(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2020-121342
(P2020-121342A)
(43)公開日　令和2年8月13日(2020.8.13)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
B21J 9/02	***(2006.01)***	B21J	9/02	A	3J117
B21K 1/05	***(2006.01)***	B21K	1/05		3J701
F16C 35/063	***(2006.01)***	F16C	35/063		4E087
F16C 19/18	*(2006.01)*	F16C	19/18		

審査請求 未請求　請求項の数 9　ＯＬ　（全 18 頁）

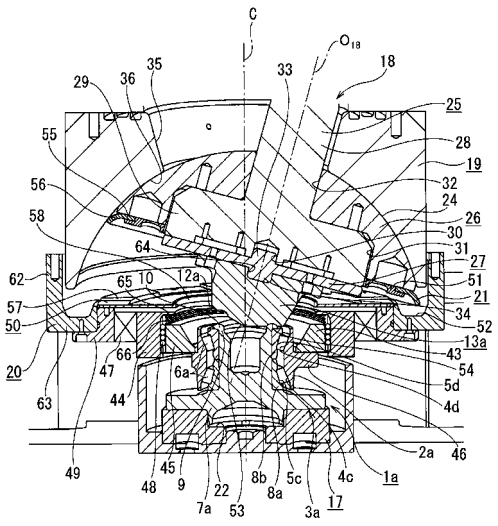
(21)出願番号　特願2019-165540 (P2019-165540)
(22)出願日　令和1年9月11日 (2019.9.11)
(62)分割の表示　特願2019-534421 (P2019-534421)の分割
原出願日　平成31年2月25日 (2019.2.25)
(31)優先権主張番号　特願2018-32487 (P2018-32487)
(32)優先日　平成30年2月26日 (2018.2.26)
(33)優先権主張国・地域又は機関　日本国(JP)
(31)優先権主張番号　特願2018-54018 (P2018-54018)
(32)優先日　平成30年3月22日 (2018.3.22)
(33)優先権主張国・地域又は機関　日本国(JP)

(71)出願人　000004204
日本精工株式会社
東京都品川区大崎１丁目６番３号
(74)代理人　100106909
弁理士　棚井　澄雄
(74)代理人　100169764
弁理士　清水　雄一郎
(74)代理人　100140718
弁理士　仁内　宏紀
(72)発明者　丸野　哲朗
神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目５番５０号　日本精工株式会社内
(72)発明者　菅井　聡
埼玉県羽生市大沼一丁目１番地　日本精工株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】揺動加工装置、ハブユニット軸受の製造方法および自動車の製造方法

(57)【要約】
【課題】周辺環境の影響を軽減でき、揺動運動に対する適切な環境保護に有利な揺動加工装置の構造を実現する。
【解決手段】凹球面部（３６）の外周縁に全周にわたり対向する環状凹部（５２）を有する油受け（２０）と、凸球面部（２４）と凹球面部（３６）との球面係合部から流出した潤滑油を、環状凹部（５２）に向けて案内するためのガイド部材（２１）とを設ける。
【選択図】図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
基準軸と、
被加工物を、前記被加工物の中心軸と前記基準軸とが同軸となるように支持するための支持治具と、
前記基準軸に対して傾斜した中心軸を有し、かつ、軸方向片端部に形成された加工部と、軸方向中間部に形成され、軸方向他端側を向いた部分球面状の凸球面部とを有するシャフト付球面座と、
前記シャフト付球面座の軸方向他端側部分を挿通した挿通孔と、前記凸球面部と球面係合した凹球面部とを有する凹球面座と、
前記凹球面部の外周縁に全周にわたり対向する環状凹部を有する油受けと、
軸方向他端部を、前記シャフト付球面座の軸方向片端側部分に支持され、かつ、前記凸球面部と前記凹球面部との球面係合部から流出した潤滑油を、前記環状凹部に向けて案内するためのガイド部材と、
を備える、揺動加工装置。
【請求項２】
前記ガイド部材が筒状に構成されており、前記ガイド部材のうち、円周方向一部の軸方向片側部外周面が、前記凹球面部に摺動可能に接触し、かつ、前記ガイド部材のうちの残り部分の軸方向片端縁が、前記環状凹部の開口部に対向するか、あるいは、前記ガイド部材のうちの残りの部分の軸方向中間部乃至片端部が、前記環状凹部内に配置されている、請求項１に記載の揺動加工装置。
【請求項３】
前記ガイド部材が、筒状に構成されており、前記ガイド部材の軸方向片側部が、下方に垂れ下がっている、請求項１に記載の揺動加工装置。
【請求項４】
前記シャフト付球面座が、軸方向片端側を向いた端面を有しており、
前記ガイド部材が、前記端面に支持固定された環状のシール部と、前記シール部の円周方向複数箇所から下方に垂れ下がった、紐状または帯状のガイド片とを備える、請求項１に記載の揺動加工装置。
【請求項５】
前記油受けの径方向内側に、円輪状のカバープレートが支持固定されている、請求項１～４のうちのいずれか１項に記載の揺動加工装置。
【請求項６】
前記基準軸に対する前記シャフト付球面座の中心軸の傾斜角度が、１５度以上である、請求項１～５のうちのいずれか１項に記載の揺動加工装置。
【請求項７】
前記シャフト付球面座が、本体部と、ベース板と、押型とを備え、
前記本体部は、前記基準軸に対して傾斜した中心軸と、前記凸球面部とを有しており、
前記ベース板は、軸方向片端側の側面に保持凹部を有し、かつ、前記本体部の軸方向片端側の側面に対し結合固定されており、
前記押型は、軸方向片端部に加工部を有し、かつ、軸方向他端部を前記保持凹部にがたつきなく内嵌することにより、前記ベース板に対する径方向の位置決めを図った状態で、前記ベース板に対し結合固定されている、請求項１～６のうちのいずれか１項に記載の揺動加工装置。
【請求項８】
内周面に複列の外輪軌道を有する外輪と、
外周面に複列の内輪軌道を有するハブと、
前記複列の外輪軌道と前記複列の内輪軌道との間に、それぞれの列ごとに複数個ずつ、転動自在に配置された転動体とを備え、
前記ハブは、内輪と、ハブ本体とを備え、

