

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4664927号
(P4664927)

(45) 発行日 平成23年4月6日(2011.4.6)

(24) 登録日 平成23年1月14日(2011.1.14)

(51) Int. Cl. F 1
B 6 2 D 5/04 (2006.01) B 6 2 D 5/04
B 6 2 D 1/20 (2006.01) B 6 2 D 1/20
B 6 2 D 3/12 (2006.01) B 6 2 D 3/12 5 0 9 A

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2007-4259 (P2007-4259)	(73) 特許権者	000005326 本田技研工業株式会社
(22) 出願日	平成19年1月12日(2007.1.12)		東京都港区南青山二丁目1番1号
(65) 公開番号	特開2008-168798 (P2008-168798A)	(74) 代理人	100071870 弁理士 落合 健
(43) 公開日	平成20年7月24日(2008.7.24)	(74) 代理人	100097618 弁理士 仁木 一明
審査請求日	平成19年11月22日(2007.11.22)	(72) 発明者	山脇 茂 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会 社本田技術研究所内
		(72) 発明者	清水 康夫 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会 社本田技術研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動パワーステアリング装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ステアリングホイール(11)から車輪(W)に至る操舵トルク伝達経路に磁歪式トルクセンサ(34)を配置し、前記磁歪式トルクセンサ(34)で検出した操舵トルクに応じてステアリングアクチュエータ(17)を駆動して運転者のステアリング操作をアシストする電動パワーステアリング装置において、

前記操舵トルク伝達経路に前記磁歪式トルクセンサ(34)と直列に該磁歪式トルクセンサ(34)よりもばね定数が小さい弾性体(35)を配置し、前記弾性体(35)を介して前記ステアリングホイール(11)から前記車輪(W)に操舵トルクを伝達することを特徴とする電動パワーステアリング装置。

【請求項2】

前記弾性体は二つの軸(14a, 14b)を弾性的に接続する弾性カップリング(35)であることを特徴とする、請求項1に記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項3】

ステアリングホイール(11)から車輪(W)に至る操舵トルク伝達経路に磁歪式トルクセンサ(34)を配置し、前記磁歪式トルクセンサ(34)で検出した操舵トルクに応じてステアリングアクチュエータ(17)を駆動して運転者のステアリング操作をアシストする電動パワーステアリング装置において、

前記ステアリングホイール(11)および前記車輪(W)間に配置されるステアリングギヤボックス(16)を前記磁歪式トルクセンサ(34)よりもばね定数が小さい弾性体

(38)を介して車体(39)に支持したことを特徴とする電動パワーステアリング装置。

【請求項4】

前記弾性体(38)は、外筒(40)と、内筒(41)と、それら外筒(40)および内筒(41)を接続するゴムブッシュ(42)とで構成され、前記外筒(40)が前記ステアリングギヤボックス(16)のハウジング(24)の取付孔(24a)に圧入され、前記内筒(41)が車体(39)にボルト(43)で固定されることを特徴とする、請求項3に記載の電動パワーステアリング装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、ステアリングホイールから車輪に至る操舵トルク伝達経路に磁歪式トルクセンサを配置し、前記磁歪式トルクセンサで検出した操舵トルクに応じてステアリングアクチュエータを駆動して運転者のステアリング操作をアシストする電動パワーステアリング装置に関する。

【背景技術】

【0002】

ステアリングホイールに入力される操舵トルクを磁歪式トルクセンサで検出し、検出した操舵トルクに基づいて電動パワーステアリング装置のモータに発生させる目標トルクを算出するものが下記特許文献1により公知である。前記磁歪式トルクセンサは、ピニオンシャフトの外周に磁気異方性を有するように形成された磁歪膜と、磁歪膜の外周を囲むコイルとを備え、シャフトの捻じれ歪に応じて変化する磁歪膜の透磁率の変化を前記コイルのインダクタンスの変化として検出することで、ピニオンシャフトに伝達される操舵トルクを検出するようになっている。

