

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年3月2日(02.03.2017)



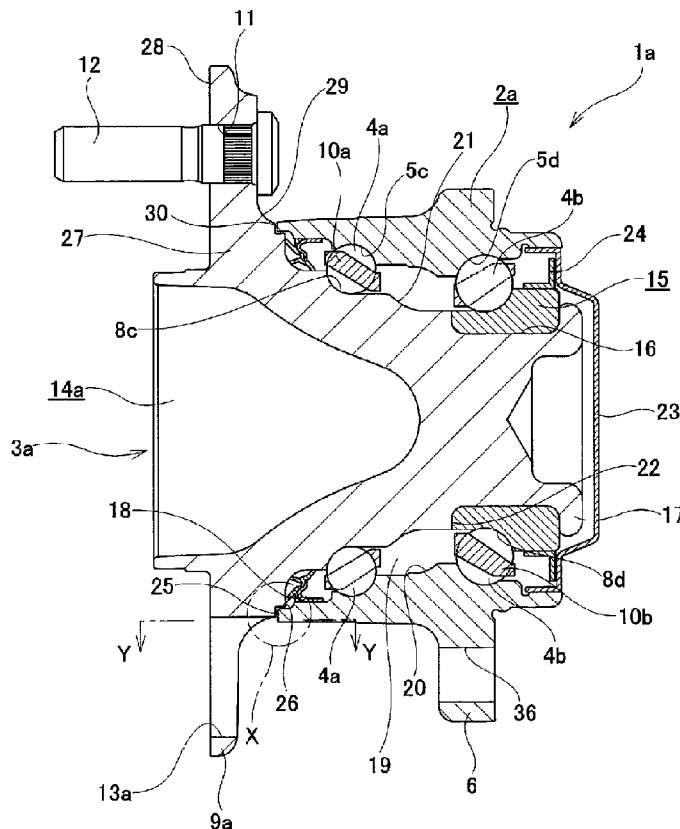
(10) 国際公開番号
WO 2017/033653 A1

- (51) 国際特許分類:
F16C 33/58 (2006.01) *F16C 33/80* (2006.01)
B60B 35/02 (2006.01) *F16J 15/447* (2006.01)
F16C 19/18 (2006.01) *B60B 35/18* (2006.01)
F16C 33/64 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/071861
- (22) 国際出願日: 2016年7月26日(26.07.2016)
- (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 2015-166818 2015年8月26日(26.08.2015) JP
特願 2016-108554 2016年5月31日(31.05.2016) JP
- (71) 出願人: 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: 田辺 真之(TANABE Masayuki); 〒2518501 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 Kanagawa (JP). 渡部 将充(WATANABE Masamitsu); 〒2518501 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 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人栄光特許事務所(EIKOH PATENT FIRM, P.C.); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目7番13号 虎ノ門イーストビルディング10階 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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,

[続葉有]

(54) Title: ROLLING BEARING UNIT FOR WHEEL SUPPORT

(54) 発明の名称: 車輪支持用転がり軸受ユニット



(57) Abstract: A rotary-side flange is provided with a foreign body discharge hole that opens to at least an axial inner side face of the two axial side faces of the rotary-side flange. The outer diameter of an external end face of an outer ring in the axial direction is larger than the diameter of an inscribed circle of the inner end of the foreign body discharge hole in the radial direction with the central axis of a hub serving as the center.

(57) 要約: 回転側フランジには、回転側フランジの軸方向両側面のうちの少なくとも軸方向内側面に開口する異物排出孔が設けられている。外輪の軸方向外端面の外径は、ハブの中心軸を中心とする異物排出孔の径方向内端部の内接円の直径よりも大きい。

WO 2017/033653 A1



ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー
ラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：車輪支持用転がり軸受ユニット

技術分野

[0001] 本発明は、自動車の車輪を懸架装置に対して回転自在に支持する為の車輪支持用転がり軸受ユニットに関する。

背景技術

[0002] 図 1 1 は、自動車の懸架装置に対して車輪を回転自在に支持する為の車輪支持用転がり軸受ユニット（以後、単に軸受ユニットと呼ぶことがある。）として、特許文献 1 に記載された従来構造の 1 例を示している。軸受ユニット 1 は、外輪 2 の内径側にハブ 3 を、複数個の玉 4、4 を介して、回転自在に支持している。

[0003] 外輪 2 は、中炭素鋼製である。外輪 2 の内周面は複列の外輪軌道 5 a、5 b を有する。外輪 2 の外周面は静止側フランジ 6 を有する。静止側フランジ 6 の円周方向複数箇所にはねじ孔 7 が設けられる。ねじ孔 7 に螺合したボルトにより、外輪 2 は懸架装置を構成するナックルに結合固定される為、外輪 2 は回転しない。

[0004] 又、ハブ 3 の外周面は、複列の内輪軌道 8 a、8 b と回転側フランジ 9 とを有する。ハブ 3 は、使用時に、回転側フランジ 9 に結合固定した車輪と共に回転する。又、回転側フランジ 9 の円周方向複数箇所に、回転側フランジ 9 を軸方向に貫通する取付孔 1 1 を設けている。各取付孔 1 1 に、その一部にセレーション部を有する複数本のスタッド 1 2 の基端部を圧入する。これにより、回転側フランジ 9 に、ディスクロータやドラムブレーキ等の制動用回転体や、車輪を構成するホイールを支持固定可能としている。又、回転側フランジ 9 のうち、円周方向に隣り合う取付孔 1 1 同士の間部分に透孔 1 3 を設けている。各透孔 1 3 が設けられることにより、ハブ 3 が軽量化され、延いては軸受ユニット 1 全体が軽量化される。また、各透孔 1 3 には、静止側フランジ 6 のねじ孔 7 に螺合した（或いは貫通孔に挿通した）ボルトの締

め付け作業や、制動装置を構成する部品の懸架装置への取付作業を行う等ための工具が挿入可能である。透孔 13 は、ハブ 3 の慣性モーメントを低減して、加速性能を中心とする走行性能や燃費性能の向上を図る為には、可能な限り、回転側フランジ 9 の外径寄り部分に設ける事が好ましい。この為、図示の例の場合、軸受ユニット 1 の中心軸を中心とする各透孔 13 の径方向内端部の内接円の直径 D_{13} を、外輪 2 の軸方向外端部の外径 D_2 よりも大きくしている。

[0005] 又、ハブ 3 は、ハブ本体 14 と内輪 15 とを結合固定して成る。ハブ本体 14 は、中炭素鋼製である。ハブ本体 14 の軸方向外端寄り部分（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であり、図 1～5、7～11 の左側である。軸方向に関して「内」とは、車両の幅方向中央側であり、図 1～5、7～11 の右側である。）の外周面には、回転側フランジ 9 を直接設けている。ハブ本体 14 の軸方向中間部外周面には、複列の内輪軌道 8a、8b のうち軸方向外側列の内輪軌道 8a を、直接設けている。

[0006] 内輪 15 は、軸受鋼製である。内輪 15 の外周面には、複列の内輪軌道 8a、8b のうち軸方向内側列の内輪軌道 8b を設けている。内輪 15 は、ハブ本体 14 の軸方向内端寄り部分に設けられた小径段部 16 に外嵌固定している。内輪 15 の軸方向内端面は、ハブ本体 14 の軸方向内端部に設けたかしめ部 17 により抑え付けられている。このように、内輪 15 はハブ本体 14 に対し結合固定している。

[0007] 各玉 4、4 は、軸受鋼或いはセラミック製である。玉 4 は、複列の外輪軌道 5a、5b と複列の内輪軌道 8a、8b との間に、保持器 10、10 に保持された状態で、各列毎に複数個ずつ、転動自在に設けられている。

[0008] 又、外輪 2 の軸方向外端部内周面とハブ 3 の軸方向中間部外周面との間の隙間を、3 本のシールリップを備えたシールリング 18 により塞いでいる。シールリング 18 の 3 本のシールリップの先端部はそれぞれ、回転側フランジ 9 の軸方向内側面、又はハブ 3 の軸方向中間部外周面に、全周に互って摺

接する。このようにシールリング１８は、各玉４、４を設置した転動体設置空間１９の軸方向外端側の開口を塞いでいる。

[0009] 尚、図示の例の場合、軸受ユニット１は、大型化を抑えつつ、大きなモーメント剛性を確保する為、両列の玉のピッチ円直径（ＰＣＤ）を互いに異ならせている。即ち、軸方向外側列の玉４、４のピッチ円直径を、軸方向内側列の玉４、４のピッチ円直径よりも大きくしている。この為に、軸方向外側列の外輪軌道５ａの内径を軸方向内側列の外輪軌道５ｂの内径よりも大きくすると共に、軸方向外側列の内輪軌道８ａの外径を軸方向内側列の内輪軌道８ｂの外径よりも大きくしている。

[0010] 上述の様な従来構造の場合、使用条件が厳しくなると、転動体設置空間１９の軸方向外端側開口部に装着したシールリング１８が、必ずしも十分なシール性能を発揮できなくなる可能性がある。即ち、外輪２の軸方向外端面と回転側フランジ９の軸方向内側面との間には、これら両面同士が接触（金属接触）する事を防止する為に隙間を設けている。そして、砂利道等の悪路走行時に、この隙間から比較的大きな砂粒等の異物が侵入し、この異物が、シールリング１８を構成するシールリップと回転側フランジ９の軸方向内側面との摺接部に入り込むと、この摺接部に、異常摩耗等の損傷を発生する可能性がある。

先行技術文献

特許文献

[0011] 特許文献１：日本国特開２００７－１００７１５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0012] 本発明は、上述の様な事情に鑑みて、外輪の軸方向外端面と回転側フランジの軸方向内側面との間の隙間から侵入した異物を外部空間に排出し易くできる、車輪支持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

[0013] 本開示の車輪支持用転がり軸受ユニットは、外輪と、ハブと、複数の転動体と、を備える。

前記外輪は、内周面に複列の外輪軌道を有し、使用状態で懸架装置に支持されて回転しない。

前記ハブは、前記外輪の内径側にこの外輪と同軸に配置され、外周面のうち前記複列の外輪軌道に対向する部分に複列の内輪軌道を有し、前記外輪の軸方向外端部よりも軸方向外方に突出した部分に制動用回転体及び車輪を結合固定する為の回転側フランジを有する。

