(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
2015 年 7 月 16 日(16.07.2015)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2015/104946 A1

(51) 国際特許分類:
F16C 33/54 (2006.01) *F16C 19/30* (2006.01)
B21D 53/12 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/082828

(22) 国際出願日: 2014 年 12 月 11 日(11.12.2014)

(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 2014-003395 2014 年 1 月 10 日(10.01.2014) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ＮＴＮ株式会社 (NTN CORPORATION) [JP/JP]; 〒5500003 大阪府大阪市西区京町堀１丁目３番１７号 Osaka (JP).

(72) 発明者; および
(71) 出願人 (米国についてのみ): 河野　信吾 (KONO, Shingo) [JP/JP]; 〒4388510 静岡県磐田市東貝塚１５７８番地　ＮＴＮ株式会社内 Shizuoka (JP). 山本　和之 (YAMAMOTO, Kazuyuki) [JP/JP]; 〒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: 特許業務法人アイミー国際特許事務所 (IMY INTERNATIONAL PATENT OFFICE, P.C.); 〒5420082 大阪府大阪市中央区島之内１丁目２１番１９号　オリエンタル堺筋ビル 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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.

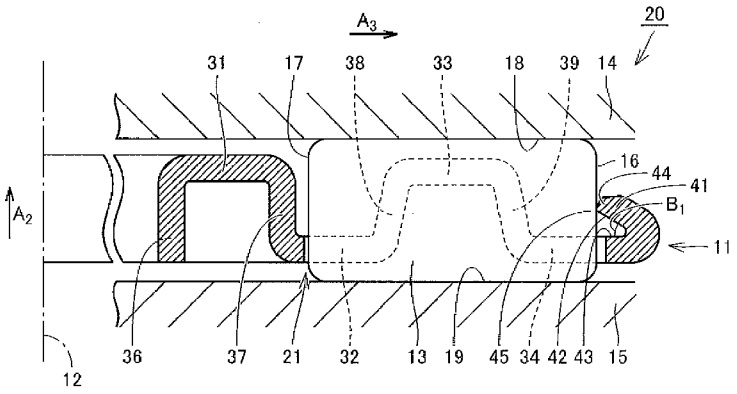
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) **Title**: THRUST ROLLER BEARING RETAINER AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 発明の名称 : スラストころ軸受の保持器、およびその製造方法

[図3]



(57) **Abstract**: A thrust roller bearing retainer (11) is provided to a thrust roller bearing and has a plurality of pockets (21) for housing needle rollers (13). The retainer (11) is provided with a protrusion (44) formed such that an outer diameter region of the retainer (11) is bent towards the inner diameter side, the protrusion (44) protruding towards the inner diameter side in the outer diameter region of the pockets (21) and being in contact with an end surface (16) of the needle roller (13). A corner portion (45) of the protrusion (44) is formed by surface pressing and is a region that is in contact with the end surface (16) of the needle roller (13).

(57) 要約:　スラストころ軸受の保持器（１１）は、スラストころ軸受に備えられ、針状ころ（１３）を収容するポケット（２１）が複数設けられているスラストころ軸受の保持器（１１）であって、保持器（１１）の外径側の領域を内径側に折り曲げるようにして形成され、ポケット（２１）の外径側の領域において内径側に突出して針状ころ（１３）の端面（１６）と接触する突出部（４４）を備える。突出部（４４）のうち、針状ころ（１３）の端面（１６）と接触する領域である角部（４５）は、面押し加工されている。

WO 2015/104946 A1

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 ： スラストころ軸受の保持器、およびその製造方法

技術分野

[0001] この発明は、スラストころ軸受の保持器（以下、単に「保持器」という場合がある）、およびその製造方法に関するものであり、特に、プレスを用いて製造されるスラストころ軸受の保持器、およびその製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] 例えば、自動車用の自動変速機、カーエアコン用コンプレッサ等においてスラスト荷重が負荷される箇所には、スラスト荷重を受けるスラストころ軸受が配置される場合がある。このようなスラストころ軸受は、低燃費化、および省力化の観点から、軸受の回転トルクの低減が望まれている。スラストころ軸受は、回転軸方向に配置される軌道輪と、軌道輪の軌道面上を転動する複数の針状ころと、複数の針状ころを保持する保持器とを備える。保持器は、鋼板を折り曲げた後、ころを収容するポケット抜きを行って製造される場合がある。

[0003] ここで、スラストころ軸受に備えられる保持器に関する技術が、特開平１０－２２０４８２号公報（特許文献１）、および特許第４７０６７１５号（特許文献２）に開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平１０－２２０４８２号公報

特許文献2：特許第４７０６７１５号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献１においては、スラストころ軸受用保持器には、環状本体の外径寄りに位置するポケット端面より内径方向に突出し、ころの外周側端面と接

触する凸部が設けられているとの記載がある。また、この凸部がころの中心部付近と接触してころの径方向の案内がなされ、軸受の回転トルクを軽減し、保持器の耐摩耗性を向上するとの記載もある。ここで、このような凸部を形成する場合、凸部を形成する位置が不適切であると、凸部ところの外周側端面との接触が適切ではなくなり、ポケットに収容されたころの転動が阻害されるおそれがある。なお、このような凸部の形成方法について、特許文献１には、何らの開示もない。

[0006] 特許文献２によると、スラストころ軸受用保持器の製造方法において、ポケットの内壁面にころをピボット支持させるための凸部をポケットの打ち抜きと同時に形成することとしている。このように構成することにより、ポケットの打ち抜き金型の抜き形状を管理するだけで、ポケット内における凸部の配置を簡単かつ精度よく行えるようにし、保持器の製造工数を従来例よりも少なくできることとしている。

[0007] しかし、特許文献２に開示のスラストころ軸受の保持器の製造方法によると、以下の問題がある。特許文献２に開示のスラストころ軸受の保持器については、ポケットの内壁面にころをピボット支持させる凸部を設ける構成であるため、保持器の厚みが薄い場合において、対応することができないおそれがある。すなわち、具体的には、例えば、ころ径がφ３ｍｍ未満であって比較的小さく、かつ、ころ長さところ径との比であるころ長さ／ころ径の値が２未満のようないわゆる小径短小ころをポケット内に収容する場合、保持器の板厚を従来よりも薄くしなければ、ころの端面と上記した凸部とを適切に接触させることができない。このような対応は、保持器の強度を著しく低下させることにも繋がりかねない。すなわち、特許文献２に開示の技術では、小径短小ころを用いる場合等において問題が生ずるおそれがあり、このような場合に対応することができない。

[0008] この発明の目的は、性能の良好なスラストころ軸受の保持器を提供することである。

[0009] この発明の他の目的は、性能の良好なスラストころ軸受の保持器を効率的

に製造することができるスラストころ軸受の保持器の製造方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0010] この発明に係るスラストころ軸受の保持器は、スラストころ軸受に備えられ、ころを収容するポケットが複数設けられているスラストころ軸受の保持器であって、保持器の外径側の領域を内径側に折り曲げるようにして形成され、ポケットの外径側の領域において内径側に突出してころ端面と接触する突出部を備える。ここで、突出部のうち、ころ端面と接触する領域は、面押し加工されている。

[0011] こうすることにより、突出部のうち、ころ端面と接触する領域は、面押し加工されているため、軸受の回転時において、ころ端面と突出部のうちのころ端面と接触する領域との摺動により油膜が途切れることを軽減することができる。そうすると、この接触領域の潤滑性が向上し、ころのいわゆる保持器の突出部への攻撃性を緩和することができる。したがって、このようなスラストころ軸受の保持器は、軸受の回転トルクの低減を図ることができ、性能が良好となる。

[0012] なお、ここでの面押し加工とは、外径折り曲げ工程の際に、倒れ込み量を規制するためのストッパー的な役割を果たす金型の外径面を利用して、突出部を拡径方向に加圧することで、加工前後の表面の粗さ形状を平滑化する加工を意味する。具体的には、外形形状形成工程（突出部形成工程）時に形成された、プレスせん断面または破断面が、面押し加工によって算術平均粗さＲａ（ＪＩＳ　Ｂ　０６０１）が２μｍ以下程度にまで平滑化できる。

[0013] また、突出部を形成する際の位置合わせ用の係合部が設けられていてもよい。これにより、突出部を形成する際に、位置合わせ用の係合部を用いて適切な箇所に突出部を形成することができる。そうすると、突出部を精度よく形成することができる。この場合、突出部は、保持器の外径側の領域を内径側に折り曲げるようにして形成されているため、ころのサイズに関わらず、適切に突出部を形成することができる。

[0014] また、係合部は、パイロット穴であるよう構成してもよい。

[0015] また、突出部は、保持器の外径側の領域を内径側に斜めに折り曲げるようにして形成されてもよい。

[0016] この発明の他の局面においては、スラストころ軸受の保持器の製造方法は、スラストころ軸受に備えられ、ころを収容するポケットが複数設けられているスラストころ軸受の保持器の製造方法であって、後に保持器となる保持器素材を準備する保持器素材準備工程と、保持器素材に対して、ポケットの外径側の領域において内径側に突出してころ端面と接触する突出部を形成する突出部形成工程と、保持器素材に対して、ポケットを形成するポケット形成工程と、突出部形成工程およびポケット形成工程の後に、保持器素材の外径側の領域を折り曲げる外径領域折り曲げ工程と、突出部形成工程において形成した突出部のうち、ころ端面と接触する領域に面押し加工を行う面押し加工工程とを含む。

