

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6665553号  
(P6665553)

(45) 発行日 令和2年3月13日 (2020.3.13)

(24) 登録日 令和2年2月25日 (2020.2.25)

(51) Int.Cl.	F 1
<b>F 1 6 C 33/78 (2006.01)</b>	F 1 6 C 33/78 Z
<b>F 1 6 C 19/18 (2006.01)</b>	F 1 6 C 19/18
<b>F 1 6 J 15/3204 (2016.01)</b>	F 1 6 J 15/3204 2 O 1
<b>B 6 O B 35/18 (2006.01)</b>	B 6 O B 35/18 C
<b>B 6 O B 27/02 (2006.01)</b>	B 6 O B 27/02 Q
請求項の数 1 (全 13 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2016-12972 (P2016-12972)	(73) 特許権者	000004204
(22) 出願日	平成28年1月27日 (2016.1.27)		日本精工株式会社
(65) 公開番号	特開2017-133578 (P2017-133578A)		東京都品川区大崎1丁目6番3号
(43) 公開日	平成29年8月3日 (2017.8.3)	(74) 代理人	110000811
審査請求日	平成30年9月6日 (2018.9.6)		特許業務法人貴和特許事務所
		(72) 発明者	加藤 明治
			神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号
			日本精工株式会社内
		(72) 発明者	ブリッタ フール
			ドイツ連邦共和国、デー40880 ラー
			ティンゲン ハルコルトシュトラッセ 1
			5
		審査官	藤村 聖子
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車輪支持用転がり軸受ユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

使用状態で懸架装置に支持されて回転しない外輪と、この外輪の径方向内側にこの外輪と同軸に配置されたハブと、複数個の転動体と、複数本のボルトと、シールリングとを備え、

前記外輪は、内周面に複列の外輪軌道を有するものであり、

前記ハブは、外周面のうちでこれら複列の外輪軌道と対向する部分に設けられた複列の内輪軌道と、外周面のうちで前記外輪の軸方向外端部よりも軸方向外側に突出した部分に設けられ、径方向中間部の周方向複数箇所にねじ孔が設けられた回転側フランジとを有するものであり、

前記各転動体は、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おり、

前記各ボルトは、車輪及び制動用回転体を前記回転側フランジに対し結合固定する為のものであって、前記ねじ孔に螺合されており、

前記シールリングは、前記外輪の内周面と前記ハブの外周面との間に存在する内部空間の軸方向外端開口部を塞ぐものであって、前記外輪の軸方向外端部に固定される芯金と、この芯金により補強された弾性材製のシール材とから構成され、このシール材は、前記回転側フランジの軸方向内側面又は前記ハブの外周面に全周に互に摺接するシールリップと、このシールリップよりも径方向外方に設けられ、先端縁を前記回転側フランジの軸方向内側面に近接対向させた庇リップと、前記外輪の軸方向外端面よりも外径が大きい堰部と

を有するものである

車輪支持用転がり軸受ユニットに於いて、

前記各ボルトの先端部を、前記回転側フランジの軸方向内側面よりも軸方向内方に突出させており、

前記底リップの先端縁を、前記各ボルトの先端部外周面に近接対向させており、

前記堰部と、前記各ボルトの先端面とを軸方向に重畳させると共に、この堰部の軸方向外側面と、これら各ボルトの先端部外周面とを近接対向させており、

前記堰部の外径が、前記各ボルトのピッチ円直径よりも大きい事を特徴とする車輪支持用転がり軸受ユニット。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

この発明は、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の改良に関する。

【背景技術】

【0002】

自動車の車輪及び制動用回転体は、例えば特許文献1～2等に記載された、車輪支持用転がり軸受ユニットにより懸架装置に対し回転自在に支持される。このうちの特許文献1に記載された車輪支持用転がり軸受ユニットは、ハブを構成する回転側フランジの径方向中間部の周方向複数箇所に通孔を設けている。そして、車輪及び制動用回転体を前記回転側フランジの軸方向外側面に、前記各通孔を軸方向内側から挿通した複数本のスタッドとナットとにより結合固定している。この状態で、これら各スタッドの頭部は、前記回転側フランジの軸方向内側面よりも軸方向内方に突出している。これら各スタッドの頭部のこの回転側フランジの軸方向内側面から突出量は、車両の重量や、車輪及び制動用回転体の直径（外径）等によっても異なるが、一般的な乗用車用の車輪支持用転がり軸受ユニットの場合で、4～7mm程度である。この様な特許文献1に記載された構造の場合、これら各スタッドの頭部と、外輪の軸方向外端部とを径方向に重畳させる（これら各スタッドの頭部を、この外輪の軸方向外端部の径方向外方に位置させる）事で、前記車輪支持用転がり軸受ユニットの軸方向寸法を小さくして、小型化を図っている。従って、前記外輪の軸方向外端部の外径を大きくする事ができず、転動体（特に軸方向外側列の転動体）のピッチ円直径の大きさが制限されてしまい、設計の自由度が制限される。

20

30

【0003】

尚、本明細書及び特許請求の範囲に於いて、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を言い、各図の左側を言う。反対に、車両の幅方向中央側となる、各図の右側を、軸方向に関して「内」と言う。

