

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4316848号
(P4316848)

(45) 発行日 平成21年8月19日(2009.8.19)

(24) 登録日 平成21年5月29日(2009.5.29)

(51) Int.Cl.		F I			
B60K	17/22	(2006.01)	B60K	17/22	Z
F16D	3/227	(2006.01)	F16D	3/227	E
F16D	7/08	(2006.01)	F16D	7/08	

請求項の数 15 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2002-251171 (P2002-251171)	(73) 特許権者	393002852
(22) 出願日	平成14年8月29日(2002.8.29)		ジーケーエヌ・ドライブライン・ノースア メリカ・インコーポレーテッド
(65) 公開番号	特開2003-220846 (P2003-220846A)		アメリカ合衆国 48326 ミシガン州 ・アーバーンヒルズ・ユニヴァーシティ
(43) 公開日	平成15年8月5日(2003.8.5)		ドライブ・3300
審査請求日	平成17年8月18日(2005.8.18)	(74) 代理人	100064621
(31) 優先権主張番号	09/944926		弁理士 山川 政樹
(32) 優先日	平成13年8月31日(2001.8.31)	(72) 発明者	ダニエル・ブッカー
(33) 優先権主張国	米国 (US)		アメリカ合衆国・48098・ミシガン州 ・トロイ・グレインジャー・6929
		(72) 発明者	セオドア・エイチ・コリンズ
			アメリカ合衆国・48309・ミシガン州 ・ロチェスター ヒルズ・ブルックウッド レーン イースト・820
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プロペラシャフト組立体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

外側前方部分及び外側後方部分を有する外側レース面を有する外側接合部と、
内側前方部分及び内側後方部分を有する内側レース面を有する内側接合部と、
対応する一対の前記外側及び内側レース面にそれぞれ案内された複数のトルク伝達ボールと、

前記トルク伝達ボールが前記内側レース面及び前記外側レース面と連通している時、それぞれが前記トルク伝達ボールの1つを収容して前記トルク伝達ボールを平面に保持する複数のケーシングを有するボールケーシングと、

後部開口領域を有する前記外側接合部に連結された中空シャフトと、
前記内側接合部に連結され、くぼんだ表面部分を有する連結シャフトと
を有する恒速自在継手を含み、

前記連結シャフトと中空シャフトが分離する方向に移動するとき、前記トルク伝達ボールが前記内側後方部分に残るように、前記外側前方部分及び前記内側後方部分が前記トルク伝達ボールに接触して、前記連結シャフトと中空シャフトが分離するのを防ぎ止める働きをし、

衝突時には前記トルク伝達ボールが前記内側レース面から移動して前記くぼんだ表面部分の中に落下し、前記連結シャフトが前記中空シャフトの中へ突入して前記恒速自在継手が崩壊することを特徴とする、車両のためのプロペラシャフト組立体。

【請求項2】

10

20

前記連結シャフトが前記中空シャフトの中へ突入して前記恒速自在継手が崩壊することに抵抗する第1のストップを更に含むことを特徴とする請求項1に記載のプロペラシャフト組立体。

【請求項3】

前記第1のストップは、グリースキャップからなることを特徴とする請求項2に記載のプロペラシャフト組立体。

【請求項4】

前記くぼんだ表面部分は、前記連結シャフトが前記中空シャフトの中へ突入して前記恒速自在継手が崩壊する時に、前記中空シャフト部分と前記くぼんだ表面部分の距離が増加するよう構成されていることを特徴とする請求項1に記載のプロペラシャフト組立体。

10

【請求項5】

前記くぼんだ表面部分は、前記連結シャフトが前記中空シャフトの中へ突入して前記恒速自在継手が崩壊する時に、前記中空シャフト部分と前記くぼんだ表面部分の距離が減少するよう構成されていることを特徴とする請求項1に記載のプロペラシャフト組立体。

【請求項6】

外側前方部分及び外側後方部分を有する外側レース面を有する外側接合部と、
内側前方部分及び内側後方部分を有する内側レース面を有する内側接合部と、
対応する一対の前記外側及び内側レース面にそれぞれ案内された複数のトルク伝達ボールと、