[0017] このような構成によると、突出部形成工程において形成した突出部のうち、ころ端面と接触する領域に面押し加工が行われているため、軸受の回転時において、ころ端面と突出部のうちのころ端面と接触する領域との摺動により油膜が途切れることを軽減することができる。そうすると、この接触領域の潤滑性が向上し、ころのいわゆる保持器の突出部への攻撃性を緩和することができる。このような保持器は、軸受の回転トルクの低減を図ることができるので、性能が良好である。したがって、このようなスラストころ軸受の保持器の製造方法によれば、性能の良好なスラストころ軸受の保持器を効率的に製造することができる。

[0018] また、保持器素材に対して、位置合わせ用の係合部を形成する係合部形成工程をさらに含み、突出部形成工程では、係合部形成工程により形成した係合部を利用して突出部を形成し、ポケット形成工程では、係合部形成工程により形成した係合部を利用してポケットを形成する。

[0019] このような構成によると、突出部形成工程において、保持器素材に対して、係合部形成工程により形成した係合部を利用して、ポケットの外径側の領

域において内径側に突出してころ端面と接触する突出部を形成するため、突出部を形成する際の位置決めを適切に行うことができる。また、ポケット形成工程において、保持器素材に対して、係合部形成工程により形成した係合部を利用してポケットを形成するため、ポケットを形成する際の位置決めを適切に行うことができる。すなわち、形成される突出部と形成されるポケットとの位置関係において、突出部を精度よく効率的に形成することができる。そして、このようにして製造された保持器については、適切な箇所に精度よく突出部が形成されているため、軸受稼働時においてころ端面と突出部とを適切に接触させることができる。

[0020] また、係合部形成工程は、保持器素材を板厚方向に貫通するパイロット穴を形成する工程であるよう構成してもよい。

[0021] また、係合部形成工程は、ポケットよりも内径側の領域に係合部を形成する工程であるよう構成してもよい。

[0022] また、係合部形成工程に先だって、保持器素材に対し、板厚方向に凹凸形状を形成する凹凸形状形成工程を含むよう構成してもよい。

[0023] また、凹凸形状形成工程は、保持器素材に対する絞り加工を含むよう構成してもよい。

[0024] また、突出部形成工程は、突出部を形成するように保持器素材を打ち抜いて外形形状を形成する工程であるよう構成してもよい。

[0025] また、トランスファープレスを用いて製造されるよう構成してもよい。

発明の効果

[0026] このようなスラストころ軸受の保持器によると、突出部のうち、ころ端面と接触する領域は、面押し加工されているため、軸受の回転時において、ころ端面と突出部のうちのころ端面と接触する領域との摺動により油膜が途切れることを軽減することができる。そうすると、この接触領域の潤滑性が向上し、ころのいわゆる保持器の突出部への攻撃性を緩和することができる。したがって、このようなスラストころ軸受の保持器は、軸受の回転トルクの低減を図ることができ、性能が良好となる。

[0027] また、このようなスラストころ軸受の保持器の製造方法によると、突出部形成工程において形成した突出部のうち、ころ端面と接触する領域に面押し加工が行われているため、軸受の回転時において、ころ端面と突出部のうちのころ端面と接触する領域との摺動により油膜が途切れることを軽減することができる。そうすると、この接触領域の潤滑性が向上し、ころのいわゆる保持器の突出部への攻撃性を緩和することができる。このような保持器は、軸受の回転トルクの低減を図ることができるので、性能が良好である。したがって、このようなスラストころ軸受の保持器の製造方法によれば、性能の良好なスラストころ軸受の保持器を効率的に製造することができる。

図面の簡単な説明

[0028] [図1]この発明の一実施形態に係るスラストころ軸受の保持器の一部を示す図である。

[図2]図１に示すスラストころ軸受の保持器の断面図である。

[図3]図２に示すスラストころ軸受の保持器の一部を示す拡大断面図である。

[図4]この発明の一実施形態に係るスラストころ軸受の保持器の製造方法の代表的な工程を示すフローチャートである。

[図5]凹凸形状形成工程を行った後の保持器素材の断面図である。

[図6]パイロット穴形成工程を行った後の保持器素材の一部を拡大して示す拡大断面図である。

[図7]外形形状形成工程を行った後の保持器素材の一部を拡大して示す拡大断面図である。

[図8]ポケット形成工程を行った後の保持器素材の一部を示す図である。

[図9]ポケット形成工程を行った後の保持器素材の一部を拡大して示す拡大断面図である。

[図10]外径領域折り曲げ工程の途中段階の保持器素材の一部を拡大して示す拡大断面図である。

[図11]外径領域折り曲げ工程を行った後の保持器素材の一部を拡大して示す拡大断面図である。

[図12]外径領域折り曲げ工程を行った後の保持器素材の一部を拡大して示す拡大断面図である。

[図13]この発明の他の実施形態に係るスラストころ軸受の保持器の一部を示す断面図である。

[図14]この発明のさらに他の実施形態に係るスラストころ軸受の保持器の一部を示す図である。

[図15]外径領域折り曲げ工程を行う状態を示す拡大断面図である。

[図16]外径領域折り曲げ工程を行う状態を示す拡大断面図である。

[図17]外径領域折り曲げ工程を行う状態を示す拡大断面図である。

[図18]面押し加工工程を行う状態を示す拡大断面図である。

[図19]面押し加工工程を行った後の外径領域折り曲げ部の先端を拡大して示す拡大断面図である。

発明を実施するための形態

[0029] 以下、この発明の実施の形態を、図面を参照して説明する。図１は、この発明の一実施形態に係るスラストころ軸受の保持器１１の一部を示す図である。図１は、保持器１１を保持器１１の回転軸方向から見た図である。図２は、図１に示すスラストころ軸受の保持器１１の断面図である。図２は、図１中のＩＩ－ＩＩで示す断面で切断した場合である。具体的には、図２の右側領域において、後述するポケットが形成されている部分の断面を示し、図２の左側領域において、後述する柱部が形成されている部分の断面を示している。図３は、図２に示すスラストころ軸受の保持器１１の一部を示す拡大断面図である。図３は、図２中のＩＩＩで示す領域の拡大断面図である。なお、図２および図３において、保持器１１の回転軸線１２を一点鎖線で示している。また、理解の容易の観点から、図３においては、後述するポケット２１に収容される針状ころ１３、および保持器１１の回転軸方向の両側に配置される一対の軌道輪１４、１５の一部を図示している。なお、図１における紙面表裏方向、図２および図３における紙面上下方向が、保持器１１の回転軸方向となる。また、図１中の矢印A_1で示す方向またはその逆の方向が、

周方向となる。なお、理解の容易の観点から、図２および図３中の紙面上側を、軸方向の上側とする。すなわち、図２および図３中の矢印A_2で示す方向が、上方向となる。また、図２および図３における紙面左右方向が、径方向となる。図３中の矢印A_3で示す方向が、外径方向となる。

[0030] 図１～図３を参照して、まず、この発明の一実施形態に係るスラストころ軸受の保持器１１の構成について説明する。この発明の一実施形態に係るスラストころ軸受の保持器１１は、円板状であって、その中央領域に板厚方向に真直ぐに貫通する貫通穴２２が設けられている。貫通穴２２には、図示しない回転軸が配置される。

[0031] 保持器１１は、それぞれ径の異なる一対の環状部２３、２４と、針状ころ１３を収容するポケット２１を形成するように周方向に間隔を開けて設けられ、一対の環状部２３、２４を連結する複数の柱部２５とを備える。この場合、一部の図示は省略するが、保持器１１には、２８個のポケット２１と２８個の柱部２５が設けられている。

[0032] ポケット２１は、軸方向から見た場合に、略矩形状である。ポケット２１は、保持器１１の回転軸線１２を中心に放射状に配置されている。ポケット２１の側壁面には、ポケット２１に収容された針状ころ１３の軸方向の上側への脱落を防止する上側ころ止め部２６と、ポケット２１に収容された針状ころ１３の軸方向の下側への脱落を防止する下側ころ止め部２７、２８とが設けられている。上側ころ止め部２６は、ポケット２１の径方向中央に設けられている。また、下側ころ止め部２７は、ポケット２１の内径側に設けられ、下側ころ止め部２８は、ポケット２１の外径側に設けられている。上側ころ止め部２６、および下側ころ止め部２７、２８はそれぞれ、ポケット２１の周方向の両側の側壁面において、ポケット２１側に突出するようにして設けられている。

[0033] 針状ころ１３は、ポケット２１内にかち込むようにして収容される。針状ころ１３の端面、具体的には軸受外方側に位置する端面１６および軸受内方側に位置する端面１７の形状は、平らである。

[0034] 保持器１１には、板材を板厚方向に数回折り曲げて屈曲させた凹凸形状が形成されている。具体的には、保持器１１は、径方向に延びる四つの円板部３１、３２、３３、３４と、軸方向に延びる四つの円筒部３６、３７、３８、３９とを含む。四つの円板部３１～３４は、内径側から、第一の円板部３１、第二の円板部３２、第三の円板部３３、第四の円板部３４の順に、その内径が大きくなるよう構成されている。また、四つの円筒部３６～３９は、内径側から第一の円筒部３６、第二の円筒部３７、第三の円筒部３８、および第四の円筒部３９の順に配置される。第一の円筒部３６、および第二の円筒部３７は、軸方向に真直ぐに延びるように構成されている。第三の円筒部３８は、内径側部分が外径側部分よりも軸方向の下側に位置するように、やや傾斜して構成されている。一方、最も外径側に位置する第四の円筒部３９は、内径側部分が外径側部分よりも軸方向の上側に位置するように、やや傾斜して構成されている。なお、上記した上側ころ止め部２６は、第三の円板部３３に設けられる。また、上記した下側ころ止め部２７は、第二の円板部３２に設けられ、上記した下側ころ止め部２８は、第四の円板部３４に設けられる。なお、上記した内径側の環状部２３は、第一の円板部３１、第二の円板部３２の一部、第一の円筒部３６、第二の円筒部３７を含む構成である。また、上記した外径側の環状部２４は、第四の円板部３４の一部、後述する外径領域折り曲げ部４１、後述する突出部４４を含む構成である。上記した柱部２５は、第二の円板部３２の一部、第三の円板部３３、第四の円板部３４の一部、第三の円筒部３８、第四の円筒部３９を含む構成である。

