(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2015-200415
(P2015-200415A)
(43)公開日　平成27年11月12日(2015.11.12)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
F16H 7/12	(2006.01)	F16H	7/12	A	3J011
F16C 17/02	(2006.01)	F16C	17/02	Z	3J049
F16C 33/20	(2006.01)	F16C	33/20	Z	
F16C 33/08	(2006.01)	F16C	33/08		

審査請求 未請求　請求項の数 15　ＯＬ　外国語出願　（全 37 頁）

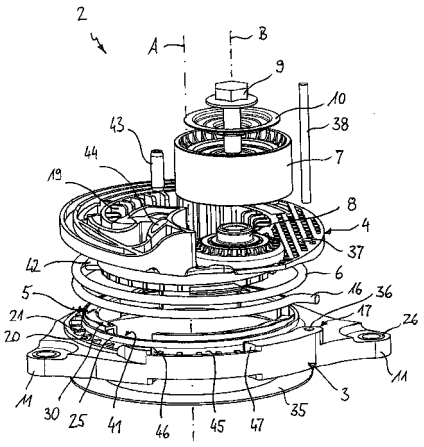
(21)出願番号　特願2015-78353(P2015-78353)
(22)出願日　平成27年4月7日(2015.4.7)
(31)優先権主張番号　10 2014 206 716.2
(32)優先日　平成26年4月8日(2014.4.8)
(33)優先権主張国　ドイツ(DE)

(71)出願人　596179058
ムール　ウント　ベンダー　コマンディートゲゼルシャフト
Ｍｕｈｒ　ｕｎｄ　Ｂｅｎｄｅｒ　ＫＧ
ドイツ連邦共和国　アッテンドルン　シュラハトヴィーゼ　４
Ｓｃｈｌａｃｈｔｗｉｅｓｅ　４，Ｄ－５７４３９　Ａｔｔｅｎｄｏｒｎ，Ｇｅｒｍａｎｙ
(74)代理人　100114890
弁理士　アインゼル・フェリックス＝ラインハルト
(74)代理人　100099483
弁理士　久野　琢也

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ベルトテンショニング装置

(57)【要約】
【課題】軽量、簡単且つ廉価に製造可能であり、良好な減衰特性を有することから、長年にわたりスタータ発電機を備えるベルト駆動装置で使用するための技術的要求に耐えられる、ベルト駆動装置のベルトテンショニング装置を提案する。
【解決手段】固定的な構成部材に結合可能なベース部材と、ベース部材に対して旋回軸線周りで旋回可能に支持された少なくとも１つのテンショニングアームと、テンショニングアームを周方向で弾性的に支持するばね部材とを有し、ばね部材は組立状態における呼び径及び軸方向長さを有し、組立状態においてばね部材の前記軸方向長さに対する呼び径の比は３より大きく、更にベルトを緊張させるテンショニングローラを有し、テンショニングローラは回転軸線周りで回転可能にテンショニングアームに支持され、ベース部材とテンショニングアームは、少なくとも部分的にプラスチック材料から製造されている。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
ベルト駆動装置用のベルトテンショニング装置であって、
固定的な構成部材に堅固に結合可能なベース部材（３）と、
該ベース部材（３）に対して相対的に、旋回軸線（Ａ）周りで旋回可能に支持された少なくとも１つのテンショニングアーム（４）と、
該テンショニングアーム（４）を周方向で弾性的に支持するばね部材（６）とを有しており、該ばね部材（６）は、組み立て状態における呼び径（Ｄ６）及び軸方向長さ（Ｌ６）を有しており、組み立て状態において、前記ばね部材（６）の前記軸方向長さ（Ｌ６）に対する前記呼び径（Ｄ６）の比は、３．０よりも大きく、
更に当該ベルトテンショニング装置は、ベルトを緊張させるためのテンショニングローラ（７）を有しており、該テンショニングローラ（７）は、回転軸線（Ｂ）周りで回転可能に、前記テンショニングアーム（４）に支持されており、
前記ベース部材（３）と、前記テンショニングアーム（４）とは、それぞれ少なくとも部分的にプラスチック材料から製造されていることを特徴とする、ベルト駆動装置用のベルトテンショニング装置。
【請求項２】
前記テンショニングアーム（４）を前記ベース部材（３）に結合するための結合機構（４０）が設けられており、該結合機構（４０）は、前記ベース部材（３）に関連した少なくとも１つの第１の結合要素（４１）と、前記テンショニングアーム（４）に関連した少なくとも１つの第２の結合要素（４２）とを有しており、前記第１の結合要素（４１）と前記第２の結合要素（４２）とは、差込み及び回動により、互いに結合されるように形成されている、請求項１記載のベルトテンショニング装置。
【請求項３】
前記結合機構（４０）は、前記テンショニングアーム（４）と前記ベース部材（３）とが、正確に１つの所定の回動位置においてのみ、互いに差込み可能であるように形成されている、請求項２記載のベルトテンショニング装置。
【請求項４】
前記ベース部材（３）と前記テンショニングアーム（４）とは、ガラス繊維補強プラスチック材料から製造されている、請求項１記載のベルトテンショニング装置。
【請求項５】
前記ベース部材（３）と前記テンショニングアーム（４）の少なくとも一方は、金属材料から成る少なくとも１つの補強部材（８，２６）を有しており、前記金属材料は、プラスチック材料でオーバーモールドされている、請求項１記載のベルトテンショニング装置。
【請求項６】
前記テンショニングアーム（４）を、前記ベース部材（３）に対して相対的に、前記旋回軸線（Ａ）周りに回動可能に支持するために、前記ベース部材（３）と前記テンショニングアーム（４）との間に軸受ユニット（５）が設けられており、該軸受ユニット（５）は、前記ベースボデー（３）に関連した少なくとも１つの軸受部材（３０）と、前記テンショニングアーム（４）に関連した少なくとも１つの軸受部材（３１）とを有している、請求項１記載のベルトテンショニング装置。
【請求項７】
複数の前記軸受部材（３０）が、前記ベース部材（３）に設けられており、前記複数の軸受部材（３０）は、周に沿ってセグメント状に配置されている、請求項６記載のベルトテンショニング装置。
【請求項８】
前記少なくとも１つの軸受部材（３０）と、前記ベース部材（３）とは、１つのユニットとして一体的に形成されている、請求項６記載のベルトテンショニング装置。
【請求項９】

前記ベース部材（３）は、第１のプラスチック材料から成っており、前記少なくとも１つの軸受部材（３０）は、第２のプラスチック材料から成っており、前記第１及び第２のプラスチック材料は、異なる材料特性を有している、請求項６記載のベルトテンショニング装置。

【請求項１０】

前記テンショニングアーム（４）の前記少なくとも１つの軸受部材（３１）は、金属材料から成っている、請求項６記載のベルトテンショニング装置。

【請求項１１】

前記テンショニングアーム（４）は、開口（１８）を有しており、該開口（１８）は、取付け状態において補機類の駆動軸及びベルトプーリのうちの少なくとも１つが延びることができるように構成されており、前記開口（１８）を包囲している前記テンショニングアーム（４）の壁面は、周方向に配分されて配置された複数のリブ（１９）を有している、請求項１記載のベルトテンショニング装置。

【請求項１２】

前記リブ（１９）は、前記旋回軸線（Ａ）に対して平行に、所定の角度で、又は円弧状に延在している、請求項１１記載のベルトテンショニング装置。

【請求項１３】

少なくとも１つの減衰部材が設けられており、該減衰部材は、前記ベース部材（３）及び前記テンショニングアーム（４）のプラスチック材料とは異なる減衰材料から成っている、請求項１記載のベルトテンショニング装置。

【請求項１４】

前記ばね部材（６）は、コイルばねとして形成されており、該コイルばねのばね軸線は、組み立て状態において前記旋回軸線（Ａ）に対して少なくとも実質的に平行に延びており、前記コイルばねは、最大で３つの完全な巻条を有しており、特に最大で２つの完全な巻条を有している、請求項１記載のベルトテンショニング装置。

【請求項１５】

前記ばね部材（６）の前記軸方向長さ（Ｌ６）に対する前記ばね部材（６）の前記呼び径（Ｄ６）の比は、組み立て状態において５．０よりも大きい、請求項１記載のベルトテンショニング装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、ベルト駆動装置用のベルトテンショニング装置に関するものであり、前記ベルト駆動装置は、一般には１つのエンドレスベルトと、少なくとも２つのベルトプーリとを有しており、これらのベルトプーリのうち、１つのベルトプーリはベルト駆動装置の駆動部として機能し、且つ１つのベルトプーリはベルト駆動装置の出力部として機能する。このようなベルト駆動装置は、特に自動車の内燃機関において補機類の駆動に用いられており、第１のベルトプーリは、内燃機関のクランクシャフトに着座していて、ベルトを駆動する。別のベルトプーリは、例えばウォータポンプ、発電機又はＡ／Ｃコンプレッサといった補機類に割り当てられていて、ベルト駆動装置によって回転駆動される。これらの補機類は、通常は消費器として構成されている、即ち、補機類はクランクシャフトのベルトプーリによって、ベルトを介して駆動される。クランクシャフトと、ベルトの周方向に見てクランクシャフトに隣接した補機類との間に、ベルトのゆるみ側が形成されており、前記隣接した補機類は、典型的には発電機である。ベルトプーリ周りにおけるベルトの十分な巻掛けを保証するために、ベルトには、ベルトテンショニング装置のテンショニングローラによって、予荷重が加えられている。

【背景技術】

【０００２】

欧州特許出願公開第２５７３４２３号明細書から、上述したタイプのベルト駆動装置用のベルトテンショニング装置が公知である。この公知のベルトテンショニング装置はベー

スボデーを有しており、ベースボデーにはテンショニングアームが旋回可能に支持されている。このベルトテンショニング装置は、テンショニングアームの旋回軸線が、取付け状態において補機類のベルトプーリの外径内に配置されるように、形成されている。

【０００３】

燃料消費量又はＣＯ２エミッションを低減させる努力には、車両構成部材の重量削減の必要性が伴う。更に、ベルトテンショニング装置の分野において、重量削減のための取り組みは、既に遂行されている。

【０００４】

欧州特許出願公開第０６５９２４９号明細書から、支持体部材と、テンショニングアームとを備えるベルトテンショニング装置が公知である。このテンショニングアームは、金属又はプラスチックから成っていてよい。テンショニングアームは、支持体部材に旋回可能に支持されている。支持体部材は、金属又はプラスチックの蓋、取付けプレート又はブラケットであってよい。

