

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-60094

(P2010-60094A)

(43) 公開日 平成22年3月18日(2010.3.18)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>F 1 6 C 35/07 (2006.01)</b>	F 1 6 C 35/07	3 J 1 1 7
<b>F 1 6 C 19/18 (2006.01)</b>	F 1 6 C 19/18	3 J 7 0 1
<b>F 1 6 C 19/38 (2006.01)</b>	F 1 6 C 19/38	
<b>F 1 6 C 33/58 (2006.01)</b>	F 1 6 C 33/58	
<b>B 6 0 B 27/00 (2006.01)</b>	B 6 0 B 27/00	J
審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 35 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2008-228226 (P2008-228226)	(71) 出願人	000004204
(22) 出願日	平成20年9月5日(2008.9.5)		日本精工株式会社
			東京都品川区大崎1丁目6番3号
		(74) 代理人	100066980
			弁理士 森 哲也
		(74) 代理人	100075579
			弁理士 内藤 嘉昭
		(74) 代理人	100103850
			弁理士 崔 秀▲てつ▼
		(72) 発明者	平方 伸治
			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	千賀 学
			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
			最終頁に続く

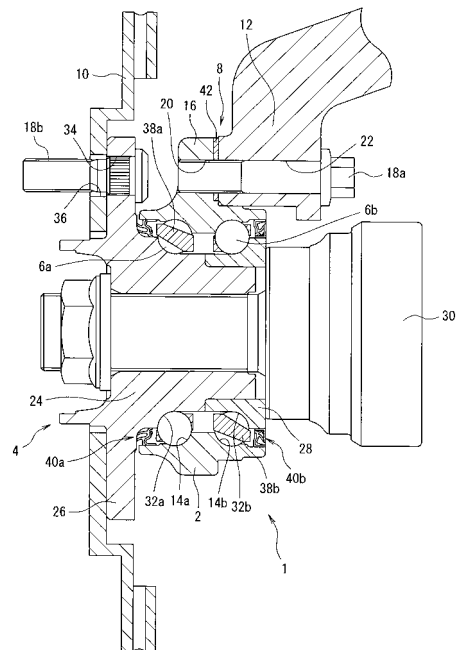
(54) 【発明の名称】 ハブユニット軸受及びその製造方法

## (57) 【要約】

【課題】フランジの被取り付け部材への取り付けで発生する転動体軌道面の変形を抑制することが可能なハブユニット軸受及びその製造方法を提供する。

【解決手段】外方環状部材2と、内方環状部材4と、複数の転動体6とを備え、外方環状部材2に、取り付け対象とする被取り付け部材であるナックル12へ取り付け外方フランジ16を形成し、外方フランジ16とナックル12とを互いに押圧させて、外方フランジ16をナックル12へ取り付けるハブユニット軸受1であって、外方フランジ16のナックル12への取り付けで発生する、外方環状部材2が有する外方転動体軌道面14の変形を抑制する軌道面変形抑制手段8が、外方フランジ16とナックル12との間に介装する弾性部材42を備え、弾性部材42の材料を、外方フランジ16及びナックル12よりも弾性率の低い材料とする。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

内径面に外方転動体軌道面を有する外方環状部材と、外径面に前記外方転動体軌道面と対向する内方転動体軌道面を有する内方環状部材と、前記外方転動体軌道面と前記内方転動体軌道面との間に転動自在に装填する複数の転動体と、を備え、

前記外方環状部材及び前記内方環状部材のうち少なくとも一方に、取り付け対象とする被取り付け部材へ取り付けするフランジを形成し、

前記フランジと前記被取り付け部材とを互いに押圧させて、前記フランジを前記被取り付け部材へ取り付けするハブユニット軸受であって、

前記フランジの前記被取り付け部材への取り付けで発生する、前記外方環状部材及び前記内方環状部材のうち前記フランジを形成する環状部材が有する転動体軌道面の変形を抑制する軌道面変形抑制手段を備えることを特徴とするハブユニット軸受。

10

**【請求項 2】**

前記軌道面変形抑制手段は、前記フランジと前記被取り付け部材との間に介装する弾性部材を備え、

前記弾性部材の材料を、前記フランジ及び前記被取り付け部材よりも弾性率の低い材料とすることを特徴とする請求項 1 に記載したハブユニット軸受。

**【請求項 3】**

前記フランジと前記被取り付け部材とを、前記フランジ及び前記被取り付け部材に挿通する締結部材により互いに押圧させ、

20

前記フランジに、前記締結部材を挿通させる締結部材挿通孔を形成し、

前記弾性部材の一部を、前記締結部材挿通孔内に配置することを特徴とする請求項 2 に記載したハブユニット軸受。

**【請求項 4】**

前記弾性部材の材料を、アルミニウム合金とすることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載したハブユニット軸受。

**【請求項 5】**

前記外方環状部材及び前記内方環状部材のうち少なくとも一方に、複数の前記フランジを形成し、

前記軌道面変形抑制手段は、隣り合う前記フランジ間の中間位置または略中間位置に配置するリブを備えることを特徴とする請求項 1 から 4 のうちいずれか 1 項に記載したハブユニット軸受。

30

**【請求項 6】**

前記軌道面変形抑制手段は、前記内方環状部材及び前記外方環状部材のうち前記フランジを形成する環状部材の外径面と前記被取り付け部材とを互いに押圧させる、対向面押圧部を備えることを特徴とする請求項 1 から 5 のうちいずれか 1 項に記載したハブユニット軸受。

**【請求項 7】**

前記軌道面変形抑制手段は、前記フランジの前記被取り付け部材と対向するフランジ側対向面と前記内方環状部材及び前記外方環状部材のうちフランジを形成する環状部材の外径面とを連続し、且つ前記フランジ側対向面及び前記外径面よりも前記被取り付け部材側へ突出する突出傾斜部を備え、

40

前記突出傾斜部は、前記フランジから離れるにつれて前記外径面側へ近づくように傾斜することを特徴とする請求項 1 から 6 のうちいずれか 1 項に記載したハブユニット軸受。

**【請求項 8】**

前記軌道面変形抑制手段は、前記フランジの前記被取り付け部材と対向するフランジ側対向面の一部を被取り付け部材へ向けて突出させるフランジ側突出部を備えることを特徴とする請求項 1 から 7 のうちいずれか 1 項に記載したハブユニット軸受。

**【請求項 9】**

前記軌道面変形抑制手段は、前記フランジの前記被取り付け部材と対向するフランジ側

50

対向面を、予め、前記フランジの根元から先端へ向かうにつれて被取り付け部材側へ傾斜させる、フランジ側傾斜部を備えることを特徴とする請求項 1 から 8 のうちいずれか 1 項に記載したハブユニット軸受。

【請求項 10】

前記被取り付け部材は、少なくともブレーキディスクを含み、

前記フランジの前記ブレーキディスクと対向する面に、凹部を形成することを特徴とする請求項 1 から 9 のうちいずれか 1 項に記載したハブユニット軸受。

【請求項 11】

内径面に外方転動体軌道面を有する外方環状部材と、外径面に前記外方転動体軌道面と対向する内方転動体軌道面を有する内方環状部材と、前記外方転動体軌道面と前記内方転動体軌道面との間に転動自在に装填する複数の転動体と、を備え、

前記外方環状部材及び前記内方環状部材のうち少なくとも一方に、取り付け対象とする被取り付け部材へ取り付けフランジを形成し、

前記フランジと前記被取り付け部材とを互いに押圧させて、前記フランジを前記被取り付け部材へ取り付けハブユニット軸受の製造方法であって、

前記フランジの前記被取り付け部材への取り付けで発生する、前記外方環状部材及び前記内方環状部材のうち前記フランジを形成する環状部材が有する転動体軌道面の変形を抑制する、軌道面変形抑制手段を備え、

前記フランジを形成する作業工程に、鍛造工程を含み、

前記被取り付け部材は、少なくともブレーキディスクを含み、

前記フランジの前記ブレーキディスクと対向する面に、凹部を形成し、

前記凹部を、前記鍛造工程で形成することを特徴とするハブユニット軸受の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両等が備えるハブユニット軸受及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、車両等が備えるハブユニット軸受、すなわち、車輪側部材へ取り付けフランジと車体側部材へ取り付けフランジとを一体化させた軸受としては、例えば、特許文献 1 に記載されているものがある。

ここで、車輪側部材及び車体側部材は、フランジの取り付け対象とする、被取り付け部材となる。なお、車輪側部材は、例えば、ブレーキディスクである。また、車体側部材は、例えば、サブフレームに連結するナックルである。以下の説明では、車輪側部材をブレーキディスクとするとともに、車体側部材をナックルとする。

【0003】

特許文献 1 に記載されているハブユニット軸受は、例えば、図 19 中に示すように、外方環状部材 2 と、内方環状部材 4 と、複数の転動体 6 とを備えている。なお、図 19 は、従来例のハブユニット軸受 1 を示す図である。

外方環状部材 2 は、その内径面に外方転動体軌道面 14 を有する。また、外方環状部材 2 の外径面には、ナックル 12 へ取り付け外方フランジ 16 を形成する。

【0004】

外方フランジ 16 には、ボルト等の締結部材 18 を挿通させる外方締結部材挿通孔 20 を形成する。外方締結部材挿通孔 20 は、ナックル 12 に形成するナックル側挿通孔 22 と連通する位置に配置する。外方締結部材挿通孔 20 は、外方フランジ 16 を貫通させて形成する。同様に、ナックル側挿通孔 22 は、ナックル 12 を貫通させて形成する。なお、図 19 中及び以降の説明では、外方締結部材挿通孔 20 に挿通させる締結部材 18 を、外方締結部材 18a と記載する。

また、図 20 中に示すように、外方環状部材 2 には、外方フランジ 16 を四箇所形成する。また、各外方フランジ 16 を形成する部分における外方環状部材 2 の外径は、その他

10

20

30

40

50

の部分よりも大径とする。なお、図 20 は、図 19 の X 線矢視図である。また、図 20 中では、説明のために、外方環状部材 2 以外の図示を省略している。

【0005】

外方締結部材 18a には、外方締結部材挿通孔 20 の内径よりも大径のセレーションを設けている。これにより、外方締結部材挿通孔 20 及びナックル側挿通孔 22 に外方締結部材 18a を挿通させると、外方締結部材 18a に設けたセレーションが外方締結部材挿通孔 20 に食い込み、外方締結部材挿通孔 20 の内周面を塑性流動させる。このため、外方環状部材 2 をナックル 12 へ取り付け際には、外方締結部材 18a と外方フランジ 16 とを固定することにより、外方フランジ 16 とナックル 12 とを互いに押圧させて、外方フランジ 16 をナックル 12 へ取り付ける。

10

内方環状部材 4 は、その外径面に外方転動体軌道面 14 と対向する内方転動体軌道面 32 を有する。また、内方環状部材 4 の車輪（図示せず）側の端部には、ブレーキディスク 10 へ取り付け内方フランジ 26 を形成する。

【0006】

内方フランジ 26 には、外方フランジ 16 と同様、締結部材 18 を挿通させる内方締結部材挿通孔 34 を形成する。内方締結部材挿通孔 34 は、ブレーキディスク 10 に形成するブレーキディスク側貫通孔 36 と連通する位置に配置する。内方締結部材挿通孔 34 は、内方フランジ 26 を貫通させて形成する。同様に、ブレーキディスク側貫通孔 36 は、ブレーキディスク 10 を貫通させて形成する。なお、図 19 中及び以降の説明では、内方締結部材挿通孔 34 に挿通させる締結部材 18 を、内方締結部材 18b と記載する。内方締結部材 18b は、外方締結部材 18a と同様、例えば、外径面にセレーションを設けたボルトにより形成する。セレーションの外径は、内方締結部材挿通孔 34 の内径よりも大径とする。

20

【0007】

そして、内方締結部材挿通孔 34 及びブレーキディスク側貫通孔 36 に内方締結部材 18b を挿通させると、内方締結部材 18b に設けたセレーションが内方締結部材挿通孔 34 に食い込み、内方締結部材挿通孔 34 の内周面を塑性流動させる。このため、内方環状部材 4 をブレーキディスク 10 へ取り付け際には、内方締結部材 18b と内方フランジ 26 とを固定することにより、内方フランジ 26 とブレーキディスク 10 とを互いに押圧させて、内方フランジ 26 をブレーキディスク 10 へ取り付ける。

30

【0008】

各転動体 6 は、外方転動体軌道面 14 と内方転動体軌道面 32 との間に転動自在に装填する。なお、図 19 中では、車輪側の外方転動体軌道面 14 と内方転動体軌道面 32 との間に装填する転動体 6 を、転動体 6a と示し、ナックル 12 側の外方転動体軌道面 14 と内方転動体軌道面 32 との間に装填する転動体 6 を、転動体 6b と示す。

また、内方環状部材 4 と外方環状部材 2 との間において、転動体 6 よりも車輪側及びナックル 12 側には、それぞれ、シール部材 40 を配置する。なお、図 19 中では、転動体 6a よりも車輪側に配置するシール部材 40 を、シール部材 40a と示し、転動体 6b よりもナックル 12 側に配置するシール部材 40 を、シール部材 40b と示す。

【0009】

40

このようなハブユニット軸受 1 では、図 21 中に示すように、外方フランジ 16 の平面度が悪い場合、外方締結部材挿通孔 20 及びナックル側挿通孔 22 に外方締結部材 18a を挿通させる際に、外方フランジ 16 のナックル 12 側への変形が発生するおそれがある。なお、図 21 は、従来例のハブユニット軸受 1 において、外方フランジ 16 のナックル 12 側への変形が発生した状態を示す図である。また、図 21 中では、説明のために、外方環状部材 2、ナックル 12 及び外方締結部材 18a 以外の図示を省略している。

【0010】

なお、外方フランジ 16 のナックル 12 側への変形は、上記のような外方フランジ 16 の平面度が悪い場合以外に、外方環状部材 2 の中心軸に対する外方フランジ 16 の直角度が悪い場合にも、発生するおそれがある。

50

外方フランジ 1 6 のナックル 1 2 側への変形が発生すると、外方転動体軌道面 1 4 の変形が発生して、外方転動体軌道面 1 4 の真円度が悪化するという問題が生じるおそれがある。なお、図 2 1 中では、ナックル 1 2 側への変形が発生した外方フランジ 1 6 を、破線で示している。また、図 2 1 中では、外方フランジ 1 6 の変形により真円度が悪化した外方転動体軌道面 1 4 を、一点鎖線で示している。

【 0 0 1 1 】

外方転動体軌道面 1 4 の真円度が悪化すると、外方転動体軌道面 1 4 と転動体 6 との接触状態が悪化して、ハブユニット軸受 1 の耐久性及び作動性が低下するという問題が生じるおそれがある。

また、内方フランジ 2 6 においても、内方フランジ 2 6 の平面度が悪い場合、内方締結部材挿通孔 3 4 及びブレーキディスク側貫通孔 3 6 に内方締結部材 1 8 b を挿通させる際に、ブレーキディスク 1 0 側への変形が発生するおそれがある。

【 0 0 1 2 】

内方フランジ 2 6 のブレーキディスク 1 0 側への変形が発生すると、内方転動体軌道面 3 2 の変形が発生して、内方転動体軌道面 3 2 の真円度が悪化して、内方転動体軌道面 3 2 と転動体 6 との接触状態が悪化するという問題が生じるおそれがある。

