

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4319208号
(P4319208)

(45) 発行日 平成21年8月26日(2009.8.26)

(24) 登録日 平成21年6月5日(2009.6.5)

(51) Int.Cl.

F 1

B 6 0 B 35/14 (2006.01)

B 6 0 B 35/14 U

B 6 0 B 35/18 (2006.01)

B 6 0 B 35/18 A

F 1 6 C 19/18 (2006.01)

F 1 6 C 19/18

F 1 6 C 33/60 (2006.01)

F 1 6 C 33/60

F 1 6 C 43/04 (2006.01)

F 1 6 C 43/04

請求項の数 2 (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2006-219424 (P2006-219424)
 (22) 出願日 平成18年8月11日(2006.8.11)
 (62) 分割の表示 特願平11-232985の分割
 原出願日 平成11年8月19日(1999.8.19)
 (65) 公開番号 特開2006-312459 (P2006-312459A)
 (43) 公開日 平成18年11月16日(2006.11.16)
 審査請求日 平成18年8月11日(2006.8.11)
 (31) 優先権主張番号 特願平10-240583
 (32) 優先日 平成10年8月26日(1998.8.26)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000102692
 N T N株式会社
 大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号
 (74) 代理人 100064584
 弁理士 江原 省吾
 (74) 代理人 100093997
 弁理士 田中 秀佳
 (74) 代理人 100101616
 弁理士 白石 吉之
 (74) 代理人 100107423
 弁理士 城村 邦彦
 (74) 代理人 100120949
 弁理士 熊野 剛

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 駆動車輪用軸受ユニットの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

等速自在継手と車軸軸受とをユニット化し、車軸軸受の複列のアウトレースを軸受外輪に形成し、複列のインナレースのうちの一方を等速自在継手の外方継手部材に、他方をハブ輪に形成した駆動車輪用軸受ユニットを製造する方法において、駆動車輪用軸受ユニットは、外方継手部材がマウス部と軸部を有し、マウス部の軸部側端面をハブ輪との突合せ部とし、軸部とハブ輪をはめあいとセレーションとにより結合し、はめあい部を複列の転動体間に配置し心出しを行い、セレーション部は、ねじれ角をつけることによって噛み合い歯間に締め代を設け、円周方向ガタをなくし、また、その長さをはめあい部の長さよりも長くしたものであり、前記製造方法は、

ハブ輪と軸受外輪と複列の転動体を組み付け、

ハブ輪の通し孔に外方継手部材の軸部を挿入し、

セレーションが噛み合うように周方向の位相を合わせてさらに軸方向に押しではめあい部の圧入を開始し、

ハブ輪の環状凸縁に外方継手部材の突合せ部が当たった時点で圧入を終了することからなる、駆動車輪用軸受ユニットの製造方法。

【請求項 2】

外方継手部材のマウス部の底に平坦部を設け、前記平坦部に圧入治具の先端を当てて力を加える請求項 1 に記載の駆動車輪用軸受ユニットの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は自動車の駆動車輪用の軸受ユニットに関するもので、より詳しくは、ハブ輪と等速自在継手の外方継手部材と車軸軸受とをユニット化した駆動車輪用軸受ユニットの製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

自動車のエンジンから駆動車輪に動力を伝達する動力伝達系は、エンジンと車輪との相対的位置関係の変化による角度変位と軸方向変位に対応する必要があるため、たとえば図4に示すように、エンジン側と駆動車輪側との間にドライブシャフト(1)を介装し、ドライブシャフト(1)の一端を摺動型等速自在継手(J1)を介してディファレンシャルに連結し、他端を固定型等速自在継手(J2)を介して駆動車輪(2)に連結している。摺動型等速自在継手(J1)のいわゆるプランジングによって軸方向の変位が吸収される。これに対して固定型等速自在継手(J2)は角度変位のみが可能である。

