

(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2013-10389

(P2013-10389A)

(43) 公開日 平成25年1月17日(2013.1.17)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 6 2 D 5/04 (2006.01)	B 6 2 D 5/04	3 D 2 3 3
F 1 6 H 7/02 (2006.01)	F 1 6 H 7/02	3 J 0 4 9

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2011-143244 (P2011-143244)	(71) 出願人	000001247
(22) 出願日	平成23年6月28日 (2011. 6. 28)		株式会社ジェイテクト
			大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
		(74) 代理人	100068755
			弁理士 恩田 博宣
		(74) 代理人	100105957
			弁理士 恩田 誠
		(72) 発明者	大口 勝之
			大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
			株式会社ジェイテクト内
		Fターム(参考)	3D233 CA02 CA04
			3J049 AA01 CA04

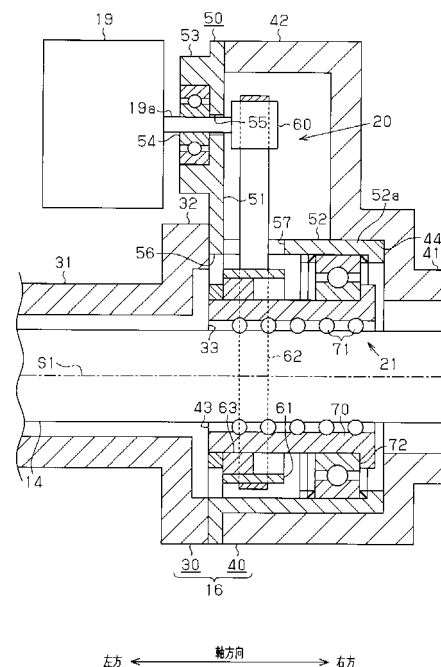
(54) 【発明の名称】 車両の操舵装置

(57) 【要約】

【課題】第1の回転体と第2の回転体との間の距離のばらつきを抑えることができる車両の操舵装置を提供する。

【解決手段】電動パワーステアリング装置は、モータ19の出力軸19aに一体回転可能に支持される駆動プーリ60と、転舵シャフト14に動力を伝達するための従動プーリ61と、駆動プーリ60の回転力を従動プーリ61に伝達するためのベルト62と、従動プーリ61の回転力を、転舵シャフト14を軸方向に移動させる力に変換するボールネジ機構21と、各プーリ60、61を回転自在に支持する芯間支持部材50と、芯間支持部材50を支持すると共に、各プーリ60、61、ベルト62及びボールネジ機構21が内部に收容されるハウジング16とを備えている。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

モータで発生した駆動力を操舵軸に伝達させることにより該操舵軸を軸方向に移動させ、車輪の舵角を変更させる車両の操舵装置において、
前記モータの出力軸に一体回転可能に支持される第 1 の回転体と、
前記操舵軸に動力を伝達するための第 2 の回転体と、
前記第 1 の回転体の回転力を前記第 2 の回転体に伝達するための伝達部材と、
前記第 2 の回転体の回転力を、前記操舵軸を前記軸方向に移動させる力に変換する変換機構と、
前記第 1 及び第 2 の各回転体を回転自在に支持する回転体支持部材と、
前記回転体支持部材を支持すると共に、前記第 1 及び第 2 の各回転体、前記伝達部材及び前記変換機構が内部に収容されるハウジングと、を備えることを特徴とする車両の操舵装置。

10

【請求項 2】

前記回転体支持部材は、前記ハウジングを構成する材料の線熱膨張係数よりも低い線熱膨張係数の材料で構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の車両の操舵装置。

【請求項 3】

前記伝達部材は、前記第 1 及び第 2 の各回転体に掛装される無端状のベルトであることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の車両の操舵装置。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、モータで発生した駆動力を操舵軸に伝達させることにより該操舵軸を軸方向に移動させ、車輪の舵角を変更させる車両の操舵装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の車両の操舵装置として、操舵軸としてのラック軸に対して出力軸がほぼ平行となるようにモータが配置される所謂ラックパラレル式の電動パワーステアリング装置が提案されている（特許文献 1 参照）。この電動パワーステアリング装置に設けられる減速機構は、モータの出力軸に一体回転可能に支持される駆動プリー（第 1 の回転体）と、ラック軸に動力伝達可能に設けられる従動プリー（第 2 の回転体）と、両プリーに掛装される無端状のベルト（伝達部材）とを備えている。また、動力伝達経路において従動プリーとラック軸との間には、従動プリーの回転力を、ラック軸を軸方向に移動させる力に変換する変換機構が設けられている。

