

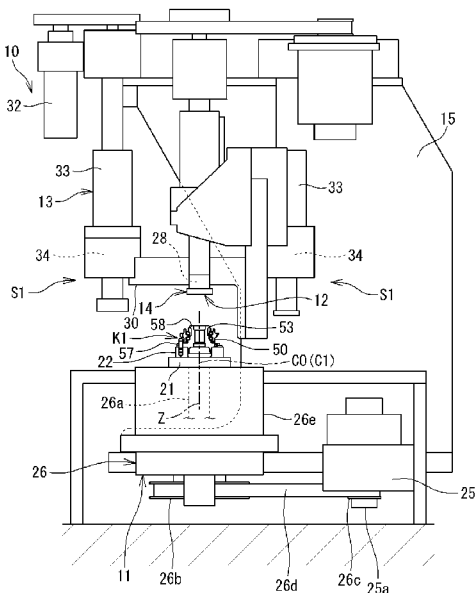


- (51) 国際特許分類:
B21J 9/02 (2006.01) *B21K 1/05* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/026022
- (22) 国際出願日: 2018年7月10日(10.07.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2017-138106 2017年7月14日(14.07.2017) JP
- (71) 出願人: 株式会社ジェイテクト (JTEKT CORPORATION) [JP/JP]; 〒5428502 大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号 Osaka (JP). トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 田中 陽介 (TANAKA, Yosuke); 〒5428502 大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号 株式会社ジェイテクト内 Osaka (JP). 中川 将人 (NAKAGAWA, Masato); 〒5428502 大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号 株式会社ジェイテクト内 Osaka (JP). 福井 正人 (FUKUI, Masato); 〒5428502 大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号 株式会社ジェイテクト内 Osaka (JP). 住元 恵 (SUMIMOTO, Kei); 〒5428502 大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号 株式会社ジェイテクト内 Osaka (JP). 井ノ口 三元 (INOUCHI, Mitsumoto); 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 篠田 弘行 (SHINODA, Hiroyuki); 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 木村 昌宏 (KIMURA, Masahiro);

(54) Title: BEARING UNIT MANUFACTURING DEVICE AND BEARING UNIT MANUFACTURING METHOD

(54) 発明の名称: 軸受ユニットの製造装置及び軸受ユニットの製造方法

図 3



(57) Abstract: A manufacturing device for manufacturing a bearing unit including an inner race member which is externally fitted to an end portion on one side in an axial direction of an axle body of the inner axle, and which is fixed in place by means of a swaging portion extending from the end portion. The manufacturing device is provided with: a rotating mechanism which includes a rotating body holding the other side in the axial direction of the inner axle from below with respect to an up-down direction corresponding to a central axis of the inner axle, and allowing the inner axle to rotate about the central axis, and in which the rotating body is installed in a lower side of a processing area of the bearing unit; and a swaging mechanism which includes a punch contacting a swaging portion and plastically deforming the swaging portion, and which is installed in an upper side of the processing area.

(57) 要約: 製造装置は、内軸の軸本体の軸方向一方側の端部に外嵌しかつこの端部から延びて設けられているかしめ部によって固定されている内輪部材を有する軸受ユニットを製造する。製造装置は、内軸の中心軸を上下方向としてこの内軸の軸方向他方側を下から保持すると共に内軸を中心軸回りに回転させる回転体を有し、回転体が軸受ユニットの加工エリアの下側に設置されている回転機構と、かしめ部に接触してかしめ部を塑性変形させるパンチを有し、加工エリアの上側に設置されているかしめ機構とを備える。



〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 ト
ヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 上野 英樹 (UENO, Hideki); 〒1700013
東京都豊島区東池袋 1 - 28 - 1 - 901
U P S C 上野特許事務所 Tokyo (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.

(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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：

軸受ユニットの製造装置及び軸受ユニットの製造方法

技術分野

[0001] 本発明の態様は、軸受ユニットの製造装置及び製造方法に関する。

背景技術

[0002] 自動車において、車体側の懸架装置に車輪を回転可能に支持させるために、ハブユニット（軸受ユニット）が用いられている。図８に示すように、ハブユニット９０は、図外の懸架装置に固定される外輪９１と、この外輪９１の径方向内側に転動体９２を介して設けられている内軸（ハブ軸）９３とを備えている。内軸９３は、軸本体９４と、この軸本体９４の軸方向一方側の端部９５に外嵌している内輪部材９６とを有している。軸本体９４は、軸方向他方側にフランジ部９７を有しており、このフランジ部９７に（図示していないが）車輪のホイールやブレーキディスクが取り付けられる。

[0003] 内輪部材９６は、軸本体９４の端部９５に外嵌していると共に、この端部９５から延びて設けられているかしめ部９８によって軸方向一方側に脱落不能として固定されている。このようなかしめ部９８による内輪部材９６の固定は、例えば、特許文献１に示すような製造装置によって行われる。

[0004] この製造装置は、図９に示すように、ハブユニット９０の内軸９３（フランジ部９７）を載せて固定する固定ステージ８９と、ハブユニット９０のかしめ部９８に接触してかしめ部９８を塑性変形させるためのパンチ８８及びこのパンチ８８を支持しているスピンドル８７を有するかしめ機構８６と、スピンドル８７を回転させる電動モータ８４を含む回転機構８５と、パンチ８８をかしめ部９８に押し付けるための推力を発生させる推力発生機構８３とを備えている。推力発生機構８３は、電動モータ８４とかしめ機構８６との間に設けられている油圧シリンダ８２と、この油圧シリンダ８２に作動油を供給する図外の油圧ユニットとを有する構成とされている。

[0005] 図10(A)及び10(B)は、この製造装置を用いて内輪部材96をかしめ部98によって軸本体94に固定する工程を示す説明図である。先ず、固定ステージ89に内軸93を固定した状態とする。図10(A)に示すように、加工前、かしめ部98は、軸本体94の端部95から軸方向に延び軸本体94の中心軸C1を中心とする円筒形状を有している。そして、固定ステージ89上で固定状態にあるハブユニット90に対してかしめ機構86を接近させ（降下させ）、スピンドル87を中心軸C1回りに電動モータ84（図9参照）によって回転させた状態で、パンチ88をかしめ部98に接触させる。すると、図10(B)に示すように、円筒形状であったかしめ部98は、このパンチ88に押されて徐々に拡張する。このようにして拡張させたかしめ部98により内輪部材96は軸方向に拘束され軸本体94に固定される。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：日本国特開2012-45612号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 図9に示すように、従来の製造装置は、固定ステージ89に固定したハブユニット90の上方に、かしめ機構86が設けられており、更にその上に、推力発生機構83の油圧シリンダ82、及び、電動モータ84を有する回転機構85が設けられている。このため、作業者がハブユニット90を製造装置にセットしたり加工済みのハブユニット90を取り出したりする等の作業が容易となる高さ（例えば床から1mの高さ）に、固定ステージ89上の加工エリアK1を設定すると、装置全体が高くなり、製造装置が大型化するという問題点があった。

[0008] そこで、本発明の態様は、小型化が可能となる製造装置、及び、小型化した製造装置によって軸受ユニットを製造する方法を提供することを目的とす

る。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の一態様では、外輪及び当該外輪の径方向内側に転動体を介して設けられている内軸を備え、当該内軸は、軸本体と、当該軸本体の軸方向一方側の端部に外嵌しかつ当該端部から延びて設けられているかしめ部によって固定されている内輪部材と、を有する軸受ユニットを、製造するための装置であって、前記内軸の中心軸を上下方向として当該内軸の軸方向他方側を下から保持すると共に当該内軸を前記中心軸回りに回転させる回転体を有し、当該回転体が前記軸受ユニットの加工エリアの下側に設置されている回転機構と、前記かしめ部に接触して当該かしめ部を塑性変形させるパンチを有し、前記加工エリアの上側に設置されているかしめ機構と、を備えている。

[0010] この製造装置によれば、作業者が軸受ユニットを製造装置にセットしたり加工済みの軸受ユニットを取り出したりする等の作業が容易となる高さに、軸受ユニットの加工エリアを設定すると、その加工エリアの下側に回転体が位置し、加工エリアの上側にかしめ機構が位置するため、製造装置の高さを従来よりも低く抑えることができ、製造装置の小型化が可能となる。

