(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
2004 年2 月26 日 (26.02.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/016961 A1

(51) 国際特許分類[7]: F16D 1/06

(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/010452

(22) 国際出願日: 2003 年8 月19 日 (19.08.2003)

(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2002-238119 2002 年8 月19 日 (19.08.2002) JP
特願2002-238120 2002 年8 月19 日 (19.08.2002) JP
特願2002-238121 2002 年8 月19 日 (19.08.2002) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱マテリアル株式会社 (MITSUBISHI MATERIALS CORPORATION) [JP/JP]; 〒100-8117 東京都 千代田区 大手町一丁目５番１号 Tokyo (JP).

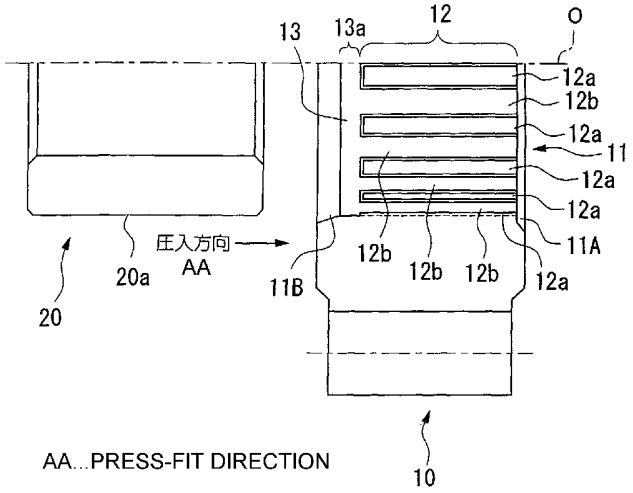
(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 丸山 恒夫 (MARUYAMA,Tsuneo) [JP/JP]; 〒950-8640 新潟県 新潟市 小金町３丁目１番１号 三菱マテリアル株式会社 新潟製作所内 Niigata (JP). 青木 雄治 (AOKI,Yuji) [JP/JP]; 〒950-8640 新潟県 新潟市 小金町３丁目１番１号 三菱マテリアル株式会社 新潟製作所内 Niigata (JP). 清水 輝夫 (SHIMIZU,Teruo) [JP/JP]; 〒950-8640 新潟県 新潟市 小金町３丁目１番１号 三菱マテリアル株式会社 新潟製作所内 Niigata (JP).

[続葉有]

(54) Title: ROTATION TRANSMISSION MEMBER, ROTATION TRANSMISSION ASSEMBLY, AND GEAR MECHANISM

(54) 発明の名称: 回転伝達部材、回転伝達組立体、および歯車機構



(57) Abstract: A rotation transmission assembly (30) mass-producible at a low cost and having rotation stopping and extraction stopping functions, comprising a rotation transmission member (10) having a generally cylindrical through-hole (11) formed by an inner peripheral surface (13) positioned at the center thereof, formed in a generally disk shape, and having a rotation transmission part formed on the outer peripheral part thereof and an inside member (20) press-fitted into the through-hole (11), the inner peripheral surface (13) of the rotation transmission member (10) further comprising a smooth annular surface (13a) disposed adjacent to one end of the inner peripheral surface and a plurality of projected parts (12a) projected in radial inner direction with reference to the annular surface (13a) and extending through a part of the axial length of the through-hole (11), wherein the inside member (20) and the rotation transmission member (10) are engaged with each other in the extended range of the projected parts (12a) and brought into surface contact with each other in the extended range of the annular surface (13a).

(57) 要約: 低コストで大量生産が可能であって、回転止めおよび抜け止めの機能を有する回転伝達組立体(30)である。この回転伝達組立体(30)は、内周面(13)により形成された略円筒状の貫通孔(11)を中央に有し、略円板形状に形成され、外周部に回転伝達部を含む回転伝達部材(10)と;前記貫通孔(11)に圧入された内側部材(20)と;を備え、前記回転伝達部材(10)の前記内周

[続葉有]

WO 2004/016961 A1

(74) 代理人: 志賀 正武, 外(SHIGA,Masatake et al.); 〒104-8453 東京都 中央区 八重洲2丁目3番1号 志賀国際特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国(国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

面(13)は、該内周面の一端に隣接して配置された滑らかな環状面(13a)と、前記環状面(13a)を基準として径方向内方に突出し前記貫通孔(11)の軸線方向長さの一部にわたって延在する複数の突起状部(12a)と、を備え、前記内側部材(20)と前記回転伝達部材(10)は、前記突起状部(12a)の延在範囲において互いに噛み合い、前記環状面(13a)の延在範囲において互いに面接触している。

明　細　書

回転伝達部材、回転伝達組立体、および歯車機構

技術分野

本発明は、外周部に設けられた回転伝達部によって互いに回転運動を伝達し合う歯車等の回転伝達部材、回転伝達組立体、および歯車機構に関する。

背景技術

従来、減速機に用いられる遊星歯車機構におけるプラネタリギヤのように、歯車部材等の回転伝達部材と軸受等の円柱状部材とからなる部品は、両部材が回転力で互いに回転しないように、キー溝、スプライン、ローレット、圧入等の手段により固定されている。

しかしながら、キー溝やスプラインのような形状は、両部材の内周面と外周面のそれぞれに形成しなければならないため、製造コストがかかるという問題がある。また、キー溝の場合、キー部材を別途製造して３つの部材を組み立てなければならず、さらに組立コストも嵩むという問題もある。

また、単なる圧入やキー溝、スプライン、平目ローレットでは抜け止め機能が得られないため、スラスト方向に力を受ける回転伝達部材には用いることができない。さらに、抜け止め機能を有する綾目ローレットは、通常の粉末のプレス成形で形成することができない形状であって、粉末冶金法を採用することができないため、安価に大量生産することが求められる軸受や歯車には不向きである。

発明の開示

本発明は、このような問題点に鑑みてなされたもので、低コストで大量生産が可能であって、回転止めおよび抜け止めの機能を有する回転伝達部材、回転伝達組立体、および歯車機構を提供することを目的とする。

上記の課題を解決するために、本発明は、略円環状の回転伝達部と、前記回転伝達部の内側に配置され、内周面により形成された略円筒状の貫通孔を有し、前記回転伝達部を支持する支持部と、を備えた回転伝達部材を提供する。この回転

伝達部材において、前記内周面は、該内周面の一端に隣接して配置された滑らかな環状面と、前記環状面を基準として径方向内方に突出しかつ前記貫通孔の軸線方向長さの一部にわたって延在する複数の突起状部と、を備えている。

上記回転伝達部材は、その貫通孔に軸受部材等の内側部材が圧入されて使用される。この場合、内側部材が、回転伝達部材の貫通孔に対して圧入されることによって固定されるのに加えて、さらに、内側部材の外周面に突起状部が食い込むことにより回転伝達部材に対して強固に固定される。したがって、回転伝達部材と内側部材とをコンパクトに係合させ、滑りなく一体に回転させることが可能になる。

また、内周面の軸方向一部分を占めて形成された突起状部が、圧入された内側部材の外周面に食い込むことにより、突起状部の圧入方向前方端面が内側部材に対して当接して内側部材の圧入方向への移動を規制し、内側部材の軸方向のズレを防止することができる。

さらに、内周面は、該内周面の一端に隣接して配置された滑らかな環状面と、前記環状面を基準として径方向内方に突出しかつ前記貫通孔の軸線方向長さの一部にわたって延在する複数の突起状部とを備えているので、内側部材を環状面に挿入することにより、環状面をガイドとして内側部材が圧入されるので、組立時の軸の倒れを防止することができ、回転伝達部材に対する内側部材の軸の平行が保たれやすくなる。

また、内側部材を環状面から突起状部へと挿入することにより、全周にわたり圧縮された状態の内側部材の外周面に対して突起状部が食い込むように圧入されるので、内側部材を均一に圧縮させて圧入嵌合させることができる。

また、この回転伝達部材は、粉末成形および焼結により容易に製造することができる。この場合、前記回転伝達部と前記支持部は一体成形される。すなわち、粉末プレス成形により製造する場合、貫通孔内周面を成形するコアロッド外周面には、突起状部を形成するための溝形状が、切削あるいは研削することにより容易に設けられる。したがって、回転伝達部材を粉末冶金法により安価に大量生産することができる上、回転伝達部材を製造するための金型も容易に製作することができるので、装置の製造コストをも低減することができる。

上記回転伝達部材において、前記突起状部は、前記環状面の一端から前記貫通孔の端部まで直線状に延在する複数の凸条であってもよい。また、前記複数の凸条は、前記内周面の周方向に均等配置されていることが好ましい。

このように構成された回転伝達部材によれば、複数の凸条により、さらに効果的に両部材の回転ズレを防止することができる。

また本発明は、内周面により形成された略円筒状の貫通孔を中央に有し、略円板形状に形成され、外周部に回転伝達部を含む回転伝達部材と；前記貫通孔に圧入された内側部材と；を備えた回転伝達組立体を提供する。この回転伝達組立体において、前記回転伝達部材の前記内周面は、該内周面の一端に隣接して配置された滑らかな環状面と、前記環状面を基準として径方向内方に突出し前記貫通孔の軸線方向長さの一部にわたって延在する複数の突起状部と、を備え、前記内側部材と前記回転伝達部材は、前記突起状部の延在範囲において互いに噛み合い、前記環状面の延在範囲において互いに面接触している。

このように構成された回転伝達組立体によれば、回転伝達部材と内側部材とが、圧入と、圧入され高密度化された内側部材の外周面に対する突起状部の食い込みとによって、強固に固定される。すなわち、両部材の圧入嵌合が軸方向全長ならびに全周にわたっていることと、圧入によって高密度になっている内側部材外周面に対する回転伝達部材内周面の突起状部による変形抵抗とにより、ズレ防止が効果的になされる。これにより、回転力を受ける回転伝達部材と内側部材とがコンパクトに係合され、軸方向にも回転方向にも滑りなく一体に回転することができる回転伝達組立体を実現できる。

また、突起状部が軸方向一部分を占めて形成されていることにより、両部材は突起状部の圧入方向前方端面で当接し、圧入方向の移動が規制されるので、軸方向のズレが防止される。

前記突起状部は、前記環状面の一端から前記貫通孔の端部まで直線状に延在する複数の凸条であってもよい。また、前記複数の凸条は、前記内周面の周方向に均等配置されていることが好ましい。

この構成によれば、複数の凸条により効果的に両部材の回転ズレを防止することができる。

また、内側部材が凸条が形成されていない側から形成されている側へ向かい圧入されている、つまり内側部材が環状面から凸条形成部分へと挿入されていることにより、全周にわたり圧縮された状態の内側部材の外周面に対して突起状部が食い込むように圧入されるので、内側部材を均一に圧縮させて圧入嵌合させることができる。

また、この回転伝達組立体は、回転伝達部材および内側部材を粉末成形および焼結により容易に製造することができる。すなわち、回転伝達部材を粉末プレス成形により製造する場合、貫通孔内周面を成形するコアロッド外周面には、突起状部を形成するための溝形状が切削あるいは研削により容易に設けられる。したがって、回転伝達部材および内側部材を粉末冶金法により安価に大量生産することができる上、回転伝達部材を製造するための金型も容易に製作することができるので、装置の製造コストをも低減することができる。

前記回転伝達部材を、前記回転伝達部に複数の歯を有する歯車として形成し、前記内側部材を、筒状の軸受部材として形成してもよい。また、このような回転伝達部材、すなわち歯車を用いて歯車機構を構成することができる。

この構成によれば、歯車と軸受部材とが、圧入と、圧入され高密度化された軸受部材の外周面に対する突起状部の食い込みとによって強固に固定されるので、相互に回転力を受ける歯車と軸受部材とを滑りなく一体に回転させることができ、機械効率がよい歯車機構を実現できる。

特に、コンパクトな構成で両部材が係合されることにより、歯車および軸受部材の小型化が可能となるので、たとえば遊星歯車機構の小型化を実現するためのプラネタリギヤとして好適である。

さらに、軸受部材の外周面に食い込んだ突起状部によって、突起状部の圧入方向前方端面で歯車と軸受部材とが当接し、両部材の圧入方向の移動が規制され、軸方向のズレが防止されるので、軸方向に力を受けてもズレを生じることなく使用でき、騒音や異常摩耗等の発生が防止され、安定して駆動する歯車機構を得ることができる。

上記歯車機構において、突起状部が、径方向内方に突出して軸方向一端から途中まで延びる凸条であってもよい。

この構成によれば、この突起状部により効果的に両部材の回転ズレが防止されるので、さらに機械効率がよく安定して駆動される歯車機構を得ることができる。

また、軸受部材が凸条が形成されていない側から形成されている側へ向かい圧入されていることにより、全周にわたり圧縮された状態の軸受部材の外周面に対して突起状部が食い込むように圧入されるので、軸受部材を均一に圧縮させて圧入嵌合させることができ、歯車の軸受面を精度よく形成することができる。

また、この歯車機構は、歯車および軸受部材を粉末成形および焼結により容易に製造することができる。すなわち、歯車を粉末プレス成形により製造する場合、貫通孔内周面を成形するコアロッド外周面には、突起状部を形成するための溝形状が切削あるいは研削により容易に設けられる。したがって、歯車および軸受部材を粉末冶金法により安価に大量生産することができる上、歯車を製造するための金型も容易に製作することができるので、装置の製造コストをも低減することができるので、歯車機構を低コストで製造することができる。

