



車輪用軸受装置の軽量化を図ると共に、車輪取付フランジの面振れ精度を高めてブレーキジャダーの発生を抑制し、信頼性を向上させた車輪用軸受装置を提供する。車輪取付フランジ6の周方向等配位置に車輪を締結するためのハブボルト6aが植設された車輪用軸受装置において、車輪取付フランジ6の OUTER 側の側面7にハブボルト6aを包含する環状溝7aが形成され、車輪取付フランジ6の側面7が、ハブボルト6aの圧入後に切削加工した切削面とされていると共に、車輪取付フランジ6の各ハブボルト6a間に軽量化のための円孔13が穿設され、これら円孔13の外接円径Aが環状溝7aの外径Bよりも大径に設定されているので、円孔13に浸入してきた泥水等が車輪取付フランジ6の OUTER 側の側面7とブレーキディスクの側面との間に滞留せず、円孔13から容易に排出される。

明 細 書

発明の名称：車輪用軸受装置

技術分野

[0001] 本発明は、自動車等の車輪を支持する車輪用軸受装置に関するもので、特に、軽量化を図ると共に、車輪取付フランジの面振れ精度を高めてブレーキジャダーの発生を抑制し、信頼性を向上させた車輪用軸受装置に関する。

背景技術

[0002] 一般に制動力が優れたディスクブレーキが普及してきた反面、このディスクブレーキのロータをブレーキパッドにて挟持して制動を行う場合、特に車両低速走行時に振動が発生し、低周波の不快感な騒音を誘発することがある。こうした現象はブレーキジャダーと呼ばれ、車両の高性能化、静寂化に伴って、近年、この分析および改善が新しい技術課題として着目されている。

[0003] ブレーキジャダーの明確なメカニズムはまだ詳細には解明されていないが、その一要因としてブレーキロータのパッド摺接面の振れ精度が挙げられている。この振れ精度は、ブレーキロータ単体の振れ精度だけでなく、ブレーキロータを取り付ける車輪取付フランジの面振れ精度、転がり軸受のアキシャル振れ等、転走面の精度、および転がり軸受の組立精度等々が累積して最終的にブレーキロータ側面の面振れ精度となって現れてくる。

[0004] また、近年、低コスト化は言うに及ばず、燃費向上のために軽量化を追求することにより、車輪用軸受装置は可及的に余肉が排除されスリム化することと、操縦安定性のための、車輪用軸受装置の剛性アップといった両者相反する要求を満足しつつ、前述したブレーキロータ側面の面振れ精度対策が講じられている。

[0005] その一つとして、図7に示すような車輪用軸受装置が知られている。この車輪用軸受装置は、内方部材50と外方部材60と複列の転動体70、70とを備えている。内方部材50は、ハブ輪51と別体の内輪52とからなり、ハブ輪51の外周に形成した小径段部53に内輪52を圧入している。ま

た、ハブ輪 5 1 の外周に一方の内側転走面 5 1 a、内輪 5 2 の外周に他方の内側転走面 5 2 a をそれぞれ形成している。さらにハブ輪 5 1 は車輪（図示せず）を取り付けるための車輪取付フランジ 5 4 を一端部に一体に有し、この車輪取付フランジ 5 4 の円周等配位置には車輪（図示せず）を固定するためのハブボルト 5 5 を植設している。

[0006] 一方、外方部材 6 0 は、外周に車体（図示せず）を取り付けるための車体取付フランジ 6 1 を有し、内周に複列の外側転走面 6 0 a、6 0 a を一体に形成している。これら外側転走面 6 0 a、6 0 a と前述した内側転走面 5 1 a、5 2 a 間には保持器 7 1、7 1 で円周等配した複列のボール 7 0、7 0 をそれぞれ転動自在に收容している。

[0007] 外方部材 6 0 の両端にシール 6 2、6 3 を装着し、外方部材 6 0 と内方部材 5 0 との環状空間を密封し、軸受内部に封入した潤滑グリースの漏洩を防止すると共に、外部からの雨水やダスト等の侵入を防止している。

[0008] 車輪取付フランジ 5 4 の側面 5 4 a に環状溝 5 6 を形成し、この環状溝 5 6 内にボルト穴 5 7 を円周方向等配に穿設している。このボルト穴 5 7 にハブボルト 5 5 の外径に形成したナール 5 5 a 部を圧入固定し、ナット（図示せず）を螺合してブレーキロータ（図示せず）を介して車輪を締結している。

[0009] さらに、ハブボルト 5 5 圧入後に車輪取付フランジ 5 4 の側面 5 4 a を研削等の切削加工によって仕上げ加工するようにしている。このように、環状溝 5 6 内にボルト穴 5 7 を穿設し、ハブボルト 5 5 の圧入によってボルト穴 5 7 周縁の変形や車輪取付フランジ 5 4 の側面 5 4 a に発生するうねりをこの環状溝 5 6 内にとどめることができると共に、ハブボルト 5 5 圧入による側面 5 4 a の面振れ精度への影響を実質的にゼロに抑制することができる（例えば、特許文献 1 参照。）。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献 1：特開 2003-154801 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0011] 然しながら、前述した従来の車輪用軸受装置において、図8（a）に示すように、軽量化を図るために各ハブボルト55間に円孔（軽量穴）80を形成した場合、（b）に示すように、車輪取付フランジ54の側面54aとブレーキロータ81の側面81aとの間のすきまに泥水等が溜まり、接合面に錆が発生する。その結果、車輪取付フランジ54の側面54aの面振れ精度が悪化し、ブレーキジャダーが発生する恐れがあると共に、ブレーキロータ81が固着し、補修時に分解が難しくなるといった課題があった。

[0012] 本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、車輪取付フランジの軽量穴に泥水等が浸入しても、車輪取付フランジとブレーキロータとの接合面のすきまに滞留せず容易に排出する構造に着眼し、車輪用軸受装置の軽量化を図ると共に、車輪取付フランジの面振れ精度を高めてブレーキジャダーの発生を抑制し、信頼性を向上させた車輪用軸受装置を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0013] 係る目的を達成すべく、本発明のうち請求項1記載の発明は、内周に複列の外側転走面が一体に形成された外方部材と、外周に前記複列の外側転走面に対向する複列の内側転走面が形成された内方部材と、この内方部材と前記外方部材の両転走面間に転動自在に収容された複列の転動体と、を備え、前記外方部材および内方部材のうち回転側となる部材にブレーキディスクを介して車輪を取り付けるための車輪取付フランジが一体に形成され、この車輪取付フランジの周方向等配位置に前記車輪を締結するためのハブボルトが植設された車輪用軸受装置において、前記車輪取付フランジのアウト側の側面に前記ハブボルトを包含する環状溝が形成されると共に、前記車輪取付フランジの各ハブボルト間に軽量化のための軽量穴が穿設され、これら軽量穴の外接円径が前記環状溝の外径よりも大径に設定されるか、または、前記軽量穴が前記車輪取付フランジの外周面に開口している。

