

(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2004-237785  
(P2004-237785A)

(43) 公開日 平成16年8月26日(2004.8.26)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
B 6 2 D 5/04	B 6 2 D 5/04	3 D 0 3 2
B 6 2 D 6/00	B 6 2 D 6/00	3 D 0 3 3

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2003-26676 (P2003-26676)	(71) 出願人	000005326 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山二丁目1番1号
(22) 出願日	平成15年2月4日(2003.2.4)	(74) 代理人	100071870 弁理士 落合 健
		(74) 代理人	100097618 弁理士 仁木 一明
		(72) 発明者	白川 邦雄 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	浅海 壽夫 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

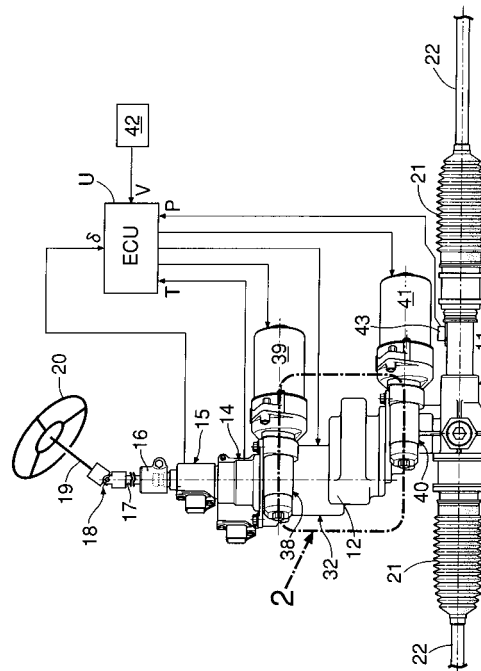
(54) 【発明の名称】 車両用操舵装置

(57) 【要約】

【課題】ステア・バイ・ワイヤを採用した車両用操舵装置において、ステアリングアクチュエータが故障した場合でも軽い操作力で車輪を支障なく転舵できるようにする。

【解決手段】S B Wを採用した車両用操舵装置は、ステアリングホイール20とステアリングギヤボックス11との機械的接続を絶った状態で、ステアリングギヤボックス11に設けた操舵モータ41を駆動して車輪を転舵するとともに、ステアリングホイール20に接続した操舵反力モータ39を駆動して該ステアリングホイール20に操舵反力を付与する。ステアリングホイール20とステアリングギヤボックス11とを機械的に接続可能な電磁クラッチ機構32を設け、ステアリングアクチュエータ41の故障時に、電磁クラッチ機構32を締結した状態で操舵反力モータ39を駆動して車輪を転舵する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ステアリングホイール(20)とステアリングギヤボックス(11)との機械的接続を絶った状態で、ステアリングホイール(20)の操作量を電気信号に変換し、その電気信号に基づいてステアリングギヤボックス(11)に設けた操舵モータ(41)を駆動して車輪を転舵するとともに、前記操作量に応じてステアリングホイール(20)に接続した操舵反力モータ(39)を駆動して該ステアリングホイール(20)に操舵反力を付与する車両用操舵装置において、

ステアリングホイール(20)とステアリングギヤボックス(11)とを機械的に接続可能なクラッチ機構(32)を備え、操舵モータ(41)の故障時に、前記クラッチ機構(32)を締結した状態で操舵反力モータ(39)を駆動して車輪を転舵することを特徴とする車両用操舵装置。

10

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、ステアリングホイールとステアリングギヤボックスとの機械的接続を絶った状態で、ステアリングホイールの操作量を電気信号に変換し、その電気信号に基づいてステアリングギヤボックスに接続した操舵モータを駆動して車輪を転舵するとともに、前記操作量に応じてステアリングホイールに設けた操舵反力モータを駆動して該ステアリングホイールに操舵反力を付与する車両用操舵装置に関する。

