

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3554828号

(P3554828)

(45) 発行日 平成16年8月18日(2004.8.18)

(24) 登録日 平成16年5月21日(2004.5.21)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F 1 6 D 3/68

F 1 6 D 3/50

F I

F 1 6 D 3/68

F 1 6 D 3/50

C

請求項の数 14 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願平6-85194	(73) 特許権者	592139371
(22) 出願日	平成6年3月18日(1994.3.18)		ツエンターアントリーベ・キルシヤイ・ゲ
(65) 公開番号	特開平7-27142		ゼルシヤフト・ミット・ベシユレンクテル
(43) 公開日	平成7年1月27日(1995.1.27)		・ハフツング
審査請求日	平成12年12月22日(2000.12.22)		CENTA-ANTRIEBE KIRS
(31) 優先権主張番号	P4309745.6		CHEY GESELLSCHAFT M
(32) 優先日	平成5年3月26日(1993.3.26)		IT BESCHRANKTER HAF
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		TUNG
			ドイツ連邦共和国ハーン/ラインラント・
			ベルギシエ・シユトラーセ7
		(74) 代理人	100062317
			弁理士 中平 治
		(72) 発明者	ゲールハルト・キルシヤイ
			ドイツ連邦共和国ヴツペルタール・イツテ
			ルターレル・シユトラーセ52
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 軸継手

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

2段ねじり弾性軸継手であって、

駆動側に設けられかつ中央に凹部(13)を持つ継手フランジ(10)と、被動側に設けられかつ継手フランジ凹部(13)へ軸線方向にはめ込まれるハブ(12)と、ハブ(12)に相対回転しないように結合される二次動力伝達要素(20)と、二次動力伝達要素(20)に設けられかつ継手フランジ(10)の周方向に延びる周面凹部(18)へ継手軸線に対して平行に進入する爪(19)と、2群の弾性継手体(16, 17)とを含み、第1群の弾性継手体(16)が継手フランジとハブ(12)との間に設けられ、第2群の弾性継手体(17)が継手フランジ(10)に割り当てられ、爪(19)が周方向に可動に周面凹部(18)に割り当てられ、第1群の弾性継手体(16)が、第2群の弾性継手体(17)よりねじりに対して軟らかく、小さいトルク又は無負荷又は部分負荷の場合、継手フランジ(10)から第1群の弾性継手体(16)を介してのみハブ(12)へ動力が伝達され、もっと大きいトルク又は部分負荷又は全負荷の場合にはじめて、第2群の弾性継手体(17)が、継手フランジ(10)からハブ(12)への動力伝達に参加するものにおいて、

爪(19)に係合するため周面凹部(18)を継手フランジ(10)の中心に対して限定する継手フランジ(10)の壁部分が同時に多角形輪郭(14)を形成し、周面凹部(18)のこの多角形輪郭(14)とハブ(12)との間に、第1群の棒状の弾性継手体(16)が支承され、両方の群の弾性継手体(16, 17)が軸線方向に実質的にずれること

10

20

なく互いに同心的に設けられている  
ことを特徴とする、継手。

【請求項 2】

継手フランジ凹部 (13) もハブ (12) も、それぞれ 1 つの多角形輪郭 (14, 15) を有し、ハブ (12) と継手フランジ凹部 (13) が、それらの輪郭 (15, 14) を周方向にずらしてはめ合わされており、周方向ずれによつてハブ (12) と継手フランジ凹部 (13) との間に形成された自由空間内に第 1 群の弾性継手体 (16) が、挿入されていることを特徴とする、請求項 1 に記載の継手。

【請求項 3】

ハブ (12) 又は継手フランジ凹部 (13) の輪郭 (15, 14) が正四角形であることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の継手。 10

【請求項 4】

一方で継手フランジ凹部 (13) が、他方で周面凹部 (18) が、それぞれ壁部分 (35) によつて限定されており、それぞれ 1 つの多角形の隅 (36) が、継手フランジ (10) の 2 つの周面凹部 (18) を分離する壁部分 (35) に対して半径方向に 1 列に並んで設けられていることを特徴とする、請求項 1 ~ 3 の 1 つに記載の継手。

