

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-529536

(P2017-529536A)

(43) 公表日 平成29年10月5日(2017.10.5)

(51) Int. Cl.		F I				テーマコード (参考)
GO 1 L	3/10	(2006.01)	GO 1 L	3/10	3 0 5	2 F 0 7 7
GO 1 D	5/12	(2006.01)	GO 1 D	5/12	N	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2017-515745 (P2017-515745)
 (86) (22) 出願日 平成27年9月25日 (2015. 9. 25)
 (85) 翻訳文提出日 平成29年3月21日 (2017. 3. 21)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2015/052161
 (87) 国際公開番号 W02016/049423
 (87) 国際公開日 平成28年3月31日 (2016. 3. 31)
 (31) 優先権主張番号 62/055, 791
 (32) 優先日 平成26年9月26日 (2014. 9. 26)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 301042963
 ボーンズ・インコーポレーテッド
 BOURNS, INCORPORATED
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
 507、リバーサイド、コロンビア・アベ
 ニュー 1200
 1200 COLUMBIA AVENU
 E, RIVERSIDE, CALIFOR
 NIA 92507, U. S. A.
 (74) 代理人 100140109
 弁理士 小野 新次郎
 (74) 代理人 100118902
 弁理士 山本 修
 (74) 代理人 100106208
 弁理士 宮前 徹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 磁気センサにおける磁気干渉を能動的に平衡化し/打ち消すシステム及び方法

(57) 【要約】

第一の磁界を有する第一の磁石を含む感知システムである。1つの実施の形態において、該感知システムは、第一の磁界を受け取る形態とされた第一の固定子と、第一の磁界を受け取る形態とされた第二の固定子とも含む。第一のコレクタは、第一の固定子から第一の磁界を集める形態とされ、第二のコレクタは、第二の固定子から第一の磁界を集める形態とされ、また、磁気感知要素は、第一の磁界を感知する形態とされている。該感知システムは、第二の磁界を有する第二の磁石と、第三の磁界を有する第三の磁石とも含む。該第三の磁石は、第三の磁界が第二の磁界に対して対称であるように配置されている。

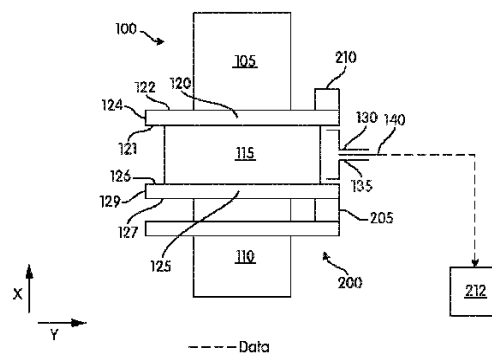


FIG. 1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

感知システムにおいて、

第一の磁界を有する第一の磁石と、

第一の磁界を受け取る形態とされた第一の固定子と、

第一の磁界を受け取る形態とされた第二の固定子と、

該第一の固定子から第一の磁界を集める形態とされた第一のコレクタと、

該第二の固定子から第一の磁界を集める形態とされた第二のコレクタと、

第一の磁界を感知する形態とされた磁気感知要素と、

第二の磁界を有する第二の磁石と、

第三の磁界を有する第三の磁石であって、該第三の磁界が前記第二の磁界に対して対称であるように配置された前記第三の磁石と、を備える、感知システム。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の感知システムにおいて、

前記第一の磁石は、第一の磁気センサの一部であり、前記第二の磁石は、第二の磁気センサの一部である、感知システム。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の感知システムにおいて、

前記第三の磁界は、前記磁気感知要素の位置にて前記第二の磁界を打ち消す、感知システム。

20

【請求項 4】

請求項 1 に記載の感知システムにおいて、

前記第一の磁石と結合された入力シャフトと、前記第一の固定子及び第二の固定子と結合された出力シャフトとを更に備える、感知システム。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の感知システムにおいて、

