(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2015-178295
(P2015-178295A)
(43)公開日　平成27年10月8日(2015.10.8)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
B62D	5/04	(2006.01)	B62D	5/04		3D333
F16D	3/06	(2006.01)	F16D	3/06	A	
			F16D	3/06	S	

審査請求 未請求　請求項の数 3　OL　（全 9 頁）

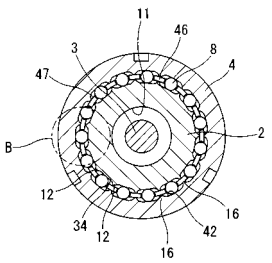
(21)出願番号　特願2014-55858(P2014-55858)
(22)出願日　平成26年3月19日(2014.3.19)

(71)出願人　301041449
日立オートモティブシステムズステアリング株式会社
埼玉県比企郡滑川町都２５－１０
(74)代理人　100086232
弁理士　小林　博通
(74)代理人　100092613
弁理士　富岡　潔
(74)代理人　100096459
弁理士　橋本　剛
(72)発明者　福田　雄介
秋田県横手市安本字下御所野１－２　日立オートモティブシステムズステアリング株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】パワーステアリング装置

(57)【要約】　（修正有）
【課題】パワーステアリング装置の小型化を図る。
【解決手段】パワーステアリング装置は、入力軸２と、一端側がトーションバー３を介して入力軸２の一端側に接続された出力軸４と、入力軸２の一端側の外周面３４に突出形成された複数の入力軸側ストッパ部１２と、出力軸４の一端面に開口形成された収容凹部の内周面４２に突出形成された複数の出力軸側ストッパ部１６と、外周面３４と内面面４２との間に配置され、出力軸４に対して入力軸２を回転可能に支持するとともに、トーションバー３の捩れに伴う入力軸２と出力軸４の相対回転を入力軸側ストッパ部１２と出力軸側ストッパ部１６とに挟み込まれることで規制する複数のピン部材８と、を有している。
【選択図】図３



【特許請求の範囲】
【請求項１】
ステアリングホイールの回転が入力される第１軸と、
一端側がトーションバーを介して上記第１軸の一端側に接続され、自身の回転を利用した操舵力が操舵輪に付与可能な第２軸と、
上記操舵輪に操舵力を付与可能なアクチュエータと、
上記第１軸の一端側の外周面に当該第１軸の周方向に沿って等間隔に突出形成された複数の第１軸側ストッパ部と、
上記第２軸の一端面に開口形成され、上記第１軸の一端側を収容可能な収容凹部と、
上記収容凹部の内周面に上記第２軸の周方向に沿って等間隔に突出形成された複数の第２軸側ストッパ部と、
上記第１軸または上記第２軸の半径方向で上記第１軸の一端側外周面と上記収容凹部の内面面との間に配置され、上記第２軸に対して上記第１軸を回転可能に支持するとともに、上記トーションバーの捩れに伴う上記第１軸と上記第２軸の相対回転を上記第１軸または上記第２軸の周方向で上記第１軸側ストッパ部と上記第２軸側ストッパ部とに挟み込まれることで規制する断面円形の複数の転動体と、
を有することを特徴とするパワーステアリング装置。
【請求項２】
上記転動体は、円柱形状を呈していることを特徴とする請求項１に記載のパワーステアリング装置。
【請求項３】
上記第１軸側ストッパ部は、第１軸軸方向視で、該第１軸の半径方向内側に向かって凸となって上記第１軸の一端側の外周面と連続する第１軸側円弧形状面を有することを特徴とする請求項１に記載のパワーステアリング装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、パワーステアリング装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
例えば、特許文献１には、トーションバーを介して入力軸の一端と出力軸の一端とが接続されるとともに、上記入力軸の一端部が上記出力軸の一端に形成された段突き形状の穴部内で回転可能に支持された構成が開示されている。この特許文献１においては、上記穴部の内周面に形成された凹溝内に上記入力軸に外周面に形成された凸部が挿入される構成となっており、上記トーションバーの捩れ量が一定量以上となり上記凹溝と上記凸部とが接触すると、上記入力軸と上記出力軸の相対回転が規制される。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２００７－８５７４０号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
しかしながら、このような従来のパワーステアリング装置においては、上記凹溝と上記凸部とから構成される相対回転規制機構と、入力軸一端部の上記出力軸に対して回転可能に支持される部分とが、上記入出力軸の軸方向に直列に並んだ構成となるため、上記入出力軸の軸方向に沿った長さが大型化する虞がある。
【課題を解決するための手段】
【０００５】
そこで、本発明のパワーステアリング装置は、ステアリングホイールの回転が入力され