【０００５】

国際公開第２００６／１０５６５６号から、ベルト駆動装置用のベルトテンショナが公知である。この公知のベルトテンショナは、アームとピボットブシュとを有しており、アームはピボットブシュ周りに旋回可能に支持されている。アームはプラスチック成形部品である。プラスチック材料として、繊維補強有機樹脂材料が使用されている。補強材料としては、ガラス繊維、アラミド繊維、炭素繊維、スチール繊維又はナノ粒子が使用可能である。

【０００６】

特にコンパクトに構成されたベルトテンショナでは、エンジン作動状態からスタータ作動状態への変化により生ぜしめられる、ベルト駆動における大幅な回転変動によって、ベルトテンショナに、大きな摩擦及び相応する熱負荷が生ぜしめられる。このことは、スタータ作動状態における系の減衰に関する高度な要求に結びつく。

【０００７】

独国特許出願公開第２０１１００３１１３号明細書から公知のテンショニング装置は、ローラと、このローラを移動させ且つローラ運動を減衰させるためのテンショナとを備えている。このテンショナは、内部にばねと、必要に応じてダンパとが配置されたハウジングを有している。ハウジングの外側には、いくつかの冷却リブを備えた冷却体が設けられている。

【０００８】

独国特許出願公開第１０２００７０１５６７６号明細書から、ハウジングと、回転可能なテンショニングローラを備えるテンショニングレバーとを有するテンショニング装置が公知である。ハウジングとテンショニングレバーとの間には、コイルばねが有効に配置されている。ばねの一方の端部にはブレーキシューが配置されており、このブレーキシューは、良好な熱伝達のために、ハウジングの円筒状の内壁に対して押圧され得る。

【０００９】

独国特許出願公開第１０３３３８７６号明細書から公知のテンショニング部材は、転がり軸受によって取付け部材に回転可能に支持されたベルトプーリと、スペーサとを備えており、このスペーサに、転がり軸受の軸受内輪が配置されている。スペーサは、軸受内輪と熱接触しており且つ良好な熱伝導率を有する材料から製造されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【００１０】

【特許文献１】欧州特許出願公開第２５７３４２３号明細書
【特許文献２】欧州特許出願公開第０６５９２４９号明細書
【特許文献３】国際公開第２００６／１０５６５６号
【特許文献４】独国特許出願公開第２０１１００３１１３号明細書
【特許文献５】独国特許出願公開第１０２００７０１５６７６号明細書

【特許文献６】独国特許出願公開第１０３３３８７６号明細書
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【００１１】
本発明の根底を成す課題は、軽量であり、簡単且つ廉価に製造可能であり、且つ良好な減衰特性を有していることから、特に長い耐用年数にわたって、スタータ用発電機を備えるベルト駆動装置で使用するための技術的な要求に耐えられる、ベルト駆動装置用のベルトテンショニング装置を提案することにある。
【課題を解決するための手段】
【００１２】
この課題を解決するための、ベルト駆動装置用のベルトテンショニング装置は、固定的な構成部材に堅固に結合可能なベース部材と、該ベース部材に対して相対的に、旋回軸線周りで旋回可能に支持された少なくとも１つのテンショニングアームと、該テンショニングアームを周方向で弾性的に支持するばね部材とを有しており、組み立て状態において、前記ばね部材の軸方向長さに対する呼び径の比は、３．０よりも大きく、更に当該ベルトテンショニング装置は、ベルトを緊張させるためのテンショニングローラを有しており、該テンショニングローラは、回転軸線Ｂ周りで回転可能に、前記テンショニングアームに支持されており、前記ベース部材は、少なくとも部分的にプラスチック材料から製造されており、前記テンショニングアームは、少なくとも部分的にプラスチック材料から製造されている。
【発明の効果】
【００１３】
このベルトテンショニング装置の利点は、ばねに関する特定のサイズ比に基づき、特にコンパクトに設計されている、という点、及び、ベース部材とテンショニングアームとにプラスチック材料が用いられていることにより軽量である、という点にある。全体的に、このベルトテンショニング装置は低慣性を有しているので、ベルト張力の範囲が減じられている。少なくとも部分的にプラスチックから製造されている、ということには、ベース部材とテンショニングアームとは、それぞれプラスチック材料から製造された部分を有しているという可能性、又は、ベース部材及びテンショニングアームの基本材料はプラスチック材料であり、このプラスチック材料内に、別の材料から製造された部材を組み込むことができるという可能性、又は、ベース部材及びテンショニングアームは、完全にプラスチック材料から製造されているという可能性が含まれている。
【００１４】
第１の可能性によれば、ベルトテンショニング装置は、１アームテンショナとして、即ち、正に１つのテンショニングアームを有するように設計されてよい。この場合、テンショニングアームはばね手段を介して、ベース部材に対して周方向で弾性的に支持されている。第２の可能性によれば、ベルトテンショニング装置は、２アームテンショナとして、即ち、正に２つのテンショニングアームを有するように構成されてもよい。この場合は２つのテンショニングアームが、ばね手段を介して周方向で相互に支持し合っている。２アームテンショナとしての構成では、第１及び／又は第２のテンショニングアームは、少なくとも部分的にプラスチック材料から製造されてよい。本開示において、「１つの」(a)又は「前記」(the)テンショニングアームという記載は全て、第２のテンショニングアームについても同様に有効なものである、ということは自明である。
【００１５】
２アームテンショナは、別の補機類としてスタータ用発電機、即ち、運転状況に応じてスタータ又はオルタネータ（発電機）として作動することのできる電動モータが組み込まれたベルト駆動装置に使用され得る。通常運転又はエンジン作動状態では、クランクシャフトに設けられたベルトプーリが駆動プーリであり、スタータ用発電機と、他の全ての補機類とを駆動する。始動動作では、スタータ用発電機が、各ベルトプーリを介してクランクシャフトを駆動して、内燃機関を始動させる。このように、補機類としてスタータ用発

電機を備えたベルト駆動装置では、駆動側と被駆動側との変更が、エンジン作動状態と始動動作との間で、スタータ用発電機のベルトプーリの両側に対して行われる。よって、両側にそれぞれ、ばね負荷されたテンショニングローラ、延いては２つのテンショニングアームを設けることが必要であり、２つのテンショニングローラのうちの一方は、ばね力によって被駆動側に作用するのに対して、他方のテンショニングローラは、緊張された駆動側に基づいて押し戻されている。

【００１６】

１つの実施形態では、テンショニングアームをベース部材に結合するための結合機構が設けられており、該結合機構は、ベース部材に関連した少なくとも１つの第１の結合要素と、テンショニングアームに関連した少なくとも１つの第２の結合要素とを有しており、これらの第１及び第２の結合要素は、テンショニングアームとベース部材とが、差込み及び回動により互いに結合可能であるように形成されている。この場合、前記結合機能は、バヨネット結合形式によるものである。これにより、ベルトテンショニング装置の簡単な組み立てが達成される。結合機構は、テンショニングアームが正確に１つの所定の回動位置において、ベース部材に差し込まれるように形成されてよい。このようにして、組み立てが簡単にされており、且つ組み立て時間が短縮されている。このようなエラー防止原理は、「ポカヨケ」とも呼ばれている。

【００１７】

好適には、ガラス繊維補強プラスチックが、ベース部材及びテンショニングアーム用の材料として用いられる。ベース部材及び／又はテンショニングアームは、金属材料から成る少なくとも１つの補強部材を有していてよく、前記金属材料は、プラスチック材料でオーバーモールドされていてよい。少なくとも１つの補強部材とは、１つ以上の補強部材がそれぞれ、ベース部材又はテンショニングアームに設けられていてよい、ということを意味する。ここで１つの又は前記補強部材と言及した場合に、他の如何なる補強部材についても当てはまることは自明である。補強部材は、例えばブシュの形状を有してよく、プラスチック材料で射出成形されているか、若しくはプラスチックでオーバーモールドされていてよい。特に、テンショニングアームは、テンショニングアームをベース部材の軸受部材に回動可能に支持するために、金属材料から成る補強軸受ブシュ又は軸受部材を有していてよい。更に、ベース部材は、該ベース部材を補機類といった固定的な構成部材に取り付けるために、金属材料から成る補強ブシュを有していてよい。

【００１８】

テンショニングアームをベース部材に対して相対回動可能に支持するために、軸受ユニットが設けられていてよい。この軸受ユニットは、好適にはすべり軸受として形成されており、且つベース部材に関する少なくとも１つの第１の軸受部材と、テンショニングアームに関する少なくとも１つの第２の軸受部材とを有していてよく、これらの軸受部材の間に摩擦面対が形成されている。特に、軸受ユニットはスラスト軸受と、ラジアル軸受とを有していてよい。スラスト軸受とラジアル軸受とは、機能的に別個に形成され得る、即ち、スラスト軸受は純粋に、テンショニングアームとベース部材との間の軸方向力を吸収するために働くのに対して、ラジアル軸受は純粋に、半径方向力を吸収するために働く。しかしまた、スラスト／ラジアル軸受の組み合わせが使用可能であることも判っている。

【００１９】

好適な実施形態では、ベース部材の軸受部材は、周に沿ってセグメント状に配置されており、且つ周方向に隣接した各２つの軸受部材間に形成された各１つのリセスを備えているので、テンショニングアームをベース部材に差し込むことができるようになっている。よって、テンショニングアームをベース部材に対して軸方向に取り付けることが可能である。更に、軸受部材はベース部材と一体的な構成部材として予め製造されて、１つのユニットを形成してよい。このためには、軸受部材は低摩擦性のプラスチック材料から成っていてよく、この低摩擦性のプラスチック材料は、ベース部材のプラスチック材料とは異なっており且つ製造中に、ベース部材のプラスチック材料内に射出成形されてよい。ベース部材が、異なる材料特性を有することができるいくつかのプラスチック材料から成ること

は、基本的に可能である。製造は特に、複数の異なるプラスチック材料が１つの型において１加工段階で使用される、多成分射出成形プロセスによって行うことができる。

【００２０】

好適な実施形態では、ベース部材及び／又は少なくとも１つのテンショニングアームは開口を有しており、この開口内へは、取付け状態において補機類（ユニット）の駆動軸及び／又はベルトプーリが延びていてよい。好適には、テンショニングアームのブシュ部分が、ベース部材の環状部分に差し込まれている。前記開口を包囲しているテンショニングアームの壁面には、好適には周方向に配分されて配置された複数のリブが設けられている。これらのリブは、特に２つの機能を満たしている。つまり、リブは、運転中に発生する摩擦熱を、ベルトテンショニング装置から搬出する。更に、リブは、ベルトテンショニング装置が取り付けられた補機類に向かって目標を定めて空気を供給し、前記補機類を効果的に冷却することに寄与する。特に、リブは直線的に延びているか、前記開口の長手方向軸線に対して所定の角度で、又は円弧状に延びていてよい。角度付けられたリブの延在部は、リブの側面又は側面部分が、前記長手方向軸線に対して曲げられて、又は非平行に延在する、あらゆる形状を有していることが望ましい。リブは特に、らせん状又はシャベル状に形成されてもよい。