前記トルク伝達ボールが前記内側レース面及び前記外側レース面と連通している時、それぞれが前記トルク伝達ボールの1つを収容して前記トルク伝達ボールを平面に保持する複数のケージウィンドウを有するボールケージと、

20

前記外側接合部に連結された中空シャフトと、
前記内側接合部に連結され、くぼんだ表面部分を有する連結シャフトと、
前記連結シャフトが前記中空シャフトの中へ突入して、前記恒速自在継手が崩壊することに抵抗する第1のストップと
を有する恒速自在継手を含み、

衝突時に、前記トルク伝達ボールは、前記トルク伝達ボールに接触している前記外側後方部分よりも先に前記内側前方部分の縁部を横切ることにより、前記トルク伝達ボールが前記内側レース面から移動して前記くぼんだ表面部分の中に落下し、前記連結シャフトが前記中空シャフトの中へ突入して前記恒速自在継手が崩壊することを特徴とする、車両のためのプロペラシャフト組立体。

30

【請求項7】

前記第1のストップは、グリースキャップを含むことを特徴とする請求項6に記載のプロペラシャフト組立体。

【請求項8】

前記連結シャフトが前記中空シャフトの中へ突入して前記恒速自在継手が崩壊することに抵抗する第2のストップを更に含むことを特徴とする請求項6に記載のプロペラシャフト組立体。

【請求項9】

前記第2のストップは、グリースキャップを含むことを特徴とする請求項8に記載のプロペラシャフト組立体。

40

【請求項10】

前記くぼんだ表面部分は、前記連結シャフトが前記中空シャフトの中へ突入して前記恒速自在継手が崩壊する時、前記中空シャフト部分と前記くぼんだ表面部分の距離が増加するよう構成されていることを特徴とする請求項6に記載のプロペラシャフト組立体。

【請求項11】

前記くぼんだ表面部分は、前記連結シャフトが前記中空シャフトの中へ突入して前記恒速自在継手が崩壊する時に、前記中空シャフト部分と前記くぼんだ表面部分の距離が減少するよう構成されていることを特徴とする請求項6に記載のプロペラシャフト組立体。

50

【請求項 1 2】

外側前方部分及び外側後方部分を有する外側レース面を有する外側接合部と、
内側前方部分及び内側後方部分を有する内側レース面を有する内側接合部と、
対応する一対の前記外側及び内側レース面にそれぞれ案内された複数のトルク伝達ボールと、

前記トルク伝達ボールが前記内側レース面及び前記外側レース面と連通している時、それぞれが前記トルク伝達ボールの1つを収容して前記トルク伝達ボールを平面に保持する複数のケージウインドウを有するボールケージと、

前記外側接合部に連結された中空シャフトと、
前記内側接合部に連結された連結シャフトと

10

を有する恒速自在継手を含み、

前記外側後方部分及び前記内側前方部分が、第1のストップとして働き、
衝突時に、前記トルク伝達ボールは、前記トルク伝達ボールに接触している前記外側後方部分よりも先に前記内側前方部分の縁部を横切り、それによって前記ボールケージを分解することなく前記連結シャフトが前記中空シャフトの中へ突入して前記恒速自在継手が崩壊することを特徴とする、車両のためのプロペラシャフト組立体。

【請求項 1 3】

前記連結シャフトは、くぼんだ表面部分を含み、前記トルク伝達ボールが、前記内側前方部分の前記縁部を横切った後に前記くぼんだ表面部分の中に落下することを特徴とする請求項 1 2 に記載のプロペラシャフト組立体。

20

【請求項 1 4】

前記くぼんだ表面部分は、前記連結シャフトが前記中空シャフトの中へ突入して前記恒速自在継手が崩壊する時に、前記中空シャフト部分と前記くぼんだ表面部分の距離が増加するよう構成されていることを特徴とする請求項 1 2 に記載のプロペラシャフト組立体。

【請求項 1 5】

前記くぼんだ表面部分は、前記連結シャフトが前記中空シャフトの中へ突入して前記恒速自在継手が崩壊する時に、前記中空シャフト部分と前記くぼんだ表面部分の距離が減少するよう構成されていることを特徴とする請求項 1 2 に記載のプロペラシャフト組立体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

