

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5196254号
(P5196254)

(45) 発行日 平成25年5月15日(2013.5.15)

(24) 登録日 平成25年2月15日(2013.2.15)

(51) Int.Cl. F 1
B 6 0 B 35/02 (2006.01) B 6 0 B 35/02 L
F 1 6 C 33/58 (2006.01) F 1 6 C 33/58

請求項の数 4 (全 9 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2008-201987 (P2008-201987) (22) 出願日 平成20年8月5日(2008.8.5) (65) 公開番号 特開2010-38251 (P2010-38251A) (43) 公開日 平成22年2月18日(2010.2.18) 審査請求日 平成23年8月1日(2011.8.1)</p>	<p>(73) 特許権者 000001247 株式会社ジェイテクト 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号 (74) 代理人 100131048 弁理士 張川 隆司 (72) 発明者 漆川 賢治 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号 株式会社ジェイテクト内 審査官 山内 康明</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 転がり軸受装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両インナー側の車両固定部材に非回転に取り付けられる外輪部材と、車輪側に取り付けられるとともに前記外輪部材に同心配置される内輪部材と、前記内輪部材と前記外輪部材との間にて周方向に配列する複数の転動体からなる転動体列と、を備える転がり軸受装置であって、

前記外輪部材は、内周面に前記転動体の軌道面が形成される筒状の外輪本体部と、前記本体部からラジアル方向外向きに突出する外輪フランジ部と、前記本体部から車両インナー側に突出する形で前記外輪フランジ部よりも車両インナー側にて筒状に設けられ、外周面が前記車両固定部材の取付部をなす外輪インロー部と、を有し、

前記外輪フランジ部の車両アウター側端面から前記外輪本体部の外周面に続く面が滑らかに連続する湾曲面として形成されるとともに、当該湾曲面には、ラジアル方向外向きに膨出する膨出湾曲面が形成されてなることを特徴とする転がり軸受装置。

【請求項2】

前記湾曲面は、前記外輪本体部の前記軌道面に対する前記転動体の接触中心点と、該転動体の中心位置とを結ぶ接触直線に交わる位置に設けられている請求項1記載の転がり軸受装置。

【請求項3】

前記接触中心点は、前記転動体の中心位置からラジアル方向外向きに延ばした直線が前記軌道面と交わる交点よりも車両アウター側に位置している請求項2記載の転がり軸受装

置。

【請求項 4】

前記湾曲面は、該湾曲面と前記外輪本体部の前記軌道面とをラジアル方向に投影した投影面上において重なる位置に設けられている請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項に記載の転がり軸受装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、転がり軸受装置に関する。

【背景技術】

10

【0002】

【特許文献 1】特開 2000 - 177301 号公報

【0003】

自動車のハブユニットとしては、例えば特許文献 1 のようなものが既に存在している。ただし、一般的なハブユニットとしては、外輪部材に車体側との固定部材が取り付けられ、内輪部材に車輪が取り付けられる形で構成される。この場合、図 3 に示すハブユニット 1' のように、外輪部材 2 には、その外周面から突出する外輪フランジ部 22 が形成されて、車体側の固定部材 9 に対しアキシャル方向において接触するようになっているものがある。

【発明の開示】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、ハブユニットにおける軸寸法の規制等といった様々な要因により、軸受幅のコンパクト化が図られている。しかしながら、外輪部材の外周面に形成される外輪フランジ部が、同じく外輪部材の内周面に形成される軌道面と近接すると、当該フランジ部の付け根部分に応力が集中し易いことが明らかとなった。この応力は、軸受装置の駆動に伴い転動体が外輪を外向きに押圧することにより生ずるものであると考えられる。従来、この付け根部分は、曲率半径 5 ~ 10 mm の単純な円弧面として形成されていたが、上記の状況からより耐久性の高い外輪部材の形状が求められるようになっている。

【0005】

30

本発明の課題は、外輪の外周面に形成されたフランジ部の付け根部分に集中する応力が従来よりも分散された転がり軸受装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段及び発明の効果】

