

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6835863号
(P6835863)

(45) 発行日 令和3年2月24日(2021.2.24)

(24) 登録日 令和3年2月8日(2021.2.8)

(51) Int.Cl.

F 1

F 16C 11/10 (2006.01)
F 16C 11/06 (2006.01)F 16C 11/10
F 16C 11/06F
R

請求項の数 16 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2018-543642 (P2018-543642)
 (86) (22) 出願日 平成29年1月16日 (2017.1.16)
 (65) 公表番号 特表2019-511682 (P2019-511682A)
 (43) 公表日 平成31年4月25日 (2019.4.25)
 (86) 國際出願番号 PCT/EP2017/050752
 (87) 國際公開番号 WO2017/140444
 (87) 國際公開日 平成29年8月24日 (2017.8.24)
 審査請求日 令和1年9月9日 (2019.9.9)
 (31) 優先権主張番号 102016202532.5
 (32) 優先日 平成28年2月18日 (2016.2.18)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
ドイツ (DE)

(73) 特許権者 500045121
ツエットエフ、フリードリッヒスハーフェン、アクチエンゲゼルシャフト
Z F F R I E D R I C H S H A F E N
A G
ドイツ連邦共和国、88046 フリード
リヒスハーフェン、レーヴェンターラー・
シュトラーセ、20
(73) 特許権者 000005326
本田技研工業株式会社
東京都港区南青山二丁目1番1号
(74) 代理人 100069556
弁理士 江崎 光史
(74) 代理人 100111486
弁理士 鍛治澤 實

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ボールジョイント

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

可変摩擦抵抗を有する、特に車両の為のボールジョイント(1)であって、
ジョイントボール(3)を有するボールピボット部(2)を有し、ジョイントボールは、
ジョイントハウジング部(4)に対して柔軟に支承されているようこれに収容されており
、その際、ジョイントハウジング部(4)は、互いに相対的に移動可能な二つのハウジ
ング部材(5, 6)を有し、これらハウジング部材は、ジョイントボール(3)の反対の側
で係合し、そして、

伝動装置(7)を有し、この伝動装置によって、ジョイントボール(3)に可変圧力を及
ぼすために、ハウジング部材(6)の少なくとも一つが動かされることが可能であるボ
ールジョイントにおいて、

伝動装置(7)が、第一及び第二の伝動要素(8, 9)を有し、これらに、回転軸(10)
)に対して螺旋状に延びる各一つのボール軌道(11, 12)が形成されており、
その際、第一及び第二の伝動要素(8, 9)が、軸方向(10)において、伝動要素(8,
9)のボール軌道(11, 12)の間に案内される少なくとも一つのボール(13)を
介して互いに支持されており、そして、

第一の伝動要素(8)が、軸方向にスライド可能に支承されており、そして可動なハウジ
ング部材(6)と圧力接觸状態にすることが可能であり、他方、第二の伝動要素(9)は
、回転軸(10)を中心として回転可能に支承されているので、第二の伝動要素(9)の
回転によって、可動なハウジング部材(6)に軸方向力(F)を及ぼすために、第一の伝

10

20

動要素（8）が軸方向にスライドさせられることが可能であることを特徴とするボールジョイント。

【請求項2】

第一及び第二の伝動要素（8, 9）が、其々、少なくとも領域的にディスク形形状として形成されており、これらの一方の軸方向の面に、ボール軌道（11、12）を収容する周回する各一つの傾斜面が形成されていることを特徴とする請求項1に記載のボールジョイント。

【請求項3】

第一と第二の伝動要素（8, 9）の間に案内されるボール（13）の数量が、少なくとも三つであることを特徴とする請求項1または2に記載のボールジョイント。

10

【請求項4】

第二の伝動要素（9）が、噛合い係合式の係合手段（17）を介して、またはこの係合手段に形成される歯部を介して、外部から回転駆動可能であることを特徴とする請求項1から3のいずれか一項に記載のボールジョイント。

【請求項5】

第一と第二の伝動要素（8, 9）の間に、ボール軌道（11, 12）に沿った少なくとも一つのボール（13）の案内に使用されるボールケージ（14）が形成されていることを特徴とする請求項1から4のいずれか一項に記載のボールジョイント。

【請求項6】

ボールケージ（14）が基本的にディスク形形状の部材であることを特徴とする請求項5に記載のボールジョイント。

20

【請求項7】

ボールケージ（14）が、その軸方向面に、隣接する伝動要素（8, 9）の各対向外輪郭に基本的に補完的に形成されている外輪郭を有することを特徴とする請求項5または6に記載のボールジョイント。

【請求項8】

ボールケージ（14）に、ボール（13）の少なくとも部分的な収容の為の、ボール（13）の数量に相当する複数の切欠き部（23）が設けられていることを特徴とする請求項5から7のいずれか一項に記載のボールジョイント。

【請求項9】

第一及び第二の伝動要素（8, 9）とボールケージ（14）は、組立状態で、第一及び第二の伝動要素（8, 9）とボールケージ（14）が、回転軸（10）に対して垂直な面内で、互いにスライド不可能であるが、回転軸（10）を中心として互いに回転可能であるように配置されていることを特徴とする請求項1から8のいずれか一項に記載のボールジョイント。

