

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4652103号
(P4652103)

(45) 発行日 平成23年3月16日(2011.3.16)

(24) 登録日 平成22年12月24日(2010.12.24)

(51) Int. Cl.		F I
B 6 2 D	6/00	(2006.01)
B 6 2 D	5/04	(2006.01)
B 6 2 D	101/00	(2006.01)
B 6 2 D	113/00	(2006.01)
B 6 2 D	119/00	(2006.01)

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2005-108533 (P2005-108533)	(73) 特許権者	000005326
(22) 出願日	平成17年4月5日(2005.4.5)		本田技研工業株式会社
(65) 公開番号	特開2006-282133 (P2006-282133A)		東京都港区南青山二丁目1番1号
(43) 公開日	平成18年10月19日(2006.10.19)	(74) 代理人	100064908
審査請求日	平成19年11月29日(2007.11.29)		弁理士 志賀 正武
前置審査		(74) 代理人	100108578
			弁理士 高橋 詔男
		(74) 代理人	100146835
			弁理士 佐伯 義文
		(74) 代理人	100094400
			弁理士 鈴木 三義
		(74) 代理人	100107836
			弁理士 西 和哉
		(74) 代理人	100108453
			弁理士 村山 靖彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用操舵装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

運転者が操作を行う操作子と、
前記操作子と機械的に分離されている転舵輪と、
前記転舵輪を転舵する転舵アクチュエータと、
前記操作子の操作量を検出する操作量検出手段と、
車速を検出する車速検出手段と、
前記操作量検出手段により検出した操作量と前記車速検出手段により検出した車速に応じて前記転舵アクチュエータを制御する転舵アクチュエータ制御手段と、
を備え、前記操作子の操作量に対する前記転舵輪の転舵量の比が、車速が大きくなるにしたがって小さくなるように制御され、且つ、前記転舵輪が最大転舵となるときの前記操作子の操作量である最大操作量を、車速にかかわらず一定とし、前記操作子の操作量が大きくなるにしたがって、前記操作子の操作量に対する前記転舵輪の転舵量の比の車速に応じた変化の幅が小さくなることを特徴とする車両用操舵装置。

10

【請求項2】

前記操作子に対する操作量が最大操作量となったときに係止して操作量が前記最大操作量以上に増大するのを阻止するストッパ機構を備えることを特徴とする請求項1に記載の車両用操舵装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

この発明は、運転者が操作を行う操作子と転舵輪を転舵する転舵アクチュエータとが機械的に切り離された所謂ステア・バイ・ワイヤ式の車両用操舵装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

ステア・バイ・ワイヤ式の車両用操舵装置においては、運転者がステアリングホイールを操作したときに適切な操舵反力を与えるための反力アクチュエータと、運転者のステアリングホイールの操作に応じて転舵輪を転舵するための転舵アクチュエータとを備えており、両アクチュエータをそれぞれ独立に制御している。

【0003】

このステア・バイ・ワイヤ式の操舵装置では、ステアリングホイールの操作角と目標転舵角との比（以下、ステアリングレシオと称す）を可変にすることが可能であり、例えば、車速が高くなるにしたがってステアリングレシオを徐々に低減する制御方法が知られている。このように車速に応じてステアリングレシオを可変制御すると、低速時にはステアリングホイールの操作量が少なく転舵輪を大きく転舵させることができ、また、高速時には操舵が安定するというメリットがある。また、このようにステアリングレシオを可変制御すると、ステアリングラックがラックエンドに達して転舵輪が最大転舵したときのステアリングホイールの回転角（最大回転角）は車速に応じて変化することとなり、車速が高いほど大きくなる。

【0004】

ただし、ステア・バイ・ワイヤ式の操舵装置では、ステアリングホイールと転舵機構が機械的に切り離されているため、転舵輪が最大転舵になってもステアリングホイールはさらに切り増しが可能であり、このような状態になったときには、運転者にこれ以上は転舵輪を転舵させることができないことを認識させる必要がある。

この最大転舵を認識させる従来の手法として、最大転舵に近づいたときに反力アクチュエータの推力を急激に立ち上げてステアリングホイールをそれ以上切り増しすることができないようにする方法が知られている（例えば、特許文献1参照）。

【特許文献1】特開2004-130971号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、車両では、運転者に対する衝突時の衝撃軽減装置としてステアリングホイール内に所謂エアバッグを収納する場合があります。この場合にはエアバッグ作動用電気信号を通信するためのケーブルリール電気信号線を中空軸からなるステアリングシャフトに挿通して配線している。ケーブルリール電気信号線は、ステアリングホイールの回転による擦れを許容できるように螺旋状をなしているが、その許容範囲にも限界があるため、ステアリングホイールの最大回転角に基づいてケーブルリール電気信号線の仕様を設定している。したがって、従来は、最大回転角が一番大きくなる高速時における最大回転角に基づいてケーブルリール電気信号線の仕様を設定せざるを得ず、その結果、ケーブルリール電気信号線の寸法や重量が大きくなる。