【0006】

上記課題を解決するために本発明の転がり軸受装置は、

車両インナー側の車両固定部材に非回転に取り付けられる外輪部材と、車輪側に取り付けられるとともに外輪部材に同心配置される内輪部材と、内輪部材と外輪部材との間に介在される転動体と、を備える転がり軸受装置であって、

外輪部材は、内周面に転動体の軌道面が形成される筒状の外輪本体部と、本体部からラジアル方向外向きに突出する外輪フランジ部と、本体部から車両インナー側に突出する形で外輪フランジ部よりも車両インナー側にて筒状に設けられ、外周面が車両固定部材の取付部をなす外輪インロー部と、を有し、

40

外輪フランジ部の車両アウター側端面から外輪本体部の外周面に続く面が滑らかに連続する湾曲面として形成されるとともに、当該湾曲面には、ラジアル方向外向きに膨出する膨出湾曲面が形成されてなることを特徴とする。

【0007】

上記本発明の構成によると、外輪部材の外周面から突出する外輪フランジ部の付け根の角部には、滑らかに連続する湾曲面が形成されるので、転動体からの応力を効果的に分散できる。また、その湾曲面の間には、外向きに膨らむ膨出部が形成されるので、外輪フランジ部の付け根部分において応力に対する耐久性が増し、外輪部材の超寿命化を図る

50

ことができる。

【0008】

なお、外輪フランジ部の付け根の角部に形成される湾曲面は、車両インナー側において外輪フランジ部の車両アウター側端面から連続する所定の曲率半径を有した面であってその曲率中心が外輪本体部のラジアル方向外側に位置するインナー側円弧面と、車両アウター側において外輪本体部の外周面から連続する所定の曲率半径を有した面であってその曲率中心が外輪本体部のラジアル方向外側に位置するアウター側円弧面と、を有して形成できる。そして、この場合の膨出湾曲面は、それらインナー側円弧面とアウター側円弧面との双方の面から連続する所定の曲率半径を有した面であってその曲率中心が外輪本体部の外周面よりもラジアル方向内側に位置する膨出円弧面とすることができる。この構成によ

10

【0009】

また、本発明者は、アウター側円弧面の上記曲率半径をインナー側円弧面の上記曲率半径よりも小さくすることにより、より大きな応力分散効果が得られることを見出している。具体的には、アウター側円弧面の上記曲率半径を2mm、インナー側円弧面の上記曲率半径を10mm、さらには、膨出湾曲面(膨出円弧面)の上記曲率半径を20mmとすることにより、外輪フランジ部の付け根部分に加わる応力を、従来よりも約20%低下させることができた。

20

【0010】

ところで、湾曲面は、外輪本体部の軌道面に対する転動体の接触中心点と、該転動体の中心位置とを結ぶ接触直線に交わる位置に設けることができる。転動体と軌道面は、基本的には点接触を前提に設計されているから、転動体は軌道面との接触点に向けて応力を伝達する。この延長線上に上記のような湾曲部が設けられることにより、転動体から加わる応力を効果的に分散でき、外輪部材の耐久性能が増し、超寿命化を図ることができる。

【0011】

30

なお、車両のハブユニットなどにおいて、上記接触中心点は、転動体の中心位置からラジアル方向外向きに延ばした直線が軌道面と交わる交点よりも車両アウター側に位置している。これにより、外輪部材2と、内輪部材3,4に対しアキシャル方向から力が加えられた場合に、これに抗することができるようになっている。

【0012】

また、湾曲面は、該湾曲面と外輪本体部の軌道面とをラジアル方向に投影した投影面上において重なる位置に設けることができる。軌道面と湾曲面とが接近するほど、外輪フランジ部と軌道面とが接近し、当該フランジ部の付け根部分に応力が集中し易くなるが、上記のような湾曲部が設けられることにより、転動体から加わる応力を効果的に分散でき、外輪部材の耐久性能が増し、超寿命化を図ることができる。