30

【請求項10】

第一の伝動要素（8）に、シリンダー状の部分（16）が形成されており、この部分が、ボールケージ（14）内のシリンダー状の貫通開口部（24）を貫通し、そして第二の伝動要素（9）のシリンダー状の切欠き部に没入していることを特徴とする請求項9に記載のボールジョイント。

40

【請求項11】

第一及び第二の伝動要素（8, 9）に、各一つのストッパー（18）が形成されており、このストッパーが、伝動装置（7）の出発位置の決定の為、ボールケージ（14）に形成されたストッパー（20）と其々対応していることを特徴とする請求項1から10のいずれか一項に記載のボールジョイント。

【請求項12】

第一の伝動要素（8）に回転防止部（15）が割り当てられ、この回転防止部が、軸方向のスライド性を確立しながら、回転軸（10）を中心とした第一の伝動要素（8）の回転を防止することを特徴とする請求項1から11のいずれか一項に記載のボールジョイント。

50

【請求項 13】

伝動装置(7)に、ばねユニット(21)が割り当てられており、このばねユニットによって、両方の伝動要素(8, 9)が軸方向において互いに予負荷を与えられていることを特徴とする請求項1から12のいずれか一項に記載のボールジョイント。

【請求項 14】

装置が設けられ、この装置によって第二の伝動要素(9)の調整された回転角度が、可動のハウジング部材(6)に及ぼされる軸方向力に割り当てられ、そして記憶されることが可能であることを特徴とする請求項1から13のいずれか一項に記載のボールジョイント。

【請求項 15】

装置が、蓄えられた回転角度と軸方向力の間の関係に基づいて、所望の軸方向力の調整の為に必要な第二の伝動要素(9)の回転角度を与えるよう作動可能であることを特徴とする請求項14に記載のボールジョイント。

【請求項 16】

特に、請求項1から15のいずれか一項に記載のボールジョイント(1)の為の伝動装置(7)であって、第一及び第二の伝動要素(8, 9)を有し、これらに、回転軸(10)に対して螺旋状に延びる各一つのボール軌道(11, 12)が形成されており、その際、第一及び第二の伝動要素(8, 9)が、軸方向(10)において、伝動要素(8, 9)のボール軌道(11, 12)の間に案内された少なくとも一つのボール(13)を介して互いに支持されており、そして、第一の伝動要素(8)が、軸方向にスライド可能に支承されており、他方で、第二の伝動要素(9)が、回転軸(10)を中心として回転可能に支承されているので、第二の伝動要素(9)の回転によって、第一の伝動要素(8)が軸方向にスライドさせられることが可能であることを特徴とする伝動装置(7)。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、特に、車両の為の物であり、請求項1の上位概念に従う可変摩擦抵抗を有するボールジョイントと、請求項16に従う伝動装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

ボールジョイントは、長いこと、車両中、特にシャシー中で異なる構造で使用してきた。これらは、極めて一般的には、二つの部材を回転可能に、かつ揺動可能に互いに接続するため使用される。ボールジョイントは、基本的構造要素として、ボールピボット部と、ジョイントハウジング部を有する。ボールピボット部は、その際、ジョイントボールを有する。ジョイントボールは、ジョイントハウジング部に収容される。その結果、ボールピボット部は、ジョイントハウジング部に対して柔軟に支承されている。意図した通りの回転動作、又は揺動動作に基づいて発生するボールピボット部のジョイントハウジング部に対する相対動作は、ボールピボットの表面とジョイントハウジング部、又はジョイントハウジング部に属する支承シェルの間に摩擦を発生させる。この摩擦は、ボールピボット部のジョイントハウジング部に対する動作の際、抵抗となる。

【0003】

様々な理由から、所定の使用の為にはボールジョイントにおいて、ボールジョイントの摩擦抵抗にアクティブに影響を与えることを可能とするという要求がある。構造上の観点では、例えばこれは、ジョイントハウジング部が、互いに相対的に移動可能な二つのハウジング部材を有し、これらが、ジョイントボールの向かい合った側を挟持するよう係合することによって実現される。その際、両方のハウジング部材の少なくとも一方が動かされることが可能である。そのようにしてジョイントボールを互いに移動可能なハウジング部材の間に異なる程度だけ挟み込むためである。ジョイントボールに及ぼされる圧力に応じて、このようにしてボールジョイントの摩擦抵抗に積極的に影響が及ぼされることが可能である。

10

20

30

40

50

【0004】

可変な摩擦抵抗を有するボールジョイントの具体的な実施は、特許文献1より公知である。そこに開示されるボールジョイントは、ジョイントハウジング部においては、ジョイントハウジング部は、静的なハウジング部材と、リングの形式の、これに対して軸方向に移動可能なハウジング部材を有している。ボールジョイントには、更に、一つの伝動装置が割り当てられている。これは、ねじの回転運動（回転）を、ハウジングリングの並進運動（スライド）へと変換し、そのようにしてハウジングリングを介して可変圧力をジョイントボールに及ぼす。回転運動を並進運動に変換するために、伝動装置内には三つのボールが設けられている。これらによって、其々、独自にスパイラル状で、軸方向に上昇するボール軌道（回転可能な第一の伝動部分のボール軌道）が案内されている。この第一の伝動部分は、これら複数のボールを介して、ハウジング固定の第二の伝動部分に支持されており、それによって、第一の伝動部分の軸方向の位置が調整された回転角度に応じて変化する。使用される伝動装置は、例えばスピンドルドライブよりも明らかに高い効率を有するが、しかし、必要とされる、スパイラル状の、軸方向に上昇する複数（三つ）のボール軌道が製造上、技術的に高価であり、そして更に、可能な回転角度と、ひいては伝動装置のストロークと、更には使用可能なボールの数量が著しく制限されるというデメリットがある。更に、スパイラル状のボール軌道が軸方向における投影において交差して延びていることは、運動学的な観点において理想的で無い案内の原因となる。これは、回転摩擦が低いことと共に、滑り摩擦が高いというデメリットを引き起す。