前記磁気感知要素は、前記入力シャフトと前記出力シャフトとの間のトルクと関係した磁界を感知する形態とされる、感知システム。

【請求項 6】

請求項 4 に記載の感知システムにおいて、

前記磁気感知要素は、前記入力シャフトと前記出力シャフトとの間の位置と関係した磁界を感知する形態とされる、感知システム。

30

【請求項 7】

請求項 1 に記載の感知システムにおいて、

前記第二の磁界を受け取る形態とされた第三の固定子と、

前記第二の磁界を受け取る形態とされた第四の固定子と、

該第三の固定子から前記第二の磁界を集める形態とされた第三のコレクタと、

該第四の固定子から前記第二の磁界を集める形態とされた第四のコレクタと、

前記第二の磁界を感知する形態とされた第二の磁気感知要素と、を更に備える、感知システム。

40

【請求項 8】

請求項 1 に記載の感知システムにおいて、

前記第一の磁石は、前記第一の固定子の第一の側部に隣接し、かつ前記第二固定子の第一の側部に隣接する位置に配置され、

前記第二の磁石は、前記第一の固定子の第二の側部に隣接する位置に配置され、

前記第三の磁石は、前記第二の固定子の第二の側部に隣接する位置に配置される、感知システム。

【請求項 9】

請求項 1 に記載の感知システムにおいて、

前記第一の磁石は、前記第二の固定子から最も離れた前記第一の固定子の表面と、前記第

50

一の固定子から軸方向に最も離れた前記第二の固定子の表面との間に軸方向に配置される、感知システム。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の感知システムにおいて、

前記第二の磁石は、半径方向に向けて前記第二の固定子の外周に隣接する位置に配置され、

前記第三の磁石は、半径方向に向けて前記第一の固定子の外周に隣接する位置に配置される、感知システム。

【請求項 11】

感知システムにおいて、

第一の磁気センサであって、

第一の磁界を有する第一の磁石と、

第一の磁界を受け取る形態とされた第一の固定子と、

第一の磁界を受け取る形態とされた第二の固定子と、

該第一の固定子から第一の磁界を集める形態とされた第一のコレクタと、

該第二の固定子から第一の磁界を集める形態とされた第二のコレクタと、

第一の磁界を感知する形態とされた磁気感知要素とを含む前記第一の磁気センサと、

第二の磁界を有する第二の磁石であって、前記第一の固定子及び前記第二の固定子が同様の量の第二の磁界を受け取るように配置された、前記第二の磁石と、を備える、感知システム。

【請求項 12】

請求項 11 に記載の感知システムにおいて、

前記第二の磁石は、第二の磁気センサの一部である、感知システム。

【請求項 13】

感知システムの磁界を感知する方法において、

第一の磁石により第一の磁界を提供するステップと、

第一の固定子により前記第一の磁界の少なくとも一部分を受け取るステップと、

第二の固定子により前記第一の磁界の少なくとも一部分を受け取るステップと、

第一のコレクタにより前記第一の固定子から前記第一の磁界の少なくとも一部分を集めるステップと、

第二のコレクタにより前記第二の固定子から前記第一の磁界の少なくとも一部分を集めるステップと、

第二の磁石から第二の磁界を受け取るステップと、

第三の磁界を有する第三の磁石を配置するステップであって、前記第三の磁界が前記第二の磁界に対して対称である、前記第三の磁石を配置するステップと、を備える方法。

【請求項 14】

請求項 13 に記載の方法において、

前記第三の磁石を配置するステップは、前記第三の磁界が前記磁気感知要素にて前記第二の磁界を打ち消すステップを含む、方法。

【請求項 15】

請求項 13 に記載の方法において、

前記第一の磁石を前記第一の固定子の第一の側部に隣接し、かつ前記第二の固定子の第一の側部に隣接する第一の位置に配置するステップと、

前記第二の磁石を前記第一の固定子の第二の側部に隣接する第二の位置に配置するステップと、

前記第三の磁石を前記第二の固定子の第二の側部に隣接する第三の位置に配置するステップと、を備える、方法。

【請求項 16】

請求項 13 に記載の方法において、

軸方向に向けて前記第二の固定子から最も離れた前記第一の固定子の表面と前記第一の固

10

20

30

40

50

定子から軸方向に最も離れた前記第二の固定子の表面との間にて前記第一の磁石を軸方向に配置するステップを更に備える、方法。

【請求項 17】

請求項 16 に記載の方法において、

前記第二の磁石を半径方向に向けて前記第二の固定子の外周に隣接する第二の位置に配置するステップと、

前記第三の磁石を半径方向に向けて前記第一の固定子の外周に隣接する第三の位置に配置するステップと、を更に備える方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

[0001] 本出願は、その内容の全体を参考として引用し、本明細書に含めた、2014年9月26日付けで出願された米国仮特許出願第62/055,791号の利益を主張するものである。

