

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001 年 10 月 18 日 (18.10.2001)

PCT

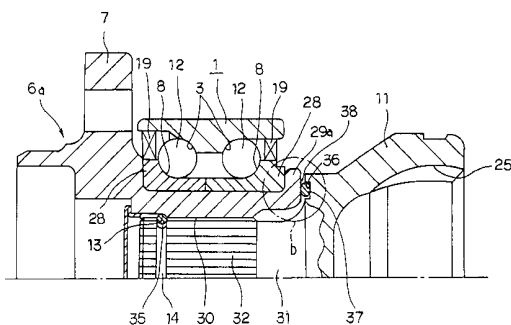
(10) 国際公開番号
WO 01/76891 A1

- (51) 国際特許分類: B60B 35/14, (72) 発明者; および
35/18, F16C 19/18, 35/063, F16D 1/06 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 嘉山重興
(KAYAMA, Shigeoki) [JP/JP]. 大内英男 (OUCHI, Hideo) [JP/JP]; 〒251-8501 神奈川県藤沢市鵠沼神明
(21) 国際出願番号: PCT/JP01/02891 一丁目5番50号 日本精工株式会社内 Kanagawa (JP).
(22) 国際出願日: 2001 年 4 月 3 日 (03.04.2001)
(25) 国際出願の言語: 日本語 (74) 代理人: 弁理士 小栗昌平, 外(OGURI, Shohei et al.);
〒107-6028 東京都港区赤坂一丁目12番32号 アーク
(26) 国際公開の言語: 日本語 森ビル28階 栄光特許事務所 Tokyo (JP).
(30) 優先権データ: (81) 指定国 (国内): AU, BR, CN, KR, US.
特願2000-103790 2000 年 4 月 5 日 (05.04.2000) JP
特願2000-359075 (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (DE, ES, FR, GB, IT).
2000 年 11 月 27 日 (27.11.2000) 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]; 〒141-8560 東京都品川区大崎一丁目6番3号 Tokyo (JP). 添付公開書類:
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: WHEEL-DRIVING AXLE UNIT

(54) 発明の名称: 車輪駆動用車軸ユニット



(57) Abstract: A wheel-driving axle unit which is constructed such that an abutment between a crimped portion (29a) on the side of a hub (6a) and the outer end surface (39) of a housing portion (11) on the side of a driving shaft member (31) is prevented from wearing, and absence of a play or noise is ensured for a long time. That is, the end surface of the crimped portion (29a) is formed with a flat surface (38), and this flat surface (38) and the outer end surface (39) are brought into contact over a wide area. This arrangement lowers the contact pressure, thereby solving the above problem.

(57) 要約:

本発明の目的は、ハブ（6a）側のかしめ部（29a）と駆動軸部材（31）側のハウジング部（11）の外端面（39）との当接部がへたるのを防止して、長期間に亙り、がたつきや異音が発生しない構造を実現する。

即ち、本発明は、上記かしめ部（29a）の端面に平坦面（38）を形成し、この平坦面（38）と上記外端面（39）とを、広い面積で当接させる。この構成により、接触面圧を低下させ、上記課題を解決する。



WO 01/76891 A1



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

車輪駆動用車軸ユニット

技術分野

この発明に係る車輪駆動用車軸ユニットは、等速ジョイントとハブユニットとを分解可能に一体化した、所謂第四世代のハブユニットと呼ばれるもので、独立懸架式サスペンションに支持された駆動輪 {F F 車（前置エンジン前輪駆動車）の前輪、F R 車（前置エンジン後輪駆動車）及びR R 車（後置エンジン後輪駆動車）の後輪、4 W D 車（四輪駆動車）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。

背景技術

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車軸ユニットが、各種使用されている。又、独立懸架式サスペンションに駆動輪を支持すると共に、この駆動輪を回転駆動する為の車輪駆動用車軸ユニットは、等速ジョイントと組み合わせて、デファレンシャルギヤと駆動輪との相対変位や車輪に付与された舵角に拘らず、駆動軸の回転を上記車輪に対して円滑に（等速性を確保して）伝達する必要がある。この様な等速ジョイントと組み合わせて、しかも比較的小型且つ軽量に構成できる、所謂第四世代のハブユニットと呼ばれる車輪駆動用車軸ユニットとして従来から、特開平 7 - 3 1 7 7 5 4 号公報、或は米国特許第 5 6 7 4 0 1 1 号明細書に記載されたものが知られている。

図 1 0 は、このうちの特開平 7 - 3 1 7 7 5 4 号公報に記載された従来構造の第 1 例を示している。車両への組み付け状態で、懸架装置に支持した状態で回転しない外輪 1 は、外周面にこの懸架装置に支持する為の、外向フランジ状の取付部 2 を、内周面に複列の外輪軌道 3、3 を、それぞれ有する。上記外輪 1 の内径側には、第一素子 4 と第二素子 5 とを組み合わせて成るハブ 6 を配置している。

このうちの第一素子 4 は、外周面の外端（本明細書では、車両への組み付け状態で幅方向に関して外側の端。図 10 の左端）寄り部分に車輪を支持する為の取付フランジ 7 を、同じく内端（本明細書では、車両への組み付け状態で幅方向に関する中央側の端。図 10 の右端）寄り部分に内輪軌道 8 を、それぞれ設けた円筒状に形成している。これに対して、上記第二素子 5 は、一端部（図 10 の左端部）を、上記第一素子 4 を外嵌固定する為の円筒部 9 とし、他端部（図 10 の右端部）を、ツェッパ型或はバーフィールド型の等速ジョイント 10 の外輪となるハウジング部 11 とし、中間部外周面に内輪軌道 8 を設けている。そして、上記各外輪軌道 3、3 と上記各内輪軌道 8、8 との間にそれぞれ複数個ずつの転動体 12、12 を設ける事により、上記外輪 1 の内側に上記ハブ 6 を、回転自在に支持している。

又、上記第一素子 4 の内周面と上記第二素子 5 の外周面との互いに整合する位置には、それぞれ外側係止溝 13 及び内側係止溝 14 を形成すると共に、止め輪 15 を、これら両係止溝 13、14 に掛け渡す状態で設ける事により、上記第一素子 4 が上記第二素子 5 から抜け出るのを防止している。更に、上記第二素子 5 の外端面（図 10 の左端面）外周縁部と、上記第一素子 4 の内周面に形成した段部 16 の内周縁部との間に溶接 17 を施して、上記第一、第二素子 4、5 同士を結合固定している。

更に、上記外輪 1 の両端開口部と上記ハブ 6 の中間部外周面との間には、ステンレス鋼板等の金属製で略円筒状のカバー 18、18 と、ゴムその他のエラストマー等の弾性材製で円環状のシールリング 19、19 とを設けている。又、上記第二素子 5 の中間部内側には、この第二素子 5 の内側を塞ぐ隔板部 20 を設けている。これらカバー 18、18、シールリング 19、19 及び隔板部 20 は、上記複数の転動体 12、12 を設置した部分或は前記等速ジョイント 10 部分と外部とを遮断し、当該部分に存在するグリースが外部に漏出するのを防止すると共に、この部分に雨水、塵芥等の異物が侵入する事を防止する。

又、上記等速ジョイント 10 は、前記ハウジング部 11 と、内輪 21 と、保持器 22 と、複数の玉 23 とから成る。このうちの内輪 21 は、エンジンにより

トランスミッションを介して回転駆動される、図示しない駆動軸の先端部に固定される。この内輪 2 1 の外周面には、この内輪 2 1 の中心軸に対し直交する仮想平面で切断した場合に於ける断面形状が円弧形である複数本の内側係合溝 2 4 を、円周方向に関して等間隔に、それぞれ円周方向に対し直角方向に形成している。又、上記ハウジング部 1 1 の内周面で上記内側係合溝 2 4 と対向する位置には、やはり円弧形の断面形状を有する複数本の外側係合溝 2 5 を、円周方向に対し直角方向に形成している。又、上記保持器 2 2 は、断面円弧状で全体を円環状に形成しており、上記内輪 2 1 の外周面とハウジング部 1 1 の内周面との間に挟持している。この保持器 2 2 の円周方向 6 箇所位置で、上記内側、外側両係合溝 2 4、2 5 に整合する位置には、それぞれポケット 2 6 を形成し、これら各ポケット 2 6 の内側にそれぞれ 1 個ずつ、合計 6 個の上記玉 2 3 を保持している。これら各玉 2 3 は、それぞれ上記各ポケット 2 6 に保持された状態で、上記内側、外側両係合溝 2 4、2 5 に沿い転動自在である。

上述の様に構成する車輪駆動用車軸ユニットを車両に組み付ける際には、取付部 2 により外輪 1 を懸架装置に支持し、取付フランジ 7 により駆動輪を第一素子 4 に固定する。又、エンジンによりトランスミッション及びデファレンシャルギヤを介して回転駆動される、図示しない駆動軸の先端部を、等速ジョイント 1 0 を構成する内輪 2 1 の内側にスプライン係合させる。自動車の走行時には、上記内輪 2 1 の回転を、複数の玉 2 3 を介して第二素子 5 を含むハブ 6 に伝達し、上記駆動輪を回転駆動する。

又、図 1 1 は、前記米国特許第 5 6 7 4 0 1 1 号明細書に記載された、従来構造の第 2 例を示している。この従来構造の第 2 例の場合、懸架装置を構成するナックル 2 7 に内嵌固定した状態で使用時に回転しない外輪 1 の内周面に、複列の外輪軌道 3、3 を設けている。ハブ 6 a の外周面の外端寄り（図 1 1 の左端寄り）部分には車輪を支持する為の取付フランジ 7 を、同じく内端寄り（図 1 1 の右端寄り）部分には、1 対の内輪 2 8、2 8 を介して複列の内輪軌道 8、8 を、それぞれ設けている。これら両内輪 2 8、2 8 は、上記ハブ 6 a の他端部を直径方向外方に折り曲げる様に塑性変形させて成るかしめ部 2 9 により、このハブ 6 a の