[0011] また、前記製造装置は、前記パンチを前記かしめ部に押し付けるための推力を発生させる推力発生機構を更に備え、前記推力発生機構は、電動モータと、当該電動モータの回転力を軸力として出力する直動アクチュエータと、を有するのが好ましい。推力発生機構を油圧ユニット及び油圧シリンダを含む油圧機器により構成してもよいが、電動モータと直動アクチュエータとを有して構成する場合の方が、消費電力が少なく済む。つまり、油圧機器を用いる場合、かしめ部の加工を実際に行っていないアイドル時間においても油圧ユニットを稼働させておく必要があり、電力消費が大きくなるのに対して、電動モータを有する構成の場合、前記アイドル時間では待機電流を流す程度の電力消費でよく、省エネルギー化が可能となる。

また、前記直動アクチュエータは、固定スピンドルの水平方向に隣りの領域に設けられているのが好ましい。この場合、直動アクチュエータと固定ス

ピンドルとが並列に設けられた構成となり、製造装置が高くなって大型化するのをより一層効果的に抑えることが可能となる。

[0012] また、前記かしめ機構は、回転が拘束された状態にある固定スピンドルと、当該固定スピンドルに対して前記パンチを当該パンチの中心軸回りに回転可能に支持している軸受部と、を更に有しているのが好ましい。この場合、前記回転機構によって内軸を回転させ、この内軸（かしめ部）にパンチが接触すると、回転する内軸にパンチが連れ回る構成となり、このパンチによってかしめ部の塑性変形をスムーズに行うことが可能となる。

[0013] また、本発明の他の態様では、外輪及び当該外輪の径方向内側に転動体を介して設けられている内軸を備え、当該内軸は、軸本体と、当該軸本体の軸方向一方側の端部に外嵌しかつ当該端部から延びて設けられているかしめ部によって固定されている内輪部材と、を有する軸受ユニットを、製造するための方法であって、前記内軸の中心軸を上下方向として当該内軸の軸方向他方側を下から回転体が保持した状態で、当該回転体を前記中心軸回りに回転させ、パンチを前記かしめ部に上から接触させて当該かしめ部を塑性変形させる。

[0014] この製造方法によれば、軸受ユニットの加工エリアの上側にパンチを設置し、内軸を回転させるための回転体を加工エリアの下側に設置して、かしめ加工が行われる。このため、作業者が軸受ユニットを製造装置にセットしたり加工済みの軸受ユニットを取り出したりする等の作業が容易となる高さに、前記加工エリアを設定すると、その加工エリアの下側に回転体が位置し、加工エリアの上側にかしめ機構が位置し、製造装置の高さを従来よりも低く抑えることができ、製造装置の小型化が可能となる。

発明の効果

[0015] 本発明の態様によれば、製造装置の高さを従来よりも低く抑えることができ、製造装置の小型化が可能となる。

また、小型化した製造装置によって軸受ユニットを製造する（かしめ部をかしめ加工する）ことができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]図 1 は、本発明の実施形態に係る製造装置によって製造される軸受ユニットの一例を示す断面図である。

[図2]図 2 は、軸受ユニット（ハブユニット）の一部を示す断面図である。

[図3]図 3 は、本発明の実施形態に係る製造装置の一例を示す側面図である。

[図4]図 4 は、回転体上に取り付けられているハブユニットの斜視図である。

[図5]図 5 は、固定手段の変形例を示す説明図である。

[図6]図 6 は、回転体上に固定されているハブユニット、かしめ機構、及び拘束機構を示す説明図である。

[図7]図 7 は、回転体上に固定されているハブユニット、かしめ機構、及び拘束機構を示す説明図である。

[図8]図 8 は、従来技術を説明するためのハブユニットの断面図である。

[図9]図 9 は、従来の製造装置の側面図である。

[図10]図 10（A）及び 10（B）は、従来の製造装置を用いて内輪部材をかしめ部によって軸本体に固定する工程を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0017] 図 1 は、本発明の実施形態に係る製造装置によって製造される軸受ユニットの一例を示す断面図である。図 1 に示す軸受ユニットは、自動車において、車体側の懸架装置に車輪を回転可能に支持させるためのユニットであり、ハブユニットと呼ばれる。以下において、製造する軸受ユニットをハブユニット 50 と呼んで説明する。ハブユニット 50 は、図外の懸架装置に固定される外輪 51 と、この外輪 51 の径方向内側に二列の玉（転動体） 52 を介して設けられている内軸（ハブ軸） 53 とを備えている。内軸 53 は、軸本体 54 と、この軸本体 54 の軸方向一方側（図 1 では右側）の端部 55 に外嵌している内輪部材 56 とを有している。軸本体 54 は、軸方向他方側（図 1 では左側）にフランジ部 57 を有しており、このフランジ部 57 に（図示していないが）車輪のホイールやブレーキディスクが取り付けられる。

[0018] 軸本体 54 は、軸方向の中間部に軸方向一方側に向く段付き面 59 を有し

ている。段付き面 5 9 は環状に形成されており、この段付き面 5 9 よりも軸方向一方側の部分（端部 5 5）において（かしめ部 5 8を除いて）軸本体 5 4 の外径が小さくなっている。内輪部材 5 6 は、この端部 5 5 に外嵌していると共に、段付き面 5 9 に接触した状態にある。更に、内輪部材 5 6 は、端部 5 5 から径方向外側に向かって延びて設けられているかしめ部 5 8 によって軸方向一方側に脱落不能となっている。このため、内輪部材 5 6 は、段付き面 5 9 とかしめ部 5 8 とによって軸方向に挟まれた状態となって軸本体 5 4 に固定される。このようなかしめ部 5 8 による内輪部材 5 6 の固定が、図 3 に示す製造装置 1 0 によって行われる。

[0019] 製造装置 1 0 によって内輪部材 5 6 を軸本体 5 4 に固定する前のハブユニット 5 0（中間品）は、図 2 に示すように、軸本体 5 4 の径方向外側に玉 5 2 を介して外輪 5 1 を組み付けた状態にあり、また、かしめ部 5 8 は、軸本体 5 4 の軸方向一方側の端部 5 5 から軸方向一方側に延びており、軸本体 5 4 の中心軸 C 1 を中心とする円筒形状を有している。そして、この端部 5 5 に内輪部材 5 6 が外嵌している。この状態から、後に説明するパンチ 2 7（図 7 参照）が、円筒形状であったかしめ部 5 8 に接触して、このかしめ部 5 8 を塑性変形させる（拡張させる）。これにより、内輪部材 5 6 を軸本体 5 4 に固定することができる。

[0020] 図 3 は、本発明の実施形態に係る製造装置の一例を示す側面図である。製造装置 1 0 は、回転機構 1 1 及びかしめ機構 1 2 を備えている。更に、本実施形態の製造装置 1 0 は、推力発生機構 1 3 及び拘束機構 1 4 を備えている。これら回転機構 1 1、かしめ機構 1 2、推力発生機構 1 3、及び拘束機構 1 4 は、床面に設置されている装置フレーム 1 5 に搭載されている。この製造装置 1 0 において、前記ハブユニット 5 0（中間品）の加工エリア（設置エリア）K 1 は、作業者がハブユニット 5 0（中間品）を製造装置 1 0 にセットしたり加工済みのハブユニット 5 0 を取り出したりする等の作業が容易となる高さ（例えば床から 1 m の高さ）に設定されている。

[0021] 製造装置 1 0 において、ハブユニット 5 0（中間品）は、内軸 5 3 の中心

軸C 0を上下方向として、かしめ部5 8が上となり、フランジ部5 7が下となる姿勢で、回転機構1 1が有している回転体2 1上に取り付けられる。回転機構1 1は、ハブユニット5 0を載せて固定するための回転体2 1の他に、電動モータ2 5及び動力伝達部2 6を備えており、電動モータ2 5の回転力が動力伝達部2 6を通じて回転体2 1に伝わり、回転体2 1は、上下方向の基準軸（基準線）Z回りに回転する。この基準軸Zに、内軸5 3の中心軸C 0（軸本体5 4の中心軸C 1）が一致するようにして、ハブユニット5 0は回転体2 1上に取り付けられる。動力伝達部2 6は、プーリ及びベルトによる構成や、歯車による構成とすることができ、電動モータ2 5の回転を減速する機能を備えている。