これらの問題を解決するために、例えば、特許文献 2 及び特許文献 3 に記載のハブユニット軸受が提案されている。

【 0 0 1 3 】

特許文献 2 に記載されているハブユニット軸受は、外方フランジの平面度を、0 . 0 5 mm 以下に規制することにより、外方締結部材挿通孔及びナックル側挿通孔に締結部材を挿通させる際の、外方フランジのナックル側への変形を抑制するものである。また、外方フランジのナックル側への変形を抑制することにより、外方環状部材の変形を抑制して、外方転動体軌道面の変形を抑制するものである。なお、上記と同様の手段により、内方フランジの平面度を規制して、内方環状部材の変形を抑制し、内方転動体軌道面の変形を抑制してもよい。

【 0 0 1 4 】

また、特許文献 3 に記載されているハブユニット軸受は、外方フランジの根元に、外方フランジの他の部位よりも肉厚を薄くすることにより、外方フランジの他の部位よりも剛性を低下させた低剛性部を形成するものである。これにより、外方締結部材挿通孔及びナックル側挿通孔に締結部材を挿通させる際に、低剛性部を撓ませることで、外方フランジのナックル側への変形を抑制して、外方転動体軌道面の変形を抑制するものである。なお、上記と同様の手段により、内方フランジの根元に、低剛性部を形成して、内方転動体軌道面の変形を抑制してもよい。

【特許文献 1】特開 2 0 0 2 - 4 8 1 6 9 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 5 - 2 7 1 7 8 2 号公報

【特許文献 3】特許 3 9 2 5 8 8 5 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 5 】

しかしながら、特許文献 2 に記載のハブユニット軸受では、外方フランジ（内方フランジ）の平面度が悪い場合、外方フランジ（内方フランジ）のナックル（ブレーキディスク）側への変形を抑制することが困難となるという問題が発生するおそれがある。

また、特許文献 3 に記載のハブユニット軸受では、外方フランジ（内方フランジ）の根元に低剛性部を形成するため、ハブユニット軸受全体の剛性が低下することとなり、ハブユニット軸受の小型化が困難となるという問題が発生するおそれがある。

本発明は、上記のような問題点に着目してなされたもので、フランジの平面度が悪い場合であっても、ハブユニット軸受全体の剛性を低下させることなく、転動体軌道面の変形を抑制することが可能な、ハブユニット軸受及びその製造方法を提供することを課題とする。

10

20

30

40

50

**【課題を解決するための手段】****【0016】**

上記課題を解決するために、本発明のうち、請求項1に記載した発明は、内径面に外方転動体軌道面を有する外方環状部材と、外径面に前記外方転動体軌道面と対向する内方転動体軌道面を有する内方環状部材と、前記外方転動体軌道面と前記内方転動体軌道面との間に転動自在に装填する複数の転動体と、を備え、

前記外方環状部材及び前記内方環状部材のうち少なくとも一方に、取り付け対象とする被取り付け部材へ取り付けするフランジを形成し、

前記フランジと前記被取り付け部材とを互いに押圧させて、前記フランジを前記被取り付け部材へ取り付けするハブユニット軸受であって、

前記フランジの前記被取り付け部材への取り付けで発生する、前記外方環状部材及び前記内方環状部材のうち前記フランジを形成する環状部材が有する転動体軌道面の変形を抑制する軌道面変形抑制手段を備えることを特徴とするものである。

**【0017】**

本発明によると、フランジの被取り付け部材への取り付けで発生する、外方環状部材及び内方環状部材のうちフランジを形成する環状部材が有する、転動体軌道面の変形を抑制する軌道面変形抑制手段を備える。

このため、フランジの被取り付け部材への取り付けで発生する、転動体軌道面の変形を抑制して、転動体軌道面と転動体との接触状態が悪化することを防止することが可能となる。

**【0018】**

次に、請求項2に記載した発明は、請求項1に記載した発明であって、前記軌道面変形抑制手段は、前記フランジと前記被取り付け部材との間に介装する弾性部材を備え、

前記弾性部材の材料を、前記フランジ及び前記被取り付け部材よりも弾性率の低い材料とすることを特徴とするものである。

本発明によると、軌道面変形抑制手段が、フランジと被取り付け部材との間に介装する弾性部材を備える。これに加え、弾性部材の材料を、フランジ及び被取り付け部材よりも弾性率の低い材料とする。

このため、フランジと被取り付け部材とを互いに押圧させる際に、フランジと被取り付け部材との間に介装した弾性部材が変形してフランジの変形を吸収し、フランジの変形を抑制することが可能となるため、転動体軌道面の変形を抑制することが可能となる。

**【0019】**

次に、請求項3に記載した発明は、請求項2に記載した発明であって、前記フランジと前記被取り付け部材とを、前記フランジ及び前記被取り付け部材に挿通する締結部材により互いに押圧させ、

前記フランジに、前記締結部材を挿通させる締結部材挿通孔を形成し、

前記弾性部材の一部を、前記締結部材挿通孔内に配置することを特徴とするものである。

**【0020】**

本発明によると、フランジと被取り付け部材とを、フランジ及び被取り付け部材に挿通する締結部材により互いに押圧させる。これに加え、フランジに、締結部材を挿通させる締結部材挿通孔を形成し、弾性部材の一部を、締結部材挿通孔内に配置する。

このため、フランジ及び被取り付け部材の互いに対向する面における平面度の違いにより発生する、フランジの変形を、弾性部材の変形により吸収することが可能となり、フランジの変形を抑制して、転動体軌道面の変形を抑制することが可能となる。

**【0021】**

次に、請求項4に記載した発明は、請求項2または3に記載した発明であって、前記弾性部材の材料を、アルミニウム合金とすることを特徴とするものである。

本発明によると、弾性部材の材料を、アルミニウム合金とする。

このため、弾性部材の材料を、アルミニウム合金以外の金属材料とした場合と比較して

10

20

30

40

50

、弾性部材の酸化を抑制することが可能となるとともに、弾性部材を軽量化することが可能となる。

【 0 0 2 2 】

次に、請求項 5 に記載した発明は、請求項 1 から 4 のうちいずれか 1 項に記載した発明であって、前記外方環状部材及び前記内方環状部材のうち少なくとも一方に、複数の前記フランジを形成し、

前記軌道面変形抑制手段は、隣り合う前記フランジ間の中間位置または略中間位置に配置するリブを備えることを特徴とするものである。

【 0 0 2 3 】

本発明によると、外方環状部材及び内方環状部材のうち少なくとも一方に、複数のフランジを形成する。これに加え、軌道面変形抑制手段が、隣り合うフランジ間の中間位置または略中間位置に配置するリブを備える。

このため、各リブを、フランジの変形に伴う転動体軌道面の変形量が大きい位置に配置することにより、フランジの強度を向上させることが可能となり、フランジの変形を抑制して、転動体軌道面の変形を抑制することが可能となる。

【 0 0 2 4 】

次に、請求項 6 に記載した発明は、請求項 1 から 5 のうちいずれか 1 項に記載した発明であって、前記軌道面変形抑制手段は、前記内方環状部材及び前記外方環状部材のうち前記フランジを形成する環状部材の外径面と前記被取り付け部材とを互いに押圧させる、対向面押圧部を備えることを特徴とするものである。

本発明によると、軌道面変形抑制手段が、内方環状部材及び外方環状部材のうちフランジを形成する環状部材の外径面と被取り付け部材とを互いに押圧させる、対向面押圧部を備える。

【 0 0 2 5 】

このため、フランジを被取り付け部材へ取り付けると、フランジと被取り付け部材とを互いに押圧させるとともに、フランジを形成する環状部材の外径面と被取り付け部材とを互いに押圧させることとなる。これにより、被取り付け部材からフランジを形成する環状部材に対して加わる接触荷重が、二方向に発生することとなり、フランジの変形を抑制することが可能となるため、転動体軌道面の変形を抑制することが可能となる。

【 0 0 2 6 】

次に、請求項 7 に記載した発明は、請求項 1 から 6 のうちいずれか 1 項に記載した発明であって、前記軌道面変形抑制手段は、前記フランジの前記被取り付け部材と対向するフランジ側対向面と前記内方環状部材及び前記外方環状部材のうちフランジを形成する環状部材の外径面とを連続し、且つ前記フランジ側対向面及び前記外径面よりも前記被取り付け部材側へ突出する突出傾斜部を備え、

前記突出傾斜部は、前記フランジから離れるにつれて前記外径面側へ近づくように傾斜することを特徴とするものである。

【 0 0 2 7 】

本発明によると、軌道面変形抑制手段が、フランジ側対向面と内方環状部材及び外方環状部材のうちフランジを形成する環状部材の外径面とを連続し、且つフランジ側対向面及び外径面よりも被取り付け部材側へ突出する突出傾斜部を備える。これに加え、突出傾斜部を、フランジから離れるにつれてフランジを形成する環状部材の外径面側へ近づくように傾斜させる。

【 0 0 2 8 】

このため、内方環状部材及び外方環状部材のうち、フランジを形成した環状部材に対して、その断面積を増加させることが可能となり、フランジの剛性を増加させることが可能となる。これにより、フランジの変形を抑制して、転動体軌道面の変形を抑制することが可能となる。

また、フランジと被取り付け部材との接触面積が減少するため、被取り付け部材からフランジに加わる押圧力を減少させることが可能となり、フランジの変形を抑制して、転動

10

20

30

40

50

体軌道面の変形を抑制することが可能となる。

【0029】

次に、請求項8に記載した発明は、請求項1から7のうちいずれか1項に記載した発明であって、前記軌道面変形抑制手段は、前記フランジの前記被取り付け部材と対向するフランジ側対向面の一部を被取り付け部材へ向けて突出させるフランジ側突出部を備えることを特徴とするものである。

本発明によると、軌道面変形抑制手段が、フランジ側対向面の一部を被取り付け部材へ向けて突出させるフランジ側突出部を備える。

このため、フランジ側対向面と被取り付け部材が、フランジ側突出部のみを介して接触することとなり、フランジと被取り付け部材とを互いに押圧させて発生するフランジの変形を抑制して、転動体軌道面の変形を抑制することが可能となる。

10

【0030】

次に、請求項9に記載した発明は、請求項1から8のうちいずれか1項に記載した発明であって、前記軌道面変形抑制手段は、前記フランジの前記被取り付け部材と対向するフランジ側対向面を、予め、前記フランジの根元から先端へ向かうにつれて被取り付け部材側へ傾斜させる、フランジ側傾斜部を備えることを特徴とするものである。

本発明によると、軌道面変形抑制手段が、フランジ側対向面を、予め、フランジの根元から先端へ向かうにつれて被取り付け部材側へ傾斜させる、フランジ側傾斜部を備える。

このため、フランジ側対向面を、フランジの根元から先端へ向かうにつれて被取り付け部材から離れる側へ傾斜させる場合よりも、フランジの変形を抑制して、転動体軌道面の変形を抑制することが可能となる。

20

【0031】

次に、請求項10に記載した発明は、請求項1から9のうちいずれか1項に記載した発明であって、前記被取り付け部材は、少なくともブレーキディスクを含み、

前記フランジの前記ブレーキディスクと対向する面に、凹部を形成することを特徴とするものである。

本発明によると、被取り付け部材が、少なくともブレーキディスクを含む。これに加え、フランジのブレーキディスクと対向する面に、凹部を形成する。

このため、フランジとブレーキディスクとの接触面積を低減させることが可能となり、ブレーキの作動時においてブレーキディスクに生じる摩擦熱の、内方環状部材、外方環状部材及び転動体への伝達を抑制することが可能となる。これにより、フランジの変形を抑制して、転動体軌道面の変形を抑制することが可能となる。

30

【0032】

次に、請求項11に記載した発明は、内径面に外方転動体軌道面を有する外方環状部材と、外径面に前記外方転動体軌道面と対向する内方転動体軌道面を有する内方環状部材と、前記外方転動体軌道面と前記内方転動体軌道面との間に転動自在に装填する複数の転動体と、を備え、

前記外方環状部材及び前記内方環状部材のうち少なくとも一方に、取り付け対象とする被取り付け部材へ取り付けするフランジを形成し、

前記フランジと前記被取り付け部材とを互いに押圧させて、前記フランジを前記被取り付け部材へ取り付けするハブユニット軸受の製造方法であって、

40

前記フランジの前記被取り付け部材への取り付けで発生する、前記外方環状部材及び前記内方環状部材のうち前記フランジを形成する環状部材が有する転動体軌道面の変形を抑制する、軌道面変形抑制手段を備え、

前記フランジを形成する作業工程に、鍛造工程を含み、

前記被取り付け部材は、少なくともブレーキディスクを含み、

前記フランジの前記ブレーキディスクと対向する面に、凹部を形成し、

前記凹部を、前記鍛造工程で形成することを特徴とするものである。

【0033】

本発明によると、フランジのブレーキディスクと対向する面に形成する凹部を、フラン

50



ジを形成する作業工程が含む、鍛造工程で形成する。

このため、フランジを形成する作業工程が含む、鍛造工程以外の工程で、フランジのブレーキディスクと対向する面に凹部を形成する場合と比較して、凹部を形成する際の製造コストを低減させることが可能となる。

【発明の効果】

【0034】

本発明によれば、フランジの平面度が悪い場合であっても、ハブユニット軸受全体の剛性を低下させることなく、転動体軌道面の変形を抑制することが可能となるため、ハブユニット軸受の耐久性及び作動性を向上させることが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【0035】

以下、本発明を実施するための最良の形態（以下、「実施形態」と記載する）について、図面を参照しつつ説明する。

（第一実施形態）

（構成）

まず、図1を参照して、ハブユニット軸受1の構成を説明する。なお、図19から図21に記載した、従来例のハブユニット軸受1と同様の構成については、同一符号を付して説明する。

【0036】

図1は、本実施形態のハブユニット軸受1を示す断面図である。

20

図1中に示すように、ハブユニット軸受1は、外方環状部材（外輪）2と、内方環状部材（内輪）4と、複数の転動体6と、軌道面変形抑制手段8とを備えている。なお、本実施形態のハブユニット軸受1は、車両が備え、車輪側部材へ取り付けフランジと、車体側部材へ取り付けフランジとを一体化させた軸受である。本実施形態では、一例として、車輪側部材を、ブレーキディスク10とし、車体側部材を、サブフレーム（図示せず）に連結するナックル12とする。

【0037】

外方環状部材2は、その内径面に、二列の外方転動体軌道面14を有する。なお、図1中及び以降の説明では、二列の外方転動体軌道面14のうち、図1中で左側に配置する外方転動体軌道面14を、外方転動体軌道面14aと記載する。また、二列の外方転動体軌道面14のうち、図1中で右側に配置する外方転動体軌道面14を、外方転動体軌道面14bと記載する。

30

【0038】

また、外方環状部材2の外径面には、ナックル12へ取り付け、外方フランジ16を形成する。ここで、ナックル12は、外方環状部材2の取り付け対象とする被取り付け部材とする。なお、外方環状部材2の外径面には、互いに等間隔で配置する、四箇所の外方フランジ16を形成する。

