

(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2008-157462

(P2008-157462A)

(43) 公開日 平成20年7月10日(2008.7.10)

(51) Int.Cl.
F16D 7/04 (2006.01)

F1
F16D 7/04 D

テーマコード(参考)

審査請求 未請求 請求項の数 24 OL 外国語出願 (全 40 頁)

(21) 出願番号 特願2007-330598 (P2007-330598)
 (22) 出願日 平成19年12月21日(2007.12.21)
 (31) 優先権主張番号 60/876, 715
 (32) 優先日 平成18年12月22日(2006.12.22)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 390009070
 ルーク ラメレン ウント クツプルング
 スパウ ベタイリグングス コマンディー
 トゲゼルシャフト
 LuK Lamellen und Ku
 pplungsbau Beteili
 gungs KG
 ドイツ連邦共和国 バーデン ビュール
 インズストライストラッセ 3
 Industriestrasse 3,
 D-77815 Buehl, Bad
 en, Germany
 (74) 代理人 100061815
 弁理士 矢野 敏雄

最終頁に続く

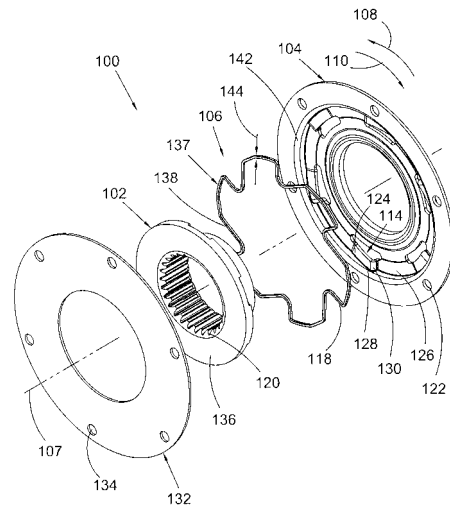
(54) 【発明の名称】 ワイヤ型一方向クラッチ

(57) 【要約】

【課題】 減じられた軸方向長さを有する一方向クラッチを提供する。

【解決手段】 第1のレース104が、自動車装置におけるトルク伝達エレメントに回転結合されるように配置されており、ブロッキングエレメント106が、ワイヤから形成されておりかつ、第1の回転方向108での第1のレース104の、第2のレース102に関する、相対回転のために第1のレースと第2のレースとを回転方向でロックするように配置されており、第1のレースが、第1の回転方向とは反対の第2の回転方向で、第2のレースに関する回転のために、第2のレースから独立して回転するように配置されている。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

一方向クラッチにおいて、
該クラッチのための軸線を中心として周方向に配置された第 1 のレースと、
前記軸線を中心として周方向に配置された第 2 のレースと、
前記第 1 のレースと前記第 2 のレースとの間に配置されたブロッキングエレメントとが
設けられており、前記第 1 のレースが、自動車装置におけるトルク伝達エレメントに回転
結合されるように配置されており、前記ブロッキングエレメントが、ワイヤから形成され
ておりかつ、第 1 の回転方向での前記第 1 のレースの、前記第 2 のレースに関する、相対
回動のために前記第 1 のレースと前記第 2 のレースとを回転方向でロックするように配置
されており、前記第 1 のレースが、前記第 1 の回転方向とは反対の第 2 の回転方向で、前
記第 2 のレースに関する回転のために、前記第 2 のレースから独立して回転するように配
置されていることを特徴とする、一方向クラッチ。

10

【請求項 2】

前記ブロッキングエレメントが、前記回転方向のロックに関連したエネルギーを減衰させ
るように配置されている、請求項 1 記載の一方向クラッチ。

【請求項 3】

前記第 1 のレース及び前記第 2 のレースに接触した前記ブロッキングエレメントの周方
向範囲が、前記第 1 のレース及び前記第 2 のレースに接触した前記ブロッキングエレメン
トの軸方向範囲よりも大きい、請求項 1 記載の一方向クラッチ。

20

【請求項 4】

前記ロックの間、前記周方向範囲が増大するように配置されている、請求項 3 記載の一
方向クラッチ。

【請求項 5】

前記第 1 のレース又は前記第 2 のレースのうち的一方がさらに少なくとも 1 つの軸方向
突出部を含み、前記ブロッキングエレメントが、前記第 1 の回転方向での前記相対回動の
ために前記少なくとも 1 つの突出部とロックするように係合するように配置されており、
前記第 2 の回転方向での前記相対移動のために、前記ブロッキングエレメントが、前記少
なくとも 1 つの突出部から連続的な突出部に摺動しながら係合するように配置されてい
る、請求項 1 記載の一方向クラッチ。

30

【請求項 6】

前記少なくとも 1 つの軸方向突出部が少なくとも 1 つの斜面を含む、請求項 5 記載の一
方向クラッチ。

【請求項 7】

前記少なくとも 1 つの軸方向突出部が、前記摺動する係合の部分として前記ブロッキ
ングエレメントを軸方向に変位させるように配置されている、請求項 5 記載の一方向クラ
ッチ。

【請求項 8】

前記ブロッキングエレメントが前記少なくとも 1 つの突出部にロックするように係合し
た時に撓むように、前記ブロッキングエレメントが配置されており、撓むことにより、ロ
ックするように係合することに関連したエネルギーを散逸させる、請求項 5 記載の一方向ク
ラッチ。

40

【請求項 9】

前記第 1 のレース又は前記第 2 のレースのうち他方が、少なくとも 1 つの凹所を含み
、前記ブロッキングエレメントが、前記少なくとも 1 つの凹所に配置されかつ前記第 1 の
レース又は前記第 2 のレースのうちの前記他方と前記ブロッキングエレメントとを回転方
向で結合させる少なくとも 1 つのセグメントを含む、請求項 5 記載の一方向クラッチ。

【請求項 10】

前記第 1 のレースが、前記軸線に関して回転方向で固定されている、請求項 1 記載の一
方向クラッチ。

50

【請求項 1 1】

前記第 1 のレースが、前記軸線に関して回転可能である、請求項 1 記載の一方向クラッチ。

【請求項 1 2】

前記第 2 のレースが、前記軸線に関して回転方向で固定されている、請求項 1 記載の一方向クラッチ。

【請求項 1 3】

前記第 2 のレースが、前記軸線に関して回転可能である、請求項 1 記載の一方向クラッチ。

【請求項 1 4】

前記第 1 のレースが、前記トルク伝達エレメントに結合されるように配置されている、請求項 1 記載の一方向クラッチ。

【請求項 1 5】

前記第 2 のレースが、前記トルク伝達エレメントに結合されるように配置されている、請求項 1 記載の一方向クラッチ。

【請求項 1 6】

前記クラッチが、トルクコンバータのステータにおいて使用されるために配置されている、請求項 1 記載の一方向クラッチ。

【請求項 1 7】

一方向クラッチにおいて、

該クラッチのための軸線を中心として周方向に配置された第 1 のレースと、

前記軸線を中心として周方向に配置された第 2 のレースと、

少なくとも 1 つのセグメントを有するワイヤから形成されたブロッキングエレメントとが設けられており、前記第 1 のレース又は前記第 2 のレースのうち的一方が、自動車装置におけるトルク伝達エレメントに結合されるように配置されており、前記第 1 のレース又は前記第 2 のレースのうち的一方が凹所を含み、前記少なくとも 1 つのセグメントが、前記第 1 のレース又は前記第 2 のレースのうちの前記一方と前記ブロッキングエレメントとを回転方向で結合するために前記少なくとも 1 つの凹所に配置され、前記第 1 のレース又は前記第 2 のレースのうち他方が少なくとも 1 つの斜面を含み、前記ブロッキングエレメントが、第 1 の回転方向での第 1 のレース又は第 2 のレースのうち他方に関する、トルク伝達エレメントに結合された、第 1 のレース又は第 2 のレースの相対回動のために、前記第 1 のレースと前記第 2 のレースとを回転方向でロックするために前記少なくとも 1 つの斜面に係合するように配置されており、トルク伝達エレメントに結合された第 1 のレース又は第 2 のレースが、第 1 の回転方向とは反対の第 2 の回転方向での、第 1 のレース又は第 2 のレースのうち他方に関する回転のために、第 1 のレース又は第 2 のレースのうち他方から独立して回転するようには位置されていることを特徴とする、一方向クラッチ。

【請求項 1 8】

ステーター方向クラッチにおいて、

ハブと、

前記ステータのためのブレードアセンブリに結合されるために配置された外側エレメントと、

ブロッキングエレメントとが設けられており、前記ブロッキングエレメントが、ワイヤから形成されておりかつ、第 1 の回転方向での前記外側エレメントの回転のために前記ハブと前記外側エレメントとを回転方向でロックするように配置されていることを特徴とする、ステーター方向クラッチ。

【請求項 1 9】

前記ハブ及び前記外側エレメントと接触した前記ブロッキングエレメントの周方向範囲が、前記ハブ及び前記外側エレメントと接触した前記ブロッキングエレメントの軸方向範囲よりも大きい、請求項 1 8 記載のステーター方向クラッチ。

10

20

30

40

50

【請求項 20】

前記ハブ又は前記外側エレメントのうち的一方が少なくとも1つの軸方向突出部を含み、前記ブロッキングエレメントが、前記第1の方向における前記回転のために前記少なくとも1つの突出部とロックするように係合するように配置されており、前記第1の回転方向とは反対の第2の回転方向での前記外側エレメントの回転のために、前記ブロッキングエレメントが、前記少なくとも1つの突出部から連続的な突出部に摺動しながら係合するように配置されている、請求項18記載の一方向クラッチ。

【請求項 21】

前記少なくとも1つの軸方向突出部が少なくとも1つの斜面を含む、請求項20記載のステーター方向クラッチ。

10

【請求項 22】

前記ブロッキングエレメントが前記少なくとも1つの突出部にロックするように係合した場合に撓むように、前記ブロッキングエレメントが配置されており、撓むことにより、ロックするように係合することに関連したエネルギーを散逸させる、請求項20記載のステーター方向クラッチ。

【請求項 23】

前記ハブ又は前記外側エレメントのうち的一方が少なくとも1つの凹所を含み、前記ブロッキングエレメントが、前記少なくとも1つの凹所に配置されかつ前記ハブ又は前記ブロッキングエレメントのうちの前記一方を回転方向で結合させる少なくとも1つのセグメントを含む、請求項18記載のステーター方向クラッチ。

20

【請求項 24】

ステーター方向クラッチにおいて、
ハブと、

前記ステータのためのブレードアセンブリに結合されるように配置された外側エレメントと、

少なくとも1つのセグメントを有するワイヤから形成されたブロッキングエレメントとが設けられており、前記ハブ又は前記外側エレメントのうち的一方が凹所を含み、前記少なくとも1つのセグメントが、前記ハブ又は前記外側エレメントのうちの前記一方を回転方向で結合するために前記少なくとも1つの凹所に配置されており、前記ハブ又は前記外側エレメントのうち他方が少なくとも1つの斜面を含み、前記ブロッキングエレメントが、前記少なくとも1つの斜面にロックするように係合するために、第1の方向での前記外側エレメントの回転のために前記ハブと前記外側エレメントと回転方向でロックするために配置されており、前記第1の方向とは反対の第2の方向での前記外側エレメントの回転のために、前記ブロッキングエレメントが、前記少なくとも1つの斜面から連続的な斜面に摺動しながら係合するように配置されていることを特徴とする、ステーター方向クラッチ。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願とのクロスリファレンス

40

本願は、合衆国第35法典第119条(e)に基づいて、引用したことにより本明細書に記載されたものとする2006年12月22日に出願された米国特許仮出願第60/876715号明細書の利益を請求する。

【0002】

発明の分野

本発明は、回転駆動ユニット(例えば、自動車のエンジン)と、回転被駆動ユニット(例えば、自動車における変速トランスミッション)との間で力を伝達するための装置の改良に関する。特に、本発明は、ラジアル一方向クラッチに関する。さらに具体的には、本発明は、係合手段としてのワイヤ形式を使用するトルクコンバータにおけるステータのためのラジアル一方向クラッチに関する。

