

(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2012-201334

(P2012-201334A)

(43) 公開日 平成24年10月22日(2012.10.22)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 6 2 D 1/18 (2006.01)	B 6 2 D 1/18	3 D 0 3 0
B 6 2 D 5/04 (2006.01)	B 6 2 D 5/04	3 D 2 3 3

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2011-70471 (P2011-70471)	(71) 出願人	000001247
(22) 出願日	平成23年3月28日 (2011. 3. 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	100087701
			弁理士 稲岡 耕作
		(74) 代理人	100101328
			弁理士 川崎 実夫
		(72) 発明者	千徳 稔
			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)	3D030 DD05 DD13 DD15 DD36 DD45
			DD63 DD64 DD74
			3D233 CA02 CA03 CA04 CA13 CA16
			CA20 CA21

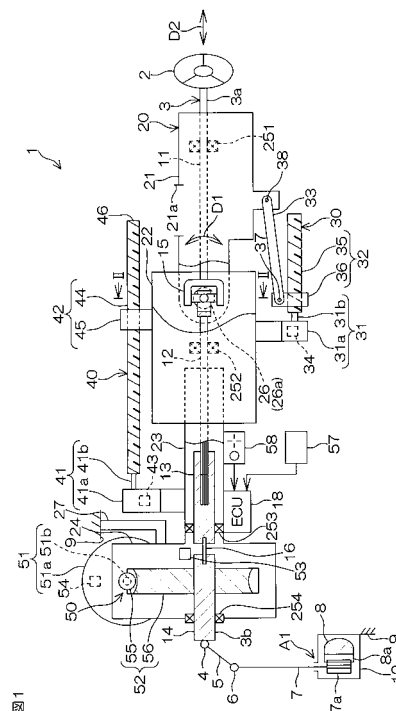
(54) 【発明の名称】 車両用操舵装置

(57) 【要約】

【課題】操舵部材のチルト位置調整、テレスコピック位置調整、跳ね上げ、および回転ロックが可能な車両用操舵装置において、小型化を達成する。

【解決手段】ステアリングシャフト3は、ステアリングコラム20によって支持されている。チルト調整機構30は、第1電動モータ31の動力を用いて、第1シャフト11をチルト方向D1に変位させる。テレスコ調整機構40は、第2電動モータ41の動力を用いて、第1シャフト11をテレスコ方向D2に変位させる。第2雄ねじ部44の先端には、規制部46が設けられている。規制部46は、第2シャフト12に対する第1シャフト11の傾き角 θ が所定角度 θ_{10} で、且つテレスコ方向D2に関する第1シャフト11の位置が所定位置にあるときに、第1シャフト11に係合し、操舵部材2の回転を規制する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

操舵部材に連結された第 1 シャフト、および前記第 1 シャフトに自在継手を介して連結された第 2 シャフトを含むステアリングシャフトと、

前記第 1 シャフトを取り囲む第 1 チューブ、前記第 2 シャフトを取り囲む第 2 チューブ、および前記第 2 チューブに対して前記第 1 チューブを揺動可能に連結するチルト軸を含むステアリングコラムと、

第 1 電動モータを含み、この第 1 電動モータの動力によって前記第 1 シャフトおよび前記第 1 チューブを前記チルト軸回りに変位させるためのチルト調整機構と、

第 2 電動モータを含み、この第 2 電動モータの動力によって前記第 1 シャフトおよび前記第 1 チューブを、前記第 2 シャフトの軸方向に沿うテレスコピック方向に変位させるためのテレスコ調整機構と、

前記第 2 シャフトに対する前記第 1 シャフトの傾き角が所定角度で、且つ前記テレスコピック方向に関する前記第 1 シャフトの位置が所定位置にあるときに前記第 1 シャフトの回転を規制する規制部と、

を備え、

前記規制部は、前記ステアリングコラムに支持されていることを特徴とする車両用操舵装置。

【請求項 2】

請求項 1 において、前記ステアリングコラムは、前記第 2 チューブが前記テレスコピック方向に相対移動可能に嵌合される第 3 チューブを含み、

前記テレスコ調整機構の前記第 2 電動モータは、前記第 3 チューブに支持され、

前記テレスコ調整機構は、前記テレスコピック方向に沿って延び前記第 2 電動モータによって回転される雄ねじ部と、この雄ねじ部に螺合し前記第 2 チューブに固定される雌ねじ部と、を含み、

前記雄ねじ部の先端に前記規制部が配置されていることを特徴とする車両用操舵装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 において、前記第 1 および第 2 電動モータを制御する制御部をさらに備え、

前記制御部は、車両の電源がオフされることに応答して、前記第 1 シャフトの前記傾き角が前記所定角度になるように前記第 1 電動モータを駆動させ、且つ、前記テレスコピック方向に関する前記第 1 シャフトの位置が前記所定位置になるように前記第 2 電動モータを駆動させることを特徴とする車両用操舵装置。

【請求項 4】

請求項 3 において、前記ステアリングシャフトに操舵補助力を付与するための第 3 電動モータと、

前記第 1 および第 2 電動モータには第 1 給電経路を介して接続され、前記第 3 電動モータには第 2 給電経路を介して接続され、前記制御部によって制御される駆動回路と、

前記第 1 給電経路を開閉するための第 1 スイッチと、

前記第 2 給電経路を開閉するための第 2 スイッチと、をさらに備えていることを特徴とする車両用操舵装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両用操舵装置に関する。

【背景技術】

【0002】

車両用操舵装置には、ステアリングホイールの位置を調整するためのチルト調整機構や、テレスコピック調整機構（テレスコ調整機構）を備えているものがある（例えば、特許文献 1～3 参照）。特許文献 1 の車両用操舵装置は、自在継手を介して連結された第 1 お

10

20

30

40

50

よび第2軸部を有するステアリングシャフトと、チルト軸を介して連結された第1および第2コラム部を有するステアリングコラムと、を含んでいる。第1コラム部および第2コラム部は、それぞれ、第1および第2軸部を支持している。

【0003】

チルト調整機構は、2つのコラム部のうち、ステアリングホイール側の第1コラム部を、転舵機構側の第2コラム部に対して揺動するように構成されている。これにより、ステアリングホイールの上下方向（チルト軸回り）の位置が調整される。

テレスコ調整機構は、第1コラム部、および第1コラム部に支持された第1軸部を車両前後方向に変位させることで、ステアリングホイールの前後方向の位置を変更する。

【0004】

また、特許文献2、3に記載されているように、ステアリングホイールを上向きに跳ね上げることを可能にしている構成が知られている。例えば、特許文献2では、第1軸部を第2軸部に対して上向きに変位させることにより、ステアリングホイールを上向きに跳ね上げるようになっている。このように、第1軸部を第2軸部に対して上向きに跳ね上げることで、運転席のシート周辺の空間を広くできる。これにより、運転者が車両を乗り降りする際にステアリングホイールが邪魔にならないようにできる。

【0005】

特許文献3では、ステアリングホイールが上向きに跳ね上げられた位置にあるときのステアリングシャフトにピンを差し込む構成となっている。これにより、ステアリングホイールの回転のロックを通じて、車両の駐車時の盗難を抑制している。ピンは、車体に固定されている。

また、ステアリングシャフトには、例えば、特許文献4に記載のブラシレスモータの動力が、操舵補助力として付与される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2001-199350号公報

【特許文献2】特開2005-254884号公報

【特許文献3】特開2006-168477号公報

【特許文献4】特許第3957177号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

チルト調整機構と、テレスコ調整機構と、ステアリングホイールを上向きに跳ね上げることが可能な跳ね上げ機構と、ステアリングホイールの回転をロックするロック機構という、4つの機構を備える車両用操舵装置は、部品点数が多いので、大型化してしまう。

また、特許文献3のように、ステアリングホイールの回転をロックするためのピンを車体に取り付けると、ピンがステアリングコラムから遠い位置に配置される結果、ロック機構が占めるスペースが大きくなってしまう。しかしながら、車両用操舵装置は、車両のダッシュボード下等の狭いスペースに配置されるので、ロック機構が占めるスペースが大きくなるのは好ましくない。

【0008】

本発明は、かかる背景のもとでなされたもので、ステアリングホイール等の操舵部材のチルト位置調整、テレスコピック位置調整、跳ね上げ、および回転ロックが可能な車両用操舵装置において、小型化を達成することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するため、本発明は、操舵部材(2)に連結された第1シャフト(11)、および前記第1シャフトに自在継手(15)を介して連結された第2シャフト(12)を含むステアリングシャフト(3)と、前記第1シャフトを取り囲む第1チューブ(2