なお、上記回転伝達部材において、軸方向一端から延びる凸条は、回転伝達部材の端面から設けられる必要はなく、回転伝達部材に貫通孔の面取りや座グリが設けられる場合には、その面取りや座グリを除いた貫通孔の一端から設けられていればよい。

本発明は、また、回転伝達部材と内側部材とを備えた回転伝達組立体を組立てる方法を提供する。この場合、前記回転伝達部材は、内周面により形成された略円筒状の貫通孔を中央に有し、略円板形状に形成され、外周部に回転伝達部を含み、前記回転伝達部材の前記内周面は、該内周面の一端に隣接して配置された滑らかな環状面と、前記環状面を基準として径方向内方に突出し前記貫通孔の軸線方向長さの一部にわたって延在する複数の突起状部と、を備え、前記内側部材は、前記環状面の内径より直径が大きくかつ滑らかな外周面を有する略円筒状に形成されている。本発明の方法は、前記内側部材を前記回転伝達部材の前記環状面に隣接して配置する段階と；前記内側部材の一端が前記突起状部を越えるまで、前記内側部材を前記回転伝達部材の前記貫通孔に圧入する段階と；を含む。

本発明は、また、内周面により形成された略円筒状の貫通孔を中央に有し、略

円板形状に形成され、外周部に回転伝達部を含む回転伝達部材と；前記貫通孔よりも軸方向長が大きく、略円形筒状に形成され、前記貫通孔に圧入された内側部材と；を備えた回転伝達組立体を提供する。この回転伝達組立体において、前記内側部材の両端部は、突出部分として、前記回転伝達部材の前記内周面の端部から突出しており、前記突出部分の少なくとも一部は、塑性変形により、前記内周面の直径よりも径方向外方に張り出しかつ前記内周面の端部に密着している。

上記回転伝達組立体によれば、内側部材の両端部は、突出部分として、回転伝達部材の内周面の端部から突出しており、前記突出部分の少なくとも一部は、塑性変形により、前記内周面の直径よりも径方向外方に張り出しかつ前記内周面の端部に密着している。すなわち、内側部材の両突出部分の間に回転伝達部材が挟まれているので、両部材の軸方向ズレを防止することができる。

上記回転伝達組立体において、前記内側部材の各端部の内面には、面取り角度が互いに異なる複数の面取り部が形成されていてもよい。

この構成によれば、内側部材の中心孔に複数段面取りが施されているので、この中心孔に挿入されるシャフトが内側部材の鋭角な角部形状により削られたりして損傷するのを防止することができる。

したがって、この回転伝達組立体によれば、回転方向および軸方向のズレによる駆動ロスや部品損傷が生じにくく、回転力を確実に伝達することができる。また、このような形状の回転伝達部材および内側部材は、それぞれ粉末プレスよる成形が可能であるので、低コストで大量生産ができる焼結により製造することができる。さらに、回転伝達部材と内側部材との係合構造がコンパクトであるので、回転伝達組立体の小型化を実現することができる。

上記回転伝達組立体において、前記回転伝達部材の前記内周面は、前記貫通孔の長さにわたって延在する複数の凸条を有し、前記内側部材は、変形を伴って前記複数の凸条と噛み合っている。

上記回転伝達組立体において、前記回転伝達部材を、前記回転伝達部に複数の歯を有する歯車として形成し、前記内側部材を、軸受部材として形成してもよい。また、このような回転伝達組立体を用いて歯車機構を構成することができる。

上記歯車機構によれば、軸受部材の両端部は、突出部分として、歯車の内周面

の端部から突出しており、前記突出部分の少なくとも一部は、塑性変形により、前記内周面の直径よりも径方向外方に張り出しかつ前記内周面の端部に密着している。すなわち、軸受部材の両突出部分の間に歯車が挟まれているので、両部材の軸方向ズレを防止することができる。

この歯車機構において、中心孔の軸方向両端部にはそれぞれ、面取り角度が互いに異なる複数段の面取り形状が形成されていてもよい。

この構成によれば、軸受部材の中心孔に複数段面取りが施されているので、この中心孔に挿入されるシャフトが軸受部材の鋭角な角部形状により削られたりして損傷するのを防止することができる。

したがって、この歯車機構によれば、回転止めおよび抜け止めの機能を有し、回転力を確実に伝達することができるギヤにより、機械効率を向上させることができる。

そして、このような形状の歯車部材および軸受部材は、それぞれ粉末プレスによる成形ができ、焼結により製造することができるので、歯車機構を低コストで大量生産することが可能となる。

また、コンパクトな係合構造によって軸受部材と歯車部材とが確実に固定された小型ギヤの実現により、遊星歯車機構の小型高性能化を実現することができる。

本発明は、また、回転伝達部材と内側部材とを備えた回転伝達組立体を組立てる方法を提供する。この場合、前記回転伝達部材は、内周面により形成された略円筒状の貫通孔を中央に有し、略円板形状に形成され、外周部に回転伝達部を含み、前記内側部材は、前記貫通孔よりも軸方向長が大きく、前記環状面の内径より外径が大きく、略円筒状の貫通した中心孔を有する略円形筒状に形成されている。本発明の方法は、前記内側部材を前記回転伝達部材の前記貫通孔に圧入し、前記内側部材の両端を突出部分として前記貫通孔から突出させる段階と；前記両突出部分の少なくとも一部を、前記内周面の直径よりも径方向外方に張り出しかつ前記内周面の端部に密着するように塑性変形させる段階と；を含む。

上記方法において、前記両突出部分を塑性変形させる前記段階は、最大外径が前記内側部材の前記中心孔の直径より大きい円錐面を有する２つ工具を、前記中

心孔に押し込むことにより行ってもよい。

上記方法において、前記内側部材の両端部内周は第１の面取り部を有し、前記２つの工具の各円錐面の頂角は、前記第１の面取り部を規定する円錐面の頂角より小さく、前記両突出部分を塑性変形させる前記段階において、前記内側部材の両端部内周には前記第１の面取り部とは面取り角度が異なる第２の面取り部が形成されるようにしてもよい。

上記方法によれば、内側部材の中心孔に２段面取り形状を形成することにより、シャフトの挿入性が良好になり、またシャープエッジがなくなるので、ここに挿入されるシャフトが傷つくことを防止できる。

また、貫通孔から突出した内側部材の突出部分の外径を、貫通孔の内径よりも大きくすることにより、内側部材が回転伝達部材（貫通孔）に対して軸方向にずれることを防止できる。

また、上記方法によれば、２段面取り形状の形成と内側部材の突出部分を拡径する塑性変形工程とを同時に行うことができるので、容易かつ迅速に回転伝達部材と内側部材とを組み付け固定することができる。

上記方法によれば、第１の面取り部よりも鋭角な円錐面を中心孔に押し込むだけで、内側部材の中心孔内周面の２段面取り形状の形成と、突出部分の拡径とを同時に行うことができるので、より作業性よく両部材を固定することが可能となる。

本発明は、また、第１端部から第２端部まで延在する内周面により形成された略円筒状の貫通孔を中央に有し、略円板形状に形成され、外周部に回転伝達部を含む回転伝達部材と；前記貫通孔に圧入された内側部材と；を備えた回転伝達組立体を提供する。この回転伝達組立体において、前記回転伝達部材の前記内周面は、前記第１端部に隣接して配置された滑らかな環状面と、前記環状面を基準として径方向内方に突出しかつ前記環状面の一端から前記第２端部まで直線状に延在する複数の凸条と、を含み、前記内側部材と前記回転伝達部材は、前記凸条の延在範囲において互いに噛み合い、前記環状面の延在範囲において互いに面接触し、前記内側部材の一端部は、突出部分として、前記内周面の前記第２端部から突出しており、前記突出部分の少なくとも一部は、塑性変形により、前記内周面

の直径よりも径方向外方に張り出しかつ前記内周面の前記第２端部に密着している。

上記回転伝達組立体によれば、圧入による固定に加えて、さらに、圧入された内側部材の外周面に凸条が食い込むことによって、回転伝達部材と内側部材とが強固に固定される。また、圧入方向前方側で、内側部材の突出部分の少なくとも一部が塑性変形により回転伝達部材の内周面の直径よりも径方向外方に張り出しているので、内側部材が回転伝達部材に対して圧入方向後方にずれることを防止できる。

したがって、相互に回転力を受ける回転伝達部材と内側部材とをコンパクトに係合させ、軸方向にも滑りなく、一体に回転させることが可能になる。

また、凸条が、軸受部材の回転部材に対する圧入方向後方側の端面で軸受部材に対して当接して軸受部材の前方への移動を規制するので、後方への移動を規制する塑性変形とともに、圧入方向の前後方向に対する両部材のズレを効果的に防止することができる。

上記回転伝達組立体において、前記内側部材の各端部の内面には、面取り角度が互いに異なる複数の面取り部が形成されていてもよい。

この構成によれば、複数段面取りが施されていることにより、中心孔に挿入されるシャフトが軸受部材の鋭角な角部形状により削られたりして損傷するのを防止することができる。

上記回転伝達組立体において、前記回転伝達部材を、前記回転伝達部に複数の歯を有する歯車として形成し、前記内側部材を、軸受部材として形成してもよい。また、このような回転伝達組立体を用いて歯車機構を構成することができる。

この構成によれば、圧入による固定に加えて、さらに、圧入された軸受部材の外周面に凸条が食い込むことによって、歯車部材と軸受部材とが強固に固定される。また、圧入方向前方側で軸受部材に塑性変形が与えられているので、軸受部材が歯車部材に対して圧入方向後方にずれることを防止できる。

したがって、コンパクトに係合され、軸方向にも滑りなく一体に回転可能な歯車部材と軸受部材とからなる回転伝達組立体の実現によって、機械効率に優れ騒音や異常摩耗等の発生が少ない、小型高性能の歯車機構を提供することができる

。

また、上記歯車機構によれば、凸条が軸受部材の歯車部材に対する圧入方向後方側の端面で軸受部材に対して当接して軸受部材の前方への移動を規制するので、後方への移動を規制する塑性変形とともに、圧入方向の前後方向に対する両部材のズレを効果的に防止することができる。

したがって、歯車機構において回転伝達組立体を構成する歯車部材と軸受部材とが圧入方向の前後方向（軸方向）にずれることを防止でき、より機械効率に優れ騒音や異常摩耗等の発生が少ない、小型高性能の歯車機構を提供することができる。

上記歯車機構において、軸受部材に、面取り角度が互いに異なる複数段の面取り形状を有する中心孔が軸方向に形成されていてもよい。

この構成によれば、複数段面取りが施されていることにより、中心孔に挿入されるシャフトが軸受部材の鋭角な角部形状により削られたりして損傷するのを防止することができるので、部品損傷を抑え、作業性よく組み立てることができる歯車機構を提供することができる。

本発明は、また、回転伝達部材と内側部材とを備えた回転伝達組立体を組立てる方法を提供する。この場合、前記回転伝達部材は、内周面により形成された略円筒状の貫通孔を中央に有し、略円板形状に形成され、外周部に回転伝達部を含み、前記回転伝達部材の前記内周面は、該内周面の第１端部に隣接して配置された滑らかな環状面と、前記環状面を基準として径方向内方に突出しかつ前記環状面の一端から該内周面の第２端部まで直線状に延在する複数の凸条と、を備え、前記内側部材は、前記環状面の内径より直径が大きくかつ滑らかな外周面を有する略円筒状に形成されている。本発明の方法は、前記内側部材を前記回転伝達部材の前記内周面の前記第１端部に隣接して配置する段階と；前記内側部材を前記回転伝達部材の前記貫通孔に圧入し、前記内側部材の一端を突出部分として前記内周面の前記第２端部から突出させる段階と；前記突出部分の少なくとも一部を、前記内周面の直径よりも径方向外方に張り出しかつ前記内周面の端部に密着するように塑性変形させる段階と；を含む。

上記方法において、前記内側部材は、略円筒状の貫通した中心孔を有する略円

形筒状に形成されており、前記突出部分を塑性変形させる前記段階は、最大外径が前記内側部材の前記中心孔の直径より大きい円錐面を有する工具を、前記中心孔に押し込む拡径工程により行われてもよい。

上記方法において、前記内側部材の前記突出部分は内側に第１の面取り部を有し、前記工具の前記円錐面の頂角は、前記第１の面取り部を規定する円錐面の頂角より小さく、前記拡径工程において、前記内側部材の前記突出部分の内側には、前記第１の面取り部とは面取り角度が異なる第２の面取り部が形成されてもよい。

上記方法によれば、貫通孔から突出した内側部材の突出部分の外径を貫通孔の内径よりも大きくすることにより、内側部材が回転部材（貫通孔）に対して軸方向にずれないように固定することができる。

また、中心孔に２段面取り形状を形成することにより、内側部材（貫通孔）へのシャフトの挿入性が良好となる。また中心孔にシャープエッジがなくなるので、内側部材へシャフトを傷つけずに挿入できる。

また、上記方法によれば、２段面取り形状の形成と内側部材の突出部分を拡径する加工とを同時に行うことができるので、容易かつ迅速に回転伝達部材と内側部材とを組み付け固定することができる。

また、上記方法によれば、第１の面取り部よりも鋭角な円錐面を有する拡径用工具を中心孔に押し込むだけで、内側部材の中心孔内周面の２段面取り形状の形成と突出部分の拡径とを同時に行うことができるので、より作業性よく回転伝達部材と内側部材とを固定することが可能となる。