50

【背景技術】

【0003】

図1は、典型的な車両における、エンジン7と、トルクコンバータ10と、トランスミッション8と、ディファレンシャル/車軸アセンブリ9との関係を示す概略的なブロック線図を示している。自動車のエンジンからトランスミッションへトルクを伝達するためにトルクコンバータが使用されることがよく知られている。

【0004】

トルクコンバータの3つの主要な構成要素は、ポンプ37と、タービン38と、ステータ39とである。トルクコンバータは、ポンプがカバー11に溶接されると、シールされたチャンバとなる。カバーはフレックスプレート41に結合されており、このフレックスプレート41自体はエンジン7のクランクシャフト42にボルト留めされている。カバーは、カバーに溶接されたラグ又はスタッドを用いてフレックスプレートに結合されることができる。ポンプとカバーとの間の溶接された結合はエンジントルクをポンプに伝達する。したがって、ポンプは常にエンジン速度で回転する。ポンプの機能は、この回転運動を利用し、流体を半径方向外方及び軸方向へタービンに向かって送ることである。したがって、ポンプは、流体を小さな半径の入口から大きな半径の出口へ推進する遠心ポンプであり、流体のエネルギーを増大させる。トランスミッションクラッチとトルクコンバータクラッチとを係合させるための圧力は、ポンプハブによって駆動される、トランスミッションにおける付加的なポンプによって提供される。

【0005】

トルクコンバータ10において、流体回路は、ポンプ（インペラと呼ばれる場合もある）と、タービンと、ステータ（リアクタと呼ばれる場合もある）とによって構成されている。流体回路は、車両が停止させられている場合にエンジンを回転させ続け、運転手によって望まれた場合に車両を加速する。トルクコンバータは、減速歯車装置と同様に、トルク比を介してエンジントルクを補足する。トルク比は、入力トルクに対する出力トルクの比である。トルク比は、タービン回転速度が低い又はゼロである（ストールとも呼ばれる）場合に最も高くなる。ストールトルク比は通常1.8~2.2の範囲である。これは、トルクコンバータの出力トルクが入力トルクよりも1.8~2.2倍だけ大きいことを意味する。しかしながら、出力速度は入力速度よりも著しく低い。なぜならば、タービンは出力部に結合されておりかつ回転していないが、入力部はエンジン速度で回転しているからである。

【0006】

タービン38は、車両を推進するために、ポンプ37から受け取る流体エネルギーを利用する。タービンシェル22はタービンハブ19に結合されている。タービンハブ19は、タービントルクをトランスミッションシャフト43に伝達するためにスプライン結合を利用する。入力軸は、トランスミッション8における歯車及び軸と、車軸ディファレンシャル9とを介して、車輪に結合されている。タービンブレードに衝突する流体の力は、トルクとしてタービンから出力される。軸方向スラスト軸受31は、構成要素を、流体によって与えられる軸方向の力から支持する。出力トルクが、静止中の車両の慣性を克服するのに十分であると、車両は動き始める。

【0007】

流体エネルギーはタービンによってトルクに変換された後、依然として流体には僅かなエネルギーが残されている。小さな半径の出口44から出てくる流体は、通常は、ポンプの回転に対抗するような形式でポンプに進入する。ステータ39は、ポンプの加速を助けるために流体を方向転換させるために使用され、これにより、トルク比を増大させる。ステータ39は一方向クラッチ46を介してステータシャフト45に結合されている。ステータシャフトはトランスミッションハウジング47に結合されており、回転しない。一方向クラッチ46は、ステータ39が低速比（ポンプがタービンよりも速く回転している）において回転するのを阻止する。タービン出口44からステータ39に進入する流体は、ステータブレード48によって方向転換させられ、回転方向でポンプ37に進入する。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 8 】

ブレードの入口角度及び出口角度、ポンプ及びタービンシェルの形状、トルクコンバータの総直径とが、その性能に影響する。設計パラメータは、トルク比と、効率と、エンジンを"ランアウェイ"させることなくエンジントルクを吸収するためのトルクコンバータの能力とを含む。これは、トルクコンバータが小さすぎ、ポンプがエンジンを減速させることができない場合に起こる。

【 0 0 0 9 】

低速比においては、トルクコンバータは正常に機能し、車両が静止した状態でエンジンを回転させ、増大した性能のためにエンジントルクを補足する。1よりも小さな速度比では、トルクコンバータの効率は100%に満たない。タービンの回転速度がポンプの回転速度に近づくにしたがって、トルクコンバータのトルク比は、約1.8~2.2から、約1のトルク比まで次第に減少する。トルク比が1に達したときの速度比はカップリングポイントと呼ばれる。このポイントにおいては、ステータに進入する流体はもはや方向転換される必要はなく、ステータにおける一方向クラッチが、流体を、ポンプ及びタービンと同じ方向に回転させる。ステータが流体を方向転換していないので、トルクコンバータから出力されるトルクは、トルク入力と同じである。流体回路全体はユニットとして回転する。

【 0 0 1 0 】

最大トルクコンバータ効率は、流体における損失に基づき92~93%に限定される。したがって、トルクコンバータクラッチ49は、トルクコンバータ入力部を出力部に機械的に結合するために使用され、効率を100%に改善する。クラッチピストンプレート17は、トランスミッションコントローラによって命令されると、液圧によって作動させられる。ピストンプレート17は、内径においてOリング18によってタービンハブ19に対してシールされており、外径において摩擦材料リング51によってカバー11に対してシールされている。これらのシールは、圧力チャンバを形成し、ピストンプレート17をカバー11と係合させる。この機械的な結合は、トルクコンバータ流体回路をバイパスする。

【 0 0 1 1 】

トルクコンバータクラッチ49の機械的結合は、ドライブトレインに、より多くのエンジンねじれ変動を伝達する。ドライブトレインが基本的にばね質量系であるので、エンジンからのねじれ変動は、系の固有振動数を励起することができる。ダンパは、ドライブトレインの固有振動数を、駆動範囲から外れさせるように使用される。ダンパは、エンジン7及びトランスミッション8と直列に配置されたばね15を有しており、これにより、系の有効ばね定数を減衰させ、固有振動数を低下させる。

【 0 0 1 2 】

トルクコンバータクラッチ49は、4つの構成要素、すなわちピストンプレート17と、カバープレート12及び16と、ばね15と、フランジ13とを有している。カバープレート12及び16はトルクをピストンプレート17から圧縮ばね15に伝達する。カバープレートウィング52は、軸方向保持のためにばね15の周囲に形成されている。ピストンプレート17からのトルクは、リベット結合部を介してカバープレート12及び16に伝達される。カバープレート12及び16は、ばね窓の縁部と接触することによって、トルクを圧縮ばね15に提供する。両カバープレートは、ばねの中心軸線の両側においてばねを支持するように協働する。ばね力は、フランジばね窓縁部との接触によって、フランジ13に伝達される。時には、フランジは、高トルク時にばねの過剰圧縮を回避するために、カバープレートの一部に係合する回転タブ又はスロットも有している。フランジ13からのトルクは、タービンハブ19と、トランスミッション入力軸43とに伝達される。

【 0 0 1 3 】

エネルギー吸収は、望まれるならば、時にはヒステリシスと呼ばれる摩擦によって達せられることができる。ヒステリシスは、ダンパプレートの巻き上げ及び巻出しからの摩擦を

10

20

30

40

50

含み、したがって実際の摩擦トルクの2倍である。ヒステリシスパッケージは、概して、ダイアフラムばね（又は皿ばね）14から成り、このダイアフラムばね（又は皿ばね）は、フランジ13と、カバープレート16の一方との間に配置されており、フランジ13を他方のカバープレート12と接触させる。ダイアフラムばね14によって加えられる力の大きさを制御することによって、摩擦トルクの大きさも制御されることができる。典型的なヒステリシス値は、10～30Nmの範囲である。

【0014】

現代の自動車設計は、トルクコンバータの寸法、特にトルクコンバータの軸方向長さを減じるために一定の圧力を生じる。また、自動車市場のますます競争的な性質は、トルクコンバータ構成部材の複雑さ及びコストが全ての機会において減じられることを要求する。一方向クラッチにおける中間エレメントは、クラッチの回転エレメントによって供給されるトルクを維持しなければならない。例えば、トルクを維持するための、回転部材と固定部材とを備えたクラッチの場合、中間エレメントは、クラッチの回転部材及び固定部材と接触した所定の量の表面積を有していなければならない。一方向クラッチのためにローラ又はスプラグクラッチを使用することが知られている。ローラは軸方向に整列させられており、クラッチレースと接触したローラの比較的小さな部分は、特にロックモードにおいて、ステータの作動に関連した力を支持するように設計されていなければならない。あいにく、力を説明するために、ローラの軸方向長さは比較的長く形成されなければならない。クラッチの軸方向幅を増大させる。また、ローラ及びスプラグクラッチは比較的複雑であり、多数の精密エレメントを含む。

10

20

【0015】

したがって、減じられた軸方向長さを有しておりかつより費用効果の高い構成部材及び方法を使用する、トルクコンバータにおけるステータのための一方向クラッチが長い間必要とされている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0016】

本発明の全体的な目的は、減じられた軸方向長さを有する一方向クラッチを提供することである。

【0017】

本発明の全体的な目的は、スタンピングされた部品を用いて経済的に製造されることができ一方向クラッチを提供することである。

30

【課題を解決するための手段】

【0018】

発明の概要

本発明は、広くは、クラッチのための軸線を中心にして周方向に配置された第1のレースと；軸線を中心として周方向に配置された第2のレースと；レースの間に配置されたブロッキングエレメントとを有する一方向クラッチを含む。第1のレースは自動車装置におけるトルク伝達エレメントに回転結合されるように配置されており、ブロッキングエレメントは、ワイヤから形成されておりかつ第2のレースに対して第1のレースが第1の回転方向に相対回転するために、第1のレースと第2のレースとを回転方向でロックするように配置されており、第1のレースが、第1の回転方向とは反対の第2の回転方向で第2のレースに対して回転するように第2のレースから独立して回転するように配置されている。

40

【0019】

第1及び第2のレースと接触したブロッキングエレメントの周方向範囲は、第1及び第2のレースと接触したブロッキングエレメントの軸方向範囲よりも大きい。幾つかの態様において、ブロッキングエレメントは、回転方向のロックに関連したエネルギーを減衰させるように配置されている。幾つかの態様において、ロック係合の間、周方向範囲は増大するように配置されている。

50

【0020】

第1又は第2のレースは少なくとも1つの軸方向突出部を有し、ブロッキングエレメントは、第1の方向での相対回動のために、及び第2の回転方向での相対移動のために、少なくとも1つの突出部とロックするように係合するように配置されており、ブロッキングエレメントは、少なくとも1つの突出部から連続的な突出部に摺動するように係合するように配置されている。幾つかの態様において、少なくとも1つの軸方向突出部は少なくとも1つの斜面を含む。幾つかの態様において、少なくとも1つの軸方向突出部は、摺動係合の部分としてブロッキングエレメントを軸方向に変位させるように配置されている。幾つかの態様において、ブロッキングエレメントは、ブロッキングエレメントが少なくとも1つの突出部にロックするように係合した時に撓むように配置されており、撓みは、ロック係合に関連したエネルギーを散逸させる。

10

【0021】

第1のレース又は第2のレースは少なくとも1つの凹所を有し、ブロッキングエレメントは、少なくとも1つの凹所に配置されかつ第1のレース又は第2のレースとブロッキングエレメントとを回転方向で結合する少なくとも1つのセグメントを含む。幾つかの態様において、クラッチはトルクコンバータのステータにおいて使用するために配置されている。

