

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5868643号
(P5868643)

(45) 発行日 平成28年2月24日 (2016. 2. 24)

(24) 登録日 平成28年1月15日 (2016. 1. 15)

(51) Int. Cl.	F 1
F 1 6 D 3/84 (2006. 01)	F 1 6 D 3/84 A
F 1 6 D 3/20 (2006. 01)	F 1 6 D 3/20 Z
F 1 6 D 3/06 (2006. 01)	F 1 6 D 3/84 Z
	F 1 6 D 3/84 R
	F 1 6 D 3/06 P

請求項の数 10 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2011-205984 (P2011-205984)	(73) 特許権者	000102692 NTN株式会社
(22) 出願日	平成23年9月21日 (2011. 9. 21)		大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号
(65) 公開番号	特開2013-68245 (P2013-68245A)	(74) 代理人	100107423 弁理士 城村 邦彦
(43) 公開日	平成25年4月18日 (2013. 4. 18)	(74) 代理人	100120949 弁理士 熊野 剛
審査請求日	平成26年2月21日 (2014. 2. 21)	(72) 発明者	福上 雅登 静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN 株式会社内
		(72) 発明者	園田 暢 静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN 株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 等速自在継手

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

外側継手部材と、内側継手部材と、前記外側継手部材と内側継手部材の間でトルクを伝達するトルク伝達部材と、前記内側継手部材に連結されたシャフトと、前記外側継手部材と前記シャフトのそれぞれに対して軸受を介して相対回転自在に取り付けられる大径端部と小径端部を有するブーツとを備えた等速自在継手において、

前記ブーツの全体が、前記等速自在継手以外の非回転部材に固定されておらず、

前記外側継手部材と前記シャフトとが作動角を取った状態での前記ブーツの形状を維持するブーツ形状維持手段が前記ブーツに設けられ、

前記ブーツ形状維持手段によって前記外側継手部材と前記シャフトとが前記作動角を取った状態での前記ブーツの形状が維持されるため、前記外側継手部材と前記シャフトとが前記作動角を取って回転した場合に、前記ブーツが前記外側継手部材と前記シャフトと共に回りすることを抑制可能であることを特徴とする等速自在継手。

【請求項2】

前記ブーツの全部が金属製であり、

前記ブーツ形状維持手段が、前記ブーツの金属の剛性である請求項1に記載の等速自在継手。

【請求項3】

前記ブーツが、前記大径端部と前記小径端部に接続すると共に前記大径端部から前記小径端部に向かって漸次縮径する縮径部を有する請求項2に記載の等速自在継手。

10

20

【請求項 4】

前記大径端部とその内周側の軸受との間、前記小径端部とその内周側の軸受との間の少なくとも一方に、弾性部材から成る環状体が介在する請求項 2 又は 3 に記載の等速自在継手。

【請求項 5】

前記ブーツが、前記大径端部を含む金属製の径部と、前記小径端部を含むゴム製又は樹脂製の径部とで構成され、

前記ブーツ形状維持手段が、前記大径部の金属の剛性と、前記小径部のゴム又は樹脂の弾性復元力である請求項 1 に記載の等速自在継手。

【請求項 6】

前記大径部が、前記大径端部に接続すると共に前記大径端部から前記小径端部に向かって漸次縮径する縮径部を有する請求項 5 に記載の等速自在継手。

【請求項 7】

前記小径部が角度付きブーツで構成された請求項 5 に記載の等速自在継手。

【請求項 8】

前記ブーツの全部が角度付きブーツで構成され、

前記ブーツ形状維持手段が、前記角度付きブーツの弾性復元力である請求項 1 に記載の等速自在継手。

【請求項 9】

前記ブーツの全部がゴム製又は樹脂製であり、

前記ブーツ形状維持手段が、前記ブーツの軸方向で位置が異なる部位を直接的又は間接的に連結した連結部材の張力である請求項 1 に記載の等速自在継手。

【請求項 10】

前記外側継手部材と前記シャフトの外周面の一方又は両方に、前記軸受の端面をカバーするダストカバーが設けられた請求項 1 ~ 9 の何れか 1 項に記載の等速自在継手。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば産業機械等の動力伝達系で使用されるブーツを備えた等速自在継手に関する。

【背景技術】

【0002】

周知のように、自動車や各種産業機械の動力伝達系において、駆動側と従動側の二軸間の角度変位を許容しながらトルク伝達を行うため、等速自在継手が広く使用されている。図 10 に例示するように、この等速自在継手 31 は、外側継手部材 32 と、内側継手部材 33 と、外側継手部材 32 と内側継手部材 33 の間でトルクを伝達するトルク伝達部材 34 と、内側継手部材 33 に連結されたシャフト 35 と、外側継手部材 32 とシャフト 35 の間に配設されるブーツ 36 とを主要な構成要素とする。

【0003】

ブーツ 36 は、外側継手部材 32 の内部に封入した潤滑剤の流出や該内部への異物の混入を防止するためのもので、外側継手部材 32 の開口部外周面に装着される大径端部 36a と、シャフト 35 の外周面に装着される小径端部 36b と、大径端部 36a と小径端部 36b を繋ぐ蛇腹状の蛇腹部 36c とを有する。

【0004】

ブーツ 36 の大径端部 36a および小径端部 36b をそれぞれ外側継手部材 32 の開口部外周面およびシャフト 35 の外周面に嵌合した状態で、ブーツバンド 37a, 37b を加締め等の手段で縮径させることにより、大径端部 36a および小径端部 36b が内径方向に締め付けられ、大径端部 36a および小径端部 36b がそれぞれ外側継手部材 32 およびシャフト 35 に固定される。このブーツ 36 は、例えばクロロブレンゴム等のゴムから構成される（特許文献 1, 2 参照）。

10

20

30

40

50

【0005】

ところで、等速自在継手31には様々な使用用途があり、過酷な条件、例えば製紙機械ドライヤーパート等での高温雰囲気、高角度かつ高速回転条件の場合、図10に例示したブーツ36では、短寿命であり、使用することができなかった。

【0006】

このような過酷な条件でのブーツ36の短寿命化の主な原因としては、次のようなことが挙げられる。すなわち、等速自在継手31の外側継手部材32とシャフト35が作動角を取って回転する場合、この回転に伴い、ブーツ36も共に回転し、蛇腹部36cの周方向の各部が圧縮状態と伸長状態とを繰り返し、この繰り返しによってブーツ36に疲労が生じることである。