る第１軸と、一端側がトーションバーを介して上記第１軸の一端側に接続された第２軸と、上記第１軸の一端側の外周面に突出形成された複数の第１軸側ストッパ部と、上記第２軸の一端面に開口形成された収容凹部の内周面に突出形成された複数の第２軸側ストッパ部と、上記第１軸の一端側外周面と上記収容凹部の内面面との間に配置され、上記第２軸に対して上記第１軸を回転可能に支持するとともに、上記トーションバーの捩れに伴う上記第１軸と上記第２軸の相対回転を上記第１軸側ストッパ部と上記第２軸側ストッパ部とに挟み込まれることで規制する複数の転動体と、を有することを特徴としている。

【発明の効果】

【０００６】

本発明によれば、第１軸側ストッパ部と第２軸側ストッパ部とによって、第１軸と第２軸の所定量以上の相対回転を規制する機械的なストッパ機能と、第１軸と第２軸の間の軸受け機能と、を兼ねる構造を得ることができる。そのため、上記ストッパ機能と上記軸受け機能を得られる構成を設ける上で、第１軸または第２軸の軸方向に沿った寸法を小型化することができる。

【図面の簡単な説明】

【０００７】

【図１】本発明に係るパワーステアリング装置の概略構成を模式的に示した説明図。

【図２】本発明に係るパワーステアリング装置の要部を拡大して示した説明図。

【図３】図２のＡ－Ａ線に沿った断面図。

【図４】図３の領域Ｂを拡大して示した説明図。

【図５】ストッパ機構の要部を拡大して示した説明図。

【図６】ストッパ機構の動作を模式的に示した説明図であって、（ａ）は中立状態を示し、（ｂ）は入力軸と出力軸との間の相対回転が規制された状態を示す。

【発明を実施するための形態】

【０００８】

以下、本発明の一実施例を図面に基づいて詳細に説明する。図１は、本発明に係るパワーステアリング装置１の概略構成を模式的に示した説明図である。

【０００９】

パワーステアリング装置１は、図示外のステアリングホイールに接続された第１軸としての入力軸２と、トーションバー３を介して入力軸２の一端側に接続された第２軸としての出力軸４と、入力軸２と出力軸４の接続部分に配置されたトルクセンサ５と、出力軸４に回転力（操舵力）を付与可能なアクチュエータとしての電動モータ６と、出力軸４の回転が直線運動として伝達されるラック軸７と、入力軸２に設けられた入力軸側ストッパ部１２と出力軸４に設けられた出力軸側ストッパ部１６との間に複数配置された転動体としてのピン部材８と、これら各構成要素を収容するハウジング９と、から大略構成されている。入力軸２、トーションバー３及び出力軸４は、同軸となるように接続されている。

【００１０】

入力軸２は、略円柱状を呈し、トーションバー３が収容される収容穴１１と、一端側の外周面３４に突出形成された複数の入力軸側ストッパ部１２（後述する図２～図６を参照）と、を有している。収容穴１１は、入力軸２の一端面に開口するよう形成されている。

【００１１】

トーションバー３は、略円柱状を呈し、その基端側（図１における上方側）が、ピン１３によって入力軸２に固定されている。

【００１２】

出力軸４は、略円柱形状を呈し、入力軸２の一端から突出するトーションバー３の先端が圧入固定される略円形断面の保持凹部１４と、入力軸の一端側が収容される略円形断面の収容凹部１５と、収容凹部１５の内周面４２に突出形成された複数の出力軸側ストッパ部１６（後述する図２～図６を参照）と、ラック軸７と係合するピニオン部１７と、を有している。