図面の簡単な説明

図１は、本発明の第１実施形態による回転伝達部材と、この回転伝達部材に嵌合される部材とを示す半断面図である。

図２は、図１に示す回転伝達部材の圧入孔に内側部材を圧入させた軸受付回転伝達部材を示す半断面図である。

図３は、図２に示す回転伝達部材および内側部材からなる軸受付回転伝達部材を示す要部拡大図である。

図４は、遊星歯車機構を示す図である。

図５は、本発明の第２実施形態を説明する図であって、回転伝達部材と、この回転伝達部材に嵌合される軸受部材とを示す半断面図である。

図６は、図５に示す回転伝達部材の圧入孔に軸受部材を圧入した状態を示す半断面図である。

図７は、回転伝達部材に軸受部材を固定する塑性変形工程を示す半断面図である。

図８は、回転伝達部材に固定された軸受部材の突出部分および面取り形状を示す要部拡大図である。

図９は、図６に示す回転伝達部材および軸受部材からなる軸受付回転伝達部材を示す要部拡大図である。

図１０は、遊星歯車機構を示す図である。

図１１は、本発明の第３実施形態による回転伝達部材を構成する回転部材およびこの回転部材に嵌合される軸受部材を示す半断面図である。

図１２は、図１１に示す回転部材の圧入孔に軸受部材を圧入嵌合させた状態を示す半断面図である。

図１３は、図１２に示す回転部材および軸受部材の径方向の嵌合状態を示す模式図である。

図１４は、本発明の第３実施形態における拡径工程を示す模式図である。

図１５は、拡径工程により変形され、第２の面取り部が形成された軸受部材を示す要部拡大図である。

図１６は、本発明の第４実施形態による回転伝達部材を構成する回転部材およびこの回転部材に嵌合される軸受部材を示す半断面図である。

図１７は、圧入嵌合され固定された状態の回転部材および軸受部材を示す断面図である。

図１８は、遊星歯車機構を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の第１実施形態について図１～図５を参照して説明する。

図１は、本発明の第１実施形態による回転伝達部材である歯車部材１０と、この歯車部材１０に嵌合する内側部材である軸受部材２０とを示す断面図である。この軸受部材２０を歯車部材１０に取り付けて構成される回転伝達組立体である軸受付回転伝達部材３０（図２）は、減速機等に用いられる図４に示すような遊星歯車機構４０のプラネタリギヤであって、軸受部材２０の内側に回転支軸を挿入して使用される。そのため、歯車部材１０は歯車に好適な高強度の材質で形成され、軸受部材２０は回転支軸に対する摺動性が良好な材質で形成されることが好ましい。

歯車部材１０は、外周面に歯車形状を有し、軸線Ｏ方向に貫通する貫通孔としての圧入孔１１が形成されている。この圧入孔１１は、略円筒形状の圧入面１３により形成され、圧入面１３は、滑らかな環状面１３ａと、環状面１３ａを基準として径方向内方に突出するように周方向に次々と設けられた複数の凸条（突起状部）１２ａとを備えている。圧入面１３の両端には、座グリ部１１Ａと面取り部１１Ｂとが形成されている。

複数の凸条１２ａは、周方向に均等に配置され（本実施形態では１０°毎に１８本）、圧入孔１１の座グリ部１１Ａ側一端から面取り部１１Ｂ側他端へ向かい圧入面１３の途中まで設けられている。なお、本実施形態の歯車部材１０では、環状面１３ａの内径、すなわち、圧入孔１１の直径を１０ｍｍとして、この環状面１３ａに対する各凸条１２ａの高さが０．５～１０μｍとなるように形成されている。また、各凸条１２ａ間の圧入面１２ｂは、環状面１３ａと同一径となっている。

軸受部材２０は、この圧入面１３，１２ｂに対してわずかに大きい外周面２０ａを有する円筒状に形成されている。

以上のように形成された歯車部材１０および軸受部材２０の組み付けと、両部材を組み付けてなるプラネタリギヤ３０について説明する。

軸受部材２０は、図１に示すように凸条１２ａが形成されていない面取り部１１Ｂ側から凸条１２ａが形成されている側へ（図１の左方から右方へ）向けて、圧入孔１１に圧入される。このとき、軸受部材２０の外周面２０ａは、まず面取り部１１Ｂに案内されて圧入面１３の滑らかな環状面１３ａに嵌められ、傾きな

く圧入孔１１に組み合わされる。

そして、軸受部材２０がさらに圧入孔１１に押し込まれると、図２に示すように、圧入面１２ｂで締め付けられると同時に各凸条１２ａが食い込んだ外周面２０ａに噛合部２０ｂが形成される。これにより、図３に示すように歯車部材１０と軸受部材２０とは、圧入面１３，１２ｂと外周面２０ａとの締まり嵌めおよび各凸条１２ａと噛合部２０ｂとからなる噛み合い形状で固定される状態となる。

このように組み付けられることにより、回転方向および軸方向のズレを防止できるプラネタリギヤ３０が形成される。すなわち、凸条１２ａと噛合部２０ｂとの噛み合いが回り止めとなるだけでなく、図２に示す軸方向右方への力が軸受部材２０に対して加えられたときには、凸条１２ａの端面１２ｃが噛合部２０ｂの端面２０ｃに当接し、ズレ止めとなる。この状態から軸受部材２０を歯車部材１０に対して軸方向右方へ移動させるためには、凸条１２ａの端面１２ｃが軸受部材２０の外周面を削り込むのに必要な力に打ち勝つ大きな力が必要である。

なお、図では凸条１２ａと噛合部２０ｂとからなる噛み合い形状を、説明のため誇張して大きく図示しているが、噛み合い形状の高低差が上述したように０．５～１０μｍ程度であっても回転方向および軸方向のズレを防止する効果を十分に得ることができる。

以下、本発明の第２実施形態について図６～図１０を参照して説明する。

図５は、本発明の第２実施形態による軸受付回転伝達部材（プラネタリギヤ）１３０を構成する歯車部材（回転伝達部材）１１０および軸受部材１２０を示す断面図である。軸受部材１２０を歯車部材１１０に取り付けて構成されるプラネタリギヤ１３０（図７）は、減速機等に用いられる図１０に示すような遊星歯車機構（歯車機構）１４０において、軸受部材１２０の中心孔１２１に回転支軸を挿入して使用される。そのため、歯車部材１１０は歯車に好適な高強度の材質で形成され、軸受部材１２０は回転支軸に対する摺動性が良好な材質で形成されることが好ましい。また、これら歯車部材１１０および軸受部材１２０は、粉末成形および焼結により、安価に大量生産が可能である。

歯車部材１１０は、図５に示すように、外周面に歯車形状を有し、軸線Ｏ方向に貫通する貫通孔としての圧入孔１１１が形成されている。この圧入孔１１１の

内周面には、圧入孔１１１の径方向内方に突出して軸方向に延びる凸条１１２ａが、周方向に複数次々と形成されている。圧入孔１１１の両端にはそれぞれ、座グリおよび面取り加工による逃げ部１１１ａが形成されている。

圧入孔１１１の径方向内方に突出する複数の凸条１１２ａは、周方向に均等に配置されている（本実施形態では１０°毎に１８本)。なお、本実施形態の歯車部材１１０では、凸条１１２ａ部分の内径を圧入孔１１１の直径と同じく１０ｍｍとして、この凸条１１２ａと各凸条１１２ａ間の圧入面１１２ｂとの高低差（ローレット高さ）が０．５～１０μｍとなるように形成されている。

軸受部材１２０は、圧入面１１２ｂよりもわずかに大きく形成され圧入孔１１１に圧入される外周面１２０ａと、軸線Ｏ方向に貫通する中心孔１２１とを有し、圧入孔１１１よりも軸方向長が大きい円筒状に形成されている。この軸受部材１２０は、圧入孔１１１に圧入されると、圧入により外周面１２０ａが圧縮されるとともに、さらに凸条１１２ａが外周面１２０ａに食い込むことにより、歯車部材１１０に対して強く固定される。軸受部材１２０の中心孔１２１の軸方向両端部にはそれぞれ、第１の面取り部１２１ａが予め形成されている。

以上のように形成された歯車部材１１０および軸受部材１２０の組立方法と、両部材を組み付けてなるプラネタリギヤ１３０について説明する。

まず、図５示す歯車部材１１０の圧入孔１１１に対して軸受部材１２０を圧入し、図６に示すように軸受部材１２０の両端が圧入孔１１１から突出するように両部材を組み付ける。これにより、外周面１２０ａには凸条１１２ａにより噛合部１２０ｂが形成されるので、歯車部材１１０と軸受部材１２０とは、図６および図９に示すように、各凸条１１２ａと噛合部１２０ｂとからなる凹凸形状で嵌まり合い、回転方向のズレが防止される状態となる。

このとき、軸受部材１２０は、圧入された圧入孔１１１よりも軸方向長が大きいため、その両端が圧入孔１１１から突出し突出部分１２２となっている。

次いで、工具１５０を用いて、図７に示す塑性変形工程を行うことにより、両部材の軸方向のズレを防止するように軸受部材１２０を変形させる。ここで、塑性変形工程とは、対象部材に機械的力を加えて塑性変形を生じさせる加工工程を意味する。

工具１５０は、軸受部材１２０の中心孔１２１に施された第１の面取り部１２１ａが軸線Ｏとなす面取り角度（ここでは４５°）よりも軸線Ｏに対して鋭角をなす円錐面１５１を有している。

塑性変形工程では、この工具１５０を、圧入孔１１１に圧入された軸受部材１２０の中心孔１２１に両端から押し込む。これにより、工具１５０の円錐面１５１によって中心孔１２１の内周面は第１の面取り部１２１ａの内側から軸方向中心側へ向かい徐々に拡径され、軸受部材１２０には、軸線Ｏに対して第１の面取り部１２１ａとは面取り角度が異なる第２の面取り部１２１ｂが形成される（図８）。

第２の面取り部１２１ｂが形成されるのと同時に、工具１５０によって内径側から押し広げられた軸受部材１２０の突出部分１２２は、圧入孔１１１による外周面の規制がないので、図８示すように径方向外側に押し拡げられ、その外径が圧入孔１１１の内径よりも大きくなる。

軸受部材１２０は、圧入孔１１１内径よりも大きく拡径された突出部分１２２が圧入孔１１１の両端で歯車部材１１０を軸方向に挟み込むことにより、圧入孔１１１（歯車部材１１０）に対する軸方向の移動が抑止される。

このように組み付けられたプラネタリギヤ１３０は、歯車部材１１０と軸受部材１２０とが凸条１１２ａおよび噛合部１２０ｂによって回転方向のズレが防止されるとともに、突出部分１２２によって軸方向のズレが防止される。

なお、図では凸条１１２ａと噛合部１２０ｂとからなる凹凸形状を説明のため誇張して大きく図示しているが、凹凸形状の高低差は、上述したように０．５～１０μｍ程度であっても回転方向および軸方向のズレを防止する効果を十分に得ることができる。

以下、本発明の第３実施形態について、図１１～図１５を参照して説明する。

図１１は、本実施形態の回転伝達組立体を構成する回転伝達部材としての歯車部材２１０と、この歯車部材２１０に固定される内側部材としての軸受部材２２０とを示す断面図である。本実施形態の回転伝達部材２３０は、減速機等に用いられる図１８に示すような遊星歯車機構（歯車機構）２４０のプラネタリギヤであって、軸受部材２２０の内側にシャフトを挿入して使用される。そのため、歯

車部材２１０は歯車に好適な高強度の材質で形成され、軸受部材２２０はシャフトに対する摺動性が良好な材質で形成されることが好ましい。また、これら歯車部材２１０および軸受部材２２０は、粉末成形および焼結により、安価に大量生産が可能である。

歯車部材２１０は図１１に示すように、外周面に歯車形状を有し、軸線Ｏ方向に貫通する貫通孔としての圧入孔２１１が形成されている。この圧入孔２１１は、略円筒状の圧入面２１３により形成され、圧入面２１３は、滑らかな環状面２１３ａと、環状面２１３ａを基準として径方向内方に突出し周方向に次々と設けられた複数の凸条２１２ａとを備えている。圧入孔２１１の両端には、座グリ部２１１Ａと面取り部２１１Ｂとが形成されている。

複数の凸条２１２ａは、周方向に均等に配置され（本実施形態では１０°毎に１８本）、軸受部材２２０の歯車部材２１０に対する圧入方向前方側（図の右方）から後方側（図の左方）へ向かい圧入孔２１１の途中まで設けられている。なお、本実施形態の歯車部材２１０では、環状面２１３ａの内径、すなわち、圧入孔２１１の直径を１０ｍｍとして、この環状面２１３ａに対する各凸条２１２ａの高さが０．５～１０μｍとなるように形成されている。また、各凸条２１２ａ間の圧入面２１２ｂは、環状面２１３ａと同一径となっている。

歯車部材２１０の圧入孔２１１に圧入される軸受部材２２０は、図１１に示すように、圧入孔２１１の圧入面２１３，２１２ｂに対してわずかに大きい外周面２２０ａと、第１の面取り部２１ａが形成された中心孔２２１とを有する円筒状に形成されている。

以上のように形成された歯車部材２１０および軸受部材２２０の組立方法と、両部材を固定してなるプラネタリギヤ（回転伝達部材）２３０について説明する。

まず、歯車部材２１０の圧入孔２１１に対して、図１１に示す圧入方向で軸受部材２２０を圧入し、図１２に示すように、歯車部材２１０に対する圧入方向前方側（図の右方）で圧入孔２１１から軸受部材２２０を突出させ、突出部分２２２を設けておく。