本体部分に支持固定している。又、上記各外輪軌道 3、3 と上記各内輪軌道 8、8 との間には、それぞれ複数個ずつの転動体 1 2、1 2 を設けて、上記外輪 1 の内側に上記ハブ 6 a を、回転自在に支持している。

又、このハブ 6 a の中心部には、スプライン孔 3 0 を設けている。更に、この様なハブ 6 a と駆動軸部材 3 1 とを組み合わせ、車輪駆動用車軸ユニットを構成している。この駆動軸部材 3 1 の一端部には、上記スプライン孔 3 0 と係合するスプライン軸 3 2 を設けている。又、上記駆動軸部材 3 1 の他端部は、等速ジョイントの外輪となるハウジング部 1 1 としている。この様な駆動軸部材 3 1 と上記ハブ 6 a とは、上記スプライン孔 3 0 に上記スプライン軸 3 2 を挿入した状態に組み合わせ、上記両部材 3 1、6 a と凹凸係合した弾性材製の結合部材 3 3 により、分離防止を図っている。

以上に述べた各従来構造のうち、図 1 0 に示した従来構造の第 1 例の場合、ハブ 6 を構成する第一、第二素子 4、5 同士の間での回転力伝達を、溶接 1 7 部分で行なう必要がある。即ち、車輪を支持する第一素子 4 と、駆動軸に連結する第二素子 5 との間では、駆動の為の大きなトルクを伝達する必要があるが、これら両素子 4、5 同士は、互いの円筒面同士で嵌合している為、嵌合面で大きなトルクを伝達する事はできない。従って、上記溶接 1 7 部分で大きなトルクを伝達する必要がある、この溶接 1 7 部分の強度を十分に大きくすべく、この溶接 1 7 を全周肉盛溶接にする必要がある。ところが、この溶接 1 7 を全周肉盛溶接とした場合には、溶接時の熱で第一素子 4 の外周面に形成した内輪軌道 8 部分の形状が歪んだり、この内輪軌道 8 部分の硬度が低下したりして、この内輪軌道 8 を含む転がり軸受ユニットの耐久性を十分に確保できなくなる。

又、図 1 1 に示した従来構造の第 2 例の場合には、ハブ 6 a と駆動軸部材 3 1 との分離防止を、弾性材製の結合部材 3 3 により行なっている為、分離防止の機能が不確実であると考えられる。即ち、自動車の急旋回時等には、車輪から上記ハブ 6 a に加わる大きなスラスト荷重やモーメント荷重に基づき、このハブ 6 a を上記駆動軸部材 3 1 から引き抜く方向の大きな力が加わる。この様な大きな力にも拘らず、上記結合部材 3 3 により上記ハブ 6 a と駆動軸部材 3 1 との分離防

止を確実に図る事は難しく、十分な信頼性を確保できないものと考えられる。

＜先発明の説明＞

上述の様な不都合を解消できる構造として特願平 1 1 - 6 2 4 号には、例えば図 1 2 に示す様な構造を有する車輪駆動用車軸ユニットが記載されている。この先発明の車輪駆動用車軸ユニットに於いては、駆動軸部材 3 1 を構成するスプライン軸 3 2 の外端寄りの外周面に全周に亘って、請求項に記載した内側係合部に相当する、内側係止溝 1 4 を形成している。又、ハブ 6 a の中心部に設けたスプライン孔 3 0 の外端寄り中間部内周面で上記内側係止溝 1 4 に整合する位置に、請求項に記載した外側係合部に相当する係止段部 4 8 を、全周に亘り形成している。そして、これら内側係止溝 1 4 と係止段部 4 8 との間に、ばね鋼、ステンレスばね鋼等の弾性金属製の線材を略 C 字形の欠円環状に形成した止め輪 3 5 を掛け渡している。

又、上記ハブ 6 a に対し 1 対の内輪 2 8、2 8 を固定する為のかしめ部 2 9 の端面を、上記駆動軸部材 3 1 を構成するハウジング部 1 1 の外端面に、当接若しくは近接させている。そして、このハウジング部 1 1 の外端面に形成した保持溝 3 6 に保持した O リング 3 7 を上記かしめ部 2 9 の端面に弾性的に当接させて、このかしめ部 2 9 の端面と上記ハウジング部 1 1 の外端面との間をシールし、スプライン孔 3 0 とスプライン軸 3 2 とのスプライン係合部に、雨水や塵芥等の異物が入り込んだり、或はこのスプライン係合部に注入したグリース等の潤滑剤が外部に漏洩する事を防止している。

上述した様な先発明に係る車輪駆動用車軸ユニットの場合、ハウジング部 1 1 の外端面に対向するかしめ部 2 9 の端面は、このかしめ部 2 9 を形成する事に伴って湾曲したままの、断面円弧形の凸面としていた。この為、上記かしめ部 2 9 の端面と、上記ハウジング部 1 1 の外端面或は O リング 3 7 との接触面積が狭くなり、その結果、次の様な問題を生じる。

先ず、上記かしめ部 2 9 の端面と上記ハウジング部 1 1 の外端面とが直接当接する場合には、当接部の面圧が高くなり、この当接部で上記かしめ部 2 9 の端面と上記ハウジング部 1 1 の外端面との一方又は双方がへたる（塑性変形に基づい

て凹む)。この結果、上記かしめ部 29 の端面と上記ハウジング部 11 の外端面との間の隙間が大きくなり、自動車の走行に伴ってハブ 6 a が駆動軸部材 31 に対し軸方向に変位し（がたつき）、不快な騒音や振動を発生する原因となる。

又、上記かしめ部 29 の端面と O リング 37 とを当接させる場合には、円環状の接触部の（直径方向に関する）幅が狭くなり、シール性能を確保する事が難しくなる。

更に、上記かしめ部 29 を、シート状等、このかしめ部 29 に対向する部分が平坦なシール材に対向させた場合には、このシール材に作用する面圧が過大に、しかも不均一になり易い。又、前述した先発明に係る車輪駆動用車軸ユニットの場合、上記かしめ部 29 は、単に上記ハブ 6 a に対し内輪 28、28 を固定する事のみを考慮したものであって、シール材の締め代を適正にする為に軸方向寸法を規制する事を考慮してはいない。この為、このシール材の耐久性及びこのシール材によるシール性を確保する事が難しくなる。

本発明の車輪駆動用車軸ユニットは、このような事情に鑑みて発明したものである。

発明の開示

本発明の車輪駆動用車軸ユニットは、前述した従来から知られている車輪駆動用軸受ユニットと同様に、内周面に外輪軌道を有し、使用時にも回転しない外輪と、外周面の外端寄り部分に車輪を支持する為の取付フランジを、同じく中間部分に直接又は内輪を介して第一の内輪軌道を、同じく内端寄り部分に第二の内輪軌道を、中心部にスプライン孔を、それぞれ設けたハブと、このスプライン孔と係合するスプライン軸を外端部に設けると共に、内端部を等速ジョイントの外輪となるハウジング部とした駆動軸部材と、上記外輪軌道と上記内輪軌道との間に転動自在に設けた複数個の転動体とを備える。

特に、本発明の車輪駆動用車軸ユニットに於いては、上記スプライン軸の外周面に全周に亘って形成した内側係合部と、この内側係合部に整合する位置で上記ハブの内周面に全周に亘って形成した外側係合部と、弾性材により形成した止め

輪とを備える。そして、この止め輪を上記内側係合部と外側係合部とに掛け渡す事により、上記スプライン孔からの上記スプライン軸の抜け止めを図っている。又、上記第二の内輪軌道をその外周面に形成した内輪は、上記ハブの内端部でこの内輪の内端面よりも突出した部分を直径方向外方にかしめ広げる事により構成したかしめ部でその内端面を抑え付ける事により、上記ハブに対し固定している。更に、このかしめ部の一部で上記ハウジング部の外端面と対向する部分に、この外端面と平行な平坦面を形成しており、これら平坦面と外端面とを、直接又はシール材を介して突き当てている。

<作用>

上述の様に構成する本発明の車輪駆動用車軸ユニットによれば、かしめ部の端面と、ハウジング部の外端面或はシール材との接触面積を広くできる。この為、自動車の走行に伴ってハブが駆動軸部材に対し軸方向に大きく変位する事を防止して、不快な騒音や振動が発生するのを防止できる。或は、上記かしめ部とシール材との接触面積を確保して、このシール材によるシール性及びこのシール材の耐久性を確保できる。更には、上記かしめ部の一部に平坦面を形成する過程で、上記シール材の締め代を適正にする為の軸方向寸法の規制を行なえる。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の実施の形態の第1例を示す半部断面図。

