

(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2006-240468

(P2006-240468A)

(43) 公開日 平成18年9月14日(2006.9.14)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 6 2 D 1/16 (2006.01)	B 6 2 D 1/16	3 D 0 3 0
B 6 2 D 1/19 (2006.01)	B 6 2 D 1/19	3 D 2 3 3
B 6 2 D 1/20 (2006.01)	B 6 2 D 1/20	
B 6 2 D 5/04 (2006.01)	B 6 2 D 5/04	

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2005-58369 (P2005-58369)
 (22) 出願日 平成17年3月3日(2005.3.3)

(71) 出願人 302066630
 株式会社ファーベス
 愛知県岡崎市真福寺町字深山1番地18
 (71) 出願人 000001247
 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 100089082
 弁理士 小林 脩
 (74) 代理人 100130096
 弁理士 富田 一総
 (72) 発明者 内山 清
 愛知県岡崎市真福寺町字深山1番地18
 株式会社ファーベス内

最終頁に続く

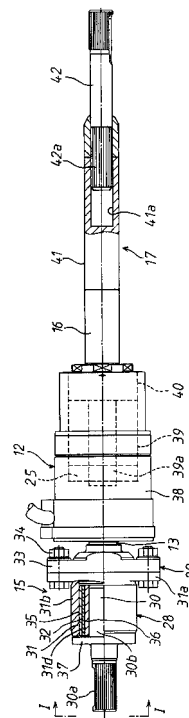
(54) 【発明の名称】 ステアリング装置および同軸カップリング

(57) 【要約】

【課題】 従来と比較して簡単に振動や音の遮断が可能であるとともに、ステアリングホイールの回転をロスなく転舵輪に伝達できるステアリング装置の構成を提供する。

【解決手段】 中空穴31dが穿設された外周軸31と、中空穴31dに挿入される内周軸30と、内周軸30の外周面と中空穴31dの内周面の間に環状の弾性部材32が介在されて外周軸31と内周軸30を結合して成る同軸カップリング28を伝達比可変機構12とステアリングホイールとの間の回転伝達経路の途中に設け、ステアリングホイールとラックアンドピニオン機構の軸動を許容する軸動機構17をステアリングホイールとラックアンドピニオン機構の間の回転伝達経路の途中に設けた。

【選択図】 図2



【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伝達される操舵軸と、転舵輪に転舵角を付与するステアリングギヤに回転を伝達する転舵軸と、前記操舵軸と転舵軸の間に配置され、前記ステアリングホイールの操舵角に対する転舵輪の転舵角の比を変化させて伝達する伝達比可変機構とから構成される回転伝達経路を備えたステアリング装置において、

前記回転伝達経路の途中に前記ステアリングホイールとステアリングギヤとの軸線方向の相対移動を許容する軸動機構を設け、

前記操舵軸および伝達比可変機構の一方に結合され中空穴が穿設された外周軸と、前記操舵軸および伝達比可変機構の他方に結合され前記中空穴に挿入される内周軸と、前記内周軸の外周面と前記中空穴の内周面の間に介在され前記外周軸と内周軸を結合する環状の弾性部材を備えた同軸カップリングを前記回転伝達経路の前記ステアリングホイールと前記伝達比可変機構との間に設けたことを特徴とするステアリング装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 において、

前記軸動機構は、軸線方向に摺動穴が穿設された収納軸と、前記摺動穴に相対回転を規制され軸線方向に摺動可能に嵌合する摺動部が形成された収縮軸とから成り、

車両衝突時の前記ステアリングギヤ側の軸動がステアリングホイール側に伝達しないように、前記収納軸と収縮軸とが軸線方向に相対的に収縮するコラプス機能を備えたことを特徴とするステアリング装置。

20

【請求項 3】

請求項 2 において、

前記同軸カップリングの外周軸および内周軸の一方を前記伝達比可変機構の入力軸と結合し、

前記外周軸および内周軸の他方を前記軸動機構の収納軸および収縮軸の一方と結合し、前記収納軸および収縮軸の他方を前記操舵軸に連結したことを特徴とするステアリング装置。

【請求項 4】

請求項 2 において、

前記同軸カップリングの外周軸および内周軸の一方を前記伝達比可変機構の入力軸と結合し、前記外周軸および内周軸の他方を前記操舵軸と連結し、

前記伝達比可変機構の出力軸を前記軸動機構の収納軸とし、前記収縮軸を前記転舵軸に連結したことを特徴とするステアリング装置。

30

【請求項 5】

請求項 3 において、

前記同軸カップリングの外周軸および内周軸の一方を前記伝達比可変機構の入力軸と結合し、前記外周軸および内周軸の他方を前記軸動機構の収納軸と結合し、

前記収納軸と同軸に前記内周軸に貫通穴を穿設し、

前記収縮軸の摺動部が前記収納軸の摺動穴および前記貫通穴を通過して没入可能な中空の退避空間を前記伝達比可変機構内に形成したことを特徴とするステアリング装置。

40

【請求項 6】

請求項 4 において、

前記軸動機構の前記収納軸とされた出力軸に形成された摺動穴と連通し、前記収縮軸の摺動部が前記摺動穴を通過して没入可能な中空の退避空間を前記伝達比可変機構内に形成したことを特徴とするステアリング装置。

【請求項 7】

請求項 5 または請求項 6 において、

前記軸動機構の収縮軸に形成された摺動部を前記伝達比可変機構の退避空間側に前記摺動穴から突出させ、前記突出した摺動部端に前記摺動穴との間の軸動を規制して該摺動穴から前記収縮軸が脱落することを防止する抜け止め部を形成したことを特徴とするステア

50

リング装置。

【請求項 8】

請求項 7 において、

前記抜け止め部に先端に向かって次第に径が小さくなるテーパ部を形成したことを特徴とするステアリング装置。

【請求項 9】

請求項 1 ないし請求項 8 のいずれか一項において、

前記伝達比可変機構は、前記同軸カップリングの外周軸または内周軸が結合される入力軸と、前記転舵軸が結合される出力軸と、前記入力軸に同軸に固定されたモータと、前記モータと前記出力軸との間に設けられ前記モータの回転を減速して前記出力軸に伝達する減速機構と、スパイラルケーブル装置とを備え、

前記スパイラルケーブル装置は、前記モータと電氣的に結合されるフレキシブルフラットケーブルが収納される円筒状のケーブルケースを前記同軸カップリングの外周を包囲して配置して成ることを特徴とするステアリング装置。

【請求項 10】

請求項 1 ないし請求項 9 のいずれか一項において、

前記同軸カップリングは、前記内周軸の外周面と前記外周軸の中空穴内周面との間に円筒部材を配置し、前記中空穴と円筒部材との間を環状の第 1 弾性部材を介在して結合し、前記内周軸と円筒部材との間を環状の第 2 弾性部材を介在して結合し、前記内周軸に径方向に延在するストップフランジ部を突設し、前記ストップフランジ部と係合して前記内周軸と前記円筒部材との所定角度以上の相対回転を規制する切欠溝を円筒部材に形成して成ることを特徴とするステアリング装置。

【請求項 11】

中空穴が穿設された外周軸に内周軸を挿入し、前記内周軸の外周面と前記中空穴の内周面の間に円筒部材を配置し、前記外周軸と円筒部材との間を環状の第 1 弾性部材を介在して結合し、前記内周軸と円筒部材との間を環状の第 2 弾性部材を介在して結合し、前記内周軸に径方向に延在するストップフランジ部を突設し、前記ストップフランジ部と係合して前記内周軸と前記円筒部材との所定角度以上の相対回転を規制する切欠溝を前記円筒部材に形成したことを特徴とする同軸カップリング。