10

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】ドイツ連邦共和国特許出願公開第10 2011 075 323 A1号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

よって、本発明の課題は、冒頭に記載した形式のボールジョイントであって、安価に製造可能であり、可能な限り高く可能な回転角度に基づいて、比較的高い伝動ストロークを有し、そして三つより多いボールを有し形成されることが可能であるものを提供することである。本発明の別の課題は、そのようなボールジョイントの為の伝動装置を提供することである。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

この課題は、請求項1に記載のボールジョイントによって解決される。その際、ボールジョイントは、可変摩擦抵抗を有するものであり、特に車両に適しており、そして基本的に、ジョイントボールを有するボールピボット部と、特別な形式に形成される伝動装置を有する。その際、ジョイントボールは、ジョイントハウジング部内に収容されている。これに対して柔軟に、又はジョイント式に（独語：gelenkig）支承されているためである。その際、ジョイントハウジング部は、互いに相対的に移動可能な二つのハウジング部材を有し、これらハウジング部材は、ジョイントボールの反対の側で係合する。伝動装置によって、ハウジング部材の少なくとも一方が動されることが可能である。可変圧力をジョイントボールに及ぼすためである。発明に従いボールジョイントは、伝動装置が、第一及び第二の伝動要素を有し、これらに、回転軸に対して螺旋状に延びる少なくとも各一つのボール軌道が形成されており、その際、第一及び第二の伝動要素が軸方向で、伝動要素のボール軌道の間に案内される少なくとも一つのボールを介して互いに支持されていることにおいて際立っている。その際、第一の伝動要素は、軸方向にスライド可能に支承されており、そして可動なハウジング部材は圧力接触状態とされ得る。他方で、第二の伝動要素は、回転軸を中心として回転可能に支承されているので、第二の伝動要素の回転によって、第一の伝動要素は軸方向にスライドされることが可能である。可動なハウジング部

40

50

材に軸方向力を及ぼすためである。

【0008】

使用される伝動装置が、伝動要素のボール軌道の間に案内される少なくとも一つのボールによって、唯一の螺旋状に延びるボール軌道に沿って案内されることによって、伝動装置によって既に低い駆動トルクにおいても、比較的高い軸方向力が発生させられることが可能であり、その際伝動装置は、比較的低い構造空間を有する。各伝動要素に、其々、唯一のボール軌道が形成されており、このボール軌道が、更に、ボール軌道の螺旋状の延在によって、軸方向の投影において円形状、又は部分円形状であるので、伝動要素の製造は、特許文献1に記載の解決策に比べて明らかに簡単となる。少なくとも一つのボールが螺旋状に延びるボール軌道に案内されることによって、伝動装置を有するボールジョイントにおいて、(第二の伝動要素の)回転角度と、第一の伝動要素の軸方向の戻り調整ストロークの間に、堅固な関係が生じ、これによって可動なハウジング部材に作用する軸方向力が及ぼされる。及ぼされる軸方向力は、第二の伝動要素の回転角度によって正確に調整されることが可能である。10

【0009】

第一及び第二の伝動要素は、其々、異なる構造の部材であることが可能である。目的に適い、これらは其々、少なくとも領域的にディスク形状である物体として形成されている。その一方の軸方向の面に、ボール軌道を収容するよう周回する各一つの傾いた面が形成されている。目的に適い、両方の伝動要素のボール軌道を有する軸方向の面は、互いに向き合っている。少なくとも一つのボールは、ボール軌道の間に配置され、そして伝動要素の互いの支持の為に使用される。その際、少なくとも一つのボールは、必要に応じて両方の伝動要素に沿って転動可能である。伝動装置の調整を可能とするためである。20

【0010】

本発明の有利な発展形は、伝動要素の間に案内されるボールの数量は、少なくとも三つ、好ましくはちょうど三つである。原理的には、ボールジョイントにおいて使用される伝動装置は、唯一のボールのみを設けられていることが可能である。その基本機能を満たすためである。この為、しかし、伝動要素の互いの支持が静的に定められないで、伝動要素の相応した支承が行われる必要がある。特に特別な発展形に従い、ちょうど三つのボールが伝動要素の間に案内されるとき、第一及び第二の伝動要素が、互いに静的に決定されて支持されるというメリットが生じる。基本的に、ボールの数量が上昇すると、両方の伝動要素における面押圧が減少するといえる。よって、三より多いボールが使用されることも可能である。部材負荷をできる限り低く保つためである。しかし、この場合、両方の伝動要素の支持の統計的過剰決定(独語: U e b e r b e s t i m m t h e i t)が存在する。よって三つのボールの数量は、特に有利であると解される。30