30

【0003】

また、上記電動パワーステアリング装置は、複数の分割ハウジングを組み合わせてることにより構成されたハウジングを備えている。このハウジング内には、ラック軸の大部分、減速機構及び変換機構が収容される。そして、減速機構を構成する両プリーは、互いに異なる分割ハウジングに回転自在に支持されている。

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2010-184599 号公報

【特許文献 2】特開 2005-29145 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、駆動プリーを支持する分割ハウジングは、従動プリーを支持する分割ハウジングと異なっている。そのため、各分割ハウジングの組み付け誤差によって、両プリー間の距離（以下、「芯間距離」ともいう。）にばらつきが生じる。例えば、芯間距離が所定

50

の設計範囲の下限值よりも短いと、両プーリに掛装されるベルトの張力が弱くなり過ぎ、駆動時に発生する騒音が大きくなるおそれがある。一方、芯間距離が所定の設計範囲の上限值よりも長いと、ベルトの張力が強くなり過ぎ、該ベルトの製品寿命が短くなるおそれがある。

【0006】

なお、ラックパラレル式の電動パワーステアリング装置としては、動力伝達経路においてモータ側の第1のギヤ（第1の回転体）とラック軸側の第2のギヤ（第2の回転体）との間に、中間ギヤ（伝達部材）を設けた装置も知られている（特許文献2参照）。こうした電動パワーステアリング装置でも、第1及び第2の各ギヤ間の距離がばらつくと、モータで発生した駆動力の伝達効率が低下したり、各ギヤの寿命が短くなったりするおそれがある。

10

【0007】

したがって、ラックパラレル式の電動パワーステアリング装置では、芯間距離のばらつきを低く抑える技術が希求されていた。

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものである。その目的は、第1の回転体と第2の回転体との間の距離のばらつきを抑えることができる車両の操舵装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するために、車両の操舵装置にかかる請求項1に記載の発明は、モータで発生した駆動力を操舵軸に伝達させることにより該操舵軸を軸方向に移動させ、車輪の舵角を変更させる車両の操舵装置において、前記モータの出力軸に一体回転可能に支持される第1の回転体と、前記操舵軸に動力を伝達するための第2の回転体と、前記第1の回転体の回転力を前記第2の回転体に伝達するための伝達部材と、前記第2の回転体の回転力を、前記操舵軸を前記軸方向に移動させる力に変換して該操舵軸に伝達する変換機構と、前記第1及び第2の各回転体を回転自在に支持する回転体支持部材と、前記回転体支持部材を支持すると共に、前記第1及び第2の各回転体、前記伝達部材及び前記変換機構が内部に収容されるハウジングと、を備えることを要旨とする。

20

【0009】

上記構成によれば、第1及び第2の各回転体は、ハウジングに支持される回転体支持部材に、回転自在な状態でそれぞれ支持される。そのため、回転体支持部材の加工精度に起因した第1及び第2の各回転体間の距離のばらつきが生じるものの、操舵装置を組み立てる際の各部品の組み付け精度に起因した第1及び第2の各回転体間の距離のばらつきはほとんど無くなる。したがって、第1及び第2の各回転体を別々の部材で支持させる場合と比較して、第1及び第2の各回転体間の距離のばらつきを抑えることができる。

30

【0010】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の車両の操舵装置において、前記回転体支持部材は、前記ハウジングを構成する材料の線熱膨張係数よりも低い線熱膨張係数の材料で構成されていることを要旨とする。

【0011】

操舵装置を構成する各回転体は、車両のエンジンルーム内においてエンジンの近傍に配置されることがある。この場合、操舵装置を構成するハウジングは、エンジンから発生した熱を多く受熱して熱膨張する。この点、本発明では、第1及び第2の各回転体を支持する回転体支持部材は、ハウジングよりも熱膨張しにくい。そのため、第1及び第2の各回転体をハウジングに支持させる場合と比較して、車両の走行中などで、第1及び第2の各回転体間の距離が徐々に変化することを抑制することができる。