【0003】

固定型等速自在継手(J2)は、ドライブシャフト(1)の前記他端に取り付けられた内方継手部材(4)と、ハブ輪(7)に結合された外方継手部材(3)と、内方継手部材(4)および外方継手部材(3)のボール溝間に組み込まれた複数のトルク伝達ボール(5)と、内方継手部材(4)の外球面と外方継手部材(3)の内球面との間に介在してトルク伝達ボールを保持する保持器(6)を主要な構成要素としている。ハブ輪(7)は車軸軸受(8)によって回転自在に支持され、このハブ輪(7)に駆動車輪(2)のホイールが固定される。

【0004】

ハブ輪(7)と等速自在継手(J2)の外方継手部材(3)と車軸軸受(8)がユニット化されて駆動車輪用軸受ユニット(H)を構成している。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

車軸軸受(8)は複列転がり軸受であって、ナックル(9)を介して車体の懸架装置によって支持され、複列のボール(8a, 8b)のうち的一方(8a)が車両のアウトボード側に位置し他方(8b)が車両のインボード側に位置する。インボード側のボール列は、ドライブシャフト(1)からトルクを受ける等速自在継手(J2)の外方継手部材(3)からの熱による影響があり、しかもインボード側故に良好な放熱状態が得にくいことから、非常に厳しい荷重条件が要求されている。

【0006】

本発明の目的は、駆動車輪用軸受ユニットの剛性を高めて耐久性を向上させるとともに小型化、コンパクト化を図ることにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、等速自在継手と車軸軸受とをユニット化し、車軸軸受の複列のアウトレースを軸受外輪に形成し、複列のインナレースのうちの一方を等速自在継手の外方継手部材に、他方をハブ輪に形成した駆動車輪用軸受ユニットを製造する方法において、駆動車輪用軸受ユニットは、外方継手部材がマウス部と軸部を有し、マウス部の軸部側端面をハブ輪との突合せ部とし、軸部とハブ輪をはめあいとセレーションとにより結合し、はめあい部を複列の転動体間に配置し心出しを行い、セレーション部は、ねじれ角をつけることによって噛み合い歯間に締め代を設け、円周方向ガタをなくし、また、その長さをはめあい部の長さよりも長くしたものである。一方、前記製造方法は次の工程からなる。

ハブ輪と軸受外輪と複列の転動体を組み付け、

ハブ輪の通し孔に外方継手部材の軸部を挿入し、

セレーションが噛み合うように周方向の位相を合わせてさらに軸方向に押してはめあい

10

20

30

40

50

部の圧入を開始し、

ハブ輪の環状凸縁に外方継手部材の突合せ部が当たった時点で圧入を終了する。

はめあい部は、その締め代量によって、ハブ輪外径が、比例膨張するため、はめあい部上に転動体（レース面）がある場合、軸受すきま管理が煩雑となり、また、転動体とはめあい部の軸方向位置によっては、レース形状が変形し耐久性の悪化を招く。そのため、はめあい部は、転動体を避けた位置に設けるのが望ましいのである。そして、はめあい部の長さ、セレーション部の長さ、はめあい部の締め代を適切な範囲に設定することによって、車輪用軸受ユニットとして必要な剛性と現実的な方法、圧入力での組立て、すなわち車輪用軸受ユニットの製造が可能になる。

【 0 0 0 8 】

10

そこで、本発明は、セレーション部の噛み合い歯間に締め代を設け、そして、長さ（ S ）をはめあい部の長さ（ L ）よりも長く（ $S > L$ ）したことを特徴とする。セレーション部に、円周方向ガタがあると、突合わせ部においてガタ分だけ擦れるため、摩耗、フレットTINGが生じ、軸受すきまに影響し、軸受剛性が低下するなど不都合が生じる。そのため、セレーション部のガタをなくすことは、軸受性能維持にとって重要である。一方、セレーション部長さを前述の構成とすることで、ハブ輪に外方継手部材を組み付ける際に、まずセレーション部が噛み合い始め、周方向の位相が合った後、圧入が始まるため、圧入操作が容易となる。つまり、一旦圧入が始まった後では相対回転は難しく、セレーションの周方向位相合わせを行うことは困難である。