【背景技術】

【0002】

[0002] 本発明の実施の形態は、磁気センサ、特に、トルク及び/又は角度センサ又はトルク及び/またはインデックスセンサにおける磁気干渉を平衡化しかつ/または打ち消すことに関する。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】米国仮特許出願第62/055,791号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

[0003] トルク及び角度センサは、通常、磁気感知要素を含む。該磁気感知要素は、通常、磁石又はその他の磁気構成要素を含む。センサの1つからの磁石は、その他のセンサからの感知要素と干渉することが多い。この干渉は、「漏話」と称されている。特に、漏話は、不正確なセンサの測定値となる可能性がある。

30

【0005】

[0004] 漏話を少なくするため、2つのセンサの間の距離は物理的に増し、又は一方又は双方のセンサにて磁気遮蔽体を使用することができる。これらの解決策の双方の結果、大きい寸法/大型のパッケージ体となり又はセンサの性能が不良となる。

【課題を解決するための手段】

【0006】

[0005] 本発明の実施の形態は、1つの例において、第一の磁界を有する第一の磁石を含む感知システムを提供することにより、これらの問題点を解決し又は軽減するのに役立つ。該感知システムは、また、第一の磁界を受け取る形態とされた第一の固定子と、第一の磁界を受け取る形態とされた第二の固定子と、第一の固定子から第一の磁界を集める形態とされた第一のコレクタと、第二の固定子から第一の磁界を集める形態とされた第二のコレクタとを含む。磁気感知要素は、第一の磁界を感知する形態とされている。該感知システムは、また、第二の磁界を有する第二の磁石と、第三の磁界を有する第三の磁石とを含む。該第三の磁石は、第三の磁界が第二の磁界に対して対称であるように配置されている。

40

【0007】

[0006] 別の実施の形態において、本発明は、磁気センサの磁界を感知する方法を提供する。該磁気センサは、第一の磁界を有する第一の磁石と、第一の磁界を受け取る形態とされた第一の固定子と、第一の磁界を受け取る形態とされた第二の固定子とを有する磁石を含む。該磁気センサは、第一の固定子から第一の磁界を集める形態とされた第一

50

のコレクタと、第二の固定子から第一の磁界を集める形態とされた第二のコレクタとを更に含む。磁界を感知する方法は、第二の磁石から第二の磁界を受け取り、かつ第三の磁界を有する第三の磁石を第三の磁界が第二の磁界に対して対称であるように配置するステップを含む。

【0008】

【0007】 更に別の実施の形態において、本発明は、第一の磁気センサを含む他感知システムを提供する。該第一の磁気センサは、第一の磁界を有する第一の磁石と、第一の磁界を受け取る形態とされた第一の固定子と、第一の磁界を受け取る形態とされた第二の固定子と、第一の固定子から第一の磁界を集める形態とされた第一のコレクタと、第二の固定子から第一の磁界を集める形態とされた第二のコレクタと、第一の磁界を感知する形態とされた磁気感知要素とを含む。該感知システムは、第二の磁界を有する第二の磁石であって、第一の固定子及び第二の固定子が第二の磁界の実質的に同様の量を受け取るように配置された前記第二の磁石を更に含む。

10

【0009】

【0008】 本発明のその他の局面は、詳細な説明及び添付図面を参照することにより、明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】 本発明の第一の実施の形態に従ったセンサの概略断面図である。

【図2】 図1のセンサと共に、かつ該センサと連絡する状態にて使用される制御システムのブロック図である。

20

【図3】 図1のセンサの一部分の概略断面図であり、特定の磁束を示す図である。

【図4】 本発明の別の実施の形態に従ったセンサの概略断面図である。

【図5】 図1のセンサの一部分の概略断面図であり、特定の磁束線を示す図である。

【図6】 本発明の別の実施の形態に従ったセンサの概略断面図である。

【図7】 磁束線を更に含む、図6のセンサの一部分の概略断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

【0016】 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、その適用例が以下の説明に記載し又は添付図面に示した構成要素の構造及び配置の詳細にのみ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、多様な仕方にて実施し又は実行することができる。