【請求項 12】

請求項 11 において、前記同軸カップリングが、ステアリングホイールの回転が伝達される操舵軸と、転舵輪に転舵角を付与するステアリングギヤに回転を伝達する転舵軸とから構成される回転伝達経路を備えたステアリング装置における前記ステアリングホイールと前記ステアリングギヤとの間の前記回転伝達経路の途中に設けられることを特徴とする同軸カップリング。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ステアリングホイールの操舵角に対する転舵輪の転舵角の比を可変制御する伝達比可変機構を備えたステアリング装置、および同軸カップリングに関するものである。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、弾性継手 2、及びこの弾性継手 2 を介してステアリングホイールの操舵角が伝達されるアクチュエータ 1 を備えた伝達比可変操舵装置が記載されている。弾性継手 2 は、第 1 ヨーク 20、円盤状のゴム製継手本体 22、第 2 ヨーク 24 及びダンパ 25 から構成され、第 1 ヨーク 20 はフックスジョイント 4 の出力側となっている。第 1 ヨーク 20 とダンパ 25 とは 2 本の第 1 ボルト 21 によりゴム製継手本体 22 に共締めされている。第 2 ヨーク 24 は、2 本の第 2 ボルト 23 によりゴム製継手本体 22 に固定されている。ゴム製継手本体 22 の軸直角断面において、2 本の第 1 ボルト 21 の中心線を結

10

20

30

40

50

ぶ線は2本の第2ボルト23の中心線を結ぶ線と直交している。

【0003】

アクチュエータ1は、入力軸14と、モータ12と、ギヤ機構13と、出力軸15とから構成されている。入力軸14は第2ヨーク24と一体に形成されてハウジング10に回転可能に支承されている。モータ12はハウジング10内に固定され、電子制御ユニットからの指令によりモータ軸が回転される。モータ軸の回転はギヤ機構13により減速され、ハウジング10に支承された出力軸15を回転駆動する。出力軸15の回転は転舵系に転舵角として転舵輪に伝達される。

【特許文献1】特開2004-148931号公報(第4頁、図1)

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1に記載された弾性継手は、円盤状のゴム製継手本体22を介して第1ヨークと第2ヨークとの間で回転を伝達する。また、ゴム製継手本体22は、転舵輪を介して伝達される路面の起伏に起因する振動および音がステアリングホイールに伝播されないように吸収している。

【0005】

このように、特許文献1に記載された弾性継手は、振動および音を遮断するとともにステアリングホイールの回転をロスなく転舵輪に伝達する必要があった。このため、従来のゴム製継手本体は、振動および音を遮断するため、軸線方向および径方向では剛性を小さく、ステアリングホイールの回転をロスなく転舵輪に伝達するために擦れ方向では剛性を大きくする必要があり、適正な剛性とするには、内部にワイヤ等の補強材を入れて調整しなければならなかった。さらに、特許文献1のように弾性継手と転舵系の間に伝達比可変機構を備えるステアリング装置では、ゴム製継手本体が剛性不足の場合、伝達比可変機構の重量によって撓み、第1ヨークと第2ヨークの間で回転中心にずれが発生し、伝達比可変機構が振れ回りする怖れがあった。このため、伝達比可変機構を備えるステアリング装置では、より正確なゴム製継手本体の剛性の調整が必要であった。

20

【0006】

本発明は、かかる要望を満たすためになされたもので、従来と比較して簡単に振動および音を遮断が可能であるとともに、ステアリングホイールの回転をロスなく転舵輪に伝達

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、請求項1に係る発明の構成上の特徴は、ステアリングホイールの回転が伝達される操舵軸と、転舵輪に転舵角を付与するステアリングギヤに回転を伝達する転舵軸と、操舵軸と転舵軸の間に配置され、ステアリングホイールの操舵角に対する転舵輪の転舵角の比を変化させて伝達する伝達比可変機構と、から構成される回転伝達経路を備えたステアリング装置において、回転伝達経路の途中にステアリングホイールとステアリングギヤとの軸線方向の相対移動を許容する軸動機構を設け、操舵軸および伝達比可変機構の一方に結合され中空穴が穿設された外周軸と、操舵軸および伝達比可変機構の他方に結合され中空穴に挿入される内周軸と、内周軸の外周面と中空穴の内周面の間

40

【0008】

請求項2に係る発明の構成上の特徴は、請求項1において、軸動機構は、軸線方向に摺動穴が穿設された収納軸と、摺動穴に相対回転を規制され軸線方向に摺動可能に嵌合する摺動部が形成された収縮軸とから成り、車両衝突時のステアリングギヤ側の軸動がステアリングホイール側に伝達しないように、収納軸と収縮軸とが軸線方向に相対的に収縮するコラプス機能を備えたことである。

【0009】

50

請求項 3 に係る発明の構成上の特徴は、請求項 2 において、同軸カップリングの外周軸および内周軸の一方を伝達比可変機構の入力軸と結合し、外周軸および内周軸の他方を軸動機構の収納軸および収縮軸の一方と結合し、収納軸および収縮軸の他方を操舵軸に連結したことである。

【0010】

請求項 4 に係る発明の構成上の特徴は、請求項 2 において、同軸カップリングの外周軸および内周軸の一方を伝達比可変機構の入力軸と結合し、外周軸および内周軸の他方を操舵軸と連結し、伝達比可変機構の出力軸を軸動機構の収納軸とし、収縮軸を転舵軸に連結したことである。

【0011】

請求項 5 に係る発明の構成上の特徴は、請求項 3 において、同軸カップリングの外周軸および内周軸の一方を伝達比可変機構の入力軸と結合し、外周軸および内周軸の他方を軸動機構の収納軸と結合し、収納軸の摺動穴と同軸に内周軸に貫通穴を穿設し、収縮軸の摺動部が摺動穴および貫通穴を通過して没入可能な中空の退避空間を伝達比可変機構内に形成したことである。

【0012】

請求項 6 に係る発明の構成上の特徴は、請求項 4 において、軸動機構の収納軸とされた出力軸に形成された摺動穴と連通し、収縮軸の摺動部が摺動穴を通過して没入可能な中空の退避空間を伝達比可変機構に形成したことである。

【0013】

請求項 7 に係る発明の構成上の特徴は、請求項 5 または請求項 6 において、軸動機構の収縮軸に形成された摺動部を伝達比可変機構の退避空間側に摺動穴から突出させ、突出した摺動部端に摺動穴との間の軸動を規制して摺動穴から収縮軸が脱落することを防止する抜け止め部を形成したことである。

【0014】

請求項 8 に係る発明の構成上の特徴は、請求項 7 において、抜け止め部に先端に向かって次第に径が小さくなるテーパ部を形成したことである。

【0015】

請求項 9 に係る発明の構成上の特徴は、請求項 1 ないし請求項 7 のいずれか一項において、伝達比可変機構は、同軸カップリングの外周軸または内周軸が結合される入力軸と、操舵軸が結合される出力軸と、入力軸と同軸に固定されたモータと、モータと出力軸との間に設けられモータの回転を減速して出力軸に伝達する減速機構と、スパイラルケーブル装置とを備え、スパイラルケーブル装置は、モータと電氣的に結合されるフレキシブルフラットケーブルが収納される円筒状のケーブルケースを同軸カップリングの外周を包囲して配置して成ることである。

