

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6899663号  
(P6899663)

(45) 発行日 令和3年7月7日(2021.7.7)

(24) 登録日 令和3年6月17日(2021.6.17)

(51) Int.Cl.	F 1
F 1 6 D 3/227 (2006.01)	F 1 6 D 3/227 G
F 1 6 D 3/20 (2006.01)	F 1 6 D 3/20 J

請求項の数 7 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2017-25888 (P2017-25888)	(73) 特許権者	000102692
(22) 出願日	平成29年2月15日 (2017.2.15)		NTN株式会社
(65) 公開番号	特開2017-207198 (P2017-207198A)		大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号
(43) 公開日	平成29年11月24日 (2017.11.24)	(74) 代理人	100107423
審査請求日	令和2年1月28日 (2020.1.28)		弁理士 城村 邦彦
(31) 優先権主張番号	特願2016-95303 (P2016-95303)	(74) 代理人	100120949
(32) 優先日	平成28年5月11日 (2016.5.11)		弁理士 熊野 剛
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)	(72) 発明者	杉山 達朗
			静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN 株式会社内
		(72) 発明者	東 和弘
			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】 摺動式等速自在継手及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内周面にトラック溝が設けられたカップ状の外側継手部材と、前記外側継手部材との間で、前記トラック溝に配された転動体を介して角度変位を許容しながらトルクを伝達する内側継手部材とを備え、前記転動体および内側継手部材を含む内部部品が外側継手部材に軸方向摺動自在に収容された摺動式等速自在継手であって、

前記外側継手部材の開口端部の内周面に環状溝を形成し、前記環状溝に嵌着された止め輪に前記転動体を干渉させることにより、前記内部部品の軸方向変位量を規制する抜け止め機構を具備し、前記抜け止め機構の環状溝は、転動体と止め輪との接触点での軸方向接線との間で、外側継手部材の開口端部から奥側に向けて拡開する楔角度を持つように軸方向に対して傾斜した円錐面が形成され、

前記環状溝に嵌着された状態で最も拡径させた前記止め輪が前記トラック溝の底面よりも内径側に突出していることを特徴とする摺動式等速自在継手。

【請求項2】

前記抜け止め機構の環状溝は、前記円錐面から外側継手部材の奥側に向けて延び、かつ、前記止め輪と接する円筒面が形成されている請求項1に記載の摺動式等速自在継手。

【請求項3】

前記抜け止め機構は、前記止め輪と前記円筒面との接触点から前記環状溝の奥側端面までの軸方向寸法が、止め輪を構成する線材の半径よりも長くなるように設定されている請求項2に記載の摺動式等速自在継手。

## 【請求項 4】

前記抜け止め機構は、環状溝の軸方向入口内径が、環状溝に嵌着された状態での止め輪の内径よりも大きく、かつ、止め輪と環状溝との接触点での内径よりも小さくなるように設定されている請求項 1～3 のいずれか一項に記載の摺動式等速自在継手。

## 【請求項 5】

前記抜け止め機構は、環状溝の軸方向入口内径が、外側継手部材の開口端部の全周に亘って環状溝に嵌着された状態での止め輪の内径よりも大きく設定されている請求項 1～4 のいずれか一項に記載の摺動式等速自在継手。

## 【請求項 6】

内周面にトラック溝が設けられたカップ状の外側継手部材と、前記外側継手部材との間で、前記トラック溝に配された転動体を介して角度変位を許容しながらトルクを伝達する内側継手部材とを備え、前記転動体および内側継手部材を含む内部部品が外側継手部材に軸方向摺動自在に収容された摺動式等速自在継手の製造方法であって、

前記外側継手部材の開口端部の内周面に、前記転動体を干渉させるための止め輪が嵌着される環状溝を形成し、前記環状溝に嵌着された状態で最も拡径させた前記止め輪が前記トラック溝の底面よりも内径側に突出し、前記環状溝は、転動体と止め輪との接触点での軸方向接線との間で、外側継手部材の開口端部から奥側に向けて拡開する楔角度を持つように軸方向に対して傾斜した円錐面が旋削チップによる加工のみで形成されていることを特徴とする摺動式等速自在継手の製造方法。

## 【請求項 7】

前記環状溝は、前記円錐面から外側継手部材の奥側に向けて延び、かつ、前記止め輪と接する円筒面が、旋削チップによる加工のみで形成されている請求項 6 に記載の摺動式等速自在継手の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、自動車や各種産業機械などの動力伝達系において使用され、特に、自動車用ドライブシャフトやプロペラシャフトに組み込まれる摺動式等速自在継手及びその製造方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

自動車のエンジンから車輪に回転力を等速で伝達するドライブシャフトやプロペラシャフトに組み込まれる等速自在継手には、固定式等速自在継手と摺動式等速自在継手の二種がある。これら両者の等速自在継手は、駆動側と従動側の二軸を連結してその二軸が作動角をとっても等速で回転トルクを伝達し得る構造を備えている。

## 【0003】

ドライブシャフトは、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。そのため、ドライブシャフトは、一般的に、エンジン側（インボード側）に摺動式等速自在継手を、車輪側（アウトボード側）に固定式等速自在継手をそれぞれ装備し、両者の等速自在継手をシャフトで連結した構造を具備する。

## 【0004】

ドライブシャフトに組み付けられる摺動式等速自在継手の一つに、回転トルクを伝達する転動体としてボールを用いたダブルオフセット型等速自在継手（DOJ）やクロスグループ型等速自在継手（LJ）がある。また、他の摺動式等速自在継手には、転動体としてローラを用いたトリポード型等速自在継手（TJ）がある。

## 【0005】

図 18 は、ダブルオフセット型等速自在継手を例示する。この等速自在継手は、外側継手部材 111 と、内側継手部材 112 と、複数個のボール 113 と、ケージ 114 とを備えている。

## 【0006】

10

20

30

40

50

外側継手部材 111 は、軸方向に延びる直線状のトラック溝 118 が内周面 119 の複数箇所に形成されている。内側継手部材 112 は、軸方向に延びる直線状のトラック溝 120 が外側継手部材 111 のトラック溝 118 と対をなして外周面 121 の複数箇所に形成されている。ボール 113 は、外側継手部材 111 のトラック溝 118 と内側継手部材 112 のトラック溝 120 との間に介在する。ケージ 114 は、外側継手部材 111 の内周面 119 と内側継手部材 112 の外周面 121 との間に配されている。

【0007】

この等速自在継手は、内側継手部材 112、ボール 113 およびケージ 114 からなる内部部品 115 が外側継手部材 111 に軸方向摺動自在に收容された構造を具備する。この等速自在継手は、内側継手部材 112 の軸孔 116 にシャフト 117 の一方の軸端部を挿入してスプライン嵌合させた構造を具備する。この摺動式等速自在継手の内側継手部材 112 から延びるシャフト 117 の他方の軸端部（図示せず）に固定式等速自在継手の内側継手部材を結合させることによりドライブシャフトを構成している。