30

【0012】

【0017】 図1には、1つの実施の形態に従った第一のセンサ100が示されている。図示した実施の形態において、該第一のセンサ100は、入力シャフト105と、出力シャフト110とを含む車の操舵システムと接続して使用される。該入力シャフト105及び出力シャフト110は、トーショントーシンパー（図示せず）を介して接続されている。該トーシンパーは、所定の又は既知の捩れ剛性又は捩ればね定数を有している。該入力シャフト105が出力シャフト110に対して回転動作すると、加わったトルクに比例して、入力シャフト105と出力シャフト110との間にて相対的な角度変位が生ずる。一部の実施の形態において、第一のセンサ100は、入力シャフト105と出力シャフト110との間にてトルク及び/または操舵角度を検出し又は感知する。

40

【0013】

【0018】 該センサ100は、入力シャフト105と結合された第一の磁石115と、出力シャフト110と結合された第一及び第二の固定子120、125とを含む。その他の実施の形態において、該第一の磁石115は、出力シャフト110と結合される一方、第一の固定子120及び第二の固定子125は、入力シャフト105と結合されている。

【0014】

【0019】 該センサ100は、また、第一のコレクタ130と、第二のコレクタ13

50

5とを含む。該第一のコレクタ130及び第二のコレクタ135は、第一の固定子120及び第二の固定子125に近接する(例えば、1つの実施の形態において、約0.2mmから約2.0mm)の位置に配置されている。第一の及び第二のコレクタ130、135は、第一の固定子120及び第二の固定子125の少なくとも一部分をそれぞれ横断する。

【0015】

[0020] 第一のコレクタ130及び第二のコレクタ135は、少なくとも1つの磁気感知要素140と磁氣的に結合されている。「磁氣的に結合されている」という語句は、全体として、第一の構成要素と第二の構成要素との間にて磁氣的に連絡し、第一の構成要素は、第二の構成要素から磁束を受け取り、又はその逆に、第二の構成要素が第一の構成要素から磁束を受け取ると定義することができる。かかる連絡は、使用された磁石の強度及び構成要素の間の距離に依存する。一部の実施の形態において、磁氣的に結合するためには、第一の構成要素は、第二の構成要素から約0.2mmから2.0mmの距離にある。磁気感知要素140は、第一のコレクタ130と第二のコレクタ135との間にて、又はこれらのコレクタの近くにて、第一の磁石115の第一の磁束300(図3)を検出する。一部の実施の形態において、磁気感知要素140は、ホール効果センサである。

10

【0016】

[0021] 図1には、また、第二の磁気センサ200も示されている。該第二の磁気センサ200は、第一のセンサ100に近接して配置され、かつ第二の磁石205を含む。一部の実施の形態において、該第二のセンサ300は、第三及び第四の固定子と、第三及び第四のコレクタと、第二の磁気感知要素とを含む。かかる実施の形態において、第三及び第四の固定子、第三及び第四のコレクタ、及び第二の磁気感知要素は、第一及び第二の固定子120、125と、第一及び第二のコレクタ130、135と、及び磁気感知要素140と実質的に同様である。一部の実施の形態において、第一のセンサ100及び第二のセンサ200の双方は、回転角度及びトルクセンサのような、より大型のセンサ又はセンサ組み立て体の一部とである。一部の実施の形態において、第一のセンサ100は、トルクセンサとすることができる一方、第二のセンサ200は、回転センサとし、又はその逆に、第一のセンサを回転センサとし、第二のセンサをトルクセンサとしてもよい。

20

【0017】

[0022] 図示した実施の形態において、第一のセンサ100は、第三の磁石すなわち、ミラー磁石210を含む。図示したように、該ミラー磁石210は、第二の磁石205に対して対称に配置し、該ミラー磁石210のミラー磁束275(図3)が第二のセンサ200の第二の磁石205の第二の磁束250に対して対称であるようにする(図3)。一部の実施の形態において、該ミラー磁石210は、全体的なセンサの一部とし、又は一部としなくてもよい第三のセンサ内にて更に使用される。その他の実施の形態において、該ミラー磁石210は、第二の磁石205の第二の磁束250を打ち消すためにのみ使用されている。

