

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5547027号
(P5547027)

(45) 発行日 平成26年7月9日(2014.7.9)

(24) 登録日 平成26年5月23日(2014.5.23)

(51) Int.Cl. F I
G O 1 L 3/10 (2006.01) G O 1 L 3/10 3 0 5

請求項の数 13 外国語出願 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2010-226524 (P2010-226524)	(73) 特許権者	301042963
(22) 出願日	平成22年10月6日 (2010.10.6)		ボーンズ・インコーポレーテッド
(65) 公開番号	特開2012-73212 (P2012-73212A)		BOURNS, INCORPORATED
(43) 公開日	平成24年4月12日 (2012.4.12)		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
審査請求日	平成23年3月11日 (2011.3.11)		507、リバーサイド、コロンビア・アベ
(31) 優先権主張番号	12/891, 236		ニュー 1200
(32) 優先日	平成22年9月27日 (2010.9.27)		1200 COLUMBIA AVENU
(33) 優先権主張国	米国 (US)		E, RIVERSIDE, CALIFOR
前置審査		(74) 代理人	100140109
			弁理士 小野 新次郎
		(74) 代理人	100075270
			弁理士 小林 泰
		(74) 代理人	100101373
			弁理士 竹内 茂雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トルクセンサ組立体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

トルクセンサ組立体であって、

係合開口(125)を含むステータ成形物(65、460)と、ステータ成形物(65、460)に固定した磁気ステータ(70、75;457)とを含むステータサブ組立体(25、460)と、

多磁極磁石(45)を有する磁石サブ組立体(30、500)と、

センサモジュール(35、505)であって、突出部の開口部(250、252)を含むセンサハウジング(160)と、ハウジング(160)に固定したキャリア(190)と、該キャリア(190)に固定したトルクセンサ(195、197)と、該センサハウジング(160)により摺動可能に受け入れられたセンサモジュールの位置設定器(165)であって、本体(235)から伸びる突出部(240)を含む本体(235)を有する前記センサモジュールの位置設定器(165)と、偏倚部材(245、247)とを有し、前記本体(235)から伸びる突出部(240)は、前記突出部の開口部(250、252)により受け入れられると共に、前記係合開口(125)と係合するサイズとされた、前記センサモジュール(35、505)と、を備え、

前記偏倚部材(245、247)は前記ハウジング(160)の端面を押圧することにより、前記突出部(240)を前記係合開口(125)との係合位置からステータサブ組立体(25、460)に干渉しない位置まで後退させる、トルクセンサ組立体。

【請求項2】

10

20

請求項 1 に記載のトルクセンサ組立体において、
 前記ステータ成形物（ 6 5、 4 6 0 ）は、第二の係合開口（ 1 2 5 ）を含み、
 前記センサハウジング（ 1 6 0 ）は、第二の突出部（ 2 4 2 ）の開口部（ 2 5 2 ）を含み、
 前記本体（ 2 3 5 ）は、該本体から伸びる第二の突出部（ 2 4 2 ）であって、該第二の突出部の開口部（ 2 5 2 ）により受け入れられると共に、前記第二の係合開口（ 1 2 5 ）と係合するサイズとされた前記第二の突出部（ 2 4 2 ）を含む、トルクセンサ組立体。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のトルクセンサ組立体において、
 入力軸（ 2 8 5 ）と、ステアリングギアハウジング（ 3 0 0 ）を貫通して伸びる出力軸（ 2 9 0 ）とを有する前記ステアリングギアハウジング（ 3 0 0 ）を更に備え、
 前記ステータサブ組立体（ 2 5、 4 6 0 ）は、前記入力軸（ 2 8 5 ）及び出力軸（ 2 9 0 ）の一方に固定され、
 前記磁石サブ組立体（ 3 0、 5 0 0 ）は、前記入力軸（ 2 8 5 ）及び出力軸（ 2 9 0 ）の他方に固定され、
 前記センサモジュール（ 3 5、 5 0 5 ）は、該センサモジュールの位置設定器（ 1 6 5 ）が係合位置にあり、該センサモジュール（ 3 5、 5 0 5 ）が前記ステアリングギアハウジング（ 3 0 0 ）に固定されたとき、相応する係合開口（ 1 2 5 ）と係合する突出部（ 2 4 2 ）により前記ステータサブ組立体（ 2 5、 4 6 0 ）に対して配置される、トルクセンサ組立体。

【請求項 4】

請求項 3 に記載のトルクセンサ（ 1 9 5、 1 9 7 ）において、
 前記ステータサブ組立体（ 2 5、 4 6 0 ）は、圧縮嵌め、溶接及び接着剤接合の 1 つにより固定される、トルクセンサ組立体。

【請求項 5】

請求項 3 に記載のトルクセンサ（ 1 9 5、 1 9 7 ）において、
 前記磁石サブ組立体（ 3 0、 5 0 0 ）は、クレンジング及び溶接の何れか 1 つにより固定される、トルクセンサ組立体。

【請求項 6】

請求項 3 に記載のトルクセンサ（ 1 9 5、 1 9 7 ）において、
 前記ステータサブ組立体（ 2 5、 4 6 0 ）は、前記ステータ成形物（ 6 5、 4 6 0 ）に固定された標的磁石組立体（ 1 3 5、 3 2 0 ）であって、割り出しハブ（ 1 4 0、 3 2 5 ）に固定した標的磁石（ 1 4 5、 3 5 5 ）を備える前記標的磁石組立体（ 1 3 5、 3 2 0 ）を更に備え、
 前記センサモジュール（ 3 5、 5 0 5 ）は、前記キャリア（ 1 9 0 ）に固定した位置センサ（ 1 8 5 ）を更に備え、
 該位置センサ（ 1 8 5 ）は、前記ステータサブ組立体（ 2 5、 4 6 0 ）が回転方向当初角度位置にあるとき、前記標的磁石（ 1 4 5、 3 5 5 ）を検出し、
 前記割り出しハブ（ 1 4 0、 3 2 5 ）により、前記ステータサブ組立体（ 2 5、 4 6 0 ）と標的磁石組立体（ 1 3 5、 3 2 0 ）とが軸方向に整合する状態を提供する、トルクセンサ組立体。

【請求項 7】

請求項 1 に記載のトルクセンサ組立体において、
 前記キャリア（ 1 9 0 ）に固定した第二のトルクセンサ（ 1 9 7 ）を更に備える、トルクセンサ組立体。

【請求項 8】

請求項 7 に記載のトルクセンサ組立体において、
 前記ステータ成形物（ 6 5、 4 6 0 ）は、第二の係合開口（ 1 2 5 ）を含み、
 前記センサハウジング（ 1 6 0 ）は、第二の突出部（ 2 4 2 ）の開口部（ 2 5 2 ）を含み、

前記本体(235)は、該本体(235)から伸びる第二の突出部(242)であって、前記第二の突出部の開口部(250、252)により受け入れられると共に、前記第二の係合開口(125)と係合するサイズとされた前記第二の突出部(242)を含む、トルクセンサ組立体。

【請求項9】

請求項8に記載のトルクセンサ組立体において、

入力軸(285)と、ステアリングギアハウジング(300)を貫通して伸びる出力軸(290)とを有する前記ステアリングギアハウジング(300)を更に備え、前記ステータサブ組立体(25、460)は、前記入力軸(285)及び出力軸(290)の一方に固定され、

10

前記磁石サブ組立体(30、500)は、前記入力軸(285)及び出力軸(290)の他方に固定され、

前記センサモジュール(35、505)は、該センサモジュールの位置設定器(165)が係合位置にあり、且つ該センサモジュール(35、505)が前記ステアリングギアハウジング(300)に固定されたとき、相応する係合開口(125)と係合する前記突出部(242)により前記ステータサブ組立体(25、460)に対して配置される、トルクセンサ組立体。