【0004】

これに対し、特許文献2には、車輪及び制動用回転体を回転側フランジに、ボルトにより支持固定する事で、車輪支持用転がり軸受ユニットの小型化を図りつつ、設計の自由度を確保できる構造が記載されている。図5は、前記特許文献2に記載された、駆動輪用の車輪支持用転がり軸受ユニットを示している。車輪支持用転がり軸受ユニット1は、外輪2と、ハブ3と、複数個の転動体4、4とを備える。このうちの外輪2は、内周面に複列の外輪軌道5a、5bを、外周面の軸方向中間部に静止側フランジ6を、それぞれ設けている。この静止側フランジ6の径方向中間部の周方向複数箇所には、前記外輪2を懸架装置に結合固定する為のボルトを挿通する通孔7を設けている。

40

【0005】

又、前記ハブ3は、ハブ本体8と内輪9とを組み合わせ成るもので、前記外輪2の径方向内側にこの外輪2と同軸に配置されている。前記ハブ本体8は、外周面のうち、この外輪2の軸方向外端部よりも軸方向外側に突出した部分に回転側フランジ10を、同じく前記複列の外輪軌道5a、5bのうち、軸方向外側列の外輪軌道5aと対向する軸方向中間部に、軸方向外側列の内輪軌道11aを、同じく軸方向内端部に小径段部12を、それ

50

ぞれ設けている。そして、前記回転側フランジ 10 の径方向中間部の周方向複数箇所に、ねじ孔 13 を設けている。前記内輪 9 は、外周面に軸方向内側列の内輪軌道 11 b を設け、前記小径段部 12 に外嵌固定されている。

【0006】

又、前記各転動体 4、4 は、前記複列の外輪軌道 5 a、5 b と、前記複列の内輪軌道 11 a、11 b との間に、保持器 14 a、14 b により保持された状態で、両列毎に複数個ずつ、転動自在に設けられている。

【0007】

前記車輪支持用転がり軸受ユニット 1 は、車輪及び制動用回転体を前記回転側フランジ 10 の軸方向外側面に、これら車輪及び制動用回転体に設けられた通孔を挿通した複数本のボルトを、前記回転側フランジ 10 のねじ孔 13 に、軸方向外側から螺合し更に締め付ける事で結合固定する。この状態で、前記各ボルトの先端面（軸方向内端面）を、前記回転側フランジ 10 の軸方向内側面よりも軸方向外方に位置させて、前記各ボルトの先端部（軸方向内端部）が、前記回転側フランジ 10 の軸方向内側面から突出しない様に、前記各ボルトの軸部の長さを規制している。

【0008】

更に、前記外輪 2 の内周面と前記ハブ 3 の外周面との間に存在し、前記各転動体 4、4 を設けた内部空間 15 の軸方向両端開口部のうち、軸方向外端開口部をシールリング 16 により塞ぐと共に、この内部空間 15 の軸方向内端開口部を、シールリングとスリングとを組み合わせる成る組み合わせシールリング 28 により塞いでいる。これにより、前記内部空間 15 内に塵芥や雨水等の異物が侵入したり、この内部空間 15 内に充填したグリースが外部空間に漏洩するのを防止している。前記シールリング 16 は、芯金 17 とシール材 18 とから成る。このうちの芯金 17 は、軟鋼板等の金属板製で、嵌合筒部 19 と、この嵌合筒部 19 の軸方向外端縁から径方向外方に折れ曲がった円輪部 20 と、この嵌合筒部 19 の軸方向内端縁から径方向内方及び軸方向外方に向けて U 字形に折り返された折れ曲がり部 21 とを備える。そして、このうちの嵌合筒部 19 を、前記外輪 2 の軸方向外端部内周面に締り嵌めで内嵌固定すると共に、前記円輪部 20 の軸方向内側面を、この外輪 2 の外端面に、前記シール材 18 の一部を介在させた状態で突き当てている。

【0009】

このシール材 18 は、ゴムの如きエラストマー等の弾性材製で、前記芯金 17 に接合固定しており、3本の接触式のシールリップ 22 a、22 b、22 c と、ラビリンスシールを構成する、底状のラビリンスリップ 23 とを備える。このうちの各シールリップ 22 a ~ 22 c は、それぞれの先端縁を前記回転側フランジ 10 の軸方向内側面又は前記ハブ 3 の中間部外周面に、全周に互って摺接させている。一方、前記ラビリンスリップ 23 は、前記各シールリップ 22 a ~ 22 c のうち、最も径方向外側に設けられたシールリップ 22 a よりも更に径方向外方に設けられている。又、前記ラビリンスリップ 23 は、前記回転側フランジ 10 の軸方向内側面の基端寄り部分（径方向内寄り部分）に設けられた段部 24 よりも径方向外方に位置させて、前記ラビリンスリップ 23 の前半部（軸方向前半部）とこの段部 24 とを径方向に重畳させている。そして、このラビリンスリップ 23 の先端面及び先端部内周面と、前記回転側フランジ 10 の軸方向内側面及び前記段部 24 の外周面とを、全周に互り近接対向させて、前記ラビリンスリップ 23 の先端面及び先端部内周面と、前記回転側フランジ 10 の軸方向内側面及び前記段部 24 の外周面との間部分にラビリンスシール 25 を設けている。又、前記シールリング 16 を構成するシール材 18 のうちで、前記ラビリンスリップ 23 の基端部から軸方向内方に連続する部分により、前記芯金 17 を構成する円輪部 20 のうちで前記外輪 2 の軸方向外端面から径方向外方に突出する部分を覆い、当該部分に水の侵入を堰き止める為の堰部 26 を設けている。

【0010】

尚、図示の例の場合、前記内輪 9 の軸方向内端部に嵌合固定した円環状のカバー 27 により、前記内部空間 15 の軸方向内端開口部を覆って、前記組み合わせシールリング 28、延いては、前記車輪支持用転がり軸受ユニット 1 全体の耐久性の向上を図っている。