【請求項 5】

継手フランジ (10) の周面凹部 (18) へ進入する爪 (19) を有する二次動力伝達要素 (20) が、実質的に平らな円板として構成され、かつハブ (12) と直接結合されていることを特徴とする、請求項 1 ~ 4 の 1 つに記載の継手。 20

【請求項 6】

二次動力伝達要素 (20) が、実質的にハブ (12) の多角形輪郭を有する開口 (21) を有し、かつコーキング又はリベット締めによつてハブ (12) と結合されていることを特徴とする、請求項 5 に記載の継手。

【請求項 7】

第 2 群の弾性継手体 (17) がスリーブとして構成されて、ハブ (12) と結合された二次動力伝達要素 (20) の爪 (19) にはめられており、かつ周面凹部 (18) の横縁と協動することを特徴とする、請求項 1 ~ の 1 つに記載の継手。

【請求項 8】

第 2 群の弾性継手体 (17, 18) が、パッド状成形品として構成されており、かつ周面凹部 (18) の両横縁の範囲で受容ポケット (37) 内に差し込まれて保持されていることを特徴とする、請求項 1 に記載の継手。 30

【請求項 9】

継手が未負荷状態のとき、爪 (19) がそれぞれ弾性継手体 (17, 17 又は 17, 22) の間でほぼ中央で静止位置を占めることを特徴とする、請求項 8 に記載の継手。

【請求項 10】

駆動回転方向 (U) を向いた第 2 群の継手体 (17) がパッド状成形品として構成され、駆動回転方向 (U) とは逆を向いた弾性継手体 (22) が、実質的に、長方形断面を有する板状の平らな止め体としてのみ構成されていることを特徴とする、請求項 1 に記載の継手。 40

【請求項 11】

継手が未負荷状態のとき、爪 (19) が、継手フランジ (10) の回転方向 (U) とは逆を向いた周面凹部 (18) の横縁の方、又は弾性継手体 (17) の方にずれて静止位置を占めることを特徴とする、請求項 8 又は 9 に記載の継手。

【請求項 12】

ハブ (12) が、軸 (11) としつかり結合すべき本来のハブ体 (12) と、第 1 弾性継手段の構成要素としてのスリーブ (12) とに分割されており、ハブ体 (12) が、スリーブ (12) とに分割されており、ハブ体 (12) が、スリーブ (12) と共に、耐ねじり性で軸線方向に滑り可能な、滑りばめ方式のはめ合いを形成していることを特徴とする、請求項 1 ~ 11 の 1 つに記載の継手。 50

## 【請求項 1 3】

スリーブ(12)が、プラスチックからなることを特徴とする、請求項 1 2 に記載の継手。

## 【請求項 1 4】

より高い質量慣性モーメントを有する回転質量を形成するために、二次動力伝達要素(20)が、所要の強度を超えて過寸法に設計されていることを特徴とする、請求項 1 ~ 1 3 の 1 つに記載の継手。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【産業上の利用分野】

本発明は、請求項 1 の前提部分に記載された 2 段ねじり弾性軸継手に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

このような軸継手は、米国のメルクルーザ(MerCruiser)社の広報刊行物により公知である。この軸継手は、特に原動機の無負荷運転時又は低部分負荷のときに発生する騒音(いわゆる“ギヤハンマリング”)を低減するために設計された。このような騒音は、特に、このような負荷条件にとつて継手が十分なねじり軟性に設計されていないときに発生する。2 段メルクルーザ軸継手では、比較的ねじり軟性に調整された弾性ゴムリング体を介して継手フランジがハブと結合されている。つまり、ボート原動機のはずみ車から継手フランジに伝達されるトルクはこのゴム弾性リングを介してハブに伝達され、該ハブに伝動軸が耐ねじり性に結合されている。無負荷運転時及び低い機関回転数のとき、弾性継手要素としてまずゴムリングのみが力束内に割り込ませられている。

