

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2006年11月2日 (02.11.2006)

PCT

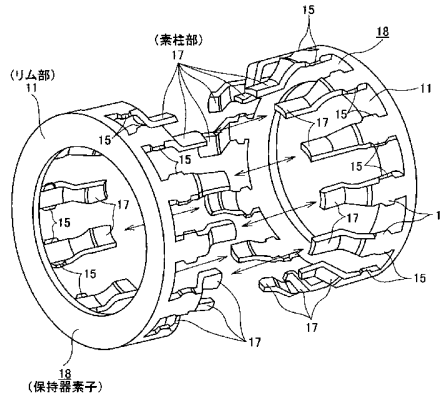
(10) 国際公開番号  
WO 2006/114915 A1

- (51) 国際特許分類:  
F16C 33/54 (2006.01) F16C 19/46 (2006.01)  
B21D 53/12 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/023536
- (22) 国際出願日: 2005年12月21日 (21.12.2005)
- (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2005-126768 2005年4月25日 (25.04.2005) JP  
特願2005-325104 2005年11月9日 (09.11.2005) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 日本精工株式会社 (NSK LTD.) [JP/JP]; 〒1418560 東京都品川区大崎一丁目6番3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): 大塚清司 (OOT-SUKA, Kiyoshi). 小林一登 (KOBAYASHI, Kazuto). 新藤功 (SHINTOU, Isao). 堀野慶一 (HORINO, Keiichi). 水嶋勇貴 (MIZUSHIMA, Yuuki).
- (74) 代理人: 小栗昌平, 外(OGURI, Shohei et al.); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目7番13号 栄光特許事務所 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU,

[続葉有]

(54) Title: RETAINER FOR RADIAL NEEDLE BEARING, METHOD OF MANUFACTURING THE SAME, AND RADIAL NEEDLE BEARING

(54) 発明の名称: ラジアルニードル軸受用保持器とその製造方法及びラジアルニードル軸受



11 (RIM PART)  
17 (ELEMENTARY COLUMN PART)  
18 (RETAINER ELEMENT)

(57) Abstract: A retainer for a radial needle bearing, a method of manufacturing the radial needle bearing, and the radial needle bearing. In the method, retainer elements (18) having elementary column parts (17) and (17) projected from rim parts (11) are manufactured by punching and bending a sheet metal. The rim parts (11) and (11) of the pair of retainer elements (18) and (18) are disposed concentrically to each other, and with the circumferential phases of the elementary column parts (17) and (17) aligned with each other, the tips of these elementary column parts (17) and (17) are abutted on and welded to each other to form column parts. Thus, the roundness of the rim parts (11) and (11) and the shape accuracy and the interval accuracy of the column parts can be improved without performing troublesome machining.

(57) 要約: 金属板に打ち抜き加工と曲げ加工とを施す事により、リム部11から素柱部17、17を突出させた保持器素子18を造る。1対の保持器素子18、18のリム部11、11を同心に配置し、各素柱部17、17の円周方向の位相を一致させた状態で、これら各素柱部17、17の先端同士を突き合わせて溶接し、各柱部とする。面倒な加工を行なう事なく、上記各リム部11、11の真円度、これら各柱部の形状

[続葉有]



WO 2006/114915 A1



SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT,  
TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,  
MR, NE, SN, TD, TG).

(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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

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。

## 明 細 書

## ラジアルニードル軸受用保持器とその製造方法及びラジアルニードル軸受

## 技術分野

[0001] この発明は、ラジアルニードル軸受用保持器とその製造方法の改良に関し、良質の保持器を安定して得られる保持器とその製造方法を実現するものである。

## 背景技術

[0002] 自動車用変速機や各種機械装置の回転支持部のうち、大きなラジアル荷重が加わる部分にラジアルニードル軸受が組み込まれている。例えば自動車の自動変速装置を構成する遊星歯車式変速機は、特許文献1等に記載されて周知の様に、遊星歯車をキャリアに対し、ラジアルニードル軸受により回転自在に支持している。図33は、この様なキャリアに対し遊星歯車を回転自在に支持する、遊星歯車の回転支持装置の1例を示している。この図33に示した構造の場合、キャリア1を構成する互いに平行な1対の支持板2a、2bの円周方向複数個所に、特許請求の範囲に記載した内輪相当部材である支持軸3の両端部を支持固定している。そして、この支持軸3の中間部周囲に、特許請求の範囲に記載した外輪相当部材である遊星歯車4を、ラジアルニードル軸受5により、回転自在に支持している。

[0003] このラジアルニードル軸受5は、複数本のニードル6、6を、ラジアルニードル軸受用保持器である保持器7により回転自在に保持すると共に、上記支持軸3の中間部外周面を円筒面状の内輪軌道8とし、上記遊星歯車4の内周面を円筒面状の外輪軌道9として、上記各ニードル6、6の転動面を、これら内輪軌道8及び外輪軌道9に転がり接触させている。又、上記遊星歯車4の軸方向両端面と上記両支持板2a、2bの内側面との間に、それぞれフローティングワッシャ10a、10bを配置して、上記遊星歯車4の軸方向両端面と上記両支持板2a、2bの内側面との間に作用する摩擦力の低減を図っている。

[0004] 上記ラジアルニードル軸受5を構成する上記保持器7は、例えば図34～35に詳示する様に、軸方向(図33～35の左右方向)に互いに間隔をあけて配置した、それぞ

れが円輪状である1対のリム部11、11と、複数本の柱部12、12とを備える。これら各柱部12、12は、円周方向に互って間欠的に配置され、それぞれの両端部を上記両リム部11、11の互いに対向する内側面の外径寄り部分に連続させている。又、上記各柱部12、12は、軸方向中間部が径方向内方に向け台形状に折れ曲がった形状を有する。そして、円周方向に隣り合うこれら各柱部12、12の円周方向両側縁と上記両リム部11、11の互いに対向する内側面とにより囲まれる空間部分を、それぞれポケット13、13とし、これら各ポケット13、13に上記各ニードル6、6を、転動自在に保持している。

[0005] この様に構成する上記保持器7は、特許文献2等に記載されて従来から周知の様に、帯状の金属板(一般的には鋼板若しくはステンレス鋼板)を円筒状に丸めて成る。即ち、図示は省略するが、帯状の金属板にプレス加工を施す事により保持器として基本的な断面形状を有する第一段階の中間素材とした後、この第一段階の中間素材に剪断加工を施す事により上記各ニードル6、6を転動自在に保持する為のポケット13、13を打ち抜き成形し、第二段階の中間素材とする。更に、この第二段階の中間素材を所定長さに切断し、図36に示す様な第三段階の中間素材14とする。

[0006] そして、この第三段階の中間素材14を円筒状に丸め、両端部を突き合わせ溶接して、図34に示す様な保持器7とする。尚、図示の例の場合、上記保持器7の径方向位置を規制する為には、この保持器7の外周面を前記外輪軌道9(図33参照)に近接対向させている。そして、運転時には、この様に近接対向させた保持器7の外周面を上記外輪軌道9に案内(外輪案内)させる事で、この保持器7の径方向に関する位置決めを図り、振動や異音が発生する事を防止する様にしている。

[0007] 又、上記保持器7は、上記各柱部12、12の両端部両側縁のうちの円周方向に関して互いに整合する位置に係止突部15、15を、これら各側面から円周方向に突出する状態で設けている。これら各係止突部15、15は、上記各ポケット13、13内に転動自在に保持する上記各ニードル6、6が、当該ポケット13、13から径方向外方に抜け出る事を防止する為のものである。即ち、上記各ニードル6、6を上記保持器7と共に、前記内輪軌道8及び外輪軌道9(図33参照)の間に組み付ける際に、これら各ニードル6、6を上記各ポケット13、13内に、径方向に抜け出るのを阻止した状態で保持

する必要がある。

[0008] この為に、上記各ポケット13、13の開口部で上記各ニードル6、6のピッチ円よりも外径側部分に上記各係止突部15、15を、互いに対向する状態で設けると共に、これら各係止突部15、15の先端縁同士の間隔D15(図34参照)を、上記各ニードル6、6の外径D6(図33参照)よりも小さくしている( $D6 > D15$ )。又、これと共に、上記各柱部12、12の中間部で上記各ニードル6、6のピッチ円よりも内径側に位置する内径側係止部16、16の互いに対向する側縁同士の間隔D16(図34参照)も、上記各ニードル6、6の外径D6よりも小さくしている( $D6 > D16$ )。

[0009] 上記各ニードル6、6を上記各ポケット13、13に保持するには、これら各ニードル6、6をこれら各ポケット13、13に、上記保持器7の内径側から押し込む。この際、上記各ニードル6、6により上記内径側係止部16、16の側縁同士の間隔D16を弾性的に広げて、これら各ニードル6、6をこれら側縁同士の間を通過させる。この様にしてこれら各ニードル6、6を上記各ポケット13、13に保持した状態で、これら各ニードル6、6は、上記各係止突部15、15により前記保持器7の径方向外方に、上記各柱部12、12の内径側係止部16、16の側縁により同じく径方向内方に、それぞれ抜け出る事を防止される。尚、図示は省略するが、各ニードルを各ポケットに、保持器の外径側から組み込む場合もある。又、上記各係止突部15、15や上記各内径側係止部16、16を持たない保持器もある。

[0010] 従来から知られている上述の様な構造を有する金属板製のラジアルニードル軸受用保持器の場合、形状精度を良好にする事が難しく、必ずしも良好な性能を得る事が難しかった。この理由は、図36に示す様な中間素材14を円筒状に丸めて両端部同士を突き合わせ溶接する事により、図33~35に示す様な保持器7としている為、次の(1)~(5)の様な理由で、形状が悪化する為である。

(1) 上記中間素材14を円筒状に丸めて両端部同士を突き合わせ溶接した部分の曲率と、他の中間部分の曲率とを一致させる事が難しく、1対のリム部11、11の真円度が悪化する。

(2) 上記中間素材14の長さ方向(図36の上下方向)中間部に関しても、柱部12、12との連続部の剛性と、これら各連続部同士の間部分の剛性とが異なる為、上記両り

ム部11、11を正しく円形にする事が難しい。具体的には、上記各連続部が直線状で上記各間部分が円弧状である、略多角形状になる。

(3) 上記中間素材14を丸めても上記各柱部12、12となる部分の断面形状は直線状のままとなる。

(4) 円周方向に隣り合う柱部12、12同士の間隔が微妙に異なり易く、異なった場合には、ポケット13、13の幅寸法が不同になる。

(5) 保持器7の断面形状を、図33～35に示す様な略M字形とする場合、上記中間素材14を丸める過程で、上記両リム部11、11の影響により、上記各柱部12、12の形状が微妙に歪み易い。

[0011] 従来から知られているラジアルニードル軸受用保持器とその製造方法の場合には、上述の(1)～(5)の様な理由で形状が悪化する場合があります、その結果、上記各ポケット13、13内にニードル6、6を組み込みにくくなったり、逆に、組み込んだニードル6、6が不用意に脱落する可能性があった。勿論、図34に示す様に組み立てた保持器7に、形状を矯正する為の処理を施す事で、上述の様な不都合を防止できるが、その分、コストが嵩む為、好ましくない。又、上述の様な断面略M字形の保持器7を得る為、帯状金属板から図36に示す様な中間素材14を造る作業が面倒で、コストが嵩む原因となっている。

尚、特許文献3には、軸方向に2分割したラジアルニードル軸受用保持器の関する発明が記載されているが、2分割したまま接合しない構造であり、本願発明が対象としている構造とは基本的に異なる。

[0012] 特許文献1:特開2002-235841号公報

特許文献2:特開平8-270658号公報

特許文献3:特開2004-28134号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0013] 本発明は、上述の様な事情に鑑みて、良質の保持器を安定して得られるラジアルニードル軸受用保持器とその製造方法を実現すべく発明したものである。

課題を解決するための手段

[0014] 本発明のラジアルニードル軸受用保持器とその製造方法及びラジアルニードル軸受のうち、請求項1に記載したラジアルニードル軸受用保持器は、前述の特許文献1に記載される等により従来から知られているラジアルニードル軸受用保持器と同様に、金属板により造られたものである。そして、軸方向両端部に互いに平行に設けられた、それぞれが円環状である1対のリム部と、これら両リム部同士の間には掛け渡される状態で設けられた複数の柱部とを備え、円周方向に隣り合う柱部と上記両リム部とにより四周を囲まれる部分を、それぞれニードルを転動自在に保持する為のポケットとしている。

特に、請求項1に記載したラジアルニードル軸受用保持器に於いては、上記各柱部は、上記両リム部のうちの一方のリム部にそれぞれの基端部を連続させた素柱部の先端部を、他方のリム部、又は、他方のリム部にそれぞれの基端部を連続させた素柱部の先端部に接合する事により構成されたものである。

[0015] 請求項1に記載した発明を実施する場合に好ましくは、例えば請求項2に記載した様に、上記両リム部に形成された、互いの先端部同士を結合する各素柱部の先端縁のうち的一方を凹曲縁とすると共に他方を上記凹曲縁と係合する凸曲縁とする。そして、リム部の円周方向に関する上記各素柱部同士の位相を合わせた状態でこれら各素柱部の先端縁同士を突き合わせ、これら各素柱部の突き合わせ部を溶接する。

或は、請求項3に記載した様に、上記両リム部に形成された、各素柱部の先端縁を、リム部の円周方向に関して交互に逆方向に且つ同じ角度で傾斜させる。そして、同方向に傾斜した先端縁同士を突き合わせる事により、該円周方向に関する上記各素柱部同士の位相を合わせた状態で、これら各素柱部の先端縁同士の突き合わせ部を溶接する。

この様に構成する事により、上記各柱素部の位相を正しく一致させて、良質の保持器を容易に得られる。

[0016] 更には、請求項4に記載した様に、上記両リム部に形成された、各素柱部の先端部同士を、一方の素柱部の先端部内周面と他方の素柱部の先端部外周面とに設けた凹凸係合部を凹凸係合させる事により互いに結合する事もできる。

この様な構成を採用すれば、例えば使用回転速度が低く、各素柱部に作用する遠

心力が限られている場合には、これら各素柱部の先端同士の溶接を省略する事もできる。

又、請求項5に記載した様に、上記両リム部に形成された、上記各素柱部の先端部同士の接合部を、各ポケット内に保持されたニードルが接触しない位置に設ければ、この接合部がニードルの転動面を傷める事を防止できる。

[0017] また、上記各素柱部の先端部を他方のリム部に接合する構造を得る為には、例えば請求項6に記載した様に、上記一方のリム部に形成されたこれら各素柱部の先端面を、他方のリム部の軸方向片側面の外径寄り部分に突き合わせた状態で、上記他方のリム部に対し溶接乃至は接着する。

或いは、請求項7に記載した様に、上記一方のリム部に形成された上記各素柱部の先端部を他方のリム部の外周縁部に形成された切り欠きに嵌合させる。そして、これら各素柱部の先端部とこれら各切り欠きの内面との当接面のうちの少なくとも一部を、溶接乃至は接着する。

或いは、請求項8に記載した様に、上記一方のリム部に形成された上記各素柱部の先端部内周側面に、径方向外方に凹んだ段付凹部を形成する。又、これら各素柱部の先端部で上記段付凹部の周囲に位置する部分を、他方のリム部の外周縁部に形成された切り欠きに嵌合すると共に、上記段付凹部の端部に存在する段差面を、上記他方のリム部の軸方向片側面に突き合わせる。そして、上記各素柱部の先端部と上記他方のリム部との当接面のうちの少なくとも一部を、溶接乃至は接着する。

[0018] 又、請求項9に記載したラジアルニードル軸受は、外周面に円筒形の内輪軌道を設けた内輪相当部材と、内周面に円筒形の外輪軌道を設けた外輪相当部材と、これら内輪軌道と外輪軌道との間に転動自在に設けられた複数本のニードルと、これら各ニードルを転動自在に保持する保持器とを備える。

特に、請求項9に記載したラジアルニードル軸受に於いては、上記保持器が、上述した請求項1～8の何れかに記載したラジアルニードル軸受用保持器である。

[0019] 更に、請求項10に記載したラジアルニードル軸受用保持器の製造方法は、先ず、金属板に曲げ加工及び打ち抜き加工を施す事により、円環状のリム部と、該リム部にそれぞれの基端部を連続させた複数本の素柱部とを備えた保持器素子とする。その

後、該保持器素子のリム部と、別途加工したリム部とを互いに同心に配置すると共に、上記各素柱部の先端部を、該別途加工したリム部、又は、別途加工したリム部にそれぞれの基端部を連続させた複数本の素柱部の先端部に接合する。

[0020] 一方、請求項10に記載したラジアルニードル軸受用保持器の製造方法を実施する場合に好ましくは、例えば請求項11に記載した様に、先ず、円形の素板の一部に打ち抜き加工を施す事により、リム部となるべき円環部と、該円環部の外周縁の等間隔複数個所から径方向外方に延出する、素柱部となるべき舌片とを形成する。その後、上記円環部の外径寄り部分をこれら各舌片と共に該円環部の軸方向に折り曲げて、これら各舌片を素柱部とする。

或は、請求項12に記載した様に、先ず、円形の素板の一部に打ち抜き加工を施す事により、リム部となるべき部分の内径側となる円孔と該円孔の周囲に円周方向に関して等間隔に配置された複数の下孔部とを形成する。その後、これら円孔と下孔部との間部分を全周に互り一方向に折り曲げて、上記リム部となるべき部分にその基端部を連続させた円筒部を形成する。次いで、該円筒部の一部で円周方向に関する位相が上記各下孔部と一致する部分を、これら各下孔部から該円筒部の先端縁に互って除去する事により、円周方向に関して除去した部分の間部分を各素柱部とする。

この様に構成すれば、優れた形状精度及び寸法精度を有するリム部と素柱部とを備えた部材を、容易且つ低コストで造れる。

[0021] 又、請求項10に記載したラジアルニードル軸受用保持器の製造方法を実施する場合に好ましくは、請求項13に記載した様に、先ず、素板の一部に打ち抜き加工を施す事により、第一中間素材を造る。この第一中間素材は、径方向中心部にリム部となるべき部分の内径よりも小さな内径を有する非円形の下孔を、径方向中間部に上記リム部となるべき部分及び各素柱部の基半部同士の間の空間となるべき部分に存在する余肉部を、径方向外端部の円周方向複数個所に上記各素柱部の前半部となるべき舌片の前半部を、それぞれ形成したものとする。

その後、上記第一中間素材のうちの径方向中間部を、更にその径方向中間位置で全周に互り曲げ形成して当該部分を、円輪部と円筒部とから成る断面形状L字形と

する事により、第二中間素材とする。

次いで、この第二中間素材に設けた上記円筒部の一部で、上記各素柱部の基半部同士の間空間となるべき部分に存在する上記各余肉部を径方向外方に押し広げる。そして、これら各余肉部の円周方向両端縁部と上記各素柱部の基半部の円周方向両端縁部とを切り離す事により、上記各素柱部となるべき複数の舌片を形成して、第三中間素材とする。

次いで、この第三中間素材の上記各余肉部を径方向外方に押し広げつつ、上記円筒部の端縁で上記各舌片同士の間露出する部分に面押し加工を施すと共に、上記円筒部と上記円輪部との連続部の曲率半径を小さくして、第四中間素材とする。

次いで、上記各余肉部を上記円筒部の先端縁から切除すると共に、中心部にリム部となるべき部分の内径に一致する円孔を打ち抜いて、第五中間素材とする。

更に、この第五中間素材のうちの上記各舌片を曲げ加工して、上記各素柱部を有する保持器素子とする。

この様に構成すれば、保持器のうちでニードルの転動面或いは軸方向端面と接触する面の性状を良好にできる他、リム部を構成する円筒部と円輪部との連続部の曲率半径を小さくできる。この為、ニードルの表面に有害な傷等の損傷を生じにくくでき、しかも、保持器の軸方向寸法を小さく抑えられる。

[0022] 上述の様な請求項13に記載した発明を実施する場合に、更に好ましくは、請求項14に記載した様に、上記第一中間素材を上記第二中間素材とする際、上記円筒部の円周方向一部で各素柱部の円周方向両端縁をほぼ延長した位置に、円周方向に関する段差部を形成する。そして、この段差部の存在により、上記円筒部の外周面の一部で上記各素柱部の基半部を延長した部分の外周面を、上記円筒部の他の部分の外周面よりも径方向内方に位置させる。

この様に構成すれば、各素柱部から構成される各柱部の軸方向両端部でリム部の円輪部と隣接する部分を、各ニードルの転動面に近接(摺接)させる事ができる。そして、これら各ニードルの姿勢を安定させ(スキューを防止し)て、ラジアルニードル軸受の性能向上を図れる。

[0023] 又、上述の様な請求項13～14に記載した発明を実施する場合に、更に好ましくは、請求項15に記載した様に、第三中間素材の円筒部の端縁で各舌片同士の間に出る部分に面押し加工を施して第四中間素材とし、更に各余肉部を上記円筒部の先端縁から切除して第五中間素材とした状態で、上記各舌片同士の間に出る部分で上記円筒部を消滅させる。そして、各ニードルの軸方向端面が当接する部分を円輪部の内側面と同一平面上に位置させる。