40

【0012】

請求項3に記載の発明は、請求項1又は請求項2に記載の車両の操舵装置において、前記伝達部材は、前記第1及び第2の各回転体に掛装される無端状のベルトであることを要旨とする。

50

【0013】

上記構成によれば、第1及び第2の各回転体間の距離のばらつきが抑えられるため、第1及び第2の各回転体に掛装されるベルトの張力のばらつきが抑えられる。その結果、ベルトの製品寿命の長寿命化、及び操舵装置から発生する騒音の低下に貢献することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の車両の操舵装置としての電動パワーステアリング装置の一実施形態を説明する模式図。

【図2】本実施形態の電動パワーステアリング装置の要部を模式的に説明する断面図。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明を具体化した一実施形態を図1及び図2に従って説明する。なお、図1及び図2における「左右方向」が「車両の幅方向」と一致するものとする。

図1に示すように、車両の操舵装置としての電動パワーステアリング装置11は、図示しないステアリングの回転を転舵輪である車輪12に伝達するための操舵角伝達機構13と、ステアリングの操作を補助する力（「アシスト力」ともいう。）を操舵軸としての転舵シャフト（「ラック軸」ともいう。）14に付与するアシスト装置15とを備えている。また、電動パワーステアリング装置11には、アルミニウム製のハウジング16が設けられている。このハウジング16内には、転舵シャフト14の中間部分及びアシスト装置15の一部が収容されている。

【0016】

操舵角伝達機構13には、ステアリングと共に回転するステアリングシャフト17と、該ステアリングシャフト17の回転を直線運動に変換するラックアンドピニオン機構18とが設けられている。そして、ラックアンドピニオン機構18から出力された駆動力が転舵シャフト14に伝達されると、該転舵シャフト14が車両の幅方向でもある軸方向に移動する。

【0017】

本実施形態のアシスト装置15は、ハウジング16外に配置されるモータ19で発生した駆動力に基づいたアシスト力を転舵シャフト14に伝達する装置である。こうしたアシスト装置15は、動力伝達経路においてモータ19から順に配置される、減速機構20、変換機構としてのボール螺子機構21を備えている。

【0018】

次に、ハウジング16について図1及び図2を参照して説明する。

図1及び図2に示すように、ハウジング16は、左側に配置される第1の分割ハウジング30と、右側に配置される第2の分割ハウジング40とを備えている。そして、各分割ハウジング30、40の間には、回転体支持部材としての芯間支持部材50が配設されている。なお、転舵シャフト14の左端部14A及び右端部14Bは、ハウジング16外に突出している。

【0019】

第1の分割ハウジング30には、円筒形状をなす第1本体部31と、該第1本体部31の右側に配置される拡径部32とが設けられている。この拡径部32の内径及び外径は、第1本体部31の内径及び外径よりも大きい。そして、第1の分割ハウジング30には、その拡径部32の右端に形成された開口33を閉塞するように芯間支持部材50が図示しないボルトなどによって取り付けられている。

【0020】

第2の分割ハウジング40には、円筒形状の第2本体部41と、該第2本体部41の左側に配置される大収容部42とが設けられている。この大収容部42の左端に形成された開口43は、第1の分割ハウジング30の開口33よりも断面積（即ち、軸方向と直交する平面の面積）が大きくなるように形成されている。そして、第2の分割ハウジング40

には、その開口４３が閉塞されるように芯間支持部材５０が図示しないボルトなどによって取り付けられている。

【００２１】

芯間支持部材５０は、平板状の支持部材本体５１と、該支持部材本体５１の右側に設けられる略円筒形状の筒状部５２とを一体形成したものである。本実施形態の芯間支持部材５０は、以下に示す２つの条件を満たした材料（例えば、Ｓ４５Ｃなどの炭素鋼）で構成されている。そして、下記の各条件を満たした材料に対してプレス加工及び切削加工などを施すことにより、芯間支持部材５０が構成される。