10

【0008】

ここで、ドライブシャフトを車体に組み付けるに際しては、前述の摺動式等速自在継手をエンジン側（インボード側）に組み付けた後、固定式等速自在継手を車輪側（アウトボード側）に組み付けている。その車輪側では、固定式等速自在継手に車輪用軸受を組み付け、ナックルにより車体の懸架装置に組み付ける。

【0009】

ドライブシャフトの摺動式等速自在継手を車体のエンジン側に組み付けた時点では、固定式等速自在継手が車輪側の車輪用軸受に組み付けられていない。そのため、摺動式等速自在継手には、固定式等速自在継手およびシャフトからなるドライブシャフトの自重が大きな荷重となってスライドアウト方向へかかる場合がある。

20

【0010】

このような状態になると、摺動式等速自在継手の内部部品 115 が外側継手部材 111 の開口端部 122 から飛び出すスライドオーバーが生じることがある。このようなスライドオーバーを防止するため、従来の摺動式等速自在継手では、外側継手部材 111 に收容された内部部品 115 の軸方向変位量を規制する抜け止め機構 125 が採用されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0011】

【特許文献 1】特許第 4637723 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

前述の特許文献 1 で開示された従来の摺動式等速自在継手では、外側継手部材 111 の開口端部 122 の内周面 119 に凹状の環状溝 123 を設け、その環状溝 123 にサークリップ 124 を嵌着した抜け止め機構 125 を採用している。

【0013】

40

この抜け止め機構 125 では、ドライブシャフトを車体に組み付けるに際して、内部部品 115 に大きな荷重がスライドアウト方向へかかった場合、図 19 に示すように、内部部品 115 のボール 113 がサークリップ 124 と干渉することでボール 113 の軸方向変位量を規制することにより、外側継手部材 111 に対する内部部品 115 のスライドオーバーを防止するようにしている。

【0014】

この特許文献 1 で開示された抜け止め機構 125 では、外側継手部材 111 の開口端部 122 から奥側へ入り込んだ厚肉部の内周面 119 に、サークリップ 124 が嵌着される環状溝 123 を形成した構造を具備する。これにより、外側継手部材 111 の開口端部 122 までの肉厚を確保することで環状溝 123 の強度を確保するようにしている。

50

## 【 0 0 1 5 】

しかしながら、この抜け止め機構 1 2 5 の場合、内部部品 1 1 5 のボール 1 1 3 がサークリップ 1 2 4 と接触して干渉するスライド端部位置が、外側継手部材 1 1 1 の開口端部 1 2 2 から奥側へ大きく離隔した部位となっている。その分だけ、外側継手部材 1 1 1 の軸方向寸法が長くなり、外側継手部材 1 1 1 の素材および重量の削減が困難となって等速自在継手の軽量コンパクト化が難しい。

## 【 0 0 1 6 】

また、図 2 0 および図 2 1 に示すように、サークリップ 1 2 4 が嵌着される環状溝 1 2 3 は、外側継手部材 1 1 1 の内周面 1 1 9 に形成された断面略矩形状をなす。このように、環状溝 1 2 3 を深く形成していることから、サークリップ 1 2 4 を環状溝 1 2 3 に組み付けるに際して、サークリップ 1 2 4 の縮径量が大きくなることから、サークリップ 1 2 4 の組み付けおよび取り外しにおける作業性の向上が困難である。

## 【 0 0 1 7 】

前述した抜け止め機構 1 2 5 の環状溝 1 2 3 は、以下の要領でもって製作される。つまり、環状溝 1 2 3 は、まず、図 2 2 および図 2 3 に示すように、外側継手部材 1 1 1 の開口端部 1 2 2 を旋削チップ 1 2 9 により加工する（図 2 3 の矢印参照）。次に、図 2 4 (A) (B) および図 2 5 に示すように、外側継手部材 1 1 1 の開口端部 1 2 2 の加工面を突っ切りバイト 1 3 0 により加工する（図 2 5 の矢印参照）。

## 【 0 0 1 8 】

このように、断面略矩形状をなす環状溝 1 2 3 を旋削チップ 1 2 9 による加工と突っ切りバイト 1 3 0 による加工で形成することにより、環状溝 1 2 3 の形成には、旋削チップ 1 2 9 による加工と突っ切りバイト 1 3 0 による加工の二工程を必要とする。

## 【 0 0 1 9 】

そこで、本発明は前述の問題点に鑑みて提案されたもので、その目的とするところは、抜け止め機構における環状溝の強度を確保すると共に止め輪の組み付け性を向上させ得る軽量コンパクトな摺動式等速自在継手及びその製造方法を提供することにある。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 2 0 】

本発明は、カップ状の外側継手部材と、その外側継手部材との間で転動体を介して角度変位を許容しながらトルクを伝達する内側継手部材とを備え、転動体および内側継手部材を含む内部部品が外側継手部材に軸方向摺動自在に収容された摺動式等速自在継手及びその製造方法について、以下の特徴を有する。

## 【 0 0 2 1 】

前述の目的を達成するための技術的手段として、本発明に係る摺動式等速自在継手は、外側継手部材の開口端部の内周面に環状溝を形成し、その環状溝に嵌着された止め輪に転動体を干渉させることにより、内部部品の軸方向変位量を規制する抜け止め機構を具備し、その抜け止め機構の環状溝は、転動体と止め輪との接触点での軸方向接線との間で、外側継手部材の開口端部から奥側に向けて拡開する楔角度を持つように軸方向に対して傾斜した円錐面が形成されていることを特徴とする。

## 【 0 0 2 2 】

本発明では、転動体と止め輪との接触点での軸方向接線と環状溝の円錐面との間で、外側継手部材の開口端部から奥側に向けて拡開する楔角度が形成された抜け止め機構を具備する。これにより、環状溝に嵌着されて円錐面と接する止め輪に転動体を干渉させることで、内部部品の軸方向変位量を確実に規制することができる。

## 【 0 0 2 3 】

また、前述のような楔角度の円錐面を持つ環状溝としたことにより、内部部品の転動体が止め輪と接触して干渉するスライド端部位置が、外側継手部材の開口端部から近接した部位となる。これにより、外側継手部材の軸方向寸法を従来よりも短くすることができ、外側継手部材の素材および重量の削減が図れて等速自在継手の軽量コンパクト化が容易となる。

10

20

30

40

50

## 【0024】

さらに、前述のような楔角度の円錐面を持つ環状溝としたことにより、止め輪が嵌着される環状溝を浅く形成することができる。これにより、止め輪を環状溝に組み付けるに際して、止め輪の縮径量が従来よりも少なく済むことから、止め輪の組み付けおよび取り外しにおける作業性の向上が図れる。