【 0 0 0 9 】

20

より具体的な例を挙げれば、はめあい部の長さを、はめあい部軸径の $1/5$ 以上とし、そして、はめあい部締め代（ A ）を $0 < A < 60 \mu m$ とする。はめあい部には、軸受のラジアル荷重が負荷されるので、前述の長さ設定より短い場合、面圧が高くなり、問題となる。したがって、はめあい部は、請求項 1 の転動体間における前述の長さ設定値が望ましい位置および長さとなる。また、はめあい部の締め代の下限については、軸受支持剛性の面から $0 \mu m < A$ とし、上限については、セレーション部とはめあい部を合わせた圧入力がナットの軸力以下となるよう $A < 60 \mu m$ としたものである。

【 0 0 1 0 】

請求項 2 の発明は、外方継手部材のマウス底に圧入治具を当てるための平坦部を設けたことを特徴とする。これにより、ハブ輪に外方継手部材の軸部を圧入して組み付ける際に、外方継手部材を押圧する圧入治具がマウス底の平坦部に当接して、押圧力が正しく軸方向に作用するため、圧入作業が容易となる。

30

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

以上説明したように、本発明は、等速自在継手と車軸軸受とをユニット化し、車軸軸受の複列のアウトレースを軸受外輪に形成し、複列のインナレースのうちの一方を等速自在継手の外方継手部材に、他方をハブ輪に形成した駆動車輪用軸受ユニットを製造する方法において、駆動車輪用軸受ユニットは、外方継手部材がマウス部と軸部を有し、マウス部の軸部側端面をハブ輪との突合せ部とし、軸部とハブ輪をはめあいとセレーションとにより結合し、はめあい部を複列の転動体間に配置し心出しを行い、セレーション部は、ねじれ角をつけることによって噛み合い歯間に締め代を設け、円周方向ガタをなくし、また、その長さをはめあい部の長さよりも長くしたものであり、前記製造方法は、ハブ輪と軸受外輪と複列の転動体を組み付け、ハブ輪の通し孔に外方継手部材の軸部を挿入し、セレーションが噛み合うように周方向の位相を合わせてさらに軸方向に押しはめあい部の圧入を開始し、ハブ輪の環状凸縁に外方継手部材の突合せ部が当たった時点で圧入を終了するようにしたものであるから、セレーション部とはめあい部の各々の長さ及び締め代を適切な範囲に設定することによって、車輪用軸受ユニットとして必要な剛性と現実的な方法、圧入力での組立てが可能になる。

40

【 0 0 1 2 】

具体的には、セレーション部の長さ（ S ）とはめあい部の長さ（ L ）との関係を $S > L$

50

とすることにより、ハブ輪に外方継手部材を組み付ける際に、まずセレーション部が噛み合い始め、周方向の位相が合った後、はめあい部に入るため、圧入操作が容易となる。

【0013】

請求項2の発明のように、外方継手部材のマウス底に圧入治具を当てるための平坦部を設けることにより、ハブ輪に外方継手部材の軸部を圧入して組み付ける際に、外方継手部材を押圧する圧入治具がマウス底の平坦部に当接して、押圧力が正しく軸方向に作用するため、圧入作業が容易となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

図1に示すように、等速自在継手と車軸軸受とをユニット化して駆動車輪用軸受ユニットが構成されている。すなわち、以下に詳しく述べるとおり、ハブ輪(10)と等速自在継手の外方継手部材(20)とで車軸軸受(30)の軸受内輪を構成している。

