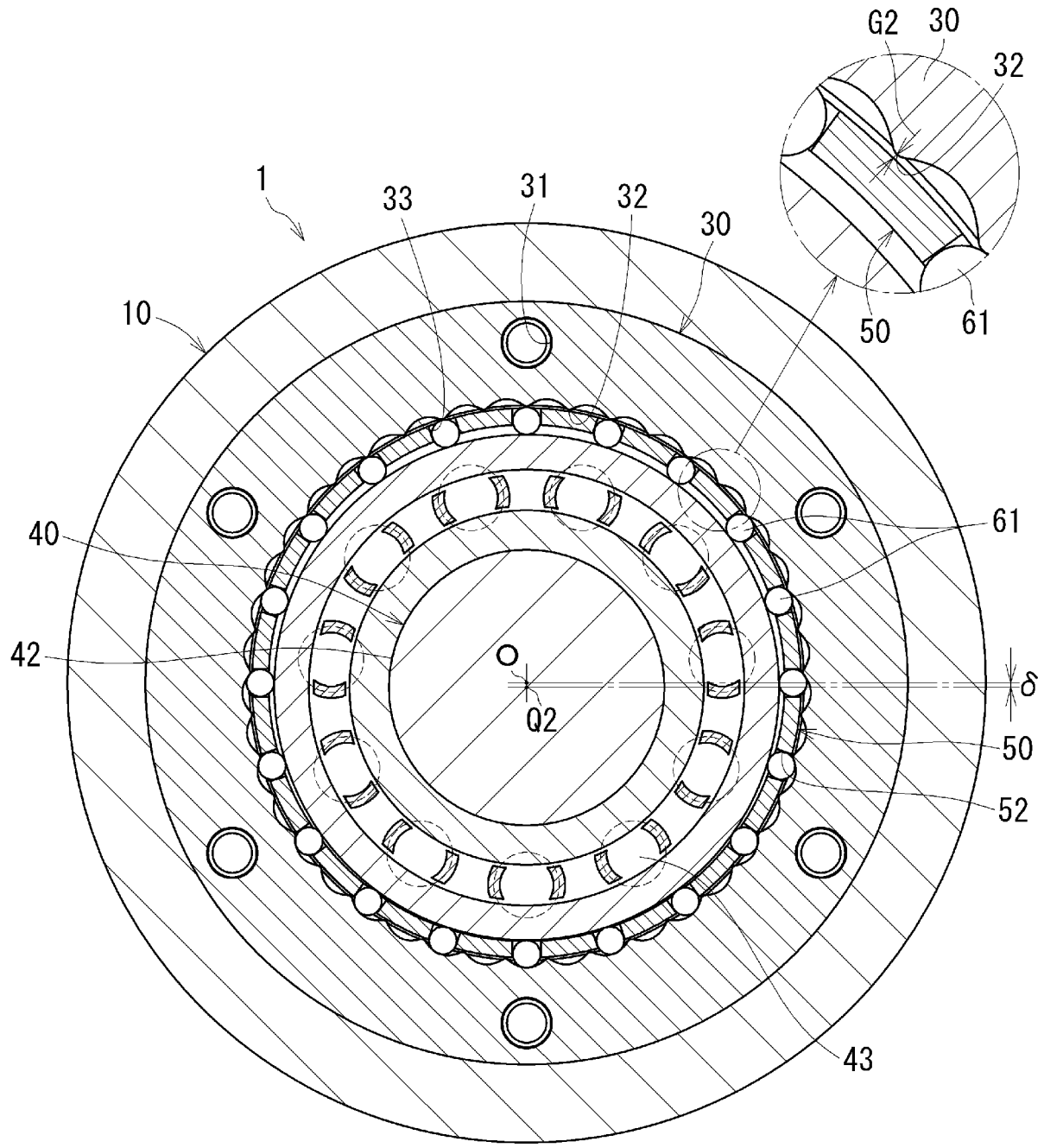
[図32]