【００２１】

１つの実施形態では、ベルトテンショニング装置は、ベース部材のプラスチック材料及びテンショニングアームのプラスチック材料とは異なる減衰材料若しくは衝撃吸収材料から成る、少なくとも１つの減衰部材を有していてよい。このような減衰部材によって、ベルトテンショナの減衰特性が改良され得る。減衰部材は、比較的柔らかいプラスチック材料、例えばエラストマ又はＴＰＥから成っていてよく、適当な位置に別個に配置されるか、又は例えば多成分射出成形プロセスにより、適当な位置に一体的に射出成形されてよい。

【００２２】

ばね部材は、前記長手方向軸線周りに延在する少なくとも１つ、又はちょうど１つのばねを有していてよいばねユニットの部分であってよい。好適には、ばね部材はコイルばねとして形成されており、ばね軸線は、旋回軸線Ａに対して少なくとも実質的に平行に延びており、コイルばねは、好適には最大で３つの完全な巻条（コイル）を有しており、特に３つ未満の完全な巻条、特に最大で２つの完全な巻条、若しくは２つ未満の完全な巻条を有している。１つの完全な巻条とは特に、ばね軸線の周りを３６０°巡る、１つの巻条の延在部を意味する。コイルばねの巻条は、コイルとも呼ばれる。ベルトテンショニング装置の特にコンパクトな設計に関して有利なのは、コイルばねの軸方向長さに対するコイルばねの呼び径の比が、組み立て状態において４．０よりも大きく、特に５．０よりも大きい場合である。よって、ベルトテンショニング装置は、補機類の周囲で追加スペースを用いることなく、補機類の一方の端部側に取り付けることができる。択一的に、ばね部材は、完全な巻条に達しない１つ未満の巻条で周方向に延在するヨークばね、屈曲ばね、又はねじりばねとして形成されてもよい。ばねユニットは、ばね中心線又はばね軸線が、取付け状態においてベルトテンショニング装置の旋回軸線Ａ周りに周方向に延在している、１つ以上のコイルばねを有することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【００２３】

【図１】本発明によるベルトテンショニング装置を斜め上から見たところを示す、第１の分解斜視図である。

【図２】図１に示したベルトテンショニング装置を斜め下から見たところを示す、第２の斜視図である。

【図３】図１に示したベルトテンショニング装置が組み立てられた状態を、斜め上から見たところを示す斜視図である。

【図４】図１に示したベルトテンショニング装置が組み立てられた状態を、斜め下から見たところを示す斜視図である。

【図５】図１に示したベルトテンショニング装置の縦断面図である。
【図６】図１に示したベルトテンショニング装置を、組み立て位置の下側から軸方向に見たところを詳細に示した図である。
【図７】カバーディスクが嵌め込まれた、図７に示したベルトテンショニング装置の詳細図である。
【図８】展開図を見た場合に、Ａ）は、図１に示したベルトテンショニング装置のリブを示し、Ｂ）は、第１の周方向に円弧状の延在部を有する、リブの第１の変化態様を示し、Ｃ）は、第２の周方向に円弧状の延在部を有する、リブの第２の変化態様を示し、Ｄ）は、第１の周方向に傾斜した延在部を有する、リブの別の変化態様を示し、Ｅ）は、第２の周方向に傾斜した延在部を有する、リブの更に別の変化態様を示す。
【発明を実施するための形態】
【００２４】
以下に、本発明を実施するための形態を図面につき詳しく説明する。
【００２５】
以下に併せて説明する図１から図８には、本発明によるベルトテンショニング装置２が示されている。このベルトテンショニング装置２は、補機類（図示せず）といった固定的な構成部材に取り付けられるベース部材３と、軸受ユニット５により旋回軸線Ａ周りに、ベース部材３に対して相対的に旋回可能に支持されたテンショニングアーム４と、このテンショニングアーム４をベース部材３に対して周方向で弾性的に支持するばね部材６とを有している。ベース部材３の取付けのために、ベース部材３は、半径方向外側に向かって突出した、孔を有する３つのフランジ部分１１を有しており、前記孔には、固定的な構成部材への取り付けのために、ねじを通すことができる。
【００２６】
テンショニングアーム４は、一方の自由端部にテンショニングローラ７を支持しており、このテンショニングローラ７は、旋回軸線Ａに対して平行に配置された回転軸線Ｂ周りに回転可能である。テンショニングローラ７は、テンショニングアーム４の補強部材８に回転可能に支持されており、且つ補強部材８にねじ手段９によって取り付けられている。更に、汚れの侵入から軸受１２を防護するディスク１０が、テンショニングローラ７に軸方向で隣接して設けられている。テンショニングアーム４は、軸受ユニット５を介してベース部材３に対して相対的に、軸方向と半径方向とで支持されていて、旋回軸線Ａ周りに回転可能である。テンショニングアーム４は、結合機構１３を介して、ベースボデー３に結合されている。テンショニングアーム４は、少なくともほぼ、軸受ユニット５と共に１平面内に配置されているので、この装置の軸方向サイズは小さくなっている。
【００２７】
ばね部材６は、コイルばねとして形成されており、ばね中心線又はばね軸線は、旋回軸線Ａに対して実質的に平行に延びている。コイルばね６の第１のばね端部１６は、半径方向外側に向かって折り曲げられていて、ベース部材３の、対応する支持面において、周方向に支持されている。反対側の、コイルばね６の第２のばね端部２３も、半径方向外側に向かって折り曲げられていて、テンショニングアーム４の、対応する支持面２４において、周方向に支持されている。コイルばね６は、テンショニングアーム４をばね負荷することでベース部材３に対して緊張させており、これにより、ベルト駆動装置のベルトに予荷重が加えられることになる。
【００２８】
コイルばね６は、テンショニングアーム４を支持する軸受ユニット５の外側に、同軸的に配置されている。この場合、コイルばね６と軸受ユニット４とは、軸方向に見て少なくとも部分的にオーバラップしており、これにより、軸方向の設計空間は小さく保たれている。特に図５において、コイルばね６は、軸方向長さに対して比較的大きな直径を有していることが判る。巻条の数は、１よりも大きく且つ２未満である。好適には、コイルばね６の周方向の延びは、５４０°～６９０°である。コイルばね６の、軸方向長さＬ６に対する呼び径Ｄ６の比は、コイルばねに軸方向で予荷重が加えられたコイルばねの組立て状

態において、３．０～９．０、特に５．０～８．０である。これらの値は限定的なものではなく、他の値が用いられることもあると理解される。前記範囲内の全ての中間範囲が考慮され得る。原則として、設計空間状況に応じて、９．０より大きな値も使用可能であり、この場合、ばねは軸方向に見て、直径に対して極端に短くなっている。更に、組立て状態におけるばねの、前記軸方向長さに対する直径の比は、ばね線材の線材直径にも左右される、ということが明らかである。線材直径が大きいほど、コイルばね６の、より小さな軸方向長さが選択され得る。

【００２９】

ベルトテンショニング装置２、若しくはテンショニングアーム４は、長手方向軸線Ａに対して同軸的に配置された貫通開口１８を有している。このように、ベース部材３は所定のユニットに簡単にねじ締結することができるようになっており、この場合、必要に応じて、駆動軸の一方の端部が、貫通開口１８内へ延びていてもよい。全体として、軸方向に極めて短い設計が達成される。少なくとも貫通開口１８の一部分において、貫通開口１８の最小内径Ｄ１８は、好適には駆動軸（図示せず）の外径よりも大きく、特に駆動軸に接続されたベルトプーリ（図示せず）の外径よりも大きくなっている。ベース部材３は、テンショニングアーム４を支持するための環状部分２５を有している。この環状部分２５から半径方向外側に向かってフランジ部分が延びており、このフランジ部分は、コイルばね６用の軸方向支持面２１として働く。フランジ部分から半径方向外側に向かって、いくつかの取付け部分１１が突出しており、各取付け部分はそれぞれ、ベース部材３を固定的な構成部材に取り付けるための孔を有している。取付け部分１１は、フランジ部分及びコイルばね６に対して相対的に大きな直径上に配置されている。よって、ベース部材３に作用する力やモーメントが良好に支持され、且つ固定的な構成部材に伝達され得る。

【００３０】

コイルばね６は、軸方向に予荷重をかけられた状態で、ベース部材３の支持面２１と、軸方向に見て反対の側の、テンショニングアーム４の支持面２２との間に挿入される。このように、テンショニングアーム４には、ベース部材３から軸方向に離反するように荷重が加えられており、この場合、テンショニングアーム４とベース部材３とは、結合機構を介して軸方向に見て相互に支え合っている。ばね６用の支持面２１は、ベース部材３の周方向の一部にわたって延在している。この場合、支持面２１の少なくとも一部は、駆動軸と軸方向で重なり合う平面内に配置されている。ベース部材３の支持面２１は、周方向に見て、コイルばね６の傾斜に適合された傾斜面の形状を有している。特に図１では、ベース部材３の支持面２１が、周方向に配分されて配置され且つ半径方向に延在する複数のリブによって形成されており、組み立て状態ではこれらのリブ上に、ばね６が軸方向で支持されている、ということが判る。リブ間にはそれぞれリセス２０が形成されており、これらのリセス２０は、この領域における質量集積を防いでいる。付加的に、リブは有利な形式で、ベルトテンショニング装置の作動中に発生する摩擦熱の良好な伝達を生ぜしめる。

【００３１】

特に図５に見られるように、ベルトテンショニング装置２は、テンショニングアーム４の軸受ユニット５がベース部材３において、ベルト平面の背面側のユニット２８が見えるところに配置されているように形成されている。ベルト平面は、取付け状態においてベルト中心部により形成される平面である。軸受ユニット５は、ベース部材３に関連した１つ又は複数の第１の軸受部材３０と、テンショニングアーム４に関連した第２の軸受部材３１とを有している。

【００３２】

第１の軸受部材３０は、長手方向に半分に断面して見た場合、ほぼＣ字形であり、且つ半径方向内側に円筒部分３２を有しており、この円筒部分３２から半径方向外側に向かって、２つのフランジ部分３３，３４が突出している。この場合、第１の軸受部材３０は、ベースボデー３の環状部分２５に嵌合している。この場合、テンショニングアーム４に面した第１のフランジ部分３３は、スラスト軸受面を形成しており、テンショニングアーム４を第１の軸方向で支持しているのに対して、第１のフランジ部分３３から軸方向に離さ

れた第２のフランジ部分３４は、反対側の第２の軸方向で、テンショニングアーム４用のスラスト軸受面を形成している。円筒部分３２は、テンショニングアーム４用のラジアル軸受面を形成している。