前記転動体は、前記複列の外輪軌道と前記複列の内輪軌道との間に、各列毎に複数個ずつ転動自在に設けられている。

前記回転側フランジの円周方向1乃至複数箇所に、回転側フランジの軸方向両側面のうちの少なくとも軸方向内側面に開口する異物排出孔（回転側フランジの軸方向両側面に開口した貫通孔又は軸方向内側面のみに開口した有底孔を含む）が設けられている。

前記外輪の軸方向外端面の外径が、前記ハブの中心軸（車輪支持用転がり軸受ユニットの中心軸）を中心とする前記異物排出孔の径方向内端部の内接円の直径よりも大きい。

尚、このような異物排出孔は、例えば、前記ハブの軽量化の為や、前記外輪を前記懸架装置に支持したり、懸架装置に制動装置を構成する部品を取り付けたりする作業を行う際に工具を挿入する為に設けられるものである。

[0014] 上述の様な本開示の車輪支持用転がり軸受ユニットを実施する場合に好ましくは、互いに対向する、前記外輪の軸方向外端面と前記回転側フランジの軸方向内側面との間にラビリンスシールを設ける。

このようなラビリンスシールは、具体的には、例えば次の様に構成する。

即ち、前記外輪の内周面の軸方向外端部に、軸方向内側に隣接する部分よりも内径が大きな外輪側段差部を設ける。又、前記回転側フランジの軸方向内側面には、前記回転側フランジの基端寄り部分（根元部分）に設けられた

厚肉部と、前記厚肉部よりも肉厚（軸方向厚さ）の小さい薄肉部と、を連続する段部が設けられる。前記段部の軸方向内端部に、断面クランク形の切り欠き部を設け、軸方向外側に隣接する部分よりも外径が小さなフランジ側段差部を設ける。そして、前記外輪側段差部と前記フランジ側段差部とを径方向に近接対向させる事により、前記外輪側段差部と前記フランジ側段差部との間に軸方向のラビリンスシールを設ける。これと共に、前記外輪の軸方向外端面と前記フランジ側段差部の奥端面（このフランジ側段差部の軸方向外端部から径方向外方に直角に折れ曲がった段差面）とを近接対向させる事により、前記外輪の軸方向外端面と前記フランジ側段差部の奥端面との間に径方向のラビリンスシールを設ける。

[0015] 上述の様な本開示の車輪支持用転がり軸受ユニットを実施する場合に好ましくは、前記異物排出孔の内周面を、軸方向に関して内径が変化しない円筒面とする事が好ましい。即ち、前記異物排出孔を円筒孔とする事が好ましい。但し、前記異物排出孔の内周面を、軸方向外方に向かう程内径が小さくなる方向に傾斜した円すい面状とする事もできる。即ち、前記異物排出孔を円すい孔とする事もできる。何れにしても、前記異物排出孔の内周面を、軸方向に関して内径が大小に繰り返し変化しない滑らかな面とする事が好ましい。

[0016] 又、上述の様な本開示の車輪支持用転がり軸受ユニットを実施する場合に好ましくは、前記外輪の円周方向1乃至複数箇所に外輪側凹部を設ける。外輪側凹部は、前記外輪の軸方向外端面と外周面とに開口する。

この様な外輪側凹部は、前記車輪支持用転がり軸受ユニットを車両の懸架装置に支持した状態で下方に位置する部分（下半部）に設ける事が好ましく、より好ましくは下端部に設ける。

発明の効果

[0017] 上述の様な本開示の車輪支持用転がり軸受ユニットによれば、外輪の軸方向外端面と回転側フランジの軸方向内側面との間の隙間から侵入した異物を外部空間に排出し易くできる。

即ち、車両の走行時に跳ね上げられた異物が、外輪の軸方向外端面と回転側フランジの軸方向内側面との間に侵入すると、この異物は、回転側フランジの回転に伴って外輪の軸方向外端面と回転側フランジの軸方向内側面との間に発生する気流により、ベルヌーイの定理からも明らかな通り、速度が速く圧力が低い、回転側フランジ側に引き寄せられる。

ハブの中心軸を中心とする異物排出孔の径方向内端部の内接円の直径を、外輪の軸方向外端面の外径寄りも小さくして、異物排出孔の内径寄り部分と外輪の軸方向外端面とを対向させている。異物排出孔の内径寄り部分と外輪の軸方向外端面とが対向する部分では、気流の速度が小さく（遅く）なり、外輪の軸方向外端面と回転側フランジの軸方向内側面との間の隙間内の圧力も大きくなる。従って、回転側フランジ側に引き寄せられた異物は、気流及び圧力の作用により、異物排出孔内に排出される（異物排出孔側に引き寄せられる）。その後、遠心力の作用により外部空間に排出される。この結果、外輪の内周面とハブの外周面との間に存在する転動体設置空間内への異物の侵入を防止する事ができて、車輪支持用転がり軸受ユニットの耐久性を向上する事ができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の実施形態の第1例を示す断面図。

[図2]図1のX部拡大図。

[図3]回転側フランジに制動回転体を支持固定した状態で示す、図1のY-Y断面に相当する模式図。

[図4]本発明の実施形態の第2例を示す、図2に相当する図。

[図5]本発明の実施形態の第3例を示す、図2に相当する図。

[図6]図5のZ-Z断面図。

[図7]本発明の実施形態の第4例を示す、図2に相当する図。

[図8]大径部を設ける方法を説明する為の要部拡大断面図。

[図9]本発明の実施形態の第5例を示す、図2に相当する図。

[図10]凹部を設ける方法を説明する為の要部拡大断面図。

[図11]従来構造の1例を示す断面図。

発明を実施するための形態

[0019] [実施形態の第1例]

図1～3は、本発明の実施形態の第1例を示している。本例の車輪支持用転がり軸受ユニット1a（以後、単に軸受ユニットと呼ぶことがある。）は、外輪2aと、ハブ3aと、それぞれが転動体である複数個の玉4a、4bと、を備える。

[0020] 外輪2a内周面には複列の外輪軌道5c、5dが設けられる。外輪2aの外周面の軸方向中間部には、静止側フランジ6が設けられる。複列の外輪軌道5c、5dのうち、軸方向外側の列の外輪軌道5cの内径は、軸方向内側列の外輪軌道5dの内径よりも大きい。この為に、外輪2aの軸方向中間部内周面において軸方向内側列の外輪軌道5dよりも軸方向外側に寄った部分に、軸方向内側に向かう程内径が小さくなる方向に傾斜した、内周面側段差部20を設けている。又、静止側フランジ6の円周方向複数箇所に、貫通孔36をそれぞれ設けている。貫通孔36には、外輪2aを懸架装置を構成するナックルに結合固定する為のボルト（図示省略）が挿通される。

[0021] 又、ハブ3aは、ハブ本体14aと内輪15とを組み合わせで成る。ハブ3aの外周面の軸方向外端寄り部分には、ロータ又はドラム等の制動用回転体35（図3参照）及び車輪を支持する為の回転側フランジ9aが設けられる。ハブ3aの外周面の軸方向中間部及び内端部には、複列の内輪軌道8c、8dが設けられる。複列の内輪軌道8c、8dのうち、軸方向外側列の内輪軌道8cの外径は、軸方向内側列の内輪軌道8dの外径よりも大きい。

[0022] 又、回転側フランジ9aの円周方向複数箇所に、取付孔11を設けている。取付孔11には、回転側フランジ9aに制動用回転体35及び車輪を支持固定するスタッド12の基端部が圧入される。そして、回転側フランジ9aのうち、円周方向に隣り合う取付孔11同士の間部分のうちの少なくとも1箇所に、異物排出孔である透孔13aを設けている。透孔13aは、回転側フランジ9aを軸方向に貫通する。即ち、透孔13aは、回転側フランジ9

aの軸方向両側面に開口する。

[0023] 本例の場合、各透孔13aの径方向内寄り部分を、外輪2aの軸方向外端面に対向させている。即ち、図2に示すように、軸受ユニット1aの中心軸を中心とする各透孔13aの径方向内端部の内接円の直径 D_{13a} を、外輪2aの軸方向外端面の外径 D_{2a} よりも小さくしている($D_{13a} < D_{2a}$)。尚、各透孔13aの内径、及び、上記外径 D_{2a} を上記直径 D_{13a} よりも大きくする量{上記外径 D_{2a} と上記直径 D_{13a} との差($= D_{2a} - D_{13a}$)}は、回転側フランジ9aに支持固定する制動用回転体35及び車輪の大きさ(外径)や重量等に応じて適宜設定される。例えば、一般的な自動車用の軸受ユニットの場合で、各透孔13aの内径を20~30mm程度とし、上記外径 D_{2a} と上記直径 D_{13a} との差($= D_{2a} - D_{13a}$)を1~8mm程度とする。又、本例の場合、各透孔13aを、内周面の内径が軸方向に関して変化しない、円筒孔(円孔)としている。

[0024] 複列の内輪軌道8c、8dの外径を異ならせる為に、ハブ本体14aの軸方向中間部外周面において軸方向外側列の内輪軌道8cよりも少し軸方向内側に寄った部分に、外径が小さい軸方向内側部分と外径が大きい軸方向外側部分とを連続させる、外周面側段差部21を設けている。又、ハブ本体14aの外周面に、外周面側段差部21よりも軸方向内側に寄った軸方向内端寄り部分に、小径段部16を設けている。小径段部16に、外周面に軸方向内側列の内輪軌道8dを設けた、内輪15を外嵌する。内輪15は、ハブ本体14aの軸方向内端部に設けたかしめ部17により、小径段部16の軸方向外端部に存在する段差面22に向け抑え付けられている。この状態で内輪15をハブ本体14aに対し結合固定している。

[0025] 各玉4a、4bは、複列の外輪軌道5c、5dと、複列の内輪軌道8c、8dとの間に、保持器10a、10bに保持された状態で、両列毎に複数個ずつ、転動自在に設けている。この状態で、複列に配置された各玉4a、4bには、予圧と共に背面組み合わせ型の接触角を付与している。又、これら各列の玉4a、4bのピッチ円直径は、複列の外輪軌道5c、5dの内径の

