

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2008-545107  
(P2008-545107A)

(43) 公表日 平成20年12月11日(2008.12.11)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)  
**F 1 6 D 1/09 (2006.01)** F 1 6 D 1/06 T  
 F 1 6 D 1/06 K

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2008-519865 (P2008-519865)	(71) 出願人	507235790
(86) (22) 出願日	平成18年7月6日 (2006.7.6)		テッドライブ ホールディング ベーフェー
(85) 翻訳文提出日	平成20年2月29日 (2008.2.29)		ー
(86) 国際出願番号	PCT/EP2006/006621		オランダ, エンカー ヘーレン 6411
(87) 国際公開番号	W02007/003443		, スタティオンストラート 50
(87) 国際公開日	平成19年1月11日 (2007.1.11)	(74) 代理人	100080089
(31) 優先権主張番号	102005031832.0		弁理士 牛木 護
(32) 優先日	平成17年7月6日 (2005.7.6)	(74) 代理人	100137800
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		弁理士 吉田 正義
		(74) 代理人	100148253
			弁理士 今枝 弘充
		(74) 代理人	100148079
			弁理士 梅村 裕明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 完全な円錐形を有するプレストレスシャフト・ハブ結合体

(57) 【要約】

【課題】本発明は、以下の構成物、すなわち長手方向の軸 (X - X) の周りに回転し、不整な外郭 (26) を有する長手方向伝達部分を備えるシャフト (22) と、シャフト (22) に同軸で、シャフト (22) をその内郭 (28) で、少なくとも長手方向伝達部分の領域において包囲するハブ (24) を備えたルク伝達用シャフト・ハブ結合体 (20) と、共通の長手方向の軸 (X - X) とに関する。

【解決手段】本発明は、シャフト (22) の長手方向伝達部分の外郭 (26) とハブ (24) の内郭 (28) が、シャフト (22) とハブ (24) が組み立てられる際に、それらが自動的にロックし、その結果、シャフト・ハブ結合体 (20) を互いに保持する程度にまで完全な円錐形を有することを特徴とする。また、結合体は組み立てられる際に、長手方向の軸 (X - X) の方向にシャフト (22) とハブ (24) に予め圧縮応力を与える結合手段を備える。

【選択図】 図 1

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

共通の長手方向の軸 ( X - X ) を有する構成部品、すなわち、

a ) 不整な外郭 ( 26 ) を有する長手方向伝達部分を備える長手方向の軸 ( X - X ) の周りに回転可能なシャフト ( 22 ) と、

b ) 前記シャフト ( 22 ) に同軸で、少なくとも前記長手方向伝達部分の領域においてその内郭 ( 28 ) により前記シャフト ( 22 ) を包囲するハブ ( 24 ) 、

とを備えたトルク伝達用シャフト・ハブ結合体 ( 20 ) において、

前記シャフト ( 22 ) と前記ハブ ( 24 ) が結合される際に、それらが自動的に自動ロックされ、その結果前記シャフト・ハブ結合体 ( 20 ) が共に保持される程度に、前記シャフト ( 22 ) の長手方向伝達部分の前記外郭 ( 26 ) と前記ハブ ( 24 ) の前記内郭 ( 28 ) とが完全な円錐形状を有し、結合手段が、前記長手方向の軸 ( X - X ) に向かって、結合状態にある前記シャフト ( 22 ) と前記ハブ ( 24 ) に予め圧縮応力を与えることを特徴とするトルク伝達用シャフト・ハブ結合体 ( 20 ) 。

10

## 【請求項 2】

前記外郭 ( 26 ) と前記内郭 ( 28 ) とが多角形であることを特徴とする請求項 1 記載のシャフト・ハブ結合体 ( 20 ) 。

## 【請求項 3】

前記長手方向伝達部分の領域で前記シャフト ( 22 ) の前記外郭 ( 26 ) が  $0.5^\circ$  から  $7^\circ$  の外円錐角 ( A ) を有することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のシャフト・ハブ結合体 ( 20 ) 。

20

## 【請求項 4】

前記長手方向伝達部分の前記軸の長さが、最大で前記不整な長手方向伝達部分の断面の平均円錐直径の 40% であることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載のシャフト・ハブ結合体 ( 20 ) 。

## 【請求項 5】

前記シャフト ( 22 ) が 6 側面外郭 ( 26 ) を有し、前記ハブ ( 24 ) が 6 側面内郭 ( 28 ) を有し、相対偏心率 E が 3% から 5% の間であって、式

## 【数 1】

$$E = (D_o - D_i) / (D_o + D_i) \times 50$$

30

により計算されることを特徴とする請求項 2 から 4 のいずれかに記載のシャフト・ハブ結合体 ( 20 ) 。

## 【請求項 6】

前記多角形の輪郭が、以下の式、すなわち、

## 【数 2】

$$x(\gamma) = (D_m / 2) \times \cos(\gamma) + e \times \cos((n-1) \times \gamma)$$

## 【数 3】

$$y(\gamma) = (D_m / 2) \times \sin(\gamma) - e \times \sin((n-1) \times \gamma)$$

によって決定されることを特徴とする請求項 2 から 5 のいずれかに記載のシャフト・ハブ結合体。

40

## 【請求項 7】

前記結合手段が、プレストレスリング ( 34 ) により形成され、そのプレストレスリング ( 34 ) は、前記シャフト ( 22 ) の外側及び前記ハブ ( 24 ) の外側に配置された傾斜部 ( 30 ) を包囲し、前記長手方向の軸 ( x - x ) の周りに回転し、その結果、予め圧縮応力を加えた状態で前記シャフト・ハブ結合体 ( 20 ) を保持する、ことを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれかに記載のシャフト・ハブ結合体 ( 20 ) 。

## 【請求項 8】

前記傾斜部 ( 30 ) の各々が、前記シャフト・ハブ結合体 ( 20 ) から離れる方向で互いに近づく勾配 ( 32 ) を有し、前記プレストレスリング ( 34 ) の側壁 ( 38 ) の内側と協働することを特徴とする請求項 7 記載のシャフト・ハブ結合体 ( 20 ) 。

50

## 【請求項 9】

前記長手方向の軸（X - X）上の鉛直線に対し、前記傾斜部（30）の前記勾配（32）が20°から28°の角度を有し、前記側壁（38）が、14°から22°の角度を有することを特徴とする請求項8記載のシャフト・ハブ結合体（20）。

## 【請求項 10】

前記プレストレスリング（34）がその円周において、オメガ形状の外側に向かう耳（36）を有し、前記オメガ形状の側面とともに押圧することによって前記プレストレスリング（34）の直径が縮小されることを特徴とする請求項1から9のいずれかに記載のシャフト・ハブ結合体（20）。

## 【請求項 11】

前記プレストレスリング（34）は、結合体部の高速回転のために平衡化するように実施されることを特徴とする請求項1から10のいずれかに記載のシャフト・ハブ結合体（20）。

10

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、共通の長手方向の軸を有する構成部品、すなわち、

A) 不整な外郭を有する長手方向伝達部分で構成される長手方向の軸に関して回転可能なシャフトと、

20

B) シャフトと同軸で、少なくとも長手方向伝達部分の領域において内郭でシャフトを包囲するハブと

で構成されるトルク伝達のためのシャフト・ハブ結合体に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

機械構造において、シャフト・ハブ結合体のようなものは、シャフトとハブとの間のトルク伝達のために様々な形態で採用されている。この種の結合体の基本的な課題は、通常、多くの要件に加え、大きなトルクを伝達することである。したがって、その結合体は、可能な限り小型かつ軽量なことが必要であり、かつ大掛かりな取り付けや調整作業なしに取り付けられることが必要である。原則として、すべての実施形態は、トルク伝達がシャフト・ハブ結合体を取り込むという共通点を有する。したがって、動荷重は一般に静荷重に比べて大きい。

30

## 【0003】

従来型のシャフト・ハブ結合体の大部分が締めり嵌めではないため、真にトルク伝達に寄与するのは接触面の一部のみである。その結果、それらの構成部品には、大きな応力をもたらされ、それらは適切な長さの結合体によって補償又は低減されなければならない。しかしながら、結合体部が長くなると、より大きな半径方向の振れが生じ、シャフトとハブ間の相対的な動きは強まり、その間トルク伝達は起こらない（いわゆる遊び）。半径方向の振れの拡大は、さらに望ましくないノイズや振動をもたらす。さらに、より長い結合体部は相互の接触面のスライドを促進し、それにより摩耗の形成も促進する。最終的に、これらの効果は、シャフト・ハブ結合体の寿命を減少させ、結果としてシステム全体の寿命を減少させる。

40

## 【0004】

独国特許出願公開公報DE 19836259 A 1は、きつく締まったシャフト・ハブ結合体を示し、そこでは、望ましくない遊びを低減又は防止するため、ハブの内郭が遊びを介さずにシャフトを係合するように、半径方向のプレス装置がハブを回転軸の方向に押圧する。この実施例の欠点は、余分な構成部品を要し、それにより、より大きな空間とコストとを必要とすることである。

## 【0005】

50

【特許文献1】独国特許出願公開公報DE 1 9 8 3 6 2 5 9号明細書

【0006】

締め付けセットがシャフトとハブとの間に配置される締め付けセット結合体が、望ましくない遊びを低減又は防止するために知られている。このような締め付けセットは、締め付けセットの環状断面が拡大され得、その結果、締め付けセットが、一方ではシャフトの被覆面を、他方ではハブの口径の内面を押し付け、かつ、遊びのない結合体を作られる手段によって少なくとも1つの要素を包含する。独国特許出願公開公報DE 3 6 3 6 3 9 3 A 1には、そのような締め付けセットが開示され、ここでは、積極的な嵌合が得られ、ハブ同様シャフトが長手方向の歯部を有し、締め付けセットが外側と同様に内側においても、互いに対応する長手方向の歯部を包含する。この実施例もまた、余分な構成部品のために、比較的高い空間要求とコストとを要する。余分な時間及びコストのかかる作業工程が、そのような締め付け装置の組立てには必要とされる。

10

【0007】

【特許文献2】独国特許出願公開公報DE 3 6 3 6 3 9 3号明細書

【0008】

欧州特許公報EP 1 2 2 5 3 5 6 B 1は、少なくとも1つの構成部品が、不整な長手方向伝達部分の領域において、長手方向の軸の周りに互いに角度的に変位された少なくとも2つの保持部を囲むシャフト・ハブ結合体を開示している。これは、例えば、長手方向伝達部分の長さ全体にわたって続く捩じれ(torsion)の手段により、あるいは、互いに接続部を介して接続され、互いに中心をずらして置かれる2つの捩れていない長手方向の部分の手段により得られる。各々が、段階的に、あるいは互いに継続的に長手方向の部分に埋め合わせる複数の接続部を使用することが可能である。この構成部品の製造は、特殊で非常に高価な機械によってのみ可能であることが欠点である。特に、捩れた内郭の作製は困難である。このような結合体の組立て又は結合は、高軸力を適用することによってのみ可能である。なぜなら、その部分が互いに結合されることに対応して変形されるからである。したがって、手動で結合することは不可能である。

20

【0009】

【特許文献3】欧州特許公報EP 1 2 2 5 3 5 6号明細書

【0010】

シャフトとハブとの間に挿入される楔形の素子を使用することも周知である。しかし、これらはシャフトの偏心をもたらし、その結果、シャフトとハブとの間の接触部は点接触又は比較的小さな接触面となる。しかしながら、これについては大抵は許容されるが、それは既に上記で説明したように、長手方向伝達部分内の接触面の拡大又は均一な分布は、余分な構成部品及びかなりの努力を伴うことによってのみ可能とされるように見えるからである。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

本発明の目的は、高機能と長寿命とを有するシャフト・ハブ結合体を作製することである。単純な構造に応じて最も可能なトルクの伝達が得られる。構成部品の製造は、単純でかつコスト効率が良く、さらに結合体はわずかの労力で組立て可能とされる。

40

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明によると、これは、以下の特徴を有する一般的なシャフト・ハブ結合体の手段により得られる。すなわち、シャフトとハブが結合される際に、それらが自動的にロックし、シャフトとハブとの結合体を互いに保持される程度に、シャフトの長手方向伝達部分の外郭とハブの内郭とが、完全な円錐形を有し、結合体手段は、シャフトとハブが結合される際に、それらに予め圧縮応力を長手方向の軸X-X方向に与える。

【0013】

本発明は、以下の知見に基づく。すなわち、一方で、自動ロックがシャフトとハブとの

50

間で生じることが可能で、他方で、結合体が軸方向に予め圧縮応力が与えられた状態に常にある場合に、シャフトとハブとの間の遊びを減らすことだけが、構成部品における高い応力、疲労、真のランニング (true running) 及び振動をなくすか、又は無効にすることを可能にし、目的を達成できる。

【0014】

ハブ内でのシャフトの正確な中心性は、均一なトルク伝達を確実にする。中心にあるシャフトにおける遊びの低減や無効化は、トルク伝達中のエネルギー分布をより望ましく導き、したがって、構成部品における応力、疲労、真のランニング (true running)、及び振動を減少させる。結合体部品をともに結合すること、特に嵌め込むこと又は挿入することは、容易かつ迅速となる。

10

【0015】

さらに、本発明によるシャフト・ハブ結合体は、非常に単純な方法で製造かつ組立てられる。特に優れている実施例においては、結合手段としてプレストレスリングの措置が取られ、シャフトとハブに軸方向に応力を与える。この目的のために、シャフトとハブの各々は、シャフトとハブが結合される場合に、互いに比較的密接な配置となる円周の傾斜状の隆起部分を有する。結合している間、プレストレスリングはこれらの傾斜部の上に置かれ、収縮される。その収縮は、プレストレスリングの直径を収縮させ、その結果、プレストレスリングの側面を傾斜部に接触させ、かつそれらを互いの上部で押圧する。一旦、十分なプレストレスが与えられると、プレストレスリングは固定され、その位置に留まる。プレストレスリングは抵抗材料で作製され、バランスが都合よく取られる。

20

【0016】

上述のプレストレスリングに加えて、他の結合手段もまた結合手段として使用することが可能である。例えば、連結ネジに措置が取られ、ねじ山と、互いに他の構成要素の上に配置される接触面とによりシャフトをハブに締め付ける。

【0017】

本発明によると、ハブの外郭とシャフトの内郭は長手方向伝達部分の領域で完全な円錐形を有する。これは、被膜面に配置され、ほぼ長手方向テーパーに続くすべての輪郭線は、長手方向の軸上にある1点に向かい、その点で互いに交差することを意味する。言い換えれば、すべての基本的な円錐角の理論的な拡張が、ある1点で長手方向の軸と交差する場合に、完全な円錐形が与えられる。

30

【発明の効果】

【0018】

ハブと同様に、シャフトが長手方向伝達部分の領域で対応する完全な円錐の輪郭を有する事により、対応するように設けられた直径又は断面に応じて、いわゆる肯定的な嵌合が生じ、積層連結と自動ロックとがもたらされる。

【0019】

エネルギーをほとんど消費することなく、自動ロックにより比較的固い結合状態にとどまるようにシャフトとハブとが結合されることが可能である。さらに、完全な円錐形により、シャフトとハブとは、結合に応じて、互いに、強制的に中心に置かれるようになる。したがって、結合体は、完全に遊びをなくし、望ましくない遊びに関係するすべての欠点を回避する。力の伝達は、比較的広い表面にわたって生じ、したがって負荷がピークに達するのを防ぐ。

40

【0020】

多角形の、特にトロコイダル形状のシャフトとハブとの断面が優れていることが証明されている。トロコイドは、1つの円(動円)がある円(静止円)の上又は内側に沿って回転する時に、動円の上の1点が描く軌跡として生じる。トロコイダルの「くぼみと膨らみ」の数と実施例は可変である。「くぼみと膨らみ」の数及びそれらの大径及び小径に関して最適化されたトロコイド形状を用いることで最小の応力で、同時に接触表面間の相対的な動きを最小として、トルクを伝達できることが示された。接触する構成部品の輪郭の相違が小さいことにより、シャフト・ハブ結合体の特性、とりわけその寿命と安定性を変化

50

させることができる。

【0021】

任意に、シャフトとハブとの間に付加的なシーリング要素の措置を成すことが可能である。腐食を避けるため、多角形部のシーリングは、持続的な負荷下で実用的である。このようなシーリングは、シャフト・ハブが、オフロードカー又は建設機械に使用される場合にも実用的である。

【0022】

本発明に関するシャフト・ハブ結合体は、特に、自動車技術で、例えば、ブレーキ系や車輪サスペンションの用途に、又は自動車のジョイントや、支柱シャフトの接続部品としての用途に適している。本発明による多角形の内郭を有するハブは、製造工程の間、機械加工されてはいけないことは都合が良い。その結果として、ハブを鋼鉄から製造する必要はなく、ハブは、例えば鋳鉄からも製造され得る。本発明によるシャフト・ハブ結合体も、例えば、ブレーキ系は、高い熱的負荷にさらされるため、特に、そのような用途に適している。

【0023】

本発明のさらに有利な実施特性は、以下の説明に示されるだけでなく、下位クレームの中にも含まれる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

本発明は、図に示される好ましい実施例に基づき、以下により詳細に説明されるものとする。

【0025】

図1から図6は、本発明で請求されるようなシャフト・ハブ結合体20の機能と形態を明らかにする。シャフト・ハブ結合体20はシャフト22とハブ24とを有し、ここで外郭26を有するシャフト22は、シャフト22の内郭28に対し静止している。トルクが伝達され得るこの領域を、以後、長手方向伝達部分と称する。

【0026】

シャフト22とハブ24は、長手方向の軸X-Xに対し同心とされるように配置され、トルク伝達の間、長手方向の軸の周りに回転する。シャフト22は、トロコイダルな膨らみを有し、ハブ24はその断面に対応したトロコイダルなくぼみを有する。しかし、他のすべての真円ではない断面形状も本発明の実施に基本的に適切なものである。特に六面の多角形はトルク伝達に適していることが確認されている。同様に、六面の多角形に対し、相対偏心率Eを2%から10%の間、好ましくは約3%から5%の間に特定すべきであることが示されている。相対偏心率Eは、パーセントで表される非物理的な平均直径 $D_m$ に関連する多角形の偏心率を表す。すなわち、多角形の外径 $D_o$ と内径 $D_i$ との間の関係を表す。 $D_m$ は、多角形と同じ表面容量を有する円盤の直径である。多角形という語は、ここでは最も厳密な意味で理解されるべきではなく、むしろ、近似的であり、多角形のような形状として理解されるべきである。相対偏心率Eは以下の式にしたがって計算され得る。すなわち、

【0027】

【数4】

$$E = \varepsilon / D_m \times 100$$

ここで、

$\varepsilon$  = 多角形の真円度。

【0028】

相対偏心率Eは以下の式から都合よく導かれるべきである。すなわち、

【0029】

【数5】

$$E = (D_o - D_i / D_o + D_i) \times 50.$$

【0030】

10

20

30

40

50

特に、都合のよい多角形は、I P R O T E C 処理を用い、特に以下の式により計算され得る（偏差 + / - 10 %）。すなわち、

【 0 0 3 1 】

【 数 6 】

$$X(\gamma) = (D_m / 2) \times \text{Cos}(\gamma) + \varepsilon \times \text{Cos}((n-1) \times \gamma)$$

【 0 0 3 2 】

【 数 7 】

$$Y(\gamma) = (D_m / 2) \times \text{Sin}(\gamma) - \varepsilon \times \text{Sin}((n-1) \times \gamma)$$

ここで、

$\gamma = 0 \sim 360^\circ$ 、連続パラメータ

$n$  = 多角形の側面の数

$\varepsilon$  = 多角形の真円度。

10

【 0 0 3 3 】

図 1 及び図 2 は、シャフト 2 2 がどのようにハブ 2 4 に挿入されるかを明らかにする。図 3 に特に示されるように、外郭 2 6 及び内郭 2 8 は、完全な円錐形を有する。これは、長手方向伝達部分の長さ全域で、相対偏心度  $E$  が一定であることを意味する。

【 0 0 3 4 】

特に図 2 からの結果のように、長手方向伝達部分は、長手方向の軸  $X - X$  に向かって非常に短い。長手方向伝達部分が、従来の結合体に比較して伝達されるべき比較可能なトルクの 60 % まで短縮可能であることが示されている。一方では、製造コストは、この短縮化により削減され、他方、シャフト・ハブ結合体 2 0 全体のサイズも同様に縮小される。さらに振動及び偶発的な摩耗も最小化される。長手方向伝達部分の可能な最短の長さは、望ましいトルクを安全に伝達させる長さである。

20

【 0 0 3 5 】

都合が良いことに、長手方向伝達部分の長さは、不整な長手方向伝達部分の断面の平均円錐直径のわずか 40 % 以下、とりわけ 33 % 以下ですむ。しかしながら、原則として、結合体の実施例に応じて他のアスペクト比を用いることもできる。

【 0 0 3 6 】

本発明で請求される 2 つの円周の傾斜部 3 0 は、各々がシャフト 2 2 とハブ 2 4 に設けられ、長手方向の軸  $X - X$  の周りに同軸状に続いていて、それは図 2 に明らかとなっている。図示されている実施例において、傾斜部 3 0 の各々は、シャフト・ハブ結合体 2 0 から離れる方向で、互いに近づく勾配 3 2 を有する。勾配 3 2 で構成される傾斜部 3 0 は、図 4 に示されるように結合手段を取り付ける目的で機能し、図示された実施例の中でプレストレスリング 3 4 として実施されている。

30

【 0 0 3 7 】

十分なプレストレスが加えられるために、プレストレスリング 3 4 は、シャフト 2 2 とハブ 2 4 の結合後、傾斜部 3 0 の上に置かれ、そのプレストレスリング 3 4 の内側は、勾配 3 2 と接触する。プレストレスリング 3 4 の直径の減少により、プレストレスリング 3 4 は勾配 3 2 を押圧し、傾斜部 3 0 を互いに押し付ける。

40

【 0 0 3 8 】

プレストレスリング 3 4 は図 3 と図 4 とに、特に明白に示される。ここで、より良い説明のために、図 4 のプレストレスリング 3 4 は 2 つの部分に図示され、そこにおいて 2 つの部分は、幾分か中心点をずらして置かれている。プレストレスリングの直径を縮小することは、適切な道具によって圧縮されるいわゆる耳 3 6 により実行される。この方法は、迅速でかつ簡便な方法で実行され得、非常に均等、かつ一定の圧縮応力が予め傾斜部 3 0 の周辺全体に及ぶようにする。それにもかかわらず、他の可能性、例えば、ねじによって結合される結合手段もある。結合手段は、トルク伝達に回答して回転するため、平衡化されるべきであることが示されている。しかしながら、平衡化されることは、低速の用途に対しては必要でない。プレストレスリング 3 4 の内側は、直径の縮小が勾配 3 2 上に予め

50

圧縮応力を与えるような方法で傾斜部 30 又は勾配 32 に適合した輪郭を有する。結合手段は、シャフト・ハブ結合体 20 を自動ロックの状態に保持するために十分なプレストレス力を作る。本実施例で、プレストレスリング 34 は、側壁 38 を有し、その各々の内側は勾配 32 に接触する。側壁 38 は、連続的なものとして実施され得るが、複数の側壁部 40 が実施されるように、くぼみ 39 により断続されることも可能である。側壁 38 によってもたらされる力が、軸方向で傾斜部 30 の周辺にわたって可能な限り均等に機能するような方法で、側壁 38 が実施されることは重要である。図示された実施例では、4 つの側壁部 40 が各側面に対し示される。しかしながら、最大 20 の側壁部までが可能である。

#### 【0039】

プレストレスリング 34 は、2 つの自由端を有する。自由端から重複部分 50 がもたらされ、その上で、プレストレスリング 34 の端部は閉じられた状態で重なる。重複部分 50 は、プレストレスリング 34 の外周の約 10% から 20% の長さを有し、自由端により制限される。重複部分 50 の領域において、2 つの端部は、各々留め金 52 と開口部 54 とを有し、2 つの留め金 52 が、他の端部の対応する開口部 54 の中に留まれるように配置される。耳 36 が締め付けられるか圧縮される場合、留め金 52 は、対応する開口部 54 の縁上への取り付けによりプレストレスリング 34 を収縮させる。

#### 【0040】

本発明の重要な利点は、同種又は異種の材料が、シャフト 22、及び / 又はハブ 24 の製造に使用され得ることである。例えば、ハブ 24 は、鋳鉄で作製され得る一方、シャフト 22 は鋼鉄で作製され得る。製造に適する別の材料として、球状又は積層鋳鉄と同様に、セラミクス、アルミニウム、金属マトリックス複合体が含まれる。異なる種類の材料の組み合わせも使用可能である。

#### 【0041】

図 5 に示されるように、近似的に長手方向 X - X に続く外郭 26 の輪郭線は、それらが理論的に延長される場合、長手方向の軸 X - X 上の 1 点で交差する。長手方向の軸 X - X とシャフト 22 の最大直径に添えられる線とにより設けられる円錐角 A と、長手方向の軸 X - X とシャフト 22 の最小直径に添えられる線とにより設けられる円錐角 B とが示される。円錐角 A は、外円錐角 A とも称され、円錐角 B も、内円錐角 B とも称され得る。所望の自動ロックは、0.5° ~ 7° の間の外円錐角により確実な方法で可能にされる。シャフト 22 の内郭 28 が対応する方法で実施される場合、シャフト 22 とハブ 24 が結合することは、積層状の接触という結果をもたらし、それは最適なトルク伝達を提供する。しかしながら、結合に応じて、すなわち外円錐 26 が内円錐上に取り付けられる場合に、自動ロックの状態に達することも重要である。

#### 【0042】

図 6 は、シャフト・ハブ結合体 20 の好ましい応用分野を示す。それは、等速ジョイント 44 を備える駆動軸 42 の結合体である。この目的のために、シャフト・ハブ結合体 20 は、すべり継ぎ手で一体化される。駆動軸は、端部にトルク伝達のためのキー溝 48 を有する。

#### 【0043】

好ましくは、側壁 38 は、20° から 28° の間の角度を有し、ここでその角度は、鉛直線から長手方向の軸 X - X までの偏差を表す。この角度領域が、優れていることが明らかにされているが、応用分野に応じて他の角度もまた採用され得る。

#### 【0044】

プレストレスリング 34 は、その中で側壁 38、又は側壁部 40 が弾性的に変形する圧縮応力を予め作る。側壁 38 の十分に適切な変形を確保するため、側壁 38 又は側壁部 40 は勾配 32 より小さな角を有するべきである。上述の角度との組合せで 14° から 22° の角度が勾配 32 に対し非常に良く機能することが示されている。

#### 【0045】

組立てを簡便にするため、プレストレスリング 34 は、組立て前の状態で、開かれてい

10

20

30

40

50

るように実施され、そこにおいてプレストレスリング34の自由端は、部品内で重複する。その重複領域で、1つの自由端の領域において、他の自由端の領域に配置された留め金がある中に留まれるように、凹み部が配置される。耳36は、2つの軸首によりプレストレスリング34の通常の周辺の中で1つにまとめられ、その結果、ほぼオメガ型の形状を有する。耳36を接続し、塑性変形した後、プレストレスリングの直径は縮小され、耳36の軸首が互いに向かって押圧され得、側壁は、傾斜部30で弾性的に変形し、シャフト22とハブ24とをともに予め圧縮応力が加えられた状態に保持する。

【0046】

耳36の使用は、コスト効率が非常に高く、そして結合体を簡便かつ迅速に締め付けることを可能にする。言うまでもないが、耳36の代わりに、膝挺子、ネジ結合体等のような他の装置も可能である。

10

【0047】

プレストレスリング34はシャフト22とハブ24の2つの傾斜部30の間の間隙距離を覆うことが可能であり、それでもなお十分な圧縮応力を予め作り出すことが可能である。

【0048】

プレストレスリング34は、シャフト・ハブ結合体20の結合に先立って、シャフト22又はハブ24に都合よく予め結合され得る。これもやはり、組立てることを簡便にすることが明らかである。

【0049】

図示された実施例で、オーリングとして設計される付加的なシーリング素子46が、シャフト22とハブ24との間に配置される。

20

【0050】

前記の説明は、発明の理解するための役割を果たすために過ぎず、限定されるものと理解されるべきではない。また、記載されている実施例は、本発明が非常に良く理解されるように説明しているに過ぎない。

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図1】図1は、完全な円錐形を有するシャフト・ハブ結合体の斜視図を示す。

【図2】図2は、図1のシャフト・ハブ結合体の長手方向の軸に沿った断面を示す。

30

【図3】図3は、本発明による閉じたプレストレスリングの斜視図を示す。

【図4】図4は、本発明による開閉され、部分的にカットされたプレストレスリングの斜視図を示す。

【図5】図5は、本発明によるシャフトの側面を示し、完全な円錐形の輪郭は、理論上存在する線によって明確にされる。

【図6】図6は、結合手段として概略されたプレストレスリングを有する本発明によるシャフト・ハブ結合体の実施例の斜視図を示す。

## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2006/006621
---

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F16D1/092		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F16D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 101 09 296 A1 (HASENSTAB WERNER [DE]) 5 September 2002 (2002-09-05) paragraphs [0005], [0011]; claim 6	1-11
X	US 5 215 413 A (NANCE DONALD A [US]) 1 June 1993 (1993-06-01) column 4, line 25 - column 5, line 20; claim 15	1-11
X	DE 198 53 411 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 25 May 2000 (2000-05-25) the whole document	1-11
X	US 4 043 146 A (STEGHERR RUDOLF ET AL) 23 August 1977 (1977-08-23) figures 8-10	1-11
	-/-	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the International filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "Z" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search  1 December 2006	Date of mailing of the international search report  11/12/2006	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Foulger, Matthew	

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2006/006621
---

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 225 356 A1 (VISTEON GLOBAL TECH INC [US]) 24 July 2002 (2002-07-24) cited in the application claims 7,8,12; figures -----	1-11
X	US 1 552 343 A (QUINN ISAAC J ET AL) 1 September 1925 (1925-09-01) figures -----	1-4
A	DE 94 03 483 U1 (MUELLENBERG RALPH [DE]) 29 June 1995 (1995-06-29) page 7, paragraph 1 -----	1
A	DE 195 22 736 A1 (TAS SCHAEFER GMBH [DE]) 2 January 1997 (1997-01-02) column 1, line 20 - line 25 -----	1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2006/006621

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10109296	A1	05-09-2002	NONE
US 5215413	A	01-06-1993	DE 4223115 A1 28-01-1993 FI 923370 A 27-01-1993 GB 2258032 A 27-01-1993 JP 5196049 A 06-08-1993 NO 922881 A 27-01-1993
DE 19853411	A1	25-05-2000	NONE
US 4043146	A	23-08-1977	DE 2436270 A1 05-02-1976 FR 2279972 A1 20-02-1976 GB 1506297 A 05-04-1978
EP 1225356	A1	24-07-2002	DE 50103741 D1 28-10-2004 JP 2002310177 A 23-10-2002 US 2002168222 A1 14-11-2002
US 1552343	A	01-09-1925	NONE
DE 9403483	U1	29-06-1995	NONE
DE 19522736	A1	02-01-1997	NONE

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/006621

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. F16D1/092		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RESEARCHIERTE GEBIETE</b>		
Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F16D		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 101 09 296 A1 (HASENSTAB WERNER [DE]) 5. September 2002 (2002-09-05) Absätze [0005], [0011]; Anspruch 6	1-11
X	US 5 215 413 A (NANCE DONALD A [US]) 1. Juni 1993 (1993-06-01) Spalte 4, Zeile 25 - Spalte 5, Zeile 20; Anspruch 15	1-11
X	DE 198 53 411 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 25. Mai 2000 (2000-05-25) das ganze Dokument	1-11
X	US 4 043 146 A (STEGHERR RUDOLF ET AL.) 23. August 1977 (1977-08-23) Abbildungen 8-10	1-11
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :		
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist		"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)		"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht		"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
"P" Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		
Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
1. Dezember 2006		11/12/2006
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  Foulger, Matthew

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP2006/006621
---

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 225 356 A1 (VISTEON GLOBAL TECH INC [US]) 24. Juli 2002 (2002-07-24) in der Anmeldung erwähnt Ansprüche 7,8,12; Abbildungen	1-11
X	US 1 552 343 A (QUINN ISAAC J ET AL) 1. September 1925 (1925-09-01) Abbildungen	1-4
A	DE 94 03 483 U1 (MUELLENBERG RALPH [DE]) 29. Juni 1995 (1995-06-29) Seite 7, Absatz 1	1
A	DE 195 22 736 A1 (TAS SCHAEFER GMBH [DE]) 2. Januar 1997 (1997-01-02) Spalte 1, Zeile 20 - Zeile 25	1

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/006621

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10109296	A1	05-09-2002	KEINE	
US 5215413	A	01-06-1993	DE 4223115 A1	28-01-1993
			FI 923370 A	27-01-1993
			GB 2258032 A	27-01-1993
			JP 5196049 A	06-08-1993
			NO 922881 A	27-01-1993
DE 19853411	A1	25-05-2000	KEINE	
US 4043146	A	23-08-1977	DE 2436270 A1	05-02-1976
			FR 2279972 A1	20-02-1976
			GB 1506297 A	05-04-1978
EP 1225356	A1	24-07-2002	DE 50103741 D1	28-10-2004
			JP 2002310177 A	23-10-2002
			US 2002168222 A1	14-11-2002
US 1552343	A	01-09-1925	KEINE	
DE 9403483	U1	29-06-1995	KEINE	
DE 19522736	A1	02-01-1997	KEINE	

---

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 クローナー, ティロ  
ドイツ, ケルペン 50169, ワコルダーヴェグ 6