【００１３】

保持凹部１４は、出力軸４の一端面に開口形成された収容凹部１５の底面に形成されている。換言すると、保持凹部１４と保持凹部１４よりも大きい収容凹部１５とによって段付き形状の穴が出力軸４の一端面に開口形成されている。ピニオン部１７は、出力軸４の長手方向（軸方向）の略中央部分に形成されている。出力軸４に他端には、ウォームホイール１８が同軸となるように一体に取り付けられている。このウォームホイール１８には、電動モータ６の回転を伝達するウォームギヤ１９が係合している。

【００１４】

トルクセンサ５は、トーションバー３の捩れに伴う入力軸２と出力軸４の相対回転位置の変化をコイルユニット２１のインピーダンス変化として検出し、操舵トルクを演算するものである。

【００１５】

ラック軸７は、図示外の操舵輪に操舵力を伝達するものであり、スプリング２３に付勢されたリテーナ２４により、出力軸４のピニオン部１７に押し付けられている。スプリング２３による付勢力は、アジャスタ２５によって調整可能となっている。

【００１６】

ハウジング９は、入力軸２及びトルクセンサ５が収容された第１ハウジング部材２７と、出力軸４の一端側とラック軸７の一部が収容された第２ハウジング部材２８と、出力軸４の他端側とウォームギヤ１９が収容される第３ハウジング部材２９と、から大略構成されている。

【００１７】

ここで、本実施例におけるパワーステアリング装置１は、入力軸側ストッパ部１２と、出力軸側ストッパ部１６と、円柱形状の複数のピン部材８と、複数のピン部材８を保持する保持器４６（後述）と、から大略構成されるストッパ機構３１によって、入力軸２と出力軸４との間に生じる所定量以上の相対回転（捩れ）が規制されるとともに、入力軸２の一端部が出力軸４に回転可能に支持された構成となっている。

【００１８】

図２～図６を用いて、ストッパ機構３１について詳述する。図２はストッパ機構３１の概略構成を示した説明図、図３は図２のＡ－Ａ線に沿った断面図、図４は図３中の領域Ｂを拡大して示した説明図、図５はストッパ機構３１の要部の説明図、図６はストッパ機構３１の動作を模式的に示した説明図である。なお、図５においては、説明の便宜上、保持器４６を省略している。

【００１９】

入力軸側ストッパ部１２は、入力軸軸方向に沿って延びる断面略等脚台形状の突条であって、入力軸周方向に沿って所定の一定間隔毎に設けられている。詳述すると、入力軸側ストッパ部１２は、図４及び図５に示すように、円弧状の入力軸側頂面３５と、一対の入力軸側円弧状側面３６、３６と、を有している。第１軸側円弧形状面としての入力軸側円弧状側面３６は、所定の曲率半径Ｒ１となるように設定され、入力軸軸方向視で、入力軸半径方向の内側（入力軸２の軸心側）に向かって凸となって入力軸２の一端側の外周面３４と連続している。また、入力軸側ストッパ部１２は、収容凹部１５の内周面４２に接触しないように設定されている。

【００２０】

出力軸側ストッパ部１６は、出力軸軸方向に沿って延びる断面略等脚台形状の突条であって、出力軸周方向に沿って所定の一定間隔毎に設けられている。詳述すると、出力軸側ストッパ部１６は、図４及び図５に示すように、円弧状の出力軸側頂面４３と、一対の出力軸側円弧状側面４４、４４と、を有している。第２軸側円弧形状面としての出力軸側円弧状側面４４は、所定の曲率半径Ｒ２となるように設定され、出力軸軸方向視で、出力軸半径方向の外側（出力軸４の外周側）に向かって凸となって収容凹部１５の内周面４２と連続している。また、出力軸側ストッパ部１６は、入力軸２の一端側の外周面３４に接触しないように設定されている。