軸受部材２２０を圧入孔２１１に圧入することにより、軸受部材２２０の外周

面２２０ａには凸条２１２ａによって噛合部２２０ｂが形成される。歯車部材２１０と軸受部材２２０とは、図１２および図１３に示すように、各凸条２１２ａと噛合部２２０ｂとからなる凹凸形状で嵌まり合い、凸条２１２ａの圧入後方側端面２１２ｃが軸受部材２２０の噛合部２２０ｂの圧入後方側端面２２０ｃに当接する状態となる。なお、この噛合部２２０ｂを形成する軸受部材２２０の変形は、塑性変形あるいは弾性変形のいずれであってもよい。

次いで、拡径用工具２５０を用いて、図１４に示す拡径工程を行い、歯車部材２１０と軸受部材２２０とを互いに固定する。

拡径用工具２５０は、軸受部材２２０の中心孔２２１に施された第１の面取り部２２１ａが軸線Ｏとなす面取り角度（ここでは４５°）よりも軸線Ｏに対して鋭角をなす円錐面２５１を有している。

拡径工程では、図１４に示すように、この拡径用工具２５０を、圧入孔２１１に圧入された軸受部材２２０の中心孔２２１に、圧入方向前方から後方へ（図の右方から左方へ）向けて押し込むことにより、拡径用工具２５０の円錐面２５１によって中心孔２２１の内周面２２１ｃを第１の面取り部２２１ａの内側から軸方向中心側へ向かい徐々に拡径し、塑性変形させる。

この拡径工程により、軸受部材２２０には図１５に示すように、軸線Ｏに対して第１の面取り部２２１ａとは面取り角度が異なる第２の面取り部２２１ｂが形成される。同時に、圧入孔２１１による外周面の規制がない突出部分２２２は、外径が圧入孔２１１の内径よりも大きくなるように塑性変形される。

以上のように歯車部材２１０と軸受部材２２０とを組み付けて拡径工程を行うことにより、凸条２１２ａおよび噛合部２２０ｂによって回転が規制されるだけでなく、凸条２１２ａおよび端面２１２ｃによって軸受部材２２０の圧入方向前方への移動が規制される。この状態から軸受部材２２０を歯車部材２１０に対して軸方向右方へ移動させるためには、凸条２１２ａの端面２１２ｃが軸受部材２２０の外周面を削り込むのに必要な力に打ち勝つ大きな力が必要である。

さらに、拡径された突出部分２２２による軸受部材２２０の圧入方向後方への移動規制がなされ、回転方向および軸方向にズレを生じないプラネタリギヤ２３０を製造することができる。

なお、図では凸条２１２ａと噛合部２２０ｂとからなる凹凸形状を説明のため誇張して大きく図示しているが、凹凸形状の高低差は、上述したように０．５～１０μｍ程度であっても回転方向および軸方向のズレを防止する効果を十分に得ることができる。

次に、本発明の第４実施形態について、図１６，１７を参照して説明する。

図１６は、本実施形態の回転伝達部材２６０を構成する歯車部材（回転部材）２１０と、この歯車部材２１０に固定される軸受部材２８０とを示す断面図である。歯車部材２１０は、第３実施形態における歯車部材２１０と同一である。本実施形態の回転伝達部材２６０も、第３実施形態と同様に減速機等に用いられる図１８に示すような遊星歯車機構（歯車機構）２４０のプラネタリギヤであって、軸受部材２８０の内側にシャフトを挿入して使用されるので、歯車部材２１０は歯車に好適な高強度の材質で形成され、軸受部材２８０はシャフトに対する摺動性が良好な材質で形成されることが好ましい。また、これら歯車部材２１０および軸受部材２８０は、第３実施形態と同様に、粉末成形および焼結により、安価に大量生産が可能である。

上述したように、歯車部材２１０は、第３実施形態における歯車部材２１０と同一であるので、その詳細な説明は、ここでは省略する。

歯車部材２１０の圧入孔２１１に圧入される軸受部材２８０は、図１６に示すように、圧入孔２１１の圧入面２１３，２１２ｂに対してわずかに大きい外周面２８０ａと、軸線Ｏ方向に形成された中心孔２８１とを有する円筒状に形成されている。また、この軸受部材２８０の端面２８２には、断面三角形状の溝部２８２ａが設けられている。

この軸受部材２８０を、図１６に示す方向で歯車部材２１０の圧入孔２１１に圧入して、歯車部材２１０に対する圧入方向前方側（図の右方）で突出部分２８３が設けられるように圧入孔２１１から軸受部材２８０を突出させる。

このようにして、軸受部材２８０を圧入孔２１１に圧入した状態は、図１２，１３に示す第３実施形態の場合と同様であり、この状態から軸受部材２８０を歯車部材２１０に対して軸方向右方（圧入方向）へ移動させるためには、圧入力に打ち勝つ大きな力が必要である。

次いで、拡径工程を行い、図１７に示すように軸受部材２８０を歯車部材２１０の圧入孔２１１の端部に密着させ、両部材を軸方向に固定する。すなわち、歯車部材２１０と軸受部材２８０とが互いに移動しないように固定保持した状態で、突出部分２８３側の溝部２８２ａに対して、たとえばくさび状の工具を圧入方向後方（図の左方）へ向けて打ち込むことにより、溝部２８２ａの外周側を径方向外方へ変形させる。これにより、突出部分２８３の外径が圧入孔２１１の内径よりも大きくされるので、軸受部材２８０の歯車部材２１０に対する圧入方向後方への移動が規制される。部材に塑性変形を与えて部材同士を密着させるこのような工程は、かしめ工程とも称される。

以上のように歯車部材２１０と軸受部材２８０とを組み付けて拡径工程を行うことにより、凸条２１２ａおよび噛合部による回転規制、凸条２１２ａの端面および端部による軸受部材２８０の圧入方向前方への移動規制、拡径された突出部分２８３による軸受部材２８０の圧入方向後方への移動規制がなされ、回転方向および軸方向にズレを生じないプラネタリギヤ２６０を製造することができる。

なお、以上の実施形態において示した各構成部材、その諸形状や組み合わせ等は一例であって、本発明の趣旨から逸脱しない範囲において設計要求に基づき種々変更可能である。

たとえば、上記第３実施形態において、凸条２１２ａは圧入孔２１１の軸方向途中まで形成されているが、これを軸方向全長にわたり形成してもよい。この場合、軸受部材を圧入方向後方にも突出させておくことにより、凸条の圧入方向後方端面と軸受部材の外周面に形成される噛合部の後方端面とが当接されるので、軸受部材が回転部材に対して前方にずれるのを防ぐことができる。

また、上記第４実施形態においては、図１７に示すように、右側の溝部２８２ａの外周側のみを径方向外方へ変形させているが、軸受部材２８０の左側に設けられたＶ字状の溝部２８２ａの外周側も径方向外方へ変形させてもよい。このようにすることで、圧入方向前方への抜け力をさらに高めることができる。また、図１７に示すように、右側の溝部２８２ａの外周側のみを径方向外方へ変形させる場合には、左側の溝部２８２ａは省略してもよい。

以上の説明において、回転伝達部材は、同様の回転伝達部材と直接接触して回

転力を伝達する歯車としたが、本発明はこれに限定されず、ベルトを介して回転力を伝達する溝付きプーリー、チェーンを介して回転力を伝達するスプロケットなどであってもよい。

産業上の利用の可能性

以上説明したように、本発明によれば、軸の倒れがなく回転ズレおよび軸方向のズレが防止できる回転伝達組立体（プラネタリギヤなど）を、回転伝達部材（歯車など）の貫通孔（圧入孔）に内側部材（軸受部材など）を圧入するだけで容易に製造することができ、機械効率がよく騒音や異常摩耗が小さい歯車機構を低コストで提供することが可能となる。

つまり、本発明は、内側部材（軸受部材など）および回転伝達部材（歯車など）のコンパクトな係合を可能とすることを特徴としており、特に遊星ギヤに採用されることにより、遊星歯車機構の小型化に大いに寄与するものである。

請求の範囲

１．略円環状の回転伝達部と、

前記回転伝達部の内側に配置され、内周面により形成された略円筒状の貫通孔を有し、前記回転伝達部を支持する支持部と、を備えた回転伝達部材であって、

前記内周面は、該内周面の一端に隣接して配置された滑らかな環状面と、前記環状面を基準として径方向内方に突出しかつ前記貫通孔の軸線方向長さの一部にわたって延在する複数の突起状部と、を備えている。

２．請求項１に記載の回転伝達部材であって、前記突起状部は、前記環状面の一端から前記貫通孔の端部まで直線状に延在する複数の凸条である。

３．請求項２に記載の回転伝達部材であって、前記複数の凸条は、前記内周面の周方向に均等配置されている。

４．請求項１に記載の回転伝達部材であって、前記回転伝達部と前記支持部は一体成形されている。

５．請求項４に記載の回転伝達部材であって、該回転伝達部材は、粉末成形および焼結により製造された焼結部品である。

６．内周面により形成された略円筒状の貫通孔を中央に有し、略円板形状に形成され、外周部に回転伝達部を含む回転伝達部材と；

前記貫通孔に圧入された内側部材と；を備えた回転伝達組立体であって、

前記回転伝達部材の前記内周面は、該内周面の一端に隣接して配置された滑らかな環状面と、前記環状面を基準として径方向内方に突出し前記貫通孔の軸線方向長さの一部にわたって延在する複数の突起状部と、を備え、

前記内側部材と前記回転伝達部材は、前記突起状部の延在範囲において互いに噛み合い、前記環状面の延在範囲において互いに面接触している。

７．請求項６に記載の回転伝達組立体であって、前記突起状部は、前記環状面の一端から前記貫通孔の端部まで直線状に延在する複数の凸条である。

８．請求項７に記載の回転伝達組立体であって、前記複数の凸条は、前記内周面の周方向に均等配置されている。

９．請求項６に記載の回転伝達組立体であって、前記回転伝達部材および前記内側部材の少なくともいずれかが、粉末成形および焼結により製造された焼結部品である。

１０．請求項６に記載の回転伝達組立体であって、前記回転伝達部材は、前記回転伝達部に複数の歯を有する歯車として形成され、前記内側部材は、筒状の軸受部材として形成されている。

１１．請求項１０に記載の回転伝達組立体を備えた歯車機構。

１２．回転伝達部材と内側部材とを備えた回転伝達組立体を組立てる方法であって、前記回転伝達部材は、内周面により形成された略円筒状の貫通孔を中央に有し、略円板形状に形成され、外周部に回転伝達部を含み、前記回転伝達部材の前記内周面は、該内周面の一端に隣接して配置された滑らかな環状面と、前記環状面を基準として径方向内方に突出し前記貫通孔の軸線方向長さの一部にわたって延在する複数の突起状部と、を備え、前記内側部材は、前記環状面の内径より直径が大きくかつ滑らかな外周面を有する略円筒状に形成されており、該方法は、

前記内側部材を前記回転伝達部材の前記環状面に隣接して配置する段階と；

前記内側部材の一端が前記突起状部を越えるまで、前記内側部材を前記回転伝達部材の前記貫通孔に圧入する段階と；を含む。

１３．内周面により形成された略円筒状の貫通孔を中央に有し、略円板形状に形

成され、外周部に回転伝達部を含む回転伝達部材と；

前記貫通孔よりも軸方向長が大きく、略円形筒状に形成され、前記貫通孔に圧入された内側部材と；を備えた回転伝達組立体であって、

前記内側部材の両端部は、突出部分として、前記回転伝達部材の前記内周面の端部から突出しており、前記突出部分の少なくとも一部は、塑性変形により、前記内周面の直径よりも径方向外方に張り出しかつ前記内周面の端部に密着している。

１４．請求項１３に記載の回転伝達組立体であって、前記内側部材の各端部の内面には、面取り角度が互いに異なる複数の面取り部が形成されている。

１５．請求項１３に記載の回転伝達組立体であって、前記回転伝達部材の前記内周面は、前記貫通孔の長さにわたって延在する複数の凸条を有し、前記内側部材は、変形を伴って前記複数の凸条と噛み合っている。

１６．請求項１３に記載の回転伝達組立体であって、前記回転伝達部材は、前記回転伝達部に複数の歯を有する歯車として形成され、前記内側部材は、軸受部材として形成されている。

１７．請求項１６に記載の回転伝達組立体を備えた歯車機構。

１８．回転伝達部材と内側部材とを備えた回転伝達組立体を組立てる方法であって、前記回転伝達部材は、内周面により形成された略円筒状の貫通孔を中央に有し、略円板形状に形成され、外周部に回転伝達部を含み、前記内側部材は、前記貫通孔よりも軸方向長が大きく、前記環状面の内径より外径が大きく、略円筒状の貫通した中心孔を有する略円形筒状に形成されており、該方法は、

前記内側部材を前記回転伝達部材の前記貫通孔に圧入し、前記内側部材の両端を突出部分として前記貫通孔から突出させる段階と；

前記両突出部分の少なくとも一部を、前記内周面の直径よりも径方向外方に張

り出しかつ前記内周面の端部に密着するように塑性変形させる段階と；を含む。

１９．請求項１８に記載の方法であって、前記両突出部分を塑性変形させる前記段階は、最大外径が前記内側部材の前記中心孔の直径より大きい円錐面を有する２つ工具を、前記中心孔に押し込むことにより行われる。