前記内輪は、外周面に、前記複列の内輪軌道のうちの軸方向内側の内輪軌道を有し、
前記ハブ本体は、軸方向中間部外周面に直接または他の部材を介して設けられた、前記複列の内輪軌道のうちの軸方向外側の内輪軌道と、前記軸方向外側の内輪軌道よりも軸方向内側に存在し、かつ、前記内輪を外嵌した嵌合筒部と、前記嵌合筒部の軸方向内端部から径方向外方に折れ曲がり、かつ、前記内輪の軸方向内端面を抑え付けるかしめ部とを有する、ハブユニット軸受の製造方法であって、
請求項１～７のうちのいずれか１項に記載の揺動加工装置を使用して、前記かしめ部を形成する以前の前記ハブ本体の軸方向内端部に設けられた円筒部を、径方向外方に塑性変形させることで前記かしめ部を形成する、ハブユニット軸受の製造方法。
【請求項９】
ハブユニット軸受を備える自動車の製造方法であって、
前記ハブユニット軸受を、請求項８に記載したハブユニット軸受の製造方法により製造する、自動車の製造方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、たとえば、軸部材の軸方向端部に設けられた円筒部を径方向外方に塑性変形させてなるかしめ部を形成するために使用可能な、揺動加工装置に関する。
本願は、２０１８年２月２６日に出願された特願２０１８－０３２４８７号、２０１８年３月２２日に出願された特願２０１８－０５４０１８号、及び２０１９年２月５日に出願された特願２０１９－０１８４５８号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。
【背景技術】
【０００２】
自動車の車輪は、たとえば図７に示すようなハブユニット軸受１００により、懸架装置に対して回転自在に支持されている。
【０００３】
ハブユニット軸受１００は、使用時に懸架装置を構成するナックル１０１に結合固定されて回転しない外輪１０２と、使用時に車輪を構成するホイール１０３、及びディスク、ドラムなどの制動用回転体１０４が支持固定され、これらホイール１０３および制動用回転体１０４とともに回転するハブ１０５と、複数個の転動体１０６とを備えている。
【０００４】
外輪１０２は、複列の外輪軌道１０７ａ、１０７ｂと、静止フランジ１０８とを備える。複列の外輪軌道１０７ａ、１０７ｂは、外輪１０２の軸方向中間部内周面にそれぞれ形成されている。静止フランジ１０８は、外輪１０２の軸方向中間部に、径方向外側に向けて突出するように形成されており、円周方向複数箇所に、ねじ孔である支持孔１０９を有する。外輪１０２は、ナックル１０１に形成された通孔１１０を挿通したボルト１１１を、静止フランジ１０８の支持孔１０９に軸方向内側から螺合しさらに締め付けることで、ナックル１０１に結合固定されている。
【０００５】
ハブ１０５は、外輪１０２の径方向内側に外輪１０２と同軸に配置されており、複列の内輪軌道１１２ａ、１１２ｂと、回転フランジ１１３とを備える。複列の内輪軌道１１２ａ、１１２ｂは、ハブ１０５の外周面のうち、複列の外輪軌道１０７ａ、１０７ｂに対向する部分に形成されている。回転フランジ１１３は、ハブ１０５のうち、外輪１０２の軸方向外端部よりも軸方向外側に位置する部分に、径方向外側に向けて突出するように形成されており、円周方向複数箇所に取付孔１１４を有する。スタッド１１５の基端寄り部分に形成されたセレーション部を、回転フランジ１１３の取付孔１１４に圧入するとともに、スタッド１１５の中間部を、制動用回転体１０４に形成された通孔１１６に圧入することにより、ハブ１０５の回転フランジ１１３に制動用回転体１０４を結合固定している。さらに、スタッド１１５の先端部に形成された雄ねじ部を、ホイール１０３に形成された

通孔１１７を挿通した状態で、雄ねじ部にナット１１８を螺合しさらに締め付けることにより、回転フランジ１１３に車輪を結合固定している。
【０００６】
転動体１０６は、複列の外輪軌道１０７ａ、１０７ｂと複列の内輪軌道１１２ａ、１１２ｂとの間に、列ごとに複数個ずつ、それぞれ保持器１１９に保持された状態で、転動自在に配置されている。
【０００７】
図示の例では、ハブ１０５を、軸方向外側（図７の左側）の内輪軌道１１２ａを有するハブ本体１２０と、軸方向内側（図７の右側）の内輪軌道１１２ｂを有する内輪１２１とを、互いに結合固定することにより構成している。具体的には、ハブ本体１２０の軸方向内端寄り部分に内輪１２１を外嵌した状態で、ハブ本体１２０の軸方向内端部に設けられた円筒部１２２の軸方向内端部を径方向外方に塑性変形させてなるかしめ部１２３により、内輪１２１の軸方向内端面を抑え付けることで、ハブ本体１２０と内輪１２１とを結合固定している。
【０００８】
ハブ本体１２０の円筒部１２２の軸方向内端部を径方向外方に塑性変形させて（かしめ拡げて）、かしめ部１２３を形成する場合には、たとえば、揺動加工装置（揺動鍛造装置）の一種である揺動かしめ装置を使用することができる。図８は、特開２００１－２４１４５０号公報に記載されている、揺動かしめ装置１２４を示している。
【０００９】
揺動かしめ装置１２４は、先端部（図８の下端部）に加工部１２５を有する押型１２６と、ハブ本体１２０を、このハブ本体１２０の中心軸を上下方向に向くように支持するためのホルダ１２７とを備える。円筒部１２２の軸方向内端部をかしめ拡げて、かしめ部１２３を形成する際には、ホルダ１２７を介してハブ本体１２０を上方に押圧しつつ、押型１２６をアクチュエータにより揺動回転させる。すなわち、押型１２６の中心軸を、ハブ本体１２０の中心軸に対して所定角度θだけ傾斜させた状態で、押型１２６を、ハブ本体１２０の中心軸を中心として回転させる。換言すれば、押型１２６の中心軸を、ハブ本体１２０の中心軸の回りで歳差運動による中心軸の軌跡の如く振れ回り運動させる。
【００１０】
揺動かしめ装置１２４を使用して行う揺動かしめ加工によりかしめ部１２３を形成する際には、押型１２６の円周方向の一部が円筒部９の軸方向内端部を押圧することになり、かしめ部１２３への加工作業は部分的にかつ円周方向に連続して進行する。したがって、揺動かしめ加工によれば、一般的な鍛造プレスによりかしめ部１２３を形成する場合に比べて、加工に要する荷重を小さくできる。
【先行技術文献】
【特許文献】
【００１１】
【特許文献１】特開２００１－２４１４５０号公報
【特許文献２】特開２０１３－９１０６７号公報
【特許文献３】国際公開第２００４／００１２４７号
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【００１２】
ただし、上述のような揺動かしめ装置１２４では、かしめ部１２３の加工中に、押型１２６に対して軸方向に大きな加工反力が加わる。これに対し、特開２０１３－１３２６７８号公報には、ハブユニット軸受のハブ本体の軸方向内端部にかしめ部を形成するためのものではないが、部分凸球面状の凸球面部（半球状部）と部分凹球面状の凹球面部（受け面）とを球面係合させることにより、揺動鍛造時に、押型（上型）に加わる加工反力を支承可能な、揺動鍛造装置の構造が開示されている。
【００１３】

特開２０１３－１３２６７８号公報に記載の揺動鍛造装置では、押型の中心軸が、凹球面部の中心軸に対し所定角度だけ傾斜しているため、凹球面部の一部が、凸球面部から露出する。このため、球面係合部を強制潤滑し、この球面係合部から径方向外方に流出した（染み出した）潤滑油が、凹球面部から垂れ落ちて、被加工物の周辺環境に悪影響を及ぼす可能性がある。

【００１４】

なお、国際公開第２００４／００１２４７号には、かしめ部の加工中に、外輪を回転させて、転動体を自転および公転させることにより、内輪軌道および外輪軌道に圧痕が形成されることを防止できる、揺動かしめ装置が記載されている。

【００１５】

本発明は、例えば凸球面部と凹球面部との球面係合部から流出した潤滑油が、被加工物の周辺環境に悪影響を及ぼすことを防止できるなど、周辺環境の影響を軽減でき、揺動運動に対する適切な環境保護に有利な揺動加工装置の構造を実現することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【００１６】

本発明の一態様において、揺動加工装置は、基準軸と、支持治具と、シャフト付球面座と、凹球面座と、油受けと、ガイド部材とを備える。前記支持治具は、被加工物を、前記被加工物の中心軸と前記基準軸とが同軸となるように支持するためのものである。前記シャフト付球面座は、前記基準軸に対して傾斜した中心軸を有し、かつ、軸方向片端部に形成された加工部と、軸方向中間部に形成され、軸方向他端側を向いた部分球面状の凸球面部とを有する。前記凹球面座は、前記シャフト付球面座の軸方向他端側部分（前記シャフト付球面座のうち、前記凸球面部よりも軸方向他端側に位置する部分）を挿通した挿通孔と、前記凸球面部と球面係合した凹球面部とを有する。前記油受けは、前記凹球面部の外周縁に全周にわたり対向する環状凹部を有する。前記ガイド部材は、軸方向他端部（基端部）を、前記シャフト付球面座の軸方向片端側部分に支持され、かつ、前記凸球面部と前記凹球面部との球面係合部から流出した潤滑油を、前記環状凹部に向けて案内するためのものである。