【0011】

使用する伝動装置のボールジョイントの操作の為に、合目的的には、第二の伝動要素、つまり回転軸を中心として回転可能に支承された伝動要素が、噛合い係合式の係合手段を介して外から回転駆動可能である。構造的な観点においては、噛合い係合式の係合手段は、好ましくは、第二の伝動要素に形成されたかみ合せ(独語: V e r z a h n u n g)である。このかみ合せは、有利には電動モーター、又はモーター伝動装置ユニットの駆動軸によって例えば移動可能であることが可能である。かみ合せは、その際、例えば、いわゆるウォーム伝動装置のウォームホイールとして使用されることが可能であり、その際、電動モーターの駆動軸には、ねじ形状のウォームが形成されている。このウォームは、ウォームホイールと係合し、これを駆動する。第二の伝動要素の駆動の為のウォーム伝動装置のメリットはセルフロッキング作用である。40

【0012】

基本的に、少なくとも一つのボールは、両方の伝動要素の各々の境界を接する各ボール軌道によってのみ案内される。特に、好ましいように、複数、特に三つのボールが使用されるとき、伝動要素の間には、ボール軌道に沿って少なくとも一つのボールを案内する為のボールケージが設けられている。その際、ボールケージは、複数のボールを互いに所定の50

間隔に保持する機能を担い、そしてその他に、ボールのロストを防止するために使用される。ボールケージは、例えば金属から、プラスチックから、又は繊維強化プラスチックから製造されていることが可能である。

【0013】

ボールケージは、好ましくは、基本的にディスク形状の部材である。これは、好ましくは、その中心軸が、ボールジョイントの回転軸と一致するよう配置されている。伝動装置の操作の際、第二の伝動要素は回転軸を中心として回転する。結果、少なくとも一つのボールと、これを案内するボールケージは、第二の伝動要素と同じ回転方向で回転軸を中心として回転することとなる。

【0014】

コンパクトな構造を達成するために、及び少なくとも一つのボールを確実に案内するためには、ボールケージは、その軸方向面に、好ましくは一つの外輪郭、つまり基本的に、隣接する伝動要素の各対向外輪郭に対して補完的に形成されている外輪郭を有する。

【0015】

合目的的には、ボールケージには、各ボールを少なくとも部分的に収容する為の、複数の、ボールの数量に相当する切欠き部が設けられている。

【0016】

両方の伝動要素の間に案内される少なくとも一つのボールの特に確実な案内は、第一及び第二の伝動要素と、好ましくはボールケージもが、組立状態で噛合い係合式に互いに接続されており、その接続は、回転軸に対して垂直な面内でのこれら部材の並進運動を噛合い係合が防止するが、これら当該部材が、回転軸を中心として互いに回転可能であるように行われるとき、図られ得る。上述した作用は、構造的には、第一の伝動要素に、シリンダー状の部分が形成され、この部分が、ボールケージ内のシリンダー状の貫通開口部を貫通し、そして、第二の伝動要素のシリンダー状の切欠き部内に没入していることによって、特に有利に図られることが可能である。記載した形状によって、第一及び第二の伝動要素と、ボールケージが、回転軸に垂直な面内で、互いにスライド不可能であるが、しかし回転軸を中心として互いに回転可能であり、伝動装置の機能を実施することができるということが保証される。

【0017】

伝動装置の出発位置の決定の為、本発明の有利な発展形に従い、第一及び第二の伝動要素には、各一つのストッパーが形成されている。このストッパーは、ボールケージに形成される各一つのストッパーと対応している。ストッパーを提供することによって、伝動装置は、ストッパーと相応する衝突・接触により、常に既知の出発位置に移動させられることができある。この位置は、先の運転において、ボールに発生するスリップによって去られ得る位置である。

【0018】

発明に従い、第一の伝動要素は、軸方向にスライド可能に支承されている。そのような軸方向にスライド可能な支承は、様々な方法で実現されることが可能である。その際、第一の伝動要素には、この目的の為、有利には回転防止部が付設されている。回転防止部は、軸方向のスライド可能性の実現の際、第一の伝動要素の回転軸を中心とした回転を防止する。

【0019】

確実な運転を補償するために、少なくとも一つのボールが、両方の伝動要素のボール軌道の間に存在するということが、ことが常に保証されているべきである。よって有利には、伝動装置にはばねユニットが付設されている。これによって、両方の伝動要素が、軸方向に互いに予負荷を与えることが可能である。ばねユニットによってもたらされる予負荷力は、このようにして、少なくとも一つのボールが、両方のボール軌道によって予め定められるその案内軌道を去るということを効率的に防止することができる。

【0020】

ボールジョイントにおける摩擦抵抗が可能な限り正確に調節されることが可能であるよう

10

20

30

40

50

に、ボールジョイントは、有利には、第二の伝動要素の調整された回転角度が、可動なハウジング部材へ及ぼされる軸方向力に割り当てられ、そして、記憶されるということを可能にする装置によって際立っている。当該装置は、好ましくは、回転角度と軸方向力の間の記憶された関係に基づいて、所望の軸方向力の調整の為に必要な第二の伝動要素の回転角度を与えるよう運転可能である。