20

**【0002】****【従来技術】**

この種の車両用操舵装置は、S B W(ステア・バイ・ワイヤ)として、例えば下記特許文献により公知である。

**【0003】**

かかる車両用操舵装置では、ステアリングホイールとステアリングギヤボックスとが機械的に接続されていないため、操舵モータが故障するとステアリングホイールを操作しても車輪が転舵されなくなる可能性がある。そこで上記従来のものは、ステアリングホイールとステアリングギヤボックスとの間に回転規制機構を配置し、操舵モータが正常に機能しているときには回転規制機構でステアリングホイールとステアリングギヤボックスとの機械的な接続を断ち、操舵モータが故障したときには回転規制機構でステアリングホイールとステアリングギヤボックスとを機械的に接続して車輪を転舵可能にしている。

30

**【0004】****【特許文献】**

特開2001-80531号公報

**【0005】****【発明が解決しようとする課題】**

ところで上記従来のものは、操舵モータが故障してステアリングホイールとステアリングギヤボックスとが機械的に接続されたとき、操舵モータによる操舵アシストトルクが期待できず、ドライバーがステアリングホイールに入力する操舵トルクだけで車輪を転舵することになるため、ステアリングホイールの操作が重くなる問題がある。

40

**【0006】**

本発明は前述の事情に鑑みてなされたもので、ステア・バイ・ワイヤを採用した車両用操舵装置において、操舵モータが故障した場合でも軽い操作力で車輪を支障なく転舵できるようにすることを目的とする。

**【0007】****【課題を解決するための手段】**

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とステアリングギヤボックスとの機械的接続を絶った状態で、ステアリングホイールの操作量を電気信号に変換し、その電気信号に基づいてステアリングギヤボックスに設けた操

50

舵モータを駆動して車輪を転舵するとともに、前記操作量に応じてステアリングホイールに接続した操舵反力モータを駆動して該ステアリングホイールに操舵反力を付与する車両用操舵装置において、ステアリングホイールとステアリングギヤボックスとを機械的に接続可能なクラッチ機構を備え、操舵モータの故障時に、前記クラッチ機構を締結した状態で操舵反力モータを駆動して車輪を転舵することを特徴とする車両用操舵装置が提案される。

【0008】

上記構成によれば、ステアリングホイールの操作量に応じた電気信号に基づいて駆動されて車輪を転舵する操舵モータが故障した場合に、ステアリングホイールとステアリングギヤボックスとをクラッチ機構で機械的に接続した状態で、ステアリングホイールに操舵反力を付与する操舵反力モータを駆動して車輪を転舵するので、ドライバーのステアリング操作を操舵反力モータが発生する操舵トルクでアシストし、軽い操作力で車輪を支障なく転舵することができる。

10

【0009】

尚、実施例の電磁クラッチ機構32は本発明のクラッチ機構に対応する。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、添付図面に示した本発明の実施例に基づいて説明する。

【0011】

図1～図3は本発明の一実施例を示すもので、図1は車両用操舵装置の全体図、図2は図1の2部拡大断面図、図3は図2に対応する作用説明図である。

20

【0012】

図1および図2に示すように、自動車の前輪を転舵するステアリングギヤボックス11および操舵モータ41よりなる前輪操舵装置と、その上部に設けられた操舵反力装置とに共通のハウジング12が一体に設けられる。ハウジング12の上部には入力軸13が回転自在に支持されており、ハウジング12から上方に延びる入力軸13の外周には操舵トルクセンサ14および操舵角センサ15が設けられる。操舵角センサ15から上方に突出する入力軸13の上端にジョイント16、下部ステアリングシャフトシャフト17、ユニバーサルジョイント18、上部ステアリングシャフト19およびステアリングホイール20が順次接続される。従って、ドライバーがステアリングホイール20を操作すると、ステアリングホイール20の回転は上部ステアリングシャフト19、ユニバーサルジョイント18、下部ステアリングシャフト17およびジョイント16を介して入力軸13に伝達され、その間に操舵トルクセンサ14でステアリングホイール20に入力された操舵トルクTが検出され、操舵角センサ15でステアリングホイール20の操舵角が検出される。