【請求項10】

請求項9に記載のトルクセンサ(195、197)において、

前記ステータサブ組立体(25、460)は、圧縮嵌め、溶接及び接着剤接合の1つにより前記入力軸(285)及び前記出力軸(290)の一方に固定される、トルクセンサ(195、197)。

20

【請求項11】

請求項9に記載のトルクセンサ(195、197)において、

前記磁石サブ組立体(30、500)は、クレンジング及び溶接の1つにより前記入力軸(285)及び前記出力軸(290)の他方に固定される、トルクセンサ。

【請求項12】

請求項9に記載のトルクセンサ(195、197)において、

前記ステータサブ組立体(25、460)は、前記ステータ成形物(65、460)に固定された標的磁石組立体(135、320)であって、割り出しハブ(140、325)に固定した標的磁石(145、355)を有する前記標的磁石組立体(135、320)を更に備え、

30

前記センサモジュール(35、505)は、前記キャリア(190)に固定した位置センサ(185)を更に備え、

該位置センサ(185)は、前記ステータサブ組立体(25、460)が回転方向当初角度位置にあるとき、前記標的磁石(145、355)を検出し、

前記割り出しハブ(140、325)により、前記ステータサブ組立体(25、460)と標的磁石組立体(135、320)とが軸方向に整合する状態を提供する、トルクセンサ。

【請求項13】

40

トルクセンサ(195、197)をステータサブ組立体(25、460)に対して配置する方法において、

係合開口(125)を含むステータ成形物(65、460)と、該ステータ成形物(65、460)に固定した磁気ステータ(70、75；457)とを含むステータサブ組立体(25、460)を提供するステップと、

センサモジュール(35、505)を提供するステップであって、該センサモジュール(35、505)は、突出部開口部(250、252)を有するセンサハウジング(160)と、該ハウジングに固定したキャリア(190)と、該キャリア(190)に固定したトルクセンサ(195、197)と、センサハウジング(160)により摺動可能に受け入れられたセンサモジュールの位置設定器(165)であって、本体(235)から伸び

50

る突出部を含む前記本体（２３５）を有する前記センサモジュールの位置設定器（１６５）と、偏倚部材（２４５、２４７）とを有し、前記本体（２３５）から伸びる突出部は、前記突出部の開口部（２５０、２５２）により受け入れられると共に、係合開口（１２５）と係合するサイズとされた、前記センサモジュール（３５、５０５）を提供するステップと、

入力軸（２８５）と、ステアリングギアハウジング（３００）を貫通して伸びる出力軸（２９０）とを有する前記ステアリングギアハウジング（３００）を提供するステップと、ステータサブ組立体（２５、４６０）を入力軸（２８５）及び出力軸（２９０）の一方に固定するステップと、

突出部（２４０、２４２）が突出部の開口（２５０、２５２）と係合する位置である、係合位置までセンサモジュールの位置設定器（１６５）を伸ばすことにより、センサモジュール（３５、５０５）をステータサブ組立体（２５、４６０）に対して配置するステップと、

前記センサモジュール（３５、５０５）を前記ステアリングギアハウジング（３００）に固定するステップとを備え、

前記偏倚部材（２４５、２４７）は前記センサハウジング（１６０）の端面を押圧することにより、前記突出部（２４０）を前記係合開口（１２５）との係合位置から前記ステータサブ組立体（２５、４６０）に干渉しない位置まで後退させる、方法。

【発明の詳細な説明】

【関連出願】

【０００１】

【０００１】 本出願は、弁護士事件番号０１７３４１－９０１５ US 00にて出願される「ステアリングギアと共に使用されるセンサ用の標的磁石組立体（Target Magnet Assembly for a Sensor used with a Steering Gear）」という名称の米国特許出願第xx / xxx, xxxに関する。

【技術分野】

【０００２】

【０００２】 本発明は、３部分のトルクセンサ組立体に関する。

【背景技術】

【０００３】

【０００３】 伝統的なトルクセンサ組立体は、組み立てられ且つ自動車又は同様の車両のステアリングシステムのステアリングギアの入力軸及び出力軸に固定される一体型のセンサ組立体として設計されている。その結果、トルクセンサ又はセンサのような、その構成要素を修理する必要があるとき、ステアリングギアの全体を車両から取り外し且つ分解しなければならない。以下に説明するトルクセンサは、ステータサブ組立体、磁石サブ組立体、及びセンサモジュールを含む、３部分のトルクセンサ組立体を提供する。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

該センサモジュールは、ステアリングギアの全体を取り外すことを必要とせず、ステータサブ組立体及び磁石サブ組立体と独立的に組み立て且つ修理することができる。該センサモジュールは、センサモジュールをステータサブ組立体に対して位置決めすることにより、ステータサブ組立体、磁石サブ組立体、センサモジュールの間の許容公差の蓄積を減少させる機能を果たすセンサモジュールの位置設定器を含む。

【課題を解決するための手段】

【０００５】

【０００４】 本発明は、ステータサブ組立体と、磁石サブ組立体と、センサモジュールとを含む、３部分のトルクセンサ組立体を提供する。該ステータサブ組立体は、係合開口と、ステータ成形物に固定した磁気ステータとを含む、ステータ成形物を有している。

10

20

30

40

50

磁石サブ組立体は多磁極磁石を含む。センサモジュールは、突出部の開口部を含むセンサハウジングと、ハウジングに固定したキャリアと、該キャリアに固定したトルクセンサと、センサハウジングにより摺動可能に受け入れられたセンサモジュールの位置設定器と、を有している。センサモジュールの位置設定器は、本体から伸びる突出部を含む本体を有している。突出部は、突出部の開口部により受け入れられると共に、係合開口及び偏倚部材と係合するサイズとされている。

【0006】

【0005】 本発明は、また、トルクセンサ組立体の1つの構成要素として使用し得る形態とされたセンサモジュールも提供する。該センサモジュールは、センサハウジングと、該センサハウジングに固定したキャリアと、該キャリアに固定したトルクセンサと、該キャリアに固定した第一のコレクタと、該キャリアに固定した第二のコレクタとを含む。これらのコレクタの各々は、第一の部分からタブまで伸びている。該タブは、トルクセンサに隣接する位置に配置されている。

10

【0007】

【0006】 本発明は、また、トルクセンサをステータサブ組立体に対して配置する方法も提供する。該方法は、係合開口を含むステータ成形物と、該固体子成形物に固定した磁気ステータとを含むステータサブ組立体を提供するステップを含む。該方法は、また、突出部開口部を有するセンサハウジングと、該ハウジングに固定したキャリアと、該キャリアに固定したトルクセンサと、センサハウジングにより摺動可能に受け入れられたセンサモジュールの位置設定器であって、本体から伸びる突出部を含む本体を含む上記のセンサモジュールの位置設定器と、突出部の開口部により受け入れられると共に、係合開口及び偏倚部材と係合するサイズとされた上記の突出部とを含む、センサモジュールを提供するステップも含む。該方法は、また、入力軸と、ステアリングギアハウジングを貫通して伸びる出力軸とを有するステアリングギアハウジングを提供するステップも含む。該方法は、ステータサブ組立体を入力軸及び出力軸の一方に固定するステップも含む。該方法は、突出部が突出部の開口と係合する位置である、係合位置までセンサモジュールの位置設定器を伸ばすことにより、センサモジュールをステータサブ組立体に対して配置するステップも含む。該方法は、また、センサモジュールをステアリングギアハウジングに対して固定するステップも含む。