20

【0003】

また入力シャフトおよび出力シャフトをトーションバーで連結し、操舵トルクによりトーションバーが捻じれることで発生する入力シャフトおよび出力シャフトの相対回転を可動部材を軸方向の変位に変換し、可動部材に設けたコアの位置をコイルで検出することで操舵トルクを検出するトーションバー式の操舵トルクセンサが、下記特許文献2により公知である。

30

【特許文献1】特開2006-7931号公報

【特許文献2】特開2006-232214号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、ステアリングホイールと車輪とを接続する操舵トルクの伝達経路の捻じれ剛性が高いと、運転者やステアリングアクチュエータから入力される操舵トルクがダイレクトに車輪に伝達されるために車両のヨー応答性が高くなり、逆に操舵トルクの伝達経路の捻じれ剛性が低いとヨー応答性が低くなる傾向がある。しかしながら、トーションバー式の操舵トルクセンサを採用すると、操舵トルクの伝達経路のうちでトーションバーの捻じれ剛性が最も低くなるため、トーションバーの捻じれによって車両のヨー応答性の上限値が制限されてしまい、ヨー応答性を高く設定できなくなる問題がある。

40

【0005】

それに対して、トーションバーのようなばね定数の小さい部材を持たない磁歪式トルクセンサを採用すると、操舵トルクの伝達経路の捻じれ剛性が高くなり、車両のヨー応答性が高い値に固定されてしまう問題がある。

【0006】

本発明は前述の事情に鑑みてなされたもので、電動パワーステアリング装置のヨー応答性の設定範囲を拡大することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 0 7 】

上記目的を達成するために、請求項 1 に記載された発明によれば、ステアリングホイールから車輪に至る操舵トルク伝達経路に磁歪式トルクセンサを配置し、前記磁歪式トルクセンサで検出した操舵トルクに応じてステアリングアクチュエータを駆動して運転者のステアリング操作をアシストする電動パワーステアリング装置において、前記操舵トルク伝達経路に前記磁歪式トルクセンサと直列に該磁歪式トルクセンサよりもばね定数が小さい弾性体を配置し、前記弾性体を介して前記ステアリングホイールから前記車輪に操舵トルクを伝達することを特徴とする電動パワーステアリング装置が提案される。

【 0 0 0 8 】

また請求項 2 に記載された発明によれば、請求項 1 の構成に加えて、前記弾性体は二つの軸を弾性的に接続する弾性カップリングであることを特徴とする電動パワーステアリング装置が提案される。

10

【 0 0 0 9 】

また請求項 3 に記載された発明によれば、ステアリングホイールから車輪に至る操舵トルク伝達経路に磁歪式トルクセンサを配置し、前記磁歪式トルクセンサで検出した操舵トルクに応じてステアリングアクチュエータを駆動して運転者のステアリング操作をアシストする電動パワーステアリング装置において、前記ステアリングホイールおよび前記車輪間に配置されるステアリングギヤボックスを前記磁歪式トルクセンサよりもばね定数が小さい弾性体を介して車体に支持したことを特徴とする電動パワーステアリング装置が提案される。

20

【 0 0 1 0 】

また請求項 4 に記載された発明によれば、請求項 3 の構成に加えて、前記弾性体は、外筒と、内筒と、それら外筒および内筒を接続するゴムブッシュとで構成され、前記外筒が前記ステアリングギヤボックスのハウジングの取付孔に圧入され、前記内筒が前記車体にボルトで固定されることを特徴とする電動パワーステアリング装置が提案される。

【 0 0 1 1 】

尚、実施の形態の上半球 1 4 a および下半球 1 4 b は本発明の軸に対応し、実施の形態の弾性カップリング 3 5 およびゴムブッシュジョイント 3 8 は本発明の弾性体に対応する。

【 発明の効果 】

30

【 0 0 1 2 】

請求項 1 の構成によれば、ステアリングホイールから車輪に至る操舵トルク伝達経路に磁歪式トルクセンサおよび該磁歪式トルクセンサよりもばね定数が小さい弾性体を直列に配置したので、操舵トルク伝達経路の捩じれ剛性を、弾性体のばね定数を変化させることで、磁歪式トルクセンサのばね定数により決まる高い値から下の広い範囲で任意に設定することが可能になり、ステアリング装置のヨー応答性の設定範囲を拡大することができる。しかも操舵トルク伝達経路に弾性体が介在することで、車輪からステアリングホイールに伝達される振動を吸収して操舵フィーリングを向上させることができる。