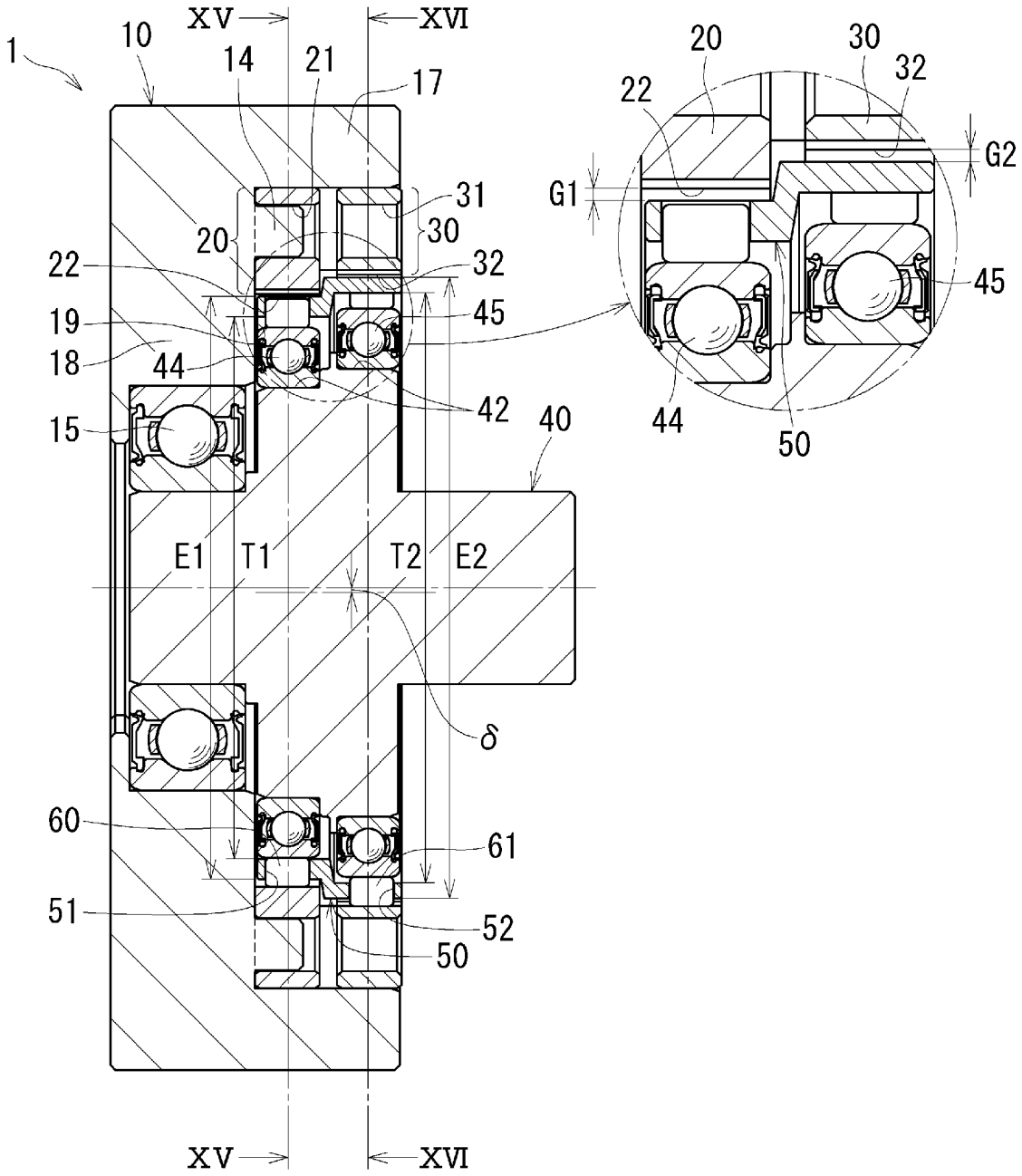
[図33]