40

【0013】

本発明のハブユニットは、上記の転がり軸受装置を備えるとともに、内輪部材は、外輪部材と同心配置されるとともに車輪が取り付けられてこれと一体回転するハブホイールと、ハブホイールの少なくとも車両インナー側端部の外周面に嵌着される内輪と、を備え、転動体列は、内輪と外輪部材との間にて周方向に配列する複数の転動体からなる車両インナー側転動体列と、ハブホイールと外輪部材との間の双方において周方向に配列する複数の転動体からなる車両アウター側転動体列との双方を備え、外輪フランジ部は、アキシャル方向において車両アウター側転動体列よりも車両インナー側転動体列に近い位置に設けて構成される。上記構成を有するハブユニットにおいても、既に述べた転がり軸受装置と同様の効果を得ることができる。

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、図面を参照しつつ本発明の実施の形態について説明する。

【0015】

図1は、本実施形態におけるハブユニット（転がり軸受装置）1の断面図である。なお、図の右側が車両アウター側、左側が車両インナー側である。図1に示すように、ハブユニット1は、固定輪をなす外輪部材2と、回転輪をなす内輪部材3, 4とを含んで構成され、アキシャル方向において複列のアンギュラ玉軸受装置を形成している。

【0016】

外輪部材（以下、外輪と略する）2は、炭素鋼の熱間鍛造製であり、内周面に転動体5の軌道面2A, 2Bが形成される筒状の外輪本体部21と、外輪本体部21からラジアル方向外向きに突出する外輪フランジ部22と、外輪本体部21から車両インナー側に突出する形で外輪フランジ部22よりも車両インナー側にて筒状をなして設けられ、その外周面23Aがキャリアやナックル等の車両固定部材9の取付部（即ち車体への取付部）をなす外輪インロー部23と、を有して形成されている。ハブユニット1の車体側への固定は、この外輪インロー部23を用いてハブユニット1を車体に対して位置決めし、外輪フランジ部22のボルト挿通孔25にボルトを挿通して外輪2を固定する形でなされる。なお、本実施形態における外輪フランジ部22は、車両インナー側及び車両アウター側に位置する双方の転動体5の転動体中心位置Oを通るアキシャル方向に垂直な両平面S1, S2の間に、外輪フランジ22の車両アウター側端面220ラジアル方向軸線が位置する形で設けられている。

【0017】

内輪部材をなすハブホイール3は、軸部31と、車輪やブレーキディスクを固定するハブフランジ32とを有している。ハブフランジ32は、軸部31の車両アウター側端部からラジアル方向外側に突出するように形成されている。ハブホイール3と外輪部材2の間には複数の転動体5からなる転動体列53が介装されており、軸部31の外周面には転動体列53の軌道面（車両アウター側軌道面）3Bが形成されている。

【0018】

ハブフランジ32には、所定の位置にハブボルト38を挿通するための挿通孔35が形成されている。また、ハブフランジ32の車両アウター側主表面（車両アウター側端面）には、ブレーキディスクロータ及びタイヤホイール（図示しない）を取り付ける際の位置決め役割を果たす案内部（インロー部）37が車両アウター側に突出形成されている。このインロー部37によってブレーキディスクロータ及びタイヤホイールの位置決めを行って、挿通孔35にハブボルト38を挿通して、ハブボルト38とナットを螺合することにより、ハブフランジ32にブレーキディスクロータ及びタイヤホイールを固定する。

【0019】

内輪部材をなす内輪4は、ハブホイール3の軸部31の車両インナー側端部から圧入され、加締め部33により加締め固定されている。内輪4と外輪部材2の間には複数の転動体5からなる転動体列54が介装されており、内輪4の外周面には転動体列54の軌道面（車両インナー側軌道面）4Aが形成されている。

【0020】

外輪部材2と、内輪部材3, 4との間には、筒状の空隙（転動体配置空間）50が形成されており、車両インナー側と車両アウター側とにそれぞれ転動体列54, 53が配置され、さらにそのアキシャル方向外側にシール部材74, 73が設けられている。

【0021】

また、これら転動体列54, 53に属する各転動体5は、保持器64, 63により保持されている。これらの転動体列54, 53に属する各転動体5は、外輪部材2及び内輪部材3, 4におけるそれぞれの車両インナー側の軌道面2A, 4Aと車両アウター側の軌道面2B, 3Bとの間に挟まれる形で配置されているが、これら各転動体5は、挟まれる2つの軌道面2B, 3B, 2A, 4Aに対し基本的には点接触することを前提に設計され、