【 0 0 1 3 】

また請求項 2 の構成によれば、二つの軸を弾性的に接続する弾性カップリングで弾性体を構成したので、操舵トルク伝達経路に弾性体をコンパクトに配置することができる。

40

【 0 0 1 4 】

また請求項 3 の構成によれば、ステアリングホイールから車輪に至る操舵トルク伝達経路に磁歪式トルクセンサおよびステアリングギヤボックスを配置し、ステアリングギヤボックスを前記磁歪式トルクセンサよりもばね定数が小さい弾性体を介して車体に支持したので、操舵トルク伝達経路の捩じれ剛性を、弾性体のばね定数を変化させることで、磁歪式トルクセンサのばね定数により決まる高い値から下の広い範囲で任意に設定することが可能になり、ステアリング装置のヨー応答性の設定範囲を拡大することができる。しかもステアリングギヤボックスを弾性体を介して車体に支持したことで、車輪からステアリングホイールに伝達される振動を吸収して操舵フィーリングを向上させることができる。

50

【 0 0 1 5 】

また請求項 4 の構成によれば、弾性体は、外筒と、内筒と、ゴムブッシュとで構成され、外筒がステアリングギヤボックスのハウジングの取付孔に圧入され、内筒が車体にボルトで固定されるので、操舵トルクが作用したときにゴムブッシュが弾性変形してステアリングギヤボックスを車体に対して相対移動させ、操舵トルクの伝達経路の捩じれ剛性を低下させてヨー応答性を鈍感にすることができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 6 】

以下、本発明の実施の形態を添付の図面に基づいて説明する。

【 0 0 1 7 】

図 1 ~ 図 4 は本発明の第 1 の実施の形態を示すもので、図 1 は電動パワーステアリング装置の全体構造を示す図、図 2 は図 1 の 2 部拡大図、図 3 は図 1 の 3 部拡大図、図 4 は操舵トルクに対するトルク検出信号の変化特性を示す図である。

【 0 0 1 8 】

図 1 に示すように、自動車の電動パワーステアリング装置は、ステアリングホイール 1 1 と一体に回転する上部ステアリングシャフト 1 2 と、上部ステアリングシャフト 1 2 に上部自在継ぎ手 1 3 を介して接続された下部ステアリングシャフト 1 4 と、下部ステアリングシャフト 1 4 に下部自在継ぎ手 1 5 を介して接続されたラックアンドピニオン式のステアリングギヤボックス 1 6 と、上部ステアリングシャフト 1 2 に設けられたステアリングアクチュエータ 1 7 とを備える。

【 0 0 1 9 】

ステアリングギヤボックス 1 6 は、ラック 1 8 が形成されたラックバー 1 9 と、このラック 1 8 に嚙合するピニオン 2 0 を有して前記下部自在継ぎ手 1 5 に接続されるピニオンシャフト 2 1 と、ラックバー 1 9 を左右摺動自在に支持するとともに、ピニオン 2 0 を挟む位置でピニオンシャフト 2 1 を一対のボールベアリング 2 2 , 2 3 を介して支持するハウジング 2 4 とを備える。ラックバー 1 9 の左右両端は、左右のボールジョイント 2 5 , 2 5 および左右のタイロッド 2 6 , 2 6 を介して左右の車輪 W , W に接続される。

【 0 0 2 0 】

上部ステアリングシャフト 1 2 はハウジング 2 7 の内部に 3 個のボールベアリング 2 8 , 2 9 , 3 0 を介して回転自在に支持される。ステアリングアクチュエータ 1 7 は、上部ステアリングシャフト 1 2 に固定したウォームホイール 3 1 と、このウォームホイール 3 1 に嚙合するウォーム 3 2 と、このウォーム 3 2 を回転駆動するモータ 3 3 とで構成される。