10

20

30

40

50

1)、前記第2シャフトを取り囲む第2チューブ(22)、および前記第2チューブに対して前記第1チューブを揺動可能に連結するチルト軸(26)を含むステアリングコラム(20)と、第1電動モータ(31)を含み、この第1電動モータの動力によって前記第1シャフトおよび前記第1チューブを前記チルト軸回りに変位させるためのチルト調整機構(30)と、第2電動モータ(41)を含み、この第2電動モータの動力によって前記第1シャフトおよび前記第1チューブを、前記第2シャフトの軸方向に沿うテレスコピック方向(D2)に変位させるためのテレスコ調整機構(40)と、前記第2シャフトに対する前記第1シャフトの傾き角(θ)が所定角度($\theta 10$)で、且つ前記テレスコピック方向に関する前記第1シャフトの位置が所定位置にあるときに前記第1シャフトの回転を規制する規制部(46)と、を備え、前記規制部は、前記ステアリングコラムに支持されていることを特徴とする車両用操舵装置(1)を提供する(請求項1)。

【0010】

本発明によれば、チルト調整機構およびテレスコ調整機構が設けられている。これにより、操舵部材の位置を、チルト軸回りのチルト方向、およびテレスコピック方向に調整できる。また、第1電動モータの駆動によって、第1シャフトおよび操舵部材をチルト軸回りに上向きに変位させることにより、操舵部材を上向きに跳ね上げることができる。さらに、第2シャフトに対する第1シャフトの傾き角が所定角度で(操舵部材が跳ね上げ状態にあり)、且つ、テレスコピック方向に関して第1シャフトが所定位置にあるとき、規制部は、第1シャフトおよび操舵部材の回転を規制(回転ロック)できる。この規制部は、ステアリングコラムに支持されているので、規制部およびステアリングコラムを全体としてコンパクトに配置できる。よって、車両用操舵装置の小型化を実現できる。しかも、操舵部材が跳ね上げられているときに、すなわち、操舵部材が運転者の乗り降り動作に邪魔にならない位置にあるときに、操舵部材の回転を規制できる。したがって、運転者が車両に対して乗り降りするという、操舵部材の回転を規制することが好ましいときに、確実に操舵部材の回転を規制できる。

【0011】

また、本発明において、前記ステアリングコラムは、前記第2チューブが前記テレスコピック方向に相対移動可能に嵌合される第3チューブ(23)を含み、前記テレスコ調整機構の前記第2電動モータは、前記第3チューブに支持され、前記テレスコ調整機構は、前記テレスコピック方向に沿って延び前記第2電動モータによって回転される雄ねじ部(44)と、この雄ねじ部に螺合し前記第2チューブに固定される雌ねじ部(45)と、を含み、前記雄ねじ部の先端に前記規制部が配置されている場合がある(請求項2)。

【0012】

この場合、ねじ機構を用いた簡易で部品点数の少ない構成でテレスコ調整機構を実現できる。また、雄ねじ部および規制部を一部品で構成できる。これにより、部品点数の更なる低減を通じて車両用操舵装置の小型化を実現できる。

また、本発明において、前記第1および第2電動モータを制御する制御部(62)をさらに備え、前記制御部は、車両の電源がオフされることに応答して、前記第1シャフトの前記傾き角が前記所定角度になるように前記第1電動モータを駆動させ、且つ、前記テレスコピック方向に関する前記第1シャフトの位置が前記所定位置になるように前記第2電動モータを駆動させる場合がある(請求項3)。

【0013】

この場合、運転者が車両を乗り降りする際に、運転者が操舵部材に関して特別な操作を行うことなく、自動的に、操舵部材の跳ね上げ動作、および前方への動作を行うことができる。これにより、車両の電源がオフされることに応答して、操舵部材を運転者の邪魔にならない位置に自動的に退避させることができる。このように、運転者の車両の乗り降り動作をより容易にできる結果、高級車への搭載にふさわしい車両用操舵装置を実現できる。しかも、操舵部材の退避動作に伴って、規制部に、第1シャフトを結合させることができる。これにより、規制部を第1シャフトに係合させるための専用のアクチュエータ(ソレノイドや電動モータ等)が不要となり、部品点数を少なくできる。その結果、車両用操

舵装置の小型化および製造コストの更なる低減を実現できる。

【0014】

また、本発明において、前記ステアリングシャフトに操舵補助力を付与するための第3電動モータ(51)と、前記第1および第2電動モータには第1給電経路(65)を介して接続され、前記第3電動モータには第2給電経路(66)を介して接続され、前記制御部によって制御される駆動回路(61)と、前記第1給電経路を開閉するための第1スイッチ(67A, 67B, 69A, 69B)と、前記第2給電経路を開閉するための第2スイッチ(64A, 64B)と、をさらに備えている場合がある(請求項4)。

【0015】

この場合、第1スイッチをオンにし、且つ第2スイッチをオフにすることで、第1給電経路を介して駆動回路から第1および第2電動モータに電流を流すことができる。これにより、チルト調整機構およびテレスコ調整機構を駆動することができる。

一方、第1スイッチをオフにし、且つ第2スイッチをオンにすることで、第2給電経路を介して駆動回路から第3電動モータに電流を流すことができる。これにより、第3電動モータによって操舵補助力を発生することができる。つまり、1つの駆動回路によって、操舵部材の位置調整用の第1および第2電動モータと、操舵補助用の第3電動モータと、を駆動することが可能となる。このため、これらの電動モータを駆動するために必要なFET等のスイッチング素子の数を低減させることができる。よって、車両用操舵装置の部品点数をより少なくできる。また、3つの電動モータを1つの駆動回路で制御できる。その結果、制御装置の小型化を通じて車両用操舵装置の更なる小型化を達成できる。

【0016】

なお、上記において、括弧内の数字等は、後述する実施形態における対応構成要素の参照符号を表すものであるが、これらの参照符号により特許請求の範囲を限定する趣旨ではない。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の一実施形態に係る位置調整式の車両用操舵装置の概略構成を示す模式図である。

【図2】図1のI-I線に沿う断面図である。

【図3】操舵部材の回転を規制しているときの車両用操舵装置の模式図である。

【図4】ECUの主要部の電氣的構成を示す概略図である。

【図5】操舵部材のチルト位置調整について説明するための電気回路図であり、(a)は、第1電動モータを正転方向に回転させるときの動作を示しており、(b)は、第1電動モータを逆転方向に回転させるときの動作を示している。

【図6】操舵部材のテレスコ位置調整について説明するための電気回路図であり、(a)は、第2電動モータを正転方向に回転させるときの動作を示しており、(b)は、第2電動モータを逆転方向に回転させるときの動作を示している。

【図7】操舵部材の回転をロックさせるときの制御部による制御の流れを説明するためのフローチャートである。

【図8】本発明の第2実施形態の車両用操舵装置の主要部の断面図である。

【図9】図8に示すロック機構が動作したときの主要部の断面図である。

【図10】本発明の第3実施形態の主要部の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

本発明の好ましい実施形態を添付図面を参照しつつ説明する。

<車両用操舵装置の全体構成>

図1は、本発明の一実施形態に係る位置調整式の車両用操舵装置の概略構成を示す模式図である。図2は、図1のI-I線に沿う断面図である。なお、以下では、前後、左右および上下については、車両の前後、左右および上下についていうものとする。

【0019】

図 1 を参照して、車両用操舵装置 1 は、ステアリングホイール等の操舵部材 2 が連結された一端 3 a を有するステアリングシャフト 3 と、ステアリングシャフト 3 の他端 3 b に自在継手 4 を介して連結された中間軸 5 と、中間軸 5 に自在継手 6 を介して連結されたピニオン軸 7 と、転舵軸としてのラック軸 8 と、を備えている。ピニオン軸 7 の下端部近傍には、ピニオン 7 a が形成されている。ラック軸 8 は、ピニオン 7 a に噛み合うラック 8 a を有している。

【0020】

ピニオン軸 7 およびラック軸 8 を含むラックアンドピニオン機構によって、転舵機構 A 1 が構成されている。ラック軸 8 は、車体側部材 9 に固定されたラックギヤハウジング 10 によって、車両の左右方向に沿う軸方向（紙面とは直交する方向）に移動可能に支持されている。ラック軸 8 の各端部は、図示していないが、対応するタイロッドおよび対応するナックルアームを介して対応する転舵輪に連結されている。

【0021】

ステアリングシャフト 3 は、第 1 シャフト 11 と、第 2 シャフト 12 と、第 3 シャフト 13 と、第 4 シャフト 14 と、を含んでいる。第 1 シャフト 11 の後端には、操舵部材 2 が一体回転可能に連結されている。