【0022】

本発明は、広くは、ハブと；ステータのためのブレードアセンブリに結合されるように配置された外側エレメントと；ブロッキングエレメントとを有するステータ方向クラッチを含む。ブロッキングエレメントは、ワイヤから形成されており、第1の回転方向での外側エレメントの回転のために、ハブと外側エレメントとを回転方向でロックするように配置されている。ハブと外側エレメントとに接触したブロッキングエレメントの周方向範囲は、ハブと外側エレメントとに接触したブロッキングエレメントの軸方向範囲よりも大きい。ハブ又は外側エレメントは少なくとも1つの軸方向突出部を有し、ブロッキングエレメントは、第1の方向での回転のために、少なくとも1つの突出部とロックするように係合するように配置されており、第1の方向と反対の第2の回転方向での外側エレメントの回転のために、ブロッキングエレメントは、少なくとも1つの突出部から連続的な突出部に摺動するように係合するように配置されている。幾つかの態様において、少なくとも1つの軸方向突出部は少なくとも1つの斜面を含む。

20

30

【0023】

幾つかの態様において、ブロッキングエレメントは、ブロッキングエレメントが少なくとも1つの突出部にロックするように係合した時にロック係合に関連したエネルギーを散逸させるために撓むように配置されている。ハブ又は外側エレメントは少なくとも1つの凹所を有しており、ブロッキングエレメントは、少なくとも1つの凹所に配置されかつハブ又はブロッキングエレメントのうちの一方に回転結合する少なくとも1つのセグメントを含む。

【0024】

本発明のこれらの目的及び利点並びにその他の目的及び利点は、本発明の好適な実施形態の以下の説明と、添付の図面及び請求項とから容易に認められるであろう。

40

【0025】

本発明の性質及び作動態様がここで、添付の図面を参照した発明の以下の詳細な説明によりさらに完全に説明される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

まず、異なる図面における同じ参照符号は、発明の同じ又は機能的に類似の構造エレメントを表していることが認識されるべきである。本発明は、現時点で好適な態様であると考えられるものに関して説明されるが、請求項に記載の発明は開示された態様に限定されないと理解されるべきである。

【0027】

50

さらに、発明は、記載された特定の方法、材料及び変更に限定されず、もちろん変更することができる。ここで使用されている用語は、特定の態様だけを説明するためのものであり、本発明の範囲を限定しようとするものではなく、発明の範囲は、添付の請求項によってのみ限定される。

【 0 0 2 8 】

特に定義されない限りは、ここで使用される全ての技術的及び科学的用語は、本発明が属する技術分野における当業者にとって一般的に理解されるのと同じ意味を有する。ここに説明されたものと同じ又は均等のあらゆる方法、装置又は材料が発明の実施又は試験において使用されることができ、好適な方法、装置及び材料がここでは説明されている。

10

【 0 0 2 9 】

図 7 A は、本願において用いられる空間に関する用語を説明する円筒座標系 8 0 の斜視図である。本発明は、少なくとも部分的に円筒座標系に関連して説明される。系 8 0 は長手方向軸線 8 1 を有しており、この長手方向軸線は、以下の方向及び空間の用語のための基準として使用される。"軸方向"、"半径方向"及び"周方向"という形容詞は、軸線 8 1、半径 8 2 (軸線 8 1 に対して直交する)又は円周 8 3 のそれぞれに対して平行な方向に関する。"軸方向"、"半径方向"及び"周方向"という形容詞は、個々の平面に対して平行な方向をいう。様々な平面の配置を明らかにするために、物体 8 4、8 5 及び 8 6 が用いられている。物体 8 4 の面 8 7 は軸方向平面を形成している。すなわち、軸線 8 1 はこの面に沿った線を形成している。物体 8 5 の面 8 8 は半径方向平面を形成している。すなわち、半径 8 2 はこの面に沿った線を形成している。物体 8 6 の面 8 9 は周面を形成している。すなわち、円周 8 3 はこの面に沿った線を形成している。別の例として、軸方向の移動又は配置は軸線 8 1 に対して平行であり、半径方向の移動又は配置は半径 8 2 に対して平行であり、周方向の移動又は配置は円周 8 3 に対して平行である。回転は軸線 8 1 に関する。

20

【 0 0 3 0 】

"軸方向"、"半径方向"及び"周方向"という副詞はそれぞれ、軸線 8 1、半径 8 2 又は円周 8 3 に対して平行な方向をいう。"軸方向"、"半径方向"及び"周方向"という副詞は、個々の平面に対して平行な方向をいう。

【 0 0 3 1 】

図 7 B は、本願において用いられる空間に関する用語を説明する図 7 A の円筒座標系における物体 9 0 の斜視図である。円筒状物体 9 0 は、円筒座標系における円筒状物体を表しており、本願発明をどのようにも限定しようとするものではない。物体 9 0 は、軸方向の面 9 1 と、半径方向の面 9 2 と、周面 9 3 とを有している。面 9 1 は軸方向平面の一部であり、面 9 2 は半径方向平面の一部であり、面 9 3 は周面の一部である。

30

【 0 0 3 2 】

"ロックするように"及び"摺動するように"という用語は、2つの物体の間の相対移動を表し、この場合、"ロックするように"は、互いに対する移動を阻止するために2つの物体が互いに係合させられている条件を表すために使用される。"摺動するように"は、2つの物体が互いに係合させられるが、互いに対して移動する条件を表すために使用される。

40

【 0 0 3 3 】

図 8 は、本発明の一方向クラッチ 1 0 0 の分解された前方斜視図である。

【 0 0 3 4 】

図 9 は、図 8 に示されたクラッチ 1 0 0 の分解された後方分解斜視図である。

【 0 0 3 5 】

図 1 0 は、図 8 に示された一方向クラッチ 1 0 0 の前方斜視図である。

【 0 0 3 6 】

図 1 1 は、図 8 に示された一方向クラッチ 1 0 0 の後方斜視図である。以下の説明は図 8 から図 1 1 までを参照すべきである。一方向クラッチ 1 0 0 は、内レース 1 0 2 と、外レース 1 0 4 と、ブロッキングエレメント 1 0 6 とを有している。レース 1 0 2 及び 1 0

50

4は、クラッチのための回転軸線若しくは長手方向軸線107を中心として配置されている。レースのうち的一方は、自動車装置(図示せず)におけるトルク伝達エレメント(図示せず)に回転結合されるように配置されている。図8において、レース104はトルク伝達エレメントに結合されるために配置されており、この構成は、そうでないと述べられない限りは以下の説明のための前提とされる。ブロッキングエレメントは、長さと比較して比較的小さな断面を有するワイヤ若しくは別の弾性的な材料から形成されており、ロッキングモード方向、例えば方向108でのレース104の相対回動のためにレースを回転方向でロックするように配置されている。回転方向でロックするとは、レースと一緒に回転させられることを意味する。ロッキングは、レースの直接的な結合によるか、図示のように、中間部材、例えばエレメント106を介するものであることができる。相対回動は、トルク伝達エレメントに結合されていないレース、すなわちレース102に対するものである。レース104は、反対の空転方向、例えば方向110ではレース102に対してレース102から独立して回転するように配置されている。すなわち、レース104は方向110での相対回動の場合には空転する。方向108及び110はそれぞれ逆時計回り及び時計回りとして示されているが、本発明のクラッチにおけるロッキング及び空転は、あらゆる特定の回転方向に限定されないことが理解されるべきである。幾つかの態様において、レース102は、ハブであり、回転方向で固定されている。例えば、クラッチ100はトルクコンバータ(図示せず)のためのステータクラッチであり、レース102は、接地されたステータシャフト(図示せず)に結合されている。しかしながら、本発明のクラッチは、トルクコンバータのステータとの使用に限定されず、本発明のクラッチは、他の自動車装置におけるその他のトルク伝達エレメントと使用されることができる。

10

20

【0037】

以下の説明のため及び例示の目的のために、レース104は、そうでないことが述べられない限り、トルク伝達装置に結合されている。しかしながら、レース104ではなく、レース102がトルク伝達装置に結合されることができ、以下の説明は概して、レース102がトルク伝達エレメントに結合されている態様に適用可能であることが理解されるべきである。

【0038】

レース102は少なくとも1つの凹所112を有しており、レース104は少なくとも1つの軸方向突出部114を有している。ブロッキングエレメント106は、個々の凹所112に配置される少なくとも1つのセグメント116を有している。セグメント116と凹所112とは、レース102とブロッキングエレメントとを回転方向で結合させる。回転方向で結合又は固定されているとは、個々の構成部材と一緒に回転する、すなわち構成部材が回転に関して固定されているようにブロッキングエレメントとレースとが結合されていることを意味する。2つの構成要素を回転方向で結合することは、必ずしも他の方向での相対移動を制限するわけではない。例えば、回転方向で結合された2つの構成要素が、スプライン結合を介して互いに対して軸方向移動を行うことが可能である。しかしながら、回転方向での結合は、他の方向での移動が必ずしも存在することを意味すると理解されるべきではない。例えば、回転方向で結合された2つの構成要素は、軸方向で互いに固定されていることができる。回転方向での結合の前記説明は、以下の説明にも適用可能である。

30

40

【0039】

ブロッキングエレメントはセグメント118をも有する。レース104が方向108に回転すると、セグメント118は突出部114とロックするように係合し、レースを回転方向でロックする。レース104が方向110に回転すると、ブロッキングエレメント106は、突出部にロックするように係合することなく、突出部上を摺動する。幾つかの態様において、ブロッキングエレメントが形成されたワイヤは、十分にフレキシブルであり、セグメント118が突出部と係合すると撓む。有利には、この撓みは、回転方向のロッキング、特にセグメントと突出部との係合に関連するエネルギーを吸収し、エネルギーを減衰させる。例えば、減衰は、係合に関する振動又はノイズを低減又は排除することができる

50

。

【 0 0 4 0 】

クラッチ 1 0 0 は、回転方向で固定されたレース 1 0 2 及び回転可能なレース 1 0 4 に限定されない。幾つかの態様において、レース 1 0 2 が、トルク伝達エレメントに結合されるように配置され、レース 1 0 4 が固定されている。幾つかの態様において、両方のレースが回転可能であり、トルク受取りレースと他方のレースとの回転が相対回転である。例えば、ロックアップモードをトリガするために、トルク伝達エレメントに結合されたレースは、他方のレースよりも高速でロックアップ方向に回転する。

【 0 0 4 1 】

レース 1 0 2 及び 1 0 4 は、トルク伝達エレメントに結合されるか、トルク受取りエレメントに結合されるか、又は技術上知られたあらゆる手段を用いて回転方向で固定されていることができる。例えば、レース 1 0 2 は、スプライン 1 2 0 を用いて結合又は固定されることができ、レース 1 0 4 は、技術上知られたあらゆるファスナ（図示せず）と開口 1 2 2 とを用いて結合又は固定されることができる。

【 0 0 4 2 】

図 1 2 は、図 8 に示されたレース 1 0 4 及びブロッキングエレメント 1 0 6 の後面図である。以下の説明は図 8 から図 1 2 までを参照すべきである。幾つかの態様において、突出部 1 1 4 は斜面である。斜面の基部 1 2 4 は、レース 1 0 4 の面 1 2 6 の少なくとも部分に移行しており、斜面は頂上 1 2 8 まで軸方向に増大している（面 1 2 6 に関して高さが増大している）。頂上 1 2 8 において、斜面は、面 1 2 6 に対して鋭角を形成した面 1 3 0 を有している。幾つかの態様において、面 1 3 0 は面 1 2 6 に対して実質的に直交である。セグメント 1 1 8 は、面 1 3 0 のための半径方向角度と同じ半径方向角度を形成しているが、以下に説明するように、面とセグメント 1 1 8 との係合時にブロッキングエレメントが撓むことができるように、角度は異なっていることができる。幾つかの態様において、クラッチ 1 0 0 はプレート 1 3 2 を有している。プレート 1 3 2 は、技術上知られたあらゆる手段、例えばファスナ（図示せず）及び開口 1 3 4 及び 1 2 2 を用いてレース 1 0 4 に結合される。プレート 1 3 2 は、レース 1 0 2 の面 1 3 6 に係合し、レース 1 0 2 をレース 1 0 4 に対して軸方向で保持する。