20

【図面の簡単な説明】

30

【0008】

【0007】 本発明のその他の特徴は、詳細な説明及び添付図面を検討することにより明らかになるであろう。

【図1】 3部分のトルクセンサ組立体の分解図である。

【図2】 図1の3部分のトルクセンサ組立体の斜視図である。

【図3】 図1の3部分のトルクセンサ組立体のステータサブ組立体を示す分解図である。

【図4】 図1の3部分のトルクセンサ組立体のセンサモジュールを示す分解図である。

【図5】 図1の3部分のトルクセンサ組立体の一部を示す図である。

【図6】 ステアリングギアハウジングの頂部分を図示しない、ステアリングギアハウジング内に配置された図1の3部分のトルクセンサ組立体の斜視図である。

40

【図7】 ステアリングギアハウジング内に配置された図1の3部分のトルクセンサ組立体の斜視図である。

【図8】 センサモジュールの位置設定器が除去した位置にある、図1の標的磁石組立体の正面図である。

【図9】 センサモジュールの位置設定器が係合位置にある、図1の標的磁石組立体の正面図である。

【図10】 標的磁石組立体の正面斜視図である。

【図11】 図10の標的磁石組立体の後方斜視図である。

【図12】 図10の標的磁石組立体の分解図である。

【図13】 図10の標的磁石組立体を含むステータ組立体の斜視図である。

50

【図14】図10の標的磁石組立体を含むトルクセンサの分解図である。

【図15】図10の標的磁石組立体を含むステアリングギア組立体の一部を示す斜視図である。

【図16】ステアリングギアハウジングの頂部分を図示しない、図10の標的磁石組立体を含むステアリングギア組立体の一部を示す斜視図である。

【図17】図10の標的磁石組立体を含むステアリングギア組立体の一部を示す斜視図である。

【図18】元の位置にある図10の標的磁石組立体の頂面図である。

【図19】元の位置にない図10の標的磁石組立体の頂面図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0009】

【0027】本発明の任意の実施の形態について詳細に説明する前に、本発明は、以下の説明に記載し又は以下の図面に図示した構成要素の構造及び配置の詳細にのみその適用例が限定されるものではないことを理解すべきである。本発明は、その他の実施の形態が可能であり且つ色々な仕方にて実施し又は実行することができる。

【0010】

【0028】図1及び図2に示したように、トルクセンサ組立体20は、ステータサブ組立体25と、磁石組立体30と、センサモジュール35とを含む。該トルクセンサ組立体20は、多様な機械的な組立体と共に使用することができるが、自動車のステアリングギア組立体と共に使用するものとして説明する。

20

【0011】

【0029】図1に示したように、磁石組立体30は、リング形状のハブ40と、該ハブ40に固定した多磁極磁石45とを含む。該ハブ40は、ハブ40の頂面55から伸びる3つのタブ50を含む。磁石45は、等しいサイズとした多数の磁極60を含む。磁極60は、N極とS極との間にて交番する。

【0012】

【0030】図3に示したように、ステータサブ組立体25は、リング形状のステータ成形物65と、第一のステータ70と、第二のステータ75と、ステータヨーク80とを含む。ステータ70、75の各々は、リング形状の基部90、92から実質的に垂直に伸びる磁気指状体85、87を含む。これらの指状体85、87は、基部90、92の内周95、97の周りで等しく隔てられて、2つの隣接する指状体85、87の間に空隙100、102を形成する。指状体85、87の間隔は、多磁極磁石45の磁極60の間隔と整合する。ステータ70、75の双方は、第二のステータ75の磁気指状体87がステータ成形物65を通じて関係した穴105に受け入れられた状態にてステータ成形物65に固定される。図1に示したように、ステータ70、75の双方がステータ成形物65に固定されたとき、第一のステータ70の指状体85は、第二のステータ75の空隙102内に配置され、第二のステータ75の指状体87は、第一のステータ70の空隙100内に配置される。ステータヨーク80は、リング形状であり、また、ステータ成形物65の第一の端部110にてステータ成形物65に固定されており、ステータヨーク80の外面115はステータ成形物65の内面120と係合する。ステータ成形物65は、ステータ成形物65の外面130からステータ成形物65内に伸びる2つの係合開口125を含む。

30

40

【0013】

【0031】更に、ステータサブ組立体25は、ステータ成形物65に固定した標的磁石組立体135を含む。該標的磁石組立体135は、リング形状をした割り出しハブ140と、該割り出しハブ140に固定した標的磁石145とを含む。該割り出しハブ140は、ステータ成形物65に固定されており、割り出しハブ140の内面150がステータ成形物65の第二の外面155と係合するようにする。

【0014】

【0032】図4に示したように、センサモジュール35は、センサハウジング16

50

0と、センサモジュールの位置設定器165と、コネクタ170と、プリント回路板(PCB)175と、位置センサハウジング180と、位置センサ185と、キャリア190と、2つのトルクセンサ195、197と、2つの磁気コレクタ200、202と、カバー205を含む。PCB175は、センサハウジング160とキャリア190との間に固定されている。位置センサ185は、位置センサハウジング180に固定され、また、PCB175と電氣的に接続されている。位置センサハウジング180は、キャリア190に固定され、また、標的磁石145を感知し得るように配置されている。トルクセンサ195、197は、キャリア190に固定され、また、PCB175と電氣的に接続されている。カバー205は、キャリア190の後面210に固定されて、センサモジュール35の電氣的構成要素をエレメントへの露出から保護する。コネクタ170は、センサハウジング160のコネクタ開口部215を通して挿入される。該コネクタ170は、ピン220を含み、該ピン220は、PCB175と係合し、これによりコネクタ170をPCB175と電氣的に接続する。コネクタ175は、また、例えば、自動車内のいずれかに配置された、パワーステアリング制御モジュールのような、制御モジュール(図示せず)と電氣的に接続されている。1対のブッシュ225がセンサハウジング160を通じて1対の穴230内に固定されている。

10

【0015】

[0033] トルクセンサ195、197の各々は、ステータサブ組立体25及び磁石サブ組立体30によりコレクタ200、202内に誘発させた磁界の強さを検出するリニアホール効果センサである。磁界の変化を検出することのできるその他のセンサを使用してもよい。2つのトルクセンサ195、197は、2チャンネルの冗長型のトルク感知機能を提供する。これと代替的に、センサモジュール35は、冗長性が不要であるとき、単一のトルクセンサを有する構造としてもよい。

20

【0016】

[0034] 位置センサ185は、標的磁石145により生成された磁界の変化を検出することのできるリニアホール効果センサである。磁界の変化を検出することのできるその他のセンサを使用してもよい。

【0017】

[0035] センサモジュール位置設定器165は、本体235から伸びる2つの突出部240、242を有する本体235と、1対の偏倚部材245、247とを含む。センサモジュール位置設定器165は、突出部240、242の各々がセンサハウジング160を通して関係した突出部の開口部250、252に受け入れた状態にてセンサハウジング160に摺動可能に受け入れられている。偏倚部材245、247は、センサハウジング160の前面255と係合する。

30

【0018】

[0036] 第一のコレクタ200及び第二のコレクタ202は同一である。このため、第一のコレクタ200についてのみ詳細に説明する。第一のコレクタ200は、湾曲部分260を含み、2つの脚部265が該湾曲部分260から伸びている。脚部265は、S字形であり、各脚部265の第一の部分270は、各脚部265の第二の部分275に対して垂直であり、第一の部分270は各脚部265の第三の部分280に対して平行である。コレクタは、センサハウジングに固定されており、第一のコレクタ200の各タブ280は相応するトルクセンサ195、197の上方に配置され、第二のコレクタ202の各タブ280は、相応するトルクセンサ195、197の下方に配置されている。

40

【0019】

[0037] 図5に示したように、ステータサブ組立体25は、入力軸285に固定され、磁石サブ組立体30は、出力軸290に固定されている。入力軸285及び出力軸290は、トーションバー(図示せず)により接続されている。該トーションバーは、入力軸285が出力軸290に対して回転するのを許容する。磁石サブ組立体30は、タブ50をクリンプ止めすることにより出力軸290に固定され、タブ50は出力軸29