図 1 および図 2 に示すように、第 1 シャフト 11 の前端部は、自在継手 15 を介して、第 2 シャフト 12 の後端部に回転伝達可能に連結されている。これにより、第 1 シャフト 11 は、第 2 シャフト 12 に対して、後述するチルト軸 26 回り（チルト方向 D1）に対して揺動可能に構成されている。自在継手 15 は、例えば、カルダンジョイントである。自在継手 15 の中心は、チルト軸 26 の中心軸線上に位置している。

【0022】

図 1 を参照して、第 2 シャフト 12 の前端部は、第 3 シャフト 13 の後端部にスプライン結合している。これにより、第 2 シャフト 12 および第 1 シャフト 11 は、第 3 シャフト 13 に対して、第 2 シャフト 12 の軸方向に沿うテレスコピック方向 D2 に変位可能である。第 3 シャフト 13 の前端部は、トーションバー 16 を介して、第 4 シャフト 14 の後端部に回転伝達可能に連結されている。第 4 シャフト 14 の前端部には、自在継手 4 が連結されている。

【0023】

車両用操舵装置 1 は、ステアリングコラム 20 と、チルト調整機構 30 と、テレスコピック調整機構 40 と、操舵補助機構 50 と、ECU（Electronic Control Unit：電子制御ユニット。制御装置）18 と、をさらに備えている。なお、以下では、「テレスコピック」を単に「テレスコ」と略する。

ステアリングコラム 20 は、ステアリングシャフト 3 を回転可能に支持するために設けられている。ステアリングコラム 20 は、第 1 チューブ 21 と、第 2 チューブ 22 と、第 3 チューブ 23 と、ギヤハウジング 24 と、を含んでいる。

【0024】

第 1 チューブ 21 は、第 1 シャフト 11 を取り囲む環状に形成されている。第 1 チューブ 21 は、第 1 軸受 251 を介して第 1 シャフト 11 を、回転可能に且つ第 1 シャフト 11 の軸方向に相対移動不能に支持している。第 1 チューブ 21 の上部には、挿通孔 21 a が形成されている。この挿通孔 21 a は、テレスコ調整機構 40 の後述する規制部 46 を挿通可能に構成されている。

【0025】

図 1 および図 2 に示すように、第 1 チューブ 21 の前端部は、チルト軸 26 を介して第 2 チューブ 22 の後端部に回転可能に連結されている。チルト軸 26 は、例えば、左右一対設けられている。第 1 チューブ 21 の右部および第 2 チューブ 22 の右部がチルト軸 26（26 a）を介して互いに連結され、且つ、第 1 チューブ 21 の左部および第 2 チューブ 22 の左部がチルト軸 26（26 b）を介して互いに連結されている。

【0026】

チルト軸 26 は、車両の左右方向と平行に延びている。これにより、第 1 チューブ 21

10

20

30

40

50

は、第2チューブ22に対して、チルト軸26回りのチルト方向D1の揺動が可能である。また、第1シャフト11は、第2シャフト12に対してチルト方向D1に揺動可能である。

図1を参照して、第2チューブ22は、第2シャフト12を取り囲む環状に形成されている。第2チューブ22は、第2軸受252を介して、第2シャフト12を回転可能に且つテレスコ方向D2に一体移動可能に支持している。第2チューブ22の前部は、第3チューブ23に外側から嵌合している。第3チューブ23は、第2シャフト12および第3シャフト13を取り囲む環状に形成されている。第3チューブ23は、第2チューブ22を、テレスコ方向D2に移動可能に支持している。第3チューブ23は、第3軸受253を介して第3シャフト13を回転可能に支持している。ギヤハウジング24は、ブラケット27を介して車体側部材9に固定されている。

10

【0027】

ギヤハウジング24は、第3チューブ23に対して車両前方に配置されている。ギヤハウジング24は、第4軸受254を介して第4シャフト14を回転可能に支持している。

チルト調整機構30は、操舵部材2の位置をチルト方向D1に関して調整するために設けられている。チルト調整機構30は、ブラシモータ等の第1電動モータ31と、第1運動変換機構32と、リンク部材33と、を含んでいる。第1電動モータ31のハウジング31aは、第2チューブ22の下部に固定されている。第1電動モータ31の出力軸31bは、第1電動モータ31のハウジング31aから車両後方に向けて延びており、テレスコ方向D2と平行である。第1電動モータ31のハウジング31a内には、第1回転位置センサ34が設けられている。第1回転位置センサ34は、例えば、ロータリーエンコーダであり、第1電動モータ31の出力軸31bの回転位置を検出するように構成されている。

20

【0028】

第1運動変換機構32は、第1電動モータ31の出力軸31bの回転を、テレスコ方向D2と平行な方向の直線変位に変換するために設けられている。第1運動変換機構32は、第1雄ねじ部35と、第1雌ねじ部36と、を含んでいる。第1雄ねじ部35は、第1電動モータ31の出力軸31bに一体回転可能に連結されている。第1雌ねじ部36は、第1雄ねじ部35に螺合している。

【0029】

30

リンク部材33は、真っ直ぐな棒状に形成されている。リンク部材33の一端部は、ピン部材37を介して第1雌ねじ部36に回転可能に連結されている。リンク部材33の他端部は、ピン部材38を介して第1チューブ21の下部に回転可能に連結されている。

テレスコ調整機構40は、操舵部材2の位置をテレスコ方向D2に関して調整するために設けられている。テレスコ調整機構40は、ブラシモータ等の第2電動モータ41と、第2運動変換機構42と、を含んでいる。第2電動モータ41のハウジング41aは、第3チューブ23の上部に固定されており、第3チューブ23によって支持されている。第2電動モータ41の出力軸41bは、第2電動モータ41のハウジング41aから車両後方に向けて延びており、テレスコ方向D2と平行である。第2電動モータ41のハウジング41a内には、第2回転位置センサ43が設けられている。第2回転位置センサ43は、例えば、ロータリーエンコーダであり、第2電動モータ41の出力軸41bの回転位置を検出するように構成されている。

40

【0030】

第2運動変換機構42は、第2電動モータ41の出力軸41bの回転を、テレスコ方向D2と平行な方向の直線変位に変換するために設けられている。第2運動変換機構42は、第2雄ねじ部44と、第2雌ねじ部45と、を含んでいる。第2雄ねじ部44は、テレスコ方向D2に沿って延びている。

第2雄ねじ部44は、テレスコ方向D2に沿って延びており、第2電動モータ41の出力軸41bに一体回転可能に連結されている。第2雌ねじ部45は、第2雄ねじ部44に螺合している。第2雌ねじ部45は、第2チューブ22の上部に固定されており、第2チ

50

ューブ 2 2 とテレスコ方向 D 2 に一体移動可能である。

【0031】

第 2 雄ねじ部 4 4 の先端部（後端部）には、規制部 4 6 が形成されている。規制部 4 6 は、第 1 シャフト 1 1 に係合することで第 1 シャフト 1 1 の回転を規制する。これにより、操舵部材 2 の回転をロック可能であり、車両を駐車しているときの車両盗難を抑制できるようにしている。規制部 4 6 は、第 2 雄ねじ部 4 4、および第 2 電動モータ 4 1 を介して、第 3 チューブ 2 3 に支持されている。なお、規制部 4 6 は、ステアリングコラム 2 0 に支持され、且つ、第 1 シャフト 1 1 に係合することで第 1 シャフト 1 1 の回転を規制できる構成であればよく、具体的な形状は限定されない。

【0032】

操舵補助機構 5 0 は、ステアリングシャフト 3 に付与する操舵補助力を発生するための第 3 電動モータ 5 1 と、減速機構 5 2 と、トルクセンサ 5 3 と、を含んでいる。

第 3 電動モータ 5 1 は、例えば、三相ブラシレスモータである。第 3 電動モータ 5 1 のハウジング 5 1 a は、ギヤハウジング 2 4 に固定されている。第 3 電動モータ 5 1 のハウジング 5 1 a 内には、第 3 回転位置センサ 5 4 が設けられている。第 3 回転位置センサ 5 4 は、例えば、レゾルバであり、第 3 電動モータ 5 1 の出力軸 5 1 b の回転位置を検出するように構成されている。

【0033】

減速機構 5 2 は、ギヤハウジング 2 4 に収容されている。減速機構 5 2 は、第 3 電動モータ 5 1 のトルクを増幅してステアリングシャフト 3 に伝達するために設けられている。減速機構 5 2 は、例えば、ウォーム減速機構であり、ウォーム軸 5 5 と、ウォームホイール 5 6 と、を含んでいる。ウォーム軸 5 5 は、第 3 電動モータ 5 1 の出力軸 5 1 b に一体回転可能に連結されている。ウォームホイール 5 6 は、ウォーム軸 5 5 に噛み合い、且つ、第 4 シャフト 1 4 に一体回転可能に連結されている。