30

【0018】

[0023] 第一の固定子120は、第一の側部121と、第二の側部122と、第一の外周124とを含む。第二の固定子125は、第一の側部126と、第二の側部127と、第二の外周129とを含む。図1の実施の形態にて図示したように、第一の磁石115は、第一の固定子120の第一の側部2121及び第二の固定子125の第一の側部126に隣接する位置に配置されている。更に、図示したように、第一の磁石115は、図示した基準座標系にてx軸に対して平行に伸びる軸方向に向けて第一の固定子120と第二の固定子125との間に配置されている。図示した実施の形態のような、一部の実施の形態において、第一の磁石115は、第一の固定子120の第二の側部122の第一の表面と第二の固定子125の第二の側部127の第二の表面との間にて、軸方向に配置されている。第二の磁石205は、第二の固定子125の第二の側部に隣接する位置に配置され、また、ミラー磁石210は、第一の固定子120の第二の側部122に隣接する位置に配置されている。

40

50

【 0 0 1 9 】

【 0 0 2 4 】 磁気感知要素 1 4 0 は、制御システムと電氣的に接続されている（図 2）。図 2 に示したように、該制御システム 2 1 2 は、メモリー 2 2 0 と、プロセッサ 2 2 5 とを有するコントローラ 2 1 5 を含む。該コントローラ 2 1 5 は、第一の磁石 1 1 5 の第一の磁束 3 0 0 に関する信号を磁気感知要素 1 4 0 から受け取る。該信号は、磁束の大きさ及び/または極性に関する情報又はデータを含むことができる。該信号は、アナログ又はデジタル信号とすることができる。一部の実施の形態において、該信号は、磁束の変化に関係した情報を提供する。図示したように、一部の実施の形態において、該コントローラ 2 1 5 は、入力/出力 D (I / O) インターフェース 2 3 0 及び電源 2 3 5 と電氣的に接続することができる。一部の実施の形態において、該コントローラ 2 1 5 は、第二のセンサ 2 0 0 と更に電氣的に接続してもよい。一部の実施の形態において、該コントローラ 2 1 5 は、部分的に又は全体的に、半導体チップ上にて具体化されている。

10

【 0 0 2 0 】

【 0 0 2 5 】 該メモリー 2 2 0 は、例えば、プログラム記憶領域と、データ記憶領域とを含む。該プログラム記憶領域及びデータ記憶領域は、読み取り専用メモリー（「ROM」）、ランダムアクセスメモリー（「RAM」）（例えば、ダイナミック RAM（「DRAM」）、同期型 DRAM（「SDRAM」等）、電氣的に消去可能なプログラマブル読み取り専用メモリー（「EEPROM」）、フラッシュメモリー、ハードディスク、SDカード、その他の適当な磁気式、光学式、物理的又は電子的メモリーデバイスのような、多様な型式のメモリーの組み合わせを含むことができる。プロセッサ 2 2 5 は、メモリー 2 2 0 と接族され、かつソフトウェア指令を実行する。センサ 1 0 0 及び/またはコントローラ 2 1 5 の具体化に内に含まれたソフトウェアは、コントローラ 2 1 5 のメモリー 2 2 0 に記憶することができる。該ソフトウェアは、例えば、ファームウェア、1 つの又は複数のアプリケーション、プログラムデータ、フィルタ、ルール、1 つ又は複数のプログラムモジュール及びその他の実行可能な指令を含む。該コントローラ 2 1 5 は、特に、本明細書に記載したプロセス及び方法に関連した指令を検索し、かつその指令を実行する形態とされている。その他の構造において、該コントローラ 2 1 5 は、追加的な、より少数の又は異なる構成要素を含む。

20

【 0 0 2 1 】

【 0 0 2 6 】 I / O インターフェース 2 3 0 は、例えば、別のコントローラ又はコンピュータのような、周辺装置にコントローラ 2 1 5 を接続する形態とされている。該 I / O インターフェース 2 3 0 は、線接続、無線接続又は線接続と無線接続の組み合わせとすることができる。一部の実施の形態において、該 I / O インターフェース 2 3 0 は、センサ 1 0 0 S と関係した測定データを連絡する形態とされている。一部の実施の形態において、該 I / O インターフェース 2 3 0 はコントローラ 2 1 5 をユーザインターフェースと電氣的に接続するために使用される。電源 2 3 5 は、名目電圧をコントローラにおよびセンサ 1 0 0 のその他の構成要素に供給する。一部の実施の形態において、該電源 2 3 5 は、第一の電圧（例えば、バッテリーからの）により作動され、かつコントローラ 2 1 5 及びセンサ 1 0 0 のその他の構成要素に公称電圧を提供する。