[0014] このように、外方部材および内方部材のうち回転側となる部材にブレーキディスクを介して車輪を取り付けるための車輪取付フランジが一体に形成され、この車輪取付フランジの周方向等配位置に車輪を締結するためのハブボルトが植設された車輪用軸受装置において、車輪取付フランジのアウト側の側面にハブボルトを包含する環状溝が形成され、この環状溝以外の車輪取付フランジの側面が、ハブボルト圧入後に切削加工された切削面とすると共に、車輪取付フランジの各ハブボルト間に軽量化のための軽量穴が穿設され、これら軽量穴の外接円径が環状溝の外径よりも大径に設定されるか、または、軽量穴が車輪取付フランジの外周面に開口しているので、軽量穴に浸入してきた泥水等が車輪取付フランジのアウト側の側面とブレーキディスクの側面との間に滞留せず、軽量穴から容易に排出され、車輪用軸受装置の軽量化を図ると共に、車輪取付フランジの面振れ精度を高めてブレーキジャダーの発生を抑制し、信頼性を向上させた車輪用軸受装置を提供することができる。

[0015] 好ましくは、請求項2に記載の発明のように、前記車輪取付フランジの側面が、前記ハブボルト圧入後に切削加工した切削面とされていれば、簡便な旋削加工でも仕上げ加工ができ、作業工数削減による低コスト化を図ることができる。ハブボルトの圧入等による車輪取付フランジの面振れへの影響を抑制し、車輪取付フランジの面振れ精度を高めてブレーキジャダーの発生を抑制することができる。

[0016] また、請求項3に記載の発明のように、前記車輪取付フランジの軽量穴がインナー側に向って漸次拡径するテーパ面に形成されていれば、軽量穴に浸入してきた泥水等が車輪取付フランジのアウト側の側面とブレーキディスクの側面との間に滞留せず、軽量穴から一層容易に排出される。

[0017] また、請求項4に記載の発明のように、前記車輪取付フランジの軽量穴の一部を切り欠いて放射状に延びるドレーン溝が形成されていれば、軽量穴が環状溝の範囲内に形成されても、軽量穴に浸入してきた泥水等が車輪取付フランジのアウト側の側面とブレーキディスクの側面との間に滞留せず、軽

量穴からドレーン溝を通して容易に排出される。

[0018] また、請求項 5 に記載の発明のように、前記車輪取付フランジのインナー側の側面の前記ハブボルトが固定される領域に補強リブが肉盛り状に放射状に形成されていれば、車輪取付フランジの強度・剛性を維持しつつ、軽量化を図ることができる。

[0019] また、請求項 6 に記載の発明のように、前記車輪取付フランジの外周の前記ハブボルトが圧入されるボルト穴の近傍を避けて各ボルト穴間に切欠き部が形成され、この切欠き部が、その最深部と前記ボルト穴のピッチ円直径とが近接するように円弧状に形成されていれば、車輪取付フランジの強度・剛性を確保しつつ軽量・コンパクト化を図ると共に、熱処理変形を抑制して車輪取付フランジの側面の面振れ精度を高め、ブレーキジャダーの発生を抑制することができる。

[0020] また、請求項 7 に記載の発明のように、前記切欠き部の最深部の外径が前記環状溝の外径よりも小径に形成されていれば、軽量穴が車輪取付フランジの外周面に開口し、軽量穴に浸入してきた泥水等が車輪取付フランジのアウト側側の側面とブレーキディスクの側面との間に滞留せず、軽量穴から切欠き部の最深部を介して容易に排出され、車輪用軸受装置の軽量化を図ると共に、車輪取付フランジの面振れ精度を高めてブレーキジャダーの発生を抑制し、信頼性を向上させることができる。

発明の効果

[0021] 本発明に係る車輪用軸受装置は、内周に複列の外側転走面が一体に形成された外方部材と、外周に前記複列の外側転走面に対向する複列の内側転走面が形成された内方部材と、この内方部材と前記外方部材の両転走面間に転動自在に收容された複列の転動体と、を備え、前記外方部材および内方部材のうち回転側となる部材にブレーキディスクを介して車輪を取り付けるための車輪取付フランジが一体に形成され、この車輪取付フランジの周方向等配位置に前記車輪を締結するためのハブボルトが植設された車輪用軸受装置において、前記車輪取付フランジのアウト側側の側面に前記ハブボルトを包含す

る環状溝が形成されると共に、前記車輪取付フランジの各ハブボルト間に軽量化のための軽量穴が穿設され、これら軽量穴の外接円径が前記環状溝の外径よりも大径に設定されるか、または、前記軽量穴が前記車輪取付フランジの外周面に開口しているので、軽量穴に浸入してきた泥水等が車輪取付フランジのアウター側の側面とブレーキディスクの側面との間に滞留せず、軽量穴から容易に排出され、車輪用軸受装置の軽量化を図ると共に、車輪取付フランジの面振れ精度を高めてブレーキジャダーの発生を抑制し、信頼性を向上させた車輪用軸受装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]本発明に係る車輪用軸受装置の第1の実施形態を示す縦断面図である。

[図2]図1のハブ輪の車両外側から見た側面図である。

[図3]図1の軽量穴部を示す要部拡大図である。

[図4](a)は、図1の変形例を示す側面図、(b)は、(a)の軽量穴部を示す要部拡大図である。

[図5](a)は、図1の他の変形例を示す側面図、(b)は、(a)の軽量穴部を示す要部拡大図である。

[図6](a)は、本発明に係る車輪用軸受装置の第2の実施形態を示す側面図、(b)は、(a)の縦断面図、(c)は、(b)の軽量穴部を示す要部拡大図である。

[図7](a)は、従来の車輪用軸受装置を示す側面図、(b)は、同上縦断面図である。

[図8]図7(a)の車輪取付フランジに軽量穴を形成した車輪用軸受装置を示す側面図、(b)は、(a)の軽量穴部を示す要部拡大図である。

発明を実施するための形態

[0023] 外周に懸架装置を構成するナックルに取り付けられるための車体取付フランジを一体に有し、内周に複列の外側転走面が一体に形成された外方部材と、一端部に車輪を取り付けるための車輪取付フランジを一体に有し、外周に前記複列の外側転走面の一方に対向する内側転走面と、この内側転走面から