外方フランジ16には、締結部材18を挿通させる外方締結部材挿通孔20を形成する。外方締結部材挿通孔20は、外方フランジ16を貫通させて形成し、ナックル12に形成するナックル側挿通孔22と連通する位置に配置する。なお、図1中及び以降の説明では、外方締結部材挿通孔20に挿通させる締結部材18を、外方締結部材18aと記載する。

40

【0039】

また、外方フランジ16は、外方環状部材2のうち、外方フランジ16を形成する部分における部分の外径は、その他の部分よりも大径となるように形成する。すなわち、外方フランジ16は、外方環状部材2の外径面よりも突出する。

外方締結部材18aは、例えば、外径面にセレーションを設けたボルトにより形成する。セレーションの外径は、外方締結部材挿通孔20の内径よりも大径とする。

【0040】

ここで、外方フランジ16をナックル12へ取り付け際の取り付け作業について説明

50

する。

外方フランジ 1 6 をナックル 1 2 へ取り付け際には、外方締結部材挿通孔 2 0 及びナックル側挿通孔 2 2 に、外方締結部材 1 8 a を挿通させる。なお、ナックル側挿通孔 2 2 は、ナックル 1 2 を貫通する孔である。

【 0 0 4 1 】

このとき、外方締結部材 1 8 a に設けたセレーシヨンの外径が、外方締結部材挿通孔 2 0 の内径よりも大径であるため、外方締結部材 1 8 a に設けたセレーションが外方締結部材挿通孔 2 0 に食い込み、外方締結部材挿通孔 2 0 の内周面を塑性流動させる。

したがって、外方締結部材挿通孔 2 0 及びナックル側挿通孔 2 2 に外方締結部材 1 8 a を挿通させると、外方フランジ 1 6 とナックル 1 2 とを互いに押圧させることとなる。これにより、外方フランジ 1 6 とナックル 1 2 とを互いに押圧させて、外方フランジ 1 6 をナックル 1 2 へ取り付け。

【 0 0 4 2 】

以下、ハブユニット軸受 1 の構成に関する説明に復帰する。

内方環状部材 4 は、ハブ 2 4 と、内方フランジ 2 6 と、軌道部材 2 8 とを備えている。

ハブ 2 4 は、円環状に形成してあり、車体側のシャフト 3 0 を挿通させる挿通孔を備えている。また、ハブ 2 4 は、その外径面に、外方転動体軌道面 1 4 a と対向する内方転動体軌道面 3 2 a を有する。

【 0 0 4 3 】

内方フランジ 2 6 は、ハブ 2 4 の外径面において、ハブ 2 4 と一体に形成してあり、内方環状部材 4 の車輪（図示せず）側の端部に配置する。ここで、内方フランジ 2 6 は、ブレーキディスク 1 0 へ取り付けるフランジである。また、ブレーキディスク 1 0 は、内方環状部材 4 の取り付け対象とする被取り付け部材とする。

また、内方フランジ 2 6 には、外方フランジ 1 6 と同様、締結部材 1 8 を挿通させる内方締結部材挿通孔 3 4 を形成する。内方締結部材挿通孔 3 4 は、内方フランジ 2 6 を貫通させて形成し、ブレーキディスク 1 0 に形成するブレーキディスク側貫通孔 3 6 と連通する位置に配置する。なお、図 1 中及び以降の説明では、内方締結部材挿通孔 3 4 に挿通させる締結部材 1 8 を、内方締結部材 1 8 b と記載する。

【 0 0 4 4 】

内方締結部材 1 8 b は、外方締結部材 1 8 a と同様、例えば、外径面にセレーションを設けたボルトにより形成する。セレーションの外径は、内方締結部材挿通孔 3 4 の内径よりも大径とする。

軌道部材 2 8 は、円環状に形成してあり、内方環状部材 4 の車体（図示せず）側の端部に取り付ける。また、軌道部材 2 8 は、その外径面に、外方転動体軌道面 1 4 b と対向する内方転動体軌道面 3 2 b を有する。したがって、内方環状部材 4 は、二列の外方転動体軌道面 1 4 a , 1 4 b とそれぞれ対向する、二列の内方転動体軌道面 3 2 a , 3 2 b を有する。

【 0 0 4 5 】

ここで、内方フランジ 2 6 をブレーキディスク 1 0 へ取り付け際の取り付け作業について説明する。

内方フランジ 2 6 をブレーキディスク 1 0 へ取り付け際には、内方締結部材挿通孔 3 4 及びブレーキディスク側貫通孔 3 6 に、内方締結部材 1 8 b を挿通させる。なお、ブレーキディスク側貫通孔 3 6 は、ブレーキディスク 1 0 を貫通する孔である。

【 0 0 4 6 】

このとき、内方締結部材 1 8 b に設けたセレーションの外径が、内方締結部材挿通孔 3 4 の内径よりも大径であるため、内方締結部材 1 8 b に設けたセレーションが内方締結部材挿通孔 3 4 に食い込み、内方締結部材挿通孔 3 4 の内周面を塑性流動させる。

したがって、内方締結部材挿通孔 3 4 及びブレーキディスク側貫通孔 3 6 に内方締結部材 1 8 b を挿通させると、内方フランジ 2 6 とブレーキディスク 1 0 とを互いに押圧させることとなる。これにより、内方フランジ 2 6 とブレーキディスク 1 0 とを互いに押圧さ

10

20

30

40

50

せて、内方フランジ 2 6 をブレーキディスク 1 0 へ取り付けける。

【 0 0 4 7 】

以下、ハブユニット軸受 1 の構成に関する説明に復帰する。

各転動体 6 は、鋼球によって形成してあり、それぞれ、二列の外方転動体軌道面 1 4 a , 1 4 b と二列の内方転動体軌道面 3 2 a , 3 2 b との間に転動自在に装填する。すなわち、本実施形態のハブユニット軸受 1 は、玉軸受である。なお、図 1 中及び以降の説明では、外方転動体軌道面 1 4 a と内方転動体軌道面 3 2 a との間に装填する転動体 6 を、転動体 6 a と示し、外方転動体軌道面 1 4 b と内方転動体軌道面 3 2 b との間に装填する転動体 6 を、転動体 6 b と示す。

【 0 0 4 8 】

また、外方環状部材 2 及び内方環状部材 4 の周方向に沿って隣り合う転動体 6 の間には、それぞれ、転動体保持器 3 8 を配置する。なお、図 1 中及び以降の説明では、隣り合う転動体 6 a の間に配置する転動体保持器 3 8 を、転動体保持器 3 8 a と示し、隣り合う転動体 6 b の間に配置する転動体保持器 3 8 を、転動体保持器 3 8 b と示す。

また、特に図示しないが、外方環状部材 2 と内方環状部材 4 との間には、転動体 6 及び転動体保持器 3 8 とともに、グリース等の潤滑剤を配置する。

【 0 0 4 9 】

また、内方環状部材 4 と外方環状部材 2 との間において、転動体 6 よりもブレーキディスク 1 0 側及びナックル 1 2 側には、それぞれ、シール部材 4 0 を配置する。なお、図 1 中では、転動体 6 a よりもブレーキディスク 1 0 側に配置するシール部材 4 0 を、シール部材 4 0 a と示し、転動体 6 b よりもナックル 1 2 側に配置するシール部材 4 0 を、シール部材 4 0 b と示す。

軌道面変形抑制手段 8 は、外方フランジ 1 6 とナックル 1 2 との間に介装する弾性部材 4 2 を備える。

【 0 0 5 0 】

弾性部材 4 2 は、板状に形成し、外方締結部材 1 8 a を挿通させる貫通孔を有する。この貫通孔は、外方締結部材挿通孔 2 0 及びナックル側挿通孔 2 2 との間に配置する。これにより、弾性部材 4 2 が有する貫通孔を、外方締結部材挿通孔 2 0 及びナックル側挿通孔 2 2 と連通させる。

弾性部材 4 2 の材料は、外方フランジ 1 6 及びナックル 1 2 よりも弾性率の低い材料とする。本実施形態では、弾性部材 4 2 の材料を、アルミニウム合金とする。

【 0 0 5 1 】

( 作用 )

次に、図 1 を参照しつつ、ハブユニット軸受 1 の作用について説明する。

以下、ハブユニット軸受 1 を、被取り付け部材であるナックル 1 2 及びブレーキディスク 1 0 へ取り付けの際の取り付け作業のうち、外方フランジ 1 6 をナックル 1 2 へ取り付けの際の取り付け作業について説明する。

【 0 0 5 2 】

外方フランジ 1 6 をナックル 1 2 へ取り付けの際の取り付け作業においては、外方締結部材挿通孔 2 0 及びナックル側挿通孔 2 2 に、外方締結部材 1 8 a を挿通させることにより、外方フランジ 1 6 とナックル 1 2 とを互いに押圧させる。

本実施形態のハブユニット軸受 1 では、外方フランジ 1 6 とナックル 1 2 との間に介装する弾性部材 4 2 を、外方フランジ 1 6 及びナックル 1 2 よりも弾性率の低い材料で形成する。

【 0 0 5 3 】

このため、上述したように、外方フランジ 1 6 をナックル 1 2 へ取り付けの際に、外方フランジ 1 6 とナックル 1 2 とを互いに押圧させると、外方フランジ 1 6 及びナックル 1 2 から受ける押圧力により、弾性部材 4 2 が変形する。

ここで、外方フランジ 1 6 の平面度が悪い場合や、外方環状部材 2 の中心軸に対する外方フランジ 1 6 の直角度が悪い場合には、外方フランジ 1 6 とナックル 1 2 とを互いに押

10

20

30

40

50

圧させると、外方フランジ 16 をナックル 12 側へ変形させる押圧力が発生する。

【0054】

これに対し、本実施形態のハブユニット軸受 1 では、外方フランジ 16 とナックル 12 との間に介装する弾性部材 42 が変形することにより、外方フランジ 16 をナックル 12 側へ変形させる押圧力を吸収することが可能となる。これにより、外方フランジ 16 の変形を吸収して、外方フランジ 16 の変形を抑制することが可能となるため、外方転動体軌道面 14 の変形を抑制することが可能となる。

以上により、軌道面変形抑制手段 8 は、外方フランジ 16 のナックル 12 への取り付けで発生する、外方環状部材 2 が有する外方転動体軌道面 14 の変形を抑制する。

【0055】

(第一実施形態の効果)

以下、本実施形態のハブユニット軸受 1 の効果を列挙する。

(1) 本実施形態のハブユニット軸受 1 では、外方フランジ 16 のナックル 12 への取り付けで発生する、外方フランジ 16 を形成する外方環状部材 2 が有する外方転動体軌道面 14 の変形を抑制する、軌道面変形抑制手段 8 を備える。

【0056】

このため、外方フランジ 16 のナックル 12 への取り付けで発生する、外方転動体軌道面 14 の変形を抑制して、外方転動体軌道面 14 の真円度の悪化を抑制することが可能となる。

その結果、外方転動体軌道面 14 と転動体 6 との接触状態が悪化することを防止して、ハブユニット軸受 1 の耐久性及び作動性を向上させることが可能となる。

(2) また、本実施形態のハブユニット軸受 1 では、軌道面変形抑制手段 8 が、外方フランジ 16 とナックル 12 との間に介装する弾性部材 42 を備える。これに加え、弾性部材 42 の材料を、外方フランジ 16 とナックル 12 よりも弾性率の低い材料とする。

【0057】

このため、外方フランジ 16 とナックル 12 とを互いに押圧させる際に、外方フランジ 16 とナックル 12 との間に介装した弾性部材 42 が変形して、外方フランジ 16 の変形を吸収することとなる。

その結果、弾性部材 42 の変形により、外方フランジ 16 とナックル 12 とを互いに押圧させて発生する、外方フランジ 16 の変形を吸収することとなるため、外方フランジ 16 の変形を抑制して、外方転動体軌道面 14 の変形を抑制することが可能となる。

また、外方フランジ 16 の変形を抑制することが可能となるため、外方フランジ 16 の根元に高い応力が発生することを抑制することが可能となり、外方フランジ 16 の損傷・破損を抑制することが可能となる。

【0058】

(3) また、本実施形態のハブユニット軸受 1 では、弾性部材 42 の材料を、アルミニウム合金とする。

このため、弾性部材 42 の材料を、アルミニウム合金以外の金属材料とした場合と比較して、弾性部材 42 の酸化を抑制することが可能となるとともに、弾性部材 42 を軽量化することが可能となる。また、弾性部材 42 の材料を、ゴム等の樹脂材料とした場合と比較して、弾性部材 42 の強度を向上させることが可能となる。

その結果、弾性部材 42 の耐久性を向上させることが可能となるとともに、ハブユニット軸受 1 の作動性を向上させることが可能となる。

【0059】

(応用例)

以下、本実施形態のハブユニット軸受 1 の応用例を列挙する。

(1) なお、本実施形態のハブユニット軸受 1 では、弾性部材 42 の材料を、アルミニウム合金としたが、これに限定するものではなく、弾性部材 42 の材料を、例えば、銅系の金属等としてもよい。要は、弾性部材 42 の材料を、外方フランジ 16 及びナックル 12 よりも弾性率の低い材料とすればよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 0 】

( 2 ) また、本実施形態のハブユニット軸受 1 では、外方環状部材 2 に、ナックル 1 2 へ取り付け外方フランジ 1 6 を形成し、内方環状部材 4 に、ブレーキディスク 1 0 へ取り付け内方フランジ 2 6 を形成したが、これに限定するものではない。すなわち、例えば、外方環状部材 2 に、ブレーキディスク 1 0 へ取り付け内方フランジ 2 6 を形成し、内方環状部材 4 に、ナックル 1 2 へ取り付け外方フランジ 1 6 を形成してもよい。また、外方環状部材 2 及び内方環状部材 4 のうち一方のみに、ナックル 1 2 またはブレーキディスク 1 0 へ取り付けフランジを形成する構成としてもよい。要は、外方環状部材 2 及び内方環状部材 4 のうち少なくとも一方に、取り付け対象とする被取り付け部材へ取り付けフランジを形成すればよい。

10

## 【 0 0 6 1 】

( 3 ) また、本実施形態のハブユニット軸受 1 では、転動体 6 を鋼球によって形成し、ハブユニット軸受 1 を玉軸受としたが、これに限定するものではなく、例えば、転動体 6 を円筒ころや円錐ころによって形成し、ハブユニット軸受 1 をころ軸受としてもよい。

( 4 ) また、本実施形態のハブユニット軸受 1 では、外方締結部材挿通孔 2 0 及びナックル側挿通孔 2 2 に、外方締結部材 1 8 a を挿通させることにより、外方フランジ 1 6 とナックル 1 2 とを互いに押圧させるが、これに限定するものではない。すなわち、例えば、締結部材 1 8 を用いることなく、外方フランジ 1 6 及びナックル 1 2 を挟持するクランプ部材により、外方フランジ 1 6 とナックル 1 2 とを互いに押圧させる構成としてもよい。この場合、外方フランジ 1 6 、ナックル 1 2 及び弾性部材 4 2 に、貫通孔を形成しない構成としてもよい。

20

## 【 0 0 6 2 】

( 第二実施形態 )

次に、本発明の第二実施形態について説明する。

( 構成 )

まず、図 2 を参照して、本実施形態のハブユニット軸受 1 の構成を説明する。

図 2 は、本実施形態のハブユニット軸受 1 を示す断面図である。

図 2 中に示すように、本実施形態のハブユニット軸受 1 の構成は、軌道面変形抑制手段 8 の構成を除き、上述した第一実施形態と同様の構成とする。なお、軌道面変形抑制手段 8 以外の構成は、上述した第一実施形態と同様の構成とするため、詳細な説明を省略する。