差及び複列の内輪軌道 8 c、8 d の外径の差に応じて互いに異なっている。即ち、軸方向外側列の玉 4 a、4 a のピッチ円直径が、軸方向内側列の玉 4 b、4 b のピッチ円直径よりも大きくなっている。尚、本例の場合、軸方向外側列の玉 4 a、4 a の直径を、軸方向内側列の玉 4 b、4 b の直径よりも小さくしている。但し、これら軸方向外側列の玉 4 a、4 a の直径と軸方向内側列の玉 4 b、4 b の直径とを互いに等しくする事もできる。又、重量が嵩む軸受ユニットの場合、両列のうちの一方又は双方の列に関して、玉に代えて円すいころを使用する事もできる。

[0026] 又、本例の場合、外輪 2 a の内周面とハブ 3 a の外周面との間には転動体設置空間 1 9 が存在し、当該転動体設置空間に各玉 4 a、4 b が設置される。この転動体設置空間 1 9 の軸方向外端開口部を、この開口部分に装着したシールリング 1 8 により塞いでいる。即ち、このシールリング 1 8 を構成する 3 本のシールリップを、それぞれハブ本体 1 4 a の軸方向中間部外周面と回転側フランジ 9 a の軸方向内側面とに、全周に互って摺接させている。又、外輪 2 a の軸方向内端開口を、この開口部分に装着した、非磁性材により有底円筒状に構成したカバー 2 3 により塞ぐ。内輪 1 5 の軸方向内端部外周面に、エンコーダ 2 4 を外嵌固定している。即ち、図示しない速度センサとこのエンコーダ 2 4 の被検出面とを、カバー 2 3 を介して対向させる事により、ハブ 3 a に結合固定した車輪の回転速度を検出可能としている。

[0027] 更に、本例の場合、外輪 2 a の軸方向外端面と回転側フランジ 9 a の軸方向内側面との間にラビリンスシール 2 5 を設けている。ラビリンスシール 2 5 は、後述する径方向のラビリンスシール 3 2 と、径方向のラビリンスシール 3 2 の径方向内端部から軸方向内方に向けて折れ曲がった軸方向のラビリンスシール 3 1 と、から成り、全体として断面略 L 字形状である。

[0028] 外輪 2 a の軸方向外端部内周面に、軸方向内側に隣接する部分（シールリング 1 8 を内嵌固定した部分）よりも内径が大きな外輪側段差部 2 6 を設けている。

[0029] 又、回転側フランジ 9 a の軸方向内側面には、回転側フランジ 9 a の基端

寄り部分（根元部分）に設けられた厚肉部 27 と厚肉部 27 よりも肉厚（軸方向厚さ）の小さい薄肉部 28 と、を連続する段部 29 が設けられる。段部 29 の段面形状は、円弧形若しくは略円弧形である。段部 29 の軸方向内端部には、断面クランク形の切り欠き部を設け、軸方向外側に隣接する部分よりも外径が小さなフランジ側段差部 30 を設けている。

[0030] 外輪側段差部 26 とフランジ側段差部 30 とを径方向に近接対向させる事により、外輪側段差部 26 とフランジ側段差部 30 との間に軸方向のラビリンズシール 31 を設けている。

[0031] これと共に、外輪 2a の軸方向外端面と、フランジ側段差部 30 の軸方向外端部から径方向外方に直角に折れ曲がった段差面と、を軸方向に近接対向させる事により、外輪 2a の軸方向外端面と、フランジ側段差部 30 の軸方向外端部に存在する段差面と、の間に径方向のラビリンズシール 32 を設けている。即ち、この径方向のラビリンズシール 32 を、シールリング 18 と径方向に重ならない位置（軸方向に関してシールリング 18 から外れた位置）に設ける事により、車両走行時に跳ね上げられた泥水等の異物が、径方向のラビリンズシール 32 内に径方向に侵入し、この径方向のラビリンズシール 32 内を通過して直接シールリング 18 まで達するのを防止している。換言すれば、シールリング 18 をラビリンズシール 25 よりも径方向内側で且つ軸方向内側に配置して、ラビリンズシール 25 によりシールリング 18 を保護している。

[0032] 尚、断面形状が L 字形であるラビリンズシール 25 の幅（軸方向のラビリンズシール 31 の径方向幅、及び、径方向のラビリンズシール 32 の軸方向幅）及び長さ（軸方向のラビリンズシール 31 の軸方向長さ、と、径方向のラビリンズシール 32 の径方向長さとの合計）は、回転側フランジ 9a に支持固定する制動用回転体 35 及び車輪の大きさや重量等に応じて異なる。

[0033] 例えば、一般的な自動車用の軸受ユニットの場合、軸方向のラビリンズシール 31 の径方向幅 W_{31} を、好ましくは 0.5 ~ 1.0 mm、より好ましくは 0.55 ~ 0.8 mm、更に好ましくは 0.57 ~ 0.8 mm とし、軸方

向のラビリンスシール31の軸方向長さ L_{31} を、好ましくは0.6mm～1.4mm、より好ましくは0.7～1.3mmとする。一方、径方向のラビリンスシール32の軸方向幅 W_{32} を、好ましくは0.8～1.5mm、より好ましくは0.9～1.3mmとし、径方向のラビリンスシール32の径方向長さ L_{32} を、好ましくは1.5～2.6mm、より好ましくは1.9～2.5mm、更に好ましくは1.85～2.43mmとする。

[0034] 軸方向のラビリンスシール31の径方向幅 W_{31} を0.5mmより小さくしたり、径方向のラビリンスシール32の軸方向幅 W_{32} を0.8mmよりも小さくすると、車輪が縁石に乗り上げる等した場合に、外輪2aの軸方向外端部と、回転側フランジ9aとが接触（衝突）する可能性がある。一方、軸方向のラビリンスシール31の径方向幅 W_{31} を1.0mmより大きくしたり、径方向のラビリンスシール32の軸方向幅 W_{32} を1.5mmよりも大きくすると、ラビリンスシール25による異物侵入防止効果を十分に得られない可能性がある。又、軸方向のラビリンスシール31の軸方向長さ L_{31} を0.6mmより小さくしたり、径方向のラビリンスシール32の径方向長さ L_{32} を1.5mmよりも小さくすると、このラビリンスシール25による異物侵入防止効果を十分に得られない可能性がある。一方、軸方向のラビリンスシール31の軸方向長さ L_{31} を1.4mmより大きくしたり、径方向のラビリンスシール32の径方向長さ L_{32} を2.6mmよりも大きくすると、軸受ユニット1aが大型・重量化する可能性がある。

[0035] 但し、軸方向のラビリンスシール31と径方向のラビリンスシール32との何れのラビリンスシールにおいても、長さを幅よりも大きくして（ $L_{31} > W_{31}$ 、 $L_{32} > W_{32}$ ）、ラビリンス効果を高めている。又、径方向のラビリンスシール32の長さ及び幅を、軸方向のラビリンスシール31の長さ及び幅よりも大きくして（ $L_{31} > L_{32}$ 、 $W_{31} > W_{32}$ ）、ラビリンスシール25内に侵入した異物を、可能な限り径方向のラビリンスシール32内に留められる様にしている。これにより、後述する様に、各透孔13aの存在及び回転側フランジ9aの回転に伴う気流の作用により、ラビリンスシール25内に侵

入した異物を外部空間に排出し易くしている。尚、軸方向のラビリンスシール31は、径方向幅 W_{31} を軸方向に関して一定としている。同様に、径方向のラビリンスシール32は、軸方向幅 W_{32} を径方向に関して一定としている。

[0036] 上述の様な本例の軸受ユニット1aによれば、転動体設置空間19への異物侵入防止効果を長期間に亙り良好に維持して、耐久性をより向上させる事ができる。即ち、本例の場合、外輪2aの軸方向外端面と回転側フランジ9aの軸方向内側面との間に、径方向のラビリンスシール32と、径方向のラビリンスシール32の径方向内端部から軸方向内方に向けて折れ曲がった軸方向のラビリンスシール31と、から成るラビリンスシール25を設けている。この為、軸受ユニット1aを搭載した車両の走行時に跳ね上げられた異物が、シールリング18を構成するシールリップの先端縁が当接している部分に達し難くできる。即ち、シールリング18を保護する事ができる。

[0037] 又、仮に、異物がラビリンスシール25（軸方向のラビリンスシール31）内に侵入した場合であっても、この異物は、回転側フランジ9aの回転に伴ってラビリンスシール25（径方向のラビリンスシール32）内に発生する気流により、ベルヌーイの定理からも明らかな通り、速度が速く圧力が低い、回転側フランジ9a側に引き寄せられる。

[0038] ここで、軸受ユニット1aの中心軸を中心とする各透孔13aの径方向内端部の内接円の直径 D_{13a} を、外輪2aの軸方向外端面の外径 D_{2a} よりも小さく（ $D_{13a} < D_{2a}$ ）して、各透孔13aの内径寄り部分と外輪2aの軸方向外端面とを対向させている。換言すれば、各透孔13aの内径寄り部分を、回転側フランジ9aの軸方向内側面のうち、径方向のラビリンスシール32を画成する部分に開口させている。

[0039] これにより、各透孔13aの内径寄り部分と、径方向のラビリンスシール32の径方向外半部と、を軸方向に重ねている。各透孔13aの内径寄り部分と外輪2aの軸方向外端面とが対向する部分では、各透孔13aの分だけ、断面積（回転側フランジ9aの回転方向（図3の矢印 α 参照）に直交する

仮想平面に関する断面積}が大きくなるので、ベルヌーイの定理からも明らかな通り、回転側フランジ9 aの回転に伴って発生する気流の速度が小さく（遅く）なり、ラビリンスシール2 5内の圧力も大きくなる。