【0034】

トルクセンサ 5 3 は、ギヤハウジング 2 4 に収容されている。トルクセンサ 5 3 は、トーションバー 1 6 のねじれに応じた第 3 シャフト 1 3 および第 4 シャフト 1 4 の相対回転量を検出するように構成されている。これにより、トルクセンサ 5 3 は、操舵部材 2 に付与されたトルクを検出する。トルクセンサ 5 3 は、トルク検出信号を ECU 1 8 に出力するように構成されている。

【0035】

ECU 1 8 は、チルト方向 D 1 に関する操舵部材 2 の位置（以下、操舵部材 2 のチルト位置ともいう）、テレスコ方向 D 2 に関する操舵部材 2 の位置（以下、操舵部材 2 のテレスコ位置ともいう）、転舵機構 A 1 に付与される操舵補助力、および操舵部材 2 の回転ロックについて制御するために設けられている。

ECU 1 8 は、例えば、第 3 チューブ 2 3 に取り付けられている。ECU 1 8 は、トルクセンサ 5 3 に接続されている。また、ECU 1 8 は、第 1 ～第 3 電動モータ 3 1, 4 1, 5 1 のそれぞれに接続されており、これらの電動モータ 3 1, 4 1, 5 1 の駆動を制御する。また、ECU 1 8 には、車両に設けられた車速センサ 5 7 が接続されている。

【0036】

ECU 1 8 は、車速センサ 5 7 によって検出された車両の速度信号が入力されるように構成されている。また、例えば、第 3 チューブ 2 3 には、操舵部材 2 の位置を調整するための操作スイッチ 5 8 が設けられている。この操作スイッチ 5 8 は、運転者によって操作されるスイッチであり、ECU 1 8 に接続されている。運転者が車両を運転しているときは、予め操作スイッチ 5 8 の操作によって設定されたチルト位置およびテレスコ位置に、操舵部材 2 が位置している。

<車両用操舵装置 1 の主な動作の説明>

次に、車両用操舵装置 1 における、（１）操舵補助動作、（２）操舵部材 2 のチルト位置の調整、（３）操舵部材 2 のテレスコ位置の調整、（４）および操舵部材 2 の回転ロック動作のそれぞれ、について説明する。

10

20

30

40

50

【0037】

まず、(1)操舵補助動作について説明する。運転者が操舵部材2を回転操作することにより、ステアリングシャフト3には、操舵トルクが付与される。これにより、ステアリングシャフト3のトーションバー16が所定の範囲内でねじれ、第3および第4シャフト13, 14の互いの対向端部が相対回転する。この相対回転量がトルクセンサ53で検出される。このトルクセンサ53のトルク検出結果や車速センサ57の車速検出結果に基づいて、ECU12は、第3電動モータ51を制御する。具体的には、ECU18では、トルクと目標アシスト量との関係を車速毎に記憶したマップを用いて目標アシスト量を決定し、第3電動モータ51の発生するアシスト量を目標アシスト量に近づけるように制御する。

10

【0038】

次に、(2)操舵部材2のチルト位置の調整について説明する。運転者によって操作スイッチ58が操作されることにより、操舵部材2のチルト位置を調整するための信号が、ECU18に入力されると、ECU18は、第1電動モータ31を駆動させる。その結果、第1電動モータ51の出力軸51b、および第1雄ねじ部35が回転する。第1雄ねじ部35の回転に伴い、第1雌ねじ部36は、テレスコピック方向D2と平行な方向に変位する。この第1雄ねじ部35の変位に伴い、リンク部材33が変位する。

【0039】

これにより、図3に示すように、リンク部材33は、第1チューブ21をチルト軸26回りに変位させる。これに伴い、第1チューブ21、第1シャフト11および操舵部材2は、チルト軸26回りのチルト方向D1に一体的に変位される。すなわち、操舵部材2のチルト位置が調整される。

20

次に、(3)操舵部材2のテレスコ位置の調整について説明する。運転者によって操作スイッチ58が操作されることにより、操舵部材2のテレスコ位置を調整するための信号がECU18に入力されると、ECU18は、第2電動モータ41を駆動させる。これにより、第2電動モータ41の出力軸41bおよび第2雄ねじ部44は回転する。

【0040】

第2雄ねじ部44の回転に伴い、第2雌ねじ部45が第2雄ねじ部44の軸方向(テレスコ方向D2)に変位する。この第2雄ねじ部44の変位に伴い、第2チューブ22、第1チューブ21、第2シャフト12、第1シャフト11、および操舵部材2がテレスコ方向D2に変位する。すなわち、操舵部材2のテレスコ方向D2の位置が調整される。

30

図1を参照して、次に、(4)操舵部材2の回転をロックさせる動作について説明する。例えば、運転者がイグニションキーを操作することにより、車両の電源をオフにする操作が行われると、ECU18は、第1電動モータ31および第2電動モータ41を駆動する。

【0041】

具体的には、図3に示すように、チルト位置調整のときと同様に、第1電動モータ31が駆動することに伴い、操舵部材2は、チルト軸26回りに上方に変位される。このとき、ECU18は、第1回転位置センサ34からの信号を読み込むことで、第1電動モータ31の出力軸31bの位置(チルト方向D1に関する操舵部材2の位置)を検出している。図3に示すように、第2シャフト12に対する第1シャフト11の傾き角 θ が所定角度 θ_{10} になると、ECU18は、第1電動モータ31の駆動を停止させる。

40

【0042】

また、ECU18は、テレスコ位置調整のときと同様に、第2電動モータ41を駆動することで、第1シャフト11および操舵部材2をテレスコ方向D2に沿って車両前方側に前進させる。このとき、ECU18は、第2回転位置センサ43からの信号を読み込むことで、第2電動モータ41の出力軸41bの位置(テレスコ方向D2に関する操舵部材2の位置)を検出している。

【0043】

操舵部材2、第1シャフト11および第1チューブ21が車両前方に変位することに伴

50

い、第2雄ねじ部44の先端の規制部46は、第1チューブ21の挿通孔21aを挿通する。第1シャフト11がさらに車両前方に変位することにより、テレスコ方向D2に関して第1シャフト11が所定位置に到達すると、規制部46は、第1シャフト11に係合する。これにより、規制部46は、第1シャフト11の回転を規制する。その結果、操舵部材2の回転ロックが達成される。

＜車両用操舵装置1の主要部の電氣的な構成＞

図4は、ECU18の主要部の電氣的構成を示す概略図である。

【0044】

ECU18は、各電動モータ31, 41, 51の駆動電力を生成する駆動回路61と、駆動回路61を制御するための制御部62とを備えている。制御部62は、CPU（中央処理装置）と、このCPUの動作プログラム等を記憶したメモリ（ROM, RAM、書き換え可能な不揮発性メモリ等）とを含むマイクロコンピュータで構成されている。

駆動回路61は、第3電動モータ51（三相ブラシレスモータ）を駆動するために使用される三相ブリッジインバータ回路である。この実施形態では、第3電動モータ51を駆動するための駆動回路61が、第2電動モータ41および第1電動モータ31を駆動するための駆動回路としても使用される。

【0045】

この駆動回路61では、第3電動モータ51のU相に対応した一対の電界効果トランジスタFET1, FET2の直列回路と、V相に対応した一対の電界効果トランジスタFET3, FET4の直列回路と、W相に対応した一対の電界効果トランジスタFET5, FET6の直列回路とが、直流電源73と接地との間に並列に接続されている。

第3電動モータ51のU相界磁コイル63Uは、U相に対応した一対のFET1, FET2の間の接続点に接続されている。第3電動モータ51のV相界磁コイル63Vは、EPS用リレー64Aを介して、V相に対応した一対のFET3, FET4の間の接続点に接続されている。第3電動モータ51のW相界磁コイル63Wは、EPS用リレー64Bを介して、W相に対応した一対のFET5, FET6の間の接続点に接続されている。

【0046】

EPS用リレー64A, 64Bは、本発明の第2スイッチを構成している。また、第3電動モータ51は、第2給電経路66を介して駆動回路61に接続されている。EPS用リレー64A, 64Bは、第2給電経路66に配置されており、第2給電経路66を開閉可能である。

第2電動モータ41の正極側端子（+）は、第1テレスコ用リレー67Aを介して、FET1, FET2の間の接続点に接続されている。第2電動モータ41の負極側端子（-）は、第2テレスコ用リレー67Bを介して、FET3, FET4の間の接続点に接続されている。

【0047】

この実施形態では、第2電動モータ41が正転方向に回転されると操舵部材2がテレスコ方向D2に沿って車両後方に移動し、第2電動モータ41が逆転方向に回転されると操舵部材2がテレスコ方向D2に沿って車両前方に移動する。