10

【0015】

車軸軸受(30)は複列のアウタレース(32a, 32b)を備えた軸受外輪(31)と、複列のインナレース(33a, 33b)と、複列の転動体(34a, 34b)とで構成される。ここでは複列のインナレース(33a, 33b)のうちの一方(33a)をハブ輪(10)の外周面に直接形成し、他方(33b)を外方継手部材(20)の外周面に直接形成した場合を例示してあるが、レース面を備えた別体のリング(内側軌道輪)をハブ輪(10)および/または外方継手部材(20)に嵌合させるようにしてもよい。軸受外輪(31)はフランジ(35)にてナックルに固定される。図示した実施の形態は複列アンギュラ玉軸受構造であるため軸受負荷容量が大きい。転動体に円すいころを使用した複列円すいころ軸受構造を採用することも可能である。車軸軸受(30)の両端開口部には、外部からの異物の浸入や内部に充填したグリースの漏出を防止するため、シール(36)を装着してある。

20

【0016】

ハブ輪(10)はフランジ(11)を備え、このフランジ(11)の円周方向等間隔位置にホイールベースを固定するためのハブボルト(12)を取り付けてある。ハブ輪(10)の外周面には複列のインナレースのうちの一方(33a)が形成されている。このインナレース部には高周波焼入れ等によって硬化層を形成させてある。ハブ輪(10)の外方継手部材側の端部には、外周部分に環状凸縁(13)を形成してある。ハブ輪(10)は反外方継手部材側の端面に開口する空洞部(16)を有し、ハブ輪(10)の中心部には軸方向に貫通した通し孔を設けてある。

30

【0017】

外方継手部材(20)は、概ね椀状のマウス部(28)と、マウス部(28)と一体的に形成された軸部(29)とを有する。マウス部(28)は、内球面(21)の円周方向等間隔位置に軸方向に延びるボール溝(22)を備えている。このボール溝(22)はトルク伝達ボール(43)が転動するためのもので、高周波焼入れ等により硬化層(23)を形成させてある。外方継手部材(20)の外周面には車軸軸受(30)の複列のインナレースのうちの一方(33b)が形成されている。

【0018】

外方継手部材(20)のマウス部(28)内に、内方継手部材(40)、トルク伝達ボール(43)、保持器(44)が組み込まれる。内方継手部材(40)はエンジンからの動力を伝達するドライブシャフト(図示省略)とセレーションまたはスプライン結合するようになっており、外球面(41)の円周方向等分位置に外方継手部材(20)のボール溝(22)と対応するボール溝(42)を備えている。外方継手部材(20)のボール溝(22)と内方継手部材(40)のボール溝(42)との間にトルク伝達ボール(43)が介在して両者間でトルクを伝達する。各トルク伝達ボール(43)は保持器(44)のポケット(45)内に組み込んである。保持器(44)は外方継手部材(20)の内球面(21)と内方継手部材(40)の外球面(41)との間に介在し、トルク伝達ボール(43)を継手二等分面上に配向せしめることによって継手の等速性を担保する役割を果たす。

40

【0019】

50

外方継手部材(20)の軸部(29)は、先端部に雄ねじを切っており、さらに、セレーション部(29a)とはめあい部(29b)を備えている。マウス部(28)の軸部側端面、言い換えると、はめあい部(29b)のマウス部側端部から半径方向に立ち上がった部分をハブ輪(10)の環状凸縁(13)に対する突合せ部(26)としている。環状凸縁(13)および突合せ部(26)の軸方向位置は複列のインナレース(33a, 33b)間の距離を左右する。したがって、環状凸縁(13)および突合せ部(26)のいずれか一方または両方の加工量を加減することによって軸受すきま(または予圧)の調整をすることができる。

【0020】

図1は、理解を容易にする目的で、中心線を境にして上半分に通常の断面を示し、下半分ではクロスハッチングにより硬化層(熱処理範囲)および熱影響層を表したものである。なお、硬化層を目の詰まったクロスハッチングで表し、熱影響層を目の粗いクロスハッチングで表してある。図示のとおり、インナレース(33b)部分から突合せ部(26)およびシール(36)の摺接部にかけて、外方継手部材(20)の表面に硬化層(25)が形成され、かつ、その熱影響層がボール溝(22)の硬化層(23)の熱影響層と連続している。

