

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6745802号
(P6745802)

(45) 発行日 令和2年8月26日 (2020.8.26)

(24) 登録日 令和2年8月6日 (2020.8.6)

(51) Int. Cl.	F I
G O 1 L 3/10 (2006.01)	G O 1 L 3/10 3 O 5
G O 1 B 7/30 (2006.01)	G O 1 B 7/30 H
B 6 2 D 5/04 (2006.01)	B 6 2 D 5/04

請求項の数 18 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2017-533454 (P2017-533454)	(73) 特許権者	517099982
(86) (22) 出願日	平成27年12月22日 (2015.12.22)		エルジー イノテック カンパニー リミテッド
(65) 公表番号	特表2018-502295 (P2018-502295A)		大韓民国, 07796, ソウル, カンソーグ, マコク チョンカン 10-ロ, 30
(43) 公表日	平成30年1月25日 (2018.1.25)	(74) 代理人	100114188
(86) 国際出願番号	PCT/KR2015/014081		弁理士 小野 誠
(87) 国際公開番号	W02016/108492	(74) 代理人	100119253
(87) 国際公開日	平成28年7月7日 (2016.7.7)		弁理士 金山 賢教
審査請求日	平成30年12月18日 (2018.12.18)	(74) 代理人	100129713
(31) 優先権主張番号	10-2014-0194400		弁理士 重森 一輝
(32) 優先日	平成26年12月30日 (2014.12.30)	(74) 代理人	100137213
(33) 優先権主張国・地域又は機関	韓国 (KR)		弁理士 安藤 健司
		(74) 代理人	100143823
			弁理士 市川 英彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トルクセンサーモジュール及びこれを含む操舵角センシング装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

中空のローターホルダー；

前記ローターホルダーの外周面に沿って配置されたヨーク部材；

前記ヨーク部材の外周面に沿って配置された第1マグネット；及び

前記ローターホルダーの上部から放射状外側に、前記ヨーク部材及び前記第1マグネットの境界面を越えて延長され、下面は前記ヨーク部材の上面及び前記第1マグネットの上面と直接接触された支持結合部を含み、

前記支持結合部は円周方向に互いに離隔された複数の単位支持結合部を含み、

前記単位支持結合部は前記ローターホルダーの上面に配置される一端と、前記第1マグネットの上面に配置される他端を含み、

前記ローターホルダーの外周面から前記単位支持結合部の他端までの半径方向長さ (d 3) は、前記ヨーク部材及び前記第1マグネットの厚さの合計 (d 1 + d 2) より小さく、

前記単位支持結合部の端部は前記ヨーク部材と前記第1マグネットの境界面より半径方向に外側に配置されることを特徴とする、トルクセンサーモジュール。

【請求項 2】

複数の前記単位支持結合部は一定の回転角度で離隔されることを特徴とする、請求項 1 に記載のトルクセンサーモジュール。

【請求項 3】

10

20

前記支持結合部は前記ヨーク部材及び前記第 1 マグネットを上下方向に固定することを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載のトルクセンサーモジュール。

【請求項 4】

前記ヨーク部材の外周面と前記第 1 マグネットの内周面は非粘着結合構造であることを特徴とする、請求項 1 乃至 3 のうちいずれか一つに記載のトルクセンサーモジュール。

【請求項 5】

前記支持結合部は前記ヨーク部材及び前記第 1 マグネットの上面と融着することを特徴とする、請求項 1 乃至 4 のうちいずれか一つに記載のトルクセンサーモジュール。

【請求項 6】

前記ローターホルダーは、

本体；

前記本体の上端部から外部に延長されて突出する上部支持部；及び

前記本体の下端部から外部に延長されて突出する下部支持部を含むことを特徴とする、請求項 1 乃至 5 のうちいずれか一つに記載のトルクセンサーモジュール。

【請求項 7】

前記本体の直径が前記上部支持部または前記下部支持部の直径より小さいことを特徴とする、請求項 6 に記載のトルクセンサーモジュール。

【請求項 8】

前記上部支持部は前記本体の上端部で外部方向に折り曲げられ、前記下部支持部は前記本体の下端部で外部方向に折り曲げられたことを特徴とする、請求項 6 または 7 に記載のトルクセンサーモジュール。

【請求項 9】

前記支持結合部と前記ローターホルダーの材質は同一であることを特徴とする、請求項 1 乃至 8 のうちいずれか一つに記載のトルクセンサーモジュール。

【請求項 10】

トルクセンサーモジュール；

前記トルクセンサーモジュールの外周面に離隔して配置されて、出力軸と連結されるステーター；及び

前記ステーターの下側に結合して、前記ステーターと共に回転するメインギア及び前記メインギアと連動して第 2 マグネット及び第 3 マグネットを含む複数のサブギアを含むギアモジュールを含み、

前記トルクセンサーモジュールは、

中空のローターホルダー；

前記ローターホルダーの外周面に沿って配置されたヨーク部材；

前記ヨーク部材の外周面に沿って配置された第 1 マグネット；及び

前記ローターホルダーの上部から放射状外側に、前記ヨーク部材及び前記第 1 マグネットの境界面を越えて延長され、下面が前記ヨーク部材及び前記第 1 マグネットの上面と接触する支持結合部を含み、