- [0040] この圧力の増加は、異物を外部空間に排出する為の排出力となる。従って、回転側フランジ9 a側に引き寄せられた異物は、この回転側フランジ9 aの回転に伴って発生する気流及び圧力の作用により、各透孔1 3 a内に排出される（透孔1 3 a側に引き寄せられる）。その後、異物は、遠心力の作用により径方向外方に移動させられて、各透孔1 3 aの開口部のうち、外輪2 aの軸方向外端面の外周縁よりも径方向外側に位置する部分から外部空間に排出される。
- [0041] 特に本例の場合、外輪2 aの外径 D_{2a} と、各透孔1 3 aの径方向内端部の内接円の直径 D_{13a} との差（ $=D_{2a}-D_{13a}$ ）を、1～8 mm程度としている為、異物を各透孔1 3 a内に排出し易くできる。即ち、差を1 mmより小さくすると、ラビリンスシール2 5内の圧力を十分大きくする事ができず、排出力を十分に得られない可能性がある。一方、差を8 mmよりも大きくすると、軸受ユニット1 aが大型・重量化したり、径方向のラビリンスシール3 2の径方向長さを確保し難くなったりする可能性がある。又、各透孔1 3 aが、各種作業を行う際に工具を挿入する為の機能を併せ持っている場合には、この工具を挿入し難くなる。これに対し、本例の軸受ユニット1 aの場合には、各透孔1 3 aの内径寄り部分とこの外輪2 aの軸方向外端面とを対向させると共に、外径 D_{2a} と直径 D_{13a} との差を適切な範囲に規制している。これにより、異物が、シールリング1 8を構成するシールリップの先端縁が当接している部分に達し難くできる。従って、異物が、シールリップの先端縁と回転側フランジ9 aの軸方向内側面との摺接部に入り込む事により、摺接部に異常摩耗等の損傷が発生する事を長期間に亘って防止できる。この結果、転動体設置空間1 9への異物侵入防止効果を長期間に亘り良好に維持する事ができて、軸受ユニット1 aの耐久性をより向上させる事ができる。

- [0042] 更に、本例の場合、異物排出孔である各透孔1 3 aを、内周面の内径が軸

方向に関して変化せず、回転側フランジ 9 a を軸方向に貫通する状態で設けられた円筒孔としている。この為、回転側フランジ 9 a の回転に伴い、各透孔 13 a の内周面に沿って流れる気流の流れを整流して、層流とする事ができる。

[0043] 尚、本発明を実施する場合、異物排出孔である各透孔 13 a の内周面を、軸方向外方に向かう程内径が小さくなる方向に傾斜した円すい面状としても良い。即ち、異物排出孔を円すい孔としても良い。異物排出孔の内周面を、軸方向外方に向かう程内径が小さくなる方向に傾斜した円すい面状にすれば、異物排出孔内を軸方向内方から外方に向けて流れる気流の速度を、軸方向外方に向かうに従って速くする事ができる。この為、回転側フランジの回転に伴い、異物排出孔内に排出された異物を、異物排出孔の軸方向外側開口部から外部空間に排出し易くできる。異物排出孔として、円筒孔と円すい孔とのうちの何れの構造を採用する場合でも、この異物排出孔の内周面は、軸方向に関して内径が大小に繰り返し変化することはない滑らかな面とする。

[0044] 一方、異物排出孔を例えばねじ孔等とした場合、即ち、異物排出孔の内周面が軸方向に関して内径が大小に繰り返し変化する場合、各異物排出孔内を流れる気流の流れが乱流となってしまう。この場合、回転側フランジの回転に伴って発生する気流及び圧力の作用による異物の排出効果を、異物排出孔を円筒孔や円すい孔とした場合に比べて、良好には得られない。

[0045] 又、本発明を実施する場合には、異物排出孔を、回転側フランジの軸方向内側面にのみ開口した有底孔とする事もできる。異物排出孔を有底孔とすれば、回転側フランジの強度及び剛性を、異物排出孔を貫通孔とした場合と比較して、確保し易くできる。

[0046] [実施形態の第 2 例]

図 4 は、本発明の実施形態の第 2 例を示している。外輪 2 b の軸方向外端面のうち、軸受ユニット 1 b を懸架装置に支持した状態で下端部に位置する部分に、径方向に互って（内外両周面に開口する状態で）軸方向内方に凹んだ凹溝 33 を設けている。この様な凹溝 33 は、外輪 2 b を、炭素鋼等の金

属材料に塑性加工である鍛造加工を施して造るのと同時に設ける。但し、凹溝 3 3 を、外輪 2 b を鍛造加工により造った後で、外輪 2 b の軸方向外端面に切削加工を施す事により設ける事もできる。

[0047] 上述の様な本例によれば、透孔 1 3 a の内径寄り部分と凹溝 3 3 とが対向する部分に於いて（透孔 1 3 a の内径寄り部分と凹溝 3 3 との円周方向に関する位相が一致した状態で）、回転側フランジ 9 a の回転に伴って発生する気流の速度をより小さくでき、ラビリンスシール 2 5 内の圧力をより大きくできる。

[0048] 更に本例の場合、凹溝 3 3 を、外輪 2 b の軸方向外端面のうちで、軸受ユニット 1 b を懸架装置に支持した状態で下端部に位置する部分に設けている。即ち、凹溝 3 3 の存在に基づいてラビリンスシール 2 5 内の圧力が大きくなる事に伴い異物が排出される（押し出される）方向と、重力の作用方向と、を一致させて、異物排出効果をより向上させる事ができる。

[0049] 尚、上述の様な異物排出効果を考慮すれば、凹溝 3 3 は、軸受ユニット 1 b を懸架装置に支持した状態で下端部に位置する部分に設ける事が最も好ましい。但し、凹溝を、軸受ユニット 1 b を懸架装置に支持した状態で下方（下半部）に位置する部分に設ければ、上述の様な異物排出効果のある程度（下端部に位置する部分に設けた場合程ではないにしろ）得る事ができる。

[0050] 又、凹溝 3 3 を、軸受ユニット 1 b を懸架装置に支持した状態で上方（上半部）に位置する部分に設けた場合にも、（重力による作用効果を得る事はできないが、）ラビリンスシール 2 5 内の圧力が増大する事による異物排出効果を得る事はできる。

[0051] 又、凹溝 3 3 は、外輪 2 b の軸方向外端面の円周方向複数箇所に設ける事もできる。

その他の部分の構成及び作用は、上述した実施形態の第 1 例と同様である。

[0052] [実施形態の第 3 例]

図 5 ～ 6 は、本発明の実施形態の第 3 例を示している。外輪 2 c の軸方向

外端部外周面のうちで、円周方向に関する位相が静止側フランジ 6 に設けた貫通孔 3 6（図 1 参照）と一致する部分に、外輪側凹部 3 4 を設けている。外輪側凹部 3 4 は、外輪 2 c の軸方向外端面に開口し、径方向内方に凹んでいる。

[0053] 各外輪側凹部 3 4 の径方向深さを、軸方向外半部で一定とし、軸方向内半部で軸方向内方に向かうに従って小さくしている。即ち、軸受ユニット 1 c の中心軸を中心とする各外輪側凹部 3 4 の底面の内接円の直径 D_{34} を、軸方向内方に向かうに従って大きくしている。そして、これら各外輪側凹部 3 4 の軸方向内端縁（奥端縁）が、軸方向に関して、軸方向外側列の外輪軌道 5 c（図 1 参照）の軸方向外端縁よりも外側に位置する。この為、各外輪側凹部 3 4 を設けた場合でも、外輪 2 c のうち軸方向外側列の外輪軌道 5 c を設けた部分の剛性の低下を防止できる。従って、静止側フランジ 6 を懸架装置を構成するナックルに結合固定した状態で、軸方向外側列の外輪軌道 5 c の真円度が悪化するのを防止できる。

[0054] 各外輪側凹部 3 4 の開口部に於ける底面の形状（この開口部を軸方向外側から見た底面の形状）を、図 6（A）に示す様に、回転側フランジ 9 a に設けた透孔 1 3 a の中心軸を中心とし、各透孔 1 3 a の内径 d_{13a} よりも直径が大きい円弧形としている。但し、各外輪側凹部 3 4 の開口部に於ける底面の形状は、図 6（B）に示す様な V 字形や、図 6（C）に示す様な直線状等とする事もできる。何れにしても、各透孔 1 3 a の中心軸を中心とする各外輪側凹部 3 4 の開口部に於ける底面の内接円 d_{34} の直径を、これら各透孔 1 3 a の内径 d_{13a} よりも大きくする。

[0055] 外輪側凹部 3 4 は、外輪 2 c を、炭素鋼等の金属材料に塑性加工である鍛造加工を施して造るのと同時に設ける。但し、外輪 2 c を鍛造加工により造った後で、外輪 2 c に切削加工を施す事により、外輪側凹部 3 4 を設ける事もできる。

[0056] 尚、本例の場合には、各外輪側凹部 3 4 のうちの 1 つの外輪側凹部 3 4 を、外輪 2 c を車両の懸架装置に支持した状態で下端部に位置する部分に設け

ている。これにより、この1つの外輪側凹部34の存在に基づいてラビリンスシール25内の圧力を大きくし、異物が排出される（押し出される）方向と、重力の作用方向と、を一致させている。

[0057] 又、本例の場合、軸受ユニット1cの中心軸を中心とする各透孔13aの径方向内端部の内接円の直径 D_{13a} を、この軸受ユニット1cの中心軸を中心とする各外輪側凹部34の底面の軸方向外端縁に於ける内接円の直径 D_{34} よりも大きくしている（ $D_{13a} > D_{34}$ ）。

[0058] 従って、各透孔13aに工具を挿入する際に、この工具の先端部と外輪2cの軸方向外端面とが干渉する事を防止でき、各透孔13aに工具を挿入して行う作業の作業性の低下を防止できる。即ち、軸受ユニット1cを懸架装置に取り付けたり取り外したりする作業や、制動装置を構成する部品（サポートやキャリパ）を懸架装置に取り付けたり取り外したりする等の作業の作業性の低下防止できる。

