

(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2004-82798

(P2004-82798A)

(43) 公開日 平成16年3月18日(2004.3.18)

(51) Int.Cl.⁷B62D 5/04
H02K 7/116

F I

B62D 5/04
H02K 7/116

テーマコード (参考)

3D033
5H607

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2002-243765 (P2002-243765)
(22) 出願日 平成14年8月23日 (2002.8.23)(71) 出願人 000004204
日本精工株式会社
東京都品川区大崎1丁目6番3号
(74) 代理人 100078776
弁理士 安形 雄三
(74) 代理人 100114269
弁理士 五十嵐 貞喜
(74) 代理人 100093090
弁理士 北野 進
(72) 発明者 西子 昇
群馬県前橋市総社町1丁目8番1号 日本
精工株式会社内
Fターム(参考) 3D033 CA02 CA03
5H607 BB01 CC03 DD18 EE54

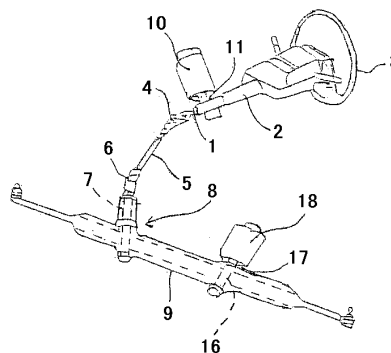
(54) 【発明の名称】 電動パワーステアリング装置

(57) 【要約】

【課題】 2台のモータを利用し、そのパワーアシストを別々のピニオン軸からラック軸に伝えるようにして、ステアリングギアのラック&ピニオンに加わる負荷を分散させることにより、低コストで、高出力化を可能にするとともに、車速状態に応じてモータを個別に制御することで、操舵性を向上させることにある。

【解決手段】 電動モータの駆動によって減速機を介してパワーアシストする電動パワーステアリング装置において、車両のステアリングホイールから駆動輪に至るステアリング系に、2台の電動モータを設け、該電動モータのうち一方の電動モータをステアリングコラムからステアリングギアに至る経路に設けるとともに、他方の電動モータをステアリングギアから駆動輪に至る経路上のラック軸に設けた。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電動モータの駆動によって減速機を介してパワーアシストする電動パワーステアリング装置において、

車両のステアリングホイールから駆動輪に至るステアリング系に、2 台の電動モータを設け、該電動モータのうち一方の電動モータをステアリングコラムからステアリングギアに至る経路に設けるとともに、他方の電動モータをステアリングギアから駆動輪に至る経路上のラック軸に設け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】

前記一方の電動モータは、前記減速機を介してステアリングコラムに設けられ、該ステアリングコラム内で回転自在に支持されたステアリングシャフトからパワーアシストするようにした請求項 1 に記載の電動パワーステアリング装置。 10

【請求項 3】

前記一方の電動モータは、前記減速機を介してステアリングギアに設けられ、該ステアリングギア内のピニオン軸からパワーアシストするようにした請求項 1 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】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電動パワーステアリング装置の改良に関する。 20

【0002】

【従来の技術】

ラック & ピニオン式の電動パワーステアリング装置には、主として、ステアリングコラムに対してモータにより電動の操舵力を付加するコラムタイプのもの、ピニオン軸に電動の操舵力を付加するピニオンタイプのもの、ラック軸と同軸的に配置したモータによりラック軸に電動の操舵力を付加するラック同軸タイプのものがある。

【0003】

しかし、コラムタイプおよびピニオンタイプの電動パワーステアリング装置は、ステアリングギアのラック & ピニオンに負荷が集中するため、ラック歯及びピニオン歯の強度上、ラック軸を介して駆動輪に伝達する力が制限されてしまい、8000 N 程度が出力の限界値になるという問題があった。 30

【0004】

また、ラック同軸タイプの電動パワーステアリング装置では、ラック軸を介して駆動輪に伝達する力が、上記出力の限界値（8000 N 程度）を超える高出力に耐えることができる反面、モータが特殊仕様になってしまい、高価になるという問題があった。

【0005】

また、電動パワーステアリング装置では、ラック軸を介して駆動輪に伝達する力が大きくなるため、モータ容量がかなり大きくなる。そのため、車体への取付が難しいという問題もあった。