## 【 0 0 1 1 】

上述の様な特許文献 2 に記載された構造の場合、前記各ボルトの先端部を、前記回転側フランジ 10 の軸方向内側面から突出しない様にしている為、前記車輪支持用転がり軸受ユニット 1 の小型化を図りつつ、設計の自由度を確保する事ができる。しかしながら、前記内部空間 15 の軸方向外端開口部からのこの内部空間 15 内への塵芥や雨水等の異物の侵入防止効果の向上を図る面からは更なる改良の余地がある。

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 1 2 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 9 - 1 3 2 2 0 7 号公報

10

【 特許文献 2 】 特開 2 0 1 4 - 1 4 2 0 5 4 号公報

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 1 3 】

本発明は、上述の様な事情に鑑みて、設計の自由度を確保しつつ、内部空間内への異物の侵入防止効果をより向上させる事ができる、車輪支持用転がり軸受ユニットの構造を実現する事を目的としている。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 1 4 】

本発明の車輪支持用転がり軸受ユニットは、外輪と、ハブと、複数個の転動体と、複数本のボルトと、シールリングとを備える。

20

このうちの外輪は、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、複列の内輪軌道と回転側フランジとを有し、前記外輪の径方向内側にこの外輪と同軸に配置されている。このうちの複列の内輪軌道は、前記ハブの外周面のうちで前記複列の外輪軌道と対向する部分に設けられている。前記回転側フランジは、前記ハブの外周面のうちで前記外輪の軸方向外端部よりも軸方向外側に突出した部分に設けられており、径方向中間部の周方向複数箇所にねじ孔が設けられている。

前記各転動体は、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。

30

前記各ボルトは、車輪及び制動用回転体を前記回転側フランジに対し結合固定する為のものであって、前記ねじ孔に螺合されている。

前記シールリングは、前記外輪の内周面と前記ハブの外周面との間に存在する内部空間の軸方向外端開口部を塞ぐものであって、前記外輪の軸方向外端部に固定される芯金と、この芯金により補強された弾性材製のシール材とから構成されている。このうちのシール材は、前記回転側フランジの軸方向内側面又は前記ハブの外周面に全周に互り摺接するシールリップと、このシールリップよりも径方向外方に設けられ、先端縁（軸方向外端縁）を前記回転側フランジの軸方向内側面に近接対向させた庇リップと、前記外輪の軸方向外端面よりも外径が大きい堰部とを有する。

## 【 0 0 1 5 】

40

特に、本発明の車輪支持用転がり軸受ユニットに於いては、前記各ボルトの先端部（軸方向内端部）を、前記回転側フランジの軸方向内側面よりも軸方向内方に突出させている。即ち、前記各ボルトは、この回転側フランジのねじ孔に軸方向外側から螺合されている。そして、前記庇リップの先端縁を、前記各ボルトの先端部外周面（のうち、前記ハブの径方向に関する内半部）に近接対向させている。又、前記堰部と、前記各ボルトの先端面とを軸方向に重畳させると共に、この堰部の軸方向外側面と、これら各ボルトの先端面とを近接対向させている。

## 【 0 0 1 6 】

更に、本発明の車輪支持用転がり軸受ユニットに於いては、前記堰部の外径を、前記各ボルトのピッチ円直径（これら各ボルトの中心軸を通る円の直径）よりも大きくしている

50

。

## 【0017】

上述の様な本発明を実施する場合に、具体的には、前記各ボルトの先端部の前記回転側フランジの軸方向内側面からの突出量を、一般的な乗用車用の車輪支持用転がり軸受ユニットで実施する場合で、3 mm以上、5 mm以下とする。但し、前記突出量は、車両の重量や、車輪及び制動回転体の直径（外径）等に応じて適宜変更する事ができる。尚、本発明を、一般的な乗用車用の車輪支持用転がり軸受ユニットで実施する場合には、前記各ボルトとして、例えば、ねじの呼びがM 1 2 ~ M 1 4（ねじ部の外径が1 2 ~ 1 4 mm）で、細目ピッチのものを使用する。

## 【0018】

上述の様な本発明を実施する場合、前記底リップの先端縁と、前記各ボルトの先端部外周面との間の距離（径方向に関する距離）を、一般的な乗用車用の車輪支持用転がり軸受ユニットで実施する場合で、好ましくは、1 mm以上、3 mm以下とする。前記底リップの先端縁と、前記各ボルトの先端部外周面との間の距離を1 mm未満とすると、これら各ボルトの先端面及び先端部外周面が通過する際の気流の変化に伴う圧力変化により、前記底リップの先端縁が、前記各ボルト側に引き寄せられてこれら各ボルトの先端面又は先端部外周面と接触する可能性がある。一方、前記底リップの先端縁と、前記各ボルトの先端部外周面との間の距離が3 mmより大きいと、これら各ボルトの先端面及び先端部外周面が通過する際の気流の変化に伴う圧力変化を十分に大きくする事ができず、後述するベンチュリー効果が得難くなる可能性がある。又、この圧力変化にかかわらず、前記堰部の軸方向外側面と前記各ボルトの先端面との接触を防止すると共に、この堰部が振動して異音が発生する事を防止する為に、この堰部の軸方向外側面と、前記各ボルトの先端面との間の距離（軸方向に関する距離）を、一般的な乗用車用の車輪支持用転がり軸受ユニットで実施する場合で、好ましくは、1 mm以上、2 mm以下とする。但し、前記各距離は、前記各ボルトのピッチ円直径や、前記車輪支持用転がり軸受ユニットの軸方向寸法、前記複数個の転動体に付与する予圧の大きさ、各構成部材の材質等に応じて適宜変更する事ができる。

