

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6578343号
(P6578343)

(45) 発行日 令和1年9月18日(2019.9.18)

(24) 登録日 令和1年8月30日(2019.8.30)

(51) Int.Cl.		F I			
GO1B	7/30	(2006.01)	GO1B	7/30	H
B60G	7/00	(2006.01)	B60G	7/00	

請求項の数 9 外国語出願 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2017-243261 (P2017-243261)	(73) 特許権者	391027343
(22) 出願日	平成29年12月19日 (2017.12.19)		シーティーエス・コーポレーション
(62) 分割の表示	特願2015-527634 (P2015-527634) の分割		CTS CORPORATION
原出願日	平成25年8月15日 (2013.8.15)		アメリカ合衆国 60532 イリノイ, ライル, 4925 インディアナ アベニ ュー
(65) 公開番号	特開2018-87816 (P2018-87816A)		4925 Indiana Ave. L isle, Illinois 6053 2 U. S. A.
(43) 公開日	平成30年6月7日 (2018.6.7)	(74) 代理人	100105131
審査請求日	平成30年1月16日 (2018.1.16)		弁理士 井上 満
(31) 優先権主張番号	61/684,454	(72) 発明者	ウェイト, ダリン
(32) 優先日	平成24年8月17日 (2012.8.17)		アメリカ合衆国 60004 イリノイ州 , アーリントン ハイッ, 1705 イ ースト パール オーク ドライブ
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		最終頁に続く
(31) 優先権主張番号	13/967,225		
(32) 優先日	平成25年8月14日 (2013.8.14)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		

(54) 【発明の名称】 自動車シャシーセンサ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両の最低地上高を測定するための車両シャシーセンサアセンブリであって、
壁を有し、長手方向に延びる内部ブラインドスロットを規定する第1のハウジングであ
って、前記内部ブラインドスロットは、前記内部ブラインドスロットの前記長手方向の一
端に位置する開口部で終端する、該第1のハウジングと、

前記開口部と接続する内部を有する電気コネクタソケットと、

前記第1のハウジングに対して回転するように適合され、前記長手方向に対して垂直の
関係で向けられたシャフトであって、前記シャフトと前記内部ブラインドスロットが前記
壁により分離される、該シャフトと、

前記シャフトを取り囲むキャップであって、前記キャップから外方に延び、前記第1の
ハウジングの前記壁から離間して当該壁から平行の関係で向けられ、前記シャフトと結合
され、前記シャフトとともに回転可能であり、前記車両のシャシーに接続するよう適合さ
れたアームを含む、該キャップと、

前記電気コネクタソケットの前記内部と前記内部ブラインドスロットの前記開口部を通
して前記第1のハウジングに規定された前記内部ブラインドスロットに挿入されたセンサ
を備える、車両シャシーセンサアセンブリ。

【請求項2】

前記シャフトは、磁石を保持し、

前記センサは、前記シャフトの回転動作に応じた磁界の変化を感知するホール効果セン

サ素子であり、前記第1のハウジングの前記壁が前記磁石と前記センサを分離する、請求項1の車両シャシーセンサアセンブリ。

【請求項3】

前記電気コネクタソケットの内部と内部ブラインドスロットの前記開口部を通して前記第1のハウジングに規定された前記内部ブラインドスロットに挿入された、前記センサを担持するセンサカートリッジアセンブリを更に有し、

前記センサカートリッジアセンブリは、前記内部ブラインドスロットの前記開口部を覆う端部プレートを含む、請求項1の車両シャシーセンサアセンブリ。

【請求項4】

前記第1のハウジングが、前記センサカートリッジアセンブリに規定された少なくとも第1のアーチャを通して延びる、前記センサカートリッジアセンブリを前記第1のハウジングに規定された前記ブラインドスロットに固定するように前記センサカートリッジアセンブリに熱ステータキングされたポストを有する、請求項3の車両シャシーセンサアセンブリ。

【請求項5】

車両シャシーセンサアセンブリであって、

壁を有し、長手方向に延びるセンサカートリッジスロットを規定する第1のハウジング部材と、

前記第1のハウジング部材と一体で、内部を有するコネクタソケットを規定するコネクタハウジングであって、前記センサカートリッジスロットと前記コネクタソケットの内部とが、前記センサカートリッジスロットの一端にある開口部を介して連通する、コネクタハウジングと、

前記長手方向に対して実質的に垂直で、前記第1のハウジング部材に対して回転可能なシャフトであって、前記第1のハウジング部材の前記壁が前記シャフトと前記センサカートリッジスロットを分離する、シャフトと、

前記シャフトの回転運動を誘導し、前記シャフトの軸方向運動を防止するスリーブと、前記第1のハウジング部材から離間した前記第1のハウジング部材に概略平行の回転可能なアーム部材であって、前記シャフトが、前記アーム部材に結合され、前記アーム部材の回転に応答して回転可能である、アーム部材と、

センサを含み、前記コネクタソケットの前記内部と前記センサカートリッジスロットの前記開口部を通して前記第1のハウジング部材中に装着されるセンサカートリッジであって、前記センサが、前記シャフトの前記回転を感知するように適合される、センサカートリッジと

を備える、車両シャシーセンサアセンブリ。

【請求項6】

前記シャフトは、磁界を発生させるための磁石を有し、

前記センサは、前記シャフトの回転に応じた前記磁石により生成される前記磁界の変化を感知する、請求項5の車両シャシーセンサアセンブリ。

【請求項7】

前記センサカートリッジが、ターミナルヘッダーと前記ターミナルヘッダーに結合された基板とを含み、前記センサが前記基板上に装着される、請求項5に記載の車両シャシーセンサアセンブリ。

【請求項8】

前記ターミナルヘッダーが、前記基板を前記ターミナルヘッダーに固定するために前記基板中に規定されたアーチャを通して延びる複数のポストを含む、請求項5に記載の車両シャシーセンサアセンブリ。

【請求項9】

前記第1のハウジング部材が、前記第1のハウジング部材中に前記センサカートリッジを固定するために前記センサカートリッジ中に規定された少なくとも第1のアーチャを通して延びる少なくとも第1のポストを含む、請求項5に記載の車両シャシーセンサアセ

10

20

30

40

50

ンブリ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、2012年8月17日に出願された米国仮特許出願第61/684,454号の出願日および開示の利益を主張するものであり、当該出願は、本明細書で引用するすべての引用文献と同様に、参照により本明細書に明示的に組み込まれる。

【0002】

本発明は、自動車応用例のためのセンサに関し、特に、車両の最低地上高を感知するように適合されたセンサアセンブリに関する。

10

【背景技術】

【0003】

現代の自動車は、多くの他の応用例のうちでも、パワートレイン、シャシー、車室内環境および安全性のための制御システムにおいて使用される数多くのタイプのセンサおよびセンサアセンブリを車両の全体にわたって採用する。車両の最低地上高位置を検出するために、1つのタイプのセンサが使用される。これは、車軸、ステアリングナックルおよびアクスルハブのようなばね下のシャシーコンポーネントに対するばね上のシャシーコンポーネントまたは車体構成要素の位置の測度（ジャウンス運動とも呼ばれる）である。

【0004】

そのようなセンサは、様々な応用例において使用される。たとえば、いくつかの車両は、様々な車両荷重を超えるそれらの所望の目標ポイントを維持するために、様々な荷重条件に適合するヘッドライトシステムを有する。そのような応用例において、目標ポイントを設定するために、前後輪構成要素の位置を示す最低地上高センサを処理する。別の応用例は、車輪の運動入力に基づいて動的に調整されるショックアブソーバおよびスプリングのようなアクティブ制御型サスペンション構成要素のためのものである。また、異なる荷重条件に適応するために、エアブラダまたは他のサスペンション構成要素を膨張させるために使用される最低地上高センサからのデータを使用して、後車軸のためのスプリングブレローディングの調整が達成される。

20

【0005】

現在、最低地上高センサの多くの設計が知られている。現在入手可能なデバイスの動作は概ね満足できるものである。しかしながら、現在の設計では、ある特定の障害モードおよび性能要件に関する課題が存在する。これらのデバイスは、自動車の車台エリアに配置されるので、湿気、塩分、ほこり、物理的損傷および極度の温度変化という非常に苛酷な環境にさらされる。

30

【0006】

1つの目的は、センサの敏感な電子素子に湿気が入ることを可能にし得るセンサアセンブリ中に存在する漏れ経路を低減することである。そのようなセンサの多くの現在の設計は、少なくとも2つの漏れ経路を有する。これらの経路のうちの1つは、設置された電子構成要素の上に配置されるカバーまたはポッティング材料に関係する。この漏れ経路は障害を起こしやすく、また、それを封止することは、コスト面での不利益をもたらす。センサアセンブリの設計にかかわらず、シャシーセンサを含むすべての自動車構成要素の質量およびコストを低減することが、自動車製造業者に継続的に望まれている。

40

【0007】

もう1つの目的は、たとえば、センサカートリッジを含むセンサアセンブリの構成要素の複雑性を低減し、それらの構成要素を改善することである。

【発明の概要】

【0008】

本発明は、回転運動を測定するためのセンサアセンブリであって、ブラインドカートリッジスロットを形成する第1のハウジングであって、ブラインドカートリッジスロットと第1のハウジングと一体の電気コネクタソケットとの間に配置された開口部において終端

50

し、第1のハウジングが、センサアセンブリを支持構造に固定するための装着手段を有する壁をさらに含む、第1のハウジングと、第1のハウジングに固定された第2のハウジングと、第1のハウジングおよび第2のハウジングに対して回転するように配置され、第1のハウジングと第2のハウジングとの間の定位置で軸方向に捕捉されたシャフトであって、シャフトが永久磁石を保持する、シャフトと、シャフトと結合され、それとともに回転可能なアームと、コネクタソケットを通して、かつ、コネクタソケットとブラインドカートリッジスロットとの間の開口部を通して、第1のハウジング中のブラインドカートリッジスロットに挿入されたターミナルヘッダーによって担持された磁気感知素子を有するセンサカートリッジアセンブリであって、ターミナルヘッダーが、ブラインドカートリッジスロットとコネクタソケットとの間の開口部を覆う壁を含む、センサカートリッジアセンブリとを備える、センサアセンブリを対象とする。

10

【0009】

1つの実施形態では、アームは、車両の最低地上高を測定するために、車両のシャーシに接続するように適合される。

【0010】

1つの実施形態では、磁気感知素子は、ホール効果素子または磁気抵抗素子である。

【0011】

1つの実施形態では、第1のハウジングは、センサカートリッジアセンブリ中に規定された少なくとも第1のアパーチャを通して延びる少なくとも第1のポストを含み、第1のハウジング中のブラインドカートリッジスロット中にセンサカートリッジアセンブリを固定するためにセンサカートリッジアセンブリにステーキングされる。

20

【0012】

1つの実施形態では、センサカートリッジアセンブリは、少なくとも第1のポストをもつ第1のプレートと、磁気感知素子を有し、少なくとも第1のアパーチャを規定する基板とを含むターミナルヘッダーを有し、ターミナルヘッダー上の第1のポストは、ターミナルヘッダーの第1のプレートに基板を固定するために、基板中の第1のアパーチャを通して延びる。

【0013】

1つの実施形態では、センサカートリッジアセンブリは、磁気感知素子のためのクレードルを規定するプレートをもつターミナルヘッダーと、プレートおよび磁気感知素子の上に重なるカバーとを含む。

30

【0014】

本発明はまた、車両シャーシセンサアセンブリであって、センサカートリッジスロットを規定する第1のハウジング部材と、第1のハウジング部材に結合され、コネクタソケットを規定するコネクタハウジングであって、センサカートリッジスロットとコネクタソケットとが、センサカートリッジスロットとコネクタソケットとの間の開口部を介して連通する、コネクタハウジングと、第1のハウジング部材に対して回転可能であり、磁界を発生させるための磁石を含むシャフトと、シャフトの回転運動を誘導し、シャフトの軸方向運動を防止するスリーブと、回転可能アーム部材であって、シャフトが、アーム部材に結合され、アーム部材の回転に応答して回転可能である、アーム部材と、センサを含み、コネクタソケットおよびセンサカートリッジスロットとコネクタソケットとの間の開口部を通して第1のハウジング部材中に装着されるセンサカートリッジであって、センサが、シャフトの回転に応答して磁石により発生された磁界における変化を感知するように適合される、センサカートリッジとを備える、車両シャーシセンサアセンブリを対象とする。

40

【0015】

1つの実施形態では、センサカートリッジは、センサカートリッジスロットとコネクタソケットとの間の開口部を覆うプレートを含む。

【0016】

1つの実施形態では、センサカートリッジは、ターミナルヘッダーと、ターミナルヘッダーに結合された基板とを含み、センサが基板上に装着される。

50

【 0 0 1 7 】

1つの実施形態では、ターミナルヘッダーは、基板をターミナルヘッダーに固定するために基板中に規定されたそれぞれ対応するアパーチャを通して延びる複数のポストを含む。

【 0 0 1 8 】

1つの実施形態では、第1のハウジング部材は、第1のハウジング部材中にセンサカートリッジを固定するためにセンサカートリッジ中に規定された少なくとも第1のアパーチャを通して延びる少なくとも第1のポストを含む。

【 0 0 1 9 】

本発明はさらに、センサアセンブリのためのセンサカートリッジであって、端子をもつ第1のプレートを含むターミナルヘッダーと、センサを含む基板であって、基板が、ターミナルヘッダーの第1のプレートに装着され、ターミナルヘッダーの端子を受けるアパーチャを規定する、基板とを備える、センサカートリッジを対象とする。

10

【 0 0 2 0 】

1つの実施形態では、ターミナルヘッダーは、センサアセンブリ中の開口部を覆う第2のプレートを含み、端子は第2のプレートを通して延びる。

【 0 0 2 1 】

1つの実施形態では、第1のプレートは、基板をターミナルヘッダーに固定するために基板中の少なくとも第1のアパーチャを通して延びるように適合された少なくとも第1のポストを含む。

20

【 0 0 2 2 】

1つの実施形態では、センサアセンブリは、センサカートリッジをセンサアセンブリに固定するためにターミナルヘッダー中の少なくとも第1のアパーチャを通して延びるように適合された少なくとも第1のポストを含む。

【 0 0 2 3 】

本発明に関する当業者には、添付の図面とともに読むと好ましい実施形態および添付の特許請求の範囲から、本発明の追加の利益および利点が明らかになるであろう。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 4 】

【 図 1 】 最低地上高位置を測定するための本発明による自動車シャーシセンサアセンブリの斜視図であり、車両シャーシに装着され、リンケージ構成要素がそこに結合されている。

30

【 図 2 】 本発明による車両シャーシセンサアセンブリの部分分解斜視図である。

【 図 3 】 図 2 に示した車両シャーシセンサアセンブリの垂直断面図であり、電気コネクタがそこに結合されている。

【 図 4 A 】 本発明の車両シャーシセンサアセンブリのセンサカートリッジの1つの実施形態の分解斜視図である。

【 図 4 B 】 図 4 A に示したセンサカートリッジのターミナルヘッダーの斜視図である。

【 図 4 C 】 本発明の車両シャーシセンサアセンブリのセンサカートリッジの別の実施形態の分解斜視図である。

40

【 図 5 】 車両シャーシセンサアセンブリの斜視図であり、センサカートリッジがそこから分解されている。

【 図 6 】 本発明の車両シャーシセンサアセンブリのコネクタハウジングソケットの斜視図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 5 】

図 1 は、本発明によるタイプのロータリーポジションセンサアセンブリを示しており、図示の実施形態では、車両の最低地上高位置を測定し、判断するための自動車シャーシセンサアセンブリ 18 の形態で示されている。

【 0 0 2 6 】

50

図1に示すように、センサアセンブリ18は、車両サスペンションシステム（図示せず）によって跳ねる自動車フレームまたは車体構成要素（図示せず）に結合された金属シャシーブラケット12に固定される。リンケージ14は、車両のシャシーのばね下構成要素、たとえば、後車軸、ステアリングナックル、ハブ構成要素、あるいは道路に係合している（ばね下シャシーコンポーネントである）車輪およびタイヤとともに動くような他の構成要素に、センサアセンブリ18のロータリーアーム部材24を結合する。車両シャシーのばね上構成要素とばね下構成要素との間の相対運動（ジャウンス）により、ロータリーアーム部材24の回転運動が生じる。この回転運動は、センサ素子により感知され、様々な制御機能のために使用される電気信号へと変換されるが、それらの電気信号のうちのいくつかについては、すでに概説している。

10

【0027】

本発明によるセンサアセンブリ18が図2に示されており、図2には、好適なプラスチック材料ですべて作製することができる以下の部材または構成要素を含む、すなわち、カートリッジスロット36の内部にセンサカートリッジアセンブリ138を収容する定置型下側ハウジングまたは第1のハウジング部材20と、回転可能シャフト46を誘導し保持する上側ハウジングまたは第2のハウジング部材またはスリーブ22と、アーム部材24の回転にตอบสนองしてシャフト46を回転させるシャフト46に結合されたロータリーアームまたは回転可能アーム部材24と、第1のハウジング部材20と一体であり、電気コネクタ300（図3）を受け取るように適合された電気端子コネクタハウジング26とを含むセンサアセンブリ18の主要な構成要素、部材および要素が示されている。

20

【0028】

図示の実施形態では、一般的にリングまたはシリンダの形態であるハウジング部材20は、内部のねじファスナーアパーチャ30を規定する外部のファスナーボスまたはブラケット28と、ブラケット28に直径方向に対向している関係で配置された外部の位置決めボスまたはイヤーの対34とを含む外部の装着フィーチャおよび配置フィーチャを組み込んだ外壁21を含む。シャシーブラケット12へのセンサアセンブリ18の安全で正確な装着および位置決めを提供するために、ファスナーブラケット28は位置決めボス34と一緒に、シャシーブラケット12（図1）によって形成されるそれぞれ対応する対面およびアパーチャ（図示せず）によって受けられる。

30

【0029】

図3には、センサアセンブリ18の個別の構成要素または部材または要素の各々をさらに詳細に示されている。

【0030】

図示のように、ハウジング部材20は、以下でより詳細に説明するようにセンサカートリッジアセンブリ138を受容し、収容する内部センサカートリッジスロットまたはキャビティ36を形成し規定する。カートリッジスロット36は、ハウジング部材20のベース水平壁39の内部表面と、ベース壁39と対向して離間し平行に配置されたハウジング部材20の頂部水平壁41の内部表面と、ベース壁39と頂部壁41との間に延び、それらの端部と一体であり、かつ、それらに対してほぼ垂直な関係であるハウジング部材20の垂直壁21の内部表面との組み合わせによって規定され、境界を画定される。

40

【0031】

カートリッジスロット36は、ハウジング部材20により規定され、かつ、カートリッジスロット36とコネクタソケット40の内部との間に配置される開口部43を介して、コネクタハウジング26のコネクタソケット40の内部と連通する。図示の実施形態では、コネクタハウジング26は、ハウジング部材20の壁21の外部表面と一体であり、そこから外向きに突き出している。電気コネクタソケット40は、既知の構成の要素を含む電気コネクタ300を受け取るように適合される。また、開放したコネクタソケット40は、コネクタソケット40の内側に、その設置位置でコネクタハウジング26に対する電気コネクタ300のポジティブロックを提供するためのタンク42を含むコネクタロックフィーチャを備えている。

50

【 0 0 3 2 】

カートリッジスロット 3 6 への漏れ経路の除去に関しては、スロット 3 6 の内部と外側環境との間に、すなわち、電気コネクタソケット 4 0 全体にまたはその周りに開口部 4 3 が 1 つしかないことが重要である。換言すると、カートリッジスロット 3 6 は、「ブラインド」スロットである（すなわち、カートリッジスロット 3 6 はハウジング部材 2 0 を通過しない）。ソケット 4 0 とコネクタ 3 0 0 との間の接続によって存在する漏れ経路を除いて、ハウジングカートリッジスロット 3 6 は封止キャビティである。

【 0 0 3 3 】

環状の内部に直立し円周方向に延びた壁または開放スリーブ 4 4 は、ハウジング部材 2 0 の壁 4 1 の外部表面から上向きかつ外向きに一体に延び、管状シャフト 4 6 の遠位端を受け、それを保持するように適合され、このようにして、ハウジング部材 2 0 と管状シャフト 4 6 との間に回転ベアリングが提供される。

10

【 0 0 3 4 】

シャフト 4 6 は、ベース 4 7 のプラスチック材料中に成形された磁石 6 0 を有する中実のベース 4 7 と、ベース 4 7 の頂部から上向きかつ外向きに延びて突き出し、開放した管状内部またはスリーブ 5 1 を規定する円筒壁 4 9 とを含む細長い開放チューブの形態である。シャフト 4 6 のベース 4 7 の直径はスリーブ 5 1 の直径よりも大きく、ベース 4 7 とスリーブ 5 1 との間にショルダー 4 7 a を規定する。

【 0 0 3 5 】

図 3 に示すように、シャフト 4 6 は、そのベース 4 7 が、ハウジング部材 2 0 の開放壁またはポストまたはスリーブ 4 4 によって規定されており、ハウジング部材 2 0 の頂部壁 4 1 の外部表面に着座し、それと当接する内部開放スロットまたは凹部 4 4 a 中に配置され、延びるような関係で、センサアセンブリ 1 8 の中に配置される。したがって、図示の実施形態では、シャフト 4 6 は、ハウジング部材 2 0 およびコネクタハウジング 2 6 にほぼ垂直な関係および配向で延び、ハウジング部材 2 0 に対して回転可能である。

20

【 0 0 3 6 】

シャフト 4 6 は、磁石 6 0 の装着および回転運動を行う環状ボビンまたはマンドレル形状の部材である。以下の記載でより詳細に説明するように、カートリッジアセンブリ 3 6 に対する、より詳細には、その上にあるホール効果センサ 1 8 8 に対するシャフト 4 6 の回転運動は、角度信号（すなわち、角度に比例する信号）を発生させるホール効果センサ 1 8 8 によって検知される磁力線における変化の原因となる。

30

【 0 0 3 7 】

ハウジング部材 2 2 は、ハウジング部材 2 0 に組み付けたときに、ハウジング部材 2 0 に対するシャフト 4 6 の回転運動を保持し、誘導するシャフト 4 6 のためのスリーブと、シャフト 4 6 上でのショルダー 4 7 a とのハウジング部材 2 2 の係合を介してセンサアセンブリ 1 8 中でのシャフト 4 6 の軸方向運動を防止するストップの両方を規定する。

【 0 0 3 8 】

ハウジング部材 2 2 は、下側内部ショルダー 5 7 を含む外壁 5 1 を含む。ほぼ円筒形の内部開放スリーブまたは壁 5 9 が、ベース壁 5 1 の頂部から上向きかつ外向きに一体に延びる。次いで、壁またはスリーブ 5 9 は、壁 5 1 の内部表面の外向きに、それと離間した関係で平行に突き出す内部フランジ 5 9 a を含む。

40

【 0 0 3 9 】

ハウジング部材 2 2 は、より詳細には、その壁 5 1 の外部表面は、内ねじ付きファスナーアパーチャ 5 2 を規定するファスナーボスまたはブラケット 5 0 を形成し、内ねじ付きファスナーアパーチャ 5 2 は、ハウジング部材 2 0 と組付け状態であるときに、ハウジング部材 2 0 のファスナーブラケット 2 8 およびファスナーアパーチャ 3 0 とそれぞれ対応して整列している。本発明の好ましい実施の形態では、ハウジング部材 2 2 は、それぞれ対応するファスナーブラケット 2 8 および 5 0 と整列していない初期回転インデックス位置において、ハウジング部材 2 0 の上に配置され、それと接合され、結合される。次いで、ハウジング部材 2 0 および 2 2 は、それぞれ対応するファスナーブラケット 2 8 および

50

50中に規定されたそれぞれ対応するファスナーアパーチャ30および52が整列している位置へと回転式にインデックスし、ねじまたはファスナー65は、ハウジング部材20と22とを1つにロックするために、それぞれ対応するファスナーアパーチャ30および52に螺合する。これは、ハウジング部材20の壁21中に形成されたあるアンダーカット溝(図示せず)と、ハウジング部材20の壁21のスリーブ59の下側遠位端に形成された径方向に延びるタング56とによって達成される。

【0040】

ハウジング部材またはスリーブ22は、その壁51が、より詳細には、壁51のショルダー57がハウジング部材20の壁41の頂部に着座し、それと当接しており、ハウジング部材22のスリーブ59の内部表面が、ハウジング部材20の内部スリーブ44の外部表面を取り囲み、それと当接しており、ハウジング部材22のフランジ59aが、シャフト46を取り囲み、それと当接し、シャフト46のためのガイドを提供しており(すなわち、シャフト46がハウジング部材22のスリーブ59を通して延びており)、ハウジング部材22のスリーブ59の内部フランジ59aの遠位端が、シャフト46のベース47のショルダー48の頂部表面に着座し、それと当接して、それぞれ対応するハウジング部材20と22との間でシャフト46のベース47を捕捉している関係で、ハウジング部材20に着座し、それと当接して、ハウジング部材20に接合され、したがって、ハウジング部材20および22に対するセンサアセンブリ18のシャフト46の軸方向運動が防止される。

【0041】

したがって、図示の実施形態では、ハウジング部材20および22は定置型部材であり、ハウジング部材20は、回転可能シャフト46の端部またはベース47を受けるように適合されたスリーブ44を規定し、ハウジング部材22は、回転可能シャフト46のための細長い保持ガイドスリーブ59を規定する。

【0042】

何らかの程度の汚染封止を提供するために、ハウジング部材22のスリーブ59の内部フランジ59aの頂部表面またはレッジにリング形状のリップシール62を着座させ、リップシール62は、ハウジング部材22のスリーブ59の内部表面とシャフト46のスリーブ49の外部表面との間に楔合される。

【0043】

リング58は、センサアセンブリ18のハウジング部材20と22との間に設置され、より詳細には、ハウジング部材22の壁51の内部表面とハウジング部材20のスリーブ44の外部表面との間に規定された空間または間隙に設置される。

【0044】

リング58およびリップシール62は、壁44とシャフト46との間に提供されたロータリーベアリングの汚染封止のために提供され、リング58およびリップシール62は、ハウジング部材20中に規定されたカートリッジスロット36における汚染から保護されるセンサカートリッジアセンブリ38の敏感な電子構成要素の封止には関係しない。

【0045】

回転可能アーム部材24は、シャフト46およびハウジング部材22の上に配置され、ねじりバネ66を封入する環状の側壁64を含む。

【0046】

環状のリング形状の円周方向に延びる側壁64は、頂部壁69とともに、キャップ71の側壁64がハウジング部材22のスリーブ59から離間し、それを取り囲んでおり、キャップ71の頂部壁69の内部表面が、ハウジング部材22の遠位のスリーブ端59に対向して配置され、そこから離間しており、コイルばね66が、ハウジング部材22のスリーブ59を取り囲み、アーム部材24のキャップ71のハウジング部材22と壁64のスリーブ59との間に配置されており、シャフト46がキャップ71の頂部壁69の中心に規定された中央貫通孔またはアパーチャ91を通して延びているような関係で配置され、ハウジング部材22のスリーブ59を取り囲んでいるキャップ71を規定する。

【 0 0 4 7 】

細長いアーム 2 4 a は、キャップ 7 1 の側壁またはカラー 6 4 の外部表面から外向きに延びる。

【 0 0 4 8 】

センサアセンブリ 1 8 のいくつかの応用例では、回転運動の最大範囲の一端に向かってアーム部材 2 4 を回転付勢するために、トーショコイルばね 6 6 は採用することができる。リンケージ 1 4 をプリロードするためには、また、リンケージ 1 4 または別の構成要素に障害がある場合に障害指示を提供するためには、これは望ましい。アーム部材 2 4 およびアーム 2 4 a に最終位置まで回転させることによって、得られた信号（または信号がないこと）をセンサの障害指示として解釈することができる。トーショコイルばね 6 6 は、前述の回転付勢を提供するためにトーショコイルばね 6 6 をアーム部材 2 4 とハウジング部材 2 0 または 2 2 のうちの一方の両方に結合するための直立した端部の対（図示せず）を含む。

10

【 0 0 4 9 】

たとえば、図 3 に示したセンサアセンブリ 1 8 の実施形態では、アーム部材 2 4 は、それぞれ対応するボス 6 8 中に規定された複数のアパーチャ（図示せず）を規定し、ボス 6 8 は、アーム部材 2 4 のキャップ 7 1 の頂部壁 6 9 の内部表面中に規定され、トーショコイルばね 6 6 の端部（図示せず）の一方を受けるように適合される。複数のそのような離間したアパーチャは、ロータリーアーム部材 2 4 のプリロードされインデックスされた所望の位置を達成することができるように、すなわち、アパーチャのうちの 1 つがアーム部材 2 4 の必須の予め選択されたプリロードされたインデックス位置を提供するトーショコイルばね 6 6 の端部の一方のいずれもが挿入されるように、キャップ 7 1 中に提供される。ロールピン 7 0 は、キャップ 7 1 の壁 6 9 中に規定されるそれぞれ対応する追加のボア（図示せず）およびシャフト 4 6 のスリーブ 4 9 を通して設置され、それにより、これらの構成要素を 1 つに組み付けて結合し、より詳細には、一緒に回転するようにシャフト 4 6 とアーム部材 2 4 とを結合する。

20

【 0 0 5 0 】

ロータリーアーム部材 2 4 上に、キャップ 7 1 と一体のアーム部材 2 4 の端部に対向するアーム 2 4 a の遠位のボール端部 7 4 で作用する、具体的には、動的運動によって加えられる有意な構造負荷が配置される。一実施形態では、ボール端部 7 4 は、金属で形成することができ、アーム 2 4 a の遠位端中にインサート成形される。別の手法では、ボール端部 7 4 は、アーム 2 4 a の遠位端と一体に形成することができる。後者の構成の場合、図 2 に示すようにボール端部中にブラインドボア 7 6 を形成し、その後、ボア 7 6 中に金属ピン（またはロールピン）7 8 を挿入することによって、ボール端部 7 4 の強度を増大させることができる。

30

【 0 0 5 1 】

図 4 A、図 4 B および図 4 C は、2 つの異なるセンサカートリッジおよび要素の配列 1 3 8（図 4 A および 4 B）および 2 3 8（図 4 C）を示す。センサカートリッジアセンブリ 1 3 8 の一部として使用される磁界センサ素子は 2 つの直交する軸に沿って磁石 6 0 によって加えられる磁界を測定することが可能であることが有利である。このことは、これにより、センサが、電気センサ素子を通過する磁界の大きさだけでなく、磁界ベクトルの方向も測定できるようになるので望ましい。これは、磁石 6 0 により発揮される磁界の強度は、経時的に変化する磁石自体のプロパティ、ならびに、電気センサ素子から磁石を隔離する材料の特性、およびセンサ素子の較正および電気的特性による影響を受け得るので有利である。2 つの軸における磁界ベクトルの成分を検査することにより、これらの効果を事実上なくすることができる。

40

【 0 0 5 2 】

図 4 A および図 4 B に示したカートリッジアセンブリ 1 3 8 の実施形態は、PC（プリント回路）基板 1 9 0 に装着され、ターミナルヘッダー 1 8 2 に組み付けられたホール効果センサ素子 1 8 8（2 つ以上の素子の一体型パッケージでもよい）の形態の 2 軸磁気感

50

知素子を使用する。

【0053】

ターミナルヘッダー182は、ほぼ矩形形状の平坦なベースプレート183と、ベースプレート183にはほぼ垂直な関係で延びる平坦なエンドカバープレートまたはヘッドまたは壁184とを含む。

【0054】

ベースプレート183は、長手方向軸を規定し、ベースプレート183の長手方向軸の両側でそれに対して平行に延びる対向側壁または表面の対185aおよび185bと、ベースプレート183の長手方向軸に垂直な方向に延びる端部壁または表面の対185cおよび185dとを含む。カバーエンドプレートまたはヘッド184は、端部壁185dの縁部に沿って、ベースプレート183の長手方向軸に対して垂直に交差する関係で延びている。

10

【0055】

また、ベースプレート183は、その対向する頂部表面190aと底部表面190bとの間に延びる複数の開口部または貫通孔189aと、ベースプレート183の底部表面190b中に規定された少なくとも第1の凹部189bとを規定する。

【0056】

ベースプレート183は、表面190bからほぼ垂直に上向きかつ外向きに一体に突き出す複数のポストまたはフィンガー191をさらに含む。

【0057】

20

ベースプレート183は、さらに、ベースプレート183の対向する側壁185aおよび185bのそれぞれ対応する縁部からほぼ垂直に一体に外向きに突き出している直径方向に対向する直立ポストの対192aおよび192bをさらに含み、それらは、端部壁185cに隣接して配置され、そこから離間している。

【0058】

複数の金属電気端子186(図4Aおよび4Bの実施形態では、そのような離間している端子186が3つ示されている)は、それぞれ対応する端子186のそれぞれ対応する第1の端部186aが、エンドプレート184の外部表面からほぼ垂直に外向きに突き出し、ベースプレート183の長手方向軸と同じ方向に延びており、それぞれ対応する端子186のそれぞれ対応する両端186bが、ターミナルヘッダー182の長手方向軸の方向および関係に対して垂直な関係および方向に、ターミナルヘッダー182のベースプレート183の表面190bからほぼ垂直に外向きに突き出している関係で、ターミナルヘッダー182のプラスチック材料中に成形される。

30

【0059】

図4Aに示したプリント回路基板190は、対向する頂部表面194aおよび底部表面194bと、対向する長手方向側壁または表面195aおよび195bと、対向する端部壁または表面195cおよび195dとを含む平面プレートの形態である。基板190は、頂部表面194aと底部表面194bとの間に延びたそれぞれ対応する複数の第1の貫通アパーチャまたは孔196aおよび第2の貫通アパーチャまたは孔196bを規定する。ホール効果センサ素子188および複数の他の電子構成要素197は、基板190の表面194aに着座し、装着される。基板190の2つの直径方向に対向する角部は、それぞれ対応する切欠部198を規定する。

40

【0060】

基板190は、ターミナルヘッダー182に装着され固定される。より詳細には、基板190は、図3および図5に示すように、基板190の表面194aが、ターミナルヘッダー182のベースプレート183の表面190bに対向してそれと平行に配置されており、基板190の端部壁195bが、ターミナルヘッダー182のヘッドプレート184の内部表面に対向して配置されており、ターミナルヘッダー182上のそれぞれ対応するポスト192aおよび192bが、基板190のそれぞれ対応する切欠部198に楔合されており、それぞれ対応するフィンガー191が、基板190のそれぞれ対応するアパー

50

チャ196bを通過して延びており、それぞれ対応する端子186のそれぞれ対応する端部186bが、基板190のそれぞれ対応するアパーチャ196aを通過して延びており、センサ素子188が、ターミナルヘッダー182のベース183中に規定された貫通孔189a中に延びており、電子素子197が、ターミナルヘッダー182のベース183中に規定された凹部189b中に延びている関係で、ターミナルヘッダー182のベースプレート183に装着され、固定される。

【0061】

いずれの図にも示されていないが、基板190の複数の電気リード線またはワイヤまたはトレースが複数の素子188および197を各々に対して相互接続し、また、端子186の端部186bに相互接続することを理解されたい。

10

【0062】

ターミナルヘッド182に基板190を固定するために、ステークフィンガー191の先端を、たとえば、超音波溶接または加熱によって変形または屈曲させて、ターミナルヘッド186に基板190を保持し、ステッキングし、固定するために、ステークフィンガー191の先端を熱的に変形および屈曲させてドームまたはキノコ形状のヘッド191a(図3および図5)にする。

【0063】

図4Cは、ターミナルヘッダー282に組み付けられ、カバー28により封入された磁気抵抗(MR)センサ素子280の形態の磁気感知素子を含む別のカートリッジアセンブリ238を示す。MR素子280は、ターミナルヘッダー282のプラスチック材料中に成形されたそれぞれ対応する端子286の(図示していないが、カートリッジアセンブリ138の端子186の端部186bと同様の)それぞれ対応する端部に電気接続される複数の電気端子280aを含む。

20

【0064】

ターミナルヘッダー282は、ほぼ矩形形状の平坦なベースプレート283と、ベースプレート283と一体であり、それとほぼ垂直な関係で延びる平坦なエンドカバープレートまたはヘッド284とを含む。

【0065】

ベースプレート283は長手方向軸を規定し、ベースプレート283の長手方向軸の両側にそれと平行に延びる対向する側壁または表面の対285aおよび285bと、ベースプレート283の長手方向軸に垂直な方向に延びる端部壁または表面の対285cおよび285dとを含む。エンドカバープレートまたはヘッド284は、ベースプレート283の長手方向軸に垂直に交差する関係で端部壁285dの縁部から上向きに突き出す。

30

【0066】

ベースプレート283は、MR素子280を受け、そこに着座するように適合される内部凹部またはクレードル289を規定する。

【0067】

複数の金属電気端子286(図4Cの実施形態では、そのような離間した端子186が3つ示されている)は、それぞれ対応する端子286のそれぞれ対応する第1の端部286aが、エンドプレート284の外部表面からほぼ垂直に外向きに突き出し、ベースプレート283の長手方向軸と同じ方向に延びており、それぞれ対応する端子286のそれぞれ対応する対向する端部(図示せず)は、ベースプレート283の凹部またはクレードル289へとほぼ垂直に外向きに突き出し、MR素子280が凹部またはクレードル289に着座しているときにはMR素子280の電気端子280aの端部に電氣的に結合される関係で、ターミナルヘッダー282のプラスチック材料中に成形される。

40

【0068】

カバー281は、下げられて、凹部またはクレードル289の上に重なって覆い、汚染からMR素子280を封止する関係で、ターミナルヘッダー282のベースプレート283に結合される。

【0069】

50

図3および図5は、センサアセンブリ18のハウジング部材20への、より詳細には、ハウジング部材20の内部に規定されるカートリッジスロットまたはキャビティ36へのカートリッジアセンブリ138の挿入および配置を図示し、例示する。

【0070】

最初に、図5に示すように、カートリッジアセンブリ138は、コネクタハウジング26を通してハウジング部材20の内部へと挿入され、より詳細には、コネクタソケット40の内部を通して、次いでハウジング部材20の開口部43を通して、カートリッジスロットまたは凹部36に挿入され、ターミナルヘッダー182の端部壁および平面プレート183の一部が別のスロット36aに挿入され、ハウジング部材20の壁21によって規定されるレッジ37に着座し、そこで支持されており、ターミナルヘッダー182のベースプレート183の表面190aが、ハウジング部材20の壁41の内部表面に当接しており、ホール効果センサ素子188が、シャフト46のベース47中に成形された磁石60と正反対にそこから離間して平行に配置されており、ターミナルヘッダー182のエンドプレートまたはヘッド184が開口部43を覆って閉じ、ターミナルヘッダー182の端部壁またはヘッド184の下側遠位縁部が、ハウジング部材20の壁39の内部表面上に規定されたショルダー39aに当接しており、ハウジング部材20の内部に規定されたステークポストまたはフィンガー94(図3および図5)が、ターミナルヘッダー182のