

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-297728

(P2005-297728A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005. 10. 27)

(51) Int.Cl.⁷

B 6 0 B 35/14

F 1 6 C 19/18

F 1 6 C 19/38

F 1 6 C 35/063

F 1 6 D 3/20

F I

B 6 0 B 35/14

F 1 6 C 19/18

F 1 6 C 19/38

F 1 6 C 35/063

F 1 6 D 3/20

テーマコード (参考)

3 J O 1 7

3 J 1 O 1

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2004-115864 (P2004-115864)

(22) 出願日 平成16年4月9日(2004. 4. 9)

(71) 出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(74) 代理人 100087457

弁理士 小山 武男

(74) 代理人 100120190

弁理士 中井 俊

(74) 代理人 100056833

弁理士 小山 欽造

(72) 発明者 安村 昌紘

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 堀家 章史

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

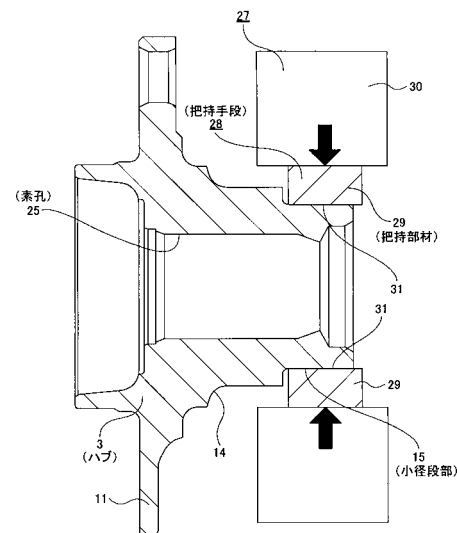
(54) 【発明の名称】 駆動輪用転がり軸受ユニットの製造方法及びその製造装置

(57) 【要約】

【課題】 スプライン孔にスプライン軸を挿入しにくくなる事を防止する。

【解決手段】 ハブ3を把持する為の把持手段28を構成する各把持部材29、29を、小径段部15の径方向内方に変位させ、素孔25の軸方向内端部内周面を、この小径段部15に内輪を締め嵌めで外嵌固定する事に基づいて弾性変形するのと同じ若しくはそれよりも僅かに大きく弾性変形させる。この状態で、上記素孔25にスプライン孔を構成する為の雌スプライン部を形成する。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

外輪と、ハブと、内輪と、複数の転動体とを備え、このうちの外輪は、外周面に懸架装置に結合固定する為の第一のフランジを、内周面に複列の外輪軌道を、それぞれ有するものであり、上記ハブは、中心部にスプライン孔を、外周面の軸方向外端寄り部分に駆動輪を支持固定する為の第二のフランジを、外周面の軸方向中間部に第一の内輪軌道を、外周面の軸方向内端寄り部分に嵌合円筒面部を、それぞれ有するものであり、上記内輪は、外周面に第二の内輪軌道を有し、上記嵌合円筒部に締め嵌めで外嵌固定されたものであり、上記各転動体は、上記複列の外輪軌道と上記第一、第二の内輪軌道との間に、それぞれ複数個ずつ転動自在に設けられているものである駆動輪用転がり軸受ユニットの製造方法であって、上記嵌合円筒面部に上記内輪を締め嵌めで外嵌固定するのに先立ち、この嵌合円筒面部を把持手段により把持すると共に、この把持手段のうちでこの嵌合円筒面部を把持した部分の内径をこの嵌合円筒面部の自由状態での外径よりも縮径する事により、上記スプライン孔の軸方向内端部内周面を径方向内方に弾性変形させた状態で、このスプライン孔を構成する為の雌スプライン部を形成した後、上記把持した部分の内径を上記嵌合円筒面部の外径よりも拡径する事により上記弾性変形を解除してから、この嵌合円筒面部に内輪を締め嵌めで外嵌固定する、駆動輪用転がり軸受ユニットの製造方法。

【請求項 2】

スプライン孔の内端部内周面を、嵌合円筒面部に内輪を締め嵌めで外嵌固定する事に基づいて弾性変形するのと同じ若しくはそれよりも僅かに大きく弾性変形させる、請求項 1 に記載した駆動輪用転がり軸受ユニットの製造方法。

【請求項 3】

第一の内輪軌道が、嵌合円筒面部に締め嵌めで外嵌固定した別の内輪の外周面に設けられたものである、請求項 1 ~ 2 の何れかに記載した駆動輪用転がり軸受ユニットの製造方法。

【請求項 4】

外輪と、ハブと、内輪と、複数の転動体とを備え、このうちの外輪は、外周面に懸架装置に結合固定する為の第一のフランジを、内周面に複列の外輪軌道を、それぞれ有するものであり、上記ハブは、中心部にスプライン孔を、外周面の軸方向外端寄り部分に駆動輪を支持固定する為の第二のフランジを、外周面の軸方向中間部に第一の内輪軌道を、外周面の軸方向内端寄り部分に嵌合円筒面部を、それぞれ有するものであり、上記内輪は、外周面に第二の内輪軌道を有し、上記嵌合円筒部に締め嵌めで外嵌固定されたものであり、上記各転動体は、上記複列の外輪軌道と上記第一、第二の内輪軌道との間に、それぞれ複数個ずつ転動自在に設けられているものである駆動輪用転がり軸受ユニットの製造装置であって、上記嵌合円筒面部を把持自在で、且つ、この嵌合円筒面部を把持する部分の内径をこの嵌合円筒面部の自由状態での外径よりも拡径並びに縮径自在とした把持手段と、上記スプライン孔を構成する為の雌スプライン部を形成する為の切削手段とを備え、上記嵌合円筒面部を上記把持手段により把持すると共に、この把持手段のうちでこの嵌合円筒面部を把持した部分の内径をこの嵌合円筒面部の自由状態での外径よりも縮径する事により、上記スプライン孔の軸方向内端部内周面を径方向内方に弾性変形させた状態で、上記切削手段により上記雌スプライン部を形成する、駆動輪用転がり軸受ユニットの製造装置。

【請求項 5】

把持手段は、嵌合円筒面部の径方向に変位自在の複数の把持部材を、この嵌合円筒面部の円周方向に等間隔に設けており、これら各把持部材をこの嵌合円筒面部の径方向に変位させる事により、上記把持手段のうちでこの嵌合円筒面部を把持する部分の内径を、この嵌合円筒面部の自由状態での外径よりも拡径並びに縮径自在とした、請求項 3 に記載した駆動輪用転がり軸受ユニットの製造装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

この発明は、独立懸架式サスペンションに支持された駆動輪（ＦＦ車の前輪、ＦＲ車、ＭＲ車及びＲＲ車の後輪、４ＷＤ車の全輪）を懸架装置に対して回転自在に支持すると共に、上記駆動輪を回転駆動する為に利用する駆動輪用転がり軸受ユニットの製造方法及びその製造装置の改良に関する。

【背景技術】

【０００２】

車輪を懸架装置に対して回転自在に支持する為に、外輪と内輪とを転動体を介して回転自在に組み合わせた駆動輪用転がり軸受ユニットが、各種使用されている。例えば特許文献１等には、図２３～２４に示す様な、駆動輪用転がり軸受ユニット１が記載されている。この駆動輪用転がり軸受ユニット１は、外輪２の内径側にハブ３及び内輪４を、複数の
10 転動体５、５を介して回転自在に支持して成る。このうちの外輪２は、その外周面に設けた第一のフランジ６により懸架装置を構成するナックル７に結合固定した状態で、使用時にも回転しない。又、上記外輪２の内周面には複列の外輪軌道８、８を設け、この外輪２の内径側に上記ハブ３及び内輪４を、この外輪２と同心に、回転自在に支持している。

【０００３】

又、上記ハブ３は、外周面の軸方向外端（軸方向に関して外とは、自動車への組み付け状態で車両の幅方向外側となる側で、各図の左側。本明細書及び特許請求の範囲全体で同じ。）寄り部分に、車輪を構成するホイール９及び制動装置であるディスクブレーキを構成するディスク１０を支持する為の第二のフランジ１１を設けている。上記ホイール９及びディスク１０はこの第二のフランジ１１の外側面に、スタッド１２とナット１３とにより、結合固定している。又、上記ハブ３の外周面の中間部に第一の内輪軌道１４を形成し、同じく軸方向内端（軸方向に関して内とは、自動車への組み付け状態で車両の幅方向中央側となる側で、各図の右側。本明細書及び特許請求の範囲全体で同じ。）部に形成した、特許請求の範囲に記載した嵌合円筒面部に相当する小径段部１５に、その外周面に第二の内輪軌道１６を形成した上記内輪４を、締め嵌めにより外嵌固定している。
20

【０００４】

又、上記ハブ３の中心部には、スプライン孔１７を設けている。このスプライン孔１７には、等速ジョイント１８を構成するスプライン軸１９を、軸方向内側から外側に向け挿通する。そして、このスプライン軸１９の外端部で上記ハブ３の外端面から突出した部分に設けた雄ねじ部２０にナット２１を螺合し、更に緊締する事により、上記等速ジョイント１８と前記駆動輪用転がり軸受ユニット１とを互いに結合固定する。この状態で、前記内輪４の軸方向内端面が上記等速ジョイント１８を構成する等速ジョイント用外輪２２の軸方向外端面に当接するので、この内輪４が前記小径段部１５から抜け出る方向に変位する事はない。同時に、前記各転動体５、５に適正な予圧が付与される。
30

