(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第5136010号
(P5136010)
(45)発行日　平成25年2月6日(2013.2.6)　(24)登録日　平成24年11月22日(2012.11.22)

(51)Int.Cl.　　F I
F16C 35/077 (2006.01)　　F16C 35/077
F16C 33/58 (2006.01)　　F16C 33/58

請求項の数 18　(全 26 頁)

(21)出願番号　特願2007-294624(P2007-294624)
(22)出願日　平成19年11月13日(2007.11.13)
(65)公開番号　特開2009-30794(P2009-30794A)
(43)公開日　平成21年2月12日(2009.2.12)
審査請求日　平成22年11月8日(2010.11.8)
(31)優先権主張番号　特願2007-164581(P2007-164581)
(32)優先日　平成19年6月22日(2007.6.22)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(73)特許権者　000004204
日本精工株式会社
東京都品川区大崎１丁目６番３号
(74)代理人　100087457
弁理士　小山　武男
(74)代理人　100148677
弁理士　武藤　正樹
(74)代理人　100056833
弁理士　小山　欽造
(72)発明者　姫田　大資
神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目５番５０号
日本精工株式会社内
(72)発明者　加藤木　隆朗
神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目５番５０号
日本精工株式会社内
最終頁に続く

(54)【発明の名称】回転支持装置及び回転支持装置用転がり軸受ユニット

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
ラジアル転がり軸受と、このラジアル転がり軸受を構成する外輪の軸方向一端部外周面に設けられた小径段部と、この小径段部に回転可能に、且つ、この小径段部からの抜け止めを図られた状態で外嵌された、外径寄り部分に通孔又はねじ孔を形成した抑え板とを備えた回転支持装置用転がり軸受ユニットに於いて、
上記抑え板を上記外輪の小径段部に対し外嵌した状態で、この小径段部に外嵌した係止環と、この抑え板に設けた嵌合孔の内周面に形成した係止突部との係合により、上記小径段部からのこの抑え板の抜け止めを図っており、
上記係止環は、弾性材を欠円環状に形成して成り、上記小径段部の外周面に周方向に形成された係止凹溝内に収まる小径部と、上記小径段部の外周面よりも径方向外方に突出する迄この小径部の一部から径方向外方に曲がった状態で設けられた大径係止部とを備えたものであり、
上記係止突部は、上記抑え板に設けた、上記小径段部に回転可能に外嵌する嵌合孔の内周面の少なくとも円周方向一部で、上記小径段部に外嵌した状態でこの小径段部の奥側に位置する部分に、この奥側以外の部分よりも径方向内方に突出する状態で設けられたものであり、
上記係止環の小径部を上記係止凹溝内に収納した状態で、上記係止突部を上記大径係止部を乗り越えさせつつ、上記嵌合孔を上記小径段部に外嵌して、これら係止突部と大径係止部との係合により、この小径段部からの上記抑え板の抜け止めを図っている事を特徴と

する回転支持装置用転がり軸受ユニット。
【請求項２】
係止突部は、抑え板に設けた、小径段部に回転可能に外嵌する嵌合孔の内周面の円周方向一部から径方向外方に凹んだ状態で設けられた凹入部の一部内周面で、上記小径段部に外嵌した状態でこの小径段部の奥側に位置する部分に、上記凹入部の内周面よりも径方向内方に突出する状態で設けられたものであり、
係止環の小径部を係止凹溝内に収納すると共に、この係止環の大径係止部と上記嵌合孔の凹入部の位相とを合致させた状態で、上記係止突部を上記大径係止部を乗り越えさせつつ、上記嵌合孔を上記小径段部に外嵌して、この小径段部からの上記抑え板の抜け止めを図っている
請求項１に記載した回転支持装置用転がり軸受ユニット。
【請求項３】
外輪側の小径段部に隙間嵌で外嵌自在な内径を有する円形の嵌合孔の内周面に複数の凹入部が、円周方向に関して間隔をあけて設けられており、これら各凹入部の軸方向端部に、それぞれの内周面が、内径がこれら各凹入部の軸方向中央部に向かう程小さくなる方向に傾斜した傾斜面である係止突部が設けられている、請求項２に記載した回転支持装置用転がり軸受ユニット。
【請求項４】
抑え板が、円周方向３個所位置以上に通孔又はねじ孔を設けたもので、これら各通孔又は各ねじ孔を形成した部分の外径が間部分の外径よりも大きくなっており、嵌合孔の内周面に凹入部が、上記各通孔又は各ねじ孔と同じ数だけ設けられており、これら各凹入部が設けられた円周方向位置が、上記各間部分のうちで上記嵌合孔の内周面と上記抑え板の外周縁との距離が最も短くなった位置と、上記各通孔又は各ねじ孔を形成した位置との間部分である、請求項２～３のうちの何れか１項に記載した回転支持装置用転がり軸受ユニット。
【請求項５】
係止突部は、抑え板に設けた、小径段部に回転可能に外嵌する嵌合孔の内周面の軸方向一部で、上記小径段部に外嵌した状態でこの小径段部の奥側に位置する部分に、上記嵌合孔の内周面よりも径方向内方に突出する状態で、全周に亙って設けられたものであり、
係止環の小径部を係止凹溝内に収納した状態で、上記係止突部をこの係止環の大径係止部を乗り越えさせつつ、上記嵌合孔を上記小径段部に外嵌して、この小径段部からの上記抑え板の抜け止めを図っている
請求項１に記載した回転支持装置用転がり軸受ユニット。
【請求項６】
嵌合孔の内周面のうち、小径段部に外嵌した状態でこの小径段部の奥側に位置する部分に係止突部を、同じく反対側に位置する部分に内周面が円筒面である支持突部を、それぞれ全周に亙って設けており、これら係止突部と支持突部とにより軸方向両側から挟まれた部分を、係止環の大径係止部を係止する為の外径側係止凹溝とし、凹円筒面である上記支持突部の内周面と、凸円筒面である上記小径段部の外周面の先端寄り部分とを対向させている、請求項５に記載した回転支持装置用転がり軸受ユニット。
【請求項７】
係止突部の内周面が、小径段部に外嵌した状態でこの小径段部の奥側に位置する片半部に設けられ、この奥側に向かうに従って内径が大きくなる方向に傾斜した円すい凹面状の傾斜面と、上記小径段部に外嵌した状態でこの小径段部の軸方向中央側に位置する他半部に設けられ、軸方向に関して外径が変化しない凹円筒面とから成り、この凹円筒面と、係止凹溝よりも奥側に存在する、凸円筒面である上記小径段部の奥端部外周面とを対向させた、請求項５～６のうちの何れか１項に記載した回転支持装置用転がり軸受ユニット。
【請求項８】
各凹入部が、嵌合孔の内周面と同心の部分円筒面をそれぞれの底面とした大径部である、請求項３に記載した回転支持装置用転がり軸受ユニット。

【請求項９】
嵌合孔の凹入部及び係止環の大径係止部が、それぞれ３個所以上ずつ、同数且つ同ピッチで設けられており、これら各大径係止部のうち、上記係止環の不連続部から遠い円周方向中間部の大径係止部の径方向外方への突出量が、この不連続部に近い残りの大径係止部の同方向への突出量よりも小さくなっている、請求項３～８のうちの何れか１項に記載した回転支持装置用転がり軸受ユニット。
【請求項１０】
係止環の表面のうち、小径段部の奥側に位置する軸方向奥端面が、上記係止環の中心軸に対し直交する方向の平面であり、外周面のうちで少なくとも上記小径段部の先端寄り部分が、先端縁に向かうに従って外径が漸次小さくなる方向に傾斜した傾斜面である、請求項１～９のうちの何れか１項に記載した回転支持装置用転がり軸受ユニット。
【請求項１１】
各凹入部が、それぞれの円周方向中間部で嵌合孔の径方向に対し直交する方向に存在する平坦面をそれぞれの底面としたものであり、それぞれの底面と係止凹溝の底面との間隔が、それぞれの周方向中央部に比べて周方向両端部で広くなっている、請求項３、９、１０のうちの何れか１項に記載した回転支持装置用転がり軸受ユニット。
【請求項１２】
各凹入部の深さが、それぞれ円周方向の一端側で浅く、他端側で深くなっている、請求項３、４、９、１０のうちの何れか１項に記載した回転支持装置用転がり軸受ユニット。
【請求項１３】
各大径係止部の突出量が、それぞれ円周方向の一端側で大きく、他端側で小さくなっている、請求項３、４、８～１１のうちの何れか１項に記載した回転支持装置用転がり軸受ユニット。
【請求項１４】
係止環の断面形状が、この係止環の外周面となるべき部分の形状が凸円弧である略三角形である、請求項１０～１３のうちの何れか１項に記載した回転支持装置用転がり軸受ユニット。
【請求項１５】
係止環の断面形状が砲弾形である、請求項１０～１３のうちの何れか１項に記載した回転支持装置用転がり軸受ユニット。
【請求項１６】
ハウジングに対し回転軸を支持する為のラジアル転がり軸受と、このラジアル転がり軸受を構成する外輪を上記ハウジングに支持固定する為、このハウジングの一部にこのハウジングの片面に開口する状態で設けられた、上記外輪を内嵌する保持凹部と、この外輪の軸方向一端部外周面でこの保持凹部から突出する部分に設けられた小径段部と、この小径段部に回転可能に、且つ、この小径段部からの抜け止めを図られた状態で外嵌された抑え板とを備え、上記外輪を上記保持凹部に内嵌固定すると共に、この抑え板の片面を上記ハウジングの片面に突き当てた状態で、この抑え板の外径寄り部分又はこのハウジングに形成した通孔を挿通したねじをこのハウジングの片面に開口したねじ孔又は上記抑え板の外径寄り部分に設けたねじ孔に螺合する事により、上記ハウジングに対し上記外輪を支持固定した回転支持装置に於いて、
上記抑え板を上記外輪の小径段部に対し外嵌した状態で、この小径段部に外嵌した係止環と、この抑え板に設けた嵌合孔の内周面に形成した係止突部との係合により、上記小径段部からのこの抑え板の抜け止めを図っており、
上記係止環は、弾性材を欠円環状に形成して成り、上記小径段部の外周面に周方向に形成された係止凹溝内に収まる小径部と、上記小径段部の外周面よりも径方向外方に突出する迄この小径部の一部から径方向外方に曲がった状態で設けられた大径係止部とを備えたものであり、
上記係止突部は、上記抑え板に設けた、上記小径段部に回転可能に外嵌する嵌合孔の内周面の少なくとも円周方向一部で、上記小径段部に外嵌した状態でこの小径段部の奥側に