10

【0007】

このようなブーツ36の圧縮状態と伸長状態との繰り返しを防止する手段としては、外側継手部材32とシャフト35と共に、ブーツ36を回転させないことが考えられる。ブーツを回転させない手法として、例えば特許文献3では、等速自在継手の外側継手部材とシャフトのそれぞれに対して軸受を介して相対回転自在にブーツを取り付け、このブーツの周方向の一部を固定部材に固定すること、或いは、ブーツの周方向の一部に錘を取り付けることが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開平11-159615号公報

【特許文献2】特開2007-146959号公報

【特許文献3】実開昭53-64867号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、特許文献3の手法では、固定部材は別部材であり、ブラケット、リンク等を介してブーツに接続されるため、部品点数が多くなるので製造コストがかかり、また、ブーツに対して径方向にスペースが必要である。更に、固定部材を床に対して固定するために部材が必要であり、固定部材を床自体とする場合には、リンク等を長尺化する必要があるため、製造コストや必要とされるスペースが増大する。また、錘を使用する場合でも、錘は別部材でブラケットを介してブーツに接続されるため、部品点数の増大に伴い製造コストが増大し、またブーツに対して径方向のスペースが必要である。

20

30

【0010】

以上の実情に鑑み、本発明は、部品点数を抑制しつつ、かつ、スペースを取らずに等速自在継手のブーツの共回りを抑制することを技術的課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記課題を解決するための本発明に係る等速自在継手は、外側継手部材と、内側継手部材と、前記外側継手部材と内側継手部材の間でトルクを伝達するトルク伝達部材と、前記内側継手部材に連結されたシャフトと、前記外側継手部材と前記シャフトのそれぞれに対して軸受を介して相対回転自在に取り付けられる大径端部と小径端部を有するブーツとを備えた等速自在継手において、前記ブーツの全体が、前記等速自在継手以外の非回転部材に固定されておらず、前記外側継手部材と前記シャフトとが作動角を取った状態での前記ブーツの形状を維持するブーツ形状維持手段が前記ブーツに設けられ、前記ブーツ形状維持手段によって前記外側継手部材と前記シャフトとが前記作動角を取った状態での前記ブーツの形状が維持されるため、前記外側継手部材と前記シャフトとが前記作動角を取って回転した場合に、前記ブーツが前記外側継手部材と前記シャフトと共回りすることを抑制可能であることを特徴とする。

40

【0012】

50

本構成であれば、ブーツの大径端部と小径端部が外側継手部材とシャフトのそれぞれに対して軸受を介して相対回転自在に取り付けられ、ブーツ形状維持手段によって外側継手部材とシャフトとが作動角を取った状態でのブーツの形状が維持される。このため、等速自在継手の外側継手部材とシャフトとが作動角を取って回転した場合に、ブーツがこれらと共回りすることを抑制できる。そして、ブーツ形状維持手段がブーツに設けられているので、ブーツの共回りの抑制に必要な部品点数を抑制でき、また、ブーツの共回りの抑制に必要なスペースを抑制できる。

【 0 0 1 3 】

上記構成において、ブーツの全部が金属製であり、ブーツ形状維持手段が、ブーツの金属の剛性であってもよい。

10

【 0 0 1 4 】

金属は、ゴム等に比較して剛性があり、この剛性によってブーツ形状を維持し易い。また、ブーツ形状を維持し易いので、コンパクト化しても、外側継手部材やシャフトに干渉する可能性がほとんどない。従って、ブーツのコンパクト化が可能で、これにより、継手内部に充填する潤滑剤の量を減少させることができる。ブーツが、大径端部と小径端部に接続すると共に大径端部から小径端部に向かって漸次縮径する縮径部を有すれば、ブーツのコンパクト化を更に図ることができる。また、金属は、ゴム等に比較して剛性があるので、スケール等の飛散物が存在する雰囲気で使用しても、損傷等の発生が抑制される。

【 0 0 1 5 】

上記何れかの構成において、大径端部とその内周側の軸受との間、小径端部とその内周側の軸受との間の少なくとも一方に、弾性部材から成る環状体が介在してもよい。

20

【 0 0 1 6 】

弾性部材から成る環状体によって、ブーツの形状と、外側継手部材とシャフトとの作動角との誤差等が、吸収することができる。従って、ブーツの形状精度を向上させる必要が無く製造コストの上昇を抑制することができる。

【 0 0 1 7 】

冒頭の構成において、ブーツが、大径端部を含む金属製の大径部と、小径端部を含むゴム製又は樹脂製の小径部とで構成され、ブーツ形状維持手段が、大径部の金属の剛性と、小径部のゴム又は樹脂の弾性復元力であってもよい。

【 0 0 1 8 】

30

ゴム又は樹脂は、金属等に比較して、柔軟性を有する。従って、ブーツの一部がゴム又は樹脂であれば、想定された作動角と多少異なる作動角の場合でも、この等速自在継手は使用可能である。この構成で、大径部が、大径端部に接続すると共に大径端部から小径端部に向かって漸次縮径したものであれば、ブーツの全部が金属の場合で説明したのと同様の理由で、ブーツのコンパクト化が図れる。また、小径部が角度付きブーツで構成されていれば、大径部をシンプルな形状とすることができ、これにより、大径部を形成し易くなるので、大径部の製造コストを抑制することができる。

【 0 0 1 9 】

ここで、角度付きブーツとは、ゴム製又は樹脂製であり、自然状態で、開口端が相互に角度を成す形状のブーツであり、例えば角度付与状態で成形される。また、自然状態とは、ブーツが、外側継手部材やシャフト等の部材に取り付けられておらず、ブーツに外力が加わっていない状態のことである。また、角度付与状態で成形とは、ブーツが作動角を取った状態を維持した形状で成形したことを示す。

40

【 0 0 2 0 】

冒頭の構成において、ブーツの全部が角度付きブーツで構成され、ブーツ形状維持手段が、角度付きブーツの弾性復元力であってもよい。

【 0 0 2 1 】

この構成であれば、ゴム又は樹脂の柔軟性により、想定された作動角と相当異なる作動角の場合でも、この等速自在継手が使用可能である。

【 0 0 2 2 】

50

また、冒頭の構成において、ブーツの全部がゴム製又は樹脂製であり、ブーツ形状維持手段が、ブーツの軸方向で位置が異なる部位を直接的又は間接的に連結した連結部材の張力であってもよい。

【0023】

この構成であれば、連結部材の調整によって、広範囲の作動角にブーツの形状を対応させることができる。

【0024】

上記何れかの構成において、外側継手部材とシャフトの外周面の一方又は両方に、軸受の端面をカバーするダストカバーが設けられてもよい。

【0025】

この構成であれば、軸受を介して継手内部に充填された潤滑剤が継手外部へ流出することや、軸受を介して継手外部からの異物が継手内部へ侵入することを抑制することができる。