前記支持結合部は円周方向に互いに離隔された複数の単位支持結合部を含み、

前記単位支持結合部は前記ローターホルダーの上面に配置される一端と、前記第 1 マグネットの上面に配置される他端を含み、

前記ローターホルダーの外周面から前記単位支持結合部の他端までの半径方向長さ (d_3) は、前記ヨーク部材及び前記第 1 マグネットの厚さの合計 ($d_1 + d_2$) より小さく、

前記単位支持結合部の端部は前記ヨーク部材と前記第 1 マグネットの境界面より半径方向に外側に配置されることを特徴とする、操舵角センシング装置。

【請求項 11】

複数の前記単位支持結合部は一定の回転角度に離隔されたことを特徴とする、請求項 10 に記載の操舵角センシング装置。

【請求項 12】

10

20

30

40

50

前記支持結合部は前記ヨーク部材及び前記第 1 マグネットを上下方向に固定することを特徴とする、請求項 10 または 11 に記載の操舵角センシング装置。

【請求項 13】

前記ヨーク部材の外周面と前記第 1 マグネットの内周面は非粘着結合構造であることを特徴とする、請求項 10 乃至 12 のうちいずれか一つに記載の操舵角センシング装置。

【請求項 14】

前記ローターホルダーは、
本体；

前記本体の上端部から外部に延長されて突出する上部支持部；及び

前記本体の下端部から外部に延長されて突出する下部支持部を含むことを特徴とする、
請求項 10 乃至 13 のうちいずれか一つに記載の操舵角センシング装置。

10

【請求項 15】

前記本体の直径が前記上部支持部または前記下部支持部の直径より小さいことを特徴とする、請求項 14 に記載の操舵角センシング装置。

【請求項 16】

前記複数のサブギアは、

前記メインギアの歯車列に各々歯車結合する第 1 サブギア及び第 2 サブギアを含み、

前記第 1 サブギア及び前記第 2 サブギアの回転の中心に前記第 2 マグネット及び前記第 3 マグネットが各々配置されることを特徴とする、請求項 10 乃至 13 のうちいずれか一つに記載の操舵角センシング装置。

20

【請求項 17】

前記第 2 マグネットと対向する印刷回路基板上に配置される第 1 マグネットセンサーをさらに含むことを特徴とする、請求項 16 に記載の操舵角センシング装置。

【請求項 18】

操舵角センシング装置；及び

前記操舵角センシング装置で感知した運行条件によりモーターを駆動する電子制御装置を含み、

前記操舵角センシング装置は、

トルクセンサーモジュール；

前記トルクセンサーモジュールの外周面に離隔して配置されて、出力軸と連結されるステーター；及び

30

前記ステーターの下側に結合して、前記ステーターと共に回転するメインギア及び前記メインギアと連動し第 2 マグネット及び第 3 マグネットを含む複数のサブギアを含むギアモジュールを含み、

前記トルクセンサーモジュールは、

中空のローターホルダー；

前記ローターホルダーの外周面に沿って配置されたヨーク部材；

前記ヨーク部材の外周面に沿って配置された第 1 マグネット；及び

前記ローターホルダーの上部から放射状外側に、前記ヨーク部材及び前記第 1 マグネットの境界面を越えて延長され、下面が前記ヨーク部材及び前記第 1 マグネットの上面と接触する支持結合部を含み、

40

前記支持結合部は円周方向に互いに離隔された複数の単位支持結合部を含み、

前記単位支持結合部は前記ローターホルダーの上面に配置される一端と、前記第 1 マグネットの上面に配置される他端を含み、

前記ローターホルダーの外周面から前記単位支持結合部の他端までの半径方向長さ (d_3) は、前記ヨーク部材及び前記第 1 マグネットの厚さの合計 ($d_1 + d_2$) より小さく、

前記単位支持結合部の端部は前記ヨーク部材と前記第 1 マグネットの境界面より半径方向に外側に配置されることを特徴とする、電動式操舵装置。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、車両の操舵角センシング装置に適用されるトルクセンサー及びアングルセンサーの構造に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に自動車のステアリングの安定性を保障するための装置として別の動力で補助するステアリング装置が使用される。従来このような補助ステアリング装置は油圧を利用した装置が使用されたが、近年動力の損失が少なくて正確性が優秀な電動式ステアリング装置 (Electronic Power Steering System) が使用される。

10

【0003】

前記のような電動式ステアリング装置 (EPS) は、車速センサー、トルクアングルセンサー及びトルクセンサーなどで感知した運行条件に応じて電子制御装置 (Electronic Control Unit) でモーターを駆動して旋回安定性を保障して迅速な復原力を提供することによって運転者の安全な走行が可能にする。このような電動式ステアリング装置において、トルクセンサーの場合、ローターの外周面に沿ってマグネットが配置され、その外周面にマグネットの極性に対応する突出片を有するステーターが配置されることによって、相互回転量の差により磁気量を検出して入力軸と出力軸のトルクを検出して電子制御装置に伝送するようになる。さらに、トルクアングルセンサー (Torque Angle Sensor) は、ステアリング軸に加えられるトルクを感知して、感知されたトルクに比例する電気信号を出力して、ステアリング軸の回転角に比例する電気信号を出力する構成である。