[0035] 保持器１１は、保持器１１の外径側の領域を内径側に折り曲げた外径領域折り曲げ部４１を含む。すなわち、保持器１１には、保持器１１の外径側の領域を内径側に折り曲げた外径領域折り曲げ部４１が設けられている。外径領域折り曲げ部４１は、環状に連なって延びるように形成されている。外径領域折り曲げ部４１は、具体的には、最も外径側に配置される第四の円板部３４の外径側の端部を、軸方向の上側に向けて所定の角度に折り曲げて形成される。この外径領域折り曲げ部４１の角度、すなわち、外径領域折り曲げ

部の内径側に位置する面４２と第四の円板部３４の上側の面４３との間の角度は、図２および図３中の角度B_1で示され、鋭角である。すなわち、外径領域折り曲げ部４１は、ポケット２１よりも外径側に位置する領域を内径側に斜めに折り曲げるようにして形成されている。

[0036] 保持器１１には、外径領域折り曲げ部４１のうち、ポケット２１が形成された位置において、突出部４４が設けられている。すなわち、突出部４４の外周縁（突出部４４を除く外径領域折り曲げ部４１の内周縁）は、ポケット２１の外周縁と重なり合う。突出部４４は、ポケット２１の外径側の領域において、内径側に突出してポケット２１に収容された針状ころ１３の端面１６と接触するように設けられている。突出部４４は、具体的には、外径領域折り曲げ部４１の先端の一部が内径側に延びる形状である。突出部４４は、周方向の位置において、ポケット２１の周方向の中央に、その突出部４４の頂点が位置するように形成されている。突出部４４は、突出部４４のうちの最も内径側に位置する部分である面４２側の角部４５（突出部４５のうちの最も内径側に位置する角部４５）が、ポケット２１の収容された針状ころ１３の端面１６の中央に接触するよう設けられる。この場合の角部４５は、突出部４４のうちの第四の円板部３４側に位置する角である。

[0037] ここで、保持器１１には、三つのパイロット穴５１、５２が設けられている。この三つのパイロット穴５１、５２は、位置合わせ用の係合部となる。図１においては、パイロット穴の一つの図示を省略している。三つのパイロット穴５１、５２は、周方向に間隔を開けて板厚方向に真直ぐに貫通するように設けられている。三つのパイロット穴５１、５２はそれぞれ、丸穴状に開口されている。三つのパイロット穴５１、５２は、略等配に設けられており、この場合、保持器１１の回転軸線１２を中心として１２０度間隔で設けられている。このパイロット穴５１、５２は、具体的には、最も内径側に位置する第一の円板部３１において、径方向の中央に設けられている。なお、パイロット穴５１、５２の直径としては、例えば、φ２．５ｍｍや、φ３ｍｍが選択される。

[0038] なお、このような保持器１１が備えられたスラストころ軸受２０は、例えば、複数の針状ころ１３と、上側に位置する軌道輪１４、下側に位置する軌道輪１５とを備える構成である。そして、スラストころ軸受２０の軸受稼働時において、ポケット２１に収容された針状ころ１３は、軸方向の上側に位置する軌道輪１４の軌道面１８、および軸方向の下側に位置する軌道輪１５の軌道面１９上を転動する。保持器１１は、回転軸線１２を中心に自転運動を行う。また、ポケット２１に収容された各針状ころ１３はそれぞれ、自転運動を行いながら公転運動を行う。ここで、針状ころ１３には、外径側への遠心力が働く。そして、針状ころ１３の端面１６の中央は、保持器１１に設けられた突出部４４、具体的には、保持器１１に設けられた突出部４４の最も内径側に位置する角部４５とすべり接触する。すなわち、突出部４４のうちのこの角部４５が、針状ころ１３の端面１６と接触する領域となる。

[0039] ここで、角部４５は、面押し加工されている。この面押し加工により、角部４５は、鋭利に尖った部分を有さず、角部４５を構成する面と滑らかに連なることとなる。そして、角部４５が接触する相手側の部材への攻撃性が緩和される。

[0040] このような保持器１１の構成によると、突出部４４を形成する際に、位置合わせ用の係合部であるパイロット穴５１、５２を用いて適切な箇所に突出部４４を形成することができる。そうすると、突出部４４を精度よく形成することができる。この場合、突出部４４は、保持器１１の外径側の領域を内径側に折り曲げるようにして形成されているため、ころのサイズに関わらず、適切に突出部４４を形成することができる。また、突出部４４のうち、針状ころ１３の端面１６と接触する領域となる角部４５は、面押し加工されているため、軸受の回転時において、針状ころ１３の端面１６と突出部４４のうちの針状ころ１３の端面１６と接触する領域である角部４５との摺動により油膜が途切れることを軽減することができる。そうすると、この接触領域の潤滑性が向上し、針状ころ１３のいわゆる保持器１１の突出部４４への攻撃性を緩和することができる。したがって、このようなスラストころ軸受の

保持器１１は、軸受の回転トルクの低減を図ることができ、性能が良好となる。

[0041] 次に、この発明の一実施形態に係るスラストころ軸受の保持器１１の製造方法について、説明する。スラストころ軸受の保持器１１の製造については、トランスファープレスを用いて行う。トランスファープレスは、装置構成がさほど複雑ではなく、比較的安価なプレス装置である。図４は、この発明の一実施形態に係るスラストころ軸受の保持器１１の製造方法の代表的な工程を示すフローチャートである。

[0042] 図４を参照して、まず、後に保持器１１となる保持器素材を準備する（保持器素材準備工程）（図４（Ａ））。この保持器素材としては、例えば、薄い平板状の鋼板が用いられる。ここで、保持器素材としては、後の外形形状形成工程において、最終的な保持器の外径形状を形成するため、この段階においては、略矩形状に切断された板材であってもよいし、もちろん円板状の板材であってもよい。

[0043] 次に、このような保持器素材に対し、板厚方向に凹凸形状を形成する（凹凸形状形成工程）（図４（Ｂ））。この場合、保持器素材に対して、絞り加工を施すことにより行う。図５は、凹凸形状形成工程を行った後の保持器素材の断面図である。図５に示す断面は、図２に示す断面に相当する。具体的には、図５を参照して、平板状の保持器素材５６に対し、絞り加工を行って、第一～第四の円板部６１、６２、６３、６４、および第一～第四の円筒部６６、６７、６８、６９を形成する。そして、中央に板厚方向に貫通する丸穴状の貫通穴５７を設ける。すなわち、この場合、保持器素材５６は、軸方向に複数回屈曲させたいわゆる山谷形状を有することとなる。

[0044] 次に、係合部としてのパイロット穴を形成する（パイロット穴形成工程（係合部形成工程））（図４（Ｃ））。図６は、パイロット穴形成工程を行った後の保持器素材５６の一部を拡大して示す拡大断面図である。図６に示す断面は、図２における領域ＶＩに示す部分に相当する。係合部としてのパイロット穴７１は、第一の円板部６１の径方向の中央において、板厚方向に真

直ぐに貫通するように設けられる。パイロット穴７１は、周方向に１２０度の間隔を開けて略等配に合計三つ設けられる。

[0045] その後、保持器素材５６の外形形状を形成する（外形形状形成工程）（図４（Ｄ））。図７は、外形形状形成工程を行った後の保持器素材５６の一部を拡大して示す拡大断面図である。図７に示す断面は、図２における領域ＶＩに示す部分に相当し、図８中のＶＩＩ－ＶＩＩで示す断面で切断した場合である。この場合、具体的には、後の外径領域折り曲げ工程等によって最終的な保持器１１の外形形状となるように、保持器素材５６を板厚方向に真直ぐに打ち抜くようにして形成する。このようにして、保持器１１の外径側の端部７２、具体的には、第四の円板部６４の外径側の端部７２が形成される。

[0046] ここで、外形形状を形成する際に、後に突出部７０となる部分を形成するようにして、保持器素材５６を打ち抜く。すなわち、この場合、外形形状形成工程は、突出部を形成する突出部形成工程でもある。図８は、外形形状形成工程の後に行われるポケット形成工程を行った後の保持器素材５６の一部を示す図である。図８は、図１に対応する。突出部７０を形成するよう打ち抜く際には、複数のパイロット穴７１を利用して、周方向の位置決めを行う。具体的には、先端が尖っており、テーパ状に徐々にその径を大きくしていくいわゆる鉛筆形状の位置決め治具となるガイドピン（図示せず）を複数準備し、複数のパイロット穴７１に板厚方向の一方側から、それぞれ徐々に挿入する。そして、複数のガイドピンにより位置決めを行って、突出部７０の位置、形状を考慮して、全体の外形形状を打ち抜く打ち抜き装置（図示せず）により打ち抜く。こうすることにより、多少、打ち抜き装置と保持器素材５６との位置が正確に突出部７０を設ける位置からずれていたとしても、先端が尖った鉛筆形状のガイドピンがパイロット穴７１に徐々に挿入されていく過程において、打ち抜き装置との位置関係について、突出部７０を設けるべき正しい位置に保持器素材５６を戻して、打ち抜きを行うことができる。この場合、三つのパイロット穴７１が設けられているため、位置決めを行う

