

(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2011-237018

(P2011-237018A)

(43) 公開日 平成23年11月24日(2011.11.24)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 D 3/20 (2006.01)	F 1 6 D 3/20 J	4 E 0 8 7
F 1 6 D 3/2245 (2011.01)	F 1 6 D 3/224 A	
F 1 6 D 3/2237 (2011.01)	F 1 6 D 3/223 D	
B 2 1 K 1/14 (2006.01)	B 2 1 K 1/14 A	

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2010-111251 (P2010-111251)	(71) 出願人	000102692
(22) 出願日	平成22年5月13日 (2010. 5. 13)		N T N株式会社
			大阪府大阪市西区京町堀 1 丁目 3 番 1 7 号
		(74) 代理人	100093997
			弁理士 田中 秀佳
		(74) 代理人	100107423
			弁理士 城村 邦彦
		(74) 代理人	100120949
			弁理士 熊野 剛
		(72) 発明者	小林 智茂
			静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 N T N
			株式会社内
		(72) 発明者	石島 実
			静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 N T N
			株式会社内
		Fターム(参考)	4E087 CB03 HA24 HA25

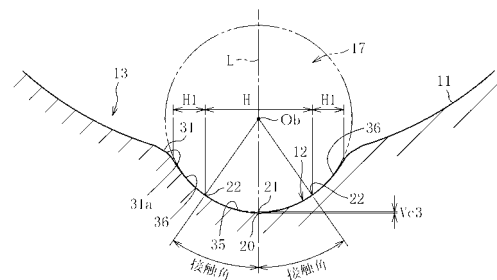
(54) 【発明の名称】 固定式等速自在継手

(57) 【要約】

【課題】鍛造成形トラックと仕上げ加工トラックのボールとの安定した接触状態を確保することでより優れた耐久性を確保し、鍛造金型や製品の品質管理も従来と変わらず容易とするトラック形状を有する固定式等速自在継手を提供する。

【解決手段】外側継手部材 1 3 のトラック溝 1 2 と内側継手部材 1 6 のトラック溝 1 5 の少なくとも一方を、冷間鍛造仕上げにより成型する。トラック溝 1 2 , 1 5 の横断面形状を、トラック溝底側をゴシックアーチ形状とし、トラック溝開口側を楕円形状とする。トラック溝の開角側から継手奥側に向かって、ゴシックアーチ形状と楕円形状との繋ぎ角度を徐々に小さくした。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

内径面にトラック溝を形成した外側継手部材と、外径面にトラック溝を形成した内側継手部材と、外側継手部材のトラック溝とこれに対応する内側継手部材のトラック溝とが協働して形成されるトルク伝達ボールトラックに配設されるトルク伝達ボールと、トルク伝達ボールを保持するケージとを備えた固定式等速自在継手であって、

外側継手部材のトラック溝と内側継手部材のトラック溝の少なくとも一方を、冷間鍛造仕上げにより成型し、その横断面形状を、トラック溝底側をゴシックアーチ形状とし、トラック溝開口側を楕円形状とし、かつ、トラック溝の開角側から継手奥側に向かって、前記ゴシックアーチ形状と楕円形状との繋ぎ角度を徐々に小さくしたことを特徴とする固定式等速自在継手。

10

【請求項 2】

継手開口側であるトラック溝の開角側から継手奥側に向けて接触角が徐々に小さくなることを特徴とする請求項 1 に記載の固定式等速自在継手。

【請求項 3】

ゴシックアーチ形状と楕円形状との繋ぎ位置を、ボール中心とトラック溝底中心とを結んだ直線を中心に、 $30^{\circ} \sim 45^{\circ}$ の範囲で溝開口側に位置することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の固定式等速自在継手。

【請求項 4】

ゴシックアーチ形状と楕円形状との繋ぎ位置を、ボール中心とトラック溝底中心とを結んだ直線を中心に、 $20^{\circ} \sim 35^{\circ}$ の範囲で溝開口側に位置することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の固定式等速自在継手。

20

【請求項 5】

外側継手部材における内径面とトラック溝との境界部と、内側継手部材における外径面とトラック溝との境界部とにそれぞれトラックチャンファを形成するとともに、トラックチャンファのトラック溝側に、トラック溝と連結されるアール部を形成したことを特徴とする請求項 1 ～ 請求項 4 のいずれか 1 項に記載の固定式等速自在継手。

【請求項 6】

外側継手部材における内径面とトラック溝との境界部と、内側継手部材における外径面とトラック溝との境界部をアール状のトラックチャンファとしたことを特徴とする請求項 1 ～ 請求項 5 のいずれか 1 項に記載の固定式等速自在継手。

30

【請求項 7】

外側継手部材の開口縁全周に沿って形成される入口チャンファと、外側継手部材における内径面とトラック溝との境界部のトラックチャンファと、入口チャンファとトラック溝との境界部のトラック入口チャンファとを冷間鍛造仕上げにより形成したことを特徴とする請求項 1 ～ 請求項 6 のいずれか 1 項に記載の固定式等速自在継手。