30

## 【 0 0 6 3 】

軌道面変形抑制手段 8 は、内方フランジ 2 6 とブレーキディスク 1 0 との間に介装する弾性部材 4 2 を備える。

弾性部材 4 2 は、板状に形成し、内方締結部材 1 8 b を挿通させる貫通孔を有する。この貫通孔は、内方締結部材挿通孔 3 4 及びブレーキディスク側貫通孔 3 6 との間に配置する。これにより、弾性部材 4 2 が有する貫通孔を、内方締結部材挿通孔 3 4 及びブレーキディスク側貫通孔 3 6 と連通させる。

弾性部材 4 2 の材料は、内方フランジ 2 6 及びブレーキディスク 1 0 よりも弾性率の低い材料とする。本実施形態では、弾性部材 4 2 の材料を、アルミニウム合金とする。

40

その他の構成は、上述した第一実施形態と同様である。

## 【 0 0 6 4 】

( 作用 )

次に、図 2 を参照しつつ、ハブユニット軸受 1 の作用について説明する。なお、以下の説明では、軌道面変形抑制手段 8 以外の構成については、上述した第一実施形態と同様であるため、異なる部分を中心に説明する。

以下、ハブユニット軸受 1 を、被取り付け部材であるナックル 1 2 及びブレーキディスク 1 0 へ取り付け際の取り付け作業のうち、内方フランジ 2 6 をブレーキディスク 1 0 へ取り付け際の取り付け作業について説明する。

## 【 0 0 6 5 】

50

内方フランジ 2 6 をブレーキディスク 1 0 へ取り付ける際の取り付け作業においては、内方締結部材挿通孔 3 4 及びブレーキディスク側貫通孔 3 6 に、内方締結部材 1 8 b を挿通させることにより、内方フランジ 2 6 とブレーキディスク 1 0 とを互いに押圧させる。

本実施形態のハブユニット軸受 1 では、内方フランジ 2 6 とブレーキディスク 1 0 との間に介装する弾性部材 4 2 を、内方フランジ 2 6 及びブレーキディスク 1 0 よりも弾性率の低い材料で形成する。

#### 【 0 0 6 6 】

このため、上述したように、内方フランジ 2 6 をブレーキディスク 1 0 へ取り付ける際に、内方フランジ 2 6 とブレーキディスク 1 0 とを互いに押圧させると、内方フランジ 2 6 及びブレーキディスク 1 0 から受ける押圧力により、弾性部材 4 2 が変形する。

ここで、内方フランジ 2 6 の平面度が悪い場合や、内方環状部材 4 の中心軸に対する内方フランジ 2 6 の直角度が悪い場合には、内方フランジ 2 6 とブレーキディスク 1 0 とを互いに押圧させると、内方フランジ 2 6 をブレーキディスク 1 0 側へ変形させる押圧力が発生する。

#### 【 0 0 6 7 】

これに対し、本実施形態のハブユニット軸受 1 では、内方フランジ 2 6 とブレーキディスク 1 0 との間に介装する弾性部材 4 2 が変形することにより、内方フランジ 2 6 をブレーキディスク 1 0 側へ変形させる押圧力を吸収することが可能となる。これにより、内方フランジ 2 6 の変形を吸収して、内方フランジ 2 6 の変形を抑制することが可能となるため、内方転動体軌道面 3 2 の変形を抑制することが可能となる。

以上により、軌道面変形抑制手段 8 は、内方フランジ 2 6 のブレーキディスク 1 0 への取り付けで発生する、内方環状部材 4 が有する内方転動体軌道面 3 2 の変形を抑制する。

#### 【 0 0 6 8 】

( 第二実施形態の効果 )

本実施形態のハブユニット軸受 1 では、軌道面変形抑制手段 8 が、内方フランジ 2 6 とブレーキディスク 1 0 との間に介装する弾性部材 4 2 を備える。これに加え、弾性部材 4 2 の材料を、内方フランジ 2 6 とブレーキディスク 1 0 よりも弾性率の低い材料とする。

このため、内方フランジ 2 6 とブレーキディスク 1 0 とを互いに押圧させる際に、内方フランジ 2 6 とブレーキディスク 1 0 との間に介装した弾性部材 4 2 が変形して、内方フランジ 2 6 の変形を吸収することとなる。

#### 【 0 0 6 9 】

その結果、弾性部材 4 2 の変形により、内方フランジ 2 6 とブレーキディスク 1 0 とを互いに押圧させて発生する、内方フランジ 2 6 の変形を吸収することとなるため、内方フランジ 2 6 の変形を抑制して、内方転動体軌道面 3 2 の変形を抑制することが可能となる。

また、内方転動体軌道面 3 2 の変形を抑制することが可能となるため、内方転動体軌道面 3 2 の真円度の悪化を抑制することが可能となり、内方転動体軌道面 3 2 と転動体 6 との接触状態が悪化することを防止して、ハブユニット軸受 1 の耐久性及び作動性を向上させることが可能となる。

#### 【 0 0 7 0 】

さらに、内方フランジ 2 6 の変形を抑制することが可能となるため、内方フランジ 2 6 の根元に高い応力が発生することを抑制することが可能となり、内方フランジ 2 6 の損傷・破損を抑制することが可能となる。

また、内方フランジ 2 6 の変形を抑制することが可能となるため、内方フランジ 2 6 の平面度が悪化することを抑制することが可能となり、ブレーキディスク 1 0 をブレーキパッドが挟持する際の、内方フランジ 2 6 の振れ等を抑制することが可能となる。これにより、ブレーキディスク 1 0 の側面に生じる振れを抑制することが可能となるため、ブレーキの作動時に発生する、振動・騒音 ( ブレーキジャダー ) を抑制することが可能となる。

#### 【 0 0 7 1 】

( 応用例 )

以下、本実施形態のハブユニット軸受 1 の応用例を列举する。

(1) なお、本実施形態のハブユニット軸受 1 では、軌道面変形抑制手段 8 が、内方フランジ 26 とブレーキディスク 10 との間に介装する弾性部材 42 のみを備える構成としたが、これに限定するものではない。すなわち、軌道面変形抑制手段 8 が、内方フランジ 26 とブレーキディスク 10 との間に介装する弾性部材 42 に加え、上述した第一実施形態のように、外方フランジ 16 とナックル 12 との間に介装する弾性部材 42 を備える構成としてもよい。

(2) また、本実施形態のハブユニット軸受 1 では、弾性部材 42 の材料を、アルミニウム合金としたが、これに限定するものではなく、弾性部材 42 の材料を、例えば、銅系の金属等としてもよい。要は、弾性部材 42 の材料を、内方フランジ 26 及びブレーキディスク 10 よりも弾性率の低い材料とすればよい。

10

#### 【0072】

(第三実施形態)

次に、本発明の第三実施形態について説明する。

(構成)

まず、図 3 及び図 4 を参照して、本実施形態のハブユニット軸受 1 の構成を説明する。

図 3 は、本実施形態のハブユニット軸受 1 を示す断面図であり、図 4 は、図 3 の I V 線矢視図である。なお、図 3 中では、説明のために、外方環状部材 2、転動体 6 及び軌道面変形抑制手段 8 以外の図示を省略している。また、図 4 中では、説明のために、外方フランジ 16 及び軌道面変形抑制手段 8 以外の図示を省略している。

20

#### 【0073】

図 3 及び図 4 中に示すように、本実施形態のハブユニット軸受 1 の構成は、外方フランジ 16 及び軌道面変形抑制手段 8 の構成を除き、上述した第一実施形態と同様の構成とする。なお、外方フランジ 16 及び軌道面変形抑制手段 8 以外の構成は、上述した第一実施形態と同様の構成とするため、詳細な説明を省略する。

外方フランジ 16 には、外方締結部材 (図示せず) を挿通させる外方締結部材挿通孔 20 を形成する。

#### 【0074】

外方締結部材挿通孔 20 は、小径孔部 20a と、大径孔部 20b とを備えている。

小径孔部 20a は、外方締結部材挿通孔 20 のうち、車輪 (図示せず) 側を形成しており、その内径を、外方締結部材に設けたセレーションの外径よりも小径とする。

30

大径孔部 20b は、外方締結部材挿通孔 20 のうち、車体 (図示せず) 側を形成しており、その内径を、小径孔部 20a の内径及び外方締結部材に設けたセレーションの外径よりも大径とする。

#### 【0075】

軌道面変形抑制手段 8 は、外方フランジ 16 とナックル (図示せず) との間に介装する弾性部材 42 を備える。

弾性部材 42 は、外方フランジ 16 及びナックルよりも弾性率の低い材料を用いて、円環状に形成する。

弾性部材 42 の内径は、外方締結部材を挿通可能な径とし、弾性部材 42 の外径は、大径孔部 20b の内径以下とする。

40

#### 【0076】

また、弾性部材 42 の一部、具体的には、弾性部材 42 の車輪側の一部は、大径孔部 20b 内に取り付ける。これにより、弾性部材 42 の車輪側の部分を、外方締結部材挿通孔 20 内に配置するとともに、弾性部材 42 の車体側の部分を、外方フランジ 16 とナックルとの間に介装する。

その他の構成は、上述した第一実施形態と同様である。

#### 【0077】

(作用)

次に、図 1 を参照しつつ、図 3 及び図 4 を用いて、ハブユニット軸受 1 の作用について

50

説明する。なお、以下の説明では、外方フランジ 1 6 及び軌道面変形抑制手段 8 以外の構成については、上述した第一実施形態と同様であるため、異なる部分を中心に説明する。

以下、外方フランジ 1 6 をナックルへ取り付けの際の取り付け作業について説明する。

外方フランジ 1 6 をナックル 1 2 へ取り付けの際の取り付け作業においては、外方締結部材挿通孔 2 0 及びナックル側挿通孔 2 2 に、外方締結部材 1 8 a を挿通させることにより、外方フランジ 1 6 とナックル 1 2 とを互いに押圧させる（図 1 参照）。

#### 【 0 0 7 8 】

本実施形態のハブユニット軸受 1 では、弾性部材 4 2 を、外方フランジ 1 6 及びナックルよりも弾性率の低い材料で形成する。これに加え、弾性部材 4 2 の車輪側の部分を、外方締結部材挿通孔 2 0 内に配置するとともに、弾性部材 4 2 の車体側の部分を、外方フランジ 1 6 とナックルとの間に介装する。

10

このため、上述したように、外方フランジ 1 6 をナックル 1 2 へ取り付けの際に、外方フランジ 1 6 とナックル 1 2 とを互いに押圧させると、外方フランジ 1 6 及びナックル 1 2 から受ける押圧力により、弾性部材 4 2 が変形する（図 1 参照）。

#### 【 0 0 7 9 】

ここで、外方フランジ 1 6 の平面度が悪い場合や、外方環状部材 2 の中心軸に対する外方フランジ 1 6 の直角度が悪い場合には、外方フランジ 1 6 とナックル 1 2 とを互いに押圧させると、外方フランジ 1 6 をナックル 1 2 側へ変形させる押圧力が発生する（図 1 参照）。

これに対し、本実施形態のハブユニット軸受 1 では、弾性部材 4 2 のうち、外方フランジ 1 6 とナックルとの間に介装する部分が変形することにより、外方フランジ 1 6 をナックル側へ変形させる押圧力を吸収することが可能となる。これにより、外方フランジ 1 6 の変形を吸収して、外方フランジ 1 6 の変形を抑制することが可能となるため、外方転動体軌道面 1 4 の変形を抑制することが可能となる。

20

#### 【 0 0 8 0 】

（第三実施形態の効果）

本実施形態のハブユニット軸受 1 では、外方フランジ 1 6 とナックルとを、外方フランジ 1 6 及びナックルに挿通する外方締結部材により互いに押圧させる。これに加え、外方フランジ 1 6 に、外方締結部材を挿通させる外方締結部材挿通孔 2 0 を形成し、弾性部材 4 2 の車輪側の部分を、外方締結部材挿通孔 2 0 内に配置する。

30

#### 【 0 0 8 1 】

このため、外方フランジ 1 6 及びナックルの互いに対向する面における平面度の違いにより発生する、外方フランジ 1 6 の変形を、弾性部材 4 2 の変形により吸収することが可能となり、外方フランジ 1 6 の変形を抑制して、外方転動体軌道面 1 4 の変形を抑制することが可能となる。

その結果、外方転動体軌道面 1 4 の真円度の悪化を抑制することが可能となるため、外方転動体軌道面 1 4 と転動体 6 との接触状態が悪化することを防止して、ハブユニット軸受 1 の耐久性及び作動性を向上させることが可能となる。

#### 【 0 0 8 2 】

（応用例）

40

以下、本実施形態のハブユニット軸受 1 の応用例を列挙する。

（ 1 ）なお、本実施形態のハブユニット軸受 1 では、外方フランジ 1 6 に形成した外方締結部材挿通孔 2 0 内に、弾性部材 4 2 の一部を配置するとともに、弾性部材 4 2 の他の部分を、外方フランジ 1 6 とナックルとの間に介装したが、これに限定するものではない。すなわち、内方フランジに形成した内方締結部材挿通孔内に、弾性部材の一部を配置するとともに、弾性部材の他の部分を、内方フランジとブレーキディスクとの間に介装してもよい。

#### 【 0 0 8 3 】

（ 2 ）また、本実施形態のハブユニット軸受 1 では、外方締結部材挿通孔 2 0 の構成を、大径孔部 2 0 b と小径孔部 2 0 a とを備える構成としたが、これに限定するものではなく

50



、外方締結部材挿通孔 20 を、均一の内径に形成した貫通孔で形成してもよい。この場合、弾性部材 42 の構成を、例えば、弾性部材 42 のうち、外方締結部材挿通孔 20 内に配置する部分を、薄肉状とした構成とする。

(3) また、本実施形態のハブユニット軸受 1 では、弾性部材 42 を、円環状に形成したが、これに限定するものではなく、弾性部材 42 を、例えば、半円形状や網状等に形成してもよい。

#### 【0084】

(第四実施形態)

次に、本発明の第四実施形態について説明する。

(構成)

まず、図 5 を参照して、本実施形態のハブユニット軸受 1 の構成を説明する。

図 5 は、本実施形態のハブユニット軸受 1 の構成を示す図であり、図 5 (a) は、外方環状部材 2 を軸方向から見た図、図 5 (b) は、図 5 (a) の B 線矢視図である。なお、図 5 中では、説明のために、外方環状部材 2 以外の図示を省略している。

#### 【0085】

図 5 中に示すように、本実施形態のハブユニット軸受 1 の構成は、軌道面変形抑制手段 8 の構成を除き、上述した第一実施形態と同様の構成とする。なお、軌道面変形抑制手段 8 以外の構成は、上述した第一実施形態と同様の構成とするため、詳細な説明を省略する。

外方環状部材 2 の外径面には、四箇所の外方フランジ 16 を形成する。なお、図 5 中及び以降の説明では、四箇所の外方フランジ 16 のうち、図中の左上に示す外方フランジ 16 を、外方フランジ 16 a と記載し、外方フランジ 16 a から時計回り（図中の右回り）に、外方フランジ 16 b、外方フランジ 16 c、外方フランジ 16 d と記載する。