## 【0003】

更に、ハブは、継手配置の片側に設けられた皿要素又は円板状二次動力伝達要素としつかり結合されている。この動力伝達要素は、軸線方向に延びた 6 つのピンを担持しており、このピンに嵌められたゴム弾性スリーブは最初に挙げられたゴム弾性リング要素よりもねじり剛性である。スリーブ付きのピンは、継手フランジの内部で周面の各部分範囲を超えて延びた長手凹部内に嵌め込まれる。駆動トルクが無負荷運転範囲内又は低部分負荷に留まる限りで、弾性スリーブ付きのピンは、この長手凹部内で、長手凹部の境界に衝突することなく、自由に発振することができる。駆動トルクが高まり、かつ継手部分相互の周面のずれが大きくなると、ゴム弾性リング単独の復元力がもはや十分ではなく、継手フランジとハブとの間で、従つてゴム弾性スリーブを備えたボルトと継手フランジの長手凹部との間でも、周方向でより大きな相対運動が現れる。より大きな角度行程に基づいて、いまやゴム弾性スリーブは長手凹部の、継手フランジの回転方向に向いた境界に達し、力又はトルク伝達機能を果たす。

## 【0004】

このような 2 段ねじり弾性継手が示す減衰特性曲線は、無負荷運転時及び部分負荷範囲のとき、リングからなる弾性継手体のみが作用する場合、緩やかに上昇しており、ねじり剛性に調整された第 2 群の弾性継手体が投入されるや、この曲線は累進的に上昇する枝線に移行する。

## 【0005】

2 段設計の基本原理の方から、この公知の継手は、ねじり軟性の第 1 減衰段を用意することにより、無負荷運転時又は部分負荷運転時に発生する騒音をかなり下げる目的を達成するのに好適である。公知の継手の欠点は、構造が複雑で真に支出高である点にある。つまり、明らかに、ゴムリングは一方で継手フランジと、他方でハブとねじ止めされている。他方で、弾性リング体は、継手部分とねじ止めされることができるよう、ねじ止めフランジを備えていなければならず、このフランジにリングが成形されていなければならない。このことから、製造及び組立が支出高となり又それに応じてコスト高となる。

## 【0006】

## 【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

そこで、本発明の課題は、請求項1の前提部分で前提とされた種類の2段ねじり弾性軸継手を設計上かなり簡素化することである。更に、動作信頼性を高めることに重きが置かれる。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明は、この課題を、まず第一に、実質的に、請求項1の特徴部分に明示された特徴によつて解決する。

【0008】

こうして、構造全体が単純な継手を得られ、この継手は - 加硫された弾性継手体なしでも間に合うので - 動作信頼性もきわめて高い。ゴムローラ継手自体は確かに公知である。しかし本発明は、これを最適な仕方  
10  
で第2継手段内に一体化することによつて、特に適切な仕方  
でこの継手を利用する。この一体化は、両段の半径方向割当てにも軸線方向割当てにも関係している。つまり最初に述べられた先行技術ではゴムリングを少なくとも部分的に軸線方向で継手フランジの前に設けておかねばならないのに対して、いまや両段は、軸線方向のずれを有するのではなく、むしろ一方の段が他方の段で覆われているように一体化することができる。このことから、有利な仕方  
で、軸線方向できわめて狭く構成される継手ユニットも提供される。

【0009】

本発明によるねじり弾性軸継手では、ほとんど専ら、ゴム部品と金属部品とが接触し、金属部品が相互に接触するのではない。こうして、相接触する金属部品間で、力が変化するとき  
20  
に危ぐされるフレッチング腐食は防止される。この継手は耐摩耗性にきわめて優れており、保守不要である。

【0010】

ハブ及び継手フランジ凹部の輪郭は、好ましくは、正四角形によつて限定されている。一方  
30  
で継手フランジ凹部、他方で長手凹部が、それぞれ - 比較的薄い - 壁部分によつて限定又は制限されており、それぞれ1つの多角形の隅が、継手フランジの2つの長手凹部を分離する壁部分に対して半径方向に  
一列に並んで設けられているとき、特に適切な1構成が得られる。これにより、継手、特に継手フランジの軽量骨格構造が、一貫してほぼ一定に設計可能な壁厚で達成され、これにより、形状の複雑な継手フランジは金属又はプラスチック、特にガラス繊維強化プラスチックから、注型品として製造されるのが特に望ましい

【0011】

本発明対象のその他の有利な特徴及び望ましいその他の構成は、残りの従属請求項に明示されており、添付図面に基  
づいていくつかの実施例についての以下の説明から明らかとなる。