【0021】

ハブ輪(10)の通し孔には、外方継手部材(20)のセレーション部(29a)及びはめあい部(29b)とそれぞれ対応する軸方向位置に、セレーション部(17a)及びはめあい部(17b)が形成されている。そして、ハブ輪(10)の通し孔から突出した軸部(29)の雄ねじにナット(29c)を締め付けることによって、ハブ輪(10)と外方継手部材(20)が分離可能に締結される。セレーション部は、ねじれ角がつけてあり、噛み合い歯間を締め代にして、円周方向ガタをなくしている。この場合、セレーション部(17a, 29a)によりトルクの伝達が行なわれる。また、はめあい部(17b, 29b)によって、複列のインナレース(33a, 33b)の心出しがなされる。この心出しは、複列のインナレース(33a, 33b)が別々の部材すなわちハブ輪(10)と外方継手部材(20)とに配分的に形成されていることから、車軸軸受(30)の良好な軸受性能を発揮させる上で重要な意義を有する。

【0022】

図1の駆動車輪用軸受ユニットを組み立てる際には、図2に示すように、先にハブ輪(10)と軸受外輪(31)と複列の転動体(34a, 34b)を組み付けておき、次に、ハブ輪(10)に外方継手部材(20)を組み付ける。なお、外方継手部材(20)の組付けを終えるまでは、インナレース(33a, 33b)の一方(33b)がないため、片方の転動体列は保持器(37)によって保持される。ハブ輪(10)の通し孔に外方継手部材(20)の軸部(29)を挿入すると、まずセレーション部(17a, 29a)が当たるので、セレーションが噛み合うように周方向の位相を合わせてさらに軸方向に押す。続いて、はめあい部(17b)への挿入が始まる。ハブ輪(10)の環状凸縁(13)に外方継手部材(20)の突合せ部(26)が当たった時点で圧入を終了する。

【0023】

セレーション部(17a, 29a)の長さ(S)とはめあい部(17b, 29b)の長さ(L)との関係を $S > L$ とする(図1)。これにより、セレーション部(17a, 29a)の噛み合い始めがはめあい部よりも先行することとなるので、セレーション部(17a, 29a)の周方向位相合わせが容易となる。

【0024】

図示するように、はめあい部(17b, 29b)を複列の転動体(34a, 34b)間に配置することで、はめあい部の締め代によりハブ輪(10)の外径に変化が生じてインナレース(33a)に影響を与える心配がなくなる。はめあい部(17b, 29b)の長さ(L)は軸径(D)の $1/5$ 以上とする。はめあい部(17a, 29a)の締め代(A)は $0 \mu\text{m} < A < 60 \mu\text{m}$ の範囲に設定する。下限を $0 \mu\text{m}$ 以上とするのは軸受の剛性を確保するためである。上限を $60 \mu\text{m}$ 以下とするのは、セレーション部(17a, 29a)とはめあい部(17b, 29b)を合わせた圧入力にナット(29c)締め付けによる軸力以下となるようにしてナット(29c)による締結を有効にするためである。

【0025】

図2に示す外方継手部材(20)はマウス部(28)の底に平坦部(27)を設けてある。こ

10

20

30

40

50

の平坦部（27）に圧入治具（50）の先端を当てて力を加えることにより、加えた力がすべて正しく軸方向に作用するため、圧入操作が容易となり、しかも、こじったり、部品を傷めたりする心配がない。