２０．請求項１９に記載の方法であって、前記内側部材の両端部内周は第１の面取り部を有し、前記２つの工具の各円錐面の頂角は、前記第１の面取り部を規定する円錐面の頂角より小さく、前記両突出部分を塑性変形させる前記段階において、前記内側部材の両端部内周には前記第１の面取り部とは面取り角度が異なる第２の面取り部が形成される。

２１．第１端部から第２端部まで延在する内周面により形成された略円筒状の貫通孔を中央に有し、略円板形状に形成され、外周部に回転伝達部を含む回転伝達部材と；

前記貫通孔に圧入された内側部材と；を備えた回転伝達組立体であって、

前記回転伝達部材の前記内周面は、前記第１端部に隣接して配置された滑らかな環状面と、前記環状面を基準として径方向内方に突出しかつ前記環状面の一端から前記第２端部まで直線状に延在する複数の凸条と、を含み、

前記内側部材と前記回転伝達部材は、前記凸条の延在範囲において互いに噛み合い、前記環状面の延在範囲において互いに面接触し、前記内側部材の一端部は、突出部分として、前記内周面の前記第２端部から突出しており、前記突出部分の少なくとも一部は、塑性変形により、前記内周面の直径よりも径方向外方に張り出しかつ前記内周面の前記第２端部に密着している。

２２．請求項２１に記載の回転伝達組立体であって、前記内側部材の各端部の内面には、面取り角度が互いに異なる複数の面取り部が形成されている。

２３．請求項２１に記載の回転伝達組立体であって、前記回転伝達部材は、前記

回転伝達部に複数の歯を有する歯車として形成され、前記内側部材は、軸受部材として形成されている。

２４．請求項２３に記載の回転伝達組立体を備えた歯車機構。

２５．回転伝達部材と内側部材とを備えた回転伝達組立体を組立てる方法であって、前記回転伝達部材は、内周面により形成された略円筒状の貫通孔を中央に有し、略円板形状に形成され、外周部に回転伝達部を含み、前記回転伝達部材の前記内周面は、該内周面の第１端部に隣接して配置された滑らかな環状面と、前記環状面を基準として径方向内方に突出しかつ前記環状面の一端から該内周面の第２端部まで直線状に延在する複数の凸条と、を備え、前記内側部材は、前記環状面の内径より直径が大きくかつ滑らかな外周面を有する略円筒状に形成されており、該方法は、

前記内側部材を前記回転伝達部材の前記内周面の前記第１端部に隣接して配置する段階と；

前記内側部材を前記回転伝達部材の前記貫通孔に圧入し、前記内側部材の一端を突出部分として前記内周面の前記第２端部から突出させる段階と；

前記突出部分の少なくとも一部を、前記内周面の直径よりも径方向外方に張り出しかつ前記内周面の端部に密着するように塑性変形させる段階と；を含む。

２６．請求項２５に記載の方法であって、前記内側部材は、略円筒状の貫通した中心孔を有する略円形筒状に形成されており、前記突出部分を塑性変形させる前記段階は、最大外径が前記内側部材の前記中心孔の直径より大きい円錐面を有する工具を、前記中心孔に押し込む拡径工程により行われる。

２７．請求項２６に記載の方法であって、前記内側部材の前記突出部分は内側に第１の面取り部を有し、前記工具の前記円錐面の頂角は、前記第１の面取り部を規定する円錐面の頂角より小さく、前記拡径工程において、前記内側部材の前記突出部分の内側には、前記第１の面取り部とは面取り角度が異なる第２の面取り