20

【0004】

このような構成において、ローターの外周面に配置されるマグネットの間には磁力を効率よく増強及び制御するためのヨーク部材が挿入されて、マグネットとヨーク部材は、接着剤を利用して結合するようになって、一つのモジュールとして構成される。しかし、このような接着剤の使用による結合構造は、接着不良によりマグネットの離脱をもたらす問題を発生している。

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の実施形態は、上述した問題を解決するために案出されたもので、特にローターホルダーに結合するヨーク部材とマグネットの結合を接着剤を使用せず支持結合部を使用して上部で結着して接着剤変質と脱漏によるマグネットの離脱不良を解消して、トルクセンサーの性能を向上させることができるトルクセンサーモジュールを提供できる。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上述した課題を解決するための手段として、本発明の実施形態では内部が中空のローターホルダーと前記ローターホルダーの外周面に沿って結合するヨーク部材及び前記ヨーク部材の外周面と接触して結合する第1マグネットを含み、前記ローターホルダーの上面で延長され、前記ヨーク部材及び前記第1マグネットの上面に接触する支持結合部を含むトルクセンサーモジュールを提供できるようにする。

40

【0007】

さらに、本発明の他の実施形態では、上述したトルクセンサーモジュールを適用して中空を介して入力軸と連結されて、外周面にヨーク部材と第1マグネットが結合するローターと前記ローターの外周面に離隔して配置されて出力軸と連結されるステーター、そして前記ステーターの下側と結合して、前記ステーターと共に回転するメインギア及び前記メインギアと連動して第2マグネット及び第3マグネットを含む複数のサブギアを含むギアモジュールを含むステアリングセンシング装置を実現することができるようにする。

50

【発明の効果】

【0008】

本発明の実施形態によると、ローターホルダーと結合するヨーク部材とマグネットの結合を接着剤を使用せず支持結合部を使用して上部で結着して接着剤変質と脱漏によるマグネットの離脱不良を解消してトルクセンサーの性能を向上させることができる効果がある。

【0009】

また、支持結合部をローターホルダーから延長される部分を融着しく形成し、さらにヨーク部材とマグネットの境界結合部の上部を覆う構造で形成する場合、製造工程の効率性はもちろん結着性をより向上できる効果もある。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の実施形態に係るトルクセンサーモジュールの構造を説明するための図面で、ヨーク部材とローターホルダーの分離概念図である。

【図2】本発明の実施形態に係るトルクセンサーモジュールの構造を説明するための図面で、ヨーク部材が結合したローターホルダーにマグネット部材を結合する概念図である。

【図3】本発明の実施形態に係るトルクセンサーモジュールの構造を説明するための図面で、ヨーク部材が結合したローターホルダーにマグネット部材を結合する概念図である。

【図4】図3で図示した本発明の実施形態に係るトルクセンサーモジュールにおける支持結合部の形成実施形態を図示した図である。

【図5】図3で図示した本発明の実施形態に係るトルクセンサーモジュールにおける支持結合部の形成実施形態を図示した図である。

【図6】図1乃至図5で述べた本発明の実施形態に係るトルクセンサーモジュールを適用した操舵角センシング装置の一実施例の分離図面を示した図である。

【図7】図6のギアモジュールの部分を図示した要部断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、添付図面を参照して本発明に係る構成及び作用を具体的に説明する。添付図面を参照して説明するにあたり、図面符号に関係なく同じ構成要素は同じ参照符号を与え、これに対する重複説明は省略する。第1、第2等の用語は、様々な構成要素を説明するために使用され得るが、前記構成要素は、前記用語によって限定されてはいけない。前記用語は、一つの構成要素を他の構成要素から区別する目的にだけ使用される。

【0012】

図1乃至図3は、本発明の実施形態に係るトルクセンサーモジュールの構造を説明するための図面で、図1はヨーク部材とローターホルダーの分離概念図、図2及び図3は、ヨーク部材が結合したローターホルダーにマグネット部材を結合する概念図を図示したものである。

【0013】

図3を参照すると、本発明の実施形態に係るトルクセンサーモジュールは、内部が中空のローターホルダー110と前記ローターホルダーの外周面に沿って結合するヨーク部材120、そして前記ヨーク部材120の外周面と接触して結合する第1マグネット130を含み、特に、前記ローターホルダー110の上面で延長されて、前記ヨーク部材及び前記第1マグネットの上面に接触する支持結合部140を含んで構成されてもよい。

【0014】

前記ローターホルダー110は、図示されたように、内部が中空の構造を有し、外周面が一定の幅を有して円筒形状で具現される構造を有する。この場合、前記ローターホルダー110は、外周面である本体111と前記本体111の上端部で外部方向に折り曲げられる上部支持部112及び、下端部から外部方向に突出されて折り曲げられる下部支持部113が具現される構造で形成されてもよい。前記上部支持部112と下部支持部113は、図1及び図2で図示されたように、前記本体111の外周面に密着して結合するヨー