この様に構成すれば、上記各ニードルの軸方向端面を上記円輪部の内側面位置に変位させる事が可能になる。言い換えれば、これら各ニードルの軸方向端面と円輪部の内側面との間に、余分な空間が介在する事を防止できて、ラジアルニードル軸受の軸方向寸法の短縮による小型・軽量化を図れる。

[0024] また、請求項16に記載したように、本発明のラジアルニードル軸受用保持器の製造方法を実施する場合に、先ず、金属板に打ち抜き加工を施す事により、リム部となるべき円環部と、該円環部の外周縁から放射方向に延びる複数の舌片とを形成する。その後、これら各舌片を上記円環部に対し直角に折り曲げる事により、互いに平行な直線状の柱中間体とする。次いで、外周面に凸部と凹部とを、加工すべきこれら各柱中間体と同じピッチで交互に配置した内径側受型の先端部を、これら各柱中間体の内半部内側に、上記円環部の円周方向に関する上記各凸部の位相とこれら各柱中間体の位相とを一致させた状態で挿入してから、上記各柱中間体の外周面を押し型の内周面により上記内径側受型の外周面に押し付ける。そして、これら各柱中間体を、上記円環部の径方向に関して上記円環部の外周縁と実質的に一致する部分に存在する基端部と、同じく上記基端部よりも内側寄り部分に存在する中間部乃至先端部とを、基端寄り折れ曲がり部により連続させた、各第二柱中間体とする。その後、上記内径側受型を、上記円環部の円周方向に関する上記各凹部の位相と上記各第二柱中間体の位相とが一致する迄、上記円環部に対し相対回転させ、次いで、上記内径側受型の先端部を上記各第二柱中間体の内側から抜き出す。

[0025] 又、更に好ましくは、請求項17に記載した様に、内径側受型の先端部を上記各第二柱中間体の内側から抜き出した後、外径側受型をこれら各第二柱中間体の周囲に、第二内径側受型を上記各第二柱中間体のうちで円環部寄りの長さ方向一端部

内側に、それぞれ配置する。このうちの外径側受型は、内周面の軸方向中間部で上記各第二柱中間体の長さ方向中間部外周側面に対向する部分に凸部と凹部とを、これら各第二柱中間体と同じピッチで交互に配置したものである。又、上記第二内径側受型は、上記内径側受型の先端部と同様の構成を有するものである。上記第二内径側受型と上記外径側受型とを、上述の様に所定位置に配置した状態で、上記各第二柱中間体の長さ方向他端部内側に第二押型を押し込み、上記各第二柱中間体を、上記第二押型と上記外径側受型と上記第二内径側受型との間で挟持する。この作業により、上記各第二柱中間体の中間部と先端部との間に、基端寄り折れ曲がり部と逆方向に折れ曲がった先端寄り折れ曲がり部を形成して、上記各第二柱中間体を素柱部に加工する事により、保持器素子とする。その後、上記外径側受型内周面の各凹部とこれら素柱部の位相とを一致するまで上記外径側受型と上記保持器素子とを相対回転させて、該外径側受型を上記保持器素子の周囲から取り出す。又、上記第二内径側受型を、上記円環部の円周方向に関する各凹部の位相と上記各素柱部の位相とが一致する迄、上記円環部に対し相対回転させ、次いで、上記第二内径側受型を上記保持器素子の内側から抜き出す。

### 発明の効果

- [0026] 上述の様に構成する本発明のラジアルニードル軸受用保持器とその製造方法及びラジアルニードル軸受によれば、矯正作業等、特に面倒な加工を要する事なく、1対のリム部及び各柱部の形状精度を正確に規制できる。そして、各ポケット内へのニードルの組み込みの容易化と、一度組み込んだニードルの脱落防止とを十分に図れる。

### 図面の簡単な説明

- [0027] [図1]本発明の実施例1を、1対の保持器素子を結合する以前の状態で示す斜視図。  
。  
[図2]保持器素子の製造方法を工程順に示す平面図及び断面図。  
[図3]本発明の実施例2を示す部分斜視図。  
[図4]同実施例3を示す部分斜視図。  
[図5]同実施例4を示す部分斜視図。

[図6]図5のA矢視図。

[図7]本発明の実施例5の保持器素子の製造方法を工程順に示す平面図及び断面図。

[図8]同実施例6の保持器素子の製造方法を工程順に示す平面図及び断面図。

[図9]同実施例7の保持器素子の製造方法の前半を工程順に示す平面図及び断面図。

[図10]同じく後半を工程順に示す平面図及び断面図。

[図11]実施例7の製造方法により造られた保持器素子の一部を示しており、(a)は径方向内側から、(b)は同じく外側から、それぞれ見た斜視図、(c)は(a)のB-B断面図。

[図12]本発明の実施例10を示す断面図。

[図13]図12の右方から見た図。

[図14]同じく保持器素子と他方のリム部とを接合する以前の状態で示す斜視図。

[図15]保持器素子の加工方法を工程順に示す平面図及び断面図。

[図16]本発明の実施例11を示す、第二中間素材の断面図。

[図17]この第二中間素材を第三中間素材に加工する状態を工程順に示す断面図。

[図18]内径側受型の先端部の形状を示す斜視図。

[図19]上記第三中間素材を保持器素子に加工する状態を示す断面図。

[図20]この保持器素子と組み合わされる他方のリム部の断面図。

[図21]これら保持器素子と他方のリム部とを組み合わせた状態を示す断面図。

[図22]本発明の実施例12を示す断面図。

[図23]図22の右方から見た図。

[図24]保持器素子と他方のリム部とを組み合わせる直前の状態を示す部分断面図。

[図25]同じく部分斜視図。

[図26]本発明の実施例13を示す断面図。

[図27]図26の右方から見た図。

[図28]保持器素子と他方のリム部とを組み合わせる直前の状態を示す部分断面図。

[図29]同じく部分斜視図。

[図30]舌片の先端部に段付凹部を形成する状態を示す、平面図及び断面図。

[図31]この段付凹部の形状及び寸法を修正する為のトリミング加工の状況を示す平面図及び断面図。

[図32]本発明の実施例10の変形例を示す斜視図。

[図33]従来から知られている遊星歯車の回転支持装置の1例を示す部分断面図。

[図34]本発明の対象となるラジアルニードル軸受用保持器の1例を示す斜視図。

[図35]図34のC-C断面図。

[図36]円筒状に形成する前の中間素材を、円筒状とした場合に外周面となる側から見た図。

### 符号の説明

- [0028]
- 1 キャリア
  - 2a、2b 支持板
  - 3 支持軸
  - 4 遊星歯車
  - 5 ラジアルニードル軸受
  - 6 ニードル
  - 7 保持器
  - 8 内輪軌道
  - 9 外輪軌道
  - 10a、10b フローティングワッシャ
  - 11 リム部
  - 12 柱部
  - 13 ポケット
  - 14 中間素材
  - 15 係止突部
  - 16 内径側係止部
  - 17、17a、17b、17c、17d、17e、17f、17g 125、125a、125b、125c、125d  
素柱部

- 18、126 保持器素子
- 19、119a 素板
- 20、120a 第一中間素材
- 21、121a 円環部
- 22、122a 舌片
- 23、123a、124a 第二中間素材
- 24 凹曲縁
- 25 凸曲縁
- 26a、26b 傾斜縁
- 27 係合凹部
- 28 係合凸部
- 29 第二中間素材
- 30 円孔
- 31 下孔部
- 32 第一中間素材
- 33 円筒部
- 34 第二中間素材
- 35 素板
- 36 第一中間素材
- 37 下孔
- 38 リム部
- 39 余肉部
- 40 先半部
- 41 円輪部
- 42 円筒部
- 43 第二中間素材
- 44 第三中間素材
- 45 舌片

- 46 第四中間素材
- 47 円孔
- 48 第五中間素材
- 49a、49b 段差部
- 50a、50b 傾斜面
- 128 柱中間体
- 129 プレス加工機
- 130 受台
- 131 内径側受型
- 132 押型
- 133 第三中間素材
- 134 基端部
- 135 中間部
- 136 先端部
- 137 基端寄り折れ曲がり部
- 138 第二柱中間体
- 139 位置決め凸部
- 140 基部
- 141 凸部
- 142 円筒部
- 143 中心孔
- 144 プッシュロッド
- 145 ガイドプレート
- 146 ばね受ハウジング
- 147 ばね受座
- 148 押圧ばね
- 149 凹部
- 150 隙間部分

- 151 外径側受型
- 152 第二内径側受座
- 153 凸部
- 154 凹部
- 155 第二押型
- 156 先端寄り折れ曲がり部
- 157、157a 切り欠き
- 158 幅狭部
- 159 段付凹部

### 発明を実施するための最良の形態

#### [0029] (実施例1)

図1～2は、本発明の実施例1を示している。尚、本実施例のラジアルニードル軸受用保持器の完成状態での形状は、前述の図33～35に示した従来構造とほぼ同様になる。完成状態での形状の相違は、中心軸に直交する仮想平面に関する、各柱部12、12(図33～35参照)の断面形状のみとなる。本実施例の特徴は、これら各柱部12、12を、それぞれ1対ずつの素柱部17、17の先端縁同士を突き合わせ、この突き合わせ部を溶接する事により構成した点にある。そして、この様な構成を採用する事により、1対のリム部11、11の真円度を初めとする、各部の形状精度並びに寸法精度を向上させると共に、上記仮想平面に関する上記各柱部12、12の断面形状を円弧形としている。

[0030] この為に本実施例の場合には、金属板に曲げ加工及び打ち抜き加工を施す事により1対の保持器素子18、18を造る。この保持器素子18、18はそれぞれ、円環状のリム部11と、このリム部11にそれぞれの基端部を連続させた上記複数本の素柱部17、17とを備えている。本実施例の場合には、図2の様にして、この様な保持器素子18を造る。先ず、この保持器素子18の製造方法に就いて説明する。尚、上記図2(及び後述する図7、8)では、上記各素柱部17、17、並びに、これら各素柱部17、17を造る為の舌片22、22の円周方向に関するピッチを、実際よりも短く描いている。

[0031] 始めに、原材料となる鋼板或はステンレス鋼板等に打ち抜き加工を施す事により、

図2の(A)に示す様な円形の素板19を得る。

次いで、この素板19の一部に打ち抜き加工を施す事により、図2の(B)に示す様な第一中間素材20を得る。即ち、上記素板19の中心部を円形に打ち抜くと共に、径方向中間部から外周縁部に達する部分を切り欠き状に打ち抜く事により、中心部に上記リム部11となるべき円環部21を形成すると共に、この円環部21の外周縁の等間隔複数個所から径方向外方に延出する、上記各素柱部17、17となるべき舌片22、22を形成する。これら各舌片22、22には、上記各柱部12、12を組み立てた状態で係止突部15、15(図1、13~35参照)となる突部を形成している。

[0032] 上記第一中間素材20には、次いで、図2の(C)に示す様な段付加工を施して、第二中間素材23とする。この第二中間素材23は、上記第一中間素材20の一部で上記各舌片22、22の中間部を、クランク型に曲げ形成したものである。この様な加工は、完成品となる保持器7の断面形状を、図33~35に示す様な略M字形とする事に対応して行なうものである。この際、上記各舌片22、22にもプレス加工を施して、これら各舌片22、22の断面形状を円弧形とする。この円弧形の曲率半径は、これら各舌片22、22から上記各柱部12、12を組み立てた状態で、これら各柱部12、12が単一反想円筒状空間内に存在する様に規制する。この様に、上記第一中間素材20から上記第二中間素材23を得る加工は、プレス加工機にセットした上下1対の金型同士の間で上記第一中間素材20を押圧する事により、容易に、且つ高精度に行なえる。

[0033] 上記第二中間素材23には、次いで、図2の(D)に示す様な絞り・曲げ加工を施して、前記保持器素子18とする。この絞り・曲げ加工は、前記円環部21の外径寄り部分を上記各舌片22、22と共に、この円環部21の軸方向(図2の下段図面の上方)に、これら各舌片22、22同士が互いに平行になるまで、全周に互り直角に折り曲げる事により行なう。この様な絞り・曲げ加工により、上記第二中間素材23が前記保持器素子18となり、上記各舌片22、22は、上記各素柱部17、17となる。

[0034] 本実施例の保持器を造るには、それぞれが上述の様にして得られた1対の保持器素子18、18を、図1に示す様に互いのリム部11、11同士を同心に配置すると共に、互いの素柱部17、17同士の円周方向の位相を一致させた状態に配置する。この作業は、上記両保持器素子18、18を組立装置に設けた1対の把持部(フィンガ)で掴

んだ状態で行なう。これら両把持部は互いに同心に設けられており、回転方向に関する位相を調節自在であるから、上記両保持器素子18、18のリム部11、11同士を同心に配置すると共に、互いの素柱部17、17同士の位相を一致させる作業は、容易に且つ高精度で行なえる。

[0035] 上記両保持器素子18、18を上述の様に配置したならば、これら両保持器素子18、18を互いに近づけ合せて、上記各素柱部17、17の先端部同士を突き合わせ、この突き合わせ部を溶接して、上記両保持器素子18、18を結合固定する。この溶接作業の為、上記各素柱部17、17の先端縁に開先(面取り)を形成しておく事もできる。互いの先端部同士を突き合わせ更に溶接した上記各素柱部17、17は、前記各柱部12、12となる。そして、円周方向に隣り合う各柱部12、12と上記両リム部11、11とにより囲まれた部分が、それぞれポケット13、13(図33~35参照)となる。

[0036] 尚、上記各素柱部17、17の先端部同士の突き合わせ溶接部には、微小な段差が形成される可能性がある等、上記各柱部12、12の円周方向両側縁の中央部を完全に滑らかにする為には仕上加工を施す必要がある。但し、この様な仕上加工を施すと、保持器の製造コストが嵩む為、好ましくない。一方、上記各柱部12、12の円周方向両側縁は、上記各ポケット13、13内に保持したニードル6、6(図33参照)の転動面と、その全長に亙って係合(接触)する必要はない。そこで、上記各素柱部17、17の基端部乃至中間部に比べて先端部の幅を狭くすると共に、溶接を上記各ニードル6、6と対向しない外周面側に施す等により、上記突き合わせ溶接部分がこれら各ニードル6、6の転動面と接触しない様にする事が好ましい。この様に構成すれば、上記突き合わせ溶接部に仕上加工を施さなくても、上記各ニードル6、6の転動面の一部と、この突き合わせ溶接部に存在する微小突部とが擦れ合い、この転動面を損傷する事を防止できる。

[0037] 上述の様に構成し造られる、本実施例のラジアルニードル軸受用保持器の場合には、形状精度を良好にする事が容易で、この保持器を組み込んだラジアルニードル軸受の性能を良好にできる。この理由は、次の(1)~(5)の通りである。

(1) 両リム部11、11となるべき前記両保持器素子18、18の円環部21を、平板状の前記素板19を打ち抜く事により造るので、この円環部21から造られる上記両リム

部11、11の真円度を良好にできる。

(2) 前記第二中間素材23から上記保持器素子18を造るべく、上記円環部21の径方向中間部外径寄り部分を全周に互り直角に折り曲げる作業は、プレス加工機等を使用して大きな力で行なえる。この為、上記両リム部11、11を正しく円形にする事が容易で、得られた保持器素子18全体を、多角形状ではない、正確な円形にできる。

(3) 上記各柱部12、12となるべき上記各素柱部17、17の断面形状を予め湾曲させておけるので、これら各柱部12、12部分の断面形状も円弧形にできる。

(4) 円周方向に隣り合う柱部12、12同士の間隔を厳密に一致させる事ができ、これら各柱部12、12同士の間には設けられるポケット13、13の幅寸法を正確に一致させる事ができる。

(5) 保持器7の断面形状を略M字形とする場合でも、上記各素柱部17、17の形状が、上記リム部11の加工時に歪む事がない為、これら各素柱部17、17により造られる上記各柱部12、12の形状が歪む事もない。

本実施例の場合には、上述の(1)～(5)の様な理由で、優れた形状精度及び寸法精度を得られる為、低コストで造れるにも拘らず、上記各ポケット13、13内に上記各ニードル6、6を組み込みにくくなったり、逆に、組み込んだこれら各ニードル6、6が不用意に脱落する事を防止できる。

[0038] (実施例2)

図3は、本発明の実施例2を示している。本実施例の場合には、互いの先端部同士を結合する各素柱部17a、17bの先端縁のうち的一方を凹曲縁24とすると共に、他方をこの凹曲縁24と係合する凸曲縁25としている。これら凹曲縁24と凸曲縁25との曲率は互いに同じとして、これら両曲縁24、25同士が密に係合する様にしている。そして、1対の保持器素子18、18のリム部11、11(図1参照)の円周方向に関する上記各素柱部17a、17b同士の位相を合わせた状態でこれら各素柱部17a、17bの先端縁同士を突き合わせ、これら各素柱部17a、17bの突き合わせ部を溶接する様にしている。

本実施例の場合には、上述の様に構成する事で、上記各素柱部17a、17bの位相を正しく一致させ易くして、良質の保持器を容易に得易くしている。その他の構成及

び作用は、上述した実施例1と同様である。

[0039] (実施例3)

図4は、本発明の実施例3を示している。本実施例の場合には、各保持器素子18、18を構成する各素柱部17c、17dの先端縁を、それぞれリム部11、11(図1参照)の円周方向に対して傾斜した傾斜縁26a、26bとしている。これら各傾斜縁26a、26bは、上記リム部11、11の円周方向に関して交互に、逆方向に、且つ同じ角度で傾斜している。そして、同方向に傾斜した先端縁同士を突き合わせる事により、上記円周方向に関する上記各素柱部17c、17d同士の位相を合わせた状態で、これら各素柱部17c、17dの先端縁同士の突き合わせ部を溶接している。

本実施例の場合も、上述の様に構成する事により、上記各素柱部17c、17dの位相を正しく一致させ易くして、良質の保持器を容易に得易くしている。その他の構成及び作用は、上述した実施例1と同様である。

[0040] (実施例4)

図5～6は、本発明の実施例4を示している。本実施例の場合には、各保持器素子18、18を構成する各素柱部17e、17fの先端部同士を凹凸係合させる事で、これら各素柱部17e、17fを結合している。この為本実施例の場合には、一方の素柱部17eの先端部内周面に係合凹部27を、他方の素柱部17fの先端部外周面に係合凸部28を、それぞれ形成している。これら係合凹部27及び係合凸部28はそれぞれ、上記各保持器素子18、18を形成する際(例えば、図2の(C)に示した第二中間素材23を造る際)に、原材料となる金属板の一部を塑性変形させる事により形成する。

[0041] それぞれの先端部に上記係合凹部27或は係合凸部28を形成した、上記各素柱部17e、17fを備えた1対の保持器素子18、18は、軸方向に近づけ合う事で、上記係合凹部27と上記係合凸部28を凹凸係合させる事により互いに結合する。上記係合凹部27及び係合凸部28はそれぞれ、径方向から見た形状が、円弧形である。従って、これら係合凹部27と係合凸部28とを凹凸係合させた状態で上記各素柱部17e、17fは、軸方向に離れない様に連結されると同時に、円周方向にずれ動く事も防止される。

この様な構成を採用すれば、例えば使用回転速度が低く、各素柱部17e、17fに作

用する遠心力が限られている場合には、これら各素柱部17e、17fの先端同士の溶接を省略する事もできる。その他の構成及び作用は、上述した実施例1と同様である。

[0042] (実施例5)

図7は、本発明の実施例5を示している。本実施例並びに次述する実施例6、7は、保持器素子18の製造方法に関するものである。造るべき保持器素子18の形状、構造、及び、得た保持器素子18の結合固定方法に関しては、実施例1～4の何れでも良い。

本実施例の場合も、先ず図7の(A)に示す様な円形の素板19の一部に打ち抜き加工を施す事により、同じく(B)に示す様な第一中間素材20を造る。この第一中間素材を造るまでの工程は、前述した実施例1の場合と同様である。

本実施例の場合には、上記第一中間素材20に絞り加工を施す事により、この第一中間素材20の径方向中間部内径寄り部分(円環部21の径方向外径寄り部分)を全周に互り直角に曲げ形成して、図7の(C)に示す様な第二中間素材29とする。そして、この第二中間素材29に、各舌片22、22の中間部をクランク型に曲げ形成して素柱部17、17とする為のアンダカット成形を施し、図7の(D)に示す様な保持器素子18とする。

[0043] (実施例6)

図8は、本発明の実施例6を示している。本実施例の場合には、先ず図8の(A)に示す様な円形の素板19の一部に、同じく(B)に示す様な打ち抜き加工を施す事により、リム部となるべき部分の内径側となる円孔30と、この円孔30の周囲に円周方向に関して等間隔に配置された複数の下孔部31、31とを形成して、第一中間素材32とする。

その後、この第一中間素材32に絞り加工を施す事により、上記円孔30と下孔部31、31との間部分を全周に互り一方向に直角に折り曲げて、上記リム部となるべき部分にその基端部を連続させた円筒部33を形成し、図8の(C)に示す様な第二中間素材34とする。

次いで、上記円筒部33の一部で円周方向に関する位相が上記各下孔部31、31と

一致する部分を、これら各下孔部31、31から上記円筒部33の先端縁に亙って除去すると共に、円周方向に関して除去した部分の間部分の中間部をクランク型に折り曲げて各素柱部17、17とし、図8の(D)に示す様な保持器素子18とする。

[0044] (実施例7)