位置する部分に、この奥側以外の部分よりも径方向内方に突出する状態で設けられたものであり、
上記係止環の小径部を上記係止凹溝内に収納した状態で、上記係止突部を上記大径係止部を乗り越えさせつつ、上記嵌合孔を上記小径段部に外嵌して、これら係止突部と大径係止部との係合により、この小径段部からの上記抑え板の抜け止めを図っている事を特徴とする回転支持装置。
【請求項１７】
外輪に対して抑え板を、両回転方向の位置調節を可能に外嵌しており、保持凹部に外輪を、締り嵌めで内嵌固定している、請求項１６に記載した回転支持装置。
【請求項１８】
保持凹部に外輪を、隙間嵌乃至締り嵌めで内嵌しており、抑え板に対して外輪を、回転方向の変位を制限した状態で装着している、請求項１６に記載した回転支持装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
この発明は、例えば自動車用変速機（手動変速機及び自動変速機）を構成する回転軸の端部を、この自動車用変速機の構成部品を収納するハウジングの内面に回転自在に支持する為の回転支持装置、及び、この回転支持装置を構成する為の転がり軸受ユニットの改良に関する。
【背景技術】
【０００２】
図３０に示す様に、自動車用変速機を構成するカウンターシャフト等の回転軸１の端部は、この回転軸１やギヤ等の構成部品を収納するハウジング２の内面に、玉軸受等のラジアル転がり軸受３により、回転自在に支持している。この為に、上記ハウジング２の内面に円形の保持凹部４を設け、この保持凹部４に上記ラジアル転がり軸受３を構成する外輪５を、締り嵌めで内嵌固定している。又、このラジアル転がり軸受３を構成する内輪６に上記回転軸１の端部を、締り嵌め等、径方向のがたつきを抑えた嵌合状態で内嵌している。更に、上記外輪５が上記保持凹部４から抜け出す事を防止する為に、この外輪５を、リテーナプレートと呼ばれる抑え板７により、上記保持凹部４の奥部に向け抑え付けている。
【０００３】
上記ラジアル転がり軸受３と上記抑え板７とは、例えば特許文献１～３等に記載されて従来から知られている様に、図３１～３２に示す様な転がり軸受ユニット８として、上記保持凹部４への組付けを容易に行なえる様にしている。この転がり軸受ユニット８は、ラジアル転がり軸受３を構成する外輪５の軸方向一端部外周面に設けた小径段部９に上記抑え板７を、この外輪５に対する回転を可能に外嵌して成る。この様な転がり軸受ユニット８は上記ハウジング２内に、上記外輪５を上記保持凹部４に締り嵌めで内嵌すると共に、上記抑え板７の片面を上記ハウジング２の片面に突き当てた状態に組み付ける。そして、この抑え板７を上記外輪５に対し回転させる事で、この抑え板７の外径寄り部分に形成した通孔１０、１０と上記ハウジング２の内面に開口したねじ孔（図示省略）とを整合させる。次いで、これら各通孔１０、１０を挿通したねじ（ボルトを含む。本明細書及び特許請求の範囲全体で同じ。）をこれら各ねじ孔に螺合し、更に締め付ける。上記抑え板７の外径寄り部分に、上記各通孔１０、１０に代えてねじ孔を形成し、上記ハウジング２に形成した通孔を外から挿通したねじを、このねじ孔に螺合し、更に締め付ける構造もある。この様な、抑え板７側にねじ孔を設ける構造によれば、上記ねじの頭部が、この抑え板７から上記ハウジング内に突出するのを防止できて、このハウジング内の空間活用の効率向上を図れる。何れの構造によっても、上記外輪５を上記保持凹部４内に、がたつきなく、且つ、この保持凹部４からの抜け出しを防止した状態で支持固定する。
【０００４】
上述の様な転がり軸受ユニット８では、上記外輪５に対し上記抑え板７を、回転可能に

、且つ、非分離に結合している。回転可能とする理由は、上記外輪５を上記保持凹部４に締り嵌め等、径方向のがたつきを防止した嵌合状態で内嵌した後、上記各通孔１０、１０又は上記抑え板７の外径寄り部分に形成された各ねじ孔と、上記ハウジング２の内面に開口した上記各ねじ孔又は上記ハウジング２に形成した各通孔とを整合させる為である。又、非分離とするのは、上記ラジアル転がり軸受３と上記抑え板７を一体として取り扱える様にして、部品管理、組み立て作業等の容易化を図る為である。この様な目的で、上記外輪５と上記抑え板７とを相対回転可能且つ非分離に結合する為に、特許文献１に記載された構造の場合には、抑え板の内周縁に設けた複数の突起を、小径段部の外周面に設けた周方向凹部に係合させている。又、特許文献２に記載された構造の場合には、小径段部の外周面に係止した板ばねにより、抑え板の側面を抑えている。更に、特許文献３に記載された構造の場合には、抑え板の内周縁を塑性変形させる事で、小径段部の外周面に設けた周方向凹部に係合させている。

【０００５】

特許文献１に記載された構造の場合、上記外輪５と上記抑え板７との結合強度を確保する為には、上記各突起と上記周方向凹部とを係合させる作業が面倒になる。特に、上記抑え板７が上記外輪５を、上記保持凹部４内に抑え付ける力を大きくすべく、この抑え板７の厚さや弾性を大きくすると、上記面倒が著しくなる。上記特許文献２に記載された構造の場合には、この様な不都合を生じない代わりに、形状が複雑で加工が面倒な板ばねを使用する為、コストが嵩む事が避けられない。更に、上記特許文献３に記載された構造の場合には、塑性変形させる為のプレス加工機が必要になる等、やはりコストが嵩む。

【０００６】

【特許文献１】独国実用新案第２００１９２７８号明細書

【特許文献２】独国特許第１０２００５０１２３２３号明細書

【特許文献３】特表２００７－５０４４１２号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

本発明は、上述の様な事情に鑑みて、ラジアル転がり軸受を構成する外輪と、この外輪を保持凹部内に抑え付ける為の抑え板とを組み合わせた構造を、容易、且つ、低コストで得られる、回転支持装置及び回転支持装置用転がり軸受ユニットの構造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】

【０００８】

本発明の回転支持装置及び回転支持装置用転がり軸受ユニットのうち、請求項１に記載した回転支持装置用転がり軸受ユニットは、ラジアル転がり軸受と、このラジアル転がり軸受を構成する外輪の軸方向一端部外周面に設けられた小径段部と、この小径段部に回転可能に、且つ、この小径段部からの抜け止めを図られた状態で外嵌された、外径寄り部分に通孔又はねじ孔を形成した抑え板とを備える。

又、請求項１６に記載した回転支持装置は、ハウジングに対し回転軸を支持する為のラジアル転がり軸受と、このラジアル転がり軸受を構成する外輪を上記ハウジングに支持固定する為、このハウジングの一部にこのハウジングの片面に開口する状態で設けられた、上記外輪を内嵌する保持凹部と、この外輪の軸方向一端部外周面でこの保持凹部から突出する部分に設けられた小径段部と、この小径段部に回転可能に、且つ、この小径段部からの抜け止めを図られた状態で外嵌された抑え板とを備える。そして、上記外輪を上記保持凹部に内嵌固定すると共に、この抑え板の片面を上記ハウジングの片面に突き当てた状態で、この抑え板の外径寄り部分又はこのハウジングに形成した通孔を挿通したねじをこのハウジングの片面に開口したねじ孔又は上記抑え板の外径寄り部分に設けたねじ孔に螺合する事により、上記ハウジングに対し上記外輪を支持固定している。

【０００９】

特に、本発明の回転支持装置及び回転支持装置用転がり軸受ユニットに於いては、上記

抑え板を上記外輪の小径段部に対し外嵌した状態で、この小径段部に外嵌した係止環と、この抑え板に設けた嵌合孔の内周面に形成した係止突部との係合により、上記小径段部からのこの抑え板の抜け止めを図っている。

このうちの係止環は、弾性材を欠円環状に形成して成り、上記小径段部の外周面に周方向に形成された係止凹溝内に収まる小径部と、上記小径段部の外周面よりも径方向外方に突出する迄この小径部の一部から径方向外方に曲がった状態で設けられた大径係止部とを備える。

又、上記係止突部は、上記抑え板に設けた、上記小径段部に回転可能に外嵌する嵌合孔の内周面の少なくとも円周方向一部で、上記小径段部に外嵌した状態でこの小径段部の奥側に位置する部分に、この奥側以外の部分よりも径方向内方に突出する状態で設けている。

そして、上記係止環の小径部を上記係止凹溝内に収納した状態で、上記係止突部を上記大径係止部を乗り越えさせつつ、上記嵌合孔を上記小径段部に外嵌して、これら係止突部と大径係止部との係合により、この小径段部からの上記抑え板の抜け止めを図っている。

【００１０】

上述の様な本発明の回転支持装置及び回転支持装置用転がり軸受ユニットのうち、回転支持装置を実施する場合に、保持凹部への外輪の嵌合状態は、外輪と抑え板との係合状態に応じて定める。例えば、請求項１７に記載した発明の様に、この外輪に対してこの抑え板を、両回転方向の位置調節を可能に外嵌する場合には、上記保持凹部に上記外輪を、十分な（温度上昇時にもクリープを生じない程度に大きな）締り嵌めで内嵌固定する。これに対して、請求項１８に記載した発明の様に、上記保持凹部に対する外輪の嵌合強度が必ずしも十分でない（隙間嵌乃至は温度上昇時にクリープを生じる可能性がある程度の締り嵌めである）場合には、上記抑え板に対してこの外輪を、回転方向の変位を制限した（何れか一方の方向への回転のみを許容する）状態で装着する。

【００１１】

又、上述の様な本発明の回転支持装置及び回転支持装置用転がり軸受ユニットを実施する場合に、例えば請求項２に記載した発明の様に、上記係止突部を、抑え板に設けた、小径段部に回転可能に外嵌する嵌合孔の内周面の円周方向一部から径方向外方に凹んだ状態で設けられた凹入部の一部内周面で、上記小径段部に外嵌した状態でこの小径段部の奥側に位置する部分に、上記凹入部の内周面よりも径方向内方に突出する状態で設ける。

そして、係止環の小径部を係止凹溝内に収納すると共に、この係止環の大径係止部と上記嵌合孔の凹入部の位相とを合致させた状態で、上記係止突部を上記大径係止部を乗り越えさせつつ、上記嵌合孔を上記小径段部に外嵌して、この小径段部からの上記抑え板の抜け止めを図る。

【００１２】

上述の様な請求項２に記載した発明の回転支持装置及び回転支持装置用転がり軸受ユニットを実施する場合に好ましくは、請求項３に記載した発明の様に、上記外輪側の小径段部に隙間嵌で外嵌自在な内径を有する円形の嵌合孔の内周面に複数の凹入部を、円周方向に関して間隔をあけて（より好ましくは等間隔に）設ける。そして、これら各凹入部の軸方向端部に係止突部を設ける。これら各係止突部の内周面はそれぞれ、内径がこれら各凹入部の軸方向中央部に向かう程小さくなる方向に傾斜した傾斜面とする。

或いは、請求項４に記載した発明の様に、上記抑え板を、円周方向３個所位置以上に通孔又はねじ孔を設けたものとする。又、これら各通孔又は各ねじ孔を形成した部分の外径を、間部分の外径よりも大きくする。又、上記嵌合孔の内周面に上記各凹入部を、上記各通孔又は各ねじ孔と同じ数だけ（又はこれら各通孔又は各ねじ孔の整数倍の様に、これら各通孔又は各ねじ孔に同時に整合させられる位置に）設ける。そして、これら各凹入部が設けられた円周方向位置を、上記各間部分のうちで上記嵌合孔の内周面と上記抑え板の外周縁との距離が最も短くなった位置と、上記各通孔又は各ねじ孔を形成した位置との間部分（好ましくは中央位置）とする。尚、ハウジングに対する上記抑え板の支持を安定させ

る為には、上記各通孔又は各ねじ孔を円周方向３個所位置以上に設置する事が好ましいが、これら各通孔又ねじ孔は、最低限２個所位置に設置すれば良い。

【００１３】

又、前述の様な本発明の回転支持装置及び回転支持装置用転がり軸受ユニットを実施する場合に、例えば請求項５に記載した発明の様に、上記係止突部を、上記抑え板に設けた、前記小径段部に回転可能に外嵌する嵌合孔の内周面の軸方向一部で、上記小径段部に外嵌した状態でこの小径段部の奥側に位置する部分に、上記嵌合孔の内周面よりも径方向内方に突出する状態で、全周に亙って設ける。

そして、係止環の小径部を係止凹溝内に収納した状態で、上記係止突部を上記大径係止部を乗り越えさせつつ、上記嵌合孔を上記小径段部に外嵌して、この小径段部からの上記抑え板の抜け止めを図る

【００１４】

又、この様な請求項５に記載した発明を実施する場合に好ましくは、請求項６に記載した発明の様に、上記嵌合孔の内周面のうち、上記小径段部に外嵌した状態でこの小径段部の奥側に位置する部分に係止突部を、同じく反対側に位置する部分に内周面が円筒面である支持突部を、それぞれ全周に亙って設ける。そして、これら係止突部と支持突部とにより軸方向両側から挟まれた部分を、係止環の大径係止部を係止する為の外径側係止凹溝とする。更に、凹円筒面である上記支持突部の内周面と、凸円筒面である上記小径段部の外周面の先端寄り部分とを対向させる。