10

20

30

40

50

ク部材 120 が定着して支持できるようにして、上下部の離脱を防止できるように安定した支持力を具現するようになる。さらに、前記ローターホルダー 110 の内部の中空部は、後に入力軸（図 6 参照）に連結されて共に回転するようになる。この場合、上部支持部 112 と下部支持部 113 の幅（直径）が本体 111 の直径より大きく形成される構造で具現され、このような構造は、マグネットの定着領域を備えてより回転運動に効率的な構造で具現できるようにする長所がある。

【0015】

前記ヨーク部材 120 は、前記ローターホルダー 110 の本体 111 の外周面に密着できる構造で、リング形状で具現されるのが一般的であり、製造工程はインサート射出工程によって具現され得る。

10

【0016】

また、図 1 及び図 2 に図示されたように、最終結合構造である図 3 の構造を具現する前のローターホルダー 110 の外周部上部面には支持結合部を形成するための突出構造物（P1、P2、P3）が備えられる構造で具現される。前記突出構造物（P1、P2、P3）の場合、前記ローターホルダー 110 を製造する際に、射出工程で予め形成することができ、またはこれとは異なって別の部材を利用して突出構造物が付着される構造で具現してもよい。射出工程で予め形成する場合には、前記ローターホルダー 110 と前記突出構造物が同一材質で具現され得る。このような場合、以後融着特性が高まって、より安定した結合が可能になる長所がある。さらに、回転運動をするモーターの特性を考慮して、前記突出構造物の配置構造は、ローターホルダーの中心を基準に同一間隔を有するように配置することができる。例えば、図 1 に図示されたとおり、各突出構造物の間隔は、同一間隔でローターホルダーを中心に 120 度の角度で分割配置することができる。これは、融着部が支持する領域がむらなく分配されて安定した支持力が具現できるようにする長所を有する。

20

【0017】

前記突出構造物（P1、P2、P3）は、ヨーク部材 120 と第 1 マグネット 130 が結合した後、融着工程を介して図 3 に図示されたように、ヨーク部材と第 1 マグネットを上部で強く結着できる支持結合部 141、142 の構造で具現されるようになる。

【0018】

図 4 及び図 5 は、図 3 で図示した本発明の実施形態に係るトルクセンサーモジュールにおいて支持結合部の形成実施形態を図示したものである。

30

【0019】

図 3 及び図 4 を参照すると、本発明の実施形態に係るトルクセンサーモジュールにおいて支持結合部 141、142、143 は、ローターホルダー 110 の上部の外周面で延長形成されて外部方向に突出されて相互離隔する 2 つ以上の単位支持結合部 141、142、143 を含む構造で具現され得る。もちろん、単位支持結合部は 1 つであってもよいが、安定した構造を具現するためには 2 つ以上で具現されることがより効率的である。

【0020】

また、本発明の実施形態においては、ヨーク部材 120 の外周面と第 1 マグネット 130 の内周面が相互接着剤を使用せず結着する構造（以下、「非粘着結合構造」という）で接触して、このような非粘着結合構造であっても上述した支持結合部の構成により上下部方向に安定した結合力が形成できるようになる。

40

【0021】

さらに、前記支持結合部は、前記ヨーク部材の外周面と前記第 1 マグネットの内周面が直接接触する境界面の上部を覆えるように形成されることが、結合力を向上できる点から、より安定した効果を具現することができる。これのために、前記単位支持結合部 141、142、143 は、前記ヨーク部材 120 及び前記第 1 マグネット 130 の厚さの合計（ $d1 + d2$ ）以下の突出幅（ $d3$ ）を有するようにする。すなわち、前記単位支持結合部 141、142、143 の長さは、前記ローターホルダー 110 の外周面で延長される長さ（ $d3$ ）が前記ヨーク部材 120 と第 1 マグネット 130 の境界面を越える地点まで

50

延長できるようにして結合力を強化できるようにするのが好ましい。

【0022】

このような支持結合部の他の具現例は、図5に図示された構造のように具現できる。すなわち、図4で互いに離隔される多数の支持結合部を具現する構造でなく、支持結合部140自らを前記ローターホルダー110の外周面に沿って外部方向に突出するリング形状の構造で具現してもよい。もちろん、この場合でも前記ローターホルダー110の外周面で延長される長さ(d3)が前記ヨーク部材120と第1マグネット130の境界面を越える地点まで延長されるようにして結合力を強化できるように具現できるのは上述した通りである。

【0023】

以上、上述した本発明の実施形態に係るトルクセンサーモジュールは、ローターホルダーに結合するヨーク部材とマグネットの結合を接着剤を使用せず支持結合部を使用して上部で結着して接着剤変質と脱漏によるマグネットの離脱不良を解消できる長所が具現されて、より信頼性のある操舵角センシング装置を具現することができるようになる。

【0024】

図6は、図1乃至図5で述べた本発明の実施形態に係るトルクセンサーモジュールを適用した操舵角センシング装置の一具現例の分離図面を図示した図である。以下では図6を参照して本発明の実施形態に係るトルクセンサーモジュールを適用した操舵角センシング装置の構造について説明する。

【0025】

図6を参照すると、本発明の実施形態に係る操舵角センシング装置200は、中空を介して入力軸10と連結されるローターホルダー110の外周面にヨーク部材120と第1マグネットが結合するローター100が備えられる。前記ローター100は上述した図1乃至図5で上述したトルクセンサーモジュールにおいて上述した構造がそのまま適用できるのは無論である。

【0026】

さらに、前記ローター100の外周面に離隔して配置されて、出力軸11と連結されるステーター20と、前記ステーター20の下側に結合して、前記ステーターと共に回転するメインギア32及び前記メインギア32と連動して第2マグネット40及び第3マグネット50を含む複数のサブギア34、36を含むギアモジュール30を含んで構成されてもよい。

【0027】

この場合、前記ローター100とステーター20は、トルクセンサーモジュールを構成するようになる。

【0028】

具体的に、トルクセンサーモジュールの場合、ローター100の外周面に沿って第1マグネット130が配置されて、その外周面にマグネットの極性に対応する突出片を有するステーター20が配置されることによって、相互回転量の差により磁気量を検出して、入力軸10と出力軸11のトルクを検出して電子制御装置に伝送する機能を行う。この場合、特に前記ローター100は、図1乃至図5で述べたように、前記ローターホルダーの上面で延長されて、前記ヨーク部材及び前記第1マグネットの上面に接触する支持結合部を介して接着剤を使用しない結着構造を具現できるようにして、安定した機能を行うステアリングセンシング装置を提供できることは上述した通りである。

【0029】

また、図6の構造のように、本発明の実施形態に係るローター100に含まれるリング形状を有する第1マグネット130の内側面には、入力軸10が結合される。入力軸10は、車両のステアリングホイール(図示せず)と連結されて、運転者がステアリングホイールを操作してステアリングホイールを回転させるにつれて第1マグネット130は入力軸10と連動して回転される。第1マグネット130は、ローターホルダー110によって入力軸10の外周面と結合できる。この場合、上述したヨーク部材がさらに含まれても

10

20

30

40

50

よい。また、操舵角センシング装置の上部側のカバー（Ｃ）と下部側の第１ケース８０及び第２ケース９０を備えてステーター及びアングルセンサーモジュールなどを収容できる構造で具現され得る。

【００３０】

前記ステーター２０は、ステーターホルダー２２の上端及び上端と対向する下端に各々設置される。ステーターホルダー２２は、例えば、円筒形状を有してもよく、ステーター２０は、例えば、リング形状を有してもよい。また、前記ステーター２０の下端部からは結合部２４が突出され得る。前記結合部２４は、例えば、円筒形状を有し、結合部２４には出力軸１１が結合され得る。この場合、前記出力軸１１は、道路と接触する車両の前輪と連結されて、前記出力軸１１及び入力軸１０は、トーションバー（図示せず）によって連結される。これによって、運転者がステアリングホイールを回転させる場合、道路と前輪との摩擦抵抗によって出力軸１１及び入力軸１０を連結するトーションバーにはねじりトルクが生じる。トーションバーにねじりトルクが生じる場合、入力軸１０に連結された第１マグネット１３０及び出力軸１１に連結されたステーター２０の回転角度は、ねじりトルクによって互いに異なるようになり、これによってステーター２０及び第１マグネット１３０は相対運動をするようになる。

10

【００３１】

この場合、ステーター２０及び第１マグネット１３０の回転角度が互いに異なる場合、第１マグネット１３０及びステーター２０の回転角の差により第１マグネット１３０とステーター２０との間で磁場が生じる。第１マグネット１３０及びステーター２０の間で生じた磁場は、磁場センサー８４によって感知されて、磁場センサー８４から感知された磁場の強さは車両のＥＣＵ（Electric Control Unit）に伝送される。この場合、ＥＣＵは既設定された基準磁場の強さと磁場センサー８４から受信された磁場の強さを比較してステアリングトルクを算出し、算出されたステアリングトルクに基づいてユーザーがステアリングホイールを操作するのに必要な補助操作力をＥＰＳ（Electric Power Steering）モーターなどから発生させることができるようになる。図６に図示された構造において、第１ケース８０はステーター２０を収納する。第１ケース８０はステーター２０を収納するために上端が開口されて、下端にはステーター２０から突出された結合部２４が貫くのに適した貫通孔８２が形成される構造を備える。

20

30

【００３２】

前記トルクセンサーモジュールと連動するアングルセンサーモジュールを、以下で図６を参照して説明する。アングルセンサーモジュールの場合、一般に運転者がステアリングホイールを回転するにつれてステアリング軸に付着されたメインギア３２が連動して回転しながら回転角度の差が生じるようになり、この時メインギア３２に付着されたサブギア３４、３６に付着されたマグネット４０、５０の磁場と回転方向をホールアイシー（Hall IC）が認識して信号を電子制御装置に移送するようになる。

【００３３】

具体的に、本発明の実施形態に係る操舵角センシング装置のギアモジュール３０及び第２マグネット４０及び第３マグネット５０（図７参照）は、ユーザーのステアリングホイールの操舵角をセンシングすることができるようにする。したがって、前記ギアモジュール３０は、メインギア３２、第１サブギア３４及び第２サブギア３６を含んで構成され得る。

40

【００３４】

この場合、前記メインギア３２は、前記ステーター２０から突出された結合部２４の外側面に嵌合され、前記メインギア３２の外周面には歯車列が形成されている。

【００３５】

前記メインギア３２が前記結合部２４に結合されて、前記結合部２４は、前記出力軸１１と結合されるため、メインギア３２は出力軸１１の回転に連動して回転される。

【００３６】

50

さらに、前記メインギア 3 2 が結合部 2 4 の外側面からスリップされるのを防止するために、メインギア 3 2 及び結合部 2 4 には各々係止突起（図示せず）または係止突起と結合する係止溝（図示せず）を形成することができる。

【 0 0 3 7 】

前記ギアモジュールに含まれる前記第 1 サブギア 3 4 は、例えば、円板形状を有し、第 1 サブギア 3 4 の外周面には歯車列が形成される構造で形成され得る。この場合、前記第 1 サブギア 3 4 は、前記メインギア 3 2 の歯車列と直接歯車結合されて、第 1 サブギア 3 4 及びメインギア 3 2 は相互平行するように配置される。前記メインギア 3 2 及び第 1 サブギア 3 4 は、例えば、第 1 ギア比を有する。また、前記第 2 サブギア 3 6 は、例えば、円板形状を有し、第 2 サブギア 3 6 の外周面には歯車列が形成されて、前記第 2 サブギア 3 6 は、第 1 サブギア 3 4 と同様にメインギア 3 2 の歯車列と直接歯車結合されて、第 2 サブギア 3 6 及びメインギア 3 2 は、例えば、第 2 ギア比を有する。

10

【 0 0 3 8 】

すなわち、ギアモジュールの構造において前記第 1 サブギア 3 4 及び第 2 サブギア 3 6 は、各々前記メインギア 3 2 と直接歯車結合される。前記第 1 及び第 2 サブギア 3 4、3 6 をメインギア 3 2 に直接歯車結合する場合、メインギア 3 2 に第 1 サブギア 3 4 を直接歯車結合及び第 1 サブギア 3 4 に第 2 サブギア 3 4 を直接歯車結合する時と比べてバックラッシュ（backlash）を大きく減少させることができる。

【 0 0 3 9 】

図 7 は、図 6 のギアモジュールの部分を図示した要部断面図である。

20

【 0 0 4 0 】

図 7 及び図 6 を参照すると、第 2 マグネット 4 0 は、第 1 サブギア 3 4 の回転中心に配置されて、第 3 マグネット 5 0 は、第 2 サブギア 3 6 の回転中心に配置される。第 2 ケース 9 0 は、第 1 ケース 8 0 の下部に結合されて、第 2 ケース 9 0 は、上端が開口されて下端には出力軸 1 1 が通過する貫通孔 9 2 が形成される。

【 0 0 4 1 】

第 1 マグネットセンサー 6 0 は、前記第 1 サブギア 3 4 の回転中心に固定された前記第 2 マグネット 4 0 と向かい合うように後述される印刷回路基板 2 1 0 の上面上に配置される。前記第 1 マグネットセンサー 6 0 は、前記第 2 マグネット 4 0 の回転角度を測定して発生した信号を ECU に伝送する。また、前記第 2 マグネットセンサー 7 0 は、前記第 2 サブギア 3 6 の回転中心に固定された前記第 3 マグネット 5 0 と向かい合うように後述される印刷回路基板 2 1 0 の前記上面と対向する下面上に配置される。

30

【 0 0 4 2 】

上述した前記第 2 マグネットセンサー 7 0 は、前記第 3 マグネット 5 0 の回転角度を測定して発生した信号を ECU に伝送する。以後、前記 ECU は、前記第 1 マグネットセンサー 6 0 及び第 2 マグネットセンサー 7 0 から各々出力された信号を演算して、その結果ステアリング輪の回転角度が算出できるようになる。

【 0 0 4 3 】

本発明の一実施形態において、ECU から算出されたステアリング輪の回転角度は、ギアモジュール 3 0 のメインギア 3 2 と歯車結合された第 1 及び第 2 サブギア 3 4、3 6 の回転中心に配置された第 2 及び第 3 マグネット 4 0、5 0 の回転を第 1 及び第 2 マグネットセンサー 6 0、7 0 が各々センシングすることにより算出される。

40

【 0 0 4 4 】

さらに、本発明の一実施形態のようにギアモジュール 3 0 のメインギア 3 2 に第 1 及び第 2 サブギア 3 4、3 6 を直接歯車結合する場合、メインギア 3 2、第 1 サブギア 3 4 及び第 2 サブギア 3 4 の間で生じるバックラッシュを減少させることができ、バックラッシュを減少させるにつれて出力軸 1 1 の実際の回転角度及び第 1 及び第 2 マグネットセンサー 6 0、7 0 によってセンシングされた回転角度の間の偏差を大きく減少させることができる。