【 0 0 2 1 】

更に、ステアリングアクチュエータ 1 7 の上方の上部ステアリングシャフト 1 2 に、ステアリングホイール 1 1 に入力される操舵トルクを検出する磁歪式トルクセンサ 3 4 が設けられる。また下部ステアリングシャフト 1 4 の中間部に弾性カップリング 3 5 が設けられる。

【 0 0 2 2 】

図 2 から明らかなように、磁歪式トルクセンサ 3 4 は、上部ステアリングシャフト 1 2 の表面を所定幅で覆うように形成された、例えば Ni - Fe メッキよりなる第 1、第 2 磁歪膜 5 1 A , 5 1 B と、第 1 磁歪膜 5 1 A を囲む第 1 コイル 5 2 A と、第 2 磁歪膜 5 1 B を囲む第 2 コイル 5 2 B と、第 1 コイル 5 2 A を囲む第 1 ヨーク 5 3 A と、第 2 コイル 5 2 B を囲む第 2 ヨーク 5 3 B とを備える。第 1 コイル 5 2 A および第 2 コイル 5 2 B には、第 1、第 2 出力選択回路 5 4 A , 5 4 B および差動増幅回路 5 5 が接続される。

【 0 0 2 3 】

図 3 から明らかなように、下部ステアリングシャフト 1 4 は上半体 1 4 a および下半体 1 4 b に 2 分割されており、上半体 1 4 a の下端に固定した円筒状のカラー 3 6 の内周面と、下半体 1 4 b の外周面との間に、円筒状のラバー 3 7 の外周面および内周面がそれぞれ焼き付けにより固定される。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 4 】

次に、上記構成を備えた本発明の第 1 の実施の形態の作用を説明する。

【 0 0 2 5 】

運転者がステアリングホイール 1 1 を操作すると、ステアリングホイール 1 1 の回転が上部ステアリングシャフト 1 2、上部自在継ぎ手 1 3、下部ステアリングシャフト 1 4、下部自在継ぎ手 1 5、ピニオンシャフト 2 1、ピニオン 2 0、ラック 1 8、ラックバー 1 9 およびボールジョイント 2 5、2 5 を介してタイロッド 2 6、2 6 に伝達され、左右の車輪 W、W が転舵される。

【 0 0 2 6 】

その際に、運転者がステアリングホイール 1 1 に入力した操舵トルクが上部ステアリングシャフト 1 2 の周囲に設けた磁歪式トルクセンサ 3 4 により検出されると、図示せぬ電子制御ユニットが前記操舵トルクに応じてステアリングアクチュエータ 1 7 のモータ 3 3 を駆動することで、モータ 3 3 のトルクがウオーム 3 2 およびウオームホイール 3 1 を介して上部ステアリングシャフト 1 2 に伝達され、運転者のステアリング操作がステアリングアクチュエータ 1 7 によりアシストされる。

10

【 0 0 2 7 】

磁歪式トルクセンサ 3 4 による操舵トルクの検出は、次のようにして行われる。

【 0 0 2 8 】

第 1、第 2 コイル 5 2 A、5 2 B に交流電流を供給すると、上部ステアリングシャフト 1 2 に操舵トルクが入力されたときに、第 1 磁歪膜 5 1 A のインダクタンスが L から L + L に変化し、第 2 磁歪膜 5 1 B のインダクタンスが L から L - L に変化し、しかも前記変化量 L が加えられた操舵トルクに比例するので、この変化量 L を第 1、第 2 コイル 5 2 A、5 2 B で検出する。

20

【 0 0 2 9 】

即ち、図 4 において、第 1 コイル 5 2 A が出力する第 1 電圧信号 V T 1 および第 2 コイル 5 2 B が出力する第 2 電圧信号 V T 2 は整流回路の役目をする第 1、第 2 出力選択回路 5 4 A、5 4 B にそれぞれ入力される。第 1、第 2 出力選択回路 5 4 A、5 4 B は、前記第 1、第 2 電圧信号 V T 1、V T 2 に対応する第 1、第 2 電圧信号 V T 1*、V T 2* を出力し、その第 1、第 2 電圧信号 V T 1*、V T 2* は差動増幅回路 5 5 に入力され、そこで操舵トルクの大きさに対応する第 3 電圧信号（トルク検出信号）が算出されて出力される。