【００１５】

又、上述の様な請求項５～６に記載した発明を実施する場合に好ましくは、請求項７に記載した発明の様に、上記係止突部の内周面を、上記小径段部に外嵌した状態でこの小径段部の奥側に位置する片半部に設けられ、この奥側に向かうに従って内径が大きくなる方向に傾斜した円すい凹面状の傾斜面と、上記小径段部に外嵌した状態でこの小径段部の軸方向中央側に位置する他半部に設けられ、軸方向に関して外径が変化しない凹円筒面とから構成する。そして、この凹円筒面と、上記係止凹溝よりも奥側に存在する、凸円筒面である上記小径段部の奥端部外周面とを対向させる。

【００１６】

又、前述の請求項３に記載した発明を実施する場合に、例えば請求項８に記載した発明の様に、前記各凹入部を、嵌合孔の内周面と同心の部分円筒面をそれぞれの底面とした大径部とする。尚、この底面の曲率中心に関しては、上記嵌合孔の曲率中心と一致する事が好ましいが、必ずしも上記嵌合孔の内周面の曲率中心と一致しなくても良い（内周面と底面とが同心でなくても良い）。

【００１７】

又、請求項３～８に記載した発明を実施する場合に好ましくは、請求項９に記載した発明の様に、嵌合孔の凹入部及び係止環の大径係止部を、それぞれ３個所以上ずつ、同数且つ同ピッチで設ける。そして、これら各大径係止部のうち、上記係止環の不連続部から遠い円周方向中間部の大径係止部の径方向外方への突出量を、この不連続部に近い残りの大径係止部の同方向への突出量よりも小さくする。

【００１８】

又、請求項１～９に記載した発明を実施する場合に好ましくは、請求項１０に記載した発明の様に、上記係止環の表面のうち、上記小径段部の奥側に位置する軸方向奥端面を、上記係止環の中心軸に対し直交する方向の平面とする。又、外周面のうちで少なくとも上記小径段部の先端寄り部分を、先端縁に向かうに従って外径が漸次小さくなる方向に傾斜した傾斜面とする。

【００１９】

又、請求項３、９、１０に記載した発明を実施する場合に、例えば請求項１１に記載した発明の様に、前記各凹入部を、それぞれの円周方向中間部で嵌合孔の径方向に対し直交する方向に存在する平坦面をそれぞれの底面とする。そして、それぞれの底面と係止凹溝の底面との間隔を、それぞれの周方向中央部に比べて周方向両端部で広くする。

【００２０】
又、請求項３、４、９、１０に記載した発明を実施する場合に、例えば請求項１２に記載した発明の様に、上記各凹入部の深さを、それぞれ円周方向の一端側で浅く、他端側で深くする事もできる。
或いは、請求項３、４、８～１１に記載した発明を実施する場合に、例えば請求項１３に記載した発明の様に、前記各大径係止部の突出量を、それぞれ円周方向の一端側で大きく、他端側で小さくする事もできる。
【００２１】
又、請求項１０～１３に記載した発明を実施する場合、例えば請求項１４に記載した様に、上記係止環の断面形状を、この係止環の外周面となるべき部分の形状が凸円弧である略三角形とする。
或いは、請求項１５に記載した様に、上記係止環の断面形状を砲弾形とする。
【発明の効果】
【００２２】
上述の様に構成する、本発明の回転支持装置及び回転支持装置用転がり軸受ユニットによれば、ラジアル転がり軸受を構成する外輪と、この外輪を保持凹部内に抑え付ける為の抑え板とを組み合わせた構造を、容易、且つ、低コストで得られる。
即ち、上記外輪と上記抑え板とを結合する為の係止環は、弾性を有する金属製の線材を曲げ形成する事により、或いは合成樹脂を射出成形する事により、容易に得られる。又、上記係止環を係止する為に上記外輪の小径段部の外周面に形成する係止凹溝の加工も、単純な旋削加工により、容易に行なえる。更に、上記抑え板の嵌合孔の内周面に凹入部及び係止突部を形成する事も、プレス加工により容易に行なえる。この為、上述の様に、上記構造を、容易、且つ、低コストで得られる。
【発明を実施するための最良の形態】
【００２３】
［実施の形態の第１例］
図１～１２は、請求項１～４、１６、１７に対応する、本発明の実施の形態の第１例を示している。本例の転がり軸受ユニット８ａは、図１～４に示す様に、ラジアル転がり軸受３ａを構成する外輪５ａに対し抑え板７ａを、係止環１１を介して、回転可能に、且つ、非分離に結合して成る。この様な転がり軸受ユニット８ａは、前述の図３０に示した如く、自動車用変速機を構成するハウジング２の内面側に、回転軸１の端部を回転自在に支持する為に使用する。尚、これらハウジング２と回転軸１との間への上記転がり軸受ユニット８ａの組み付け状況は、上記図３０に示した従来構造と同様であり、上記ラジアル転がり軸受３ａの基本的構造及び作用に関しては、広く知られている単列深溝型の玉軸受と同様であるから、説明を省略若しくは簡略にし、以下、上記外輪５ａと上記抑え板７ａとの結合部の構造を中心に説明する。
【００２４】
この外輪５ａの軸方向一端部外周面で、この外輪５ａを上記ハウジング２の保持凹部４（図３０参照）に内嵌した状態でこの保持凹部４から突出する部分に、小径段部９ａを設けている。そして、この小径段部９ａに上記抑え板７ａを、回転可能に、且つ、この小径段部９ａからの抜け止めを図った状態で外嵌支持している。上記抑え板７ａは、鋼板等の金属板に、打ち抜き、肉寄せ、バーリング等のプレス加工を施す事により造られたもので、中心部に上記小径段部９ａに外嵌する為の嵌合孔１２を、外径寄り部分の円周方向等間隔３個所位置に通孔又はねじ孔１０ａ、１０ａを、それぞれ形成している。図示の例では、これら各通孔又は各ねじ孔１０ａ、１０ａを囲む位置に円筒部１４、１４を形成している。これら各円筒部１４、１４は、上記抑え板７ａを上記ハウジング２の内面に突き当てた状態で、このハウジング２の内面に開口したねじ孔又は通孔の開口部に設けられた、このねじ孔又は通孔よりも大径の位置決め孔に嵌合し、上記抑え板７ａの回転方向に関する位置決めを図る機能を有する。又、１０ａ、１０ａがねじ孔である場合には、このねじ孔１０ａ、１０ａの軸方向寸法を確保し、螺合部の強度及び剛性を確保する役目も果たす。

但し、１０ａ、１０ａが通孔である場合には、上記各円筒部１４、１４は、省略しても良い。

【００２５】

本例の場合には、上述の様な抑え板７ａを上記外輪５ａの小径段部９ａに対し外嵌した状態で、この小径段部９ａに外嵌した前記係止環１１と、上記抑え板７ａの中心に設けた前記嵌合孔１２の内周面の複数個所（図示の例では円周方向等間隔３個所）に形成した、後述する係止突部１５、１５との係合により、上記小径段部９ａからの上記抑え板７ａの抜け止めを図っている。

上記係止環１１は、弾性を有する金属製の線材を曲げ形成する事により、或いは、高機能樹脂等の弾性を有する合成樹脂を射出成形する事により、図５～６に示す様に、全体を欠円環状に形成して成り、直径を弾性的に拡縮自在である。この様な係止環１１は、基準となる小径部１６と、この小径部１６の円周方向複数個所（図示の例では、円周方向に関してほぼ等間隔な３個所）位置から径方向外方に曲がった状態で設けられた大径係止部１７、１７とを備える。これら各大径係止部１７、１７は、上記小径部１６よりも大きな曲率（小さな曲率半径）を有する部分円弧形で、この小径部１６の外周縁よりも径方向外方に突出する状態で設けられている。

【００２６】

上述の様な係止環１１を係止する為、図１、３、４、１０～１２から明らかな様に、上記小径段部９ａの外周面の軸方向中間部に係止凹溝１８を、全周に亙って形成している。この係止凹溝１８は、上記係止環１１の小径部１６を収納した状態で、この小径部１６が上記小径段部９ａの外周面よりも突出しない様にできる大きさ（容積）を有する。即ち、上記係止凹溝１８の深さd_{18}及び幅w_{18}は、上記係止環１１の断面の高さh_{11}及び幅w_{11}（図４参照）と同等若しくは少しだけ大きく（$d_{18} \geqq h_{11}$、$w_{18} \geqq w_{11}$）している。但し、上記各大径係止部１７、１７の自由状態での高さh_{17}（図１１参照）に関しては、上記係止凹溝１８の深さd_{18}よりも大きく（$h_{17} > d_{18}$）している。

【００２７】

一方、前記抑え板７ａの中心部に設けた嵌合孔１２は、図７～８に示す様に、次述する複数の大径部１９、１９を除き円形で、前記外輪５ａ側の小径段部９ａに隙間嵌で外嵌自在な内径を有する。この様な嵌合孔１２の内周面の円周方向等間隔複数個所（図示の例では３個所）に、それぞれが特許請求の範囲に記載した凹入部である大径部１９、１９を、この嵌合孔１２の内周縁から径方向外方に凹む状態で形成している。そして、これら各大径部１９、１９の軸方向端部に、それぞれ図４、９に示す様な係止突部１５、１５を設けている。これら各係止突部１５、１５を設ける軸方向位置は、上記抑え板７ａを上記小径段部９ａに外嵌した状態で、この小径段部９ａの奥端に存在する段差面２０側に位置する部分としている。又、上記各係止突部１５、１５の内周面はそれぞれ、内径が上記各大径部１９、１９の軸方向中央部に向かう程（上記段差面２０から離れる程）小さくなる方向に傾斜した、部分円すい凹面状の傾斜面としている。又、上記各係止突部１５、１５の先端縁は、上記嵌合孔１２の本体部分の内周縁と同一円弧上か、この内周縁よりも少しだけ径方向外方に位置する。

【００２８】

又、本例の場合には、上記抑え板７ａを、図２、７から明らかな通り、円板の円周方向３個所位置を除去した如き、略三角形（不等辺六角形）とし、円周方向３個所位置で最も外径が大きくなった部分に、それぞれ前記各通孔又は各ねじ孔１０ａ、１０ａを設けている。従って、これら各通孔又は各ねじ孔１０ａ、１０ａを形成した部分の外径が、間部分２１、２１の外径よりも大幅に大きくなっている。この様な構造で、上記嵌合孔１２の内周面の３個所位置に設けるべき、上記各大径部１９、１９の設置位置を、上記各間部分２１、２１のうちで上記嵌合孔１２の内周面と上記抑え板７ａの外周縁との距離が最も短くなった位置と、上記各通孔又は各ねじ孔１０ａ、１０ａを形成した位置との間部分（円周方向に関して中央部）としている。この理由は、ボルトの締め付けに伴って大きな応力が加わる上記各通孔又は各ねじ孔１０ａ、１０ａの近傍部分と、幅寸法が狭く大きな応力が

加わり易い部分とを避けて、上記各大径部１９、１９を設置する為である。但し、上記ボルトの締め付けに伴って発生する応力が限られたものである場合には、上記各大径部１９、１９の設置位置を上記部分に限定する必要はない。例えば、円周方向に関する位相が上記各通孔又は各ねじ孔１０ａ、１０ａと一致する部分に、上記各大径部１９、１９を設置しても良い。

【００２９】

上述の様な抑え板７ａを、前記係止環１１を介して前記外輪５ａに結合するには、先ず、この係止環１１を、この外輪５ａの小径段部９ａの外周面に形成した係止凹溝１８に装着する。この装着作業は、上記係止環１１の内径を弾性的に広げつつ、この係止環１１の小径部１６を上記係止凹溝１８に内嵌する事で行なう。内嵌した状態でこの係止環１１は、自身の弾性によりこの係止凹溝１８部分に、脱落しない様に係止される。又、この状態で、上記係止環１１の複数個所に設けた大径係止部１７が、図１０に示す様に、上記小径段部９ａの外周面から径方向外方に突出する。