50

0のカラー295と係合する。これと代替的に、磁石サブ組立体30は出力軸290に溶接されるようにする。これと代替的に、ハブ40は使用されず、磁石45は、出力軸290に直接的に固定されるようにする。ステータサブ組立体25は、ステータヨーク80と入力軸285との間の圧縮嵌めにより入力軸285に固定される。これと代替的に、ステータサブ組立体25は、ステータヨーク80を含まず、ステータ組立体25は、溶接、接着剤による接合、又は当該技術にて既知のその他の方法により入力軸285に固定する。上述した任意の方法により磁石サブ組立体30を入力軸285に固定し、ステータサブ組立体25を出力軸290に固定することができる。

【0020】

[0038] 図6に示したように、入力軸285に固定したステータサブ組立体25及び出力軸290に固定した磁石サブ組立体30は、軸受305を含むステアリングギアハウジング300内に配置されている。該入力軸285及び出力軸290は、ステアリングギアハウジング300を貫通して伸びている。図7に示したように、センサモジュール35は、1対のボルト315によりステアリングギアハウジング300の頂部分310に固定されている。

10

【0021】

[0039] 入力軸285と出力軸290との間の差動位置の変化を測定することにより、入力軸285に加わったトルクを感知すべくトルクセンサ組立体20が使用される。トルクセンサ195、197は、トルクセンサ195、197、磁石サブ組立体30、ステータサブ組立体25、コレクタ200、202により規定された磁気回路内の磁界の強さを検出する。この磁界は、入力軸285と出力軸290との間の差動変位に比例する。コレクタ200、202は、ステータサブ組立体25及び磁石サブ組立体30により誘発された磁界を湾曲部分260からトルクセンサ195、197に隣接して配置されたタブ280まで導くことにより2つのトルクセンサ195、197の性能を最適化する。多磁極磁石45の磁極60の幅は、入力軸285と出力軸290との間の相対的な回転変位に対するトルクセンサ組立体20の差動位置の測定範囲を決定する。

20

【0022】

[0040] 位置センサ185は、ステータサブ組立体225が元の位置にあるとき、ステータサブ組立体225に装着した標的磁石145により生成された磁界の存在を感知する。元の位置にあるとき、位置センサ185は、標的磁石145に隣接する位置に配置される。入力軸185と接続したステアリングハンドルを回したとき、入力軸285は回転し、これにより標的磁石145を元の位置外に回転させる。

30

【0023】

[0041] 図8、図9に示したように、センサモジュール35がステアリングギアハウジング300の頂部分310に固定される前、センサモジュール35は、ステータサブ組立体25に対して軸方向に整合される。図8に示したように、ステータサブ組立体25は、入力軸285に固定され、また、磁石サブ組立体30は、出力軸290に固定される。長手方向軸線320は、ステータサブ組立体25、磁石サブ組立体30、入力軸285及び出力軸290の中心を通過して伸びており、ステータサブ組立体25、磁石サブ組立体30、入力軸285及び出力軸290は同軸状である。該センサモジュール35は、ステアリングギアハウジング300の頂部分310に固定されていない。第一のステータ70と第一のコレクタ200との間に第一の空隙325が形成される。第二のステータ75と第二のコレクタ202との間に第二の空隙330が形成される。図9に示したように、力がセンサモジュール位置設定器35に加えられたとき、偏倚部材245、247は、圧縮され、突出部240、242は、ステータサブ組立体25に向けて係合位置まで伸びる。係合位置にあるとき、突出部240、242の各々は、ステータ成形物65の相応する係合開口125と係合する。突出部240、242と係合開口125との係合は、センサモジュール35をステータサブ組立体25に対して軸方向に整合させ且つ2つの空隙325、330のサイズを最適化する。突出部240、242が係合開口125と係合している間、ボルト315は締め付けられ、これによりセンサモジュール35をステアリングギ

40

50

アハウジング 300 の頂部分 310 に固定する。センサモジュール 35 が固定された後、センサモジュール 35 から力を除去する。図 8 に示したように、力が除去されたとき、偏倚部材 245、247 は、センサハウジング 160 の前面 255 に押し付けられ、これにより、突出部 240、242 を係合位置から取り外した位置まで後退させ、この取り外した位置にて、突出部 240、242 は、ステータサブ組立体 25 に干渉しないすなわち該ステータサブ組立体 25 と接触することはできない。

【0024】

【0042】 図 10、図 11 に図示したように、標的磁石組立体 320 は、マウント 330 と、該マウント 330 により固定した標的磁石 335 とを有する割り出しハブ 325 を含む。割り出しハブ 325 は、中心軸線 345 を有する中央開口部 340 を規定する。中央開口部 340 は、リング 350 により取り囲まれている。軸方向切欠き 355 がリング 350 の前面 360 からリング 350 内の途中まで伸びている。保持タブ 365 は、リング 350 の内面 370 から伸びている。フランジ 375 はリング 350 から外方に伸びている。フランジ 375 はリング 350 に対して実質的に垂直である。マウント 330 はフランジ 375 から伸びている。

10

【0025】

【0043】 図 12 に最も良く図示するように、マウント 330 は、タブ 380 と、停止部 385 (図 11 に図示) と、1 対の指状体 390、395 とを含む。突出部 400 がタブ 380 の後面 405 から伸びている。タブ 380 は、フランジ 375 に少なくともも撓み可能に接続され、これによりタブ 380 が 2 つの指状体 390、395 に対して回動

20

【0026】

【0044】 標的磁石 335 は、前面 410、後面 415、頂面 420、底面 425、左側面 430、右側面 435 により規定される。突出部 410 を受け入れるため、前面 410 に半径方向保持溝 440 が形成されている。第一の指状体 390 を受け入れるため、左側面 430 に第一の軸方向整合溝 445 が形成されている。第二の指状体 395 を受け入れるため、右側面 435 に第二の軸方向整合溝 450 が形成されている。マウント 330 は、標的磁石 335 を中心軸線 345 に対して実質的に垂直な平面内に配置する。これと代替的に、マウント 330 は、標的磁石 335 を中心軸線 345 に対して実質的に平行な平面内に配置するようにしてもよい。

30

【0027】

【0045】 標的磁石 335 は、該標的磁石 335 をマウント 330 内に摺動させることによりマウント 330 により固定される。第一の軸方向整合溝 445 は第一の指状体 390 を受け入れる。第二の軸方向整合溝 450 は第二の指状体 395 を受け入れる。指状体 390、395 の各々は、関係した軸方向整合溝 445、450 と係合し、これにより標的磁石 335 を中心軸線 345 に対して軸方向に位置決めする。これと代替的に、標的磁石 335 を通って頂面 420 から底面 425 まで伸びる溝又は穴により単一の指状体 390 を受け入れ、これにより標的磁石 335 を中心軸線 345 に対して軸方向に位置決めすることもできる。頂面 420 は、停止部 385 と当接し、これにより標的磁石 335 を中心軸線 345 に対して半径方向に位置決めする。半径方向保持溝 440 は、タブ 380 の突出部 440 とスナップ嵌め状態にて係合し、これにより標的磁石 335 をマウント 330 内に固定し且つ中心軸線 345 に対する標的磁石 335 の半径方向位置を固定する。更に、標的磁石 335 をマウント 330 に固定する第二の方法として接着剤を使用して

40

【0028】

【0046】 図 13 に示したように、標的磁石組立体 320 は、ステータサブ組立体 455 に固定されてステータ組立体 460 を形成する。ステータサブ組立体 455 は、中央開口部 470 を規定するリング 465 を含む。該中央開口部 470 は中心軸線 475 を有している。リング 465 の外面 480 は、割り出しハブ 325 のリング 350 の切欠き 355 と係合するサイズ及び形状をした多数の整合タブ 485 を含む。多数の停止部 49