【発明の効果】

【0026】

以上のような本発明によれば、部品点数を抑制しつつ、かつ、スペースを取らずに等速自在継手のブーツの共回りを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】本発明の第1実施形態に係る等速自在継手を示す軸方向断面図である。

【図2】本発明の第1実施形態に係るブーツを示す図であり、(A)が正面図、(B)が側面図である。

【図3】本発明の第2実施形態に係る等速自在継手を示す軸方向断面図である。

【図4】本発明の第3実施形態に係る等速自在継手を示す軸方向断面図である。

【図5】本発明の第4実施形態に係る等速自在継手を示す軸方向断面図である。

【図6】本発明の第5実施形態に係る等速自在継手を示す軸方向断面図である。

【図7】本発明の第6実施形態に係る等速自在継手を示す軸方向断面図である。

【図8】本発明の参考例に係る等速自在継手を示す軸方向断面図である。

【図9】本発明の参考例に係るリングを示す図であり、(A)が正面図、(B)が縦断面図である。

【図10】従来の等速自在継手を示す軸方向断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0028】

以下、本発明を実施するための形態について、添付図面を参照して説明する。

【0029】

図1は、本発明の第1実施形態に係る等速自在継手を示す軸方向断面図である。この等速自在継手1は、本実施形態では、ツェッパ型の固定式等速自在継手である。この等速自在継手1は、外側継手部材2、内側継手部材3、トルク伝達部材であるボール4、保持器5、シャフト6、軸受7、8及びブーツ9を主要な構成要素とするものである。

【0030】

外側継手部材2は、複数のトラック溝2aを形成した球状内面2bを備える。内側継手部材3は、外側継手部材2の径方向内方に配置され、複数のトラック溝3aを形成した球状外面3bと軸孔3cを備える。ボール4は、外側継手部材2のトラック溝2aと内側継手部材3のトラック溝3aとの協働で形成されるボールトラックに配され、外側継手部材2と内側継手部材3との間でトルクを伝達する。保持器5は、外側継手部材2の球状内面2bと内側継手部材3の球状外面3bとの間に配置されると共にボール4を収容するためのポケット5aを円周方向に有する。

【0031】

シャフト6は、内側継手部材3の軸孔3cに、例えばスプライン嵌合によりトルク伝達可能に連結され外側継手部材2の開口から延出する。図示例では、シャフト6は、外側継

10

20

30

40

50

手部材 2 に対して、所定の作動角（例えば 20° ）を成した状態である。

【0032】

軸受 7 は、本実施形態では、深溝玉軸受であり、外側継手部材 2 の開口端側の外周面に圧入された間座 10 の外周面に圧入されている。更に、軸受 7 の外周面には、ゴム等の弾性部材から構成された環状体 11 が圧入されている。この環状体 11 は、軸方向の両端に内径側に突出する突出部を有し、この突出部が軸受 7 の外輪に軸方向に係合することで軸方向の位置決めがなされている。軸受 8 は、本実施形態では、2 つの同一の深溝玉軸受で構成されており、相互に隣接してシャフト 6 の外周面に圧入されている。

【0033】

ブーツ 9 は、環状体 11 の外周面に取り付けられる大径端部 9 a と、軸受 8 の外周面に取り付けられる小径端部 9 b と、大径端部 9 a から小径端部 9 b に向かって漸次拡径する縮径部 9 c を備える。このブーツ 9 の形状は、外側継手部材 2 とシャフト 6 とが作動角を取った状態に対応している。ブーツ 9 は、本実施形態では、金属板で構成されており、この金属板の材質は、例えばアルミ等の軽金属であることが好ましい。ブーツ 9 により、等速自在継手 1 の内部に封入した潤滑剤の外部への漏洩や異物の等速自在継手 1 の内部への侵入が防止される。

【0034】

なお、本実施形態の等速自在継手 1 の外側継手部材 2 は、シャフト 6 が延出している開口部とは反対側にも開口部を有する。この開口部の周囲には、溶接等でフランジ 2 c が設けられている。この外側継手部材 2 の開口部は、等速自在継手 1 を組み付ける産業機械側のシャフトと、このシャフトに設けられたフランジとによって閉塞される。この等速自在継手 1 の産業機械側のシャフトへの組み付けは、外側継手部材 2 のフランジ 2 c を、産業機械側のシャフトのフランジに対して、ボルトとナット等の締結部材で締結することで成される。

【0035】

図 2 に示すように、ブーツ 9 は、外側継手部材 2 とシャフト 6 の中心軸線を含む軸方向平面を対称面とした対称形状である。そして、ブーツ 9 は、シャフト 6 の中心軸線に沿って 2 つに分割されており、本実施形態では、外側継手部材 2 とシャフト 6 の中心軸線を含む軸方向平面で 2 つに分割されている。ブーツ 9 の分割された 2 つの部分、それぞれブーツ片 9 d と以下記載する。各ブーツ片 9 d の大径端部 9 a における周方向の両端部には外径側に突出した大径側取付部 9 e が設けられており、各ブーツ片 9 d の小径端部 9 b における周方向の両端部には外径側に突出した小径側取付部 9 f が設けられている。2 つのブーツ片 9 d について、一方の大径側取付部 9 e、小径側取付部 9 f のそれぞれを、他方の大径側取付部 9 e、小径側取付部 9 f に例えばボルト 9 g とナット 9 h で締結することにより、ブーツ 9 は環状体 11 の外周面と、軸受 8 の外周面に適度に締め付けられて固定される。ブーツ 9 を取り付けただ後は、外側継手部材 2 とシャフト 6 の角度や相互の距離は変更できないため、外側継手部材 2 とシャフト 6 とが産業機械等に組み付けられた後に、ブーツ 9 は取り付けられる。

【0036】

ブーツ片 9 d の周方向端面（ブーツ 9 の分割部分）には、予め或いは取り付け後に、例えば液状パッキンを塗布してもよい。この液状パッキンが固化すれば、ブーツのシール性が向上する。

【0037】

このように、本実施形態では、ブーツ 9 が、外側継手部材 2 とシャフト 6 のそれぞれに対して軸受 7、8 を介して相対回転自在に取り付けられている。また、外側継手部材 2 とシャフト 6 は作動角を有する。そして、ブーツ 9 は、その全部が金属製であり、剛性を有する。ブーツ 9 の剛性により、作動角を取った外側継手部材 2 とシャフト 6 に取り付けられた状態でのブーツ 9 の形状が維持される。つまり、ブーツ 9 の剛性は、ブーツ 9 の形状を維持するブーツ形状維持手段である。このブーツ形状維持手段によってブーツ 9 の形状が維持されるため、外側継手部材 2 とシャフト 6 が回転した場合、ブーツ 9 がこれら