【００２１】

ピン部材８は、入力軸半径方向（または出力軸半径方向）で入力軸２の一端側の外周面３４と出力軸４の収容凹部１５の内周面４２との間に配置されている。詳述すると、ピン部材８は、入力軸周方向に沿って隣り合う一対の入力軸側ストッパ部１２、１２間で、かつ出力軸周方向に沿って隣り合う一対の出力軸側ストッパ部１６、１６の間に、それぞれ一本づつ配置され、出力軸４に対して入力軸２を回転可能に支持している。

【００２２】

また、各ピン部材８は、保持器４６によって、入力軸周方向（出力軸周方向）で一定間隔を保つようにユニット化されている。そのため、複数のピン部材８は、組み付けが容易になるとともに、各ピン部材８の位置決め精度を向上させることができる。

【００２３】

ピン部材８の直径は、入力軸軸方向視（出力軸軸方向視）で、入力軸側ストッパ部１２と出力軸側ストッパ１６の間、すなわち入力軸側頂面３５と出力軸側頂面４３との間に生じる隙間Ｓ１よりも大きく、入力軸２の一端側の外周面３４と出力軸４の収容凹部１５の内周面４２との間に生じる隙間Ｓ２よりも小さくなるように設定されている。

【００２４】

ピン部材８の半径Ｒ３は、入力軸側円弧状側面３６の曲率半径Ｒ１及び出力軸側円弧状側面４４の曲率半径Ｒ２よりも小さくなっている。つまり、入力軸側円弧状側面３６の曲率半径Ｒ１は、ピン部材８の半径Ｒ３以上となるように設定されている。また、出力軸側円弧状側面４４の曲率半径Ｒ２は、ピン部材８の半径Ｒ３以上となるように設定されている。

【００２５】

ピン部材８は、図６に示すように、トーションバー３の捩れに伴う入力軸２と出力軸４の相対回転により入力軸側ストッパ部１２と出力軸側ストッパ部１６とに挟み込まれる。

【００２６】

トーションバー３に捩れが生じていない中立時においては、図６（ａ）に示すように、ピン部材８は、隣り合う一対の入力軸側ストッパ部１２、１２と隣り合う一対の出力軸側ストッパ部１６、１６とによって構成されるピン部材収容室４７内の入力軸周方向（出力軸周方向）に沿った略中央に位置している。

【００２７】

入力軸２が回転し、トーションバー３に生じる捩れ量（捩れ角）が所定量αとなると、図６（ｂ）に示すように、ピン部材８が入力軸側ストッパ部１２と出力軸側ストッパ部１６とによって挟み込まれ、入力軸側円弧状側面３６と出力軸側円弧状側面４４に当接することにより、入力軸２と出力軸４の相対回転が規制される。

【００２８】

このとき、ピン部材８は、円柱形状を呈しているので、入力軸２と出力軸４の所定量以上の相対回転（捩れ）を規制する際の耐荷重を向上させることができる。

【００２９】

また、ピン部材８は、入力軸側ストッパ部１２に接する際には入力軸側円弧状側面３６に接し、出力軸側ストッパ部１６に接する際には出力軸側円弧状側面４４に接することになるため、入力軸２の耐荷重を向上させることができるとともに、出力軸４の耐荷重を向上させることができる。

【００３０】

さらに、入力軸側円弧状側面３６の曲率半径Ｒ１はピン部材８の半径Ｒ３よりも大きく、出力軸側円弧状側面４４の曲率半径Ｒ２はピン部材８の半径Ｒ３よりも大きいため、入力軸側円弧状側面３６とピン部材８との片当たりと、出力軸側円弧状側面４４とピン部材８との片当たりとを抑制することができる。

【００３１】

そして、このようなパワーステアリング装置１においては、ストッパ機構３１によって、入力軸２と出力軸４の所定量以上の相対回転（捩れ）を規制する機械的なストッパ機能と、入力軸２一端と出力軸４の一端との間の軸受け機能と、を兼ねる構造を得ることがで

きる。そのため、上記ストッパ機能と上記軸受け機能を得られる構成を設ける上で、入力軸２または出力軸４の軸方向に沿った寸法を相対的に小型化することができ、車両搭載時のレイアウトの自由度を大きくすることができる。