【請求項 8】

外側継手部材の開口端面乃至開口縁全周に沿って形成される入口チャンファを冷間鍛造仕上げにより形成したことを特徴とする請求項 1 ～ 請求項 7 のいずれか 1 項に記載の固定式等速自在継手。

40

【請求項 9】

外側継手部材のトラック溝とトラック入口チャンファとを同時冷間鍛造仕上げにより形成したことを特徴とする請求項 1 ～ 請求項 8 のいずれか 1 項に記載の固定式等速自在継手。

【請求項 10】

外側継手部材のトラック溝とトラックチャンファ、及び内側継手部材のトラック溝とトラックチャンファを同時冷間鍛造仕上げによりそれぞれ形成したことを特徴とする請求項 1 ～ 請求項 9 のいずれか 1 項に記載の固定式等速自在継手。

【請求項 11】

トラック溝底が円弧部のみであることを特徴とする請求項 1 ～ 請求項 10 のいずれか 1

50

項に記載の固定式等速自在継手。

【請求項 1 2】

トラック溝底が円弧部及び直線部とからなることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 1 0 のいずれか 1 項に記載の固定式等速自在継手。

【請求項 1 3】

自動車の駆動軸用固定式等速自在継手に用いたことを特徴とする請求項 1 1 又は請求項 1 2 に記載の固定式等速自在継手。

【請求項 1 4】

自動車のプロペラシャフト用固定式等速自在継手に用いたことを特徴とする請求項 1 1 又は請求項 1 2 に記載の固定式等速自在継手。

10

【請求項 1 5】

トルク伝達ボールが 1 0 個以下であることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 1 4 のいずれか 1 項に記載の固定式等速自在継手。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、固定式等速自在継手に関し、特に、自動車のドライブシャフトやプロペラシャフト等に用いることが可能な固定式等速自在継手に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

固定式等速自在継手には、バーフィールド型（ＢＪ）やアンダーカットフリー型（ＵＪ）等の固定式等速自在継手がある。

20

【0 0 0 3】

バーフィールドの固定式等速自在継手は、内球面に複数のトラック溝が円周方向等間隔に軸方向に沿って形成された外側継手部材と、外球面に外側継手部材のトラック溝と対をなす複数のトラック溝が円周方向等間隔に軸方向に沿って形成された内側継手部材と、外側継手部材のトラック溝と内側継手部材のトラック溝との間に介在してトルクを伝達する複数のボールと、外側継手部材の内球面と内側継手部材の外球面との間に介在してボールを保持するケージとを備えている。

【0 0 0 4】

このような固定式等速自在継手における外側継手部材及び内側継手部材は、以下の方法で製作される。まず、円柱状ピレットを熱間鍛造、温間鍛造または冷間鍛造で外側継手部材あるいは内側継手部材の概略形状に形成し、任意の形状に旋削加工を行う。その後熱処理を施し、外球面、内球面とトラック溝を研削や焼入れ鋼切削などで仕上げ加工することにより製作している。

30

【0 0 0 5】

このように、鍛造、旋削および熱処理の後、トラック溝の仕上げ加工を行っている、トラック溝の仕上げ加工に要する設備、工具などの費用が嵩むと共に、仕上げ加工に時間を要することや、材料の歩留まりも悪いという不都合がある。そこで、外側継手部材のトラック溝あるいは内側継手部材のトラック溝の少なくとも一方またはその両方を冷間鍛造仕上げにより形成する方法がある（特許文献 1）。このように、冷間鍛造仕上げで形成したことにより、トラック溝の形成が冷間鍛造仕上げのみとなるので、従来の冷間鍛造後の切削加工や研削加工などの多くの機械加工を省略することができ、歩留まりが向上し、固定式等速自在継手の低コスト化を図ることができる。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 6】

【特許文献 1】特開 2 0 0 8 - 2 6 2 4 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 0 7 】

ところで、このような固定式等速自在継手のトラック溝の横断面形状は、トラック溝に対するボールの接触状態を安定化させるために、ボールとアングュラ接触させる構造が望ましい。トラック溝の横断面形状は、研削や焼入れ鋼切削加工による仕上げ加工方法では、工具と加工方法から楕円形状となるのに対し、冷間鍛造仕上げトラック溝の横断面形状は、鍛造の成型のし易さや品質管理の観点から、通常ゴシックアーチ形状としていた。

【 0 0 0 8 】

トルク負荷を受けた固定式等速自在継手の内部では、内側継手部材（外側継手部材）→ボール→外側継手部材（内側継手部材）と荷重が伝わり、内側継手部材と外側継手部材間のPCDSキマやトルクの大小により、ボールとトラックの接触点が球面部側に移動し（ボールがトラック斜面を乗りあがって）、接触角が変化する。