[0022] 図4は、回転体2 1上に取り付けられているハブユニット5 0の斜視図である。なお、図4では、説明を容易とするために、ハブユニット5 0の外輪5 1、玉5 2、内輪部材5 6を省略している。回転機構1 1は、ハブユニット5 0を回転体2 1に固定するための固定手段2 2を有している。図4に示す固定手段2 2は、軸本体5 4のフランジ部5 7を回転体2 1との間で上下方向に挟持するクランプ部材2 3を有している。この構成によれば、フランジ部5 7が、円板形状である以外に、図4に示すように十字形状であっても、軸本体5 4を回転体2 1に固定することができ、軸本体5 4を回転体2 1と一体回転させることが可能となる。

[0023] 図5は、固定手段2 2の変形例を示す説明図である。ハブユニット5 0の軸本体5 4は、フランジ部5 7の内周側部において、軸方向に突出している筒部6 0を有している。筒部6 0は、軸本体5 4の中心軸C 1を中心とする円筒形状を有しており、軸本体5 4と一体成形されている。そこで、図5に示す固定手段2 2は、回転体2 1と一体回転可能に設けられているチャック（コレットチャック）2 4を有しており、このチャック2 4が前記筒部6 0を径方向から挟むことで、軸本体5 4を回転体2 1に固定する。これにより、軸本体5 4と回転体2 1とを一体回転させることが可能となる。

[0024] 固定手段2 2は図4及び図5に示す構成以外とすることができ。例えば

、前記構成に追加するように、フランジ部 5 7 が十字形状を有する場合（図 4 参照）、フランジ部 5 7 の側面 6 1 に対して図示しないが回転体 2 1 と一体であるピン部材を接触させ、回転体 2 1 の回転力を前記ピン部材を介して軸本体 5 4 に伝えるように構成してもよい。又は、図示しないが、フランジ部 5 7 に形成されている穴（例えば作業用の穴）に、回転体 2 1 と一体であるピン部材を挿入し、回転体 2 1 の回転力を前記ピン部材を介して軸本体 5 4 に伝えるように構成してもよい。

[0025] 以上のように、回転機構 1 1 は（図 3 参照）回転体 2 1 を有しており、回転体 2 1 は、ハブユニット 5 0 の内軸 5 3 の中心軸 C 0 を上下方向としてこの内軸 5 3 の軸方向他方側（フランジ部 5 7 側）を下から保持する。回転体 2 1 は、自身が回転することで、内軸 5 3 を中心軸 C 0 回りに回転させることができる。そして、回転体 2 1 は、ハブユニット 5 0 の加工エリア K 1 の下側に設置されている。本実施形態では、回転体 2 1 を前記基準軸 Z 回りに回転させるための電動モータ 2 5 及び動力伝達部 2 6 についても、加工エリア K 1 よりも低い領域に設置されている。

[0026] 図 6 及び図 7 は、回転体 2 1 上に固定されているハブユニット 5 0、かしめ機構 1 2、及び拘束機構 1 4 を示す説明図である。かしめ機構 1 2 は、パンチ 2 7 と、固定スピンドル 2 8 と、固定スピンドル 2 8 に対してパンチ 2 7 を支持している軸受部 2 9 とを有している。かしめ機構 1 2 は、前記加工エリア K 1 の上側に設置されている。図 3 において、製造装置 1 0 は、装置フレーム 1 5 に上下移動可能に支持されている昇降フレーム 3 0 を備えている。この昇降フレーム 3 0 に図 6 に示す固定スピンドル 2 8 は取り付けられており、固定スピンドル 2 8 は、後に説明する推力発生機構 1 3（図 3 参照）の直動アクチュエータ 3 3 によって昇降移動する。

[0027] 図 6 において、固定スピンドル 2 8 は、製造装置 1 0 の前記基準軸（基準線）Z を中心とする柱状の部材により構成されている。固定スピンドル 2 8 は、昇降フレーム 3 0 と共に上下方向について移動可能であるが、昇降フレーム 3 0 及び装置フレーム 1 5 によって回転が拘束された状態にある。つま

り、固定スピンドル 28 は、基準軸 Z に沿って上下方向に移動可能であるが、基準軸 Z 回りには回転不能となっている。固定スピンドル 28 には、下方に向かって開口している孔 31 が形成されている。孔 31 の中心軸（中心線）C2 は、前記基準軸 Z に対して所定角度で傾斜している。そして、この孔 31 に軸受部 29 を介して軸状であるパンチ 27 が設けられている。軸受部 29 は、転がり軸受であり、固定スピンドル 28 に対してパンチ 27 を中心軸（C2）回りに回転可能に支持することができる。孔 31 の中心軸 C2 が、パンチ 27 の中心軸となり、パンチ 27 は、この中心軸 C2 回りに自由に回転（自転）することができる。

[0028] 図 3 において、推力発生機構 13 は、電動モータ（サーボモータ）32 と、この電動モータ 32 の回転力を軸力として出力する直動アクチュエータ 33 とを有して構成されている。本実施形態の直動アクチュエータ 33 はボールねじ機構を有するものであり、直動アクチュエータ 33 の直線動作方向、つまり、ボールねじ機構の長手方向を、上下方向として、直動アクチュエータ 33 は装置フレーム 15 に搭載されている。このボールねじ機構（直動アクチュエータ 33）が有しているナットユニット（移動ユニット）34 に、前記昇降フレーム 30 が取り付けられている。電動モータ 32 が一方向に回転すると、ナットユニット 34 が降下し、これにより、かしめ機構 12 を降下させることができる。電動モータ 32 が他方向に回転すると、ナットユニット 34 が上昇し、これにより、かしめ機構 12 を上昇させることができる。本実施形態では、図 3 に示すように、直動アクチュエータ 33（ボールねじ機構）は、固定スピンドル 28 の水平方向に隣りの領域 S1 に設けられている。

[0029] 以上のように、推力発生機構 13 は、昇降フレーム 30 を上昇させ、かしめ機構 12 を、加工エリア K1 の上方の待機位置に位置させることができる（図 6 に示す状態）と共に、昇降フレーム 30 を降下させ、かしめ機構 12 を、パンチ 27 がハブユニット 50 のかしめ部 58 に接触する加工位置に位置させることができる（図 7 に示す状態）。更に、推力発生機構 13 は、下

方に向かう力をかしめ機構 1 2 に付与することができ、これにより、パンチ 2 7 をかしめ部 5 8 に押し付けるための推力を発生させることが可能となる。

[0030] 図 7 において、パンチ 2 7 がかしめ部 5 8 を塑性変形させる際、軸本体 5 4 の端部 5 5 は、かしめ部 5 8 を通じて径方向外側に向く力を受け、端部 5 5 が内輪部材 5 6 を径方向外側に向かって押圧する。これにより、内輪部材 5 6 が拡径方向に変形しようとする。そこで、拘束機構 1 4 はこの変形を拘束する。拘束機構 1 4 は、内輪部材 5 6 の外周面の一部に接触するリング部材 3 5 を有している。リング部材 3 5 は剛性が高く、内輪部材 5 6 の変形を防ぐ。なお、ハブユニット 5 0 の軸本体 5 4 及び内輪部材 5 6 は回転機構 1 1 によって回転することから、リング部材 3 5 も回転自在となっている。そのために、拘束機構 1 4 は、リング部材 3 5 を回転可能に支持する転がり軸受 3 6 を有している。拘束機構 1 4 も昇降可能に構成されており、加工エリア K 1 にハブユニット 5 0 が固定されると、リング部材 3 5 を降下させて内輪部材 5 6 に嵌合させる。

[0031] 以上のように構成された製造装置 1 0 によって行われる、ハブユニット 5 0 のかしめ部 5 8 の加工（軸端かしめ工程）について説明する。図 6 に示すように、回転体 2 1 上にハブユニット 5 0 を固定し、かしめ機構 1 2 を前記待機位置から降下させ、更に、回転体 2 1（ハブユニット 5 0）を中心軸 C 0 回りに回転させる。パンチ 2 7 は傾いた状態で降下し、かしめ部 5 8 に接触するまで回転しない。かしめ機構 1 2 の降下を継続し、パンチ 2 7 がかしめ部 5 8 に接触すると、ハブユニット 5 0（軸本体 5 4）は回転体 2 1 と共に回転していることから、かしめ部 5 8 に接触したパンチ 2 7 は中心軸 C 2 を中心として軸本体 5 4 に連れられて回転する（連れ回しする）。パンチ 2 7 がかしめ部 5 8 に接触した後において、推力発生機構 1 3（図 3 参照）によってパンチ 2 7 をかしめ部 5 8 に押し付けた状態とする。軸本体 5 4 の回転が継続され、回転するかしめ部 5 8 をパンチ 2 7 が押圧することで、円筒形状であったかしめ部 5 8（図 2 参照）は徐々に塑性変形して拡径する（図