【００３３】

第１の軸受部材３０とベース部材３とは、特に多成分射出成形により、一体的に製造されている。この場合、第１の軸受部材３０は、ベース部材３とは異なるプラスチック材料から製造される。この軸受材料は、低摩擦性のプラスチック材料から成り、例えば例として２０００ＭＰａ～４０００ＭＰａの強度を有するポリテトラフルオロエチレン成分（ＰＴＦＥ）を含有する高強度ポリアミドから成っている。これに対して、ベース部材３のプラスチック材料は、例えば１５０００ＭＰａ～２２０００ＭＰａの強度を有する繊維補強ポリアミドであってよい。多成分射出成形法により、第１の軸受部材３０を備えるベース部材３のユニットは、１つの成形型を用いて１加工段階で、簡単且つ廉価に製造され得る。

【００３４】

テンショニングアーム４はスリーブ部分３９を有しており、このスリーブ部分３９には、軸受ブシュとして形成された第２の軸受部材３１がプレス嵌めされている。軸受ブシュ３１は、特に成形シートメタル部品であり、例えばアルミニウム又はアルミニウム合金から製造され得る。軸受ブシュ３１のブシュ部分２７と、第１の軸受部材３０の円筒部分３２とは、ラジアル軸受を形成しているのに対して、軸受ブシュ３１のフランジ部分２８と、第１の軸受部材３０のフランジ部分３３とは、スラスト軸受を形成している。

【００３５】

特に図４に見られる結合機構４０によって、テンショニングアーム４はベースボデー３に結合されている。この結合機構４０は、バヨネット継手状に形成されており、周に沿って配分されて配置され且つベース部材３に関連した複数の第１の結合要素４１と、これらの第１の結合要素４１に対応する、テンショニングアーム４に関連した複数の第２の結合要素４２とを有している。第１の結合要素４１は、ベース部材３の環状部分２５を中断するリセスの形態で設けられている。これに対応するように、第２の結合要素４２は、リセスとは逆形状の半径方向突起として形成されているので、リセス内へ軸方向に差し込むことができる。この場合に、テンショニングアーム４とベース部材３とは、差込み及び回動により、互いに結合され得る。

【００３６】

差込み位置とも呼ばれる第１の相対回動位置において、ベース部材３とテンショニングアーム４とは、互いに軸方向に移動可能である。テンショニングアーム４の突起４２が完全にリセス４１を通過すると、テンショニングアーム４は、ベース部材３に対して相対回動されて、第２の回動位置にもたらされる。この第２の位置において、テンショニングアーム４の突起４２は、第１の軸受部材３０若しくはフランジ部分３４に、少なくとも間接的に軸方向で支持されている。この位置において、テンショニングアーム４とベース部材３とは、軸方向で互いに固定されていて、ばね６により、互いに対して軸方向に予荷重が加えられている。２つの構成部材３，４が、図らずも再び差込み位置へもたらされることを防ぐためには、固定ピン４３が設けられており、この固定ピン４３は、対応するテンショニングアーム４の孔に挿入されており且つ周方向に延在するベース部材３のリセス４５内へ延びている。このリセス４５の支持端部４６，４７は、周方向の支持部を形成している、つまり、固定ピン４３が挿入された状態では、テンショニングアーム４は、リセス４５の周方向延在部に沿ってのみ、ベース部材３に対して相対的に移動させられるに過ぎない。この周方向領域内で、テンショニングアーム４の突起４２は、常にフランジ部分３４上に位置している、即ち、突起４２とリセス４１とは互いに周方向にずらされているので、分解は防止されている。

【００３７】

結合機構４０は、テンショニングアーム４とベース部材３とが、第１の回動位置（差込み位置）においてのみ、互いに嵌め合わせられるように形成されている。このことは、第

１及び第２の結合要素４１，４２が、周にわたって不規則に配分されて配置されており、１つの相対回動位置でしか、互いに正確に整合しないようにして、達成されている。この実施形態により、組み立て作業が簡単になり、間違った組み立てが防止されている。

【００３８】

取付け位置でベルトテンショニング装置に予荷重をかけるためには、取付け孔３６，３７が互いに整合するまで、テンショニングアーム４とベース部材３とを相対回動させて、取付けピン３８を取付け孔３６，３７に挿入する。この取付け位置において、ベルトテンショニング装置２のベース部材３は、ユニットに取り付けられている。ベルト駆動装置と、ユニットのドライブプーリ周りへのベルトの取付けが完了してから、取付けピン３８を引き抜くと、ばね６の予荷重力に基づいて、テンショニングアーム４はベルトに対して負荷された状態になる。

【００３９】

既に上述したように、好適には高強度繊維補強プラスチック材料、例えばガラス繊維補強ポリアミドが、ベース部材３及びテンショニングアーム４の基本材料として使用され得る。特に図５において、ベース部材３とテンショニングアーム４とに異なる材料から成る補強部材８，２６が設けられていることが看取される。特にベース部材３は、結合部分１１に設けられたブシュ２６の形態の補強部材を有している。このブシュ２６は、金属材料から成っており且つベース部材３のプラスチック材料でオーバーモールドされている。テンショニングアーム４は、金属軸受ジャーナル８として形成された補強部材８を有しており、金属軸受ジャーナル８は、プラスチック基本材料でオーバーモールドされており且つテンショニングローラ７の軸受１２用の支持体として働く。

【００４０】

特に軸方向下側から見たベルトテンショニング装置２の詳細を示す図６及び図７に見られるように、ブシュ２６を包囲しているベースボデー３のフランジ部分１１は、基本プラスチック材料に比べて改良された減衰機能を有する材料から製造されてよい。この場合、減衰材料を有する結合部分１１は、多成分射出成形により、基本材料を有するベース部材３と一体的に成形され得る。結合部分１１の減衰材料によって、ベルトテンショニング装置２の減衰特性は、全体的に改良されている。例えばエラストマ又はＴＰＥが、減衰材料として使用可能である。この減衰材料は、特に８０～１２０のショア硬さを有していてよい。しかしながら、フランジ部分１１は、ベース部材の残部と同じ基本プラスチック材料から製造されてもよい、ということが明らかである。図６には、汚れの侵入から軸受ユニット５を防護するために、第１の軸受部材３０若しくはフランジ部分３４に下側から取り付けられたカバーディスク３５を有するベルトテンショニング装置２が示されている。テンショニングアーム４がベース部材３に差し込まれ且つ回動された後で、環状に形成されたカバーディスク３５が、ベース部材３に結合される。このためには、カバーディスク３５は結合機構４０上に配置され、且つ形状嵌合式に、ベース部材３に結合されている。結合用に、複数の係止突起２９が、ベース部材３の内面の全周にわたって設けられており、これらの係止突起２９により、カバーディスク３５は軸方向で係止されている。もちろん、別の形状嵌合、力嵌め、又は材料固定結合も考慮され得る。カバーディスクを、結合要素４２の下、つまり、結合要素４２と軸受部材３０との間に配置することも可能である。図７には、装置２がカバーディスク３５無しで示されている。

【００４１】

既に上述したように、テンショニングアーム４の貫通開口１８は、ユニット（図示せず）の駆動軸及び／又はベルトプーリが取付状態において貫通開口１８内へ延びることができるように形成されている。貫通開口１８を包囲しているテンショニングアーム４の壁面には、周方向に配分されて配置された複数のリブ１９が設けられている。これらのリブ１９は特に、２つの機能に関して役立つ。つまりリブ１９は、作動中に発生した摩擦熱を、テンショニングアーム４から搬出する。更に、リブ１９は、ベルトテンショニング装置２が取り付けられたユニットを効率的に冷却するために、このユニットに目標を定めた空気供給に寄与する。

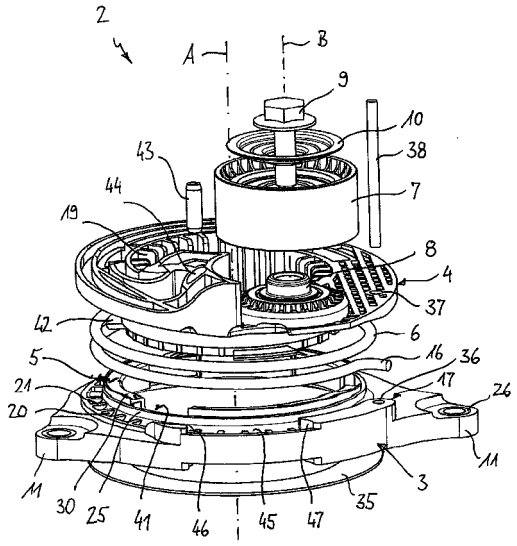
【００４２】
以下に、リブ１９の種々様々な、可能な実施形態を、図８Ａ～図８Ｅを参照してより詳細に説明する。図１～図７及び図８Ａに示した実施形態では、リブは真っ直ぐに形成されている、即ち、リブは回転軸線Ａに対して平行に延在している。図８Ｂ及び図８Ｃに示した実施形態では、リブは円弧状である、即ち、リブは軸方向延在長さが増大するにつれて、より強く半径方向に円弧状に湾曲されている。この設計により、リブを通る空気流の変向が生ぜしめられるようになっており、この空気流を、ユニットに目標を定めた形式でユニットを冷却するために利用することができる。図８Ｂに示した実施形態と、図８Ｃに示した実施形態との違いは、円弧の回転方向だけである。一方のケースにおいて、円弧は右に向けられており、他方のケースでは左に向けられている。図８Ｄ及び図８Ｅに示した実施形態では、リブ１９は、長手方向軸線Ａに対して傾斜して、又はらせん状に形成されている。よって、通流空気の旋回も生ぜしめられるようになっている。図８Ｄに示した実施形態と、図８Ｅに示した実施形態との違いは、リブの傾斜方向である。一方のケースにおいて、リブの傾斜方向は時計回り方向であり、他方のケースでは反時計回り方向である。