【0006】

これらの問題を解決するために、特開 2001-328548 号公報に係る発明が提案される。図 5 には、前記電動パワーステアリング装置の概略装置構成が示され、同図において、車両の幅方向に延びる円筒状のハウジング 51 内には、ラック軸 52 が軸方向に移動可能に保持されている。ラック軸 52 には、ラック 52a, 52b が一体的に形成され、ラック軸 52 の両端側には、ブーツ 54 で覆われたボールジョイント 53 を介して、サイドロッド 55 が接続されている。サイドロッド 55 の先には図示しない駆動輪が取り付けられ、車両幅方向における図 5 左側には、左ハンドルから手動操舵力により回転駆動される第 1 ピニオン軸 56 が設けられている。第 1 ピニオン軸 56 の下部には、図示しないピニオンが一体的に形成されている。この第 1 ピニオン軸 56 は、当該ピニオンにおいてラック軸 52 のラック歯 52a と噛合して、ラック軸 52 の直線運動に変換して駆動輪が操 40 50

舵される。

【 0 0 0 7 】

一方、車両幅方向における図 5 右側には、モータ 5 7、減速機 5 8 および第 2 ピニオン軸 5 9 が設けられている。モータ 5 7 は、減速機 5 8 を介して第 2 ピニオン軸 5 9 と接続され、第 2 ピニオン軸 5 9 の下部には、図示しないピニオンが一体的に形成されている。第 2 ピニオン軸 5 9 は、上記ピニオンにおいてラック軸 5 2 b と噛合して、モータ 5 7 の駆動力を第 2 ピニオン軸 5 9 からラック軸 5 2 の直線運動に変換して駆動輪に伝達するようになっている。

【 0 0 0 8 】

【 発明が解決しようとする課題 】

ところが、上記従来のもものでは、ステアリングホイールに繋がる第 1 ピニオン軸 5 6 からのステアリングギアを手動の操作力としているため、第 1 ピニオン軸 5 6 側で負担することが出来る操作力に限界がある。そのため、前輪荷重が大きい車両の据え切り時（停止時や微低速時など）のように、ステアリングギアのラック & ピニオンに高出力が作用する場合、負荷が第 2 ピニオン軸 5 9 側に集中してしまう。その結果、第 2 ピニオン軸 5 9 のラック & ピニオンの強度上、出力に限界が生じ、高出力に耐えられないという問題があり、本質的な解決策ではなかった。

【 0 0 0 9 】

そこで、本発明の目的は、2 台のモータを利用し、そのパワーアシストを別々のピニオン軸からラック軸に伝えるようにして、ステアリングギアのラック & ピニオンに加わる負荷を分散させることにより、低コストで、高出力化を可能にするとともに、車速状態に応じてモータを個別に制御することで、操舵性を向上させることにある。

【 0 0 1 0 】

【 課題を解決するための手段 】

本発明の上記目的は、電動モータの駆動によって減速機を介してパワーアシストする電動パワーステアリング装置において、車両のステアリングホイールから駆動輪に至るステアリング系に、2 台の電動モータを設け、該電動モータのうち一方の電動モータをステアリングコラムからステアリングギアに至る経路に設けるとともに、他方の電動モータをステアリングギアから駆動輪に至る経路上のラック軸に設けることにより、達成される。

【 0 0 1 1 】

また、上記目的は、前記一方の電動モータを、前記減速機を介してステアリングコラムに設け、該ステアリングコラム内で回転自在に支持されたステアリングシャフトからパワーアシストするようにしたことにより、効果的に達成される。

【 0 0 1 2 】

また、上記目的は、前記一方の電動モータを、前記減速機を介してステアリングギアに設け、該ステアリングギア内のピニオン軸からパワーアシストするようにした場合にも、効果的に達成される。

【 0 0 1 3 】

【 発明の実施の形態 】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態を説明する。

【 0 0 1 4 】

図 1 は、本発明の第 1 実施例に係るコラム型の電動パワーステアリング装置を示す概略構成図である。同図において、ステアリングシャフト 1 は、ステアリングコラム 2 内で回転自在に支持され、ステアリングホイール 3 の操舵力を、ユニバーサルジョイント 4 を介してインタミシャフト 5 に伝動するようになっている。

【 0 0 1 5 】

また、インタミシャフト 5 は、ユニバーサルジョイント 6 を介して第 1 ピニオン軸 7 に連結され、ステアリングギア部 8 によって車両幅方向に延びるラック軸 9 に連結されている。このステアリング部 8 では、第 1 ピニオン軸 7 のピニオン歯とラック軸 9 のラック歯との噛合によって、第 1 ピニオン軸 7 の回転運動をラック軸 9 の直線運動に変換するように