## 【0025】

本発明における抜け止め機構の環状溝は、円錐面から外側継手部材の奥側に向けて延び、かつ、止め輪と接する円筒面が形成されている構造が望ましい。このような構造を採用すれば、環状溝の溝底内径を小さくすることができる。これにより、抜け止め機構における環状溝の強度を確保できると共に、環状溝の加工における取り代を削減できる。

10

## 【0026】

本発明における抜け止め機構は、止め輪と円筒面との接触点から環状溝の奥側端面までの軸方向寸法が、止め輪を構成する線材の半径よりも長くなるように設定されている構造が望ましい。このような構造を採用すれば、転動体と干渉する止め輪を環状溝の円筒面に確実に接触させることができる。

## 【0027】

本発明における抜け止め機構は、環状溝の軸方向入口内径が、環状溝に嵌着された状態での止め輪の内径よりも大きく、かつ、止め輪と環状溝との接触点での内径よりも小さくなるように設定されている構造が望ましい。このような構造を採用すれば、環状溝に止め輪を確実に保持できると共にその止め輪に転動体を確実に干渉させることができる。

20

## 【0028】

本発明における抜け止め機構は、環状溝の軸方向入口内径が、外側継手部材の開口端部の全周に亘って環状溝に嵌着された状態での止め輪の内径よりも大きく設定されている構造が望ましい。このような構造を採用すれば、環状溝に嵌着された止め輪の全周を外側継手部材の開口側から目視することができる。これにより、環状溝への止め輪の組み付け状態を確認することができ、環状溝からの止め輪の取り外しが容易となる。

## 【0029】

本発明に係る摺動式等速自在継手の製造方法は、外側継手部材の開口端部の内周面に、転動体を干渉させるための止め輪が嵌着される環状溝を形成し、環状溝は、転動体と止め輪との接触点での軸方向接線との間で、外側継手部材の開口端部から奥側に向けて拡開する楔角度を持つように軸方向に対して傾斜した円錐面が旋削チップによる加工のみで形成されていることを特徴とする。

30

## 【0030】

本発明では、前述のような楔角度の円錐面を持つ環状溝を旋削チップによる加工のみで形成することにより、環状溝の形成が旋削チップによる加工の一工程で済むため、従来よりも加工工数の削減が図れる。

## 【0031】

本発明における環状溝は、円錐面から外側継手部材の奥側に向けて延び、かつ、止め輪と接する円筒面が、旋削チップによる加工のみで形成されていることが望ましい。このようにすれば、円錐面および円筒面からなる環状溝の形成が旋削チップによる加工の一工程で済むため、加工工数の削減が図れる。

40

## 【発明の効果】

## 【0032】

本発明によれば、環状溝の強度を確保しつつ、外側継手部材の開口端部から近接した部位に環状溝を設けることができるので、外側継手部材の軸方向寸法の短縮化が図れる。これにより、外側継手部材の素材および重量の削減が図れて等速自在継手の軽量コンパクト化が容易となる。

## 【0033】

また、止め輪が嵌着される環状溝を浅く形成することができるので、止め輪を環状溝に

50

組み付けるに際して、止め輪の縮径量が少なく済む。これにより、止め輪の組み付けおよび取り外しにおける作業性の向上が図れる。

【0034】

さらに、止め輪が嵌着される環状溝の形成が旋削チップによる加工の一工程で済むため、加工工数の削減が図れる。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】本発明の実施形態で、ダブルオフセット型等速自在継手の全体構成を示す断面図である。

【図2】図1の内部部品が軸方向変位により抜け止め機構と干渉した状態を示す断面図である。

10

【図3】図2の要部拡大断面図である。

【図4】図3のA部分の拡大断面図である。

【図5】図1の外側継手部材をその開口側から見た側面図である。

【図6】図1の外側継手部材に形成される環状溝を示し、(A)は外側継手部材をその開口側から見た側面図、(B)は(A)のP-P線に沿う断面図である。

【図7】図6(B)のB部分の拡大断面図である。

【図8】外側継手部材に形成される環状溝の他例を示し、(A)は外側継手部材をその開口側から見た側面図、(B)は(A)のQ-Q線に沿う断面図である。

【図9】図8(B)のC部分の拡大断面図である。

20

【図10】本発明の他の実施形態で、内部部品が軸方向変位により抜け止め機構と干渉した状態を示す要部拡大断面図である。

【図11】図10のG部分の拡大断面図である。

【図12】外側継手部材に形成される環状溝を示し、(A)は外側継手部材をその開口側から見た側面図、(B)は(A)のS-S線に沿う断面図である。

【図13】図12(B)のH部分の拡大断面図である。

【図14】外側継手部材に形成される環状溝の他例を示し、(A)は外側継手部材をその開口側から見た側面図、(B)は(A)のT-T線に沿う断面図である。

【図15】図14(B)のI部分の拡大断面図である。

【図16】本発明の他の実施形態で、クロスグループ型等速自在継手の全体構成を示す断面図である。

30

【図17】図16の内部部品が軸方向変位により抜け止め機構と干渉した状態を示す断面図である。

【図18】従来の摺動式等速自在継手の全体構成を示す断面図である。

【図19】図18の内部部品が軸方向変位により抜け止め機構と干渉した状態を示す断面図である。

【図20】図19の要部拡大断面図である。

【図21】図20のD部分の拡大断面図である。

【図22】外側継手部材に環状溝を形成する前の状態を示す断面図である。

【図23】図22のE部分の拡大断面図である。

40

【図24】図18の外側継手部材に形成される環状溝を示し、(A)は外側継手部材をその開口側から見た側面図、(B)は(A)のR-R線に沿う断面図である。

【図25】図24(B)のF部分の拡大断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0036】

本発明に係る摺動式等速自在継手の実施形態を図面に基づいて以下に詳述する。

【0037】

以下の実施形態では、回転トルクを伝達する転動体としてボールを用いたダブルオフセット型等速自在継手(DOJ)やクロスグループ型等速自在継手(LJ)に適用した場合を例示する。本発明は、転動体としてローラを用いたトリポード型等速自在継手(TJ)

50

などの他の摺動式等速自在継手にも適用可能である。

【 0 0 3 8 】

自動車のエンジンから車輪に動力を伝達するドライブシャフトは、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。そのため、ドライブシャフトは、一般的に、エンジン側（インボード側）に軸方向変位および角度変位の両方を許容する摺動式等速自在継手を、車輪側（アウトボード側）に角度変位のみを許容する固定式等速自在継手をそれぞれ装着し、両者の等速自在継手をシャフトで連結した構造を具備する。

【 0 0 3 9 】

図 1 は、前述のドライブシャフトに組み付けられた摺動式等速自在継手の一つであるダブルオフセット型等速自在継手（以下、単に等速自在継手と称す）の全体構成を示す。

10

【 0 0 4 0 】

この実施形態の等速自在継手は、カップ状の外側継手部材 1 1 と、内側継手部材 1 2 と、転動体である複数個のボール 1 3 と、ケージ 1 4 とを備えている。内側継手部材 1 2、ボール 1 3 およびケージ 1 4 からなる内部部品 1 5 が外側継手部材 1 1 に軸方向変位可能に収容されている。内側継手部材 1 2 の軸孔 1 6 にシャフト 1 7 の一方の軸端部がスプライン嵌合により結合されている。この内側継手部材 1 2 から延びるシャフト 1 7 の他方の軸端部（図示せず）に固定式等速自在継手の内側継手部材を結合させることによりドライブシャフトを構成している。