際に保持器素材５６の回転等を防止して、より確実な位置決めを行うことができる。

[0047] 次に、ポケットを形成する（ポケット形成工程）（図４（Ｅ））。図９は、ポケット形成工程を行った後の保持器素材の一部を拡大して示す拡大断面図である。図９に示す断面は、図２における領域ＩＩＩに示す部分に相当し、図８中のＩＸ－ＩＸで示す断面で切断した場合である。この場合、ポケット７３は、第二の円板部６２の一部、第三の円板部６３、第四の円板部６４の一部に亘り、かつ、第三の円筒部６８、および第四の円筒部６９に亘って、保持器素材５６を板厚方向に真直ぐに貫通するようにポケット抜きして形成される。ここでは、図９中の図示はしないが、ポケット７３の周方向の内側に突出する形状の上側ころ止め部、下側ころ止め部も同時に形成される。すなわち、上側ころ止め部および下側ころ止め部の形状を考慮した上で、ポケット７３に収容される針状ころ１３の外形形状に沿って、ポケット抜きを行う。ポケット抜きによってポケット７３を複数同時に形成することにしてもよいし、ポケット７３を一つずつ形成することにしてもよい。

[0048] ここで、保持器素材５６にポケット７３を形成するに際しても、ポケット抜きを行う打ち抜き装置（図示せず）と打ち抜かれる保持器素材５６との位置合わせは、パイロット穴７１を用いて行う。すなわち、パイロット穴７１が設けられた位置を基準として、ポケット７３を形成する。この場合も、上記した外形形状形成工程と同様に、複数のパイロット穴７１を利用して、周方向の位置決めを行う。具体的には、上記と同様に、尖った鉛筆形状の位置決め治具としてのガイドピンを複数準備し、複数のパイロット穴７１に板厚方向の一方側から先端を徐々に挿入させる。そして、複数のガイドピンにより位置決めを行って、ポケット７３の位置、形状を考慮して、打ち抜き装置によりポケット７３を打ち抜く。こうすることにより、設けられるポケット７３と突出部７０との周方向の位相を揃えて、形成されるポケット７３と形成される突出部７０との位置関係を適切にすることができる。この場合、複数のポケット７３を同時に打ち抜いて形成してもよいし、一つずつポケット

７３を打ち抜いて形成してもよい。

[0049] ここで、ポケット７３が設けられる位置は、周方向において、パイロット穴７１を避けた位置となっているが、パイロット穴７１との位置関係については、任意に定められる。なお、この場合においては、具体的には、隣り合うポケット７３同士の周方向の中央に対応する位置にパイロット穴７１が配置されるようにして、複数のポケット７３が形成されている。

[0050] 次に、保持器素材５６の外径側の領域を内径側に折り曲げる（外径領域折り曲げ工程）（図４（Ｆ））。図１０は、外径領域折り曲げ工程の途中段階の保持器素材の一部を拡大して示す拡大断面図である。図１１、図１２は、外径領域折り曲げ工程を行った後の保持器素材５６の一部を拡大して示す拡大断面図である。図１０、図１１に示す断面は、図２における領域ＶＩに示す部分に相当する。図１２に示す断面は、図２における領域ＩＩＩに示す部分に相当する。ここでは、図１０に示すように、環状に延びる保持器素材５６の外径側の端部７２を全域に亘って一旦、板厚方向に真直ぐとなるよう折り曲げる。すなわち、外径領域折り曲げ部７４の内径側に位置する面７５と第四の円板部６４の上側の面７６との間の角度B_2は、おおよそ直角である。直角に折り曲げる方法は特に限定されないが、例えば、以下のように行う。図１５および図１６は、外径領域折り曲げ工程を実施する状態を示す拡大断面図である。図１５に示すように、保持器素材５６において第四の円板部６４の外径側の領域を除く領域を保持部材１０１、１０２で上下方向に挟み込んで保持し、第四の円板部６４の外径側の領域の下に押圧部材１０３を配置する。次いで、図１６に示すように、押圧部材１０３を上に押し上げることにより、外径側領域折り曲げ部７４が第四の円板部６４に対して直角になるように折り曲げることができる。

[0051] その後、図１１および図１２に示すように、外径側領域折り曲げ部７４を内径側に向かって折り曲げ、内径側に斜めに折り曲げられた外径領域折り曲げ部７４を形成する。この場合の折り曲げの角度、すなわち、外径領域折り曲げ部７４の内径側に位置する面７５と第四の円板部６４の上側の面７６と

の間の角度は、図１１、および図１２中の角度Ｂ$_3$で示される。角度Ｂ$_3$は、上記した角度Ｂ$_1$に相当する。すなわち、角度Ｂ$_1$と角度Ｂ$_3$とは等しい関係にある。

[0052] この場合、周方向の位置関係において、突出部７０がポケット７３の周方向の中央に設けられているため、適切な箇所に突出部７０が形成されることになる。具体的には、突出部７０のうち、第四の円板部７６側に位置する角部７７で、針状ころ１３の端面１６の中央と当接することになる。最後に、突出部７０のうち、針状ころ１３の端面１６と接触する領域の面押し加工を行う。このようにして、上記した図１～図３に示す構成のスラストころ軸受の保持器１１を製造する。

[0053] なお、環状に延びる保持器素材５６の外径側の端部７２が板厚方向に真直ぐとなるよう折り曲げられた保持器素材５６を内径側に向かって折り曲げる工程と、面押し加工を行う工程とは連続して実施してもよい。図１７は、外径領域折り曲げ工程を実施する状態を示す拡大断面図である。図１８は、面押し加工工程を実施する状態を示す拡大断面図である。図１９は、面押し加工工程を行った後の外径領域折り曲げ部の先端を拡大して示す拡大断面図である。具体的には、図１７に示すように、外径側領域折り曲げ部７４が第四の円板部６４に対して直角になるように折り曲げられた保持器素材５６において、外径側領域折り曲げ部７４よりも内径側の領域を金型１０４、１０５で上下方向に挟み込んで保持する。このとき、上側の金型１０４の外径側端縁は、下側の金型１０５の外径側端縁よりも内径側に位置している。さらに、外径領域折り曲げ部７４を上方から下方に向けて加圧する金型１０６を、外径領域折り曲げ部７４の外径側に位置する面７８に接するように配置する。金型１０６は、上側の金型１０４と突き合わされ、かつ鉛直方向に延びる内径側端面１０６ａと、この内径側端面１０６ａと連なり、かつ外径側に延びる水平面１０６ｂと、外径領域折り曲げ部７４の外径側の面７８と突き合わせられ、かつ鉛直方向に延びる内径側面１０６ｃとを備え、水平面１０６ｂと内径側側面１０６ｃとの交差する部分１０６ｄは、丸（Ｒ）形状である

。この状態で内径側端面１０６ａが金型１０４の外径側端面１０４ａに沿うように金型１０６を下方に移動すると、丸形状である面部分１０６ｄに案内されて、外径領域折り曲げ部７４を内径側に向かって斜めになるように折り曲げることができる。その後、図１８に示すように、面押し部材１０４をさらに下方に移動し、金型１０４で外径領域折り曲げ部７４において内径側に位置する角を平滑化し、かつ金型１０６で外径領域折り曲げ部７４における外径側に位置する角を平滑化する。これにより、図１９に示すように、ころの端面と接触する領域が面押し加工されている突出部７０を形成することができる。

[0054] このような構成によると、突出部形成工程において、保持器素材５６に対して、パイロット穴形成工程により形成したパイロット穴７１を利用して、ポケット７３の外径側の領域において内径側に突出してころの端面と接触する突出部７０を形成するため、突出部７０を形成する際の位置決めを適切に行うことができる。また、ポケット形成工程において、保持器素材５６に対して、パイロット穴形成工程により形成したパイロット穴７１を利用してポケット７３を形成するため、ポケット７３を形成する際の位置決めを適切に行うことができる。すなわち、形成される突出部７０と形成されるポケット７３との位置関係において、突出部７０を精度よく効率的に形成することができる。そして、このようにして製造された保持器１１については、適切な箇所に精度よく突出部４４が形成されているため、軸受稼働時において針状ころ１３の端面１６と突出部４４とを適切に接触させることができる。この場合、突出部形成工程において形成した突出部４４のうち、針状ころ１３の端面１６と接触する領域である角部４５に面押し加工が行われているため、軸受の回転時において、針状ころ１３の端面１６と突出部４４のうちの針状ころ１３の端面１６と接触する領域である角部４５との摺動により油膜が途切れることを軽減することができる。そうすると、この接触領域の潤滑性が向上し、針状ころ１３のいわゆる保持器１１の突出部４４への攻撃性を緩和することができる。このような保持器１１は、軸受の回転トルクの低減を図

ることができるので、性能が良好である。したがって、このようなスラストころ軸受の保持器１１の製造方法によれば、性能の良好なスラストころ軸受の保持器１１を効率的に製造することができる。

[0055] この場合、パイロット穴形成工程は、ポケット７３よりも内径側の領域にパイロット穴７１を形成する工程であるので、保持器１１の有するスペースを有効に利用して、パイロット穴７１を形成することができる。

[0056] また、この場合、パイロット穴形成工程は、周方向において、ポケット７３が設けられる箇所を避けた位置に形成する工程であるので、保持器１１の周方向において、局部的な強度の低下を回避することができる。

[0057] また、この場合、ポケット形成工程に先だって、保持器素材５６に対し、板厚方向に凹凸形状を形成する凹凸形状形成工程を含むので、薄板状の保持器１１であっても、保持器１１の回転軸方向の長さ寸法を大きく確保することができ、ころを適切に保持することができる。

[0058] また、この場合、凹凸形状形成工程は、保持器素材５６に対する絞り加工を行っているので、凹凸形状をより効率的に形成することができる。

[0059] また、この場合、外形形状形成工程において、保持器素材５６の外形形状を打ち抜くようにして形成しているので、保持器素材５６の外形形状を比較的容易に、かつ、精度よく形成することができる。