10

20

30

40

50

と共に回転しようとしても、ブーツ9の回転は抑制される。そして、ブーツ形状維持手段がブーツ9に設けられているので、ブーツ9の共回りの抑制に必要な部品点数を抑制でき、また、ブーツ9の共回りの抑制に必要なスペースを抑制できる。

【0038】

また、ブーツ9は、剛性があり、形状を剛性により維持し易いので、コンパクト化しても、外側継手部材2やシャフト6に干渉する可能性がほとんどない。従って、ブーツ9のコンパクト化が可能で、これにより、継手内部に充填する潤滑剤の量を減少させることができる。また、ブーツ9は、剛性があるので、スケール等の飛散物が存在する雰囲気で使用しても、損傷等の発生が抑制される。

【0039】

また、軸受7とブーツ9の間に、弾性部材から成る環状体11が配設されているため、ブーツ9の形状と、外側継手部材2とシャフト6との作動角との誤差等が、環状体11によって吸収することができる。従って、ブーツ9の形状精度を向上させる必要が無く製造コストの上昇を抑制することができる。

【0040】

図3は、本発明の第2実施形態に係る等速自在継手を示す軸方向断面図である。以下、第2実施形態に係る等速自在継手について、第1実施形態と異なる点を中心として述べる。本実施形態では、軸受7と軸受8は共に、内輪を有さないシール付き針状ころ軸受である。軸受8の外周面にも、環状体11と同様にゴム等の弾性部材からなる環状体12が圧入されており、その外周面にブーツ9の小径端部9bが固定されている。

【0041】

外側継手部材2には、軸受7をカバーするダストカバー13が設けられており、シャフト6には、軸受8をカバーするダストカバー14が設けられている。このダストカバー13, 14は、軸受7, 8を介しての継手内部への異物の浸入を抑制し、軸受7, 8を介しての継手内部からの潤滑剤の漏洩を抑制する。

【0042】

ダストカバー13, 14は断面L状の環状で、筒部13a, 14aとつば部13b, 14bを有する。ダストカバー13の筒部13aは、外側継手部材2の外周面に圧入され、ダストカバー14の筒部14aは、シャフト6の外周面に圧入される。つば部13bが、環状体11との干渉を防ぐために、環状体11の軸方向端部に対して軸方向に隙間を有して配設され、つば部14bが、環状体12との干渉を防ぐために、環状体12の軸方向端部に対して軸方向に隙間を有して配設される。これらの軸方向隙間は、例えば0.5~2.0mmが好ましい。0.5mm未満だと、外側継手部材2とシャフト6の回転時に、ダストカバー13, 14と環状体11, 12が干渉し、回転を妨げる恐れがあり、2.0mmを超えると、異物の浸入の抑制や潤滑剤の漏洩を抑制する効果が十分に得られないからである。

【0043】

図示例では、軸受7, 8に対して、ダストカバー13, 14は、等速自在継手1の外部側に配設されているが、等速自在継手1の内部側に配設されてもよい。その他の構成と効果は、第1実施形態と同様なので、同一の構成には同一の符号を付し、説明を省略する。

【0044】

図4は、本発明の第3実施形態に係る等速自在継手を示す軸方向断面図である。以下、第3実施形態に係る等速自在継手について、第1実施形態と異なる点を中心として述べる。ブーツ15は、例えば軽金属等の金属板から成る大径部16と、例えばクロロプレンゴム等のゴムから成る小径部17とから構成される。また、間座10は存在せず、軸受7は、外側継手部材2の外周面に直接圧入される。

【0045】

大径部16は、軸受7の外周面に取り付けられる大径端部16aと、シャフト6の外周面に平行に配設される円筒部16bと、大径端部16aから円筒部16bに向かって漸次縮径する縮径部16cとを備える。また、大径部16は、分割された部材ではなく、一体

10

20

30

40

50

の部材である。小径部 17 は、シャフト 6 に圧入された軸受 8 の外周面に取り付けられる小径端部 17 a と、大径部 16 の円筒部 16 b の外周面に取り付けられる円筒部 17 b と、小径端部 17 a から円筒部 17 b に向かって漸次拡径する拡径部 17 c とを備える。なお、小径部 17 は角度付きブーツではない。

【0046】

大径部 16 の大径端部 16 a は軸受 7 の外周面に圧入され、ブーツバンド 18 a で締め付けられ固定される。小径部 17 の小径端部 17 a は、軸受 8 の外周面に圧入され、ブーツバンド 18 b で締め付けられ固定される。小径部 17 の円筒部 17 b は、大径部 16 の円筒部 16 b の外周面に嵌合され、ブーツバンド 18 c で締め付けられ固定される。なお、本実施形態では、軸受 7 の外周面に環状体 11 は存在しない。

10

【0047】

このように、本実施形態では、ブーツ 15 の小径部 17 がゴム製なので、柔軟性を有する。このため、環状体 11 が無くても、ブーツ 15 の形状と、外側継手部材 2 とシャフト 6 との作動角 との誤差等が、小径部 17 によって吸収することができる。また、等速自在継手 1 は、ブーツ 15 が取り付けられた状態でも、多少作動角 を変化させることができるので、等速自在継手 1 は、ブーツ 15 が取り付けられた状態で、産業機械等に組付けることが可能である。従って、等速自在継手 1 は、ブーツ 15 が取り付けられた状態で流通させることができる。

【0048】

作動角 を取った外側継手部材 2 とシャフト 6 に取り付けられた状態（図 4 の状態）でのブーツ 15 の小径部 17 の形状は、自然状態での小径部 17 の形状に則している。これにより、小径部 17 が少しでも変形した場合には、小径部 17 に図 4 の状態での形状を維持しようとする弾性復元力が作用する。このことと大径部 16 の剛性により、作動角 を取った外側継手部材 2 とシャフト 6 に取り付けられた状態でのブーツ 15 の形状が維持される。つまり、大径部 16 の剛性と小径部 17 の弾性復元力は、ブーツ 15 の形状を維持するブーツ形状維持手段である。このブーツ形状維持手段によってブーツ 15 の形状が維持されるため、外側継手部材 2 とシャフト 6 が回転した場合、ブーツ 15 がこれらと共に回転しようとしても、ブーツ 15 の回転は抑制される。そして、ブーツ形状維持手段がブーツ 15 に設けられているので、ブーツ 15 の共回りの抑制に必要な部品点数を抑制でき、また、ブーツ 15 の共回りの抑制に必要なスペースを抑制できる。