【００３０】

上記係止凹溝１８に上記係止環１１を装着したならば、次いで、上記小径段部９ａに上記抑え板７ａを外嵌する。この外嵌作業は、上記各係止突部１５、１５と上記各大径部１９、１９とを対向させた（円周方向の位相を互いに一致させた）状態から、図１１に白抜矢印で示す様に、上記小径段部９ａに上記抑え板７ａを外嵌する。この際、この抑え板７ａの嵌合孔１２の内周面に設けられた前記各係止突部１５、１５の内周面と上記各大径係止部１７、１７との係合に基づき、これら各大径係止部１７、１７が押し潰され、上記各係止突部１５、１５の通過を許容する。そして、通過後には、これら各大径係止部１７、１７が弾性的に復元して、図３～４及び図１２の（Ａ）に示す様に、上記各係止突部１５、１５と上記各大径係止部１７、１７とが軸方向に対向する。この状態で、上記係止環１１が上記外輪５ａから外れる事は、上記係止凹溝１８と上記小径部１６との係合により防止される。この為、上記抑え板７ａが上記外輪５ａから分離する事も防止される。更にこの状態では、前記嵌合孔１２のうちで上記各大径部１９、１９から外れた部分と、上記小径段部９ａとが、図１２の（Ｂ）に示す様に、ほぼ隙間なく嵌合する。この為、上記抑え板７ａと上記外輪５ａとが、ほぼ同心に組み合わされる。

【００３１】

構成各部材を前述の様に構成し、上述の様に互いに組み合わせた、本例の回転支持装置用の転がり軸受ユニット８ａは、前述した従来構造の場合と同様、図３０に示す様に、回転軸１とハウジング２の内面との間に組み付ける。この組付けの手順等に就いては、前述した従来構造と同様である。尚、前記各円筒部１４、１４の先端縁がハウジング２の内面に突き当たる以前に、前記各通孔又は各ねじ孔１０ａ、１０ａとねじ孔又は通孔とを整合させる。上記抑え板７ａを上記ハウジング２の内面に当接させるのは、ねじの締め付けにより、或いは整合後更に外輪５ａを保持凹部４内に押し込む事により行なう。特に、本例の転がり軸受ユニット８ａの場合には、前記ラジアル転がり軸受３ａを構成する外輪５ａと、この外輪５ａを保持凹部４内に抑え付ける為の抑え板７ａとを組み合わせた構造を、容易、且つ、低コストで得られる。

【００３２】

即ち、上記外輪５ａと上記抑え板７ａとを結合する為の係止環１１は、ステンレスのばね鋼、炭素鋼、燐青銅等の弾性を有する金属製の線材を曲げ形成する事により、或いは高機能樹脂等の、弾性、耐油性、及び耐熱性を有する合成樹脂を射出成形する事により、容易に得られる。又、上記係止環１１を係止する為に上記外輪５ａの小径段部９ａの外周面に形成する係止凹溝１８の加工も、単純な旋削加工により、容易に行なえる。更に、上記抑え板７ａの嵌合孔１２の内周面に、大径部１９及び係止突部１５、１５を形成する事も、打ち抜き、肉寄せ等のプレス加工により容易に行なえる。この為、上述の様に、上記構造を、容易、且つ、低コストで得られる。又、上記外輪５ａと上記抑え板７ａとは、何れもかしめ等の塑性加工（塑性変形を利用した固定）をする必要がない為、一部を軟らかくしておく必要がなく、焼き入れ硬化等により、必要とする硬度を確保できる。

【００３３】
［実施の形態の第２例］
図１３は、請求項１、５、１６、１７に対応する、本発明の実施の形態の第２例を示している。本例の場合には、抑え板７ｂの中央部に形成する嵌合孔１２ａの内径を、次述する係止突部１５ａを形成した部分を除き、上記抑え板７ｂを外嵌支持すべき、外輪５ａの端部外周面に形成した小径段部９ａの外径よりも十分に（係止環１１の大径係止部１７の外接円の直径以上に）大きくしている。そして、上記嵌合孔１２ａの内周面の軸方向一部で、上記小径段部９ａに外嵌した状態でこの小径段部９ａの奥側に位置する部分に係止突部１５ａを、上記嵌合孔１２ａの内周面よりも径方向内方に突出する状態で、全周に亙って設けている。上記係止突部１５ａの基本的形状は、上述した実施の形態の第１例の係止突部１５（図３、４、９、１１、１２参照）と同じである。
【００３４】
上記抑え板７ｂの嵌合孔１２ａと上記係止突部１５ａとの形状を上述の様にした、本例の構造を組み立てる場合には、先ず、係止環１１の小径部１６を、図１３の（Ｂ）に示す様に、上記小径段部９ａの外周面の軸方向中間部に形成した係止凹溝１８内に収納する。次いで、上記実施の形態の第１例を示した前記図１１に示した様に、上記係止突部１５ａを上記大径係止部１７を乗り越えさせつつ、上記嵌合孔１２ａを上記小径段部９ａに外嵌する。この結果、図１３の（Ａ）に示す様に、上記係止突部１５ａと上記大径係止部１７とが係合して、上記小径段部９ａからの上記抑え板７ｂの抜け止めが図られる。
【００３５】
この様な本例の構造の場合、上記抑え板７ｂと上記外輪５ａとを結合した状態で、上記係止突部１５ａの先端縁と上記小径段部９ａの外周面とが、当接若しくは近接対向する。これら先端縁と外周面との当接面積は狭くなるが、上記抑え板７ｂと上記外輪５ａとの間に加わるラジアル荷重は、これら抑え板７ｂ、又は、外輪５ａを含む転がり軸受ユニットの重量程度の僅少値である為、実用上特に問題とはなりにくい。その他の部分の構造及び作用は、前述した実施の形態の第１例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する。
【００３６】
［実施の形態の第３例］
図１４は、請求項１、５、７、１６、１７に対応する、本発明の実施の形態の第３例を示している。本例の場合には、抑え板７ｃの中央部に形成する嵌合孔１２ｂの内周面に形成した係止突部１５ｂの内周面を、傾斜面２２と凹円筒面２３とから構成している。このうちの傾斜面２２は、上記抑え板７ｃを外嵌支持すべき、外輪５ａの端部外周面に形成した小径段部９ａに上記嵌合孔１２ｂを外嵌した状態で、この小径段部９ａの奥側に位置する片半部に設けられており、この奥側に向かうに従って内径が大きくなる方向に傾斜した円すい凹面状である。又、上記凹円筒面２３は、上記小径段部９ａに外嵌した状態でこの小径段部９ａの軸方向中央側に位置する他半部に設けられており、軸方向に関して内径が変化しない。
【００３７】
上記抑え板７ｃの嵌合孔１２ｂの内周面に形成した上記係止突部１５ｂの形状を上述の様にした、本例の構造を組み立てる場合には、上述した実施の形態の第２例の場合と同様、図１４の（Ａ）→（Ｂ）→（Ｃ）に示す様に、上記嵌合孔１２ｂを上記小径段部９ａに外嵌する。この際、上記係止突部１５ｂにより、係止環１１の大径係止部１７を弾性的に押し潰して、上記係止突部１５ｂを上記小径段部９ａの奥にまで押し込む。押し込みが完了した状態では、図１４の（Ｃ）に示す様に、上記係止突部１５ｂと上記大径係止部１７とが係合して、上記小径段部９ａからの上記抑え板７ｃの抜け止めが図られる。又、この状態では、上記凹円筒面２３と、上記小径段部９ａの軸方向中間部に形成した係止凹溝１８よりも奥側に存在する、凸円筒面である、この小径段部９ａの奥端部外周面とが対向する。
【００３８】

本例の構造の場合には、組立完了後の状態で、上記凹円筒面２３と上記小径段部９ａの奥端部外周面とが、当接若しくは近接対向する。これら凹円筒面２３と小径段部９ａの奥端部外周面との当接面積は或る程度広くなるので、回転支持装置用転がり軸受ユニットの搬送時等に、上記抑え板７ｃを他の物品にぶつける等により、この抑え板７ｃと上記外輪５ａとの間に大きなラジアル荷重が加わったとしても、上記凹円筒面２３と小径段部９ａの奥端部外周面との当接部に、傷等の損傷を生じにくい。又、図１４の（Ｂ）に示した、上記係止突部１５ｂが上記大径係止部１７を乗り越える際に、この係止突部１５ｂの内周縁により、この大径係止部１７の外周面に擦り傷等の損傷を生じにくくできる。その他の部分の構造及び作用は、前述の図１３に示した実施の形態の第２例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する。

【００３９】

［実施の形態の第４例］

図１５は、請求項１、５、６、１６、１７に対応する、本発明の実施の形態の第４例を示している。本例の場合には、抑え板７ｄの中央部に形成する嵌合孔１２ｃの内周面の軸方向両端部に、係止突部１５ａと支持突部２４とを、軸方向に離隔した状態で形成している。言い換えれば、上記嵌合孔１２ｃの軸方向中間部に全周に亙って外径側係止凹溝２５を形成し、この外径側係止凹溝２５の片側を上記係止突部１５ａとし、他側を上記支持突部２４としている。これら両突部１５ａ、２４のうちの係止突部１５ａは、上記抑え板７ｄを外嵌支持すべき、外輪５ａの端部外周面に形成した小径段部９ａに、上記嵌合孔１２ｃを外嵌した状態で、この小径段部９ａの奥側に位置する部分に設けている。これに対して上記支持突部２４は、上記外径側係止凹溝２５を挟んで、上記係止突部１５ａと反対側に設けている。これら両突部１５ａ、２４のうち、係止突部１５ａの内周面は、上記外径側係止凹溝２５から離れるに従って内径が大きくなる方向に傾斜した傾斜面２２ａとしている。これに対して上記支持突部２４の内周面は、軸方向に関して内径が変化しない、凹円筒面２６としている。

【００４０】

上述の様な支持突部２４を備えた本例の場合、上記嵌合孔１２ｃを、転がり軸受ユニットを構成する外輪５ａの端部外周面に形成した小径段部９ａに外嵌した状態では、係止環１１の大径係止部１７と上記係止突部１５ａとの係合により、上記抑え板７ｄが上記小径段部９ａから抜け出る事を防止する。又、上記支持突部２４の内周面が、上記小径段部９ａの外周面の先端寄り部分と対向する。この支持突部２４の内周面は凹円筒面であり、この小径段部９ａの外周面の先端寄り部分は凸円筒面であって、これら両円筒面の曲率半径は僅かしか違わないので、上記両周面同士は、広い面積で当接する。この為、回転支持装置用転がり軸受ユニットの搬送時等に、上記抑え板７ｄを他の物品にぶつける等により、この抑え板７ｄと上記外輪５ａとの間に大きなラジアル荷重が加わったとしても、これら抑え板７ｄと外輪５ａとの結合部に損傷を生じにくい。その他の部分の構造及び作用は、前述の図１３に示した実施の形態の第２例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する。

【００４１】

［実施の形態の第５例］

図１６は、請求項１、５～７、１６、１７に対応する、本発明の実施の形態の第５例を示している。本例は、上述した実施の形態の第４例と、前述した実施の形態の第３例とを組み合わせた如き構造を有する。即ち、本例の場合には、抑え板７ｅの中央部に形成する嵌合孔１２ｄの内周面に形成した係止突部１５ｂの内周面を、傾斜面２２と凹円筒面２３とから構成している。又、外径側係止凹溝２５を挟んで、上記係止突部１５ｂと反対側部分に、上記凹円筒面２３と同心且つ同径の凹円筒面２６を形成している。この為本例の構造の場合には、図１６の（Ｃ）に示した組立完了後の状態で、上記両凹円筒面２３、２６と転がり軸受ユニットを構成する外輪５ａの端部外周面に形成した小径段部９ａの両端部外周面とが、当接若しくは近接対向する。これら両凹円筒面２３、２６と小径段部９ａの奥端部外周面との当接面積は十分に広くなるので、上記抑え板７ｅと外輪５ａとの結合部