10

20

30

40

50

軌道面とは径を異にしている（磨耗等の塑性変形により面接触となる可能性もある）。

【 0 0 2 2 】

なお、軌道面 2 B , 3 B , 2 A , 4 A に対する転動体 5 の接触中心点 P（基本的には上記点接触位置と考えるべきであるが、径時的にこれがずれる可能性を考慮している）は、それぞれの転動体中心位置 O を通るアキシャル方向に垂直な断面 S 上には存在せず、アキシャル方向軸線からラジアル方向外側に延びて該外側ほどアキシャル方向内方側（他方の転動体列に接近する側）となる傾斜した仮想直線（接触直線）上に位置している。これにより、外輪部材 2 と内輪部材 3 , 4 に対しラジアル方向だけでなくアキシャル方向から力が加えられた場合に、これに抗することができるようになっている。なお、ここでいう接触角度とは、転動体中心位置 O を通るアキシャル方向に垂直な断面 S と、転動体中心位置 O と接触中心点 P を通る平面とのなす角のことである。

10

【 0 0 2 3 】

ところで、本発明においては、外輪フランジ部 2 2 が、アキシャル方向において車両アウター側転動体列 5 3 よりも車両インナー側転動体列に近い位置に設けられている。このため、外輪 2 の外周面に形成される外輪フランジ部 2 2 が、外輪 2 の内周面に形成される軌道面 2 A と近接し、当該外輪フランジ部 2 2 の付け根部分に応力が集中し易くなっている。これは、転動体列 5 4 の転動体 5 が外輪 2 を外向きに押圧することによって生ずる現象である。

【 0 0 2 4 】

特に、図 2 に示すように、外輪フランジ部 2 2 の車両アウター側の付け根部分（角部）を、外輪本体部 2 1 の車両インナー側軌道面 2 A とともにラジアル方向に投影した投影面上において双方が重なる位置関係にある場合には、外輪フランジ部 2 2 の車両アウター側の付け根部分（角部）と、外輪本体部 2 1 の車両インナー側軌道面 2 A とは極めて近接した位置関係となるから、この付け根部分に応力が集中し易くなって塑性変形が生じ易くなり、外輪部材の寿命低下を招く結果となる。

20

【 0 0 2 5 】

さらに本実施形態においては、図 2 に示すように、外輪フランジ部 2 2 の車両アウター側の付け根部分（角部）が、外輪本体部 2 1 の軌道面 2 A に対する転動体 5 の接触中心点 P 2 A（P）と、該転動体 5 の中心位置 O とを結ぶ接触直線 A に交わる位置にある。つまり、付け根部分の外周面 2 0 0 に接触直線 A との交点 Q が存在する。転動体 5 と軌道面 2 A とは、基本的には点接触を前提に設計されているため、軌道面 2 A に配置された転動体 5 は該軌道面 2 A との接触点 P 2 A に向けて（つまり接触直線 A の方向に）応力を伝達するから、その延長線上に上記のような外輪フランジ部 2 2 の車両アウター側の付け根部分（角部）が設けられると、この部分に応力が集中し易くなって塑性変形が生じ易くなり、外輪 2 の寿命低下を招く結果となる。

30

【 0 0 2 6 】

このような応力集中を抑制するために、本発明のハブユニット 1 では、図 2 に示すように、外輪フランジ部 2 2 の車両アウター側端面 2 2 0 から外輪本体部 2 1 の外周面 2 1 0 に続く面 2 0 0 が滑らかに連続する湾曲面として形成され、当該湾曲面 2 0 0 に、ラジアル方向外向きに膨出する膨出湾曲面 2 0 3 が形成され、補強されていることを特徴としている。特に、上記交点 Q が膨出湾曲面 2 0 3 上に位置する場合にその補強効果が最も高くなる。