【００１７】

本発明の一態様において、ハブユニット軸受の製造方法の対象となるハブユニット軸受は、内周面に複列の外輪軌道を有する外輪と、外周面に複列の内輪軌道を有するハブと、前記複列の外輪軌道と前記複列の内輪軌道との間に、それぞれの列ごとに複数個ずつ、転動自在に配置された転動体とを備える。前記ハブは、内輪と、ハブ本体とを備える。前記内輪は、外周面に、前記複列の内輪軌道のうちの軸方向内側の内輪軌道を有する。前記ハブ本体は、軸方向中間部外周面に直接または他の部材を介して設けられた、前記複列の内輪軌道のうちの軸方向外側の内輪軌道と、前記軸方向外側の内輪軌道よりも軸方向内側に存在し、かつ、前記内輪を外嵌した嵌合筒部と、前記嵌合筒部の軸方向内端部から径方向外方に折れ曲がり、かつ、前記内輪の軸方向内端面を抑え付けるかしめ部とを有する。

【００１８】

本発明の一態様におけるハブユニット軸受の製造方法では、上述のような揺動加工装置を使用して、前記かしめ部を形成する以前の前記ハブ本体の軸方向内端部に設けられた円筒部を、径方向外方に塑性変形させることで前記かしめ部を形成する。

【００１９】

本発明の一態様において、自動車の製造方法の対象となる自動車は、ハブユニット軸受を備える。の自動車の製造方法では、前記ハブユニット軸受を、上述のようなハブユニット軸受の製造方法により製造する。

【発明の効果】

【００２０】

上述のような本発明の揺動加工装置によれば、例えば凸球面部と凹球面部との球面係合部から流出した潤滑油が、被加工物の周辺環境に悪影響を及ぼすことが防止されるなど、

周辺環境の影響を軽減することができる。また、本発明の揺動加工装置は、揺動運動に対する適切な環境保護に有利である。

【図面の簡単な説明】

【００２１】

【図１】図１は、本発明の実施の形態の第１例にかかる揺動加工装置（揺動鍛造装置）を示す略断面図である。

【図２】図２は、図１の要部拡大断面図である。

【図３】図３は、ベース板と押型との結合構造の別例を示す断面図である。

【図４】図４は、ガイド部材の形状に関する別の２例を示す、図２と同様の図である。

【図５】図５は、本発明の実施の形態の第２例にかかる揺動加工装置（揺動鍛造装置）を示す、要部拡大断面図である。

【図６】図６は、本発明の実施の形態の第３例にかかる揺動加工装置（揺動鍛造装置）を示す、要部拡大断面図である。

【図７】図７は、従来から知られている車輪支持用転がり軸受ユニットの１例を示す断面図である。

【図８】図８は、揺動加工装置（揺動鍛造装置）の従来構造の１例を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００２２】

［実施の形態の第１例］

図１および図２は、本発明の実施の形態の第１例を示している。本例の揺動加工装置１５は、揺動鍛造装置であり、ハブ本体７ａの円筒部９の軸方向内端部を、軸方向外方に押し潰しつつ径方向外方に押し拡げるように塑性変形させて（かしめ拡げて）、かしめ部１０を形成する揺動かしめ加工に使用されるものである。

【００２３】

なお、本例では、被加工物であるハブユニット軸受１ａのハブ３ａは、ハブ本体７ａの軸方向中間部外周面に、１対の内輪８ａ、８ｂを外嵌し、かつ、ハブ本体７ａの軸方向内端部に設けられた円筒部９ａの軸方向内端部を径方向外方に塑性変形させてなるかしめ部１０により、軸方向内側の内輪８ｂの軸方向内端面を抑え付けることにより構成されている。ただし、本例の対象となるハブユニット軸受１ａを、図７に示したハブユニット軸受１００のように、軸方向中間部外周面に軸方向外側の外輪軌道を有するハブ本体と、１個の内輪とにより構成することもできる。

【００２４】

また、ハブユニット軸受１ａでは、転動体６ａとして、円すいころを使用しているが、図７に示したハブユニット軸受１００のように、玉を使用することもできる。

【００２５】

なお、ハブユニット軸受１ａに関して、軸方向内側とは、ハブユニット軸受１ａを懸架装置に組みつけた状態での車両の幅方向中央側をいい、反対に、ハブユニット軸受１ａを懸架装置に組みつけた状態での車両の幅方向外側を、軸方向外側という。

【００２６】

本例の揺動鍛造装置１５は、工場などの床面に載置され、揺動鍛造装置１５の運転中にも変位しないフレーム１６と、支持治具（支持体）１７と、シャフト付球面座（揺動体）１８と、凹球面座１９と、駆動機構３８と、外輪回転機構４３と、油受け２０と、ガイド部材２１と、カバーリング（カバープレート）５０とを備える。また、揺動鍛造装置１５は、加工の基準となる基準軸Ｃを有する。本例では、基準軸Ｃは、上下方向を向いており、揺動鍛造装置１５の中央部に配置されている。

【００２７】

支持治具１７は、ハブユニット軸受（ワークピース、被加工物）１ａを、このハブユニット軸受１ａの中心軸と基準軸Ｃとが同軸となるように、かつ、ハブユニット軸受１ａの軸方向外端部が下方を、同じく軸方向内端部が上方を、それぞれ向くように支持する。すなわち、支持治具１７は、上面に、ハブ本体７ａの軸方向外端部と、径方向のがたつきな

く係合（嵌合）可能な支持凹部２２を有する。このような支持治具１７は、フレーム１６内の下部に、基準軸Ｃに沿った昇降を可能に設置された昇降台２３の上端部に支持されている。

【００２８】

シャフト付球面座１８は、基準軸Ｃに対して傾斜した中心軸$Ｏ_{18}$を有し、かつ、軸方向片端部（図１および図２の下端部）に形成された加工部１２ａと、軸方向中間部に形成され、軸方向他端側（図１および図２の上側）を向いた部分球面状の凸球面部２４とを有する。シャフト付球面座（揺動体）１８は、所定軸と交差する、支持治具１７の面に対向して配され、ワークピース（被加工物）１ａに対して揺動運動する。所定軸は、例えば、基準軸Ｃである。

【００２９】

なお、シャフト付球面座１８に関して、軸方向片端側とは、加工部１２ａが形成された先端部の側であって、図１および図２の下側をいい、軸方向他端側とは、加工部１２ａが形成された先端部と反対側であって、図１および図２の上側をいう。

【００３０】

基準軸Ｃに対するシャフト付球面座１８の中心軸$Ｏ_{18}$の傾斜角度θは、１５度以上４５度以下であることが好ましく、１５度以上３０度以下であることがより好ましく、１５度以上１８度以下であることがさらに好ましい。例えば、傾斜角度θは、５、１０、１２、１４、１６、１８、２０、２５、３０、３５、４０、又は４５度にできる。本例では、傾斜角度θを、１５度としている。傾斜角度θを、１５度以上とすることにより、円筒部９を軸方向外方に押し潰す方向の力、および、円筒部９を径方向外方に押し拡げる方向の力を適切な大きさに調整することができるとともに、円筒部９の外周面のうち、内輪８ｂの内周面と当接（嵌合）している部分の表面粗さを良好にできて、ハブユニット軸受１ａの耐久性の向上を図ることができる。また、傾斜角度θを３０度以下にすれば、かしめ部１０を揺動かしめ加工により形成する際に、このかしめ部１０の摩耗量を少なく抑えることができて、ハブユニット軸受１ａの耐久性の向上を図ることができる。傾斜角度θを１５度未満としたり、４５度より大きくしたりすることもできる。本発明の揺動鍛造装置を用いてハブユニット軸受１ａを製造する場合には、傾斜角度θを、１５度以上１８度以下とすることが、構造上好ましい。

【００３１】

本例では、シャフト付球面座（揺動体）１８は、シャフト本体２５と、凸球面座２６と、ベース板２７と、押型（加工具）１３ａとを組み合わせることにより構成されている。

【００３２】

シャフト本体２５は、軸部２８と、軸部２８の軸方向片端部外周面から径方向外方に突出したフランジ部２９と、軸方向片端面の中央部に形成された第１の位置決め凹部３０とを備える。