【0021】

当該装置は、更に、請求項16に記載の伝動装置、特に上述したボールジョイントの為のものに関する。伝動装置は、第一及び第二の伝動要素を有し、これらに、各一つの、回転軸に対して螺旋状に延びるボール軌道が形成されている。その際、第一及び第二の伝動要素は、軸方向において、当該伝動要素のボール軌道の間に案内される少なくとも一つのボールを介して互いに支持されており、そしてその際、第一の伝動要素は、軸方向にスライド可能に支承されており、他方で、第二の伝動要素は、回転軸を中心として回転可能に支承されているので、第二の伝動要素の回転によって第一の伝動要素は軸方向にスライドされることが可能である。

10

【0022】

本発明を以下に、実施例に基づき、及び変形に基づいて、その詳細を説明及び記述する。表された実施例及び変形から、本発明の別の有利な効果が生ずる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】ボールジョイントの一つの実施例の側面図、簡略図

20

【図2】図1に示されたボールジョイントが有利に使用されることが可能である伝動装置の斜視図

【図3】図2の伝動装置の分解図

【図4】図2の伝動装置の第一の伝動要素（下側のボールランプ）と、その上に存在する三つのボールの斜視図

【図5】図4の第一の伝動要素（下側のボールランプ）と、その上に配置された複数のボールの上面図

【図6】図2に示された伝動装置のボールケージの上面図

【図7】変更されたボールケージの上面図

【図8】図2の伝動装置の斜視図、斜め下からの図

30

【発明を実施するための形態】

【0024】

図1は、本発明のある実施例に従う可変摩擦抵抗を有するボールジョイント1を、簡略断面図にて示す。ボールジョイント1は、様々な適用範囲において使用されることが可能である。これは例えば、車両の二つの部材、特にそのシャシーの二つの部材を柔軟に接続するため使用される。ボールジョイントは、ボールピボット部2を有する。ボールピボット部は、ジョイントボール3を有している。ボールピボット2のジョイントボール3は、ジョイントハウジング部4に収容され、これに対してジョイント式に支承されている。よってボールピボット部2は、ジョイントハウジング部4に対して回転可能、かつ揺動可能である。

40

【0025】

ジョイントハウジング部4は、その際、互いに相対的に移動可能な二つのハウジング部材5, 6を有している。これらハウジング部材は、ジョイントボール3の向かい合った側に係合する。ハウジング部材5は、その際、静的なハウジング部材を形成し、そしてジョイントボール3をピボットネックの方の側において支持する。他方で、ハウジング部材6は、可動なハウジング部材である。これは、ピストン同様に、シリンダーとして機能する静的なハウジング部材5の中に配置されており、そして軸10の方向にスライド可能である。軸は、ジョイント軸、及び、更に説明する回転軸と一致する。ボールジョイント1の右横に記載された両矢印に相応する軸10の方向の可動なハウジング部材6のスライドによつて、静的なハウジング部材5と可動なハウジング部材6の間に形成される中間空間が拡

50

大、又は縮小される。このようにして中間空間内に存在するジョイントボール3をこれら両ハウジング部材5,6の間の可変圧力でもって挟み、そしてこれによってボールジョイント1の摩擦抵抗に影響を与えるためである。示された実施例においては、ボールピボット部2のジョイントボール3は、直接でなく、変形可能な材料から製造された一つの共通な支承シェル25を介してハウジング部材5,6と接触している。

【0026】

ジョイント領域への汚染、又は湿気の進入を防止するために、ハウジング5,6は、周囲するシール22によって互いにシールされている。それ自体で見ると知られており、よって詳細には表されていないが、ボールジョイント1は、そのハウジング開口部(ボールピボット部2の方のジョイントハウジング部4の開口部)において、シールベローズによって外側の周囲に対してシールされている。その際、シールベローズの端部は、ジョイントハウジング部4に固定されている。他方で、シールベローズの反対の端部は、ボールピボット部2に固定されている。

10

【0027】

可動なハウジング部材6の上には、表された実施例においてはこれに直接隣接して、伝動装置7が設けられている。この伝動装置は、回転軸10を有する。回転軸は、ボールジョイント1のジョイント軸と一致している。伝動装置7(その構造及び機能は後続する図に詳細に説明される)は、移動するハウジング部材6が軸方向に、つまり回転軸10の方向に移動することができるようになる。このようにして可変圧力をジョイントボール3に及ぼすことができるようになる。特に、伝動装置によって軸方向力F(図1においては矢印によって示唆されている)はハウジング部材6に及ぼされることが可能である。伝動装置7の構造は、以下に詳細に説明される。

20

【0028】

図2は伝動装置7を示す。この伝動装置は、図1に示されているようなボールジョイント1において使用されることが可能である。図2に組み立てられた状態で斜視図で示される伝動装置7は、更に、図3から6及び図8に完全に、又は、個々のコンポーネントに基づいて表されているので、以下の説明は、前記した図の全てに関する。その際、同じ参照符号は同じ部材を示し、そして繰り返しを防止するために、図に表された実施例の説明は一度のみ行われる。