軸方向に延びる円筒状の小径段部が形成されたハブ輪、およびこのハブ輪の小径段部に圧入され、外周に前記複列の外側転走面に対向する他方の内側転走面が形成された内輪とからなる内方部材と、この内方部材と前記外方部材の両転走面間に転動自在に収容された複列の転動体と、を備え、前記車輪取付フランジの周方向等配位置に前記車輪を締結するためのハブボルトが植設された車輪用軸受装置において、前記車輪取付フランジのアウト側側の側面に前記ハブボルトを包含する環状溝が形成され、車輪取付フランジの側面が、前記ハブボルト圧入後に切削加工した切削面とされていると共に、前記車輪取付フランジの各ハブボルト間に軽量化のための円孔が穿設され、これら円孔の外接円径が前記環状溝の外径よりも大径に設定されている。

実施例 1

[0024] 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。図1は、本発明に係る車輪用軸受装置の第1の実施形態を示す縦断面図、図2は、図1のハブ輪の車両外側から見た側面図、図3は、図1の軽量穴部を示す要部拡大図、図4(a)は、図1の変形例を示す側面図、(b)は、(a)の軽量穴部を示す要部拡大図、図5(a)は、図1の他の変形例を示す側面図、(b)は、(a)の軽量穴部を示す要部拡大図である。なお、以下の説明では、車両に組み付けた状態で、車両の外側寄りとなる側をアウト側（図1(b)の左側）、中央寄り側をインナー側（図1(b)の右側）という。

[0025] 図1に示す車輪用軸受装置は駆動輪用の第3世代と称され、ハブ輪1と、このハブ輪1に圧入された内輪2とからなる内方部材3と、この内方部材3に複列の転動体（ボール）4、4を介して外挿された外方部材5とを備えている。

[0026] ハブ輪1は、アウト側の端部に、図示しないブレーキディスク（またはブレーキドラム）を介して車輪を取り付けるための車輪取付フランジ6を一体に有し、外周に一方（アウト側）の内側転走面1aと、この内側転走面1aから軸方向に延びる円筒状の小径段部1bが形成され、内周にはトルク伝達用のセレーション（またはスプライン）1cが形成されている。また、

車輪取付フランジ 6 の周方向等配位置には車輪を締結するためのハブボルト 6 a が植設されている。

[0027] 一方、内輪 2 は、外周に他方（インナー側）の内側転走面 2 a が形成され、ハブ輪 1 の小径段部 1 b に所定のシメシロを介して圧入され、この小径段部 1 b の端部を径方向外方に塑性変形させて形成した加締部 1 d によって、所定の軸受圧が付与された状態で軸方向に固定されている。

[0028] 車輪取付フランジ 6 のアウター側（ブレーキディスクが装着される側）の側面 7 が旋盤等の切削加工により一次切削されると共に、この側面 7 に所定幅の環状溝（周方向溝） 7 a が形成されている。この環状溝 7 a の溝幅中央部にはボルト穴 8 が円周方向等配に穿設されている。そして、ハブボルト 6 a の外径に形成したナール部 9 をこのボルト穴 8 に圧入固定した後、側面 7 が旋盤により二次切削されている。なお、二次切削は旋盤に限らず、フライス盤や研削盤による切削であっても良い。

[0029] ハブ輪 1 は S 5 3 C 等の炭素 0.40～0.80 wt % を含む中高炭素鋼で形成され、内側転走面 1 a をはじめ、シール 10 のシールランド部となる車輪取付フランジ 6 のインナー側の基部 6 b から小径段部 1 b に亘って高周波焼入れによって 50～64 HRC の範囲に表面が硬化処理されている。なお、加締部 1 d は鍛造加工後の表面硬さの生のままとされている。これにより、車輪取付フランジ 6 の基部 6 b の耐摩耗性が向上するばかりでなく、車輪取付フランジ 6 に負荷される回転曲げ荷重に対して十分な機械的強度を有し、内輪 2 の嵌合部となる小径段部 1 b の耐フレッティング性が向上すると共に、微小なクラック等の発生がなく加締部 1 d の塑性加工をスムーズに行うことができる。

[0030] 一方、内輪 2 は S U J 2 等の高炭素クロム鋼で形成され、ズブ焼入れによって芯部まで 58～64 HRC の範囲に硬化処理されている。また、転動体 4 は S U J 2 等の高炭素クロム鋼で形成され、ズブ焼入れによって芯部まで 62～67 HRC の範囲に硬化処理されている。

[0031] 外方部材 5 は、外周に懸架装置を構成するナックル（図示せず）に取り付

けられるための車体取付フランジ 5 b を一体に有し、内周に内方部材 3 の内側転走面 1 a、2 a に対向する複列の外側転走面 5 a、5 a が一体に形成されている。そして、これら両転走面 5 a、1 a および 5 a、2 a 間に保持器 1 2 を介して複列の転動体 4、4 が転動自在に收容されている。

[0032] 外方部材 5 は S 5 3 C 等の炭素 0.40 ~ 0.80 wt % を含む中高炭素鋼で形成され、少なくとも複列の外側転走面 5 a、5 a が高周波焼入れによって 58 ~ 64 HRC の範囲に表面が硬化処理されている。また、外方部材 5 と内方部材 3 との間に形成される環状空間の両側開口部にシール 1 0、1 1 が装着され、軸受内部に封入された潤滑グリースの外部への漏洩と、外部から雨水やダスト等が軸受内部に浸入するのを防止している。

[0033] なお、ここでは、転動体 4 にボールを使用した複列アンギュラ玉軸受で構成された車輪用軸受装置を例示したが、これに限らず、転動体 4 に円錐ころを使用した複列円錐ころ軸受で構成されたものであっても良い。また、第 3 世代の構造を例示したが、これに限らず、図示はしないが、ハブ輪の小径段部に一对の内輪をハブ輪に圧入した、所謂第 2 世代構造、あるいは、ハブ輪と等速自在継手の外側継手部材の外周にそれぞれ内側転走面が直接形成された第 4 世代構造であっても良い。

[0034] ここで、図 2 に示すように、車輪取付フランジ 6 のインナー側の側面のハブボルト 6 a が固定される領域に補強リブ 2 1 が肉盛り状に設けられている。この補強リブ 2 1 は、各ボルト穴 8 の形成部分と略同じ幅でもって、環状の基部 6 b から放射状に形成されている（図 1 参照）。