50

0が外面480から伸びている。ステータサブ組立体455はまた、2つの磁気ステータ457も含む。

【0029】

【0047】 標的磁石組立体320がステータサブ組立体455に固定されたとき、切欠き355は、整合タブ485を受け入れ、これにより標的磁石組立体320とステータサブ組立体455との間に回転可能な整合状態を提供する。割り出しハブ325のリング350の前面360は、ステータサブ組立体455の停止部490と当接し、これにより標的磁石組立体320とステータサブ組立体455との間に軸方向整合状態を提供する。割り出しハブ325の保持タブ365は、ステータサブ組立体455のリング465を形成する材料を変位させ、これにより標的磁石組立体320をステータサブ組立体455

10

【0030】

【0048】 図14に示したように、ステータサブ組立体460は、トルクセンサ495の1つの構成要素である。第一の軸と、トルクバーにより該第一の軸と接続した第二の回転軸との間の相対的な回転変位を比較することにより、第一の回転軸に加えられたトルクを感知するため、該トルクセンサ495を使用する。該トルクセンサ495は、多様な機械的組立体と共に使用することができるが、自動車のステアリングギア組立体と共に使用する場合について説明する。該トルクセンサ495は、ステータ組立体460と、多磁極磁石組立体500と、センサモジュール505とを含む。

20

【0031】

【0049】 図15に示したように、ステータ組立体460は、入力軸510に固定され、多磁極磁石組立体500は、出力軸515に固定される。該入力軸510及び出力軸515は、トーションバー(図示せず)により接続されている。

【0032】

【0050】 図16に示したように、ステータ組立体460は、ステータ組立体460が入力軸515に固定されたとき、ステアリングギアハウジング520内に配置されている。入力軸510及び出力軸515は、ステアリングギアハウジング520を貫通して伸びている。

30

【0033】

【0051】 図17に示したように、トルクセンサ495が組み立てられたとき、センサモジュール505は、ステアリングギアハウジング520の頂部分525に固定される。図18に示したように、センサモジュール505は、位置センサ530を含む。通常、位置センサ530は、磁界の変化を検出することのできるホール効果センサである。その他の実施の形態において、磁界の変化を検出することのできるその他のセンサを使用することもできる。元の位置にあるとき、位置センサ230は、標的磁石35に隣接する位置に配置される。入力軸510と接続したステアリングハンドルを回したとき、入力軸510は回転し、これにより図19に示したように、標的磁石335を元の位置外に回転させる。

40

【0034】

【0052】 位置センサ530は、標的磁石335により発生された磁界の強さを検出する。標的磁石335が元の位置にあるとき位置センサ530により検出した磁界と標的磁石335が元の位置にないとき位置センサ530により検出した磁界とを比較することにより、位置センサ530は、標的磁石335が元の位置にあるときを合図する形態とされている。幾つかの実施の形態において、位置センサ530は、標的磁石335が元の位置にないことを合図する形態とされている。その他の実施の形態において、位置センサ

50

530は、標的磁石335により発生された磁界の相対的強さに基づいて元の位置に対する標的磁石335の位置を合図する形態とされている。幾つかの実施の形態において、センサモジュール505は1つ又はより多くのトルクセンサを含む。通常、該トルクセンサは、多磁極磁石組立体500及びステータサブ組立体455の磁気ステータ457により発生された磁界の変化を検出することのできるホール効果センサである。

【0035】

[0053] 1つの実施の形態において、標的磁石組立体320は、トルクセンサ495の1つの構成要素ではない。そうではなくて、標的磁石組立体320は、独立型位置センサの1つの構成要素であり、また、標的磁石組立体320をステータサブ組立体455に装着するのと同様の仕方にて回転軸に直接、固定される。

10

【0036】

[0054] このように、本発明は、その他の事項のうち、3部分トルクセンサ及びセンサモジュール位置設定器を提供する。本発明の色々な特徴及び有利な効果は、以下の請求の範囲に記載されている。以下は、出願当所の請求項のきさいである。

(請求項1)

3部分のトルクセンサ組立体であって、
係合開口を含むステータ成形物と、ステータ成形物に固定した磁気ステータとを含むステータサブ組立体と、

多磁極磁石を有する磁石サブ組立体と、

センサモジュールであって、突出部の開口部を含むセンサハウジングと、ハウジングに固定したキャリアと、該キャリアに固定したトルクセンサと、該センサハウジングにより摺動可能に受け入れられたセンサモジュールの位置設定器であって、本体から伸びる突出部を含む本体を有する前記センサモジュールの位置設定器と、前記突出部の開口部により受け入れられると共に、係合開口及び偏倚部材と係合するサイズとされた前記突出部を含む前記センサモジュールと、を備える、3部分のトルクセンサ組立体。

20

(請求項2)

請求項1に記載の3部分のトルクセンサ組立体において、

前記ステータ成形物は、第二の係合開口を含み、

前記センサハウジングは、第二の突出部の開口部を含み、

前記本体は、該本体から伸びる第二の突出部であって、突出部の開口部により受け入れられると共に、係合開口と係合するサイズとされた前記突出部を含む、3部分のトルクセンサ組立体。

30

(請求項3)

請求項2に記載の3部分のトルクセンサ組立体において、

入力軸と、ステアリングギアハウジングを貫通して伸びる出力軸とを有する前記ステアリングギアハウジングを更に備え、

前記ステータサブ組立体は、前記入力軸及び出力軸の一方に固定され、

前記磁石サブ組立体は、前記入力軸及び出力軸の他方に固定され、

前記センサモジュールは、該センサモジュールの位置設定器が係合位置にあり、該センサモジュールが前記ステアリングギアハウジングに固定されたとき、相応する係合開口と係合する突出部により前記ステータサブ組立体に対して配置される、3部分のトルクセンサ組立体。

40

(請求項4)

請求項3に記載の3部分のトルクセンサにおいて、

前記ステータサブ組立体は、圧縮嵌め、溶接及び接着剤接合の1つにより固定される、3部分のトルクセンサ組立体。

(請求項5)

請求項3に記載の3部分のトルクセンサにおいて、

前記磁石サブ組立体は、クランプ及び溶接の何れか1つにより固定される、3部分のトルクセンサ組立体。

50

(請求項6)

請求項3に記載の3部分のトルクセンサにおいて、
前記ステータサブ組立体は、前記ステータ成形物に固定された標的磁石組立体であって、
割り出しハブに固定した標的磁石を備える前記標的磁石組立体を更に備え、
前記センサモジュールは、前記キャリアに固定した位置センサを更に備え、
該位置センサは、前記ステータサブ組立体が元の位置にあるとき、前記標的磁石を検出する、
3部分のトルクセンサ組立体。

(請求項7)

請求項1に記載の3部分のトルクセンサ組立体において、
前記キャリアに固定した第二のトルクセンサを更に備える、3部分のトルクセンサ組立体 10

(請求項8)

請求項7に記載の3部分のトルクセンサ組立体において、
前記ステータ成形物は、第二の係合開口を含み、
前記第二のハウジングは、第二の突出部の開口部を含み、
前記本体は、該本体から伸びる第二の突出部であって、前記突出部の開口部により受け入れられると共に、前記係合開口と係合するサイズとされた前記第二の突出部を含む、3部分のトルクセンサ組立体。

(請求項9)

請求項8に記載の3部分のトルクセンサ組立体において、 20
入力軸と、ステアリングギアハウジングを貫通して伸びる出力軸とを有する前記ステアリングギアハウジングを更に備え、
前記ステータサブ組立体は、前記入力軸及び出力軸の一方に固定され、
前記磁石サブ組立体は、前記入力軸及び出力軸の他方に固定され、
前記センサモジュールは、該センサモジュールの位置設定器が係合位置にあり、且つ該センサモジュールが前記ステアリングギアハウジングに固定されたとき、相応する係合開口と係合する前記突出部により前記ステータサブ組立体に対して配置される、3部分のトルクセンサ組立体。

(請求項10)