第1電動モータ31の正極側端子（+）は、第1チルト用リレー69Aを介して、FET5, FET6の間の接続点に接続されている。第1電動モータ31の負極側端子（-）は、第2チルト用リレー69Bを介して、FET3, FET4の間の接続点に接続されている。

【0048】

リレー67A, 67B, 69A, 69Bは、本発明の第1スイッチを構成している。また、第1および第2電動モータ31, 41は、第1給電経路65を介して駆動回路61に接続されている。リレー67A, 67B, 69A, 69Bは、第1給電経路65に配置されており、第1給電経路65を開閉可能である。

この実施形態では、第1電動モータ31が正転方向に回転されると操舵部材2がチルト方向D1に沿って上方に移動し、第1電動モータ31が逆転方向に回転されると操舵部材

10

20

30

40

50

2 がチルト方向 D 1 に沿って下方に移動する。チルト用リレー 6 9 A, 6 9 B とテレスコ用リレー 6 7 A, 6 7 B とを総称して、「位置調整用リレー」という場合がある。

【0049】

F E T 2, F E T 4 および F E T 6 と接地とを接続するための接続線には、第 3 電動モータ 5 1 の V 相、W 相および U 相の相電流 I V, I W, I U を検出するための電流センサ 7 0 V, 7 0 W, 7 0 U がそれぞれ設けられている。これらの電流センサ 7 0 V, 7 0 W, 7 0 U は、第 2 電動モータ 4 1 や第 1 電動モータ 3 1 に流れる電流を検出する。これらの電流センサ 7 0 V, 7 0 W, 7 0 U は、制御部 1 2 に接続されている。

【0050】

また、制御部 1 2 には、車内 L A N (C A N : Controller Area Network) 7 4 が接続されている。車内 L A N 7 4 には、トルクセンサ 5 3、車速センサ 5 7、および操作スイッチ 5 8 等が接続されている。

操作スイッチ 5 8 は、位置調整キー 7 1 と、メモリ制御キー 7 2 とを備えている。位置調整キー 7 1 は、運転者による位置調整キー 7 1 の操作により、操舵部材 2 のチルト位置調整およびテレスコ位置調整の少なくとも一方を実行する指令信号を生成するように構成されている。この指令信号は、制御部 6 2 に入力される。

【0051】

メモリ制御キー 7 2 は、操舵部材 2 の現在位置（第 2 電動モータ 4 1 の出力軸 4 1 b の回転位置および第 1 電動モータ 3 1 の出力軸 3 1 b の回転位置）を不揮発性メモリに記憶させたり、不揮発性メモリに記憶されている位置まで操舵部材 2 の位置を自動的に移動させたりするために使用されるキーである。

制御部 1 2 は、電流センサ 7 0 U, 7 0 V, 7 0 W、回転位置センサ 3 4, 4 3, 5 4、トルクセンサ 5 3、車速センサ 5 7、および操作スイッチ 5 8 等からの入力信号に基づいて、リレー 6 4 A, 6 4 B, 6 7 A, 6 7 B, 6 9 A, 6 9 B および駆動回路 6 1 の F E T 1 ~ F E T 6 を制御する。

【0052】

制御部 1 2 は、常時は、第 3 電動モータ 5 1 を制御する。制御部 1 2 は、例えば、車両の停止時に操作スイッチ 5 8 が操作されたことに伴い、第 3 電動モータ 5 1 の制御を中断する。そして、操作されたキーに対応した第 2 電動モータ 4 1 および第 1 電動モータ 3 1 を駆動させる。

なお、操舵部材 2 を変位させるときには、制御部 6 2 の制御によって、E P S 用リレー 6 4 A, 6 4 B はオフにされ、テレスコ用リレー 6 7 A, 6 7 B およびチルト用リレー 6 9 A, 6 9 B はオンにされる。

< 操舵部材 2 のチルト位置調整時の制御 >

図 5 は、操舵部材 2 のチルト位置調整について説明するための電気回路図であり、図 5 (a) は、第 1 電動モータ 3 1 を正転方向に回転させるときの動作を示しており、図 5 (b) は、第 1 電動モータ 3 1 を逆転方向に回転させるときの動作を示している。

【0053】

図 5 (a) を参照して、操作スイッチ 5 8 が操作されることに伴い、操舵部材 2 のチルト位置を調整する際において、第 1 電動モータ 3 1 を正転方向に回転させる場合、制御部 6 2 は、F E T 4, 5 をオンにする。このとき、電源 7 3 から、F E T 5、第 1 チルト用リレー 6 9 A、第 1 電動モータ 3 1、第 2 チルト用リレー 6 9 B および F E T 4 を通って、接地へと電流が流れる。これにより、第 1 電動モータ 3 1 の正極側端子 (+) に正電圧が印加されるので、第 1 電動モータ 3 1 は、正転方向に回転する。

【0054】

図 5 (b) を参照して、一方、第 1 電動モータ 3 1 を逆転方向に回転させる場合、制御部 6 2 は、F E T 3, 6 をオンにする。したがって、電源 7 3 から、F E T 3、第 2 チルト用リレー 6 9 B、第 1 電動モータ 3 1、第 1 チルト用リレー 6 9 A および F E T 6 を通って、接地へと電流が流れる。これにより、第 1 電動モータ 3 1 の負極側端子に正電圧が印加されるので、第 1 電動モータ 3 1 は、逆転方向に回転する。

<操舵部材 2 のテレスコ位置調整時の制御>

図 6 は、操舵部材 2 のテレスコ位置調整について説明するための電気回路図であり、図 6 (a) は、第 2 電動モータ 4 1 を正転方向に回転させるときの動作を示しており、図 6 (b) は、第 2 電動モータ 4 1 を逆転方向に回転させるときの動作を示している。

【0055】

図 6 (a) に示すように、操作スイッチ 5 8 が操作されることに伴い、操舵部材 2 のテレスコ位置を調整する際において、第 2 電動モータ 4 1 を正転方向に回転させる場合、制御部 6 2 は、F E T 1, 4 をオンにする。このとき、電源 7 3 から、F E T 1、第 1 テレスコ用リレー 6 7 A、第 2 電動モータ 4 1、第 2 テレスコ用リレー 6 7 B および F E T 4 を通って、接地へと電流が流れる。これにより、第 2 電動モータ 4 1 の正極側端子 (+) に正電圧が印加されるので、第 2 電動モータ 4 1 は、正転方向に回転する。

10

【0056】

図 6 (b) を参照して、一方、第 2 電動モータ 4 1 を逆転方向に回転させる場合、制御部 6 2 は、F E T 2, 3 をオンにする。このとき、電源 7 3 から、F E T 3、第 2 テレスコ用リレー 6 7 B、第 2 電動モータ 4 1、第 1 テレスコ用リレー 6 7 A および F E T 2 を通って、接地へと電流が流れる。これにより、第 2 電動モータ 4 1 の負極側端子に正電圧が印加されるので、第 2 電動モータ 4 1 は、逆転方向に回転する。

【0057】

なお、チルト位置調整およびテレスコ位置調整の双方を同時に行う場合には、制御部 6 2 は、第 1 電動モータ 3 1 の駆動と、第 2 電動モータ 4 1 の駆動とを交互に行わせる。

20

<操舵部材 2 の回転をロックするための制御>

図 7 は、操舵部材 2 の回転をロックさせるときの制御部 6 2 による制御の流れを説明するためのフローチャートである。

【0058】

車速センサ 5 7 で検出された車速がゼロ、すなわち、車両が停止状態にあり (ステップ S 1 で Y E S)、且つ運転者によって車両の電源 7 3 がオフにされたとき (ステップ S 2 で Y E S)、制御部 6 2 は、第 1 および第 2 回転位置センサ 3 4, 4 3 の信号を読み込む (ステップ S 3)。

第 1 および第 2 回転位置センサ 3 4, 4 3 で読み込まれた第 1 および第 2 電動モータ 4 1, 4 2 の回転位置は、操舵部材 2 のチルト位置およびテレスコ位置に連動している。したがって、第 1 および第 2 回転位置センサ 3 4, 4 3 の検出結果から、操舵部材 2 のチルト位置およびテレスコ位置を算出することが可能である。