30

【 0 0 3 0 】

具体的には、差動増幅回路 5 5 は第 1 信号電圧 V T 1* から第 2 信号電圧 V T 2* を減算した V T 1* - V T 2* にゲイン k を乗算して第 3 電圧信号（トルク検出信号）を算出する。第 1 信号電圧 V T 1* は操舵トルクの増加に応じて増加し、第 2 信号電圧 V T 2* は操舵トルクの増加に応じて減少するため、第 3 電圧信号は操舵トルクの増加に応じて増加する。操舵トルクが 0 のとき、第 3 電圧信号が所定のバイアス電圧 V b（例えば、2.5 V）となるようにバイアスされる。

【 0 0 3 1 】

$$V T 3 = k (V T 1 * - V T 2 *) + V b$$

40

このようにして、ステアリングホイール 1 1 に入力される操舵トルクにより上部ステアリングシャフト 1 2 が第 1、第 2 磁歪膜 5 1 A、5 1 B と共に捩じれ変形すると、第 1、第 2 磁歪膜 5 1 A、5 1 B および第 1、第 2 ヨーク 5 3 A、5 3 B で構成される二つの磁路に沿う磁束密度が変化することで、その磁束密度の変化に基づいて操舵トルクを検出することができる。

【 0 0 3 2 】

ところで、ステアリングホイール 1 1 から左右の車輪 W、W に至る操舵トルクの伝達経路の捩じれ剛性が高いと、運転者がステアリングホイール 1 1 に入力する操舵トルク、あるいはステアリングアクチュエータ 1 7 が上部ステアリングシャフト 1 2 に入力する操舵トルクがダイレクトに車輪 W、W に伝達されるため、車両のヨー応答性（操舵に対する車

50

両のヨーイングの応答性)が敏感になり、逆に操舵トルクの伝達経路の捩じれ剛性が低いとヨー応答性が鈍感になる傾向がある。

【0033】

トーションバー式の操舵トルクセンサを採用すると、操舵トルクの伝達経路のうちでトーションバーの捩じり剛性が最も低くなるため、トーションバーの小さいばね定数によって車両のヨー応答性の上限値が制限されてしまい、ヨー応答性の高いセッティングができなくなる問題がある。

【0034】

それに対して、本実施の形態の如く磁歪式トルクセンサ34を採用した場合には、トーションバーのようなばね定数の小さい部材を持たないため、車両のヨー応答性の上限値を十分に高くセッティングすることができる。そして車両のヨー応答性を低くセッティングしたい場合には、下部ステアリングシャフト14に設けた弾性カップリング35のラバー37のばね定数を下げることで任意に調整することができる。つまり、操舵トルクの伝達経路の任意の位置に磁歪式トルクセンサ34よりもばね定数が小さい弾性体(例えば、弾性カップリング35)を介在させ、そのばね定数を調整することで車両のヨー応答性を極めて広い領域で任意に設定することが可能になる。

10

【0035】

しかも、前記弾性体を下部ステアリングシャフト14の上半球14aおよび下半球14bを接続する弾性カップリング35で構成したので、操舵トルク伝達経路に弾性体をコンパクトに配置することができる。また車輪W、Wから操舵トルクの伝達経路を介してステアリングホイール11に伝達される振動を弾性カップリング35で吸収することができるので、ステアリングホイール11の振動を低減して操舵フィーリングを高めることができる。