#### 【0086】

各外方フランジ 16 a ~ 16 d は、外方フランジ 16 a と外方フランジ 16 b との間隔と、外方フランジ 16 c と外方フランジ 16 d との間隔が等間隔となるように形成する。同様に、外方フランジ 16 b と外方フランジ 16 c との間隔と、外方フランジ 16 d と外方フランジ 16 a との間隔が等間隔となるように形成する。

また、外方フランジ 16 a と外方フランジ 16 b との間隔及び外方フランジ 16 c と外方フランジ 16 d との間隔は、外方フランジ 16 b と外方フランジ 16 c との間隔及び外方フランジ 16 d と外方フランジ 16 a との間隔よりも狭くする。

#### 【0087】

以上により、四箇所の外方フランジ 16 a ~ 16 d は、隣り合う外方フランジ 16 の間隔が二通りの間隔となるように形成する。

軌道面変形抑制手段 8 は、外方環状部材 2 の外径面に配置する二つのリブ 44 を備える。

各リブ 44 は、共に、外方環状部材 2 と一体に成形する。なお、各リブ 44 を、外方環状部材 2 と別体に成形した後、溶接等の固着手段を用いて、外方環状部材 2 の外径面に固定してもよい。

#### 【0088】

また、各リブ 44 は、外方環状部材 2 の軸方向に沿った長さが、各外方フランジ 16 の、外方環状部材 2 の軸方向に沿った長さと同じとなるように形成する。

二つのリブ 44 のうち一方は、外方環状部材 2 の外径面において、外方フランジ 16 b と外方フランジ 16 c との中間位置または略中間位置に配置する。なお、図中及び以降の説明では、外方フランジ 16 b と外方フランジ 16 c との中間位置または略中間位置に配置するリブ 44 を、リブ 44 a と記載する。

#### 【0089】

二つのリブ 44 のうち他方は、外方環状部材 2 の外径面において、外方フランジ 16 d と外方フランジ 16 a との中間位置または略中間位置に配置する。なお、図中及び以降の説明では、外方フランジ 16 d と外方フランジ 16 a との中間位置または略中間位置に配

10

20

30

40

50

置するリブ 4 4 を、リブ 4 4 b と記載する。

以上により、リブ 4 4 は、隣り合うフランジ間の中間位置または略中間位置に配置する。また、二つのリブ 4 4 a , 4 4 b は、共に、隣り合うフランジ間のうち、間隔が広いフランジ間に配置する。

その他の構成は、上述した第一実施形態と同様である。

#### 【 0 0 9 0 】

( 作用 )

次に、図 1 を参照しつつ、図 5 を用いて、ハブユニット軸受 1 の作用について説明する。なお、以下の説明では、軌道面変形抑制手段 8 以外の構成については、上述した第一実施形態と同様であるため、異なる部分を中心に説明する。

以下、外方フランジ 1 6 をナックルへ取り付け際の取り付け作業について説明する。

外方フランジ 1 6 をナックル 1 2 へ取り付け際の取り付け作業においては、外方締結部材挿通孔 2 0 及びナックル側挿通孔 2 2 に、外方締結部材 1 8 a を挿通させることにより、外方フランジ 1 6 とナックル 1 2 とを互いに押圧させる ( 図 1 参照 ) 。

#### 【 0 0 9 1 】

ここで、外方フランジ 1 6 の平面度が悪い場合や、外方環状部材 2 の中心軸に対する外方フランジ 1 6 の直角度が悪い場合には、外方フランジ 1 6 とナックル 1 2 とを互いに押圧させると、外方フランジ 1 6 をナックル 1 2 側へ変形させる押圧力が発生する ( 図 1 参照 ) 。

外方フランジ 1 6 をナックル 1 2 側へ変形させる押圧力が発生すると、この押圧力により、外方環状部材 2 のうち、隣り合う外方フランジ 1 6 間の部分を変形させる応力が発生する。

#### 【 0 0 9 2 】

これに対し、本実施形態のハブユニット軸受 1 では、外方環状部材 2 の外径面において、外方環状部材 2 と一体に成形する二つのリブ 4 4 a , 4 4 b を、共に、隣り合う外方フランジ 1 6 間に配置する。

このため、二つのリブ 4 4 a , 4 4 b により、隣り合う外方フランジ 1 6 間の部分を変形させる応力を減少させることが可能となり、外方環状部材 2 の変形を抑制することが可能となる。これにより、外方フランジ 1 6 の変形を抑制して、外方転動体軌道面 1 4 の変形を抑制することが可能となる。

#### 【 0 0 9 3 】

また、隣り合う外方フランジ 1 6 間の部分を変形させる応力による、間隔が広い外方フランジ 1 6 間の部分の変形は、間隔が狭い外方フランジ 1 6 間の部分の変形よりも大きい。

これに対し、本実施形態のハブユニット軸受 1 では、二つのリブ 4 4 a , 4 4 b を、共に、隣り合う外方フランジ 1 6 間のうち、間隔が広い外方フランジ 1 6 間に配置する。

このため、二つのリブ 4 4 a , 4 4 b により、隣り合う外方フランジ 1 6 間の部分を変形させる応力を、効率的に減少させることが可能となるため、外方転動体軌道面 1 4 の変形を、効率的に抑制することが可能となる。

#### 【 0 0 9 4 】

( 第四実施形態の効果 )

本実施形態のハブユニット軸受 1 では、軌道面変形抑制手段 8 が、隣り合うフランジ間の中間位置または略中間位置に配置するリブ 4 4 を備える。

このため、外方フランジ 1 6 の変形に伴う転動体軌道面の変形量が大きい位置である、隣り合う外方フランジ 1 6 間の中間位置または略中間位置に配置するリブにより、外方環状部材 2 の変形を抑制することが可能となる。

その結果、外方フランジ 1 6 の強度を変化させることなく、外方フランジ 1 6 とナックル 1 2 とを互いに押圧させて発生する、外方フランジ 1 6 の変形を抑制して、外方転動体軌道面 1 4 の変形を抑制することが可能となる。

#### 【 0 0 9 5 】

## ( 応用例 )

以下、本実施形態のハブユニット軸受 1 の応用例を列挙する。

( 1 ) なお、本実施形態のハブユニット軸受 1 では、リブ 4 4 を、外方環状部材 2 の軸方向に沿った長さが、外方フランジ 1 6 の、外方環状部材 2 の軸方向に沿った長さと同じとなるように形成したが、これに限定するものではない。すなわち、例えば、図 6 中に示すように、リブ 4 4 を、外方環状部材 2 の軸方向に沿った長さが、外方フランジ 1 6 の、外方環状部材 2 の軸方向に沿った長さよりも長くなるように形成してもよい。この場合、リブ 4 4 を、外方環状部材 2 の軸方向に沿った長さが、外方フランジ 1 6 の、外方環状部材 2 の軸方向に沿った長さと同じとなるように形成した場合と比較して、外方環状部材 2 及び外方フランジ 1 6 の変形を、更に抑制することが可能となる。なお、図 6 は、本実施形態のハブユニット軸受 1 の変形例を示す図である。

10

## 【 0 0 9 6 】

( 2 ) また、本実施形態のハブユニット軸受 1 では、四箇所の外方フランジ 1 6 a ~ 1 6 d を、隣り合う外方フランジ 1 6 の間隔が二通りの間隔となるように形成し、リブ 4 4 を、間隔が広い隣り合う外方フランジ 1 6 間の中間位置または略中間位置に配置したが、これに限定するものではない。すなわち、例えば、図 7 中に示すように、四箇所の外方フランジ 1 6 a ~ 1 6 d を、隣り合う外方フランジ 1 6 の間隔が三通りの間隔となるように形成する。これに加え、一つのリブ 4 4 を、最も間隔が広い隣り合う外方フランジ 1 6 間 ( 図中では、外方フランジ 1 6 c と外方フランジ 1 6 d との間 ) の中間位置または略中間位置に配置してもよい。なお、図 7 は、本実施形態のハブユニット軸受 1 の変形例を示す図である。

20

( 3 ) また、本実施形態のハブユニット軸受 1 では、軌道面変形抑制手段 8 の構成を、外方環状部材 2 に形成するリブ 4 4 を備える構成としたが、これに限定するものではなく、軌道面変形抑制手段 8 の構成を、内方環状部材に形成するリブ 4 4 を備える構成としてもよい。

## 【 0 0 9 7 】

( 4 ) また、本実施形態のハブユニット軸受 1 では、リブ 4 4 を、隣り合う外方フランジ 1 6 間のうち、間隔が広い外方フランジ 1 6 間に配置したが、これに限定するものではない。すなわち、リブ 4 4 を、隣り合う外方フランジ 1 6 間のうち、間隔が狭い外方フランジ 1 6 間に配置してもよい。もっとも、本実施形態のハブユニット軸受 1 のように、リブ 4 4 を、間隔が広い外方フランジ 1 6 間に配置することが、隣り合う外方フランジ 1 6 間の部分を変形させる応力を、効率的に減少させることが可能となるため、好適である。

30

( 5 ) また、本実施形態のハブユニット軸受 1 では、軌道面変形抑制手段 8 の構成を、リブ 4 4 を備える構成としたが、これに限定するものではない。すなわち、軌道面変形抑制手段 8 の構成を、リブ 4 4 を備えるとともに、上述した第一から第三実施形態に記載した弾性部材を備える構成としてもよい。

## 【 0 0 9 8 】

## ( 第五実施形態 )

次に、本発明の第五実施形態について説明する。

## ( 構成 )

40

まず、図 8 を参照して、本実施形態のハブユニット軸受 1 の構成を説明する。

図 8 は、本実施形態のハブユニット軸受 1 の構成を示す断面図である。なお、図 8 中では、説明のために、外方環状部材 2、内方環状部材 4、転動体 6、ナックル 1 2 及び外方締結部材 1 8 a 以外の図示を省略している。

## 【 0 0 9 9 】

図 8 中に示すように、本実施形態のハブユニット軸受 1 の構成は、軌道面変形抑制手段 8 及びナックル 1 2 の構成を除き、上述した第一実施形態と同様の構成とする。なお、軌道面変形抑制手段 8 及びナックル 1 2 以外の構成は、上述した第一実施形態と同様の構成とするため、詳細な説明を省略する。

軌道面変形抑制手段 8 は、対向面押圧部 4 6 を備える。

50

## 【0100】

対向面押圧部46は、外方環状部材2の外径面を、予め、外方フランジ16から離れるにつれてナックル12から離れるように傾斜させて形成する。これにより、外方環状部材2の外径面を、外方フランジ16から離れるにつれてナックル12から離れるように傾斜する、テーパ面とする。

ナックル12は、外方環状部材2と対向する内径面が、外方環状部材2の外径面の傾斜に沿った傾斜面となるように形成する。すなわち、ナックル12の内径面を、外方環状部材2の外径面に形成したテーパ面と対応する傾斜面とする。

## 【0101】

以上により、軌道面変形抑制手段8が備える対向面押圧部46は、フランジを形成する環状部材である外方環状部材2の外径面と、被取り付け部材であるナックル12とを、互いに押圧させる。具体的には、外方環状部材2の外径面とナックル12の内径面とを、外方環状部材2の径方向で、互いに押圧させる。

その他の構成は、上述した第一実施形態と同様である。

## 【0102】

(作用)

次に、図8を参照しつつ、図9を用いて、ハブユニット軸受1の作用について説明する。なお、以下の説明では、軌道面変形抑制手段8及びナックル12以外の構成については、上述した第一実施形態と同様であるため、異なる部分を中心に説明する。

以下、外方フランジ16をナックル12へ取り付け際の取り付け作業について説明する。

外方フランジ16をナックル12へ取り付け際の取り付け作業においては、まず、外方フランジ16を形成する外方環状部材2に対して、ナックル12を圧入する。具体的には、外方環状部材2の外径面に、ナックル12の内径面を圧入する(図8参照)。

## 【0103】

ここで、本実施形態では、対向面押圧部46が、外方環状部材2の外径面を、外方フランジ16から離れるにつれてナックル12から離れるように傾斜する、テーパ面とする(図8参照)。また、ナックル12の内径面を、外方環状部材2の外径面に形成したテーパ面と対応する傾斜面とする(図8参照)。

したがって、外方環状部材2に対してナックル12を圧入することにより、外方環状部材2とナックル12とを、外方環状部材2の径方向で、互いに押圧させることとなる(図8参照)。

そして、外方環状部材2に対してナックル12を圧入した状態で、外方締結部材挿通孔20及びナックル側挿通孔22に、外方締結部材18aを挿通させることにより、外方フランジ16とナックル12とを互いに押圧させて、外方フランジ16をナックル12へ取り付け(図8参照)。

## 【0104】

外方フランジ16をナックル12へ取り付けると、外方フランジ16とナックル12とを互いに押圧させるとともに、外方環状部材2の外径面とナックル12の内径面とを互いに押圧させることとなる(図8参照)。このため、図9中に矢印Fで示すように、ナックル12から外方環状部材2に対して加わる接触荷重Fが、二方向に発生することとなる。具体的には、ナックル12から外方フランジ16へ加わる接触荷重F1と、ナックル12から外方環状部材2の外径面へ加わる接触荷重F2が発生する。なお、図9は、外方フランジ16をナックル12へ取り付け際に、ナックル12から外方環状部材2に対して加わる接触荷重の方向を示す図である。また、図9中では、説明のために、外方環状部材2以外の図示を省略している。

このため、ナックル12から外方環状部材2に対して加わる接触荷重が、一方向のみに発生する場合と比較して、外方フランジ16の変形を抑制することが可能となり、外方転動体軌道面14の変形を抑制することが可能となる(図8参照)。

## 【0105】

## ( 第五実施形態の効果 )

本実施形態のハブユニット軸受 1 では、軌道面変形抑制手段 8 が、外方フランジ 16 を形成する外方環状部材 2 の外径面とナックル 12 とを互いに押圧させる、対向面押圧部 46 を備える。

このため、外方フランジ 16 をナックル 12 へ取り付けると、ナックル 12 から外方環状部材 2 に対して加わる接触荷重が、二方向に発生することとなり、外方フランジ 16 の変形を抑制することが可能となるため、外方転動体軌道面 14 の変形を抑制することが可能となる。

その結果、外方フランジ 16 の平面度に因らず、外方転動体軌道面 14 と転動体 6 との接触状態が悪化することを防止して、ハブユニット軸受 1 の耐久性及び作動性を向上させることが可能となる。

10

## 【 0 1 0 6 】

## ( 応用例 )

以下、本実施形態のハブユニット軸受 1 の応用例を列挙する。

( 1 ) なお、本実施形態のハブユニット軸受 1 では、対向面押圧部 46 の構成を、外方環状部材 2 の外径面をテーパ面とし、ナックル 12 の内径面を、外方環状部材 2 の外径面に形成したテーパ面と対応する傾斜面としたが、これに限定するものではない。すなわち、例えば、外方環状部材 2 の外径面及びナックル 12 の内径面をテーパ面とせずに、外方環状部材 2 及びナックル 12 を、外方環状部材 2 のうちナックル 12 と対向する部分の外径を「外方外径」とし、ナックル 12 の内径を「ナックル内径」とした場合に、以下の式 ( 1 ) を満足するように形成してもよい。要は、対向面押圧部 46 が、外方フランジ 16 を形成する外方環状部材 2 の外径面とナックル 12 とを互いに押圧させる構成であればよい。