10

【 0 0 0 9 】

上記従来技術の冷間鍛造仕上げトラック溝（ゴシックアーチ形状）と加工トラック溝（楕円形状）を比較すると、その形状差から接触点の移動距離（接触角度の変化量）が異なるため、外側継手部材と内側継手部材のトラックの加工方法が異なる場合など、ボールと外側継手部材及び内側継手部材トラックの接触角度が狙い値から外れ、耐久性にバラつきが生じる事が懸念される。

【 0 0 1 0 】

従来の鍛造成型トラックの横断面形状を図10に示し、仕上げ加工トラックの横断面形状を図11に示す。通常鍛造成型のトラック溝横断面形状は、単純Rを垂直軸に対して投影した形となるため、トラック溝底2側に形成されるVC（Vertical Clearance）（トラック溝1の溝底2とボール3のこの溝底対応部3aとの間の寸法）を大きくすることが出来、VC測定による形状管理が容易となっている。しかしながら、仕上げ加工のトラック溝1の横断面形状は楕円形状であり、トラック溝底2側のVCが小さくなる。すなわち、鍛造成型トラックのVC量をVC1とし、仕上げ加工トラックのVC量をVC2とした場合、 $VC1 > VC2$ となる。このため、仕上げ加工をしない鍛造仕上げのトラックに仕上げ加工のトラック形状を適用する場合、単純Rの場合より金型や鍛造品の形状管理がし難くなる。

20

【 0 0 1 1 】

本発明の課題は、鍛造成形トラックと仕上げ加工トラックのボールとの安定した接触状態を確保することでより優れた耐久性を確保し、鍛造金型や製品の品質管理も従来と変わらず容易とするトラック形状を有する固定式等速自在継手を提案する。

30

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

本発明の固定式等速自在継手は、内径面にトラック溝を形成した外側継手部材と、外径面にトラック溝を形成した内側継手部材と、外側継手部材のトラック溝とこれに対応する内側継手部材のトラック溝とが協働して形成されるトルク伝達ボールトラックに配設されるトルク伝達ボールと、トルク伝達ボールを保持するケージとを備えた固定式等速自在継手であって、外側継手部材のトラック溝と内側継手部材のトラック溝の少なくとも一方を、冷間鍛造仕上げにより成型し、その横断面形状を、トラック溝底側をゴシックアーチ形状とし、トラック溝開口側を楕円形状とし、かつ、トラック溝の開角側から継手奥側に向かって、前記ゴシックアーチ形状と楕円形状との繋ぎ角度を徐々に小さくしたものである。

40

【 0 0 1 3 】

本発明の固定式等速自在継手は、球面に近い側（トラック溝開口側）を仕上げ加工トラック溝と同様の楕円形状とすることができる。すなわち、機能上必要なトラック範囲を楕円形状とし、管理上必要なトラック範囲をゴシックアーチ形状とすることになる。

【 0 0 1 4 】

トラック溝の開角側（継手開口側）から継手奥側に向かって、ゴシックアーチ形状と楕円形状との繋ぎ角度（繋ぎ位置）を徐々に小さくしているので、継手奥側においても、接

50

触楕円のはみ出しが発生しにくくなる。この場合、継手開口側であるトラック溝の開角側から継手奥側に向けて接触角が徐々に小さくなるように設定できる。

【0015】

ゴシックアーチ形状と楕円形状との繋ぎ位置を、ボール中心とトラック溝底中心とを結んだ直線を中心に、 $30^{\circ} \sim 45^{\circ}$ の範囲で溝開口側に位置するようにしたり、 $20^{\circ} \sim 35^{\circ}$ の範囲で溝開口側に位置するようにしたりできる。 20° 未満では、形状管理のためのVC量が不足し、また、 45° を越えれば、 45° を超える範囲のトラック面（範囲）が小さく、楕円とすることの影響が小さくなる（有利さが発揮されない）。

【0016】

外側継手部材における内径面とトラック溝との境界部と、内側継手部材における外径面とトラック溝との境界部とにそれぞれトラックチャンファを形成するとともに、トラックチャンファのトラック溝側に、トラック溝と連結されるアール部を形成したものとできる。また、外側継手部材における内径面とトラック溝との境界部と、内側継手部材における外径面とトラック溝との境界部をアール状のトラックチャンファとすることができる。

【0017】

さらに、外側継手部材の開口縁全周に沿って形成される入口チャンファと、外側継手部材における内径面とトラック溝との境界部のトラックチャンファと、入口チャンファとトラック溝との境界部のトラック入口チャンファとを冷間鍛造仕上げにより形成することができる。

【0018】

外側継手部材の開口端面乃至開口縁全周に沿って形成される入口チャンファを冷間鍛造仕上げにより形成してもよい。また、外側継手部材のトラック溝とトラック入口チャンファとを同時冷間鍛造仕上げにより形成したり、外側継手部材のトラック溝とトラックチャンファ、及び内側継手部材のトラック溝とトラックチャンファを同時冷間鍛造仕上げによりそれぞれ形成したりすることができる。