[0035] また、車輪取付フランジ 6 のアウター側の側面 7 に形成された環状溝 7 a は、その溝幅寸法が大きければ、ハブボルト 6 a の圧入後の側面 7 における二次切削の作業性が良いが、ブレーキロータの側面（取付面）との接触面積が減少すると共に、車輪取付フランジ 6 の強度・剛性が低下し、ナット締結によって変形が生じる恐れがあって好ましくない。したがって、本実施形態では、ハブボルト 6 a の外径から少なくとも環状溝 7 a までの寸法を 1 mm とすれば、ブレーキロータの側面との接触面積が大きく減少することはない。

、車輪をナットで締結した時の車輪取付フランジ6の変形を抑制し、ブレーキロータの側面の面振れ精度の悪化を最小限に抑制できることが判った。また、ハブボルト6aの外径から1mm以上の間隙があれば、旋削バイト等の加工治具が切削時に干渉して作業性を低下させることもない。

[0036] このように、環状溝7aを車輪取付フランジ6のアウト側側の側面7に形成することにより、ハブボルト6aの圧入による側面7への変形等の影響を最小限に抑制できると共に、ハブボルト6aの圧入後、さらにブレーキロータの取付面となるアウト側側の側面7を二次切削すれば、ハブボルト6aの圧入によって増加した側面7の面振れを可及的に抑制することができ、車輪取付フランジ6の面振れ精度を高めてブレーキジャダーの発生を抑制することができる。

[0037] なお、ここでは、車輪取付フランジ6の側面7を、予めハブボルト6aの圧入前に一次切削し、圧入後に二次切削をする実施形態について説明したが、本発明はこうした実施形態に限定されるものではなく、例えば、ハブボルト6aを圧入する前に、側面7を粗旋削と中仕上げ旋削からなる一次切削を行い、ハブボルト6aの圧入後に、二次切削（仕上げ旋削）を行っても良い。また、圧入前に旋削を行わず、鍛造肌のままとし、ハブボルト6aの圧入後に二次切削（仕上げ旋削）を行っても良い。

[0038] また、車輪取付フランジ6の各ハブボルト6a間には軽量化のための円孔（軽量穴）13が円周方向等配に鍛造加工によって穿設されている。この円孔13は、環状溝7aの外径を越えて形成されている。すなわち、円孔13の外接円径をAとし、環状溝7aの外径をBとした時、 $A > B$ となるように設定されている。これにより、図3に拡大して示すように、円孔13に浸入してきた泥水等が車輪取付フランジ6のアウト側側の側面7とブレーキディスク14の側面14aとの間に滞留せず、円孔13から図中矢印に示すように容易に排出され、車輪用軸受装置の軽量化を図ると共に、車輪取付フランジ6の面振れ精度を高めてブレーキジャダーの発生を抑制し、信頼性を向上させた車輪用軸受装置を提供することができる。

[0039] 図4に前述した円孔13の変形例を示す。(a)に示すように、円孔15は、前述した実施形態と同様、その外接円径が環状溝7aの外径よりも大きくなるように形成されている。そして、この円孔15の内周面は、(b)に示すように、インナー側に向って漸次拡径する傾斜角 θ からなるテーパ面に形成されている。これにより、円孔15に浸入してきた泥水等が車輪取付フランジ6のアウトター側の側面7とブレーキディスク14の側面14aとの間に滞留せず、円孔15から容易に排出される。

[0040] 図5に前述した円孔13の他の変形例を示す。(a)に示すように、この円孔16は、環状溝7aの外径よりも内径側に形成されている。すなわち、円孔16の外接円径をCとし、環状溝7aの外径をBとした時、 $C < B$ となるように設定されている。そして、円孔16の一部を切り欠いて放射状に延びるドレーン溝17が形成され、円孔16が車輪取付フランジ6'の外周面に開口している。これにより、(b)に示すように、円孔16が環状溝7aの範囲内に形成されても、図中矢印に示すように、円孔16に浸入してきた泥水等が車輪取付フランジ6'のアウトター側の側面7とブレーキディスク14の側面14aとの間に滞留せず、円孔16からドレーン溝17を通して容易に排出される。

実施例 2

[0041] 図6(a)は、本発明に係る車輪用軸受装置の第2の実施形態を示す側面図、(b)は、(a)の縦断面図、(c)は、(b)の軽量穴部を示す要部拡大図である。なお、この第2の実施形態は、前述した第1の実施形態と基本的には車輪取付フランジの形状が異なるだけで、その他同一部品同一部位あるいは同様の機能を有する部品や部位には同じ符号を付して重複した説明を省略する。

[0042] 図6(b)に示す車輪用軸受装置は駆動輪用の第3世代と称され、ハブ輪18と、このハブ輪18に圧入された内輪2とからなる内方部材19と、この内方部材19に複列の転動体4、4を介して外挿された外方部材5とを備えている。

[0043] ハブ輪 18 は、アウター側の端部に、図示しないブレーキディスクを介して車輪を取り付けるための車輪取付フランジ 20 を一体に有し、外周に一方の内側転走面 1a と、この内側転走面 1a から軸方向に延びる円筒状の小径段部 1b が形成され、内周にはトルク伝達用のセレーション 1c が形成されている。また、車輪取付フランジ 20 の周方向等配位置には車輪を締結するためのハブボルト 6a が植設されている。

[0044] ここで、ハブ輪 18 の車輪取付フランジ 20 は、(a) に示すように、車輪取付フランジ 20 のインナー側の側面のハブボルト 6a が固定される領域に補強リブ 21 が肉盛り状に設けられている。この補強リブ 21 は、各ボルト穴 8 の形成部分と略同じ幅でもって、環状の基部 6b から放射状に形成されている。

[0045] また、車輪取付フランジ 20 はボルト穴 8 の近傍を避けて、各ボルト穴 8 間において、車輪取付フランジ 20 の外周に R 形状の切欠き部 22 が形成されている。この切欠き部 22 は、その最深部 22a がボルト穴 8 のピッチ円直径 (PCD b) に近接するように円弧状に形成されている。すなわち、切欠き部 22 はボルト穴 8 の PCD b よりも外径側にあり、車輪取付フランジ 20 の外周面と滑らかに繋がっている。そして、その曲率中心が、ハブ輪 18 の中心から隣り合う各ボルト穴 8、8 間の中心の延長線上にあって、曲率半径 R_1 がボルト穴 8 の PCD b に対して $R_1 = 0.7 \sim 1.5 \text{ PCD b}$ に設定されている。これにより、ハブ輪 18 の強度・剛性を確保しつつ軽量・コンパクト化を図ると共に、熱処理変形を抑制して車輪取付フランジ 20 の面振れ精度を高め、ブレーキジャダーの発生を抑制することができる。