[0059] 軸受ユニット1cを懸架装置に取り付ける場合には、懸架装置を構成するナックルに設けたねじ孔と、静止側フランジ6の貫通孔36と、の円周方向に関する位相を互いに一致させると共に、回転側フランジ9aの透孔13aと、各貫通孔36と、の円周方向に関する位相を互いに一致させる。この状態で、各透孔13aの軸方向外側から工具を挿入し、この工具により各貫通孔36を軸方向外側から挿通したボルトを各ねじ孔に螺合し、更に締め付ける。これにより、静止側フランジ6をナックルに結合固定する。又、軸受ユニット1cを懸架装置から取り外す場合も、各透孔13aと、各貫通孔36と、の円周方向に関する位相とを互いに一致させた状態で、各透孔13aの軸方向外側から工具を挿入し、工具により各貫通孔36を挿通し各ねじ孔に螺合したボルトを緩める。

[0060] 本例の場合には、外輪2cの軸方向外端部外周面のうちで、円周方向に関する位相が各貫通孔36と一致する部分に、外輪2cの軸方向外端面に開口する状態で径方向内方に凹んだ外輪側凹部34をそれぞれ設け、軸受ユニット1cの中心軸を中心とするこれら各外輪側凹部34の底面の軸方向外端縁

に於ける内接円の直径 D_{34} を、軸受ユニット1cの中心軸を中心とする各透孔13aの径方向内端部の内接円の直径 D_{13a} よりも小さくしている($D_{34} < D_{13a}$)。

[0061] この為、ボルトを締め付ける或いは緩める作業に際して、工具を各透孔13aの軸方向外側から挿入する際に、この工具の先端部と外輪2cの軸方向外端面とが干渉（衝合）するのを防止できる。従って、軸受ユニット1cの中心軸を中心とする各透孔13aの径方向内端部の内接円の直径 D_{13a} が外輪2cの軸方向外端面の外径 D_{2c} よりも小さくなっている($D_{13a} < D_{2c}$)場合でも、軸受ユニット1cの懸架装置のナックルへの組み付け性（各透孔13aに工具を挿入して行う作業の作業性）が損なわれる事を防止できる。更に、本例の場合には、各外輪側凹部34の底面の内接円の直径 D_{34} を軸方向内方に向かう程大きくしている（外周面からの深さを小さくしている）為、工具がこれら各外輪側凹部34に引っ掛かる事を防止して、軸方向内方に案内する事ができる。

[0062] 尚、上述の様な外輪側凹部34は、円周方向に関して制動用回転体35（図3参照）と共に制動装置を構成する図示しないサポート又はキャリパの固定位置（取付孔等）と一致する部分に設ける事もできる。

その他の部分の構成及び作用は、上述した実施形態の第1～2例と同様である。

[0063] [実施形態の第4例]

図7、8は、本発明の実施形態の第4例を示している。外輪2dの軸方向外端部に、軸方向内側に隣接する部分よりも外径及び内径が大きい大径部37を設けている。そして、大径部37の軸方向外端面、即ち、外輪2dの軸方向外端面の外径を、軸受ユニット1dの中心軸を中心とする、回転側フランジ9aに設けられた透孔13aの径方向内端部の内接円の直径よりも大きくしている。大径部37は、炭素鋼等の金属材料に鍛造加工等の塑性加工を施して外輪2dを造る際に、円筒状に設けられた金属材料の一端部（外輪2dの軸方向外端部に相当する端部であって、図8の左端部）を押し広げる様

に塑性変形させる事により設ける。

[0064] 即ち、図8に示す様に、金属製で円筒状の中間素材38を、ダイス39内にセットする。ダイス39の内周面は、一端部（開口側端部）の内径が、他方側に隣接する部分の内径よりも大きい段付円筒状である。このように、中間素材38の中間部乃至他端部の外径をダイス39によって拘束する。この状態で、拡張パンチ40を、中間素材38の径方向内側に一端側開口から押し込み、この中間素材38の一端部を径方向外方に塑性変形させ、外径及び内径を拡張する事により大径部37を設ける。この様な大径部37を設ける加工は、例えば外輪2dの製造工程のうちの最終工程で行う事ができる。又、好ましくは、ダイス39として、円周方向に分割可能なものを使用する。

[0065] 上述の様な本例によれば、転動体設置空間19（図1参照）への異物侵入防止効果を長期間に亙り良好に維持できる構造を採用した場合でも、重量が増大するのを抑える事ができる。即ち、前述の実施形態の第1～3例の構造の場合、異物侵入効果を良好にすべく、外輪2a（、2b、2c）の軸方向外端面の外径を大きくした分、この外輪2a（、2b、2c）の径方向厚さが大きくなって重量が増大する可能性がある。これに対し、本例の軸受ユニット1dの場合、中間素材38の一端部を径方向外方に塑性変形させる事で、外輪2dの軸方向外端面に大径部37を設け、この大径部37の軸方向外端面の外径を、各透孔13aの径方向内端部の内接円の直径よりも大きくしている。そのため、重量の増大を抑えつつ、異物侵入防止効果を長期間に亙り良好に維持する事ができる。

[0066] 尚、軸受ユニット1dは、懸架装置を構成するばねよりも路面側に設けられる、所謂ばね下荷重であるから、軽量化により、乗り心地や走行安定性を中心とする走行性能を向上させる効果を得られる。

[0067] 又、本例の場合、外輪2dの外周面には、外輪2dの軸方向中間部と、外輪2dの軸方向外端面に設けられた大径部37と、の連続部に傾斜面部41が形成される。傾斜面部41により、外輪2dの外周面に付着した泥水等の水分が、外輪2dの外周面を伝って外輪2dの軸方向外側開口から転動体設

置空間 1 9 に侵入する事を防止できる（堰き止める事ができる）。この面からもこの転動体設置空間 1 9 への異物侵入防止効果の向上を図れる。

その他の部分の構成及び作用は、上述した実施形態の第 1 ～ 3 例と同様である。

[0068] [実施形態の第 5 例]

図 9、10 は、本発明の実施形態の第 5 例を示している。外輪 2 e の軸方向外端寄り部分に、径方向内方に凹んだ凹部 4 2 を全周に亘って設けている。この様な本例によれば、凹部 4 2 を設けた分、外輪 2 e の重量、延いては、ばね下荷重の増大を抑える事ができて、軸受ユニット 1 e を搭載した車両の走行性能の向上を図れる。又、外輪 2 e の外周面に付着した泥水等の水分が、外輪 2 e の外周面を伝ってこの外輪 2 e の軸方向外側開口から転動体設置空間 1 9（図 1 参照）に侵入する事を、凹部 4 2 により防止できる。

[0069] 上述の様な外輪 2 e を造るには、図 10 に示した様に、金属製で、一端部（図 10 の左端部）の外径が他方に隣接する部分の外径よりも小さい段付円筒状の外周面を有する中間素材 3 8 a を、ダイス 3 9 a 内にセットする。ダイス 3 9 a の内周面の一端寄り（開口端寄り）部分は、全周に亘って径方向内方に突出する凸部 4 3 を有する。このように、中間素材 3 8 a の中間部乃至他端部の外径をダイス 3 9 a によって拘束する。この状態で、拡張パンチ 4 0 a を、中間素材 3 8 a の径方向内側に一端側開口から押し込み、中間素材 3 8 a の一端部を径方向外方に塑性変形させ、外径及び内径を拡げる。これにより、外輪 2 e の軸方向外端寄り部分（中間素材 3 8 a の一端寄り部分）に凹部 4 2 を設ける。

その他の構成及び作用は、上述した実施形態の第 1 ～ 4 例と同様である。

[0070] 本出願は、2015 年 8 月 26 日出願の日本特許出願 2015-166818 及び 2016 年 5 月 31 日出願の日本特許出願 2016-108554 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。

産業上の利用可能性

[0071] 本発明は、上述した実施形態の第 1 例の図 1 の様に、軸方向外側列の転動

体（玉又は円すいころ）のピッチ円直径が軸方向内側列の転動体のピッチ円直径よりも大きく、外輪の軸方向外端部の外径が大きい構造で好ましく実施できる。但し、本発明は、両列の転動体のピッチ円直径が互いに等しい構造や、軸方向内側列の転動体のピッチ円直径が軸方向外側列の転動体のピッチ円直径よりも大きい構造に適用する事もできる。

又、本発明は、図 1、11 に示す様な従動輪用の軸受ユニットに限らず、ハブ本体の中心部に、使用時に駆動軸をスプライン係合させる為のスプライン孔を軸方向に貫通する状態で設けた、駆動輪用の軸受ユニットで実施する事もできる。

符号の説明

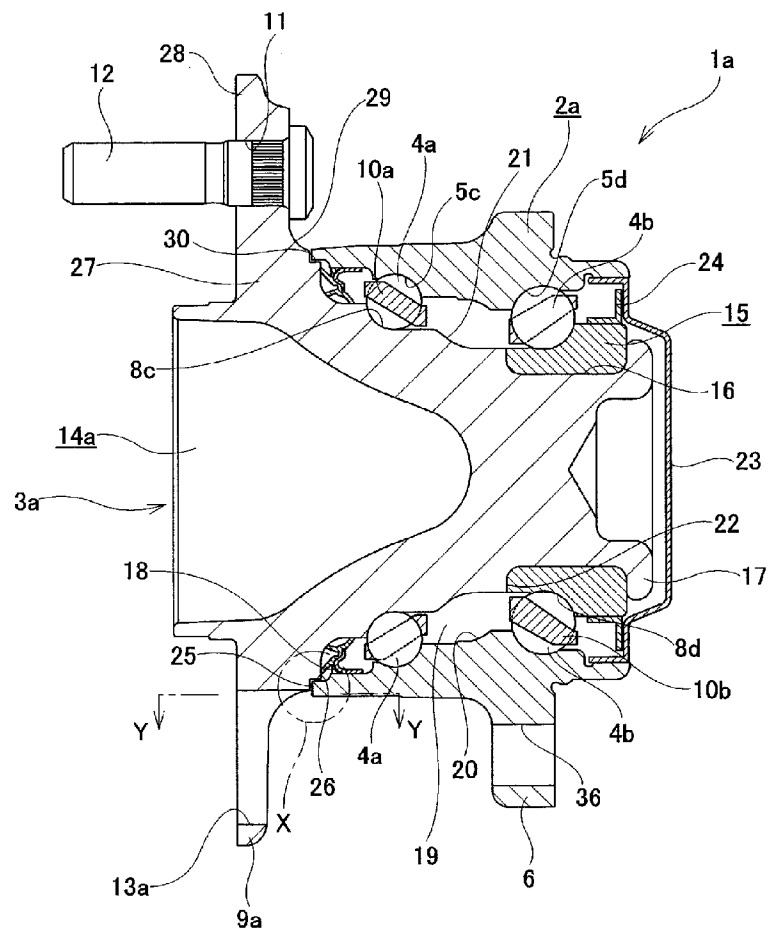
- [0072] 1、1 a～1 e 車輪支持用転がり軸受ユニット
 2、2 a～2 e 外輪
 3、3 a ハブ
 4、4 a、4 b 玉
 5 a～5 d 外輪軌道
 6 静止側フランジ
 7 ねじ孔
 8 a～8 d 内輪軌道
 9、9 a 回転側フランジ
 10、10 a、10 b 保持器
 11 取付孔
 12 スタッド
 13、13 a 透孔
 14、14 a ハブ本体
 15 内輪
 16 小径段部
 17 かしめ部
 18 シールリング