請求項9に記載の3部分のトルクセンサにおいて、 30
前記ステータサブ組立体は、圧縮嵌め、溶接及び接着剤接合の1つにより前記入力軸及び前記出力軸の一方に固定される、3部分のトルクセンサ。

(請求項11)

請求項9に記載の3部分のトルクセンサにおいて、
前記磁石サブ組立体は、クランプ及び溶接の1つにより前記入力軸及び前記出力軸の他方に固定される、3部分のトルクセンサ。

(請求項12)

請求項9に記載の3部分のトルクセンサにおいて、
前記ステータサブ組立体は、前記ステータ成形物に固定された標的磁石組立体であって、
割り出しハブに固定した標的磁石を有する前記標的磁石組立体を更に備え、 40
前記センサモジュールは、前記キャリアに固定した位置センサを更に備え、
該位置センサは、前記ステータサブ組立体が元の位置にあるとき、前記標的磁石を検出する、
3部分のトルクセンサ。

(請求項13)

トルクセンサ組立体の1つの構成要素として使用し得る形態とされたセンサモジュールにおいて、
センサハウジングと、
該センサハウジングに固定したキャリアと、
該キャリアに固定したトルクセンサと、
該キャリアに固定した第一のコレクタと、 50

該キャリアに固定した第二のコレクタとを備え、
該コレクタの各々は、第一の部分からタブまで伸びており、該タブは、トルクセンサに隣接する位置に配置される、センサモジュール。

(請求項14)

請求項13に記載のセンサモジュールにおいて、
前記キャリアに固定した第二のトルクセンサを更に備え、
前記コレクタの各々は、第一の部分から前記第二のトルクセンサに隣接する位置に配置された第二のタブまで伸びている、センサモジュール。

(請求項15)

請求項13に記載のセンサモジュールにおいて、
センサモジュールの位置設定器を更に備え、
該センサモジュールの位置設定器は、本体から伸びる突出部を含む前記本体と、偏倚部材とを備え、
前記センサハウジングは、前記突出部を受け入れるサイズとされた突出部の開口部を含む、センサモジュール。

10

(請求項16)

請求項14に記載のセンサモジュールにおいて、
センサモジュールの位置設定器を更に備え、
該センサモジュールの位置設定器は、本体から伸びる突出部を含む前記本体と、偏倚部材とを備え、
前記センサハウジングは、前記突出部を受け入れるサイズとされた突出部の開口部を含む、センサモジュール。

20

(請求項17)

トルクセンサをステータサブ組立体に対して配置する方法において、
係合開口を含むステータ成形物と、該固体子成形物に固定した磁気ステータとを含むステータサブ組立体を提供するステップと、
センサモジュールを提供するステップであって、該センサモジュールは、突出部開口部を有するセンサハウジングと、該ハウジングに固定したキャリアと、該キャリアに固定したトルクセンサと、センサハウジングにより摺動可能に受け入れられたセンサモジュールの位置設定器であって、本体から伸びる突出部を含む前記本体を有する前記センサモジュールの位置設定器と、突出部の開口部により受け入れられると共に、係合開口及び偏倚部材と係合するサイズとされた突出部とを含む、前記センサモジュールを提供するステップと

30

、
入力軸と、ステアリングギアハウジングを貫通して伸びる出力軸とを有する前記ステアリングギアハウジングを提供するステップと、
ステータサブ組立体を入力軸及び出力軸の一方に固定するステップと、
突出部が突出部の開口と係合する位置である、係合位置までセンサモジュールの位置設定器を伸ばすことにより、センサモジュールをステータサブ組立体に対して配置するステップと、
前記センサモジュールを前記ステアリングギアハウジングに固定するステップとを備える、方法。

40

【符号の説明】

【0037】

- 20 トルクセンサ組立体
- 25 ステータサブ組立体
- 30 磁石組立体
- 35 センサモジュール
- 40 リング形状のハブ
- 45 多磁極磁石
- 50 タブ

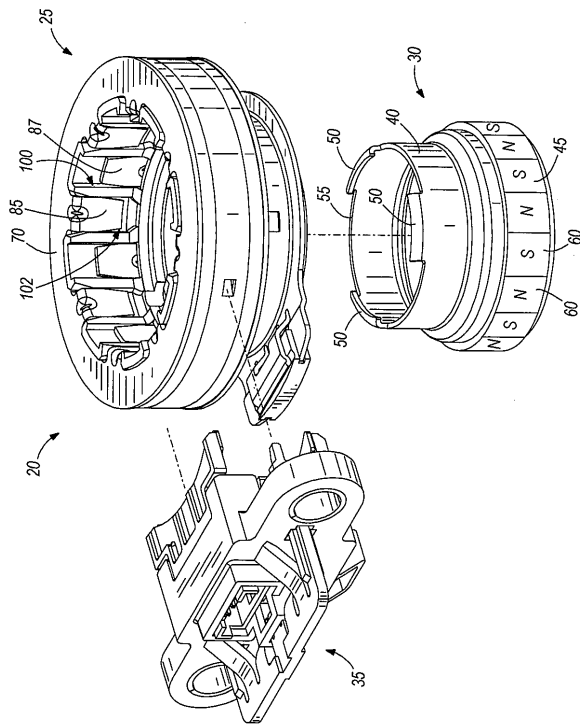
50

- 5 5 頂面 5 5
- 6 0 多磁極磁石の磁極
- 6 5 ステータ成形物
- 7 0 第一のステータ
- 7 5 第二のステータ
- 8 0 ステータヨーク
- 8 5 第一のステータの磁気指状体
- 8 7 第二のステータの磁気指状体
- 9 0 リング形状の基部
- 9 2 リング形状の基部
- 9 5 基部の内周
- 9 7 基部の内周
- 1 0 0 空隙
- 1 0 2 空隙
- 1 0 5 ステータ成形物の穴
- 1 1 0 ステータ成形物の第一の端部
- 1 1 5 ステータヨークの外面
- 1 2 0 ステータ成形物の内面
- 1 2 5 ステータ成形物の係合開口
- 1 3 0 ステータ成形物の外面
- 1 3 5 標的磁石組立体
- 1 4 0 割り出しハブ
- 1 4 5 標的磁石
- 1 5 0 割り出しハブの内面
- 1 5 5 ステータ成形物の第二の外面