図9～10は、本発明の実施例7を示している。本実施例の場合には、先ず第一工程で、図9の(A)に鎖線で示した素板35の一部に、プレスによる打ち抜き加工を施す事により、同じく実線で示した第一中間素材36を造る。この第一中間素材36は、径方向中心部に、正方形、三角形、欠円形等の非円形の下孔37を有する。非円形とする理由は、続く工程での、回転方向に関する位置決め(割り出し)を容易にする為である。上記下孔37の内径(外接円の直径)は、リム部38{図10の(F)参照}となるべき部分の内径よりも小さい。又、上記第一中間素材36の径方向中間部には、上記リム部38となるべき部分、及び、各素柱部17g、17g{図10の(F)参照}の基半部(このリム部38側の半部)同士の間空間となるべき部分に存在する余肉部39、39{図9の(A)で鎖線により三方を囲まれた部分}を設けている。更に、上記第一中間素材36の径方向外端部の円周方向複数個所に、上記各素柱部17g、17gの先半部(このリム部38と反対側の半部)となるべき、舌片の先半部40、40を、それぞれ形成している。

[0045] 上記第一工程に続いて行なう第二工程では、上記第一中間素材36のうちの径方向中間部を、絞り加工等により、更にその径方向中間位置で全周に亙り、同一の方向に直角に曲げ形成する。そして当該部分を、円輪部41と円筒部42とから成る断面形状L字形とする事により、図9の(B)に示す様な第二中間素材43とする。この第二中間素材43を形成した状態で、上記各舌片の先半部40、40は、互いに平行になる。

[0046] 上記第二工程に続いて行なう第三工程では、上記第二中間素材43に設けた上記円筒部42の一部で上記各素柱部17g、17gの基半部同士の間となるべき各余肉部39、39を径方向外方に押し広げて、これら各余肉部39、39の円周方向両端縁部と上記各素柱部17g、17gの基半部の円周方向両端縁部とを切り離す、切り裂き加工を行なう。この切り裂き加工は、上記第二中間素材43の外周面を、上記各余肉部39

、39に見合う凹部を有するダイ(受型)に当接させ、同じく内周面を、これら各余肉部39、39に見合う凸部を有するパンチ(押型)により径方向外方に強く押圧する事により行なう。この様な切り裂き加工により、上記各余肉部39、39の円周方向両端縁と上記各素柱部17g、17gの基半部の円周方向両端縁部とが切り裂かれ(剪断され)て、図9の(C)に示す様な第三中間素材44とする。この第三中間素材44には、上記各素柱部17g、17gとなるべき、互いに平行な複数の舌片45、45が形成されている。

[0047] 上記第三工程に続いて行なう第四工程では、上記第三中間素材44に設けた上記舌片45、45同士の間、例えば櫛歯状の押圧治具に設けた、複数の押圧部を差し込む。そして、これら各押圧部により、上記円筒部42の一部で円周方向に隣り合う上記各舌片45、45同士の間部分を、上記円輪部41に向け押圧する。この押圧作業により上記各余肉部39、39が、径方向外方に押し広げられる。同時に、上記円筒部42の端縁で上記各舌片45、45同士の間露出する部分に面押し加工が施されて、この部分の面精度が向上する。更に、上記円筒部42を上記円輪部41に向け、軸方向に押圧する事により、これら円筒部42と円輪部41との連続部の曲率半径が小さくなる(折れ曲がり部が角ばる)。これらにより、図10の(D)に示す様な、第四中間素材46を得られる。

[0048] 上記第四工程に続いて行なう第五工程では、未だ上記第四中間素材46の外周面部分に残っている上記各余肉部39、39を、トリミング加工により上記円筒部42の先端縁から切除する。又、このトリミング加工と前後して(或いは同時に)、上記円輪部41の中心部に、前記リム部38となるべき部分の内径に一致する円孔47を、ピアス加工等により打ち抜く。これらにより、図10の(E)に示す様な、リム部38を構成する上記円筒部42の先端縁から、互いに平行な複数本の舌片45、45を延出した、第五中間素材48を得る。

[0049] 上記第五工程に続いて行なう第六工程では、上記第五中間素材48のうち、上記各舌片45、45を曲げ加工して、前記各素柱部17g、17gとする。即ち、これら各舌片45、45の中間部をクランク型に曲げ形成する為のアンダカット成形を施して、これら各舌片45、45を上記各素柱部17g、17gとし、図10の(F)に示す様な保持器素子18とする。この様にして得られた保持器素子18は、前述した各実施例の場合と同様に

、1対の保持器素子18のリム部38を互いに同心に配置すると共に上記各素柱部17g、17gの先端部同士を結合して、ラジアルニードル軸受用の保持器とする。

[0050] 特に、本実施例の製造方法によれば、上記保持器素子18を組み合わせる事により得られる保持器のうちで、ニードルの転動面或いは軸方向端面と接触する面を、前記第四工程で、押圧治具の押圧部により押圧する(面押しする)為、この面の性状を良好にできる。この為、ニードルの表面に有害な傷等の損傷を生じにくくできる。又、上記第四工程で、上記リム部38を構成する、前記円筒部42と前記円輪部41との連続部の曲率半径を小さくできる為、上記保持器の軸方向寸法を小さく抑えられる。この結果、この保持器を組み込んだラジアルニードル軸受の性能(耐久性、低トルク性)向上を図れるだけでなく、小型・軽量化も図れる。

[0051] (実施例8)

図11は、本発明の実施例8を示している。本実施例の場合には、上述した実施例7の実施過程で、前述の図9の(A)に示した平板状の第一中間素材36に絞り加工を施して、同図の(B)に示した第二中間素材43とする際に、円筒部42の円周方向一部に、段差部49a、49bを形成する。これら各段差部49a、49bは、互いに逆方向に折れ曲がった段差部49a、49bが1組となって、各素柱部17gの基端部をリム部38の径方向内方に変位させている。即ち、上記各段差部49a、49bは、上記各素柱部17gの円周方向両端縁をほぼ延長した位置に形成されている。そして、これら各段差部49a、49bの存在により、上記円筒部42の外周面の一部で上記各素柱部17gの基半部を延長した部分の外周面が、この円筒部42の他の部分外周面よりも、ほぼこの円筒部42の板厚分だけ、径方向内方に位置している。

[0052] 本実施例の場合、この様な構成により、上記各素柱部17gから構成される各柱部の軸方向両端部で上記リム部38の円輪部41と隣接する部分、即ち、上記各段差部49a、49bにより上記円筒部42の内周面側に形成される各傾斜面50a、50bを、各ニードルの転動面に近接(摺接)させられる様にしている。この為、これら各ニードルの姿勢を安定させ(スキューを防止し)て、ラジアルニードル軸受の性能向上を図れる。

[0053] (実施例9)

又、図示は省略するが、前述の様な実施例7、或いは上述の様な実施例8を実施

する場合に、図10の(E)に示した第五中間素材48を得た状態で、各舌片45、45同士の間に出露する部分で、円筒部42を消滅させる事もできる。この部分でこの円筒部42を消滅させた場合には、保持器として組み立てた状態で、各ニードルの軸方向端面が当接する部分が、円輪部41の内側面と同一平面上に位置する。尚、上記部分で上記円筒部42を消滅させるには、図9の(C)に示した第三中間素材44の円筒部42の端縁で各舌片45、45同士の間に出露する部分に面押し加工を施す際に、上記部分を押し潰し切るか、或いは、図10の(D)に示した第四中間素材46から各余肉部39、39切除して、図10の(E)に示した第五中間素材48とする際に、上記円筒部42のうちで上記各間部分を切除する。

[0054] 上述の様に構成すれば、上記各ニードルの軸方向端面を上記円輪部41の内側面位置に迄変位させる事が可能になる。言い換えれば、これら各ニードルの軸方向端面と上記円輪部41の内側面との間に、余分な空間が介在する事を防止できて、ラジアルニードル軸受の軸方向寸法の短縮による小型・軽量化を図れる。

[0055] (実施例10)

図12～15は、本発明の実施例10を示している。尚、本例のラジアルニードル軸受用保持器の完成状態での形状は、前述の図33～35に示した従来構造とほぼ同様になる。完成状態での形状の相違は、中心軸に直交する仮想平面に関する、各柱部12、12の断面形状のみとなる。本例の特徴は、これら各柱部12、12を、一方のリム部11aの外周縁部にそれぞれの基端部を連続させた各素柱部125、125の先端縁を、他方のリム部11bの軸方向片側面外径寄り部分に突き合わせ、この突き合わせ部を溶接する事により構成した点にある。そして、この様な構成を採用する事により、1対のリム部11a、11bの真円度を初めとする、各部の形状精度並びに寸法精度を向上させると共に、上記仮想平面に関する上記各柱部12、12の断面形状を円弧形としている。

[0056] この為には本例の場合には、金属板に曲げ加工及び打ち抜き加工を施す事により、上記一方のリム部11aと上記各素柱部125、125とから成る保持器素子126と、上記他方のリム部11bとを造る。このうちの保持器素子126は、円環状の上記一方のリム部11aと、このリム部11aにそれぞれの基端部を連続させた上記複数本の素柱部12

5、125とを備えている。本例の場合には、図15の様にして、この様な保持器素子126を造る。先ず、この保持器素子126の製造方法に就いて説明する。尚、上記図15では、上記各素柱部125、125、並びに、これら各素柱部125、125を造る為の舌片122a、122aの円周方向に関するピッチを、実際よりも短く描いている。

[0057] 始めに、原材料となる鋼板或はステンレス鋼板等に打ち抜き加工を施す事により、図15の(A)に示す様な円形の素板119aを得る。

次いで、この素板119aの一部に打ち抜き加工を施す事により、図15の(B)に示す様な第一中間素材120aを得る。即ち、上記素板119aの中心部を円形に打ち抜くと共に、径方向中間部から外周縁部に達する部分を切り欠き状に打ち抜く事により、中心部に上記一方のリム部11aとなるべき円環部121aを形成すると共に、この円環部121aの外周縁の等間隔複数個所から径方向外方に延出する、上記各素柱部125、125となるべき舌片122a、122aを形成する。これら各舌片122a、122aには、上記各柱部12、12を構成した状態で係止突部15、15(図14、34、35参照)となるべき、突部を形成している。

[0058] 上記第一中間素材120aには、次いで、図15の(C)に示す様な段付加工を施して、第二中間素材123aとする。この第二中間素材123aは、上記第一中間素材120aの一部で上記各舌片122a、122aの長さ方向中間部2箇所位置を、それぞれクランク型に、互いに逆方向に曲げ形成したものである。この様な加工は、完成品となる保持器7の断面形状を、図12、33～35に示す様な略M字形とする事に対応して行なうものである。この際、上記各舌片122a、122aにもプレス加工を施して、これら各舌片122a、122aの幅方向の断面形状を円弧形とする。この円弧形の曲率半径は、これら各舌片122a、122aから上記各柱部12、12を組み立てた状態で、これら各柱部12、12が単一仮想円筒状空間内に存在する様に規制する。この様に、上記第一中間素材120aから上記第二中間素材123aを得る加工は、プレス加工機にセットした上下1対の金型同士の間で上記第一中間素材120aを押圧する事により、容易に、且つ高精度に行なえる。

[0059] 上記第二中間素材123aには、次いで、図15の(D)に示す様な絞り・曲げ加工を施して、前記保持器素子126とする。この絞り・曲げ加工は、前記円環部121aの外

径寄り部分を上記各舌片122a、122aと共に、この円環部121aの軸方向(図15の下段図面の上方)に、これら各舌片122a、122a同士が互いに実質的に平行になるまで、全周に互り直角に折り曲げる事により行なう。この様な絞り・曲げ加工により、上記第二中間素材123aが上記保持器素子126となり、上記各舌片122a、122aは、上記各素柱部125、125となる。

[0060] 本例の保持器を造るには、それぞれが上述の様にして得られた保持器素子126と、別途金属板を打ち抜き成形する事により、図12~14に示す様に円輪状に造られた他方のリム部11bとを、図14に示す様に、この他方のリム部11bと上記保持器素子126を構成する一方のリム部11aとを互いに同心に位置させた状態で配置する。次いで、上記保持器素子126を構成する、上記各素柱部125、125の先端縁を、図12、13に示す様に、上記他方のリム部11bの軸方向片側面外径寄り端部に突き合わせる。そして、この突き合わせ部を溶接して、この他方のリム部11bと上記保持器素子126とを接合固定する。それぞれの先端部をこの他方のリム部11bに突き合わせ更に溶接した上記各素柱部125、125は、前記各柱部12、12となる。そして、円周方向に隣り合う各柱部12、12と上記両リム部11a、11bとにより四周を囲まれた部分が、それぞれポケット13、13(図12、13、33~35参照)となる。

[0061] 上述の様に構成し造られる、本例のラジアルニードル軸受用保持器の場合には、前述した実施例1~9の場合と同様に、次の(1)~(5)の理由により、形状精度を良好にする事が容易で、この保持器を組み込んだラジアルニードル軸受の性能を良好にできる。

(1) 上記他方のリム部11bだけでなく、一方のリム部11aとなるべき保持器素子126の円環部121aを、平板状の前記素板119aを打ち抜く事により造るので、上記他方のリム部11bは勿論、上記円環部121aから造られる上記一方のリム部11aの真円度も良好にできる。

(2) 前記第二中間素材123aから上記保持器素子126を造るべく、上記円環部121aの径方向中間部外径寄り部分を全周に互り直角に折り曲げる作業は、プレス加工機等を使用して大きな力で行なえる。この為、上記円環部121aから造られる上記一方のリム部11aを正しく円形にする事が容易で、得られた保持器素子126全体を、多角

形状ではない、正確な円形にできる。

(3) 上記各柱部12、12となるべき上記各素柱部125、125の断面形状を予め湾曲させておけるので、これら各柱部12、12部分の断面形状も円弧形にできる。

(4) 円周方向に隣り合う柱部12、12同士の間隔を厳密に一致させる事ができ、これら各柱部12、12同士の間には設けられるポケット13、13の幅寸法を正確に一致させる事ができる。

(5) 保持器7の断面形状を略M字形とする場合でも、上記各素柱部125、125の形状が、上記リム部11aの加工時に歪む事がない為、これら各素柱部125、125により造られる上記各柱部12、12の形状が歪む事もない。

[0062] 更に、本例の場合には、前述した実施例1～9の場合に比べて、次の様な理由により、製造コストのより一層の低減を図れる。

先ず第一に、上記他方のリム部11bと上記保持器素子126との組み合わせ時には、この他方のリム部11bの軸方向片側面外周寄り部分に上記各素柱部125、125の先端縁を突き当てるのみで良い。前述した実施例1～9の様に、細く、しかも、互いの先端部同士を接合する以前の片持ち状態で剛性が低い半柱部17、17(図1参照)の先端同士を、正確に突き合わせる手間が不要になる。この為、上記位置決め作業を容易に行なえて、製造コストの低減に寄与できる。

又、上記各素柱部125、125の先端部と上記他方のリム部11bとの接合部に存在する、溶接等に伴って生じる凸部と、上記各ポケット13、13内に保持されるニードル6、6(図33参照)の転動面との干渉防止をあまり考慮する必要がない。即ち、上記各接合部に対向する上記各ニードル6、6の軸方向端部外周縁部には、外径が小さくなった面取り部が存在する。この為、上記各接合部に多少の(突出量が僅かである)凸部が形成されても、当該凸部と上記各ニードル6、6の表面とが干渉する事はない。従って、上記各接合部に凸部が形成される事を極端に避ける必要がなくなり、その分、これら各接合部の加工作業を容易にして、コスト低減を図れる。

[0063] (実施例11)

図16～21は、本発明の実施例11を示している。尚、本例の特徴は、図16及び図17の(A)に示す様な第二中間素材124aを、図19、21に示す様な保持器素子126

に加工する為のアンダカット成形を、精度良く行なえるラジアルニードル軸受用保持器の製造方法及び製造装置を実現する点にある。即ち、上記第二中間素材124aを構成する互いに平行な直線状の柱中間体128、128の長さ方向中間部をクランク型に曲げ形成して各素柱部125、125とするプレス加工を、上記各柱中間体128、128の内周側、外周側両面を受型により支えつつ行ない、しかも加工後にこの受型を上記保持器素子126から分離できる様にする点にある。その他の点に就いては、上述した本発明の実施例10の場合と同様であるから、同等部分に関する図示並びに説明は、省略若しくは簡略にし、以下、本例の特徴部分を中心に説明する。

[0064] 上記第二中間素材124aは、鋼板若しくはステンレス鋼板等の金属板により造られたもので、一方のリム部となるべき円環部121aと、この円環部121aの外周縁からこの円環部121aに対し直角に折れ曲がった、上記各柱中間体128、128とを有する。これら各柱中間体128、128の幅方向に関する断面形状は円弧形で、軸方向(長さ方向)に関する形状は、互いに平行な直線状である。この様な第二中間素材124aは、先ず、図17に示したプレス加工機129を構成する受台130の上面に載置(セット)する。このプレス加工機129は、この受台130に加えて、内径側受型131と押型132とを備える。そして、これら内径側受型131の外周面と押型132の内周面との間で、上記各柱中間体128、128を押圧する事により、これら各柱中間体128、128の長さ方向中間部を折り曲げて、上記第二中間素材124aを、図17の(B)～(E)に示す様な第三中間素材133とする。即ち、上記各柱中間体128、128を、上記円環部121aの径方向に関してこの円環部121aの外周縁と実質的に一致する部分に存在する基端部134と、同じくこの基端部134よりも内側寄り部分に存在する中間部135乃至先端部136とを、折れ曲がり部137により連続させた、各第二柱中間体138とする為の加工を行なう。

[0065] 上記受台130の上面には、上記円環部121aをがたつきなく外嵌できる位置決め凸部139を形成している。そして、この円環部121aをこの位置決め凸部139に外嵌すると共に、この円環部121aの軸方向片面を上記受台130の上面に当接させた状態で、上記第二中間素材124aが上記プレス加工機129に、正規の位置関係でセットされる。この様に、この第二中間素材124aをこのプレス加工機129にセットしたなら

ば、図17の(A)に示す様に、この第二中間素材124aの内側に、上記内径側受型131の先端部を挿入する。尚、上記位置決め凸部139の高さ寸法は、上記円環部121aの厚さ寸法以下(好ましくは未満)としている。従って、上記位置決め凸部139にこの円環部121aを外嵌した状態で、この円環部121aの上面がこの位置決め凸部139の上面よりも下方に位置する事はない。

[0066] 上記内径側受型131は、基部140と複数の凸部141、141とを備える。このうちの基部140は、円柱状で、上記各第二柱中間体138、138の中間部135乃至先端部136の内周面に実質的に合致する形状の外周面を有する。即ち、上記基部140の外周面は、上記各第二柱中間体138、138の加工時に発生するスプリングバックを考慮した上で、これら各第二柱中間体138、138の中間部135乃至先端部136の内周面の形状を加工できる寸法を有する、円筒面としている。具体的には、上記基部140の外径を、完成後の上記各第二柱中間体138、138の中間部135乃至先端部136の内接円の直径よりも僅かに(上記スプリングバック分だけ)小さくしている。

[0067] 又、上記各凸部141、141は、上記基部140の先端部外周面に、円周方向に関して前記各柱中間体128、128及び上記各第二柱中間体138、138と同じピッチで固設(例えば一体成形)されている。又、上記各凸部141、141の外周面の形状は、上記各第二柱中間体138、138の基端部134及び折れ曲がり部137の内周面の形状に実質的に合致する。即ち、上記各凸部141、141の外周面の形状を、加工時に発生するスプリングバックを考慮した上で、上記各第二柱中間体138、138の基端部134及び折れ曲がり部137の内周面の形状を加工できる形状としている。具体的には、上記各凸部141、141の外周面の形状を、加工後の上記各第二柱中間体138、138の基端部134及び折れ曲がり部137の内周面の形状よりも僅かに(上記スプリングバック分だけ)小さくしている。又、上記各凸部141、141の円周方向に関する幅W41(図18参照)を、上記各第二柱中間体138、138の幅W38(図16参照)以上で、円周方向に隣接する各第二柱中間体138、138の間隔D38以下( $W38 \leq W41 \leq D38$ )としている。この様な凸部141、141を形成した、上記内径側受型131の先端部は、上記第二中間素材124aの内側に、前記円環部121aの円周方向に関して、上記各凸部141、141の位相と前記各柱中間体128、128の位相とを一致させた状態で挿

入する。

[0068] この様に、上記第二中間素材124aの内側に上記内径側受型131の先端部を挿入したならば、その後、図17の(B)に示す様に、上記各柱中間体128、128の外周面を、前記押型132の内周面により、上記内径側受型131の外周面に押し付ける。図示しない、プレス加工機のラムに固定されて昇降させられる、上記押型132の下端部は、上記第二中間素材124aの柱中間体128、128を上記各第二柱中間体138、138に加工する為の円筒部142としている。そして、この円筒部142の内周面の形状を、上記各第二柱中間体138、138の外周面と実質的に一致する形状としている。具体的には、上記円筒部142の内周面の形状を、加工後の上記各第二柱中間体138、138の基端部134及び折れ曲がり部137の外周面の形状よりも僅かに(上記スプリングバック分だけ)小さい、段付円筒面状としている。