[0060] 以上より、このようなスラストころ軸受の保持器１１の製造方法によれば、性能の良好なスラストころ軸受の保持器を効率的に製造することができる。

[0061] なお、上記の実施の形態においては、突出部のうちの第四の円板部側に位置する角部が、ポケットに収容された針状ころの端面の中央に接触することとしたが、以下の構成としてもよい。図１３は、この場合の保持器の一部を示す断面図である。図１３は、図３に示す保持器の断面に相当する。

[0062] 図１３を参照して、この発明の他の実施形態に係るスラストころ軸受の保持器８１には、外径領域折り曲げ部８２のうち、ポケット８５が形成された位置において、突出部８３が設けられている。突出部８３は、第四の円板部

８６側と逆の角部８４において、ポケット８５に収容された針状ころ１３の端面１６の中央に接触する構成としている。この角部８４に、面押し加工が施されている。なお、このような構成とするには、外径領域折り曲げ工程において、角部８４に沿う角度を持った治具を使用して加工して行うとよい。

[0063] また、パイロット穴を設ける位置については、ポケットが設けられる位置としてもよい。すなわち、複数設けられるポケットのうちの一つを、パイロット穴としてもよい。図１４は、この場合における保持器の一部を示す図である。図１４を参照して、この発明のさらに他の実施形態に係るスラストころ軸受の保持器９１は、複数のポケット９２と、隣り合う二つのポケット９２の間に位置する柱部９３とを含む。そして、ポケット９２とポケット９２との間において、ポケット９２が形成されるべき柱部９４の位置に、パイロット穴９５が設けられている。このパイロット穴９５は、周方向に等配に設けられる複数のポケット９２のうち、一つのポケット９２をパイロット穴９５でいわゆる代替した形状となる。

[0064] なお、上記の実施の形態においては、パイロット穴については、板厚方向に真直ぐに貫通するよう構成することとしたが、これに限らず、例えば、パイロット穴の壁面がテーパ状となるように貫通していてもよい。また、丸穴状の形状に関わらず、四角形状の穴や三角形状の穴等を採用することもできる。なお、係合部としてパイロット穴を設けることとしたが、これに限らず、係合部を他の構成、例えば、切り欠きによって構成することにしてもよい。

[0065] また、上記の実施の形態においては、凹凸形状形成工程において絞り加工を行うこととしたが、これに限らず、絞り加工以外の工程、例えば折り曲げ加工によって凹凸形状を形成することにしてもよい。

[0066] なお、上記の実施の形態においては、保持器は板厚方向に凹凸形状を形成するよう構成することとしたが、これに限らず、保持器は板厚方向に凹凸形状を有さず、いわゆる２枚板合わせの形状の保持器を用いるよう構成してもよい。

[0067] また、上記の実施の形態において、このような保持器が備えられるスラストころ軸受において、軌道輪を備えない構成としてもよい。さらには、針状ころ以外のころ、例えば、棒状ころ等を用いることにしても構わない。

[0068] 以上、図面を参照してこの発明の実施の形態を説明したが、この発明は、図示した実施の形態のものに限定されない。図示した実施の形態に対して、この発明と同一の範囲内において、あるいは均等の範囲内において、種々の修正や変形を加えることが可能である。

産業上の利用可能性

[0069] この発明に係るスラストころ軸受の保持器、およびその製造方法は、性能の良好なスラストころ軸受の保持器、およびこのようなスラストころ軸受の保持器のより効率的な製造が要求される場合において、有効に利用される。

符号の説明

[0070] １１，８１，９１ 保持器、１２ 回転軸線、１３ 針状ころ、１４，１５ 軌道輪、１６，１７ 端面、１８，１９ 軌道面、２０ スラストころ軸受、２１，７３，８５，９２ ポケット、２２，５７ 貫通穴、２３，２４ 環状部、２５，９３，９４ 柱部、２６，２７，２８ ころ止め部、３１，３２，３３，３４，６１，６２，６３，６４，８６ 円板部、３６，３７，３８，３９，６６，６７，６８，６９ 円筒部、４１，７４，８２ 外径領域折り曲げ部、４２，４３，７５，７６，７８ 面、４４，７０，８３ 突出部、４５，７７，８４ 角部、５１，５２，７１，９５ パイロット穴、５６ 保持器素材、７２ 端部、１０１，１０２ 保持部材、１０３ 押圧部材、１０４，１０５，１０６ 金型、１０４ａ 外径側端面、１０６ａ 内径側端面、１０６ｂ 水平面、１０６ｃ 内径側面、１０６ｄ 部分。

請求の範囲

[請求項1] スラストころ軸受に備えられ、ころを収容するポケットが複数設けられているスラストころ軸受の保持器であって、

前記保持器の外径側の領域を内径側に折り曲げるようにして形成され、前記ポケットの外径側の領域において内径側に突出して前記ころの端面と接触する突出部を備え、

前記突出部のうち、前記ころの端面と接触する領域は、面押し加工されている、スラストころ軸受の保持器。

[請求項2] 前記突出部を形成する際の位置合わせ用の係合部が設けられている、請求項１に記載のスラストころ軸受の保持器。

[請求項3] 前記係合部は、パイロット穴である、請求項２に記載のスラストころ軸受の保持器。

[請求項4] 前記突出部は、前記保持器の外径側の領域を内径側に斜めに折り曲げるようにして形成される、請求項１～３のいずれか１項に記載のスラストころ軸受の保持器。

[請求項5] スラストころ軸受に備えられ、ころを収容するポケットが複数設けられているスラストころ軸受の保持器の製造方法であって、

後に保持器となる保持器素材を準備する保持器素材準備工程と、

前記保持器素材に対して、前記ポケットの外径側の領域において内径側に突出して前記ころの端面と接触する突出部を形成する突出部形成工程と、

前記保持器素材に対して、前記ポケットを形成するポケット形成工程と

前記突出部形成工程および前記ポケット形成工程の後に、前記保持器素材の外径側の領域を折り曲げる外径領域折り曲げ工程と、

前記突出部形成工程において形成した突出部のうち、前記ころの端面と接触する領域に面押し加工を行う面押し加工工程とを含む、スラストころ軸受の保持器の製造方法。

[請求項6] 前記保持器素材に対して、位置合わせ用の係合部を形成する係合部形成工程をさらに含み、

前記突出部形成工程では、前記係合部形成工程により形成した前記係合部を利用して、前記突出部を形成し、

前記ポケット形成工程では、前記係合部形成工程により形成した前記係合部を利用して、前記ポケットを形成する、請求項５に記載のスラストころ軸受の保持器の製造方法。

[請求項7] 前記係合部形成工程は、前記保持器素材を板厚方向に貫通するパイロット穴を形成する工程である、請求項６に記載のスラストころ軸受の保持器の製造方法。

[請求項8] 前記係合部形成工程は、前記ポケットよりも内径側の領域に前記係合部を形成する工程である、請求項６または７に記載のスラストころ軸受の保持器の製造方法。

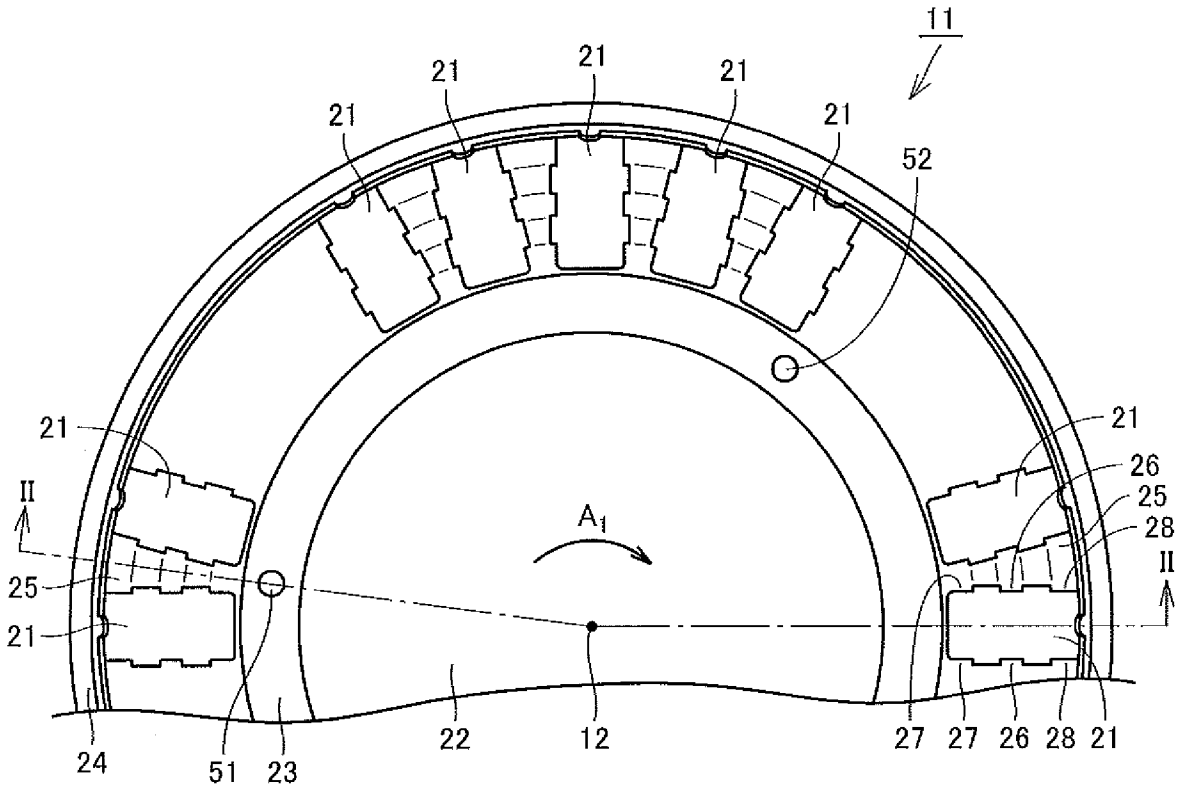
[請求項9] 前記保持器素材に対し、板厚方向に凹凸形状を形成する凹凸形状形成工程を含む、請求項５～８のいずれかに記載のスラストころ軸受の保持器の製造方法。