【００３３】

凸球面座２６は、軸方向他端側の側面に形成された凸球面部２４と、軸方向片端側の側面に形成された嵌合凹部３１と、貫通孔３２とを備える。嵌合凹部３１は、シャフト本体２５のフランジ部２９を、径方向のがたつきなく内嵌可能となっている。貫通孔３２は、凸球面座２６の中心部を軸方向に貫通するように形成されており、シャフト本体２５の軸部２８の軸方向中間部（フランジ部２９が形成された部分の軸方向他端側に隣接する部分）を径方向のがたつきなく挿通可能となっている。

【００３４】

ベース板２７は、軸方向他端側の側面に形成され、かつ、シャフト本体２５の第１の位置決め凹部３０と径方向のがたつきなく嵌合可能な第１の位置決め凸部３３と、軸方向片端側の側面に形成された第２の位置決め凸部３４とを有する。

【００３５】

押型（加工具、揺動体）１３ａは、軸方向片端部に形成された加工部１２ａと、軸方向他端側の側面に形成され、かつ、ベース板２７の第２の位置決め凸部３４と径方向のがた

つきなく嵌合可能な第２の位置決め凹部６４とを有する。すなわち、押型１３ａの軸方向片端側の側面の中央部に、円すい状の突出部５３を形成し、この突出部５３の周囲に断面円弧状の凹溝５４を、突出部５３の全周を囲むように形成することにより、加工部１２ａを構成している。押型（加工具、揺動体）１３ａは、所定軸と交差する、支持治具１７の面に対向して配され、ワークピース（被加工物）１ａに対して揺動運動する。

【００３６】

シャフト本体２５と凸球面座２６とは、軸部２８の軸方向中間部を貫通孔３２に径方向のがたつきなく挿通または圧入し、かつ、フランジ部２９を嵌合凹部３１に径方向のがたつきなく内嵌することにより組み合わされる。また、ベース板２７と押型（加工具）１３ａとは、押型１３ａの第２の位置決め凹部６４にベース板２７の第２の位置決め凸部３４を径方向のがたつきなく内嵌し、押型１３ａに形成された円孔を挿通したボルトを、ベース板２７に形成したねじ孔に螺合するなどして結合固定される。本例では、本体部であるシャフト本体２５と凸球面座２６との組立体と、ベース板２７と押型１３ａとの組立体とを、第１の位置決め凹部３０と第１の位置決め凸部３３とを凹凸係合し、かつ、ボルトなどの結合部材により結合することにより、シャフト付球面座１８を構成している。

【００３７】

ただし、図５に示すように、ベース板２７ａと押型（加工具）１３ｂとは、押型１３ｂの基端部（軸方向他端部。図５の上端部）を、ベース板２７ａの軸方向片端側の側面に形成された保持凹部６７にがたつきなく内嵌し、押型１３ｂに形成された円孔を挿通したボルトを、ベース板２７ａに形成したねじ孔に螺合するなどして結合固定しても良い。また、シャフト本体２５、凸球面座２６、ベース板２７、２７ａおよび押型１３ａ、１３ｂを結合固定する方法については、ボルトによる方法に限らず、たとえば、圧入や止め輪などにより結合固定することもできる。また、シャフト本体２５、凸球面座２６、ベース板２７および押型１３ａのうちの一部を一体に形成したり、シャフト付球面座１８全体を一体に形成することもできる。

【００３８】

凹球面座１９は、シャフト付球面座１８の軸方向中間部（シャフト本体２５の軸部２８のうち、凸球面座２６の凸球面部２４から軸方向他端側に突出した部分）を挿通するための挿通孔３５と、シャフト付球面座１８の凸球面部２４と球面係合する、部分球面状の凹球面部３６とを備える。本例では、凹球面座１９は、フレーム１６内の上下方向中間部に支持固定されている。

【００３９】

本例では、シャフト付球面座１８の凸球面部２４と、凹球面座１９の凹球面部３６とを球面係合することにより、シャフト付球面座１８が基準軸Ｃを中心として揺動運動（揺動回転、公転）すること、および、シャフト付球面座１８が自身の中心軸O_{18}を中心として姿勢変化（回転運動、自転）することを許容し、かつ、揺動鍛造を行う際に、シャフト付球面座１８に加わる加工反力を支承可能としている。なお、揺動鍛造装置１５の運転中、すなわち、後述する駆動機構３８により、シャフト付球面座１８が基準軸Ｃを中心として揺動運動している間、凸球面部２４と凹球面部３６との球面係合部は、凹球面部３６に形成された複数の吐出口ノズルから吐出される潤滑油により、強制潤滑される。

【００４０】

本例では、凹球面座１９の挿通孔３５は、上方に向かうほど内径寸法が大きくなるテーパ孔となっている。また、フレーム１６のうち、凹球面座１９の挿通孔３５の上側に隣接する部分であって、シャフト付球面座１８の軸方向中間部が挿通した部分は、上方に向かうほど内径寸法が段階的に大きくなる段付孔３７となっている。挿通孔３５および段付孔３７の内径寸法は、シャフト付球面座１８が基準軸Ｃを中心として揺動運動する際に、挿通孔３５および段付孔３７の内周面と、シャフト付球面座１８の外周面とが干渉しないように規制されている。

【００４１】

なお、本例において、フレーム１６のうち、凹球面座１９の挿通孔３５の上側に隣接す

る部分を段付孔３７としている理由は、加工を容易にするためである。本発明を実施する場合、フレーム１６のうち、凹球面座１９の挿通孔３５の上側に隣接する部分を、上方に向かうほど内径寸法が大きくなるテーパ孔とすることもできる。

【００４２】

駆動機構３８は、シャフト付球面座１８の軸方向他端部に対し、このシャフト付球面座１８が基準軸Ｃを中心として揺動回転するための駆動力を付与するためのものである。駆動機構３８は、フレーム１６内の上端部に支持固定されており、かつ、シャフト付球面座１８のシャフト本体２５の軸部２８のうち、段付孔３７から上方に突出した軸方向他端部に、駆動力を付与可能に連結している。

【００４３】

駆動機構３８は、回転体３９と、軸受４０とを備える。回転体３９は、フレーム１６内の上端部に、軸受装置４１を介して、基準軸Ｃを中心とする回転のみを可能に支持されている。また、回転体３９は、径方向中間部の円周方向１箇所位置に、上方に向かうほど径方向外方に向かう方向に傾斜した保持孔４２を有する。基準軸Ｃに対する保持孔４２の中心軸の傾斜角度は、基準軸Ｃに対するシャフト付球面座１８の中心軸O_{18}の傾斜角度θと同じである。また、回転体３９には、この回転体３９を、基準軸Ｃを中心に回転駆動するためのモータ（図示省略）の出力部が、直接または減速機を介して接続されている。

【００４４】

軸受４０は、保持孔４２の内周面と、シャフト付球面座１８の軸方向他端部外周面との間に設けられており、保持孔４２に対してシャフト付球面座１８の軸方向他端部を回転可能に支持している。なお、本例では、軸受４０として、自動調心ころ軸受を使用している。代替的に、ラジアル荷重およびアキシアル荷重を支承可能であれば、深溝玉軸受やアンギュラ玉軸受などの転がり軸受を使用することもできる。