【 0 0 4 3 】

セグメント 1 1 6 は、プレート 1 3 2 とレース 1 0 4 との結合によってレースの間に固定される。セグメント 1 1 6 のこの固定は、ブロッキングエレメントを凹所 1 1 2 と半径方向で整合させておくために働く。図 1 0 に示された構成において出発すると、クラッチ 1 0 0 のロックモードのために、レース 1 0 4 は方向 1 0 8 に回転し、斜面、特に面 1 3 0 をセグメント 1 1 8 と接触させる（レース 1 0 2 は回転方向で固定されている）。面の角度は、セグメント 1 1 8 のそれ以上の移動に対抗し、例えば、幾つかの態様において、面は、面 1 2 6 及び方向 1 0 8 に対して実質的に直交である。さらに、レースとのセグメント 1 1 6 の係合は、セグメント 1 1 8 を面 1 2 6 と接触させておくために働く。すなわち、面 1 3 0 はセグメント 1 1 8 を超えて進むことができず、レースは、方向 1 0 8 で回転方向でロックされる。ブロッキングエレメントは十分にフレキシブルであり、（斜面の基部と頂上との間において）斜面によって表されたより緩やかな傾斜におけるブロッキングエレメントの軸方向移動を可能にする。すなわち、クラッチ 1 0 0 は、斜面に配置されたセグメント 1 1 8 でロックモードを開始することができ、レース 1 0 4 が回転すると、セグメントは斜面を滑り降りて面 1 2 6 に達し、面と係合する。ロックモードにおいて、セグメント 1 1 8 は、セグメント 1 3 7 の先行部分として考えられることができる。

【 0 0 4 4 】

空転モードの場合、レース 1 0 4 は方向 1 1 0 に回転し、セグメント 1 3 8 が、セグメント 1 3 7 の先行部分として考えられることができる。すなわち、斜面 1 1 4 が方向 1 1 0 に回転すると、斜面は、セグメント 1 1 8 ではなく、まずセグメント 1 3 8 に衝突する。すなわち、セグメント 1 3 8 は斜面に乗り上げ、面 1 3 0 において面 1 2 6 へ落下し、

10

20

30

40

50

レース104にロック係合することなく、レース104の回転に応じて回転し続ける。言い換えれば、空転モードにおいて、セグメント138は、連続した斜面若しくは軸方向突出部114と滑りながら係合することができる。上述のフレキシビリティは、斜面上に乗り上げかつ面126に落下するために必要とされるブロッキングエレメントの軸方向撓みを可能にする。

【0045】

レースと接触したブロッキングエレメントの周方向範囲は、レースと接触したブロッキングエレメントの軸方向範囲よりも大きい。例えば、レース104の周面142と接触したブロッキングエレメントの部分に対応するブロッキングエレメントの寸法140は、面142と接触したブロッキングエレメントの部分のための軸方向寸法であるブロッキングエレメントの直径144よりも大きい。つまり、有利には、レースの回転ロックアップの間、周方向寸法140は軸方向寸法144よりも大きい。したがって、ブロッキングエレメントの構成は、レースとの周方向接触範囲を増大させるので、ブロッキングエレメントのための所要の荷重支持能力を維持しながらブロッキングエレメントの軸方向範囲が減じられる。したがって、クラッチ100の軸方向範囲は有利には減じられる。面126及び142は、ブロッキングエレメントのための安定性及び軸方向及び半径方向の支持をも提供する。

10

【0046】

ロックモードに戻ると、幾つかの態様において、レース104、特に面142と接触したブロッキングエレメントの周方向範囲は、セグメント118が面に係合するので増大するように配置されている。例えば、セグメント118が面に接触していない場合、セグメント146は面142に接触していない。しかしながら、セグメント118が面に係合すると、係合が、セグメント146に半径方向外向きの力を生ぜしめ、セグメント146を面142と接触させる。ブロッキングエレメントはこの移動に抵抗し、したがって、係合に関連したエネルギーが、セグメントを駆動するために使用されなければならない。有利には、このエネルギーの使用は、望ましくない振動又はノイズとして発現することができるエネルギーを減衰させる。言い換えれば、ブロッキングエレメント106が軸方向突出部114とロック係合すると、セグメント146は半径方向に拡張し、ロック係合力を吸収しかつ面142に沿ってブロッキングエレメント106を支持する。

20

【0047】

幾つかの態様（図示せず）において、セグメント118は半径方向に角度付けられており、これにより、セグメントの半径方向に最も外側部分148は、セグメントの他の部分よりも前に面に接触し、レースはセグメントに向かって移動し続けるので、レースの移動によるエネルギーは、セグメントを"真っ直ぐにし"、これにより、セグメントは完全に面に接触する。セグメントを真っ直ぐにするために使用されるエネルギーは、望ましくない振動又はノイズとして発現することができるエネルギーを減衰させる。

30

【0048】

レース102がトルク伝達装置に結合されている態様のために、方向が反転されながら前記説明が適用可能である（図8に示された構成を前提とする）。特に、示された構成の場合、レースがレース104に関して方向108に回転する場合、レース102は空転し、レース102がレース104に関して方向110に回転する場合、レースはロックする。

40

【0049】

幾つかの態様（図示せず）においては、ブロッキングエレメント及びレースの半径方向構成が反転される。すなわち、レース104はブロッキングエレメントの外周に回転方向で結合されており（凹所112とセグメント116との結合の類似）、レース102に突出部が形成されており、ブロッキングエレメントの内周に、突出部に係合するためのセグメントが形成されている。概して、図8から図14までの説明における記述が、回転方向を適当に調節することにより前の構成に適用可能である。例えば、この構成において、レースのどちらかがトルク伝達エレメントに結合されていることができる。

50

【 0 0 5 0 】

クラッチ 1 0 0 は、6 つの斜面 1 1 4 と、ブロッキングエレメントの対応するセグメントとを備えて示されている。しかしながら、クラッチ 1 0 0 は、斜面の特定の数に限定されないことが理解されるべきである。例えば、クラッチ 1 0 0 は、多かれ少なかれ 6 つより多い斜面を有することができる。使用される斜面の数は、クラッチを使用する自動車装置の所望のトルク能力と、製造の考慮、例えば特定の製造プロセスに関する考慮に従って決定されることができる。斜面及びブロッキングエレメントの周方向の向きは反転されることができることも理解されるべきである。例えば、斜面 1 1 4 は、方向 1 0 8 ではなく、方向 1 1 0 に高さが増大するように構成されることができる。

【 0 0 5 1 】

ブロッキングエレメント 1 0 6 のためのワイヤは、技術上知られたあらゆる材料から形成された、技術上知られたあらゆるワイヤであることができる。ワイヤは、特定の寸法、断面、又は弾性又は塑性限界等の特性に限定されない。すなわち、トルクコンバータにおいて本発明によるクラッチが使用されると、トルクコンバータを収容した車両のためのエンジンのパワーが増大されるならば、レースに形成された斜面の数及び/又はブロッキングエレメントのためのワイヤの寸法又は強度が増大されることができ、その逆もそうである。本発明によるクラッチは図示された構成だけに限定されず、その他の構成も請求項に記載の発明の精神及び範囲に含まれることが理解されるべきである。

【 0 0 5 2 】

したがって、本発明の目的は効率的に達成されるが、発明に対する修正及び変更が当業者に容易に明らかであるべきであり、これらの修正は、請求項に記載された発明の精神及び範囲に含まれるものである。前記説明は、本発明の例を示しており、限定するものと考えられるべきでないことも理解される。したがって、本発明の精神及び範囲から逸脱することなく、本発明のその他の実施形態が可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 3 】

【 図 1 】 ドライブトレーンにおけるトルクコンバータの関係及び機能を説明することを助けるための、自動車における動力伝達経路の概略的なブロック線図である。

【 図 2 】 自動車のエンジンに固定されて示されている、従来のトルクコンバータの断面図である。

【 図 3 】 概して図 2 に示された線 3 - 3 に沿って見た、図 2 に示されたトルクコンバータの平面図である。

【 図 4 】 概して図 3 に示された線 4 - 4 に沿って見た、図 2 及び図 3 に示されたトルクコンバータの断面図である。

【 図 5 】 図 2 に示されたトルクコンバータの第 1 の分解図であり、分解されたトルクコンバータを左から見たものとして示されている。

【 図 6 】 図 2 に示されたトルクコンバータの第 2 の分解図であり、分解されたトルクコンバータを右から見たものとして示されている。

【 図 7 A 】 本願において用いられる空間に関する用語を説明する円筒座標系の斜視図である。

【 図 7 B 】 本願において用いられる空間に関する用語を説明する図 7 A の円筒座標系における物体の斜視図である。

【 図 8 】 本発明の一方向クラッチの分解された前方斜視図である。

【 図 9 】 図 8 に示された本発明のクラッチの分解された後方斜視図である。

【 図 1 0 】 図 8 に示された一方向クラッチの前方斜視図である。

【 図 1 1 】 図 8 に示された一方向クラッチの後方斜視図である。

【 図 1 2 】 図 8 に示された外レース及びブロッキングエレメントの正面図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 4 】

1 0 0 クラッチ、 1 0 2 内レース、 1 0 4 外レース、 1 0 6 ブロッキン

10

20

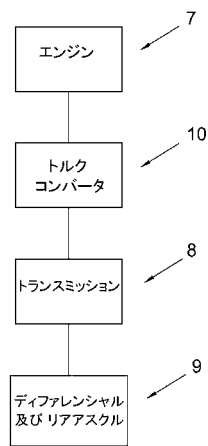
30

40

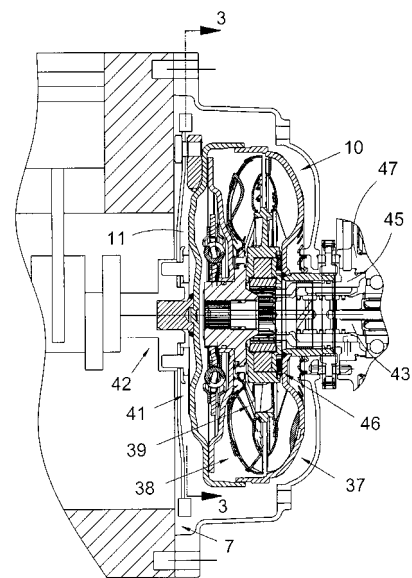
50

グエレメント、 107 長手方向軸線、 108, 110 方向、 112 凹所、
114 軸方向突出部、 116, 118 セグメント、 120 スプライン、 12
6 面、 128 頂上、 130 面、 132 プレート、 134 開口、 13
6 面、 137, 138 セグメント、 140 寸法、 142 面、 144 直
径、 146 セグメント