【００４３】
全体として、本発明によるベルトテンショニング装置２は、特にコンパクトで軽量な設計という利点を提供する。

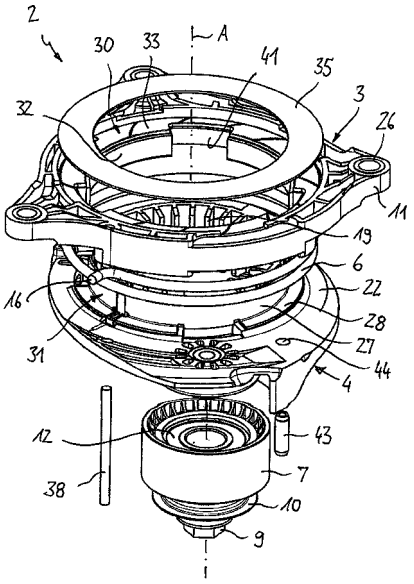
【符号の説明】

【００４４】
２　ベルトテンショニング装置、　３　ベース部材、　４　テンショニングアーム、　５　軸受、　６　ばね、　７　テンショニングローラ、　８　補強部材、　９　ねじ、　１０　ディスク、　１１　結合部分、　１２　ローラ軸受、　１３　結合機構、　１６　ばね端部、　１７　支持面、　１８　貫通開口、　１９　リブ、　２０　リセス、　２１　支持面、　２２　支持面、　２３　ばね端部、　２４　支持面、　２５　環状部分、　２６　補強部材、　２７　ブシュ部分、　２８　フランジ部分、　２９　係止突起、　３０　軸受部材、　３１　軸受部材、　３２　円筒部分、　３３　第１のフランジ部分、　３４　第２のフランジ部分、　３５　カバーディスク、　３６　取付け孔、　３７　取付け孔、　３８　取付けピン、　３９　スリーブ部分、　４０　結合機構、　４１　第１の結合要素、　４２　第２の結合要素、　４３　固定ピン、　４５　リセス、　４６，４７　取付け端部、　Ａ　旋回軸線、　Ｂ　回転軸線

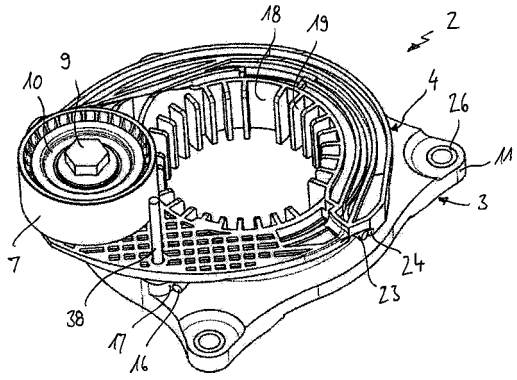
【図１】


2
A
B
9
10
38
43
7
44
19
8
4
37
42
6
5
16
36
21
17
26
20
11
3
11
30
25
41
46
45
47
35

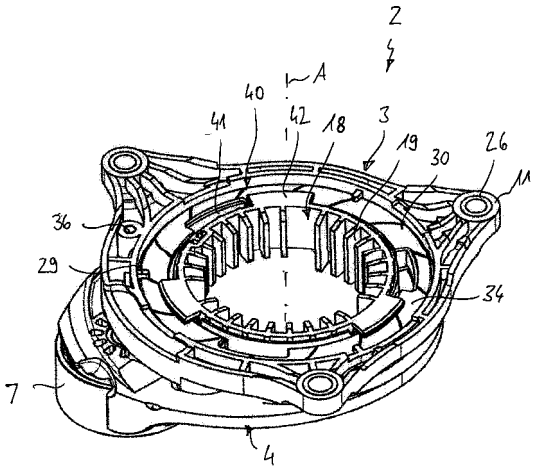
【図２】


2
30
33
A
41
35
3
32
26
11
19
6
22
16
28
27
31
44
4
12
43
38
7
10
9

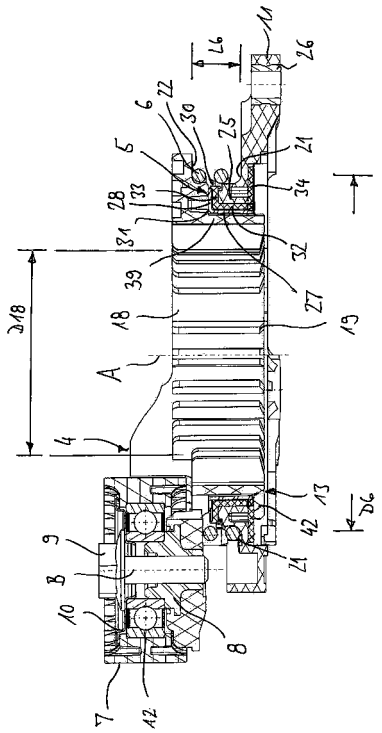
【図３】


18
19
Z
9
10
4
26
11
3
7
24
23
38
17
16

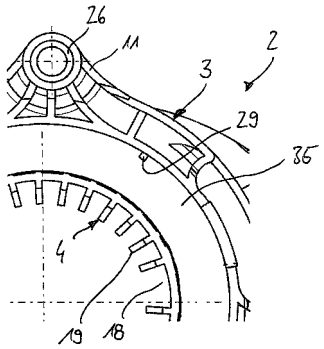
【図４】


Z
A
40
41
42
18
3
19
30
26
11
36
29
34
7
4

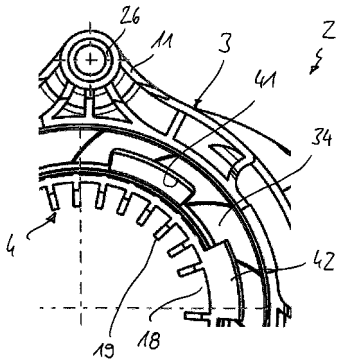
【図５】



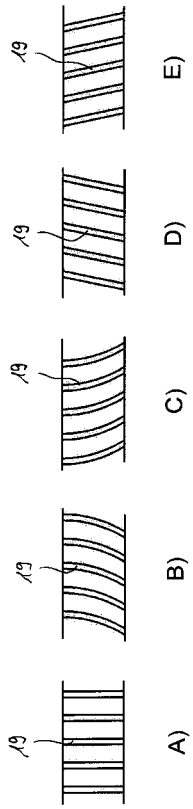
【図６】



【図７】



【図８】



フロントページの続き

(72)発明者　トーマス　ブーヘン
ドイツ連邦共和国　ドロルスハーゲン　アム　アイヒェンバウム　７
(72)発明者　ヤン　ディブリク
チェコ国　モクロヴラティ　モクロヴラティ　８８
(72)発明者　フレデリク　フォルマー
ドイツ連邦共和国　シュマレンベルク－ドアラー　アン　デア　ハート　９

Ｆターム(参考) 3J011 AA20 BA02 BA06 CA10 DA02 KA02 KA03 PA03 SA01 SB04
SC03 SE10
3J049 AA01 BA07 BB05 BB15 BH01 BH02 CA03

【外国語明細書】

Belt tensioning device

Description

The invention relates to a belt tensioning device for a belt drive flat commonly has a continuous belt and at least two belt pulleys, of which one can function as a drive and one can function as an output of the belt drive. Such belt drives are especially used on combustion engines of a motor vehicle for driving accessories, wherein a first belt pulley sits on the crankshaft of the combustion engine and drives the belt. Further belt pulleys are assigned to the accessories, like for example water pump, electric generator or air conditioning compressor, and are rotatingly driven by the belt drive. The accessories are usually configured as consumers, i.e. they are driven by the belt pulley of the crankshaft via the belt. A slack side of the belt is formed between the crankshaft and the accessory adjoining the crankshaft in circumferential direction of the belt, said adjoining accessory typically being a generator. To ensure a sufficient wrap of the belt around the belt pulley, the belt is pretensioned by a tensioning roller of the belt tensioning device.

From EP 2 573 423 A1 a belt tensioning device for a belt drive of the above named type is known. The belt tensioning device has a base body, on which a tensioning arm is pivotably supported. The belt tensioning device is formed such, that the pivot axis of the tensioning arm is arranged in the mounted condition within the outer diameter of the belt pulley of the accessory.

The efforts for reducing the fuel consumption or for reducing the CO2-emission are accompanied by the requirement for reducing the weight of vehicle components. Furthermore, in the field for belt tensioning devices the approaches for reducing the weight have already been pursued.

From EP 0 659 249 B1 a belt tensioning device with a carrier element and a tensioning arm is known. The tensioning arm can be made from metal or plastics. The tensioning arm is pivotably supported on the carrier element. The carrier element can be a metal or plastic lid, a mounting plate or a bracket.

From WO 2006/105656 A1 a belt tensioner for a belt drive is known. The belt tensioner comprises an arm and a pivot bushing, around which the arm is pivotably supported. The arm is a plastic moulded part. Fibre reinforced organic resin material is used as plastic material. As reinforcing material glass fibres, aramid fibres, carbon fibres, steel fibres or nano-particles can be used.

Especially in compactly constructed belt tensioners high rotational variations in the belt drive, which are caused by changing from engine operation to starter operation, lead to a high friction and corresponding thermal loading of the belt tensioner. High requirements concerning the dampening of the system in the starter operation are connected therewith.

From DE 2011 003 113 A1 a tensioning device is known with a roller and a tensioner for travelling and dampening a movement of the roller. The tensioner has a housing, in which a spring and if necessary a damper are arranged. A cooling body with several cooling ribs is provided on the outside of the housing.

From DE 10 2007 015 676 A1 a tensioning device with a housing and a tensioning lever with a rotatable tensioning roller is known. Between the housing and the tensioning lever a helical spring is effectively arranged. On an end of the spring, a brake shoe is arranged, which can be pushed against a cylindrical inner wall of the housing for a good heat transfer.

From DE 103 33 876 A1 a tensioning element is known with a belt pulley, which is rotatably supported by a rolling bearing on an attachment member, and with a spacer, on which the inner bearing race of the rolling bearing is arranged. The spacer is in thermal contact with the inner bearing race and is made from a material with good thermal conductivity.

The present invention is based on the object, to propose a belt tensioning device for a belt drive, which has a low weight, can be manufactured in a simple manner and cheaply and has good dampening characteristics, so that it can withstand especially the technical requirements for the use in a belt drive with starter generator over a long life time.

A solution is a belt tensioning device for a belt drive, comprising: a base member which is firmly connectable to a stationary component; at least one tensioning arm which is pivotably supported relative to the base body around a pivot axis; a spring element which resiliently supports the tensioning arm in circumferential direction, wherein the ratio of the nominal diameter to the axial length of the spring element is larger than 3.0 in the mounted condition; and a tensioning roller for tensioning the belt, which is rotatably supported on the tensioning arm around an axis of rotation (B); wherein the base member is at least partially made from plastic material, and wherein the tensioning arm is at least partially made from plastic material.

An advantage of the belt tensioning device is, that it is designed especially compact because of the specific size ratio concerning the spring and has a low weight because of plastic material being used for the base member and the tensioning arm. All in all, the belt tensioning device has a low inertia, so that the span of the belt tensioning force is reduced. At least partially made from plastics should enclose the possibilities, that the base member and the tensioning arm each have portions made from plastic material, or that the basic material of the base member and the tensioning arm is a plastic material, into which elements made from another material can be integrated, or that the base member and the tensioning arm are completely made from plastic material.