20

$$(\text{外方外径} - \text{ナックル内径}) \quad 0 \quad \dots (1)$$

## 【 0 1 0 7 】

( 2 ) また、本実施形態のハブユニット軸受 1 では、軌道面変形抑制手段 8 の構成を、対向面押圧部 46 を備える構成としたが、これに限定するものではない。すなわち、軌道面変形抑制手段 8 の構成を、対向面押圧部 46 を備えるとともに、上述した第一から第三実施形態に記載した弾性部材や、第四実施形態に記載したリブ等を備える構成としてもよい。

30

## 【 0 1 0 8 】

## ( 第六実施形態 )

次に、本発明の第六実施形態について説明する。

## ( 構成 )

まず、図 10 を参照して、本実施形態のハブユニット軸受 1 の構成を説明する。

図 10 は、本実施形態のハブユニット軸受 1 の構成を示す断面図である。なお、図 10 中では、説明のために、外方環状部材 2、内方環状部材 4、転動体 6、ナックル 12 及び外方締結部材 18a 以外の図示を省略している。

## 【 0 1 0 9 】

図 10 中に示すように、本実施形態のハブユニット軸受 1 の構成は、軌道面変形抑制手段 8 及びナックル 12 の構成を除き、上述した第一実施形態と同様の構成とする。なお、軌道面変形抑制手段 8 及びナックル 12 以外の構成は、上述した第一実施形態と同様の構成とするため、詳細な説明を省略する。

40

軌道面変形抑制手段 8 は、突出傾斜部 48 を備える。

## 【 0 1 1 0 】

突出傾斜部 48 は、外方フランジ 16 のナックル 12 と対向するフランジ側対向面 50 と、外方環状部材 2 の外径面とを連続し、且つフランジ側対向面 50 及び外方環状部材 2 の外径面よりも、ナックル 12 側へ突出させて形成する。これに加え、突出傾斜部 48 は、外方フランジ 16 から離れるにつれて外方環状部材 2 の外径面側へ近づくように傾斜するように形成する。なお、本実施形態では、突出傾斜部 48 のナックル 12 と対向する面

50

を、外方環状部材 2 の径方向から見て直線状に傾斜させる。

ナックル 1 2 は、外方環状部材 2 と対向する内径面のうち、突出傾斜部 4 8 と対向する部分が、突出傾斜部 4 8 の形状に沿った傾斜面となるように形成する。すなわち、ナックル 1 2 の内径面を、突出傾斜部 4 8 と対応する傾斜面とする。

その他の構成は、上述した第一実施形態と同様である。

#### 【0111】

(作用)

次に、図 10 を参照しつつ、図 11 を用いて、ハブユニット軸受 1 の作用について説明する。なお、以下の説明では、軌道面変形抑制手段 8 及びナックル 1 2 以外の構成については、上述した第一実施形態と同様であるため、異なる部分を中心に説明する。

以下、外方フランジ 1 6 をナックル 1 2 へ取り付け際の取り付け作業について説明する。

外方フランジ 1 6 をナックル 1 2 へ取り付け際の取り付け作業においては、外方締結部材挿通孔 20 及びナックル側挿通孔 22 に、外方締結部材 18 a を挿通させることにより、外方フランジ 1 6 とナックル 1 2 とを互いに押圧させる(図 10 参照)。

#### 【0112】

ここで、外方フランジ 1 6 の平面度が悪い場合や、外方環状部材 2 の中心軸に対する外方フランジ 1 6 の直角度が悪い場合には、外方フランジ 1 6 とナックル 1 2 とを互いに押圧させると、外方フランジ 1 6 をナックル 1 2 側へ変形させる押圧力が発生する(図 10 参照)。

これに対し、本実施形態のハブユニット軸受 1 では、軌道面変形抑制手段 8 が備える突出傾斜部 4 8 を、外方フランジ 1 6 のナックル 1 2 と対向するフランジ側対向面 50 と、外方環状部材 2 の外径面とを連続し、且つフランジ側対向面 50 及び外方環状部材 2 の外径面よりも、ナックル 1 2 側へ突出させて形成する。これに加え、突出傾斜部 4 8 を、外方フランジ 1 6 から離れるにつれて外方環状部材 2 の外径面側へ近づくように傾斜させる。

#### 【0113】

このため、外方フランジ 1 6 を形成した外方環状部材 2 に対して、その断面積を増加させることが可能となり、外方フランジ 1 6 の剛性を増加させることが可能となる。これにより、外方フランジ 1 6 の変形を抑制して、外方転動体軌道面 14 の変形を抑制することが可能となる。

また、外方フランジ 1 6 とナックル 1 2 との接触面積が減少するとともに、図 11 中に矢印 F で示すように、ナックル 1 2 から外方フランジ 1 6 に対して加わる接触荷重 F が、二方向に分散することとなる。具体的には、ナックル 1 2 から外方フランジ 1 6 へ加わる接触荷重 F1 と、ナックル 1 2 から突出傾斜部 4 8 へ加わる接触荷重 F2 に分散する。なお、図 11 は、外方フランジ 1 6 をナックル 1 2 へ取り付け際に、ナックル 1 2 から外方フランジ 1 6 に対して加わる接触荷重の方向を示す図である。また、図 11 中では、説明のために、外方環状部材 2 以外の図示を省略している。

このため、ナックル 1 2 から外方フランジ 1 6 に加わる押圧力を減少させることが可能となり、外方フランジ 1 6 の変形を抑制して、外方転動体軌道面 14 の変形を抑制することが可能となる。

#### 【0114】

(第六実施形態の効果)

以下、本実施形態のハブユニット軸受 1 の効果を列挙する。

(1) 本実施形態のハブユニット軸受 1 では、軌道面変形抑制手段 8 が、フランジ側対向面 50 と外方環状部材 2 の外径面とを連続し、且つフランジ側対向面 50 及び外方環状部材 2 の外径面よりもナックル 1 2 側へ突出する突出傾斜部 4 8 を備える。これに加え、突出傾斜部 4 8 を、外方フランジ 1 6 から離れるにつれて外方環状部材 2 の外径面側へ近づくように傾斜させる。

#### 【0115】

このため、外方フランジ 16 を形成した外方環状部材 2 に対して、その断面積を増加させることが可能となり、外方フランジ 16 の剛性を増加させることが可能となる。

また、外方フランジ 16 とナックル 12 との接触面積が減少するとともに、ナックル 12 から外方フランジ 16 に加わる押圧力を減少させることが可能となる。

その結果、外方フランジ 16 の平面度に因らず、外方フランジ 16 の変形を抑制して、外方転動体軌道面 14 の変形を抑制することが可能となる。これにより、外方転動体軌道面 14 と転動体 6 との接触状態が悪化することを防止して、ハブユニット軸受 1 の耐久性及び作動性を向上させることが可能となる。

#### 【0116】

(2) また、本実施形態のハブユニット軸受 1 では、外方フランジ 16 とナックル 12 が、フランジ側対向面 50 及び突出傾斜部 48 で接触する。

このため、外方締結部材挿通孔 20 とナックル側挿通孔 22 との位置決めが容易となる。

その結果、外方フランジ 16 をナックル 12 へ取り付けの際の取り付け作業に係る作業効率を向上させることが可能となり、ハブユニット軸受 1 の製造効率を向上させることが可能となる。

#### 【0117】

(応用例)

以下、本実施形態のハブユニット軸受 1 の応用例を列挙する。

(1) なお、本実施形態のハブユニット軸受 1 では、突出傾斜部 48 のナックル 12 と対向する面を、外方環状部材 2 の径方向から見て直線状に傾斜させたが、これに限定するものではない。すなわち、例えば、図 12 中に示すように、突出傾斜部 48 のナックルと対向する面を、外方環状部材 2 の径方向から見て、ナックルから離れるような曲線状に傾斜させてもよい。すなわち、突出傾斜部 48 に面取り加工を施してもよい。なお、図 12 は、本実施形態のハブユニット軸受 1 の変形例を示す図である。また、図 12 中では、説明のために、外方環状部材 2 以外の図示を省略している。

#### 【0118】

(2) また、本実施形態のハブユニット軸受 1 では、軌道面変形抑制手段 8 の構成を、突出傾斜部 48 を備える構成としたが、これに限定するものではない。すなわち、軌道面変形抑制手段 8 の構成を、突出傾斜部 48 を備えるとともに、上述した第一から第三実施形態に記載した弾性部材や、第四実施形態に記載したリブ等を備える構成としてもよい。同様に、軌道面変形抑制手段 8 の構成を、突出傾斜部 48 を備えるとともに、第五実施形態に記載した対向面押圧部を備える構成としてもよい。

#### 【0119】

(第七実施形態)

次に、本発明の第七実施形態について説明する。

(構成)

まず、図 13 を参照して、本実施形態のハブユニット軸受 1 の構成を説明する。

図 13 は、本実施形態のハブユニット軸受 1 の構成を示す断面図である。なお、図 13 中では、説明のために、外方環状部材 2、内方環状部材 4、転動体 6、ナックル 12 及び外方締結部材 18a 以外の図示を省略している。

#### 【0120】

図 13 中に示すように、本実施形態のハブユニット軸受 1 の構成は、軌道面変形抑制手段 8 及びナックル 12 の構成を除き、上述した第一実施形態と同様の構成とする。なお、軌道面変形抑制手段 8 及びナックル 12 以外の構成は、上述した第一実施形態と同様の構成とするため、詳細な説明を省略する。

軌道面変形抑制手段 8 は、フランジ側突出部 52 を備える。

#### 【0121】

フランジ側突出部 52 は、外方フランジ 16 のナックル 12 と対向するフランジ側対向面 50 の一部を、ナックル 12 側へ突出させて形成する。具体的には、フランジ側対向面

10

20

30

40

50

50のうち、外方締結部材挿通孔20の周辺部分を、ナックル12側へ突出させて形成する。本実施形態では、フランジ側突出部52を、外方締結部材挿通孔20の周辺部分をナックル12側へ突出させて、円環状に形成する。

その他の構成は、上述した第一実施形態と同様である。

#### 【0122】

(作用)

次に、図13を参照して、ハブユニット軸受1の作用について説明する。なお、以下の説明では、軌道面変形抑制手段8及びナックル12以外の構成については、上述した第一実施形態と同様であるため、異なる部分を中心に説明する。

以下、外方フランジ16をナックル12へ取り付け際の取り付け作業について説明する。

10

#### 【0123】

外方フランジ16をナックル12へ取り付け際の取り付け作業においては、外方締結部材挿通孔20及びナックル側挿通孔22に、外方締結部材18aを挿通させることにより、外方フランジ16とナックル12とを互いに押圧させる。

ここで、外方フランジ16の平面度が悪い場合や、外方環状部材2の中心軸に対する外方フランジ16の直角度が悪い場合には、外方フランジ16とナックル12とを互いに押圧させると、外方フランジ16をナックル12側へ変形させる押圧力が発生する。

#### 【0124】

これに対し、本実施形態のハブユニット軸受1では、軌道面変形抑制手段8が備えるフランジ側突出部52を、フランジ側対向面50のうち、外方締結部材挿通孔20の周辺部分を、ナックル12側へ突出させて形成する。

20

このため、フランジ側対向面50とナックル12が、フランジ側突出部52のみを介して接触することとなり、外方フランジ16とナックル12とを互いに押圧させて発生する外方フランジ16の変形を抑制することが可能となる。これにより、外方転動体軌道面14の変形を抑制することが可能となる。

#### 【0125】

(第七実施形態の効果)

本実施形態のハブユニット軸受1では、軌道面変形抑制手段8が、外方フランジ16のナックル12と対向するフランジ側対向面50の一部を、ナックル12側へ突出させて形成するフランジ側突出部52を備える。

30

このため、外方フランジ16をナックル12へ取り付け際の取り付け作業において、フランジ側対向面50とナックル12が、フランジ側突出部52のみを介して接触することとなり、外方フランジ16とナックル12とを互いに押圧させて発生する外方フランジ16の変形を抑制することが可能となる。

その結果、外方フランジ16の平面度に因らず、外方転動体軌道面14の変形を抑制することが可能となり、外方転動体軌道面14と転動体6との接触状態が悪化することを防止して、ハブユニット軸受1の耐久性及び作動性を向上させることが可能となる。

#### 【0126】

(応用例)

40

以下、本実施形態のハブユニット軸受1の応用例を列挙する。

(1)なお、本実施形態のハブユニット軸受1では、フランジ側突出部52を、外方締結部材挿通孔20の周辺部分をナックル12側へ突出させて、円環状に形成したが、これに限定するものではない。すなわち、例えば、フランジ側突出部52を、外方締結部材挿通孔20の周辺部分をナックル12側へ突出させて、多角形状に形成してもよい。

#### 【0127】

(2)また、本実施形態のハブユニット軸受1では、フランジ側突出部52を、外方締結部材挿通孔20の周辺部分に形成したが、これに限定するものではない。すなわち、例えば、フランジ側突出部52を、外方締結部材挿通孔20の周辺よりも外方フランジ16の先端側及び根元側の位置に形成してもよい。

50



(3) また、本実施形態のハブユニット軸受 1 では、軌道面変形抑制手段 8 の構成を、フランジ側突出部 5 2 を備える構成としたが、これに限定するものではない。すなわち、軌道面変形抑制手段 8 の構成を、フランジ側突出部 5 2 を備えるとともに、上述した第一から第三実施形態に記載した弾性部材や、第四実施形態に記載したリブ等を備える構成としてもよい。同様に、軌道面変形抑制手段 8 の構成を、フランジ側突出部 5 2 を備えるとともに、第五実施形態に記載した対向面押圧部や、第六実施形態に記載した突出傾斜部等を備える構成としてもよい。

【0128】

(第八実施形態)

次に、本発明の第八実施形態について説明する。

10

(構成)

まず、図 1 4 を参照して、本実施形態のハブユニット軸受 1 の構成を説明する。

図 1 4 は、本実施形態のハブユニット軸受 1 の構成を示す断面図である。なお、図 1 4 中では、説明のために、外方環状部材 2、内方環状部材 4、転動体 6 及びナックル 1 2 以外の図示を省略している。

【0129】

図 1 4 中に示すように、本実施形態のハブユニット軸受 1 の構成は、軌道面変形抑制手段 8 の構成を除き、上述した第一実施形態と同様の構成とする。なお、軌道面変形抑制手段 8 以外の構成は、上述した第一実施形態と同様の構成とするため、詳細な説明を省略する。

20

軌道面変形抑制手段 8 は、フランジ側傾斜部 5 4 を備えている。

【0130】

フランジ側傾斜部 5 4 は、外方フランジ 1 6 のナックル 1 2 と対向するフランジ側対向面 5 0 を、予め、外方フランジ 1 6 の根元から先端へ向かうにつれて、ナックル 1 2 側へ傾斜させて形成する。これにより、外方フランジ 1 6 の先端側を、外方フランジ 1 6 の根元側よりも、ナックル 1 2 に近接させて、フランジ側対向面 5 0 を、ナックル 1 2 側へ倒れるように傾斜させる。なお、本実施形態では、外方フランジ 1 6 の先端側を、ナックル 1 2 に接触させる。