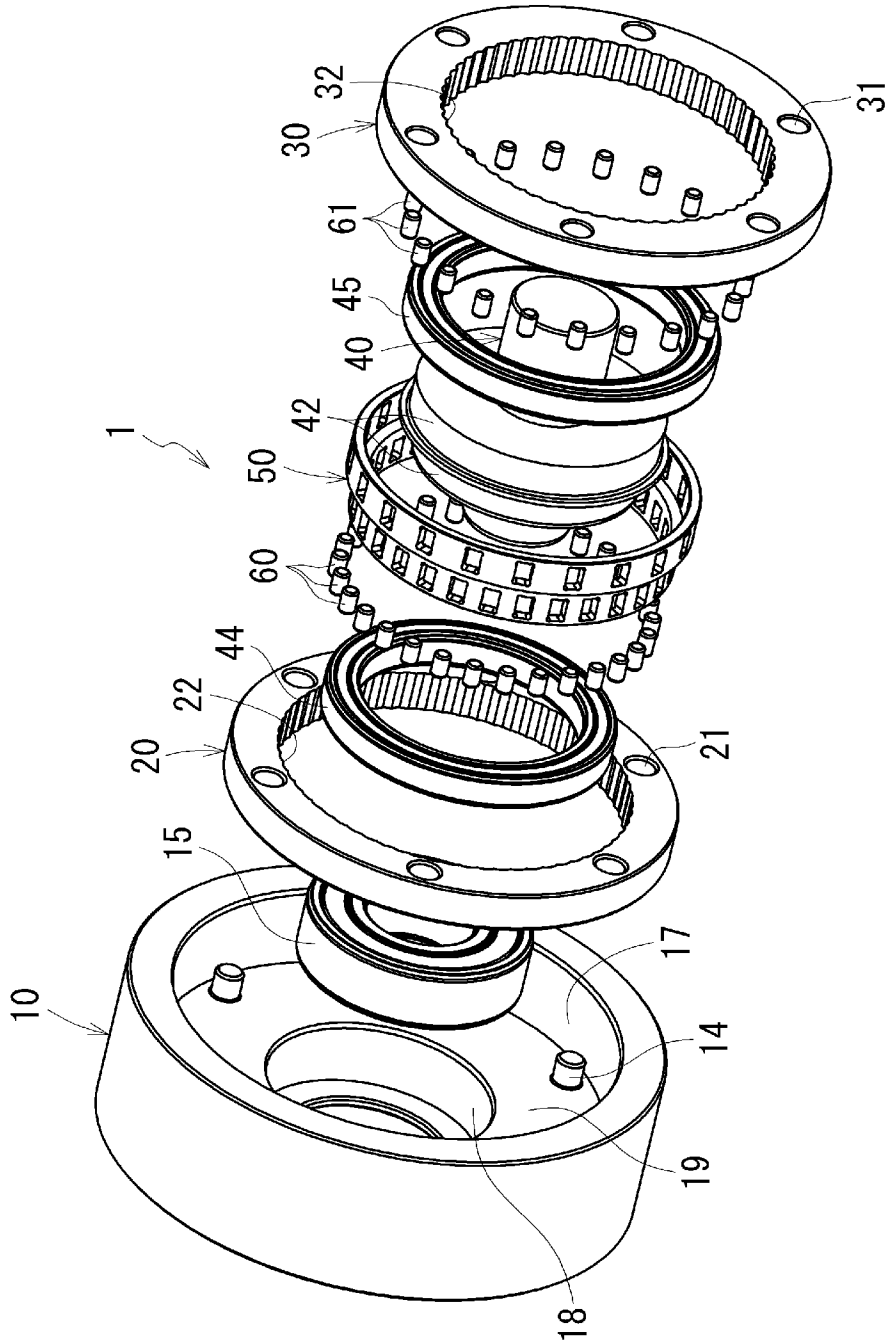
[図34]