[請求項10] 前記凹凸形状形成工程は、前記保持器素材に対する絞り加工を含む、請求項９に記載のスラストころ軸受の保持器の製造方法。

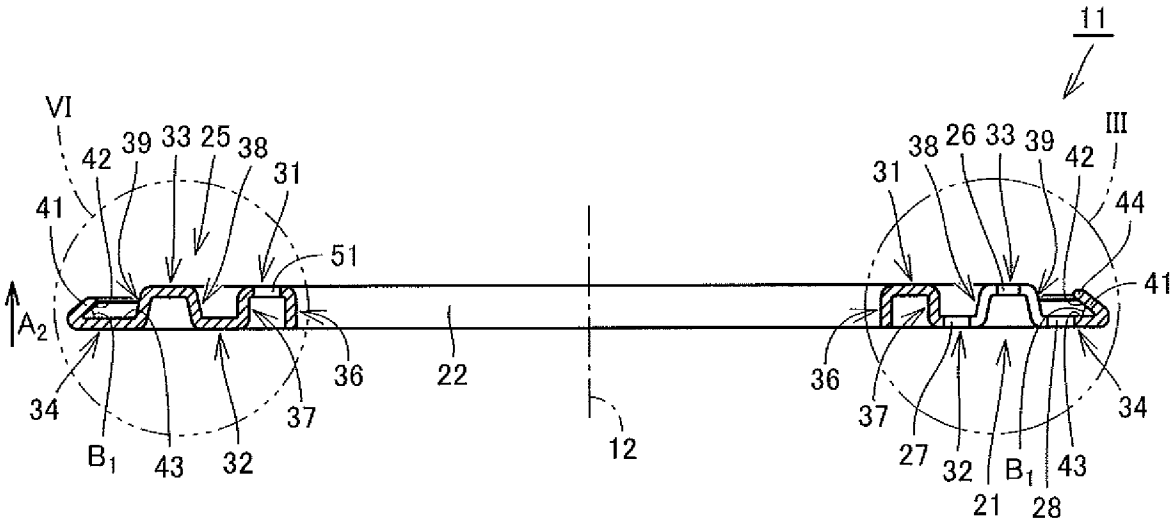
[請求項11] 前記突出部形成工程は、前記突出部を形成するように前記保持器素材を打ち抜いて外形形状を形成する工程である、請求項５～１０のいずれかに記載のスラストころ軸受の保持器の製造方法。

[請求項12] トランスファープレスを用いて製造される、請求項５～１１のいずれかに記載のスラストころ軸受の保持器の製造方法。

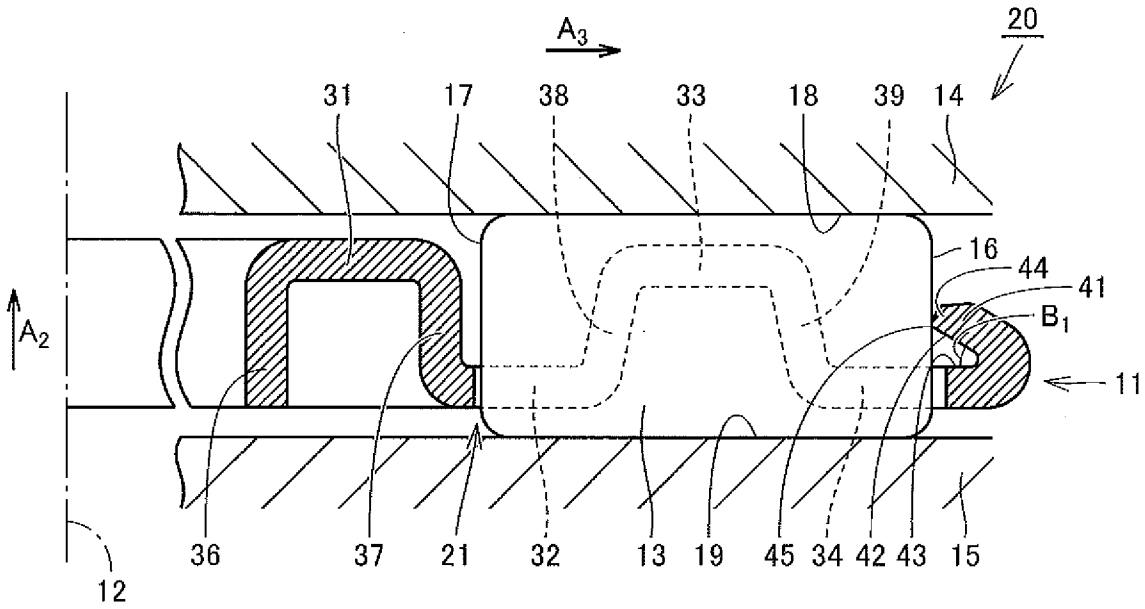
[図1]


11
21
21
21
21
21
52
21
21
26
25
28
II
II
25
21
A1
24
51
23
22
12
27
27
26
28
21

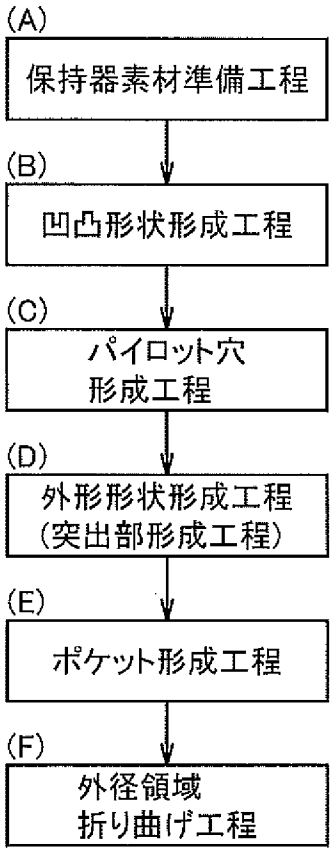
[図2]


11
VI
42
39
33
25
38
31
41
51
A2
34
B1
43
32
37
36
22
12
III
38
26
33
39
42
31
44
41
36
37
27
32
B1
43
34
21
28

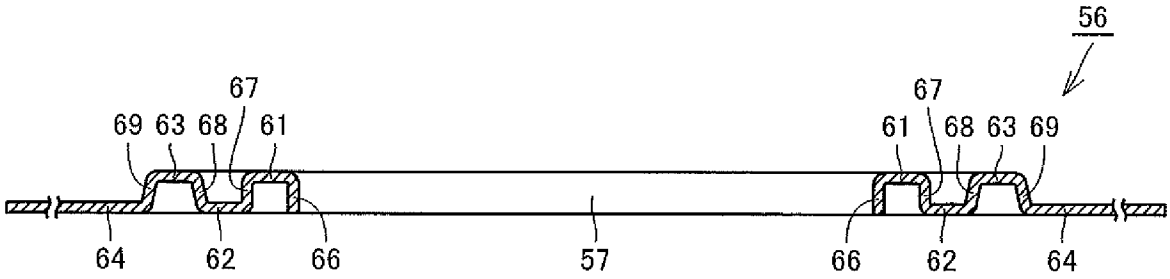
[図3]


A3
20
31
17
38
33
18
39
14
16
44
41
B1
11
A2
36
37
21
32
13
19
45
34
42
43
15
12

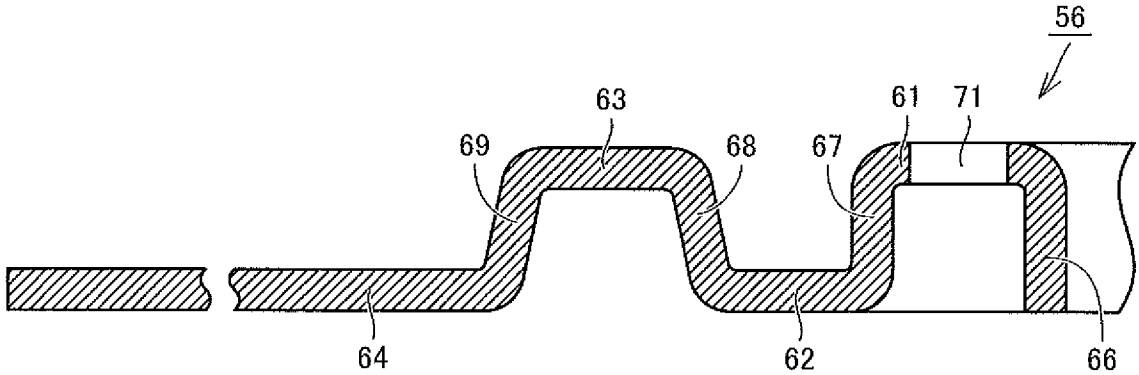
[図4]


(A)
保持器素材準備工程
(B)
凹凸形状形成工程
(C)
パイロット穴
形成工程
(D)
外形形状形成工程
(突出部形成工程)
(E)
ポケット形成工程
(F)
外径領域
折り曲げ工程