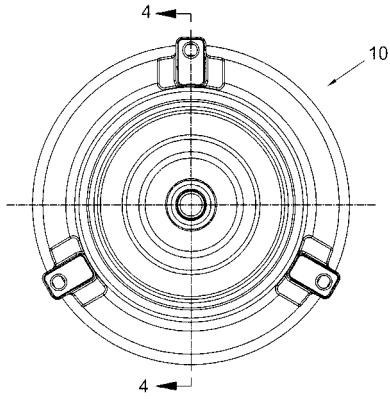
【 図 1 】



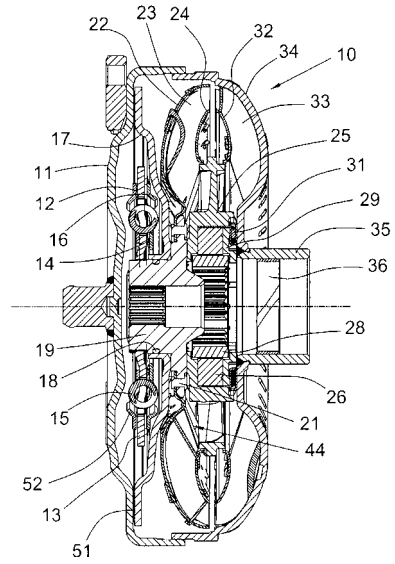
【 図 2 】



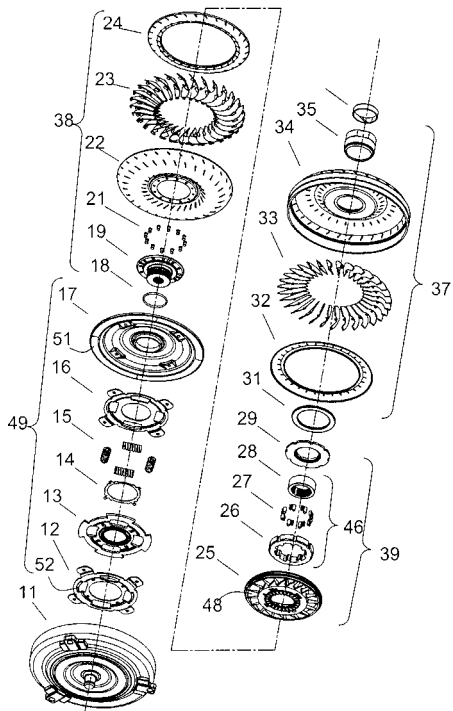
【 図 3 】



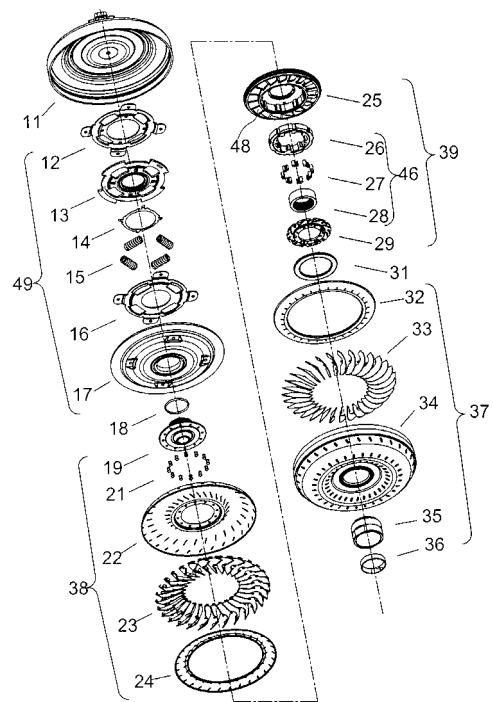
【 図 4 】



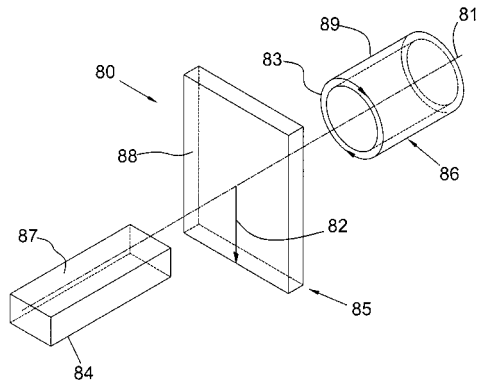
【 図 5 】



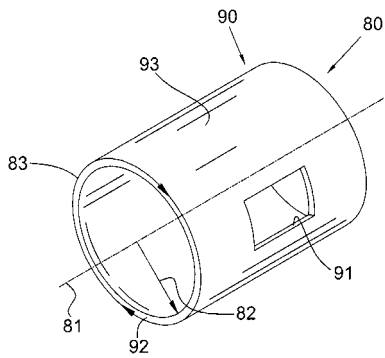
【 図 6 】



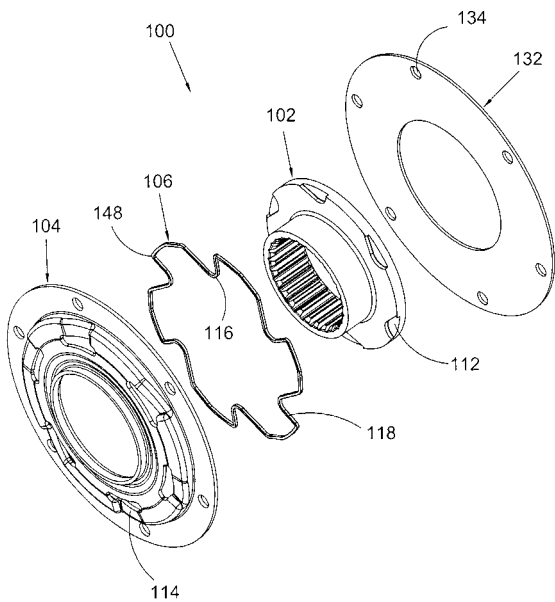
【 図 7 A 】



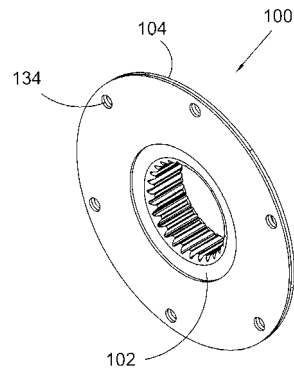
【 図 7 B 】



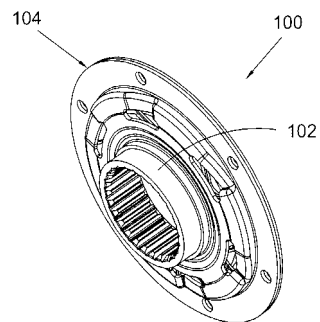
【 図 9 】



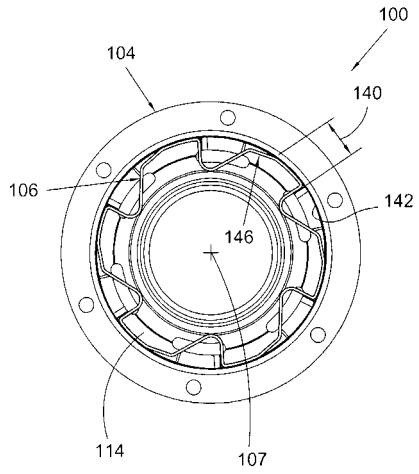
【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100094798
弁理士 山崎 利臣
- (74)代理人 100099483
弁理士 久野 琢也
- (74)代理人 100110593
弁理士 杉本 博司
- (74)代理人 100128679
弁理士 星 公弘
- (74)代理人 100135633
弁理士 二宮 浩康
- (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
- (72)発明者 フィリップ ジョージ
アメリカ合衆国 オハイオ ウースター ビーチウッド ストリート 617
- (72)発明者 マリオン ジャック インス
アメリカ合衆国 ノースカロライナ マウント ホリー グリーンデール ドライブ 138

【外国語明細書】

Title of Invention

WIRE FORM ONE-WAY CLUTCH

Detailed Explanation of the Invention

CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATIONS

This application claims the benefit under 35 U.S.C. §119(e) of U.S. Provisional Application No. 60/876,715 filed on December 22, 2006 which application is incorporated herein by reference.

FIELD OF THE INVENTION

The invention relates to improvements in apparatus for transmitting force between a rotary driving unit (such as the engine of a motor vehicle) and a rotary driven unit (such as the variable-speed transmission in the motor vehicle). In particular, the invention relates to a radial one-way clutch. Even more specifically, the invention relates to a radial one-way clutch for a stator in a torque converter using wire form as the engagement means.

BACKGROUND OF THE INVENTION

Figure 1 illustrates a general block diagram showing the relationship of the engine 7, torque converter 10, transmission 8, and differential/axle assembly 9 in a typical vehicle. It is well known that a torque converter is used to transmit torque from an engine to a transmission of a motor vehicle.

The three main components of the torque converter are the pump 37, turbine 38, and stator 39. The torque converter becomes a sealed chamber when the pump is welded to cover 11. The cover is connected to flexplate 41 which is, in turn, bolted to crankshaft 42 of engine 7. The cover can be connected to the flexplate using lugs or studs welded to the cover. The welded connection between the pump and cover transmits engine torque to the pump. Therefore, the pump always rotates at engine speed. The function of the pump is to use this rotational motion to propel the fluid radially outward and axially towards the turbine. Therefore, the pump is a centrifugal pump propelling fluid from a small radial inlet to a large radial outlet, increasing the energy in the fluid. Pressure to engage transmission clutches and the torque converter clutch is supplied by an additional pump in the transmission that is driven by the pump hub.

In torque converter 10 a fluid circuit is created by the pump (sometimes called an impeller), the turbine, and the stator (sometimes called a reactor). The fluid

circuit allows the engine to continue rotating when the vehicle is stopped, and accelerate the vehicle when desired by a driver. The torque converter supplements engine torque through torque ratio, similar to a gear reduction. Torque ratio is the ratio of output torque to input torque. Torque ratio is highest at low or no turbine rotational speed (also called stall). Stall torque ratios are typically within a range of 1.8-2.2. This means that the output torque of the torque converter is 1.8-2.2 times greater than the input torque. Output speed, however, is much lower than input speed, because the turbine is connected to the output and it is not rotating, but the input is rotating at engine speed.

Turbine **38** uses the fluid energy it receives from pump **37** to propel the vehicle. Turbine shell **22** is connected to turbine hub **19**. Turbine hub **19** uses a spline connection to transmit turbine torque to transmission input shaft **43**. The input shaft is connected to the wheels of the vehicle through gears and shafts in transmission **8** and axle differential **9**. The force of the fluid impacting the turbine blades is output from the turbine as torque. Axial thrust bearings **31** support the components from axial forces imparted by the fluid. When output torque is sufficient to overcome the inertia of the vehicle at rest, the vehicle begins to move.

After the fluid energy is converted to torque by the turbine, there is still some energy left in the fluid. The fluid exiting from small radial outlet **44** would ordinarily enter the pump in such a manner as to oppose the rotation of the pump. Stator **39** is used to redirect the fluid to help accelerate the pump, thereby increasing torque ratio. Stator **39** is connected to stator shaft **45** through one-way clutch **46**. The stator shaft is connected to transmission housing **47** and does not rotate. One-way clutch **46** prevents stator **39** from rotating at low speed ratios (where the pump is spinning faster than the turbine). Fluid entering stator **39** from turbine outlet **44** is turned by stator blades **48** to enter pump **37** in the direction of rotation.

The blade inlet and exit angles, the pump and turbine shell shapes, and the overall diameter of the torque converter influence its performance. Design parameters include the torque ratio, efficiency, and ability of the torque converter to absorb engine torque without allowing the engine to “run away.” This occurs if the torque converter is too small and the pump can’t slow the engine.

At low speed ratios, the torque converter works well to allow the engine to rotate while the vehicle is stationary, and to supplement engine torque for increased performance. At speed ratios less than 1, the torque converter is less than 100% efficient. The torque ratio of the torque converter gradually reduces from a high of about 1.8 to 2.2, to a torque ratio of about 1 as the turbine rotational speed approaches the pump rotational speed. The speed ratio when the torque ratio reaches 1 is called the coupling point. At this point, the fluid entering the stator no longer needs redirected, and the one way clutch in the stator allows it to rotate in the same direction as the pump and turbine. Because the stator is not redirecting the fluid, torque output from the torque converter is the same as torque input. The entire fluid circuit will rotate as a unit.

Peak torque converter efficiency is limited to 92-93% based on losses in the fluid. Therefore torque converter clutch **49** is employed to mechanically connect the torque converter input to the output, improving efficiency to 100%. Clutch piston plate **17** is hydraulically applied when commanded by the transmission controller. Piston plate **17** is sealed to turbine hub **19** at its inner diameter by o-ring **18** and to cover **11** at its outer diameter by friction material ring **51**. These seals create a pressure chamber and force piston plate **17** into engagement with cover **11**. This mechanical connection bypasses the torque converter fluid circuit.