の損傷防止効果をより充実させられる。その他の部分の構造及び作用は、前述の図１３に示した実施の形態の第２例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する。

【００４２】

［実施の形態の第６例］

図１７～１８は、請求項１０、１５に対応する、本発明の実施の形態の第６例を示している。本例の場合には、係止環１１ｂの断面形状を工夫する事により、抑え板７ａ側の嵌合孔１２の内周面に形成した係止突部１５と上記係止環１１ｂの大径係止部１７とを係合させ易く、且つ、係合後には係合状態を外れにくくしている。具体的には、上記係止環１１ｂの表面のうち、組立状態で、上記抑え板７ａを外嵌支持すべき、外輪５ａの端部外周面に形成した小径段部９ａの奥側に位置する軸方向奥端面を、上記係止環１１ｂの中心軸に対し直交する方向の平面２７としている。又、この係止環１１ｂの外周面のうちで上記小径段部９ａの先端寄り部分を、先端縁に向かうに従って外径が漸次小さくなる方向に傾斜した傾斜面２８としている。この為に本例の場合には、上記係止環１１ｂの断面形状を砲弾形としている。

【００４３】

上記係止環１１ｂの断面形状を上述の様にした、本例の構造の場合には、図１８の（Ａ）→（Ｂ）→（Ｃ）に示す、上記外輪５ａと上記抑え板７ａとの結合作業時に、上記係止突部１５の内周面と上記大径係止部１７の外周面とを係合させ易くして、これら係止突部１５と大径係止部１７とを係合させ易くできる。これに対して、これら係止突部１５と大径係止部１７とを係合させた状態では、この係止突部１５と上記平面２７とを広い面積で、しかも、当接部に作用する力の方向を軸方向にのみ向ける事ができて、上記係止突部１５と上記大径係止部１７との係合が外れる事を確実に防止できる。上記係止環１１ｂの断面形状を変えた点以外は、前述の図１～１２に示した、本発明の実施の形態の第１例の構造と同様であるから、同等部分に関する図示並びに説明は省略する。

尚、本例の構造に組み込む様な、断面形状が砲弾形である係止環１１ｂを、上記第１例の構造に限らず、前述の図１３～１６に示した、本発明の実施の形態の第２～５例の構造に組み付ける事もできる。

【００４４】

［実施の形態の第７例］

図１９～２０は、請求項１０、１４に対応する、本発明の実施の形態の第７例を示している。本例の場合も、上述した実施の形態の第６例と同様に、係止環１１ｃの断面形状を工夫する事により、抑え板７ａ側の嵌合孔１２の内周面に形成した係止突部１５と上記係止環１１ｃの大径係止部１７とを係合させ易く、且つ、係合後には係合状態を外れにくくしている。この為に本例の場合には、上記係止環１１ｃの断面形状を、この係止環１１ｃの外周面となるべき部分の形状が凸円弧である略三角形としている。この様な本例の場合、外輪５ａと上記抑え板７ａとの結合作業時に、上記係止突部１５の内周面と上記大径係止部１７の外周面とをより係合させ易くして、これら係止突部１５と大径係止部１７とをより係合させ易くできる。その他の部分の構成及び作用は、上述した実施の形態の第６例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する。

【００４５】

［実施の形態の第８例］

図２１は、請求項１、３、１１、１６、１７に対応する、本発明の実施の形態の第８例を示している。本例の場合には、抑え板７ｆの嵌合孔１２ｅの内周縁複数個所（例えば円周方向に関して等間隔の３個所）に形成した各凹入部２９の形状を角形としている。具体的には、これら各凹入部２９の底面３０を平坦面としている。又、この底面３０を、これら各凹入部２９の円周方向中間部で上記嵌合孔１２ｅの径方向に対し直交する方向（当該中間部の接線と平行な方向）に存在させている。従って本例の場合には、上記各凹入部２９の底面３０と、係止環１１を係止する係止凹溝１８の底面（例えば図３～４参照）との間隔が、それぞれの周方向中央部に比べて周方向両端部で広くなっている。

【００４６】
本例の場合には、上述の様な形状を有する凹入部２９を設ける事で、外輪５ａに対し上記抑え板７ｆを回動させる為に要する力を低く抑えられる。即ち、この外輪５ａをハウジング２の保持凹部４（図３０参照）に締り嵌めで内嵌した状態で、上記抑え板７ｆに形成した通孔又はねじ孔１０ａ、１０ａ（例えば図１～２参照）と、上記ハウジング２に形成したねじ孔又は通孔との位相が多少ずれる可能性がある。このずれを解消する為には、上記外輪５ａに対し上記抑え板７ｆを回動させる必要があるが、この回動に要する力を低く抑える為には、上記係止環１１に形成した大径係止部１７の頂部と上記凹入部２９の底面３０との摩擦を低く抑える事が好ましい。本例の場合には、図２１の（Ａ）に示す中立状態では、上記大径係止部１７の頂部と上記凹入部２９の底面３０とが当接していても、上記外輪５ａに対し上記抑え板７ｆを何れかの方向に回動させると、同図の（Ｂ）（Ｃ）に示す様に、上記大径係止部１７の頂部と上記凹入部２９の底面３０とが離隔する。この為、上記外輪５ａに対し上記抑え板７ｆを回動させる為に要する力を低く抑えられる。これに対して、図２２に示す様に、凹入部２９ａが外輪５ａと同心である場合、この凹入部２９ａの円周方向長さを確保する事で、上記通孔又はねじ孔１０ａ、１０ａと上記ねじ孔又は通孔との位相合わせは可能になるが、大径係止部１７の頂部と上記凹入部２９ａの底面３０とが当接したままとなる結果、外輪５ａに対し抑え板７ｆを回動させる為に要する力が大きくなる。

【００４７】
［実施の形態の第９例］
図２３～２４は、請求項９に対応する、本発明の実施の形態の第９例を示している。本例の場合、抑え板７ａの嵌合孔１２の内周縁部に形成した、大径部１９、１９等の凹入部（例えば図１～４参照）、及び、係止環１１ｄの大径係止部１７ａ、１７ｂを、それぞれ３個所ずつ設けている。特に、本例の場合には、これら各大径係止部１７ａ、１７ｂのうち、上記係止環１１ｄの不連続部３１から遠い円周方向中間部の大径係止部１７ａの径方向外方への突出量を、この不連続部３１に近い残り２個所の大径係止部１７ｂ、１７ｂの同方向への突出量よりも小さくしている。尚、この突出量とは、図２４にＨで示す様に、上記係止環１１ｄの内接円から上記各大径係止部１７ａ、１７ｂの頂部までの、径方向距離を言う。

【００４８】
本例の場合、上記各大径係止部１７ａ、１７ｂの突出量を上述の様に規制している為、これら各大径係止部１７ａ、１７ｂを上記各大径部１９、１９部分に形成した係止突部１５、１５（例えば図１～４、７～９参照）に係止する為に要する力の低減を図れる。即ち、本例の場合には、上記不連続部３１に近い大径係止部１７ｂ、１７ｂの突出量を比較的大きくしているので、上記各大径係止部１７ａ、１７ｂを上記各係止突部１５、１５に係止する係止作業時に、これら両大径係止部１７ｂ、１７ｂが、上記不連続部３１から遠い大径係止部１７ａに先立って、上記各大径部１９、１９と係合する。上記両大径係止部１７ｂ、１７ｂは上記不連続部３１に近く、上記係止環１１ｄの基部（大径係止部１７ａ、１７ｂ以外の小径部分）が円周方向に変位し易い分、弾性変形し易い。又、上記不連続部３１から遠い大径係止部１７ａは、基部が円周方向に変位しにくい分、弾性変形しにくいが、突出量が少ない分、上記係止作業時に必要となる弾性変形量が少なくて済む。この為、上記各大径係止部１７ａ、１７ｂを上記各係止突部１５、１５に係止する為に要する力の低減を図れる。

【００４９】
この様な本例の構造に対して、全部の大径係止部の突出量を同じにすると、これら各大径係止部を各係止突部に係止する係止作業時に、これら各大径係止部を、同時に、突出量を少なくする方向に弾性変形させる必要が生じる。この状態では、係止環の基部で隣り合う大径係止部同士の間に存在する部分の両端部に、互いに押し付け合う方向に力が作用する為、これら各大径係止部を弾性変形させる為に要する力、延いては、これら各大径係止部を各係止突部に係止する係止作業に必要となる力が大きくなる。又、本例の構造とは逆

に、不連続部から遠い円周方向中間部の大径係止部の径方向外方への突出量を、この不連続部に近い残り２個所の大径係止部の同方向への突出量よりも大きくした場合も、係止作業に要する力が大きくなる。この場合には、上記円周方向中間部の大径係止部が先に押し潰されて、係止環の基部が円周方向両側に向け押される。この為、この係止環の基部と係止溝との擦れ合い摩擦が大きくなり、上記円周方向中間部の大径係止部を弾性変形させる為に要する力、延いては、これら各大径係止部を各係止突部に係止する係止作業に必要となる力が大きくなる。本例の構造によれば、この様な原因で係止作業に要する力が大きくなる事はない。

【００５０】

［実施の形態の第１０例］

図２５～２６は、請求項１～４、１２、１６、１８に対応する、本発明の実施の形態の第１０例を示している。上述した各例の場合には、外輪５ａをハウジング２の保持凹部４（図３０参照）に、十分に大きな（温度上昇時にもクリープを生じない程度に大きな）締り嵌めで内嵌する事により、運転時にこの外輪５ａが回転（クリープ）するのを防止する事を前提としていた。従って、この外輪５ａと抑え板７ａ～７ｆとの相対回転を確実に防止する為の構造は設けていなかった。これに対して本例の場合には、外輪５ａをハウジング２の保持凹部４に、嵌合強度が必ずしも十分でない（隙間嵌乃至は温度上昇時にクリープを生じる可能性がある程度の）締り嵌めで内嵌する代わりに、運転時にこの外輪５ａが回転するのを防止する為、この外輪５ａと抑え板７ｇとの間に、これら外輪５ａと抑え板７ｇとが特定の方向に相対回転するのを防止する為の構造を設けている。

【００５１】

この為に本例の場合には、上記抑え板７ｇに形成した嵌合孔１２ｆの内周縁の複数個所に形成した各凹入部２９ｂの径方向の深さを、それぞれ円周方向の一端側（図２５～２６の右側）で浅く、他端側（同左側）で深くしている。回転支持装置の組立状態では、上記外輪５ａに、図２５～２６で時計方向の力が加わる様に、組み付け方向を規制する。尚、図２５には、上記各凹入部２９ｂの軸方向端部に形成した係止突部１５ｂ（図２６参照）を省略した状態を示している。

【００５２】

この様な本例の場合、上記外輪５ａと上記抑え板７ｇとを組み合わせたままの、図２５の（Ａ）に示した中立状態から、この抑え板７ｇを時計方向に回転させると、係止環１１に形成した大径係止部１７が、同図の（Ｂ）に示す様に、上記各凹入部２９ｂの深い側と係合する。そして、上記抑え板７ｇと共に、上記係止環１１を装着した上記外輪５ａが回転する。これに対して、上記中立状態からこの外輪５ａを時計方向に回転させると、係止環１１に形成した大径係止部１７が、同図の（Ｃ）に示す様に、上記各凹入部２９ｂの浅い側に食い込み、この凹入部２９ｂの底面と上記外輪５ａの外周面に設けた係止凹溝の底面との間に、くさび状に食い込む。そして、この外輪５ａが上記抑え板７ｇに対して回転する事を阻止する。