[0046] なお、曲率半径 R_1 がボルト穴 8 の PCD b に対して $R_1 < 0.7 \text{ PCD b}$ となると、鍛造素材の塑性流動が妨げられ、ヒケ等の発生によって精度が低下し、また、 $R_1 > 1.5 \text{ PCD b}$ では、切欠き部 22 による軽量化効果が見込まれず好ましくない。

[0047] 一般的にこの種のハブ輪 18 は熱間鍛造によって形成されるが、各ボルト穴間に肉がない花形形状では、パンチまたはダイあるいはその両方によって

据込まれた部分を拘束する、所謂密閉鍛造にて形成する場合、鍛造精度の向上を図るため、余分の鍛造素材を工具の間でバリとしてはみ出させる必要があるが、本実施形態に係るハブ輪 18、切欠き部 22 がボルト穴 8 の PCD b よりも外径側にあり、各ボルト穴 8 間に肉が存在するため、素材の塑性流動を妨げることなく鍛造加工を効率良く、かつ精度良く行うことができる。したがって、密閉鍛造にて素材の角部や段付、あるいは面取り部などが充分に成形でき、バリ除去を必要最小限に抑えることができるため、工数削減によって低コスト化を図ることができる。

[0048] また、前述した実施形態と同様、車輪取付フランジ 20 のアウター側の側面 23 に環状溝 23 a が形成されている。ここでは、車輪取付フランジ 20 が前述した車輪取付フランジ 6 のような円形ではなく花形形状のため、環状溝 23 a は不連続な形状となっている。この環状溝 23 a の溝幅中央部（ハブボルト 6 a を包含）にはボルト穴 8 が円周方向等配に穿設されている。そして、ハブボルト 6 a をこのボルト穴 8 に圧入固定した後、側面 23 が旋盤により二次切削されている。

[0049] 車輪取付フランジ 20 の各ハブボルト 6 a 間には軽量化のための円孔（軽量穴）24 が円周方向等配に鍛造加工によって穿設されている。この円孔 24 は、環状溝 23 a の外径よりも内径側に形成されている。すなわち、切欠き部 22 の最深部 22 a の外径を D とし、環状溝 23 a の外径を B とした時、 $D < B$ となるように設定されている。これにより、(c) に拡大して示すように、円孔 24 に浸入してきた泥水等が車輪取付フランジ 20 のアウター側の側面 23 とブレーキディスク 14 の側面 14 a との間に滞留せず、円孔 24 から最深部 22 a を介して容易に排出され、車輪用軸受装置の軽量化を図ると共に、車輪取付フランジ 20 の面振れ精度を高めてブレーキジャダーの発生を抑制し、信頼性を向上させることができる。

[0050] 以上、本発明の実施の形態について説明を行ったが、本発明はこうした実施の形態に何等限定されるものではなく、あくまで例示であって、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、さらに種々なる形態で実施し得ることは

勿論のことであり、本発明の範囲は、特許請求の範囲の記載によって示され、さらに特許請求の範囲に記載の均等の意味、および範囲内のすべての変更を含む。

産業上の利用可能性

[0051] 本発明に係る車輪用軸受装置は、一端部に車輪取付フランジを一体に有するハブ輪等の回転輪を備えた、第2乃至第4世代の車輪用軸受装置に適用できる。

符号の説明

[0052] 1、18 ハブ輪
1a、2a 内側転走面
1b 小径段部
1c セレクション
1d 加締部
2 内輪
3、19 内方部材
4 転動体
5 外方部材
5a 外側転走面
5b 車体取付フランジ
6、6' 20 車輪取付フランジ
6a ハブボルト
6b 車輪取付フランジのインナー側の基部
7、23 車輪取付フランジのアウト側側の側面
7a、23a 環状溝
8 ボルト穴
9 ナール部
10、11 シール
12 保持器

- 1 3、1 5、1 6、2 4 円孔
- 1 4 ブレーキディスク
- 1 4 a ブレーキディスクの側面
- 1 7 ドレイン溝
- 2 1 補強リブ
- 2 2 切欠き部
- 2 2 a 切欠き部の最深部
- 5 0 内方部材
- 5 1 ハブ輪
- 5 1 a、5 2 a 内側転走面
- 5 2 内輪
- 5 3 小径段部
- 5 4 車輪取付フランジ
- 5 4 a 車輪取付フランジの側面
- 5 5 ハブボルト
- 5 5 a ナール
- 5 6 環状溝
- 5 7 ボルト穴
- 6 0 外方部材
- 6 0 a 外側転走面
- 6 1 車体取付フランジ
- 6 2 シール
- 6 3 シール
- 7 0 ボール
- 7 1 保持器
- 8 0 軽量穴
- 8 1 ブレーキロータ
- 8 1 a ブレーキロータの側面