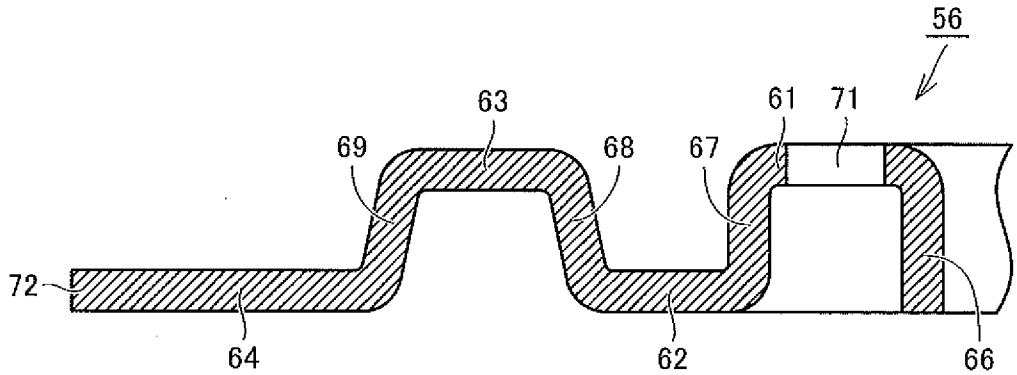
[図5]


56
67
69 63 68 61
67
61 68 63 69
64 62 66 57 66 62 64

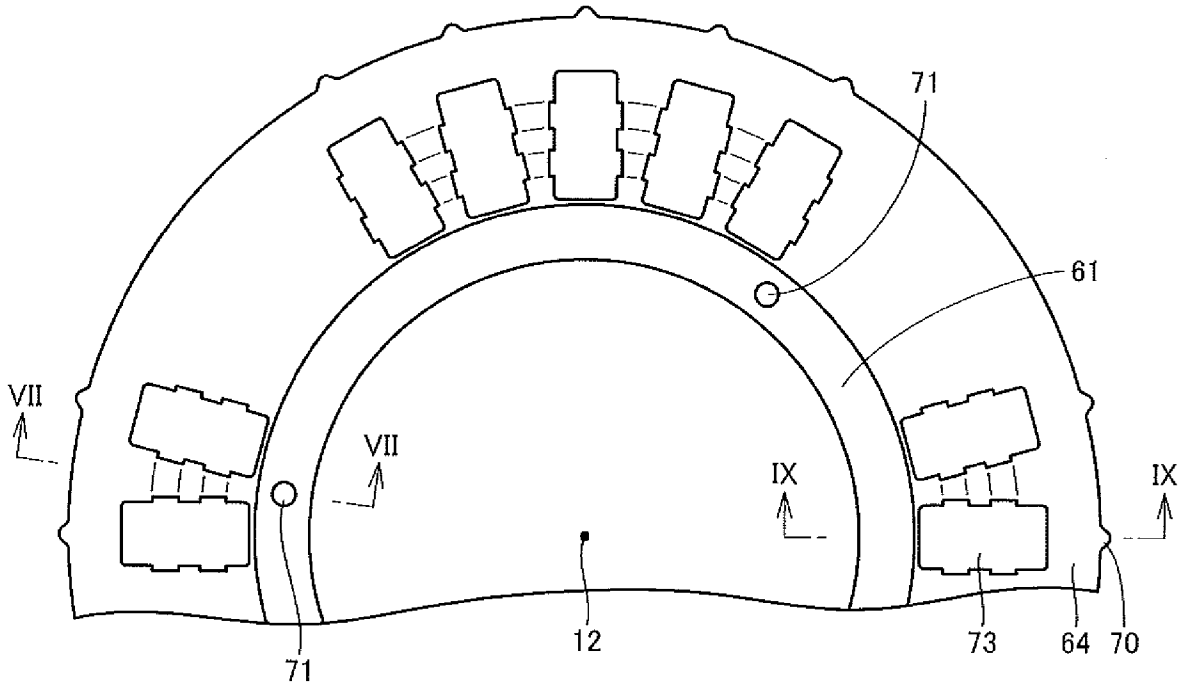
[図6]


56
63
61 71
69 68 67
64 62 66

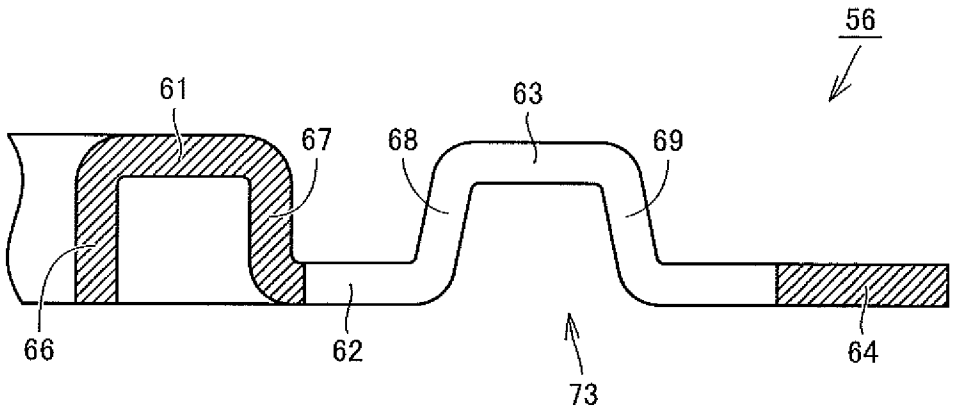
[図7]


56
63
61 71
69 68 67
72
64 62 66

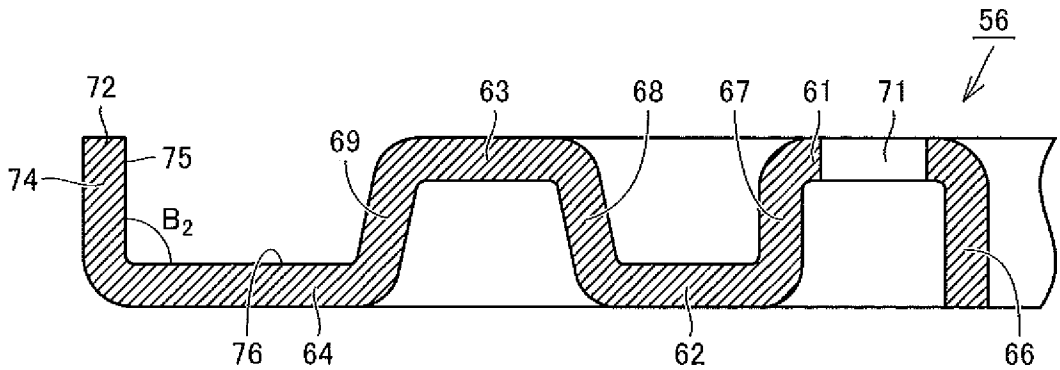
[図8]


71
61
VII
VII
IX
IX
71
12
73
64
70

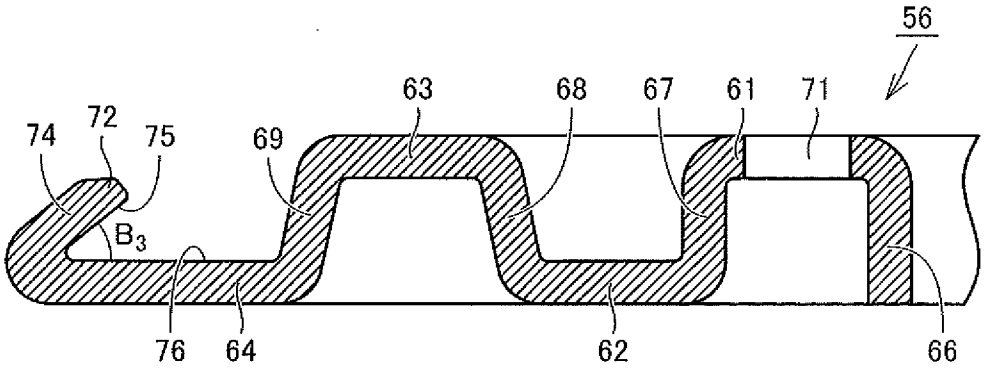
[図9]


56
61
67
68
63
69
66
62
64
73

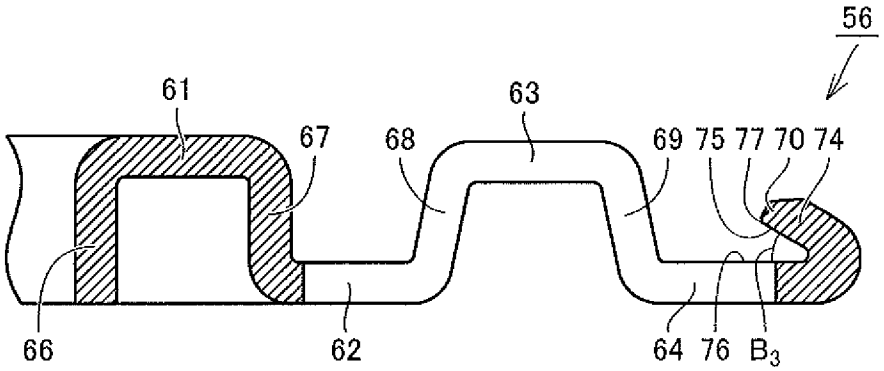
[図10]


56
72
63
68
67
61
71
75
69
74
B2
76
64
62
66

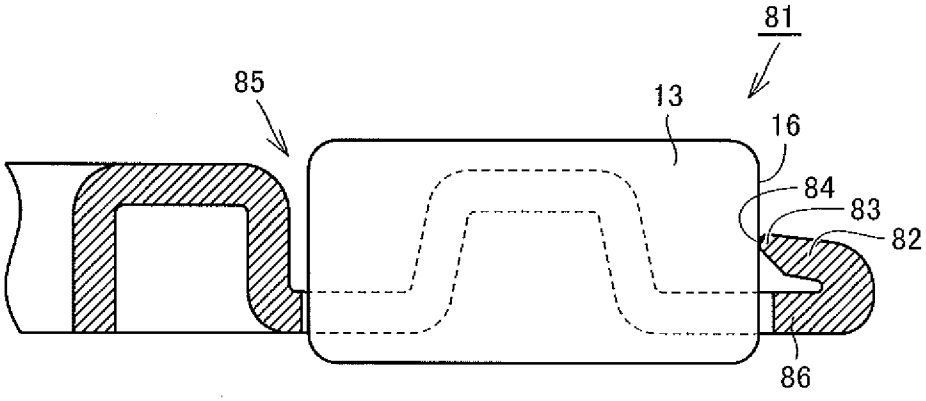
[図11]