10

20

30

40

50

なっている。

【 0 0 1 6 】

また、ステアリングコラム 2 には、電動モータ 1 0 が設けられ、図 2 に示すように、後端側（図 2 左側）に、減速機 1 1 が一對の玉軸受 1 2 , 1 2 によって回転自在に支持されている。この減速機 1 1 は、ステアリングシャフト 1 に圧入固定されたウォームホイール 1 3 と、該ウォームホイール 1 3 に噛合するウォームギア 1 4 とから構成される。これにより、電動モータ 1 0 が駆動すると、その出力軸 1 5 に連結されたウォームギア 1 4 およびウォームホイール 1 3 を介してステアリングシャフト 1 をアシストするようになっている。

【 0 0 1 7 】

そして、ラック軸 9 は、他の駆動輪側（図 1 右側）で、第 2 ピニオン軸 1 6 に係合し、該第 2 ピニオン軸 1 6 は、減速機 1 7 を介して電動モータ 1 8 に連結され、該電動モータ 1 8 によってアシストされるようになっている。

【 0 0 1 8 】

これにより、ラック軸 9 には、ステアリングコラム 2 に設けられた電動モータ 1 0 の駆動力を減速機 1 1 を介して第 1 ピニオン軸 7 からアシストされるとともに、第 2 ピニオン軸 1 6 に設けられた電動モータ 1 8 の駆動力を減速機 1 7 を介して第 2 ピニオン軸 1 6 からアシストされる。すなわち、ラック軸 9 は、2 台の電動モータ 1 0 , 1 8 により、別々に、第 1 , 第 2 ピニオン軸 7 , 1 6 から別々にアシストされることになる。

【 0 0 1 9 】

また、図 3 は、本発明の第 2 実施例に係るピニオン型の電動パワーステアリング装置を示す概略構成図であり、第 1 実施例と同一の部材は同一の符号を付して、その説明を省略する。同図において、第 2 実施例では、パワーアシスト用の電動モータ 3 1 が、ステアリングギア部 8 の第 1 ピニオン軸 3 2 に設けられる。すなわち、ステアリングギア部 8 には、図 4 に示すように、電動モータ 3 1 が設けられ、先端側（図 4 左側）に、減速機 3 3 が一對の玉軸受 3 4 , 3 4 によって回転自在に支持されている。この減速機 3 3 は、ステアリングシャフト 1 に圧入固定されたウォームホイール 3 5 と、該ウォームホイール 3 5 に噛合するウォームギア 3 6 とから構成される。これにより、電動モータ 3 1 が駆動すると、その出力軸 3 7 に連結されたウォームギア 3 6 およびウォームホイール 3 5 を介してステアリングシャフト 1 をアシストするようになっている。ここで、3 8 は、前記ラック軸 9 を所定圧で第 1 ピニオン軸 3 2 に押し付ける押圧部材である。

【 0 0 2 0 】

従って、上記第 1 および第 2 実施例では、ステアリングホイール 3 から駆動輪に繋がるステアリング系に、2 台の電動モータ 1 0（又は 3 1）, 1 8 を別々に設けた。すなわち、一方の電動モータ 1 0（又は 3 1）をステアリングホイール 3 に繋がる第 1 ピニオン軸 7（又は 3 2）側に、他方の電動モータ 1 8 を第 2 ピニオン軸 1 6 側に設けたため、ステアリングギア部 8 に作用する負荷を分散させ、第 1 ピニオン軸 7（又は 3 2）および第 2 ピニオン軸 1 6 におけるラック & ピニオン部に作用する負荷を均等化することができ、高出力化が可能になった。

【 0 0 2 1 】

また、ステアリング系に、2 台の電動モータ 1 0（又は 3 1）, 1 8 を別々に設けたので、例えば 2 台の電動モータ 1 0（又は 3 1）, 1 8 のうち、いずれか一方の電動モータ 1 0（又は 3 1）の能力を一定として、他方の電動モータ 1 8 によるアシスト力を連続的に変化させたり、また、高出力が作用する据え切り時（停止時や微低速時など）だけに、第 2 ピニオン軸 1 6 側の電動モータ 1 8 によるアシストを行って、通常の走行時には、第 1 ピニオン軸 7（又は 3 2）側の電動モータ 1 0（又は 3 1）のみでアシストを行うことも可能である。その結果、車両の走行状態に応じてアシスト力を自在に制御することができるとともに、走行時のモータ慣性も小さくなり、簡単な制御で、操舵性を向上させることができる。