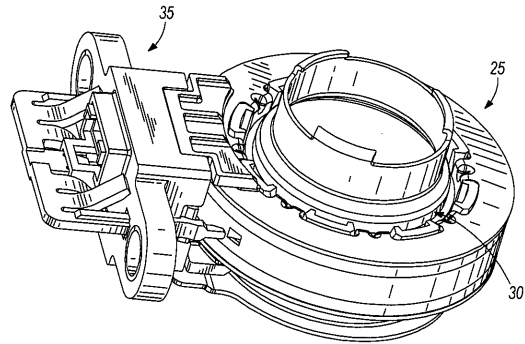
10

20

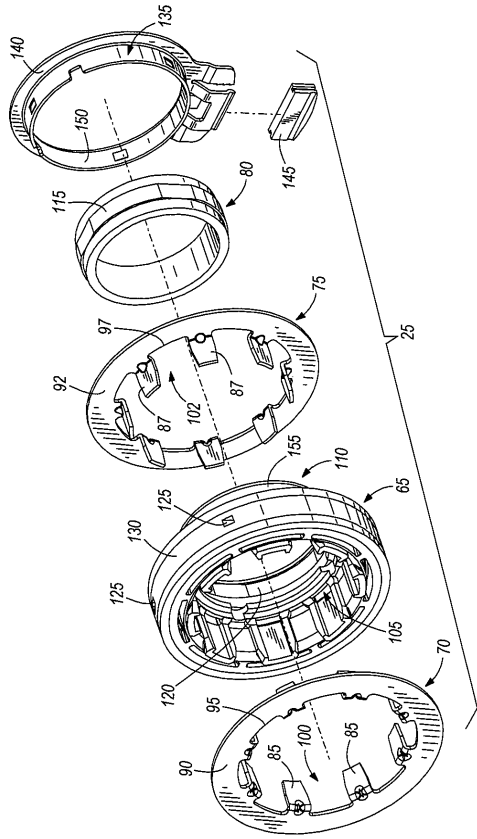
【図 1】



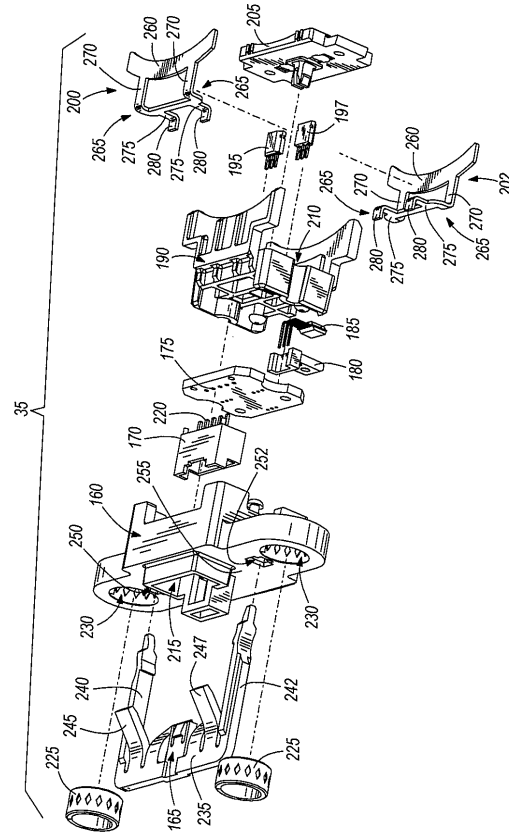
【図 2】



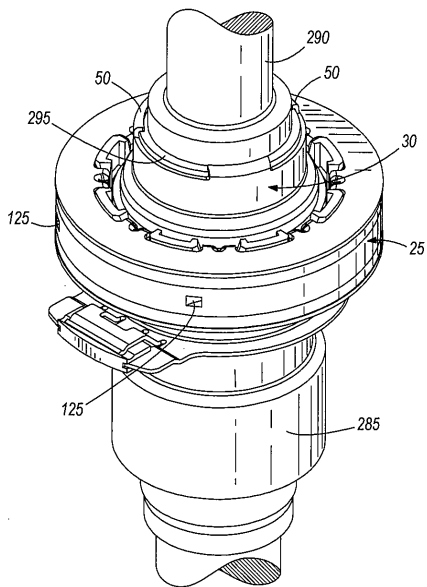
【図3】



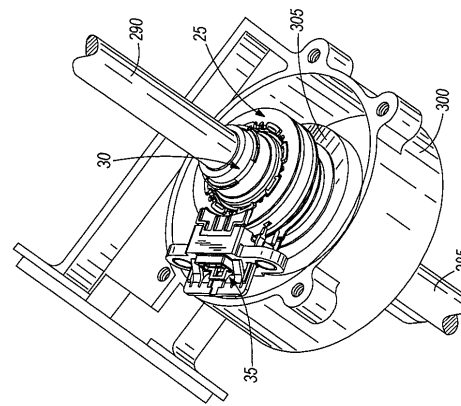
【図4】



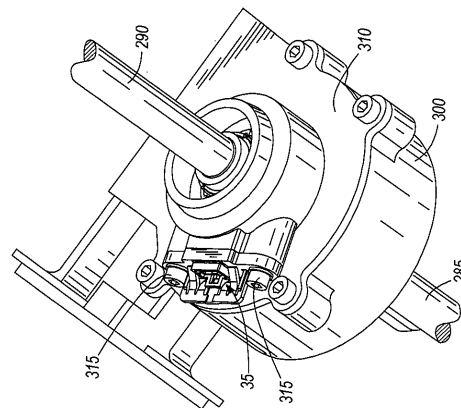
【図5】



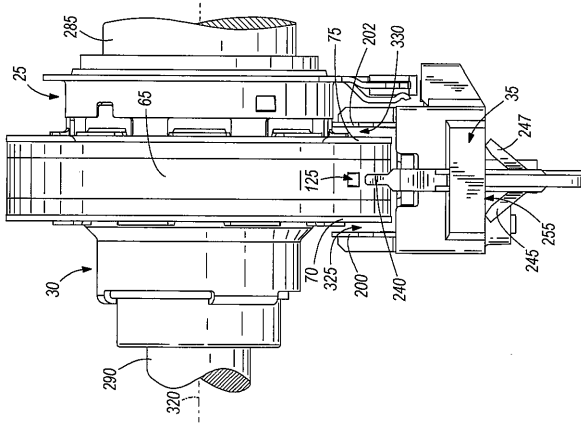
【図6】



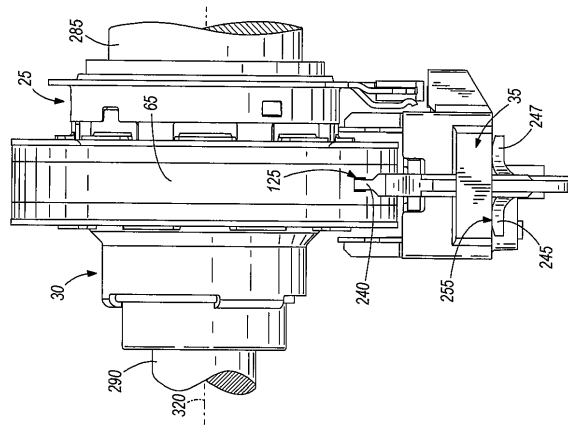
【図7】



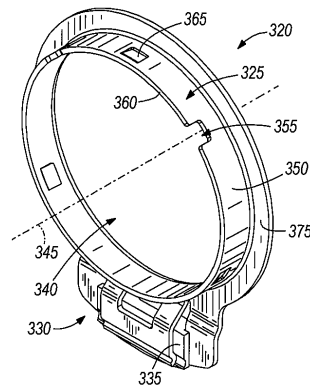
【 図 8 】



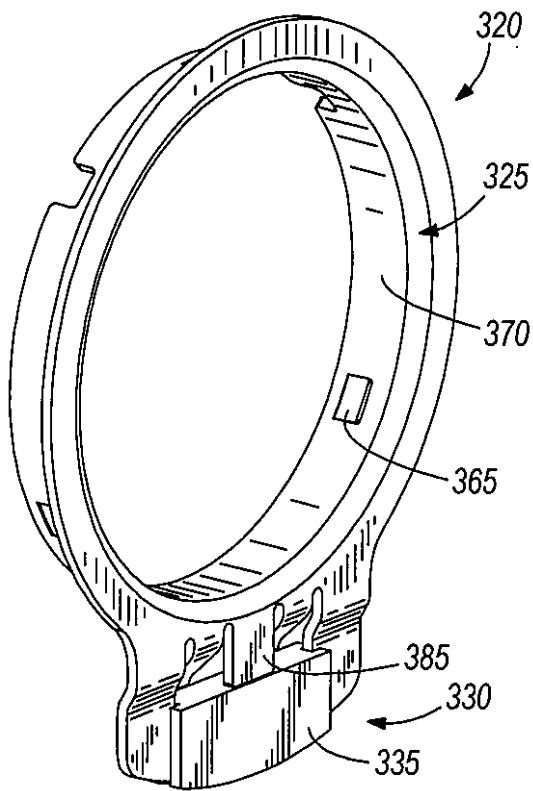
【 図 9 】



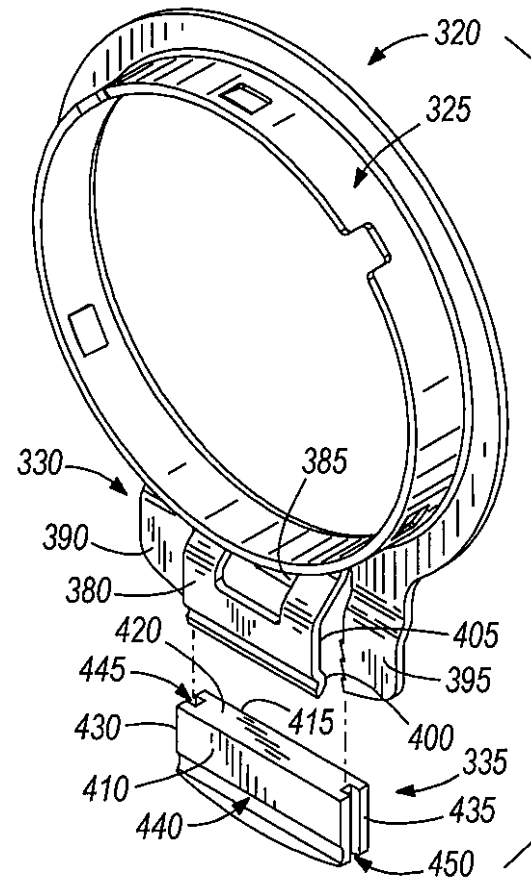
【 図 10 】



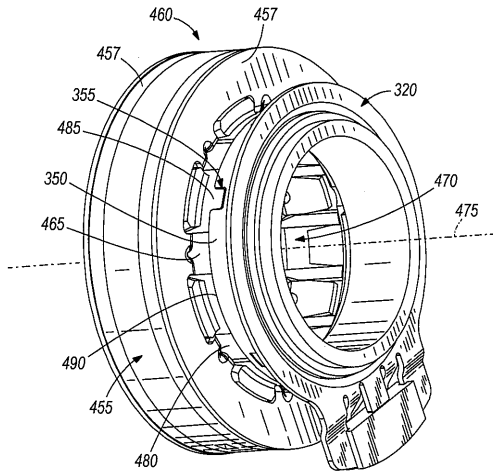
【 図 11 】



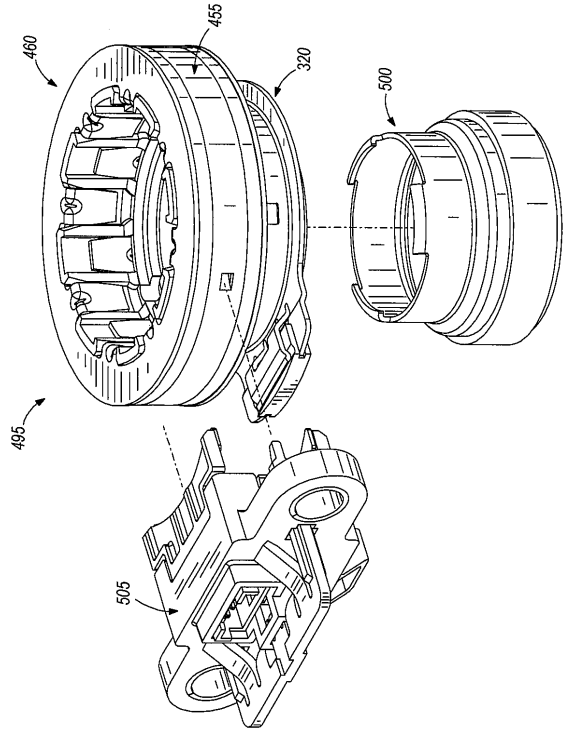
【 図 12 】



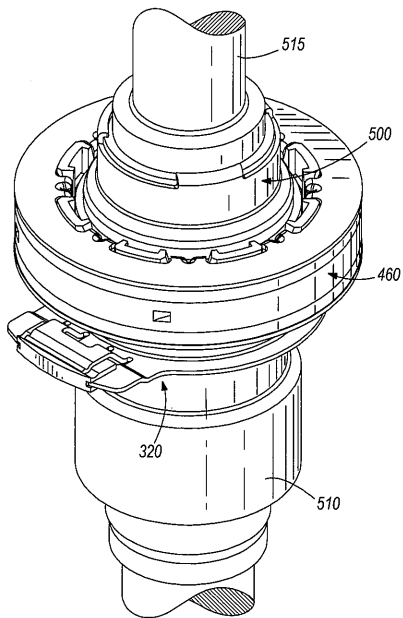
【 図 13 】