【０００５】

尚、上記等速ジョイント１８の構成各部の形状等に就いては、周知のツェッパ型或はバーフィールド型の等速ジョイントの場合と同様であり、本発明の要旨とは関係しないので、詳しい図示並びに説明は省略する。又、図２５に示す様に、ハブ３ａの軸方向内端部で小径段部１５ａに外嵌した内輪４よりも軸方向内方に突出した部分に存在する円筒部２３を、直径方向外方にかしめ広げ（塑性変形させ）てかしめ部２４を形成し、このかしめ部
40 ２４により上記内輪４の内端面を抑え付ける構造も、前記特許文献１等に記載され従来から知られている。この様な構造の場合にも、上記かしめ部２４により上記内輪４の内端面を抑え付けた状態で、各転動体５、５に適切な予圧が付与される。

【０００６】

ところで、前述の図２３～２４に示す様な内輪４の内端面を等速ジョイント用外輪２２により抑え付ける構造にしても、上述の図２５に示す様な内輪４の内端面をかしめ部２４により抑え付ける構造にしても、ハブ３、３ａの中心部にスプライン孔１７を形成する作業並びに構成各部材を組み付ける作業を従来は、次の様に行なっていた。尚、以下の説明は、上記図２３～２４に示した構造を中心に行なう。先ず、図２６に示す様に、ハブ３（３ａ）に内輪４を含む構成各部材を組み付ける前の状態で、このハブ３（３ａ）の中心部
50

に設けた、素孔 25 の内周面にブローチ加工を施して、図 27 に示す様に、スプライン孔 17 を構成する為の雌スプライン部を形成する。次いで、図 28 に示す様に、上記ハブ 3 (3a) に上記内輪 4 以外の構成各部材を組み付けた状態で、図 29 に示す様に、このハブ 3 の内端部に設けた小径段部 15 に上記内輪 4 を、締め嵌めで外嵌固定する。そして、必要に応じてかしめ部 24 (図 25 参照) を形成した後、前述の図 23 に示す様に、上記スプライン孔 17 に等速ジョイント 18 を構成するスプライン軸 19 を挿入し、駆動輪用転がり軸受ユニット 1 と等速ジョイント 18 とを組み合わせる。この様に従来は、上記ハブ 3 (3a) の中心部にスプライン孔 17 を形成する作業を、このハブ 3 (3a) に上記内輪 4 を組み付ける以前に行なっていた。

【0007】

ところが、この様にスプライン孔 17 の加工後に内輪 4 を小径段部 15 に外嵌固定する場合、このスプライン孔 17 の軸方向内端部が径方向内方に僅かとは言え縮まる事が避けられない。即ち、上記内輪 4 は上記小径段部 15 に締め嵌め (自由状態での内輪 4 の内径 $A <$ 自由状態での小径段部 15 の外径 B) により外嵌固定する為、外嵌した状態で、比較的薄肉である上記小径段部 15 部分に、径方向内方に向いた大きな力が、全周に互って作用する。そして、この様な力に基づいて上記スプライン孔 17 の軸方向内端部が、上記図 29 に誇張して示す様に径方向内方に変形し、このスプライン孔 17 の内端部内周面が縮径する (各雌スプライン溝や各雌スプライン歯の内接円の径、オーバピン径が縮径する)。この様にスプライン孔 17 の内端部内周面が縮径すると、このスプライン孔 17 内にスプライン軸 19 を挿入しにくくなり、車輪駆動用転がり軸受ユニット 1 と等速ジョイント 17 との組立作業を行ないにくくなる。

【0008】

この様な不都合を防止すべく、特許文献 2 には、小径段部 15 に内輪 4 又はこの内輪 4 と同等の内周面を有する治具を締め嵌めで外嵌固定した状態で、スプライン孔 17 を構成する為の雌スプライン部を形成する発明が記載されている。即ち、この様に小径段部 15 に内輪 4 又は治具を締め嵌めで外嵌固定する事により、上記スプライン孔 17 の軸方向内端部を、上記小径段部 15 に上記内輪 4 を締め嵌めで外嵌した場合と同じ状態に弾性変形させる。そして、この状態で上記雌スプライン部を形成する事で、この雌スプライン部を、上記小径段部 15 に上記内輪 4 を締め嵌めで外嵌する事に基づく変形分を補償した状態で形成する。この為、上記スプライン孔 17 内にスプライン軸 19 を挿入しにくくなって、車輪駆動用転がり軸受ユニット 1 と等速ジョイント 18 との組立作業が行ないにくくなる事を防止できる。

【0009】

但し、この様に小径段部 15 に内輪 4 又は治具を外嵌した状態で雌スプライン部を形成する場合、この雌スプライン部の形成作業の後に、上記内輪 4 又は治具を上記小径段部 15 から取り外す必要がある。この様な内輪 4 を小径段部 15 から取り外す作業は、この内輪 4 と小径段部 15 とを締め嵌めで嵌合する為、これら内輪 4 の内周面と小径段部 15 の外周面とが擦れ合って、これら各周面に損傷を生じる可能性がある。上記ハブ 3 に少なくとも外輪 2、各転動体 5、5、内輪 4 を組み付けた状態で、このハブ 3 の中央部に雌スプライン部を形成すれば、上記内輪 4 を上記小径段部 15 から取り外す必要がなくなる。但し、この様に構成各部材 2、4、5 を組み付けた状態で雌スプライン部を形成する場合には、この雌スプライン部の形成作業に伴う切削屑等が上記構成各部材 2、4、5 同士の間に入り込む事を防止する為の処置が必要になったり、この様な切削屑を洗浄する為の作業が面倒になる等、好ましくない。

【0010】

又、特許文献 3 にも、前述の図 22 に示す様な小径段部 15a の内端部にかしめ部 24 を形成する構造で、このかしめ部 24 の形成に基づいて上記スプライン孔 17 の軸方向内端部の内径が縮まる事により、このスプライン孔 17 にスプライン軸 19 を挿入しにくくなる事を防止する為の発明が記載されている。即ち、上記特許文献 3 に記載された発明の場合には、図 27 に示す様に、小径段部 15a に治具 26 を締め嵌め外嵌する事で、スプ

10

20

30

40

50

ライン孔 17 の内端部内周面を、かしめ部 24 (図 22) を形成した場合と同じ状態に弾性変形させる。そして、この状態で、上記スプライン孔 17 を構成する為の雌スプライン部を形成する事により、この雌スプライン部を、上記かしめ部 24 を形成する事に基づく変形分を補償した状態で形成する。

【 0 0 1 1 】

この様な特許文献 3 に記載された発明の場合も、上述した特許文献 2 に記載された発明と同様に、上記雌スプライン部を形成した後、上記治具 26 を上記小径段部 15 a から取り外す必要がある。又、上述の様な特許文献 3 に記載された発明の場合には、上記スプライン孔 17 の内端部内周面を、上記かしめ部 24 を形成した場合と同じ状態に弾性変形させる為、上記治具 26 の内周面と上記小径段部 15 a の外周面との締め代が大きくなる。この為、上記小径段部 15 a の外周面の損傷が著しくなり、この損傷を無視できなくなる可能性がある。

10

【 0 0 1 2 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 1 3 9 1 7 4 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 2 - 3 1 7 8 2 4 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 2 - 3 2 7 7 1 5 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 3 】

本発明の駆動輪用転がり軸受ユニットの製造方法及びその製造装置は、上述の様な事情に鑑みて、嵌合円筒部に内輪を外嵌固定する事に基づく変形分を補償した状態で雌スプライン部を形成でき、しかも、上記嵌合円筒面部の外周面に擦れ等の損傷を生じにくくできる製造方法及び製造装置を実現すべく発明したものである。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 4 】

本発明の駆動輪用転がり軸受ユニットの製造方法及びその製造装置により造る駆動輪用転がり軸受ユニットは、外輪と、ハブと、内輪と、複数の転動体とを備える。

このうちの外輪は、外周面に懸架装置に結合固定する為の第一のフランジを、内周面に複列の外輪軌道を、それぞれ有するものである。

又、上記ハブは、中心部にスプライン孔を、外周面の軸方向外端寄り部分に駆動輪を支持固定する為の第二のフランジを、外周面の軸方向中間部に第一の内輪軌道を、外周面の軸方向内端寄り部分に嵌合円筒面部を、それぞれ有するものである。

30

又、上記内輪は、外周面に第二の内輪軌道を有し、上記嵌合円筒部に締め嵌めで外嵌固定されたものである。

又、上記各転動体は、上記複列の外輪軌道と上記第一、第二の内輪軌道との間に、それぞれ複数個ずつ転動自在に設けられている。

【 0 0 1 5 】

特に、請求項 1 に記載した駆動輪用転がり軸受ユニットの製造方法に於いては、上記嵌合円筒面部に上記内輪を締め嵌めで外嵌固定するのに先立ち、この嵌合円筒面部を把持手段により把持すると共に、この把持手段のうちでこの嵌合円筒面部を把持した部分の内径をこの嵌合円筒面部の自由状態での外径よりも縮径する事により、上記スプライン孔の軸方向内端部内周面を径方向内方に弾性変形させる。例えば、このスプライン孔の軸方向内端部内周面を、上記嵌合円筒面部に上記内輪を締め嵌めで外嵌固定する事に基づいて弾性変形するのと同じ若しくはそれよりも僅かに大きく弾性変形させる (請求項 2)。或は、必要に応じて、上記スプライン孔の軸方向内端部内周面を、上記嵌合円筒面部の内端部にかしめ部を形成する事に基づいて弾性変形するのと同じ若しくはそれよりも僅かに大きく弾性変形させる。そして、この様に弾性変形させた状態で、上記スプライン孔を構成する為の雌スプライン部を形成した後、上記把持手段のうちで上記嵌合円筒面部を把持した部分の内径を、この嵌合円筒面部の外径よりも拡張する事により上記弾性変形を解除してから、この嵌合円筒面部に内輪を締め嵌めで外嵌固定する。