【0019】

固定式等速自在継手として、トラック溝底が円弧部のみであるパーフィールド型やトラック溝底が円弧部及び直線部とからなるアンダーカットフリー型の固定式等速自在継手であってもよい。

【0020】

自動車の駆動軸用の固定式等速自在継手に用いたり、自動車のプロペラシャフト用の固定式等速自在継手に用いたりできる。

【0021】

トルク伝達ボールが10個以下であるのが好ましい。

【発明の効果】

【0022】

本発明の固定式等速自在継手では、機能上必要なトラック範囲を楕円形状とし、管理上必要なトラック範囲をゴシックアーチ形状とすることになり、鍛造金型や製品の品質管理の容易さと、ボールとトラック溝の接触状態の安定化を両立させることが可能となる。しかも、トラック溝における継手奥側の浅い部位においても、接触楕円のはみ出しが発生し難くなり、より高い耐久性を確保することができる。

【0023】

ゴシックアーチ形状と楕円形状との繋ぎ位置を、ボール中心とトラック溝底中心とを結んだ直線を中心に、 $20^{\circ} \sim 45^{\circ}$ の範囲で溝開口側に位置するものでは、形状管理のためのVC量を十分確保でき、機能上必要なトラック面を十分確保できる。

【0024】

外側継手部材の入口チャンファと、外側継手部材のトラックチャンファと、内側継手部材のトラックチャンファと、入口チャンファとトラック溝とのトラック入口チャンファ等を冷間鍛造仕上げすることによって、従来の冷間鍛造後の切削加工や研削加工等を省略することができる。これによって、歩留まりが向上し、固定式等速自在継手の製造コストの

10

20

30

40

50

低減を図ることができる。

【 0 0 2 5 】

特に、外側継手部材のトラック溝とトラック入口チャンファとを同時冷間鍛造仕上げにより形成したり、外側継手部材のトラック溝とトラックチャンファ、内側継手部材のトラック溝とトラックチャンファを同時冷間鍛造仕上げにより形成したりすることによって生産性の向上を図ることができる。

【 0 0 2 6 】

トルク伝達ボールが 10 個以下であればよいので、設計自由度が大となって、設計性に優れる。また、種々のタイプの固定式等速自在継手に対応することができる。

【図面の簡単な説明】

10

【 0 0 2 7 】

【図 1】本発明の第 1 の固定式等速自在継手の外側継手部材のトラック溝の断面図である。

【図 2】前記固定式等速自在継手の内側継手部材のトラック溝の断面図である。

【図 3】前記固定式等速自在継手のトラック溝形状を示し、(a) は $\theta 1$ が $30 \sim 45 \text{ deg}$ の範囲の説明図であり、(b) は $\theta 2$ が $20 \sim 35 \text{ deg}$ の範囲の説明図である。

【図 4】前記固定式等速自在継手の断面図である。

【図 5】前記固定式等速自在継手の外側継手部材のトラック溝の簡略展開図である。

【図 6】前記固定式等速自在継手の外側継手部材の半裁断面図である。

【図 7】前記外側継手部材のトラック溝を示し、(a) は図 6 の A 断面であり、(b) 図 6 の B 断面であり、(c) は C 断面である。

20

【図 8】外側継手部材の繋ぎ角度を変化させていないときのトラック溝を示し、(a) は図 6 の A 断面であり、(b) 図 6 の B 断面であり、(c) は C 断面である。

【図 9】本発明の第 2 の固定式等速自在継手の断面図である。

【図 10】鍛造成型トラック溝の断面形状を示す断面図である。

【図 11】仕上げ加工トラック溝の断面形状を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 8 】

以下、本発明の実施形態を図面に従って説明する。

【 0 0 2 9 】

30

図 4 は本発明の固定式等速自在継手であるアンダーカットフリータイプの固定式等速自在継手を示している。この固定式等速自在継手は、内球面（内径面）11 に複数のトラック溝 12 が円周方向等間隔に軸方向に沿って形成された外側継手部材 13 と、外球面（外径面）14 に外側継手部材 13 のトラック溝 12 と対をなす複数のトラック溝 15 が円周方向等間隔に軸方向に沿って形成された内側継手部材 16 と、外側継手部材 13 のトラック溝 12 と内側継手部材 16 のトラック溝 15 との間に介在してトルクを伝達する複数のボール 17 と、外側継手部材 13 の内球面 11 と内側継手部材 16 の外球面 14 との間に介在してボール 17 を保持するケージ 18 とを備えている。ケージ 18 には、ボール 17 が収容されるポケット 18a が周方向に沿って複数配設されている。

【 0 0 3 0 】

40

また、外側継手部材 13 のトラック溝 12 は、奥側が円弧部 12a とされ、開口側が直線部 12b とされる。内側継手部材 16 のトラック溝 15 は、奥側が直線部 15a とされ、開口側が円弧部 15b とされる。内側継手部材 16 のトラック溝 15 の曲率中心 O1 および外側継手部材 13 のトラック溝 12 の曲率中心 O2 は、継手中心 O に対して等距離 F、F だけ軸方向に逆向きにオフセットされている。