【0016】

請求項 10 に係る発明の構成上の特徴は、請求項 1 ないし請求項 8 のいずれか一項において、同軸カップリングは、内周軸の外周面と外周軸の中空穴内周面との間に円筒部材を配置し、中空穴と円筒部材との間を環状の第 1 弾性部材を介在して結合し、内周軸と円筒部材との間を環状の第 2 弾性部材を介在して結合し、内周軸に径方向に延在するストッパフランジ部を突設し、ストッパフランジ部と係合して内周軸と円筒部材との所定角度以上の相対回転を規制する切欠溝を円筒部材に形成して成ることである。

【0017】

請求項 11 に係る発明の構成上の特徴は、中空穴が穿設された外周軸に内周軸を挿入し、内周軸の外周面と中空穴の内周面との間に円筒部材を配置し、外周軸と円筒部材との間を環状の第 1 弾性部材を介在して結合し、内周軸と円筒部材との間を環状の第 2 弾性部材を介在して結合し、内周軸に径方向に延在するストッパフランジ部を突設し、ストッパフランジ部と係合して内周軸と円筒部材との所定角度以上の相対回転を規制する切欠溝を円筒部材に形成したことである。

【0018】

10

20

30

40

50

請求項 1 2 に係る発明の構成上の特徴は、請求項 1 1 において、同軸カップリングがステアリングホイールの回転が伝達される操舵軸と、転舵輪に転舵角を付与するステアリングギヤに回転を伝達する転舵軸とから構成される回転伝達経路を備えたステアリング装置におけるステアリングホイールとステアリングギヤとの間の回転伝達経路の途中に設けられることである。

【発明の効果】

【0019】

上記のように構成した請求項 1 に係る発明によれば、同軸カップリングは、内周軸の外周と外周軸の中空穴の内周の間に弾性部材を介在して結合したので、弾性部材が擦れることなく回転を伝達することができる。このため、ステアリングホイールの回転をロスなく転舵輪に伝達することができる。また、伝達比可変機構やステアリングギヤで発生する振動や音は弾性部材の弾性力により、ステアリングホイールに伝達されることを防止される。そして、軸動機構により、ステアリングホイールとステアリングギヤの間の軸線方向の相対移動が許容されることから、転舵輪を介して伝達される路面の起伏に起因する軸線方向の変位を吸収することができる。従って、振動や音を遮断するとともにステアリングホイールの回転をロスなく転舵輪に伝達できるステアリング装置の構成を提供することができる。

10

【0020】

さらに、同軸カップリングは、径方向の剛性が高いので、内周軸と外周軸の回転中心にずれが発生することがなく、伝達比可変機構などの重量物が回転伝達経路の途中に配置されても、この伝達比可変機構が振れ回りすることがない。

20

【0021】

上記のように構成した請求項 2 に係る発明によれば、収納軸に形成された摺動穴に収縮軸を摺動可能に嵌合するとともに、車両衝突時のステアリングギヤ側の軸動がステアリングホイール側に伝達されないように、収納軸と収縮軸とが軸線方向に相対的に収縮するコラプス機能を軸動機構に付加したので、別にコラプス機能を回転伝達経路の途中に設ける必要がなくなり、ステアリング装置を小型化することができる。

【0022】

上記のように構成した請求項 3 に係る発明によれば、軸動機構と同軸カップリングを一体的に伝達比可変機構および操舵軸の間に組み付けることができることから、組み付け性を向上させることができる。

30

【0023】

上記のように構成した請求項 4 に係る発明によれば、伝達比可変機構の両側に同軸カップリングおよび軸動機構が結合されることから、伝達比可変機構、同軸カップリングおよび軸動機構を一体的に容易に組み付けることができる。

【0024】

上記のように構成した請求項 5 に係る発明によれば、同軸カップリングと軸動機構の収納軸を結合し、同軸カップリングの内周軸に貫通穴を穿設するとともに、伝達比可変機構に退避空間を形成した。これにより、軸動機構の収縮軸が収納軸の摺動穴および内周軸の貫通穴を通過して退避空間に没入して収縮する。よって、前記コラプス機能を達成するのに必要な収縮軸のストロークを少ないスペースで得ることができる。

40

【0025】

上記のように構成した請求項 6 に係る発明によれば、伝達比可変機構の出力軸を軸動機構の収納軸とし、伝達比可変機構に退避空間を形成した。これにより、軸動機構の収縮軸が伝達比可変機構の出力軸を通過して退避空間に没入して収縮する。よって、前記コラプス機能を達成するのに必要な収縮軸のストロークを少ないスペースで得ることができる。

【0026】

上記のように構成した請求項 7 に係る発明によれば、抜け止め部により、軸動機構の車両に組み付け前に収納軸から収縮軸が脱落することを防止でき、組み付け性を向上させることができる。

50

【0027】

上記のように構成した請求項8に係る発明によれば、抜け止め部の先端に形成したテーパ部により、抜け止め部が退避空間に円滑に突入することができる。

【0028】

上記のように構成した請求項9に係る発明によれば、ケーブルケースの内周に同軸カップリングが配置されたことにより、回転伝達経路の軸方向長さを短くできるので、車両の搭載性を向上することができる。

【0029】

上記のように構成した請求項10に係る発明によれば、外周軸と内周軸の間に作用する相対回転力が第1弾性部材の捩れ剛性より小さいときには、第1、第2弾性部材および円筒体を介して外周軸と内周軸の間の回転が伝達される。外周軸と内周軸の間の相対回転力が第2弾性部材の捩れ剛性より大きくなると、内周軸と円筒体に所定角度以上の相対回転が生じ、ストップフランジ部が切欠溝の側壁に当接し、第2弾性部材を介さずに内周軸と円筒軸の間に回転が伝達される。このため、第1、第2弾性部材の剛性を適宜設定することにより、相対回転力の大きさによる外周軸と内周軸の間の捩れ剛性を変更して、ステアリングホイールの操舵角に応じた操舵感をステアリング装置に付与することができる。

10

【0030】

上記のように構成した請求項11に係る発明によれば、内周軸、外周軸および円筒体の間に介在された第1、第2弾性部材の剛性を適宜設定することにより、容易に外周軸と内周軸の間の捩れ剛性を設定することができる。この結果、外周軸と内周軸の間での振動および音の伝達を防止するとともに、外周軸と内周軸の間でロスなく回転伝達可能な同軸カップリングとすることができる。

20

【0031】

上記のように構成した請求項12に係る発明によれば、内周軸、外周軸および円筒体の間に介在された第1、第2弾性部材の剛性を適宜設定することにより、容易に外周軸と内周軸の間の捩れ剛性を設定することができる。この結果、操舵軸に振動や音が伝達されることが防止できるとともに、操舵軸と転舵軸の間でロスなく回転伝達可能な同軸カップリングとすることができる。また、外周軸と内周軸の間の相対回転力が第2弾性部材の捩れ剛性より大きくなると、内周軸と円筒体に所定角度以上の相対回転が生じ、ストップフランジ部が切欠溝の側壁に当接し、第2弾性部材を介さずに内周軸と円筒軸の間に回転が伝達される。この結果、操舵軸と転舵軸の間の相対回転力の大きさによって外周軸と内周軸の間の捩れ剛性を変更されるため、ステアリングホイールの操舵角に応じた操舵感をステアリング装置に付与することが可能な同軸カップリングとすることができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0032】