30

【発明の属する技術分野】

本発明は、一般に自動車のプロペラシャフトに関し、より詳細には、自動車のプロペラシャフト内部の衝突負荷の伝達を最小にする、及び/又は、エネルギーを吸収することができる装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

プロペラシャフトは、自動車の推進に一般的に使用されている。自動車の前部駆動ユニット及び後車軸間の距離が長い場合、マルチピースのプロペラシャフトが使用される。マルチピースのプロペラシャフトは、トルクを駆動ユニットから後車軸に伝達する。マルチピースのプロペラシャフトは、一般にセンター・ベアリング及び対応するサポート・ブラケットによって支持される。センター・ベアリング及びサポート・ブラケットは、プロペラシャフトの中心を支持する一方で、駆動シャフトの回転を許し、前部駆動ユニットから後車軸へ機械的エネルギーを伝達する。

40

【0003】

機械的エネルギーの伝達以外に、プロペラシャフトは、適切な衝撃強さ、軽量であること、及び、製造するのに容易で低コストであることが必要である。衝撃強さに関して、プロペラシャフトは、それが挫屈すること、乗員室を貫通すること、又は、プロペラシャフトのすぐ近傍の他の自動車構成要素を破損することを防止するために、軸方向に崩壊することができることが必要である。いくつかの設計シナリオにおいては、シャフトが変形エネルギーのかなりの量を吸収することが必要であろう。他の設計シナリオにおいては、非常に低

50

い負荷の下で潰れる性能がより優先される場合がある。

【0004】

吸収される変形エネルギーの量、又は、プロペラシャフトの崩壊を起こすのに必要なエネルギーの量は、自動車の設計及び性能に影響する可能性がある。今日の自動車は、衝撃吸収帯を用い、自動車に衝突時のエネルギーを吸収させてそのような破壊エネルギーが自動車の乗員に伝達するのを防ぎ、同時に乗員室の一体性を維持するように意図的に設計される。プロペラシャフトを軸方向に崩壊させるのに必要なエネルギー量、及び、崩壊する間に吸収される量は、衝突時に衝撃吸収帯が働く方法に影響する可能性がある。

【0005】

今日の衝突に対する形態は、多くの場合、プロペラシャフトをいくつかの負荷条件の下で崩壊させるように変形する独立した部材を利用する。これらの独立部材は、しばしばプロペラシャフト製造の複雑さ及びコストを増加させる。これらはまた、比較的小さな衝突力/崩壊力が必要であると同時に通常使用に対する頑強な強度が要求される場合、設計の困難性を示す可能性がある。最後に、今日の衝撃吸収形態は、通常、衝突に関して単一の抵抗力プロフィールを与えるのみである。継手の崩壊を達成するのに必要な力を受けた状態で、崩壊する継手によって追加の衝突エネルギーが吸収される分は比較的わずかであることが多い。衝突エネルギーの追加吸収は、有益な安全性及び性能特性をもたらすことができる。

10

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

従って、速度継手製造の複雑さ及びコストを増加することなく、設計者に崩壊力プロフィールを制御する能力を与えることができる衝撃吸収ツーピースプロペラシャフトの必要性が存在する。更に、最初の崩壊力が生じた後で、追加の衝突エネルギーを吸収することができる衝撃吸収ツーピースプロペラシャフトを備えることが相当に望まれていると思われる。上述の改良を達成することができた場合、自動車の安全性は向上し、製造コストを低減することができ、衝突時に吸収されるエネルギーに対する制御の向上が実現されるであろう。

20

【0007】

従って、本発明の目的は、プロペラシャフト組立体の改良を提供することである。本発明の利点は、本発明が衝撃強さの向上と衝突エネルギー吸収に対する制御の向上とをもたらし、現存するプロペラシャフト組立体よりも製造が容易なことである。