【 0 0 4 1 】

20

外側継手部材 1 1 は、軸方向に延びる直線状トラック溝 1 8 が内周面 1 9 の円周方向複数箇所に等間隔で形成されている。内側継手部材 1 2 は、軸方向に延びる直線状トラック溝 2 0 が外側継手部材 1 1 のトラック溝 1 8 と対をなして外周面 2 1 の円周方向複数箇所に等間隔で形成されている。ボール 1 3 は、外側継手部材 1 1 のトラック溝 1 8 と内側継手部材 1 2 のトラック溝 2 0 との間に配されて回転トルクを伝達する。ケージ 1 4 は、外側継手部材 1 1 の内周面 1 9 と内側継手部材 1 2 の外周面 2 1 との間に介在してボール 1 3 を保持する。

【 0 0 4 2 】

この等速自在継手では、シャフト 1 7 により外側継手部材 1 1 と内側継手部材 1 2 との間に作動角が付与されると、ケージ 1 4 に保持されたボール 1 3 は常にどの作動角においても、その作動角の二等分面内に維持され、外側継手部材 1 1 と内側継手部材 1 2 との間での等速性が確保される。また、ケージ 1 4 に保持されたボール 1 3 が外側継手部材 1 1 のトラック溝 1 8 上を転動することにより、外側継手部材 1 1 に対して内部部品 1 5 が軸方向摺動自在となっている。

30

【 0 0 4 3 】

なお、この等速自在継手では、図示しないが、継手内部に封入されたグリース等の潤滑剤の漏洩を防止すると共に継手外部からの異物侵入を防止するため、樹脂製あるいはゴム製の伸縮自在な蛇腹状ブーツを外側継手部材 1 1 とシャフト 1 7 との間に張設することにより、外側継手部材 1 1 の開口端部 2 2 を閉塞している。

【 0 0 4 4 】

40

以上の構成からなる等速自在継手が組み付けられたドライブシャフトを車体に組み付けるに際して、固定式等速自在継手およびシャフトからなるドライブシャフトの自重が大きな荷重として等速自在継手のスライドアウト方向へかかる場合がある。そのため、内部部品 1 5 が外側継手部材 1 1 の開口端部 2 2 から飛び出すスライドオーバーを防止する必要がある。

【 0 0 4 5 】

そこで、この実施形態の等速自在継手は、図 1 に示すように、外側継手部材 1 1 の開口端部 2 2 のトラック溝 1 8 および内周面 1 9 に凹状の環状溝 2 3 を設け、その環状溝 2 3 に止め輪であるサークリップ 2 4 を嵌着した抜け止め機構 2 5 を採用している。

【 0 0 4 6 】

50

この抜け止め機構 25 では、ドライブシャフトを車体に組み付けるに際して、内部部品 15 に大きな荷重がスライドアウト方向へかかった場合、図 2 に示すように、内部部品 15 のボール 13 がサークリップ 24 と干渉することでボール 13 の軸方向変位量を規制する。これにより、内部部品 15 が外側継手部材 11 の開口端部 22 から飛び出すスライドオーバーを防止する。

【0047】

特に、この等速自在継手が組み付けられたドライブシャフトを車体に組み付けるに際して、固定式等速自在継手およびシャフトからなるドライブシャフトの自重が大きな荷重として等速自在継手のスライドアウト方向にかかった場合であっても、内部部品 15 のボール 13 がサークリップ 24 と干渉することで、その内部部品 15 のスライドオーバーを確実に防止することができる。その結果、ドライブシャフトの組み付け性が向上する。

10

【0048】

この実施形態の等速自在継手で採用された抜け止め機構 25 は、以下のような具体的構成を具備する。

【0049】

この実施形態の抜け止め機構 25 は、図 1 および図 2 に示すように、外側継手部材 11 の開口端部 22 のトラック溝 18 および内周面 19、特に、開口端面 26 に近接する部位に形成された環状溝 23 と、その環状溝 23 に嵌着されたサークリップ 24 とで構成されている。ここで、図 3 および図 4 は、内部部品 15 の軸方向変位によりボール 13 がサークリップ 24 に接触して干渉した状態を示す。

20

【0050】

同図に示すように、抜け止め機構 25 の環状溝 23 は、ボール 13 とサークリップ 24 との接触点  $P_1$  での軸方向接線  $L_1$  との間で、外側継手部材 11 の開口端部 22 から奥側に向けて拡開する楔角度  $\theta$  を持つように軸方向に対して傾斜した円錐面 27 が形成されている。この円錐面 27 は、サークリップ 24 との接触点  $P_2$  での軸方向接線  $L_2$  と一致した位置関係にある。

【0051】

環状溝 23 は、前述の円錐面 27 と、外側継手部材 11 のトラック溝 18 から軸方向と直交する方向に延びる端面 28 とを備えている。サークリップ 24 は、環状溝 23 において円錐面 27 と端面 28 とに接触して円錐面 27 と端面 28 との間に挟み込まれた状態で環状溝 23 に保持されている。

30

【0052】

なお、楔角度  $\theta$  は  $5^\circ \sim 25^\circ$  の範囲に設定するのが良い。楔角度  $\theta$  が  $5^\circ$  より小さくなると、保持力が十分でなくなりスライドオーバーを確実に防止することが困難となる。一方、楔角度  $\theta$  が  $25^\circ$  より大きくなると、サークリップ 24 から外側継手部材 11 の環状溝 23 にかかる荷重方向がスライド方向に近くなり、溝強度の点で不利となり重量削減が困難となる。

【0053】

この抜け止め機構 25 では、環状溝 23 の軸方向入口内径  $D_1$  が、環状溝 23 に嵌着された状態でのサークリップ 24 の内径  $D_2$  よりも大きく、かつ、サークリップ 24 と環状溝 23 との接触点  $P_3$  での内径  $D_3$  よりも小さくなるように設定されている。これにより、環状溝 23 にサークリップ 24 を確実に保持することができる。

40

【0054】

以上の構成からなる抜け止め機構 25 では、内部部品 15 に大きな荷重がスライドアウト方向へかかった場合、内部部品 15 のボール 13 がサークリップ 24 と接触して干渉することにより、ボール 13 の軸方向変位量を規制する（図 3 および図 4 参照）。

【0055】

この時、ボール 13 とサークリップ 24 との接触点  $P_1$  での軸方向接線  $L_1$  と、サークリップ 24 と環状溝 23 の円錐面 27 との接触点  $P_2$  での軸方向接線  $L_2$  とが、外側継手部材 11 の開口端部 22 から奥側に向けて拡開する楔角度  $\theta$  をなす。これにより、環状溝 23