以下、本発明の第1の実施形態を図面に基づいて説明する。図1において、ステアリングホイール10が取付けられた操舵軸11は伝達比可変機構12の入力軸13に自在継手14および弾性継手15を介して接続されている。伝達比可変機構12の出力軸16は軸動機構17および自在継手18を介してステアリングギヤであるラックアンドピニオン機構19のピニオン軸(転舵軸)20に連結され回転を伝達する。ラックアンドピニオン機構19のラック軸21の両端にはそれぞれタイロッド22の一端が接続され、各タイロッド22の他端はナックルアームを介して転舵輪23に接続されている。ラックアンドピニオン機構19は、図略の車両のボディにゴムブッシュを介して固定されている。

40

【0033】

操舵軸11にはステアリングホイール10の操舵角を検出する操舵角センサ24が設けられ、伝達比可変機構12には、後述するモータ39(モータ軸39a)の回転角から転舵輪23の転舵角を検出する転舵角センサ25が設けられている。これらステアリングホイール10の操舵角および転舵輪23の転舵角は電子制御装置26に入力される。電子制御装置26には車両速度を検出する車速センサ27から出力される車両速度も入力される。電子制御装置26は、これら操舵角、転舵角ならびに車両速度等に基づいて、伝達比可

50

変機構 12 を制御するための制御信号を出力するようになっている。

【0034】

弾性継手 15 は図 2 に示すように、同軸カップリング 28 および継手部 29 を備えている。同軸カップリング 28 は、内周軸 30、外周軸 31、および弾性部材 32 を備えている。内周軸 30 は、自在継手 14 のヨークにセレーション結合される第 1 結合軸部 30 a、および第 1 結合軸部 30 a より大径の第 2 結合軸部 30 b を有している。内周軸 30 と対向する外周軸 31 は、入力軸 13 にセレーション結合されたフランジ部材 33 に、ボルト 34 によって連結される第 1 連結部 31 a、および中空穴 31 d が穿設され第 1 結合軸部 31 a の外周を包囲する円筒状の円筒部 31 b を有している。第 2 結合軸部 30 b の外周と円筒部 31 b の中空穴 31 d の内周には、外筒体 35 および内筒体 36 に挟持された弾性部材 32 が介在されている。弾性部材 32 は、加硫ゴムから成り、外筒体 35 および内筒体 36 に加硫接着され、外筒体 35、内筒体 36 および弾性部材 32 は、一体結合された状態で第 2 結合軸部 30 b と円筒部 31 b の間に圧入されている。なお、弾性部材 32 は、加硫ゴム以外にラバーゴムや軟質樹脂などを用いてもよい。

10

【0035】

内周軸 30 の第 1、第 2 結合軸部 30 a、30 b の間には、図 3 に示すように径方向に延在する一对の板状のストッパフランジ部 37 が突設されている。ストッパフランジ部 37 の延在する先端は、外周軸 31 の円筒部 31 b の自在継手 14 側の一端に形成された切欠溝 31 c に回転方向に所定隙間を空けて係合されている。ストッパフランジ部 37 および切欠溝 31 c は、内周軸 30 と外周軸 31 との間に所定角度以上の相対回転が作用した場合に、ストッパフランジ部 37 が切欠溝 31 c の側壁に当接する。これにより、内周軸 30 と外周軸 31 では、弾性部材 32 を介さずに回転の伝達が行われ、内周軸 30 と外周軸 31 との間に過大なトルクが加わり、所定角度以上の相対回転が発生して弾性部材 32 が損傷することを防止している。

20

【0036】

伝達比可変機構 12 は、入力軸 13 と、ハウジング 38 内に収納されたモータ 39 および減速機構 40 と、出力軸 16 を備えている。入力軸 13 は、一端がフランジ部材 33 にセレーション結合され、他端がハウジング 38 に一体回転可能に結合されている。モータ 39 は、ハウジング 38 の内周面に固定され、電子制御装置 26 からの指令によりモータ 39 のモータ軸 39 a を回転させる。減速機構 40 はモータ軸 39 a の回転角を減速して出力軸 16 に伝達している。出力軸 16 は、ハウジング 38 に回転可能に支承され、軸動機構 17 の収納軸 41 に結合されている。

30

【0037】

軸動機構 17 は、収納軸 41 および収縮軸 42 を備え、収納軸 41 には摺動穴 41 a が穿設されている。収縮軸 42 には摺動穴 41 a にセレーションにより相対回転を規制して軸線方向に摺動可能に嵌合する摺動部 42 a が形成されている。摺動穴 41 a は、摺動部 42 a 全体を収納可能な深さに形成され、車両衝突時にステアリングギヤ側の軸動がステアリングホイール 10 側に伝達されないように、収納軸 41 と収縮軸 42 とが軸線方向に相対的に収縮するコラプス機能を備えている。収縮軸 42 は、摺動部 42 a が形成された側と逆の端部が自在継手 18 のヨークに結合されている。

40

【0038】

以上のような構成で、動作について説明する。運転手がステアリングホイール 10 を操作すると、操舵軸 11 が回転され、自在継手 14 および弾性継手 15 を介して伝達比可変機構 12 の入力軸 13 に回転が伝達される。伝達比可変機構 12 では、入力軸 13 から入力された操舵角を、操舵角センサ 24、転舵角センサ 25、および車速センサ 27 からの信号に基づいてモータ 39 の回転を制御して所定の伝達比で出力軸 16 に伝達する。出力軸 16 に伝達された回転は、軸動機構 17 および自在継手 18 を介して転舵軸 20 に伝達され、ラックアンドピニオン機構 19 により、転舵輪 23 が転舵される。このとき、同軸カップリング 28 は、軸線方向に弾性部材 32 が抜れることなく回転を伝達できる。このため、ステアリングホイール 10 の回転をロスなく転舵輪 23 に伝達する。また、伝達比

50

可変機構 12 やラックアンドピニオン機構 19 で発生する振動や音は弾性部材 32 の弾性力により、ステアリングホイール 10 に伝達されることが防止される。

【0039】

そして、軸動機構 17 により、ステアリングホイール 10 とラックアンドピニオン機構 19 の間の軸線方向の相対移動が許容されることから、転舵輪 23 を介して伝達される路面の起伏に起因する軸線方向の変位を吸収することができる。

【0040】

また、同軸カップリング 28 は、径方向の剛性が高いため、内周軸 30 と外周軸 31 の回転中心がずれることもない。このため、伝達比可変機構 12 が回転伝達経路の途中に配置されていても、この伝達比可変機構 12 が振れ回りすることがない。従って、振動や音を遮断するとともにステアリングホイール 10 の回転をロスなく転舵輪 23 に伝達できる。

10

【0041】

さらに、軸動機構 17 は、車両衝突時のステアリングギヤ側の軸動がステアリングホイール 12 側に伝達されないように、収納軸 41 と収縮軸 42 とが軸線方向に相対的に収縮するコラプス機能を備えているので、回転伝達経路に別途コラプス機能を設ける必要がなく、ステアリング装置を小型化することができる。なお、上記実施の形態では、コラプス機能を付加した軸動機構 17 を示したが、転舵輪 23 を介して伝達される路面の起伏に起因する軸線方向の変位を吸収するだけであれば、軸動機構 17 は路面の起伏に起因する軸線方向の変位を吸収するだけの軸動が可能な深さに摺動穴 41a を形成すればよい。