7 参照)。

[0032] 本実施形態のかしめ機構 12 では、回転が拘束された状態にある固定スピンドル 28 に対してパンチ 27 を、転がり軸受により構成されている軸受部 29 によって、中心軸 C 2 回りに回転可能に支持している。このため、回転機構 11 によって内軸 53 (軸本体 54) を回転させ、この内軸 53 (軸本体 54 のかしめ部 58) にパンチ 27 が接触すると、前記のとおり、回転する内軸 53 にパンチ 27 が連れ回る構成となる。この結果、回転するパンチ 27 によってかしめ部 58 の塑性変形をスムーズに行うことが可能となる。

[0033] そして、かしめ部 58 の拡張に伴って内輪部材 56 も拡張しようとするが、拘束機構 14 のリング部材 35 が内輪部材 56 の一部に嵌合した状態にあり、内輪部材 56 の変形を防止している。以上より、先端が拡張したかしめ部 58 によって、内輪部材 56 は軸本体 54 に固定される。

[0034] 以上のように、本実施形態の製造装置 10 によって行われるハブユニット 50 の製造方法は、ハブユニット 50 の内軸 53 の中心軸 C 0 を上下方向として、この内軸 53 のフランジ部 57 側 (軸方向他方側) を下から回転体 21 が保持した状態で、この回転体 21 を中心軸 C 0 回りに回転させ (図 6 参照)、パンチ 27 をかしめ部 58 に上から接触させてこのかしめ部 58 を塑性変形させる (図 7 参照)。この製造方法によれば、ハブユニット 50 の加工エリア K 1 の上側にパンチ 27 を設置し、そのハブユニット 50 の内軸 53 を回転させるための回転体 21 を加工エリア K 1 の下側に設置して、かしめ加工が行われる。このため、作業者がハブユニット 50 を製造装置 10 にセットしたり加工済みのハブユニット 50 を取り出したりする等の作業が容易となる高さ (例えば床から 1 m の高さ) に、加工エリア K 1 を設定すると、その加工エリア K 1 の下側に回転体 21 が位置し、加工エリア K 1 の上側にかしめ機構 12 が位置する。このため、製造装置 10 の高さを従来 (図 9 参照) よりも低く抑えることができ、製造装置 10 の小型化が可能となる。

[0035] 更に本実施形態では、推力発生機構 13 が備えている直動アクチュエータ (ボールねじ機構) 33 は、前記のとおり、回転機構 11 の固定スピンドル

２８の水平方向に隣りの領域Ｓ１に設けられている。このため、直動アクチュエータ３３と固定スピンドル２８とが並列に設けられた構成となる。この結果、製造装置１０が高くなって大型化するのをより一層効果的に抑えることが可能となる。

【0036】 また、本実施形態の推力発生機構１３は、電動モータ３２と直動アクチュエータ３３とを有して構成されている。推力発生機構１３を、油圧シリンダ及び油圧ユニットを含む油圧機器によって構成してもよいが、この場合、ハブユニット５０のかしめ部５８の加工を実際に行っていないアイドル時間においても油圧ユニットを稼働させておく必要があり、電力消費が大きくなる。しかし、本実施形態では、推力発生機構１３は電動モータ３２を動力源としていることで、前記アイドル時間では待機電流を流す程度の電力消費でよく、省エネルギー化が可能となる。

[0037] 本実施形態の回転機構 11 では、回転体 21 と連結される動力伝達部 26 の出力軸 26 a の下部に第一のプーリ 26 b が取り付けられている。また、電動モータ 25 の出力軸 25 a に第二のプーリ 26 c が取り付けられている。そして、これらプーリ 26 b, 26 c にベルト 26 d が掛けられており、前記出力軸 26 a を支持するハウジング 26 e の水平方向の隣りに電動モータ 25 が配置されている。この配置により、回転機構 11 の高さを抑えることができ、製造装置 10 の小型化に貢献している。

【0038】 以上のとおり開示した実施形態はすべての点で例示であって制限的なものではない。つまり、本発明の製造装置は、図示する形態に限らず本発明の範囲内において他の形態のものであってもよい。例えば、回転機構 11 は、図示した構成以外であってもよい。

[0039] 本出願は、２０１７年７月１４日出願の日本特許出願（特願２０１７－１３８１０６）に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

符号の説明

[0040] 10:製造装置 11:回転機構 12:かしめ機構

1 3 : 推力発生機構	2 1 : 回転体	2 7 : パンチ
2 8 : 固定スピンドル	2 9 : 軸受部	3 2 : 電動モータ
3 3 : 直動アクチュエータ	5 0 : ハブユニット (軸受ユニット)	
5 1 : 外輪	5 2 : 玉 (転動体)	5 3 : 内軸
5 4 : 軸本体	5 5 : 端部	5 6 : 内輪部材
5 8 : かしめ部	C 0 : 内軸の中心軸	C 1 : 軸本体の中心軸
C 2 : 中心軸	K 1 : 加工エリア	S 1 : 領域

請求の範囲

- [請求項1] 外輪及び当該外輪の径方向内側に転動体を介して設けられている内軸を備え、当該内軸は、軸本体と、当該軸本体の軸方向一方側の端部に外嵌しかつ当該端部から延びて設けられているかしめ部によって固定されている内輪部材と、を有する軸受ユニットを、製造するための装置であって、
- 前記内軸の中心軸を上下方向として当該内軸の軸方向他方側を下から保持すると共に当該内軸を前記中心軸回りに回転させる回転体を有し、当該回転体が前記軸受ユニットの加工エリアの下側に設置されている回転機構と、
- 前記かしめ部に接触して当該かしめ部を塑性変形させるパンチを有し、前記加工エリアの上側に設置されているかしめ機構と、
- を備えている、軸受ユニットの製造装置。
- [請求項2] 前記パンチを前記かしめ部に押し付けるための推力を発生させる推力発生機構を更に備え、
- 前記推力発生機構は、電動モータと、当該電動モータの回転力を軸力として出力する直動アクチュエータと、を有する、請求項1に記載の軸受ユニットの製造装置。
- [請求項3] 前記直動アクチュエータは、固定スピンドルの水平方向に隣りの領域に設けられている、請求項2に記載の軸受ユニットの製造装置。
- [請求項4] 前記かしめ機構は、回転が拘束された状態にある固定スピンドルと、当該固定スピンドルに対して前記パンチを当該パンチの中心軸回りに回転可能に支持している軸受部と、を更に有している、請求項1～3のいずれか一項に記載の軸受ユニットの製造装置。
- [請求項5] 外輪及び当該外輪の径方向内側に転動体を介して設けられている内軸を備え、当該内軸は、軸本体と、当該軸本体の軸方向一方側の端部に外嵌しかつ当該端部から延びて設けられているかしめ部によって固定されている内輪部材と、を有する軸受ユニットを、製造するための