30

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明は、自動車のためのプロペラシャフト組立体を提供する。このプロペラシャフト組立体は、自動車のプロペラシャフトに、駆動ユニットを後車軸ギヤボックスに連結する恒速自在継手を含む。恒速自在継手は、少なくとも2つの接続可能に連結されたシャフト部分、すなわち、中空シャフト及び連結シャフトを含む。中空シャフトは、外側前方部分及び外側後方部分を有する外側レース面を有する外側接合部に連結される。連結シャフトは、内側前方部分及び内側後方部分を有する内側レース面を有する内側接合部に連結される。連結シャフトはまた、くぼんだ表面部分を含む。複数のトルク伝達ボールがボールケージによって保持され、それぞれが対応する一対の外側及び内側レース面に案内される。ボールケージは、トルク伝達ボールが内側レース面及び外側レース面と連通している時には、トルク伝達ボールを平面内に保持する。プロペラシャフト組立体が衝突の影響を受けると、トルク伝達ボールは、内側レース面から移動してくぼんだ表面部分に落下し、連結シャフトを中空シャフト内に崩壊させる。

40

【0009】

本発明のいくつかの利点の1つは、本プロペラシャフト組立体が低い衝突負荷ではそれ自体の中で強制的に崩壊し得ることである。本発明の別の利点は、使用される構成要素の数を従来のシャフト組立体と比べて最小にし、それにより自動車用プロペラシャフトの質量及び不均衡を低減することである。質量及び不均衡の低減は、品質を改善し、騒音及び振動

50

を減少させ、プロペラシャフトの製品及び製造コストを低減する。

【0010】

本発明自体は、更なる目的及び付随する利点と共に、添付図面と関連させて以下の詳細説明を参照することにより、最も良く理解されるであろう。

【0011】

従って、本発明をより完全に理解するために、添付図面で更に詳しく説明され、以下で説明される実施形態を本発明の一例として参照する必要がある。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下の説明においては、構成された一実施形態に対して、様々な作動パラメータ及び構成要素が説明される。これらの特定のパラメータ及び構成要素は一例として含まれており、限定的な意味はない。

【0013】

本発明は、車両のプロペラシャフト内のエネルギーを吸収する装置に関して説明されるが、以下の装置は、自動車、プロペラシャフトを使用するモータ・システム、又は、プロペラシャフト内のエネルギー吸収を必要とする他の車両及び非車両用途を含む、様々な目的に対して適応させることができる。

【0014】

ここで、図1を参照すると、本発明に従い、あたかも「通常」作動時のように自動車のプロペラシャフト14に配置された恒速(CV)自在継手12を含むプロペラシャフト組立10の断面図が示されている。本発明のプロペラシャフト14は、2つの接続可能なシャフト部分(連結シャフト部分18及び中空シャフト部分20)を有するように示されているが、より多くのシャフト部分を組み込んでもよい。

【0015】

CV継手12は、中心軸線「A」に沿って突入可能な軸方向突入可能恒速自在継手である。CV継手12は、外側接合部23、内側接合部25、ボールケージ26、及び、各々がケージウインドウ30に保持されたトルク伝達ボール28を含む。外側接合部23は、外側前方部分32と外側後方部分34とを有する外側レース面31を含む。内側接合部25は、内側前方部分35と内側後方部分36とを有する内側レース面33を含む。通常作動中は、トルク伝達ボール28は、外側レース面31と連通し、連結シャフト部分18の回転で中空シャフト部分20を駆動させる。

【0016】

従来技術の設計では、多くの場合、外側後方部分34と内側前方部分35をストップとして働かせ、最小の力が加わるまで内側接合部25と外側接合部23の相対的な運動を防いでいた。これは、トルク伝達ボール28が外側後方部分34と接触した時に、それらを内側前方部分35上に完全に残るようにさせることによってしばしば達成された。これらの従来技術のシナリオにおいては、それ以上の動きは、ボールケージ26を分解させるのに十分な力を加えることによってのみ達成できることが多かった。これは、しばしば崩壊を達成するのに望ましくない力をもたらす。本発明は、落下条件37を創出することによってこの問題を解消する(図2を参照されたい)。落下条件37は、トルク伝達ボール28が、それと接触している外部後方部分34の縁部に達するよりも先に、内部前方部分35の縁部を横切ることにより作り出される。これは、CV継手12の中に小さな崩壊力を含むより広い範囲の崩壊力を考慮することを可能にする。

【0017】

トルク伝達ボール28が落下条件37に達する時、本発明は、連結シャフト18内に形成されたくぼんだ表面部分38を更に含むことができる(図4を参照されたい)。これにより、トルク伝達ボール28は、それらのケージウインドウ30から落下することができ、崩壊するシャフトを邪魔しない位置に落ち着く。この変更は、連結シャフト部分18及び中空シャフト部分20が崩壊する際に、それらの結合を防ぐのに役立つ。上述の通り、いくつかの従来技術の設計において、ボールケージ26は、崩壊するシャフトとの干渉を避

10

20

30

40

50

けるためにしばしば強制的に分解させられた。通常の作動に耐えるように十分強固であるが崩壊の下では分解することができるようなボールケージ26の設計に付随するコストは、非常に望ましくないものになり得る。更に、ボールケージ26を分解するのに必要な崩壊力は、多くのコンシューマが必要とする崩壊/カプロフィールと干渉することが知られている。トルク伝達ボール28をボールケージ26から分離することにより、本発明は、トルク伝達ボール28が崩壊するシャフトと干渉するのを防ぐために以前に必要とされた力のプロフィールを低減する。

【0018】

本発明は、ストップを用いずに利用して最小限の崩壊抵抗を提供することができるが、特定の破壊プロフィールを創出するために、本発明は第1のストップ42と共に使用し得る10
ように意図されている。第1のストップ42は、崩壊の前にCV継手12が破壊された状態になるのを防ぐ。更に、第1のストップ42は、シャフトを崩壊し始めるためにプロペラシャフト組立体10に加えるべき最小の軸方向圧縮力を必要とさせる障壁を作り出す。当業技術において様々な停止技術が公知であり、本発明で考慮されている。第1のストップ42は様々な形態を呈することができるが、一実施形態においては、グリースキャップ44の形状をとることになるように意図される(図1を参照されたい)。グリースキャップ44は、CV継手12内の潤滑を維持し、同時に崩壊時のエネルギーを吸収する二重の目的のために役立つことができる。連結シャフト部分18が中空シャフト部分20の中に崩壊する時、この連結シャフト部分は、第1のストップ42として作用するグリースキャップ44に衝突する。衝突によるエネルギーは、第1のストップ42がその固定状態から押されて外される時に吸収される(図4を参照されたい)。第1のストップ42は、最小衝突力の範囲を形成するために、中空シャフト部分20の中に圧入されるか、又は、様々な手段で取り付けられるであろう。更に、第1のストップ42は、崩壊を達成するのに必要な力のプロフィールを作り出すために様々な形状に形成されてもよい。第1のストップ42はグリースキャップ44として説明されたが、様々な第1のストップ42が予想されることを理解する必要がある。更に、単一のストップ42が説明されたが、第1のストップ42に加えて複数のストップ42が追加されてもよいことを理解する必要がある。20

【0019】

本発明は、更に、前方ストップ40を含むように変更することができる(図3を参照されたい)。前方ストップ40は、トルク伝達ボール28が外側前方部分32と接触した時にそれが内側後方部分36上に完全に残るように外側前方部分32と内側後方部分36を適応させることによって形成することができる。前方ストップ40は、プロペラシャフト組立体10を取り付ける前の分解を防ぐのに利用することができる。一実施形態においては、前方ストップ40は、分解を防ぐように形成されることになるように意図される。しかし、代替的实施形態では、前方ストップ40は、シャフトを分離するために所定の力が加えられた時に分解できるように形成することができる。前方ストップ40の単一の実施形態が説明されたが、様々な前方ストップ40が当業者には明らかであると思われ、また、本発明で考慮されていることを理解する必要がある。30

【0020】

更に別の実施形態において、本発明は、衝突時のエネルギー吸収のより更なる制御をもたらすように変更することができる。くぼんだ表面部分38は、力/突入特性に対するより大きく制御できるように変更することができるが意図されている。くぼんだ表面部分38は、中空シャフト部分20及びくぼんだ表面部分38間の干渉距離Dがシャフト18及び20が崩壊する時に増加する、減少する吸収形状50(図5を参照されたい)のようなエネルギー吸収形状8に形成されてもよい。図6に示す代替的实施形態では、くぼんだ表面部分38は、中空シャフト部分20とくぼんだ表面部分38と間の干渉距離Dがシャフト18及び20が崩壊する時に減少するような、増加する吸収形状52に形成されてもよい。2つの特定のエネルギー吸収形状48が説明されたが、本発明により様々なプロフィールが考慮されることを理解する必要がある。これらのプロフィールは、プロペラシャフト組立体10の力/崩壊率に対する更なる制御を付け加える。40

【 0 0 2 1 】

本発明のプロペラシャフト組立体 1 0 における構成要素の数は従来の設計と比較して低減され、それにより全体質量も低減される。構成要素数の低減はまた、はめ合い構成要素の公差及び不均一性から生じる心振れの量を低減する。心振れは、質量中心が回転軸上に正確に位置しない（偏心した）プロペラシャフト 1 0 のような回転質量における不均衡を生じる。構成要素の低減は、本発明のプロペラシャフト 1 0 が外側ボール軌道直径から後部チューブ部分までに 1 つの心振れだけを有することを可能にし、それによりプロペラシャフト 1 0 の不均衡を大幅に最小化する。

【 0 0 2 2 】

プロペラシャフト組立体が所定の負荷及び所定の方法によりそれ自体の中へ崩壊するその能力は、一般に、車両衝突時の安全性を改善し、自動車の衝撃強さを改善する。連結シャフト 1 8 の中空シャフト 2 0 の中への崩壊は、プロペラシャフト組立体 1 0 によって衝突時に中空シャフト 2 0 内で生み出されたあらゆる破片を包含する。更に、本発明の崩壊設計は、プロペラシャフト 1 0 が変形し、プロペラシャフト 1 0 のすぐ近傍の他の車両構成要素を損傷するのを防ぐ。更に、より少ない構成要素、均衡性の改良、及び、回転質量の低減は、プロペラシャフトの生産コストを低減し、作動効率を増加させる。

【 0 0 2 3 】

上述の装置は、当業者にとって様々な目的に適応させることが可能であり、自動車、プロペラシャフトを使用するモータ・システム、又は、プロペラシャフト内のエネルギー吸収を必要とする他の車両及び非車両への応用といった用途に限定されない。上述の本発明はまた、特許請求の範囲で意図されている本発明の精神及び範囲から逸脱することなく変更し得るものである。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態に従い、あたかも「通常」作動時のように自動車用プロペラシャフトに配置された恒速自在継手を含むプロペラシャフト組立体の断面図である。

【 図 2 】 図 1 に示す恒速自在継手の詳細を示し、図示の恒速自在継手が第 1 の停止位置を説明している断面図である。

【 図 3 】 図 1 に示す恒速自在継手の詳細を示し、図示の恒速自在継手が代わりの逆停止位置を説明している断面図である。

【 図 4 】 本発明の一実施形態に従い、あたかも「崩壊」作動時のように自動車用プロペラシャフトに配置された恒速自在継手を含むプロペラシャフト組立体の断面図である。

【 図 5 】 図 4 に示す恒速自在継手の詳細を示し、図示の恒速自在継手が、くぼんだ表面部分の減少するエネルギー吸収実施形態を説明している断面図である。

【 図 6 】 図 4 に示す恒速自在継手の詳細を示し、図示の恒速自在継手が、くぼんだ表面部分の増加するエネルギー吸収実施形態を説明している断面図である。

【 符号の説明 】

- 1 0 プロペラシャフト組立体
- 1 2 恒速自在継手
- 1 8 連結シャフト
- 2 0 中空シャフト
- 2 3 外側接合部
- 2 5 内側接合部
- 2 6 ボールケージ
- 2 8 トルク伝達ボール
- 3 1 外側レース面
- 3 2 外側前方部分
- 3 3 内側レース面
- 3 4 外側後方部分
- 3 5 内側前方部分
- 3 6 内側後方部分

10

20

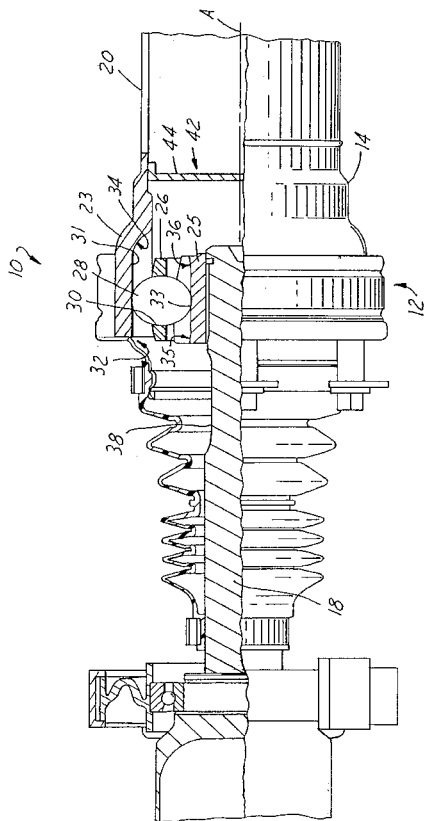
30

40

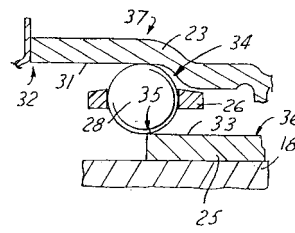
50

3 8 くぼんだ表面部分

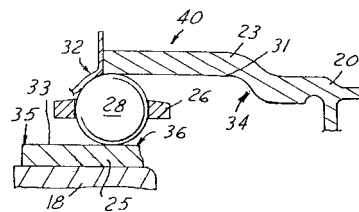
【図 1】



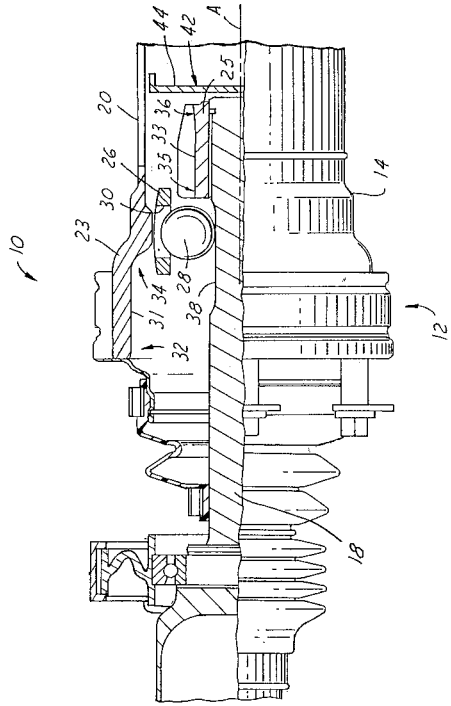
【図 2】



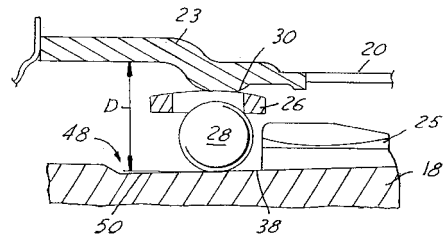
【図 3】



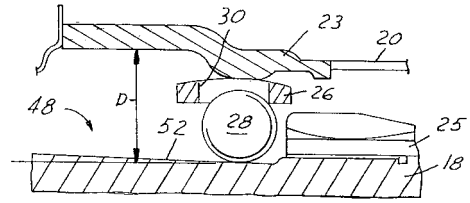
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 ヨアヒム・プロエルス

ドイツ連邦共和国・64372・オーベル-ラムシュタット・イエナエル シュトラーセ・13エ
イ

審査官 鈴木 充

(56)参考文献 特開2000-320567(JP, A)

米国特許第06171196(US, B1)

特開平11-227479(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60K 17/22

F16D 3/227

F16D 7/08