【0012】

【実施例】

継手は、それぞれ、まず、駆動側に割り当てられた継手フランジ10と、被動側で、例えば伝動装置の軸11と結合すべきハブとを含む。継手フランジ10は、多角形輪郭14を有する中央凹部13を有する。ハブ12は同様に適  
40  
当な多角形輪郭15を有し、しかし辺の長さが短く、従つて直径が小さい。

【0013】

ハブ12の外輪郭15と継手フランジ凹部13の内輪郭14との間に、それもしか  
も、ハブ12と継手フランジ凹部13が、図示された四角形の場合正確に45°だけ、相互に周面をずらして設けられているときに生じる自由空間内に、棒状又は円筒状ゴム弾性体16が挿入されている。ゴム弾性体16は、かなりの半径方向元応力を受けて、ハブ12の外  
面15の前で、継手フランジ凹部13内に取付けられている。この取付けは工場側で特別の装置を利用して行われる。その後、この構成は、実際の運転時、分解不可能である。

【0014】

本実施例の場合4つの弾性継手体16が第1群を形成し、機能の点で、最初に述べられた

10

20

30

40

50

先行技術のゴムリングを補う。駆動フランジとして役立つ継手フランジ 10 に対してトルクが周方向で導入されると、継手フランジ 10 はこの回転方向でハブ 12 に対して相対的に変位し、その際、ゴム弾性要素 16 がトーションバーとして働く。この状態が図 2 に示されており、この図には、図示簡略の理由から、ハブに対する継手フランジの周面のずれではなく、その逆回転が図示されている。原動機の無負荷運転又は低部分負荷に相当する小さなトルクの場合、継手フランジ 10 のみからゴム弾性要素 16 を介してハブ 12 に、及びこれと結合された軸 11 に、トルクの伝達が行われる。こうして、ねじり軟性ゴム要素 16 を有するこの第 1 継手段は、一定程度に至るまでねじり振動を単独で減衰することができる。

**【 0015 】**

トルク及び振動振幅が大きくなると、第 2 群のゴム弾性継手要素 17 が力束内に達する。このゴム弾性体 17 は、それぞれ、周面凹部 18 の周面回転方向とは逆側にある末端に取り付けられており、該凹部は中央継手フランジ凹部の外側に、これを取り囲む形で、継手フランジに設けられている。爪 19 は円板状二次動力伝達要素 20 に一端がしつかり固定されており、軸線方向で周面凹部 18 内に嵌め込まれ、この爪の突接を減衰する前記ゴム弾性継手体 17 を介して、継手フランジ 10 からハブ 12 へと動力伝達が行われる。二次動力伝達要素 20 はやはり耐ねじりにハブ 12 と結合されている（例えば図 4 参照）。爪 19 と動力伝達要素 20 との結合も、該要素とハブ 12 との結合も、それぞれ、リベット締め又はコーキングによつて、形状結合式に行われる。このことも図 4 から、そして図 6 及び図 8 から、明らかとなる。ハブ 12 が円とは異なる周面を有するので、ここでは特別の形状結合措置を講じる必要がない。適当な多角形開口 21 が動力伝達要素 20 に設けられれば十分である。

**【 0016 】**

継手フランジ 10 とハブ 12 が無負荷運転時又は下側部分負荷範囲のとき周方向で相互に発振する限り、- 上に述べられたように - 第 1 群のゴム弾性要素 16 のみが振動減衰作用を行う。しかし、この発振が、回転数及びトルクが上昇して大きな振幅に達すると、継手部分 10、12 相互の周面のずれが増すのに伴つて爪 19 は第 2 群のゴム弾性要素 17 の方向に移動し、第 2 群も力束内に割り込ませられており、いまやトルクをねじり弾性的に駆動軸に伝達することができる。この状態が図 2 に示されている。

**【 0017 】**

第 1 継手段のねじり弾性能力をできるだけ十分に利用できるようにするために、周方向で測定された自由空間、つまり、爪 19 が付属の第 2 群の弾性継手要素 17 に突接することができるまでの自由行程 2 は、周面角度 1 とされた当該後部自由空間よりも大きい。後部に認めることのできる、板状に平らな弾性ゴム要素 22 は、実質的に、負のトルクが現れたときに金属接触を防止しかつ爪 19 の突接を減衰することがその役目であるので、基本的に、パッド状ゴム弾性体 17 とは別の機能を有する。負のトルクは、特に過渡運転時の共振通過のときに現れることがある。

**【 0018 】**

説明された 2 段ねじり弾性軸継手は、明らかなように、単純な構造を有し、金属対金属接触及びそれに伴つて更に現れることのあるフレッチング腐食を防止し、ボルト固定手段を利用することなく工場側で取り付けられることができる。弾性継手体 17、22 は、軸線方向で受容ポケット 37 内に単純に差し込まれて、そのなかで摩擦結合及び形状結合によつて保持されている。

**【 0019 】**

この継手はねじり弾性挙動が優れている。弾性継手体 16 を介した第 1 段は、僅かな累進的特性曲線を有する高ねじり弾性である。第 2 段は、強累進性を有し、こうして、より高い部分負荷間の範囲から全負荷に至るまでで伝達するのに最も適している。この設計は、実質的に、継手の定格トルクを基準に、第 1 段が約 10%、第 2 段が約 90%、動力伝達及び減衰に参与しているようになされている。

**【 0020 】**

図3の実施は、実質的に、爪19がこの場合、円筒ボルトではなく、ほぼ長方形断面を有する比較的平らなスタッドである点で、図1及び図2に基づいて説明された実施と相違している。そのことから、機能的相違点として、図1の継手では、爪19とゴム弾性体17との接触がほぼ全面で行われる図3の継手の場合よりもより柔らかく減衰が始まることになる。更に、継手が未負荷静止位置のときに爪19が周面の中央で長手凹部18内に位置するように構成がなされており、この場合同一に構成された弾性継手体17に突接するに至るまで、回転方向Uにおける又はその逆方向における角度行程は同一である。このように完全に対称な継手は、特に、回転方向が交互する用途に適している。

#### 【0021】

図5及び図6に示された第3実施態様では、第2群のゴム弾性継手体17が、長手凹部18に対して直接割り当てられているのではなく、爪19に対して割り当てられており、それに押し付けられるスリーブ体として構成されている。周方向における予備配向は、この場合、図1と対比し得る仕方で行なわれている。周面角度比  $2/1$  を見よ。この実施態様の利点は、一方で弾性体17の構成、他方で単純に限定されたほぼ腎臓形の長手凹部18の構成が簡素であることにある。

#### 【0022】

以上に述べられた型式の継手は、軸線方向で、当該駆動集成装置に装着されることができる。継手フランジ10が、例えばはずみ車等の機械部分に、図示しないねじを周面穴23に通して結合される一方、ハブ12は、適当に形成された軸11に対して軸線方向で嵌まるために、内側をインポリュート・スプライン断面24として構成されている。

#### 【0023】

それに対して、図7及び図8に図示され、その他の点では図1及び図4の実施例に一致した設計の実施態様では、継手の軸線方向差込み性は、ゴム筒26及びねじ27でははずみ車のフランジ28にねじ止めされたスリーブ29をそれぞれ含む弾性かみ合い継手25を利用して実現されている。ゴム筒26は、実質的に、許容差補償機能を有し、金属対金属接触を防止し、継手フランジ穴30に差し込まれて直接受容するのに役立つ。

#### 【0024】

ハブ12の受容穴31はこの場合円錐形に構成されており、それに合わせて軸12の末端がテーパ32を有する。この場合、結合及び固定に役立つのはくさび33と正面ねじ止め部34である。この構成の利点は、軸11に対するハブ12の固定を迅速簡単に実行することができるかつ十分に確実にすることができることにある。

#### 【0025】

図9～図11に示された継手は、そのハブ12が、軸11と結合すべき本来のハブ体12とスリーブ12とに分割されている。このスリーブ12は第1継手段の構成要素であり、ゴム弾性継手体16がそれに取り付けられている。スリーブ12とハブ12は、滑り嵌めで互いに耐ねじり性に差込み結合できるように、互いに合致されている。突制限のためにハブ体12及びスリーブ12はそれぞれ正面カラー12a、12aを備えている。軸線方向差込み結合の過程で、組立は、この場合図11を参考に次のように行われる。即ち、爪19を有する二次動力伝達要素20がハブ体12に固定されており、まずこのハブ体が伝動軸11の末端にくさび止めされ、残りの継手構成(図11の左半分)は、継手フランジ10を機関はずみ車にねじ止めすることにより、機関側に取り付けられる。次に、伝動装置は軸線方向で機関の方に、又その際ハブ体12がスリーブ12内に、押しやられる。