図2、(A)は図1のa部拡大図、(B)は本発明とは異なる構造を比較の為に示す(A)と同様の図。

図3は、本発明の実施の形態の第2例を示す半部断面図。

図4、(A)は図3のb部拡大図、(B)は本発明とは異なる構造を比較の為に示す(A)と同様の図。

図5は、本発明の実施の形態の第3例を示す半部断面図。

図6、(A)は図5のc部拡大図、(B)は本発明とは異なる構造を比較の為に示す(A)と同様の図。

図7は、本発明の実施の形態の第4例を示す、図6と同様の図。

図 8 は、同第 5 例を示す半部断面図。

図 9 は、同第 6 例を示す断面図。

図 10 は、従来構造の第 1 例を示す部分断面図。

図 11 は、同第 2 例を示す半部断面図。

図 12 は、先発明の構造の 1 例を示す半部断面図である。

なお、図中の符号、1 は外輪、2 は取付部、3 は外輪軌道、4 は第一素子、5 は第二素子、6, 6 a, 6 b はハブ、7 は取付フランジ、8 は内輪軌道、9、円筒部、10 は等速ジョイント、11 はハウジング部、12 は転動体、13 は外側係止溝、14 は内側係止溝、15 は止め輪、16 は段部、17 は溶接、18 はカバー、19 はシールリング、20 は隔板部、21 は内輪、22 は保持器、23 は玉、24 は内側係合溝、25 は外側係合溝、26 はポケット、27 はナックル、28 は内輪、29, 29 a はかしめ部、30 はスプライン孔、31 は駆動軸部材、32 はスプライン軸、33 は結合部材、35, 35 a は止め輪、36 は保持溝、37 はＯリング、38 は平坦面、39 は外端面、40 はエンコード部、41 は芯金、42 は円筒部、43 は透孔、44 はセンサ、45 は円輪部、46, 46 a は弾性板、47 はシールリップ、48 は係止段部、49 は段差面、50 は傾斜面、51 は肩部、52 はシールリング、53 はシールリップである。

発明を実施するための最良の形態

図 1 ～ 2 は、本発明の実施の形態の第 1 例を示している。尚、本例の特徴は、ハブ 6 a の内端部に設けたかしめ部 29 a と、駆動軸部材 31 を構成するハウジング部 11 の外端面（図 1 ～ 2 の左端面）との当接面積を確保し、この当接部でがたつきが生じるのを防止する点にある。車輪駆動用車軸ユニットの基本構造は、前述の図 11 に示した従来構造の第 2 例と同様であり、ハブ 6 a と駆動軸部材 31 との分離防止構造は、前述の図 12 に示した先発明の構造と同様である。そこで、上記従来構造及び先発明の構造と同様の部分には同一符号を付して重複する説明を省略し、以下、本発明の特徴部分を中心に説明する。

上記かしめ部 29 a の端面には、上記ハブ 6 a の中心軸に直交する方向に存在

する平坦面 38 を形成している。この平坦面 38 は、前述の図 12 或は図 2 (B) に示す様な、その端面が凸に湾曲したかしめ部 29 を形成した後、このかしめ部 29 の端面に面押し加工或は切削加工を施す事により形成している。そして、車輪駆動用車軸ユニットを組み立てた状態で、上記平坦面 38 を、上記ハウジング部 11 の外端面 39 に直接突き当てている。

上述の様に構成する本例の車輪駆動用車軸ユニットによれば、上記かしめ部 29 a の端面に設けた平坦面 38 と、上記ハウジング部 11 の外端面 39 との接触面積を広くして、これら両面 38、39 同士の当接部の面圧を低くできる。この為、自動車の走行に伴って上記ハブ 6 a と前記駆動軸部材 31 との間にスラスト荷重が加わっても、上記各面 38、39 がへたる（塑性変形に基づいて凹む）事を防止できる。即ち、前述の図 12 に示した先発明の構造の場合、図 2 (B) に示す様に、かしめ部 29 の端面が凸に湾曲していた為、このかしめ部 29 の端面とハウジング部 11 の外端面 39 との接触面積が狭く、これら両面がへたり易かったのに対して、本例の構造では、上記両面 38、39 が図 2 (A) に示す様に広い面積で当接する為、これら両面 38、39 のへたりを防止できる。この結果、上記ハブ 6 a が上記駆動軸部材 31 に対し軸方向に変位する事を防止して、不快な騒音や振動が発生するのを防止できる。

尚、図 2 (A) に示したかしめ部 29 a の平坦面 38 の半径方向長さ L は、1 ~ 4 mm、好ましくは 2.5 ~ 3.5 mm 程度とする。又、上記かしめ部 29 a に曲げ応力が働かない様に、少なくとも内輪 28 の嵌合部の直径 D1 よりも径方向外側部分、好ましくはこの内輪 28 の隅 R 部の外径側端縁の直径 D2 よりも径方向外側部分に、上記平坦面 38 の少なくとも外径寄り部分が存在する様にする。この様な寸法関係にする事により、上記かしめ部 29 a に圧縮応力のみが負荷される構造となり、運転中に上記かしめ部 29 a が変形して、上記ハブ 6 a に外嵌している上記内輪 28 が軸方向に動き、車軸ユニットの予圧荷重が低下する様な事を防止できる。

次に、図 3 ~ 4 は、本発明の実施の形態の第 2 例を示している。本例の場合も、ハブ 6 a の内端部に設けたかしめ部 29 a の端面に、このハブ 6 a の中心軸に直

交する方向に存在する平坦面 38 を形成している。そして、本例の場合には、この平坦面 38 に、ハウジング部 11 の外端面に形成した保持溝 36 に保持した O リング 37 を弾性的に当接させている。この状態でこの O リング 37 は、弾性的に圧縮されて、図 4 (A) に示す様に、上記平坦面 38 と広い面積で当接する。この為、この O リング 37 によるシール幅（当接部の径方向寸法）が広くなり、十分にシール性確保を図れる。即ち、前述の図 12 に示した先発明の構造の場合、図 4 (B) に示す様に、かしめ部 29 の端面が凸に湾曲していた為、このかしめ部 29 の端面と O リング 37 との接触部の径方向寸法であるシール幅が狭く、この O リング 37 によるシール性の確保が難しかったのに対して、本発明の場合には、上記シール幅を大きくして、上記 O リング 37 によるシール性を良好にできる。この為、スプライン孔 30 とスプライン軸 32 とのスプライン係合部に、塵芥等の異物が入り込む事を、長期間に亙り有効に防止して、このスプライン係合部の摩耗防止を図り、車輪駆動用車軸ユニットの耐久性向上を図れる。

次に、図 5 ～ 6 は、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、ハウジング部 11 の外端部にエンコーダ部 40 を備えた芯金 41 を外嵌固定して、駆動軸部材 31 の回転速度を検出自在としている。この芯金 41 は、S U S 430 の如きステンレス鋼板等の、耐蝕性を有する磁性金属板を折り曲げ形成する事により、断面 L 字形で全体を円環状に形成している。この様な芯金 41 は、その外周縁部に形成した円筒部 42 を上記ハウジング部 11 の外端部に締め嵌めて外嵌する事により、上記駆動軸部材 31 に固定している。又、上記円筒部 42 には、それぞれが軸方向（図 5 ～ 6 の左右方向）に長いスリット状の透孔 43 を、円周方向に関して等間隔に多数形成している。従って、上記円筒部 42 の外周面の磁気特性は、円周方向に関して交互に、且つ等間隔で変化している。車両への組み付け状態で上記円筒部 42 の外周面であるエンコーダ部 40 には、懸架装置等の固定部分に支持したセンサ 44 の検知部を近接対向させて、車輪と同期して回転する、上記駆動軸部材 31 の回転速度を検出自在とする。

又、上記芯金 41 の円輪部 45 は、上記ハウジング部 11 の外端面 39 に当接させている。そして、この円輪部 45 の外側面に接着、焼き付け等により添着し

た、シール部材である円環状の弾性板 4 6 を、上記円輪部 4 5 と共に、上記ハウジング部 1 1 の外端面 3 9 とハブ 6 a の内端部に設けたかしめ部 2 9 a の端面に形成した平坦面 3 8 との間で弾性的に圧縮した状態で、図 6 (A) に示す様に挟持している。本例の場合には、この平坦面 3 8 と上記弾性板 4 6 とを広い面積で当接させているので、上記弾性板 4 6 に作用する面圧を適正範囲内に納め、しかもほぼ均一にできる。この為、この弾性板 4 6 の耐久性及びこの弾性板 4 6 によるシール性を確保する事が容易になる。即ち、図 6 (B) に示す様に、かしめ部 2 9 の端面が凸に湾曲していると、このかしめ部 2 9 の端面と弾性板 4 6 との接触部の径方向寸法であるシール幅が狭くなり、この弾性板 4 6 の耐久性及びこの弾性板 4 6 によるシール性の確保が難しいのに対して、本例の場合には、上記シール幅を大きくして、上記弾性板 4 6 の耐久性及びこの弾性板 4 6 によるシール性を確保できる。

次に、図 7 (A) は、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、弾性板 4 6 a の外周縁部に、比較的薄肉で剛性が低く、撓み易いシールリップ 4 7 を設けている。そして、このシールリップ 4 7 の先端縁をかしめ部 2 9 a の端面外周寄り部分に、全周に亘り当接させて、心金 4 1 の円輪部 4 5 とかしめ部 2 9 a との間をシールしている。この様な本例の場合も、上記かしめ部 2 9 a の端面に平坦面 3 8 を形成している為、図 7 (B) に示す様な、平坦面を持たないかしめ部 2 9 を有する構造に比べて、上記弾性板 4 6 a の耐久性及びこのシール板 4 6 a によるシール性を確保できる。

次に、図 8 は、本発明の実施の形態の第 5 例を示している。本例の場合には、内側係合部である内側係止溝 1 4 と、外側係合部である段差面 4 9 との間に、止め輪 3 5 a を掛け渡している。この止め輪 3 5 a は、欠円環状で、直径寸法を縮小する方向の弾力を有し、内径側半部の断面形状を、内周縁に向う程肉厚が小さくなる方向に傾斜した、くさび形（三角形）としている。従って、この止め輪 3 5 a の外側面に形成した傾斜面 5 0 と上記内側係止溝 1 4 の軸方向外端縁との当接部には、上記止め輪 3 5 a の弾力に基づいて、上記傾斜面 5 0 に対し垂直方向の力が作用する。この為、ハブ 6 a には軸方向内方に向く分力が加わる。この結