30

【0029】

図2に示された伝動装置7は、第一の伝動要素8と第二の伝動要素9を有する。第一の伝動要素8と第二の伝動要素9の間にはボールケージ14が配置されている。第二の伝動要素9は、より大きな直径の円形ディスク形状の領域を有し、そしてこれに隣接する、これに対して小さな直径を有する領域を有している。この領域には、駆動歯部17が形成されている。駆動歯部17は、部分的にのみ表されたウォーム伝動装置のウォームホイールを形成する。特に、第二の伝動要素9は、駆動歯部17によってウォームを介して駆動されることが可能である。ウォームは、例えばモーター軸に配置されている。

【0030】

ボールケージ14と、第一の伝動要素8は、図2に見て取ることができる領域においては、基本的に外観上ディスク形状に形成されている。第一の伝動要素8、第二の伝動要素9及びボールケージ14は、回転軸10に対して同軸に配置されており、そしてこの回転軸10を中心として回転可能である。伝動装置7の右に記載された両矢印によって示唆されているように、第二の伝動要素9が、第一の伝動要素8に対して取る相対的な回転角度に応じて、第一の伝動要素8と第二の伝動要素9の間の軸方向の間隔は変化する。

40

【0031】

図3は、回転軸10に沿った伝動装置7の分解図を示す。図から、第一の伝動要素8は、大きな直径を有する円形ディスク形状の領域と、これに対して小さな直径を有するシリンダー状の部分16を有する。第一の伝動要素8は、部分的に金属から製造されている。第一の伝動要素8が、下側(図1の可動のハウジング部材6の方の側)において平らに延びている一方で、第一の伝動要素8の第二の伝動要素9の方側においては、周回する傾斜面

50

を形成している。この傾斜面内には、ボール軌道 11 が作り込まれている。このボール軌道は、回転軸 10 に対して螺旋状に伸びている。ボール軌道 11 は、軸方向下側の面に対して少ない軸方向間隔を有する出発点から、大きな軸方向間隔を有する終点まで上昇している。ボール軌道 11 の終点の領域には、第一の伝動要素 8 における周囲領域に、軸方向に伸びる溝が形成されている。この溝は回転防止部 15 として使用される。回転防止部 15 によって、第一の伝動要素 8 が、回転軸 10 の方向において軸方向には移動可能であるが、しかし回転軸を中心として回転不能であることが保証されることが可能である。よって伝動要素 8 は、スライド可能なボールランプとも称され得る。

【0032】

図 4 及び 5 に表されているように、第一の伝動要素 8 に形成されたボール軌道 11 は、三つのボール 13 を収容するのに使用され、その際、これら三つのボール 13 は少なくとも部分的にボール軌道 11 の上を転動可能である。特に図 5 には、ボール軌道 11 はその軸方向の投影が、部分円形状に伸びている、つまりボール軌道 11 の回転軸 10 に対する間隔が一定であることが見て取ることができる。

【0033】

図 3 から、ボール軌道 11 上を案内される三つのボール 13 が、ボールケージ 14 によって互いに所定の間隔に保持されることを見て取ることが可能である。三つのボールケージ 14 は、繊維強化プラスチックから成る基本的にディスク形状の部材である。これは、中央に中央の貫通部 24 を有する。貫通部は、伝動装置 7 の組立状態で、第一の伝動要素 8 に形成されるシリンダー状の部分 16 によって貫通される。ボールケージ 14 内には、更に、三つのボール 13 の其々の為に丸い切欠き部 23 が形成されている。これらは、それぞれ一つのボール 13 を少なくとも部分的に収容する。各ボール 13 は、その際、周囲部分において属する切欠き部 23 内に案内される。

【0034】

純粋な円形ディスク形状と異なり、ボールケージ 14 は、その両側の軸方向面において隣接する伝動要素 8, 9 の各対向する外輪郭に対して基本的に補完的な外輪郭を有する。換言すると、ボールケージ 14 の両方の軸方向面には、其々一つの、周回する傾斜面が形成されており、それらが伸びる様子は、各対向する伝動要素 8, 9 の傾斜面に対応している。第二の伝動要素 9 に形成された傾斜面と、これに形成されたボール軌道 12 は、図 3 の描写からは直接には見て取ることができないことを付言する。よって、第二の伝動要素 9 の下側には、第一の伝動要素 8 のボール軌道 11 に対して補完的なボール軌道 12 が、相応して周回する傾斜面に形成されている。

【0035】

第一の伝動要素 8 にも、第二の伝動要素 9 にも、各一つのストッパー 18 が形成されている（図 4 からは、第一の伝動要素 8 のストッパー 18 のみが見て取ることができる）。このストッパーは、伝動装置 7 の出発位置の決定の為に、ボールケージ 14 に形成されたストッパー 20 と対応している。伝動要素 8, 9、又はボールケージ 14 におけるストッパー 18 又は 20 は、当該部材に形成された各傾斜面における出発領域と終点領域の間の軸方向のずれを架け渡す。

【0036】

図 6 の描写に従い、ボールガイド穴 23 は、周囲に均等に（つまり 120 度の間隔で）分配されてはおらず、ボール軌道の進行上で最初のボールと最後のボールの間に 120 度を超える角度 を生じる。これによって、伝動装置 7 は全体として、第一の伝動部分 8 と第二の伝動部分 9 の間に約 230 度の高い最大達成可能回転角度を有する。大きな回転角度は、伝動装置 7 の達成可能な軸方向ストローク（伝動ストローク）を大きくする。