30

【 0 0 2 2 】

【 0 0 2 7 】 図 3 には、第二の磁石 2 0 5 の第二の磁束 2 5 0 及びミラー磁石 2 1 0 の第三の又はミラー磁束 2 7 5 が図示されている。当該技術にて既知であるように、磁石は、磁束又は磁束線により図示することができる磁界を発生させる。図 3 に図示したように、ミラー磁束 2 7 5 は、第二の磁束 2 5 0 に対して対称である。このため、第二の磁束 2 5 0 及びミラー磁束 2 7 5 は、互いに打消し合う。その結果、感知要素に影響を与える唯一の磁束は、第一の磁束 3 0 0 である。換言すれば、磁気感知要素 1 4 0 は、第一の磁束 3 0 0 のみを検出する。勿論、対称が理想的でないならば、第二の及び/または第三の磁石からの僅かな又は名目的な量の干渉が生ずるであろう。

40

【 0 0 2 3 】

【 0 0 2 8 】 作動時、システムにトルクが加わったとき、トーションバー（図示せず）

50

は、入力シャフト105と出力シャフト110の間の相対的な角度変位を調節する。入力シャフト105と出力シャフト110との相対的な角度変位は、磁石115（入力シャフト105と結合されている）と第一の及び第二の固定子120、125（出力シャフト110と結合されている）との間の角度変位に等しい。該システムのゼロ位置は、システムに加わるトルク得がゼロすなわち、存在せず、かつ磁石115と第一及び第二の固定子120、125の間の角度変位がゼロである位置である。このゼロ位置において、磁石115と第一及び第二の固定子120、125は、発生する磁界の磁束が正味ゼロであり、又は磁界の軸方向磁束が正味ゼロである。

【0024】

[0029] システムにトルクが加わったとき、磁石115と第一及び第二の固定子120、125との間にて角度変位がある。この磁石115と第一及び第二の固定子120、125との間の角度変位の結果、第一の磁束300の変化が生ずる（例えば、磁界の磁束の大きさ及び/または極性の変化）。角度変位が大きければ大きいほど、磁束はより大きくなる。第一の回転方向への第一の角度変位によって、第一の磁束300は、第一の方向を有する一方、第二の回転方向への第二の角度変位により、第一の磁束300は、第一の方向と反対の第二の方向を有する。

10

【0025】

[0030] 図4には、第二の磁石205'を有する第二の固定子200'に近接する位置に配置された第一のセンサ100'の第二の実施の形態が図示されている。図示した実施の形態において、ミラー磁石210'は、該ミラー磁石210'のミラー磁束275'（図5）は、第二の磁石205'の第二の磁束250'に対して対称であるように配置されている。

20

【0026】

[0031] 図4の実施の形態にて図示したように、第一の磁石115は、第一の固定子120の第一の側部121に隣接し、かつ第二の固定子125の第一の側部126に隣接する位置に配置されている。図示したように、第一の磁石115は、図示した座標系のx軸と軸方向に整合しており、かつ第一の固定子120と第二の固定子125との間に配置されている。第二の磁石205'は、第二の固定子125の第二の外周129に隣接する位置に配置され、また、ミラー磁石210は、第一の固定子120の第一の外周124に隣接する位置に配置されている。更に、第二の磁石205'及びミラー磁石210'は、センサ100'の長手方向軸線に対して半径方向に整合されている。

30

【0027】

[0032] 図5には、第二の磁石205'の第二の磁束250'と、ミラー磁石210'の第三の、すなわちミラー磁束275'とが示されている。図示したように、該ミラー磁束275'は、第二の磁束250'に対して対称である。このため、該第二の磁石205'及びミラー磁束275'は、互いに打ち消す。このように、磁気感知要素140は、第一の磁束300のみを検出する。

【0028】

[0033] 図6には、第二の磁石205''を有する第二のセンサ200''に近接する位置に配置された第一のセンサ100''の第三の実施の形態が図示されている。この場合、第二の磁石205''は、形成される磁界がセンサ100''の長手方向軸線の回りに対称であるように磁化される。この実施の形態において、第二の磁石205''は、第一のセンサ100''の第一の固定子及び第二の固定子120、125から実質的に等しい距離に配置されている。第二の磁石205''をこのように配置する結果、第一の及び第二の固定子120、125及び第一のコレクタ及び第二のコレクタ130、135に対して対称な第二の磁束250''（図7）となり、第一の及び第二の固定子120、125及び第一及び第二のコレクタ130、135は、ほぼ同一の磁束を受け取る。このため、磁気感知要素140は、第一の磁束300のみを検出する。図示したように、第二の磁石205''は、第一及び第二の固定子120、125から半径方向に分離している。