【0006】

また、反力アクチュエータの推力を急激に立ち上げて最大転舵を認識させる方法では、最大転舵を認識させるときに必要な推力が、通常操舵時に必要となるアクチュエータ生成反力に比べて大きくなり、最大転舵認識のために反力アクチュエータの高出力化が必要になり、アクチュエータが大型化する。

そこで、この発明は、ケーブルリール電気信号線などの寸法縮小化や軽量化が可能な車両用操舵装置を提供するものである。

また、この発明は、反力アクチュエータを大型化することなく最大転舵を容易に認識することができる車両用操舵装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

【0007】

上記課題を解決するために、請求項1に係る発明は、運転者が操作を行う操作子（例えば、後述する実施例におけるステアリングホイール2）と、前記操作子と機械的に分離されている転舵輪（例えば、後述する実施例における車輪6）と、前記転舵輪を転舵する転舵アクチュエータ（例えば、後述する実施例におけるステアリングモータ10）と、前記操作子の操作量（操作角）を検出する操作量検出手段（例えば、後述する実施例における操作角センサ3）と、車速を検出する車速検出手段（例えば、後述する実施例における車速センサ11）と、前記操作量検出手段により検出した操作量と前記車速検出手段により検出した車速に応じて前記転舵アクチュエータを制御する転舵アクチュエータ制御手段（例えば、後述する実施例における制御装置13）と、を備え、前記操作子の操作量に対する前記転舵輪の転舵量の比が、車速が大きくなるにしたがって小さくなるように制御され、且つ、前記転舵輪が最大転舵となるときの前記操作子の操作量である最大操作量（最大回転角）を、車速にかかわらず一定とし、前記操作子の操作量が大きくなるにしたがって、前記操作子の操作量に対する前記転舵輪の転舵量の比の車速に応じた変化の幅が小さくなることを特徴とする車両用操舵装置（例えば、後述する実施例における車両用操舵装置1）である。

10

このように構成することにより、操作子の操作量に対する転舵輪の転舵量の比が、車速が大きくなるにしたがって小さくなるように制御されるので、低速時には操作子の操作量が少なく転舵輪を大きく転舵させることができ、一方、高速時には操舵安定性を向上させることができる。また、転舵輪が最大転舵となるときの前記操作子の操作量である最大操作量（最大回転角）を、車速にかかわらず一定としたので、最大操作量を設計条件や仕様設定条件の一つとして必要な機器の設計等が容易になる。

20

【0008】

請求項2に係る発明は、請求項1に記載の発明において、前記操作子に対する操作量が最大操作量となったときに係止して操作量が前記最大操作量以上に増大するのを阻止するストッパ機構（例えば、後述する実施例におけるストッパ機構20）を備えることを特徴とする。

このように構成することにより、操作子が最大操作量以上に過操作されるのを確実に防止することができる。また、運転者に最大転舵を認識させるための反力制御が不要になるので、反力アクチュエータを小型・軽量化することができる。

30

【発明の効果】

【0009】

請求項1に係る発明によれば、低速時には操作子の操作量が少なく転舵輪を大きく転舵させることができ、一方、高速時には操舵安定性を向上させることができる。また、最大操作量を設計条件や仕様設定条件の一つとして必要な機器の設計等が容易になる。

請求項2に係る発明によれば、操作子が最大操作量以上に過操作されるのを確実に防止することができるとともに、反力アクチュエータを小型・軽量化することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、この発明に係る車両用操舵装置の一実施例を図1～図4の図面を参照して説明する。

40

この車両用操舵装置1は、図1に示すように、運転者により操作されるステアリングホイール（操作子）2と、ステアリングホイール2に連結されて同期回転する中空軸からなるステアリングシャフト14と、ステアリングホイール2の操作角（操作量）を検出する操作角センサ（操作量検出手段）3と、ステアリングシャフト14を介してステアリングホイール2に操作反力を付与する反力モータ（反力アクチュエータ）4と、ステアリングシャフト14に作用する操作トルクを検出する操作トルクセンサ5と、左右の車輪（転舵輪）6にナックルアーム7及びタイロッド8を介して連結されたラック軸9と、ラック軸9を軸方向に駆動して車輪6を転舵するステアリングモータ（転舵アクチュエータ）10と、車速を検出する車速センサ（車速検出手段）11と、ラック軸9の軸方向位置から車

50

輪 6 の転舵角を検出する転舵角センサ（転舵角検出手段）12 と、反力モータ 4 及びステアリングモータ 10 を制御する制御装置（転舵アクチュエータ制御手段）13 とを備えている。