The mechanical connection of torque converter clutch **49** transmits many more engine torsional fluctuations to the drivetrain. As the drivetrain is basically a spring-mass system, torsional fluctuations from the engine can excite natural frequencies of the system. A damper is employed to shift the drivetrain natural frequencies out of the driving range. The damper includes springs **15** in series with engine **7** and transmission **8** to lower the effective spring rate of the system, thereby lowering the natural frequency.

Torque converter clutch **49** generally comprises four components: piston plate **17**, cover plates **12** and **16**, springs **15**, and flange **13**. Cover plates **12** and **16** transmit torque from piston plate **17** to compression springs **15**. Cover plate wings **52** are formed around springs **15** for axial retention. Torque from piston plate **17** is transmitted to cover plates **12** and **16** through a riveted connection. Cover plates **12** and **16** impart torque to compression springs **15** by contact with an edge of a spring window. Both cover plates work in combination to support the spring on both sides of the spring center

axis. Spring force is transmitted to flange **13** by contact with a flange spring window edge. Sometimes the flange also has a rotational tab or slot which engages a portion of the cover plate to prevent over-compression of the springs during high torque events. Torque from flange **13** is transmitted to turbine hub **19** and into transmission input shaft **43**.

Energy absorption can be accomplished through friction, sometimes called hysteresis, if desired. Hysteresis includes friction from windup and unwinding of the damper plates, so it is twice the actual friction torque. The hysteresis package generally consists of diaphragm (or Belleville) spring **14** which is placed between flange **13** and one of cover plates **16** to urge flange **13** into contact with the other cover plate **12**. By controlling the amount of force exerted by diaphragm spring **14**, the amount of friction torque can also be controlled. Typical hysteresis values are in the range of 10-30Nm.

Modern automotive design creates constant pressure to reduce the size of torque converters, in particular, the axial length of a torque converter. As well, the increasingly competitive nature of the automotive market demands that the complexity and cost of torque converter components be reduced at every opportunity. An intermediary element(s) in a one-way clutch must sustain the torque delivered by the rotating element of the clutch. For example, for a clutch with a rotating member and a fixed member, to sustain the torque, the intermediary element(s) must have a certain amount of surface area in contact with the rotating and fixed members of the clutch. It is known to use roller or sprag clutches for a one-way clutch. The rollers are axially aligned and the relatively small portion of the rollers in contact with the clutch races must be designed to bear the force associated with the operation of the stator, particularly in the locked mode. Unfortunately, to account for the forces, the axial length of the rollers must be made relatively long, increasing the axial width of the clutch. Also, roller and sprag clutches are relatively complex and include a large number of precision elements.

Thus, there is a long-felt need for a one-way clutch for a stator in a torque converter having a reduced axial length and using more cost-effective components and processes.

BRIEF SUMMARY OF THE INVENTION

The present invention broadly comprises a one-way clutch including a first race circumferentially disposed about an axis for the clutch; a second race circumferentially disposed about the axis; and a blocking element disposed between the races. The first race is arranged for rotational connection to a torque transmitting element in an automotive device, the blocking element is formed from wire and is arranged to rotationally lock the first and second races for relative rotation, with respect to the second race, of the first race in a first rotational direction, and the first race is arranged to rotate independently of the second race for rotation, with respect to the second race, in a second rotational direction, opposite the first rotational direction.

A circumferential extent of the blocking element in contact with the first and second races is greater than an axial extent of the blocking element in contact with the first and second races. In some aspects, the blocking element is arranged to attenuate energy associated with the rotational locking. In some aspects, during the locking engagement, the circumferential extent is arranged to increase.

The first or second race includes at least one axial protrusion, the blocking element is arranged to lockingly engage with the at least one protrusion for relative rotation in the first direction, and for relative motion in the second rotational direction, the blocking element is arranged to slidingly engage consecutive protrusions from among the at least one protrusion. In some aspects, the at least one axial protrusion comprises at least one ramp. In some aspects, the at least one axial protrusion is arranged to axially displace the blocking element as part of the sliding engagement. In some aspects, the blocking element is arranged to flex when the blocking element lockingly engages the at least one protrusion, the flexing to dissipate energy associated with the locking engagement.

The first or second race includes at least one recess and the blocking element comprises at least one segment disposed in the at least one recess and rotationally connecting the first or second race and the blocking element. In some aspects, the clutch is arranged for use in a stator of a torque converter.

The present invention also broadly comprises a stator one-way clutch including a hub; an outer element arranged for connection to a blade assembly for the

stator; and a blocking element. The blocking element is formed from wire and is arranged to rotationally lock the hub and the outer element for rotation of the outer element in a first rotational direction. A circumferential extent of the blocking element in contact with the hub and the outer element is greater than an axial extent of the blocking element in contact with the hub and the outer element. The hub or outer element includes at least one axial protrusion, the blocking element is arranged to lockingly engage with the at least one protrusion for rotation in the first direction, and for rotation of the outer element in a second rotational direction, opposite the first rotational direction, the blocking element is arranged to slidingly engage consecutive protrusions from among the at least one protrusion. In some aspects, the at least one axial protrusion comprises at least one ramp.

In some aspects, the blocking element is arranged to flex when the blocking element lockingly engages the at least one protrusion to dissipate energy associated with the locking engagement. The hub or outer element includes at least one recess and the blocking element comprises at least one segment disposed in the at least one recess and rotationally connecting the one of the hub and the blocking element.

It is a general object of the present invention to provide a one-way clutch having a reduced axial length.

It is a general object of the present invention to provide a one-way clutch that can be produced economically with stamped parts.

These and other objects and advantages of the present invention will be readily appreciable from the following description of preferred embodiments of the invention and from the accompanying drawings and claims.

The nature and mode of operation of the present invention will now be more fully described in the following detailed description of the invention taken with the accompanying drawing figures.

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

At the outset, it should be appreciated that like drawing numbers on different drawing views identify identical, or functionally similar, structural elements of the invention. While the present invention is described with respect to what is presently

considered to be the preferred aspects, it is to be understood that the invention as claimed is not limited to the disclosed aspects.

Furthermore, it is understood that this invention is not limited to the particular methodology, materials and modifications described and as such may, of course, vary. It is also understood that the terminology used herein is for the purpose of describing particular aspects only, and is not intended to limit the scope of the present invention, which is limited only by the appended claims.

Unless defined otherwise, all technical and scientific terms used herein have the same meaning as commonly understood to one of ordinary skill in the art to which this invention belongs. Although any methods, devices or materials similar or equivalent to those described herein can be used in the practice or testing of the invention, the preferred methods, devices, and materials are now described.

Figure 7A is a perspective view of cylindrical coordinate system **80** demonstrating spatial terminology used in the present application. The present invention is at least partially described within the context of a cylindrical coordinate system. System **80** has a longitudinal axis **81**, used as the reference for the directional and spatial terms that follow. The adjectives “axial,” “radial,” and “circumferential” are with respect to an orientation parallel to axis **81**, radius **82** (which is orthogonal to axis **81**), or circumference **83**, respectively. The adjectives “axial,” “radial” and “circumferential” refer to orientation parallel to respective planes. To clarify the disposition of the various planes, objects **84**, **85**, and **86** are used. Surface **87** of object **84** forms an axial plane. That is, axis **81** forms a line along the surface. Surface **88** of object **85** forms a radial plane. That is, radius **82** forms a line along the surface. Surface **89** of object **86** forms a circumferential plane. That is, circumference **83** forms a line along the surface. As a further example, axial movement or disposition is parallel to axis **81**, radial movement or disposition is parallel to radius **82**, and circumferential movement or disposition is parallel to circumference **83**. Rotation is with respect to axis **81**.

The adverbs “axially,” “radially,” and “circumferentially” refer to an orientation parallel to axis **81**, radius **82**, or circumference **83**, respectively. The adverbs “axially,” “radially,” and “circumferentially” refer to an orientation parallel to respective planes.

Figure **7B** is a perspective view of object **90** in cylindrical coordinate system **80** of Figure **7A** demonstrating spatial terminology used in the present application. Cylindrical object **90** is representative of a cylindrical object in a cylindrical coordinate system and is not intended to limit the present invention in any manner. Object **90** includes axial surface **91**, radial surface **92**, and circumferential surface **93**. Surface **91** is part of an axial plane, surface **92** is part of a radial plane, and surface **93** is part of a circumferential plane.

The terms “lockingly” and “slidingly” refer to relative movement between two objects, where “lockingly” is used to describe a condition in which two objects are engaged with one another to prevent movement relative to one another. “Slidingly” is used to describe a condition in which two objects are engaged with one another, but move with respect to one another.

Figure **8** is a front exploded perspective view of present invention one way clutch **100**.

Figure **9** is a back exploded perspective view of clutch **100** shown in Figure **8**.

Figure **10** is a front perspective view of one way clutch **100** shown in Figure **8**.

Figure **11** is a back perspective view of one way clutch **100** shown in Figure **8**. The following should be viewed in light of Figures **8** through **11**. One way clutch **100** includes inner race **102**, outer race **104**, and blocking element **106**. Races **102** and **104** are disposed about axis of rotation, or longitudinal axis, **107** for the clutch. One of the races is arranged for rotational connection to a torque transmitting element (not shown) in an automotive device (not shown). In Figure **8**, race **104** is arranged for connection to the torque transmitting element and this configuration is assumed for the discussion that follows unless noted otherwise. The blocking element is formed from wire, or another resilient material having a relatively small cross-section in comparison to length, and is arranged to rotationally lock the races for relative rotation of race **104** in a locking mode direction, for example, direction **108**. By rotationally lock, we mean that the races are forced to rotate in unison. The locking can be through a direct connection of the races, or, as shown in the figures, or through an intermediary component, for example,

element **106**. The relative rotation is with respect to the race not connected to the torque transmitting element, that is, race **102**. Race **104** is arranged to rotate independently of race **102** for rotation, with respect to race **102**, in an opposing free wheel direction, for example, direction **110**. That is, race **104** free wheels for relative rotation in direction **110**. Although directions **108** and **110** are shown as counter clockwise and clockwise, respectively, it should be understood that locking and free wheeling in a present invention clutch are not limited to any particular rotational direction. In some aspects, race **102** is a hub and is rotationally fixed. For example, clutch **100** is a stator clutch for a torque converter (not shown) and race **102** is connected to a grounded stator shaft (not shown). However, it should be understood that a present invention clutch is not limited to use with a torque converter stator and that a present convention clutch can be used with other torque transmitting elements in other automotive devices.

For the discussion that follows and for purposes of illustration, race **104** is connected to the torque transmitting device, unless stated otherwise. However, it should be understood that race **102**, rather than race **104** can be connected to the torque transmitting device and that the discussion *infra* is generally applicable to the aspects in which race **102** is connected to the torque transmitting element.

Race **102** includes at least one recess **112** and race **104** includes at least one axial protrusion **114**. Blocking element **106** includes at least one segment **116** disposed in respective recesses **112**. Segments **116** and recesses **112** rotationally connect race **102** and the blocking element. By rotationally connected, or secured, we mean that the blocking element and the race are connected such that the respective components rotate together, that is, the components are fixed with respect to rotation. Rotationally connecting two components does not necessarily limit relative movement in other directions. For example, it is possible for two components that are rotationally connected to have axial movement with respect to each other via a spline connection. However, it should be understood that rotational connection does not imply that movement in other directions is necessarily present. For example, two components that are rotationally connected can be axially fixed one to the other. The preceding explanation of rotational connection is applicable to the discussions *infra*.

The blocking element also includes segments **118**. For rotation of race **104** in direction **108**, segments **118** lockingly engage with protrusions **114** to rotationally lock the races. For rotation of race **104** in direction **110**, blocking element **106** slides over the protrusions without lockingly engaging the protrusions. In some aspects, the wire from which the blocking element is formed is sufficiently flexible to flex during the engagement of segments **118** with the protrusions. Advantageously, this flexing absorbs some of the energy associated with the rotational locking, specifically with the engagement of the segments and protrusions to attenuate the energy. For example, the attenuation may reduce or eliminate a vibration or noise associated with the engagement.