40

【 0 0 2 7 】

本実施形態においては、外輪フランジ部 2 2 の付け根をなす角部（車両アウター側の角部）に形成される湾曲面 2 0 0 は、車両インナー側において外輪フランジ部 2 2 の車両アウター側端面 2 2 0 から連続する面として外輪本体部 2 1 のラジアル方向外側に曲率中心を定め、所定の曲率半径を有するインナー側円弧面 2 0 2 と、車両アウター側において外輪本体部 2 1 の外周面 2 1 0 から連続する面として外輪本体部 2 1 のラジアル方向外側に曲率中心を定め、所定の曲率半径を有するアウター側円弧面 2 0 1 と、さらに、上記膨出湾曲面 2 0 3 とを有して形成されている。

50

【 0 0 2 8 】

この膨出湾曲面 2 0 3 は、それらインナー側円弧面 2 0 2 とアウター側円弧面 2 0 1 との双方の面の間で、双方の面から連続する面として形成されている。さらに、この膨出湾曲面 2 0 3 は、外輪本体部 2 1 の外周面 2 1 0 よりもラジアル方向内側に曲率中心を定め、所定の曲率半径を有する膨出円弧面とされている。

【 0 0 2 9 】

また、本実施形態においては、アウター側円弧面 2 0 1 の上記曲率半径をインナー側円弧面 2 0 2 の上記曲率半径よりも小さくすることにより、より大きな応力分散効果を得ている。さらに、膨出湾曲面（膨出円弧面）2 0 3 の上記曲率半径を、アウター側円弧面 2 0 1 及びインナー側円弧面 2 0 2 の上記曲率半径よりも大きく設定することで、湾曲面 2 0 0 全体のラジアル方向外側への突出量が抑制され、そのラジアル方向外側の空間に配置される構造物への影響が生じ難い形状としている。

10

【 0 0 3 0 】

具体的にいえば、本実施形態においては、アウター側円弧面 2 0 1 の上記曲率半径を 2 mm、インナー側円弧面 2 0 2 の上記曲率半径を 1 0 mm、さらには、膨出湾曲面（膨出円弧面）2 0 3 の上記曲率半径を 2 0 mm として形成されており、これによって、外輪フランジ部 2 2 の付け根部分に加わる応力を、図 3 に示す従来のもよりも約 2 0 % 低減されている。ただし、図 2 に示す湾曲面 2 0 0（2 0 1, 2 0 2, 2 0 3）の面形状は、膨出形状を強調して描いているので、上記数値に従う形で描かれたものではなく、実際には膨出量が小さい。つまり、本発明は、ごくわずかな面形状の変化により、外輪フランジ部 2 2 の付け根部分に加わる応力を大きく効果的に分散することができたものであり、湾曲面 2 0 0 のラジアル方向外側に何がしかの構造物があったとしても、それにほとんど影響を与えることが無い。

20

【 0 0 3 1 】

以上、本発明の実施形態を説明したが、これらはあくまで例示にすぎず、本発明はこれらに限定されるものではなく、特許請求の範囲の趣旨を逸脱しない限りにおいて種々の変更が可能である。

【 0 0 3 2 】

例えば、外輪部材 2 の外周面から突出する突出部（外輪フランジ部）がある場合に、少なくともその付け根部分に上記したような湾曲面が形成されてさえいれば、外輪部材 2 の内側からの応力を分散する効果を得ることができ、その付け根部分を補強することができる。ただし、突出部（外輪フランジ部）の付け根部分において、転動体から受ける応力がより集中し易い構造である場合に、上記した湾曲面形状が特に好適となる。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 3 】