【 0 0 3 1 】

また、内側継手部材 16 はシャフト嵌入用孔部 19 が設けられ、このシャフト嵌入用孔部 19 の内径面に雌スプライン 23 が形成されている。内側継手部材 16 のシャフト嵌入用孔部 19 にシャフト 25 の端部雄スプライン 25a が嵌入され、この端部雄スプライン 25a が内側継手部材 16 の雌スプライン 23 に嵌合する。なお、端部雄スプライン 25

50

aの端部には周方向溝26が設けられ、この周方向溝26に止め輪27が装着されている。

【0032】

外側継手部材13において、図5に示すように、開口縁全周に沿って形成される入口チャンファ(カップ入口チャンファ)30が形成され、内径面11とトラック溝12との境界部には、トラックチャンファ31が形成され、トラック溝12とカップ入口チャンファ30との境界部にはトラック入口チャンファ32が形成されている。

【0033】

また、内側継手部材16において、外径面14とトラック溝15との境界部とにトラックチャンファ33(図2参照)が形成される。

10

【0034】

外側継手部材13のトラック溝12の横断面形状を、図1に示すように、トラック溝底側をゴシックアーチ形状とし、トラック溝開口側を楕円形状としている。すなわち、外側継手部材13のトラック溝12は、トラック溝底側に単純アールトラック形状部35を形成するとともに、トラック溝開口側の楕円トラック形状部36, 36を備えるものである。外側継手部材13における内径面11とトラック溝12との境界部のトラックチャンファ31は、図1に示すようなアール部31aから構成される。

【0035】

内側継手部材16のトラック溝15の横断面形状も、図2に示すように、トラック溝底側をゴシックアーチ形状とし、トラック溝開口側を楕円形状としている。すなわち、内側継手部材16のトラック溝15は、トラック溝底側に単純アールトラック形状部38を形成するとともに、トラック溝開口側の楕円トラック形状部39, 39を備えるものである。内側継手部材16における外径面14とトラック溝15との境界部のトラックチャンファ33は、図2に示すように、テーバ面33aからなり、このトラックチャンファ33とトラック溝15とは小アール部40を介して連設されている。

20

【0036】

なお、外側継手部材13におけるトラックチャンファ31を図2に示すようなトラックチャンファ33の形状としても、内側継手部材16におけるトラックチャンファ33を図1に示すようなトラックチャンファ31の形状としてもよい。

【0037】

ところで、単純アールトラック形状部35(38)と楕円トラック形状部36(39)との繋ぎ位置22は、図3(a)(b)に示すように、ボール中心Obとトラック溝底中心とを結んだ直線Lを中心に、 θ (θ_1 、 θ_2)の範囲で溝開口側に位置する。すなわち、図1と図2に示すように、単純アールトラック形状部35(38)は範囲H内に設けられ、楕円トラック形状部36(39)は範囲H1内に設けられる。図3(a)では、その θ を θ_1 ($30^\circ \sim 45^\circ$)とし、図3(b)では、その θ を θ_2 ($20^\circ \sim 35^\circ$)としている。

30

【0038】

外側継手部材13においては、トラック溝12、入口チャンファ(カップ入口チャンファ)30、トラックチャンファ31、及びトラック入口チャンファ32、開口端面13aが冷間鍛造仕上げにより形成される。特に、外側継手部材13のトラック溝12とトラック入口チャンファ32とを同時冷間鍛造仕上げにより形成し、外側継手部材13のトラック溝12とトラックチャンファ31を同時冷間鍛造仕上げにより形成する。

40

【0039】

ところで、外側継手部材13の鍛造仕上げには、既設の製造装置(例えば、特開2009-185933号公報に開示された製造装置等)にて行うことができる。この場合、複数の分割パンチのトラック溝形成部の形状を、単純アールトラック形状部35と楕円トラック形状部36, 36とを形成することができる形状に変更すればよい。

【0040】

また、内側継手部材16においても、トラック溝15とトラックチャンファ33とは同

50

時冷間鍛造仕上げにより形成する。内側継手部材 16 の鍛造仕上げには、既設の製造装置（例えば、特開 2007-260698 号公報に開示された製造装置等）にて行うことができる。この場合、ダイスのトラック溝形成部の形状を、単純アールトラック形状部 38 と楕円トラック形状部 39、39 とを形成することができる形状に変更すればよい。

【0041】

本発明の固定式等速自在継手は、球面に近い側（トラック溝開口側）を仕上げ加工トラック溝と同様の楕円形状とすることができる。すなわち、機能上必要なトラック範囲を楕円形状とし、管理上必要なトラック範囲をゴシックアーチ形状とすることになる。このため、鍛造金型や製品の品質管理の容易さと、ボール 17 とトラック溝 12（15）の接触状態の安定化を両立させることが可能となる。