20

【0036】

図5および図6は本発明の第2の実施の形態を示すもので、図5は電動パワーステアリング装置の全体構造を示す図、図6は図5の6-6線拡大断面図である。

【0037】

第1の実施の形態では操舵トルクの伝達経路に弾性体を介在させているが、第2の実施の形態は操舵トルクの伝達経路に弾性体を備えておらず、その代わりにステアリングギヤボックス16を弾性体を介して車体に支持している。即ち、ステアリングギヤボックスのハウジング24が、2個のゴムブッシュジョイント38を介して車体39に弾性支持される。各ゴムブッシュジョイント38は外筒40、内筒41およびゴムブッシュ42で構成され、外筒40が前記ハウジング24の取付孔24aに圧入され、内筒41が車体39にボルト43で固定される。そしてゴムブッシュジョイント38、38のばね定数は、磁歪式トルクセンサ34のばね定数よりも小さく設定される。

30

【0038】

この第2の実施の形態によれば、ゴムブッシュジョイント38、38のばね定数を小さく設定することで、操舵トルクが作用したときにゴムブッシュジョイント38、38が弾性変形してステアリングギヤボックス16を車体39に対して相対移動させ、操舵トルクの伝達経路の捩じれ剛性を低下させてヨー応答性を鈍感にすることができる。よって、磁歪式トルクセンサ34を採用した結果高くなったヨー応答性を、ゴムブッシュジョイント38、38のばね定数を調整して低くすることで、車両のヨー応答性を極めて広い領域で任意に設定することが可能になる。

40

【0039】

また車輪W、Wから操舵トルクの伝達経路を介してステアリングホイール11に伝達される振動を、第1の実施の形態と同様にステアリングギヤボックス16を支持するゴムブッシュジョイント38、38で吸収することができるので、ステアリングホイール11の振動を低減して操舵フィーリングを高めることができる。

【0040】

以上、本発明の実施の形態を説明したが、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々の

50

設計変更を行うことが可能である。

【 0 0 4 1 】

例えば、実施の形態では弾性カップリング 3 5 を下部ステアリングシャフト 1 4 に設けているが、それを操舵トルクの伝達経路の任意の部位に設けることができる。

【 0 0 4 2 】

また実施の形態ではステアリングアクチュエータ 1 7 を上部ステアリングシャフト 1 2 に設けているが、それを操舵トルクの伝達経路の任意の部位に設けることができる。

【 0 0 4 3 】

また第 1 の実施の形態では弾性体として弾性カップリング 3 5 を採用しているが、一对の金属製のハブ間に弾性を有する樹脂製のスライダを挟んだオルダムカップリングを採用することができる。

10

【 0 0 4 4 】

また第 2 の実施の形態では弾性体としてゴムブッシュジョイント 3 8 を採用しているが、ステアリングギヤボックス 1 6 と車体 3 9 との間にゴム等の板状弾性体を焼き付けて結合しても良い。

【 0 0 4 5 】

また実施の形態では弾性カップリング 3 5 あるいはゴムブッシュジョイント 3 8 のばね定数を磁歪式トルクセンサ 3 4 のばね定数よりも小さく設定しているが、そのばね定数の大小関係は任意である。なぜならば、弾性カップリング 3 5 あるいはゴムブッシュジョイント 3 8 のような弾性体を介在させれば、介在させない場合に比べて操舵トルクの伝達経路の擦れ剛性が低下するからである。

20

【 0 0 4 6 】

また第 2 の実施の形態ではステアリングギヤボックス 1 6 をゴムブッシュジョイント 3 8 , 3 8 を介して車体 3 9 に支持しているが、車体に弾性体を介して支持したサブフレームを有する車両においては、そのサブフレームにステアリングギヤボックス 1 6 を剛結しても良い。なぜならば、ステアリングギヤボックスはサブフレームと一体になって前記弾性体により車体に支持されることになり、第 2 の実施の形態と同様の作用効果を実現することができるからである。この場合、サブフレームにサスペンション装置を支持すれば、サスペンション装置の取付剛性を低下させて乗り心地を高めることができる。