方法であって、

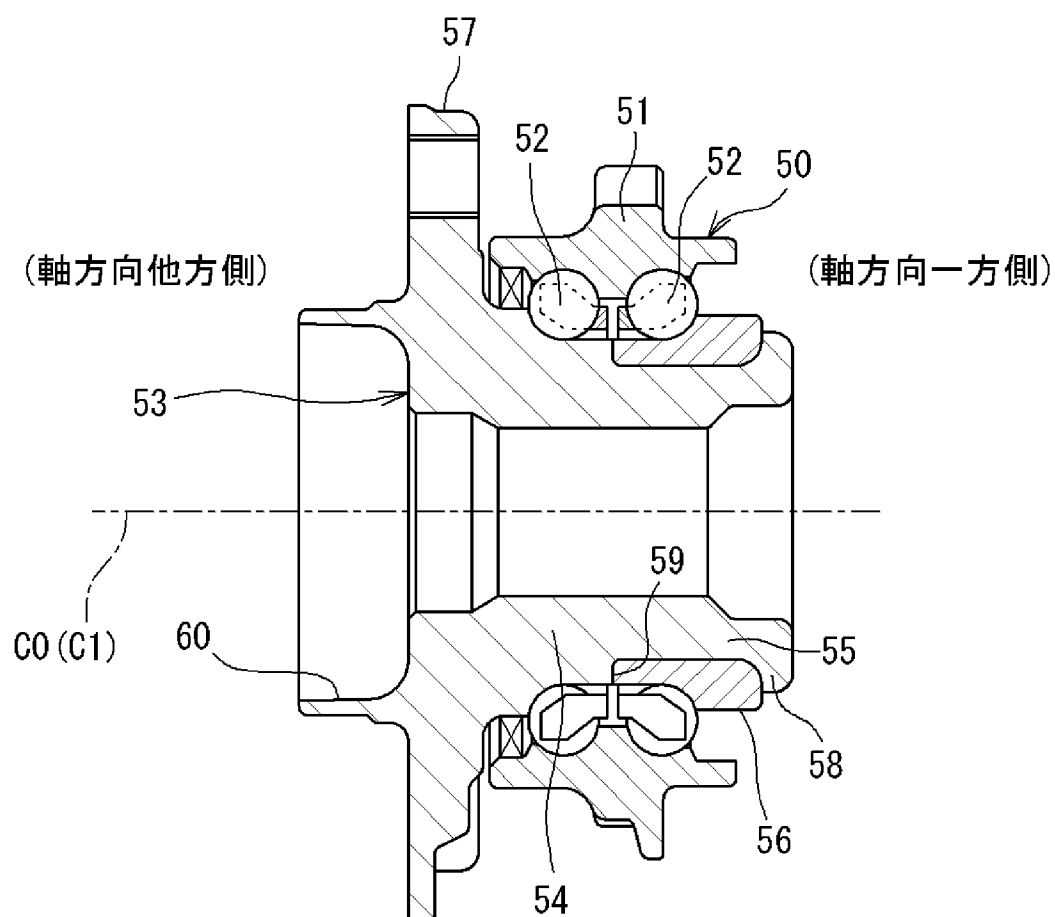
前記内軸の中心軸を上下方向として当該内軸の軸方向他方側を下から回転体が保持した状態で、当該回転体を前記中心軸回りに回転させ

、

パンチを前記かしめ部に上から接触させて当該かしめ部を塑性変形させる、軸受ユニットの製造方法。

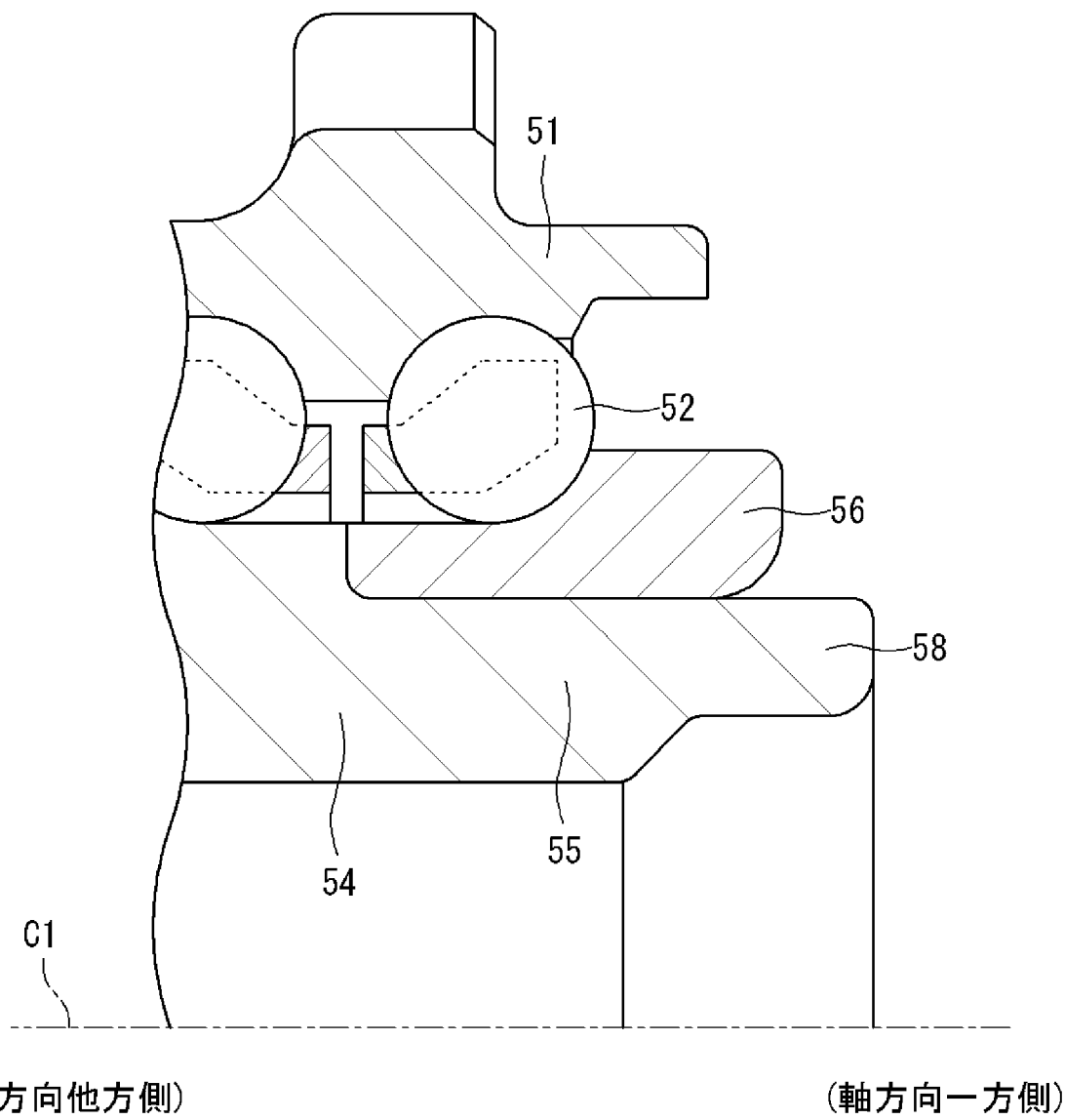
[図1]

図 1



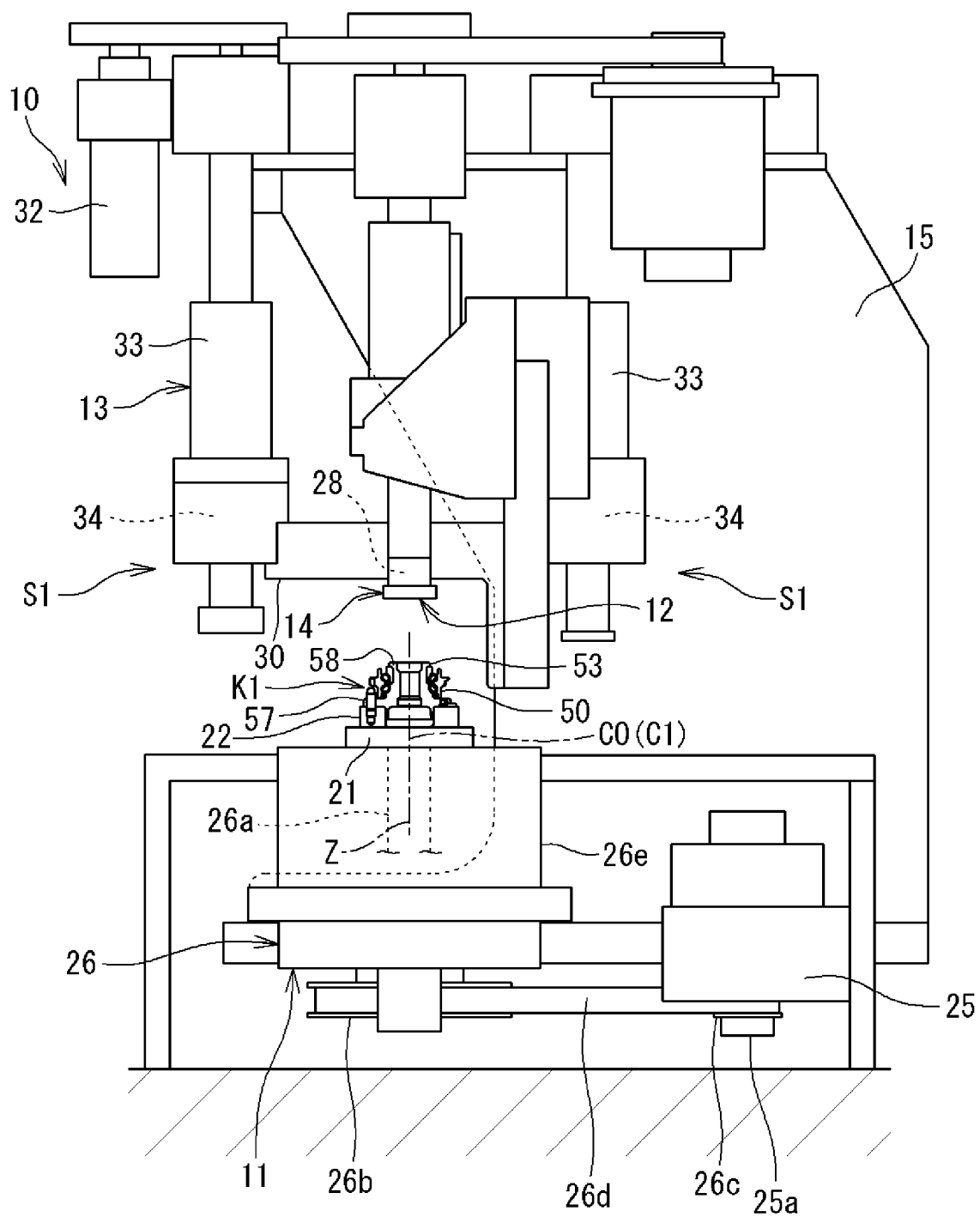
[図2]