【0037】

図 7 に表された、ボールケージ 30 の変更された実施形に従い、これは代替的に、五つのボールガイド穴 31 が設けられていることが可能である。これによって上述した形式の伝動装置 は、上述したような方式で五つのボールと共に運転されることも可能である。そのような伝動装置 は、第一の伝動部分 に対する第二の伝動部分 の支持に関して過剰であるが

10

20

30

40

50

、しかしボールの数量が多くなっていることによってボール軌道における面圧と、これにともない各部材要求が減少される。

【0038】

続いて図8は、先ほど図2から6に基づいて説明した伝動装置7を斜め下からの斜視図で示す。特に、この図から、第一の伝動要素8の周囲領域に形成された軸方向に延びる溝は、ここではピボットとして形成されており、このピボットが、回転防止部15として作用するのが見て取れる。よって、適当に形成されたハウジング装置において伝動装置7を相応して収容部することによって、第一の伝動要素8が軸方向で移動可能に案内されることが可能であり、その際、回転軸10を中心とした回転が防止される。

【0039】

第一の伝動要素8の下側には、つまり、第一の伝動要素8の移動可能なハウジング部材6の方の側には、ばね要素21が設けられている。これは、コイルばねとして形成されている。このばねはボールジョイント1の組立状態において可動なハウジング部材6(図1参照)に支持されており、そして、第一の伝動要素8が第二の伝動要素9に対して予負荷を与えることによって供する。よって、例えば接触が失われることによるボールのロスト、及び/又はスリップが防止される。

【0040】

よって機能方式に関して、スライド可能なボールランプの形式の第一の伝動要素8と、回転可能なボールランプの意味における第二の伝動要素8を有する伝動装置7が存在する。これらには、回転軸10に対して螺旋状に伸びる各一つのボール軌道11, 12が形成されている。第一の伝動要素8と、第二の伝動要素9は、軸方向において三つのボール13を介して互いに支持されている。これらは、伝動要素8, 9に形成される、向かい合ったボール軌道11, 12の間に案内され、そしてこれにそって転動可能である。第一の伝動要素8は、軸方向において軸方向にスライド可能に支承されている。他方で第二の伝動要素9は、回転軸10を中心として回転可能に支承されている。螺旋状に伸びるボール軌道とその間に配置される三つのボールの作用によって、回転軸を中心とした第二の伝動要素の回転によって第一の伝動要素が軸方向にスライドされることとなる。よって伝動装置7は、第二の伝動要素9に(駆動側に)導入される回転運動を、高効率で、第一の伝動要素8(被動側)の軸方向の並進運動へと変換する。可動なハウジング6を有する伝動装置7を機械的に圧力接触状態へとすることが可能であることによって、伝動装置7の調整によって、軸方向力Fが可動なハウジング部材6へと及ぼされることが可能であり、これによって結果として、第二の伝動要素9の回転角度に応じる圧力と、これに伴いボールジョイント1の可変な摩擦抵抗が調整されることが可能である。

【符号の説明】

【0041】

- 1 ボールジョイント
- 2 ボールピボット部
- 3 ジョイントボール
- 4 ジョイントハウジング部
- 5 静的なハウジング部材
- 6 可動なハウジング部材
- 7 伝動装置
- 8 第一の伝動要素(スライド可能なボールランプ)
- 9 第二の伝動要素(回転可能なボールランプ)
- 10 回転軸、ジョイント軸
- 11 ボール軌道
- 12 ボール軌道
- 13 伝動ボール
- 14 ボールケージ
- 15 回転防止部

10

20

30

40

50

- 1 6 シリンダー状体
 1 7 駆動歯部
 1 8 ストップバー
 1 9 周回する傾斜面
 2 0 ストップバー
 2 1 ばね要素
 2 2 シール
 2 3 ボールガイド穴
 2 4 貫通部
 2 5 支承部シェル
 3 0 ボールケージ
 3 1 ボールガイド穴
 10
 角度
 F 軸方向力