20

30

【0049】

その他の構成と効果は、第 1 実施形態と同様なので、同一の構成には同一の符号を付し、説明を省略する。

【0050】

図 5 は、本発明の第 4 実施形態に係る等速自在継手を示す軸方向断面図である。以下、第 4 実施形態に係る等速自在継手について、第 3 実施形態と異なる点を中心として述べる。ブーツ 15 の大径部 16 は、外側継手部材 2 に圧入された間座 10 に圧入された軸受 7 の外周面に取り付けられる大径端部としての円筒部 16 d と、円筒部 16 d の軸方向一端を閉塞する底部 16 e とを有する有底円筒状である。大径部 16 の底部 16 e には、貫通孔 16 f が形成されている。この貫通孔 16 f は、シャフト 6 との干渉を回避するため、底部 16 e において、円筒部 16 d あるいは外側継手部材 2 の中心軸線に対して、シャフト 6 が傾斜している側（図 5 の下側）に片寄った位置に形成されている。本実施形態では、貫通孔 16 f は円形状であり、その中心と円筒部 16 d あるいは外側継手部材 2 の中心軸線との距離 d は、シャフト 6 の直径や作動角 等を勘案して適宜設定される。

40

【0051】

ブーツ 15 の小径部 17 は、シャフト 6 に圧入された軸受 8 の外周面に取り付けられる小径端部 17 d と、小径端部 17 d と大径部 16 の底部 16 e の間に配設される蛇腹状の蛇腹部 17 e とを備える。小径部 17 の蛇腹部 17 e における大径部 16 側の端部は、大径部 16 の底部 16 e における貫通孔 16 f の側面に、例えば焼付け等により接続されている。本実施形態では、大径部 16 の貫通孔 16 f と、小径部 17 の蛇腹部 17 e にお

50

る大径部 16 側の端部とが円形であるが、これに限定されること無く、楕円等他の形状であってもよい。また、小径部 17 の蛇腹部 17 e における大径部 16 側の端部は、小径端部 17 d より直径が少し大きい。

【0052】

大径部 16 の円筒部 16 d の開口端部は、軸受 7 の外周面に圧入され、ブーツバンド 18 a で締め付けられ固定される。小径部 17 の小径端部 17 d は、軸受 8 の外周面に嵌合され、ブーツバンド 18 b で締め付けられて固定される。

【0053】

ブーツ 15 の小径部 17 は角度付きブーツであり、作動角 θ を取った外側継手部材 2 とシャフト 6 に取り付けられた状態（図 5 の状態）でのブーツ 15 の小径部 17 の形状は、自然状態の小径部 17 の形状に則している。これによって、小径部 17 が少しでも変形した場合には、小径部 17 に図 5 の状態の形状を維持しようとする弾性復元力が作用する。このことと大径部 16 の剛性により、作動角 θ を取った外側継手部材 2 とシャフト 6 に取り付けられた状態でのブーツ 15 の形状が維持される。つまり、第 3 実施形態と同様に、大径部 16 の剛性と小径部 17 の弾性復元力は、ブーツ 15 の形状を維持するブーツ形状維持手段である。このブーツ形状維持手段によってブーツ 15 の形状が維持されるため、外側継手部材 2 とシャフト 6 が回転した場合、ブーツ 15 がこれらと共に回転しようとしても、ブーツ 15 の回転は抑制される。そして、ブーツ形状維持手段がブーツ 15 に設けられているので、ブーツ 15 の共回りの抑制に必要な部品点数を抑制でき、また、ブーツ 15 の共回りの抑制に必要なスペースを抑制できる。本実施形態では、第 3 実施形態と比較して、小径部 17 がブーツ 15 全体に占める割合が大きく、ブーツ 15 の形状維持は、小径部 17 の図 5 の形状を維持する弾性復元力によるところが大きい。

【0054】

このように、本実施形態では、大径部 16 が有底円筒形状であるので、第 3 実施形態の大径部 16 より形成し易いため、製造コストを削減できる。また、小径部 17 がゴム製で蛇腹部 17 e を有し、この蛇腹部 17 e が拡径部 17 c（図 4 参照）に比較して長いので、第 3 実施形態の小径部 17 より小径部 17 全体の柔軟性が高い。従って、第 3 実施形態で上述した小径部 17 の柔軟性に起因した効果を更に得ることができる。その他の構成と効果は、第 3 実施形態と同様なので、同一の構成には同一の符号を付し、説明を省略する。

【0055】

図 6 は、本発明の第 5 実施形態に係る等速自在継手を示す軸方向断面図である。以下、第 5 実施形態に係る等速自在継手について、第 3 実施形態と異なる点を中心として述べる。外側継手部材 2 に圧入された軸受 7 は、内輪を有さないシール付き針状ころ軸受である。シャフト 6 に圧入された軸受 8 は、1 つの深溝玉軸受である。

【0056】

ブーツ 19 は、全体がクロロブレンゴム等のゴムから構成される。ブーツ 19 は、軸受 7 の外周面に取り付けられる大径端部 19 a と、軸受 8 の外周面に取り付けられる小径端部 19 b と、大径端部 19 a と小径端部 19 b の間を連結する蛇腹状の蛇腹部 19 c を備える。ブーツ 19 の大径端部 19 a は、軸受 7 の外周面に嵌合され、ブーツバンド 18 a で締め付けられ固定される。ブーツ 19 の小径端部 19 b は、軸受 8 の外周面に嵌合され、ブーツバンド 18 b で締め付けられ固定される。

【0057】

ブーツ 19 は角度付きブーツであり、作動角 θ を取った外側継手部材 2 とシャフト 6 に取り付けられた状態（図 6 の状態）でのブーツ 19 の形状は、自然状態のブーツ 19 の形状に則している。これによって、ブーツ 19 が少しでも変形した場合には、ブーツ 19 に図 6 の状態での形状を維持しようとする弾性復元力が作用する。この弾性復元力により、作動角 θ を取った外側継手部材 2 とシャフト 6 に取り付けられた状態（図 6 の状態）でのブーツ 19 の形状が維持される。つまり、ブーツ 19 の弾性復元力は、ブーツ 19 の形状を維持するブーツ形状維持手段である。ブーツ形状維持手段によってブーツ 19 の形状