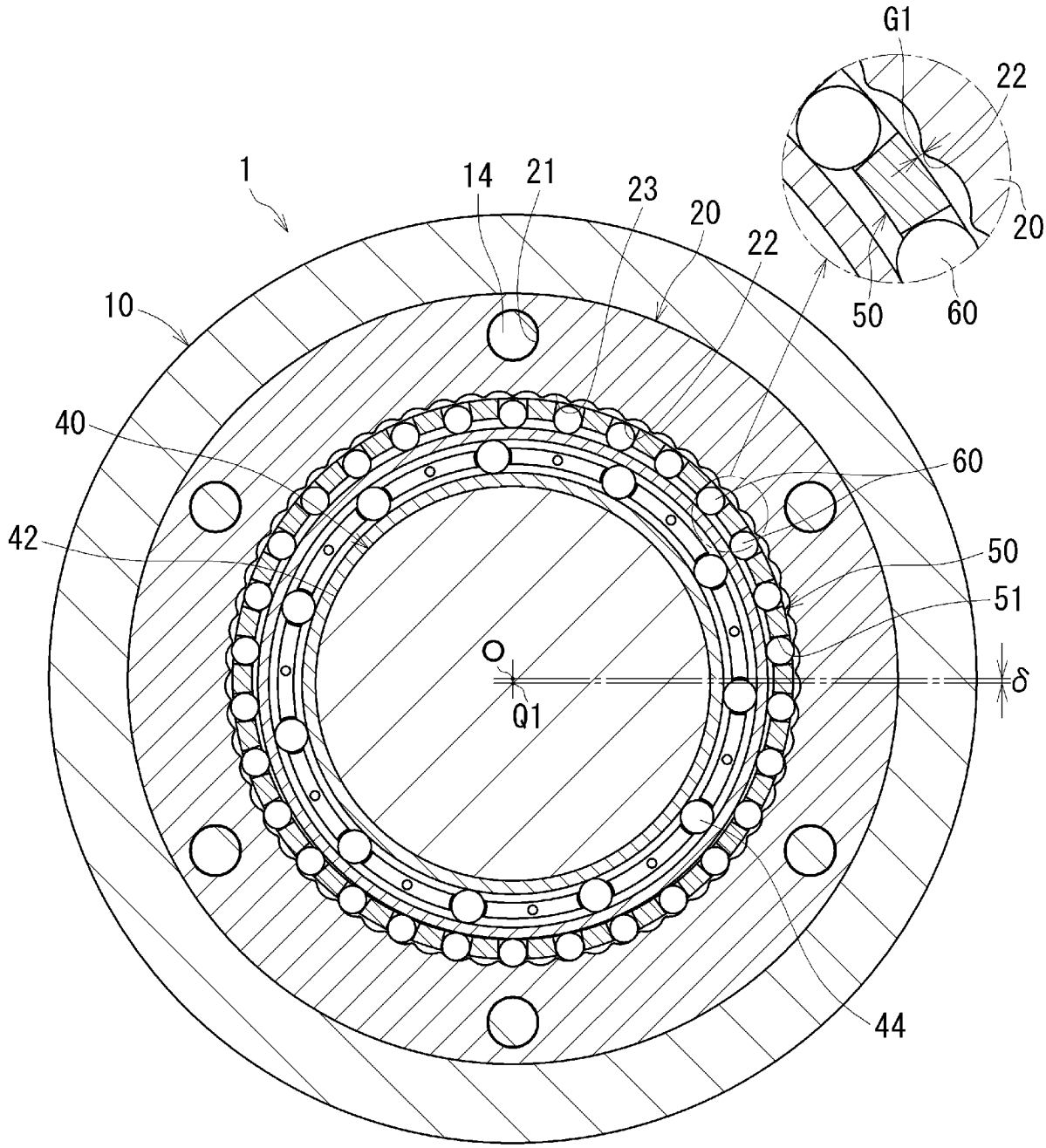
[図35]