【００４５】

外輪回転機構４３は、ハブユニット軸受１ａの外輪２ａを回転駆動することにより、転動体６ａを自転および公転させ、かしめ部１０を形成することに伴って、外輪軌道４ｃ、４ｄおよび内輪軌道５ｃ、５ｄに圧痕が形成されることを防止するためのものである。外輪回転機構４３は、図示しない電動モータと、この電動モータにより回転駆動される駆動環４４と、この駆動環４４に対し若干の昇降を可能に、かつ、駆動環４４と同期した回転を可能に支持された駆動治具４５とを備える。具体的には、図示の例では、駆動環４４と駆動治具４５とを、ボールスプライン４８を介して組み合わせている。駆動環４４の上端部には、径方向内方に突出した内向フランジ部６５が設けられており、この内向フランジ部６５の下側面と駆動治具４５の上端面との間には、捩りコイルばね６６が挟持されている。このような構成により、駆動治具４５を、駆動環４４に対する上下方向変位を可能に支持することで、駆動治具４５の下端部を、外輪２ａの結合フランジ４６に結合可能としている。外輪回転機構４３は、外輪２ａの結合フランジ４６に係合した駆動治具４５を、駆動環４４を介して、電動モータにより回転駆動することで、外輪２ａを回転駆動可能に構成されている。なお、駆動環４４は、ラジアル軸受４７と、断面Ｌ字形で全体が円環状のガイドリング４９と、油受け２０とを介して、フレーム１６に対し回転可能に支持されている。ただし、外輪回転機構４３は、上述の構成に限らず、外輪２ａを回転駆動することにより、転動体６ａを自転および公転させることができる限り、各種の構成を採用できる。

【００４６】

油受け２０は、断面略Ｌ字形に構成されており、凹球面座１９の軸方向他端部（下端部）の周囲に支持固定された円筒部６２と、この円筒部６２の下端部から径方向内方に折れ曲がった円輪部６３とを備える。円輪部６３は、上面に、凹球面座１９の凹球面部３６の外周縁に全周にわたり対向する環状凹部５２を有する。したがって、シャフト付球面座１８の凸球面部２４と、凹球面座１９の凹球面部３６とを球面係合部を潤滑し、この球面部の外周縁部から流出した（染み出した）潤滑油の大部分は、凹球面部３６に沿って下方に移動し、この凹球面部３６の外周縁部から環状凹部５２内に垂れ落ちる。環状凹部５２内

に垂れ落ちた潤滑油は、油受け２０に形成された図示しない通油孔から回収され、潤滑油流路を介して、再び凹球面部３６に形成された吐出口から凸球面部２４と凹球面部３６との球面係合部に供給される。

【００４７】

ガイド部材２１は、全体が筒状に構成され、軸方向片端側（先端側）に向かうほど直径が大きくなる、例えば、ガイド部材２１は、ゴム製、あるいは別の材料からなる。円すい台状の筒状部５６と、この筒状部５６の軸方向他端部（基端部）から径方向内方に折れ曲がった円輪部５５とを備える。

【００４８】

ガイド部材２１は、円輪部５５の径方向内端部を、円輪状の支持環５１を介して、シャフト付球面座１８の凸球面座２６の軸方向片端側の側面に支持固定している。すなわち、円輪部５５の径方向内端部を、支持環５１の径方向外端部に対し、接着などにより結合固定し、かつ、支持環５１を、凸球面座２６の軸方向片端側の側面に、ねじ止めなどにより固定している。

【００４９】

また、ガイド部材２１は、筒状部５６のうち、円周方向一部（上方に傾いている側の部分。図１および図２の左側部分）の軸方向片端部（先端部）外周面を、凹球面座１９の凹球面部３６に摺動可能に接触させ、筒状部５６のうちの残りの部分（下方に傾いている側の部分。図１および図２の右側部分）の軸方向片端縁（先端縁）を、油受け２０の環状凹部５２の開口部に対向させている。なお、後述するように、かしめ部１０を形成する際には、シャフト付球面座１８の自転および公転（揺動回転）に伴い、凹球面部３６に対する筒状部５６の先端部外周面の摺接位置は、シャフト付球面座１８の中心軸O_{18}を中心とする円周方向に移動する。

【００５０】

カバーリング（カバープレート）５０は、円輪状の覆い部５７と、この覆い部５７の径方向内端部から上方に折れ曲がった返し部５８とを備える。覆い部５７は、径方向外端部を、ガイドリング４９の上端部にねじ止めなどにより固定し、かつ、径方向内側部により、外輪回転機構４３およびラジアル軸受４７の上端部を覆っている。

【００５１】

カバーリング５０は、凸球面部２４と凹球面部３６との球面係合部から流出した潤滑油が、覆い部５７の上面に垂れ落ちた場合でも、この潤滑油が、油受け２０の環状凹部５２内へと流れ落ちるように構成されている。具体的には、覆い部５７を、径方向外方に向かうほど下方に向かう方向にわずかに傾斜させている。

【００５２】

本例の揺動鍛造装置１５により、ハブ本体７ａの軸方向内端部にかしめ部１０を形成する際には、まず、かしめ部１０を形成する前のハブ本体７ａと、ハブユニット軸受１ａを構成する他の部品とを組み立てた状態で、ハブ本体７ａの中心軸と基準軸Ｃとが同軸となるように、かつ、ハブユニット軸受１ａの軸方向外端部が下方を、同じく軸方向内端部が上方を向くように、支持治具１７によりハブ本体７ａを径方向のがたつきなく支持する。

【００５３】

次いで、昇降台２３を上昇させることにより、シャフト付球面座１８の加工部１２ａのうち、凹溝５４の円周方向一部を、ハブ本体７ａの軸方向内端部に設けられた円筒部９の軸方向内端部の円周方向一部に押し付ける。これとともに、外輪２ａの結合フランジ４６に駆動治具４５を係合させる。

【００５４】

次に、基準軸Ｃを中心として回転体３９を回転させることに基づき、シャフト付球面座１８を、基準軸Ｃを中心として揺動回転させる。この際、シャフト付球面座１８は、加工部１２ａの凹溝５４と円筒部９の軸方向内端部との接触部に作用する摩擦力に基づいて、自身の中心軸O_{18}を中心として回転（自転）する。また、この際、凸球面部２４と凹球面部３６との球面係合部を、凹球面部３６に形成された複数の吐出口から吐出した潤滑油

により、強制的に潤滑させている。シャフト付球面座１８を揺動回転させることにより、円筒部９の円周方向一部分に、軸方向外側かつ径方向外側に向いた荷重を加えつつ、この荷重を加える部分を円周方向に関して連続的に変化させることで、円筒部９の軸方向内端部を徐々に塑性変形させてかしめ部１０を形成する。特に、揺動鍛造によってかしめ部１０を形成する際のシャフト付球面座１８の揺動角度（傾斜角度θ）を１５度以上（３０度以下）に設定すれば、この揺動鍛造を行う際の最大加工荷重を低く抑えられる。

【００５５】

本例の揺動鍛造装置１５は、ガイド部材２１を備えている。このため、かしめ部１０の加工中に、凸球面部２４と凹球面部３６との球面係合部の外周縁部から流出した潤滑油が垂れ落ちて、ハブユニット軸受１ａの周辺環境に悪影響が及ぶことを防止することができる。

【００５６】

すなわち、凸球面部２４と凹球面部３６との球面係合部の外周縁部から染み出した潤滑油は、ガイド部材２１の筒状部５６の外周面のうち、凹球面部３６と摺動可能に接触した部分により堰き止められる。このようにして、堰き止められた潤滑油は、重力の作用により、筒状部５６の外周面に沿って下方に移動した後、環状凹部５２内に垂れ落ちる。あるいは、シャフト付球面座１８の揺動回転（公転）および自転に伴って、筒状部５６のうち、潤滑油を堰き止めていた部分が下方に変位して、凹球面部３６との係合が外れる（摺接しない状態になる）と、筒状部５６の外周縁部から環状凹部５２内に垂れ落ちる。この結果、ハブユニット軸受１ａの周辺環境に悪影響が及ぶことを防止することができる。また、潤滑油の回収率を向上することができ、コストの低減を図ることができる。

【００５７】

なお、本例では、筒状部５６のうち、円周方向一部の軸方向片端部外周面を、凹球面部３６に摺動可能に接触させるようにしているが、図４（Ａ）および図４（Ｂ）に示すように、筒状部５６の軸方向寸法を長くして、凹球面部３６との接触長さ（接触面積）を大きくすることで、堰き止められる潤滑油の量を多くする（堰き止め性能を高める）こともできる。筒状部５６の軸方向寸法がある程度長い場合には、下側に傾いている側の部分では、図４（Ｂ）に示すように、筒状部５６が変形することにより、環状凹部５２内に配置される。

【００５８】

また、本例では、カバーリング５０の覆い部５７により、外輪回転機構４３、ラジアル軸受４７およびガイドリング４９の上端部を覆っている。このため、ガイド部材２１の筒状部５６の外周面と、凹球面部３６との摺接部の外周面から染み出した潤滑油が、筒状部５６の外周縁部（先端部）から内周面に回り込んで、この筒状部５６の内周面から垂れ落ちたり、筒状部５６の外周縁部が、摩耗や劣化により、潤滑油を十分に堰き止められなくなった場合でも、ハブユニット軸受１ａの周辺環境に悪影響が及ぶことを防止することができる。

【００５９】

本例では、揺動鍛造装置１５により、ハブユニット軸受１ａのハブ本体７ａの軸方向内端部を、径方向外方に塑性変形させて、かしめ部１０を形成する場合について説明したが、本発明の揺動加工装置は、これに限らず、ハブの軸方向内端部にフェイススプラインを有するハブユニット軸受やかさ歯車（ベベルギヤ）、軸方向端部にフランジ部を有するリング状部材など、種々の被加工物の揺動鍛造加工に使用することができる。本発明の揺動加工装置は、鍛造以外の加工を行う装置にも適用できる。

【００６０】

［実施の形態の第２例］

図５は、本発明の実施の形態の第２例を示している。本例では、ガイド部材２１ａを構成するゴムとして、実施の形態の第１例のガイド部材２１を構成するゴムよりも軟らかい（弾性係数が低い）ものを使用している。したがって、ガイド部材２１ａの円輪部５５ａを、シャフト付球面座１８に、支持環５１を介して支持固定した状態では、筒状部５６ａ

は、円輪部５５ａの径方向外端部から下方に垂れ下がる。

【００６１】

上述のような本例では、凸球面部２４と凹球面部３６との球面係合部から流出した潤滑油が垂れ落ちると、ガイド部材２１ａの筒状部５６ａの外周面により受け止められる（筒状部５６ａの外周面に付着する）。筒状部５６ａの外周面に垂れ落ちた潤滑油は、この筒状部５６ａの外周面に沿って下方に移動し、筒状部５６ａの先端部から油受け２０の環状凹部５２内に垂れ落ちるか、または、カバーリング５０の上面に垂れ落ちた後、環状凹部５２内に流れ込む。この結果、実施の形態の第１例の揺動鍛造装置１５と同様に、ハブユニット軸受１ａの周辺環境に悪影響が及ぶことを防止できる。

【００６２】

本例では、ガイド部材２１ａの筒状部５６ａを、凹球面部３６に摺接させていないため、筒状部５６ａが摩耗したり、破れたりすることを防止でき、ガイド部材２１ａの耐久性を良好にできる。その他の部分の構成および作用効果は、実施の形態の第１例と同様である。

【００６３】

［実施の形態の第３例］

図６は、本発明の実施の形態の第３例を示している。本例のガイド部材２１ｂは、円環状のシール部５９と、複数本のガイド片６０とを備える。シール部５９は、シャフト付球面座１８の凸球面座２６の軸方向片端側の側面である端面６１の径方向外端部に、全周にわたって接着支持されている。なお、本例では、シール部５９の外周面と、凹球面部３６とを非接触としているが、シール部５９の外周面を、凹球面座１９の凹球面部３６に摺接させることもできる。また、本例では、シール部５９は、断面矩形状のグランドパッキンにより構成されている。

【００６４】

ガイド片６０は、例えば、ゴムや合成樹脂製で、紐状または帯状に構成できる。ガイド片６０は、シール部５９の円周方向複数箇所から下方に垂れ下がるように設けられている。ガイド片６０の先端部（下端部）は、油受け２０の環状凹部５２内に配置されている。なお、ガイド片６０を紐状とする場合には、金属製の芯材により、ガイド片６０が過度に変形することを防止しても良い。

【００６５】

上述のような本例では、凸球面部２４と凹球面部３６との球面係合部の外周縁部から流出した潤滑油は、ガイド部材２１ｂのシール部５９の外周面を介して、ガイド片６０に移動する。ガイド片６０に移動した潤滑油は、ガイド片６０に沿って下方に移動し、油受け２０の環状凹部５２まで案内される。その他の部分の構成および作用効果は、実施の形態の第１例および第２例と同様である。

【００６６】

一実施形態において、揺動加工装置（１５）は、基準軸と、支持治具（１７）と、シャフト付球面座（１８）と、凹球面座（１９）と、油受け（２０）と、ガイド部材（２１、２１ａ、２１ｂ）とを備える。前記支持治具（１７）は、被加工物を、前記被加工物の中心軸と前記基準軸とが同軸となるように支持するためのものである。前記シャフト付球面座（１８）は、前記基準軸に対して傾斜した中心軸を有し、かつ、軸方向片端部に形成された加工部（１２ａ）と、軸方向中間部に形成され、軸方向他端側を向いた部分球面状の凸球面部（２４）とを有する。前記凹球面座（１９）は、前記シャフト付球面座（１８）の軸方向他端側部分（前記シャフト付球面座のうち、前記凸球面部（２４）よりも軸方向他端側に位置する部分）を挿通した挿通孔（３５）と、前記凸球面部（２４）と球面係合した凹球面部（３６）とを有する。前記油受け（２０）は、前記凹球面部（３６）の外周縁に全周にわたり対向する環状凹部（５２）を有する。前記ガイド部材（２１、２１ａ、２１ｂ）は、軸方向他端部（基端部）を、前記シャフト付球面座（１８）の軸方向片端側部分に支持され、かつ、前記凸球面部（２４）と前記凹球面部（３６）との球面係合部から流出した潤滑油を、前記環状凹部（５２）に向けて案内するためのものである。

【００６７】
前記ガイド部材（２１、２１ａ、２１ｂ）を筒状に構成し、前記ガイド部材（２１、２１ａ、２１ｂ）のうち、円周方向一部の軸方向片側部（先端側部分）外周面を、前記凹球面部（３６）に摺動可能に接触させ、かつ、前記ガイド部材（２１、２１ａ、２１ｂ）のうちの残り部分の軸方向片端縁（先端縁）を、前記環状凹部（５２）の開口部に対向させるか、あるいは、前記ガイド部材（２１、２１ａ、２１ｂ）のうちの残りの部分の軸方向中間部乃至片端部を、前記環状凹部（５２）内に配置することができる。
【００６８】
あるいは、前記ガイド部材（２１、２１ａ、２１ｂ）を、筒状に構成し、前記ガイド部材（２１、２１ａ、２１ｂ）の軸方向片側部（先端側部分）を、下方に垂れ下がるように構成することもできる。
【００６９】
あるいは、前記シャフト付球面座（１８）を、軸方向片端側を向いた端面を有するものとし、前記ガイド部材（２１、２１ａ、２１ｂ）を、前記端面に支持固定された環状のシール部（５９）と、前記シール部（５９）の円周方向複数箇所から下方に垂れ下がった、紐状または帯状のガイド片（６０）とを備えるものとすることもできる。
【００７０】
一例において、前記油受け（２０）の径方向内側に、円輪状のカバープレート（５０）が支持固定された構成を採用できる。
【００７１】
前記基準軸に対する前記シャフト付球面座（１８）の中心軸の傾斜角度を、１５度以上とすることが好ましい。
【００７２】
本発明の一態様において、揺動加工装置（１５）では、前記シャフト付球面座（１８）を、本体部（２５）と、ベース板（２７）と、押型（１３ａ、１３ｂ）とを備えるものとすることが好ましい。前記本体部（２５）は、前記基準軸に対して傾斜した中心軸と、前記凸球面部（２４）とを有する。前記ベース板（２７）は、軸方向片端側の側面に保持凹部（６７）を有し、前記本体部（２５）の軸方向片端側の側面に対し結合固定される。前記押型（１３ａ、１３ｂ）は、軸方向片端部に加工部（１２ａ）を有し、かつ、軸方向他端部を前記保持凹部（６７）にがたつきなく内嵌することにより、前記ベース板（２７）に対する径方向の位置決めを図った状態で、前記ベース板（２７）に対し結合固定される。
【００７３】
本発明の一態様において、ハブユニット軸受の製造方法の対象となるハブユニット軸受（１ａ）は、内周面に複列の外輪軌道を有する外輪（２ａ）と、外周面に複列の内輪軌道を有するハブ（３ａ）と、前記複列の外輪軌道と前記複列の内輪軌道との間に、それぞれの列ごとに複数個ずつ、転動自在に配置された転動体（６ａ）とを備える。前記ハブ（３ａ）は、内輪（８ａ、８ｂ）と、ハブ本体（７ａ）とを備える。前記内輪（８ａ、８ｂ）は、外周面に、前記複列の内輪軌道のうちの軸方向内側の内輪軌道を有する。前記ハブ本体（７ａ）は、軸方向中間部外周面に直接または他の部材を介して設けられた、前記複列の内輪軌道のうちの軸方向外側の内輪軌道と、前記方向外側の内輪軌道よりも軸方向内側に存在し、かつ、前記内輪を外嵌した嵌合筒部（９）と、前記嵌合筒部（９）の軸方向内端部から径方向外方に折れ曲がり、かつ、前記内輪の軸方向内端面を抑え付けるかしめ部（１０）とを有する。
【００７４】
本発明の一態様におけるハブユニット軸受の製造方法では、上述のような揺動加工装置（１５）を使用して、前記かしめ部（１０）を形成する以前の前記ハブ本体（７ａ）の軸方向内端部に設けられた円筒部（９）を、径方向外方に塑性変形させることで前記かしめ部（１０）を形成する。
【００７５】