40

50

【 0 0 2 9 】

[0 0 3 4] このように、本発明は、特に、磁気センサにて、特に、トルク及び/または角度センサにおける磁気干渉を平衡化しかつ/または打ち消すシステム及び方法を提供するものである。本発明の各種の特徴及び有利な点は、以下の請求の範囲に記載されている。

【 図 1 】

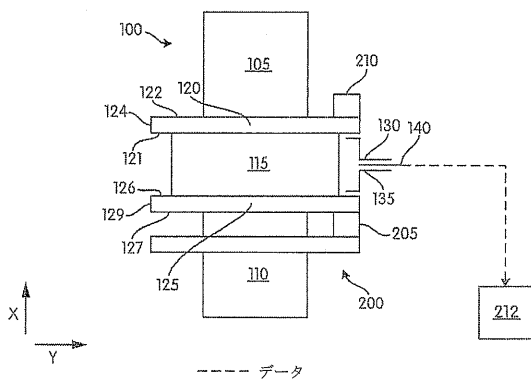


FIG. 1

【 図 2 】

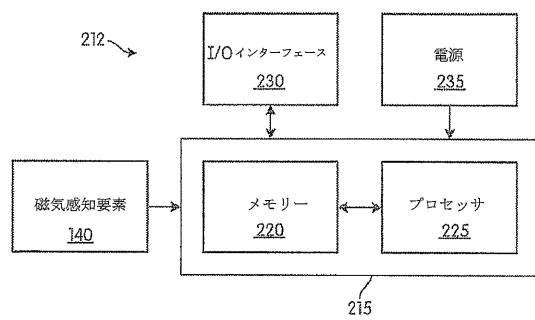


FIG. 2

【 図 3 】

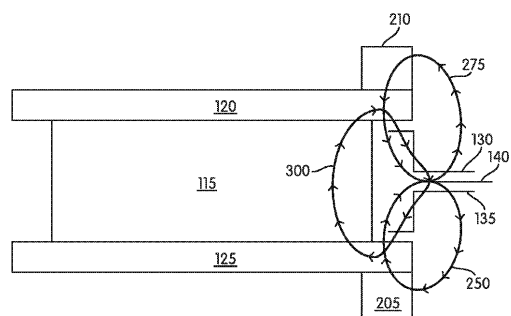


FIG. 3

【 図 4 】

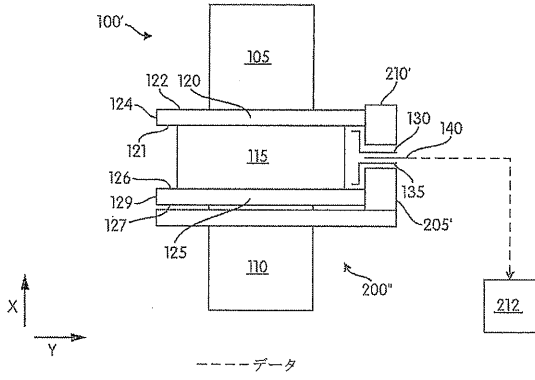


FIG. 4

【 図 6 】

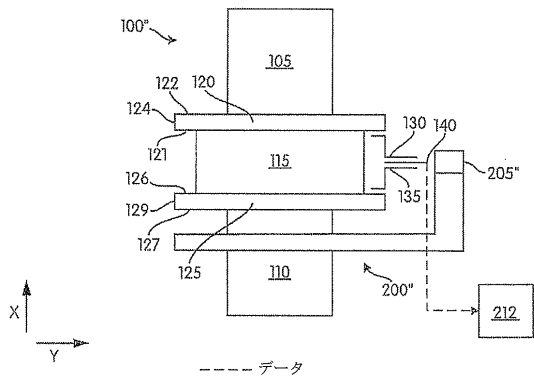


FIG. 6

【 図 5 】

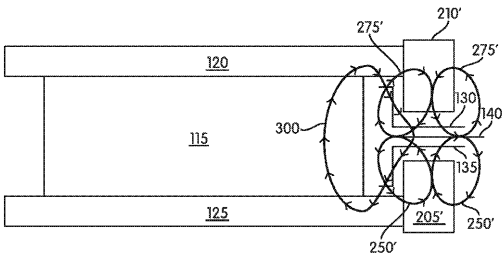


FIG. 5

【 図 7 】

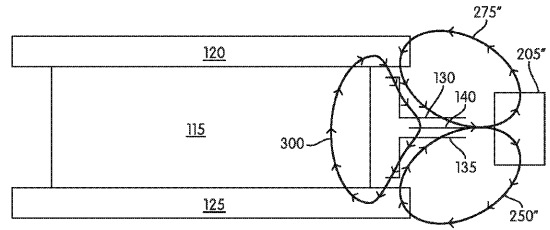


FIG. 7

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US2015/052161
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G01D 5/12(2006.01)i, G01L 3/00(2006.01)i, G01R 33/02(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G01D 5/12; B62D 5/04; G01L 3/10; G01L 3/02; G01B 7/30; G01L 3/00; G01R 33/02		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models Japanese utility models and applications for utility models		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS(KIPO internal) & keywords: torque sensor, angle, magnet, flux and cancel		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2013-0312539 A1 (DENSO CORPORATION) 28 November 2013 See abstract, paragraphs [0054]-[0087] and figures 1, 4.	1-17
Y	US 2004-0061495 A1 (SHIMOMURA et al.) 01 April 2004 See abstract, paragraphs [0038]-[0055] and figures 1, 5.	1-17
A	US 2007-0062312 A1 (CRIPE, DAVID W.) 22 March 2007 See abstract, paragraphs [0013]-[0019] and figures 1, 2.	1-17
A	US 2005-0061089 A1 (MAY, LUTZ AXEL) 24 March 2005 See abstract, paragraphs [0027]-[0031] and figures 6, 7.	1-17
A	US 2010-0147620 A1 (ISHIHARA et al.) 17 June 2010 See abstract, paragraphs [0049]-[0057] and figures 4, 5.	1-17