部が形成される。

FIG. 1

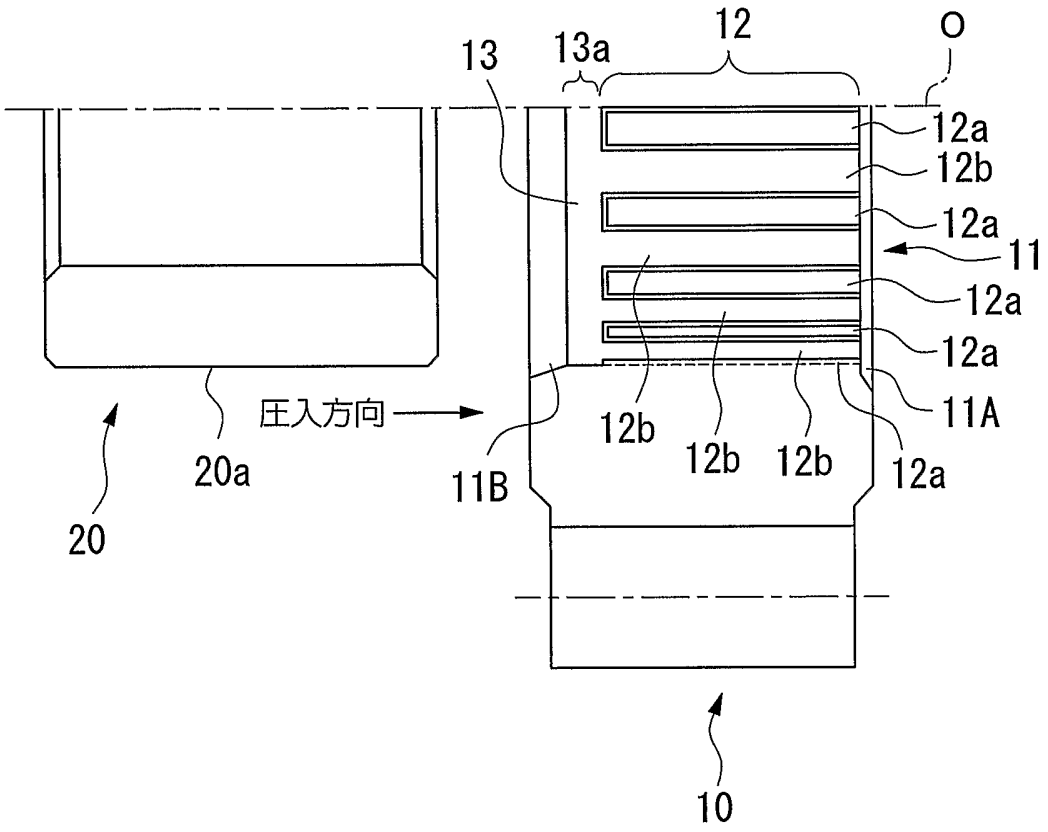

13
13a
12
O
12a
12b
12a
11
12a
12a
11A
12b
12b
12b
12a
11B
圧入方向
20a
20
10

FIG. 2

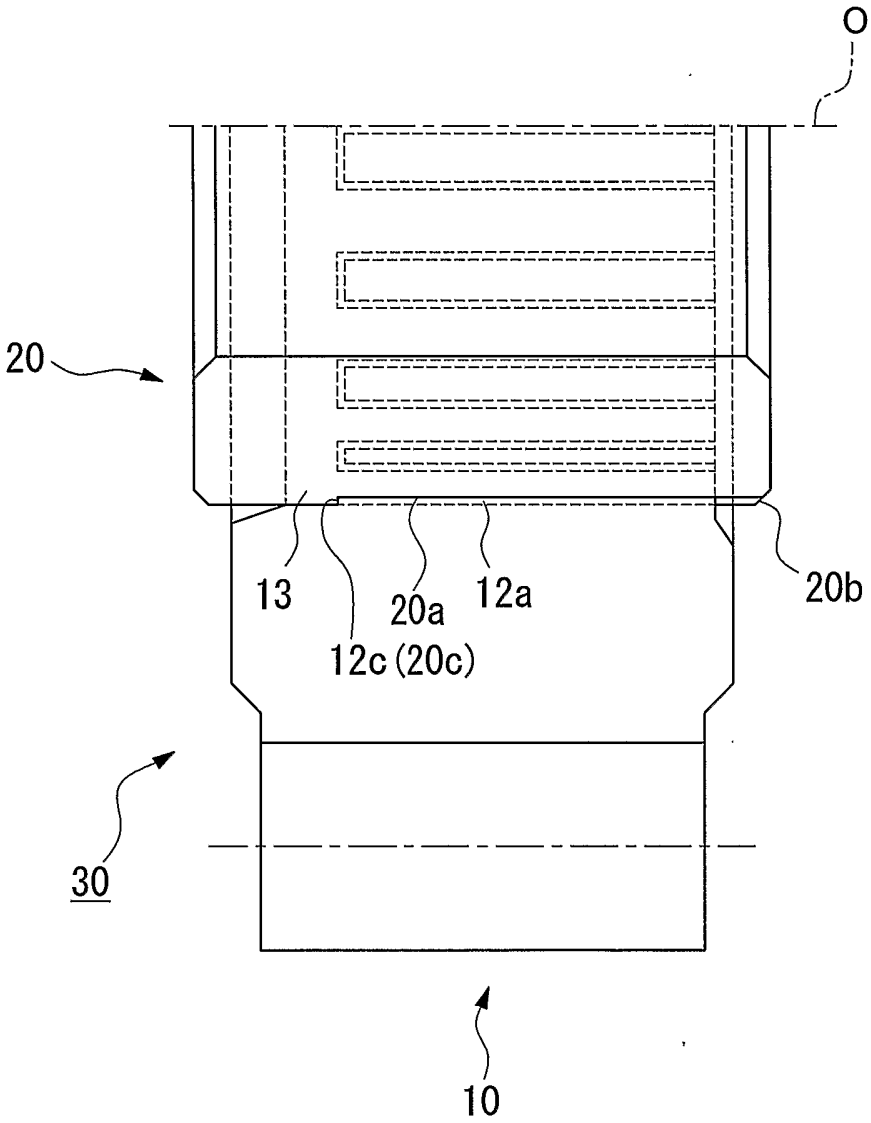


FIG. 3

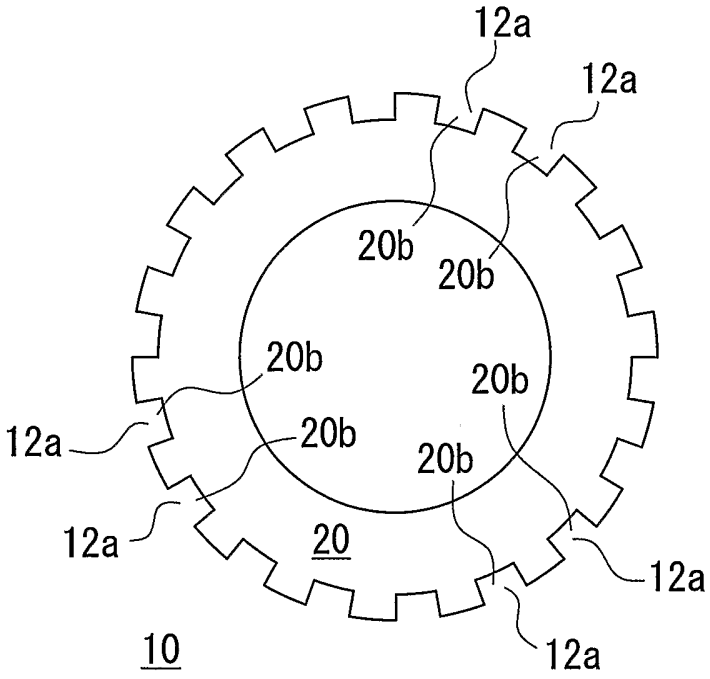


FIG. 4

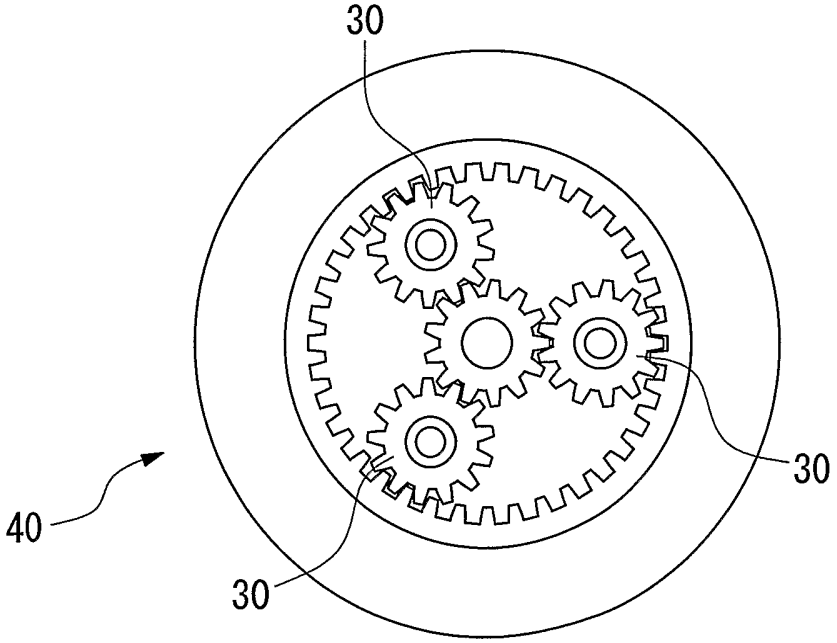


FIG. 5

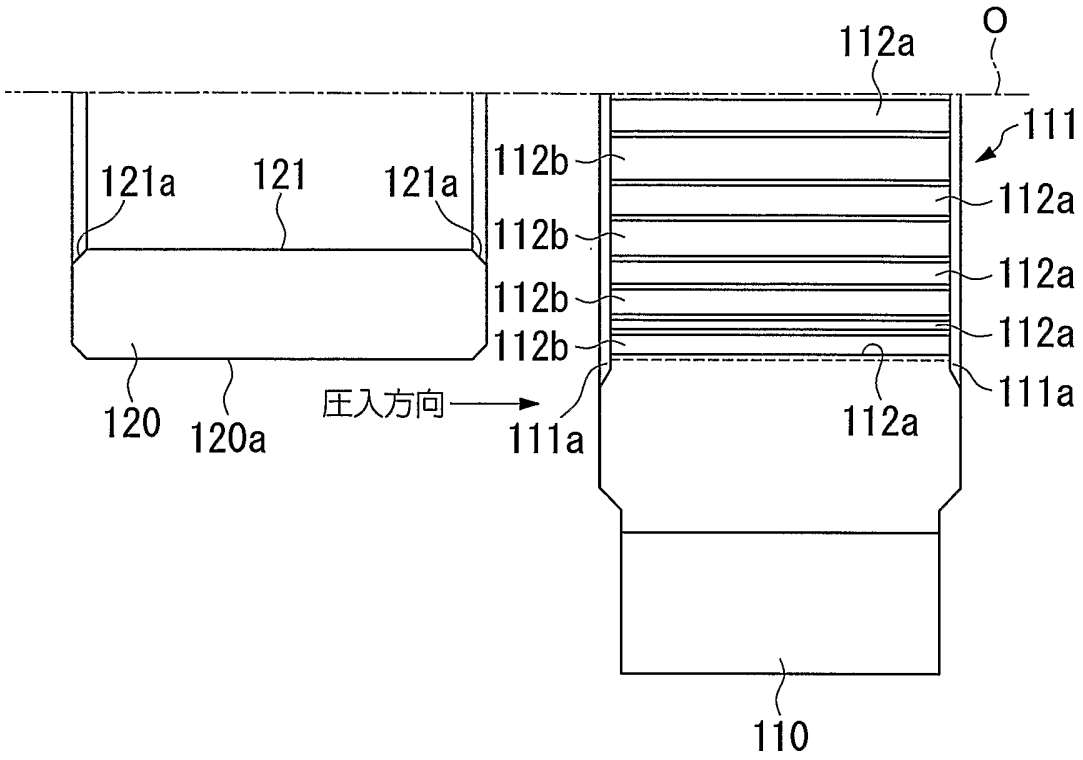

112a
O
111
121a
121
121a
112b
112b
112b
112b
112a
112a
112a
111a
120
120a
圧入方向
111a
112a
110