[0069] 尚、上記内径側受型131は上記押型132に対し、昇降を可能に、且つ、下方に向いた弾力を付与した状態で支持されている。即ち、上記押型132の上半部に形成した中心孔143に上記内径側受型131の基部140を、がたつきなく、且つ、昇降自在に嵌合している。又、これら中心孔143の内周面と基部140の外周面との間には、キー係合等の回転防止機構(図示省略)を設ける事で、上記押型132を所定角度回転させる事により、上記内径側受型131も同じ角度だけ回転させられる様に(或いは上記押型132に対しこの内径側受型131が回転しない様に)している。又、この内径側受型131の上端面にその下端部を結合固定したプッシュロッド144を、上記押型132の上端部に固定したガイドプレート145に、昇降自在に挿通している。更に、このガイドプレート145の上方に固定したばね受ハウジング146の奥端面(下面)と、上記プッシュロッド144の上端部に固設したばね受座147との間に、圧縮コイルばね等の押圧ばね148を設けて、上記内径側受型131に、下方に向いた弾力を付与している。

[0070] 上記各柱中間体128、128の外周面を、上記押型132の内周面により、上記内径側受型131の外周面に押し付けるべく、この押型132を前記ラムにより下方に押圧した状態では、上記内径側受型131が、図17の(B)に示す様に、上記押圧ばね148を弾性的に圧縮しつつ、上記押型132に対し上昇する(実際には、内径側受型131がそのままの位置に止まり、この押型132のみが下降する)。従って、この内径側受

型131の先端面(片面)は、前記位置決め凸部139に外嵌した前記円環部121aを、前記受台130の上面に向けてしっかりと抑え付け、この円環部121aを含む前記第二中間素材124aが、不用意に動く事を防止する。上記押型132の下半部に設けられた、前記円筒部142は、この様に上記第二中間素材124aを上記受台130の上面に抑え付けた状態で、上記図17の(B)に示す様に、この第二中間素材124aの周囲に向け下降する。

[0071] そして、上記円筒部142の内周面により、上記各柱中間体128、128を上記内径側受型131の外周面に押し付けて、これら各柱中間体128、128を前記各第二柱中間体138、138に加工し、上記第二中間素材124aを前記第三中間素材133とする。具体的には、これら各第二柱中間体138、138を、上記円環部121aの径方向に関してこの円環部121aの外周縁と実質的に一致する部分に存在する基端部134と、同じくこの基端部134よりも内側寄り部分に存在する中間部135乃至先端部136とを、折れ曲がり部137により連続させた断面クランク型として、上記第三中間素材133とする。この状態では、上記内径側受型131の先端部(下端部)外周面に形成した、前記各凸部141、141の位相が、上記各第二柱中間体138、138の位相と一致している。

[0072] 次に、下降していたラムを上昇させて、このラムの下端部に固定した上記押型132を、図17の(C)に示す様に、途中まで上昇させる。具体的には、この押型132の下端縁が上記各第二柱中間体138、138の上端縁よりも上方に位置するが、前記ガイドプレート145の上面と前記ばね受座147の下面との間に未だ隙間が存在する程度にまで、上記押型132を上昇させて、一旦停止する。

[0073] この状態から、図17の(D)の矢印 $\alpha$ で示す様に、上記内径側受型131を、鉛直方向に存在する自身の中心軸 $\beta$ を中心に所定角度だけ回転させる。尚、この内径側受型131だけを回転させる事は難しい為、本例の場合には、上記押型132を上記所定角度だけ回転させる事により、上記内径側受型131をこの所定角度だけ回転させる様にしている。この所定角度とは、上記各第二柱中間体138、138の $1/2$ ピッチ分(=上記各凸部141、141の $1/2$ ピッチ分)としている。従って、上記所定角度分の回転に基づき、それまで一致していた、前記円環部121aの円周方向に関する、上記

各凸部141、141の位相と上記各第二柱中間体138、138の位相とが、上記1/2ピッチ分ずれる。言い換えれば、これら各凸部141、141同士の間には存在する凹部149、149の位相と、上記各第二柱中間体138、138の位相とが一致する。逆に言えば、上記各凸部141、141の位相と、これら各第二柱中間体138、138同士の間には存在する、ポケットとなるべき各隙間部分150の位相とが一致する。尚、この様に各部の位相を一致させる作業は、上記押型132を停止させた状態のまま、前記受台130を上記所定角度分回転させる事によっても行なえる。

[0074] 尚、上述の様に上記内径側受型131を所定角度回転させる際に、前記第三中間素材133が連れ回りしない様な構造を設ける。この様な構造は任意であるが、例えば、この第三中間素材133の一部外周面と上記押型132の一部内周面とを凹凸係合させて、これら第三中間素材133と押型132との相対回転を阻止する構造が考えられる(例えば、押型132を回転させずに内径側受型131のみを回転させる場合)。或いは、上記第三中間素材133と上記受台130との間に凹凸係合部を設けると共に、上記内径側受型131の回転を阻止する構造も採用できる(例えば、内径側受型131を回転させずに、受台130を回転させる場合)。何れにしても、上記第三中間素材133の回転を規制した状態で、上記内径側受型131又は上記受台130を、シリンダ型或いはボールねじ式のアクチュエータとクランク腕を組み合わせた揺動機構等、適宜の揺動機構により、上記所定角度回転させる。

[0075] 何れにしても、上述の様に、上記各凹部149、149の位相と上記各第二柱中間体138、138の位相とが(上記各凸部141、141の位相と隙間部分150の位相とが)一致したならば、図17の(E)に示す様に、上記内径側受型131の先端部を、プレス加工の結果得られた、前記第三中間素材133の内側から抜き出す。この抜き出し作業は、前記ラムを上昇させる事により行なう。前述した通り、上記円環部121aの円周方向に関する、上記各第二柱中間体138、138の幅寸法は、ポケットとなるべき、上記各隙間部分150の幅寸法よりも小さいので、上記抜き出し作業時に、上記各第二柱中間体138、138を傷める(変形させる)事はない。

[0076] 上述の様にして、上記第三中間素材133を加工し、この第三中間素材133の内側及び周囲から上記内径側受型131及び上記押型132を抜き出したならば、続いて、

図19に示す様にして、上記第三中間素材133を前記保持器素子126に加工する為の、第二段階のアンダカット成形を行なう。この第二段階のアンダカット成形では、上記内径側受型131の先端部を上記第三中間素材133の内側から、上記押型132をこの第三中間素材133の周囲から、それぞれ抜き出した後、外径側受型151をこの第三中間素材133の周囲に、第二内径側受型152をこの第三中間素材133のうちでリム部となるべき円環部121a寄りの軸方向一端部内側に、それぞれ配置する。尚、この様に第二段階のアンダカット成形の準備を行なう際、上記第三中間素材133を別の受台130に移し替えても良いし、受台130をそのままにして(別の受台130に移し替える事なく)、受台130の上方に設置する、加工用の各型を入れ換えても良い。又、上記第二内径側受型152を上記第三中間素材133の内径に配置する作業は、上記内径側受型131の抜き出し作業と逆の手順で行なう。

[0077] 上記各型のうちの外径側受型151は、全体を円筒状に造られたもので、内周面の軸方向中間部で上記各第二柱中間体138、138の長さ方向中間部外周側面に対向する部分に凸部53と凹部54とを、これら各第二柱中間体138、138と同じピッチで交互に配置している。又、上記第二内径側受型152は、上記内径側受型131の先端部と同様の構成を有するものであり、第二押型155の下方に、この第二押型155と同心に、この第二押型155に対する昇降を可能に、下方に向いた弾力を付与した状態で、且つ、この第二押型155に対する相対回転を阻止した状態で支持している。又、上記外径側受型151も、この第二押型155の周囲に、この第二押型155に対する昇降を可能に、下方に向いた弾力を付与した状態で、且つ、この第二押型155に対する相対回転を阻止した状態で支持している。尚、この第二押型155と、上記第二内径側受型152及び上記外径側受型151との係合状態に関しては、基本的には、前記内径側受型131と前記押型132との係合状態と類似しており、図19から自明の構造であるから、詳しい説明は省略する。

[0078] 上記第二段階のアンダカット成形を行なう場合には、上記第二内径側受型152と上記外径側受型151とを、図19に示す所定位置に配置した状態で、上記第三中間素材133を構成する上記各第二柱中間体138、138の長さ方向他端部内側に、上記第二押型155を押し込む。そして、これら各第二柱中間体138、138を、この第二

押型155と、上記外径側受型151と、上記第二内径側受型152との間で挟持する。この作業により、上記各第二柱中間体138、138の中間部135と先端部136との間に、前記基端寄り折れ曲がり部137と逆方向に折れ曲がった、先端寄り折れ曲がり部156を形成する。この結果、上記各第二柱中間体138、138が各素柱部125、125に加工され、上記第三中間素材133が保持器素子126となる。

[0079] その後、前記受台130又は上記第二押型155を所定角度回転させて、上記外径側受型151の内周面に存在する前記各凹部154と、上記各素柱部125、125の位相とを一致させて、この外径側受型151を上記保持器素子126の周囲から取り出す。又、上記第二内径側受型152の外周面の前記各凹部の位相と上記各素柱部125、125の位相とを一致させて、この第二内径側受型152を上記保持器素子126の内側から抜き出す。この際も、この保持器素子126の連れ回りを、適宜の凹凸係合により阻止する。その後、この保持器素子126を上記受台130の上面から取り出して、図20に示した様な、別途造っておいた別のリム部11bと、図21に示す様に組み合わせ、溶接、ろう付け、接着、かしめ付け等の適宜手段により接合固定して、保持器7とする。

[0080] 本例の場合には、前記各柱中間体128、128の中間部をクランク型に折り曲げて上記各素柱部125、125とする作業を、これら各柱中間体128、128を前記円環部121aに対し直角に折り曲げた後に行なう。この為、これら各柱中間体128、128の中間部をクランク型に折り曲げて各素柱部125、125とした後、これら各素柱部125、125に曲げ加工を施す事がない。即ち、前述の実施の形態の第1例の場合とは異なり、上記クランク型の曲げ加工の後に別の曲げ加工を行なう事がない。この為、この別の曲げ加工に伴い、上記各素柱部125、125の形状が歪む事がない。

[0081] しかも本例の場合には、前記基端寄り折れ曲がり部37の曲げ加工を、前記内径側受型131の一部外周面により、上記各柱中間体128、128の内周側面を抑えた状態で、前記先端寄り折れ曲がり部156の曲げ加工を、前記外径側受型151の一部内周面及び前記第二内径側受型152の一部外周面により前記各第二柱中間体138、138のうちで基端部乃至中間部の内外両周面を抑え付けた状態で、それぞれ行なう為、上記各折れ曲がり部137、156の形状精度を確保できる。更に、上記各受型131、

151、152は、各型の周面に形成した凹部の位相と上記各第二柱中間体138、138  
或いは上記各素柱部125、125の位相とが一致する迄回転させる事により、曲げ加  
工を終了した状態の、前記第三中間素材133或いは上記保持器素子126の内側若  
しくは周囲から抜き出す事ができる。この為、大量生産が可能な工業的手法により、  
良質の保持器を安定して得る事ができる

[0082] (実施例12)

図22～25は、本発明の実施例12を示している。本例の場合には、各素柱部125a  
、125aの先端部を、他方のリム部11bの外周縁部に形成された切り欠き157、157  
に嵌合させている。この他方のリム部11bの径方向に関する、これら各切り欠き157、  
157の深さ寸法は、上記各素柱部125a、125aの厚さ寸法に一致させている。本例  
の場合には、これら各素柱部125a、125aの先端部両側縁を、上記他方のリム部11  
bの板厚分だけ切り欠いて、これら各素柱部125a、125aの先端部に、上記各切り欠  
き157、157に隙間なく嵌合する、幅狭部158、158を形成している。そして、これら  
各幅狭部158、158を上記各切り欠き157、157に嵌合した状態で、これら各幅狭部  
158、158若しくはこれら各幅狭部158、158の両側部分と、上記各切り欠き157、1  
57の内面との当接面のうちの少なくとも一部を、溶接乃至は接着して、上記各素柱  
部125a、125aの先端部と上記他方のリム部11bとを接合している。

[0083] 上述の様に構成する本例の構造の場合には、上記各素柱部125a、125aの先端  
部と上記他方のリム部11bの外周縁部との位置決め作業を、容易、且つ、確実に  
行なえる。即ち、上記各幅狭部158、158を上記各切り欠き157、157に嵌合した状  
態で、上記各素柱部125a、125aの先端部と上記他方のリム部11bの外周縁部との位  
置関係が、周方向、軸方向、径方向の何れかの方向に就いても、一義的に定まる。こ  
の為、上記位置決め作業が容易になって、精度の良い保持器7を、確実に得られ、  
歩留向上によるコスト低減を図れる。尚、軸方向に関する位置決めを、別途組立ロボ  
ットにより規制できるのであれば、上記各素柱部125a、125aの先端部に上記各幅  
狭部158、158を形成する必要はない。この場合には、上記各切り欠き157、157の  
幅を、上記各素柱部125a、125aの先端部の幅に一致させる。

製造方法等、他の部分の構成及び作用に就いては、前述の第1例或いは第2例と

同様であるから、重複する説明は省略する。

[0084] (実施例13)

図26～31は、本発明の実施例13を示している。本例の場合も、各素柱部125b、125bの先端部を、他方のリム部11bの外周縁部に形成された切り欠き157a、157aに嵌合させている。特に、本例の場合には、上記各素柱部125b、125bの先端部内周側面に、これら各素柱部125b、125bの長さ方向の寸法が、上記他方のリム部11bの板厚分である段付凹部159、159を、径方向外方に凹んだ状態で形成している。又、この他方のリム部11bの外周縁部に形成した、上記各切り欠き157a、157aの、この他方のリム部11bの径方向に関する深さ寸法を、上記各素柱部125b、125bの先端部で上記段付凹部159、159を形成した部分の厚さ寸法に一致させている。そして、これら各素柱部125b、125bの先端部で上記段付凹部159、159を形成した部分を上記各切り欠き157a、157aに嵌合した状態で、上記各素柱部125b、125bの先端部とこれら各切り欠き157a、157aの内面との当接面のうちの少なくとも一部を、溶接乃至は接着して、上記各素柱部125b、125bの先端部と上記他方のリム部11bとを接合している。

[0085] 上述の様に構成する本例の構造の場合も、上述した第3例の場合と同様に、上記各素柱部125b、125bの先端部と上記他方のリム部11bの外周縁部との位置決め作業を、容易、且つ、確実にこなせる。即ち、上記各素柱部125b、125bの先端部で上記段付凹部159、159を形成した部分を上記各切り欠き157a、157aに嵌合した状態で、上記各素柱部125b、125bの先端部と上記他方のリム部11bの外周縁部との位置関係が、周方向、軸方向、径方向の何れかの方向に就いても、一義的に定まる。この為、上記位置決め作業が容易になって、精度の良い保持器7を、確実に得られ、歩留向上によるコスト低減を図れる。

製造方法等、他の部分の構成及び作用に就いては、前述の第1例或いは第2例と同様であるから、重複する説明は省略する。

[0086] 尚、本例の構造を得る為に、上記各素柱部125b、125bの先端部に上記段付凹部159、159を形成する方法は、特に問わない。これら各素柱部125b、125bの先端部に切削加工を施す事によっても、上記段付凹部159、159を形成する事はでき

る。但し、図30～31に示す様なプレス加工によりこの段付凹部159、159を形成すれば、加工作業を容易に行なえて、低コスト化を図れる。即ち、一方のリム部と成る円環部に対し折り曲げて上記各素柱部125bとする以前の舌片122aの状態{前述した図15の(B)の状態}で、これら各舌片122aの先端部で上記各段付凹部159となるべき部分を、図30に示す様に押し潰す。次いで、図31に示す様に、この押し潰し作業に伴って面方向に拡がった部分を除去(トリミング)する。この作業により上記各素柱部125b、125bの先端部の形状を、図29に示す様な所望形状に整えられる。

[0087] また、図32に示す様に、保持器は、両リム部11a、11bにそれぞれ各素柱部125c、125dを設けた一对の保持器素子126によって構成されてもよい。この場合、それぞれの各素柱部125c、125dが均一な間隔で交互に配置されるように両リム部11a、11bを位相合わせし、一方のリム部11aに形成された各素柱部125cの先端縁を、他方のリム部11bの軸方向片側面外径寄り部分に突き合わせて溶接し、さらに、他方のリム部11bに形成された各素柱部125dの先端縁を、一方のリム部11aの軸方向片側面外径寄り部分に突き合わせて溶接することで保持器が形成される。

[0088] 本出願は、2005年4月25日出願の日本特許出願(特願2005-126768)及び2005年11月9日出願の日本特許出願(特願2005-325104)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。

## 請求の範囲

- [1] 金属板により造られ、軸方向両端部に互いに平行に設けられた、それぞれが円環状である1対のリム部と、上記両リム部同士の間には掛け渡される状態で設けられた複数の柱部とを備え、円周方向に隣り合う柱部と上記両リム部とにより四周を囲まれる部分を、それぞれニードルを転動自在に保持する為のポケットとしたラジアルニードル軸受用保持器に於いて、上記各柱部は、上記両リム部のうちの一方のリム部にそれぞれの基端部を連続させた素柱部の先端部を、他方のリム部、又は、他方のリム部にそれぞれの基端部を連続させた素柱部の先端部に接合する事により構成されたものである事を特徴とするラジアルニードル軸受用保持器。
- [2] 上記両リム部に形成された、互いの先端部同士を結合する各素柱部の先端縁のうちの一方を凹曲縁とすると共に他方を上記凹曲縁と係合する凸曲縁とする事により、リム部の円周方向に関する上記各素柱部同士の位相を合わせた状態で上記各素柱部の先端縁同士を突き合わせ、上記各素柱部の突き合わせ部を溶接して成る、請求項1に記載したラジアルニードル軸受用保持器。
- [3] 上記両リム部に形成された、各素柱部の先端縁を、リム部の円周方向に関して交互に逆方向に且つ同じ角度で傾斜させ、同方向に傾斜した先端縁同士を突き合わせる事により、該円周方向に関する上記各素柱部同士の位相を合わせた状態で、上記各素柱部の先端縁同士の突き合わせ部を溶接して成る、請求項1に記載したラジアルニードル軸受用保持器。
- [4] 上記両リム部に形成された、各素柱部の先端部同士を、一方の素柱部の先端部内周面と他方の素柱部の先端部外周面とに設けた凹凸係合部を凹凸係合させる事により互いに結合した、請求項1に記載したラジアルニードル軸受用保持器。
- [5] 上記両リム部に形成された、各素柱部の先端部同士の接合部が、各ポケット内に保持されたニードルの転動面が接触しない位置に設けられている、請求項1～4のうちの何れか1項に記載したラジアルニードル軸受用保持器。
- [6] 上記一方のリム部に形成された各素柱部の先端面が、他方のリム部の軸方向片側面の外径寄り部分に突き合わされた状態で、上記他方のリム部に対し溶接乃至は接着されている、請求項1に記載したラジアルニードル軸受用保持器。

- [7] 上記一方のリム部に形成された各素柱部の先端部が、他方のリム部の外周縁部に形成された切り欠きに嵌合しており、上記各素柱部の先端部と上記各切り欠きの内面との当接面のうちの少なくとも一部が、溶接乃至は接着されている、請求項1に記載したラジアルニードル軸受用保持器。
- [8] 上記一方のリム部に形成された各素柱部の先端部内周側面に、径方向外方に凹んだ段付凹部が形成されており、上記各素柱部の先端部で上記段付凹部の周囲に位置する部分が、他方のリム部の外周縁部に形成された切り欠きに嵌合すると共に、上記段付凹部の端部に存在する段差面が、上記他方のリム部の軸方向片側面に突き合わされており、上記各素柱部の先端部と上記他方のリム部との当接面のうちの少なくとも一部が、溶接乃至は接着されている、請求項1に記載したラジアルニードル軸受用保持器。
- [9] 外周面に円筒形の内輪軌道を設けた内輪相当部材と、内周面に円筒形の外輪軌道を設けた外輪相当部材と、上記内輪軌道と外輪軌道との間に転動自在に設けられた複数本のニードルと、上記各ニードルを転動自在に保持する保持器とを備えたラジアルニードル軸受に於いて、上記保持器が、請求項1～8のうちの何れか1項に記載したラジアルニードル軸受用保持器である事を特徴とするラジアルニードル軸受。
- [10] 金属板に曲げ加工及び打ち抜き加工を施す事により、円環状のリム部と、該リム部にそれぞれの基端部を連続させた複数本の素柱部とを備えた保持器素子とした後、該保持器素子のリム部と、別途加工したリム部とを互いに同心に配置すると共に、上記各素柱部の先端部を、該別途加工したリム部、又は、別途加工したリム部にそれぞれの基端部を連続させた複数本の素柱部の先端部に接合する事を特徴とするラジアルニードル軸受用保持器の製造方法。
- [11] 円形の素板の一部に打ち抜き加工を施す事により、リム部となるべき円環部と、該円環部の外周縁の等間隔複数個所から径方向外方に延出する、素柱部となるべき舌片とを形成した後、上記円環部の外径寄り部分を上記各舌片と共に該円環部の軸方向に折り曲げて、上記各舌片を素柱部とする、請求項10に記載したラジアルニードル軸受用保持器の製造方法。
- [12] 円形の素板の一部に打ち抜き加工を施す事により、リム部となるべき部分の内径側