（第１の条件）各分割ハウジング３０，４０を構成する材料（本実施形態ではアルミニウム）よりも線熱膨張係数の低い材料であること。

（第２の条件）各分割ハウジング３０，４０を構成する材料よりも比重の大きな材料であること。

【００２２】

芯間支持部材５０の支持部材本体５１は、第２の分割ハウジング４０の左端に形成された開口４３を閉塞するための部位である。こうした支持部材本体５１において第１の分割ハウジング３０の開口３３に対向していない部分には、モータ１９を支持するための支持部５３が設けられている。この支持部５３は、支持部材本体５１に一体形成された部分であって、支持部材本体５１から左方に突出するように円環状に形成されている。そして、支持部５３内には、モータ１９の出力軸１９ａを回転自在に支持するための軸受５４が設けられている。このように支持部５３に軸受５４を介して支持されるモータ１９の出力軸１９ａの先端（図２では右端）は、支持部材本体５１に設けられた貫通孔５５を介してハウジング１６内に挿入されている。

【００２３】

また、支持部材本体５１において第１の分割ハウジング３０の開口３３に対向する部分には、転舵シャフト１４が挿通される挿通孔５６が設けられている。

芯間支持部材５０の筒状部５２は、支持部材本体５１の挿通孔５６を挿通する転舵シャフト１４を包囲するように形成されている。つまり、筒状部５２内は、挿通孔５６内と連通していると共に、筒状部５２の中心線は、転舵シャフト１４の中心線Ｓ１とほぼ一致している。また、筒状部５２の基端側部位（図２では左端側の部位）においてモータ１９の出力軸１９ａの先端と対向する部分（図２では上側の部分）には、筒状部５２内外を連通させる連通孔５７が形成されている。

【００２４】

また、筒状部５２の先端側部位（図２では右端側の部位）５２ａは、第２の分割ハウジング４０において第２本体部４１と大収容部４２との間に位置する連結部４４内に位置している。この連結部４４の内径は、芯間支持部材５０の筒状部５２の外径よりも僅かに大きい。

【００２５】

次に、減速機構２０及びボール螺子機構２１について図２を参照して説明する。

図２に示すように、減速機構２０は、モータ１９の出力軸１９ａに一体回転可能に設けられた第１の回転体としての駆動プーリ６０と、モータ１９で発生した駆動力を転舵シャフト１４に伝達するための第２の回転体としての従動プーリ６１とを備えている。これら両プーリ６０，６１には、伝達部材としての無端状のベルト６２が掛装されている。このベルト６２は、芯間支持部材５０に設けられた連通孔５７を挿通している。

【００２６】

各プーリ６０，６１は、各分割ハウジング３０，４０を構成する材料（本実施形態ではアルミニウム）よりも線熱膨張係数の低い材料（例えば、Ｓ４３Ｃなどの炭素鋼）で構成されている。本実施形態では、各プーリ６０，６１を構成する材料の線熱膨張係数は、芯間支持部材５０を構成する材料の線熱膨張係数と同程度である。従動プーリ６１は円環状に構成されており、その外径は駆動プーリ６０の外径よりも大きい。こうした従動プーリ６１は、その回転中心が転舵シャフト１４の中心線Ｓ１とほぼ一致するように配置されて

いる。具体的には、従動プーリ 6 1 は、円環状をなす支持部材 6 3 を介してボール螺子機構 2 1 (詳しくは、後述するボール螺子ナット 7 0) に一体回転可能に支持されている。

【0027】

ベルト 6 2 は、各プーリ 6 0, 6 1 を構成する材料と同程度の線熱膨張係数を有する材料 (例えば、S 4 3 C などの炭素鋼) で構成された複数の線材を備えている。そして、これら各線材をガラス材料で内包するようにしてベルト 6 2 が構成されている。

【0028】

ボール螺子機構 2 1 は、転舵シャフト 1 4 を中心とする径方向において該転舵シャフト 1 4 と、従動プーリ 6 1 との間に配置されている。こうしたボール螺子機構 2 1 は、リング状のボール螺子ナット 7 0 と、転舵シャフト 1 4 を中心とする径方向においてボール螺子ナット 7 0 と転舵シャフト 1 4 との間に配置される複数のボール 7 1 とを備えている。ボール螺子ナット 7 0 は、従動プーリ 6 1 の右側に配置された軸受 7 2 を介して芯間支持部材 5 0 の筒状部 5 2 に回転自在な状態で支持されている。なお、図 2 では図示を省略しているが、転舵シャフト 1 4 の軸方向における一部には、雌ねじ加工が施されている。