50

に保持された状態のサークリップ 2 4 にボール 1 3 を干渉させることで、内部部品 1 5 の軸方向変位量を確実に規制することができる。

【 0 0 5 6 】

また、前述のような楔角度 の円錐面 2 7 を持つ環状溝 2 3 としたことにより、内部部品 1 5 のボール 1 3 がサークリップ 2 4 と接触して干渉するスライド端部位置が、外側継手部材 1 1 の開口端部 2 2 から近接した部位となる。

【 0 0 5 7 】

つまり、図 3 に示すように、ボール 1 3 の中心  $O_1$  と外側継手部材 1 1 の開口端面 2 6 との軸方向寸法  $H_1$  が、従来の等速自在継手の場合（図 2 0 参照）よりも小さくなる（ $H_1 < H_0$ ）。これにより、外側継手部材 1 1 の軸方向寸法を従来よりも短くすることができ、外側継手部材 1 1 の素材および重量の削減が図れて等速自在継手の軽量コンパクト化が容易となる。

10

【 0 0 5 8 】

このように、環状溝 2 3 の円錐面 2 7 の楔角度 により、サークリップ 2 4 から環状溝 2 3 の円錐面 2 7 に作用する抜け力が、外側継手部材 1 1 の軸方向よりも径方向外側へ向く方が大きくなってサークリップ 2 4 の中心  $O_2$  から円錐面 2 7 との接触点 に向けて作用するため、前述のように環状溝 2 3 が外側継手部材 1 1 の開口端部 2 2 から近接した部位に形成されていても、その環状溝 2 3 の強度を確保することができる。

【 0 0 5 9 】

その結果、サークリップ 2 4 と円錐面 2 7 との接触点 から外側継手部材 1 1 の開口端面 2 6 までの軸方向寸法  $E_1$  を従来の等速自在継手の場合（図 2 1 参照）よりも小さくすることができる（ $E_1 < E_0$ ）。この点でも、外側継手部材 1 1 の軸方向寸法を短くことができ、外側継手部材 1 1 の素材および重量の削減が図れて等速自在継手の軽量コンパクト化に寄与する。

20

【 0 0 6 0 】

さらに、前述のような楔角度 の円錐面 2 7 を持つ環状溝 2 3 としたことにより、図 4 に示すように、サークリップ 2 4 が嵌着される環状溝 2 3 を従来の環状溝（図 2 1 参照）よりも浅く形成することができる（ $D_4 < D_0$ ）。これにより、サークリップ 2 4 を環状溝 2 3 に組み付けるに際して、サークリップ 2 4 の縮径量が従来よりも少なく済むことから、サークリップ 2 4 の組み付けおよび取り外しにおける作業性の向上が図れる。また、サークリップ 2 4 の内径  $D_2$  とボール 1 3 の外接円径  $D_5$  との差  $F_1$  が従来の等速自在継手の場合（図 2 1 参照）よりも小さくなっている（ $F_1 < F_0$ ）。

30

【 0 0 6 1 】

この実施形態の抜け止め機構 2 5 では、図 3 および図 4 に示すように、環状溝 2 3 の軸方向入口内径  $D_1$  が、外側継手部材 1 1 の開口端部 2 2 の全周に亘って環状溝 2 3 に嵌着された状態でのサークリップ 2 4 の内径  $D_2$  よりも大きく設定されている。なお、図 5 では、外側継手部材 1 1 の環状溝 2 3 に嵌着されたサークリップ 2 4 のみを示し、内部部品 1 5 を図示省略している。

【 0 0 6 2 】

これにより、図 5 に示すように、環状溝 2 3 に嵌着された状態にあるサークリップ 2 4 の全周を外側継手部材 1 1 の開口側から目視することができる。その結果、環状溝 2 3 へのサークリップ 2 4 の組み付け状態を確認することができる。また、サークリップ 2 4 の縮径量が少ないことから、環状溝 2 3 からのサークリップ 2 4 の取り外しが容易となる。

40

【 0 0 6 3 】

以上の実施形態で説明した抜け止め機構 2 5 の環状溝 2 3 は、以下の要領でもって製作することが可能である。つまり、環状溝 2 3 は、図 6 (A) (B) および図 7 に示すように、外側継手部材 1 1 の開口端部 2 2 を旋削チップ 2 9 により加工することで実現可能である（図 7 の矢印参照）。

【 0 0 6 4 】

このように、前述のような楔角度 の円錐面 2 7 を持つ環状溝 2 3 を旋削チップ 2 9 に

50

よる加工のみで形成することにより、環状溝 23 の形成が旋削チップ 29 による加工の一工程で済むため、従来よりも加工工数の削減が図れる。

【0065】

なお、図 6 (A) (B) および図 7 に示す旋削チップ 29 による加工では、外側継手部材 11 の開口端部 22 を旋削チップ 29 により外側継手部材 11 の内周面 19 まで旋削しているが (図 7 の矢印参照)、図 8 (A) (B) および図 9 に示すように、外側継手部材 11 の開口端部 22 を旋削チップ 29 により外側継手部材 11 の内周面 19 まで旋削せず、開口端面 26 のみを旋削するようにしてもよい (図 9 の矢印参照)。

【0066】

以上で説明した実施形態の抜け止め機構 25 (図 3 および図 4 参照) では、環状溝 23 を円錐面 27 のみで構成した場合を例示したが、図 10 および図 11 に示すような抜け止め機構 55 であってもよい。なお、図 10 および図 11 において、図 3 および図 4 と同一または相当部分には同一参照符号を付して重複説明は省略する。

【0067】

図 10 および図 11 に示す抜け止め機構 55 の環状溝 53 は、前述した円錐面 27 と、その円錐面 27 から外側継手部材 11 の奥側に向けて延び、かつ、サークリップ 24 と接する円筒面 50 とで構成されている。サークリップ 24 は、環状溝 53 において円錐面 27 と円筒面 50 とに接触した状態で環状溝 53 に保持されている。

【0068】

この実施形態の環状溝 53 では、円錐面 27 に加えて円筒面 50 を形成したことにより、環状溝 53 の溝底内径を円錐面 27 のみの場合 (図 4 参照) よりも小さくすることができる。つまり、外側継手部材 11 の開口端部 22 での肉厚を大きくすることができるので、抜け止め機構 55 における環状溝 53 の強度を確保することができると共に、環状溝 53 の加工における取り代を削減することができる。

【0069】

また、この実施形態の抜け止め機構 55 では、サークリップ 24 と円筒面 50 との接触点 から環状溝 53 の奥側端面 28 までの軸方向寸法 G が、サークリップ 24 を構成する線材の半径 R よりも長くなるように設定されている。これにより、ボール 13 と干渉するサークリップ 24 を環状溝 53 の円筒面 50 に確実に接触させることができる。