According to a first possibility, the belt tensioning device can be designed as a one-arm tensioner, i.e. having exactly one tensioning arm. In this case, the tensioning arm is elastically supported in circumferential direction via the spring means against the base member. According to a second possibility the belt tensioning device can also be configured as two-arm tensioner, i.e. having exactly two tensioning arms. In this case, the two tensioning arms are supported against each other via the spring means in circumferential direction. In an embodiment as a two-arm tensioner, the first and/or the

second tensioning arm can at least be partially manufactured from plastic material. It is obvious that in this disclosure all features relating to “a” or “the” tensioning arm, are also valid to the same extent for a second tensioning arm.

Two-arm tensioners can be used in belt drives, in which as a further accessory a starter generator is integrated into the belt drive, i.e. an electric motor, which can be operated depending on the operational condition as a starter or alternator (generator). In the normal operation or engine operation, the belt pulley on the crankshaft is the driving pulley, while the starter generator and all the other accessories are driven. In the starting operation, the starter generator drives the crankshaft via the respective belt pulley, to start the combustion engine. In such belt drives with starter generator as an accessory aggregate, a change between the driving side and the driven side takes place between the engine operation and the starting operation to both sides of the belt pulley of the starter generator. Thus, it is necessary, to provide spring loaded tensioning rollers for both of said sides and thus two tensioning arms, of which respectively one is effective on the driven side by a spring force, while the other one is pushed back by the tensioned driving side.

According to an embodiment, a connection mechanism for connecting the tensioning arm to the base member is provided, wherein the connection mechanism has at least one first connection element which is associated to the base member, and at least one second connection element which is associated to the tensioning arm, wherein the first and the second connection elements are formed such that the tensioning arm and the base member are connectable to each other by an insertion and rotational movement. Insofar, said connection functions according to the type of a Bayonet-connection. Thus, a simple mounting of the belt tensioning device is achieved. The connection mechanism can be formed such that the tensioning arm is insertable into the base member in exactly one predetermined rotational position. In this manner the mounting is simplified and the mounting time is shortened. Such error preventing principles are also designated as “Poka Yoke”.

Preferably, a glass fibre reinforced plastic is used as a material for the base member and the tensioning arm. The base member and/or the tensioning arm can have at least one reinforcing element made from a metal material, which is can be over-moulded

with the plastic material. At least one reinforcing element means, that one or more reinforcing elements can be provided in the base member or in the tensioning arm, respectively. Insofar, when presently one or the reinforcing element is mentioned, this is obviously also valid for any other reinforcing element. The reinforcing element can for example have the shape of a bushing, which can be injection moulded in the plastic material, respectively over-moulded with plastic. More particularly, the tensioning arm can have a reinforcing bearing bushing or a bearing element made from a metal material, for rotatably supporting the tensioning arm on a bearing element of the base member. Furthermore, the base member can have reinforcing bushings made from a metal material for attaching the base member on a stationary component such as an accessory.

A bearing arrangement can be provided for rotatably supporting the tensioning arm relative to the base member. The bearing arrangement is preferably configured as plain bearing and can comprise at least one first bearing element which is associated to the base member, and at least one second bearing element which is associated to the tensioning arm, wherein pairs of frictional faces are formed between said bearing elements. More particularly, the bearing arrangement can comprise an axial bearing and a radial bearing. Axial- and radial bearing can functionally be formed separately, i.e. the axial bearing serves purely for absorbing axial forces between the tensioning arm and the base member, while the radial bearing purely serves for absorbing radial forces. It is understood however that also combined axial/radial bearings can be used.

According to a preferred embodiment, the bearing elements of the base member are arranged in segments along the circumference, with a respective recess being formed between each two circumferentially neighbouring bearing elements, so that the tensioning arm can be inserted into the base member. Thus, an axial mounting of the tensioning arm relative to the base member is enabled. Furthermore, the bearing elements can be pre-manufactured as integral components of the base member and form one unit. For this the bearing elements can be made of a low friction plastic material, which differs from the plastic material of the base member and can be injection moulded thereinto during production. Basically it is possible, that the base member is made from several plastic materials, which can have different material characteristics. The production can especially be carried out by means of a multi component injection

moulding process, in which different plastic materials are used in one tool and in one working step.

According to a preferred embodiment it is provided, that the base member and/or the at least one tensioning arm has an opening, into which a drive shaft and/or a belt pulley of an accessory (aggregate) can extend in the mounted condition. Preferably, a bushing portion of the tensioning arm is inserted into an annular portion of the base member. A wall of the tensioning arm enclosing the opening is preferably provided with circumferentially distributed ribs. The ribs fulfil especially two functions, namely they transfer frictional heat occurring during operation away from the belt tensioning device. Furthermore, the ribs contribute to a targeted air supply in direction to the accessory, on which the belt tensioning device is attached, to effectively cool the same. More particularly, the ribs can extend in a straight line, at an angle or in an arched manner in relation to a longitudinal axis of the opening. An angled extension of the ribs should comprise all shapes, in which the flanks of the ribs or parts thereof extend crooked or not parallel to the longitudinal axis. The ribs can especially also be formed helical or shovel-like.

According to an embodiment, the belt tensioning device can have at least one damping element which is made from a damping, respectively stock-absorbing material, which differs from the plastic material of the base member and that of the tensioning arm. With such a damping element, the damping behaviour of the belt tensioner can be improved. The damping element can be made from a softer plastic material, for example an elastomer or TPE, which can arranged in a suitable position separately or can be integrally injection moulded therein, for example by means of a multi component injection moulding process.

The spring element can be part of a spring arrangement that can comprise at least one or exactly one spring, which extends around the longitudinal axis. Preferably, the spring element is formed as a helical spring, wherein a spring axis extends at least substantially parallel to the pivot axis A, wherein the helical spring preferably has a number of at most three complete turns (coils), more particularly less than three complete turns, especially a maximum of two complete turns, respectively less than two complete turns. A complete or full turn in particular means an extension of a turn over

360º around the spring axis. The turns of the helical spring can also be referred to as coils. For an especially compact design of the belt tensioning device it is advantageous, when the ratio of the nominal diameter of the helical spring to the axial length of the helical spring is larger than 4.0, especially larger than 5.0, in the mounted condition. Thus, the belt tensioning device can be mounted at an end side of the accessory, without using additional space in the surrounding of the accessory. Alternatively, the spring element can also be formed as a yoke spring, bendable spring or torsional spring, which extends in circumferential direction with less than one complete turn. It is also possible, that the spring arrangement comprises one or more helical springs, which spring centre lines or spring axis extends in the mounted condition in circumferential direction around the pivot axis A of the belt tensioning device.

Preferred embodiments are described below with reference to the drawings. Here, it shows

Figure 1 a belt tensioning device according to the invention in an exploded view in a first perspective from diagonally above;

Figure 2 the belt tensioning device of Figure 1 in a second perspective view from diagonally below;

Figure 3 the belt tensioning device of Figure 1 in the mounted condition in a perspective view from diagonally above;

Figure 4 the belt tensioning device of Figure 1 in the mounted condition in a perspective view from diagonally below;

Figure 5 the belt tensioning device of Figure 1 in a longitudinal sectional view;

Figure 6 a detail of the belt tensioning device of Figure 1 in an axial view from below in the mounting position;

Figure 7 the detail of the belt tensioning device of Figure 7 with fitted cover disc;

Figure 8 when seen in a development drawing, the ribs

A) of the belt tensioning device of Figure 1;

B) in a first variant with arched extension in a first circumferential direction;

C) in a second variant with arched extension in a second circumferential direction;

D) in a further variant with inclined extension in a first circumferential direction; and

E) in a further variant with inclined extension in a second circumferential direction.

Figures 1 to 8, which are described jointly below, show a belt tensioning device 2 according to the invention. The belt tensioning device 2 comprises a base member 3 which can be attached to a stationary component such as an accessory (not shown), a tensioning arm 4 which is pivotably supported relative to the base member 3 by a bearing arrangement 5 around a pivot axis A, and a spring element 6 which resiliently supports the tensioning arm 4 against the base member 3 in circumferential direction. For mounting the base member 3 this has three flange portions 11, projecting radially outwards and having bores, through which screws can be passed for attaching on the stationary component.

The tensioning arm 4 carries at a free end portion a tensioning roller 7, which is rotatable around an axis of rotation B arranged parallel to the pivot axis A. The tensioning roller 7 is rotatably supported on a reinforcing element 8 of the tensioning arm 4 and is attached thereto by means of a screw 9. Furthermore, a disc 10 is provided axially next to the tensioning roller 7, which protects the bearing 12 against penetrating dirt. The tensioning arm 4 is axially and radially supported relative to the base member 3 via the bearing arrangement 5 so as to be rotatable around the pivot axis A. The tensioning arm 4 is connected via a connection mechanism 13 to the base body 3. The tensioning arm 4 is arranged at least approximately in a plane with the bearing arrangement 5, so that the axial size of the device is small.

The spring element 6 is formed as a helical spring, wherein a spring centre line or sping axis extends essentially parallel to the pivot axis A. A first spring end 16 of the helical spring 6 is bent radially outward and is supported on a corresponding abutment face

17 of the base member 3 in circumferential direction. The opposite second spring end 23 of the helical spring 6 is also bent radially outward and is supported on a corresponding abutment face 24 of the tensioning arm 4 in circumferential direction. The helical spring 6 effects a spring-loaded tensioning of the tensioning arm 4 relative to the base member 3, so that the belt of the belt drive is pre-tensioned.

The helical spring 6 is arranged coaxially outside of the bearing arrangement 5 for supporting the tensioning arm 4. In this case, the helical spring 6 and the bearing arrangement overlap at least with partial portions in axial direction, to keep the design space small in axial direction. It can be seen especially in Figure 5, that the helical spring 6 has a proportionally large diameter in relation to the axial length. The number of turns is larger than one and smaller than two. Preferably, the circumferential extension of the helical spring 6 is between 540° and 690°. The ratio of nominal diameter D6 of the helical spring 6 to the axial length L6 is, in the mounted condition of the helical spring, in which the helical spring is axially pre-tensioned, between 3.0 and 9.0, especially between 5.0 and 8.0. It is understood, that said values are not limiting and that other values can be used. Within said ranges all intermediate ranges can be considered. In principle, also – depending on the design space conditions – larger values than 9.0 can be used, whereby the spring would then be in relation to the diameter extremely short in axial direction. Furthermore, it is obvious, that the named ratio of spring diameter to the axial length in the mounted condition is also dependent on the wire diameter of the spring wire. The larger the wire diameter the smaller the axial length of the helical spring 6 can be selected.