【0026】

図3に示す実施の形態は、外方継手部材（20）の軸部（29）を中空円筒形とし、符号29dで示すように軸端部をかしめることによってハブ輪（10）との結合を行っている。ハブ輪（10）の通し穴の端部に環状段部を形成してスペーサリング（18）を収容させ、このスペーサリング（18）を挟み込むようにしてかしめる。このスペーサリング（18）を省略してハブ輪（10）の通し穴の端部に軸部（29）の軸端部を直接かしめてもよい。軸部（29）を中空としたことによって軽量化、放熱条件の緩和といった利点が得られる。はめあい部（29b）の所期の締め代を保持するため、強度上、軸部（29）の中空部（24）の孔径dをはめあい部（29b）の軸径Dの90%以下に設定するのが好ましい。

10

【0027】

マウス部（28）の底に形成された平坦部（27）にエンドプレート（48）を装着して、マウス部（28）に充填したグリースの漏出を防ぐようにしている。マウス部底に平坦部（27）を設けない場合などには中空部（24）にエンドプレート（48）を装着するようにしてもよい。エンドプレート（48）には貫通小孔（49）を設けてあるため、中空部（24）による放熱作用が損なわれることはない。つまり、この貫通小孔（49）を通じてマウス部（28）内と外気とが連通しているため、マウス部内や外側継手部材の内表面の熱を貫通小孔（49）および中空部（24）を通じて外部に放散させることができる。

20

【0028】

以下、実施例の効果に言及する。外方継手部材の軸端部を加締めることによって外方継手部材とハブ輪とを結合することができる。これにより、ハブ輪から突出した外方継手部材の軸部にハブナットを締め付けることによってハブ輪と外方継手部材を締結するのに比べて、ハブナットを廃止できるため軽量化とコストダウンが図れる。この場合、外方継手部材の軸部の少なくとも端部を中空円筒状にしておくのが好ましい。また、ハブ輪の内径にスペーサリングを嵌入し、このスペーサリングから加締めるようにしてもよい。

【0029】

外方継手部材の軸部を中空にしてマウス部内と外気を連通させた場合、放熱効果が得られるため、軸受の昇温による寿命低下を抑えることができる。具体的には、中実のものに比べて軸受の温度上昇が約10%低下することが確認されている。この場合、強度上、軸部の孔径をはめあい部径の90%以下とするのが望ましい。また、マウス部底に貫通小孔を有するエンドプレートを装着することにより、外側継手部材のマウス部内に充填したグリースの漏洩を防止しつつ、マウス部内を外気に連通させて通気を促すとともに、継手内部の内圧増大を防止し、放熱効果を維持することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】駆動車輪用軸受ユニットの縦断面図である。