【0070】

なお、この実施形態の抜け止め機構 55 の環状溝 53 における円筒面 50 以外の構成および作用効果については、図 3 および図 4 に示す実施形態における抜け止め機構 25 と同様であるため、重複説明は省略する。

【0071】

以上の実施形態で説明した抜け止め機構 55 の環状溝 53 は、以下の要領でもって製作することが可能である。つまり、環状溝 53 は、図 12 (A) (B) および図 13 に示すように、外側継手部材 11 の開口端部 22 を旋削チップ 29 により加工することで実現可能である (図 13 の矢印参照)。

【0072】

このように、前述のような楔角度 の円錐面 27 および円筒面 50 を持つ環状溝 53 を旋削チップ 29 による加工のみで形成することにより、環状溝 53 の形成が旋削チップ 29 による加工の一工程で済むため、従来よりも加工工数の削減が図れる。

【0073】

なお、図 12 (A) (B) および図 13 に示す旋削チップ 29 による加工では、外側継手部材 11 の開口端部 22 を旋削チップ 29 により外側継手部材 11 の内周面 19 まで旋削して環状溝 53 を形成しているが (図 13 の矢印参照)、図 14 (A) (B) および図 15 に示すように、外側継手部材 11 の開口端部 22 を旋削チップ 29 により外側継手部材 11 の内周面 19 まで旋削せず、開口端面 26 のみを旋削するようにして環状溝 53 を形成してもよい (図 15 の矢印参照)。

【0074】

10

20

30

40

50

以上の実施形態（図 1 および図 2 参照）では、ボールタイプの一つであるダブルオフセット型等速自在継手に適用した場合を例示したが、図 1 6 および図 1 7 に示す実施形態のように、他のボールタイプであるクロスグループ型等速自在継手にも適用可能である。

【 0 0 7 5 】

この等速自在継手は、図 1 6 に示すように、カップ状の外側継手部材 3 1、内側継手部材 3 2、転動体である複数個のボール 3 3 およびケージ 3 4 を備えている。内側継手部材 3 2、ボール 3 3 およびケージ 3 4 からなる内部部品 3 5 が外側継手部材 3 1 に軸方向変位可能に収容されている。内側継手部材 3 2 の軸孔 3 6 にシャフト 3 7 の軸端部がスプライン嵌合により結合されている。

【 0 0 7 6 】

外側継手部材 3 1 は、軸方向に延びる直線状トラック溝 3 8 が軸線に対して交互に逆方向に傾斜した状態で内周面 3 9 の円周方向複数箇所に等間隔で形成されている。内側継手部材 3 2 は、軸方向に延びる直線状トラック溝 4 0 が外側継手部材 3 1 のトラック溝 3 8 と反対方向に傾斜した状態で外周面 4 1 の円周方向複数箇所に等間隔で形成されている。

【 0 0 7 7 】

ボール 3 3 は、外側継手部材 3 1 のトラック溝 3 8 と内側継手部材 3 2 のトラック溝 4 0 との交差部に組み込まれて回転トルクを伝達する。ケージ 3 4 は、外側継手部材 3 1 の内周面 3 9 と内側継手部材 3 2 の外周面 4 1 との間に介在してボール 3 3 を保持する。

【 0 0 7 8 】

この実施形態の等速自在継手においても、図 1 6 に示すように、外側継手部材 3 1 の開口端部 4 2 のトラック溝 3 8 および内周面 3 9 に凹状の環状溝 4 3 を設け、その環状溝 4 3 にサークリップ 4 4 を嵌着した抜け止め機構 4 5 が適用可能である。

【 0 0 7 9 】

この抜け止め機構 4 5 においても、内部部品 3 5 に大きな荷重がスライドアウト方向へかかった場合、図 1 7 に示すように、内部部品 3 5 のボール 3 3 がサークリップ 4 4 と干渉することでボール 3 3 の軸方向変位量を規制する。これにより、内部部品 3 5 が外側継手部材 3 1 の開口端部 4 2 から飛び出すスライドオーバーを防止する。

【 0 0 8 0 】

この抜け止め機構 4 5 については、図 1 および図 2 に示す等速自在継手における抜け止め機構 2 5、5 5 と同様の構成および作用効果を有することから、重複説明は省略する。

【 0 0 8 1 】

本発明は前述した実施形態に何ら限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、さらに種々なる形態で実施し得ることは勿論のことであり、本発明の範囲は、特許請求の範囲によって示され、さらに特許請求の範囲に記載の均等の意味、および範囲内のすべての変更を含む。

【符号の説明】

【 0 0 8 2 】

- 1 1 外側継手部材
- 1 2 内側継手部材
- 1 3 転動体（ボール）
- 1 5 内部部品
- 2 2 開口端部
- 2 3、4 3、5 3 環状溝
- 2 4 止め輪（サークリップ）
- 2 5、4 5、5 5 抜け止め機構
- 2 7 円錐面
- 2 9 旋削チップ
- 5 0 円筒面