40

50

【 0 0 1 6 】

又、請求項 4 に記載した駆動輪用転がり軸受ユニットの製造装置に於いては、上記嵌合円筒面部を把持自在で、且つ、この嵌合円筒面部を把持する部分の内径をこの嵌合円筒面部の自由状態での外径よりも拡張並びに縮径自在（自由状態での外径を挟んで拡張自在）とした把持手段と、上記スプライン孔を構成する為の雌スプライン部を形成する為の切削手段とを備える。そして、上記嵌合円筒面部を上記把持手段により把持すると共に、この把持手段のうちでこの嵌合円筒面部を把持した部分の内径をこの嵌合円筒面部の自由状態での外径よりも縮径する事により、上記スプライン孔の軸方向内端部内周面を径方向内方に弾性変形させた状態で、上記切削手段により上記雌スプライン部を形成する。

【 発明の効果 】

10

【 0 0 1 7 】

上述の様に構成する本発明の駆動輪用転がり軸受ユニットの製造方法及び製造装置によれば、把持手段によりスプライン孔の軸方向内端部内周面を径方向内方に弾性変形させた状態で、このスプライン孔を構成する為の雌スプライン部を形成する。この為、この雌スプライン部を、例えば嵌合円筒面部に内輪を締め嵌めで外嵌固定する事に基づく変形分や、この嵌合円筒面部の軸方向内端部にかしめ部を形成する事に基づく変形分を補償した状態で形成でき、上記スプライン孔へのスプライン軸の挿入作業が面倒になる事を防止できる。しかも、上記スプライン孔に雌スプライン部を形成した後は、把持手段のうちで上記嵌合円筒面部を把持する部分の内径をこの嵌合円筒面部の外径よりも拡張する事で、上記スプライン孔の内端部内周面の弾性変形を解除する。この為、上記嵌合円筒面部の外周面に、内輪や治具の取り外しに伴う擦れ等の損傷が生じる事を防止できる。

20

尚、上記スプライン孔の内端部内周面の弾性変形量は、上記把持手段のうちで上記嵌合円筒面部を把持する部分の内径寸法を規制する事により、容易に調節できる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 8 】

請求項 4 に記載した駆動輪用転がり軸受ユニットの製造装置を実施する場合に好ましくは、請求項 5 に記載した様に、把持手段は、嵌合円筒面部の径方向に変位自在な複数の把持部材を、この嵌合円筒面部の円周方向に等間隔に設けたものとする。そして、これら各把持部材をこの嵌合円筒面部の径方向に変位させる事により、上記把持手段のうちでこの嵌合円筒面部を把持する部分の内径を、この嵌合円筒面部の自由状態での外径よりも拡張並びに縮径自在とする。

30

この様に構成すれば、単純な構造で、上記嵌合円筒面部の外周面に径方向内方に向かう荷重を、この嵌合円筒面部の周方向に互り均等に加える事ができ、スプライン孔の軸方向内端部内周面の弾性変形量を所望の状態に規制し易くできる。

【 実施例 1 】

【 0 0 1 9 】

図 1 ～ 8 は、本発明の実施例 1 を示している。尚、本実施例の特徴は、ハブ 3 の軸方向内端部に形成した、特許請求の範囲に記載した嵌合円筒面部に相当する小径段部 15 に内輪 4 を締め嵌めで外嵌固定した状態で、このハブ 3 の中心部に形成したスプライン孔 17 の形状及び寸法が適正になる様にすると共に、上記小径段部 15 の外周面に擦れ等の損傷が生じるのを防止すべく、上記スプライン孔 17 の加工方法並びにこのスプライン孔 17 を加工する為の加工装置の構造を工夫した点にある。車輪駆動用転がり軸受ユニット 1 の基本的な構造自体は、前述の図 23 ～ 24 に示した構造と同様であるから、同等部分に関する説明は省略若しくは簡略にし、以下、本発明の製造方法並びに製造装置の実施例に就いて説明する。

40

【 0 0 2 0 】

本実施例の製造方法の場合には、先ず、図 2 に示す様に、円筒状の素材に鍛造加工や旋削加工、必要に応じて穿孔加工、ねじ切り加工、研削加工等の機械加工、及び、熱処理、コーティング処理等の表面処理を施して、ハブ 3 を形成する。次いで、このハブ 3 の内端部に設けた小径段部 15 に内輪 4 を締め嵌めで外嵌固定するのに先立って、図 3 に示す様

50

に、このハブ 3 を、このハブ 3 の中心部に設けた素孔 2 5 の内周面に雌スプライン部を形成する為の加工装置 2 7 に支持する。この加工装置 2 7 は、特許請求の範囲に記載した駆動輪用転がり軸受ユニットの製造装置に相当するもので、上記小径段部 1 5 を把持自在で、且つ、この小径段部 1 5 を把持する部分の内径を、この小径段部 1 5 の自由状態での外径よりも拡径並びに縮径自在の把持手段 2 8 と、上記素孔 2 5 に上記スプライン孔 1 7 を構成する為の雌スプライン部を形成する為の、図示しない切削手段とを備える。このうちの切削手段は、上記素孔 2 5 の内周面にブローチ加工を施す為のブローチにより構成しており、上記把持手段 2 8 により上記小径段部 1 5 を把持した状態で、このブローチを上記素孔 2 5 に押し込んで、この素孔 2 5 の内周面に雌スプライン部を形成する。

【0021】

10

又、上記把持手段 2 8 は、上記小径段部 1 5 の径方向に変位自在な複数個（3～4 個）の把持部材 2 9、2 9 を、この小径段部 1 5 の円周方向に関して等間隔に設けたもので、工作機械のチャックの如き構造を有する。又、上記各把持部材 2 9、2 9 は、油圧シリンダ等の駆動手段 3 0 により、それぞれが上記小径段部 1 5 の径方向に、互いに同期して等しく変位する様に（小径段部 1 5 の径方向に互って均等に荷重を加えられる様に）構成している。又、上記各把持部材 2 9、2 9 の内側面（小径段部 1 5 の外周面と対向並びに当接する面）3 1、3 1 を、上記小径段部 1 5 の半径とほぼ同等の曲率半径を有する部分円筒面状としている。そして、上記各把持部材 2 9、2 9 を上記小径段部 1 5 の径方向に変位させる事で、この小径段部 1 5 を把持する部分の内径、即ち、これら各把持部材 2 9、2 9 の内側面 3 1、3 1 により構成される間欠円筒面の内径を、この小径段部 1 5 の外径よりも拡径並びに縮径自在としている。

20

【0022】

尚、上記各把持部材 2 9、2 9 を上記小径段部 1 5 の径方向に関して最も内方に変位させた状態で、それぞれが部分円筒面であるこれら各把持部材 2 9、2 9 の内側面 3 1、3 1 同士が単一円筒面を構成する事が好ましい。又、この状態で、これら各内側面 3 1、3 1 により構成される円筒面の内径は、上記小径段部 1 5 の自由状態での外径よりも小さくなる。本実施例の場合には、この状態でこの円筒面の内径寸法を、上記小径段部 1 5 に締り嵌めで外嵌固定する前記内輪 4 の内径と同じかこの内径よりも僅かに小さくなる様にしている。尚、この様に円筒面の内径寸法を規制する事で、後述する雌スプライン部を形成する際に、前記素孔 2 5（スプライン孔 1 7）の内端部内周面の弾性変形量を所望の値に調節できる。一方、上記各把持部材 2 9、2 9 を上記小径段部 1 5 の径方向に関して最も外方に変位させた状態で、これら各把持部材 2 9、2 9 の内側面 3 1、3 1 により構成される上記間欠円筒面の直径は、上記小径段部 1 5 の（自由状態での）外径よりも大きくなる。

30

【0023】

上述の様に構成する加工装置 2 7 に上記ハブ 3 を取り付ける場合、先ず、上記把持手段 2 8 を構成する上記各把持部材 2 9、2 9 を上記小径段部 1 5 の径方向外方に変位させ、これら各把持部材 2 9、2 9 の内側面 3 1、3 1 により構成される間欠円筒面の直径を、上記小径段部 1 5 の自由状態での外径よりも大きくする。そして、この状態で、上記各把持部材 2 9、2 9 の内側に上記小径段部 1 5 を挿入すると共に、前記駆動手段 3 0 によりこれら各把持部材 2 9、2 9 を径方向内方に変位させ、上記各内側面 3 1、3 1 を上記小径段部 1 5、1 5 の外周面に当接させる。この状態で、前記図 3 に示す様に、上記ハブ 3 が上記加工装置 2 7 を構成する上記把持手段 2 8 に把持（支持）される。更に本実施例の場合には、この状態から上記駆動手段 3 0 により上記各把持部材 2 9、2 9 を上記小径段部 1 5 の径方向内方に更に変位させ、この小径段部 1 5 に径方向内方に向かう荷重を付与する。

40

【0024】

即ち、上記各把持部材 2 9、2 9 の内側面 3 1、3 1 により構成される間欠円筒面の内径を、上記小径段部 1 5 の外径よりも小さくし、図 4 に誇張して示す様に、前記素孔 2 5 の軸方向内端部内周面を径方向内方に弾性変形させる。本実施例の場合、前述した様に各

50

把持部材 2 9、2 9 を上記小径段部 1 5 の径方向に関して最も内方に変位させた状態で、上記各把持部材 2 9、2 9 の内側面 3 1、3 1 同士が単一円筒面を構成する。又、この状態で、この単一円筒面の内径が、前記内輪 4 の内径と同じか僅かに小さくなる。従って、この様に各把持部材 2 9、2 9 を変位させた状態で、上記素孔 2 5 の内端部内周面は、上記小径段部 1 5 に上記内輪 4 を締め嵌めで外嵌固定する事に基づいて弾性変形するのと同じ若しくはそれよりも僅かに大きく弾性変形する。この状態で、上記素孔 2 5 の軸方向内端部内周面で、上記各把持部材 2 9、2 9 と軸方向に重畳する部分が、全周に互り他の部分よりも径方向内方に突出する。

