

(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2010-200543
(P2010-200543A)

(43) 公開日 平成22年9月9日(2010.9.9)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
H02K 11/00 (2006.01)	H02K 11/00 C	3D233
B62D 5/04 (2006.01)	B62D 5/04	5H607
H02K 7/10 (2006.01)	H02K 7/10 Z	5H611

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2009-44553 (P2009-44553)
(22) 出願日 平成21年2月26日 (2009.2.26)

(71) 出願人 000101352
アスモ株式会社
静岡県湖西市梅田390番地
(74) 代理人 100068755
弁理士 恩田 博宣
(74) 代理人 100105957
弁理士 恩田 誠
(72) 発明者 後藤 昌宏
静岡県湖西市梅田390番地 アスモ 株式会社内
Fターム(参考) 3D233 CA03 CA29 CA32
5H607 AA12 BB01 BB08 BB14 CC01
CC07 DD03 DD09 DD19 EE02
HH01 HH09
5H611 AA01 BB01 BB04 PP05 QQ03
RR00 UA04 UA08

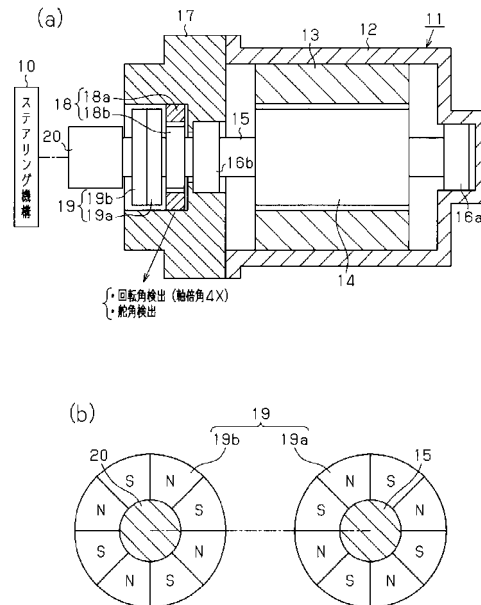
(54) 【発明の名称】 モータ

(57) 【要約】

【課題】磁気クラッチ機構が作動してその入出力間に滑りが生じて、回転角センサ検出の電気角位置と出力軸の位置とのズレを防止し、該機構の入力側に位置する回転角センサであっても出力軸の駆動対象の位置検出を的確に行えるモータを提供する。

【解決手段】磁気クラッチ機構19(磁気吸着部19a, 19b)の磁極対数が回転角センサ18の軸倍角(ロータ14の1回転における電気角周期数)と同数に設定される。そのため、磁気クラッチ機構19にて相対回転(滑り)が生じて、各磁気吸着部19a, 19bの再吸着後の位置は常にロータ14の電気角1周期分ずれた位置となる。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ロータ側の磁気吸着部と出力軸側の磁気吸着部との磁氣的連結にてそのロータの回転を出力軸に伝達する一方、前記出力軸側とロータ側との回転力の差が大きくなると磁気吸着力に抗して各磁気吸着部間の相対回転を許容する磁気クラッチ機構を備えるとともに、前記ロータの回転角及び前記出力軸の駆動対象の位置を検出する回転角センサを備えたモータであって、

前記磁気クラッチ機構の磁極対数と前記回転角センサの軸倍角とは、その磁極対数が軸倍角の約数に設定されたことを特徴とするモータ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のモータにおいて、

前記磁気クラッチ機構の磁極対数と前記回転角センサの軸倍角とは、同数に設定されたことを特徴とするモータ。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載のモータにおいて、

前記磁気クラッチ機構は、前記ロータ側の磁気吸着部と前記出力軸側の磁気吸着部とをそれぞれ円盤状とし、磁気吸着力が軸方向に作用するように構成されたことを特徴とするモータ。

【請求項 4】

請求項 1 又は 2 に記載のモータにおいて、

前記磁気クラッチ機構は、前記ロータ側の磁気吸着部と前記出力軸側の磁気吸着部とをそれぞれ円筒状とし、磁気吸着力が径方向に作用するように構成されたことを特徴とするモータ。

【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載のモータにおいて、

車両用電動パワーステアリング装置の駆動源として用いられることを特徴とするモータ

。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、出力軸にクラッチ機構を備えたモータに係り、特に車両用電動パワーステアリング装置の駆動源に好適なモータに関するものである。