- 1 9 転動体設置空間
- 2 0 内周面側段差部
- 2 1 外周面側段差部
- 2 2 段差面
- 2 3 カバー
- 2 4 エンコーダ
- 2 5 ラビリンスシール
- 2 6 外輪側段差部
- 2 7 厚肉部
- 2 8 薄肉部
- 2 9 段部
- 3 0 フランジ側段差部
- 3 1 軸方向のラビリンスシール
- 3 2 径方向のラビリンスシール
- 3 3 凹溝
- 3 4 外輪側凹部
- 3 5 制動用回転体
- 3 6 貫通孔
- 3 7 大径部
- 3 8、3 8 a 中間素材
- 3 9、3 9 a ダイス
- 4 0、4 0 a 拡径パンチ
- 4 1 傾斜面部
- 4 2 凹部
- 4 3 凸部

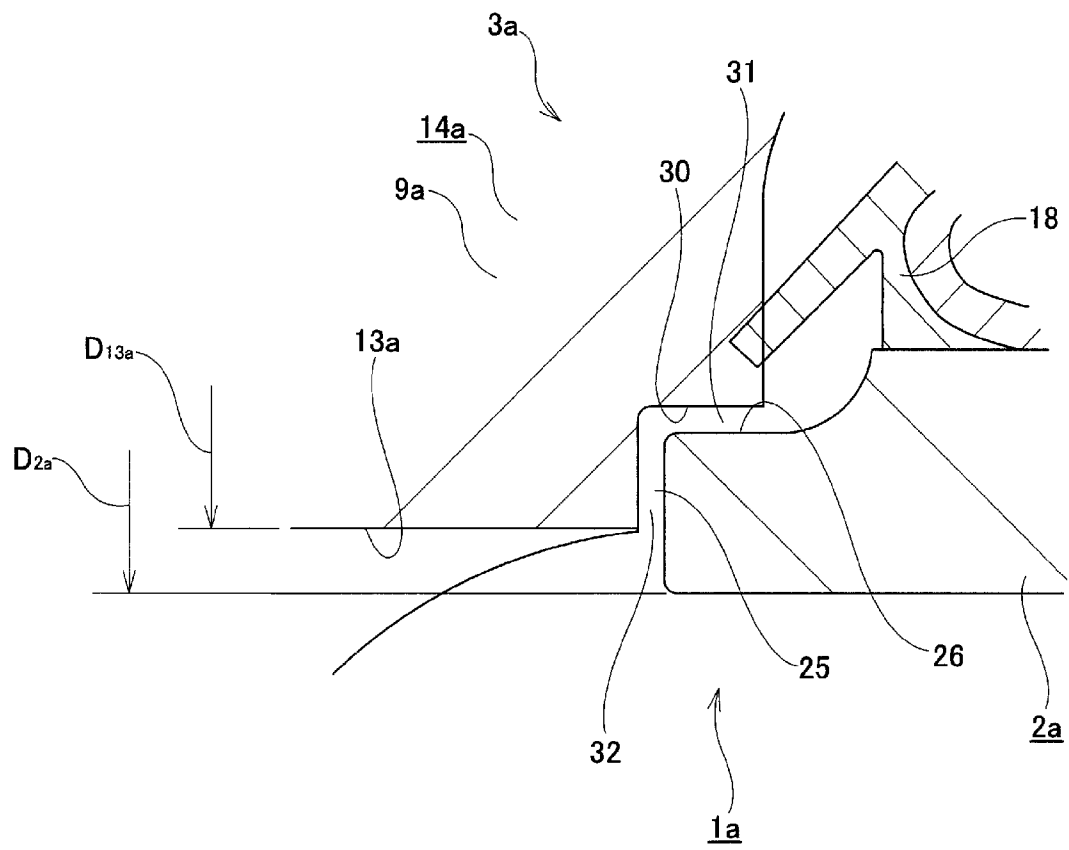
請求の範囲

- [請求項1] 内周面に複列の外輪軌道を有し、使用状態で懸架装置に支持されて回転しない外輪と、
- 前記外輪の内径側に前記外輪と同軸に配置されるハブであって、外周面のうち前記複列の外輪軌道に対向する部分に複列の内輪軌道を有し、前記外輪の軸方向外端部よりも軸方向外方に突出した部分に制動用回転体及び車輪を結合固定する為の回転側フランジを有する前記ハブと、
- 前記複列の外輪軌道と前記複列の内輪軌道との間に、各列毎に複数個ずつ転動自在に設けられた転動体と、
- を備え、
- 前記回転側フランジに、前記回転側フランジの軸方向両側面のうちの少なくとも軸方向内側面に開口する異物排出孔が設けられている、車輪支持用転がり軸受ユニットに於いて、
- 前記外輪の軸方向外端面の外径が、前記ハブの中心軸を中心とする前記異物排出孔の径方向内端部の内接円の直径よりも大きい、車輪支持用転がり軸受ユニット。

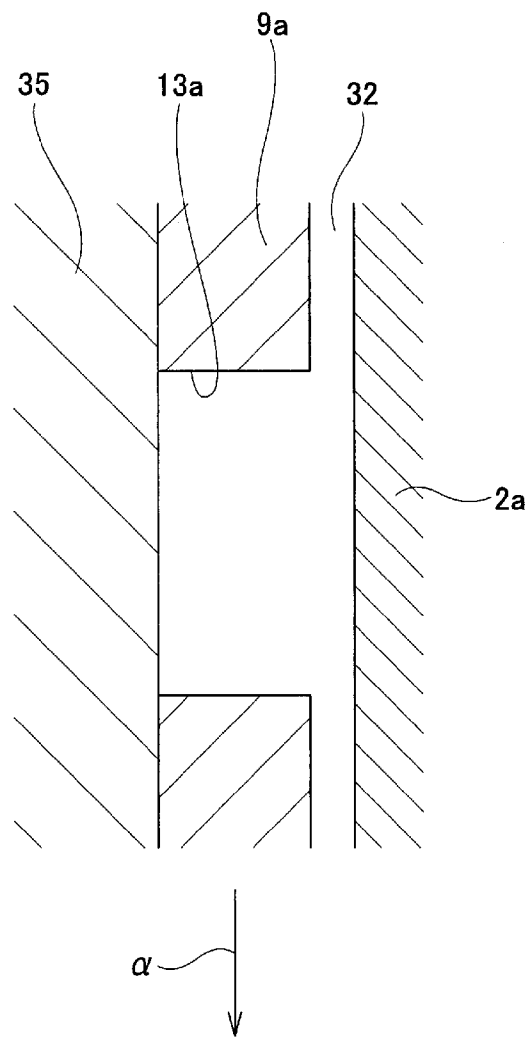
[図1]



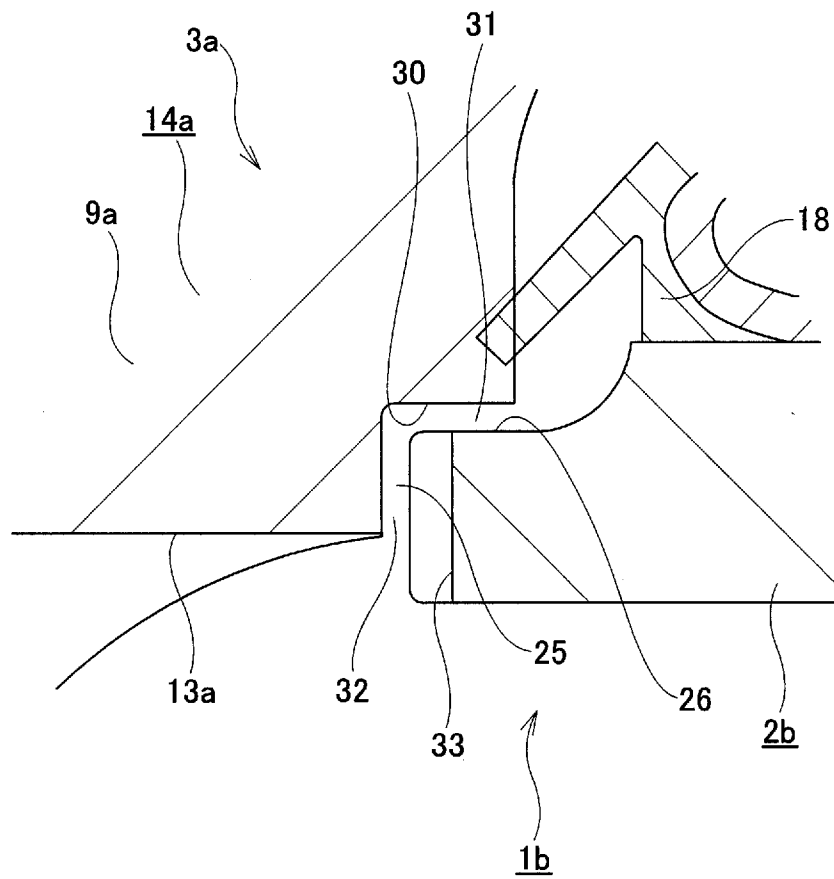
[図2]