【0025】

そして、この様に素孔 2 5 の内端部内周面を弾性変形させた状態で、前記切削手段を構成するブローチをこの素孔 2 5 に押し込み、図 5 に示す様にスプライン孔 1 7 とする。尚、上記ブローチに丸刃を設ける事により、この雌スプライン部の形成の際に、この雌スプライン部を構成する各雌スプライン歯の先端面の加工を同時に行なっても良い。又、この様なブローチ加工は、通常の切削油や切削液を用いたウエット加工の他、環境を配慮して、切削油や切削液の使用量を少なくしたセミドライ加工、切削油や切削液を使用しないドライ加工を採用しても良い。この様に雌スプライン部を形成した状態では、上記スプライン孔 1 7 の内周面は軸方向に互って均一となる（径方向内方に突出した部分はなくなる）。

【0026】

そして、この様に雌スプライン部を形成したら、図 6 に示す様に、上記各把持部材 2 9、2 9 を上記小径段部 1 5 の径方向外方に変位させ、これら各把持部材 2 9、2 9 の内側面 3 1、3 1 の内接円の直径を、上記小径段部 1 5 の外径よりも大きくし、図 7 に示す様に、上記把持手段 2 8 から上記ハブ 3 を取り外す。この状態で、上記スプライン孔 1 7 の軸方向内端部内周面は、軸方向内方に進むに従って外径が大きくなる方向に僅かに傾斜する。即ち、上述の様に雌スプライン部の形成作業を、上記スプライン孔 1 7 の内端部内周面を径方向内方に弾性変形させた状態で行なった為、この様に径方向内方に弾性変形した部分は多く切削される。この為、上記各把持部材 2 9、2 9 を径方向外方に変位させて上記弾性変形を解除した状態では、上記スプライン孔 1 7 の軸方向内端部内周面が上述の様に傾斜する。

【0027】

次いで、必要に応じて機械加工及び表面処理を施した後、図 8 に示す様に、上記ハブ 3 に上記内輪 4 以外の構成各部品を組み付けてから、図 1 に示す様に、このハブ 3 の内端部に設けた上記小径段部 1 5 に上記内輪 4 を、締め嵌めで外嵌固定する。本実施例の場合、この様な締め嵌めに基づいて上記スプライン孔 1 7 の軸方向内端部内周面が径方向内方に変位しても、この変形した部分が他の部分よりも径方向内方に突出する事はない。この様に本実施例の場合には、上記スプライン孔 1 7 を構成する為の雌スプライン部を、上記小径段部 1 5 に上記内輪 4 を締め嵌めで外嵌固定する事に基づく変形分を補償した状態で形成できる。この為、等速ジョイント 1 8 の端部に固設したスプライン軸 1 9（図 2 3 参照）を上記スプライン孔 1 7 に挿入する作業が面倒になる事を防止できる。しかも、上記雌スプライン部を形成した後は、上述した様に、上記各把持部材 2 9、2 9 を径方向外方に

変位させ、これら各把持部材 2 9、2 9 の内側面 3 1、3 1 により構成される内接円の直径を上記小径段部 1 5 の外径よりも大きくする。この為、上記小径段部 1 5 の外周面と上記内側面 3 1、3 1 とが擦れ合う事はなく、前述の特許文献 2、3 に記載された様な内輪 4 や治具 2 6（図 3 0 参照）の取り付け、取り外しに伴う擦れ等の損傷が生じる事を防止できる。尚、この様な内輪 4 や治具 2 6 の内周面に、摩擦係数低減を目的としたコーティング等の表面処理を予め施す事により、これら内輪 4 や治具 2 6 の取り外しに伴う損傷や摩耗粉の発生を抑える事もできる。

又、上記ハブ 3 に施す熱処理は、上記雌スプライン部の形成前に行なえば、この雌スプライン部を熱処理変形のないものとできるが、この雌スプライン部を形成した後に熱処理を施しても良い。

10

20

30

40

50

【実施例 2】

【0028】

図 9 は、本発明の実施例 2 を示している。本実施例の場合には、ハブ 3 の中心部に設けた素孔 2 5 (雌スプライン部を形成する前のスプライン孔) の軸方向内端部内周面で、このハブ 3 の内端部 (図 9 の右端部) に設けた小径段部 1 5 と径方向に重畳する部分に、軸方向内方 (図 9 の右方) に進む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テーパ面部 3 2 を設けている。この様な本実施例の場合には、把持手段 2 6 (図 3 等参照) により上記素孔 2 5 の内端部内周面を、上記小径段部 1 5 に内輪 4 (図 1 参照) を締め込みで外嵌固定する事に基づいて弾性変形するのと同程度に弾性変形させた状態での、この素孔 2 5 の内端部内周面の径方向内方への突出量を小さくできる。この為、切削手段 10 であるブローチを上記素孔 2 5 に押し込む際に、このブローチの引っかかりを防止して、スプライン孔を構成する雌スプライン部の形成作業をスムーズに行なえる。その他の部分の構造及びハブ 3 の中心部にスプライン孔 1 7 を形成する方法に関しては、上述した実施例 1 の場合と同様であるから、重複する説明を省略する。

【実施例 3】

【0029】

図 10 は、本発明の実施例 3 を示している。前述の図 1 ~ 8 に示した実施例 1 の場合は、ハブ 3 の外周面の軸方向外端寄り部分に設けた第二のフランジ 1 1 に、ホイール 9 及びディスク 10 (図 2 3 参照) を支持する為のスタッド 1 2 を、この第二のフランジ 1 1 に設けた貫通孔 3 3 (図 1 参照) に圧入固定 (植込み固定) している。これに対し、本実施 20 例の場合には、この第二のフランジ 1 1 の円周方向複数個所に、この第二のフランジ 1 1 を軸方向に貫通する状態でねじ孔 3 4 を設け、これら各ねじ孔 3 4 に上記ホイール 9 及びディスク 10 を支持する為の図示しないボルトを螺合自在としている。その他の部分の構造及びハブ 3 の中心部にスプライン孔 1 7 を形成する方法に関しては、上述した実施例 1 の場合と同様であるから、重複する説明を省略する。

【実施例 4】

【0030】

図 11 ~ 19 は、本発明の実施例 4 を、工程順に示している。本実施例の場合には、図 1 1 に示す様に、ハブ 3 a の内端部で小径段部 1 5 a に外嵌した内輪 4 よりも軸方向内方に突出した部分に存在する円筒部 2 3 を、直径方向外方にかしめ広げ (塑性変形させ) て 30 かしめ部 2 4 を形成し、このかしめ部 2 4 により上記内輪 4 の軸方向内端面を抑え付けている。この様なかしめ部 2 4 を形成する本実施例の場合も、前述した実施例 1 の製造方法の場合と同様に、図 1 2 に示す様な素孔 2 5 を形成したハブ 3 の軸方向内端部を、図 1 3 に示す様に、把持手段 2 8 により抑え付ける。そして、この素孔 2 5 の内端部内周面を、図 1 4 に誇張して示す様に、上記小径段部 1 5 に上記内輪 4 を締め込みで外嵌固定する事に基づいて弾性変形するのと同じ若しくはそれよりも僅かに大きく弾性変形させる。そして、この状態で、上記素孔 2 5 に、図 1 5 に示す様に、スプライン孔 1 7 を構成する為の雌スプライン部を形成する。この結果、図 1 6、1 7 に示す様に、このスプライン孔 1 7 の内径が、内端部に向かう程大きくなる、ハブ 3 とする。そして、この様に雌スプライン部を形成した後、図 1 8、1 9 に示す様に、上記ハブ 3 a に上記内輪 4 を含む構成各部材 40 を組み付けた状態で、上記円筒部 2 3 を径方向外方に塑性変形させて、図 1 1 に示したかしめ部 2 4 を形成する。

【0031】

尚、この様なかしめ部 2 4 の形成作業の際に、このかしめ部 2 4 の形成に伴って上記スプライン孔 1 7 の軸方向内端部の内径が縮まると、前述の様にこのスプライン孔 1 7 にスプライン軸 9 (図 2 3 参照) を挿入しにくくなる。この為、上記かしめ部 2 4 の形成は、例えば特開 2002 - 339959 号公報に記載されている様に、上記スプライン孔 1 7 にスプライン軸の如き抑え治具を内嵌させた状態で、比較的小さな荷重で行なえる揺動かしめにより行なう事が好ましい。この様にかしめ部 2 4 を形成すれば、このかしめ部 2 4 の形成に伴って上記スプライン孔 1 7 の軸方向内端部の内径が縮まる量を低減できる。尚 50

、この様なかしめ部 2 4 の形成に伴う縮径を考慮して、このスプライン孔 1 7 の内端部内周面を、このかしめ部 2 4 を形成する事に基づいて弾性変形するのと同じ若しくはそれよりも僅かに大きく弾性変形させた状態で、上記雌スプライン部を形成する事もできる。その他の部分の構造及びハブ 3 a の中心部にスプライン孔 1 7 を形成する方法に関しては、前述した実施例 1 の場合と同様であるから、重複する説明を省略する。

【実施例 5】

【0032】

次に、図 2 0 は、本発明の実施例 5 を示している。本実施例の場合には、ハブ 3 a の中心部に設けた素孔 2 5 (雌スプライン部を形成する前のスプライン孔)の軸方向内端部内周面で、このハブ 3 a の軸方向内端部に設けた小径段部 1 5 a と径方向に重畳する部分に、軸方向内方に進む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テーパ面部 3 2 を設けている。この様な本実施例の場合には、前述した実施例 2 と同様に、切削手段であるブローチを上記素孔 2 5 に押し込む際に、このブローチの引っかかりを防止して、スプライン孔を構成する雌スプライン部の形成作業をスムーズに行なえる。その他の部分の構造及びハブ 3 a の中心部にスプライン孔 1 7 を形成する方法に関しては、上述した実施例 4 の場合と同様であるから、重複する説明を省略する。