30

【0013】

一方、周知のラック・ピニオン式のステアリングギヤボックス11は、その両端部に設けたブーツ21, 21を貫通して左右に延びるタイロッド22, 22が図示せぬ前輪のナックルに接続される。ステアリングギヤボックス11の内部に収納されたピニオン(図示せず)から上方に延びる出力軸23が、ボールベアリング24, 25を介してハウジング12の内部で回転自在に支持される。ハウジング12の内部において前記入力軸13の下端がボールベアリング27を介して支持されており、入力軸13に2個のボールベアリング28, 29を介して回転自在に支持された第1ギヤ30が、出力軸23に設けた第2ギヤ31に噛み合っている。

40

【0014】

入力軸13に設けられた電磁クラッチ機構32は、入力軸13の外周のスプラインに軸方向に摺動自在に支持された第1クラッチプレート34と、入力軸13の外周に保持されて第1クラッチプレート34を下向きに付勢するコイルスプリング36と、第1クラッチプレート34を上向きに吸引するソレノイド37と、第1ギヤ30の上部に一体に形成されて第1クラッチプレート34に対向する第2クラッチプレート35とを備える。第1、第2クラッチプレート34, 35の対向面には、相互に噛合可能な放射状の溝が形成される

50

。

【0015】

通常時にソレノイド37は励磁されており、第1クラッチプレート34はコイルスプリング36の弾発力に抗して上動することで第2クラッチプレート35から離反し、入力軸13と第1ギヤ30との接続は絶たれている。この状態からソレノイド37を消磁すると、コイルスプリング36の弾発力で第1クラッチプレート34が下動して第2クラッチプレート35に噛み合い、入力軸13が第1ギヤ30に結合される。その結果、入力軸13の回転は電磁クラッチ機構32、第1ギヤ30および第2ギヤ31を介して出力軸23に伝達され、そこから更にステアリングギヤボックス11に伝達される。

【0016】

ステアリングホイール20に操舵反力を付与すべく、入力軸13にウオームギヤ機構38を介して操舵反力モータ39が接続される。またドライバーのステアリング操作をアシストすべく、出力軸23にウオームギヤ機構40を介して操舵モータ41が接続される。前記両ウオームギヤ機構38, 40は、操舵反力モータ39あるいは操舵モータ41の回転を入力軸13あるいは出力軸23に伝達するだけでなく、その逆方向の動力伝達が可能な可逆性のものである。

【0017】

操舵装置には、操舵反力モータ39、電磁クラッチ機構32および操舵モータ41を制御する電子制御ユニットUが設けられる。電子制御ユニットUには、前記操舵トルクセンサ14および操舵角センサ15から操舵トルクTおよび操舵角  $\delta$  が入力されるとともに、車速センサ42およびラック位置センサ43から車速Vおよびラック位置Pが入力される。

【0018】

次に、上記構成を備えた実施例の作用を説明する。

【0019】

先ず、操舵モータ41が故障していない通常時の作用を説明する。ドライバーがステアリングホイール20を操作すると、操舵角センサ15で検出した操舵角  $\delta$  と車速センサ42で検出した車速Vとが電子制御ユニットUに入力される。電子制御ユニットUは、例えば、ステアリングホイール20の操舵角  $\delta$  に比例した前輪の目標転舵角が得られるように、つまりラック位置センサ43が出力するラック位置Pが所定位置になるように操舵モータ41を駆動し、出力軸23を回転させることでステアリングギヤボックス11を介して前輪を転舵する。このとき、例えば、車速センサ42で検出した車速Vが大きいときには前輪の目標転舵角を減少させ、前記車速Vが小さいときには前輪の目標転舵角を増加させることで、高速時に車両の直進安定性を高め、低速時に車両の取り回しを容易にすることができる。