本発明の一態様において、自動車の製造方法の対象となる自動車は、ハブユニット軸受を備える。の自動車の製造方法では、前記ハブユニット軸受を、上述のようなハブユニット軸受の製造方法により製造する。

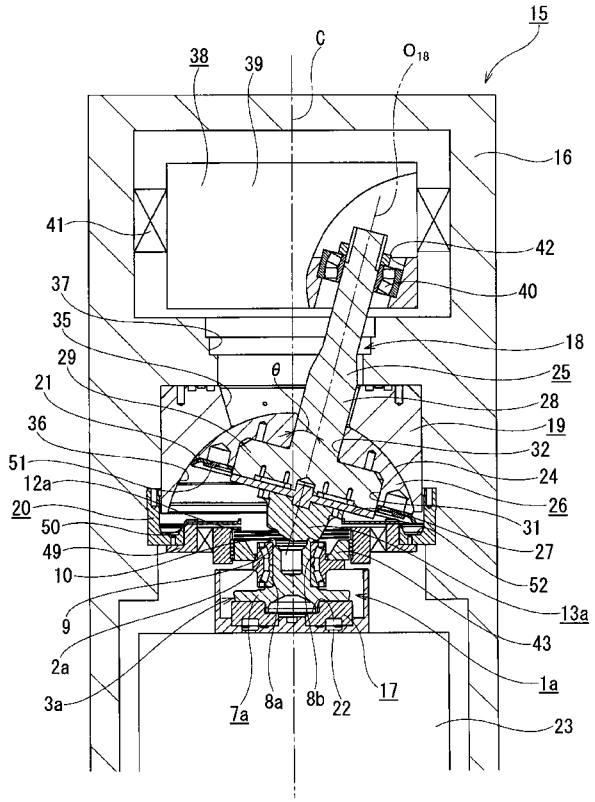
【符号の説明】

【００７６】

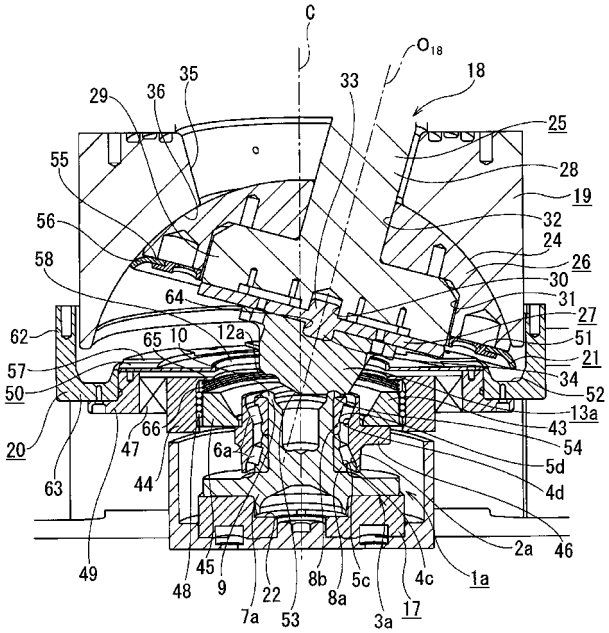
１ａ　ハブユニット軸受（ワークピース、被加工物）
２ａ　外輪
３ａ　ハブ
４ｃ、４ｄ　外輪軌道
５ｃ、５ｄ　内輪軌道
６ａ　転動体
７ａ　ハブ本体
８ａ、８ｂ　内輪
９　円筒部
１０　かしめ部
１２ａ　加工部
１３ａ、１３ｂ　押型（加工具）
１５　揺動加工装置（揺動鍛造装置）
１６　フレーム
１７　支持治具（支持体）
１８　シャフト付球面座（揺動体）
１９　凹球面座
２０　油受け
２１、２１ａ、２１ｂ　ガイド部材
２２　支持凹部
２３　昇降台
２４　凸球面部
２５、２５ａ　シャフト本体
２６　凸球面座
２７　ベース板
２８　軸部
２９、２９ａ　フランジ部
３０　第１の位置決め凹部
３１　嵌合凹部
３２　貫通孔
３３　第１の位置決め凸部
３４　第２の位置決め凸部
３５　挿通孔
３６　凹球面部
３７　段付孔
３８　駆動機構
３９　回転体
４０　軸受
４１　軸受装置
４２　保持孔
４３　外輪回転機構
４４　駆動環
４５　駆動治具
４６　結合フランジ
４７　ラジアル軸受

４８　ボールスプライン
４９　ガイドリング
５０　カバーリング（カバープレート）
５１　支持環
５２　環状凹部
５３　突出部
５４　凹溝
５５、５５ａ　円輪部
５６、５６ａ　筒状部
５７　覆い部
５８　返し部
５９　シール部
６０　ガイド片
６１　端面
６２　円筒部
６３　円輪部
６４　第２の位置決め凹部
６５　内向フランジ部
６６　捩りコイルばね
６７　保持凹部