10

【0042】

また、ゴシックアーチ形状と楕円形状との繋ぎ位置を、ボール中心 O b とトラック溝底中心とを結んだ直線を中心に、 $20^{\circ} \sim 45^{\circ}$ の範囲で溝開口側に位置する。このため、形状管理のための V C（Vertical Clearance）量を、図 1 と図 2 に示すように、V C 3、V C 4 に示すように、十分確保でき、機能上必要なトラック面を十分確保できる。

【0043】

外側継手部材 13 の入口チャンファ 30 と、外側継手部材 13 のトラックチャンファ 31 と、外側継手部材 13 のトラック入口チャンファ 32 と、内側継手部材 16 のトラックチャンファ 33 等を冷間鍛造仕上げすることによって、従来の冷間鍛造後の切削加工や研削加工等を省略することができる。これによって、歩留まりが向上し、固定式等速自在継手の製造コストの低減を図ることができる。

20

【0044】

特に、外側継手部材 13 のトラック溝 12 とトラック入口チャンファ 32 とを同時冷間鍛造仕上げにて形成したり、外側継手部材 13 のトラック溝 12 とトラックチャンファ 31、及び内側継手部材 16 のトラック溝 17 とトラックチャンファ 33 を同時冷間鍛造仕上げにて形成したりすることによって生産性の向上を図ることができる。

【0045】

トルク伝達ボールとしては 10 個以下であればよい。このため、設計自由度が大となって、設計性に優れる。

【0046】

30

ところで、この種の固定式等速自在継手においては、図 6 に示すように、外側継手部材 13 のトラック溝 12 は、トラック開角側（継手開口側）から継手奥側に向かって徐々に浅くなる。このため、単純アールトラック形状部 35（38）と楕円トラック形状部 36（39）との繋ぎ位置 22 が、開角側から継手奥側に沿って同一位置であれば、継手奥側ほど繋ぎ位置 22 からトラックエッジ E（トラック溝と内径面との境界線）（図 7 と図 8 参照）までの距離が、継手奥側ほど短くなる。

【0047】

すなわち、図 6 の A 断面（トラック溝 12 の中心 O 2 と A 部とを結ぶ直線に沿って切断されてなる断面）における θ と、図 6 の B 断面（トラック溝 12 の中心 O 2 と B 部とを結ぶ直線に沿って切断されてなる断面）における θ と、図 6 の C 断面（トラック溝 12 の中心 O 2 と C 部とを結ぶ直線に沿って切断されてなる断面）における θ とが、図 8（a）（b）（c）では同一である。

40

【0048】

この場合、図 8（a）に示すように、A 断面での繋ぎ位置 22 からトラックエッジ E までの距離を L_a とし、図 8（b）に示すように、B 断面での繋ぎ位置 22 からトラックエッジ E までの距離を L_b とし、図 8（c）に示すように、C 断面での繋ぎ位置 22 からトラックエッジ E までの距離を L_c とする。この場合、 $L_a < L_b < L_c$ となる。このため、想像以上の大きなトルクを負荷した場合、接触楕円がはみ出して寿命が低下する。

【0049】

そこで、本発明では、トラック溝の開角側（継手開口側）から継手奥側に向かって、前

50

記ゴシックアーチ形状と楕円形状との繋ぎ角度 θ (θa 、 θb 、 θc)を図7に示すように、徐々に小さくしている。このように、設定すれば、A断面での繋ぎ位置22からトラックエッジEまでの距離が $L a'$ (図7(a)参照)とし、B断面での繋ぎ位置22からトラックエッジEまでの距離が $L b'$ (図7(b)参照)とし、C断面での繋ぎ位置22からトラックエッジEまでの距離が $L c'$ (図7(c)参照)となる。この場合、 $L a < L a'$ となり、 $L b < L b'$ となり、 $L c < L c'$ となる。

【0050】

これによって、トラック溝における継手奥側の浅い部位においても、接触楕円のはみ出しが発生し難くなり、より高い耐久性を確保することができる。この場合、接触角として、継手開口側から継手奥側に沿って変化しないものであっても、継手開口側から継手奥側に沿って徐々に小さくなるものであってもよい。

10

【0051】

次に、図9はバーフィールドタイプの固定式等速自在継手であって、この固定式等速自在継手は、内径面41に複数のトラック溝42が円周方向等間隔に軸方向に沿って形成された外側継手部材43と、外径面44に外側継手部材43のトラック溝42と対をなす複数のトラック溝45が円周方向等間隔に軸方向に沿って形成された内側継手部材46と、外側継手部材43のトラック溝42と内側継手部材46のトラック溝45とが協働して形成されるボールトラックにそれぞれ配されたトルク伝達ボール47と、外側継手部材43の内径面41と内側継手部材46の外径面44との間に介在してボール47を保持するケーシング48とを備えている。

20

【0052】

この場合も、トラック溝42、45は図1と図2に示すように、トラック溝底側に単純アールトラック形状部35、38を形成するとともに、トラック溝開口側の楕円トラック形状部36、36、39、39を備えるものである。しかも、トラック溝の開角側から継手奥側に向かって、前記ゴシックアーチ形状と楕円形状との繋ぎ角度を徐々に小さくする。

【0053】

さらには、外側継手部材43において、開口縁全周に沿って形成される入口チャンファ(カップ入口チャンファ)30が形成され、内径面41とトラック溝42との境界部には、トラックチャンファが形成され、トラック溝42とカップ入口チャンファ30との境界部にはトラック入口チャンファが形成されている。また、内側継手部材46において、外径面44とトラック溝45との境界部とにトラックチャンファが形成される。

30

【0054】

この場合も、トラック溝42、入口チャンファ(カップ入口チャンファ)、トラックチャンファ、及びトラック入口チャンファ、外側継手部材43の開口端面43aが冷間鍛造仕上げにより形成される。特に、外側継手部材43のトラック溝42とトラック入口チャンファとを同時冷間鍛造仕上げにより形成し、外側継手部材43のトラック溝12とトラックチャンファ、内側継手部材46のトラック溝45とトラックチャンファを同時冷間鍛造仕上げにより形成する。

【0055】

このようなバーフィールドタイプの固定式等速自在継手であっても、前記図1に示すアンダーカットフリータイプの固定式等速自在継手と同様の作用効果を奏する。このため、本発明の固定式等速自在継手は、自動車の駆動軸用の固定式等速自在継手に用いたり、自動車のプロペラシャフト用の固定式等速自在継手に用いたりできる。

40

【0056】

以上、本発明の実施形態につき説明したが、本発明は前記実施形態に限定されることなく種々の変形が可能であって、例えば、前記実施形態では、外側継手部材及び内側継手部材の各トラック溝を冷間鍛造仕上げにて形成していたが、外側継手部材及び内側継手部材のいずれか一方のみのトラック溝を冷間鍛造仕上げにて形成したものであってもよい。チャンファのアール部の曲率半径としては、トラック溝と内径面(又は外径面)とが滑らか

50

に連続するものであれば種々変更することができる。また、図 7 の θa 、 θb 、 θc 等の変位量は、トラック溝における継手奥側の浅い部位においても接触楕円のはみ出しが発生しにくくなる範囲で種々変更できる。

【符号の説明】

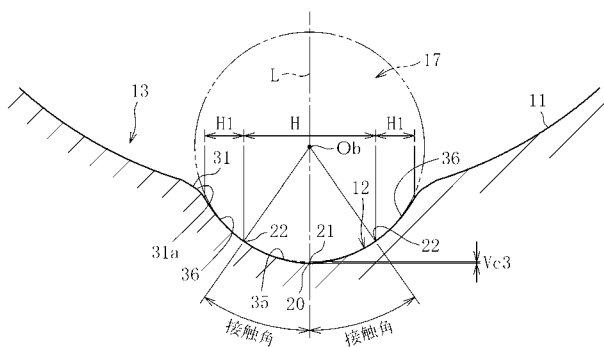
【 0 0 5 7 】

- 1 1 内径面
- 1 2 トラック溝
- 1 3 外側継手部材
- 1 4 外径面
- 1 5 トラック溝
- 1 6 内側継手部材
- 1 7 トルク伝達ボール
- 1 8 ケージ
- 3 0 カップ入口チャンファ
- 3 1 トラックチャンファ
- 3 2 トラック入口チャンファ
- 3 3 トラックチャンファ
- 4 1 内球面（内径面）
- 4 2、4 5 トラック溝
- 4 3 外側継手部材
- 4 4 外球面
- 4 6 内側継手部材
- 4 7 ボール
- 4 8 ケージ

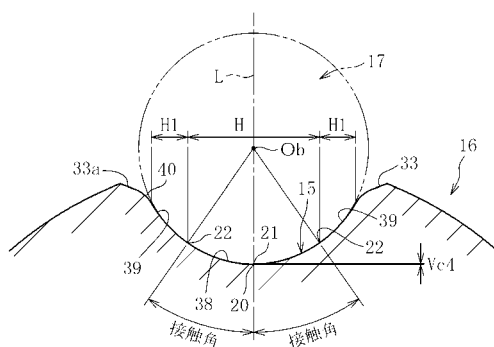
10

20

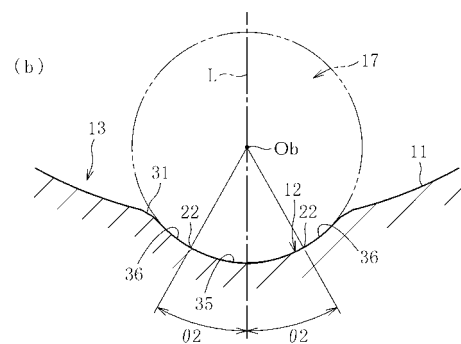
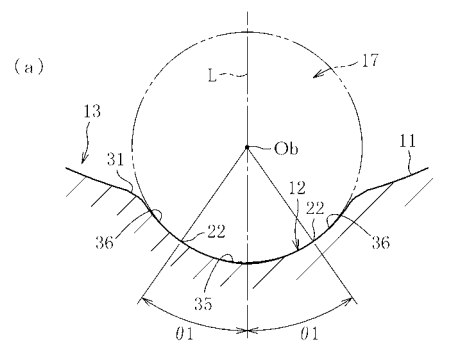
【 図 1 】