10

20

30

40

50

が維持されるため、外側継手部材2とシャフト6が回転した場合、ブーツ19がこれらと共に回転しようとしても、ブーツ19の回転は抑制される。そして、ブーツ形状維持手段がブーツ19に設けられているので、ブーツ19の共回りの抑制に必要な部品点数を抑制でき、また、ブーツ19の共回りの抑制に必要なスペースを抑制できる。

【0058】

本実施形態では、ブーツ19全体がゴム製で蛇腹部を有するので、ブーツ19全体の柔軟性が高い。このため、ブーツ19の形状と、外側継手部材2とシャフト6との作動角との誤差等が、ブーツ19自体によって吸収することができる。また、等速自在継手1は、ブーツ19が取り付けられた状態でも、作動角を大きく変化させることができるので、等速自在継手1は、ブーツ19が取り付けられた状態で、産業機械等に組付けることが可能である。従って、等速自在継手1を、ブーツ19が取り付けられた状態で流通させることができる。その他の構成と効果は、第3実施形態と同様なので、同一の構成には同一の符号を付し、説明を省略する。

10

【0059】

図7は、本発明の第6実施形態に係る等速自在継手を示す軸方向断面図である。以下、第6実施形態に係る等速自在継手について、第5実施形態と異なる点を中心として述べる。

【0060】

本実施形態のブーツ19の全体はクロロプレンゴム等のゴムから構成されるが、第5実施形態と異なり、ブーツ19は角度付きブーツではない。すなわち、ブーツ19は、従来のブーツ36(図10参照)と同様である。ブーツ19の大径端部19aは、軸受7の外周面に嵌合され、ブーツバンド20で締め付けられ固定される。ブーツ19の小径端部19bは、軸受8の外周面に嵌合され、ブーツバンド21で締め付けられ固定される。

20

【0061】

ブーツバンド20, 21は、それぞれの周方向で、作動角を取った外側継手部材2とシャフト6が接近する側(図7で下側)の位置に、外径側に突出する突出部20a, 21aが形成されている。突出部20a, 21aのそれぞれには、スリット(図示省略)が設けられており、これに連結部材としての例えばひも22等を結びつけることで突出部20a, 21aを相互に連結する。このひも22等の張力によって、作動角を取った外側継手部材2とシャフト6に取り付けられた状態(図7の状態)でのブーツ19の形状が維持される。つまり、連結部材としてのひも22等の張力は、ブーツ19の形状を維持するブーツ形状維持手段である。このブーツ形状維持手段によってブーツ19の形状が維持されるため、外側継手部材2とシャフト6が回転した場合、ブーツ19がこれらと共に回転しようとしても、ブーツ19の回転は抑制される。そして、ブーツ形状維持手段がブーツ19に設けられているので、ブーツ19の共回りの抑制に必要な部品点数を抑制でき、また、ブーツ19の共回りの抑制に必要なスペースを抑制できる。

30

【0062】

本実施形態では、第5実施形態と同様に、ブーツ19全体がゴム製で蛇腹部19cを有するので、ブーツ19全体の柔軟性が高い。従って、第5実施形態で説明したものと同様の効果が享受できる。

40

【0063】

また、本実施形態では、ブーツ19は従来のブーツ36を使用可能なので、ブーツ製造のための設備を更新する必要が無く、製造コストを抑制できる。

【0064】

本実施形態では、ブーツ19の大径端部19a、小径端部19bを、それぞれに取り付けたブーツバンド20, 21を介して連結部材としてのひも22で連結したが、本発明はこれに限定されず、ブーツ19の軸方向で位置が異なるブーツ19本体の部位を直接連結部材で連結してもよい。

【0065】

その他の構成と効果は、第5実施形態と同様なので、同一の構成には同一の符号を付し

50

、説明を省略する。

【0066】

図8は、本発明の参考例に係る等速自在継手を示す軸方向断面図である。以下、参考例に係る等速自在継手について、第5実施形態と異なる点を中心として述べる。

【0067】

本参考例のブーツ19は、第6実施形態と同様で従来のブーツ36と同様である。ブーツ19の大径端部19aは、軸受7の外周面に嵌合され、ブーツバンド18aで締め付けられ固定される。ブーツ19の小径端部19bは、軸受8の外周面に嵌合され、ブーツバンド18bで締め付けられ固定される。

【0068】

ブーツ19における蛇腹部19cの谷部における最小径部位の外周には、リング23が嵌合されている。リング23は例えば接着剤等によってブーツ19に固定されている。図9に拡大して示すように、リング23は、その半分23aが密度の大きいもの、例えば鉄等の金属、そして残りの半分23bが密度の小さいもの、例えばゴム等で構成されており、これらは例えば焼付け等によって接続されている。この構成により、このリング23は、密度の大きい半分23aの側に、重心が偏っている。ブーツ19に嵌合された複数のリング23は、リング23における重心が偏った側が、ブーツ19の周方向で同じ方向となっている。これにより、ブーツ19が周方向に少しでも回転した場合に、リング23における重心が偏った側が常に下側になるようにリング23を介してブーツ19に重力が作用する。

【0069】

図示例では、理解し易いように、外側継手部材2とシャフト6は作動角を取っていないが、作動角を取った場合でも、ブーツ19が周方向に少しでも回転した場合に、リング23における重心が偏った側が常に下側になるようにリング23を介してブーツ19に重力が作用する。このため、外側継手部材2とシャフト6が回転した場合、ブーツ19がこれらと共に回転しようとしても、ブーツ19の回転は抑制される。そして、ブーツ形状維持手段がブーツ19に設けられているので、ブーツ19の共回りの抑制に必要な部品点数を抑制でき、また、ブーツ19の共回りの抑制に必要なスペースを抑制できる。

【0070】

このように本参考例でも、第5実施形態と同様に、ブーツ19全体がゴム製で蛇腹部19cを有するので、ブーツ19全体の柔軟性が高い。従って、第5実施形態で説明したものと同様の効果が享受できる。

【0071】

本参考例でも、ブーツ19は従来のブーツ36を使用可能なので、ブーツ製造のための設備を更新する必要が無く、製造コストを抑制できる。

【0072】

また、本参考例で、リング23の半分23bがゴム等の弾性部材であれば、リング23を蛇腹部19cの谷部における最小径部位の外周に嵌合させるために、蛇腹部の19cの山部を通過させることが容易になり、生産効率を向上できる。

【0073】

本参考例では、ブーツ19の回転の抑制に、ブーツ19に外嵌したリング23の重心の偏りを利用したが、本発明はこれに限定されず、厚さを周方向で異ならせる等の方法によってブーツ19自体が有する重心の偏りを利用してもよい。