#### 【0026】

“多角形輪郭”に言及されている限りで、これは、例えば、厳密な“長方形”を排他的に意味してはいない。例えば、図12でハブ12の外周面に、又継手フランジ凹部13の内周面に示されたような種類の造形も、本発明の意味における多角形構成である。ハブ12と継手フランジ凹部との間で、変形可能ではあるがしかし“転り出る”ことができないような場所でゴム弾性体16が保持されていることが大切である。それ故に、ゴム弾性体は継手フランジ凹部の隅範囲内に位置決めされてハブ側の面15と接触させられるのが好ま

10

20

30

40

50

しい。この面 15 は、全く、平らである必要はない。それは、例えば、図 12 の図示に対応してゴム弾性体 16 に向かつて凹面形成しておくこともできる。そのことから、ちなみに、より急峻なばね特性曲線（弾性減衰の累進性向上）が帰結する。図 12 では、ゴム弾性継手体 16 が静止位置のときごく僅かな半径方向元応力を受けているだけであることが示されている。つまりこの場合減衰特性は、最初、ねじり軟性であり、次に、急激にねじり剛性となる。

【0027】

最後に、板状の二次動力伝達要素は、意識的に過寸法に設計されており、特に、必要以上に大きな直径を備えていることを指摘しておく。二次側質量慣性モーメントがこのように増加する結果、継手系の共振は、より低い回転数の方にずらされることができる。

10

【0028】

最後になお強調しなければならないのは、いずれの実施でも継手フランジ 10 が骨格状に構成されており、凹部 13、18 及びそれを限定し又は相互に隣接した壁が適切に設けられかつ割り当てられている点である。これは、実質的に、ハブ 12 及び継手フランジ凹部 13 の多角形側面の数に一致した数の周面凹部 18 が設けられており、周面凹部 18 を仕切る仕切壁 35 が多角形の隅 36 に対して半径方向で 1 列に並んで設けられていることによつて達成される。これにより、すべての材料断面は、好ましいことに、近似的に同じ寸法で設計することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】第 1 実施態様による軸継手の無負荷状態における半径方向半断面図である。

20

【図 2】トルクで負荷された、同じ継手の図示である。

【図 3】図 1 及び図 2 の実施に比べて僅かに変更された実施態様を示す。

【図 4】図 1 ~ 図 3 の I V - I V 断面に相当する半径方向断面図である。

【図 5】選択的継手構造の横断面図である。

【図 6】選択的継手構造の縦断面図である。

【図 7】別の構成の横断面図である。

【図 8】別の構成の縦断面図である。

【図 9】2 分割されたハブを有する配置の半横断面図である。

【図 10】図 9 の縦断面図である。

【図 11】分解状態における、図 9 に相当する断面図である。

30

【図 12】ハブ及び継手フランジ凹部の多角形構成に関する形状変種を示す。

【符号の説明】

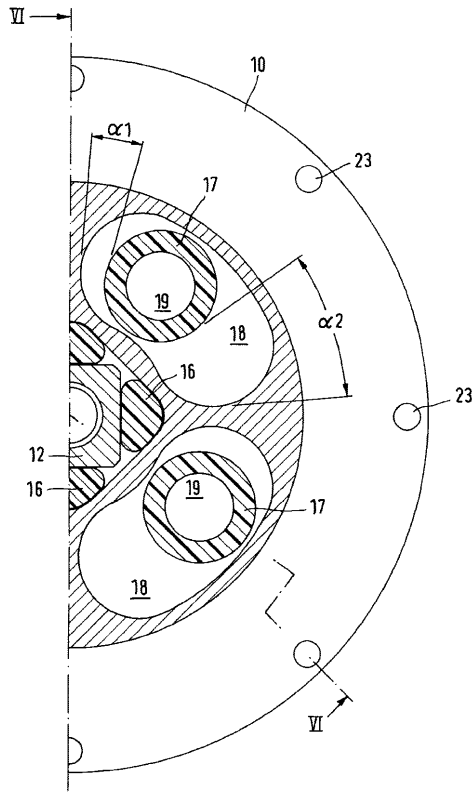
- 10 継手フランジ
- 11 軸
- 12 ハブ
- 12 ハブ体
- 12 スリーブ
- 13 継手フランジ凹部
- 14 内輪郭
- 15 多角形輪郭
- 16 弾性継手体
- 17 ゴム弾性継手要素
- 18 周面凹部
- 19 爪
- 20 二次動力伝達要素