A、C 円孔の外接円径

B 環状溝の外径

D 切欠き部の最深部の外径

P C D b ボルト穴のピッチ円直径

R 1 切欠き部の曲率半径

θ 傾斜角

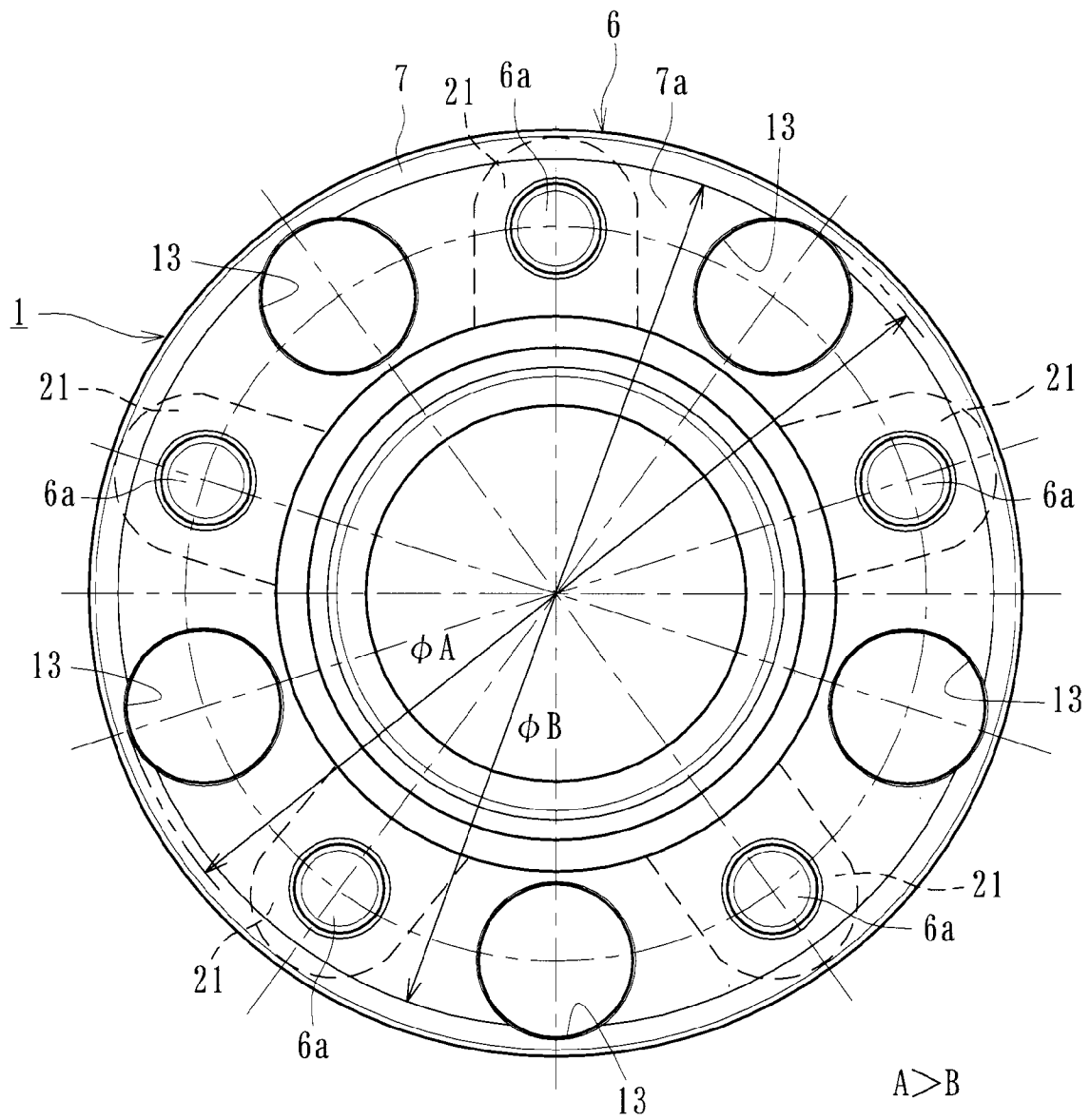
請求の範囲

- [請求項1] 内周に複列の外側転走面が一体に形成された外方部材と、
外周に前記複列の外側転走面に対向する複列の内側転走面が形成された内方部材と、
この内方部材と前記外方部材の両転走面間に転動自在に収容された複列の転動体と、を備え、
前記外方部材および内方部材のうち回転側となる部材にブレーキディスクを介して車輪を取り付けるための車輪取付フランジが一体に形成され、
この車輪取付フランジの周方向等配位置に前記車輪を締結するためのハブボルトが植設された車輪用軸受装置において、
前記車輪取付フランジのアウト側側の側面に前記ハブボルトを包含する環状溝が形成されると共に、前記車輪取付フランジの各ハブボルト間に軽量化のための軽量穴が穿設され、これら軽量穴の外接円径が前記環状溝の外径よりも大径に設定されるか、または、前記軽量穴が前記車輪取付フランジの外周面に開口していることを特徴とする車輪用軸受装置。
- [請求項2] 前記車輪取付フランジの側面が前記ハブボルト圧入後に切削加工した切削面とされている請求項1に記載の車輪用軸受装置。
- [請求項3] 前記車輪取付フランジの軽量穴がインナー側に向って漸次拡径するテーパ面に形成されている請求項1に記載の車輪用軸受装置。
- [請求項4] 前記車輪取付フランジの軽量穴の一部を切り欠いて放射状に延びるドレーン溝が形成されている請求項1に記載の車輪用軸受装置。
- [請求項5] 前記車輪取付フランジのインナー側の側面の前記ハブボルトが固定される領域に補強リブが肉盛り状に放射状に形成されている請求項1乃至4いずれかに記載の車輪用軸受装置。
- [請求項6] 前記車輪取付フランジの外周の前記ハブボルトが圧入されるボルト穴の近傍を避けて各ボルト穴間に切欠き部が形成され、この切欠き部

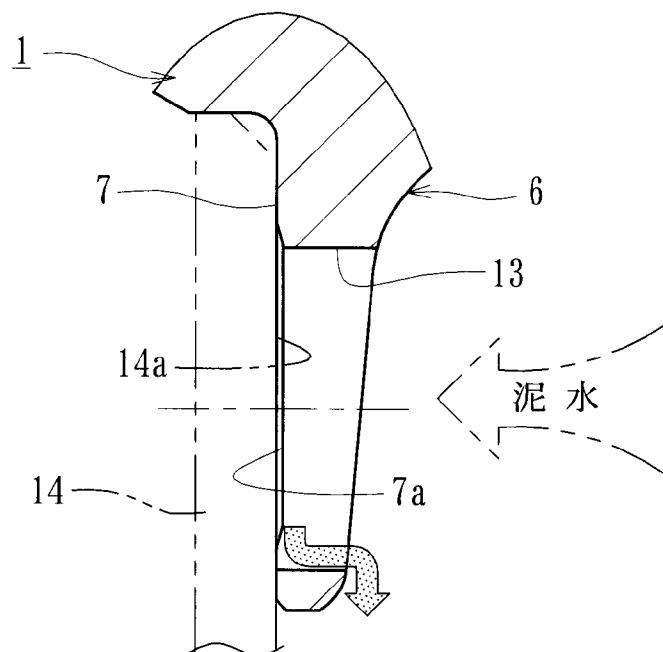
が、その最深部と前記ボルト穴のピッチ円直径とが近接するように円弧状に形成されている請求項 1 に記載の車輪用軸受装置。