果、かしめ部 2 9 a の内端面が駆動軸部材 3 1 を構成するハウジング部 1 1 の外端面に押し付けられる。言い換えれば、上記止め輪 3 5 a が、自らの弾力により上記内側係止溝 1 4 の軸方向外端縁と上記段差面 4 9 との間隔を広げつつ縮径し、上記かしめ部 2 9 a の内端面を上記ハウジング部 1 1 の外端面に押し付ける。この結果、自動車の運転時に繰り返し異なる方向に加わるスラスト荷重に拘わらず、上記ハブ 6 a の中心部に設けたスプライン孔 3 0 と上記駆動軸部材 3 1 を構成するスプライン軸 3 2 とのスプライン係合部に軸方向変位が生じる事を防止し、このスプライン係合部が摩耗するのを防止できる。

特に本例では、等速ジョイントの中心からタイヤの設置中心までの軸方向距離をできる限り短くして操舵モーメントを小さくする為、等速ジョイントのハウジング部 1 1 の内周面に形成した外側係合溝 2 5 をできる限り外端方向に寄せ、図示のスプライン軸 3 2 の付け根部分の断面肉厚 T を必要最小限の寸法にしている。本例の様に、等速ジョイントをハブ 6 a に止め輪 3 5 a で固定する構造は、ナットを締付け固定する構造とは異なり、上記スプライン軸 3 2 の付け根部分に大きな剪断応力が発生しないので、ナット締付け構造のものよりも上記断面肉厚寸法を小さくする事ができる。本例では、上記 T の値を $2 \sim 7 \text{ mm}$ 程度とし、操舵モーメントの低減と重量の軽減を実現している。尚、この T の値と上記スプライン軸 3 2 の付け根部分の外径 D との比 (T/D) は、 $0.09 \sim 0.3$ 程度の値とすれば、上記スプライン軸 3 2 の付け根部分との強度がバランスして、無駄な肉のない最適な設計となる。尚、上記ハウジング部 1 1 の孔の底は、このハウジング部 1 1 の外端面よりも、軸方向に δ だけ外端寄りに突出させて、ユニットの軽量化を実現している。

次に、図 9 は、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、スプライン軸 3 2 の外周面に形成した雄スプラインの歯の、円周方向に関する幅寸法を、軸方向内方（図 9 の右方）に向かう程漸次大きくなる様に変化させている。一方、ハブ 6 b の中心部に設けたスプライン孔 3 0 の内周面に形成した雌スプラインの歯の、円周方向に関する幅寸法を、軸方向外方（図 9 の左方）に向かう程漸次大きくなる様に変化させている。雄、雌両スプラインの歯の円周方向側

面の傾斜角度は、互いに一致させている。そして、この構成により、上記雄、雌両スプライン同士を係合させた場合に、これら雄、雌両スプラインを構成する各歯の円周方向に関する側面同士を、軸方向に関してほぼ均一な面圧が発生する様に接触させている。そして、止め輪 3 5 を内側係合部である内側係止溝 1 4 と、外側係合部である外側係止溝 1 3 との間に掛け渡した時に、上記雄、雌両スプラインを構成する各歯同士が、各歯の円周方向各側面同士の間に隙間を生じさせる事なく、スプライン係合する様に加工している。

これに合わせて本例の場合には、上記内側係止溝 1 4 と上記外側係止溝 1 3 との間に上記止め輪 3 5 を掛け渡す事により、上記雄、雌両スプライン同士の軸方向に関する相対位置が固定される様にしている。言い換えれば、ハブ 6 b の内周面に形成する外側係合部として、前述した各例の様な、止め輪 3 5 の軸方向位置を一義的に規制できない（止め輪を軸方向に固定できない）段状の構造に代えて、止め輪 3 5 の軸方向位置を一義的に規制できる、凹溝状の外側係止溝 1 4 を設けている。

又、等速ジョイントの外輪となるハウジング部 1 1 の基端部に形成した肩部 5 1 の外周面にシールリング 5 2 を外嵌し、このシールリング 5 2 のシールリップ 5 3 を、かしめ部 2 9 a の内端面に形成した平坦面 3 8 に当接させて、このかしめ部 2 9 a と上記ハウジング部 1 1 との間の隙間を塞いでいる。

この様な本例の場合、上記かしめ部 2 9 a の内端面に上記平坦面 3 8 を形成する際に、上記シールリング 5 2 のシールリップ 5 3 の撓み代が適正な値（例えば 0.2 ～ 1.2 mm 程度）になる様に、上記平坦面 3 8 の軸方向に関する寸法出しを行なっている。

産業上の利用可能性

本発明は、以上に述べた通り構成され作用するので、小型且つ軽量で、しかも優れた耐久性及び信頼性を有する車輪駆動用車軸ユニットを実現して、自動車の乗り心地及び動力性能、燃費性能の向上に寄与できる。又、運転時に構成部材同士ががたつく事を長期間に亘って防止すると共に、シール材を組み込んだ場合に

はこのシール材のシール性及び耐久性を確保できる。この為、異音並びに振動、更にはフレッチング摩耗が発生するのを防止し、車輪駆動用車軸ユニットを組み込んだ自動車の快適性向上と、車輪駆動用車軸ユニット自体のより一層の耐久性向上とを図れる。

請 求 の 範 囲

1. 内周面に外輪軌道を有し、使用時にも回転しない外輪と、外周面の外端寄り部分に車輪を支持する為の取付フランジを、同じく中間部分に直接又は内輪を介して第一の内輪軌道を、同じく内端寄り部分に第二の内輪軌道を、中心部にスプライン孔を、それぞれ設けたハブと、このスプライン孔と係合するスプライン軸を外端部に設けると共に、内端部を等速ジョイントの外輪となるハウジング部とした駆動軸部材と、上記外輪軌道と上記内輪軌道との間に転動自在に設けた複数個の転動体とを備えた車輪駆動用車軸ユニットに於いて、上記スプライン軸の外周面に全周に亘って形成した内側係合部と、この内側係合部に整合する位置で上記ハブの内周面に全周に亘って形成した外側係合部と、弾性材により形成した止め輪とを備え、この止め輪を上記内側係合部と外側係合部とに掛け渡す事により、上記スプライン孔からの上記スプライン軸の抜け止めを図ると共に、上記第二の内輪軌道をその外周面に形成した内輪は、上記ハブの内端部でこの内輪の内端面よりも突出した部分を直径方向外方にかしめ広げる事により構成したかしめ部でその内端面を抑え付ける事により、上記ハブに対し固定しており、このかしめ部の一部で上記ハウジング部の外端面と対向する部分に、この外端面と平行な平坦面を形成しており、これら平坦面と外端面とを、直接又はシール材を介して突き当てている事を特徴とする車輪駆動用車軸ユニット。