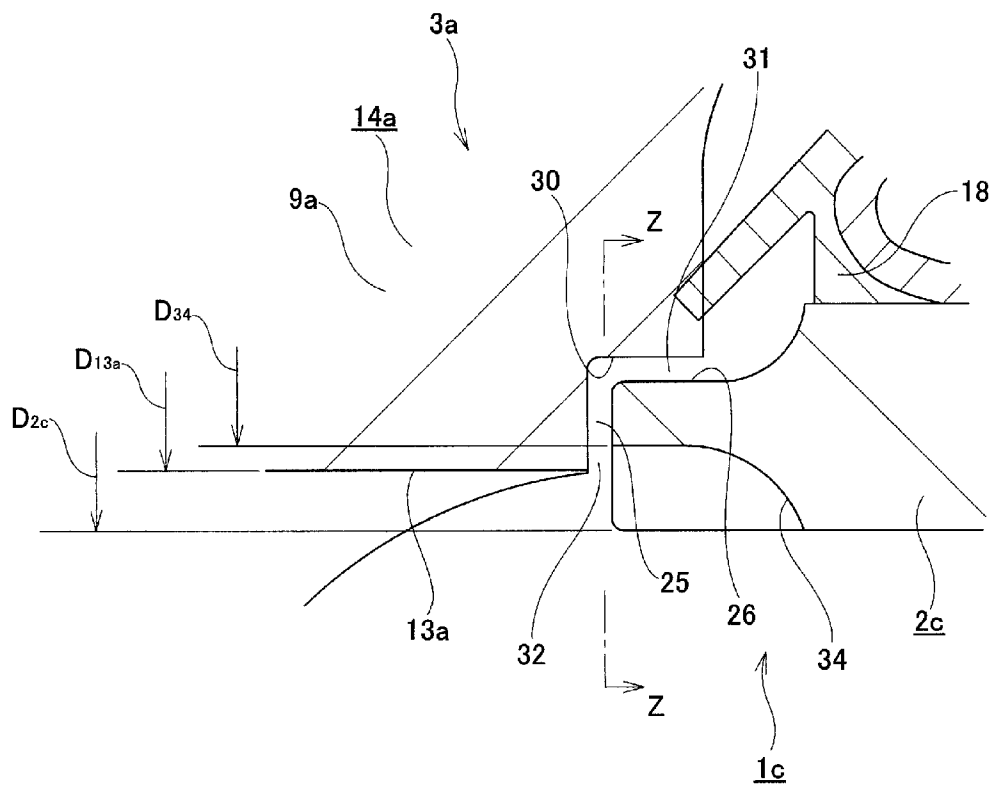
[図3]



[図4]

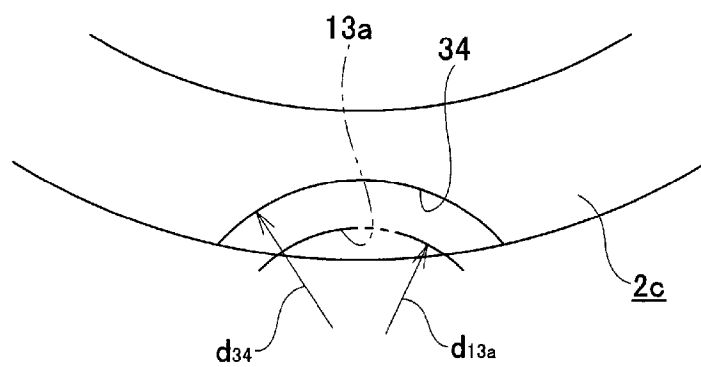


[図5]

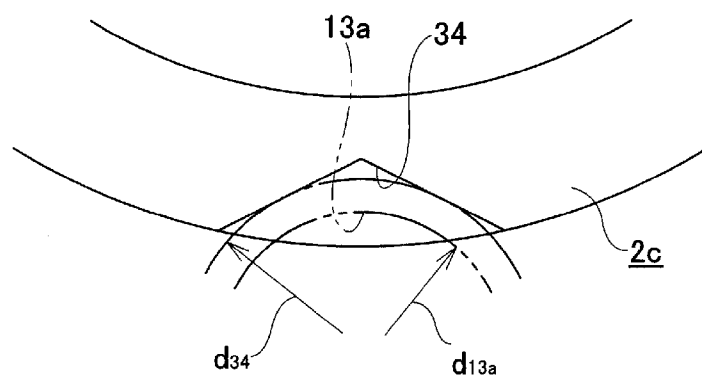


[図6]

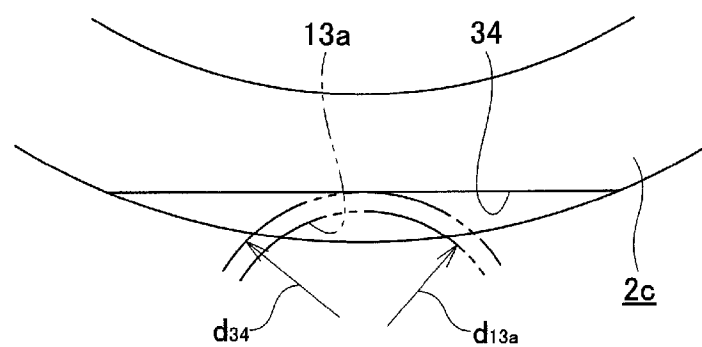
(A)



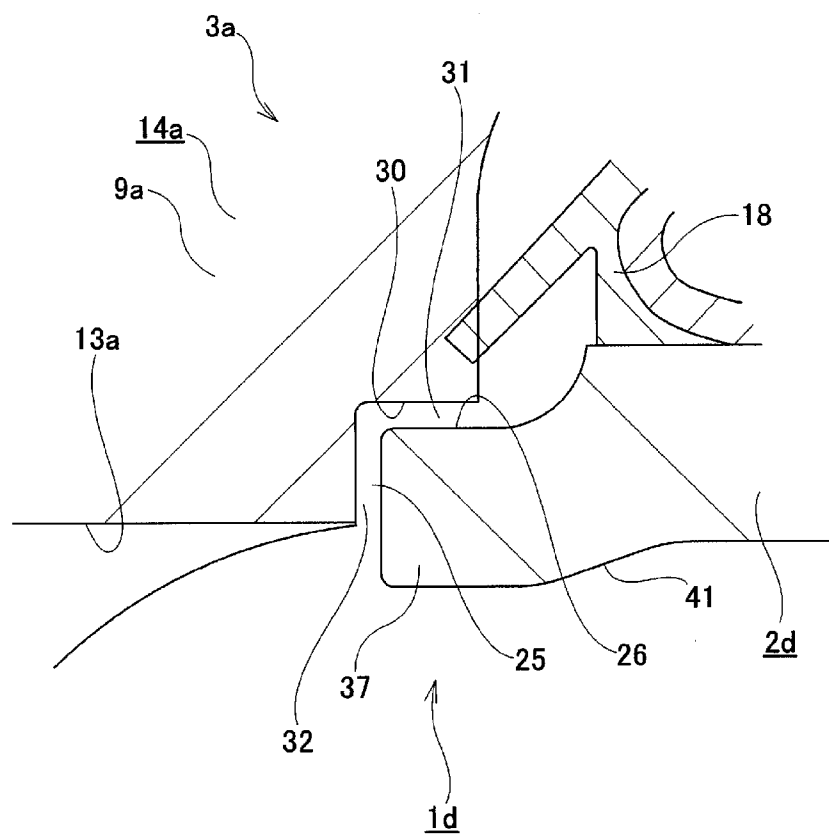
(B)



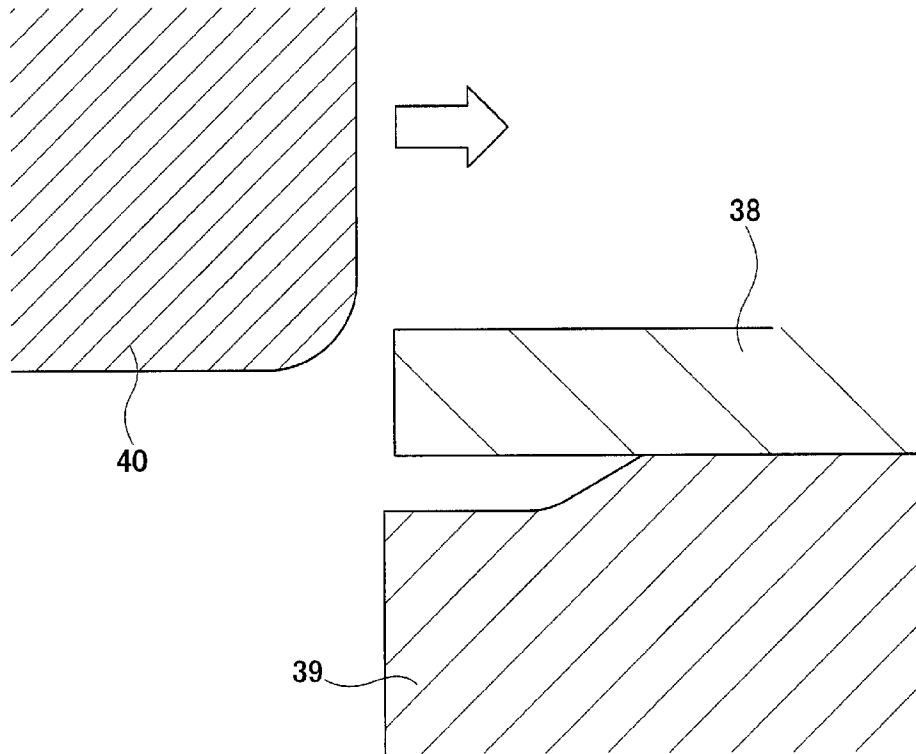
(C)