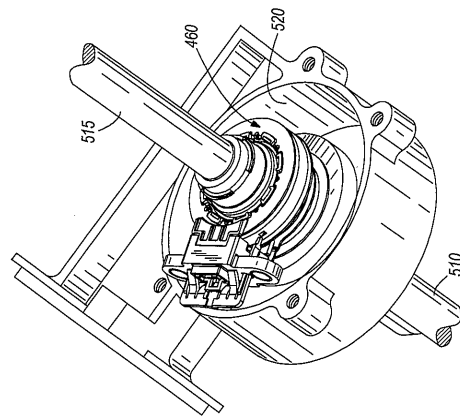
【 図 14 】



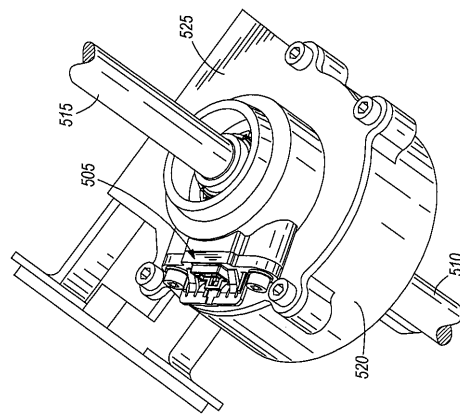
【 図 15 】



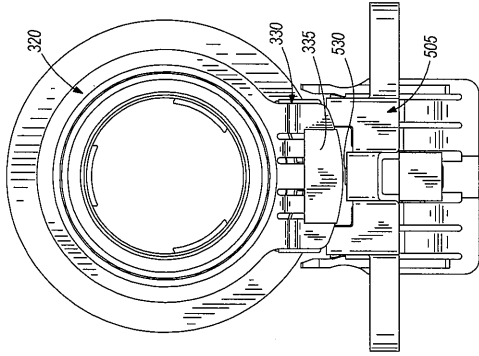
【 図 16 】



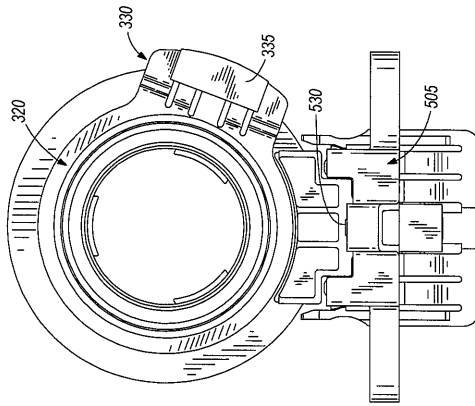
【 図 17 】



【図18】



【図19】



フロントページの続き

(74)代理人 100118902

弁理士 山本 修

(74)代理人 100093089

弁理士 佐久間 滋

(72)発明者 ケネス・マクドナルド

アメリカ合衆国ミシガン州48375, ノヴィ, マンスフィールド・ドライブ 44660

(72)発明者 ジェームズ・トーマス

アメリカ合衆国ミシガン州48346, クラークストン, メアリー・スー・アベニュー 4992

(72)発明者 ローレンス・ビー・レイマー

アメリカ合衆国ウィスコンシン州53546, ジェーンズヴィル, チャーチル・ドライブ 3812

審査官 公文代 康祐

(56)参考文献 特開2006-071326(JP, A)

特開2009-271055(JP, A)

特開2004-331050(JP, A)

特表2007-518110(JP, A)

特開2010-122096(JP, A)

特開2004-170134(JP, A)

国際公開第2008/120739(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01L 3/10