【 0 0 4 5 】

50

さらに、本発明の実施形態に係る操舵角センシング装置 200 は、印刷回路基板 210 をさらに含むことができる。前記印刷回路基板 210 は、例えば、開口を有するドーナツ形状を有し、前記印刷回路基板 210 の両側面には第 1 サブギア 34 及び第 2 サブギア 36 が回転可能に結合される。また、前記印刷回路基板 210 は、例えば、メインギア 32、第 1 サブギア 34 及び第 2 サブギア 36 と平行配置され、第 1 及び第 2 サブギア 34、36 は、メインギア 32 と直接歯車結合され得る。前記印刷回路基板 210 の上面及び前記上面と対向する下面には第 1 及び第 2 マグネットセンサー 60、70 が各々配置される。

【0046】

この場合、前記印刷回路基板 210 の上面に配置された前記第 1 マグネットセンサー 60 は、前記第 2 マグネット 40 の回転角をセンシングしてセンシング信号を ECU に伝送し、前記第 2 マグネットセンサー 70 は、前記第 3 マグネット 50 の回転角をセンシングしてセンシング信号を ECU に伝送する。

10

【0047】

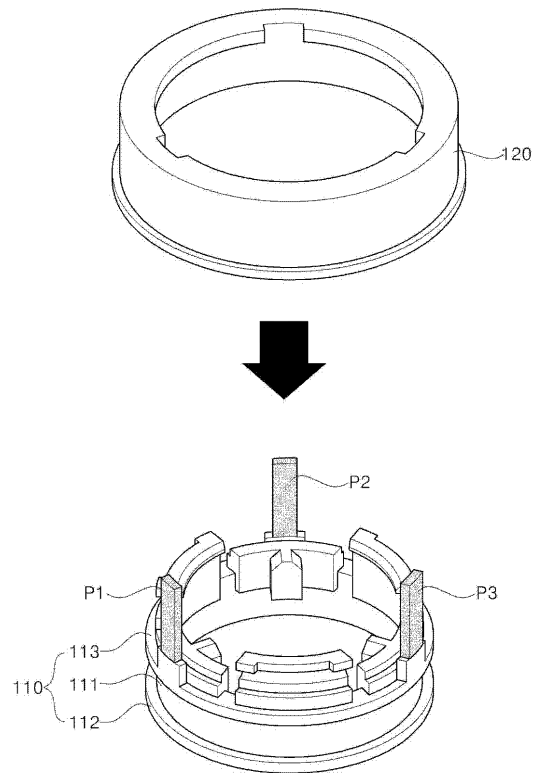
前記 ECU は、前記第 1 及び第 2 マグネットセンサー 60、70 から伝送されたセンシング信号を演算して操舵角を算出する。一方、前記印刷回路基板 210 の両側に第 1 サブギア 34 と第 2 マグネット 40 及び第 2 サブギア 36 と第 3 マグネット 50 が配置される場合、第 2 マグネット 40 及び第 3 マグネット 50 から各々生じた磁場が相互干渉して第 1 及び第 2 マグネットセンサー 60、70 が相互干渉し得る。これを防止するために、第 1 及び第 2 サブギア 34、36 と対応する印刷回路基板 210 の両側面のうち少なくとも一つの面に磁気シールド 95 を配置及び/または形成することができる。磁気シールド 95 によって第 2 及び第 3 マグネット 40、50 から各々生じた磁場の干渉を防止することができる。

20

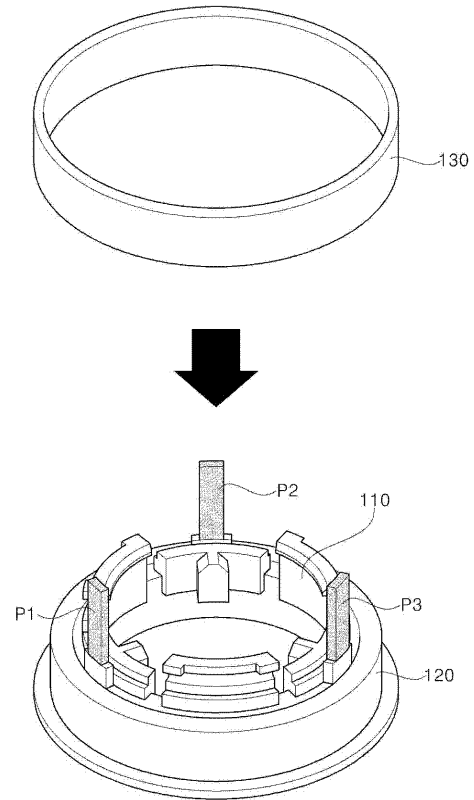
【0048】

前述したような本発明の詳細な説明では、具体的な実施形態について説明した。しかし、本発明の範疇から逸脱しない限度内では、様々な変形が可能である。本発明の技術的思想は、本発明の記述した実施形態に限定されて定まってはならず、特許請求範囲だけでなくこの特許請求範囲と均等物などによって定まらなければならない。