40

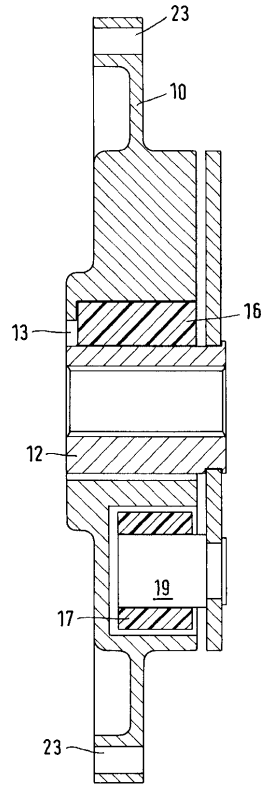




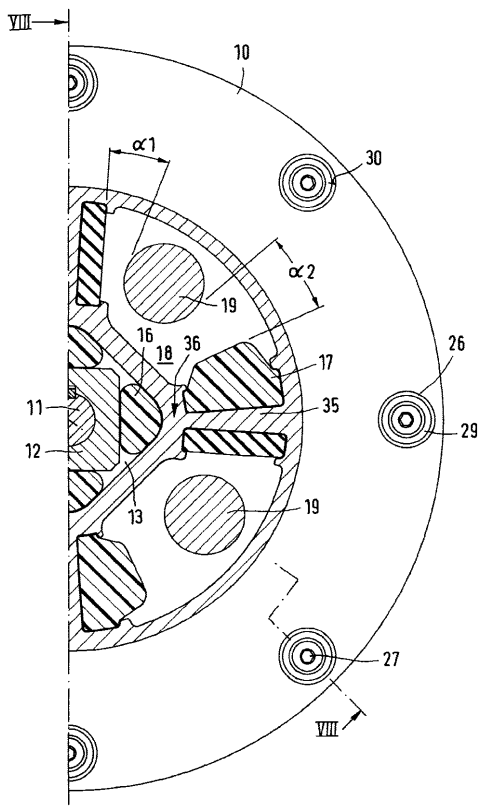
【 図 5 】



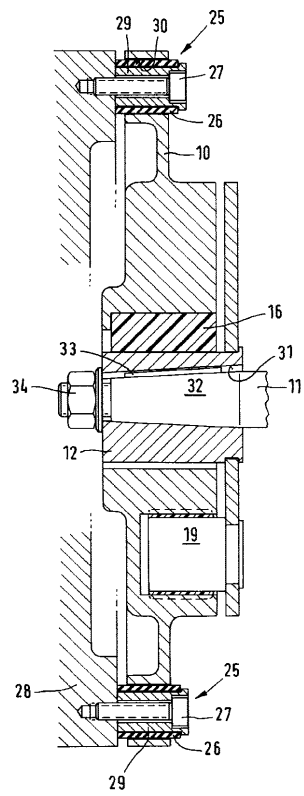
【 図 6 】



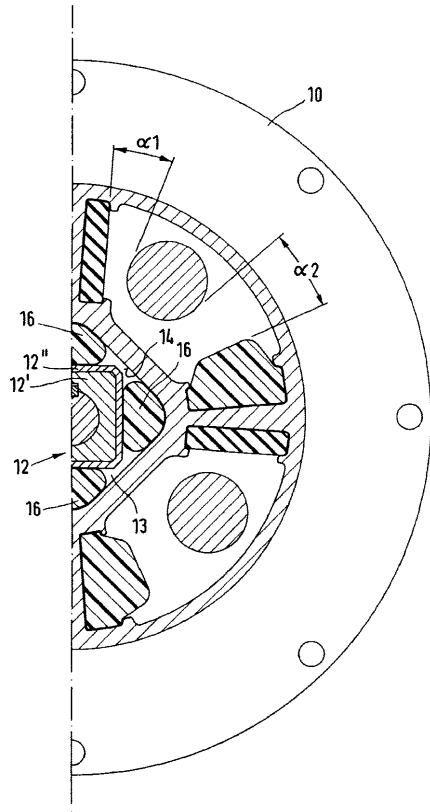
【 図 7 】



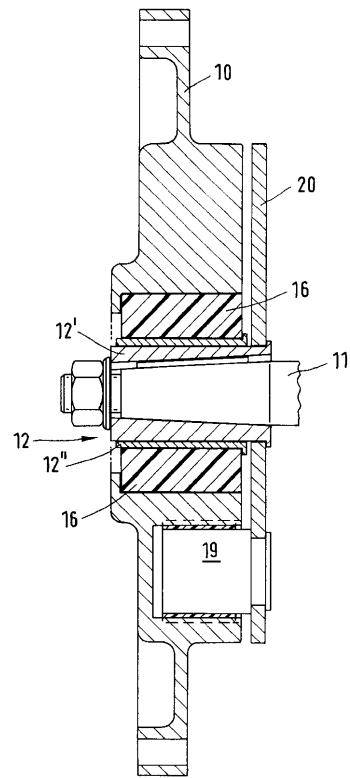
【 図 8 】



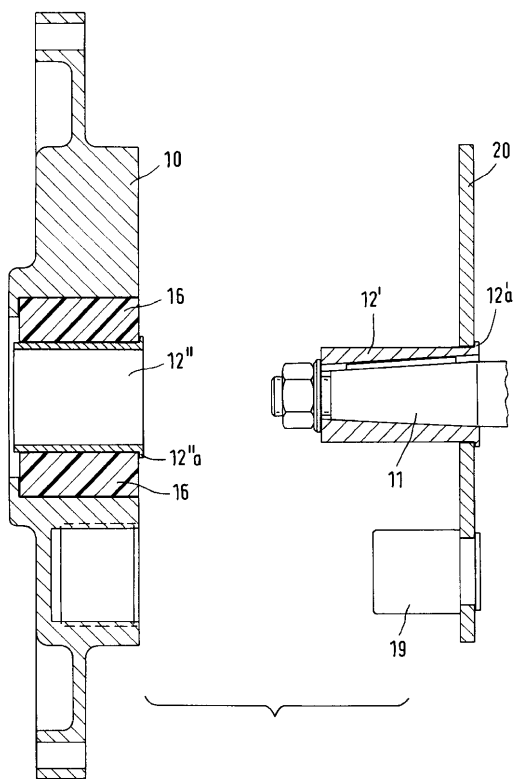