図 1

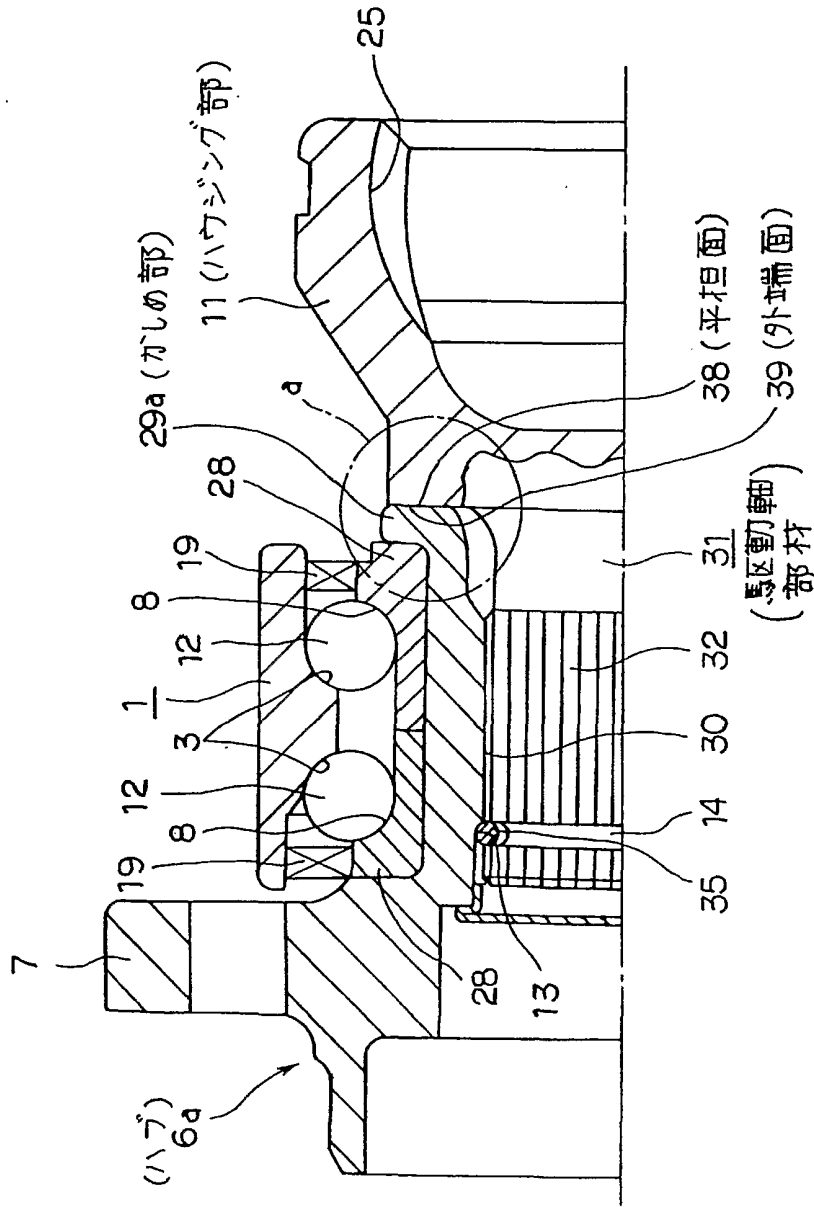


図 2

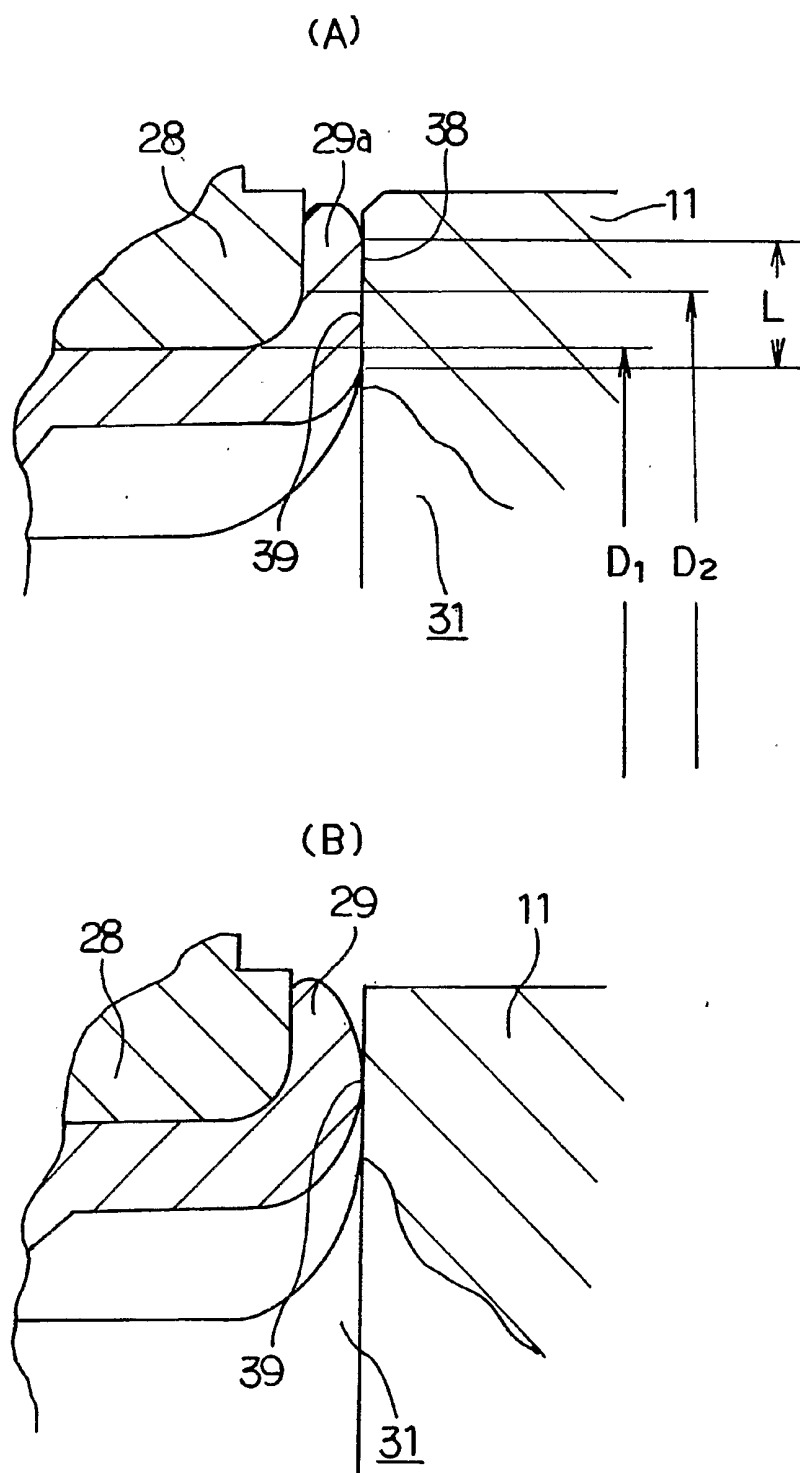


図 4

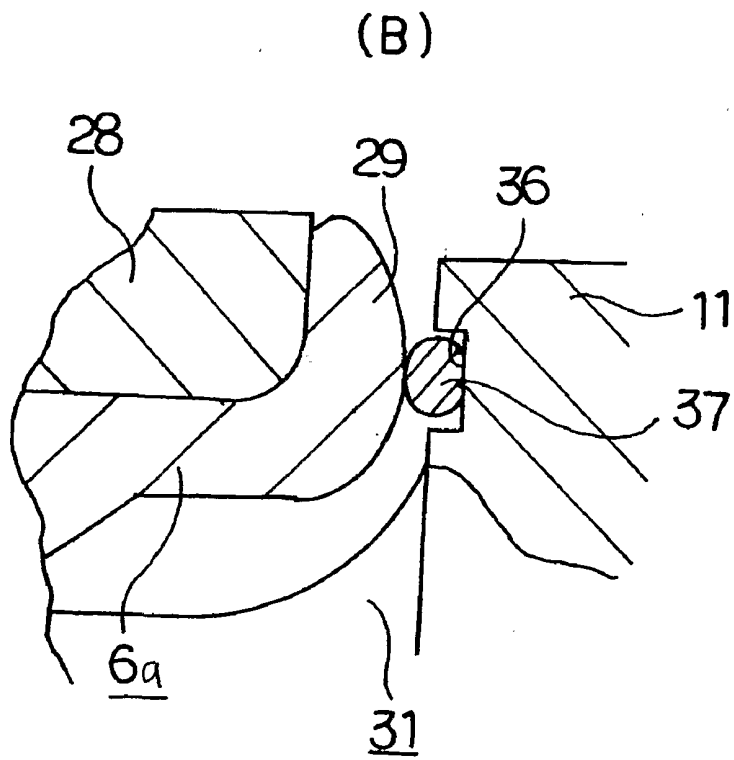
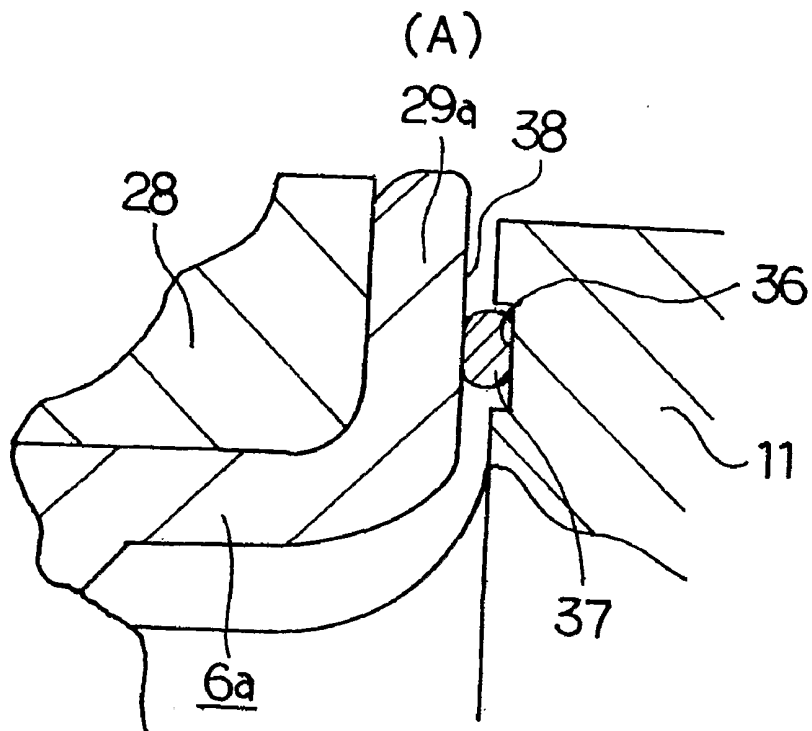