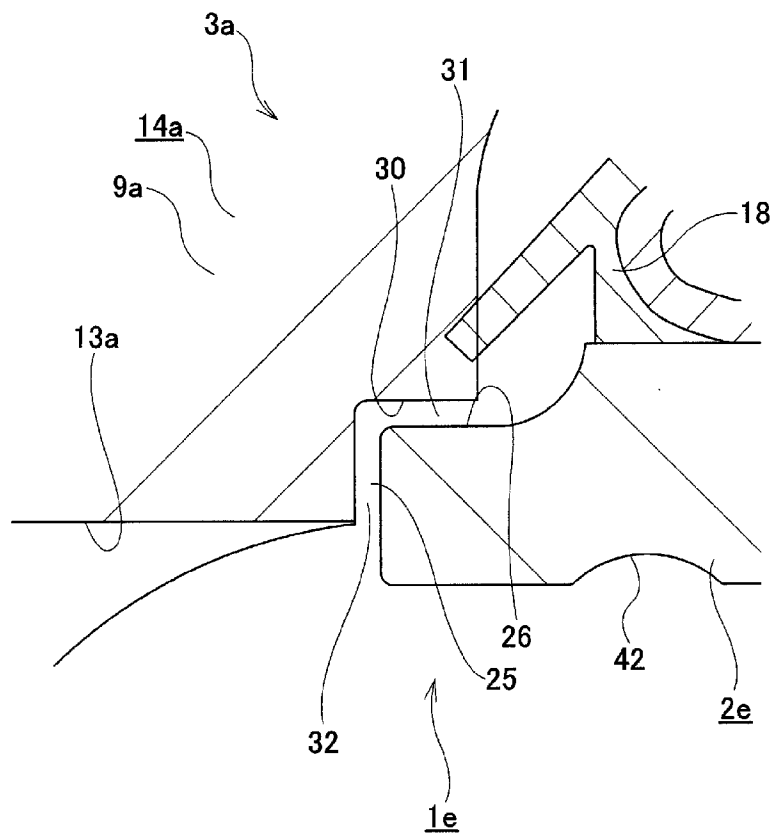
[図7]



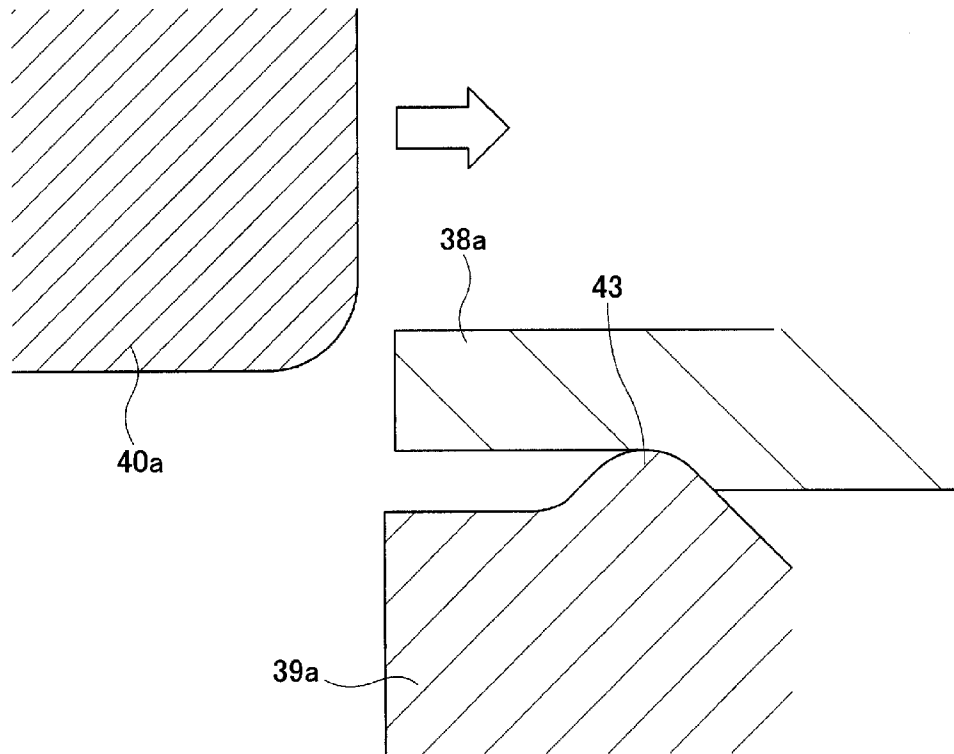
[図8]



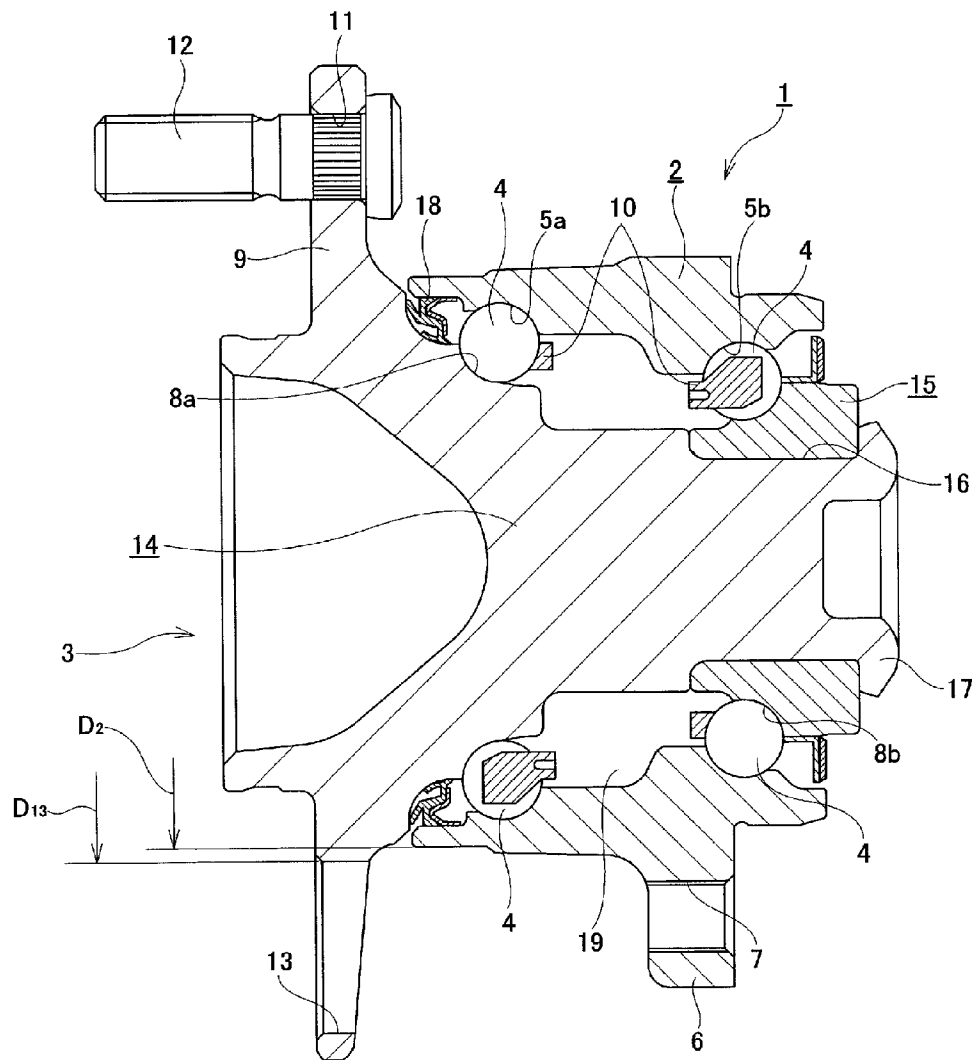
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/071861

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16C33/58(2006.01)i, B60B35/02(2006.01)i, F16C19/18(2006.01)i, F16C33/64(2006.01)i, F16C33/80(2006.01)i, F16J15/447(2006.01)i, B60B35/18(2006.01)n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16C33/58, B60B35/02, F16C19/18, F16C33/64, F16C33/80, F16J15/447, B60B35/18

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
P, X	JP 2016-109183 A (NSK Ltd.), 20 June 2016 (20.06.2016), paragraphs [0018] to [0028]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1
P, X	JP 2016-109293 A (NSK Ltd.), 20 June 2016 (20.06.2016), paragraphs [0014] to [0021]; fig. 1 to 3 & CN 205047671 U	1
Y	JP 2000-94902 A (NSK Ltd.), 04 April 2000 (04.04.2000), paragraphs [0009] to [0020]; fig. 1, 3 to 5 (Family: none)	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 application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
06 October 2016 (06.10.16)

Date of mailing of the international search report
18 October 2016 (18.10.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/071861

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-90826 A (Honda Motor Co., Ltd.), 30 April 2009 (30.04.2009), paragraph [0016]; fig. 4 (Family: none)	1
Y	JP 2009-2369 A (NTN Corp.), 08 January 2009 (08.01.2009), paragraph [0021]; fig. 1 (Family: none)	1
Y	JP 2008-274993 A (NSK Ltd.), 13 November 2008 (13.11.2008), paragraph [0015]; fig. 1(a) (Family: none)	1

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F16C33/58(2006.01)i, B60B35/02(2006.01)i, F16C19/18(2006.01)i, F16C33/64(2006.01)i,
F16C33/80(2006.01)i, F16J15/447(2006.01)i, B60B35/18(2006.01)n

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F16C33/58, B60B35/02, F16C19/18, F16C33/64, F16C33/80, F16J15/447, B60B35/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
P, X	JP 2016-109183 A (日本精工株式会社) 2016.06.20, 段落【0018】-【0028】, 図1-3 (ファミリーなし)	1
P, X	JP 2016-109293 A (日本精工株式会社) 2016.06.20, 段落【0014】-【0021】, 図1-3 & CN 205047671 U	1
Y	JP 2000-94902 A (日本精工株式会社) 2000.04.04, 段落【0009】-【0020】, 図1, 図3-5 (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

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

06.10.2016

国際調査報告の発送日

18.10.2016

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)

中村 大輔

3 J

3625

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2009-90826 A (本田技研工業株式会社) 2009. 04. 30, 段落【0016】, 図4 (ファミリーなし)	1
Y	JP 2009-2369 A (NTN株式会社) 2009. 01. 08, 段落【0021】, 図1 (ファミリーなし)	1
Y	JP 2008-274993 A (日本精工株式会社) 2008. 11. 13, 段落【0015】, 図1 (a) (ファミリーなし)	1