## 【発明の効果】

## 【0019】

上述の様な本発明の車輪支持用転がり軸受ユニットによれば、設計の自由度を確保しつつ、転動体を設置した内部空間内への異物の侵入防止効果をより向上させる事ができる。

このうち、設計の自由度の確保は、車輪及び制動用回転体をハブの回転側フランジに支持固定する為の複数本のボルトを、これら車輪及び制動用回転体の取付孔を挿通若しくは螺合した状態で、前記回転側フランジのねじ孔に軸方向外側から螺合する事により図れる。即ち、本発明の車輪支持用転がり軸受ユニットは、前記各ボルトの先端部を、前記回転側フランジの軸方向内側面から突出させているが、この突出量は、前述の特許文献1に記載された構造の様に、車輪及び制動用回転体をスタッドにより回転側フランジに結合固定する構造に於いて、これら各スタッドの頭部が、この回転側フランジの軸方向内側面から突出する量よりも小さく抑えられる。従って、本発明の場合、前記各ボルトの先端部と、外輪の軸方向外端部とを径方向に重畳させる必要がない。又、前記各ボルトの先端部の外径は、スタッドの外径よりも小径である為、仮に、これら各ボルトの先端部と、前記外輪の軸方向外端部とを径方向に重畳させた場合でも、この外輪の軸方向外端部の外径を、前記特許文献1に記載された構造よりも大きくする事ができる。何れにしても、本発明の車輪支持用転がり軸受ユニットによれば、この特許文献1に記載された構造と比較して、設計の自由度を向上させられると共に、軸方向外側列の外輪軌道の曲率半径を大きくできて、転がり疲れ寿命やモーメント剛性の向上を図る事ができる。更に、本発明の場合には、前記回転側フランジの軸方向内側面に、スタッドの頭部の軸方向外側面を当接させる為の座面を設ける必要がない為、前記回転側フランジの径方向中間部の径方向厚さを大きくできて、この回転側フランジの強度及び剛性の向上を図る事ができる。

## 【0020】

又、この車輪支持用転がり軸受ユニットの運転時には、前記ハブの回転に伴って、前記回転側フランジに支持された前記各ボルトが、このハブの中心軸を中心に回転（公転）する。これら各ボルトが回転すると、これら各ボルトの先端面及び先端部外周面（のうち、ハブの径方向に関する内半部）と、堰部の軸方向外側面及び底リップの外周面との間に気流が発生する。この気流により、車両の走行時に跳ね上げられる等して前記底リップの外周面に付着した異物は、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、前記各ボルト側に引き寄せられ、遠心力の作用により外部空間に排出される。又、これら各ボルトの先端面及び先端部外周面が、前記堰部の軸方向外側面及び前記底リップの外周面を通過する際には、ベンチュリー効果によって、当該部分で前記気流が加速される。この加速された気流の作用により、前記底リップの径方向内側部分に侵入した異物が前記外部空間に排出される。この結果、前記内部空間内への異物の侵入防止効果をより向上させられる。

10

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明に関連する参考例の1例を示す断面図。

【図2】図1のX部拡大図。

【図3】本発明の実施の形態の第1例を示す、図2に相当する図。

【図4】同第2例を示す、図2に相当する図。

【図5】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】

20

【0022】

[参考例の1例]

図1～2は、本発明に関連する参考例の1例を示している。本参考例の車輪支持用転がり軸受ユニット1aは、一般的な乗用車の駆動輪用の車輪支持用転がり軸受ユニットであって、外輪2と、ハブ3と、複数個の転動体4、4と、複数本のボルト29と、シールリング16aと、組み合わせシールリング28とを備える。このうちの外輪2は、内周面に複列の外輪軌道5a、5bを、外周面の軸方向中間部に静止側フランジ6を、それぞれ設けている。この静止側フランジ6の径方向中間部の周方向複数箇所には、前記外輪2を懸架装置に結合固定する為のボルトを挿通する通孔7を設けている。

【0023】

30

又、前記ハブ3は、ハブ本体8と内輪9とを組み合わせで成るもので、前記外輪2の径方向内側にこの外輪2と同軸に配置されている。前記ハブ本体8は、外周面のうち、この外輪2の軸方向外端部よりも軸方向外側に突出した部分に回転側フランジ10を、同じく前記複列の外輪軌道5a、5bのうち、軸方向外側列の外輪軌道5aと対向する軸方向中間部に、軸方向外側列の内輪軌道11aを、同じく軸方向内端部に小径段部12を、それぞれ設けている。そして、前記回転側フランジ10の径方向中間部の周方向複数箇所に、ねじ孔13を設けている。又、前記ハブ本体8の中心部には、等速ジョイント37を構成するスプライン軸38をスプライン係合させる為のスプライン孔39を設けている。前記内輪9は、外周面に軸方向内側列の内輪軌道11bを設け、前記小径段部12に締め嵌めで外嵌固定されている。

40

【0024】

又、前記各転動体4、4は、前記複列の外輪軌道5a、5bと、前記複列の内輪軌道11a、11bとの間に、保持器14a、14bにより保持された状態で、両列毎に複数個ずつ、転動自在に設けられている。尚、図示の例の場合、前記各転動体4、4として玉を使用しているが、重量が嵩む自動車用の車輪支持用転がり軸受ユニットの場合、玉に代えて円すいころを使用する事もできる。