FIG. 6

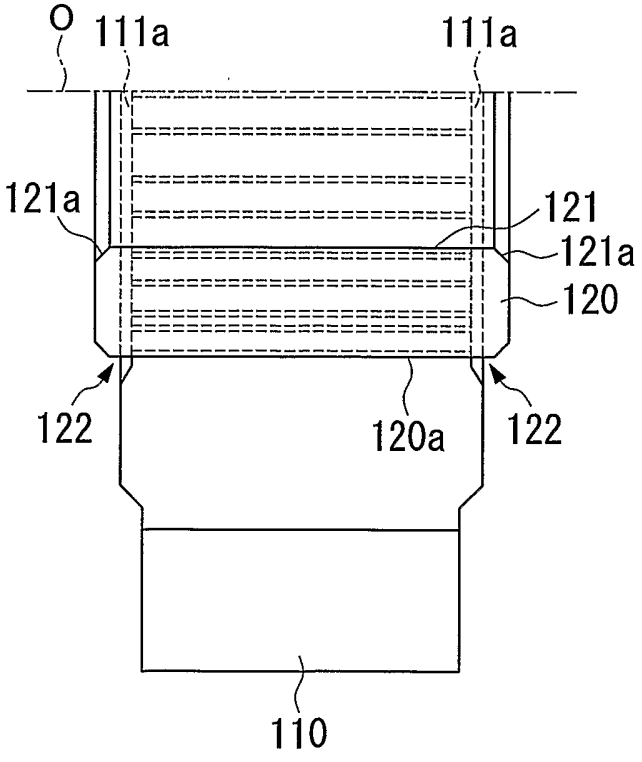

O
111a
111a
121a
121
121a
120
122
120a
122
110

FIG. 7

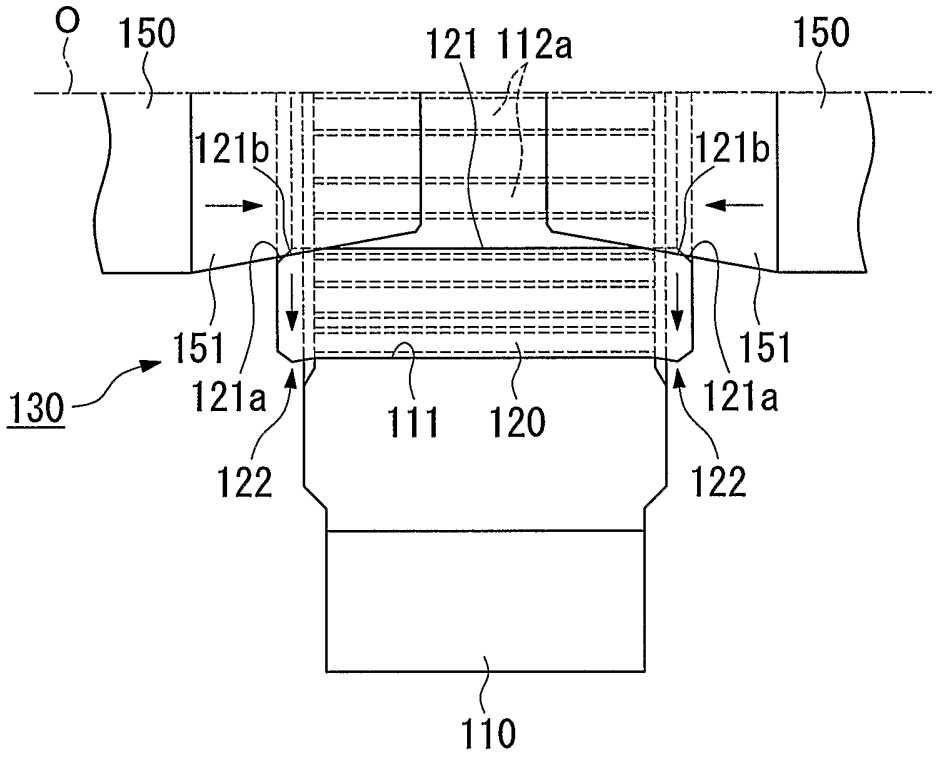

O
150
121
112a
150
121b
121b
151
151
130
121a
121a
111
120
122
122
110

FIG. 8

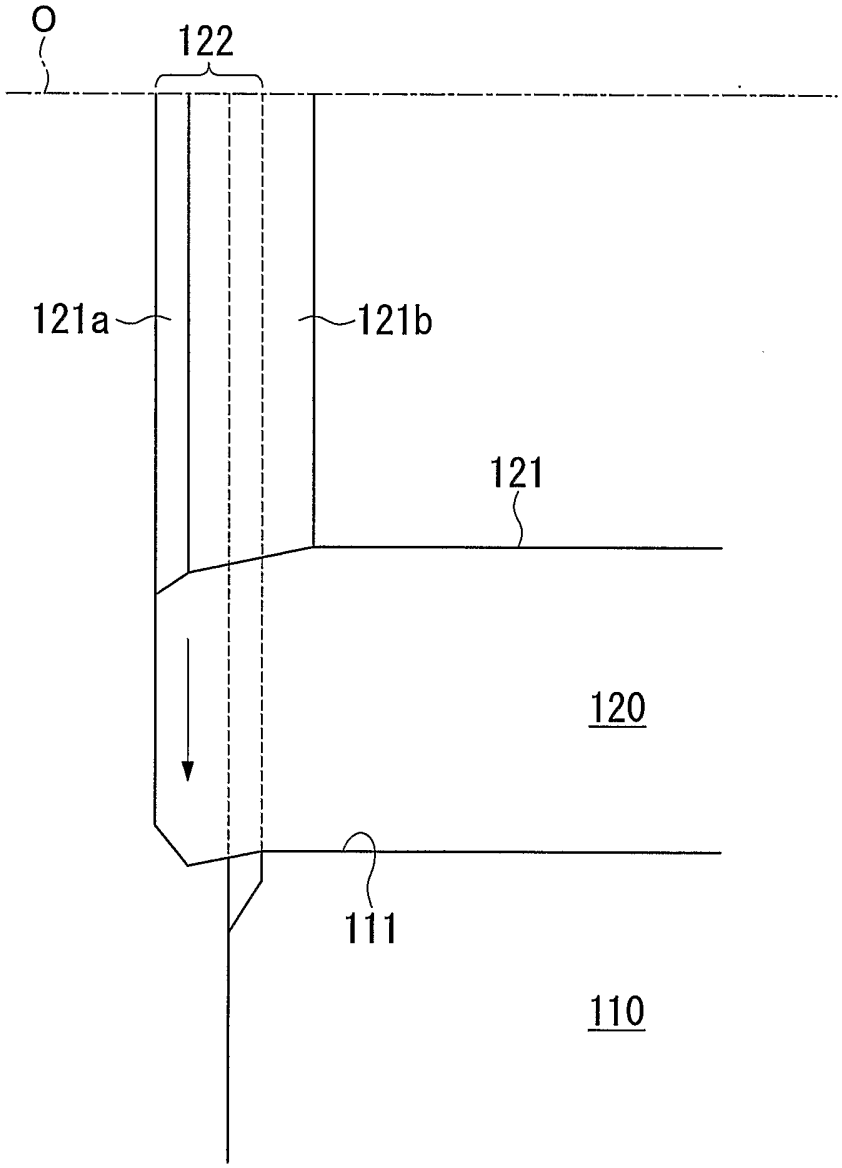


FIG. 9

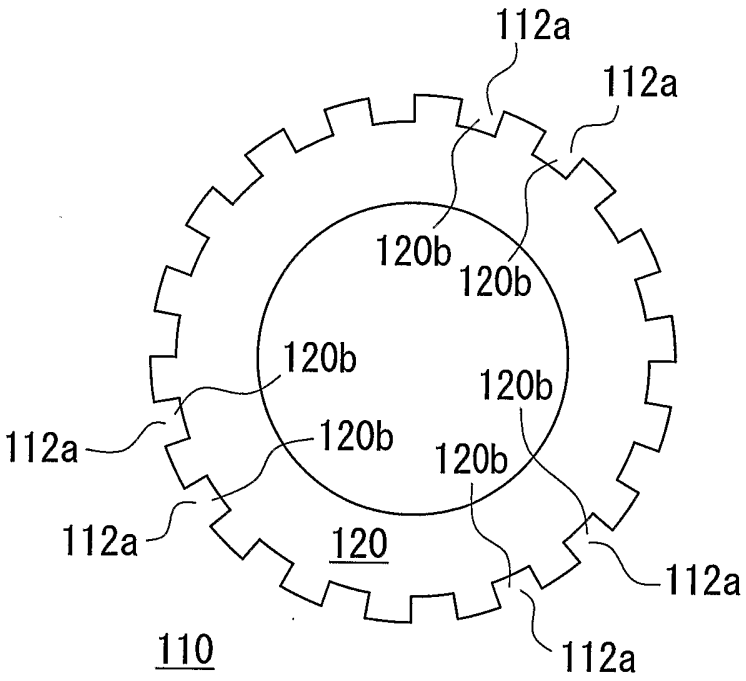

112a
112a
120b
120b
120b
120b
120b
112a
112a
120
112a
110
112a

FIG. 10

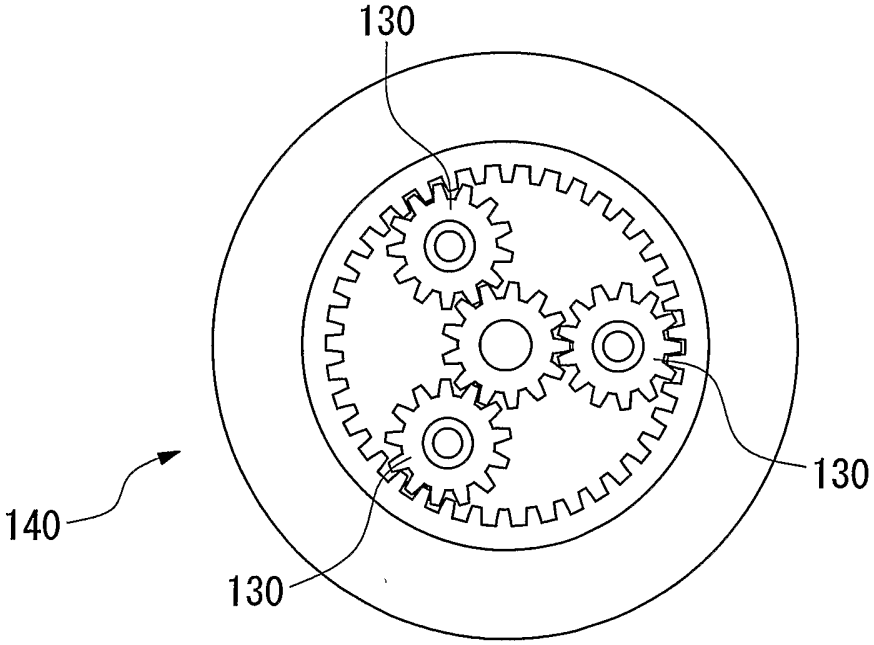

130
140
130
130

FIG. 11

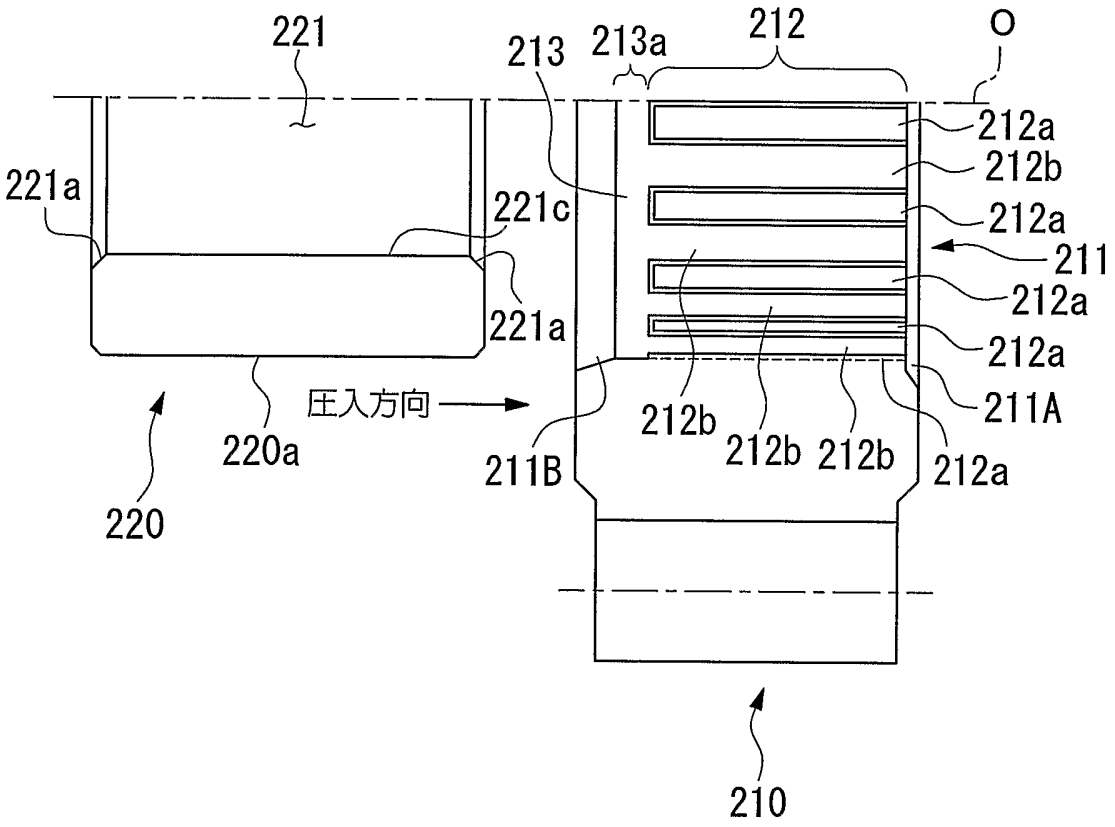

221
213
213a
212
O
212a
212b
212a
211
212a
212a
211A
221a
221c
221a
圧入方向
220a
211B
212b
212b
212b
212a
220
210