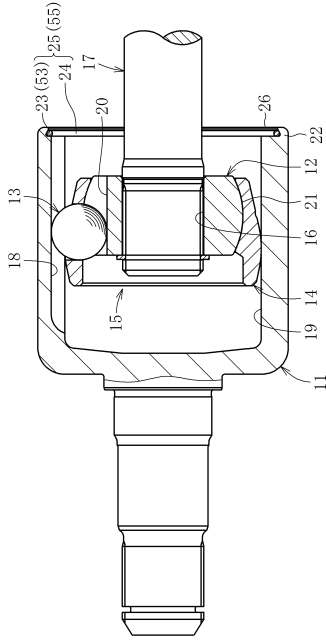
10

20

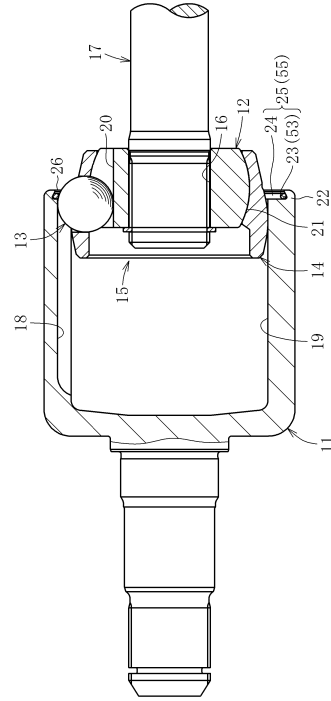
30

40

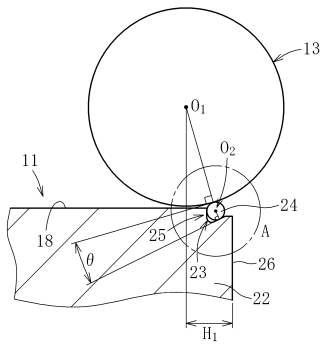
【図 1】



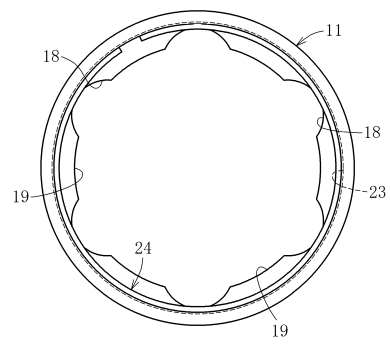
【図 2】



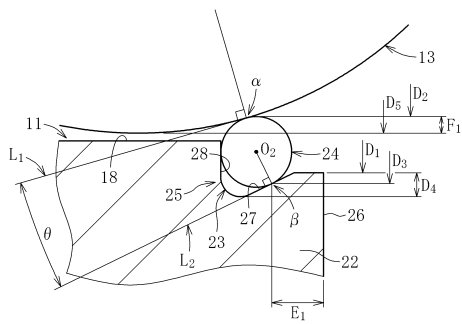
【図 3】



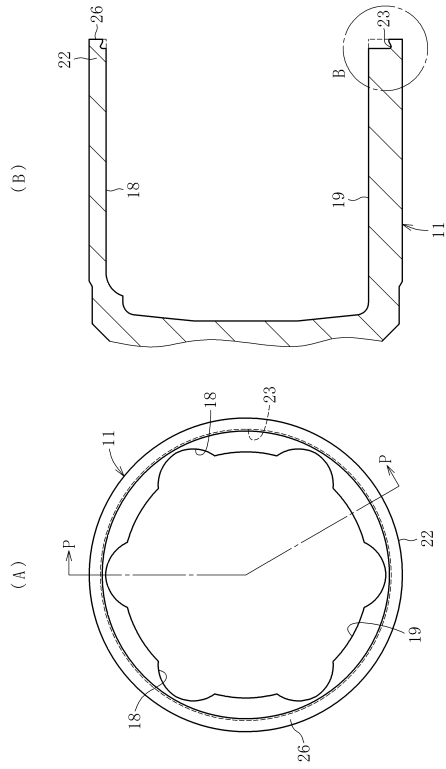
【図 5】



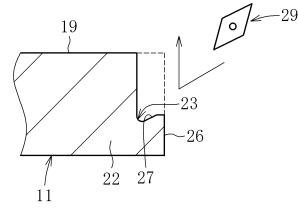
【図 4】



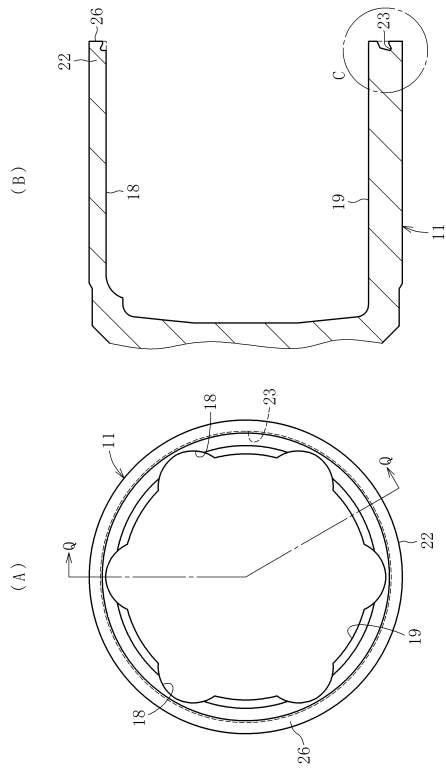
【図6】



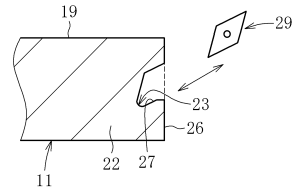
【図7】



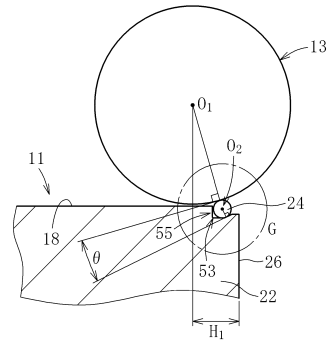
【図8】



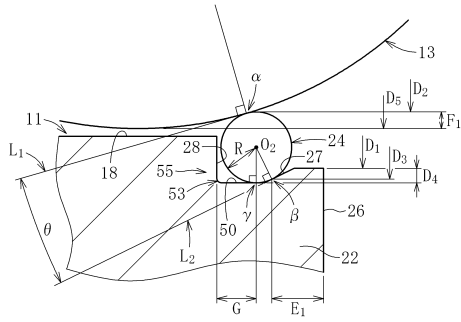
【図9】



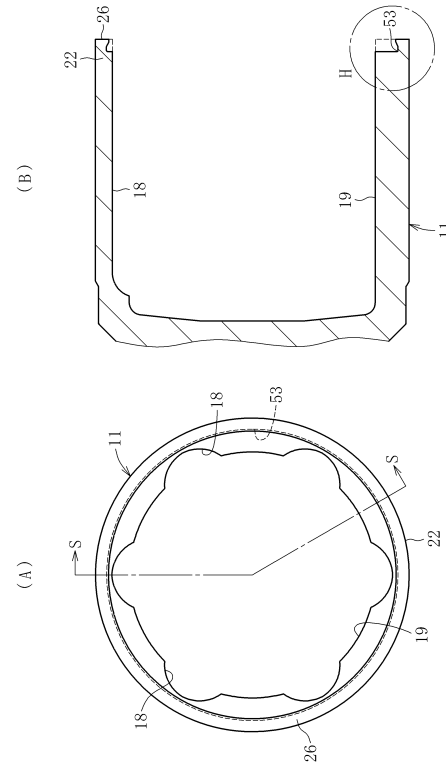
【図10】



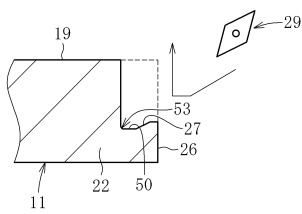
【図 1 1】



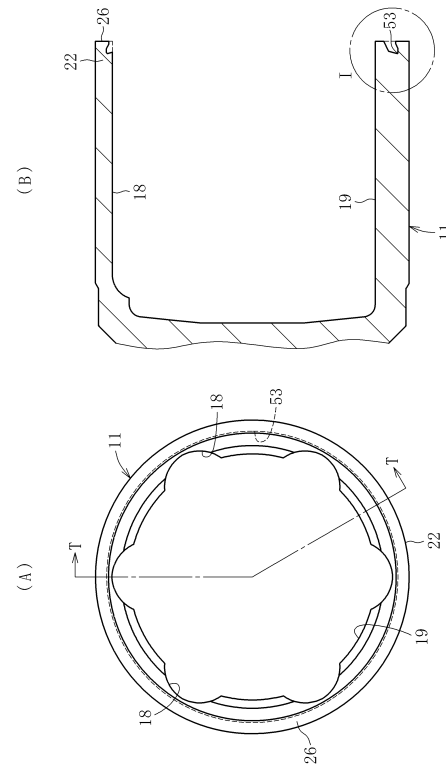
【図 1 2】



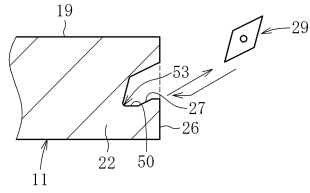
【図 1 3】