【実施例 6】

【0033】

図 2 1 は、本発明の実施例 6 を示している。本実施例の場合には、前述した実施例 3 と同様に、ハブ 3 a の外周面の軸方向外端寄り部分に設けた第二のフランジ 1 1 の円周方向複数個所に、この第二のフランジ 1 1 を軸方向に貫通する状態でねじ孔 3 4 を設け、これら各ねじ孔 3 4 にホイール 9 及びディスク 1 0 (図 2 3 参照)を支持する為の図示しないボルトを螺合自在としている。その他の部分の構造及びハブ 3 a の中心部にスプライン孔 1 7 を形成する方法に関しては、前述した実施例 4 の場合と同様であるから、重複する説明を省略する。

【実施例 7】

【0034】

図 2 2 は、本発明の実施例 7 を示している。本実施例の場合には、各転動体 5 a、5 a を円すいころとすると共に、これに合わせて、第一、第二の各内輪軌道 1 4 a、1 6 a を互いに逆方向に傾斜した円すい凸面状のものとし、各外輪軌道 8 a、8 a を互いに逆方向に傾斜した円すい凹面状のものとしている。又、これと共に、上記第一の内輪軌道 1 4 a を、ハブ 3 a に設けた小径段部 1 5 b に締め嵌めで外嵌固定した別の内輪 4 a の外周面に設けている。この様な本実施例の場合には、上記小径段部 1 5 b を上記ハブ 3 a の軸方向中間部から内端部に互って設け、この小径段部 1 5 b にそれぞれ第一、第二の内輪軌道 1 4 a、1 6 a をその外周面に設けた 1 対の内輪 4、4 a (内輪 4、別の内輪 4 a)を締め嵌めで外嵌固定する。そして、この様に小径段部 1 5 b に 1 対の内輪 4、4 a を締め嵌めで外嵌固定した状態で、これら 1 対の内輪 4、4 a のうちの軸方向内側の内輪 4 よりも軸方向内方に突出した部分に存在する円筒部 2 3 を、直径方向外方にかしめ広げ(塑性変形させ)てかしめ部 2 4 を形成する。

【0035】

この様に構成する本実施例の場合も、スプライン孔 1 7 を構成する雌スプライン部の形成作業を、前述した実施例 1、3 で説明した加工装置 2 7 (図 3 等参照)を構成する把持手段 2 8 により、上記スプライン孔 1 7 の内周面を径方向内方に弾性変形させた状態で行なう。即ち、上記把持手段 2 8 を構成する各把持部材 2 9、2 9 (図 3 等参照)を、上記小径段部 1 5 b の径方向内方に変位させる事により、上記スプライン孔 1 7 の内周面を、上記小径段部 1 5 b に上記 1 対の内輪 4、4 a を締め嵌めで外嵌固定する事に基づいて弾性変形するのと同じ若しくはそれよりも僅かに大きく弾性変形させる。そして、この状態で、上記スプライン孔 1 7 を構成する雌スプライン部をブローチ加工により形成する。勿論、上記かしめ部 2 4 の形成に伴う上記スプライン孔 1 7 の縮径を考慮して、このスプライン孔 1 7 の内周面を、このかしめ部 2 4 を形成する事に基づいて弾性変形するのと同じ

10

20

30

40

50

若しくはそれよりも僅かに大きく弾性変形させた状態で、上記雌スプライン部を形成する事もできる。その他の部分の構造及びハブ3aの中心部にスプライン孔17を形成する方法に関しては、前述した実施例4の場合と同様であるから、重複する説明を省略する。

尚、前述した各実施例の説明は、雌スプライン部を形成する際のスプライン孔17の内周面の弾性変形量を、内輪4(1対の内輪4、4a)の締り嵌めに基づく変形量と、かしめ部24の形成に伴う変形量とをそれぞれ別にして規制した場合を例に説明した。但し、必要に応じて、これら内輪4(1対の内輪4、4a)の締り嵌めに基づく変形量と、かしめ部24の形成に伴う変形量との両方を考慮して規制する事も好ましい。

【図面の簡単な説明】

【0036】

10

【図1】本発明の実施例1の方法により造った駆動輪用転がり軸受ユニットを示す断面図。

【図2】雌スプライン部を形成する前のハブを示す断面図。

【図3】ハブを加工装置に支持した状態を示す断面図。

【図4】続いて把持手段によりスプライン孔の軸方向内端部内周面を弾性変形させた状態を示す断面図。

【図5】続いて雌スプライン部を形成した状態を示す断面図。

【図6】続いてスプライン孔の内端部内周面の弾性変形を解除した状態を示す断面図。

【図7】続いてハブを加工装置から取り外した状態を示す断面図。

【図8】続いてハブに内輪以外の構成各部材を組み付ける状態を示す断面図。

20

【図9】本発明の実施例2を示す、図2と同様の断面図。

【図10】本発明の実施例3を示す、図1と同様の断面図。

【図11】本発明の実施例4の方法により造った駆動輪用転がり軸受ユニットを示す断面図。

【図12】雌スプライン部を形成する前のハブを示す断面図。

【図13】ハブを加工装置に支持した状態を示す断面図。

【図14】続いて把持手段によりスプライン孔の内端部内周面を弾性変形させた状態を示す断面図。

【図15】続いて雌スプライン部を形成した状態を示す断面図。

【図16】続いてスプライン孔の内端部内周面の弾性変形を解除した状態を示す断面図。

30

【図17】続いてハブを加工装置から取り外した状態を示す断面図。

【図18】続いてハブに内輪以外の構成各部材を組み付ける状態を示す断面図。

【図19】続いてハブに内輪を組み付けた状態を示す断面図。

【図20】本発明の実施例5を示す、図12と同様の断面図。

【図21】本発明の実施例6を示す、図11と同様の断面図。

【図22】本発明の実施例7を示す、図11と同様の断面図。

【図23】本発明の対象となる駆動輪用転がり軸受ユニットの第1例を、懸架装置への組み付け状態で示す断面図。

【図24】同じく車輪駆動用転がり軸受ユニットを取り出して示す断面図。

【図25】従来構造の第2例を示す、図24と同様の断面図。

40

【図26】車輪駆動用転がり軸受ユニットを造る途中で、雌スプライン部を形成する前のハブを示す断面図。

【図27】続いて雌スプライン部を形成した状態を示す断面図。

【図28】続いてハブに内輪以外の構成各部材を組み付ける状態を示す断面図。

【図29】続いてハブに内輪を組み付けた状態を示す断面図。

【図30】従来の製造方法の別例を示す断面図。

【符号の説明】

【0037】

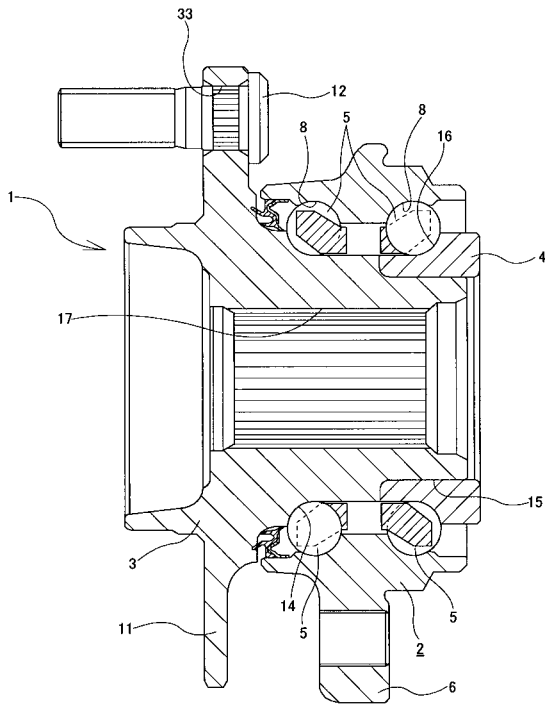
1 駆動輪用転がり軸受ユニット

2 外輪

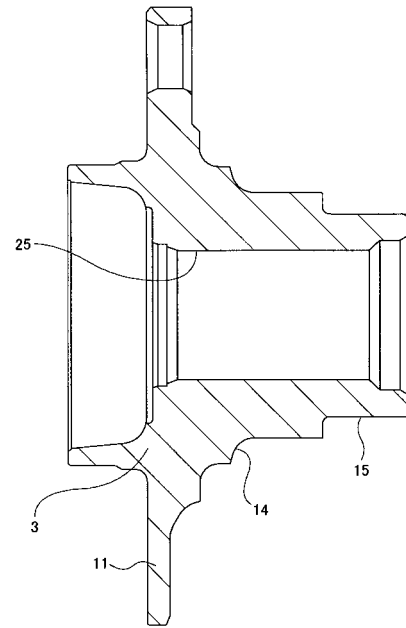
50

3、3 a	ハブ	
4、4 a	内輪	
5、5 a	転動体	
6	第一のフランジ	
7	ナックル	
8、8 a	外輪軌道	
9	ホイール	
10	ディスク	
11	第二のフランジ	
12	スタッド	10
13	ナット	
14、14 a	第一の内輪軌道	
15、15 a、15 b	小径段部	
16、16 a	第二の内輪軌道	
17	スプライン孔	
18	等速ジョイント	
19	スプライン軸	
20	雄ねじ部	
21	ナット	
22	等速ジョイント用外輪	20
23	円筒部	
24	かしめ部	
25	素孔	
26	治具	
27	加工装置	
28	把持手段	
29	把持部材	
30	駆動手段	
31	内側面	
32	テーパ面部	30
33	貫通孔	
34	ねじ孔	