図 5

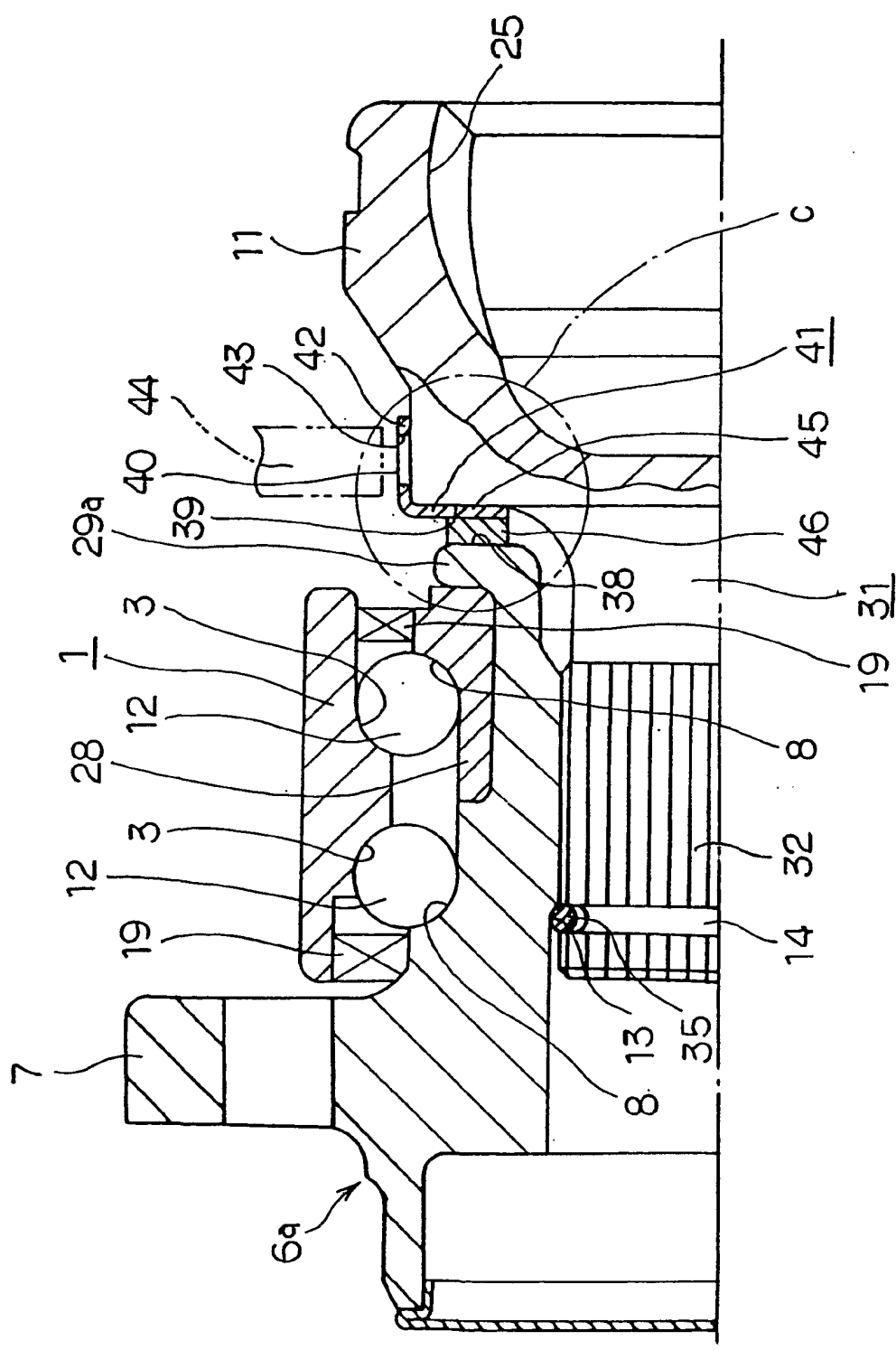


図 6

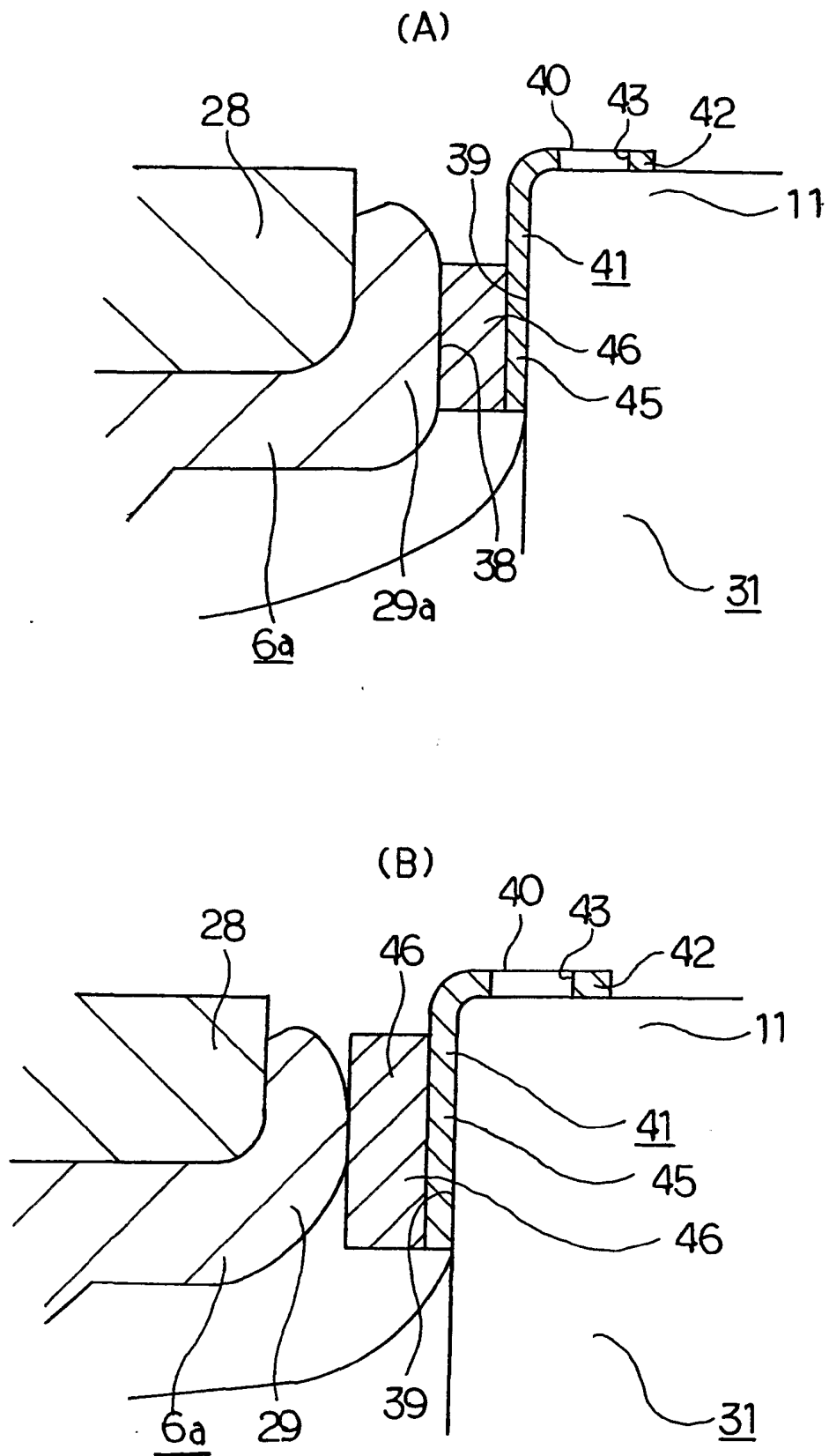


図 7

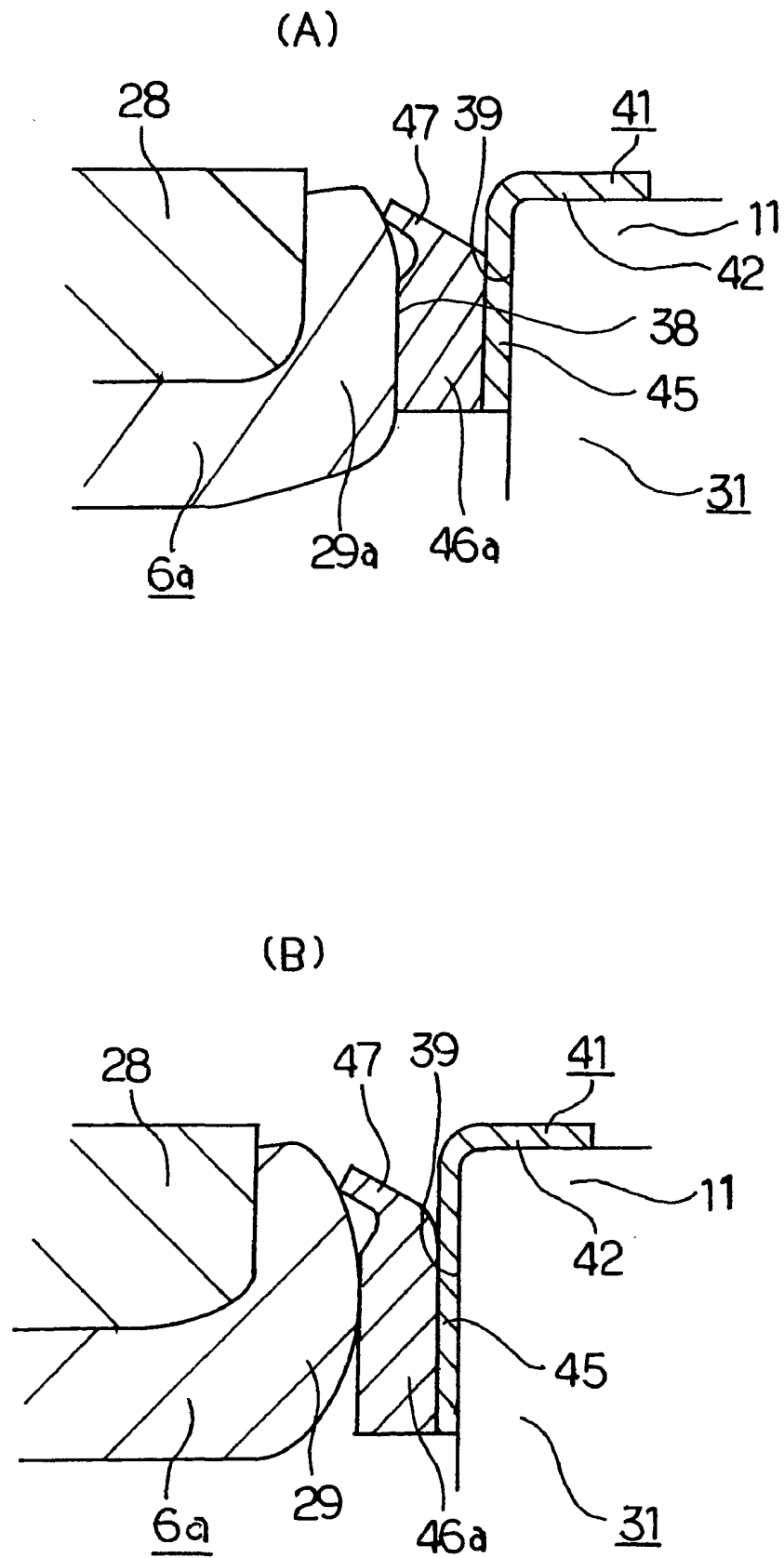


図 8

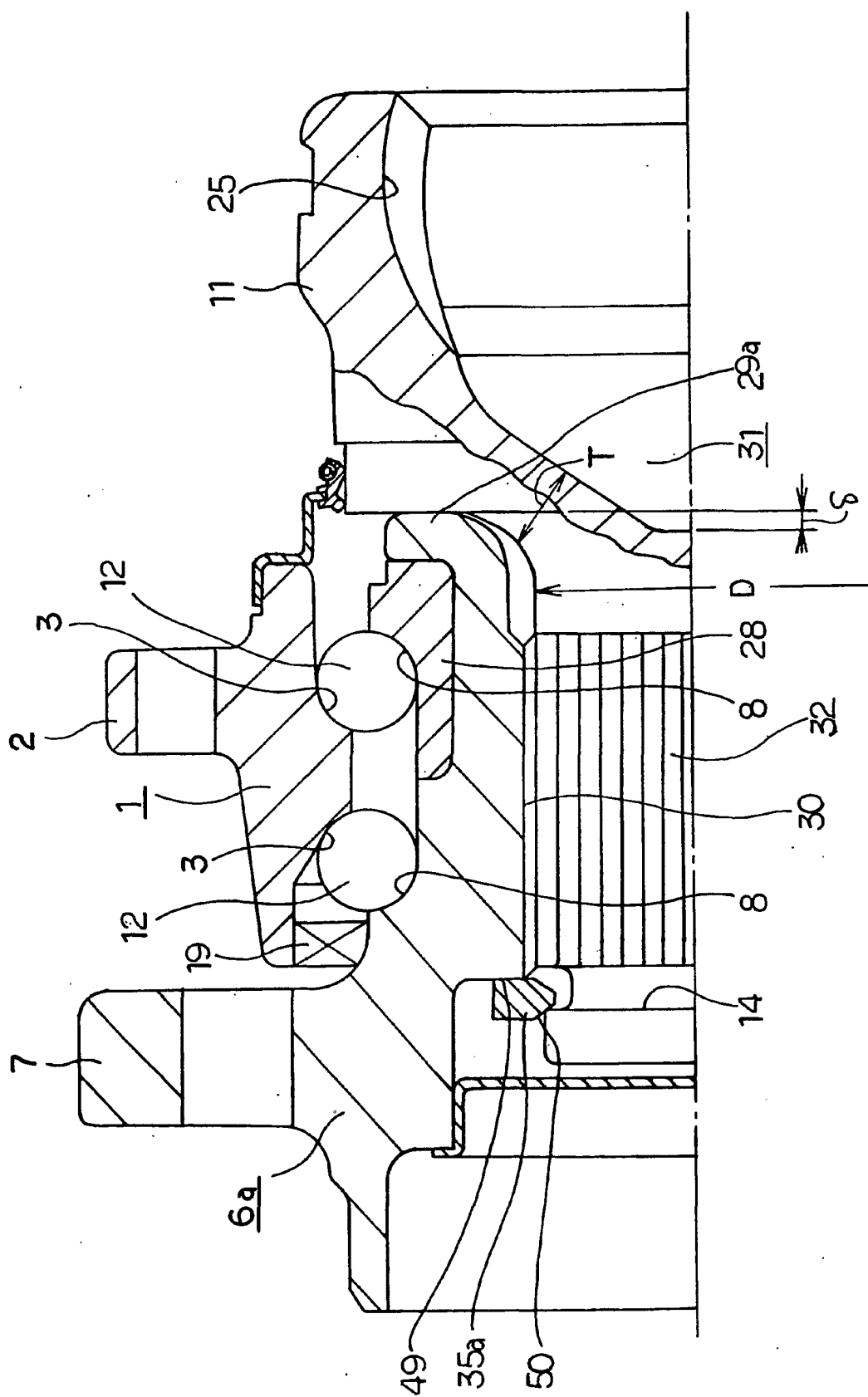


図 10

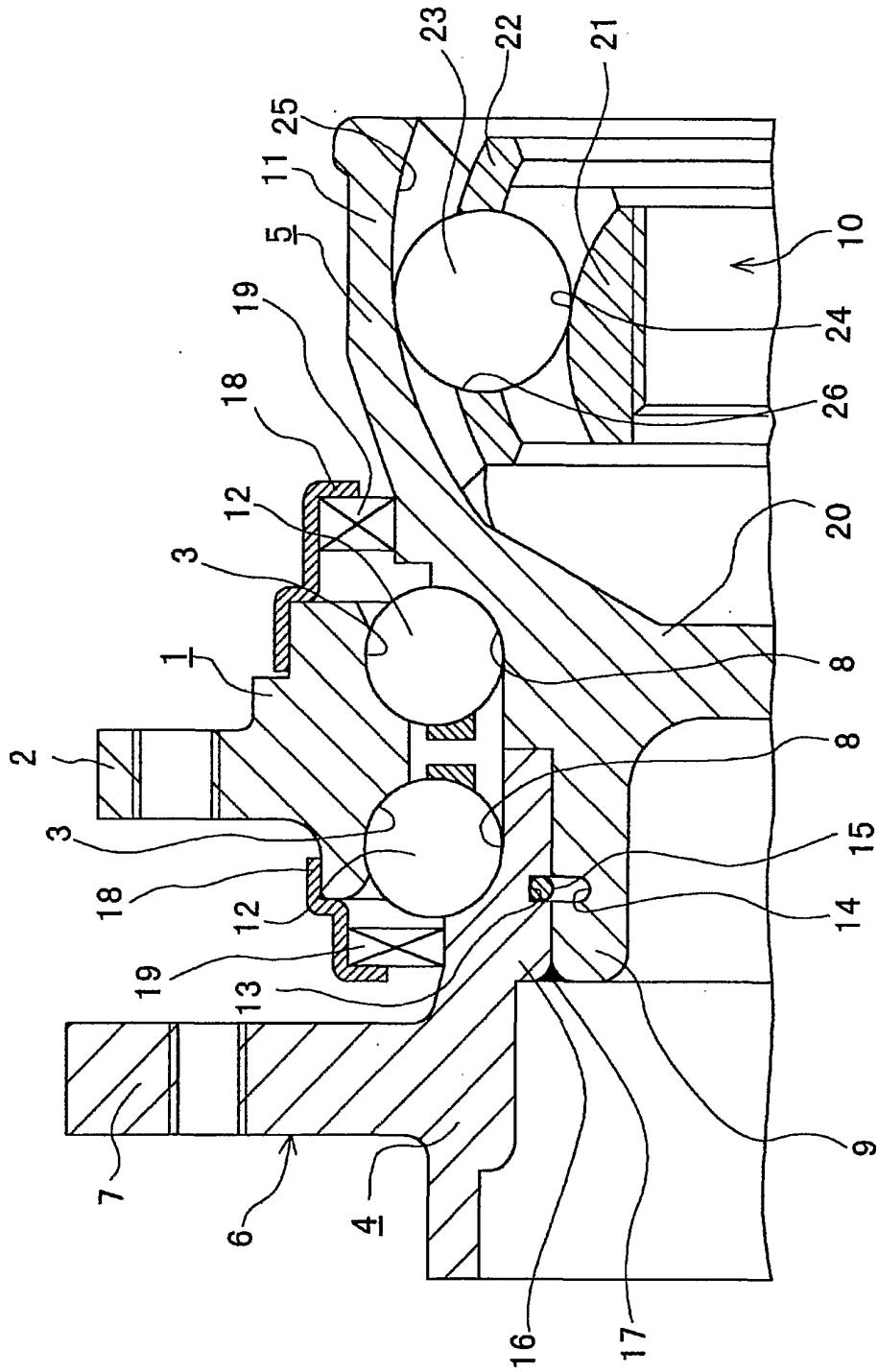


図 1 1

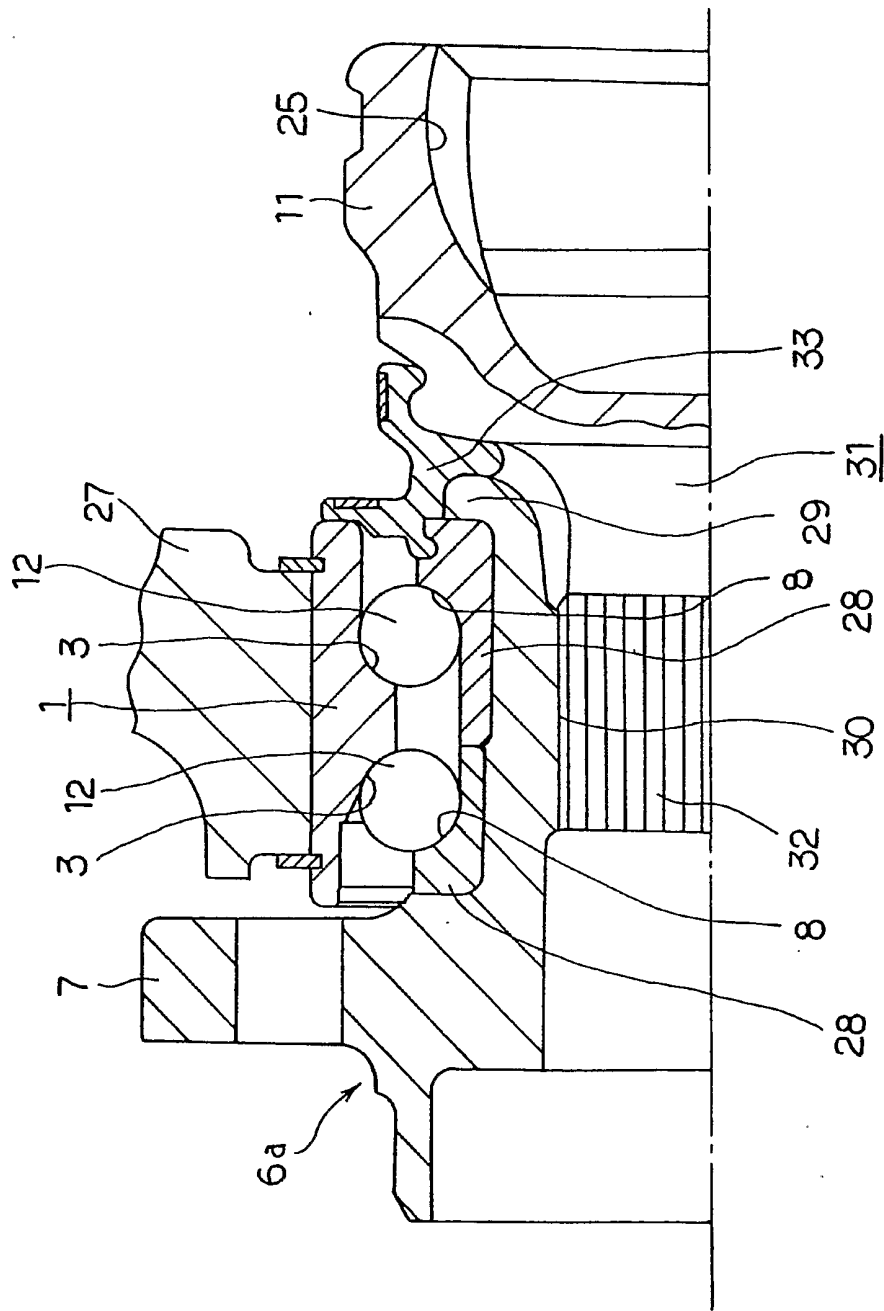
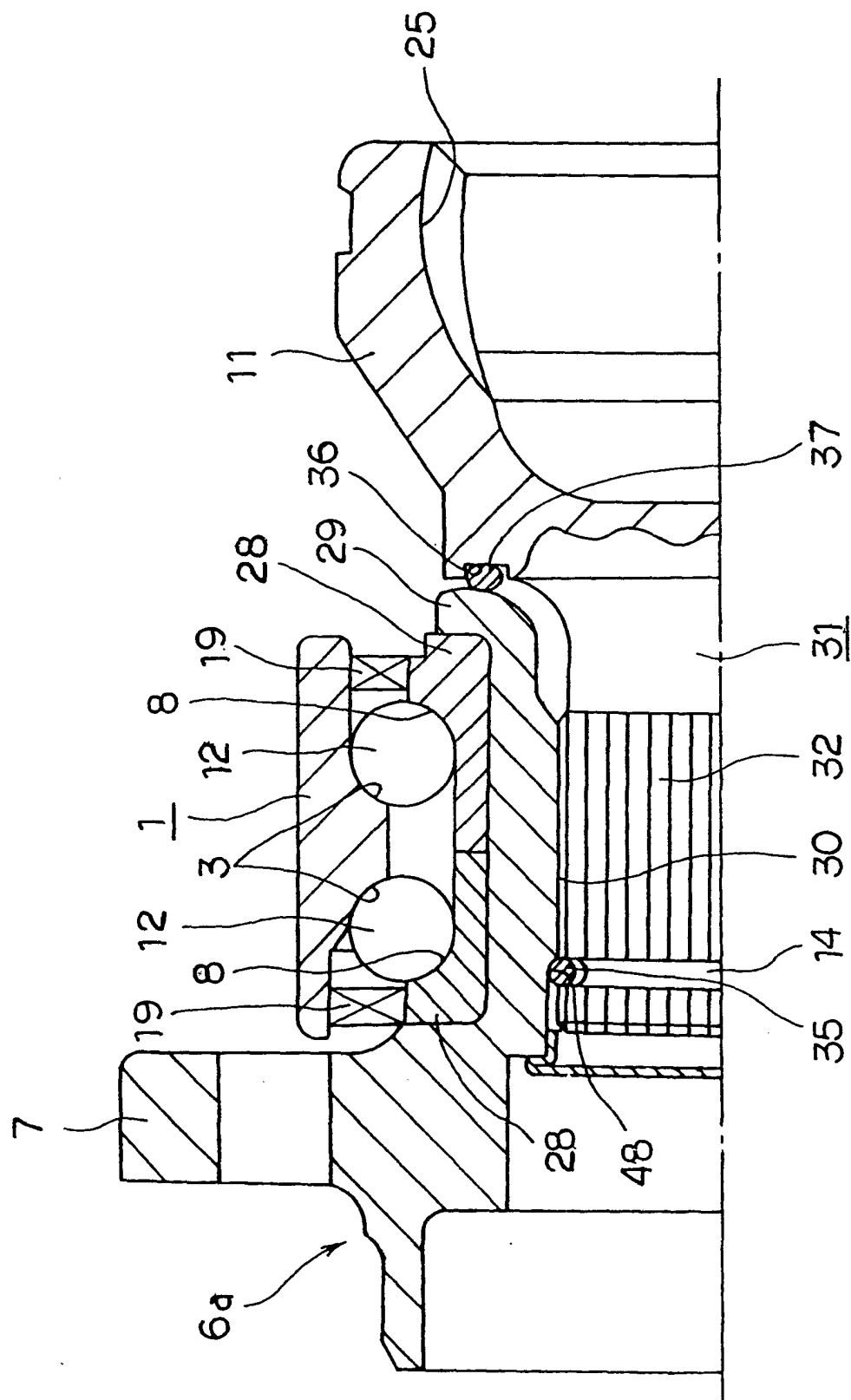


図 12



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/02891

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁷ B60B35/14, 35/18 F16C19/18, 35/063 F16D1/06 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl ⁷ B60B35/14, 35/18 F16C19/18, 35/063 F16D1/06 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001 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.
A	JP, 63-184501, A (Lohr & Bromkamp GmbH), 30 July, 1988 (30.07.88) & IT, 8705241, A & FR, 2605557, A & DE, 3636243, A & GB, 2199390, A & ES, 2005652, A & US, 4893960, A	1
A	JP, 7-317754, A (NTN corporation), 08 December, 1995 (08.12.95) (Family: none)	1
A	JP, 11-129703, A (NSK Ltd.), 18 May, 1999 (18.05.99) & EP, 0854303, A2	1