【0025】

又、前記各ボルト29は、車輪を構成するホイール30、及び、制動用回転体であるディスク（又はロータ）31に設けられた取付孔32a、32bを軸方向外側から挿通した状態で、前記回転側フランジ10に設けられた前記ねじ孔13に軸方向外側から螺合され

50

ている。このような構成により、前記ホイール 30 及び前記ディスク 31 を前記回転側フランジ 10 の軸方向外側面に結合固定している。本参考例の場合、前記各ボルト 29 の先端部（軸方向内端部）を、前記回転側フランジ 10 の軸方向内側面よりも軸方向内方に突出させている。具体的には、前記各ボルト 29 の先端部の前記回転側フランジ 10 の軸方向内側面からの突出量  $L_2$  を、3 mm 以上、5 mm 以下としている。但し、この突出量  $L_2$  は、車両の重量や、車輪及び制動用回転体の直径（外径）等に応じて適宜変更する事ができる。尚、本参考例の場合、前記各ボルト 29 として、ねじの呼びが M12 ~ M14（ねじ部の外径が 12 ~ 14 mm）で、細目ピッチのものを使用している。

【0026】

又、前記シールリング 16a は、前記外輪 2 の内周面と前記ハブ 3 の外周面との間に存在する内部空間 15 の軸方向外端開口部を塞ぐものであって、芯金 17a とシール材 18a とから成る。このうちの芯金 17a は、軟鋼板等の金属板製で、嵌合筒部 19a と、この嵌合筒部 19a の軸方向外端縁から径方向内方に折れ曲がった円輪部 20a とを備える。そして、このうちの嵌合筒部 19a を、前記外輪 2 の軸方向外端部外周面に締め嵌めて外嵌固定すると共に、前記円輪部 20a の径方向外半部の軸方向内側面を、前記外輪 2 の軸方向外端面に突き当てている。尚、前記嵌合筒部 19a の内周面のうちの軸方向中間部乃至軸方向内端寄り部分には、前記芯金 17a に前記シール材 18a を射出成形する際に、金型の一部を突き当てる為の段部 35 を設けている。

【0027】

前記シール材 18a は、ゴムの如きエラストマー等の弾性材製で、前記芯金 17a に加硫接着等により接着固定されており、3本の接触式のシールリップ 22a、22b、22c と、底リップ 33 と、堰部 26a と、ガスカート部 34 とを備える。このうちの各シールリップ 22a ~ 22c は、それぞれの先端縁を前記回転側フランジ 10 の軸方向内側面又は前記ハブ 3 の中間部外周面に、全周に亘って摺接させている。

【0028】

前記底リップ 33 は、前記各シールリップ 22a ~ 22c のうち、最も径方向外側に設けられたシールリップ 22a よりも更に径方向外方に設けられ、且つ、前記回転側フランジ 10 の軸方向内側面の基端寄り部分（径方向内寄り部分）に設けられた段部 24 よりも径方向外方に位置させている。これにより、前記底リップ 33 の前半部（軸方向外半部）とこの段部 24 とを径方向に重畳させている。又、この底リップ 33 の先端縁（軸方向外端縁）を、前記回転側フランジ 10 の軸方向内側面に近接対向させている。具体的には、前記ハブ 3 が回転していない状態での、前記底リップ 33 の先端縁とこの回転側フランジ 10 の軸方向内側面との間の距離（軸方向に関する距離） $d_1$  を、0.5 mm 以上、1.5 mm 以下としている。本参考例の場合、前記底リップ 33 が、前記各シールリップ 22a ~ 22c よりも径方向外方に設けられている為、前記車輪支持用転がり軸受ユニット 1a の運転時（前記ハブ 3 の回転時）には、前記距離  $d_1$  が大きく変動する。この距離  $d_1$  が 0.5 mm 未満の場合、前記車輪支持用転がり軸受ユニット 1a の運転時に、前記底リップ 33 の先端縁と前記回転側フランジ 10 の軸方向内側面とが接触する可能性がある。一方、前記距離  $d_1$  が 1.5 mm よりも大きくなると、前記各ボルト 29 の先端部外周面が通過する際の気流の変化に伴う圧力変化を十分に大きくする事ができず、後述する様な、前記底リップ 33 の径方向内側部分に侵入した異物の外部空間への排出効果を十分に得難くなる可能性がある。前記底リップ 33 の先端縁を前記回転側フランジ 10 の軸方向内側面に近接対向させる事により、これら底リップ 33 の先端縁と回転側フランジ 10 の軸方向内側面との間に、ラビリンスシール 25a を設けている。尚、前記距離  $d_1$  は、前記車輪支持用転がり軸受ユニット 1 の軸方向寸法等に応じて適宜変更する事ができる。又、前記底リップ 33 の前半部内周面と前記段部 24 とを近接対向させて、前記ラビリンスシール 25a の全長を確保する事もできる。更に、本参考例の場合、前記底リップ 33 の先端縁を、前記各ボルト 29 のうちで前記回転側フランジ 10 の軸方向内側面から突出した部分の外周面（のうち、前記車輪支持用転がり軸受ユニット 1 の径方向に関する内半部）に近接対向させている。具体的には、前記ハブ 3 が回転していない状態での、前記底リッ