【００５３】

本例の構造は、上述の様に構成し作用する為、上記外輪５ａを前記保持凹部４に隙間嵌乃至は嵌合強度が必ずしも十分でない（弱い）締り嵌めで内嵌しても、運転時にこの外輪５ａが回転する事を防止できる。この様に本例の構造は、上記外輪５ａを上記保持凹部４に隙間嵌乃至弱い締り嵌めで内嵌しても、この外輪５ａのクリープを防止できる。但し、上記外輪５ａをこの保持凹部４に、十分に大きな（強い）締り嵌めで内嵌しても良い。強い締り嵌めで内嵌した場合でも、上記抑え板７ｇを上記外輪５ａに対し、図２５で時計方向に回転させられるので、この抑え板７ｇに設けた通孔とハウジングに設けたねじ孔とを整合させられる。本例の構造を上記強い締り嵌めと併用すれば、上記外輪５ａのクリープをより確実に防止できる。

【００５４】

［実施の形態の第１１例］

図２７～２９は、請求項１～４、８、１３、１６、１８に対応する、本発明の実施の形

態の第１１例を示している。本例の場合も、上述した第１０例の場合と同様に、外輪５ａをハウジング２の保持凹部４に隙間嵌乃至は弱い締り嵌めで内嵌する代わりに、運転時にこの外輪５ａが回転するのを防止する為、この外輪５ａと抑え板７ｈとの間に、これら外輪５ａと抑え板７ｈとが特定の方向に相対回転するのを防止する為の構造を設けている。

【００５５】

即ち、本例の場合には、係止環１１ｅの円周方向複数個所に形成した各大径係止部１７ｃの突出量を、それぞれ円周方向の一端側で大きく、他端側で小さくしている。回転支持装置の組立状態では、上記外輪５ａに、図２９で時計方向の力が加わる様に、組み付け方向を規制する。尚、図２９には、凹入部である各大径部１９の軸方向端部に形成した係止突部１５（例えば図１～４参照）を省略した状態を示している。

【００５６】

この様な本例の場合、上記外輪５ａと上記抑え板７ｈとを組み合わせたままの、図２９の（Ａ）に示した中立状態から、この抑え板７ｈを時計方向に回転させると、上記係止環１１ｅに形成した上記各大径係止部１７ｃが、同図の（Ｂ）に示す様に、上記各大径係止部１７ｃのうちで突出量が多い側と係合する。そして、上記抑え板７ｈと共に、上記係止環１１ｅを装着した上記外輪５ａが回転する。これに対して、上記中立状態からこの外輪５ａを時計方向に回転させると、係止環１１ｅに形成した大径係止部１７ｃが、同図の（Ｃ）に示す様に、上記各大径部１９の円周方向端部と、上記外輪５ａの外周面に設けた係止凹溝の底面との間に、くさび状に食い込む。そして、この外輪５ａが上記抑え板７ｈに対して回転する事を阻止する。

【００５７】

本例の構造は、上述の様に構成し作用する為、前述した実施の形態の第１０例の場合と同様に、上記外輪５ａを前記保持凹部４に隙間嵌乃至弱い締り嵌めで内嵌しても、運転時にこの外輪５ａが回転する事を防止できる。この様に本例の構造は、上記外輪５ａを上記保持凹部４に隙間嵌で内嵌しても、この外輪５ａのクリープを防止できる。但し、上記外輪５ａをこの保持凹部４に、強い締り嵌めで内嵌しても良い。強い締り嵌めで内嵌した場合でも、上記抑え板７ｈを上記外輪５ａに対し、図２９で時計方向に回転させられるので、この抑え板７ｈに設けた通孔とハウジングに設けたねじ孔とを整合させられる。本例の構造を上記強い締り嵌めと併用しても、上記外輪５ａのクリープをより確実に防止できる。

【産業上の利用可能性】

【００５８】

本発明の特徴は、ラジアル転がり軸受を構成する外輪に抑え板を、回転可能且つ非分離に結合する為の構造にある。ラジアル転がり軸受の構造に関しては、図示の様な単列深溝型の玉軸受に限らず、各種ラジアル転がり軸受を採用できる。

【図面の簡単な説明】

【００５９】

【図１】本発明の実施の形態の第１例を示す、回転支持装置用転がり軸受ユニットの断面図。

【図２】図１の右方から見た図。

【図３】図１の上部拡大図。

【図４】図３の右上部拡大図。

【図５】係止環の斜視図。

【図６】同じく軸方向から見た正投影図。

【図７】抑え板を取り出して図１の左方から見た図。

【図８】同じく斜視図。

【図９】図８の右下部拡大図。

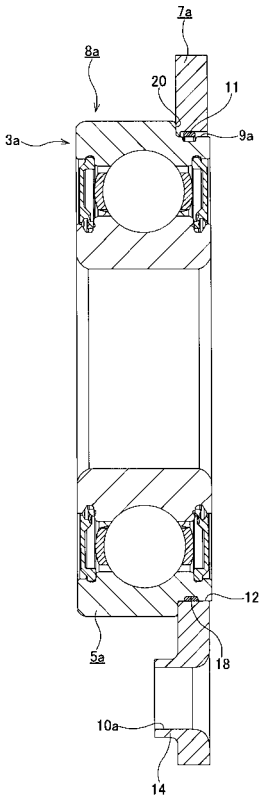
【図１０】外輪の小径段部に係止環を装着した状態を示す部分斜視図。

【図１１】係止環を装着した外輪の小径段部に抑え板を外嵌する状態を示す、図４と同様の図。

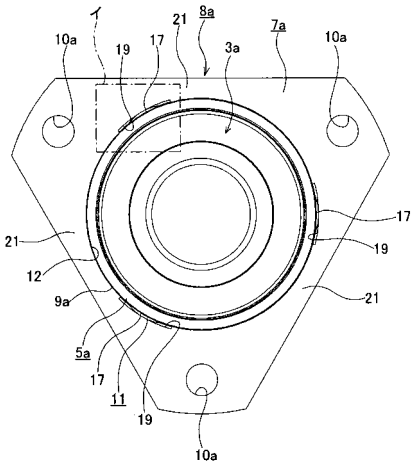
【図１２】同じく外嵌した後の状態を、図１１と同位置で示す断面図（Ａ）、及び、円周方向に外れた位置で示す断面図（Ｂ）。
【図１３】本発明の実施の形態の第２例を示す、図１２と同様の図。
【図１４】同第３例に就いて、図４と同じ部分を、外輪と抑え板とを結合する工程順に示す図。
【図１５】同第４例を示す、図１２と同様の図。
【図１６】同第５例を示す、図１４と同様の図。
【図１７】同第６例を示す、図１２と同様の図。
【図１８】第６例に就いて、外輪と抑え板とを結合する状態を工程順に示す図。
【図１９】本発明の実施の形態の第７例を示す、図１２と同様の図。
【図２０】第７例に就いて、外輪と抑え板とを結合する状態を工程順に示す図。
【図２１】本発明の実施の形態の第８例を、中立状態（Ａ）と両端に変位した状態（Ｂ）（Ｃ）とで示す、図２のイ部に相当する拡大図。
【図２２】本例と異なる構造の場合に生じる不都合を説明する為の、図２１の（Ａ）と同様の図。
【図２３】本発明の実施の形態の第９例を示す、図６と同様の図。
【図２４】大径係止部の突出量の概念を説明する為の、図２３のロ部拡大図。
【図２５】本発明の実施の形態の第１０例を示す、図２１と同様の図。
【図２６】本例を構成する凹入部を示す、透視斜視図（Ａ）及び正投影図（Ｂ）。
【図２７】本発明の実施の形態の第１１例を構成する係止環を軸方向から見た正投影図（Ａ）及び部分拡大図（Ｂ）。
【図２８】この係止環を外輪に装着した状態を示す部分斜視図。
【図２９】同じく図２１と同様の図。
【図３０】本発明の対象となる回転支持装置の１例を示す部分断面図。
【図３１】この回転支持装置に組み込む転がり軸受ユニットの従来構造の１例を示す斜視図。
【図３２】同じく断面図。
【符号の説明】
【００６０】
１　回転軸
２　ハウジング
３、３ａ　ラジアル転がり軸受
４　保持凹部
５、５ａ　外輪
６　内輪
７、７ａ～７ｈ　抑え板
８、８ａ　転がり軸受ユニット
９、９ａ　小径段部
１０、１０ａ　通孔又はねじ孔
１１、１１ａ～１１ｄ　係止環
１２、１２ａ～１２ｆ　嵌合孔
１４　円筒部
１５、１５ａ、１５ｂ　係止突部
１６　小径部
１７、１７ａ～１７ｃ　大径係止部
１８　係止凹溝
１９、１９ａ　大径部
２０　段差面
２１　間部分
２２、２２ａ　傾斜面

２３　　凹円筒面
２４　　支持突部
２５　　外径側係止凹溝
２６　　凹円筒面
２７　　平面
２８　　傾斜面
２９、２９ａ、２９ｂ　凹入部
３０　　底面
３１　　不連続部