A	JP, 2000-38005, A (Koyo Seiko Co., Ltd.), 08 February, 2000 (08.02.00) (Family: none)	1
A	US, 5674011, A (FAG Kugelfischer Georg Schafer AG), 07 October, 1997 (07.10.97) & DE, 4425732, A & BR, 9503379, A	1
A	EP, 0892187, A2 (NSK LTD), 20 January, 1999 (20.01.99)	1
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 17 April, 2001 (17.04.01)		Date of mailing of the international search report 24 April, 2001 (24.04.01)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/02891

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P	& JP, 11-37146, A & JP, 11-166524, A JP, 2000-142009, A (NSK Ltd.), 23 May, 2000 (23.05.00) (Family: none)	1

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ⁷ B60B35/14, 35/18 F16C19/18, 35/063 F16D1/06		
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 ⁷ B60B35/14, 35/18 F16C19/18, 35/063 F16D1/06		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1926-1996 日本国公開実用新案公報 1971-1996 日本国登録実用新案公報 1994-2001 日本国実用新案登録公報 1996-2001		
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
A	J P, 63-184501, A (レール・ウント・ブロンキャンプ・ゲゼルシャフト・ミット・ベシュレンクテル・ハフツング), 30. 7月. 1988 (30. 07. 88) & IT, 8705241, A&FR, 2605557, A&DE, 3636243, A&GB, 2199390, A&ES, 2005652, A&US, 4893960, A	1
A	J P, 7-317754, A (エヌティエヌ株式会社), 8. 12月. 1995 (08. 12. 95), (ファミリーなし)	1
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願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 17. 04. 01	国際調査報告の発送日, 24.04.01	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 小関 峰夫	3Q 8511
電話番号 03-3581-1101 内線 6748		

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
A	JP, 11-129703, A (日本精工株式会社), 18. 5 月. 1999 (18. 05. 99) & EP, 0854303, A2	1
A	JP, 2000-38005, A (光洋精工株式会社), 8. 2 月. 2000 (08. 02. 00), (ファミリーなし)	1
A	US, 5674011, A (FAG Kugelfischer Georg Schafer A G), 7. Oct. 1997 (07. 10. 97) & DE, 442 5732, A&BR, 9503379, A	1
A	EP, 0892187, A2 (NSK LTD), 20. 1. 1999 (20. 01. 99) & JP, 11-37146, A&JP, 11 -166524, A	1
P	JP, 2000-142009, A (日本精工株式会社), 23. 5月. 2000 (23. 05. 00), (ファミリーなし)	1