[請求項7] 前記切欠き部の最深部の外径が前記環状溝の外径よりも小径に形成されている請求項 6 に記載の車輪用軸受装置。

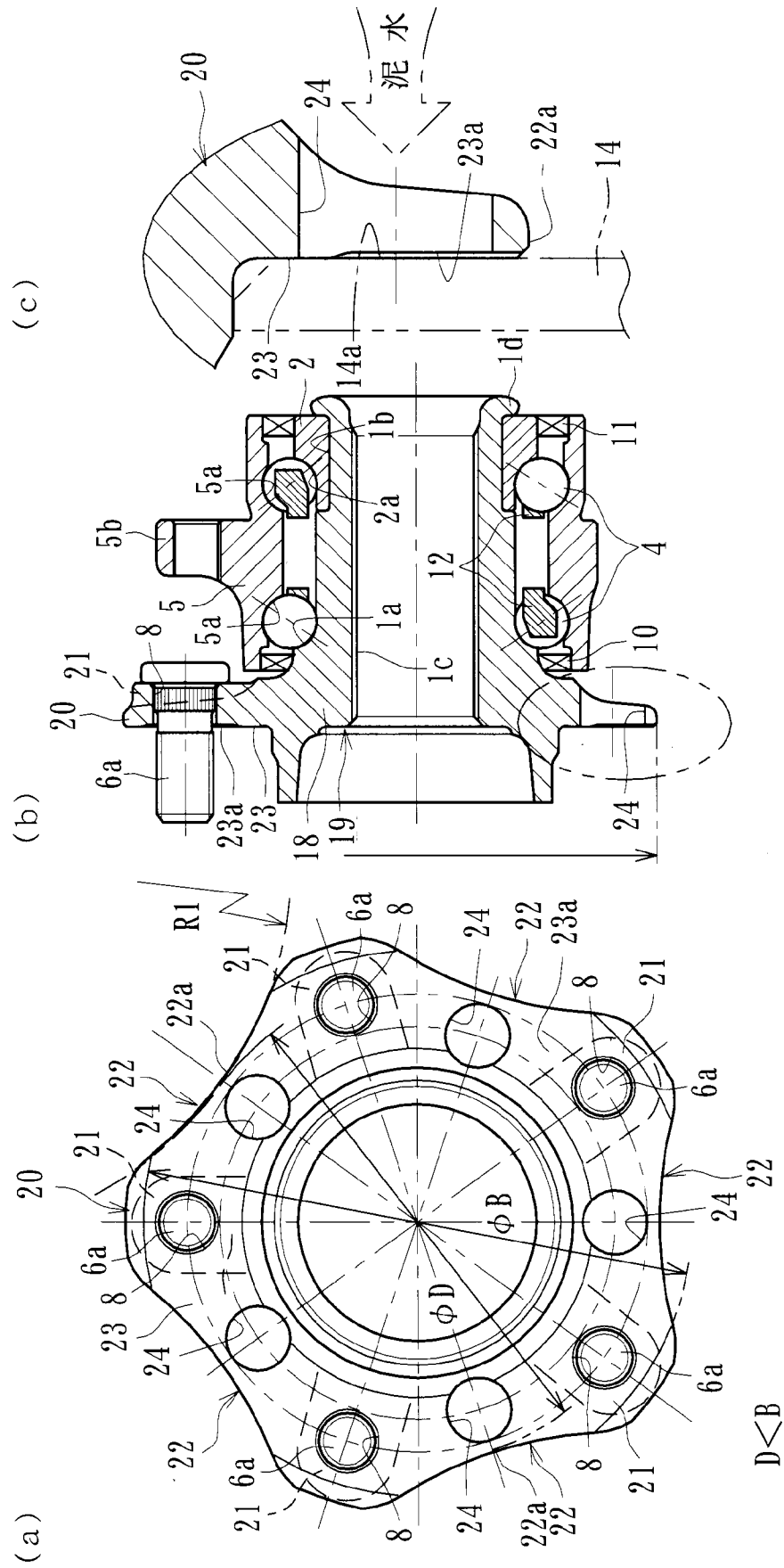
[図2]



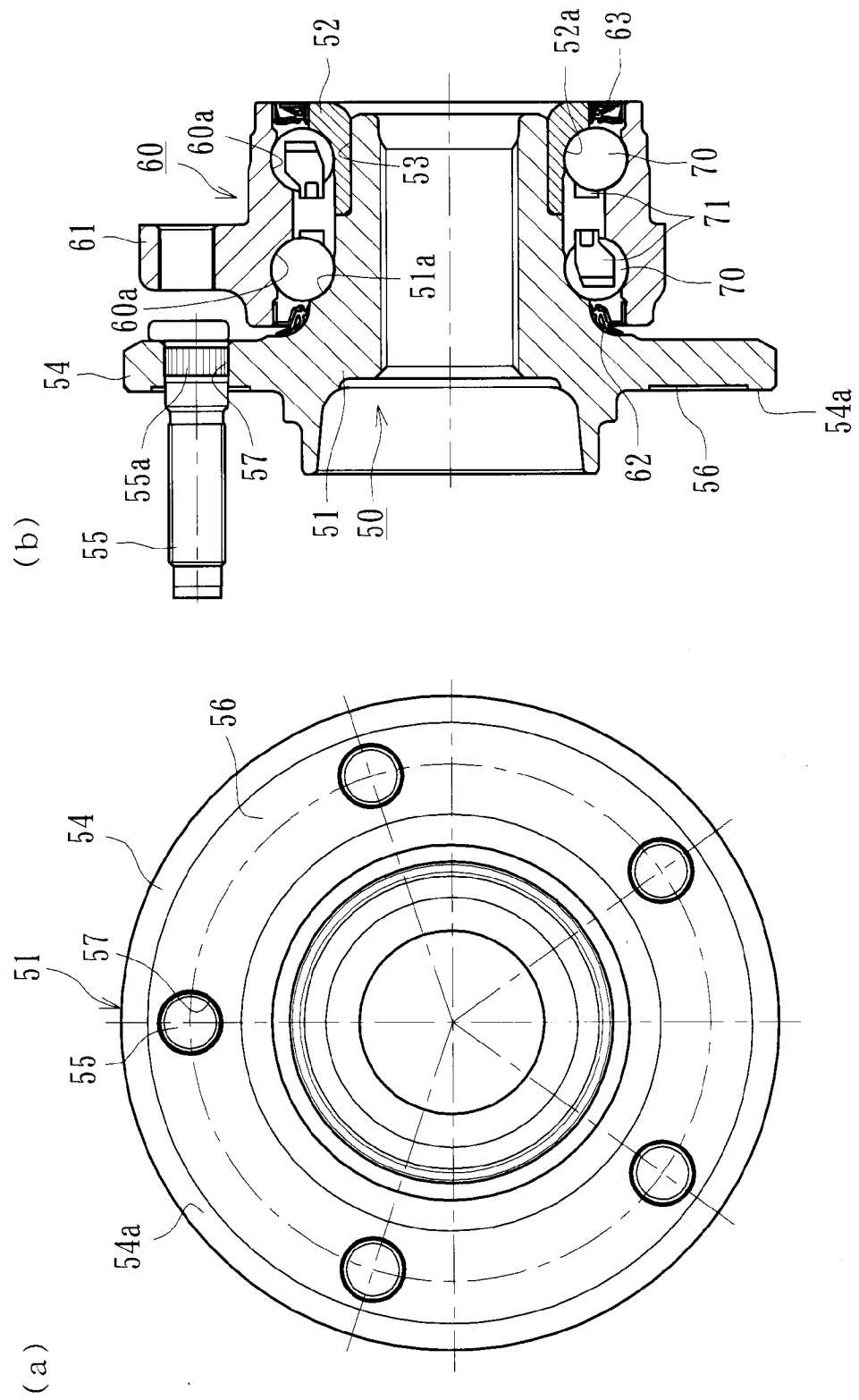
[図3]