The belt tensioning device 2, respectively the tensioning arm 4 has a through opening 18, which is arranged coaxially to the longitudinal axis A. In this manner, the base member 3 can be screwed to an aggregate in a simple manner, wherein an end of the drive shaft can also extend into the through opening 18, if necessary. Overall, an axially very short design is achieved. At least in a portion of the through opening 18, a smallest inner diameter D18 of the through opening 18 is preferably larger than an outer diameter of the drive shaft (not shown) and is especially also larger than an outer diameter of the belt pulley (not shown) connected to the drive shaft. The base member 3 has an annular portion 25 for supporting the tensioning arm 4. From the annular portion 25 a flange portion extends radially outward, which serves as axial support face 21 for the

helical spring 6. Several attachment portions 11 project radially outward from the flange portion, each attachment portion having a respective bore for attaching the base member 3 on the stationary component,. The attachment portions 11 are arranged on a larger diameter relative to the flange portion and relative to the helical spring 6. Thus, forces and moments acting on the base member 3, can be supported well and transferred into the stationary component.

The helical spring 6 is inserted with axial pre-tension between the support face 21 of the base member 3 and an axial opposite support face 22 of the tensioning arm 4. In this manner, the tensioning arm 4 is loaded axially away from the base member 3, wherein said components are axially supported on each other via the connection mechanism. The support face 21 for the spring 6 extends via a circumferential partial portion of the base member 3. In this case, at least a partial portion of the support face 21 is arranged in a plane, which has an axial overlap with the drive shaft. The support face 21 of the base member 3 has in circumferential direction the shape of a ramp, which is adapted to the incline of the helical spring 6. It can be seen especially in Figure 1, that the support face 21 of the base member 3 is formed by circumferentially distributed and radially extending ribs on which the spring 6 is axially supported in the mounted condition. Between the ribs respectively recesses 20 are formed, which prevent a mass accumulation in this area. Incidentally, the ribs effect in an advantageous manner a good transfer of frictional heat, which is produced during the operation of the belt tensioning device.

As especially visible in Figure 5, the belt tensioning device 2 is formed such, that the bearing arrangement 5 of the tensioning arm 4 is arranged on the base member 3 in view of the aggregate 28 behind the belt plane. The belt plane is the plane, which is formed by the belt centre in the mounted condition. The bearing arrangement 5 comprises one or several first bearing elements 30 which are associated to the base member 3, and a second bearing element 31 which is associated to the tensioning arm 4.

The first bearing elements 30 are, when seen in a half longitudinal section view, approximately C-like and have radially inwards a cylindrical portion 32, from which two flange portions 33, 34 project radially outward. Insofar, the first bearing elements 30 engage the annular portion 25 of the base body. In this case, the first flange portion

33, which is facing the tensioning arm 4, forms an axial bearing face, to support the tensioning arm 4 in a first axial direction, while the second flange portion 34, which is axially distanced to the first flange portion 33, forms an axial bearing face for the tensioning arm 4 in an opposite second axial direction. The cylindrical portions 32 form a radial bearing face for the tensioning arm 4.

The first bearing elements 30 and the base member 3 are integrally produced, especially by multi component injection moulding. In this case, the first bearing elements 30 are made from a different plastic material than the base member 3. The bearing material consists of a low friction plastic material, for example a high strength polyamide with polytetrafluorethylene-components (PTFE) with a strength of for example between 2,000 MPa and 4,000 MPa. Relative thereto, the plastic material of the base member 3 can be a fibre reinforced polyamide with a strength of for example between 15,000 MPa and 22,000 MPa. By means of the multi component injection moulding method, the unit of the base member 3 with first bearing elements 30 can be manufactured in a simple manner and cheaply with one tool in one working step.

The tensioning arm 4 has a sleeve portion 39, onto which the second bearing element 31 is pressed which is formed as a bearing bushing. The bearing bushing 31 is especially a formed sheet metal part and can for example be made from aluminum or an aluminum alloy. A bushing portion 27 of the bearing bushing and the cylindrical portion 32 of the first bearing element 30 form a radial bearing, while a flange portion 28 of the bearing bushing 31 and the flange portions 33 of the first bearing element 30 form an axial bearing.

Especially in Figure 4 the connection mechanism 40 is visible, by means of which the tensioning arm 4 is connected to the base body 3. The connection mechanism 40 are formed like a Bayonet-connection and comprises several first connection elements 41 associated with the base member 3 and distributed along the circumference, and several second connection elements 42, corresponding thereto, which are associated with the tensioning arm 4. The first connection elements 41 are provided in the form of recesses, which interrupt the annular portion 25 of the base member 3. The second connection elements 42 are formed correspondingly as radial projections, which have a counter shape to the recesses, so that they can be inserted axially into the recesses.

Insofar, the tensioning arm 4 and the base member 3 can be connected to each other by an insertion and rotation movement.

In a first relative rotational position, which also can be designated as Bayonet-position, the base member 3 and the tensioning arm 3 can be axially moved into one another. When the projections 42 of the tensioning arm 4 are completely passed through the recesses 41, the tensioning arm 4 can be rotated relative to the base member 3 into a second rotational position. In this second position, the projections 42 of the tensioning arm 4 are axially supported at least indirectly on the first bearing element 30, respectively the flange portion 34. In this position, the tensioning arm 4 and the base member 3 are axially fixed to each other and are axially pre-stressed against each other by the spring 6. To prevent that the two components 3, 4 again accidentally turn into the Bayonet-position, a securing pin 43 is provided which is inserted into a corresponding bore 44 of the tensioning arm and extends into a recess 45 of the base member 3 extending in circumferential direction. The abutment ends 46, 47 of the recess 45 form abutments in circumferential direction, i.e. in the inserted condition of the securing pin 43, the tensioning arm 4 can only be moved relative to the base member 3 along the circumferential extension of the recess 45. Within this circumferential area, the projections 42 of the tensioning arm 4 always lie on the flange portion 34, i.e. the projections 42 and the recesses 41 are circumferentially offset relative to each other, so that a dismounting is prevented.

The connection mechanism 40 is formed such, that the tensioning arm 4 and the base member 3 are only insertable into each other in the first rotational position (Bayonet-position). This is achieved such, that the first and the second connection elements 41, 42 are arranged irregularly distributed across the circumference and only aligned exactly in one relative rotational position with each other. By means of this embodiment, the assembly is simplified and an incorrect mounting is prevented.

For pre-tensioning the belt tensioning device in a mounting position, the tensioning arm 4 and the base member 3 are rotated relative to each other so far, till the mounting bores 36, 37 align with each other, so that the mounting pin 38 can be inserted into these. In this mounting position, the base member 3 of the belt tensioning device 2 is mounted on the aggregate. After completion of the mounting of the belt drive and of

the belt around the drive pulley of the aggregate, the mounting pin 38 is pulled and the tensioning arm 4, due to the pre-tensioning force of the spring 6, is loaded against the belt.

As already mentioned above, preferably a high strength fibre reinforced plastic material can be used as base material for the base member 3 and the tensioning arm 4, for example a glass fibre reinforced polyamide. It can be seen especially in Figure 5, that reinforcing elements 8, 26 are provided in the base member 3 and the tensioning arm 4, which are made from a different material. In particular, the base member 3 has reinforcing elements in the form of bushings 26 provided at the connection portions 11. The bushings 26 are made from a metal material and are over-moulded with the plastic material of the base member 3. The tensioning arm 4 has a reinforcing element 8 formed as a metal bearing journal 8, which is over-moulded with the basic plastic material and serves as carrier for the bearing 12 of the tensioning roller 7.

As especially visible in Figures 6 and 7, which show a detail of the belt tensioning device 2 in an axial view from below, the flange portion 11 of the base body 3 encasing the bushing 26 can be made from a material with improved dampening features as compared to the basic plastic material. In this case, the connection portions 11 with damping material can be integrally formed together with the base member 3 with the basic material by multi component injection moulding. By means of the damping material of the connection portions 11, the damping behaviour of the belt tensioning device 2 is as a whole improved. For example an elastomer or TPE can be used as damping material. This can especially have a Shore-hardness of 80 to 120. However, it is obvious, that the flange portions 11 can also be manufactured from the same basic plastic material as the rest of the base member. Figure 6 shows the belt tensioning device 2 with a cover disc 35 mounted from below onto the first bearing element 30, respectively onto the flange portion 34, for protecting the bearing arrangement 5 against penetrating dirt. The cover disc 35 which is annularly formed is connected to the base member 3, after the tensioning arm 4 has been inserted and rotated onto the base member 3. For this, the cover disc 35 is placed onto the connection mechanism 40 and is form-fittingly connected to the base member 3. For connecting, several locking projections 29 are provided on an inner face of the base member 3 across the

circumference, by which locking projections 29 the cover disc 35 is axially locked. Obviously also other form-fitting, force-fitting or material-locking connections can be considered. It is also possible, that the cover disc is arranged below the connection element 42, i.e. between the connection elements and the bearing element 30. Figure 7 shows the device without cover disc.

As already mentioned above, the through opening 18 of the tensioning arm 4 is formed such, that the drive shaft and/or the belt pulley of an aggregate (not shown) can extend thereinto in the mounted condition. The wall of the tensioning arm 4 encasing the through opening 18 is provided with circumferentially distributed ribs 19. The ribs 19 serve especially for two functions, namely they transfer the frictional heat produced during operation away from the tensioning arm 4. Furthermore, the ribs 19 contribute to a targeted air supply in direction towards the aggregate, on which the belt tensioning device is mounted, to effectively cool it.

In the following, the diverse possible embodiments of the ribs 19 are described in more detail with reference to Figures 8A to 8E. In the embodiment of Figures 1 to 7 and 8a, the ribs are formed straight, i.e. they extend parallel to the axis of rotation A. In the embodiments of Figures 8B and 8C the ribs are arched, i.e. they are arched with increasing axial extension more strongly in radial direction. By this design, a deflection of the air flowing through the ribs is produced, which can be used in a targeted manner for cooling the aggregate. The difference between the embodiments of Figures 8B and 8C is only the rotational direction of the arch, which in one case it is directed to the right and in the other case to the left. In the embodiments of Figures 8D and 8E the ribs 19 are formed inclined or helical in relation to the longitudinal axis A. Thus, also a spin of the through-flowing air is produced. The difference between the embodiments of Figures 8D and 8E is in the direction of the inclination of the ribs, which in the one case is clock-wise and in the other case anti-clockwise.

In total, the belt tensioning device 2 according to the invention offers the advantage of an especially compact and light design.