【0029】

そして、モータ 1 9 が駆動すると、駆動プーリ 6 0 が回転する。すると、駆動プーリ 6 0 の回転力は、ベルト 6 2 を介して従動プーリ 6 1 に伝達される。こうした従動プーリ 6 1 の回転は、ボール螺子ナット 7 0 に伝達され、該ボール螺子ナット 7 0 を備えるボール螺子機構 2 1 は、従動プーリ 6 1 の回転力を、転舵シャフト 1 4 を軸方向に移動させる力、即ちアシスト力に変換する。その結果、運転手による上記ステアリングの操作に基づいた転舵シャフト 1 4 の軸方向への移動がアシスト装置 1 5 によって補助されることにより、車輪 1 2 の舵角が変更される。

【0030】

以上説明したように、本実施形態では、以下に示す効果を得ることができる。

(1) 各プーリ 6 0, 6 1 は、芯間支持部材 5 0 に回転自在な状態でそれぞれ支持される。そのため、芯間支持部材 5 0 の加工精度に起因した各プーリ 6 0, 6 1 の距離、即ち芯間距離のばらつきが生じるものの、電動パワーステアリング装置 1 1 を組み立てる際の各部品の組み付け精度に起因した芯間距離のばらつきがほとんど無くなる。したがって、各プーリ 6 0, 6 1 を別々の部材で支持させる場合と比較して、芯間距離のばらつきを抑えることができる。

【0031】

(2) その結果、各プーリ 6 0, 6 1 に掛装されるベルト 6 2 の張力のばらつきが抑制される。そのため、ベルト 6 2 の張力が弱すぎることに起因して駆動時に発生する騒音が大きくなることを抑制できると共に、ベルト 6 2 の張力が強すぎることに起因して該ベルト 6 2 の製品寿命が短くなることを抑制することができる。

【0032】

(3) 電動パワーステアリング装置 1 1 は、車両のエンジンルーム内においてエンジンの近傍 (具体的には、エンジンの下方) に配置されることがある。この場合、ハウジング 1 6 は、エンジンから発生した熱を多く受熱して熱膨張する。この点、本実施形態では、芯間支持部材 5 0 は、各分割ハウジング 3 0, 4 0 よりも熱膨張しにくい。そのため、各プーリ 6 0, 6 1 を各分割ハウジング 3 0, 4 0 のうち少なくとも一方に支持させる場合と比較して、車両の走行中などで、芯間距離が徐々に変化することを抑制することができる。

【0033】

(4) 車両の走行中に芯間距離が変化することが抑制されているため、ベルト 6 2 の張力を調整するための機構を、電動パワーステアリング装置 1 1 に設けなくてもよい。つまり、電動パワーステアリング装置 1 1 の簡略化に貢献することができる。

【0034】

(5) また、各分割ハウジング 3 0, 4 0 は、芯間支持部材 5 0 を構成する材料の比重よりも小さい比重の材料で構成されている。そのため、芯間支持部材 5 0 を各分割ハウジ

10

20

30

40

50

ング 30, 40 とは別途設けることによる装置全体の重量の増加を低く抑えることができる。

【0035】

なお、実施形態は以下のような別の実施形態に変更してもよい。

・実施形態において、各分割ハウジング 30, 40 を、芯間支持部材 50 を構成する材料の比重よりも小さい比重の材料であれば、アルミニウム以外の材料（例えば、アルミニウム合金）で構成してもよい。

【0036】

・実施形態において、芯間支持部材 50 を構成する材料は、各分割ハウジング 30, 40 を構成する材料よりも線熱膨張係数が小さいのであれば、プーリ 60, 61 を構成する材料よりも線熱膨張係数が大きいてもよい。また、芯間支持部材 50 を構成する材料は、プーリ 60, 61 を構成する材料よりも線熱膨張係数が小さくてもよい。