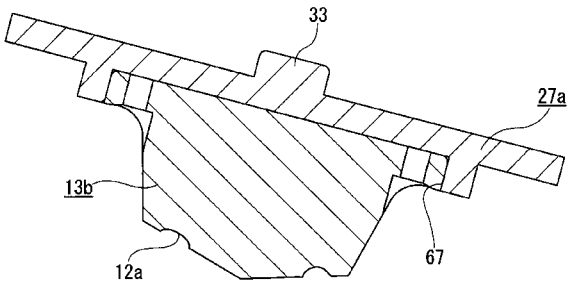
【図１】



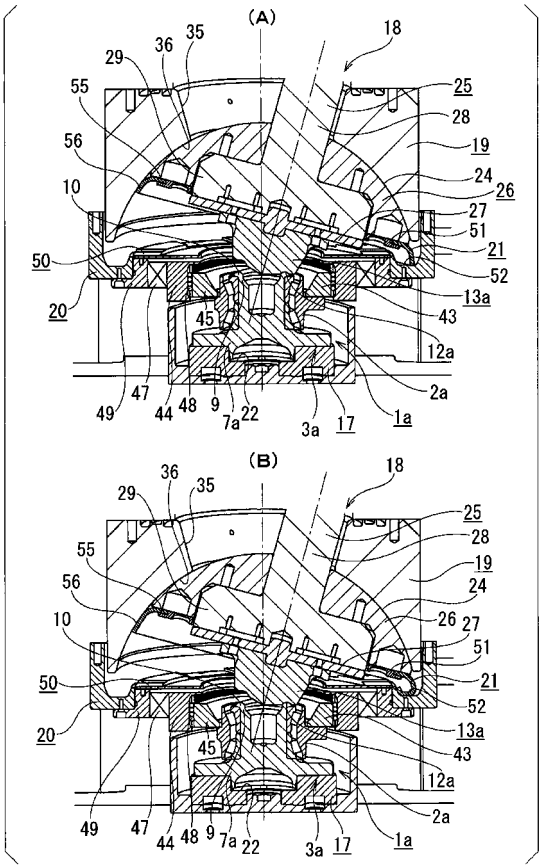
【図２】



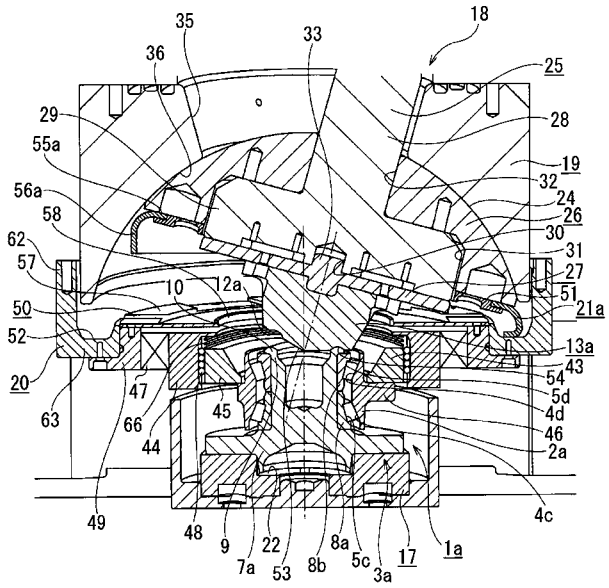
【図３】


33
27a
13b
12a
67

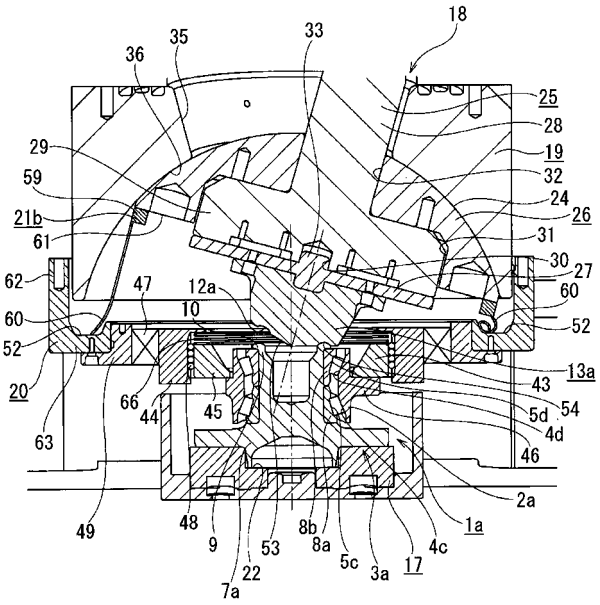
【図４】


(A)
(B)
18
36
35
29
55
56
10
50
20
25
28
19
24
26
27
51
21
52
13a
43
45
12a
2a
49
47
44
48
9
7a
22
3a
17
1a

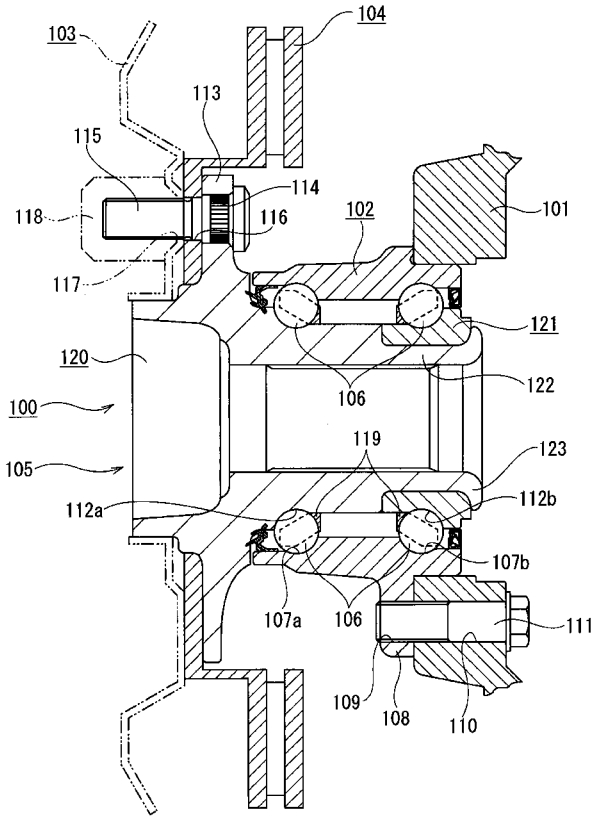
【図５】


18
35
36
33
25
29
28
55a
19
32
56a
24
58
26
62
30
57
31
10
12a
27
50
51
21a
52
13a
20
43
54
47
5d
45
4d
63
66
46
44
2a
4c
49
48
9
22
53
8b
8a
5c
3a
17
1a
7a

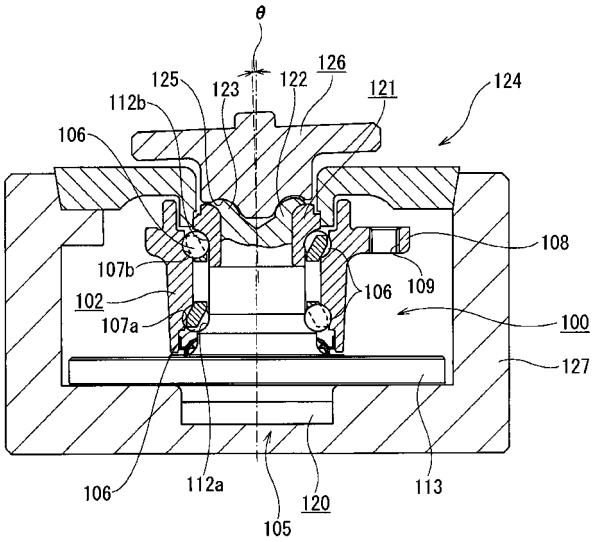
【図６】


18
35
36
33
25
29
28
19
59
32
24
21b
26
61
31
30
27
62
47
12a
60
10
52
60
52
20
13a
43
66
44
45
5d
54
63
4d
46
2a
49
48
9
53
8b
8a
5c
3a
17
4c
1a
7a
22

【図７】


103
104
113
115
114
118
116
102
101
117
121
120
122
106
100
119
123
105
112a
112b
107b
107a
106
111
109
108
110

【図８】


θ
125
123
122
126
121
124
112b
106
108
107b
102
107a
106
109
100
127
106
112a
120
113
105

フロントページの続き

(31)優先権主張番号　特願2019-18458(P2019-18458)
(32)優先日　平成31年2月5日(2019.2.5)
(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)

(72)発明者　山崎　寛明
東京都品川区大崎一丁目６番３号　日本精工株式会社内
(72)発明者　萩原　信行
神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目５番５０号　日本精工株式会社内

Ｆターム(参考) 3J117 AA01 BA10 DA01 DB08
3J701 AA02 AA32 AA43 AA54 AA62 AA72 BA77 DA09 FA60 GA03
4E087 AA10 CA42 EA42 EB07 HA41 HA82