図 2



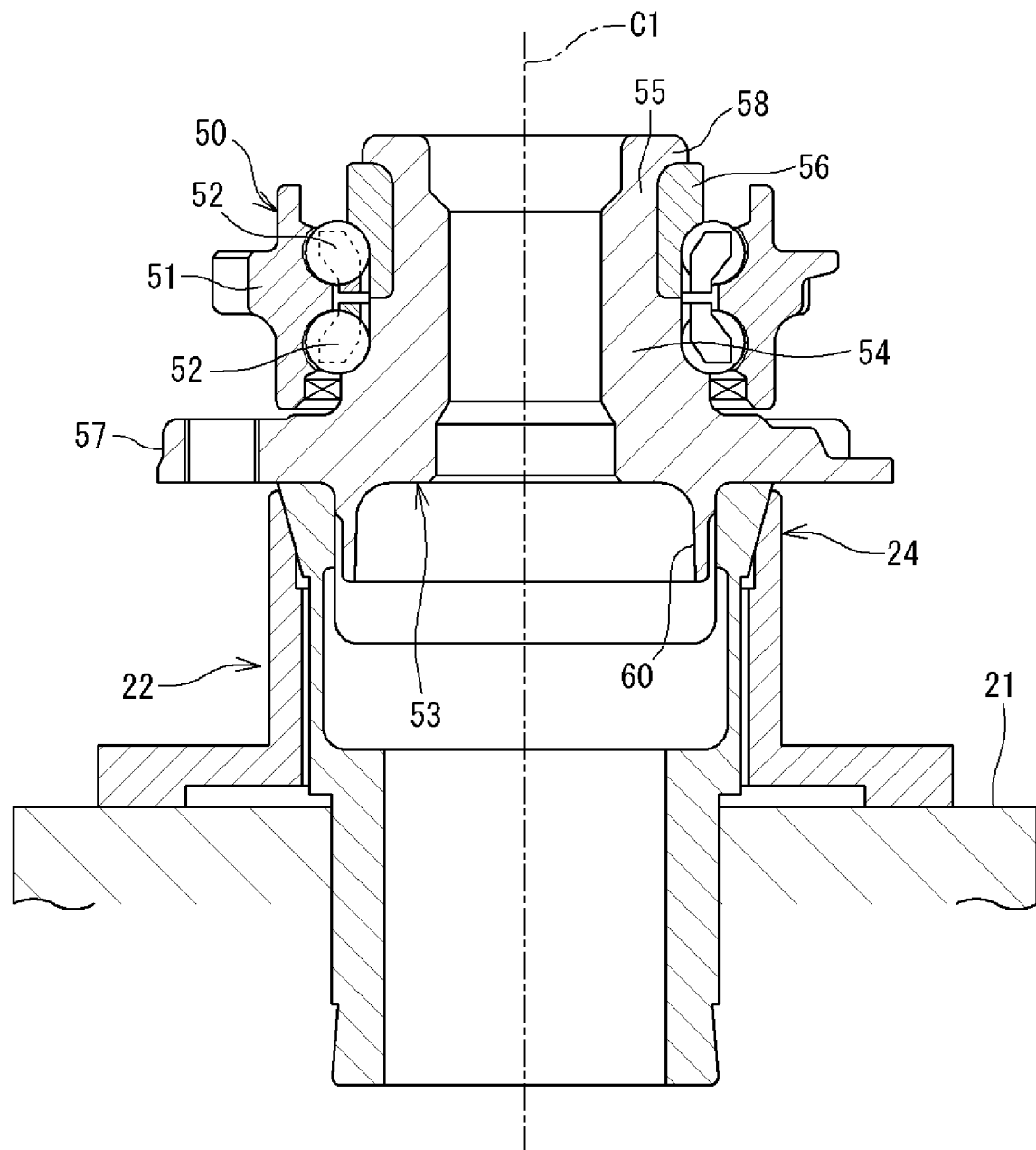
[図3]

図 3



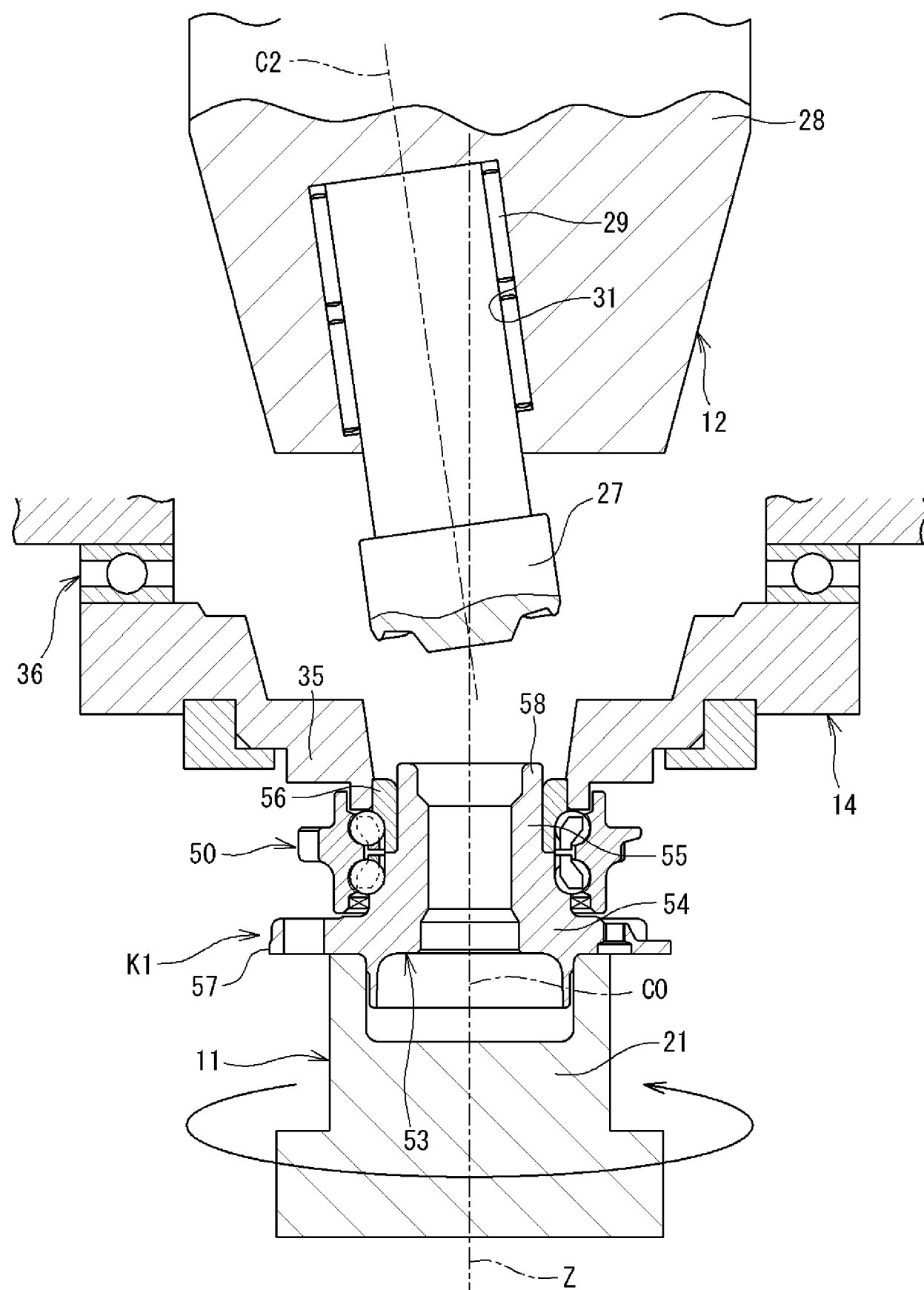
[図5]