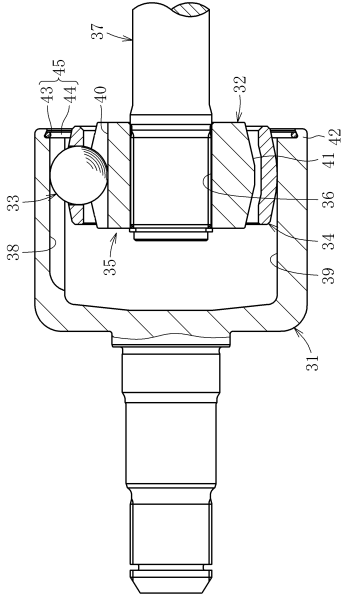
【図 1 4】



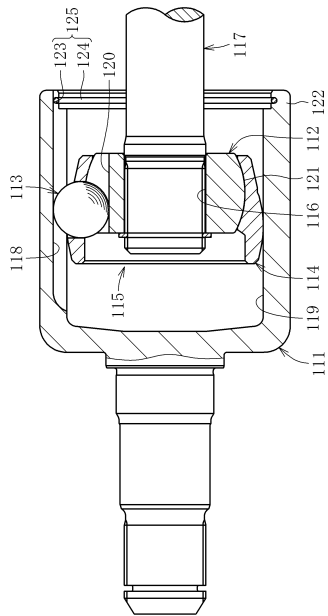
【図15】



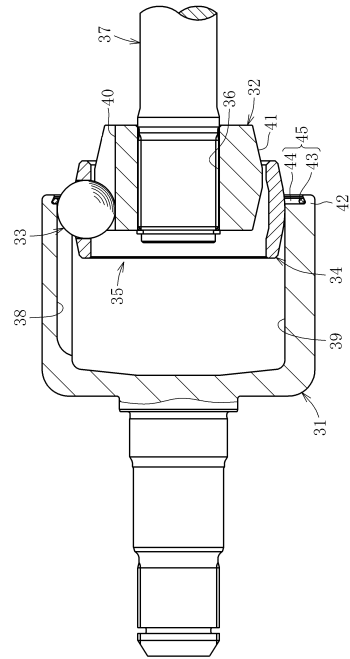
【図16】



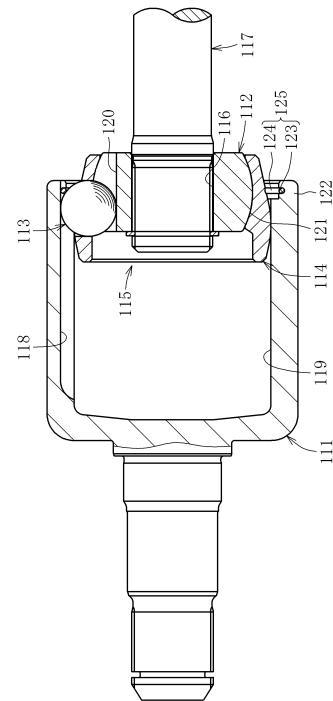
【図18】



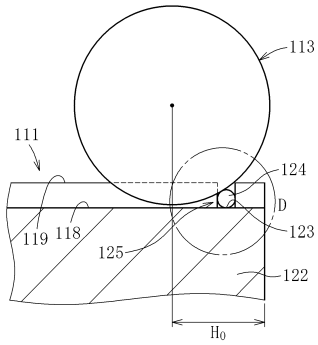
【図17】



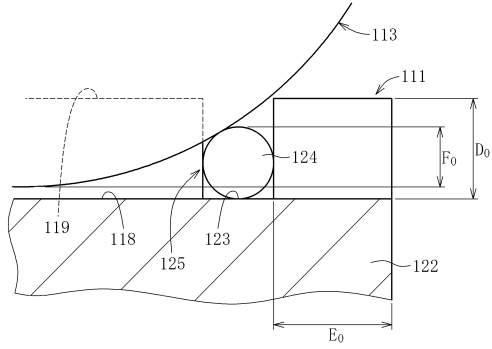
【図19】



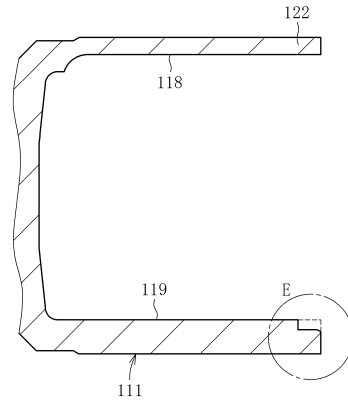
【図20】



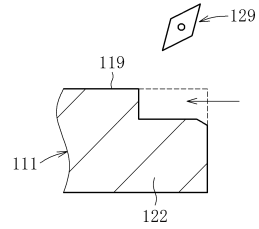
【図21】



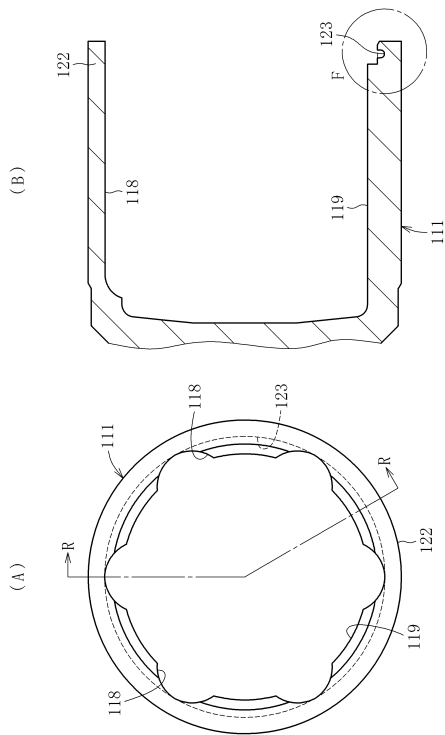
【図22】



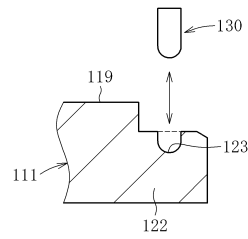
【図23】



【図24】



【図25】



---

フロントページの続き

(72)発明者 崎 原 立己  
静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN株式会社内

審査官 藤村 聖子

(56)参考文献 特開2000-074084(JP,A)  
特開2011-163410(JP,A)  
特開2009-180315(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F16D 1/00-9/10