It should be understood that clutch **100** is not limited to a rotationally fixed race **102** and a rotatable race **104**. In some aspects, race **102** is arranged for connection to a torque transmitting element and race **104** is fixed. In some aspects, both the races are rotatable and the rotation between the torque receiving race and the other race is a relative rotation. For example, to trigger the lock up mode, the race connected to the torque transmitting element rotates more rapidly in the lock up direction than the other race.

Races **102** and **104** can be connected to a torque transmitting element, connected to a torque receiving element, or rotationally fixed using any means known in the art. For example, race **102** can be connected or fixed using splines **120** and race **104** can be connected or fixed using any fasteners (not shown) known in the art and openings **122**.

Figure **12** is a rear view of race **104** and blocking element **106** shown in Figure **8**. The following should be viewed in light of Figures **8** through **12**. In some aspects, protrusions **114** are ramps. Foot **124** of the ramp coincides with at least portions of surface **126** of race **104** and the ramp increases axially (increases in height with respect to surface **126**) to top **128**. At top **128**, the ramp includes face **130** which forms a steep angle with respect to surface **126**. In some aspects, face **130** is substantially orthogonal to surface **126**. Segments **118** form a radial angle similar to a radial angle for faces **130**, although as described below, the angles may be different to enable flexing of the blocking element during engagement of the faces and segments **118**. In some aspects, clutch **100** includes plate **132**. Plate **132** connects to race **104** using any means known in

the art, for example, fasteners (not shown) and openings **134** and **122**. Plate **132** engages surface **136** of race **102** and axially holds race **102** with respect to race **104**.

Segments **116** are fixed between the races by the connection of plate **132** and race **104**. This fixing of segments **116** operates to keep the blocking element in radial alignment with recesses **112**. Starting in the configuration shown in Figure **10**, for a locking mode of clutch **100**, race **104** rotates in direction **108**, moving the ramps, in particular, faces **130**, into contact with segments **118** (race **102** is rotationally fixed). The angle of the faces opposes the further movement of segments **118**, for example, in some aspects, the faces are substantially orthogonal to surface **126** and direction **108**. Further, the engagement of segments **116** with the races works to keep segments **118** in contact with surface **126**. Thus, faces **130** cannot advance past segments **118** and the races are rotationally locked in direction **108**. The blocking element is sufficiently flexible to enable axial movement of the blocking element on the more gradual slope presented by the ramp (between the foot and top of the ramp). Thus, clutch **100** can begin a locking mode with segments **118** disposed on the ramps, and as race **104** rotates, the segments slide down the ramps to surface **126** to engage the faces. In locking mode, segments **118** can be thought of as the leading portion of segments **137**.

For a free wheel mode, race **104** rotates in direction **110** and segments **138** can be thought of as the leading portion of segments **137**. That is, as ramps **114** rotate in direction **110**, the ramps first encounter segments **138**, rather than segments **118**. Thus, segments **138** ride up the ramps, drop to surface **126** at faces **130**, without a locking engagement to race **104** and continue to rotate according to the rotation of race **104**. Alternately stated, in free wheel mode, segment **138** can slidingly engage with consecutive ramps, or axial protrusions, **114**. The flexibility described *supra* enables the axial flexing of the blocking element needed to ride up the ramps and drop to surface **126**.

The circumferential extent of the blocking element in contact with the races is greater than the axial extent of the blocking element in contact with the races. For example, dimension **140** of the blocking element, corresponding to a portion of the blocking element in contact with circumferential surface **142** of race **104** is greater than diameter **144** of the blocking element, which is the axial dimension for the portion of the blocking element in contact with surface **142**. Thus, advantageously, during rotational

lock up of the races, circumferential dimension **140** is greater than axial dimension **144**. Hence, since the configuration of the blocking element increases the circumferential extent of contact with the races, the axial extent of the blocking element is reduced while maintaining the necessary load-bearing capacity for the blocking element. Therefore, the axial extent of clutch **100** is advantageously reduced. Surfaces **126** and **142** also provide stability and axial and radial support for the blocking element.

Returning to the locking mode, in some aspects, the circumferential extent of blocking element **106** in contact with race **104**, in particular, surface **142** is arranged to increase as segments **118** engage the faces. For example, when segments **118** are not contacting the faces, segments **146** are not in contact with surface **142**. However, as segments **118** engage the faces, the engagement generates a radially outward force on segments **146**, driving segments **146** into contact with surface **142**. The blocking element resists this movement, and therefore, energy associated with the engagement must be used to drive the segments. Advantageously, the use of this energy attenuates energy that could otherwise manifest as undesirable vibration or noise. Alternately stated, upon locking engagement of blocking element **106** with axial protrusions **114**, segments **146** expand radially to both absorb the locking engagement force and to support blocking element **106** along surface **142**.

In some aspects (not shown), segments **118** are radially angled so that radially outward most portion **148** of the segments contacts the faces before the remainder of the segments, and as the race continues to move toward the segments, energy from the movement of the races "straightens" the segments so that the segments fully contact the faces. The energy used to straighten the segments attenuates energy that could otherwise manifest as undesirable vibration or noise.

For those aspects in which race **102** is connected to the torque transmitting device, the preceding discussion is applicable, with the reversal of directions (assuming the configuration shown in Figure **8**). Specifically, with the configuration shown, when the race rotates in direction **108** with respect to race **104**, race **102** free wheels, and when race **102** rotates in direction **110** with respect to race **104**, the races lock.

In some aspects (not shown), the radial configuration of the blocking element and races is reversed. That is, race **104** is rotationally connected to an outer

circumference of the blocking element (the analog of the connection of recesses **112** and segments **116**), race **102** is formed with protrusions, and an inner circumference of the blocking element is formed with segments to engage the protrusions. In general, the discussion in the description of Figures **8** through **14** is applicable to the preceding configuration with appropriate adjustment of rotational directions. For example, in this configuration, either of the races can be connected to the torque transmitting element.

Clutch **100** is shown with six ramps **114** and corresponding segments of the blocking element. However, it should be understood that clutch **100** is not limited to a specific number of ramps. For example, clutch **100** can have more or less than six ramps. The number of ramps used can be determined according to the desired torque capacity of the automotive device using the clutch and manufacturing considerations, for example, considerations concerning a particular fabricating process. It also should be understood that the circumferential orientation of the ramps and the blocking element can be reversed. For example, ramps **114** can be configured to increase in height in direction **110**, rather than direction **108**.

The wire for blocking element **106** can be any wire known in the art, made of any material known in the art. The wire is not limited to a particular size, cross-section, or set of characteristics, such as resilience or plastic limit. Thus, if a present invention clutch is used in a torque converter stator, the number of ramps formed on the races can be increased, and/or the size or strength of the wire for the blocking element can be increased, as the power of the engine for the vehicle housing the torque converter increases and vice versa. It also should be understood that a present invention clutch is not limited to the exact configuration shown in the figures and that other configurations are within the spirit and scope of the claimed invention.

Thus, it is seen that the objects of the present invention are efficiently obtained, although modifications and changes to the invention should be readily apparent to those having ordinary skill in the art, which modifications are intended to be within the spirit and scope of the invention as claimed. It also is understood that the foregoing description is illustrative of the present invention and should not be considered as limiting. Therefore, other embodiments of the present invention are possible without departing from the spirit and scope of the present invention.

Brief Explanation of the Drawings

Figure 1 is a general block diagram illustration of power flow in a motor vehicle, intended to help explain the relationship and function of a torque converter in the drive train thereof;

Figure 2 is a cross-sectional view of a prior art torque converter, shown secured to an engine of a motor vehicle;

Figure 3 is a left view of the torque converter shown in Figure 2, taken generally along line 3-3 in Figure 2;

Figure 4 is a cross-sectional view of the torque converter shown in Figures 2 and 3, taken generally along line 4-4 in Figure 3;

Figure 5 is a first exploded view of the torque converter shown in Figure 2, as shown from the perspective of one viewing the exploded torque converter from the left;

Figure 6 is a second exploded view of the torque converter shown in Figure 2, as shown from the perspective of one viewing the exploded torque converter from the right;

Figure 7A is a perspective view of a cylindrical coordinate system demonstrating spatial terminology used in the present application;

Figure 7B is a perspective view of an object in the cylindrical coordinate system of Figure 7A demonstrating spatial terminology used in the present application;

Figure 8 is a front exploded perspective view of a present invention one way clutch;

Figure 9 is a back exploded perspective view of the present invention clutch shown in Figure 8;

Figure 10 is a front perspective view of the one way clutch shown in Figure 8;

Figure 11 is a back perspective view of the one way clutch shown in Figure 8; and,

Figure 12 is a front view of the outer race and blocking element shown in Figure 8.

Claims

1. A one-way clutch comprising:
 - a first race circumferentially disposed about an axis for said clutch;
 - a second race circumferentially disposed about said axis; and,
 - a blocking element disposed between said first and second races, wherein said first race is arranged for rotational connection to a torque transmitting element in an automotive device, wherein said blocking element is formed from wire and is arranged to rotationally lock said first and second races for relative rotation, with respect to said second race, of said first race in a first rotational direction, and wherein said first race is arranged to rotate independently of said second race for rotation, with respect to said second race, in a second rotational direction, opposite said first rotational direction.
2. The one-way clutch of Claim 1 wherein said blocking element is arranged to attenuate energy associated with said rotational locking.
3. The one-way clutch of Claim 1 wherein a circumferential extent of said blocking element in contact with said first and second races is greater than an axial extent of said blocking element in contact with said first and second races.
4. The one-way clutch of Claim 3 wherein during said locking engagement, said circumferential extent is arranged to increase.
5. The one-way clutch of Claim 1 wherein a one of said first and second races further comprises at least one axial protrusion, wherein said blocking element is arranged to lockingly engage with said at least one protrusion for said relative rotation in said first direction, and wherein for said relative motion in said second rotational direction, said blocking element is arranged to slidingly engage consecutive protrusions from among said at least one protrusion.
6. The one-way clutch of Claim 5 wherein said at least one axial protrusion comprises at least one ramp.

7. The one-way clutch of Claim 5 wherein said at least one axial protrusion is arranged to axially displace said blocking element as part of said sliding engagement.
8. The one-way clutch of Claim 5 wherein said blocking element is arranged to flex when said blocking element lockingly engages said at least one protrusion, said flexing to dissipate energy associated with said locking engagement.
9. The one-way clutch of Claim 5 wherein an other of said first and second races comprises at least one recess and said blocking element comprises at least one segment disposed in said at least one recess and rotationally connecting said other of said first and second races and said blocking element.
10. The one-way clutch of Claim 1 wherein said first race is rotationally fixed with respect to said axis.
11. The one-way clutch of Claim 1 wherein said first race is rotatable with respect to said axis.
12. The one-way clutch of Claim 1 wherein said second race is rotationally fixed with respect to said axis.
13. The one-way clutch of Claim 1 wherein said second race is rotatable with respect to said axis.
14. The one-way clutch of Claim 1 wherein said first race is arranged for connection to said torque transmitting element.
15. The one-way clutch of Claim 1 wherein said second race is arranged for connection to said torque transmitting element.
16. The one-way clutch of Claim 1 wherein said clutch is arranged for use in a stator of a torque converter.