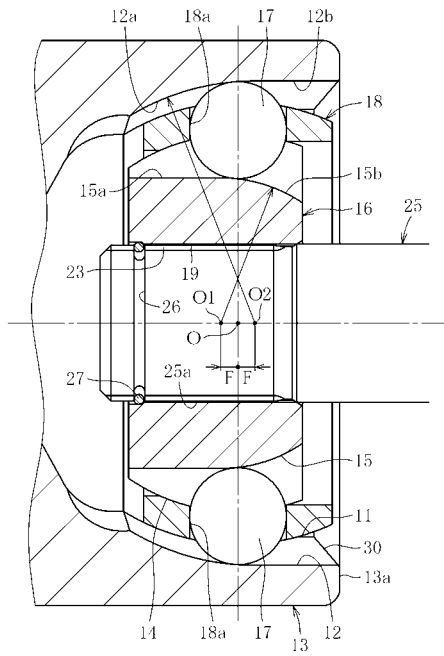
【 図 2 】



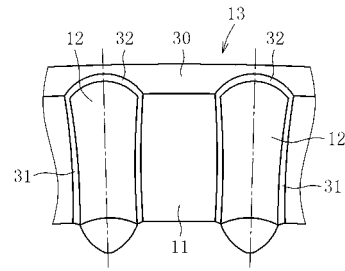
【 図 3 】



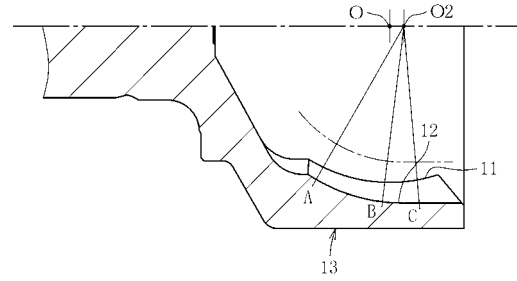
【図 4】



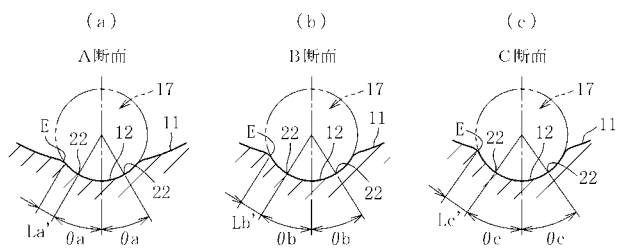
【図 5】



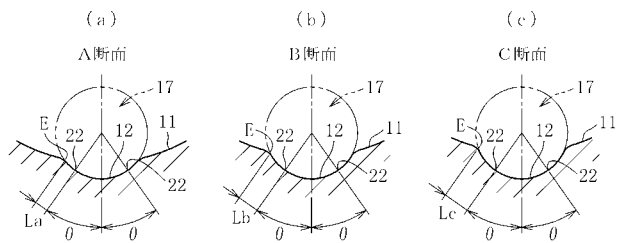
【図 6】



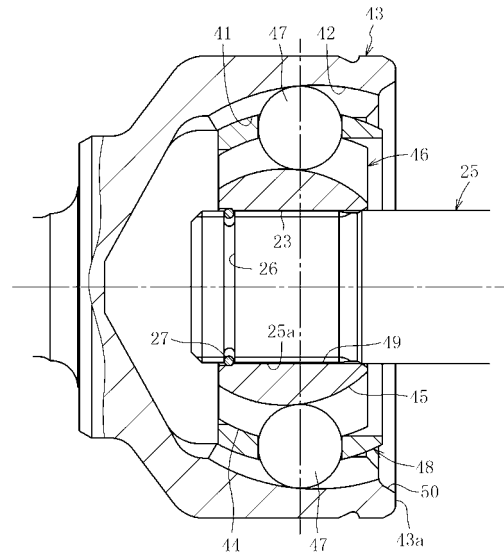
【図 7】



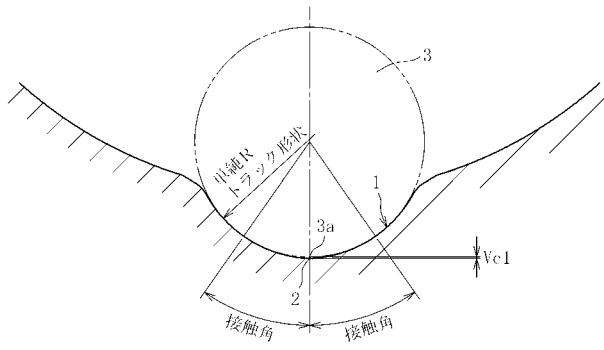
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【図 11】