【背景技術】**【0002】**

電動パワーステアリング装置（EPS）では、ステアリングの回転端当て時や反転操作時等の負荷変動が大きい場合、アシストするモータのロータ慣性力との関係で該モータの出力軸において衝撃が生じるため、該衝撃がステアリングを操作する運転者側に伝搬すると快適性が損なわれる。そのため、この衝撃を緩和する技術が従来より種々提案されており、例えば特許文献 1 においてはモータの制御にて対応している。しかしながら、高度な制御が必要となるため、制御装置の負荷が大きく、制御装置のコストにも影響を与えていた。

【0003】

上記の制御以外の対応としては、例えば特許文献 2 にてワイバ駆動用として示されているモータのように、出力軸に機械式クラッチ機構を備え、負荷変動の大きい場合には該クラッチ機構にてその入力側回転部と出力側回転部との機械的連結が解除されて両回転部間、即ちロータと出力軸との間の相対回転（滑り）を許容するものがある。また、トランスリングといった摩擦抵抗を利用した機械式クラッチ機構もある。

【0004】

しかしながら、このような機械式クラッチ機構では、機構の構成が複雑で部品数も多く機構部分の大型化、即ちモータが大型化するため、該モータの搭載スペースとして大きな

10

20

30

40

50

スペースが必要となる。また、トレانسリングを用いるクラッチ機構では、経年により摩擦力が低下するため、その入力側から出力側へのトルク伝達が次第に低下することが懸念される。

【0005】

そこで、簡素な構成でしかも経年変化の小さい磁気クラッチ機構を出力軸に備える対応が考えられる。磁気クラッチ機構（磁気継手）は、入力側回転部と出力側回転部のそれぞれにマグネット等よりなる磁気吸着部を備えて各吸着部による両回転部間の磁氣的連結を図り、負荷変動の大きい場合にはそのクラッチ機構にて両回転部間の磁氣的連結が解除されてロータと出力軸との間の滑りを許容するものである。

【0006】

ところで、電動パワーステアリング装置ではステアリングの舵角検出が行われているが、例えば特許文献3にて示されているように、モータ内に備えられるレゾルバ等の回転角センサにて検出されたモータ（ロータ）の回転角からそのステアリングの舵角検出が行われるものが知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2000-333488号公報

【特許文献2】特開2006-308026号公報

【特許文献3】特開2005-225411号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

上記の場合、モータに備えられる回転角センサの軸倍角は、該モータのロータ1回転における電気角周期数に対応して設定されるのが一般的である。従って、磁気クラッチ機構において滑りの生じていない初期状態等では、回転角センサ検出の電気角位置と出力軸の位置（ステアリングの位置）との対応付けがなされていたものが、滑りが生じた際の再吸着後において回転角センサ検出の電気角位置と出力軸の位置とにズレが生じると、その対応付けが狂って該機構の入力側に位置する回転角センサではステアリングの舵角検出を的確に行えなくなる場合があるため、これを改善することが望まれていた。

【0009】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであって、その目的は、磁気クラッチ機構が作動してその入出力間に滑りが生じても、回転角センサ検出の電気角位置と出力軸の位置とのズレを防止し、該機構の入力側に位置する回転角センサであっても出力軸の駆動対象の位置検出をも的確に行うことができるモータを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を解決するために、請求項1に記載の発明は、ロータ側の磁気吸着部と出力軸側の磁気吸着部との磁氣的連結にてそのロータの回転を出力軸に伝達する一方、前記出力軸側とロータ側との回転力の差が大きくなると磁気吸着力に抗して各磁気吸着部間の相対回転を許容する磁気クラッチ機構を備えるとともに、前記ロータの回転角及び前記出力軸の駆動対象の位置を検出する回転角センサを備えたモータであって、前記磁気クラッチ機構の磁極対数と前記回転角センサの軸倍角とは、その磁極対数が軸倍角の約数に設定されたことをその要旨とする。

【0011】

この発明では、磁気クラッチ機構の磁極対数が回転角センサの軸倍角の約数、つまりロータの電気角周期数の約数に設定されることから、負荷変動が大きくなった場合の出力軸側と慣性力の作用するロータ側との回転力の差が大きく磁気クラッチ機構の各磁気吸着部間で相対回転（滑り）が生じても、各吸着部の再吸着後の位置は常にロータの電気角1周期の倍数分ずれた位置となる。そのため、磁気クラッチ機構にて滑りが生じても回転角セ

10

20

30

40

50

ンサ検出の電気角位置と出力軸の位置（出力軸の駆動対象の位置）との対応付けが不変となり、相互間のズレが防止される。これにより、該機構の入力側に位置する回転角センサであっても、出力軸の駆動対象の位置検出を的確に行うことが可能となる。

【0012】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のモータにおいて、前記磁気クラッチ機構の磁極対数と前記回転角センサの軸倍角とは、同数に設定されたことをその要旨とする。

この発明では、磁気クラッチ機構の磁極対数が回転角センサの軸倍角と同数、つまりロータの電気角周期数と同数に設定されることから、各磁気吸着部間で滑りが生じても、再吸着後の位置は常にロータの電気角1周期分ずれた位置となる。そのため、滑りに対する回転角センサ検出の電気角位置と出力軸の位置との電気角周期単位のズレが最小となる。

10

【0013】

請求項3に記載の発明は、請求項1又は2に記載のモータにおいて、前記磁気クラッチ機構は、前記ロータ側の磁気吸着部と前記出力軸側の磁気吸着部とをそれぞれ円盤状とし、磁気吸着力が軸方向に作用するように構成されたことをその要旨とする。

【0014】

この発明では、磁気クラッチ機構は、ロータ側と出力軸側の各磁気吸着部を円盤状とし、磁気吸着力が軸方向に作用するように構成される。これにより、磁気クラッチ機構を簡素に構成でき、モータの構成の簡素化・小型化に寄与できる。

【0015】

請求項4に記載の発明は、請求項1又は2に記載のモータにおいて、前記磁気クラッチ機構は、前記ロータ側の磁気吸着部と前記出力軸側の磁気吸着部とをそれぞれ円筒状とし、磁気吸着力が径方向に作用するように構成されたことをその要旨とする。

20

【0016】

この発明では、磁気クラッチ機構は、ロータ側と出力軸側の各磁気吸着部をそれぞれ円筒状とし、磁気吸着力が径方向に作用するように構成される。これにより、磁気クラッチ機構を簡素に構成でき、モータの構成の簡素化・小型化に寄与できる。

【0017】

請求項5に記載の発明は、請求項1～4のいずれか1項に記載のモータにおいて、車両用電動パワーステアリング装置の駆動源として用いられることをその要旨とする。

この発明では、請求項1～4のいずれか1項に記載のモータが車両用電動パワーステアリング装置の駆動源として用いられる。つまり、該装置では、ステアリングの回転端当て時や反転操作時等、大きな負荷変動が生じ易く、またモータの回転角センサにてステアリングの舵角検出が行われるものもことから、磁気クラッチ機構にて滑りが生じた際の回転角センサ検出の電気角位置と出力軸の位置とのズレが防止されることで、該機構の入力側に位置する回転角センサであってもステアリングの舵角検出を的確に行うことが可能となる。

30

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、磁気クラッチ機構が作動してその入出力間に滑りが生じても、回転角センサ検出の電気角位置と出力軸の位置とのズレを防止でき、該機構の入力側に位置する回転角センサであっても出力軸の駆動対象の位置検出を的確に行うことができるモータを提供することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本実施形態における電動パワーステアリング装置用モータの概略構成図。

【図2】別例における同装置用モータの概略構成図。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本発明を具体化した一実施形態を図面に従って説明する。

図1は、車両用電動パワーステアリング装置（EPS）用のモータ11を示す。モータ

50

11は、電動パワーステアリング装置の駆動源として備えられ、運転者のステアリング操作をアシストすべくその時々的好適なアシスト力に応じた回転トルクを発生させてステアリング機構10に付与している。本実施形態のモータ11は、ブラシレスモータにて構成されている。

【0021】

モータ11において、有底筒状のハウジング12の内周面にはステータ13が固定され、該ステータ13の内側にはロータ14が収容されている。ロータ14は、該ロータ14に備えられるモータ回転軸15がハウジング12の底部中央に備えられる軸受16aと該ハウジング12の開口部を閉塞するエンドフレーム17の中央部に備えられる軸受16bとで回転可能に支持されている。

10

【0022】

エンドフレーム17にはレゾルバステータ18aが備えられ、これに対応してモータ回転軸15にはレゾルバロータ18bが備えられ、これらによりロータ14（モータ回転軸15）の回転角を検出する回転角センサ18が構成されている。本実施形態の回転角センサ18は、軸倍角4Xにて構成されている。回転角センサ18ではロータ14の回転角が検出され、該検出に基づいてステータ13のコイル（図示略）への駆動電流が制御されている。ロータ14の1回転における電気角周期が4周期となるコイルの磁極数となっている。また、回転角センサ18によるロータ14の回転角の検出に基づき、本実施形態の電動パワーステアリング装置ではステアリングの舵角検出も行われている。

20

【0023】

回転角センサ18より先端側のモータ回転軸15には、磁気継手よりなる磁気クラッチ機構19を介して出力軸20が同軸上に駆動連結されている。磁気クラッチ機構19は、モータ回転軸15の先端部に固定される入力側の磁気吸着部19aと、出力軸20の基部に固定される出力側の磁気吸着部19bとを備えてなり、各吸着部19a, 19bは、マグネットを有して円盤状をなし、磁気吸着力が軸方向に作用するように構成されている。各磁気吸着部19a, 19bは、軸方向の対向面上においてそのマグネットのN極とS極とが交互に等角度間隔に8磁極が構成され、N極とS極との組が4組構成されている（極対数が「4」）。

【0024】

そして、このような磁気クラッチ機構19を有するモータ11は、該クラッチ機構19の各磁気吸着部19a, 19bが吸着していることで、モータ11の駆動に基づくモータ回転軸15の回転が出力軸20からステアリング機構10に伝達されて、ステアリング操作のアシストに必要な回転トルクが伝達される。

30

【0025】

また、そのステアリング操作時において該ステアリングの回転端当て時や反転操作時等の負荷変動が大きい場合には、ステアリング機構10と連結する出力軸20と、モータ11（ロータ14）の慣性力が作用するモータ回転軸15との間において、衝撃の要因となる大きな回転力の差が生じる。このような場合、クラッチ機構19では、各磁気吸着部19a, 19bの磁気吸着力に抗して各吸着部19a, 19b、即ち出力軸20とモータ回転軸15との間で相対回転（滑り）が生じ、運転者に不快となる衝撃の緩和がなされるようになっている。

40

【0026】

しかもこの場合、磁気クラッチ機構19の各磁気吸着部19a, 19bの磁極対数は「4」であり、回転角センサ18の軸倍角4Xと同数（ロータ14の電気角周期の4周期と同数）にて構成されていることから、各吸着部19a, 19bにて滑りが生じても、再吸着後の位置は常にロータ14の電気角1周期毎の位置である。そのため、滑りが生じても回転角センサ18にて検出の電気角位置と出力軸20の位置（ステアリングの位置）との対応付けが不変であるため、該機構19の入力側に位置する回転角センサ18であってもステアリングの舵角検出を的確に行うことが可能である。

【0027】

50

次に、本実施形態の特徴的な作用効果を記載する。

(1) 本実施形態では、磁気クラッチ機構 19 (磁気吸着部 19 a, 19 b) の磁極対数が回転角センサ 18 の軸倍角 (ロータ 14 の 1 回転における電気角周期数) と同数に設定されている。そのため、負荷変動が大きくなった場合の出力軸 20 側と慣性力の作用するロータ 14 側との回転力の差が大きく磁気クラッチ機構 19 の各磁気吸着部 19 a, 19 b 間で相対回転 (滑り) が生じても、各吸着部 19 a, 19 b の再吸着後の位置は常にロータ 14 の電気角 1 周期分ずれた位置となる。尚、本実施形態では、互いに同数に設定されることから、滑りに対する回転角センサ 18 の検出の電気角位置と出力軸 20 の位置との電気角周期単位のズレが最小となっている。そのため、磁気クラッチ機構 19 にて滑りが生じても回転角センサ 18 にて検出の電気角位置と出力軸 20 の位置との対応付けを不変とでき、相互間のズレを防止することができる。

10

【0028】

特に本実施形態のような車両用電動パワーステアリング装置では、ステアリングの回転端当て時や反転操作時等、大きな負荷変動が生じ易く、またモータ 11 の回転角センサ 18 にてステアリングの舵角検出が行われていることから、磁気クラッチ機構 19 にて滑りが生じた際の回転角センサ 18 の検出の電気角位置と出力軸 20 の位置とのズレが防止されることで、該機構 19 の入力側に位置する回転角センサ 18 であってもステアリングの舵角検出を的確に行うことができる。

【0029】

(2) 本実施形態では、磁気クラッチ機構 19 は、各磁気吸着部 19 a, 19 b を円盤状とし、磁気吸着力が軸方向に作用するように構成されている。これにより、磁気クラッチ機構 19 を簡素に構成でき、モータ 11 の構成の簡素化・小型化に寄与することができる。

20

【0030】

尚、本発明の実施形態は、以下のように変更してもよい。

・上記実施形態では、磁気クラッチ機構 19 の各磁気吸着部 19 a, 19 b を磁気吸着力が軸方向に作用するように構成したが、これに限定されるものではなく、例えば図 2 に示すように、磁極が等角度間隔に構成された各磁気吸着部 19 a, 19 b を円筒状に構成して磁気吸着部 19 a をモータ回転軸 15 の外周面に固着、磁気吸着部 19 b を出力軸 20 の内周面に固着し、磁気吸着力が径方向に作用するように構成してもよい。この構成でも、磁気クラッチ機構 19 を簡素に構成でき、モータ 11 の構成の簡素化・小型化に寄与できる。

30

【0031】

・上記実施形態では、磁気吸着部 19 a, 19 b の磁極対数を「4」、回転角センサ 18 の軸倍角を 4 X (ロータ 14 の 1 回転の電気角周期を 4 周期) としたが、これらの数に限定されるものではなく適宜変更してもよい。尚、磁気吸着部 19 a, 19 b の磁極対数と回転角センサ 18 の軸倍角とを同数に設定すれば、上記実施形態で述べたように、各吸着部 19 a, 19 b の滑りは常にロータ 14 の電気角 1 周期分である。またそれ以外でも、磁気吸着部 19 a, 19 b の磁極対数を回転角センサ 18 の軸倍角の約数に設定してもよく、この場合、各吸着部 19 a, 19 b の滑りは常にロータ 14 の電気角 1 周期の倍数単位となり、同様にステアリングの舵角検出を的確に行うことが可能である。

40

【0032】

・上記実施形態では、磁気クラッチ機構 19 とモータ回転軸 15 及び出力軸 20 と直接的に連結する構成であったが、磁気クラッチ機構 19 と各軸 15, 20 との間に他の駆動伝達機構、例えば減速機構等が介在されていてもよい。

【0033】

・上記実施形態では、電動パワーステアリング装置用のモータ 11 に適用したが、該装置以外の駆動源として用いるモータに適用してもよい。

次に、上記実施形態及び別例から把握できる技術的思想を以下に追記する。

【0034】

50

(イ) 請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のモータをその駆動源として構成されたことを特徴とする車両用電動パワーステアリング装置。

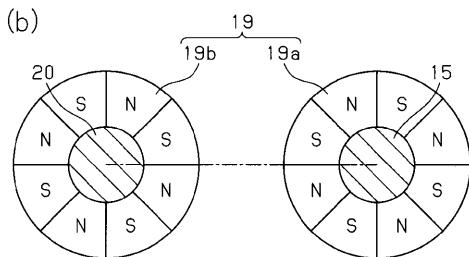
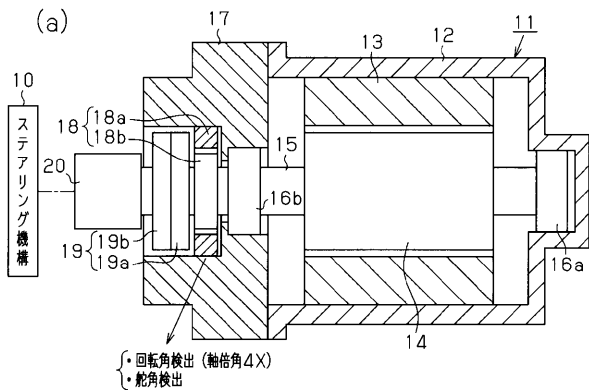
この構成によれば、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のモータがその駆動源として車両用電動パワーステアリング装置が構成される。つまり、該装置では、ステアリングの回転端当て時や反転操作時等、大きな負荷変動が生じ易く、またモータの回転角センサにてステアリングの舵角検出が行われるものもあることから、磁気クラッチ機構にて滑りが生じた際の回転角センサ検出の電気角位置と出力軸の位置とのズレが防止されることで、該機構の入力側に位置する回転角センサであってもステアリングの舵角検出を的確に行うことが可能となる。

【符号の説明】

【0035】

10 ... ステアリング機構 (駆動対象)、11 ... モータ、14 ... ロータ、18 ... 回転角センサ、19 ... 磁気クラッチ機構、19 a, 19 b ... 磁気吸着部、20 ... 出力軸。

【図 1】



【図 2】