30

【0059】

そこで、制御部 6 2 は、第 1 回転位置センサ 3 4 の位置情報を用いて、操舵部材 2 のチルト位置を算出する。これにより、制御部 6 2 は、第 2 シャフト 1 2 に対する第 1 シャフト 1 1 の傾き角 θ が所定角度 $\theta 10$ であるか否か、すなわち、操舵部材 2 のチルト位置が所定の跳ね上げ位置にあるか否かを判定する (ステップ S 4)。操舵部材 2 のチルト位置が図 3 に示す跳ね上げ位置まで到達していない場合 (ステップ S 4 で N O)、第 1 電動モータ 3 1 が駆動される (ステップ S 5)。これにより、第 1 チューブ 2 1、第 1 シャフト 1 1 および操舵部材 2 は、チルト軸 2 6 回りを上方に変位される。その後、制御部 6 2 は、再びステップ S 3 の判定を行う。第 1 電動モータ 3 1 の駆動により、操舵部材 2 が跳ね上げ位置まで到達したことが検出されると (ステップ S 4 で Y E S)、制御部 6 2 は、第 1 電動モータ 3 1 を停止させる (ステップ S 6)。

40

【0060】

次に、制御部 6 2 は、第 2 回転位置センサ 4 3 の検出信号に基づいて、操舵部材 2 のテレスコ位置が、所定位置にあるか否かを判定する (ステップ S 7)。この所定位置とは、図 3 に示すように、第 1 シャフト 1 1 が規制部 4 6 に係合するための第 1 シャフト 1 1 (操舵部材 2) のテレスコ位置をいう。

操舵部材 2 のテレスコ位置が図 3 に示す所定位置まで到達していない場合 (ステップ S 7 で N O)、第 2 電動モータ 4 1 が駆動される (ステップ S 8)。これにより、第 1 およ

50

び第2チューブ21, 22、第1および第2シャフト11, 12、ならびに操舵部材2は、テレスコ方向D2に沿って車両前方に変位される。その後、制御部62は、ステップS3の判定を再び行う。第2電動モータ41の駆動により、操舵部材2のテレスコ位置が所定位置まで到達したことが検出されると(ステップS7でYES)、制御部62は、第2電動モータ41を停止させる(ステップS9)。

【0061】

上記の制御により、第1シャフト11は、図3に示すように規制部46に係合し、これにより、第1シャフト11および操舵部材2の回転がロックされる。

<第1実施形態の効果>

以上説明したように、本実施形態によれば、チルト調整機構30およびテレスコ調整機構40が設けられている。これにより、操舵部材2の位置を、チルト方向D1およびテレスコ方向D2に関して調整できる。

【0062】

また、第1電動モータ31の駆動によって、第1シャフト11および操舵部材2をチルト軸26回りに上向きに変位させることにより、操舵部材2を上向きに跳ね上げることができる。さらに、第2シャフト12に対する第1シャフト11の傾き角 θ が所定角度 θ_1 0であり(操舵部材2が跳ね上げ状態にあり)、且つ、テレスコピック方向D2に関して、第1シャフト11が所定位置あるとき、規制部46は、第1シャフト11および操舵部材2の回転を規制できる。

【0063】

この規制部46は、ステアリングコラム20に支持されているので、規制部46およびステアリングコラム20を全体としてコンパクトに配置できる。よって、車両用操舵装置1の小型化を実現できる。しかも、操舵部材2が跳ね上げられているときに、すなわち、操舵部材2が運転者の乗り降り動作に邪魔にならない位置にあるときに、操舵部材2の回転を規制できる。したがって、運転者が車両に対して乗り降りするという、操舵部材2の回転を規制することが好ましいときに、確実に操舵部材2の回転を規制できる。

【0064】

さらに、ねじ機構を用いた簡易で部品点数の少ない構成でチルト調整機構30およびテレスコ調整機構40を実現できる。また、テレスコ調整機構40の第2雄ねじ部44の先端に規制部46を配置している。これにより、第2雄ねじ部44および規制部46を一部

【0065】

また、制御部62は、車両の電源がオフされることに応答して、第1および第2電動モータ31, 41を駆動させ、規制部46に第1シャフト11に係合させる。これにより、第1シャフト11および操舵部材2の回転をロックさせる。

その結果、運転者が車両を乗り降りする際に、運転者が操舵部材2に関して特別な操作を行うことなく、自動的に、操舵部材2の跳ね上げ動作、および前方への動作を行うことができる。これにより、車両の電源がオフされることに応答して、操舵部材2を運転者の邪魔にならない位置に自動的に退避させることができる。

【0066】

このように、運転者の車両の乗り降り動作をより容易にできる結果、高級車への搭載にふさわしい車両用操舵装置1を実現できる。しかも、操舵部材2の退避動作に伴って、規制部46に、第1シャフト11に係合させることができる。これにより、規制部46を駆動して第1シャフト11に係合させるための専用のアクチュエータ(ソレノイドや電動モータ等)が不要となり、部品点数を少なくできる。その結果、車両用操舵装置1の小型化および製造コストの更なる低減を実現できる。

【0067】

さらに、リレー67A, 67B, 69A, 69Bをオンにし、且つEPS用リレー64A, 64Bをオフにすることで、第1給電経路65を介して駆動回路61から第1および

第2電動モータ31, 41に電流を流すことができる。これにより、チルト調整機構30およびテレスコ調整機構40を駆動することができる。

一方、リレー67A, 67B, 69A, 69Bをオフにし、且つEPS用リレー64A, 64Bをオンにすることで、第2給電経路66を介して駆動回路61から第3電動モータ51に電流を流すことができる。これにより、第3電動モータ51によって操舵補助力を発生することができる。

【0068】

つまり、1つの駆動回路61によって、操舵部材2の位置調整用の第1および第2電動モータ31, 41と、操舵補助用の第3電動モータ51と、を駆動することが可能となる。このため、これらの電動モータ31, 41, 51を駆動するために必要なFET1~6等のスイッチング素子の数を低減させることができる。よって、車両用操舵装置1の部品点数をより少なくできる。また、3つの電動モータ31, 41, 51を1つの駆動回路61で制御できる。その結果、ECU18の小型化を通じて車両用操舵装置1の更なる小型化を達成できる。

<第2実施形態>

本発明は、上記実施形態で説明した構成に限らず、特許請求の範囲内で種々の変更を施すことができる。

【0069】

例えば、図8に示すように、伝達比可変機構としての遊星ギヤ機構75をさらに設けてもよい。なお、以下では、上記実施形態と異なる点について主に説明し、上記実施形態と同様の構成には、図に同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

遊星ギヤ機構75は、操舵部材2に付与された操舵トルクを、ステアリングシャフト3等を介して左右の転舵輪のそれぞれに与えて転舵を行うものである。遊星ギヤ機構75は、操舵部材2の操舵角 $\theta 1$ （回転角）に対する転舵輪の転舵角 $\theta 2$ としての伝達比 $\theta 2 / \theta 1$ を変更可能である。

【0070】

遊星ギヤ機構75は、トーションバー16の近傍に配置されている。また、遊星ギヤ機構75は、ステアリングシャフト3の第4シャフト76に設けられている。第4シャフト76は、第1部分76aと第2部分76bとに分割されている。

遊星ギヤ機構75によって、これら第1部分76aと第2部分76bとを差動回転可能に連結している。遊星ギヤ機構75は、ブラシレスモータ等の遊星ギヤ機構用モータ77によって駆動されることにより、伝達比 $\theta 2 / \theta 1$ が変更されるように構成されている。

【0071】

遊星ギヤ機構75は、ギヤハウジング24A内に収容されており、第1サンギヤ78と、第2サンギヤ79と、遊星ギヤ80と、キャリア81と、を含んでいる。

第1サンギヤ78は、第1部分76aに固定されている。第2サンギヤ79は、第2部分76bに固定されている。遊星ギヤ80は、第1および第2サンギヤ78, 79の双方に噛み合っている。キャリア81は、遊星ギヤ80を、自転可能且つ第1および第2サンギヤ78, 79の軸線回りに公転可能に支持している。

【0072】

遊星ギヤ機構用モータ77は、キャリア81を回転駆動するために設けられている。キャリア81の回転数を変更することで、第1サンギヤ78と第2サンギヤ79との変速比を変え、伝達比 $\theta 2 / \theta 1$ を変更する。

また、遊星ギヤ機構75に異常が発生したときに伝達比 $\theta 2 / \theta 1$ を固定するためのロック機構82が設けられている。ロック機構82は、キャリア81と一体回転するリング部材83と、リング部材83に係合することでキャリア81の回転を規制する規制部材84とを含んでいる。

【0073】

規制部材84は、アクチュエータとしての電磁ソレノイド85を用いて駆動される。規制部材84は、図9に示すようにリング部材83に係合することにより、リング部材83

10

20

30

40

50

の回転を規制する。なお、図 8 に示すように規制部材 8 4 がリング部材 8 3 に係合していないときは、第 1 部分 7 6 a と第 2 部分 7 6 b との差動回転が許容されている。