【0020】

上述した通常時には電磁クラッチ機構32が非結合状態(図2参照)にあってステアリングホイール20に前輪からの操舵反力が作用しないため、電子制御ユニットUからの指令で操舵反力モータ39を駆動してステアリングホイール20に操舵反力を付与する。その際の操舵反力(つまり目標操舵トルク)は、例えば、操舵角  $\delta$  が大きくなるほど目標操舵トルクが小さくなるように設定される。そして操舵トルクセンサ14で検出した操舵トルクTが前記目標操舵トルクに一致するように、操舵反力モータ39の出力がフィードバック制御される。このように、操舵反力モータ39でステアリングホイール20に擬似的な操舵反力を付与することで、S B Wに特有のドライバーの違和感を解消することができる。

【0021】

次に、操舵モータ41が故障した異常時の作用を説明する。操舵モータ41が故障して正常な作動が不能になると、電子制御ユニットUは電磁クラッチ機構32のソレノイド37を消磁する。これによりコイルスプリング36の弾発力で第1クラッチプレート34が第2クラッチプレート35に噛み合い、入力軸13が第1ギヤ30に結合される(図3参照)。

10

20

30

40

50

## 【0022】

その結果、ドライバーの操作によるステアリングホイール20の回転が、上部ステアリングシャフト19、ユニバーサルジョイント18、下部ステアリングシャフト17、ジョイント16、入力軸13、電磁クラッチ機構32、第1ギヤ30、第2ギヤ31および出力軸23を介してステアリングギヤボックス11に伝達されて前輪が転舵され、車両の運転を支障なく継続することができる。

## 【0023】

このとき、電子制御ユニットUにより操舵反力モータ39が駆動され、故障した操舵モータ41の代わりにドライバーのステアリング操作をアシストする操舵トルクを発生する。即ち、通常時には操舵反力を発生する操舵反力モータ39が、逆方向のトルクを発生してドライバーのステアリング操作をアシストする。その際に操舵反力モータ39が発生するアシストトルクの大きさは、例えば、操舵トルクセンサ14で検出した操舵トルクTの大きさが予め設定した目標操舵トルクに一致するように制御される。

10

## 【0024】

以上のように、SBW式の操舵装置の操舵モータ41が故障しても、その操舵モータ41の機能を操舵反力モータ39に代替させることにより、ドライバーのステアリング操作をアシストして軽い操作力でステアリングホイール20を操作可能にし、ドライバーの操作負担を軽減することができる。また操舵反力モータ39が故障した場合には、電磁クラッチ機構32を係合させて操舵モータ41を駆動することで、通常の電動パワーステアリング装置の機能を発揮させることができる。

20

## 【0025】

以上、本発明の実施例を説明したが、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更を行うことが可能である。

## 【0026】

例えば、実施例ではクラッチ機構として電磁クラッチ機構32を例示したが、油圧式や機械式のクラッチ機構を採用することもできる。

## 【0027】

また実施例では単一の電子制御ユニットUを備えているが、ステア・バイ・ワイヤ装置用の電子制御ユニットと電動パワーステアリング装置用の電子制御ユニットとを別個に設けることも可能である。

30

## 【0028】

## 【発明の効果】

以上のように請求項1に記載された発明によれば、ステアリングホイールの操作量に応じた電気信号に基づいて駆動されて車輪を転舵する操舵モータが故障した場合に、ステアリングホイールとステアリングギヤボックスとをクラッチ機構で機械的に接続した状態で、ステアリングホイールに操舵反力を付与する操舵反力モータを駆動して車輪を転舵するので、ドライバーのステアリング操作を操舵反力モータが発生する操舵トルクでアシストし、軽い操作力で車輪を支障なく転舵することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】車両用操舵装置の全体図