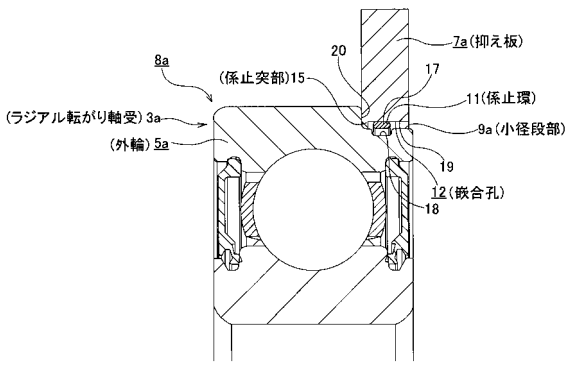
【図１】



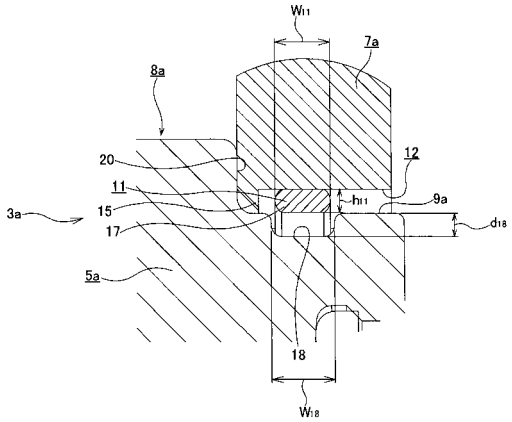
【図２】



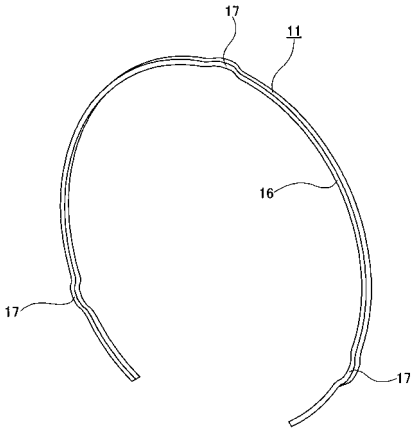
【図３】



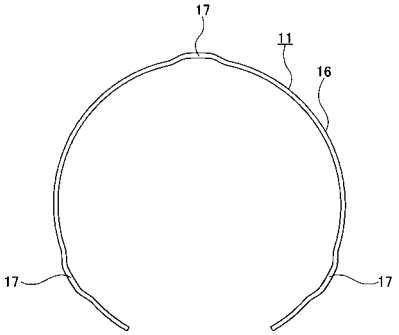
【図４】


W11
7a
8a
20
12
11
h11
9a
3a
15
17
d18
5a
18
W18

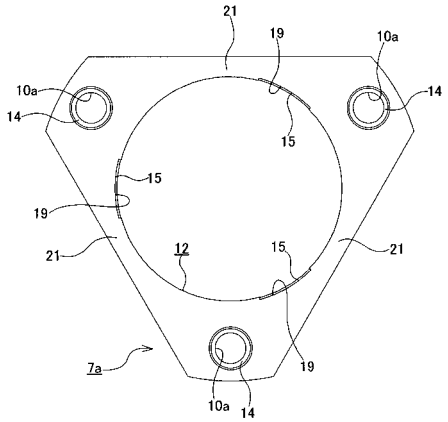
【図５】


17
11
16
17
17

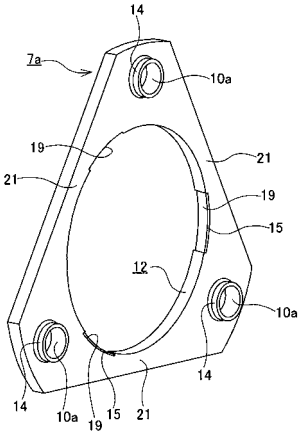
【図６】


17
11
16
17
17

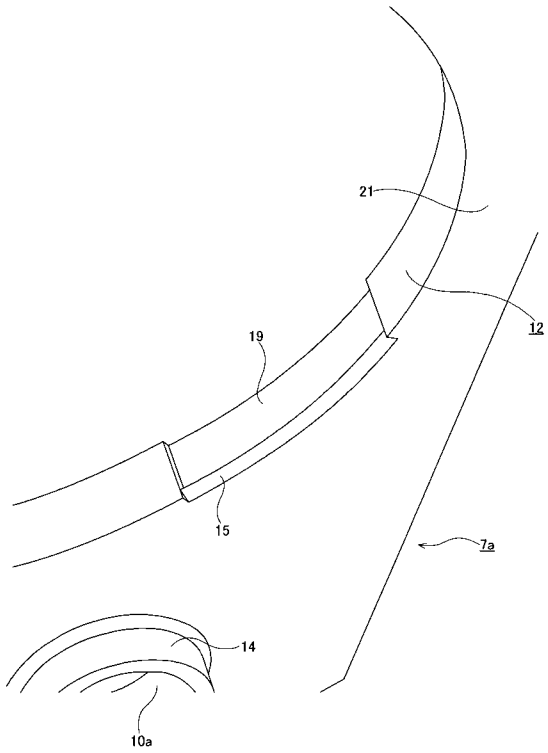
【図７】


21
19
10a
10a
14
14
15
15
19
21
12
15
21
7a
19
10a
14

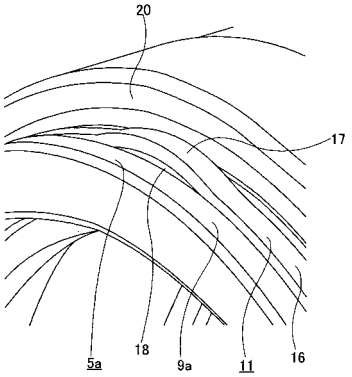
【図８】


14
7a
10a
19
21
21
19
15
12
10a
14
14
10a
19
15
21

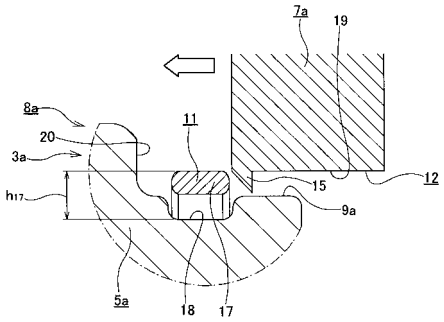
【図９】



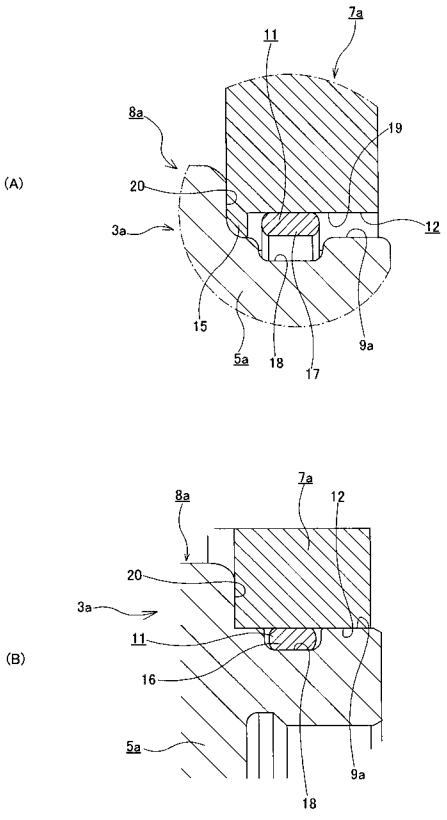
【図１０】



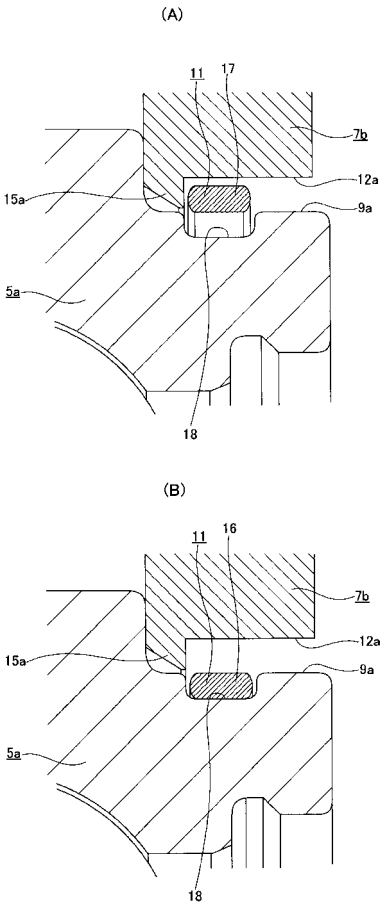
【図１１】



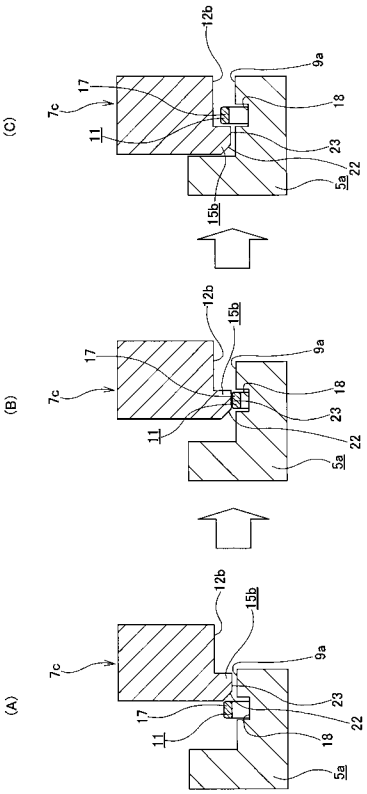
【図１２】



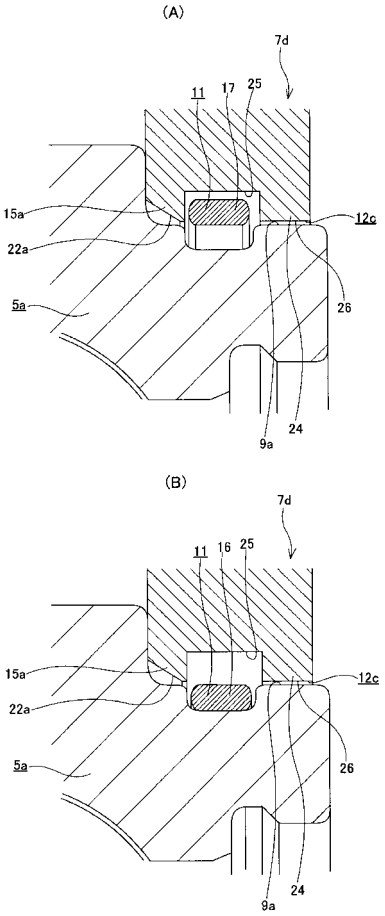
【図１３】



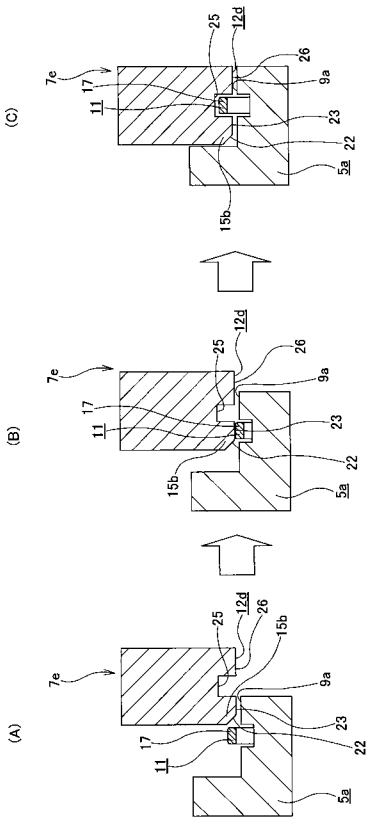
【図１４】



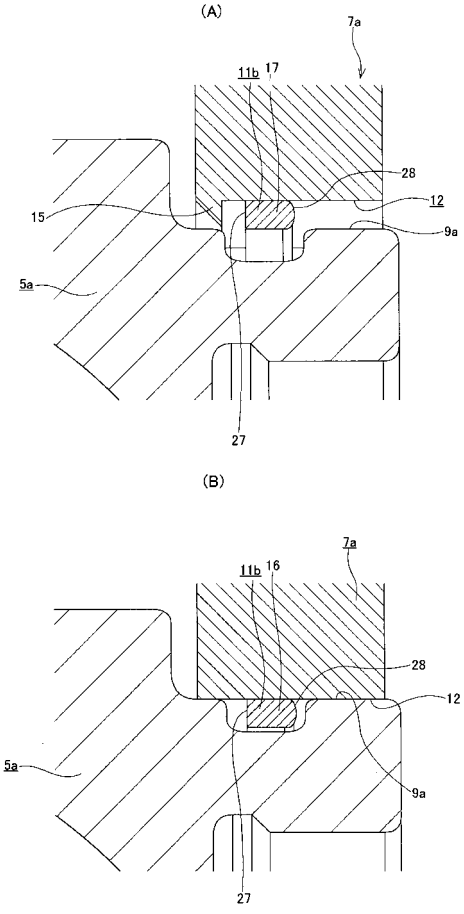
【図１５】



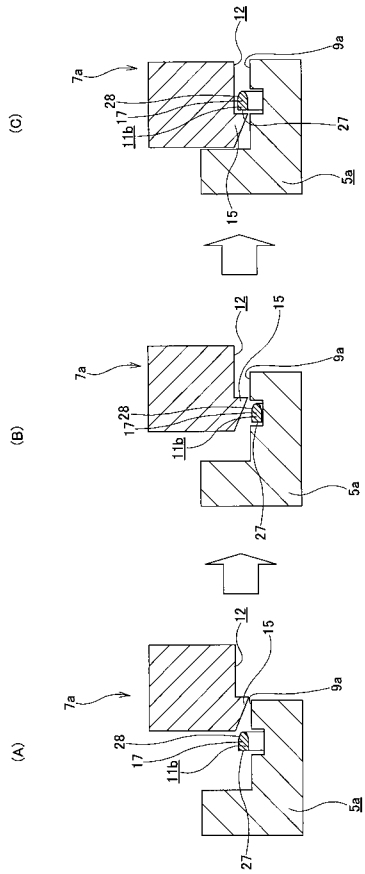
【図１６】



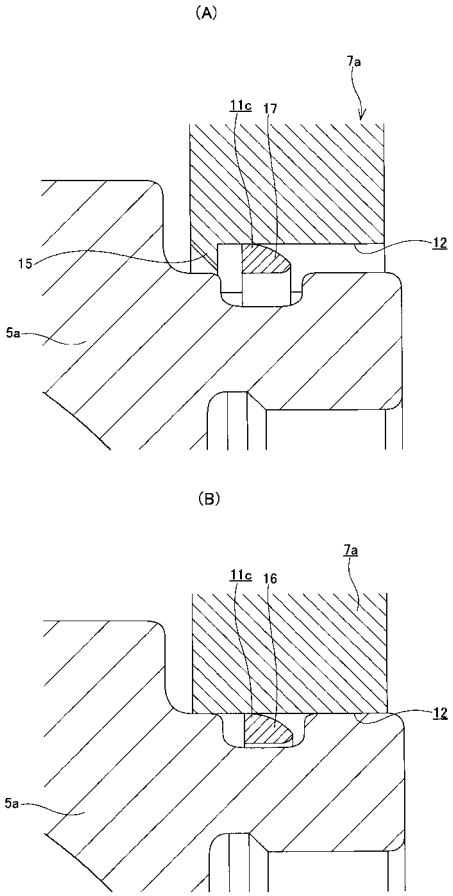
【図１７】



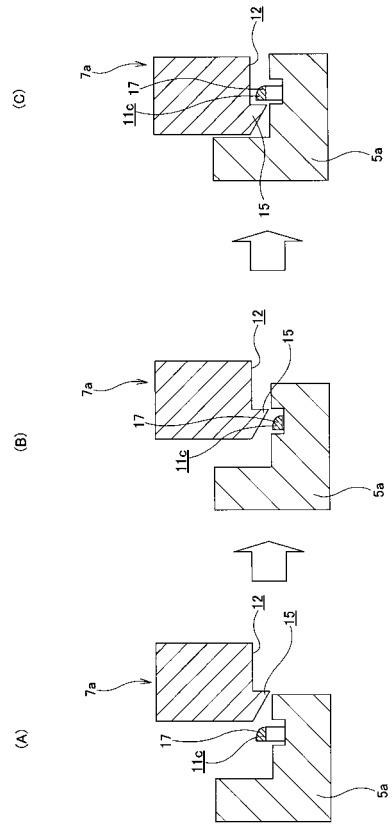
【図１８】



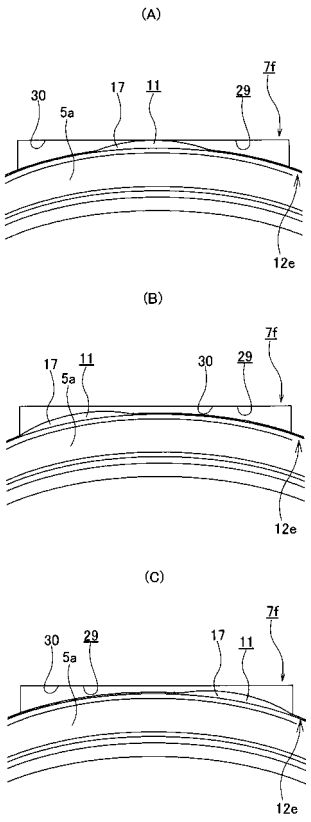
【図１９】



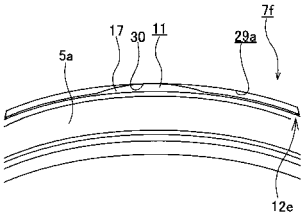
【図２０】



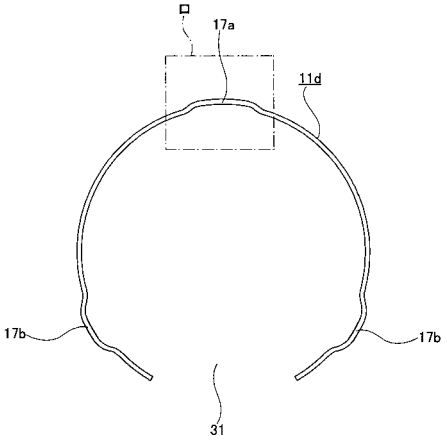
【図２１】



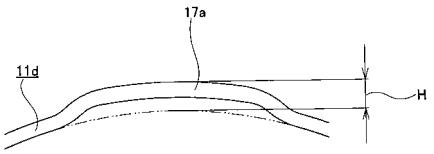
【図２２】