【 図 9 】



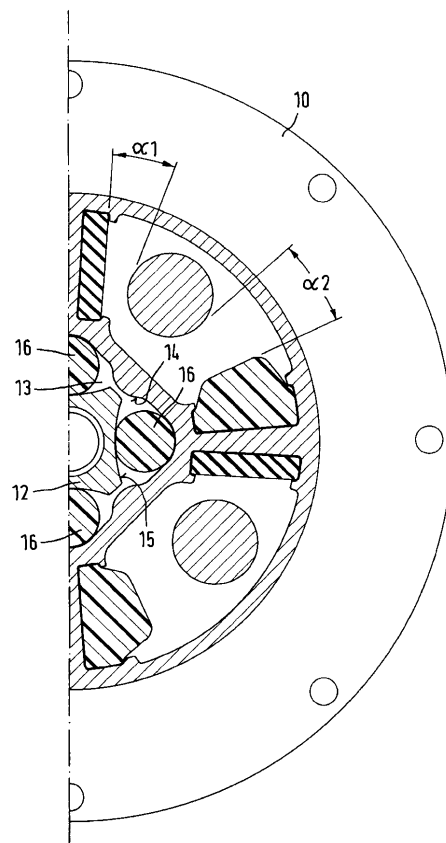
【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

審査官 鳥居 稔

- (56)参考文献 実公昭47-014803(JP, Y1)  
実公昭48-025934(JP, Y1)  
特開平01-141249(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)  
F16D 3/50  
F16D 3/68