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 11 December 2015 (11.12.2015)		Date of mailing of the international search report 11 December 2015 (11.12.2015)
Name and mailing address of the ISA/KR International Application Division Korean Intellectual Property Office 189 Cheongsu-ro, Seo-gu, Daejeon, 35208, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-472-7140		Authorized officer LEE, Hun Gil Telephone No. +82-42-481-8525

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/US2015/052161

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2013-0312539 A1	28/11/2013	CN 103424216 A JP 2013-246035 A JP 5675700 B2 US 8915150 B2	04/12/2013 09/12/2013 25/02/2015 23/12/2014
US 2004-0061495 A1	01/04/2004	EP 1403620 A2 EP 1403620 A3 JP 2004-125401 A JP 4204294 B2 US 7071683 B2	31/03/2004 07/04/2004 22/04/2004 07/01/2009 04/07/2006
US 2007-0062312 A1	22/03/2007	US 7350425 B2	01/04/2008
US 2005-0061089 A1	24/03/2005	AT 257244 T AU 2001-11366 A1 DE 60007540 D1 DE 60007540 T2 EP 1221030 A1 EP 1221030 B1 GB 9924046 D0 IL 148954 D0 JP 2003-511691 A US 6826969 B1 US 6997065 B2 WO 01-27584 A1	15/01/2004 23/04/2001 05/02/2004 11/11/2004 10/07/2002 02/01/2004 15/12/1999 10/11/2002 25/03/2003 07/12/2004 14/02/2006 19/04/2001
US 2010-0147620 A1	17/06/2010	CN 101273252 A CN 101273252 B EP 1947435 A1 EP 1947435 A4 JP 2007-093361 A JP 4877715 B2 US 8020454 B2 WO 2007-037255 A1	24/09/2008 09/11/2011 23/07/2008 25/02/2009 12/04/2007 15/02/2012 20/09/2011 05/04/2007

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(74)代理人 100120112
弁理士 中西 基晴

(74)代理人 100093089
弁理士 佐久間 滋

(72)発明者 シュー, ジェン
カナダ国オンタリオ エヌ9ビー 3 ヴィ9, ウィンザー, ランドルフ・アベニュー 2 2 1 0

(72)発明者 セイボールド, アーロン
アメリカ合衆国ミシガン州 4 8 3 6 2, レーク・オリオン, ウェスト・クラークストン・ロード
9 3 5

Fターム(参考) 2F077 AA12 CC02 JJ01 JJ08 JJ23 UU11 VV21