【0011】

この操舵装置 1 において、反力モータ 4 とステアリングモータ 10 は制御装置 13 によって個別に制御される。

詳述すると、制御装置 13 は、操作角センサ 3 からのステアリングホイール 2 の操作方向（回転方向）を含めた操作角信号と、車速センサ 11 からの車速信号とに基づいて目標転舵角を設定し、この目標転舵角に転舵角センサ 12 の出力値、つまり、車輪 6 の実転舵角が一致するようにステアリングモータ 10 への供給電力を制御する。これにより、ステアリングホイール 2 に運転者が与えた操作角（操作量）に対し、その時の車速を加味した最適な車輪 6 の転舵角が決定される。

10

【0012】

また、制御装置 13 は、車速センサ 11 からの車速信号、転舵角センサ 12 からの転舵角信号等に基づいて目標操作反力を設定し、この目標操作反力に操作トルクセンサ 5 の出力値（つまり、実操作トルク）が一致するように反力モータ 4 への供給電力を制御する。これにより、運転者によるステアリングホイール 2 の操作方向とは逆方向の操作反力がステアリングホイール 2 に加えられ、ステアリングホイール 2 と車輪 6 との間に、あたかもトーションバーが存在するかのような操舵フィーリングを得ることができる。

20

【0013】

ところで、この操舵装置 1 では、ステアリングホイール 2 の操作角と目標転舵角との比、すなわちステアリングレシオを可変制御しており、車速が高くなるにしたがってステアリングレシオが徐々に低減するように、制御装置 13 によってステアリングモータ 10 の制御を行っている。これにより、低速時にはステアリングホイールの操作量が少なくして転舵輪を大きく転舵させることができ、また、高速時の操舵安定性を向上させることができる。

ただし、この実施例の操舵装置 1 においては、ステアリングホイール 2 の最大回転角を車速にかかわらず一定にしている。詳述すると、ラック軸 9 はそのラックエンドがストッパ（いずれも図示せず）に突き当たることによって最大ストロークが規制されており、その位置において車輪 6 の転舵角は最大（つまり最大転舵）となるが、最大転舵となるとき

30

【0014】

図 4 は、車速をパラメータとして、横軸にステアリングホイール 2 の操作角、縦軸にステアリングレシオの逆数を取って示すステアリング特性の一例である。この例の場合には、最大回転角が 540 度に設定されており、車速にかかわらずステアリングホイール 2 を中立位置（車両を直進させる位置）から時計回りあるいは反時計回りに 540 度回転すると車輪 6 が最大転舵になる。最大回転角 540 度という数値は一例であり、これに限るものではない。

40

【0015】

また、この操舵装置 1 は、ステアリングホイール 2 が最大回転角になったときにそれ以上のステアリングホイール 2 の回転を阻止するストッパ機構を備えている。図 2 および図 3 に示すように、ストッパ機構 20 は、ステアリングシャフト 14 と、このステアリングシャフト 14 を挿通させるステアリングコラムハウジング 15 に設けられており、ステアリングシャフト 14 の外周面の一部に螺旋状に形成されたガイド溝 14a と、ステアリングコラムハウジング 15 に軸線方向に沿って直線状に形成されたガイド孔 15a と、ガイド孔 15a に離脱不能で且つスライド可能に取り付けられたスライダ 16 と、から構成されている。また、ガイド孔 15a を貫通したスライダ 16 のピン 16a の先端 16b はガイド溝 14a に挿入されていて、ステアリングホイール 2 を回転してステアリングシャフ

50

ト14を回転すると、スライダ16のピン16aがガイド溝14aに沿って移動し、その結果、スライダ16がガイド孔15aに沿って直線的に移動する。そして、ピン16aがガイド孔15aの端部に突き当たってスライダ16の軸方向移動が阻止されると、ステアリングシャフト14はそれ以上の回転が阻止される。ここで、ピン16aがガイド孔15aの端部に突き当たる位置でステアリングホイール2が最大回転角となるように、ガイド孔15aの位置および軸方向長さを予め設定しておく。

【0016】

この操舵装置1によれば、ステアリングホイール2の最大回転角が車速によらず一定であり、低車速のときのステアリングレシオに基づいて設定された最大回転角になっているので、最大回転角を、設計条件や仕様設定条件の一つとして必要な機器の設計等が容易になる。

10

例えば、ステアリングホイール2に運転者用のエアバッグ(図示略)を収納し、エアバッグ作動用電気信号を通信するためのケーブルリール電気信号線(図示略)をステアリングシャフト14の内部に挿通して配線する場合には、ケーブルリール電気信号線の仕様を決定するに際して、ただ一つの前記最大回転角に基づいて決定することができる。その結果、ケーブルリール電気信号線の短尺化、軽量化等が可能になる。