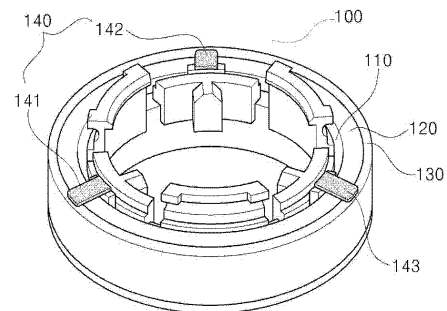
【図 1】



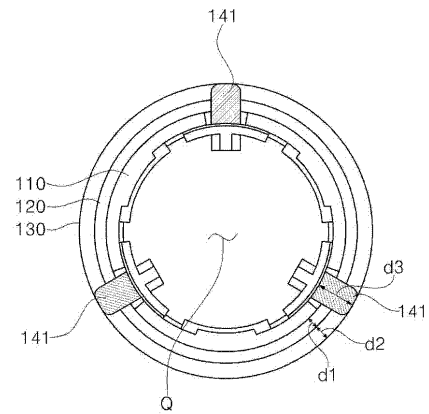
【図 2】



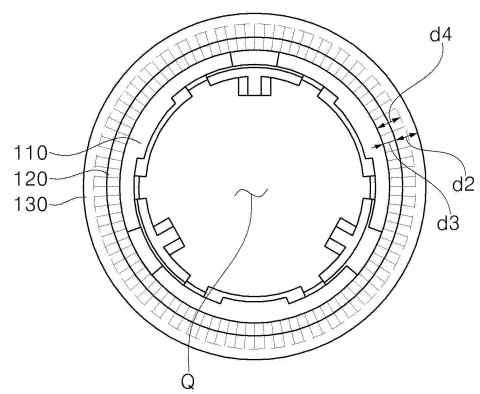
【図 3】



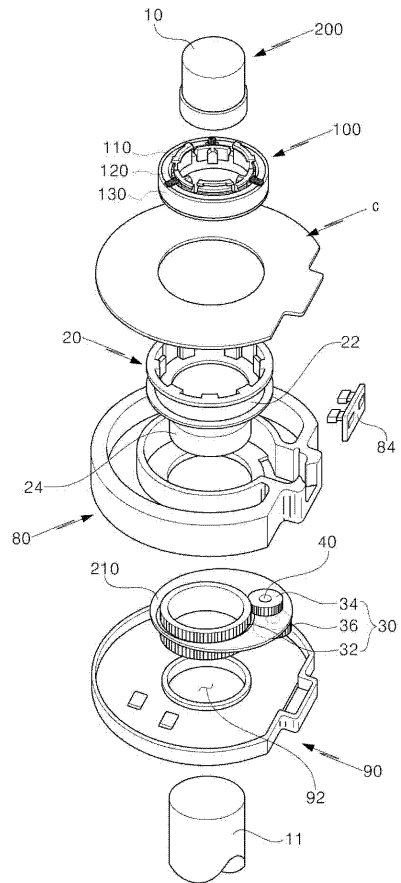
【図 4】



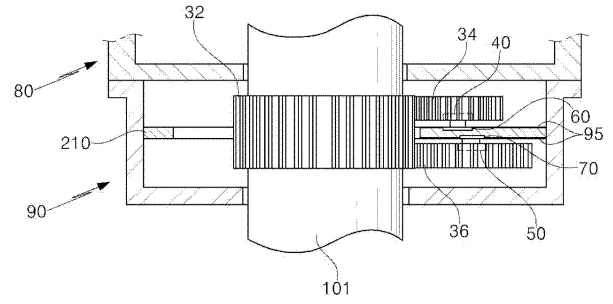
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

- (74)代理人 100151448
弁理士 青木 孝博
- (74)代理人 100183519
弁理士 櫻田 芳恵
- (74)代理人 100196483
弁理士 川崎 洋祐
- (74)代理人 100203035
弁理士 五味渕 琢也
- (74)代理人 100185959
弁理士 今藤 敏和
- (74)代理人 100160749
弁理士 飯野 陽一
- (74)代理人 100160255
弁理士 市川 祐輔
- (74)代理人 100202267
弁理士 森山 正浩
- (74)代理人 100146318
弁理士 岩瀬 吉和
- (72)発明者 ウ, ミュンチュル
大韓民国, 0 4 6 3 7 , ソウル, ジュン - グ, ファムーロ, 9 8

審査官 越川 康弘

- (56)参考文献 特開 2 0 1 2 - 1 6 8 0 4 6 (J P , A)
特表 2 0 1 1 - 5 1 2 2 8 4 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 2 3 7 2 1 1 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 2 0 3 7 7 7 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 0 1 4 6 8 8 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 3 3 1 3 9 5 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 2 7 4 4 3 6 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 0 2 8 8 5 3 (J P , A)
特開平 0 5 - 3 0 0 6 7 9 (J P , A)
特開平 0 4 - 1 7 2 9 3 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 1 L 3 / 1 0
B 6 2 D 5 / 0 4
G 0 1 B 7 / 3 0