となる円孔と該円孔の周囲に円周方向に関して等間隔に配置された複数の下孔部とを形成した後、上記円孔と下孔部との間部分を全周に互り一方向に折り曲げて、上記リム部となるべき部分にその基端部を連続させた円筒部を形成し、次いで、該円筒部の一部で円周方向に関する位相が上記各下孔部と一致する部分を、上記各下孔部から該円筒部の先端縁に互って除去する事により、円周方向に関して除去した部分の間部分を各素柱部とする、請求項10に記載したラジアルニードル軸受用保持器の製造方法。

[13] 素板の一部に打ち抜き加工を施す事により、径方向中心部にリム部となるべき部分の内径よりも小さな内径を有する非円形の下孔を、径方向中間部に上記リム部となるべき部分及び各素柱部の基半部同士の間空間となるべき部分に存在する余肉部を、径方向外端部の円周方向複数個所に上記各素柱部の前半部となるべき舌片の前半部を、それぞれ形成して第一中間素材とした後、

該第一中間素材のうちの径方向中間部を、更にその径方向中間位置で全周に互り曲げ形成して当該部分を、円輪部と円筒部とから成る断面形状L字形とする事により第二中間素材とし、

次いで、該第二中間素材に設けた上記円筒部の一部で上記各素柱部の基半部同士の間空間となるべき部分に存在する上記各余肉部を径方向外方に押し広げ、上記各余肉部の円周方向両端縁部と上記各素柱部の基半部の円周方向両端縁部とを切り離す事により、上記各素柱部となるべき複数の舌片を形成して第三中間素材とし、

次いで、該第三中間素材の上記各余肉部を径方向外方に押し広げつつ、上記円筒部の端縁で上記各舌片同士の間露出する部分に面押し加工を施すと共に、上記円筒部と上記円輪部との連続部の曲率半径を小さくして第四中間素材とし、

次いで、上記各余肉部を上記円筒部の先端縁から切除すると共に、中心部にリム部となるべき部分の内径に一致する円孔を打ち抜いて第五中間素材とし、

該第五中間素材のうちの上記各舌片を曲げ加工して、上記各素柱部を有する保持器素子とする、請求項10に記載したラジアルニードル軸受用保持器の製造方法。

[14] 第一中間素材を第二中間素材とする際、円筒部の円周方向一部で各素柱部の円

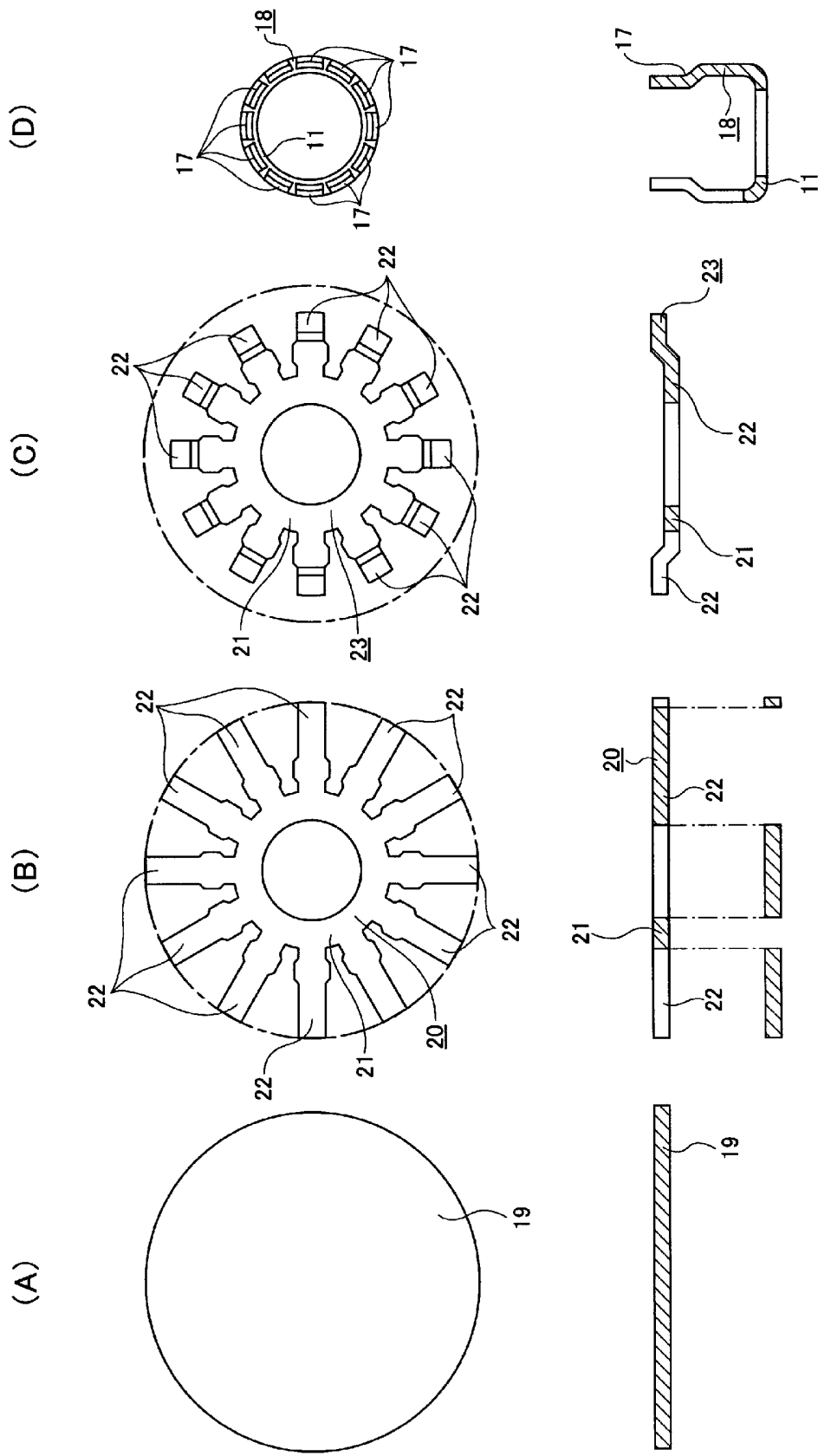
周方向両端縁をほぼ延長した位置に、円周方向に関する段差部を形成する事により、上記円筒部の外周面の一部で上記各素柱部の基半部を延長した部分の外周面を、上記円筒部の他の部分の外周面よりも径方向内方に位置させる、請求項13に記載したラジアルニードル軸受用保持器の製造方法。

- [15] 第三中間素材の円筒部の端縁で各舌片同士の間露出する部分に面押し加工を施して第四中間素材とし、更に各余肉部を上記円筒部の先端縁から切除して第五中間素材とした状態で、上記各舌片同士の間露出する部分で上記円筒部を消滅させ、各ニードルの軸方向端面が当接する部分を円輪部の内側面と同一平面上に位置させる、請求項13～14のうちの何れか1項に記載したラジアルニードル軸受用保持器の製造方法。
- [16] 金属板に打ち抜き加工を施す事により、リム部となるべき円環部と、該円環部の外周縁から放射方向に延びる複数の舌片とを形成した後、該各舌片を上記円環部に対し直角に折り曲げる事により、互いに平行な直線状の柱中間体とし、次いで、外周面に凸部と凹部とを、加工すべき上記各柱中間体と同じピッチで交互に配置した内径側受型の先端部を、上記各柱中間体の内半部内側に、上記円環部の円周方向に関する上記各凸部の位相と上記各柱中間体の位相とを一致させた状態で挿入してから、上記各柱中間体の外周面を押型の内周面により上記内径側受型の外周面に押し付けて、上記各柱中間体を、上記円環部の径方向に関して上記円環部の外周縁と実質的に一致する部分に存在する基端部と、同じく該基端部よりも内側寄り部分に存在する中間部乃至先端部とを、基端寄り折れ曲がり部により連続させた、各第二柱中間体としてから、上記内径側受型を、上記円環部の円周方向に関する上記各凹部の位相と上記各第二柱中間体の位相とが一致する迄、上記円環部に対し相対回転させ、次いで、上記内径側受型の先端部を上記各第二柱中間体の内側から抜き出す、請求項10に記載したラジアルニードル軸受用保持器の製造方法。
- [17] 内径側受型の先端部を各第二柱中間体の内側から抜き出した後、内周面の軸方向中間部で上記各第二柱中間体の長さ方向中間部外周側面に対向する部分に凸部と凹部とを、上記各第二柱中間体と同じピッチで交互に配置した外径側受型を上記各第二柱中間体の周囲に、上記内径側受型の先端部と同様の構成を有する第二

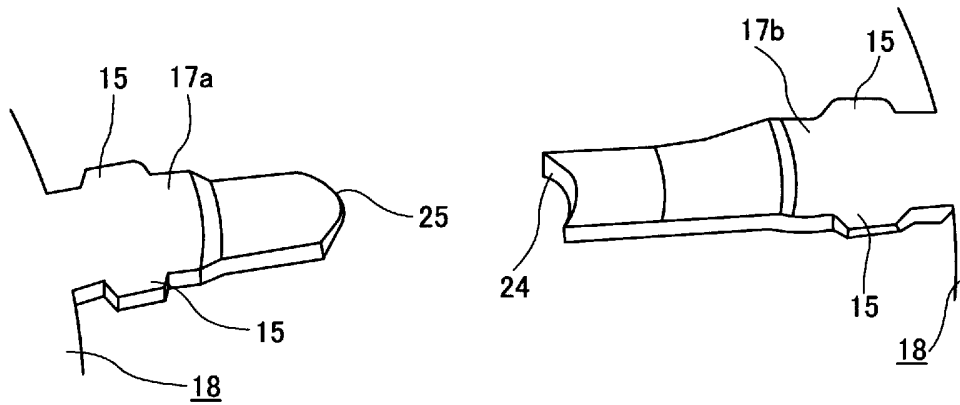
内径側受型を、上記各第二柱中間体のうちで円環部寄りの長さ方向一端部内側に、それぞれ配置した状態で、上記各第二柱中間体の長さ方向他端部内側に第二押型を押し込み、上記各第二柱中間体を、上記第二押型と上記外径側受型と上記第二内径側受型との間で挟持する事により、上記各第二柱中間体の中間部と先端部との間に、基端寄り折れ曲がり部と逆方向に折れ曲がった先端寄り折れ曲がり部を形成して素柱部に加工する事により保持器素子とした後、上記外径側受型内周面の各凹部と上記素柱部の位相とを一致するまで上記外径側受型と上記保持器素子とを相対回転させて、上記外径側受型を上記保持器素子の周囲から取り出すと共に、上記第二内径側受型を、上記保持器素子の円環部の円周方向に関する各凹部の位相と上記各素柱部の位相とが一致する迄、上記円環部に対し相対回転させ、次いで、上記第二内径側受型を上記保持器素子の内側から抜き出す、請求項16に記載したラジアルニードル軸受用保持器の製造方法。



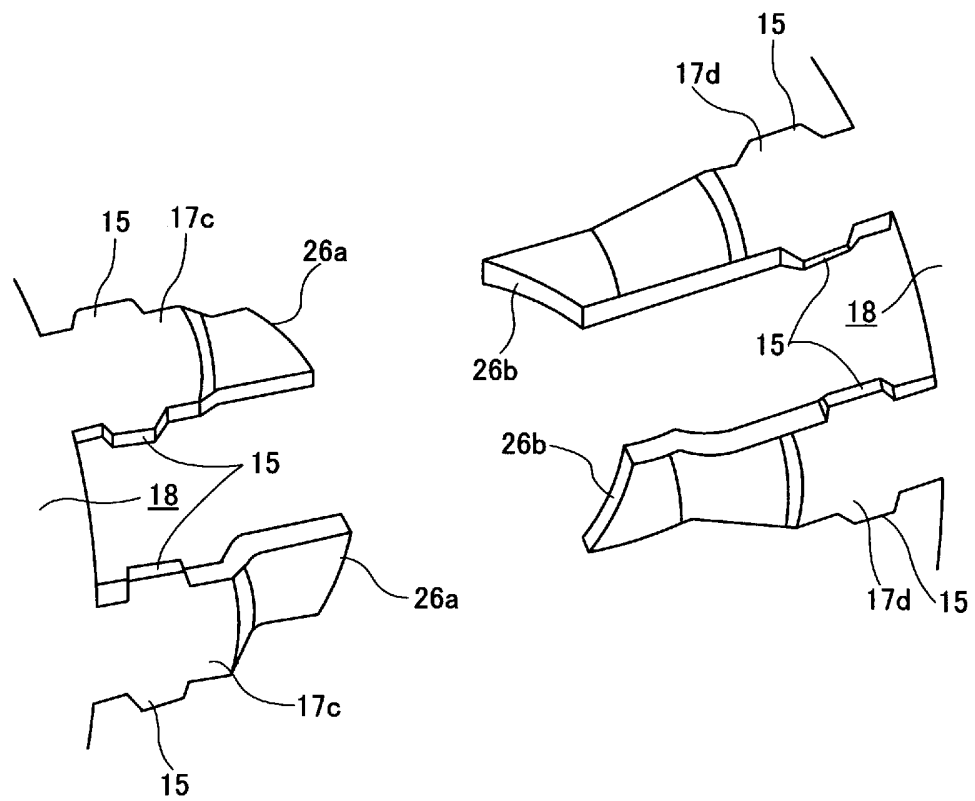
[図2]



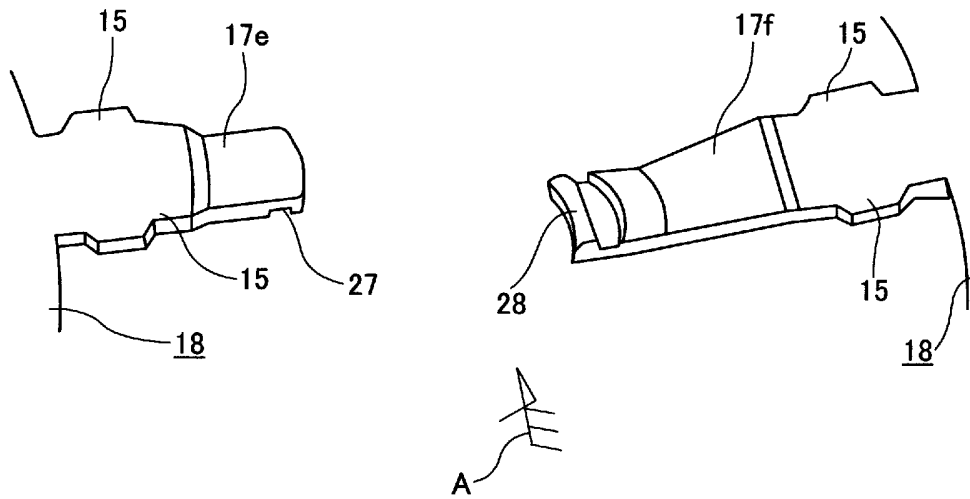
[図3]



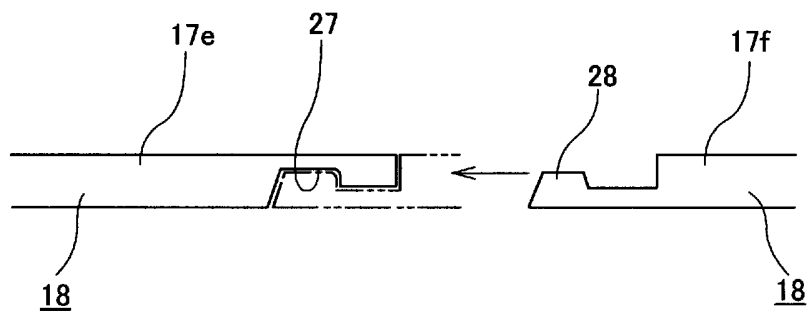
[図4]



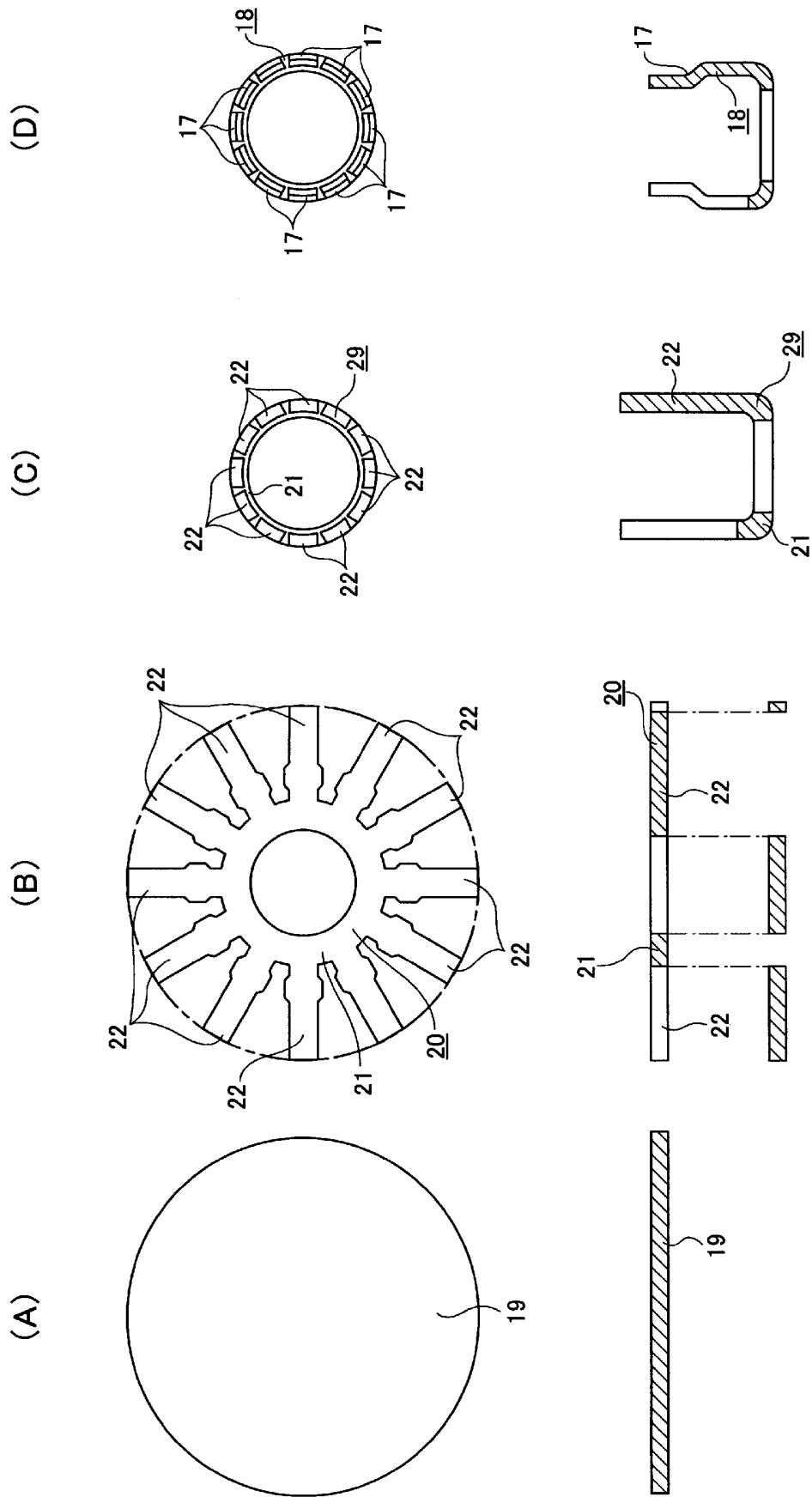
[図5]