17. A one-way clutch comprising:
a first race circumferentially disposed about an axis for said clutch;
a second race circumferentially disposed about said axis; and,
a blocking element formed from wire having at least one segment, wherein one of said first or second races is arranged for connection to a torque transmitting element in an automotive device, wherein one of said first or second races comprises a recess and said at least one segment is disposed in said at least one recess to rotationally connect said one of said first and second races and said blocking element, wherein another of said first or second races comprises at least one ramp, wherein said blocking element is arranged to engage said at least one ramp to rotationally lock said first and second races for relative rotation of the first or second race, connected to the torque transmitting element, with respect to the other of the first or second races in a first rotational direction, and wherein the first or second race, connected to the torque transmitting element, is arranged to rotate independently of the other of the first or second races for rotation, with respect to the other of the first or second races, in a second rotational direction, opposite said first rotational direction.
18. A stator one-way clutch comprising:
a hub;
an outer element arranged for connection to a blade assembly for said stator; and,
a blocking element, wherein said blocking element is formed from wire and is arranged to rotationally lock said hub and said outer element for rotation of said outer element in a first rotational direction.
19. The stator one-way clutch of Claim 18 wherein a circumferential extent of said blocking element in contact with said hub and said outer element is greater than an axial extent of said blocking element in contact with said hub and said outer element.
20. The stator one-way clutch of Claim 18 wherein one of said hub and said outer element further comprises at least one axial protrusion, wherein said blocking element is arranged to lockingly engage with said at least one protrusion for said rotation in said first direction, and wherein for rotation of said outer element in a second rotational direction, opposite said first rotational direction, said blocking element is arranged to slidingly engage consecutive protrusions from among said at least one protrusion.

21. The stator one-way clutch of Claim 20 wherein said at least one axial protrusion comprises at least one ramp.
22. The stator one-way clutch of Claim 20 wherein said blocking element is arranged to flex when said blocking element lockingly engages said at least one protrusion, said flexing to dissipate energy associated with said locking engagement.
23. The stator one-way clutch of Claim 18 wherein one of said hub and said outer element comprises at least one recess and said blocking element comprises at least one segment disposed in said at least one recess and rotationally connecting said one of said hub and said blocking element.
24. A stator one-way clutch comprising:
 - a hub;
 - an outer element arranged for connection to a blade assembly for said stator;
 - a blocking element formed from wire having at least one segment, wherein one of said hub and said outer element comprises a recess and said at least one segment is disposed in said at least one recess to rotationally connect said one of said hub and said outer element, wherein an other of said hub and said outer element comprises at least one ramp and said blocking element is arranged to lockingly engage said at least one ramp, to rotationally lock said hub and said outer element for rotation of said outer element in a first direction, and wherein for rotation of said outer element in a second direction, opposite said first direction, said blocking element is arranged to slidingly engage consecutive ramps from among said at least one ramp.

Abstract

A one-way clutch including first and second races circumferentially disposed about an axis for the clutch, and a blocking element disposed between the races. The first race is arranged for rotational connection to a torque transmitting element in an automotive device, the blocking element is formed from wire and is arranged to rotationally lock the races for relative rotation of the first race in a first rotational direction, and the first race is arranged to rotate independently of the second race for relative rotation in a second rotational direction, opposite the first rotational direction. A circumferential extent of the blocking element in contact with the races is greater than an axial extent of the blocking element in contact with the races. In some aspects, the blocking element is arranged to attenuate energy associated with the rotational locking.

Fig. 1

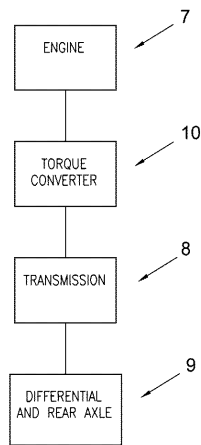


Fig. 2

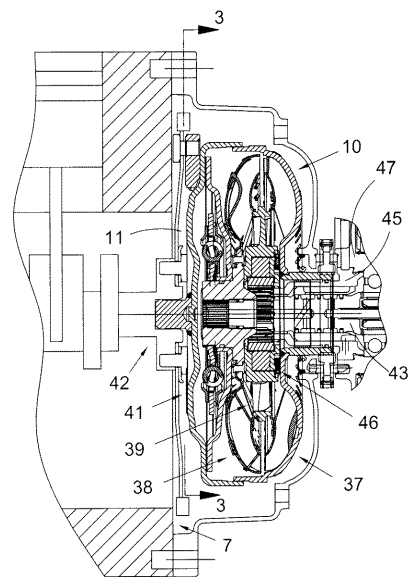


Fig. 3

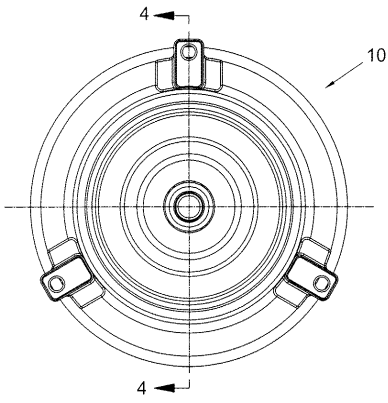


Fig. 4

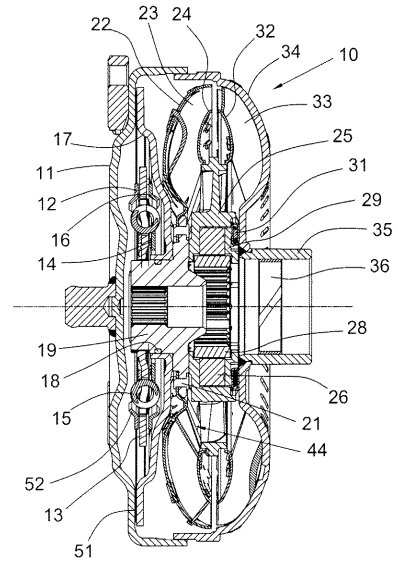


Fig. 5

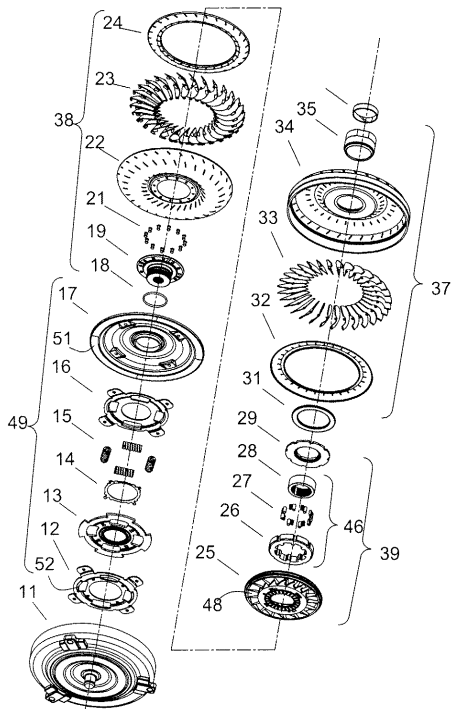


Fig. 6

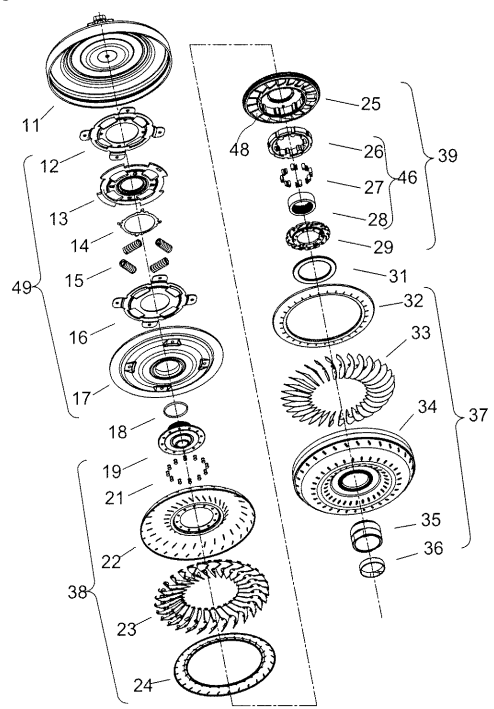


Fig. 7A

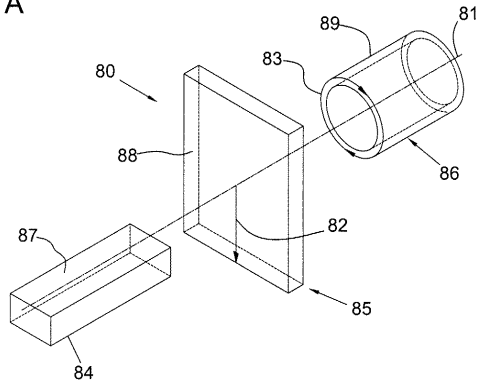


Fig. 7B

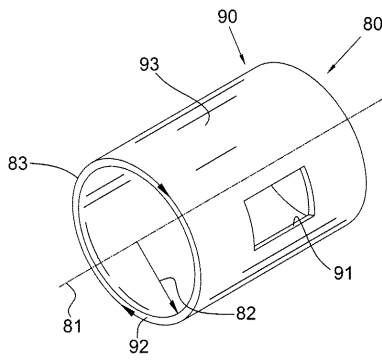


Fig. 8

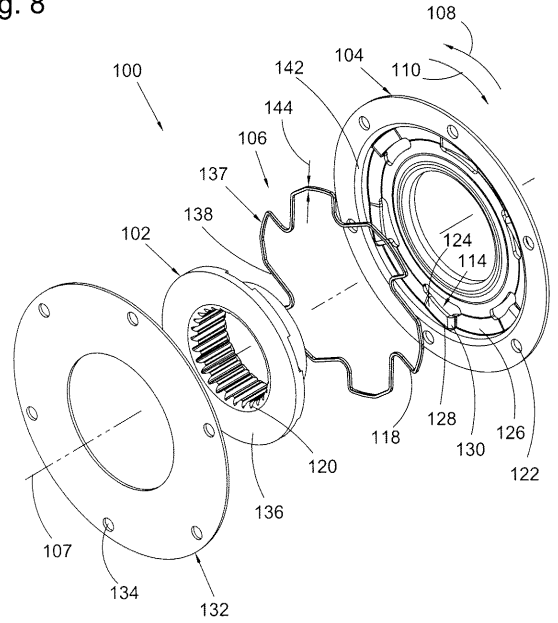


Fig. 9

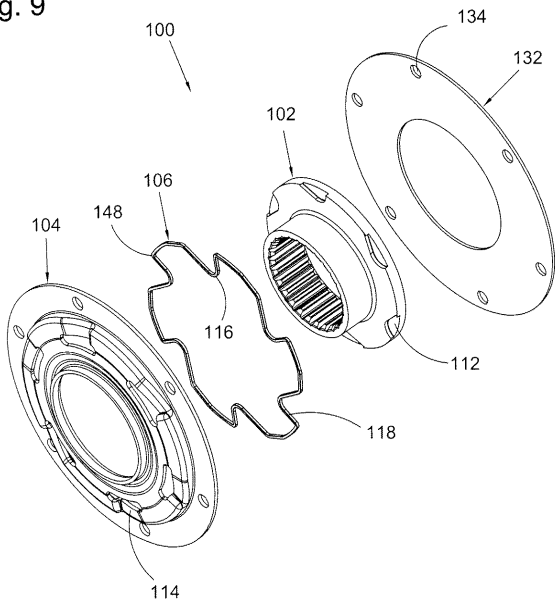


Fig. 10

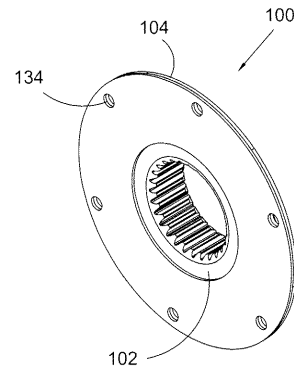


Fig. 11

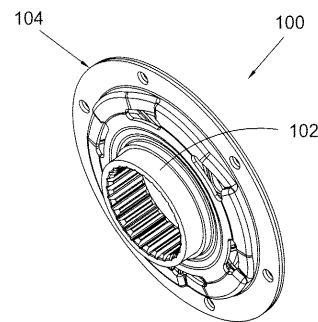


Fig. 12