電磁ソレノイド 8 5 の駆動制御は、E C U 1 8 によって行われる。E C U 1 8 は、遊星ギヤ機構 7 5 の異常を検出すると、電磁ソレノイド 8 5 を作動させ、規制部材 8 4 をリング部材 8 3 に係合させる。これにより、リング部材 8 3 およびキャリア 8 1 の回転が規制され、遊星ギヤ 2 1 の軸線 L 回りの公転が規制される。

【0074】

遊星ギヤ 2 1 の公転が規制されることにより、遊星ギヤ 8 0 を介した第 1 および第 2 サンギヤ 7 8, 7 9 の互いのトルク伝達が一定の変速比で可能となり、伝達比 $\theta 2 / \theta 1$ が一定の値に固定される。なお、異常時でない通常時において、規制部材 8 4 は、リング部材 8 3 に係合しないようにされている。

10

また、遊星ギヤ機構 7 5 の動作に関連して操舵部材 2 の操舵反力を補償するための反力補償用モータ 8 6 が備えられている。反力補償用モータ 8 6 は、第 1 部分 7 6 a に接続されている。遊星ギヤ機構用モータ 7 7 および反力補償用モータ 8 6 は、第 4 シャフト 7 6 と同軸に配置されたブラシレスモータであり、E C U 1 8 によって制御される。

【0075】

なお、伝達比可変機構として、遊星ギヤ機構 7 5 の各歯車に代えてローラを用いた、トラクションドライブ機構等の他の伝達比可変機構を用いてもよい。

<第 3 実施形態>

また、本発明を、操舵部材 2 と転舵機構 A 1 との間の機械的な連結が解除されたステアバイワイヤ式の車両用操舵装置に適用してもよい。この場合の転舵機構 A 1 の駆動装置として、ラック軸 8 に設けられたボールねじ機構（図示せず）と、このボールねじ機構に連結された第 4 電動モータ 1 0 0 とを含む駆動装置を例示できる。第 4 電動モータ 1 0 0 の出力は、ボールねじ機構を介してラック軸 8 に伝わる。

20

【0076】

図 1 0 に示すように、第 4 電動モータ 1 0 0 は、三相交流ブラシレスモータである。第 4 電動モータ 1 0 0 に備えたロータ 1 5 1 の外周面には、永久磁石 1 5 2 が固定されている。

第 4 電動モータ 1 0 0 のステータ 1 5 3 は、周方向に並ぶ複数のティース 1 5 4 を含む。各ティース 1 5 4 に巻線（コイル）が集中巻きされている。これにより、複数のティース 1 5 4 のそれぞれに 1 つの巻線 1 2 0 U ~ 1 2 0 W, 1 2 0 u ~ 1 2 0 w, 1 3 0 U ~ 1 3 0 W, 1 3 0 u ~ 1 3 0 w が巻かれている。

30

【0077】

これらの巻線は、図示しない第 1 三相交流電源によって励磁される第 1 系統の巻線 1 2 0 U ~ 1 2 0 W, 1 2 0 u ~ 1 2 0 w と、図示しない第 2 三相交流電源によって励磁される第 2 系統の巻線 1 3 0 U ~ 1 3 0 W, 1 3 0 u ~ 1 3 0 w である。

また、図 1 0 に示すように、ステータ 1 5 3 は、第 4 電動モータ 1 0 0 の軸方向から見て 2 つの領域 S 1, S 2 に 2 等分されている。一方側の領域 S 1 のティース 5 4 には、第 1 系統の正磁極用の巻線 1 2 0 U ~ 1 2 0 W と逆磁極用の巻線 1 2 0 u ~ 1 2 0 w とが巻回されている。

40

【0078】

一方、他方側の領域 S 2 のティース 1 5 4 には、第 2 系統の正磁極用の巻線 1 3 0 U ~ 1 3 0 W と逆磁極用の巻線 1 3 0 u ~ 1 3 0 w とが巻回されている。

第 4 電動モータ 1 0 0 では、通常は、2 系統の巻線でロータ 1 5 1 を回転させ、一方の系統に異常が発生したときには、他方の系統の巻線のみでロータ 1 5 1 を回転させる。これにより、何れかの系統に異常発生したと同時に第 4 電動モータ 1 0 0 が停止することを抑制できる。

【0079】

その結果、1 つの第 4 電動モータ 1 0 0 で、2 つの電動モータを設けたときと同様のフェールセーフを実現できる。また、フェールセーフのために 2 つの電動モータを設けた構

50

成に比べて、部品点数が削減され、低コスト化および小型化を図ることができる。

なお、各上記実施形態では、規制部 46 を第 2 雄ねじ部 44 の先端に設ける構成を説明したけれども、これに限定されない。例えば、規制部 46 を、第 2 雄ねじ部 44 とは別体に形成し、この規制部 46 を第 2 チューブ 22（ステアリングコラム 20）に固定してもよい。

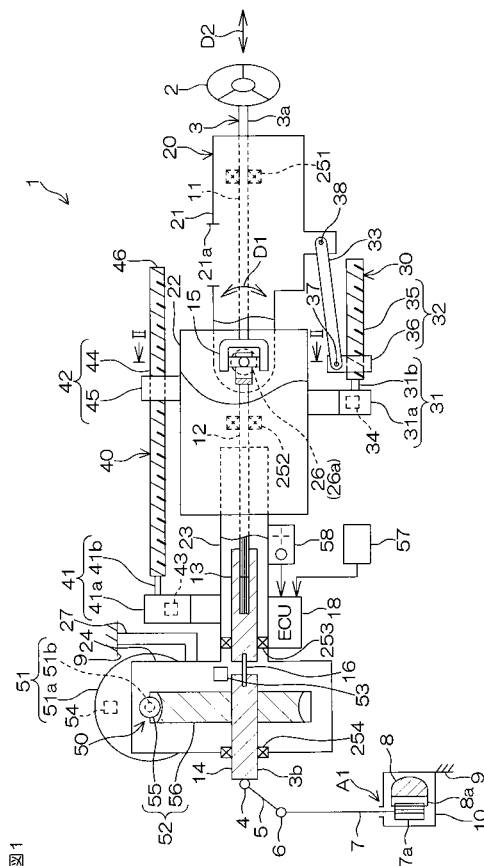
【符号の説明】

【0080】

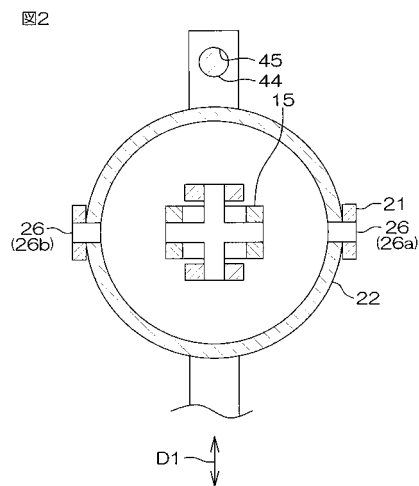
1…車両用操舵装置、2…操舵部材、3…ステアリングシャフト、11…第 1 シャフト、12…第 2 シャフト、15…自在継手、20…ステアリングコラム、21…第 1 チューブ、22…第 2 チューブ、23…第 3 チューブ、26…チルト軸、30…チルト調整機構、31…第 1 電動モータ、40…テレスコ調整機構、41…第 2 電動モータ、44…第 2 雄ねじ部（雄ねじ部）、45…第 2 雌ねじ部（雌ねじ部）、46…規制部、51…第 3 電動モータ、61…駆動回路、62…制御部、64A、64B…リレー（第 2 スイッチ）、65…第 1 給電経路、66…第 2 給電経路、67A、67B、69A、69B…リレー（第 1 スイッチ）、D2…テレスコピック方向、 θ …第 1 シャフトの傾き角、 $\theta 10$ …所定角度。