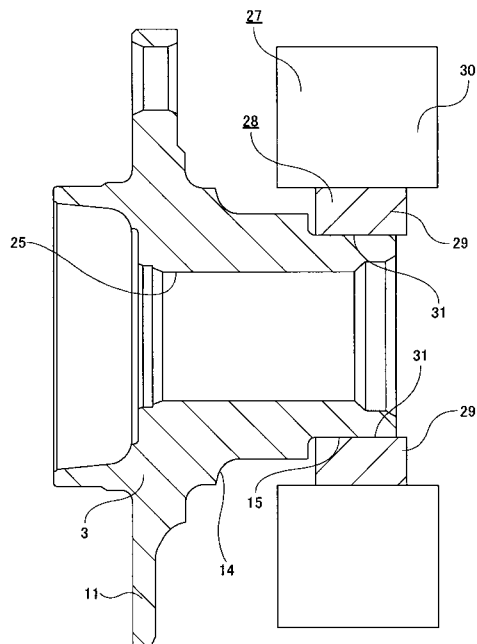
【図 1】



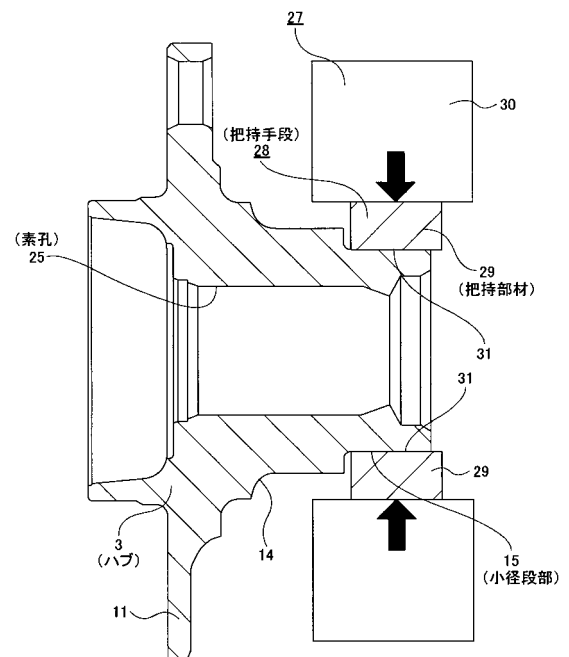
【図 2】



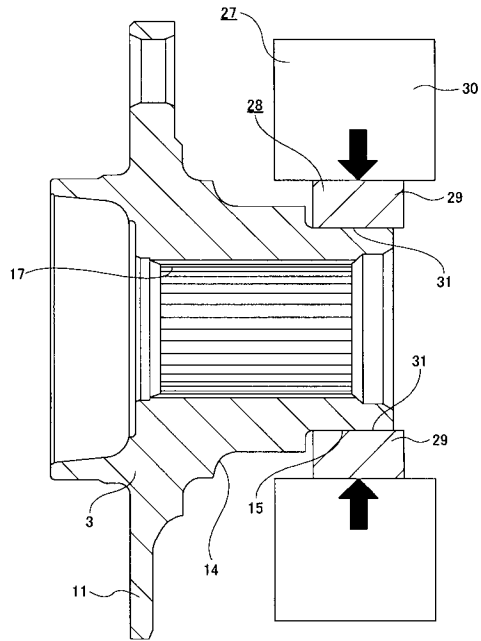
【図 3】



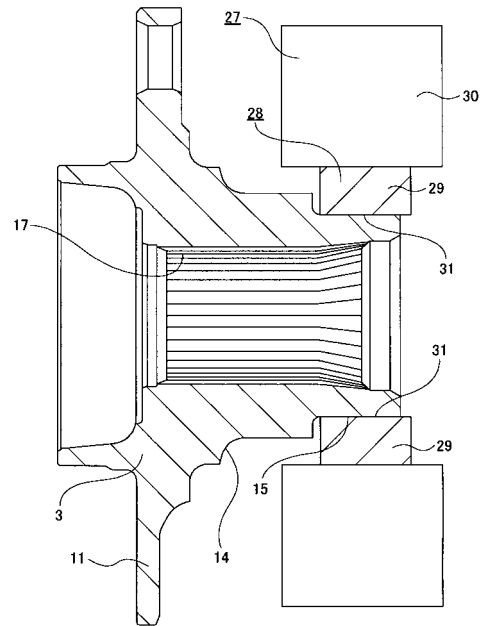
【図 4】



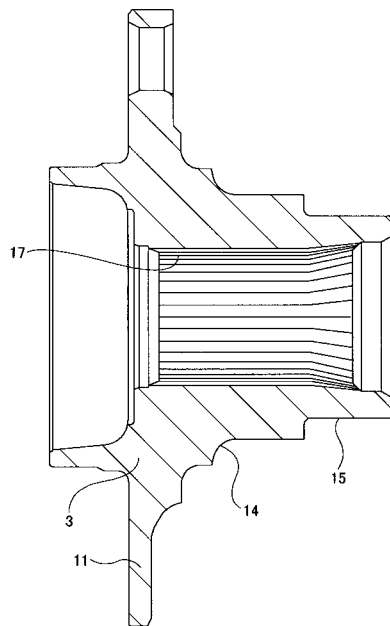
【 図 5 】



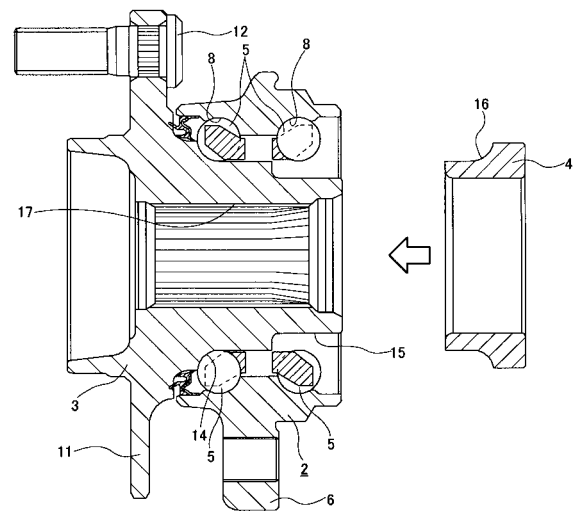
【 図 6 】



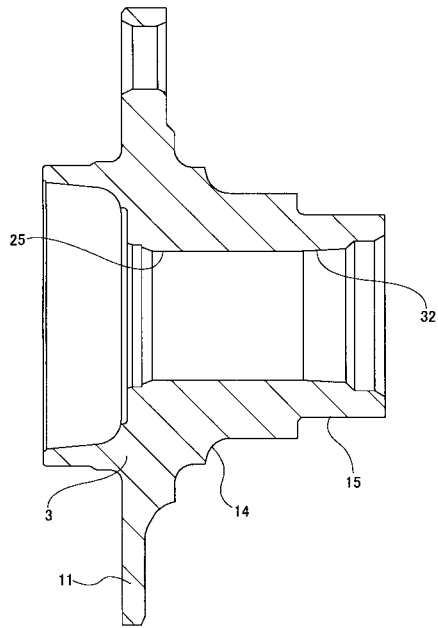
【 図 7 】



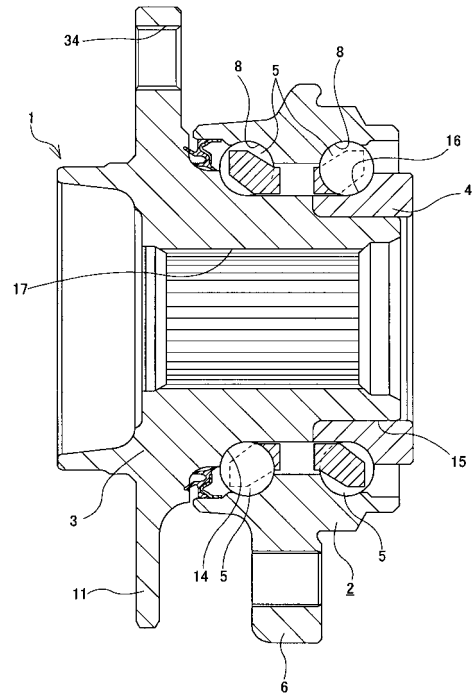
【 図 8 】



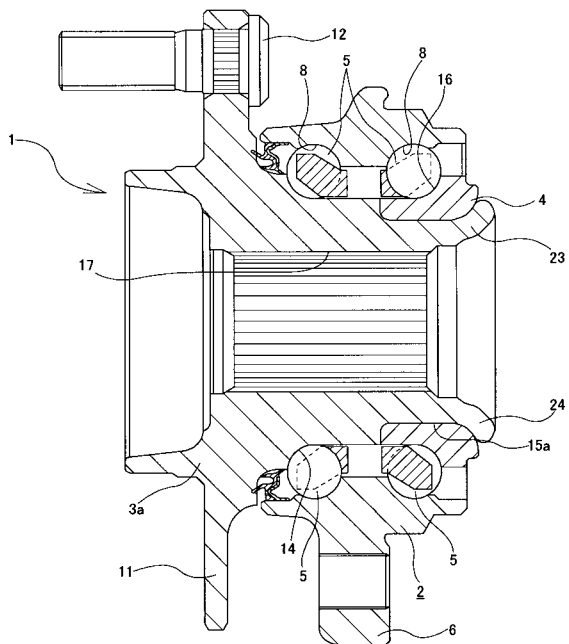
【図 9】



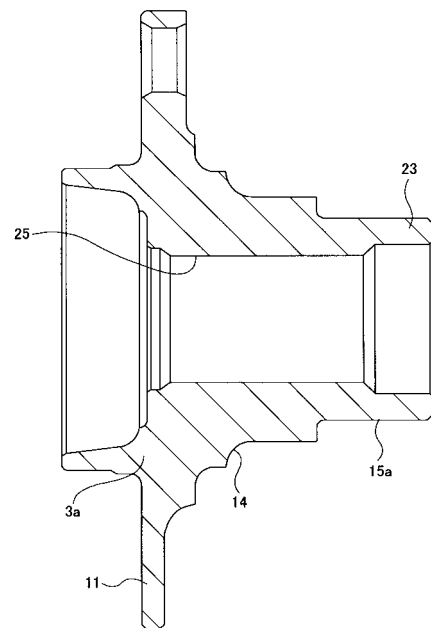
【図 10】



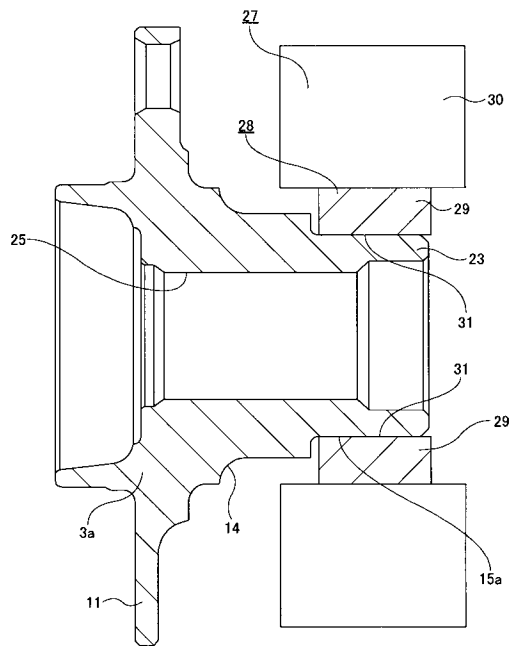