図 5



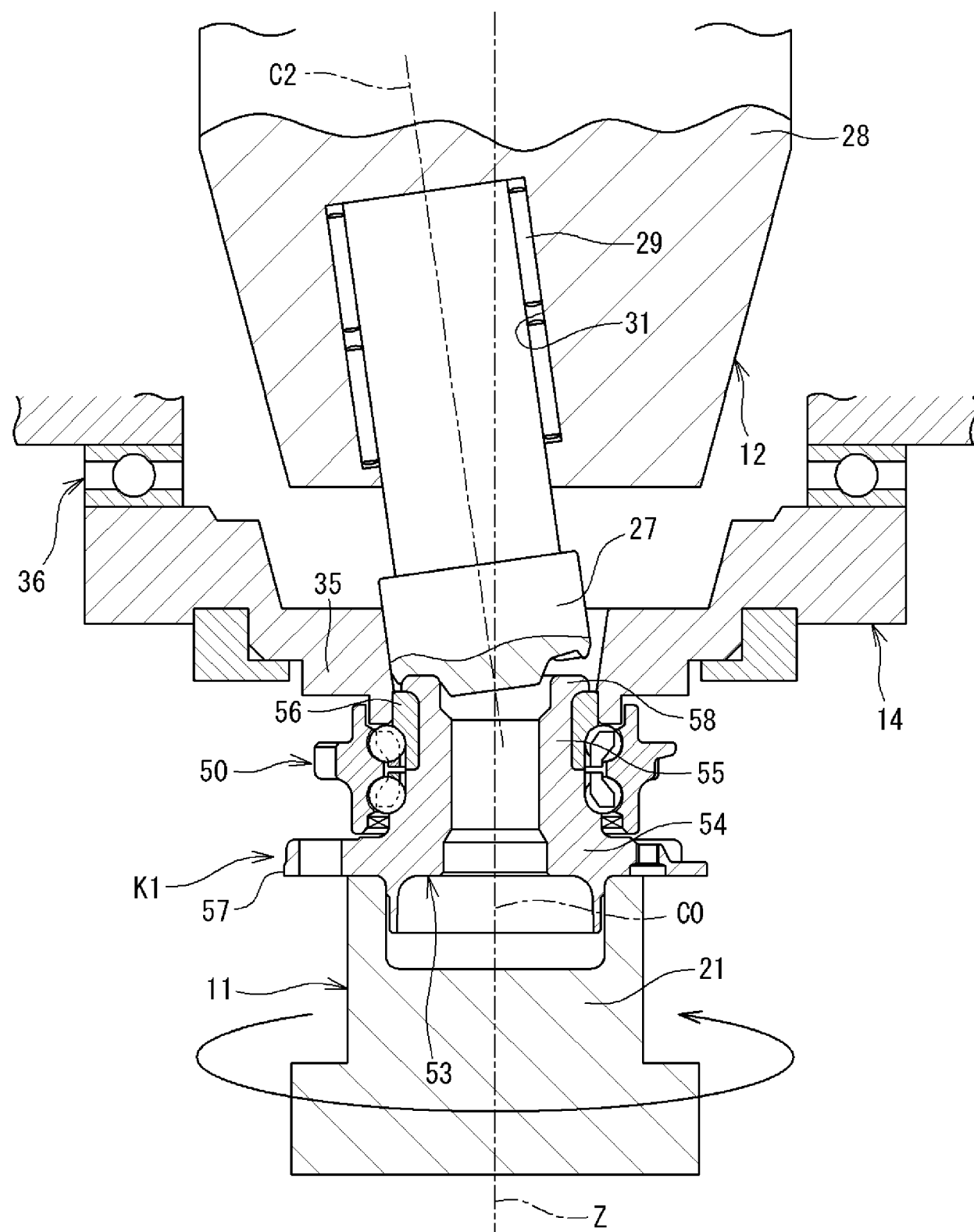
[図6]

図 6



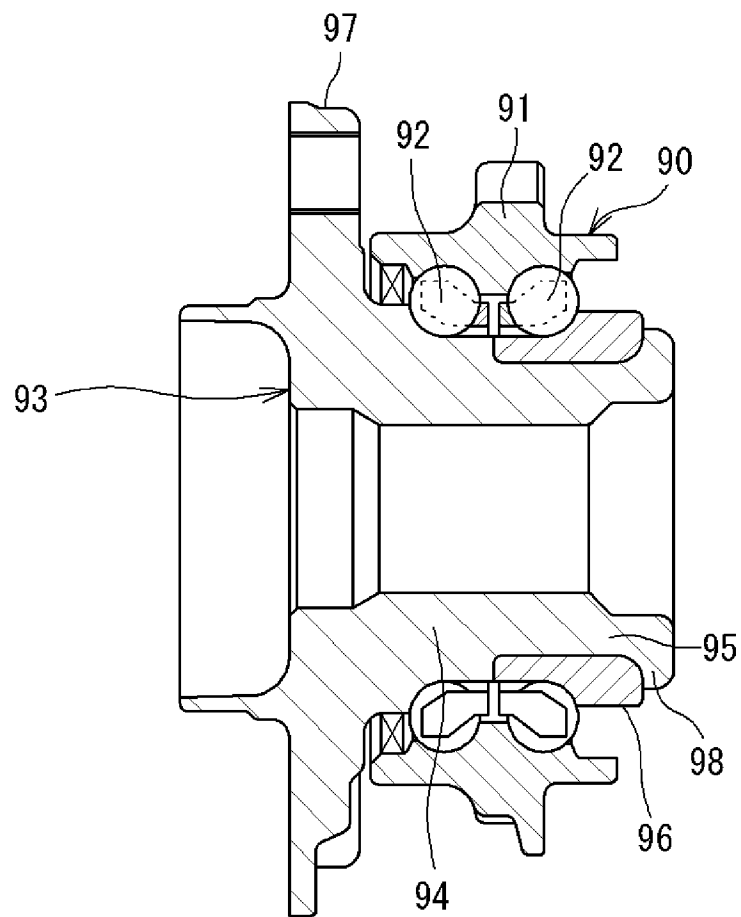
[図7]