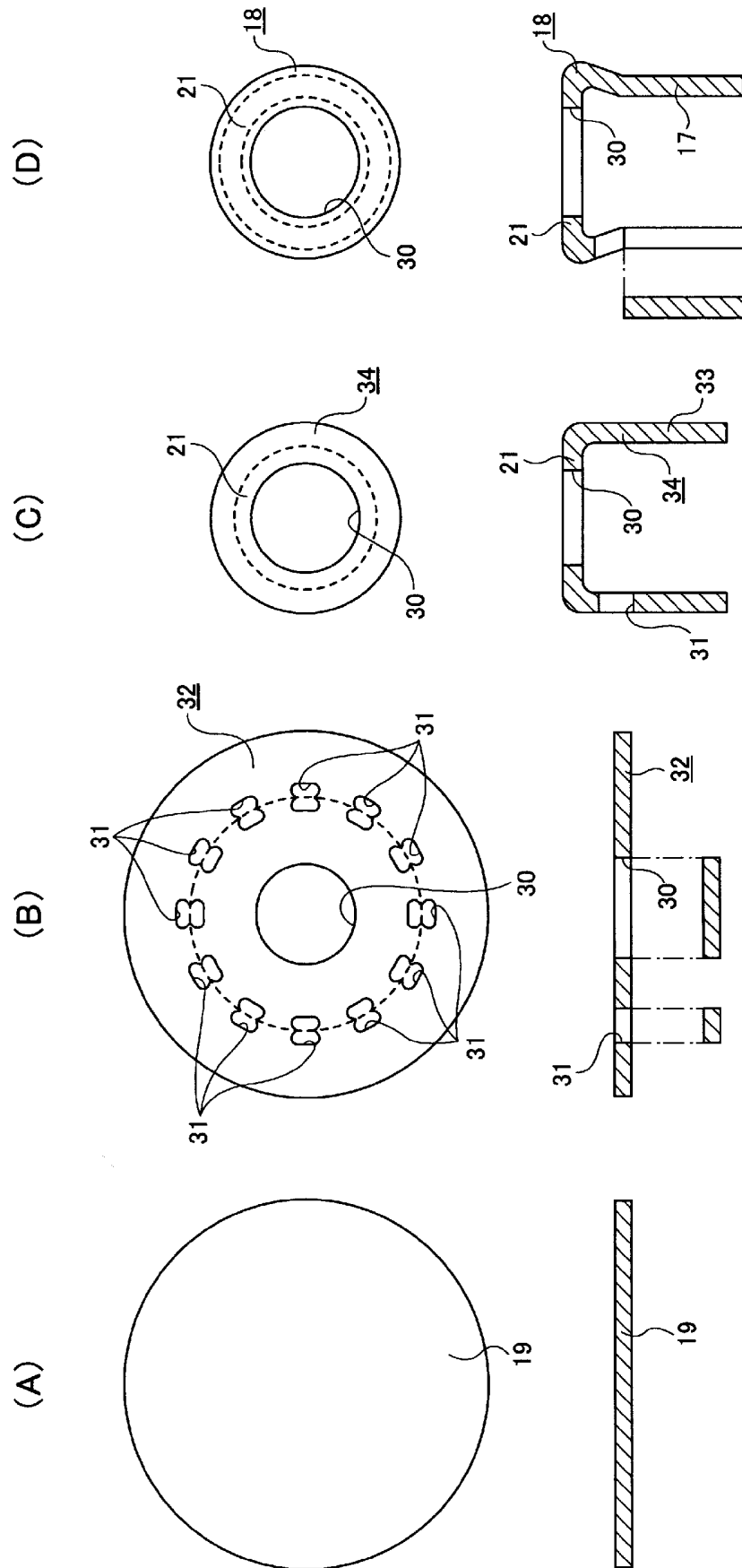
[図6]



[図7]

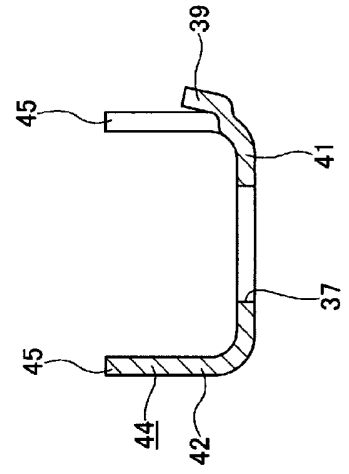
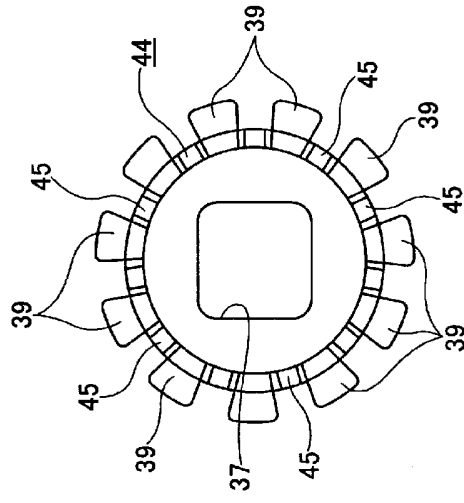


[図8]

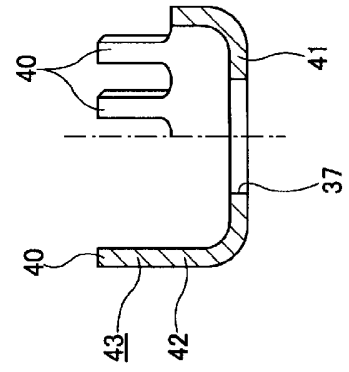
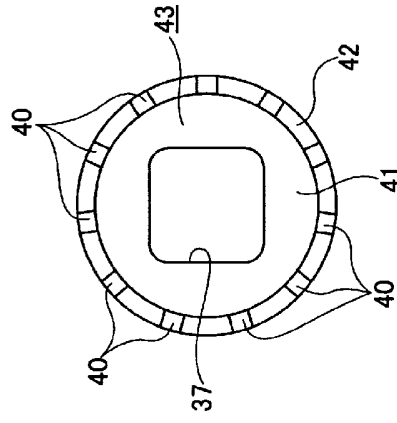


[図9]

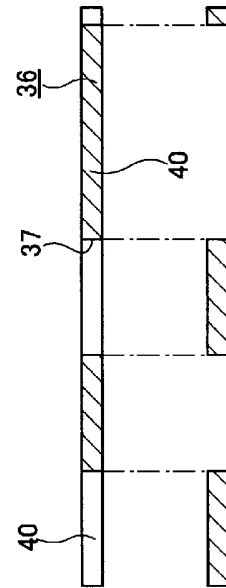
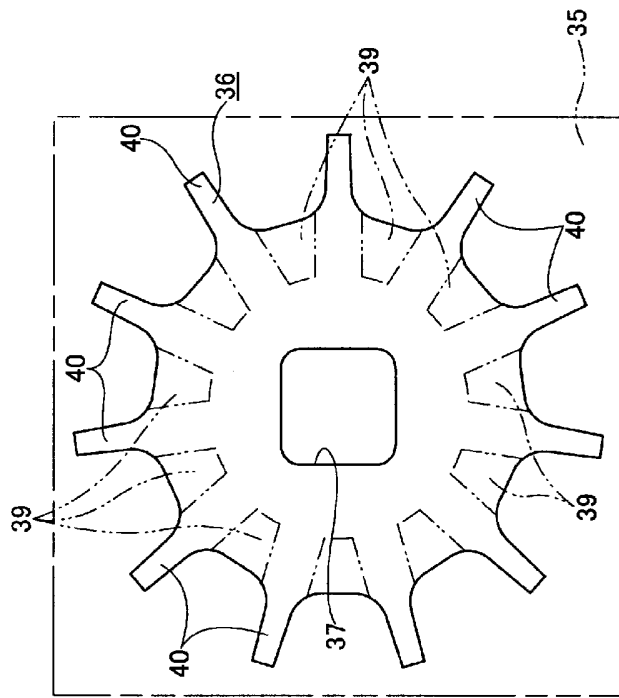
(C)



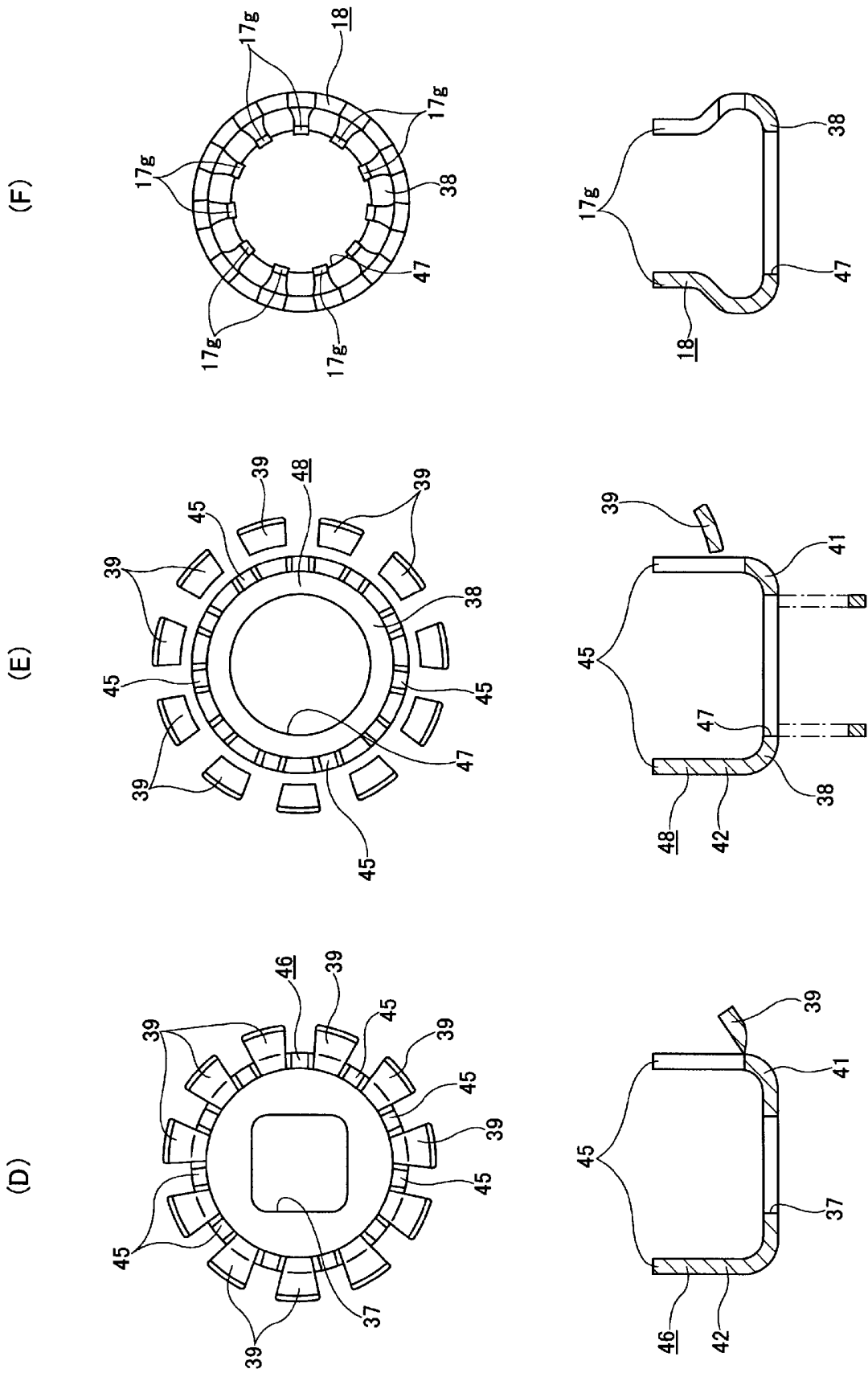
(B)



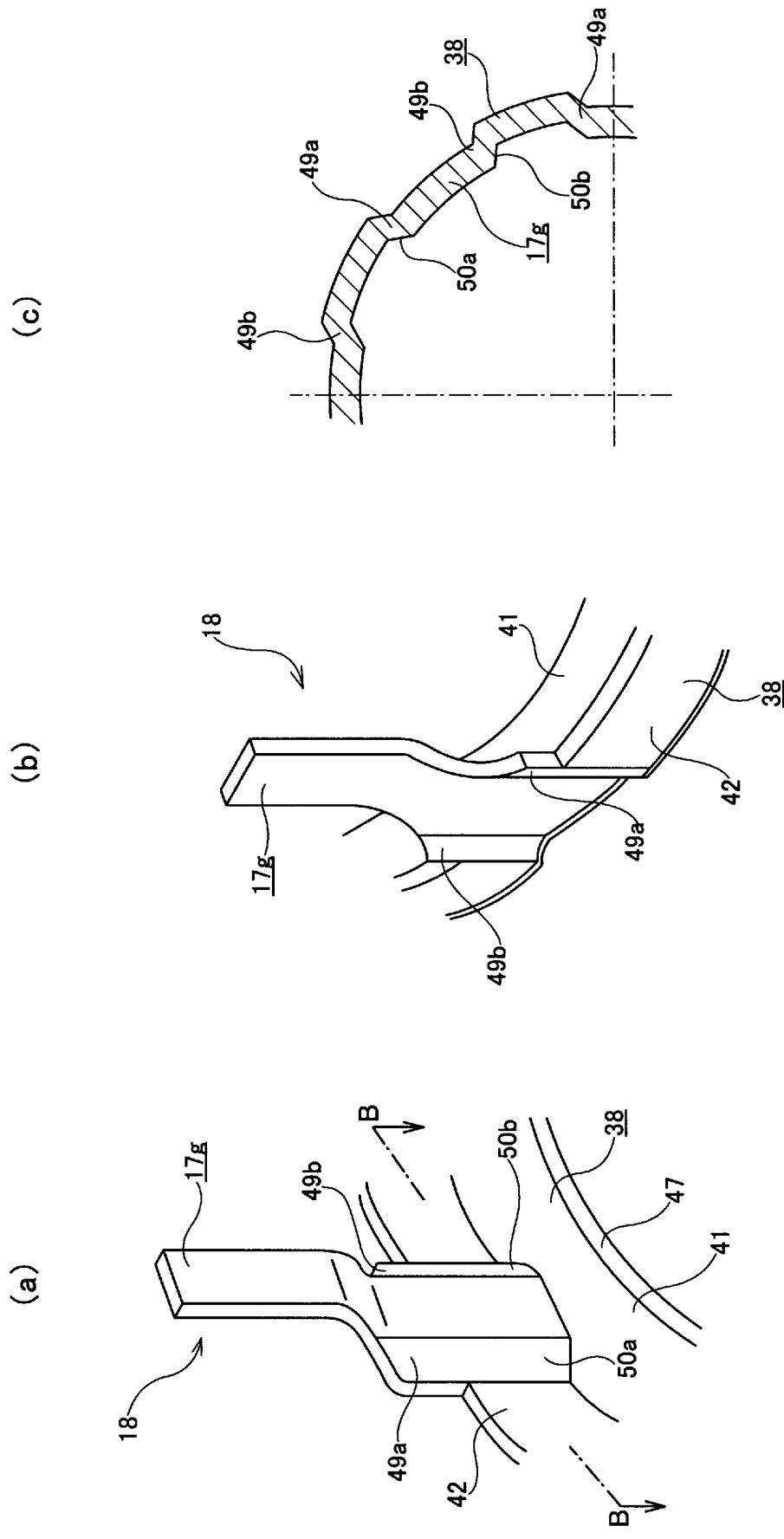
(A)



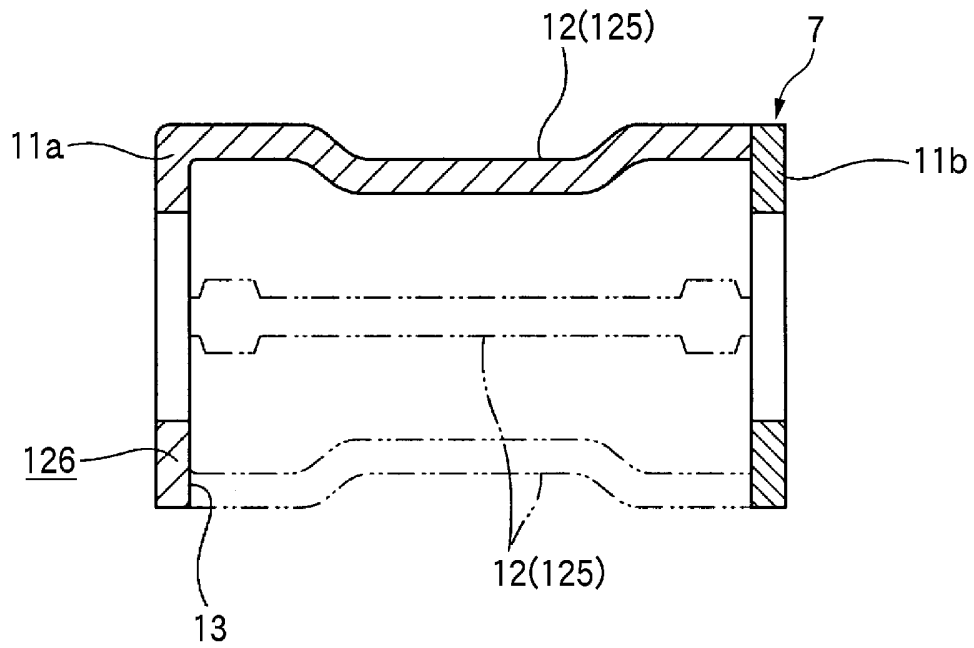
[図10]



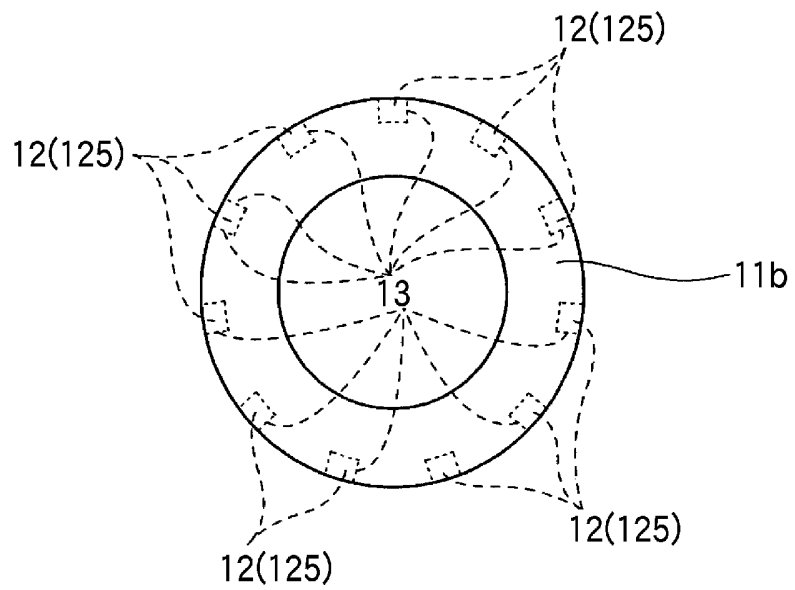
[図11]



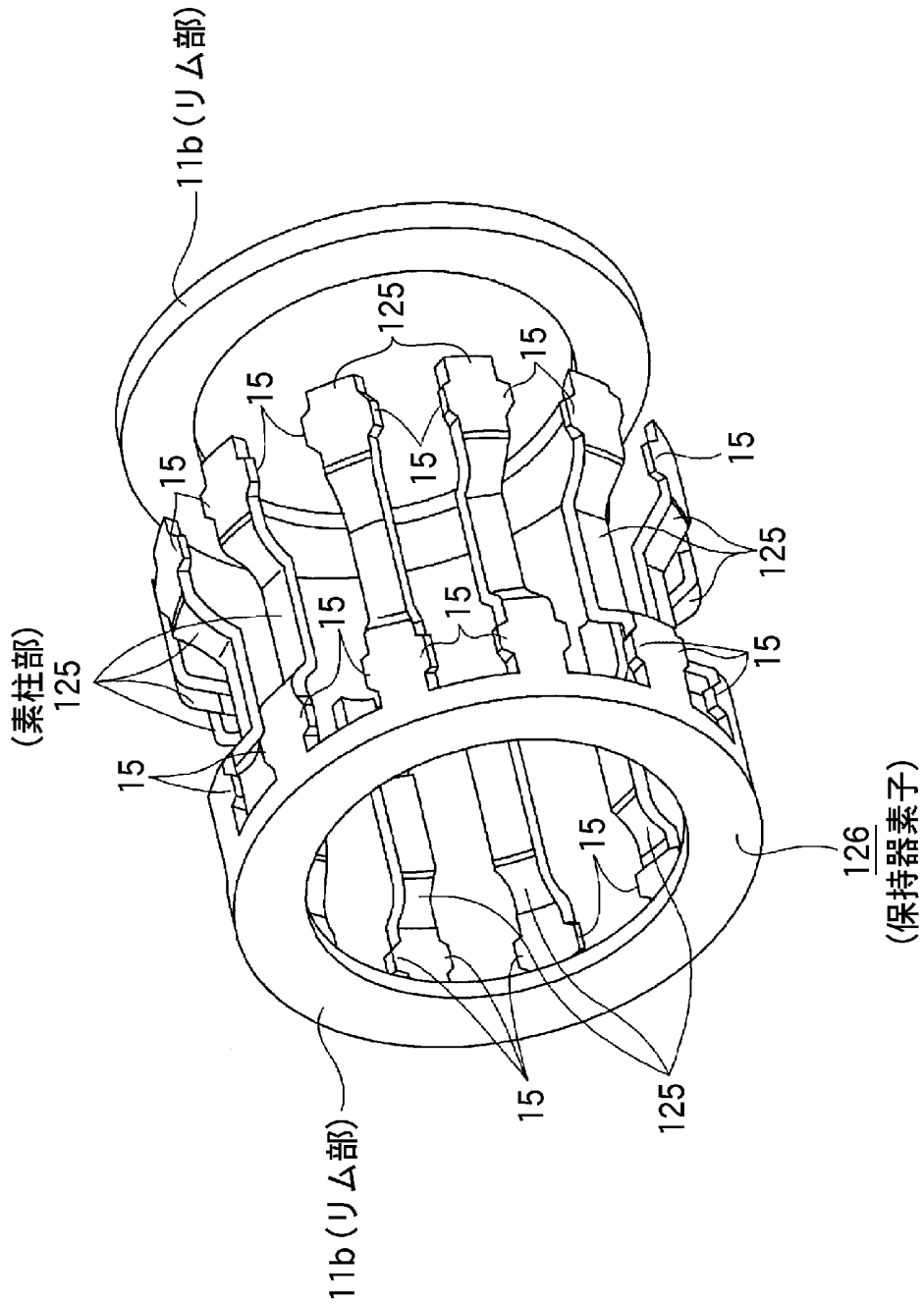
[図12]



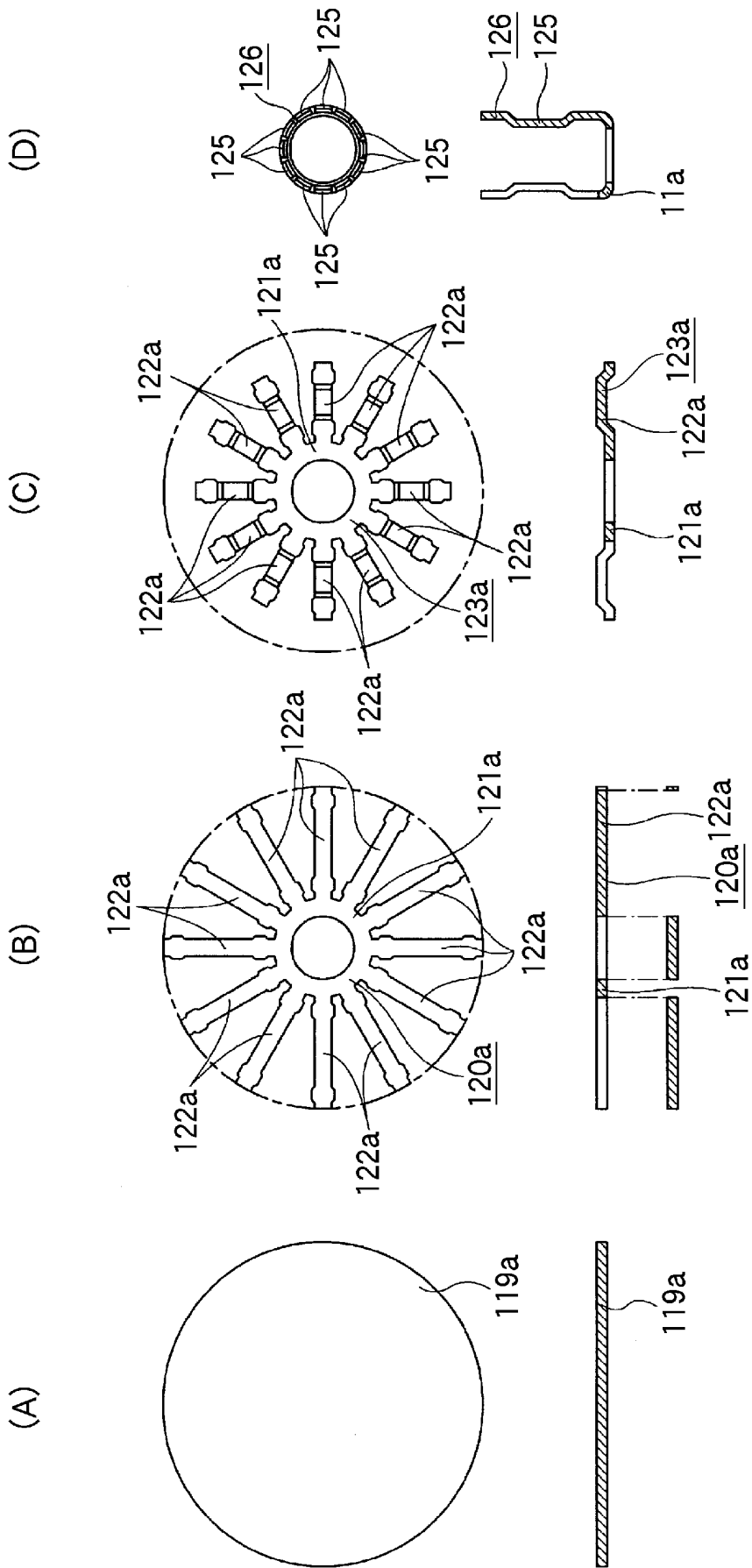
[図13]



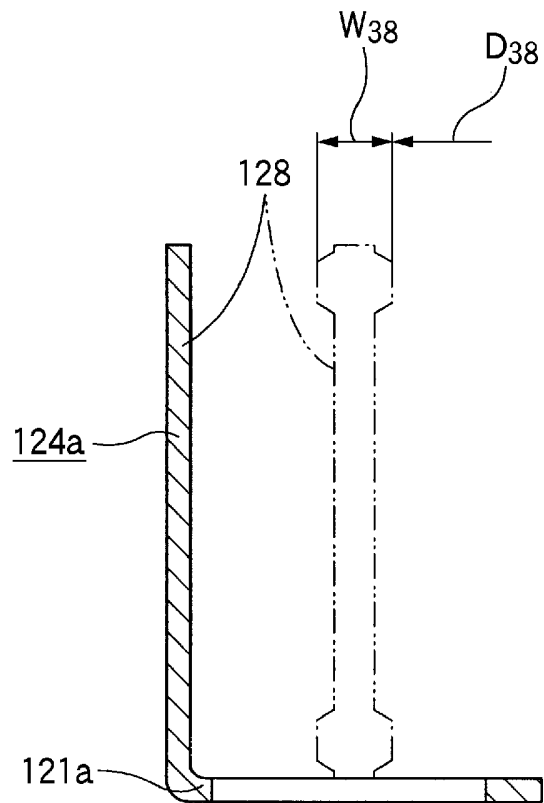
[図14]



[図15]

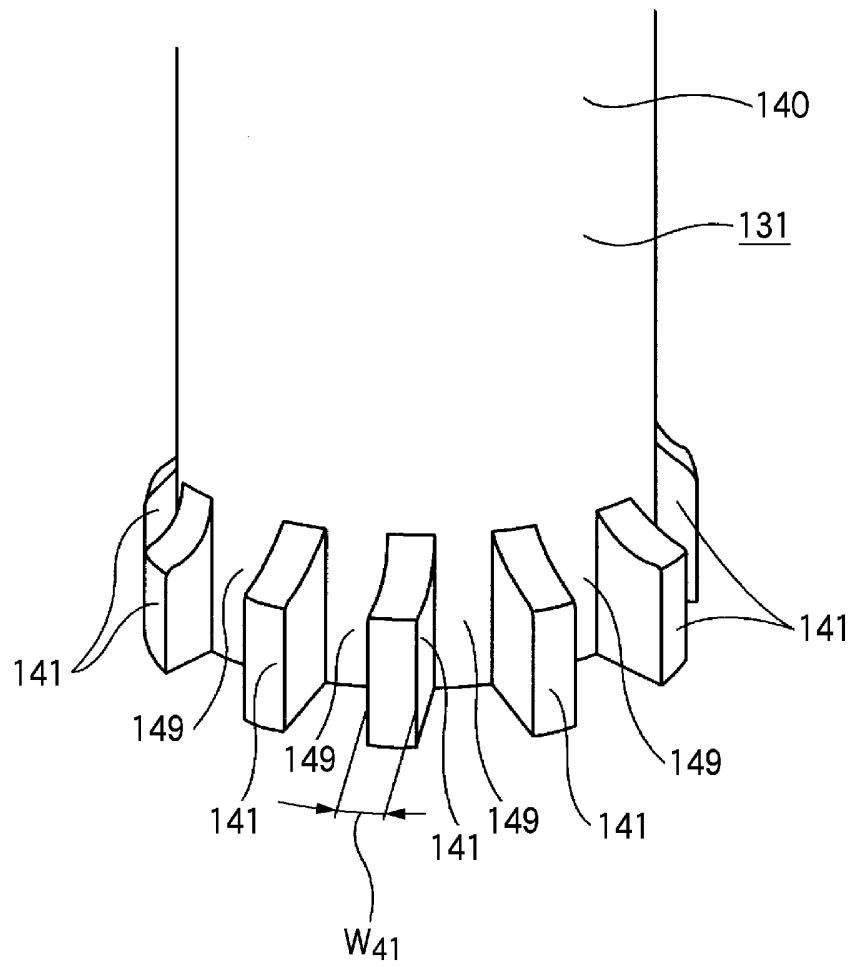


[図16]

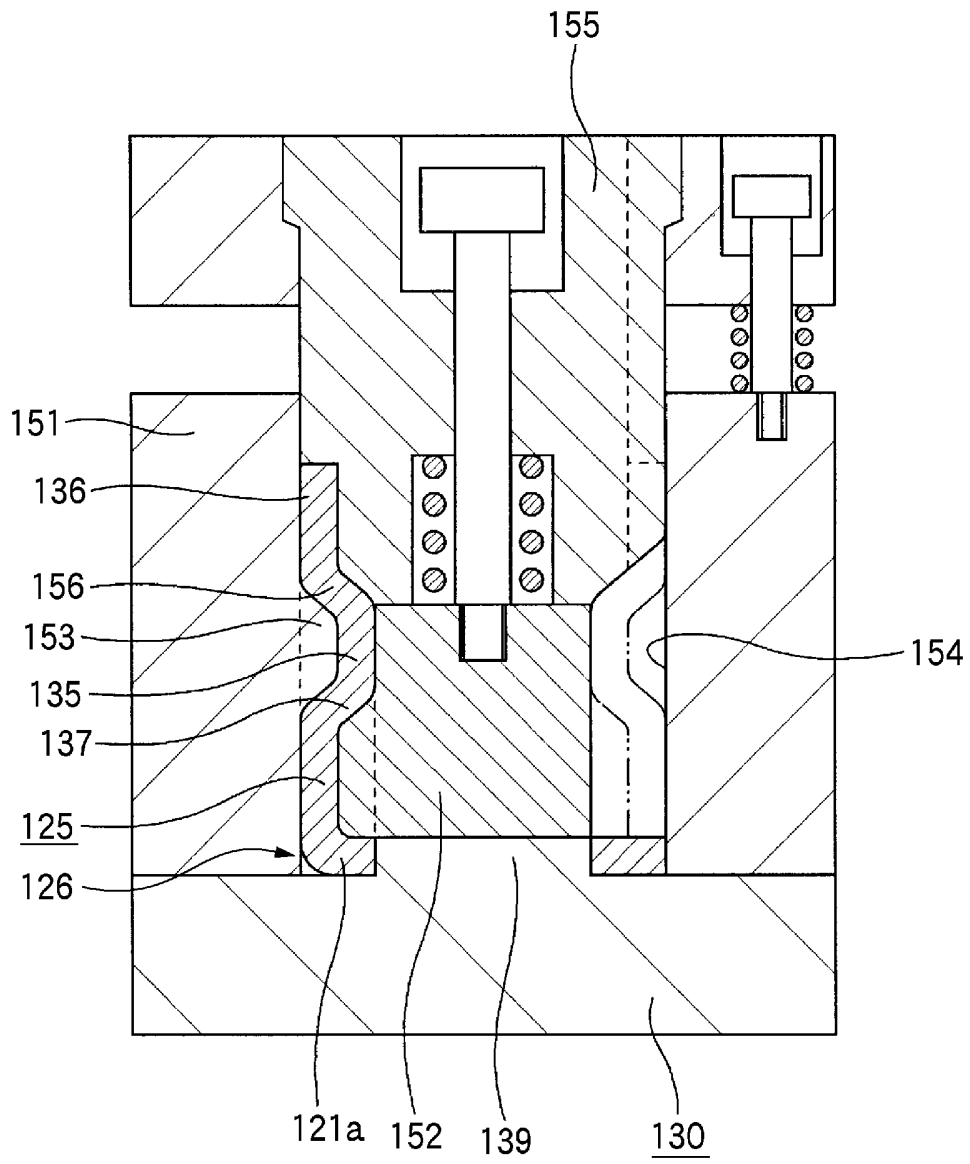




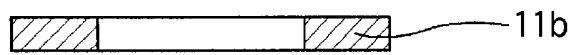
[図18]



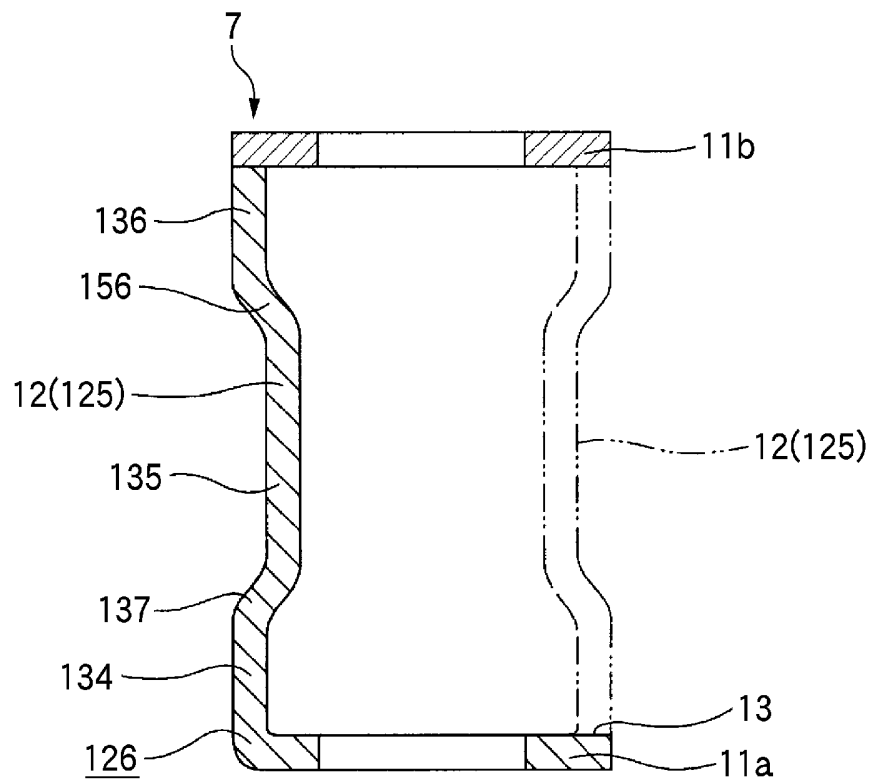
[図19]



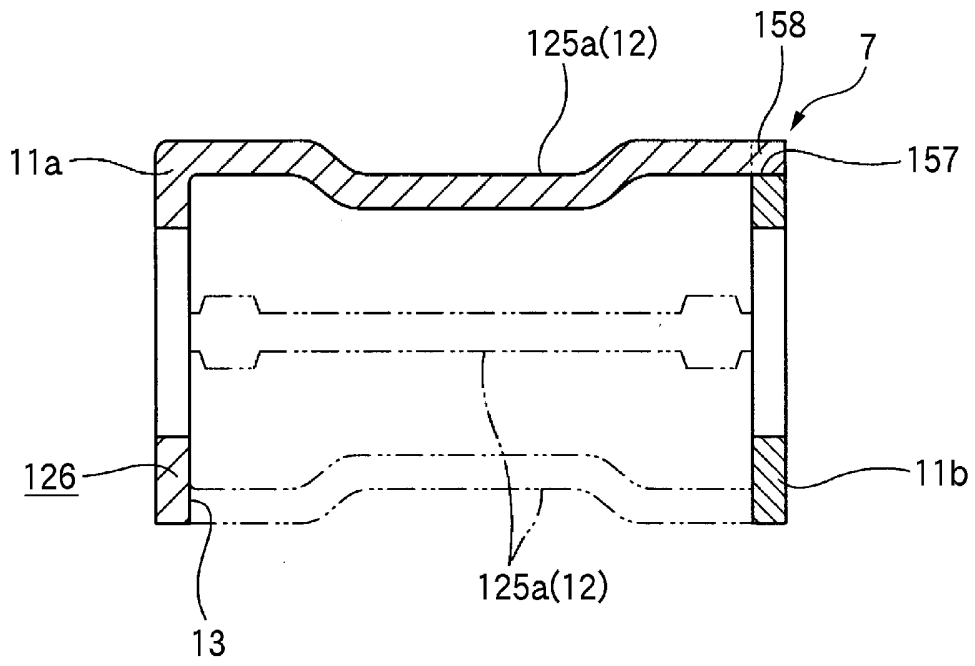
[図20]



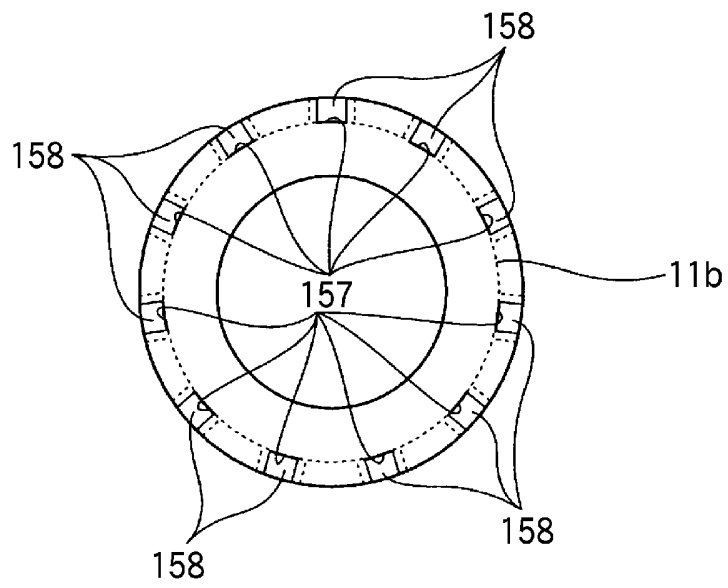
[図21]



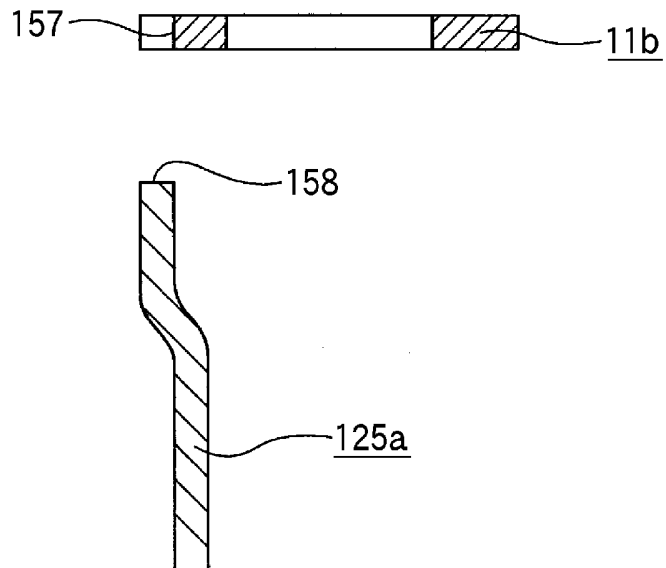
[図22]



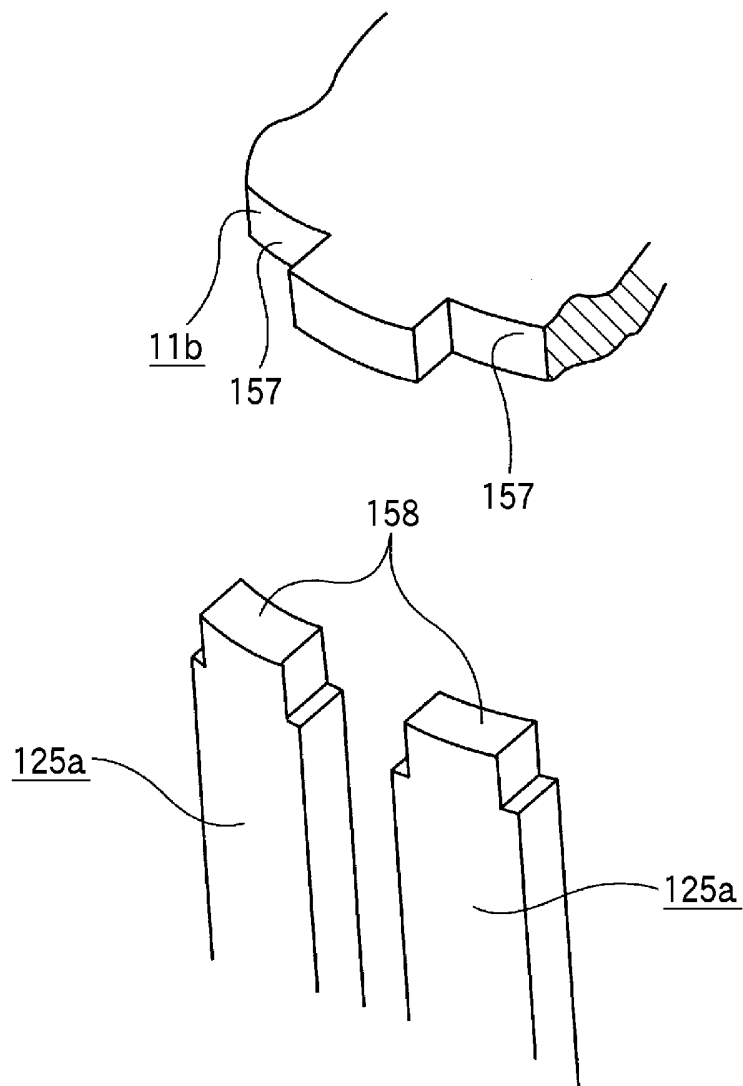
[図23]