10

20

30

40

50

プ 3 3 の先端縁と前記各ボルト 2 9 の外周面との間の距離（径方向に関する距離） $d_r$  を、1 mm 以上、3 mm 以下としている。前記底リップ 3 3 の先端縁と、前記各ボルト 2 9 の先端部外周面との間の距離を 1 mm 未満とすると、これら各ボルト 2 9 の先端面及び先端部外周面が通過する際の気流の変化に伴う圧力変化により、前記底リップ 3 3 の先端縁が、前記各ボルト 2 9 側に引き寄せられてこれら各ボルト 2 9 の先端面又は先端部外周面と接触する可能性がある。一方、前記底リップ 3 3 の先端縁と、前記各ボルト 2 9 の先端部外周面との間の距離が 3 mm より大きいと、これら各ボルト 2 9 の先端面及び先端部外周面が通過する際の気流の変化に伴う圧力変化を十分に大きくする事ができず、後述するベンチュリー効果が得難くなる可能性がある。但し、前記距離  $d_r$  は、前記各ボルト 2 9 のピッチ円直径（これら各ボルト 2 9 の中心を通る円の直径）、材質等に応じて適宜変更する事ができる。

10

#### 【 0 0 2 9 】

前記堰部 2 6 a は、前記シール材 1 8 a のうちで、前記底リップ 3 3 の基端部から径方向外方に連続する部分により、前記外輪 2 の軸方向外端部よりも径方向外方に突出した状態で設けられている。そして、前記堰部 2 6 a と、前記各ボルト 2 9 の先端面（のうち、前記車輪支持用転がり軸受ユニット 1 の径方向に関する内半部）とを軸方向に重畳させると共に、前記堰部 2 6 a の軸方向外側面と、前記各ボルト 2 9 の先端面とを近接対向させている。具体的には、この堰部 2 6 a の軸方向外側面と、これら各ボルト 2 9 の先端面との間の距離  $d_{26a}$  を、3 mm 以上、5 mm 以下としている。この距離  $d_{26a}$  を 3 mm 未満とすると、前記各ボルト 2 9 の先端面及び先端部外周面が通過する際の気流の変化に伴う圧力変化により、前記堰部 2 6 a の軸方向外側面と前記各ボルト 2 9 の先端面とが接触したり、この堰部 2 6 a が振動して異音が発生する可能性がある。一方、前記距離  $d_{26a}$  を 5 mm より大きくすると、前記圧力変化を十分に大きくする事ができず、前記ベンチュリー効果が得難くなる可能性がある。本参考例の場合、前記堰部 2 6 a により、この外輪 2 の外周面に付着した水分が、この外輪 2 の外周面を伝って、前記内部空間 1 5 内に侵入する事を防止している（堰き止めている）。

20

#### 【 0 0 3 0 】

前記ガasket部 3 4 は、前記芯金 1 7 a の嵌合筒部 1 9 a（の外周面、軸方向内端面及び段部 3 5）を、前記シール材 1 8 a により覆う事で設けられている。この様なガasket部 3 4 により、前記外輪 2 の外周面に付着した水分が、前記嵌合筒部 1 9 a の内周面と、この外輪 2 の軸方向外端部外周面との嵌合部から、前記内部空間 1 5 内に侵入する事を防止している。

30

#### 【 0 0 3 1 】

又、前記組み合わせシールリング 2 8 は、前記内部空間 1 5 の軸方向内端開口部を塞ぐ状態で設けられている。

#### 【 0 0 3 2 】

上述の様な本参考例の車輪支持用転がり軸受ユニット 1 a によれば、設計の自由度を確保しつつ、前記各転動体 4、4 を設置した前記内部空間 1 5 内への異物の侵入防止効果をより向上させる事ができる。

このうち、設計の自由度の確保は、前記ホイール 3 0 及び前記ディスク 3 1 を前記回転側フランジ 1 0 に支持固定する為の前記各ボルト 2 9 を、これらホイール 3 0 及びディスク 3 1 の取付孔 3 2 a、3 2 b を挿通した状態で、前記回転側フランジ 1 0 のねじ孔 1 3 に軸方向外側から螺合する事により図れる。即ち、本参考例の場合、前記各ボルト 2 9 の先端部を、前記回転側フランジ 1 0 の軸方向内側面から軸方向内方に突出させているが、この突出量  $L_{29}$  は、前述の特許文献 1 に記載された構造の様に、車輪及び制動用回転体をスタッドにより回転側フランジに結合固定する構造に於いて、これら各スタッドの頭部が、この回転側フランジの軸方向内側面から突出する量よりも小さく抑えられる。従って、本参考例の場合には、前記各ボルト 2 9 の先端部と、前記外輪 2 の軸方向外端部とを径方向に重畳させる必要がない。又、これら各ボルト 2 9 の先端部の外径は、スタッドの外径よりも小径である為、仮に、これら各ボルト 2 9 の先端部と、前記外輪 2 の軸方向外端

40

50



部とを径方向に重畳させた場合でも、この外輪 2 の軸方向外端部の外径を、前記特許文献 1 に記載された構造よりも大きくする事ができる。何れにしても、本参考例の車輪支持用 転がり軸受ユニット 1 a によれば、この特許文献 1 に記載された構造と比較して、設計の 自由度を向上させられると共に、軸方向外側列の外輪軌道 5 a の曲率半径を大きくできて、 転がり疲れ寿命やモーメント剛性の向上を図る事ができる。更に、本参考例の場合、前 記回転側フランジ 1 0 の軸方向内側面に、スタッドの頭部の軸方向外側面を当接させる為 の座面を設ける必要がない為、前記回転側フランジ 1 0 の径方向中間部の径方向厚さを大 きくできて、この回転側フランジ 1 0 の強度及び剛性の向上を図る事ができる。