10

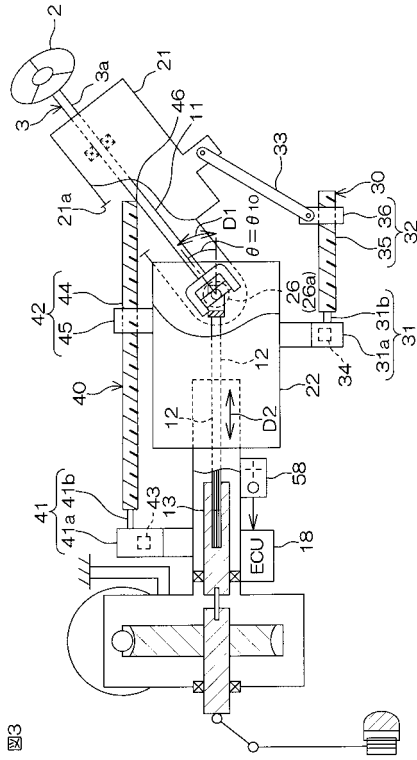
【図 1】



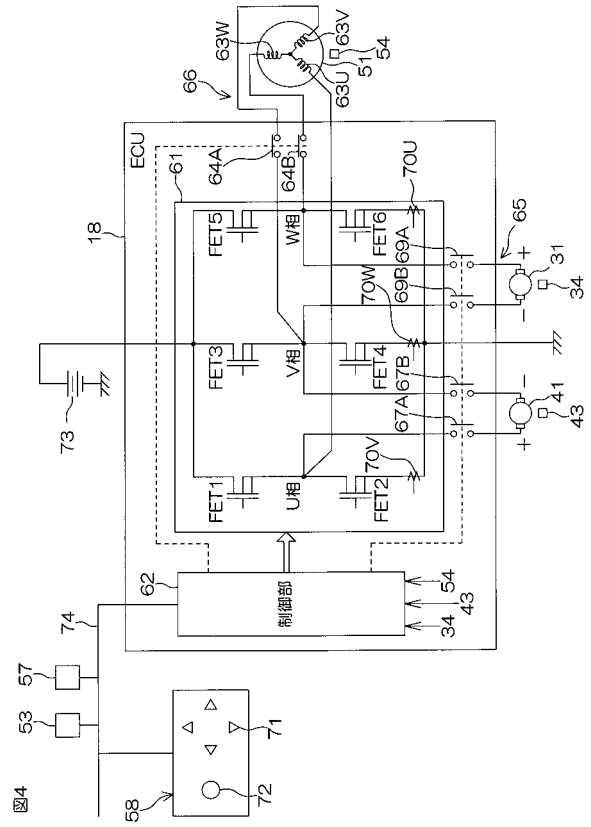
【図 2】



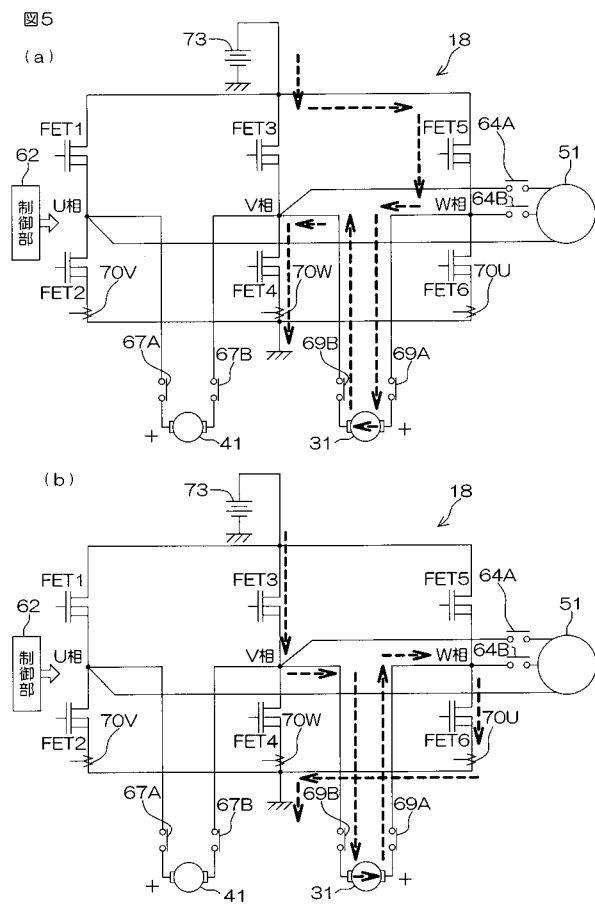
【図 3】



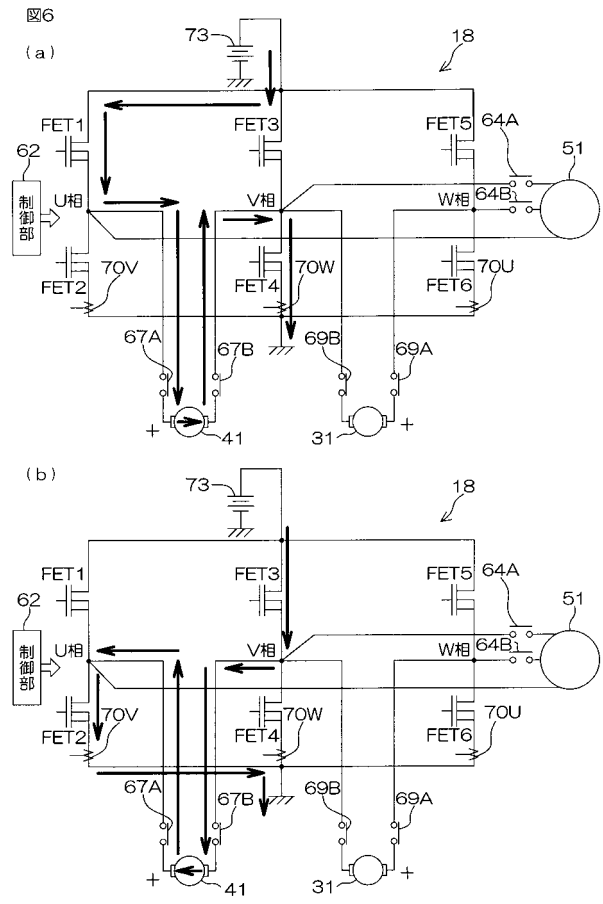
【図 4】



【図 5】

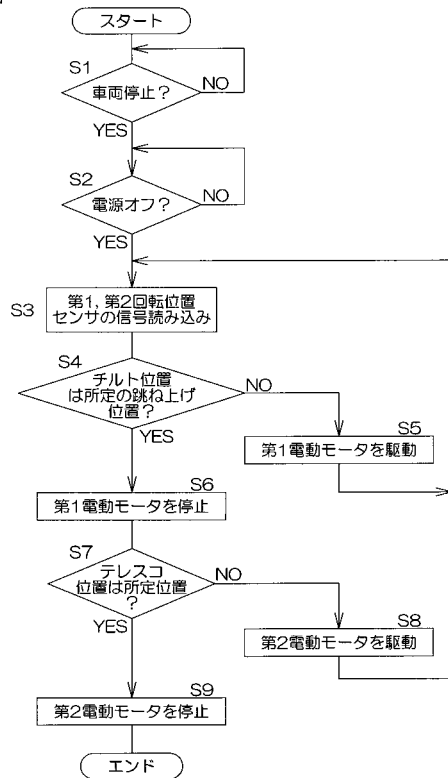


【図 6】

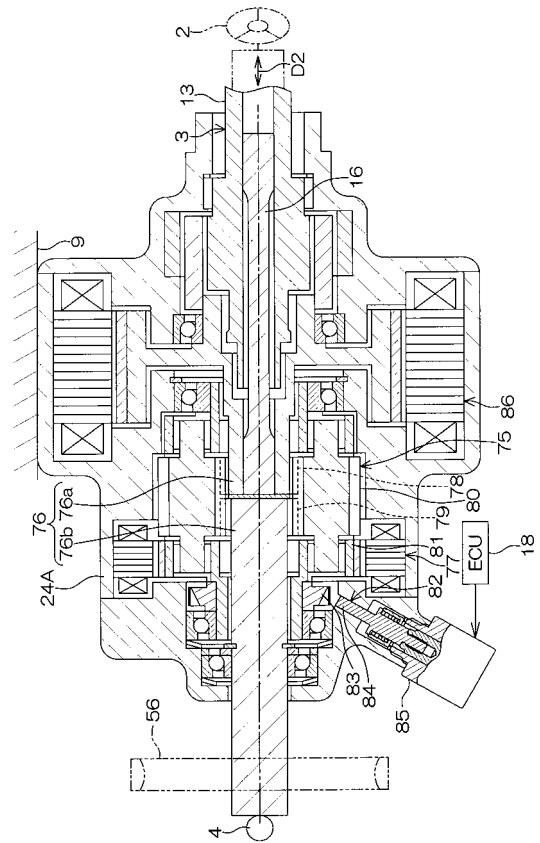


【図 7】

図7

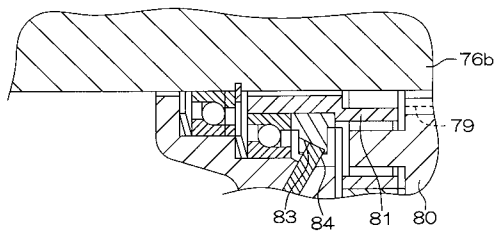


【図 8】

8
図

【図 9】

図9



【図 10】

図10