【 0 0 2 2 】

さらに、ステアリング系に２台の電動モータ１０（又は３１）、１８を設けたので、いずれか一方の電動モータ１０（又は３１）が故障した場合でも、他方の電動モータ１８でパワーアシストを維持することができ、車両の安全性が向上する。

【００２３】

【発明の効果】

以上のように、本発明に係る電動パワーステアリング装置によると、ステアリングホイールから駆動輪に繋がるステアリング系に２台の電動モータを設け、該電動モータのうち一方の電動モータをステアリングコラムからステアリングギアに至る経路に設け、他方の電動モータをステアリングギアから駆動輪に至る経路上のラック軸に設けた。

【００２４】

これにより、ステアリングギア部に作用する負荷を分散させ、第１ピニオン軸および第２ピニオン軸におけるラック&ピニオン部に作用する負荷を均等化することができ、高出力化が可能になった。また、ステアリング系に２台の電動モータを別々に設けたので、各電動モータの制御を個別に行うことができ、例えば一方の電動モータを固定にし、他方の電動モータを可変にしたり、また、通常時には一方の電動モータのみを駆動させ、据え切り時のように高出力が作用する場合のみ、２台の電動モータを駆動させたりすることができる。その結果、車両の走行状態に応じてアシスト力を簡単に制御することができるとともに、走行時のモータ慣性も小さくなり、操舵性を向上させることができる。また、ステアリング系に２台の電動モータを設けてパワーアシストするようにしたので、いずれか一方の電動モータの故障時など、急にステアリングホイールの操舵が重くなって、事故を誘発する危険性が減少して、車両の安全性が向上する。さらに、２台の電動モータを設けたことにより、エンジンや車体サイズの変更に際して、一方の電動モータを共通にして、他方の電動モータのサイズを変更するだけで対応することができるとともに、電動モータの小型化を図れ、取り付けが簡単になる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の第１実施例に係るコラムタイプの電動パワーステアリング装置において、２台のモータによりパワーアシストするようにした状態を示す概略斜視図である。

【図２】第１実施例で、ステアリングシャフトに減速機を介してモータが配された状態を示す概略構成図である。

【図３】本発明の第２実施例に係るピニオンタイプの電動パワーステアリング装置において、２台のモータによりパワーアシストするようにした状態を示す概略斜視図である。

【図４】第２実施例で、ステアリングギア部に減速機を介してモータが配された状態を示す概略構成図である。

【図５】従来の電動パワーステアリング装置において、手動操舵力および電動モータによってラック軸をアシストする状態を示す概略図である。

【符号の説明】

- １ ステアリングシャフト
- ２ ステアリングコラム
- ７ 第１ピニオン軸
- ８ ステアリングギア部
- ９ ラック軸
- １０ 電動モータ
- １１ 減速機
- １６ 第２ピニオン軸
- １７ 減速機
- １８ 電動モータ
- ３１ 電動モータ
- ３２ 第１ピニオン軸
- ３３ 減速機

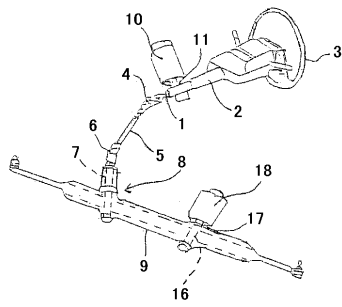
10

20

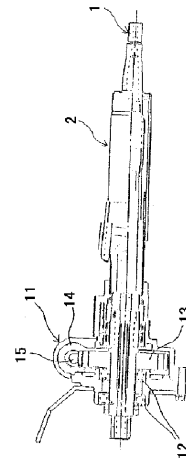
30

40

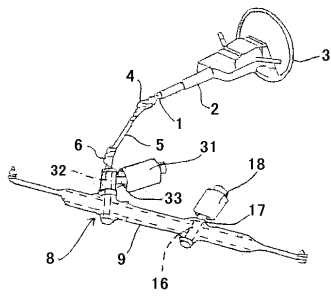
【図 1】



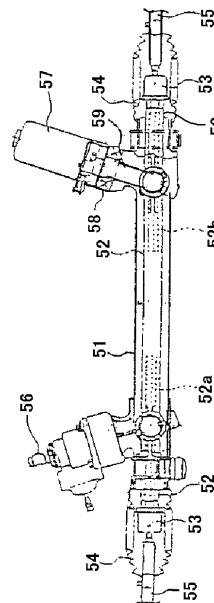
【図 2】



【図 3】



【図 5】



【図 4】