20

【0042】

また、軸動機構 17 の摺動部 42a と摺動穴 41a はセレーションによって結合する以外に、三角形、四角形、または六角形などの多角形の摺動穴 41a と、この多角形の摺動穴 41a と同形状の摺動部 42a によって回転方向を規制して軸動が可能な軸動機構 17 としてもよい。

【0043】

次に、本発明に係る第2の実施の形態について、第1の実施形態と相違する点を図4に基づいて説明する。第2の実施形態における弾性継手 15 は、同軸カップリング 28 のみを備え、同軸カップリング 28 の外周軸 31 の一端に形成された有底部 57 が伝達比可変機構 12 の入力軸 13 にセレーション結合されている。第2の実施形態では、図4において、伝達比可変機構 12 の入力軸 13 がハウジング 38 と一体的に成形され、ハウジング 38 と一体的に成形された入力軸 13 は、段付き円筒部 13a、中間円筒部 13b および底プレート部 13c を一体的に連結して構成され、段付き円筒部 13a の上方に突出した小径円筒部 13d に外周軸 31 が共通軸線上でセレーション結合されている。入力軸 13 の底プレート部 13c には出力軸 16 がフランジ部 16a をスラスト軸受で回転可能に支承され、中間円筒部 13b 内にはフランジ部 16a、減速機構 40 およびモータ 39 が共通軸線上に順次収容されている。出力軸 16 の軸部はダストシール 43 を貫通して入力軸 13 の外部に突出している。減速機構 40 は、一例として、波動歯車機構からなり、図5に詳細に示すように、中間円筒部 13b にステータギヤ 44 が圧入結合され、フランジ部 16a に回転連結されたドリブンギヤ 45 が回転可能に収容されている。

30

40

【0044】

ステータギヤ 44 およびドリブンギヤ 45 内周面には、それぞれ異なる歯数（ドリブンギヤ 45 の歯数 < ステータギヤ 44 の歯数 ）のギヤが形成されている。ステータギヤ 44 およびドリブンギヤ 45 の内側には、それぞれのギヤに同時に噛合するフレキシブルギヤ 46 が設けられている。すなわち、フレキシブルギヤ 46 の外側に形成された歯（歯数は、ドリブンギヤ 45 の歯数と同じ）に、ステータギヤ 44 およびドリブンギヤ 45 の内側に形成された歯が噛合している。フレキシブルギヤ 46 の内側は、波動発生装置 47 の外輪上に嵌合されている。波動発生装置 47 は、波動歯車機構の入力部材である楕円状のカム 48 の外周に軸受 49 の内輪が嵌着され、複数のボールにより回転可能に支持されたフレキシブルな外輪がフレキシブルギヤ 46 の内側に嵌合されている。

50

【0045】

中間円筒部13bには、モータ39のケース50が嵌合されている。モータ39は、モータ軸39aを有し、モータ軸39aは先端をケース50に、中央部を中間プレート51に軸受52, 53により回転可能に支持されている。段付き円筒部13aおよび中間円筒部13bは、ケース50のフランジと中間プレート51の外縁とを挟持した状態でカシメにより結合されている。出力軸16を支承した底プレート部13cは、波動歯車機構等を収容した中間円筒部13bにセレーション圧入され、カシメにより固定されている。

【0046】

モータ軸39aには、退避空間である退避穴54が回転バランスをとって軸線方向に穿設され、モータ軸39の先端外周は、カム48に回転連結されている。

10

【0047】

出力軸16は、第1実施の形態における軸動機構17の収納軸41を構成し、退避穴54に同一軸線上で連通する摺動穴41aが貫通して穿設されている。摺動穴41aは、図5に示すように、軸動穴41bおよび連通穴41cを備えている。軸動穴41bは出力軸16の一端に開口し、内周にセレーションが刻設されている。連通穴41cは、軸動穴41bの内径より大径に形成され、出力軸41の他端に開口するとともに前記軸動穴41bに同軸上に連通している。

【0048】

56は段付き円筒部13aの大径部内に配設されたロック機構で、電源オフ時やシステム失陥時に、モータ軸39aを入力軸13に対して固定(ロック)し、ステアリングホイール10の回転を転舵輪23に伝達するものであるが、ロック機構56は既に公知の技術であるので、詳細な説明は省略する。また、ロック機構56と中間プレート51の間には、回転角センサ25が設けられている。回転角センサ25は、公知のレゾルバから構成され、モータ軸39aの回転を検出し、電子制御装置26に出力する。なお、回転角センサ25はモータ軸39aの回転角から出力軸16の回転角を検出する転舵角センサの機能も兼ねている。

20

【0049】

58はスパイラルケーブル装置で、同軸カップリング28の外周に配置されている。スパイラルケーブル装置58は、外側筒体59、内側収納体60、およびフレキシブルフラットケーブル61を備え、外側筒体59が図略の車体に保持され、内側収納体60が段付き円筒部13aの小径円筒部13dの外周に嵌着されている。これら外側筒体59および内側収納体60によってケーブルケースが構成され、フレキシブルフラットケーブル61は、外側筒体59と内側収納体60の間に巻装され、一端が内側収納体60に固定されて内側収納体60の周囲に巻回され、他端が外側筒体59に固定されている。内側収納体60側でフレキシブルフラットケーブル61に接続され入力軸13内に導入されたリード線はモータ39のステータコイル等に接続され、外側筒体59側でフレキシブルフラットケーブル61に接続されたリード線は電子制御装置26、バッテリー等に接続されている。このように、スパイラルケーブル装置58の内周に同軸カップリング28が配置されることにより、回転伝達経路の軸方向長さを短くできるので、車両の搭載性を向上することができる。

30

40

【0050】

軸動穴41bには、収縮軸42の摺動部42aが相対回転を規制して軸動可能にセレーション結合されている。摺動部42aの先端には、セレーションが形成されていない抜け止め部62が形成されている。抜け止め部62は、摺動部42aと同径の同径部62aと先端に向かって順次小径になるようにされたテーパ形状部62bを備え、テーパ形状部62bと同径部62aが接続される角部はR処理がなされている。この抜け止め部62が軸動穴41bと連通穴41cとの間の段部に係止されることにより、収縮軸42が収納軸41から脱落することを防止している。また、テーパ形状部62bにより、収縮軸42の連通穴41cおよび退避穴54での移動を円滑にしている。

【0051】

50

次に、上記した構成の伝達比可変機構 1 2 を備えたステアリング装置の作動を説明する。ロック機構 5 6 がアンロックされている状態において、運転手がステアリングホイール 1 0 を操舵すると、ステアリングホイール 1 0 の操舵角が操舵角センサ 2 4 によって検出される。電子制御装置 2 6 は、操舵角センサ 2 4 および転舵角センサ 2 5 からの操舵角および転舵角を入力するとともに、車速センサ 2 7 より車両速度を入力する。そして、電子制御装置 2 6 は車両速度および操舵角等に基づき目標転舵角の演算を行う。この目標転舵角と転舵角センサ 2 5 により検出され電子制御装置 2 6 にフィードバックされた転舵輪 2 3 の転舵角との差に基づいて、モータ 3 9 を制御する制御信号が電子制御装置 2 6 より出力される。