図 7



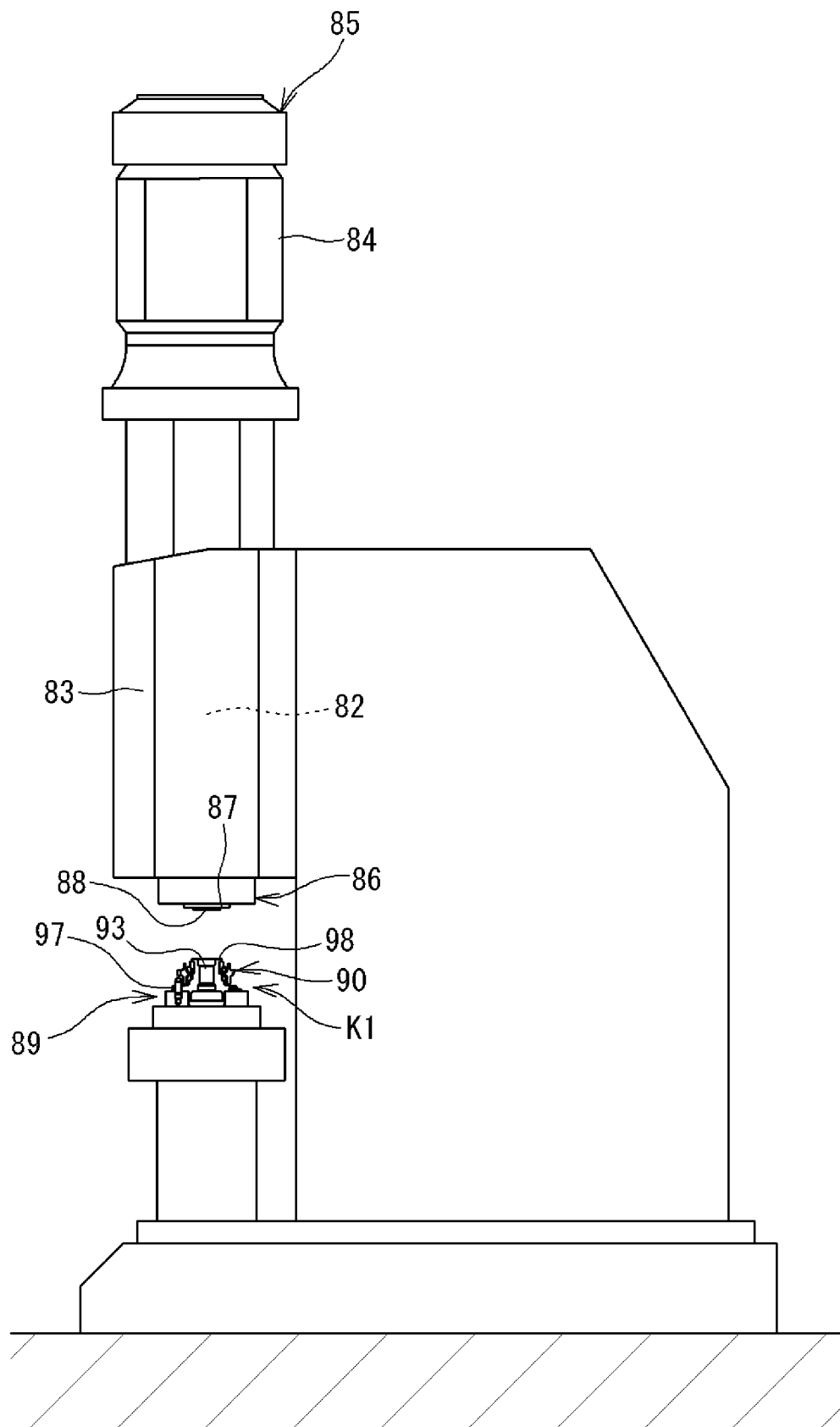
[図8]

図 8



[図9]

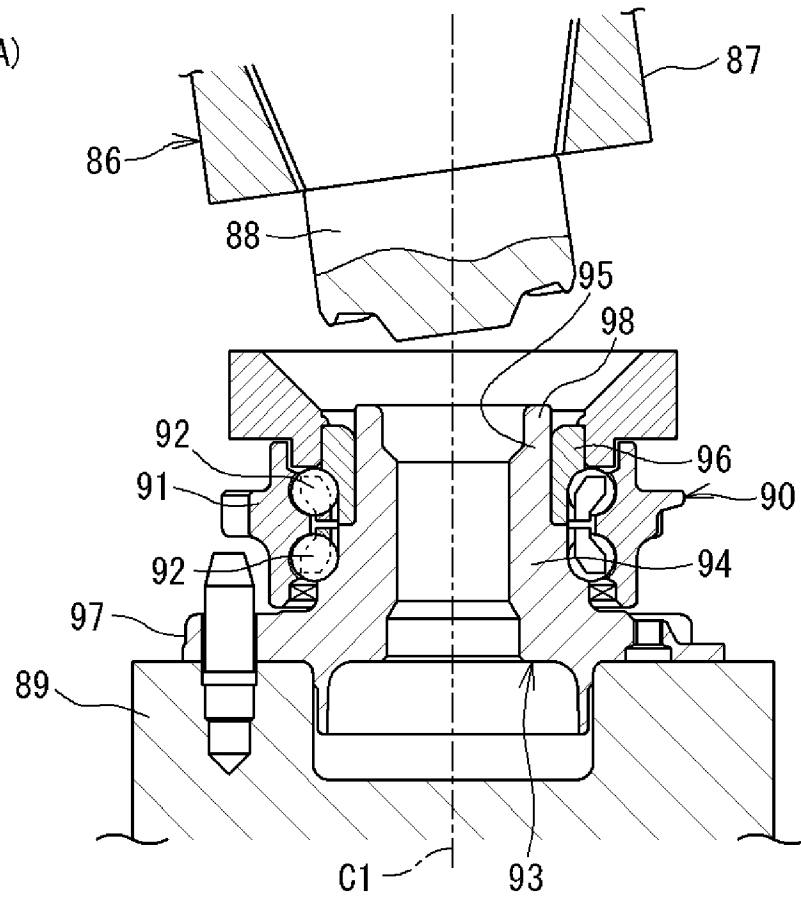
図 9



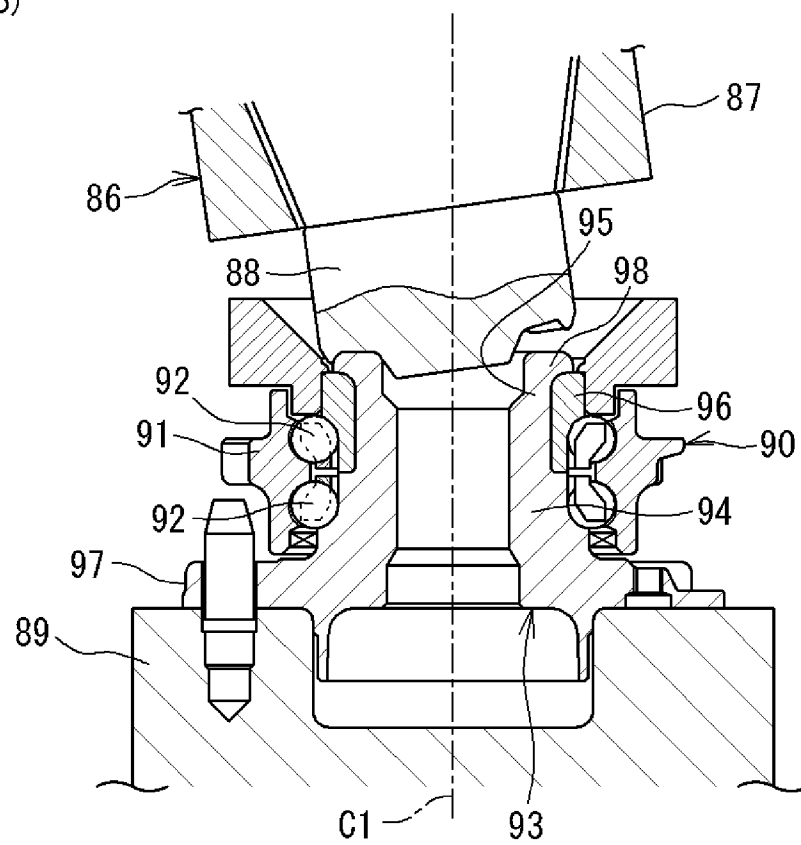
[図10]

図 10

(A)



(B)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/026022

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B21J9/02 (2006.01) i, B21K1/05 (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. B21J9/02, B21K1/05

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.
Y A	JP 2016-159337 A (NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL CORPORATION) 05 September 2016, paragraph [0020], fig. 2 (Family: none)	1-2, 4-5 3
Y A	JP 2002-250358 A (NSK LTD.) 06 September 2002, paragraph [0030], fig. 5 & US 2002/0085781 A1, paragraph [0072], fig. 5	1-2, 4-5 3
Y	JP 2002-192385 A (UNISIA JECS CORPORATION) 10 July 2002, paragraphs [0020]-[0021], fig. 1 (Family: none)	2, 4

☐ 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
13 September 2018 (13.09.2018)

Date of mailing of the international search report
25 September 2018 (25.09.2018)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B21J9/02(2006.01)i, B21K1/05(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. B21J9/02, B21K1/05

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
Y A	JP 2016-159337 A（新日鐵住金株式会社）2016.09.05, 段落 [0020]、[図2]（ファミリーなし）	1-2, 4-5 3
Y A	JP 2002-250358 A（日本精工株式会社）2002.09.06, 段落 [0030]、[図5] & US 2002/0085781 A1, 段落 [0072]、第5図	1-2, 4-5 3
Y	JP 2002-192385 A（株式会社ユニシアジェックス）2002.07.10, 段落 [0020] - [0021]、[図1]（ファミリーなし）	2, 4

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

13.09.2018

国際調査報告の発送日

25.09.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

柏原 郁昭

3 P

6212

電話番号 03-3581-1101 内線 3363