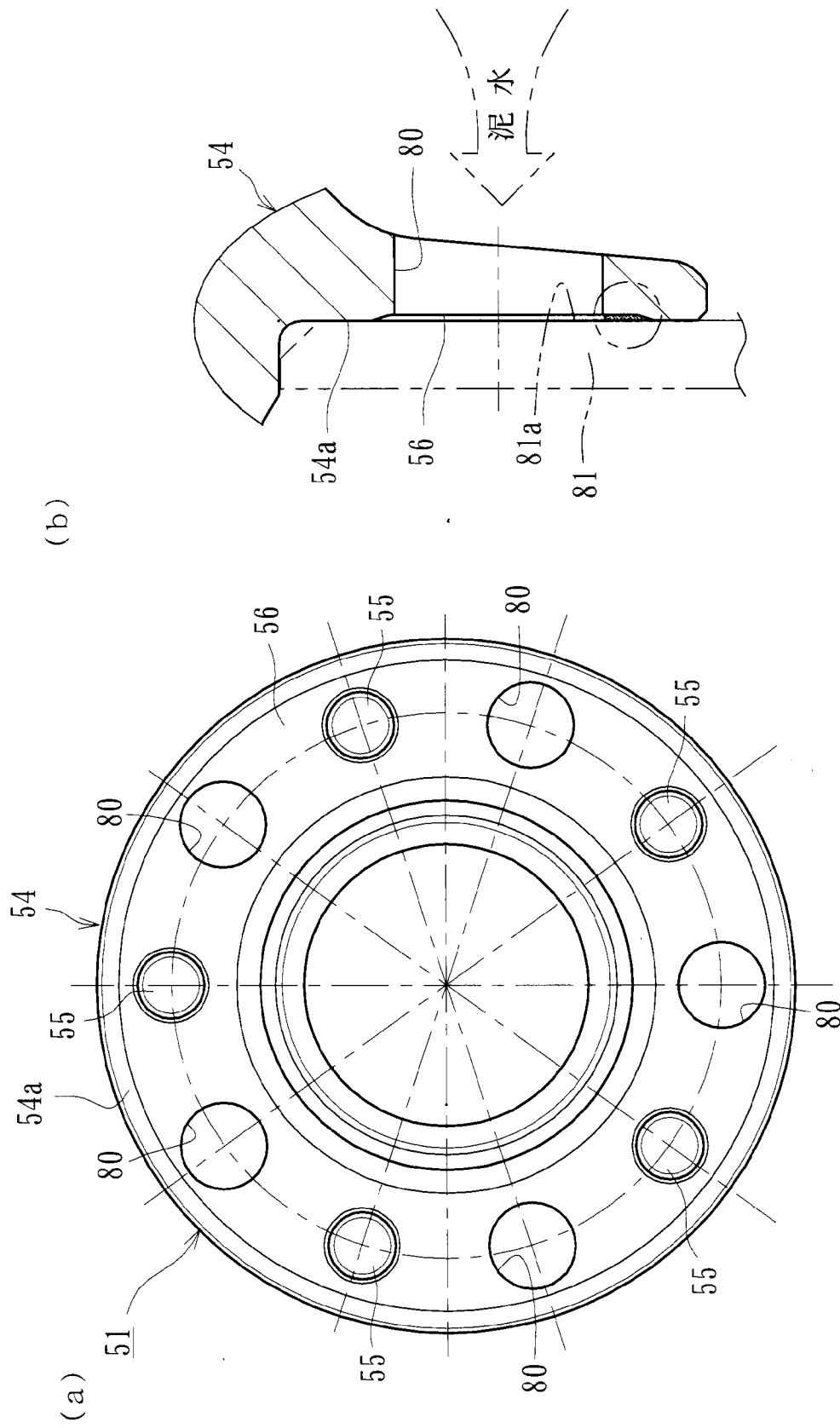
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/070914

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60B27/00(2006.01)i, B60B35/02(2006.01)i, F16C19/18(2006.01)i, F16C33/58(2006.01)i

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)

B60B27/00, B60B35/02, F16C19/18, F16C33/58

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.
A	JP 2010-89664 A (NTN Corp.), 22 April 2010 (22.04.2010), paragraphs [0020] to [0028]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-7
A	JP 2005-335700 A (Hayes Lemmerz International, Inc.), 08 December 2005 (08.12.2005), paragraphs [0013] to [0024]; fig. 3 to 6 & US 2005/0264094 A1 paragraphs [0023] to [0034]; fig. 3 to 6 & DE 102005024345 A1 & BR PI0501944-3A	1-7
A	JP 2014-31136 A (JTEKT Corp.), 20 February 2014 (20.02.2014), paragraphs [0012] to [0022]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-7

☐ 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
29 July 2016 (29.07.16)

Date of mailing of the international search report
09 August 2016 (09.08.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B60B27/00(2006.01)i, B60B35/02(2006.01)i, F16C19/18(2006.01)i, F16C33/58(2006.01)i

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. B60B27/00, B60B35/02, F16C19/18, F16C33/58

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
A	JP 2010-89664 A (NTN株式会社) 2010.04.22, [0020]-[0028], 図1-4 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2005-335700 A (ヘイズ、レマズ、インタナショナル、インク) 2005.12.08, [0013]-[0024], 図3-6 & US 2005/0264094 A1 ([0023]-[0034], FIG. 3-6) & DE 102005024345 A1 & BR PI0501944-3 A	1-7
A	JP 2014-31136 A (株式会社ジェイテクト) 2014.02.20, [0012]-[0022], 図1-3 (ファミリーなし)	1-7

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

29.07.2016

国際調査報告の発送日

09.08.2016

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)

谷治 和文

電話番号 03-3581-1101 内線 3381

3Q

9422