【 0 0 5 2 】

電子制御装置 2 6 より出力された制御信号は、伝達比可変機構 1 2 のモータ 3 9 に送られ、この制御信号に基づいてモータ 3 9 が作動され、モータ軸 3 9 a が回転される。モータ軸 3 9 a が回転すると、波動発生装置 4 7 のカム 4 8 が緩衝部材 5 5 を介して回転される。この際、フレキシブルギヤ 4 6 は楕円状に変形した状態でカム 4 8 の長軸の両端部分では、ステータギヤ 4 4、ドリブンギヤ 4 5 と噛み合し、短軸の両端部分ではステータギヤ 4 4、ドリブンギヤ 4 5 から離れた状態になっている。この状態で波動発生装置 4 7 のカム 4 8 が回転されると、フレキシブルギヤ 4 6 の歯数がステータギヤ 4 4 の歯数より少ないため、波動発生装置 4 7 が 1 回転した際、フレキシブルギヤ 4 6 は、入力軸 1 3 に対して波動発生装置 4 7 の回転方向と逆方向に波動歯車機構の減速比だけ減速して回転される。フレキシブルギヤ 4 6 の回転は、噛み合されているドリブンギヤ 4 5 に伝達されるドリブンギヤ 4 5 の回転速度は、ドリブンギヤ 4 5 の歯数とフレキシブルギヤ 4 6 の歯数が同一のため、フレキシブルギヤ 4 6 と同一となる。減速比はステータギヤ 4 4 とフレキシブルギヤ 4 6 の歯数差をドリブンギヤ 4 5 の歯数で除した値である。

【 0 0 5 3 】

ドリブンギヤ 4 5 により出力軸 1 6 が回転され、出力軸 1 6 の回転が軸動機構 1 7 および自在継手を介してラックアンドピニオン機構 1 9 のピニオン軸 2 0 に伝達され、ラック軸 2 1 を軸動させタイロッド 2 2 を介して転舵輪 2 3 を転舵させる。これにより、モータ軸 3 9 a の回転に応じてステアリングホイール 1 0 の操舵角と転舵輪 2 3 の転舵角との比を変化させることができる。

【 0 0 5 4 】

収縮軸 4 2 の先端と対向するモータ軸 3 9 a の後端部には、車両衝突時のステアリングギヤ側の軸動がステアリングホイール 1 2 側に伝達されないように、収納軸 4 1 と収縮軸 4 2 とが軸線方向に相対的に収縮するとき、退避穴 5 4 に収縮軸 4 2 の摺動部 4 2 a が入り込む。このため、軸動機構 1 7 の収縮軸 4 2 を伝達比可変機構 1 2 の内部に収納できることから、前記コラプス機能を達成するのに必要な摺動部 4 2 a の長さを少ないスペースで得ることができる。

【 0 0 5 5 】

上記の実施の形態において、図 6 に示すように軸動機構 1 7 を同軸カップリング 2 8 と自在継手 1 4 の間に設けてもよい。この場合、同軸カップリング 2 8 の内周軸 3 0 が軸動機構 1 7 の収納軸 4 1 と結合され、内周軸 3 0 には、モータ軸 3 9 a の退避穴 5 4 と連通する貫通穴 5 5 が穿設される。同様に外周軸 3 1 の有底部 5 7 に貫通穴 6 6 が穿設される。

【 0 0 5 6 】

なお、外周軸 3 1 に穿設される貫通孔 6 6 は、外周軸 3 1 に有底部 5 7 を形成して入力軸 1 3 と結合したことにより必要になるものである。このため、有底部 5 7 を形成することなく外周軸 3 1 を入力軸 1 3 に結合するのであれば、貫通穴 6 6 は特に形成する必要がなく、収縮軸 4 1 を摺動穴 4 1 a および内周軸 3 0 の貫通穴 5 5 を通過して退避穴 5 4 に到達させることができる。

【 0 0 5 7 】

以上のように、図 6 に示すように同軸カップリング 2 8 のと軸動機構 1 7 の収納軸 4 1

10

20

30

40

50

を結合し、同軸カップリング 28 の内周軸 30 に貫通穴 55 を穿設するとともに、伝達比可変機構 12 に退避穴 54 を形成したことにより、軸動機構 17 の収縮軸 41 が収納軸 42 の摺動穴 42 a、内周軸 30 の貫通穴 55 を通過して退避穴 54 に没入して収縮することが可能となる。よって、前記コラプス機能を達成するのに必要な収縮軸 41 のストロークを少ないスペースで得ることができる。

【0058】

なお、上記第 2 の実施の形態において、伝達比可変機構 12 の減速機構 40 を波動歯車機構としたが、減速機構 40 はこれに限定されるものではなく、例えば、サンギヤ、インターナルギヤ、およびプラネタリギヤ等からなる遊星歯車機構であってもよい。

【0059】

次に、本発明に係る同軸カップリング 28 の他の実施の形態を図 7 から図 11 に基づいて説明する。図 7 および図 10 に示すように、同軸カップリング 28 は、

【0060】

内周軸 70、外周軸 71 を備えている。内周軸 70 は、自在継手 14 のヨークに結合される第 1 結合軸部 70 a および、第 1 結合軸部 70 a と同径の第 2 結合軸部 70 b を備えている。外周軸 71 は、内部に中空穴 71 a が形成された円筒状を成し、内周軸 70 と同軸上に第 2 結合部 70 b の外周を包囲するように配置され、一端が入力軸 13 に結合されている。

【0061】

第 2 結合軸部 70 b の外周と外周軸 71 の中空穴 71 a の内周の間には、円筒部材 63 が配置されている。円筒部材 63 は内周軸 70 と同軸上に配置され、外周軸 31 と円筒部材 63 との間には、環状の第 1 弾性部材 64 が介在され、外周軸 31 と円筒部材 63 が結合される。内周軸 70 と円筒部材 63 との間には、環状の第 2 弾性部材 65 が介在され、内周軸 70 と円筒部材 63 が結合される。第 1、第 2 弾性部材 64、65 は、所定のばね定数の剛性に設定されている。

【0062】

内周軸 70 には、図 8 に示すように径方向に延在する板状の一对の第 1 ストップフランジ部 72 が突設されている。第 1 ストップフランジ部 72 の先端は、円筒部材 63 の一端に形成された切欠溝 63 a に回転方向に所定隙間を空けて係合されている（図 8 参照）。また、図 9 に示すように第 1 結合軸部 70 a と第 2 結合軸部 70 b の間には、第 1 ストップフランジ部 72 と同様に径方向に延在する板状の一对の第 2 ストップフランジ部 73 が突設され、第 2 ストップフランジ部 73 の先端は、外周軸 71 の一端に形成された切欠溝 71 b に回転方向に所定隙間を空けて係合されている。

【0063】

以上のように構成した同軸カップリング 28 の動作について説明する。外周軸 71 が結合された伝達比可変機構 12 の入力軸 13 または、内周軸 70 が結合された自在継手 14 から回転が伝達され、内周軸 70 と外周軸 71 の間で回転が伝達されるとき、外周軸 71 と内周軸 70 の間に作用する回転力による擦れ角が第 2 ストップフランジ部 73 が切欠溝 63 a に当接するまでの角度より小さいとき（相対角度 以下のとき）には、第 1、第 2 弾性部材 64、65 および円筒部材 63 を介して外周軸 71 と内周軸 70 の間の回転が伝達される。外周軸 71 と内周軸 70 の間の回転力による擦れ角が第 2 ストップフランジ部 73 が切欠溝 63 a に当接するまでの角度より大きくなると（相対角度が 以上のとき）、内周軸 70 と円筒部材 63 に所定角度以上の相対回転が生じ、第 1 ストップフランジ部 72 が切欠溝 63 a の側壁に当接し、第 2 弾性部材 65 を介さずに内周軸 70 と円筒部材 63 の間で回転が伝達される。このため、図 11 に示すように相対回転角度が θ と θ' の間の微小時においては、第 1、第 2 弾性部材 64、65 および円筒部材 63 を介して外周軸 71 と内周軸 70 の間で回転が伝達される。従って、伝達されるトルクは、第 1、第 2 弾性部材 64、65 のばね定数を合成した剛性値 k_1 で伝達され、相対回転角度が θ と θ' の範囲を超えた場合においては、第 2 弾性部材 65 を介さずに内周軸 70 と円筒部材 63 の間で回転が伝達され、第 1 弾性部材 64 のばね定数の剛性値 k_2 で伝達される。この結