#### 【 0 0 3 3 】

又、前記車輪支持用転がり軸受ユニット 1 a の運転時には、前記ハブ 3 の回転に伴って、前記回転側フランジ 1 0 に支持された前記各ボルト 2 9 が、このハブ 3 の中心軸を中心 に回転（公転）する。これら各ボルト 2 9 が回転すると、これら各ボルト 2 9 の先端面及 び先端部外周面（のうち、前記ハブ 3 の径方向に関する内半部）と、前記堰部 2 6 a の軸 方向外側面及び前記底リップ 3 3 の外周面との間に気流が発生する。この気流により、車 両の走行時に跳ね上げられる等して前記底リップ 3 3 の外周面に付着した異物は、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、前記各ボルト 2 9 側に引き寄せられ、遠心力の作用により外部空間に排出される。又、これら各ボルト 2 9 の先端面及び先端部外周面が、前記堰部 2 6 a の軸方向外側面及び前記底リップ 3 3 の外周面を通過する際には、ベンチュリー効果によって、当該部分（前記各ボルト 2 9 の先端面及び先端部外周面が通過した部分）で前記気流が加速される。この加速された気流の作用により、前記底リップ 3 3 の径方向内側部分（この底リップ 3 3 の内周面と前記最も外側に設けられたシールリップ 2 2 a の外周面との間の環状空間）に侵入した異物が前記外部空間に排出される。この結果、前記内部空間 1 5 内への異物の侵入防止効果を、前述の図 5 に示した従来構造よりも向上させる事ができる。

#### 【 0 0 3 4 】

尚、本発明を実施する場合に、前記内部空間 1 5 の軸方向外端開口部を塞ぐシールリングを、前記図 5 に示した従来構造の様に、芯金の嵌合筒部を外輪の軸方向外端部内周面に 締め嵌めで内嵌固定し、この嵌合筒部の軸方向外端縁から径方向外方に折れ曲がった円輪部の軸方向内側面を前記外輪の軸方向外端面に突き当てる構造とする事もできる。

#### 【 0 0 3 5 】

又、本発明は、ハブの中心部に、等速ジョイントを構成する駆動軸を動力の伝達を可能に 係合させる為のスプライン孔等の係合孔が設けられた駆動輪用の車輪支持用転がり軸受 ユニットの限らず、ハブが中実の従動輪用の車輪支持用転がり軸受ユニットに適用する事 も可能である。本発明を、従動輪用の車輪支持用転がり軸受ユニットに適用する場合には、外輪の内周面とハブの外周面との間に存在する内部空間の軸方向内端開口部を、この外輪の軸方向内端部に嵌合固定した有底円筒状のカバーにより塞ぐ様に構成する事もできる。

更に、本発明は、両列の転動体のピッチ円直径が等しい構造に限らず、両列の転動体の ピッチ円直径が互いに異なる（軸方向外側列の転動体のピッチ円直径が、軸方向内側列の ピッチ円直径よりも大きな又は小さな）、所謂異径 P C D 型の車輪支持用転がり軸受 ユニットの適用する事も可能である。

#### 【 0 0 3 6 】

##### [ 実施の形態の第 1 例 ]

図 3 は、本発明の実施の形態の第 1 例を示している。本例の車輪支持用転がり軸受ユニ ャット 1 b は、内部空間 1 5 の軸方向外端開口部を塞ぐシールリング 1 6 b の堰部 2 6 b の 外径  $D_{26b}$  を、複数本のボルト 2 9 のピッチ円直径  $D_{29}$  よりも大きくしている（ $D_{26b} > D_{29}$ ）。この様な本例によれば、これら各ボルト 2 9 の先端面が前記堰部 2 6 a の軸方向外側面を通過する際の気流の加速量（増速量）を、上述した参考例の 1 例の構造と比較して大きくする事ができて、底リップ 3 3 の径方向内側部分からの異物排出効果を更に向上させる事ができる。

その他の部分の構成及び作用は、前記参考例の 1 例と同様である。

【 0 0 3 7 】

[ 実施の形態の第 2 例 ]

図 4 は、本発明の実施の形態の第 2 例を示している。本例の車輪支持用転がり軸受ユニット 1 c は、内部空間 1 5 の軸方向外端開口部を塞ぐシールリング 1 6 c の堰部 2 6 c を、芯金 1 7 b の一部により補強している。即ち、この芯金 1 7 b を、嵌合筒部 1 9 b と、この嵌合筒部 1 9 b の軸方向外端縁から径方向外方に折れ曲がった軸方向内側円輪部 3 6 と、この軸方向内側円輪部 3 6 の径方向外端縁から径方向内方に向けて U 字形に折り返さ円輪部 2 0 b とから構成している。そして、前記堰部 2 6 c を、前記軸方向内側円輪部 3 6 と、この円輪部 2 0 b の径方向外端部とを、径方向外方及び軸方向両側から覆う状態で 10  
設けている。尚、前記シールリング 1 6 c は、前記芯金 1 7 b の嵌合筒部 1 9 b を、外輪 2 の軸方向外端部外周面に締め嵌めで外嵌固定すると共に、前記円輪部 2 0 b の径方向中間部を前記外輪 2 の軸方向外端面に突き当てた状態で、この外輪 2 に支持固定されている。

【 0 0 3 8 】

このような本例によれば、前記車輪支持用転がり軸受ユニット 1 c の運転時に発生する気流の影響により、前記堰部 2 6 c が、回転側フランジ 1 0 に支持された複数本のボルト 2 9 側に引き寄せられて、この堰部 2 6 c とこれら各ボルト 2 9 の先端面とが接触したり、この堰部 2 6 c が振動して異音が発生するのを確実に防止する事ができる。