【0074】

その他の構成と効果は、第5実施形態と同様なので、同一の構成には同一の符号を付し、説明を省略する。

【0075】

上記実施形態におけるブーツ15, 19のゴム製部位は、熱可塑性エラストマー等の樹脂で構成してもよく、特に熱可塑性ポリエステル系エラストマーで構成した場合には、耐

10

20

30

40

50

疲労性、耐摩耗性、耐熱老化性等が向上する。

【 0 0 7 6 】

外側継手部材 2 やシャフト 6 に圧入された軸受 7 , 8 は、上記実施形態に限定されず、円筒ころ軸受等他の転がり軸受でもよく、また、滑り軸受等の別形式の軸受であってもよい。

【 0 0 7 7 】

また、上記実施形態では、等速自在継手 1 として、ツェッパ型の固定式等速自在継手を使用した。本発明はこれに限定されず、アンダーカットフリー型等別の固定式等速自在継手を使用してもよく、また、ダブルオフセット型、トリポード型、クロスグループ型等の摺動式等速自在継手を使用してもよい。

10

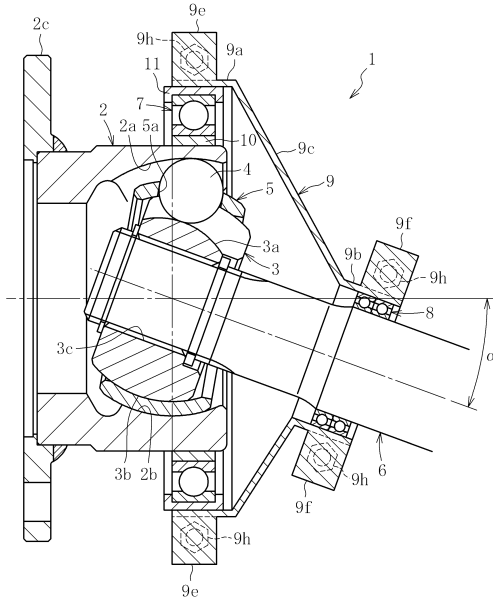
【符号の説明】

【 0 0 7 8 】

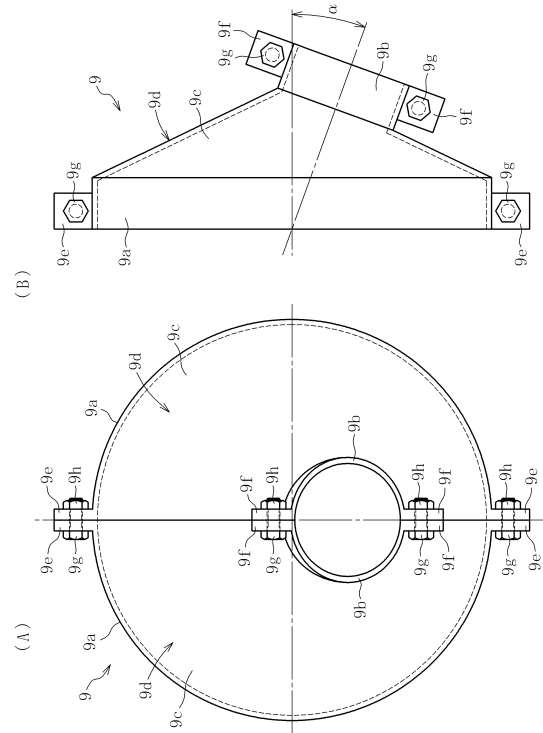
- 1 等速自在継手
- 2 外側継手部材
- 3 内側継手部材
- 4 ボール（トルク伝達部材）
- 6 シャフト
- 7 , 8 軸受
- 9 , 1 5 , 1 9 ブーツ
- 9 a , 1 6 a , 1 6 d , 1 9 a 大径端部
- 9 b , 1 7 a , 1 7 d , 1 9 b 小径端部
- 9 c , 1 6 c 縮径部
- 1 1 , 1 2 環状体
- 1 3 , 1 4 ダストカバー
- 1 6 大径部
- 1 7 小径部
- 2 2 ひも（連結部材）
作動角