【図2】図1の2部拡大断面図

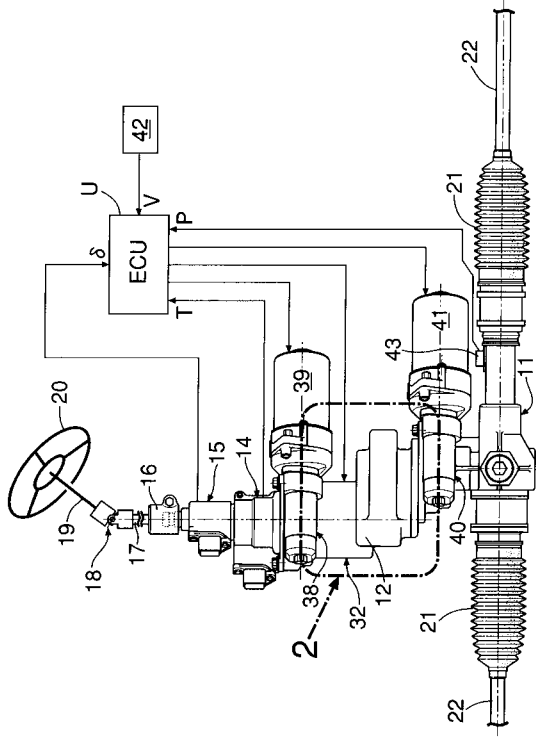
【図3】図2に対応する作用説明図

## 【符号の説明】

- |    |                  |
|----|------------------|
| 11 | ステアリングギヤボックス     |
| 20 | ステアリングホイール       |
| 32 | 電磁クラッチ機構(クラッチ機構) |
| 39 | 操舵反力モータ          |
| 41 | 操舵モータ            |

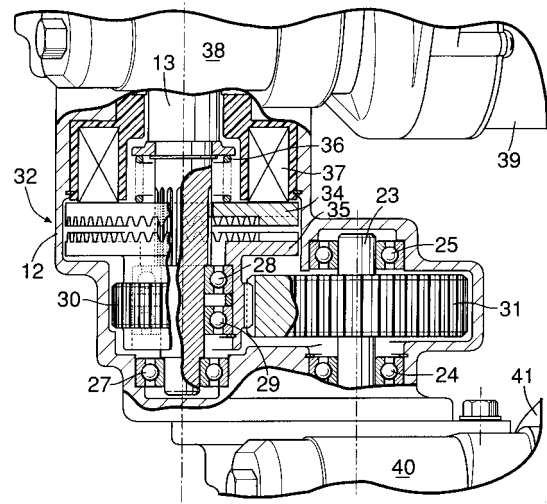
40

【 図 1 】



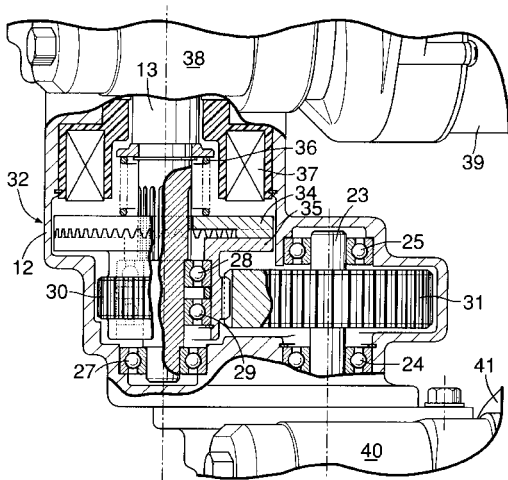
【 図 2 】

クラッチ非結合状態



【 図 3 】

クラッチ結合状態



---

フロントページの続き

(72)発明者 河野 昌明  
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 北沢 浩一  
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 杉谷 伸夫  
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

(72)発明者 鶴宮 修  
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 向 良信  
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

Fターム(参考) 3D032 CC02 CC34 DA03 DA15 DA23 DD17 EB12 EC27 EC29 GG01  
3D033 CA03 CA13 CA16 CA17 CA20 CA23 CA31