【００３２】

入力軸２の一端部は出力軸４の収容凹部１５に挿入されるため相対的に小径となり、また収容凹部１５が形成された出力軸４の一端側は筒状となって薄肉となるが、ストッパ機構３１が上記ストッパ機能と上記軸受け機能の双方を兼ねることで、これらの部分の軸方向寸法の小型化が可能となり、ひいては加工性向上、強度向上を図ることができる。

【００３３】

上述した実施例から把握し得る請求項以外の発明の技術的思想について、その効果とともに以下に列記する。

【００３４】

（請求項ａ）請求項１に記載のパワーステアリング装置において、上記複数の転動体を保持する保持器を有することを特徴とするパワーステアリング装置。これによって、転動体の組み付けが容易になるとともに、転動体の位置決め精度を向上させることができる。

【００３５】

（請求項ｂ）請求項３に記載のパワーステアリング装置において、上記第１軸側円弧形状面の曲率半径は、上記転動体の半径よりも大きくなるよう形成されていることを特徴とするパワーステアリング装置。これによって、第１軸側円弧形状面と転動体との片当たりを抑制することができる。

【００３６】

（請求項ｃ）請求項１に記載のパワーステアリング装置において、上記第２軸側ストッパ部は、第２軸軸方向視で、該第２軸の半径方向外側に向かって凸となって上記収容凹部の内周面と連続する第２軸側円弧形状面を有することを特徴とするパワーステアリング装置。これによって、転動体が第２軸側ストッパ部に接する際には、第２軸側円弧形状面に接することになり、第２軸の耐荷重を向上させることができる。

【００３７】

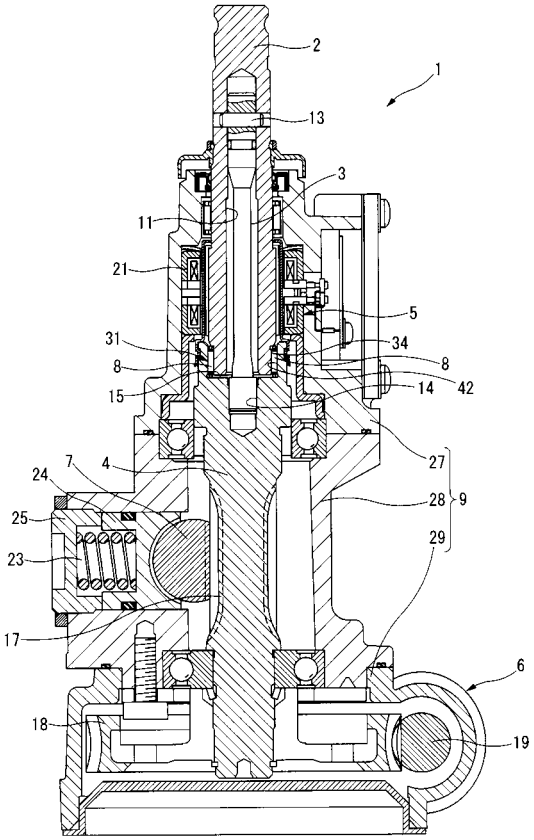
（請求項ｄ）上記請求項ｃに記載のパワーステアリング装置において、上記第２軸側円弧形状面の曲率半径は、上記転動体の半径よりも大きくなるよう形成されていることを特徴とするパワーステアリング装置。これによって、第２軸側円弧形状面と転動体との片当たりを抑制することができる。

【符号の説明】

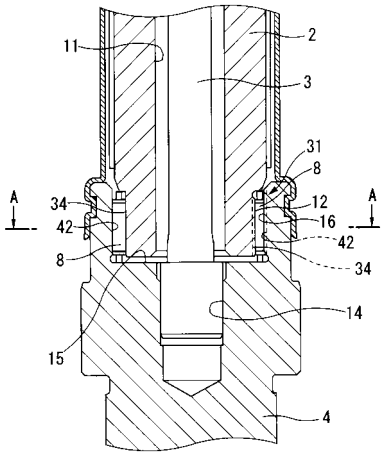
【００３８】

１…パワーステアリング装置
２…入力軸
３…トーションバー
４…出力軸
１２…入力軸側ストッパ部
１５…収容凹部（出力軸）
１６…出力軸側ストッパ部
３１…ストッパ機構
３４…外周面
３５…入力軸側頂面
３６…入力軸側円弧状側面
４２…内周面
４３…出力軸側頂面
４４…出力軸側円弧状側面