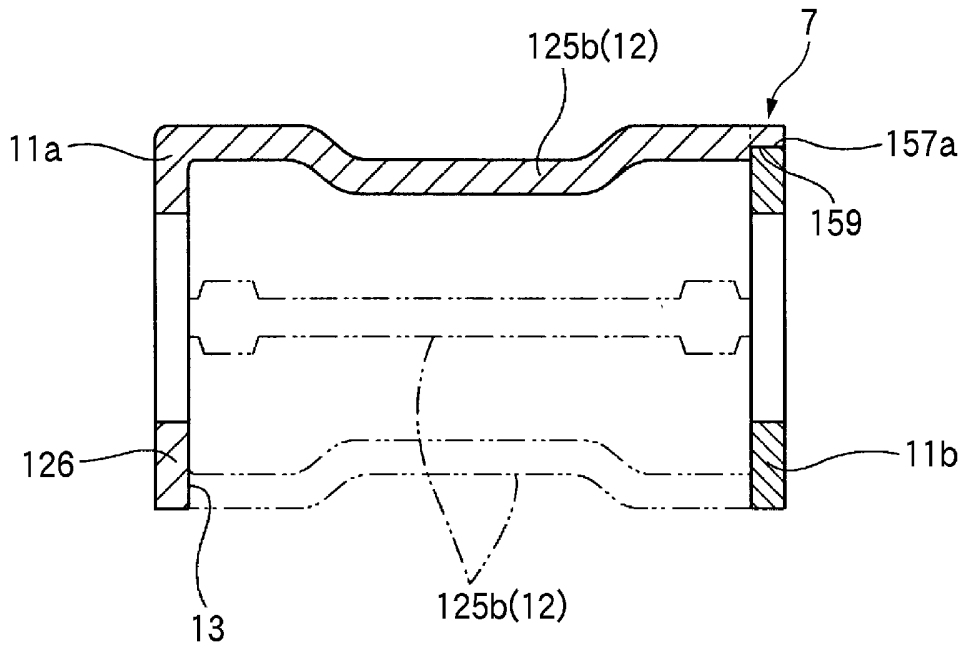
[図24]



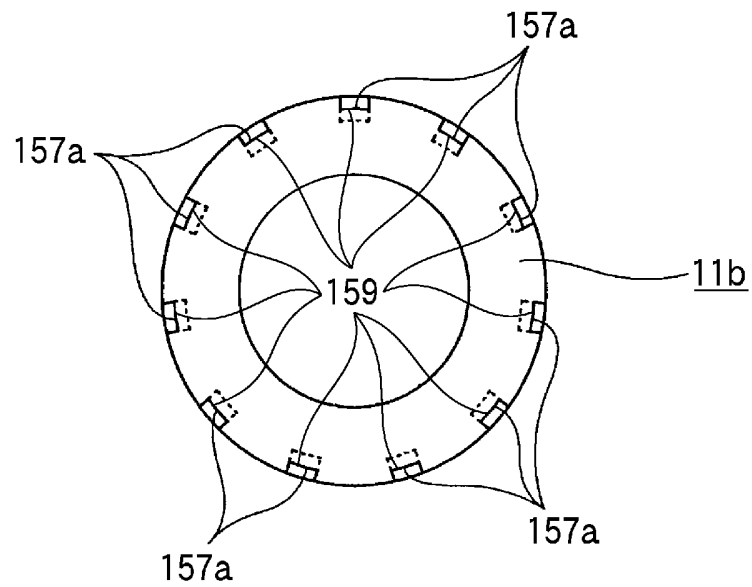
[図25]



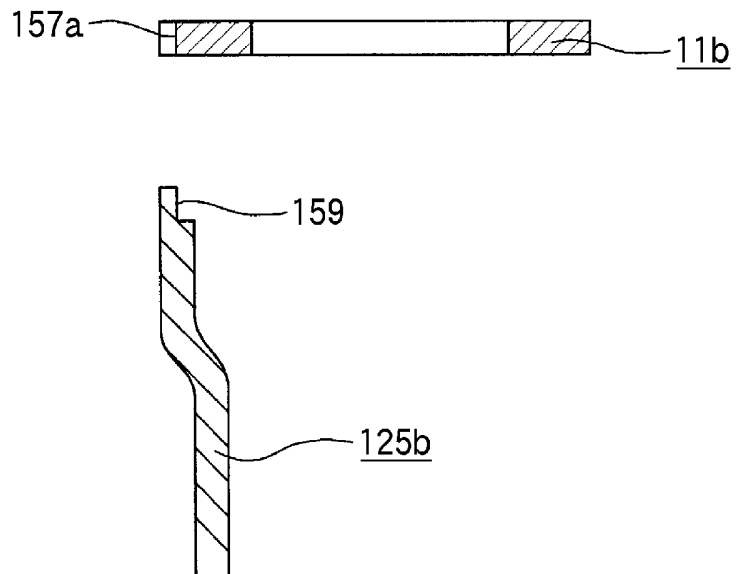
[図26]



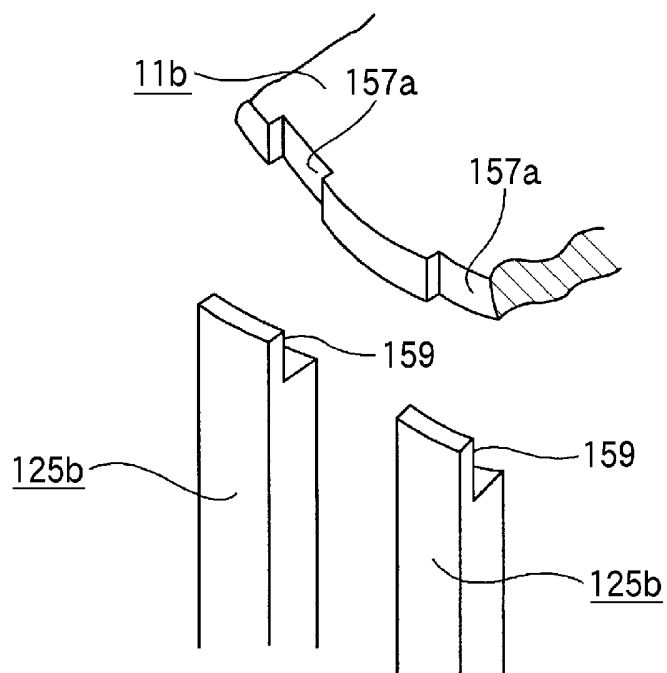
[図27]



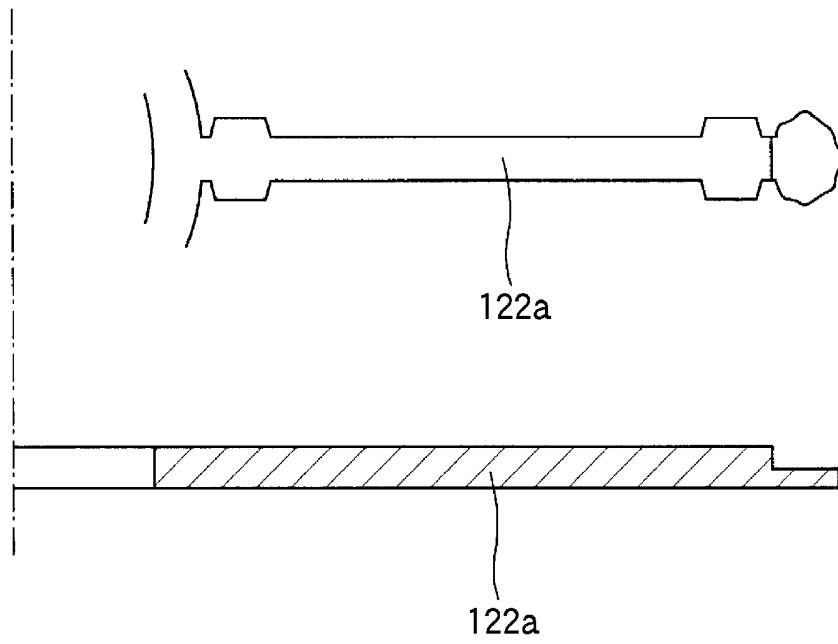
[図28]



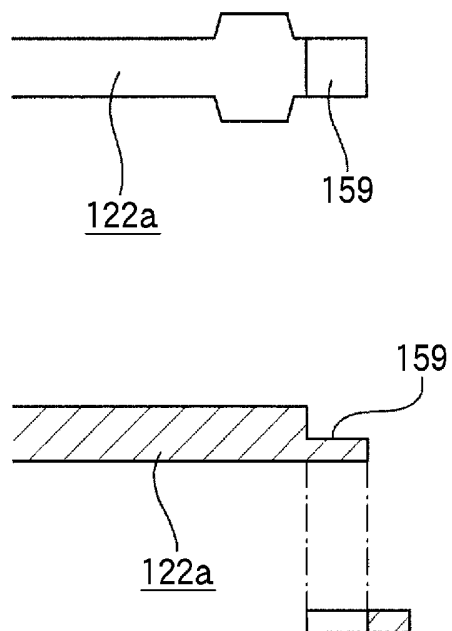
[図29]



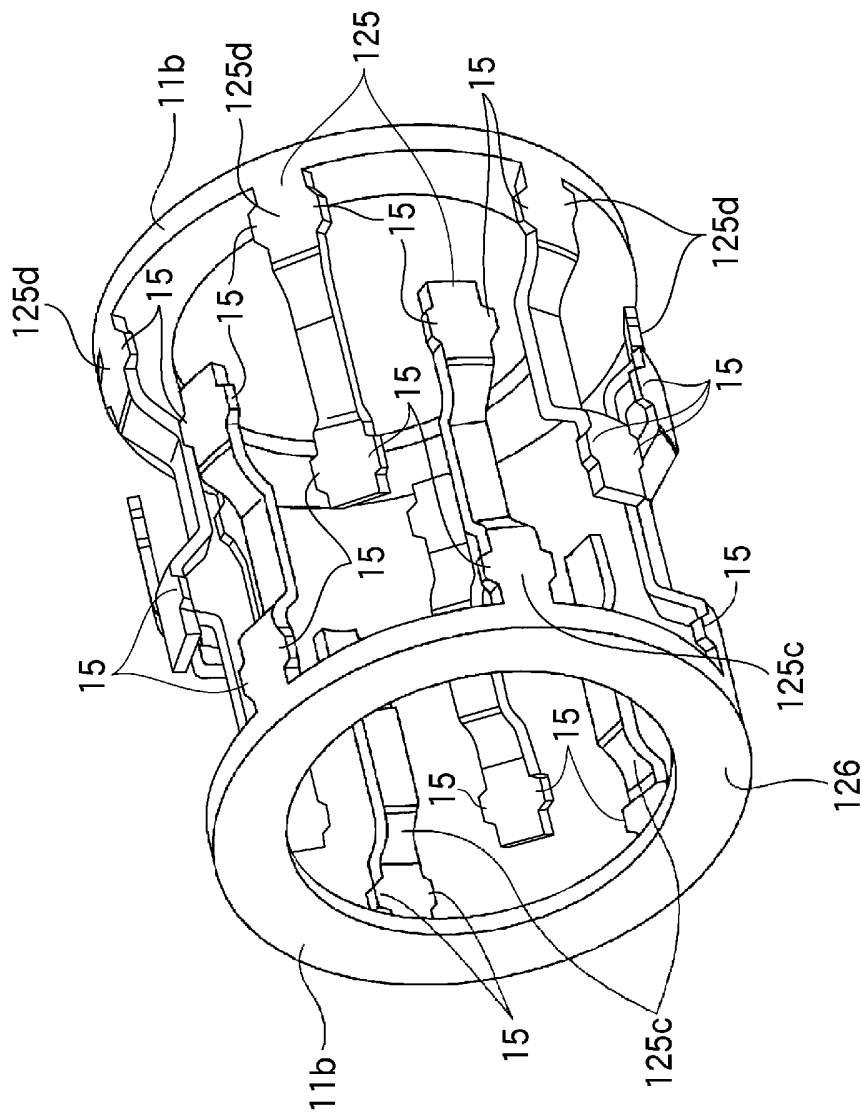
[図30]



[図31]

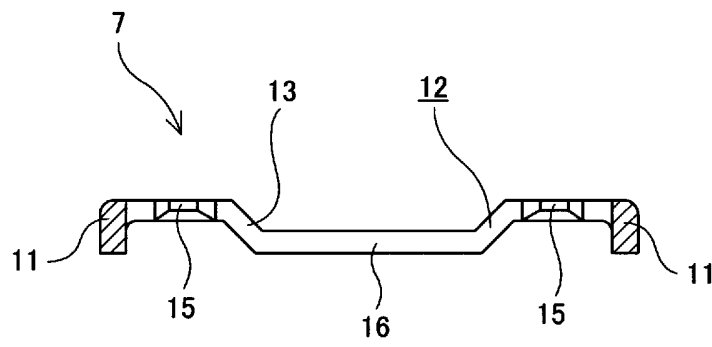


[図32]

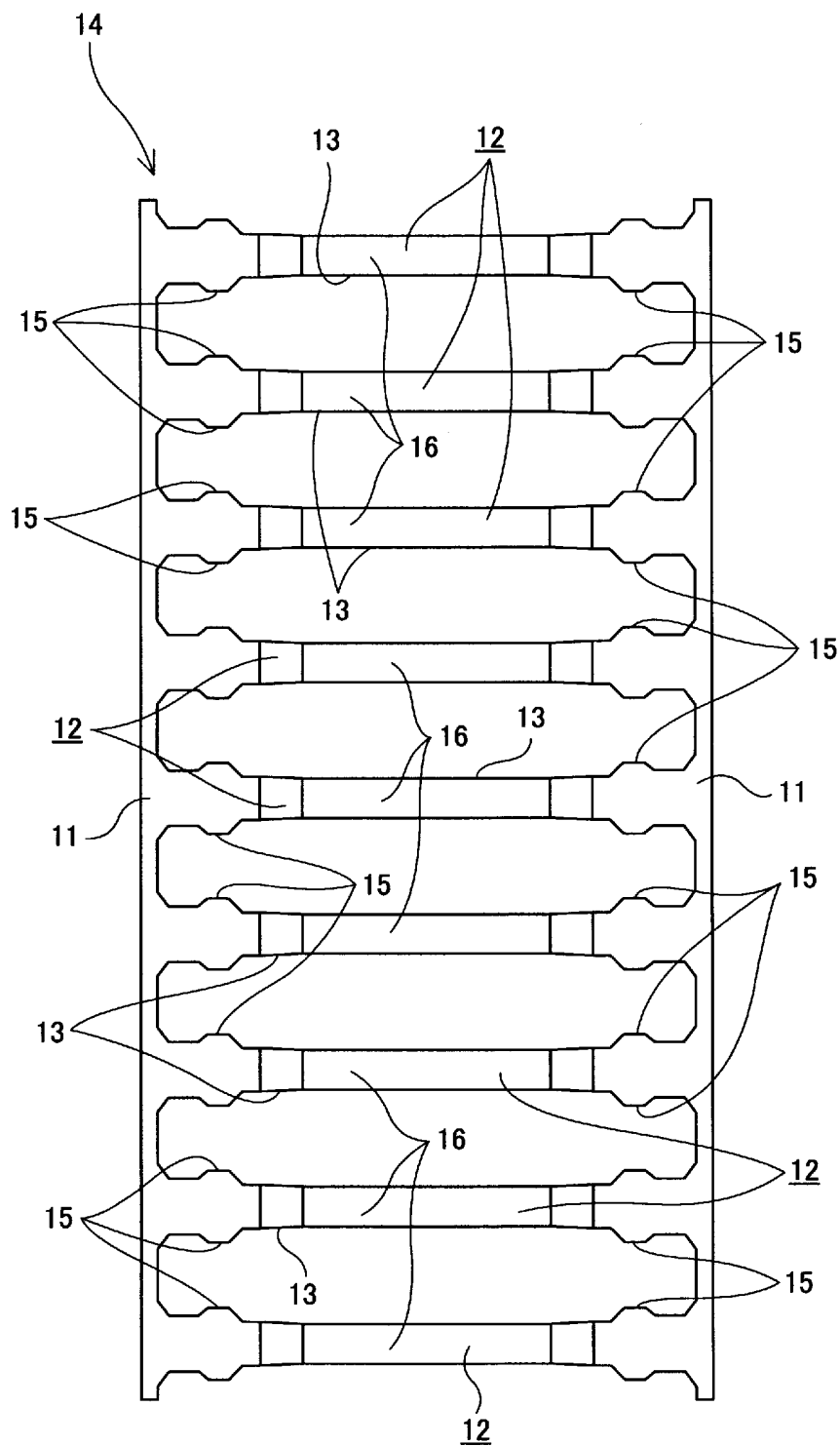




[図35]



[図36]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2005/023536

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
**F16C33/54**(2006.01), **B21D53/12**(2006.01), **F16C19/46**(2006.01)

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)  
 F16C19/00-19/56, 33/30-33/66, B21D53/12

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	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

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.
X Y	JP 46-34245 Y1 (Koyo Seiko Co., Ltd.), 26 November, 1971 (26.11.71), Full text; Fig. 1 (Family: none)	1, 9, 10 2, 5
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 161795/1976 (Laid-open No. 125654/1977) (Caterpillar Tractor Co.), 24 September, 1977 (24.09.77), Full text; Figs. 2 to 4 (Family: none)	2, 5

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 07 March, 2006 (07.03.06)	Date of mailing of the international search report 14 March, 2006 (14.03.06)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/023536

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2003-13964 A (NTN Corp.), 15 January, 2003 (15.01.03), Fig. 2 (Family: none)	2, 5 3
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 165245/1988 (Laid-open No. 85015/1990) (NTN Corp.), 03 July, 1990 (03.07.90), Fig. 3 (Family: none)	5
A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 15340/1993 (Laid-open No. 73441/1994) (NTN Corp.), 18 October, 1994 (18.10.94), Par. No. [0009]; Fig. 2 (Family: none)	1

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2005/023536

**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2.  Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3.  Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The result of search reveals that the inventions in Claims 1, 9, 10 are not novel, since they are disclosed in JP 46-34245 Y1 (Koyo Seiko Co., Ltd.), 26 November, 1971 (26.11.71), Fig. 1.

Since there is no other common matter considered to be a special technical feature in the meaning of the second sentence of PCT Rule 13.2 among the inventions in Claims 2, 3, 5, the invention in Claim 4, the invention in Claim 6, the inventions in Claims 7, 8, the invention in Claim 11, the invention in Claim 12, the inventions in Claims 13-15, and the inventions in Claims 16, 17, (continued to extra sheet)

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: 1-3, 5, 9, 10

**Remark on Protest**  
the

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee..
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2005/023536

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

any technical relation in the meaning of PCT Rule 13 cannot be found among these different inventions.

As a result, it is obvious that the inventions in Claims 1-17 do not fulfill the requirement of unity of invention.

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), B21D53/12(2006.01), F16C19/46(2006.01)										
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. F16C19/00-19/56, 33/30-33/66, B21D53/12										
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2006年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2006年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2006年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2006年	日本国実用新案登録公報	1996-2006年	日本国登録実用新案公報	1994-2006年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2006年									
日本国実用新案登録公報	1996-2006年									
日本国登録実用新案公報	1994-2006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								
X	J P 4 6 - 3 4 2 4 5 Y 1 (光洋精工株式会社) 1 9 7 1 . 1 1 . 2 6 , 全文, 第 1 図 (ファミリーなし)	1 , 9 , 1 0								
Y		2 , 5								
Y	日本国実用新案登録出願 5 1 - 1 6 1 7 9 5 号 (日本国実用新案登録出願公開 5 2 - 1 2 5 6 5 4 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (キャタピラー・トラクター・コンパニー) 1 9 7 7 . 0 9 . 2 4 , 全文, 第 2 - 4 図 (ファミリーなし)	2 , 5								
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 0 7 . 0 3 . 2 0 0 6	国際調査報告の発送日 1 4 . 0 3 . 2 0 0 6									
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 1 0 0 - 8 9 1 5 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) 増岡 亘 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 8	3 J   3 2 2 3								

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 2003-13964 A (エヌティエヌ株式会社) 2003. 01. 15, 図2 (ファミリーなし)	2, 5
A		3
Y	日本国実用新案登録出願63-165245号(日本国実用新案登録出願公開2-85015号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (エヌティエヌ株式会社) 1990. 07. 03, 第3図 (ファミリーなし)	5
A	日本国実用新案登録出願5-15340号(日本国実用新案登録出願公開6-73441号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM (エヌティエヌ株式会社) 1994. 10. 18, 段落【0009】, 第2図 (ファミリーなし)	1

## 第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1.  請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査することを要しない対象に係るものである。つまり、
  
2.  請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
  
3.  請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1, 9, 10に係る発明は、文献JP 46-34245 Y1 (光洋精工株式会社), 1971.11.26, 第1図に記載されているから、新規でないことが明らかとなった。

そして、請求の範囲2, 3, 5に係る発明、請求の範囲4に係る発明、請求の範囲6に係る発明、請求の範囲7, 8に係る発明、請求の範囲11に係る発明、請求の範囲12に係る発明、請求の範囲13-15に係る発明、請求の範囲16, 17に係る発明には、PCT規則13.2の第2文の意味において特別な技術的特徴と考えられる他の共通の事項は存在しないので、それらの相違する発明の間にPCT規則13の意味における技術的な関連を見いだすことはできない。

よって、請求の範囲1-17に係る発明は発明の単一性の要件を満たしていないことが明らかである。

1.  出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2.  追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3.  出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4.  出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

請求の範囲1-3, 5, 9, 10

## 追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付を伴う異議申立てがなかった。