XV
XVI
1
10
14
21
17
20
30
31
32
22
19
18
44
45
42
15
40
E1
T1
T2
E2
δ
60
61
51
52
50
G1
G2
50

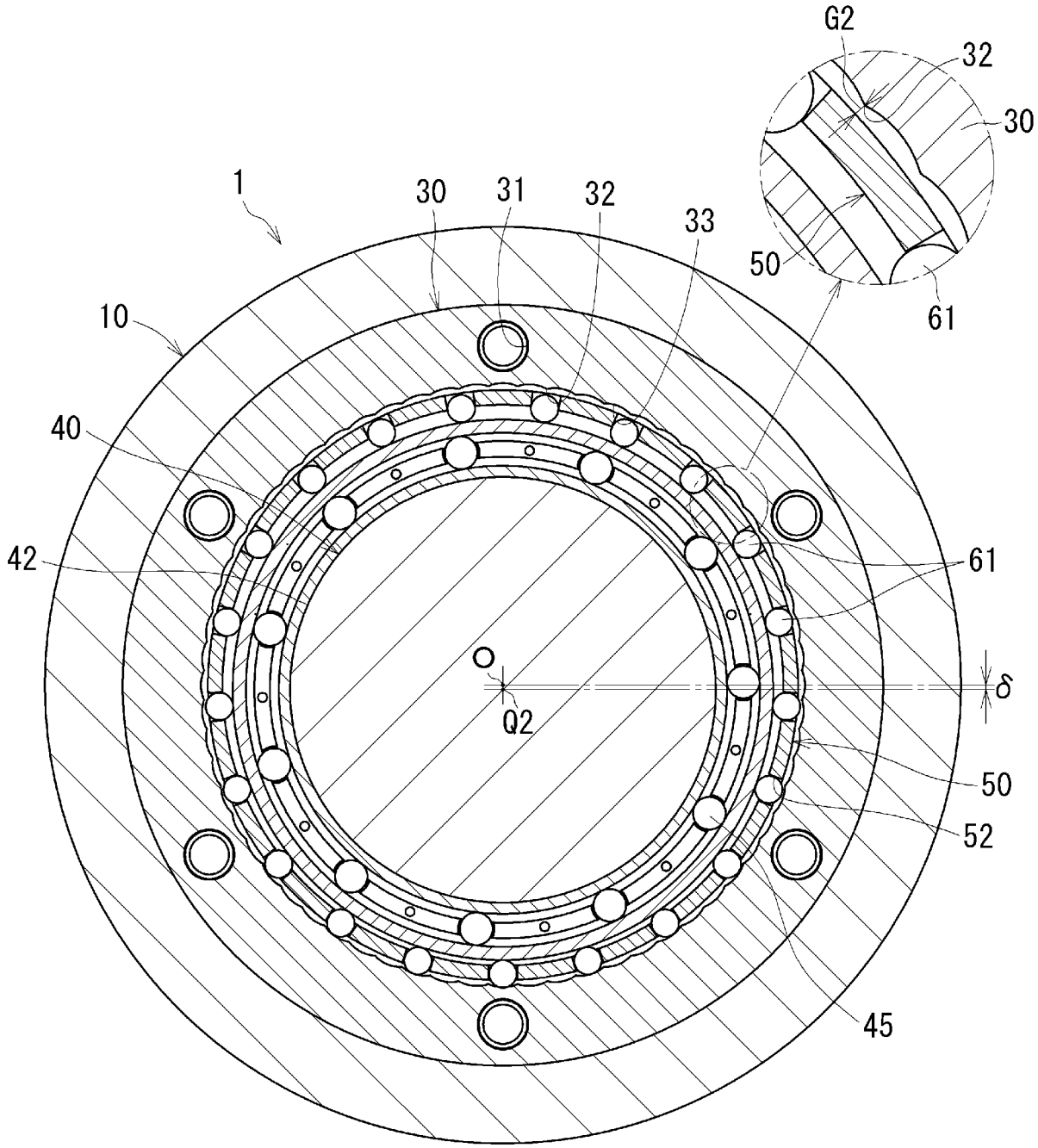
[図36]



[図37]



[図38]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/008659

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. F16H1/32(2006.01)i, F01L1/352(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)
Int.Cl. F16H1/32, F01L1/352

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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 2005-42827 A (JITSUHARA Kenji) 17 February 2005, paragraphs [0015]-[0017], fig. 1-3 (Family: none)	1-21
A	JP 2011-140982 A (NTN CORPORATION) 21 July 2011, paragraphs [0026]-[0053], fig. 1-5 & EP 2474757 A1, paragraphs [0028]-[0046], fig. 1-5 & CN 102483131 A	1-21
A	JP 2009-236193 A (THK CO., LTD.) 15 October 2009, paragraphs [0019]-[0035], fig. 1-9 (Family: none)	1-21

☐ 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 11.05.2018	Date of mailing of the international search report 22.05.2018
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／００８６５９

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, F01L1/352(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.　F16H1/32, F01L1/352

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	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８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 2005-42827 A (貫原　憲二) 2005.02.17, 段落[0015]-[0017], 第1-3図 (ファミリーなし)	１－２１
A	JP 2011-140982 A (NTN株式会社) 2011.07.21, 段落[0026]-[0053], 第1-5図 & EP 2474757 A1, 段落[0028]-[0046], 第1-5図 & CN 102483131 A	１－２１
A	JP 2009-236193 A (THK株式会社) 2009.10.15, 段落[0019]-[0035], 第1-9図 (ファミリーなし)	１－２１

☐　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 １１．０５．２０１８	国際調査報告の発送日 ２２．０５．２０１８
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）　３Ｊ　３８３０ 岡本　健太郎 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３２８