【図 11】



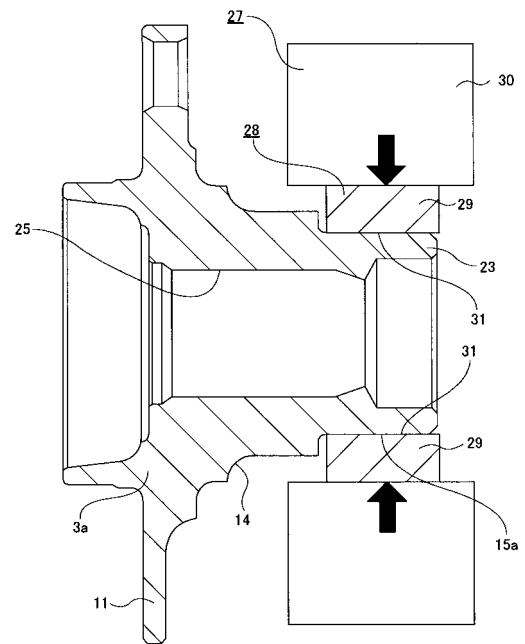
【図 12】



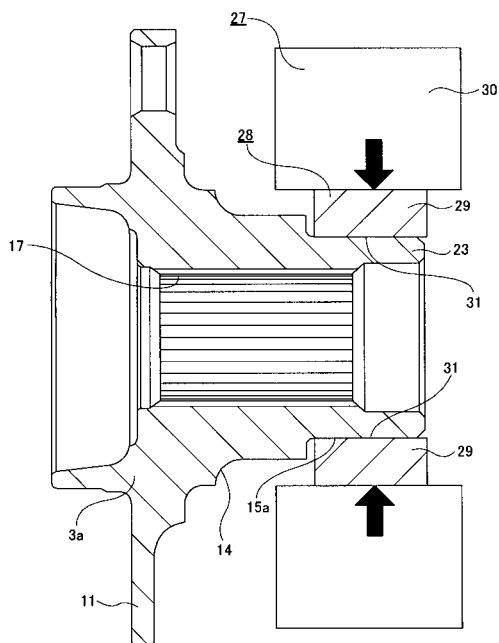
【図 13】



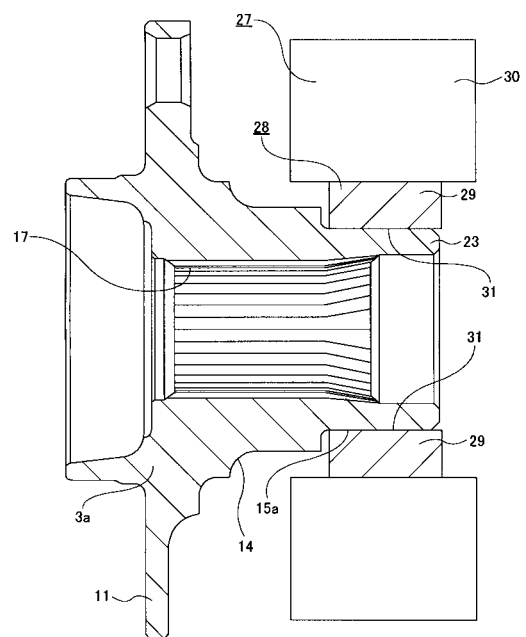
【図 14】



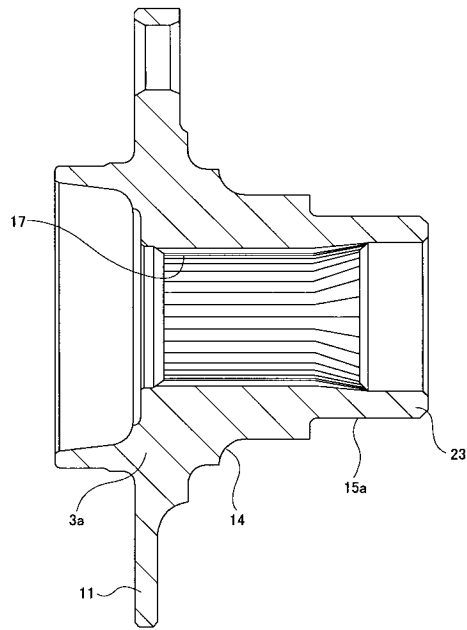
【図 15】



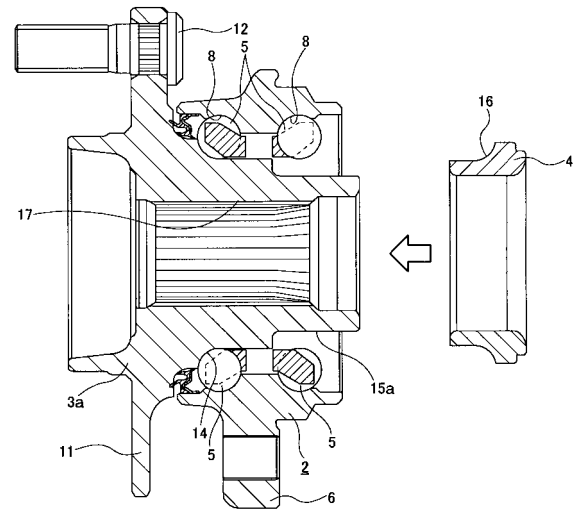
【図 16】



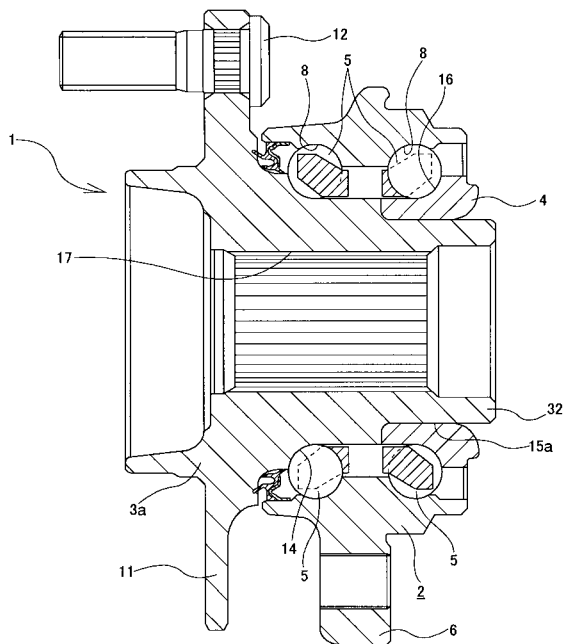
【図 17】



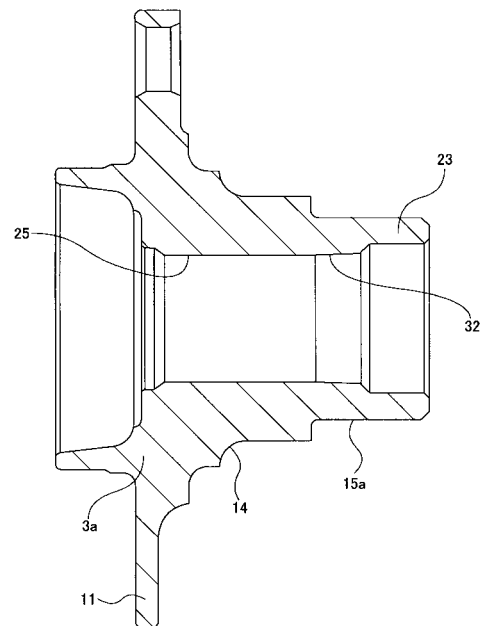
【図 18】



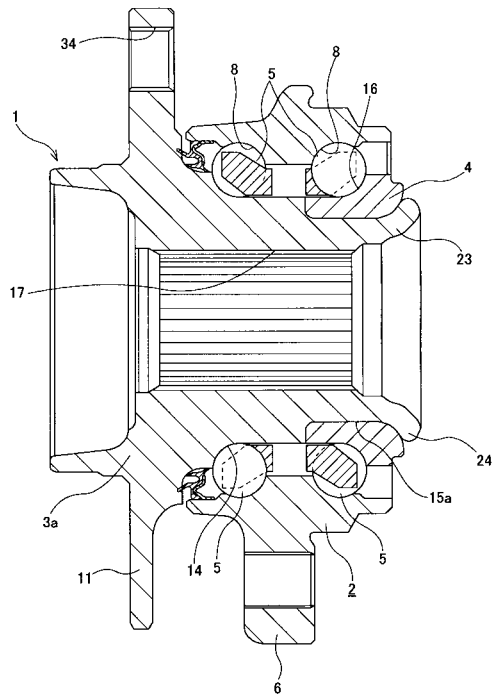
【図 19】



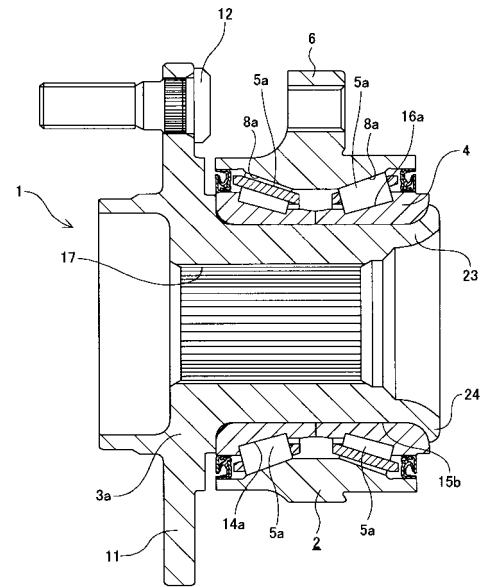
【図 20】



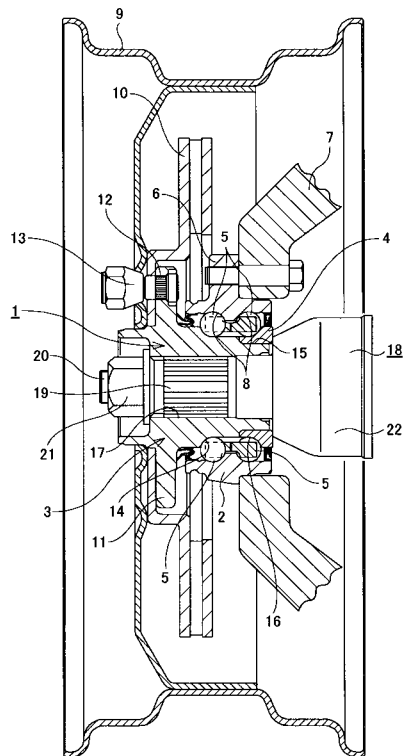
【図 2 1】