その他の構成は、上述した第一実施形態と同様である。

【0131】

30

(作用)

次に、図 1 及び図 1 4 を参照しつつ、図 1 5 を用いて、ハブユニット軸受 1 の作用について説明する。なお、以下の説明では、軌道面変形抑制手段 8 以外の構成については、上述した第一実施形態と同様であるため、異なる部分を中心に説明する。

以下、外方フランジ 1 6 をナックルへ取り付けの際の取り付け作業について説明する。

【0132】

外方フランジ 1 6 をナックル 1 2 へ取り付けの際の取り付け作業においては、外方締結部材挿通孔 2 0 及びナックル側挿通孔 2 2 に、外方締結部材 1 8 a を挿通させることにより、外方フランジ 1 6 とナックル 1 2 とを互いに押圧させる(図 1 参照)。

ここで、本実施形態のハブユニット軸受 1 では、軌道面変形抑制手段 8 が備えるフランジ側傾斜部 5 4 を、外方フランジ 1 6 のナックル 1 2 と対向するフランジ側対向面 5 0 を、予め、外方フランジ 1 6 の根元から先端へ向かうにつれて、ナックル 1 2 側へ傾斜させて形成する。これにより、外方フランジ 1 6 の先端側を、外方フランジ 1 6 の根元側よりも、ナックル 1 2 に近接させている。

40

【0133】

このため、外方フランジ 1 6 とナックル 1 2 とを互いに押圧させると、外方フランジ 1 6 の根元をナックル 1 2 側へ変形させる押圧力が発生する。

そして、外方フランジ 1 6 の根元をナックル 1 2 側へ変形させる押圧力により、外方環状部材 2 を変形させる応力が発生する。具体的には、外方環状部材 2 のナックル 1 2 に近い側の部分をナックル 1 2 側へ変形させる応力と、外方環状部材 2 のナックル 1 2 から離

50

れた側の部分を内方環状部材 4 側へ変形させる応力が発生する。

【0134】

ここで、図 15 中に示すように、フランジ側対向面 50 を、外方フランジ 16 の根元から先端へ向かうにつれて、ナックル 12 から離れる側へ傾斜させる（以下、「比較例」と示す）場合、外方フランジ 16 とナックル 12 とを互いに押圧させると、外方フランジ 16 の先端をナックル 12 側へ変形させる押圧力が発生する。なお、図 15 は、本実施形態のハブユニット軸受 1 に対する比較例のハブユニット軸受 1 を示す図であり、図 15 (a) は、外方フランジ 16 をナックル 12 へ取り付け前の状態を示す図、図 15 (b) は、外方フランジ 16 をナックル 12 へ取り付けた状態を示す図である。

また、図 15 中に示すように、比較例のハブユニット軸受 1 では、外方フランジ 16 をナックル 12 へ取り付け前の状態における、外方フランジ 16 の先端とナックル 12 との間隔は、本実施形態のハブユニット軸受 1 と比較して、広い間隔となる。

【0135】

このため、比較例のハブユニット軸受 1 では、外方フランジ 16 とナックル 12 とを互いに押圧させると、本実施形態のハブユニット軸受 1 と比較して、外方フランジ 16 の変形量が多くなる。すなわち、本実施形態のハブユニット軸受 1 は、比較例のハブユニット軸受 1 よりも、外方フランジ 16 とナックル 12 とを互いに押圧させる際の、外方フランジ 16 の変形量が少ない。

以上により、本実施形態のハブユニット軸受 1 は、比較例のハブユニット軸受 1 よりも、外方フランジ 16 とナックル 12 とを互いに押圧させる際の、外方フランジ 16 の変形量が少ないため、外方転動体軌道面 14 の変形量を減少させることが可能となる。

【0136】

（第八実施形態の効果）

本実施形態のハブユニット軸受 1 では、軌道面変形抑制手段 8 が、フランジ側対向面 50 を、予め、外方フランジ 16 の根元から先端へ向かうにつれて、ナックル 12 側へ傾斜させる、フランジ側傾斜部 54 を備える。

このため、フランジ側対向面 50 を、外方フランジ 16 の根元から先端へ向かうにつれて、ナックル 12 から離れる側へ傾斜させる場合よりも、外方フランジ 16 とナックル 12 とを互いに押圧させる際の、外方フランジ 16 の変形量を減少させることが可能となる。

その結果、外方転動体軌道面 14 の変形量を減少させることが可能となるため、外方転動体軌道面 14 の変形を抑制することが可能となり、外方転動体軌道面 14 と転動体 6 との接触状態が悪化することを防止して、ハブユニット軸受 1 の耐久性及び作動性を向上させることが可能となる。

【0137】

（応用例）

なお、本実施形態のハブユニット軸受 1 では、軌道面変形抑制手段 8 の構成を、フランジ側傾斜部 54 を備える構成としたが、これに限定するものではない。すなわち、軌道面変形抑制手段 8 の構成を、フランジ側傾斜部 54 を備えるとともに、上述した第一から第三実施形態に記載した弾性部材や、第四実施形態に記載したリブ等を備える構成としてもよい。同様に、軌道面変形抑制手段 8 の構成を、フランジ側傾斜部 54 を備えるとともに、第五実施形態に記載した対向面押圧部や、第六実施形態に記載した突出傾斜部や、第七実施形態に記載したフランジ側突出部等を備える構成としてもよい。

【0138】

（第九実施形態）

次に、本発明の第九実施形態について説明する。

（構成）

まず、図 16 を参照して、本実施形態のハブユニット軸受 1 の構成を説明する。

図 16 は、本実施形態のハブユニット軸受 1 の構成を示す図であり、ハブユニット軸受 1 をブレーキディスク側から見た斜視図である。なお、図 16 中では、説明のために、外

10

20

30

40

50

方環状部材 2 及び内方環状部材 4 以外の図示を省略している。

【0139】

図 16 中に示すように、本実施形態のハブユニット軸受 1 の構成は、内方フランジ 26 の構成を除き、上述した第一実施形態と同様の構成とする。なお、内方フランジ 26 以外の構成は、上述した第一実施形態と同様の構成とするため、詳細な説明を省略する。

内方フランジ 26、すなわち、ブレーキディスク（図示せず）へ取り付けられるフランジは、複数の凹部 56 を備えている。これにより、本実施形態のハブユニット軸受 1 では、フランジの取り付け対象とする被取り付け部材が、少なくともブレーキディスクを含む。具体的には、内方フランジ 26 の取り付け対象とする被取り付け部材を、ブレーキディスクとする。

10

【0140】

各凹部 56 は、内方フランジ 26 のブレーキディスクと対向する面に形成する。また、各凹部 56 のブレーキディスク側から見た形状は、三角形または四角形、及び略三角形または略四角形とする。具体的には、四角形の凹部 56 を、内方フランジ 26 のブレーキディスクと対向する面に、格子状に配置し、内方フランジ 26 の外径面、内方フランジ 26 の内径面及び内方締結部材挿通孔 34 と干渉する位置に配置する凹部 56 の形状を、三角形、略三角形または略四角形とする。

また、各凹部 56 は、内方フランジ 26 のブレーキディスクと対向する面において、内方締結部材挿通孔 34 の形成位置とは異なる位置に形成する。これは、内方締結部材挿通孔 34 の構成が、内方フランジ 26 を貫通していない構成である場合にも、同様とする。

20

その他の構成は、上述した第一実施形態と同様である。

【0141】

（製造方法）

以下、図 16 を参照して、本実施形態のハブユニット軸受 1 を製造する製造方法について説明する。

図 16 中に示すように、ハブユニット軸受 1 が備える内方環状部材 4 には、ブレーキディスクへ取り付けられる内方フランジ 26 を形成する。

【0142】

本実施形態のハブユニット軸受 1 を製造する製造方法では、内方環状部材 4 に内方フランジ 26 を形成する作業工程に、鍛造工程を含む。

30

これに加え、本実施形態のハブユニット軸受 1 を製造する製造方法では、内方フランジ 26 のブレーキディスクと対向する面に形成する各凹部 56 を、内方環状部材 4 に内方フランジ 26 を形成する作業工程が含む鍛造工程で形成する。

【0143】

（作用）

次に、図 1 及び図 16 を参照しつつ、ハブユニット軸受 1 の作用について説明する。なお、以下の説明では、内方フランジ 26 以外の構成については、上述した第一実施形態と同様であるため、異なる部分を中心に説明する。

以下、内方フランジ 26 をブレーキディスク 10 へ取り付けの際の取り付け作業について説明する。

40

【0144】

内方フランジ 26 をブレーキディスク 10 へ取り付けの際の取り付け作業においては、内方締結部材挿通孔 34 及びブレーキディスク側貫通孔 36 に、内方締結部材 18b を挿通させることにより、内方フランジ 26 とブレーキディスク 10 とを互いに押圧させる（図 1 参照）。

ここで、本実施形態のハブユニット軸受 1 では、内方フランジ 26 のブレーキディスク 10 と対向する面に、複数の凹部 56 を形成する。これにより、内方フランジ 26 をブレーキディスク 10 へ取り付けると、内方フランジ 26 とブレーキディスク 10 との間に、複数個所の空隙部が形成されることとなる。

【0145】

50

このため、内方フランジ 2 6 とブレーキディスク 1 0 との接触面積を低減させることが可能となり、ブレーキ（図示せず）の作動時にブレーキディスク 1 0 に生じる摩擦熱の、ハブユニット軸受 1 の伝達を抑制することが可能となる。具体的には、ブレーキの作動時にブレーキディスク 1 0 に生じる摩擦熱の、内方環状部材 4、外方環状部材 2 及び転動体 6 への伝達を抑制することが可能となる（図 1 参照）。

【0146】

（第九実施形態の効果）

以下、本実施形態のハブユニット軸受 1 の効果を列挙する。

（1）本実施形態のハブユニット軸受 1 では、内方フランジ 2 6 の取り付け対象とする被取り付け部材が、少なくともブレーキディスクを含む。これに加え、内方フランジ 2 6 の

10

【0147】

このため、内方フランジ 2 6 とブレーキディスクとの接触面積を低減させることが可能となり、ブレーキの作動時においてブレーキディスクに生じる摩擦熱の、内方環状部材 4、外方環状部材 2 及び転動体への伝達を抑制することが可能となる。

その結果、ブレーキの作動時における、内方フランジ 2 6 の変形を抑制して、内方転動体軌道面の変形を抑制することが可能となるため、内方転動体軌道面 3 2 と転動体 6 との接触状態が悪化することを防止することが可能となる。これにより、ハブユニット軸受 1 の耐久性及び作動性を向上させることが可能となる。

【0148】

20

（2）また、本実施形態のハブユニット軸受 1 の製造方法では、内方フランジ 2 6 のブレーキディスクと対向する面に形成する凹部 5 6 を、内方フランジ 2 6 を形成する作業工程が含む、鍛造工程で形成する。

このため、内方フランジ 2 6 を形成する作業工程が含む、鍛造工程以外の工程で、内方フランジ 2 6 のブレーキディスクと対向する面に凹部 5 6 を形成する場合と比較して、凹部 5 6 を形成する際の製造コストを低減させることが可能となる。

その結果、ハブユニット軸受 1 の製造コストを低減させることが可能となる。

【0149】

（応用例）

以下、本実施形態のハブユニット軸受 1 の応用例を列挙する。

30

（1）なお、本実施形態のハブユニット軸受 1 では、各凹部 5 6 のブレーキディスク側から見た形状を、三角形または四角形、及び略三角形または略四角形としたが、これに限定するものではない。すなわち、各凹部 5 6 のブレーキディスク側から見た形状を、例えば、円形、多角形、星型、ハート型等、三角形または四角形以外の形状としてもよい。具体的には、図 1 7 中に示すように、各凹部 5 6 のブレーキディスク側から見た形状を、六角形としてもよい。この場合、六角形に形成した各凹部 5 6 は、内方フランジ 2 6 のブレーキディスクと対向する面に、格子状に配置する。また、内方フランジ 2 6 の外径面、内方フランジ 2 6 の内径面及び内方締結部材挿通孔 3 4 と干渉する位置に配置する凹部 5 6 の形状は、それぞれの位置に応じて変化させる。なお、図 1 7 は、本実施形態のハブユニット軸受 1 の変形例を示す図である。

40

【0150】

（2）また、本実施形態のハブユニット軸受 1 では、複数の凹部 5 6 を、内方フランジ 2 6 のブレーキディスクと対向する面に、格子状に配置したが、これに限定するものではない。すなわち、図 1 8 中に示すように、複数の凹部 5 6 を、内方フランジ 2 6 の径方向に沿って配置してもよい。なお、図 1 8 は、本実施形態のハブユニット軸受 1 の変形例を示す図である。

【0151】

（3）また、本実施形態のハブユニット軸受 1 では、フランジ変形吸収手段の構成を、上述した第一実施形態と同様の構成、すなわち、外方フランジとナックルとの間に介装する弾性部材を備える構成としたが、これに限定するものではない。すなわち、フランジ変形

50

吸収手段の構成を、外方フランジとナックルとの間に介装する弾性部材を備えるとともに、上述した第四実施形態に記載したリブや、第五実施形態に記載した対向面押圧部等を備える構成としてもよい。同様に、第六実施形態に記載した突出傾斜部や、第七実施形態に記載したフランジ側突出部や、第八実施形態に記載したフランジ側傾斜部等を備える構成としてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0152】

【図1】本発明の第一実施形態のハブユニット軸受を示す断面図である。

【図2】本発明の第二実施形態のハブユニット軸受を示す断面図である。

【図3】本発明の第三実施形態のハブユニット軸受を示す断面図である。

【図4】図3のIV線矢視図である。

【図5】本発明の第四実施形態のハブユニット軸受を示す断面図であり、(a)は、外方環状部材を軸方向から見た図、(b)は、(a)のB線矢視図である。

【図6】本発明の第四実施形態のハブユニット軸受の変形例を示す図である。

【図7】本発明の第四実施形態のハブユニット軸受の変形例を示す図である。

【図8】本発明の第五実施形態のハブユニット軸受を示す断面図である。

【図9】本発明の第五実施形態のハブユニット軸受において、外方フランジをナックルへ取り付けの際に、ナックルから外方環状部材に対して加わる接触荷重の方向を示す図である。

【図10】本発明の第六実施形態のハブユニット軸受を示す断面図である。

【図11】本発明の第六実施形態のハブユニット軸受において、外方フランジをナックルへ取り付けの際に、ナックルから外方フランジに対して加わる接触荷重の方向を示す図である。

【図12】本発明の第六実施形態のハブユニット軸受の変形例を示す図である。

【図13】本発明の第七実施形態のハブユニット軸受を示す断面図である。

【図14】本発明の第八実施形態のハブユニット軸受を示す断面図である。

【図15】本発明の第八実施形態のハブユニット軸受に対する比較例のハブユニット軸受を示す図であり、(a)は、外方フランジをナックルへ取り付け前の状態を示す図、(b)は、外方フランジをナックルへ取り付けた状態を示す図である。