FIG. 12

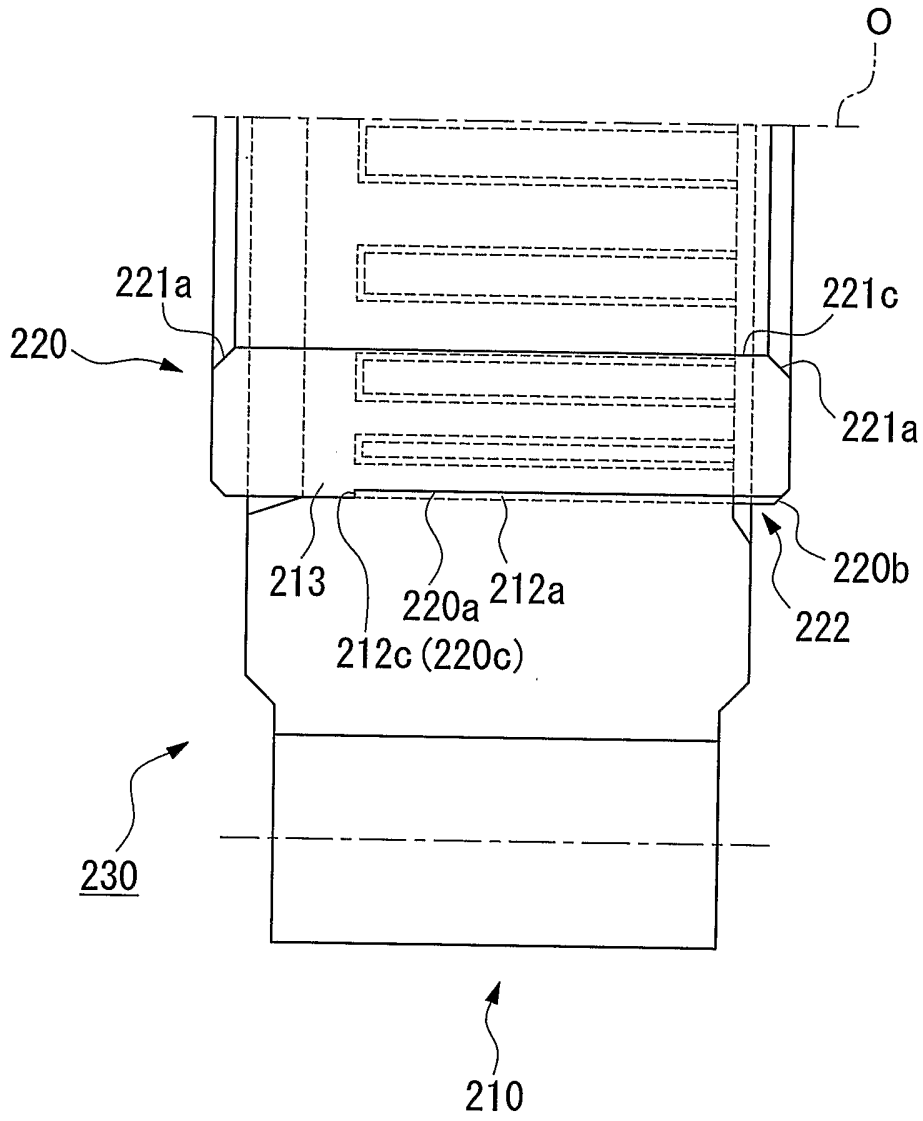


FIG. 13

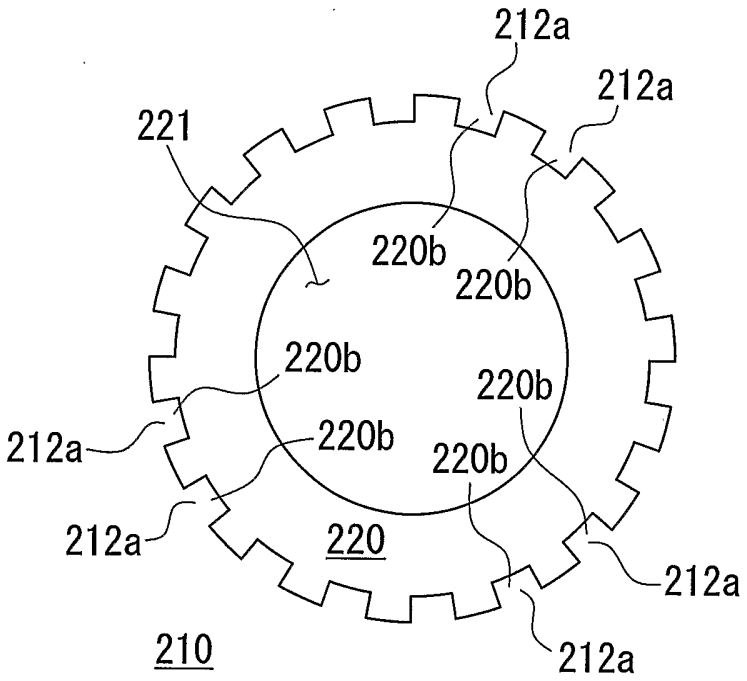

212a
212a
221
220b
220b
220b
220b
220b
212a
220b
212a
220
212a
212a
210
212a

FIG. 14

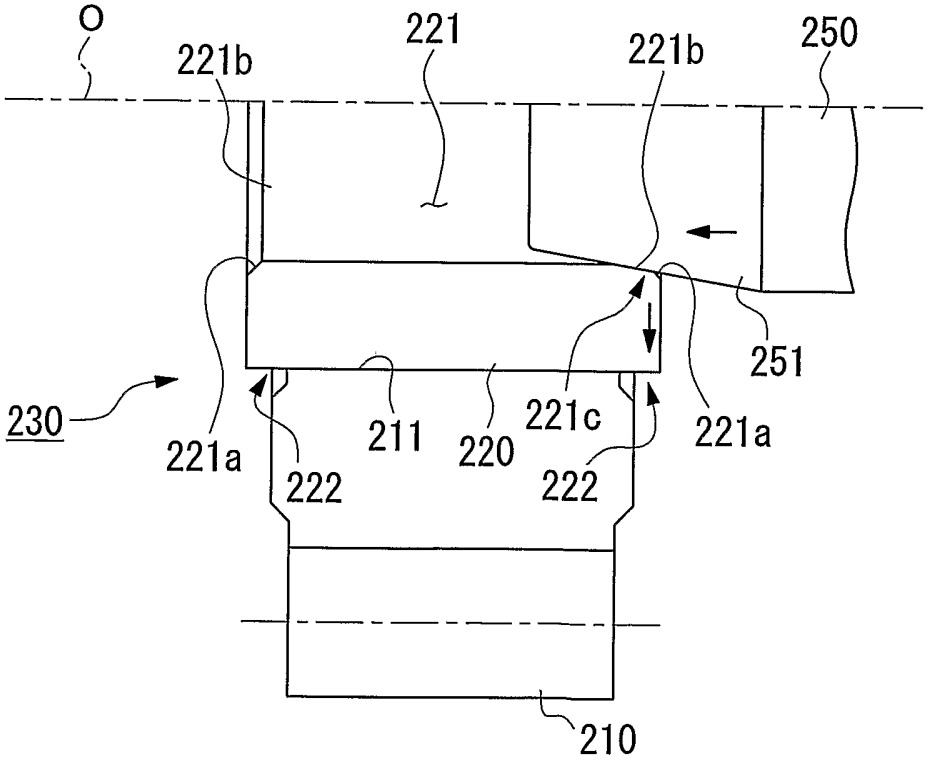

O
221b
221
221b
250
251
230
221a
222
211
220
221c
222
221a
210

FIG. 15

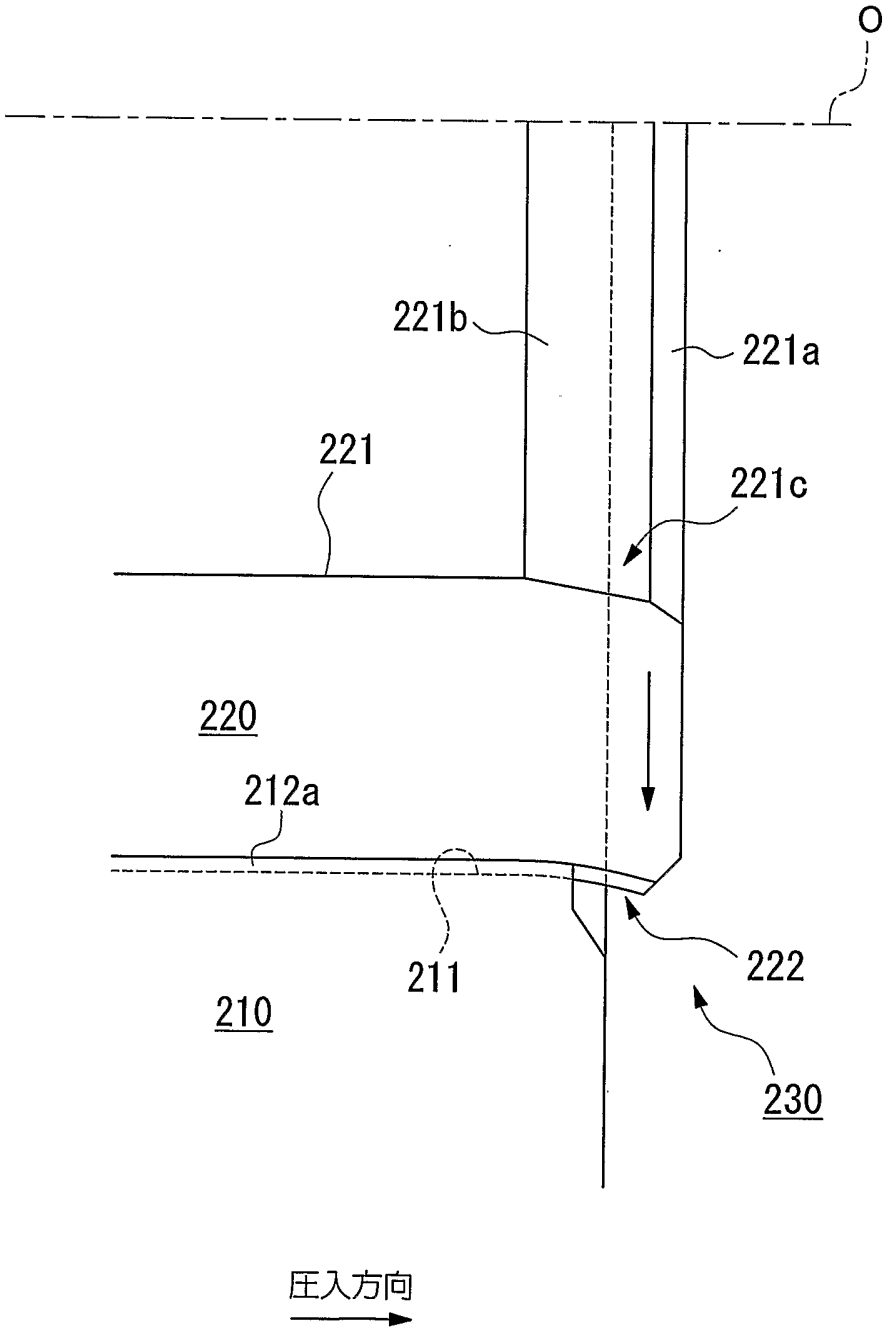


FIG. 16

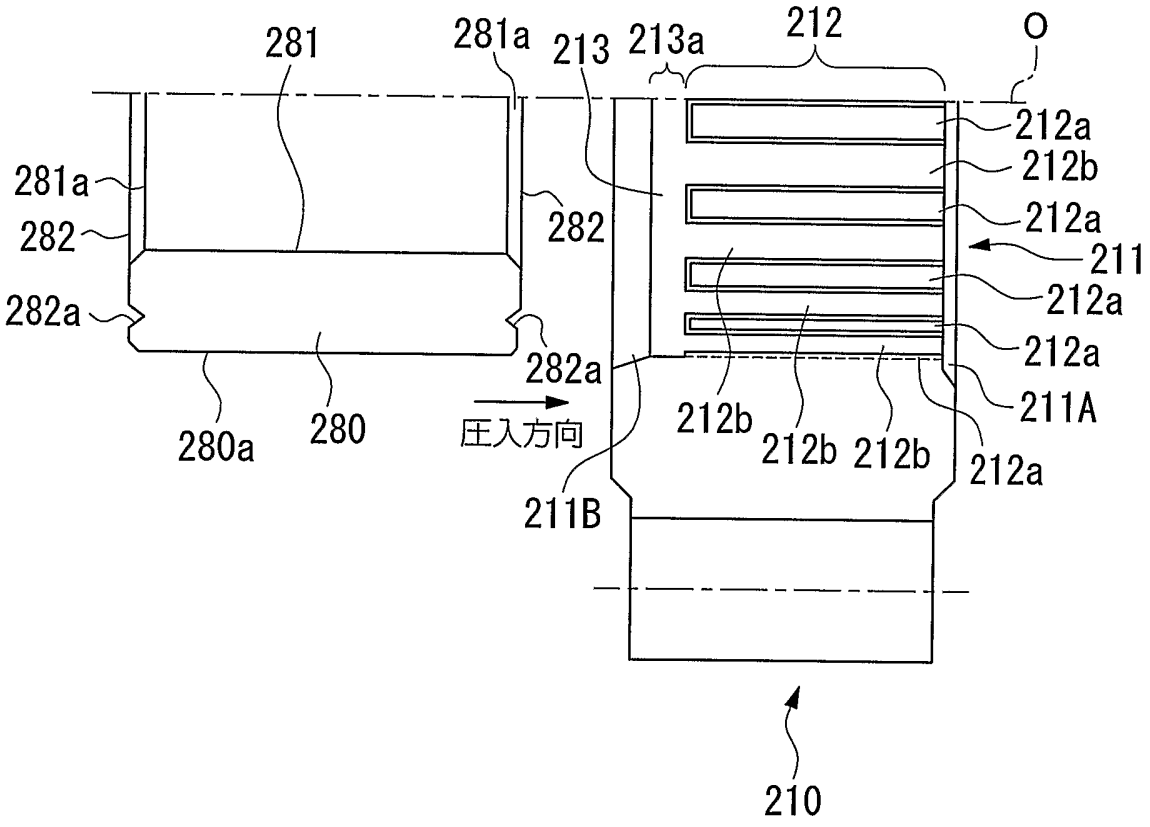

281
281a
213
213a
212
O
212a
212b
212a
211
212a
212a
211A
212a
281a
282
282
282a
282a
280a
280
圧入方向
212b
212b
212b
211B
210

FIG. 17

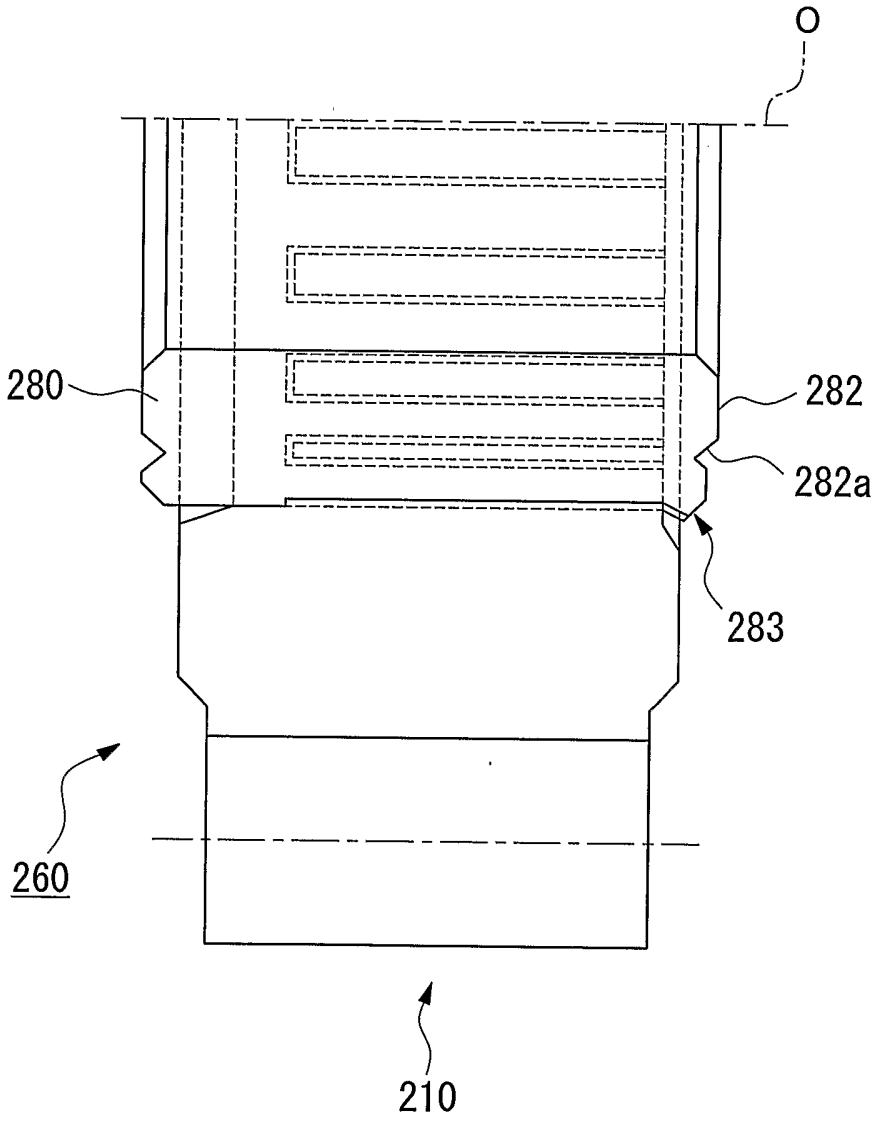
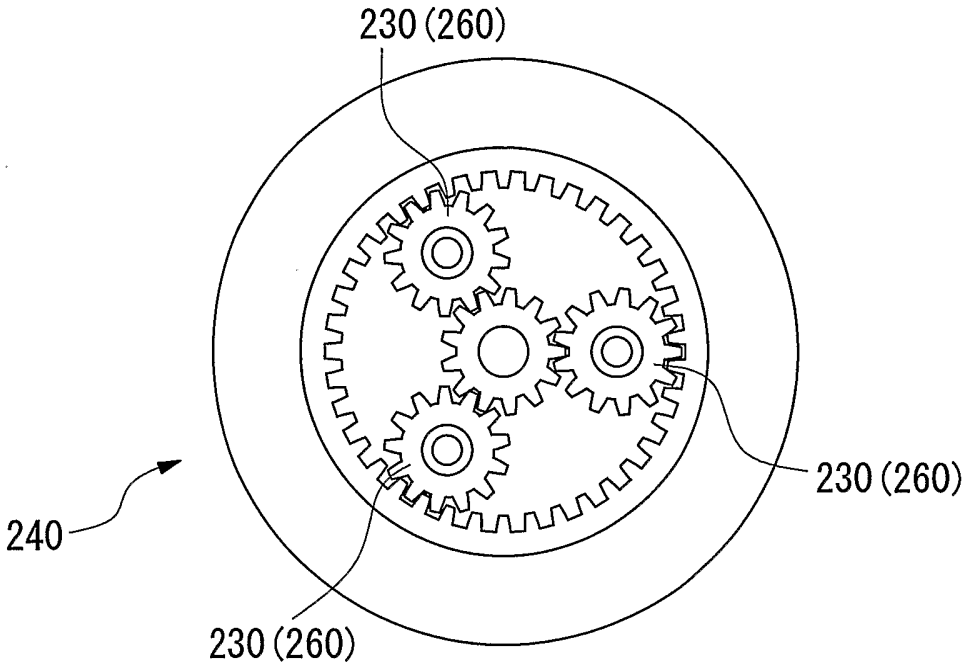


FIG. 18



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/10452

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[7] F16D1/06

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[7] F16D1/06, F16H55/17

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

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

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.
Y	JP 59-140911 A (Tokyo Buhin Kogyo Co., Ltd.), 13 August, 1984 (13.08.84), Full text; all drawings (Family: none)	1-13,15-18, 21,23-25
Y	JP 9-158952 A (Toyota Motor Corp.), 17 June, 1997 (17.06.97), Full text; all drawings (Family: none)	1-13,15-18, 21,23-25
Y	JP 8-178020 A (Nippon Piston Ring Co., Ltd.), 12 July, 1996 (12.07.96), Full text; all drawings (Family: none)	1-13,15-18, 21,23-25

☒ 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 document 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 November, 2003 (12.11.03)	Date of mailing of the international search report 02 December, 2003 (02.12.03)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/10452

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 8-4717 A (Aisin AI Co., Ltd.), 09 January, 1996 (09.01.96), Full text; all drawings (Family: none)	1-13,15-18, 21,23-25
Y	US 4827600 A (DANFOSS A/S), 09 May, 1989 (09.05.89), Column 4, lines 18 to 19 & JP 59-101501 A	9
Y	US 2002-0025093 A1 (Koji Sahashi), 28 February, 2002 (28.02.02), Fig. 2 & JP 2001-354004 A & EP 1179440 A	18,21,23-25
A	US 3100333 A (THE BENDIX CORP.), 13 August, 1963 (13.08.63), Full text; all drawings (Family: none)	1-27

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ０３／１０４５２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int. Cl.[7]　Ｆ１６Ｄ　１／０６

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.[7]　Ｆ１６Ｄ　１／０６，　Ｆ１６Ｈ５５／１７

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　　１９２６－１９９６年
日本国公開実用新案公報　１９７１－２００３年
日本国登録実用新案公報　１９９４－２００３年
日本国実用新案登録公報　１９９６－２００３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	関連する請求の範囲の番号
Ｙ	ＪＰ　５９－１４０９１１　Ａ（東京部品工業株式会社） １９８４．０８．１３，全文，全図（ファミリーなし）	1-13, 15-18, 21, 23-25
Ｙ	ＪＰ　９－１５８９５２　Ａ（トヨタ自動車株式会社） １９９７．０６．１７，全文，全図（ファミリーなし）	1-13, 15-18, 21, 23-25
Ｙ	ＪＰ　８－１７８０２０　Ａ（日本ピストンリング株式会社） １９９６．０７．１２，全文，全図（ファミリーなし）	1-13, 15-18, 21, 23-25

☒ 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	国際調査報告の発送日
１２．１１．０３	02.12.03

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）	３Ｊ	８５１３
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	鳥居　稔 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３２８		

様式ＰＣＴ／ＩＳＡ／２１０（第２ページ）（１９９８年７月）

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	関連する請求の範囲の番号
Ｙ	ＪＰ　８－４７１７　Ａ（アイシン・エーアイ株式会社） １９９６．０１．０９，全文，全図（ファミリーなし）	1-13,15-18, 21,23-25
Ｙ	ＵＳ　４８２７６００　Ａ（DANFOSS A/S） １９８９．０５．０９，第４欄第１８－１９行 ＆ＪＰ　５９－１０１５０１　Ａ	9
Ｙ	ＵＳ　２００２－００２５０９３　Ａ１（Koji Sahashi） ２００２．０２．２８，第２図 ＆ＪＰ　２００１－３５４００４　Ａ ＆ＥＰ　１１７９４４０　Ａ	18,21,23-25
Ａ	ＵＳ　３１００３３３　Ａ（THE BENDIX CORPORATION） １９６３．０８．１３，全文，全図（ファミリーなし）	1-27