その他の部分の構成及び作用は、上述した参考例の 1 例及び実施の形態の第 1 例と同様 20  
である。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 9 】

- 1、 1 a ~ 1 c 車輪支持用転がり軸受ユニット
- 2 外輪
- 3 ハブ
- 4 転動体
- 5 a、 5 b 外輪軌道
- 6 静止側フランジ
- 7 通孔
- 8 ハブ本体
- 9 内輪
- 1 0 回転側フランジ
- 1 1 a、 1 1 b 内輪軌道
- 1 2 小径段部
- 1 3 ねじ孔
- 1 4 a、 1 4 b 保持器
- 1 5 内部空間
- 1 6、 1 6 a ~ 1 6 c シールリング
- 1 7、 1 7 a、 1 7 b 芯金
- 1 8、 1 8 a、 1 8 b シール材
- 1 9、 1 9 a、 1 9 b 嵌合筒部
- 2 0、 2 0 a、 2 0 b 円輪部
- 2 1 折れ曲がり部
- 2 2 a ~ 2 2 b シールリップ
- 2 3 ラビリンスリップ
- 2 4 段部
- 2 5、 2 5 a ラビリンスシール
- 2 6、 2 6 a ~ 2 6 c 堰部
- 2 7 カバー

10

20

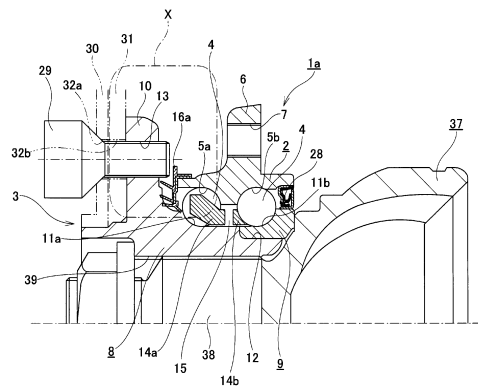
30

40

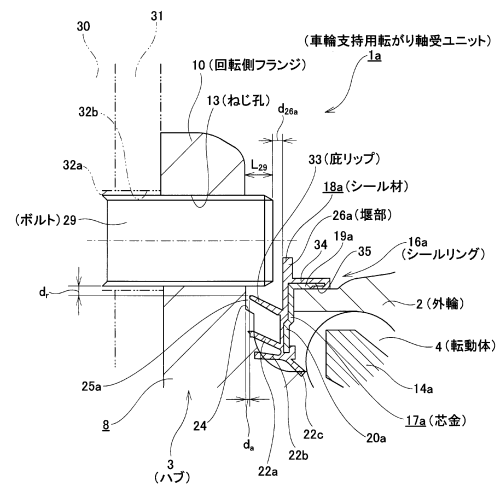
50

- 28 組み合わせシールリング
- 29 ボルト
- 30 ホイール
- 31 ディスク
- 32 a、32 b 取付孔
- 33 庇リップ
- 34 ガasket部
- 35 段部
- 36 軸方向内側円輪部
- 37 等速ジョイント
- 38 スプライン軸
- 39 スプライン孔

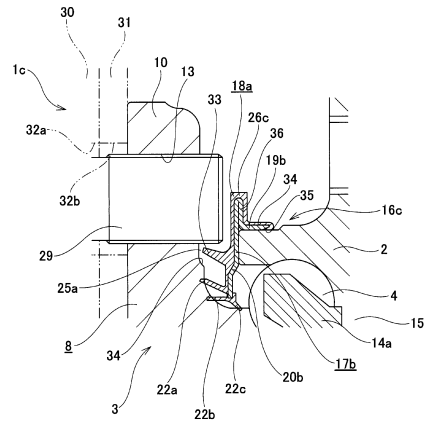
【図1】



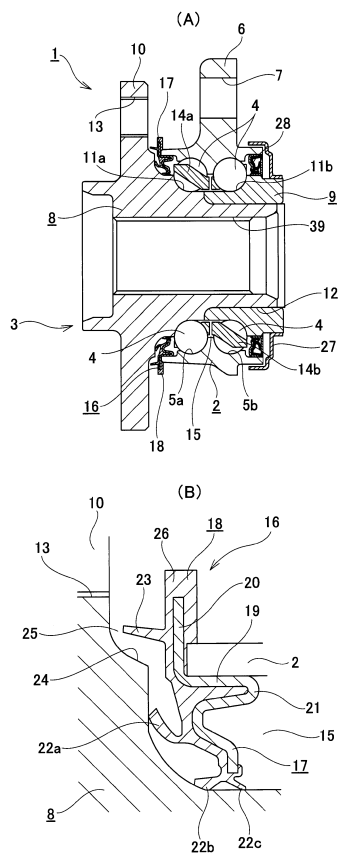
【図2】



【圖 4】



【圖 5】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
B 6 0 B 35/14 (2006.01) B 6 0 B 35/14 V

(56)参考文献 特開 2 0 1 4 - 1 4 2 0 5 4 ( J P , A )  
特開 2 0 1 1 - 2 2 5 1 5 4 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F 1 6 C 1 9 / 0 0 - 1 9 / 5 6  
F 1 6 C 3 3 / 3 0 - 3 3 / 8 2  
F 1 6 J 1 5 / 3 2 0 4  
B 6 0 B 2 7 / 0 2  
B 6 0 B 3 5 / 1 4  
B 6 0 B 3 5 / 1 8