【図16】本発明の第九実施形態のハブユニット軸受を示す図であり、ハブユニット軸受をブレーキディスク側から見た斜視図である。

【図17】本発明の第九実施形態のハブユニット軸受の変形例を示す図である。

【図18】本発明の第九実施形態のハブユニット軸受の変形例を示す図である。

【図19】従来例のハブユニット軸受を示す図である。

【図20】図19のX線矢視図である。

【図21】従来例のハブユニット軸受において、外方フランジのナックル側への変形が発生した状態を示す図である。

【符号の説明】

【0153】

- 1 ハブユニット軸受
- 2 外方環状部材
- 4 内方環状部材
- 6 転動体
- 8 軌道面変形抑制手段
- 10 ブレーキディスク
- 12 ナックル
- 14 外方転動体軌道面
- 16 外方フランジ
- 18 締結部材
- 20 外方締結部材挿通孔

10

20

30

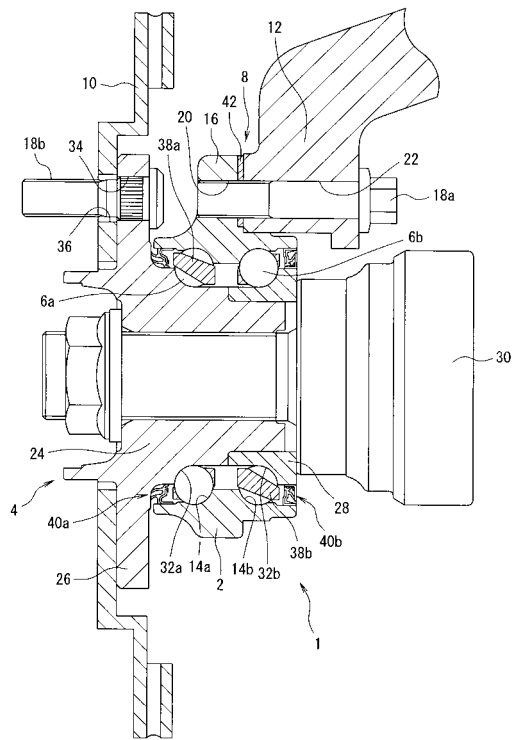
40

50

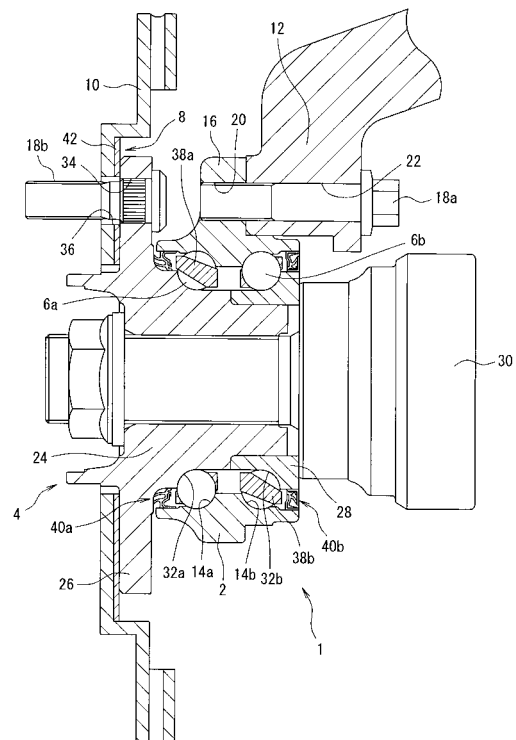
- 2 2 ナックル側挿通孔
- 2 4 ハブ
- 2 6 内方フランジ
- 2 8 軌道部材
- 3 0 シャフト
- 3 2 内方転動体軌道面
- 3 4 内方締結部材挿通孔
- 3 6 ブレーキディスク側貫通孔
- 3 8 転動体保持器
- 4 0 シール部材
- 4 2 弾性部材
- 4 4 リブ
- 4 6 対向面押圧部
- 4 8 突出傾斜部
- 5 0 フランジ側対向面
- 5 2 フランジ側突出部
- 5 4 フランジ側傾斜部
- 5 6 凹部
- F 接触荷重

10

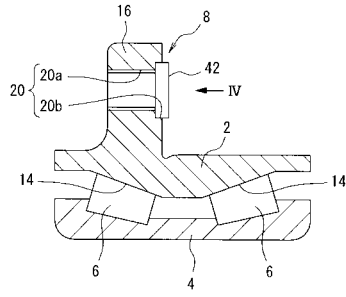
【図 1】



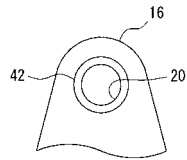
【図 2】



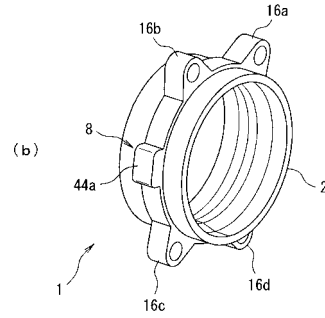
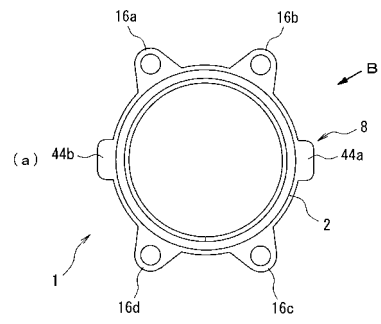
【図 3】



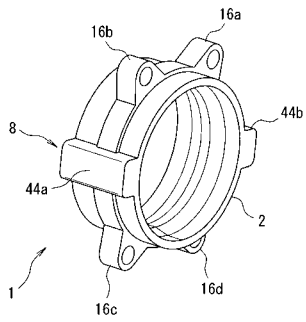
【図 4】



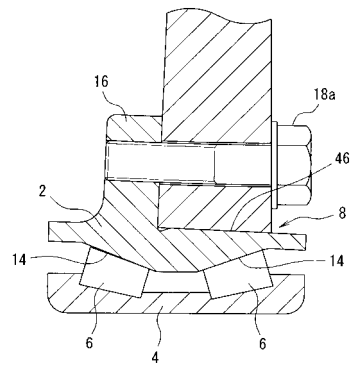
【図 5】



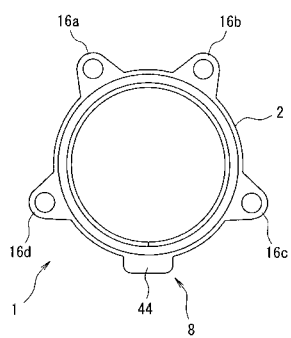
【図 6】



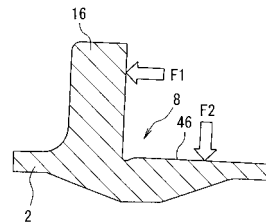
【図 8】



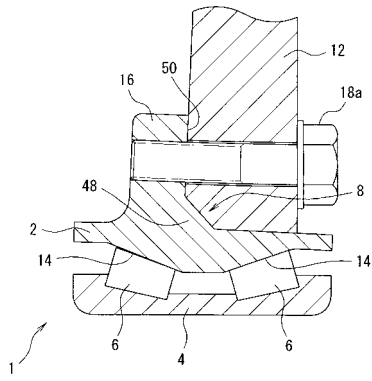
【図 7】



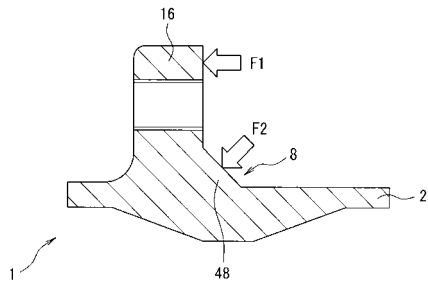
【図 9】



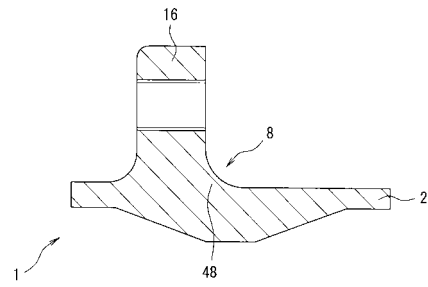
【図 10】



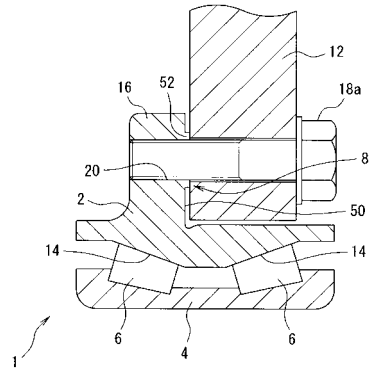
【図 11】



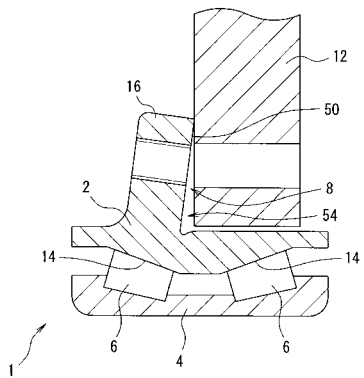
【図 12】



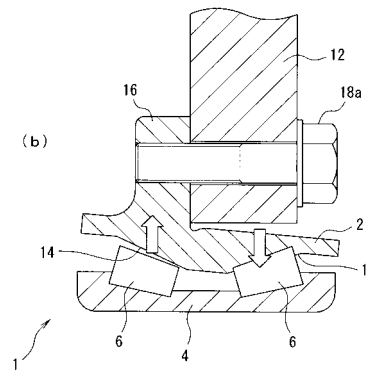
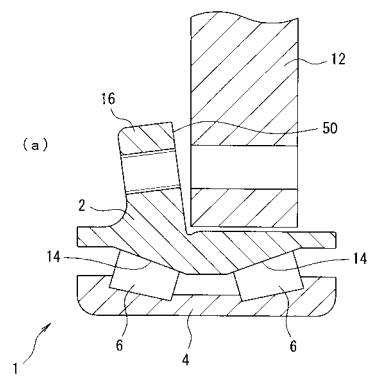
【図 13】



【図 14】

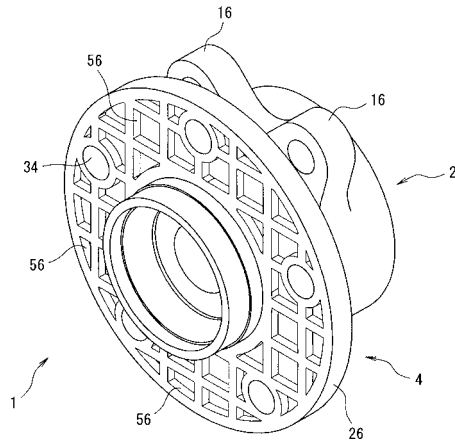


【図 15】

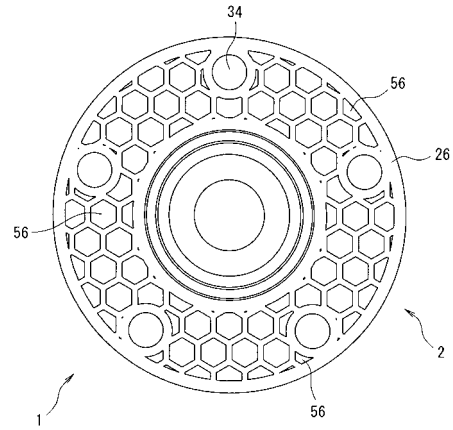




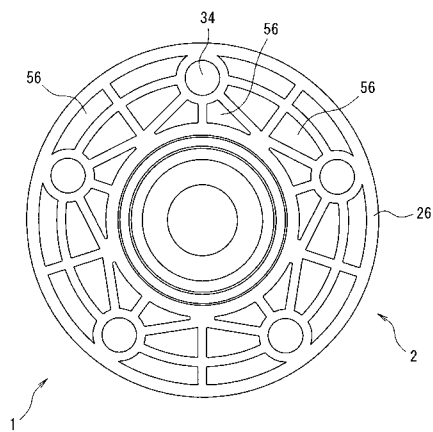
【図 16】



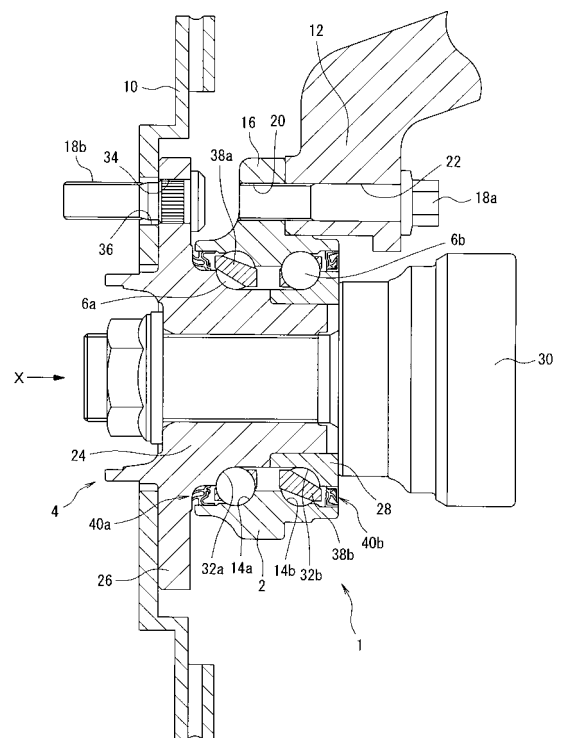
【図 17】



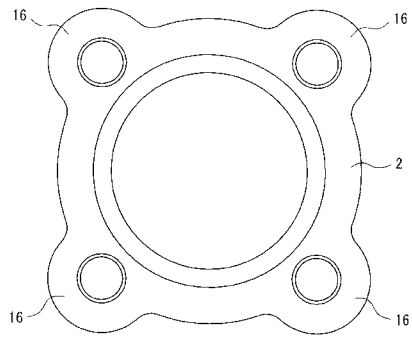
【図 18】



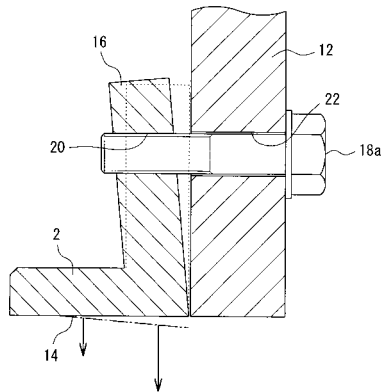
【図 19】



【図 20】



【図 21】



## フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
<b>B 6 0 B 35/18 (2006.01)</b>		B 6 0 B 35/18	A	
<b>B 6 0 B 35/14 (2006.01)</b>		B 6 0 B 35/14	V	

(72) 発明者 松井 雅人  
 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目 5 番 5 0 号 日本精工株式会社内

(72) 発明者 金子 征太郎  
 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目 5 番 5 0 号 日本精工株式会社内

(72) 発明者 坂野 彰秀  
 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目 5 番 5 0 号 日本精工株式会社内

(72) 発明者 千布 剛敏  
 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目 5 番 5 0 号 日本精工株式会社内

(72) 発明者 西澤 英雄  
 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目 5 番 5 0 号 日本精工株式会社内

(72) 発明者 野見山 知典  
 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目 5 番 5 0 号 日本精工株式会社内

F ターム (参考) 3J117 AA03 AA10 BA10 CA06 DA01 DB01  
 3J701 AA02 AA16 AA32 AA43 AA54 AA62 BA53 BA54 BA77 BA78  
 DA09 EA02 EA14 FA31 FA44 GA03 XB03 XB37