【図2】駆動車輪用軸受ユニットの縦断面図である。

【図3】駆動車輪用軸受ユニットの縦断面図である。

40

【図4】従来の技術を示す縦断面図である。

【符号の説明】

【0031】

10 ハブ輪

17a セレクション部

17b はめあい部

20 外方継手部材

26 突合せ部

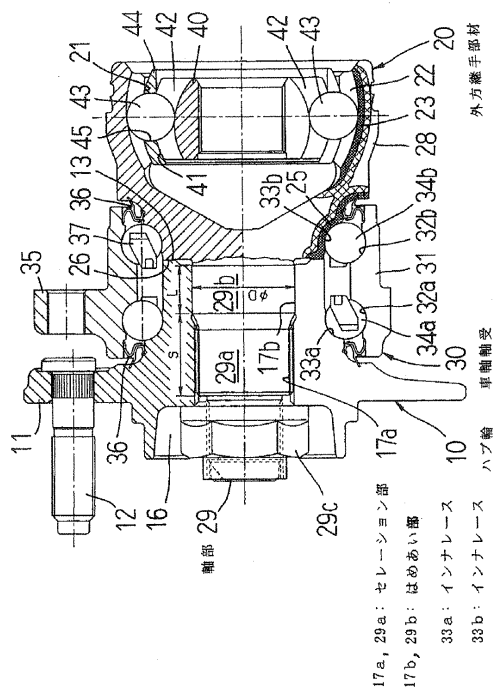
27 平坦部

28 マウス部

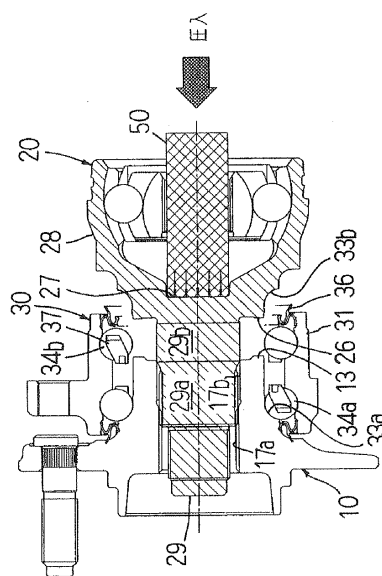
50

- 29 軸部
- 29 a セレーション部
- 29 b はめあい部
- 29 c ハブナット
- 30 車軸軸受
- 33 a インナレース (アウトボード側)
- 33 b インナレース (インボード側)
- 48 エンドプレート
- 49 貫通小孔
- 50 圧入治具

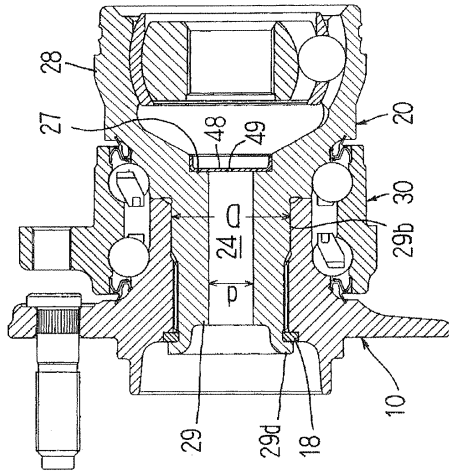
【図 1】



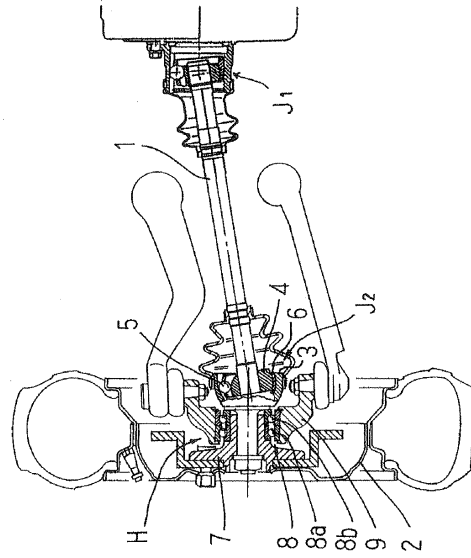
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	
F 1 6 D	1/06	(2006.01)	F 1 6 D 1/06 E
F 1 6 D	3/22	(2006.01)	F 1 6 D 3/22
F 1 6 D	3/84	(2006.01)	F 1 6 D 3/84 U

(72)発明者 佐橋 弘二
静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 NTN株式会社内

(72)発明者 穂積 和彦
静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 NTN株式会社内

(72)発明者 曽根 啓助
静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 NTN株式会社内

(72)発明者 小澤 仁博
静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 NTN株式会社内

審査官 山内 康明

(56)参考文献 実開平 0 3 - 0 7 5 0 0 3 (J P , U)
特開平 0 7 - 3 2 3 7 0 2 (J P , A)
特開平 1 1 - 0 3 7 1 4 6 (J P , A)
特開平 0 7 - 3 1 7 7 7 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B 6 0 B	3 5 / 1 4
B 6 0 B	3 5 / 1 8
F 1 6 C	1 9 / 1 8
F 1 6 C	3 3 / 6 0
F 1 6 C	4 3 / 0 4
F 1 6 D	1 / 0 6
F 1 6 D	3 / 2 2
F 1 6 D	3 / 8 4