Reference numerals list

2 belt tensioning device
3 base member
4 tensioning arm
5 bearing
6 spring
7 tensioning roller
8 reinforcing element
9 screw
10 disc
11 connection portion
12 roller bearing
13 connection arrangement
14 axial disc
15 bushing projection
16 spring end
17 abutment face
18 opening
19 rib
20 recess
21 support face
22 support face
23 spring end
24 abutment face
25 annular portion
26 reinforcing element
27 bushing portion
28 flange portion
29 projection
30 bearing element
31 bearing element
32 cylindrical portion
33 first flange portion

34 second flange portion
35 cover disc
36 mounting bore
37 mounting bore
38 mounting pin
39 sleeve portion
40 connection mechanism
41 first connection element
42 second connection element
43 securing pin
44 bore
45 recess
46 abutment
47 abutment

A pivot axis
B axis of rotation

Claims

1. Belt tensioning device for a belt drive, comprising

a base member (3), which is firmly connectable to a stationary component,

at least one tensioning arm (4), which is pivotably supported relative to the base body (3) around a pivot axis (4),

a spring element (6), which resiliently supports the tensioning arm (4) in circumferential direction, wherein the spring element (6) has a nominal diameter (D6) and an axial length (L6) in the mounted condition, wherein a ratio of the nominal diameter (D6) to the axial length (L6) of the spring element (6) is larger than 3.0 in the mounted condition, and

a tensioning roller (7) for tensioning the belt, which tensioning roller (7) is rotatably supported on the tensioning arm (4) around an axis of rotation (B),

wherein the base member (3) and the tensioning arm (4) are each at least partially made from plastic material.

2. Belt tensioning device according to claim 1,
characterised in
that a connection mechanism (40) is provided for connecting the tensioning arm (4) to the base member (3), wherein the connection mechanism has at least one first connection element (41), which is associated to the base member (3),

and at least one second connection element (42), which is associated to the tensioning arm (4), wherein the first connection element (41) and the second connection element (42) are configured to be connected to each other by an insertion and rotational movement.

3. Belt tensioning device according to claim 2,
characterised in
that the connection mechanism (40) is formed such, that the tensioning arm (4) and the base member (3) are configured to be insertable into one another only in exactly one predetermined rotational position.

4. Belt tensioning device according to claim 1,
characterised in
that the base member (3) and the tensioning arm (4) are manufactured from a glass fibre reinforced plastic material.

5. Belt tensioning device according to claim 1,
characterised in
that at least one of the base member (3) and the tensioning arm (4) has at least one reinforcing element (8, 26) made from a metal material, which is over-moulded with a plastic material.

6. Belt tensioning device according to claim 1,
characterised in
that a bearing arrangement (5) is provided between the base member (3) and the tensioning arm (4) for rotatably supporting the tensioning arm (4) relative to the base member (3) around the pivot axis (A), wherein the bearing arrangement (5) has at least one bearing element (30) associated to the base body (3) and at least one bearing element (31) associated to the tensioning arm (4).

7. Belt tensioning device according to claim 6,
characterised in

that several bearing elements (30) are provided at the base member (3) which are arranged in segments along a circumference.

8. Belt tensioning device according to claim 6,
characterised in
that the at least one bearing element (30) and the base member (3) are integrally formed as one unit.

9. Belt tensioning device according to claim 6,
characterised in
that the base member (3) is made from a first plastic material and the at least one bearing element (30) is made from a second plastic material, wherein the first and the second plastic material have different material characteristics.

10. Belt tensioning device according to claim 6,
characterised in
that the at least one bearing element (31) of the tensioning arm (4) is made from a metal material.

11. Belt tensioning device according to claim 1,
characterised in
that the tensioning arm (4) has an opening (18) which is configured such that at least one of a drive shaft and a belt pulley of an accessory can extend in a mounted condition, wherein a wall of the tensioning arm (4) encasing the opening (18) comprises ribs (19) which are circumferentially distributed.

12. Belt tensioning device according to claim 11,
characterised in
that the ribs (19) extend parallel, at an angle or arched in relation to the pivot axis (A).

13. Belt tensioning device according to claim 1,
characterised in

that at least one damping element is provided which is made from a dampening material that differs from the plastic material of the base member (3) and the tensioning arm (4).

14. Belt tensioning device according to claim 1,
characterised in
that the spring element (6) is formed as a helical spring, wherein a spring axis of the helical spring extends at least substantially parallel to the pivot axis (A) in the mounted condition, wherein the helical spring has a maximum of three complete turns, especially a maximum of two complete turns.

15. Belt tensioning device according to claim 1,
characterised in
that the ratio of the nominal diameter (D6) of the spring element (6) to the axial length (L6) of the spring element is larger than 5.0 in the mounted condition.

Abstract

The invention relates to a belt tensioning device for a belt drive, comprising: a base member 3, which is firmly connectable to a stationary component; at least one tensioning arm 4, which is pivotably supported relative to the base member 3 around a pivot axis A; a spring element 6, with which the tensioning arm 5 is supported elastically in circumferential direction, wherein the ratio of the nominal diameter to the axial length of the spring element 6 is larger than 3.0 in the mounted condition; and a tensioning roller 7 for tensioning the belt, which is rotatably supported on the tensioning arm 4 around an axis of rotation B; wherein the base member 3 and the tensioning arm 4 are each at least partially made from plastic material.

Figure 1

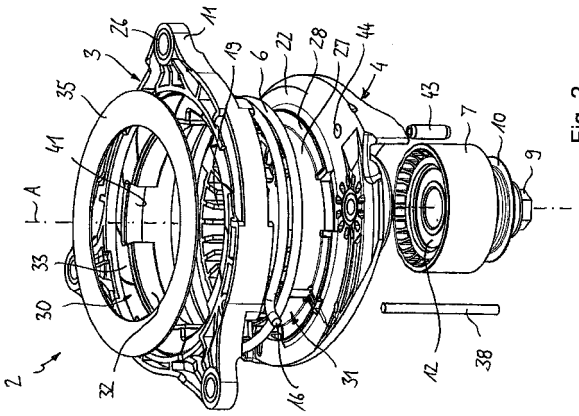


Fig. 2

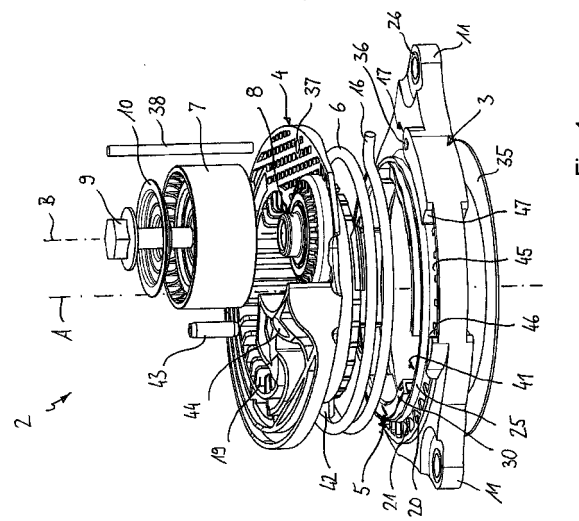


Fig. 1

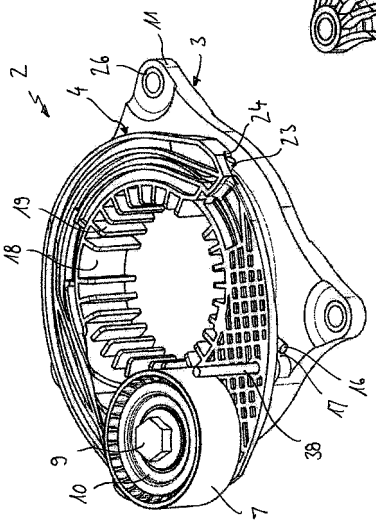


Fig. 3

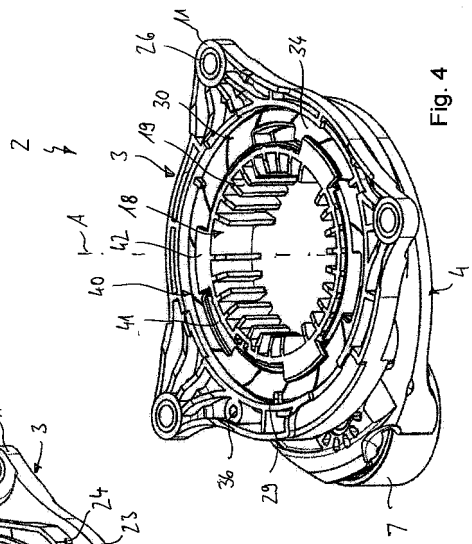


Fig. 4

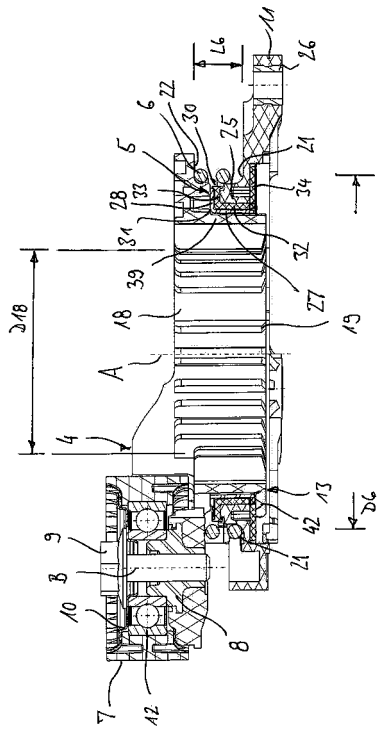


Fig. 5

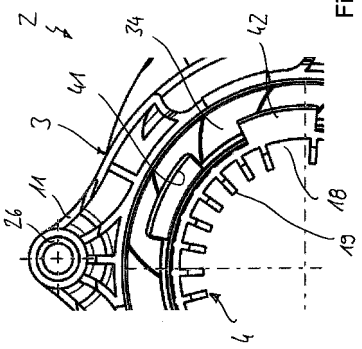


Fig. 7

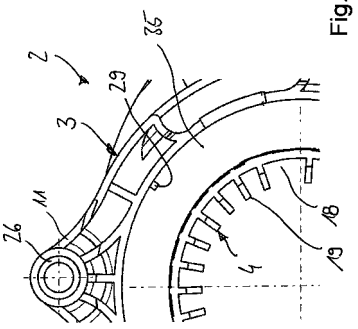


Fig. 6

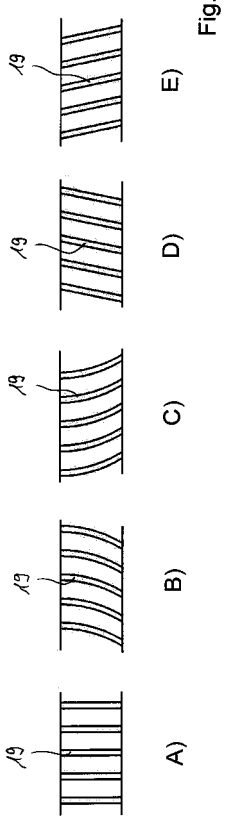


Fig. 8