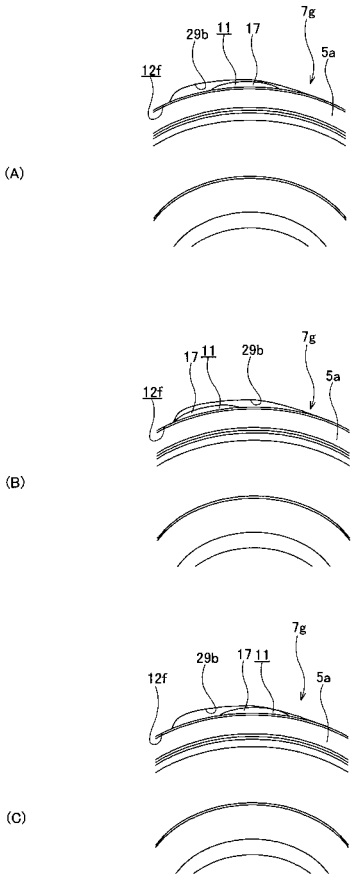
【図２３】



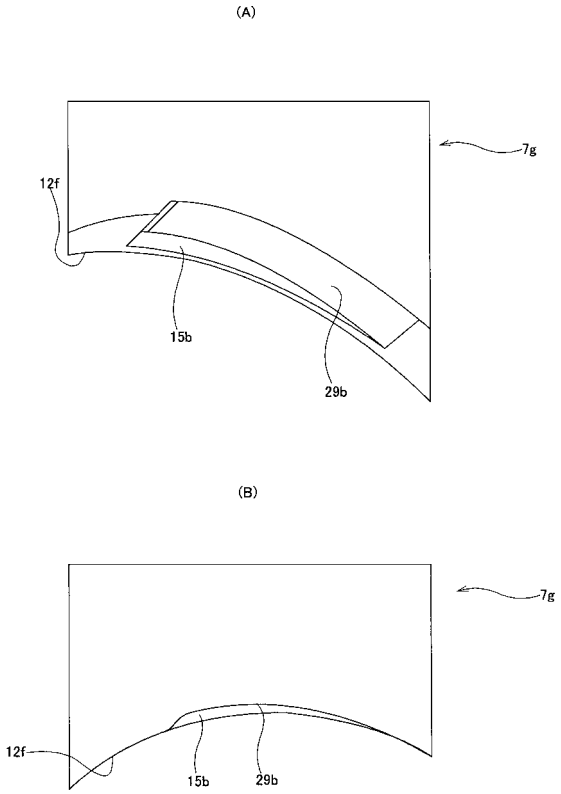
【図２４】



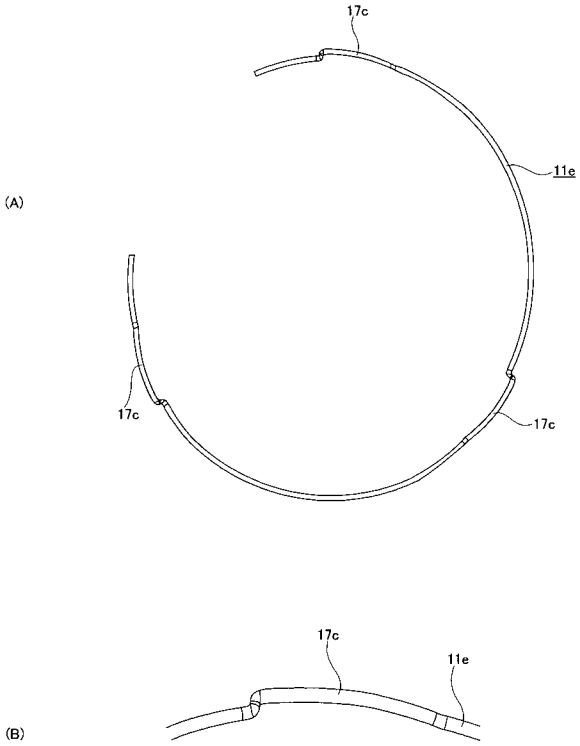
【図２５】



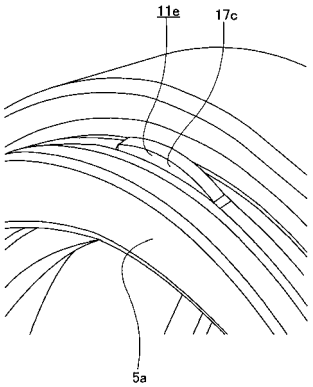
【図２６】



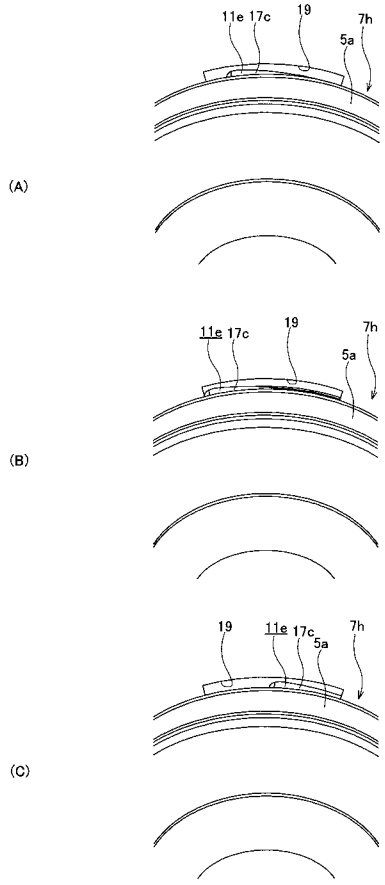
【図２７】



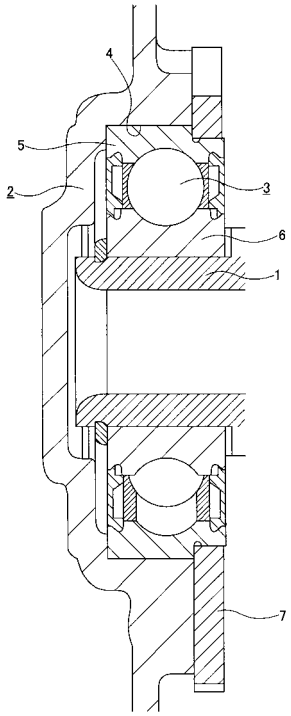
【図２８】



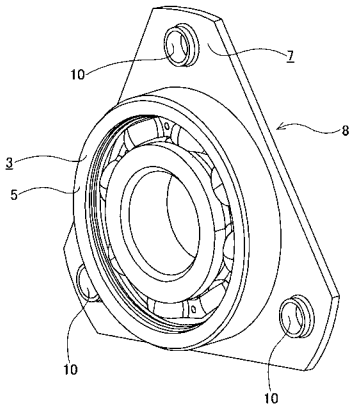
【図２９】



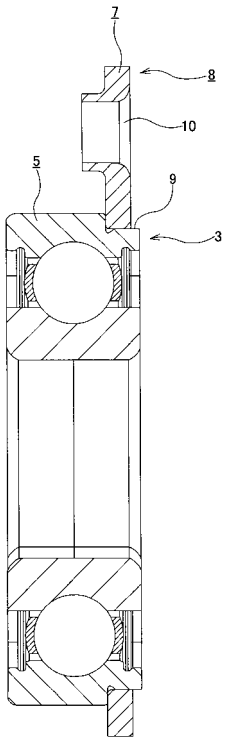
【図３０】



【図３１】



【図３２】



フロントページの続き

(72)発明者　杉万　朋治
神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目５番５０号　日本精工株式会社内
(72)発明者　本田　敏晴
神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目５番５０号　日本精工株式会社内
(72)発明者　原田　充治
神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目５番５０号　日本精工株式会社内
(72)発明者　浦上　正剛
神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目５番５０号　日本精工株式会社内
(72)発明者　加藤　隆士
神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目５番５０号　日本精工株式会社内

審査官　上谷　公治

(56)参考文献　実開平０４－０５６２１３（ＪＰ，Ｕ）
実開平０５－０８７３３２（ＪＰ，Ｕ）
実開平０５－０８６０３３（ＪＰ，Ｕ）
特開２００５－２６５０９９（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－１１２５３２（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－２９９７８５（ＪＰ，Ａ）
実開昭６３－０００６６６（ＪＰ，Ｕ）
特開２００４－２１８６８９（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－０８７９８８（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－２２０７１０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ１６Ｃ　３５／０７７
Ｆ１６Ｃ　３３／５８