【 図面の簡単な説明 】

30

【 0 0 4 7 】

【 図 1 】 第 1 の実施の形態に係る電動パワーステアリング装置の全体構造を示す図

【 図 2 】 図 1 の 2 部拡大図

【 図 3 】 図 1 の 3 部拡大図

【 図 4 】 操舵トルクに対するトルク検出信号の変化特性を示す図

【 図 5 】 第 2 の実施の形態に係る電動パワーステアリング装置の全体構造を示す図

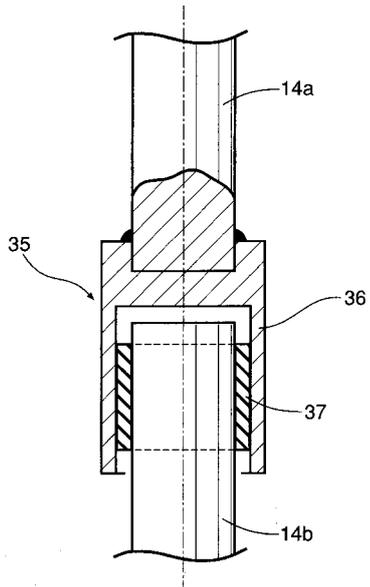
【 図 6 】 図 5 の 6 - 6 線拡大断面図

【 符号の説明 】

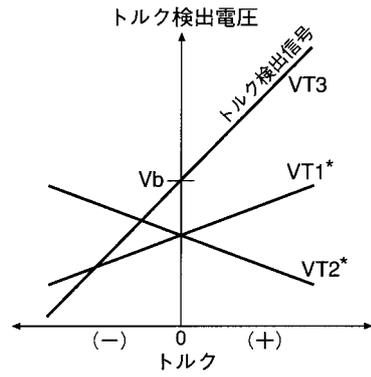
【 0 0 4 8 】

1 1	ステアリングホイール	40
1 4 a	上半体 (軸)	
1 4 b	下半体 (軸)	
1 6	ステアリングギヤボックス	
1 7	ステアリングアクチュエータ	
2 1	ピニオンシャフト	
2 4	ハウジング	
2 4 a	取付孔	
3 4	磁歪式トルクセンサ	
3 5	弾性カップリング (弾性体)	
3 8	ゴムブッシュジョイント (弾性体)	50

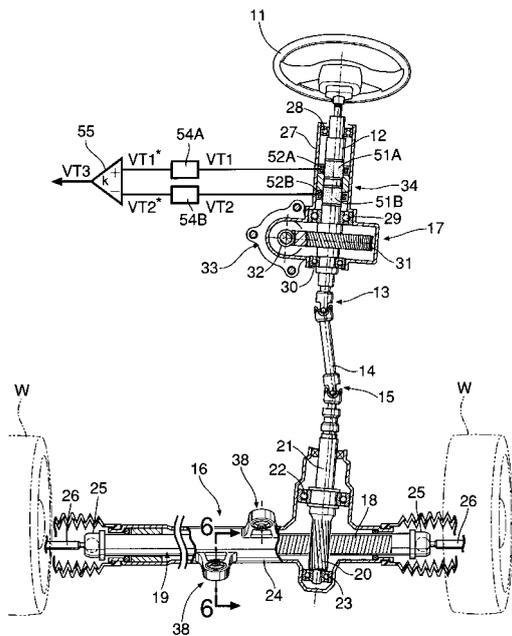
【図3】



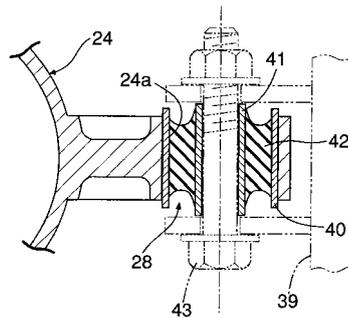
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

- (72)発明者 菅俣 和重
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 青木 高大
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 大庭 吉裕
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

審査官 山内 康明

- (56)参考文献 特開2000-159133(JP,A)
特開平03-112775(JP,A)
特開平07-277213(JP,A)
特開昭60-161251(JP,A)
特開平08-175402(JP,A)
特開平03-070677(JP,A)
特開2006-007931(JP,A)
特開2006-232214(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B62D 5/04
B62D 1/20
B62D 3/12