【0037】

・実施形態において、芯間支持部材 50 を構成する材料は、各分割ハウジング 30, 40 を構成する材料よりも線熱膨張係数が小さいのであれば、各分割ハウジング 30, 40 を構成する材料と比重が同程度となる材料であってもよい。また、芯間支持部材 50 を構成する材料は、各分割ハウジング 30, 40 を構成する材料の比重よりも小さい比重の材料であってもよい。

【0038】

・実施形態において、芯間支持部材 50 を、各分割ハウジング 30, 40 を構成する材料と同一の材料で構成してもよい。このように構成しても、各プーリ 60, 61 は同一部材に支持されるため、芯間距離のばらつきを抑えることができる。

【0039】

・実施形態において、ベルト 62 の張力を調整するための機構を設けてもよい。各プーリ 60, 61 を同一の部材に支持させても、芯間距離のばらつきを完全になくすことはできない。そのため、上記機構を設けることにより、芯間距離のばらつきに起因したベルト 62 の張力の変動を抑制することができる。

【0040】

・実施形態において、芯間支持部材 50 の筒状部 52 に、軸受 72 の外環を兼ねさせてもよい。

・実施形態において、減速機構は、第 1 の回転体としての第 1 のギヤと、第 2 の回転体としての第 2 のギヤと、第 1 及び第 2 の各ギヤの間に配置される伝達部材としての中間ギヤとを備えた構成であってもよい。この場合、中間ギヤを、第 1 及び第 2 の各ギヤを支持する芯間支持部材 50 に回転自在に支持させることが好ましい。こうした電動パワーステアリング装置でも、芯間距離のばらつきが抑えられるため、モータ 19 で発生した駆動力の伝達効率が低下したり、各ギヤの寿命が短くなったりすることを抑制できる。

【0041】

次に、上記実施形態及び別の実施形態から把握できる技術的思想を以下に追記する。

（イ）前記ハウジングは、前記回転体支持部材を構成する材料の比重よりも小さい比重の材料で構成されていることを特徴とする車両の操舵装置。

【0042】

上記構成によれば、回転体支持部材を構成する材料の比重と同等以上の比重の材料でハウジングを構成する場合と比較して、装置全体を軽量化させることができる。

（ロ）前記第 2 の回転体は円環状をなすと共に、前記操舵軸は前記第 2 の回転体内を挿通しており、

前記変換機構は、前記操舵軸を中心とする径方向において該操舵軸と前記第 2 の回転体との間に配置されていることを特徴とする車両の操舵装置。

【符号の説明】

【0043】

11…電動パワーステアリング装置（車両の操舵装置）、12…車輪、14…操舵軸と

10

20

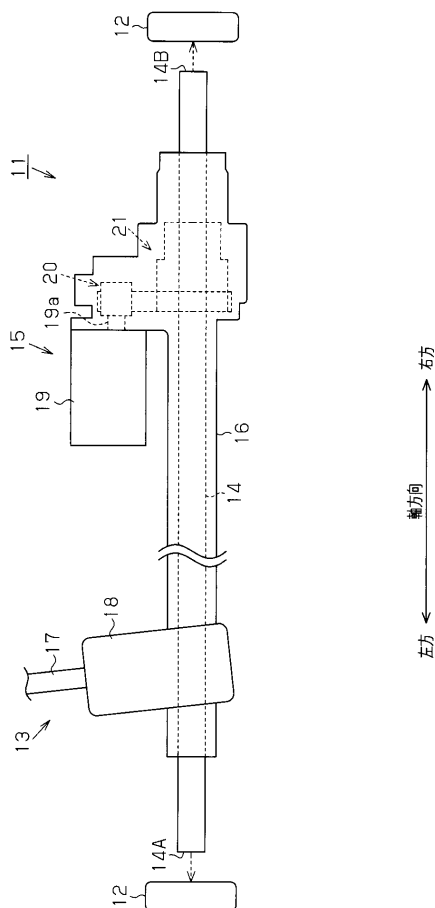
30

40

50

としての転舵シャフト、16…ハウジング、19…モータ、19a…出力軸、21…変換機構としてのボール螺子機構、50…回転体支持部材としての芯間支持部材、60…第1の回転体としての駆動プーリ、61…第2の回転体としての従動プーリ、62…伝達部材としてのベルト。

【図1】



【図2】