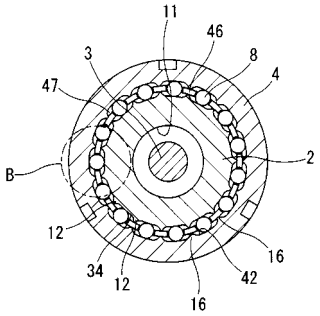
【図１】


1
2
13
3
11
21
5
31
34
8
8
15
14
42
27
7
4
24
28
9
25
29
23
17
6
18
19

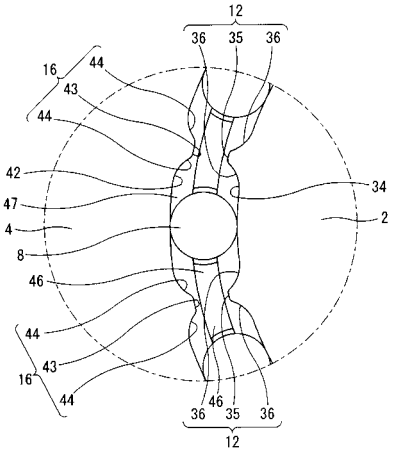
【図２】


11
2
3
31
8
A
34
42
12
16
A
42
8
34
14
15
4

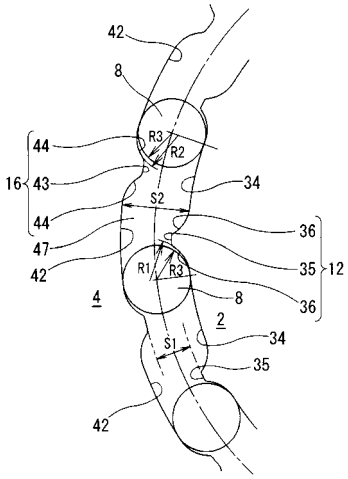
【図３】


11
46
3
8
4
47
2
B
12
16
34
12
42
16

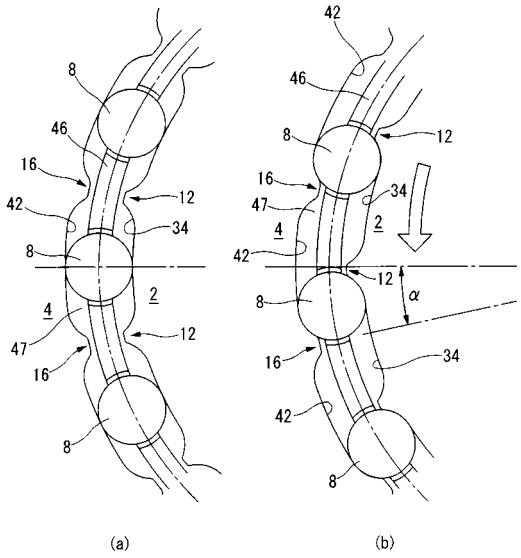
【図４】


12
36
35
36
16
44
43
44
42
34
47
2
4
8
46
44
43
16
44
36
46
35
36
12

【図５】


42
8
R3
R2
44
16
43
34
S2
44
36
47
35
12
42
R1
R3
4
8
36
2
34
S1
35
42

【図６】


8
46
16
42
12
34
8
2
4
47
12
16
8
(a)
42
46
8
12
16
47
34
4
2
42
12
α
8
16
34
42
8
(b)

フロントページの続き

(72)発明者　窪澤　聡
秋田県横手市安本字下御所野１－２　日立オートモティブシステムズステアリング株式会社内

Ｆターム(参考) 3D333 CB02 CB15 CC30 CD05 CD06 CD09 CD16 CD21 CE03 CE04
CE05 CE06 CE12