【0017】

すなわち、従来のように車速に応じて最大回転角が相違する場合には、一番大きい最大回転角(車速が高くなるにしたがってステアリングレシオが徐々に低減するように制御している場合には高速時の最大回転角)に基づいてケーブルリール電気信号線の仕様を決定する必要があり、そのためケーブルリール電気信号線の長尺化や重量増大を招いたが、この実施例の操舵装置1によればこれを回避することができる。

20

【0018】

しかも、この操舵装置1では、スライダ16のピン16aがステアリングコラムハウジング15のガイド孔15aの端部に突き当たる位置で最大回転角となり、且つ、ピン16aがガイド孔15aの端部に係止することによって、それ以上のステアリングホイール2の回転が阻止されるので、実際のケーブルリール電気信号線の使用状態が、前述のように設定した仕様以上の状態に陥るのを確実に防止することができる。

また、運転者は、ピン16aがガイド孔15aの端部に係止してステアリングホイール2が回動不能になることによって車輪6が最大転舵になったことを認識することができる。したがって、運転者に最大転舵を認識させるための反力制御は不要であり、反力モータ4の小型・軽量化を図ることができる。

30

【0019】

〔他の実施例〕

なお、この発明は前述した実施例に限られるものではない。

例えば、操作子はステアリングホイールでなく、スティックタイプのものであってもよい。

また、ストッパ機構の構成は前述したものに限るものではなく、機械的な係止、係合によって最大回転角以上の操作子の過操作(過回転)を阻止することができれば、いかなる構造のものでも構わない。

40

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】この発明に係る車両用操舵装置の一実施例における概略構成図である。

【図2】前記実施例の車両用操舵装置におけるストッパ機構の断面図である。

【図3】前記ストッパ機構の平面図である。

【図4】前記実施例の車両用操舵装置において車速をパラメータとして示すステアリング特性図である。

【符号の説明】

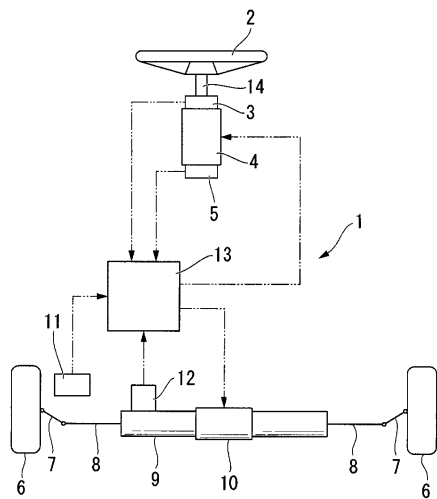
【0021】

1 車両用操舵装置

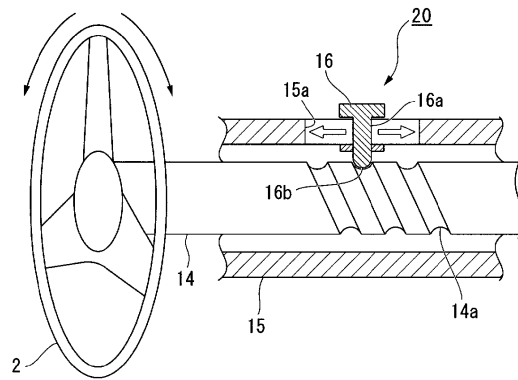
50

- 2 ステアリングホイール (操作子)
- 3 操作角センサ (操作量検出手段)
- 6 車輪 (転舵輪)
- 10 ステアリングモータ (転舵アクチュエータ)
- 11 車速センサ (車速検出手段)
- 13 制御装置 (転舵アクチュエータ制御手段)
- 20 ストップ機構

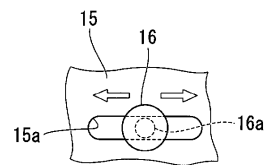
【図1】



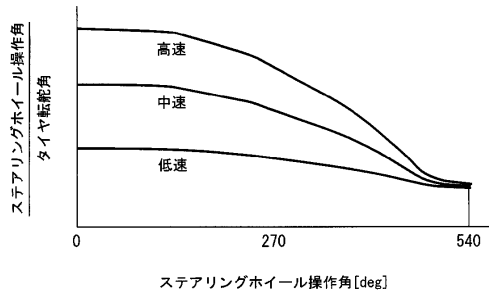
【図2】



【図3】



【 図 4 】



フロントページの続き

(72)発明者 飽田 好恭

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 森林 宏和

(56)参考文献 特開2004-306717(JP,A)

特開2004-249933(JP,A)

特開2004-189037(JP,A)

特開平10-194152(JP,A)

特開2005-047338(JP,A)

特開2004-130971(JP,A)

特開平08-34353(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B62D 6/00 - 6/10

B62D 5/00 - 5/32