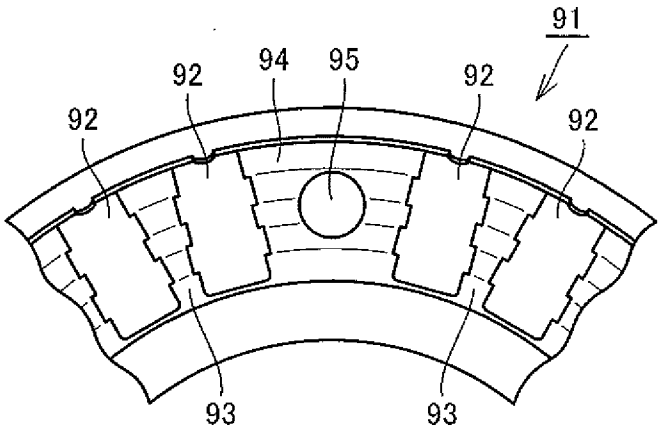
[図12]



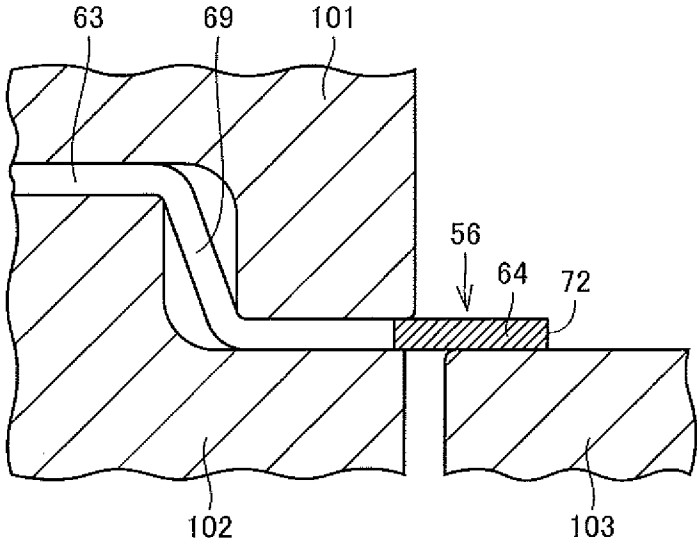
[図13]



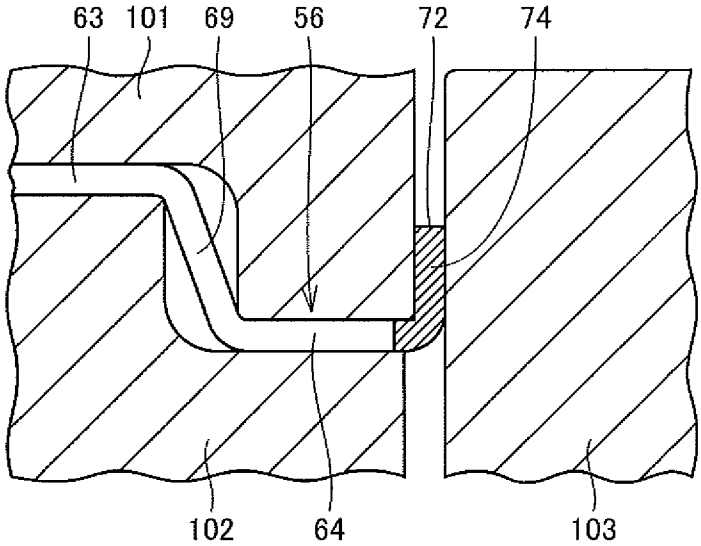
[図14]



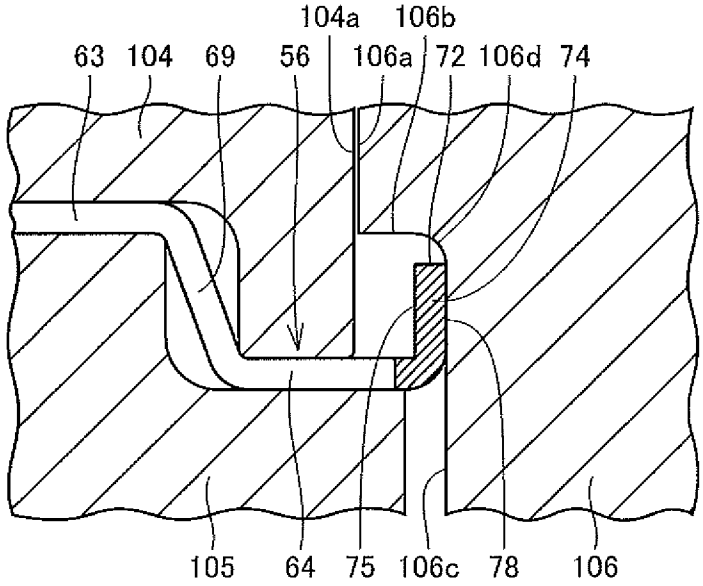
[図15]


63
69
101
56
64
72
102
103

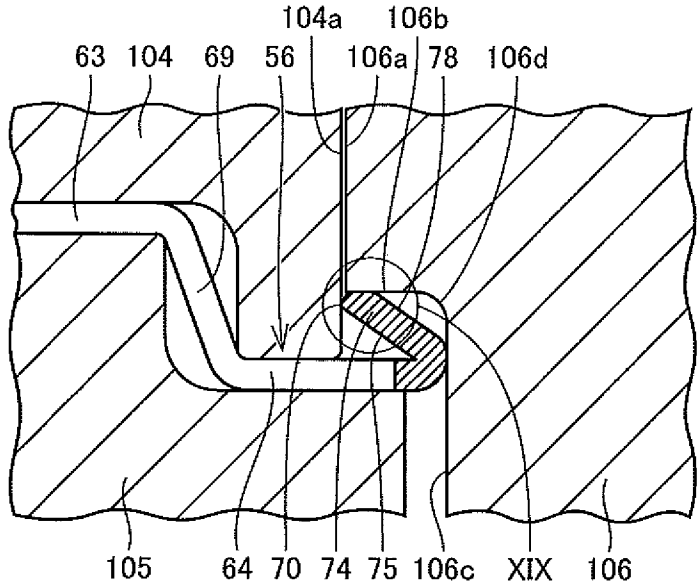
[図16]


63
101
69
56
72
74
102
64
103

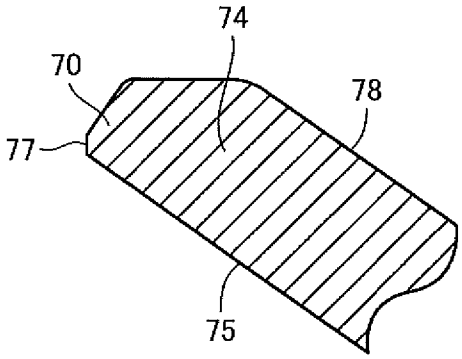
[図17]


104a
106b
63
104
69
56
106a
72
106d
74
105
64
75
106c
78
106

[図18]


104a
106b
63
104
69
56
106a
78
106d
105
64
70
74
75
106c
XIX
106

[図19]


74
70
78
77
75

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/082828

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F16C33/54(2006.01)i, *B21D53/12*(2006.01)i, *F16C19/30*(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)
F16C33/54, B21D53/12, F16C19/30

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 10-220482 A (NSK Ltd.), 21 August 1998 (21.08.1998), fig. 1 to 6 (Family: none)	1-4 5-12
Y	JP 9-324817 A (NTN Corp.), 16 December 1997 (16.12.1997), paragraphs [0012] to [0019], [0021]; fig. 5, 9 (Family: none)	1-4
Y	JP 2006-57742 A (NSK Ltd.), 02 March 2006 (02.03.2006), paragraph [0028]; fig. 3 (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	Date of mailing of the international search report
09 March 2015 (09.03.15)	17 March 2015 (17.03.15)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/082828

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-21146 A (Nakanishi Metal Works Co., Ltd.), 24 January 2003 (24.01.2003), paragraphs [0033] to [0034]; fig. 1 (Family: none)	1-12
A	JP 2011-144866 A (JTEKT Corp.), 28 July 2011 (28.07.2011), paragraphs [0026] to [0027]; fig. 9, 12-04 (Family: none)	1-12

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／０８２８２８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F16C33/54(2006.01)i, B21D53/12(2006.01)i, F16C19/30(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.　F16C33/54, B21D53/12, F16C19/30

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	１９７１－２０１５年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１５年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１５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 10-220482 A（日本精工株式会社）1998.08.21, 図 1-6（ファミリーなし）	1-4 5-12
Y	JP 9-324817 A（エヌティエヌ株式会社）1997.12.16, 段落 0012-0019, 0021, 図 5,9（ファミリーなし）	1-4
Y	JP 2006-57742 A（日本精工株式会社）2006.03.02, 段落 0028,図 3（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	国際調査報告の発送日
０９．０３．２０１５	１７．０３．２０１５

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　４６５１
堀内　亮吾
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３２８

C（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2003-21146 A（中西金属工業株式会社）2003.01.24, 段落0033-0034, 図1（ファミリーなし）	1-12
A	JP 2011-144866 A（株式会社ジェイテクト）2011.07.28, 段落0026-0027, 図9, 12-04（ファミリーなし）	1-12