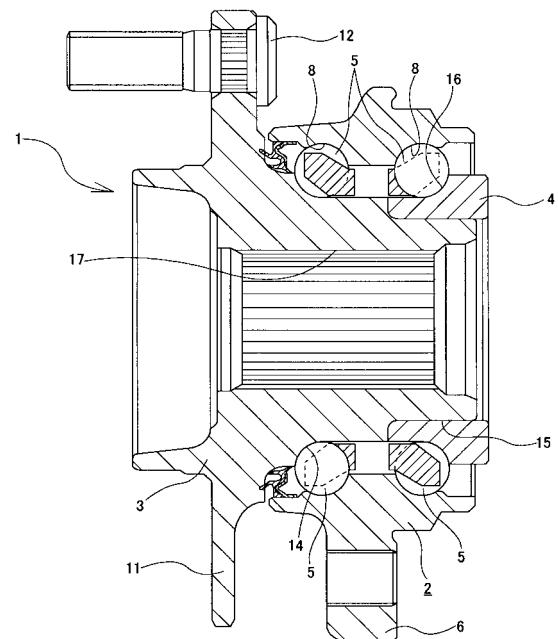
【図 2 2】



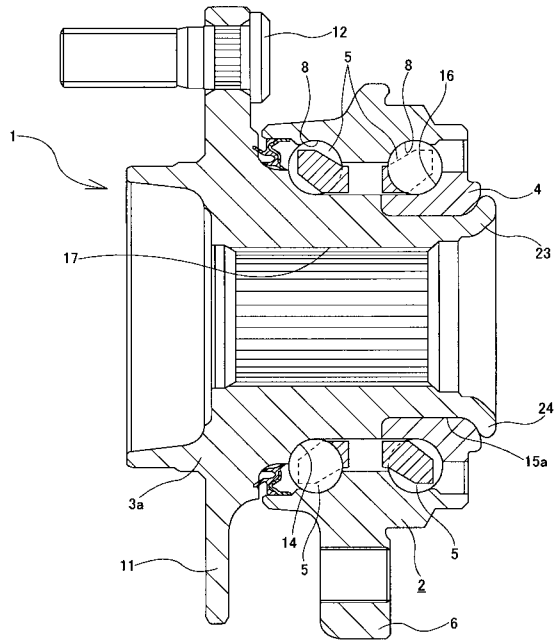
【図 2 3】



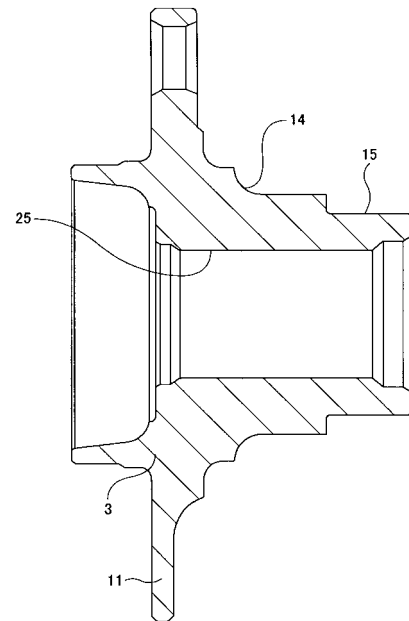
【図 2 4】



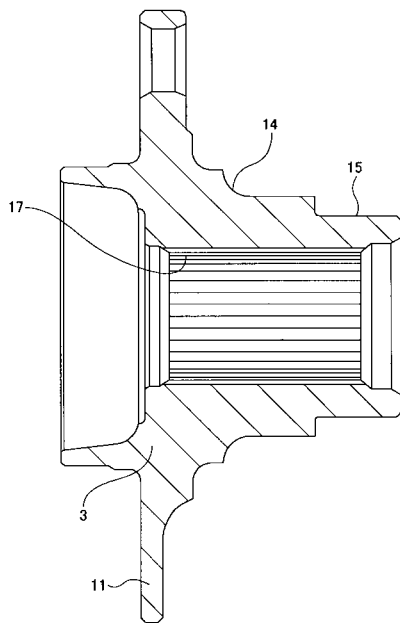
【図 25】



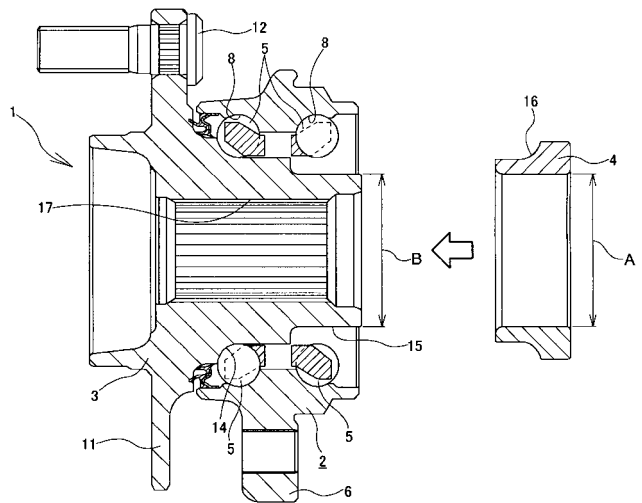
【図 26】



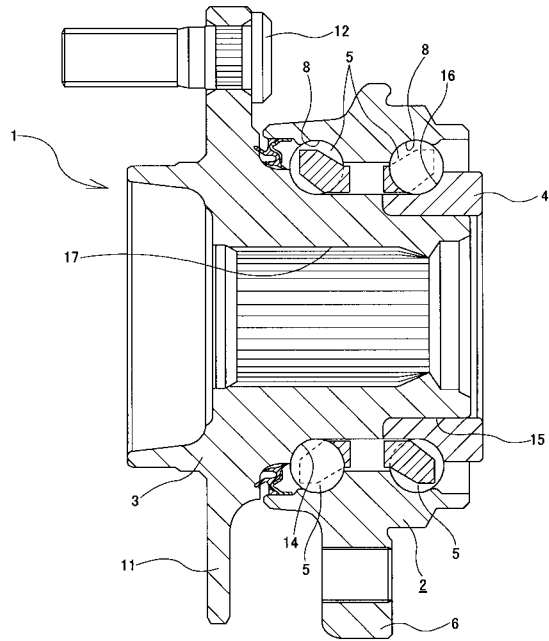
【図 27】



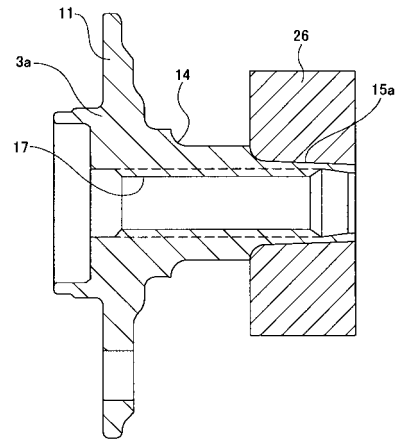
【図 28】



【図 29】



【図 30】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3J017 AA02 DA02 DB07 HA02
3J101 AA03 AA16 AA25 AA32 AA43 AA54 AA62 AA72 BA53 BA56
DA20 FA31 FA60 GA03