20

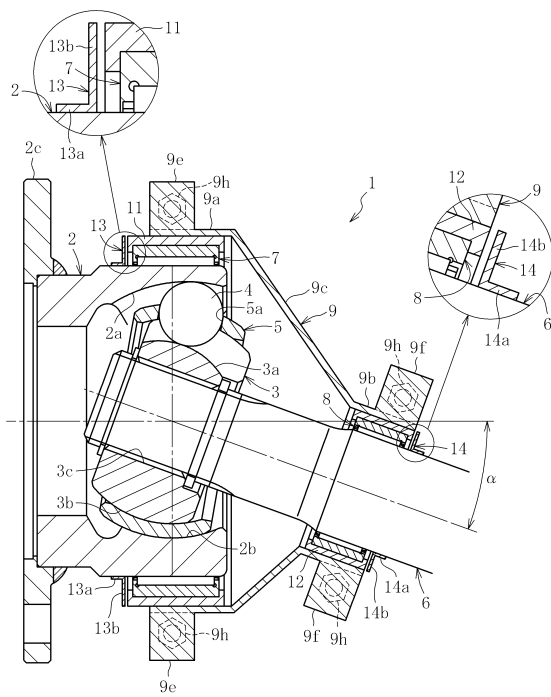
【図1】



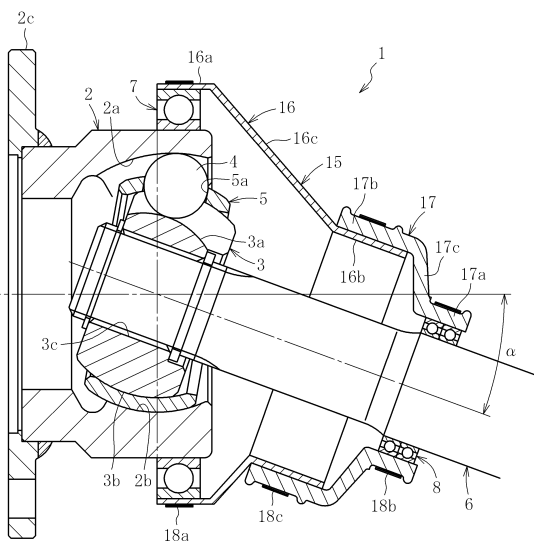
【図2】



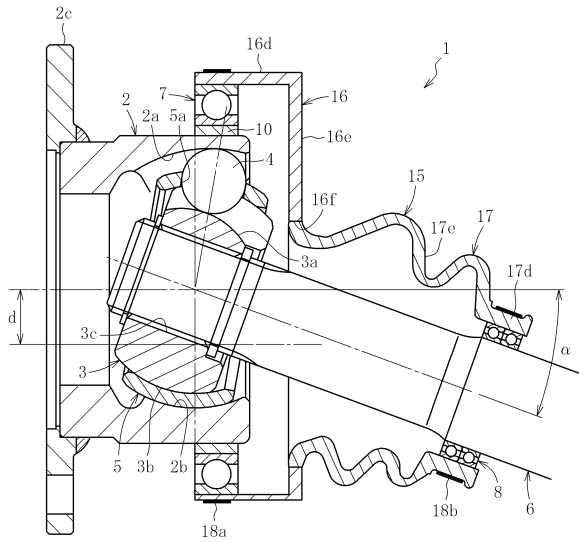
【図3】



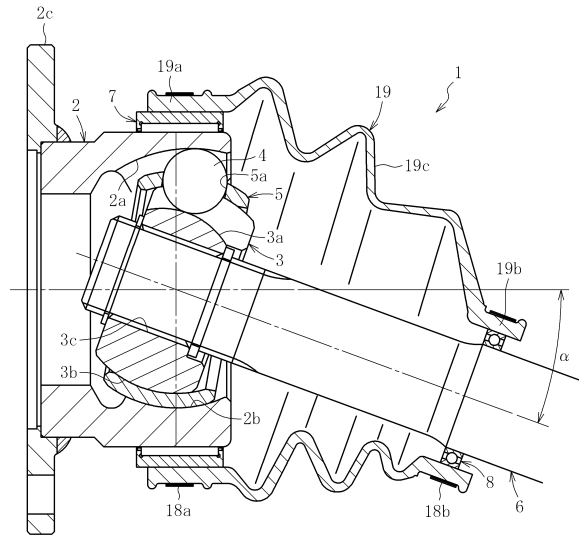
【図4】



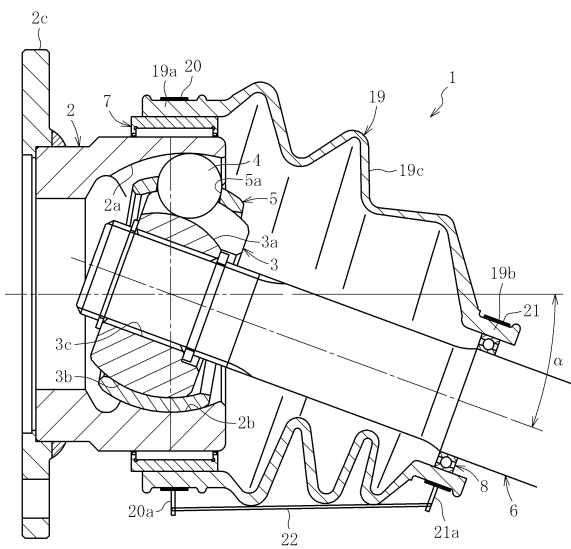
【図5】



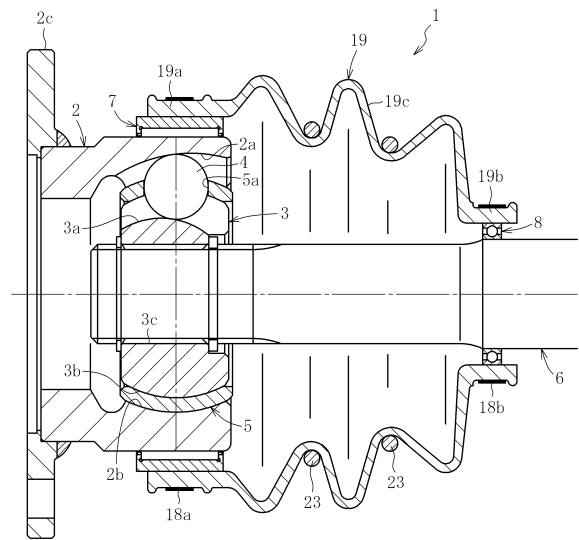
【図6】



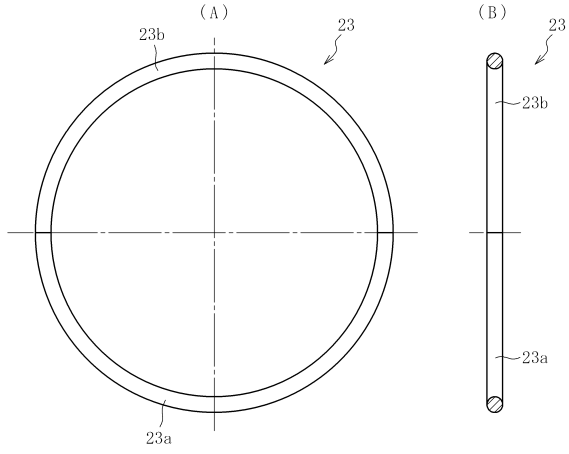
【図7】



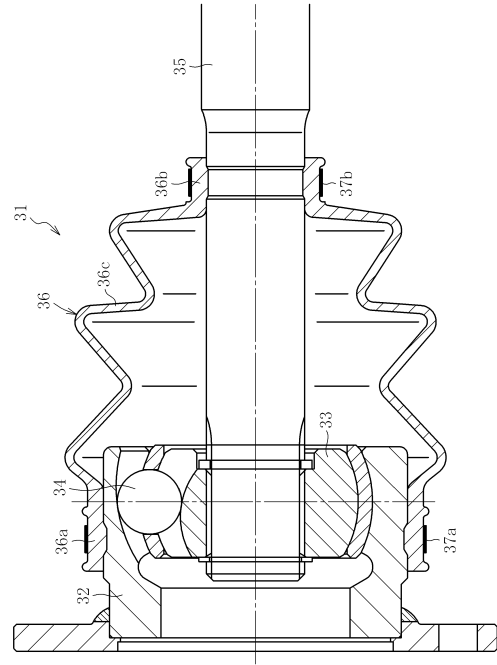
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 武川 康昭

静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN株式会社内

審査官 上谷 公治

(56)参考文献 実開昭53-064867(JP,U)

独国特許出願公開第102005011257(DE,A1)

特開2002-029427(JP,A)

特開平11-201240(JP,A)

独国特許発明第03422855(DE,C1)

特表2007-514897(JP,A)

特開平11-013783(JP,A)

実開平05-019667(JP,U)

実開昭62-102724(JP,U)

英国特許出願公開第00776888(GB,A)

実開昭53-059051(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

F16D 3/84

F16D 3/06

F16D 3/20