【 図 1 】 本発明に係るハブユニットの一実施形態を示す断面図。

【 図 2 】 図 1 の要部拡大図。

【 図 3 】 従来ハブユニットを示す断面図。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 4 】

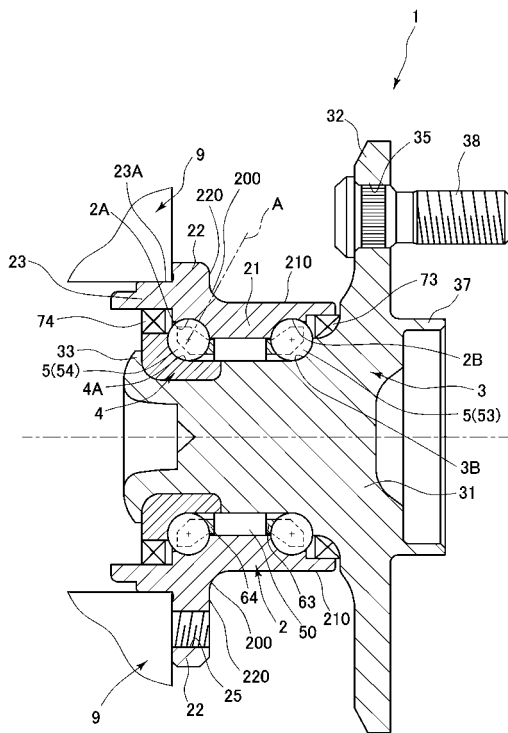
- 1 ハブユニット
- 2 外輪（外輪部材）
- 2 A, 2 B 軌道面
- 2 1 外輪本体部
- 2 1 0 外輪本体部の外周面
- 2 2 外輪フランジ部
- 2 2 0 外輪フランジ部の車両アウター側端面
- 2 0 0 湾曲面
- 2 0 1 アウター側円弧面
- 2 0 2 インナー側円弧面

40

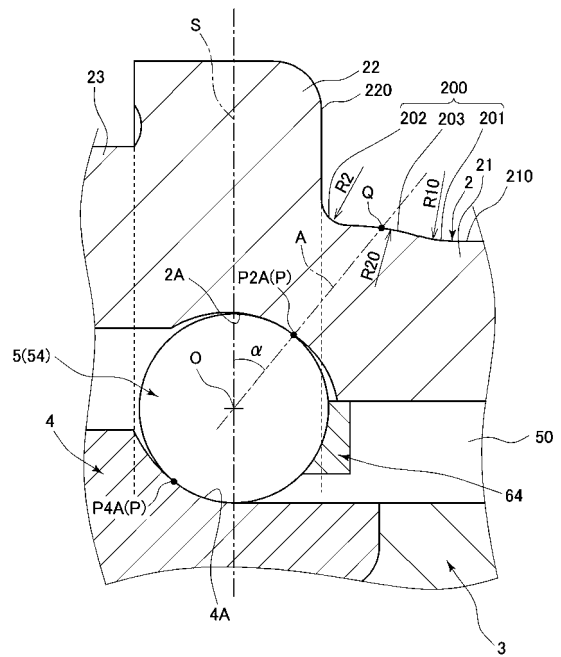
50

- 2 0 3 膨出湾曲面（膨出円弧面）
- 3 ハブホイール（内輪部材）
- 4 内輪
- 5 転動体
- P 1 接触中心点
- O 転動体中心位置
- A 接触直線
- 接触角度

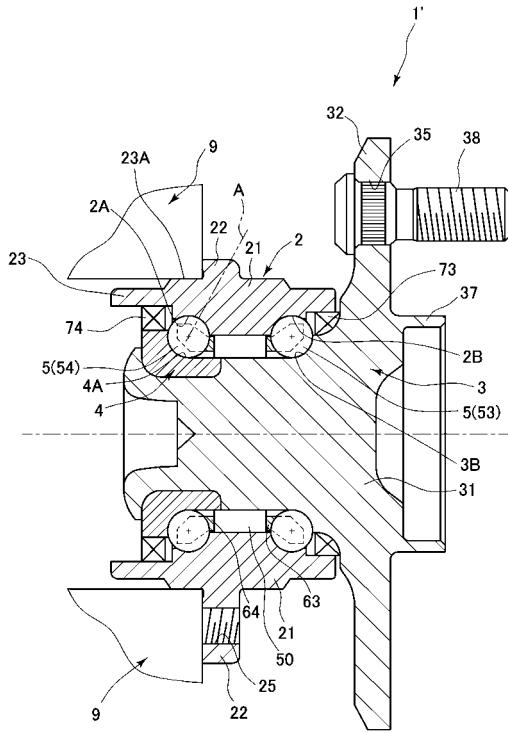
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2008-162356(JP,A)
特開2008-121840(JP,A)
特開2004-36818(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60B	35/02
B60B	35/18
B60B	27/00
F16C	33/58
F16C	19/18
F16C	35/063