【図1】

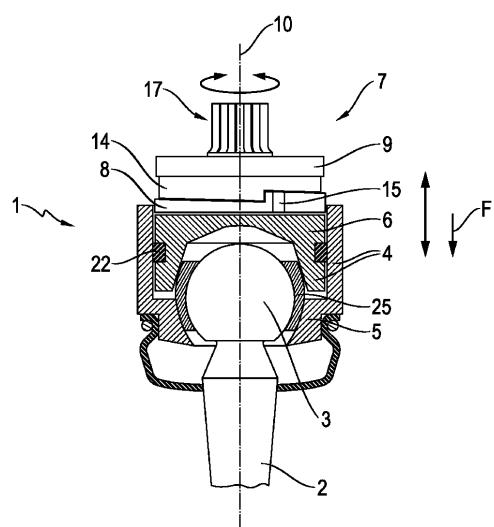


Fig. 1

【図2】

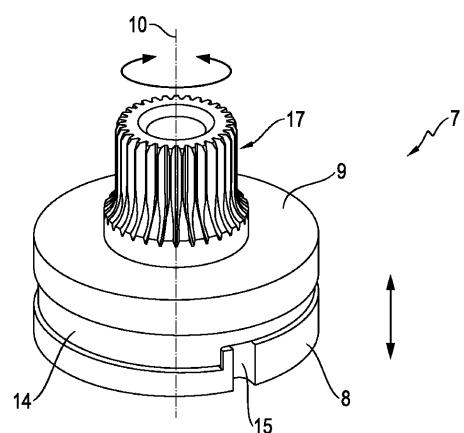


Fig. 2

【図3】

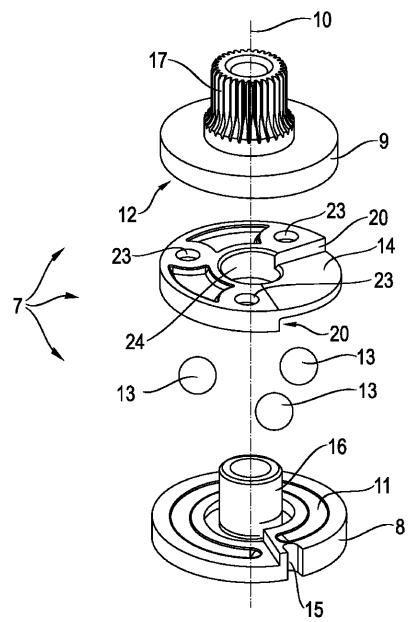


Fig. 3

【図4】

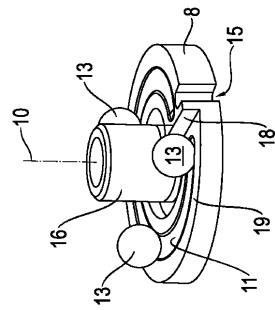


Fig. 4

【図5】

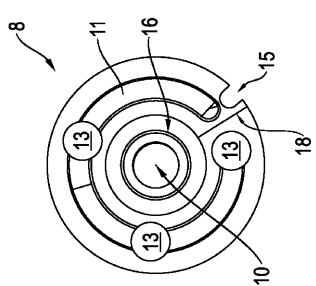


Fig. 5

【図6】

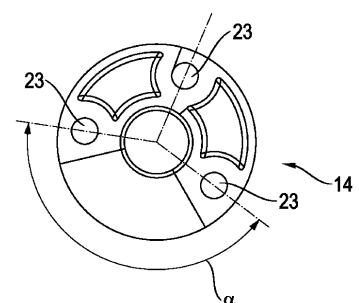


Fig. 6

【図7】

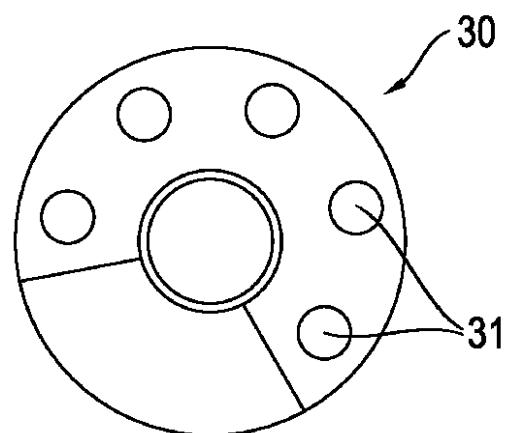


Fig. 7

【図8】

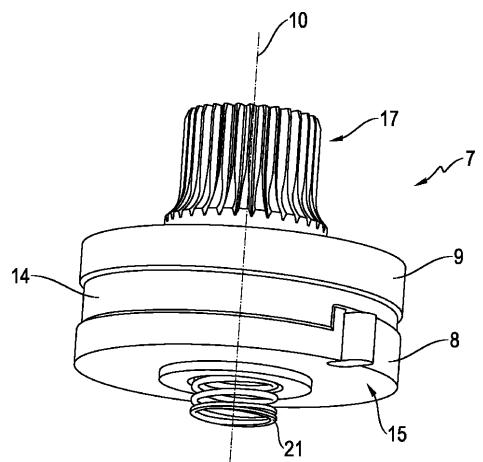


Fig. 8

フロントページの続き

(74)代理人 100191835

弁理士 中村 真介

(72)発明者 グランネマン・ベルント

ドイツ連邦共和国、32339 エスペルカンプ - フロートハイム、ミンデナー・ストラーセ、1
2 アー

(72)発明者 ピュッデ・ルツツ

ドイツ連邦共和国、49577 アンクム、ファザーンストラーセ、24

(72)発明者 レヒティーン・マルティン

ドイツ連邦共和国、49434 ノイエンキルヒエン、ビーステ、34

(72)発明者 ユイ・チンホン

アメリカ合衆国、オハイオ州 43067、レイモンド、21001、ステート・ルート、739
、ケア・オブ・ホンダ・パテンツ・アンド・テクノロジーズ・ノース・アメリカ、リミテッド・ラ
イアビリティ・カンパニー

審査官 中島 亮

(56)参考文献 米国特許出願公開第2012/0282015(US, A1)

米国特許出願公開第2012/0282014(US, A1)

実公昭39-000416(JP, Y1)

特開昭62-292915(JP, A)

実開昭60-164409(JP, U)

実開昭63-182974(JP, U)

特開昭57-167516(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16C 11/00 - 11/12

F16H 25/12