10

20

30

40

50

果、ステアリングホイール 10 に車両の運転操作に適した手ごたえ感を付与することができ、操縦安定性を向上させることができる。

【0064】

なお、第 2 ストップフランジ部 73 は、通常の運転時には発生しないような過剰な相対回転が発生したとき、（例えば、転舵輪が側溝に嵌った場合などで、転舵輪が固定状態となったとき）切欠溝 71b の側壁に当接し、第 1、第 2 弾性部材 64, 65 および円筒部材 63 を介さずに外周軸 71 と内周軸 70 の間で回転を伝達し、第 1、第 2 弾性部材 64, 65 が損傷することを防止している。

【0065】

以上のように構成された同軸カップリング 28 では、第 1、第 2 弾性部材 64, 65 のばね定数を適宜選定することにより、相対回転力の大きさによる外周軸 71 と内周軸 70 の間の捩れ剛性を変更して、適切な操舵特性を得ることができる。

10

【0066】

また、他の実施の形態に示した同軸カップリング 28 は、回転伝達経路の途中に伝達比可変機構 12 を備えていないステアリング装置においても相対回転力の大きさによる外周軸 31 と内周軸 30 の間の捩れ剛性を変更して、適切な操舵特性を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0067】

【図 1】本発明の実施の形態を示す伝達比可変機構を備えたステアリング装置の全体構成図。

20

【図 2】第 1 の実施形態に係るステアリング装置の要部側面図

【図 3】図 2 の I - I 矢視断面図。

【図 4】第 2 の実施形態に係るステアリング装置の要部断面図。

【図 5】図 4 における伝達比可変機構の要部拡大断面図。

【図 6】第 2 の実施形態に係るステアリング装置の変形例。

【図 7】同軸カップリングの他の変形例を示す断面図。

【図 8】図 7 の II - II 矢視図。

【図 9】図 7 の III - III 矢視図。

【図 10】図 7 における同軸カップリングの斜視図。

【図 11】他の変形例における同軸カップリングの捩れ剛性の特性を示すグラフ。

30

【符号の説明】

【0068】

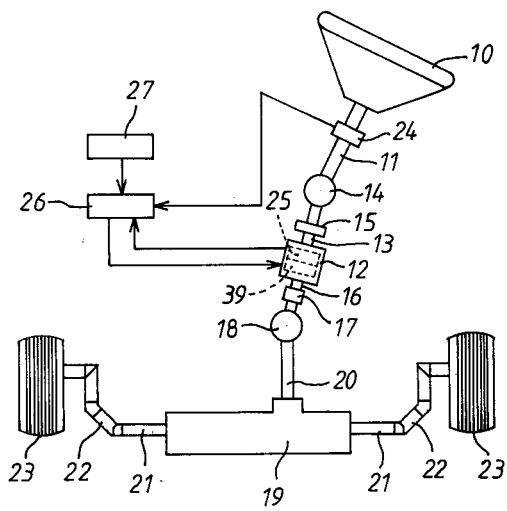
10 ... ステアリングホイール、11 ... 操舵軸、12 ... 伝達比可変機構、13 ... 入力軸、13a ... 段付き円筒部、13b ... 中間円筒部、13c ... 底プレート部、13d ... 小径円筒部、14 ... 自在継手、15 ... 弾性継手、16 ... 出力軸、16a ... フランジ部、16b ... 軸部、17 ... 軸動機構、18 ... 自在継手、19 ... ラックアンドピニオン機構、20 ... 転舵軸、21 ... ラック軸、22 ... タイロッド、23 ... 転舵輪、24 ... 操舵角センサ、25 ... 転舵角センサ（回転角センサ）、26 ... 電子制御装置、27 ... 車速センサ、28 ... 同軸カップリング、29 ... 継手部、30, 70 ... 内周軸、30a, 70a ... 第 1 結合軸部、30b, 70b ... 第 2 結合軸部、31, 71 ... 外周軸、31a ... 第 1 連結部、31b ... 円筒部、31c, 63c ... 切欠溝、31d, 71a ... 中空穴、32 ... 弾性部材、33 ... フランジ部材、34 ... ボルト、35 ... 外筒体、36 ... 内筒体、37 ... ストップフランジ部、38 ... ハウジング、39 ... モータ、39a ... モータ軸、40 ... 減速機構、41 ... 収納軸、41a ... 摺動穴、41b ... 軸動穴、41c ... 連通穴、42 ... 収縮軸、42a ... 摺動部、43 ... ダストシール、44 ... ステータギヤ、45 ... ドリブンギヤ、46 ... フレキシブルギヤ、47 ... 波動発生装置、48 ... カム、49 ... 軸受、50 ... ケース、51 ... 中間プレート、52 ... 軸受、53 ... 軸受、54 ... 退避穴（退避空間）、55, 66 ... 貫通穴、56 ... ロック機構、57 ... 有底部、58 ... スパイラルケーブル装置、59 ... 外側筒体、60 ... 内側収納体、61 ... フレキシブルフラットケーブル、62 ... 抜け止め部、63 ... 円筒部材、64 ... 第 1 弾性部材、65 ... 第 2 弾性部材、72 ... 第 1 ストップフランジ部、73 ... 第 2 ストップフランジ

40

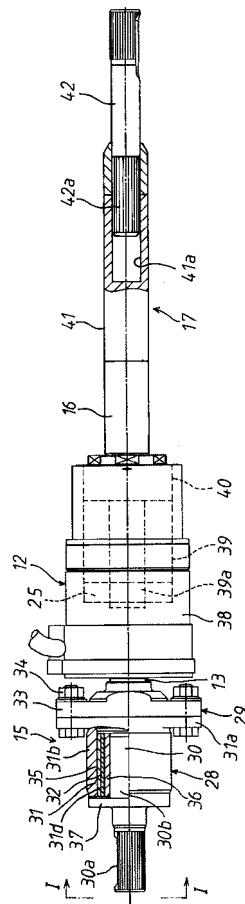
50

部。

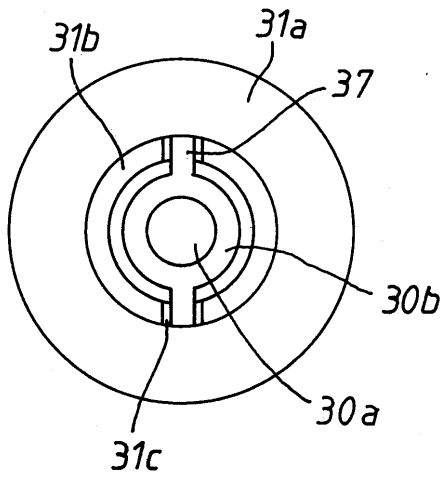
【図 1】



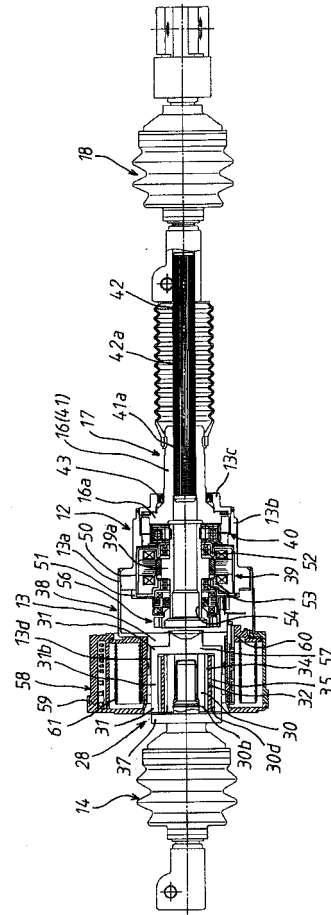
【図 2】



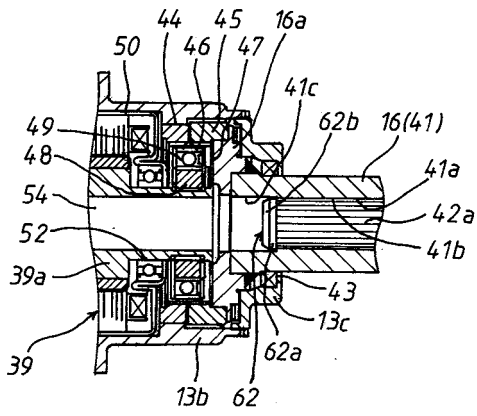
【 図 3 】



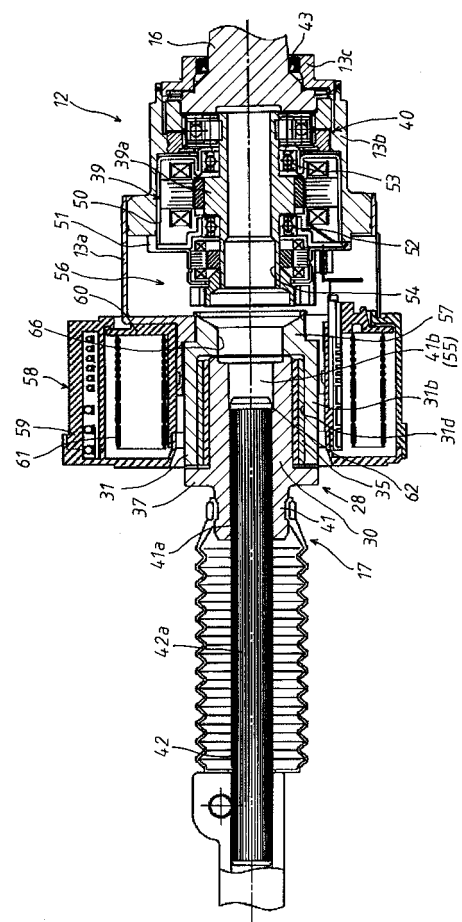
【 図 4 】



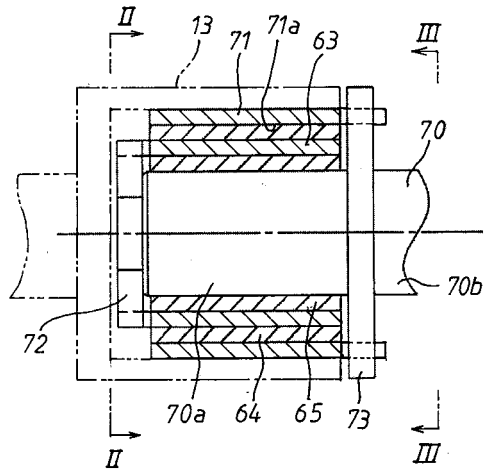
【 図 5 】



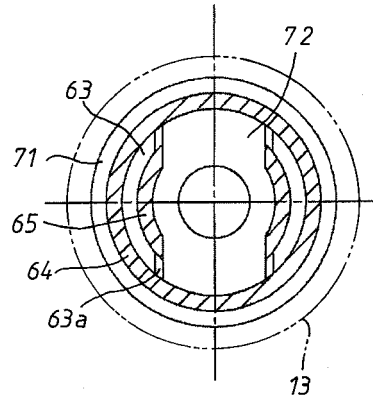
【 図 6 】



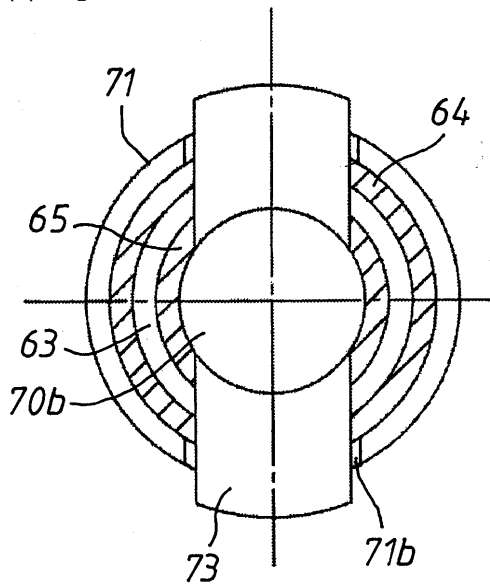
【 図 7 】



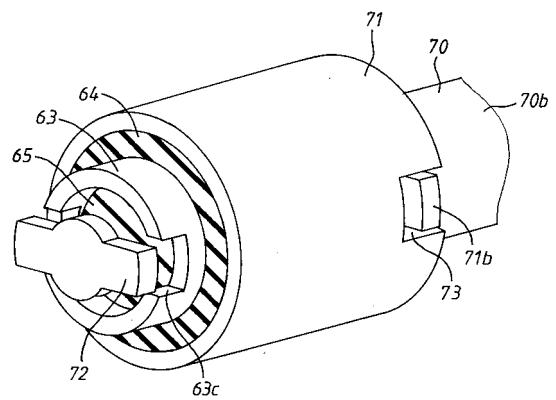
【 図 8 】



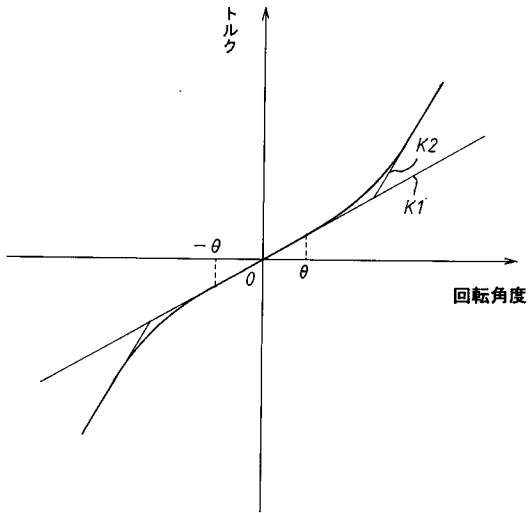
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 1 1 】



フロントページの続き

(72)発明者 三鴨 悟

愛知県岡崎市真福寺町字深山1番地18 株式会社ファーベス内

Fターム(参考) 3D030 DB25 DC23 DC25 DC29 DC39 DE02

3D233 CA02 CA04 CA13 CA17 CA22 CA38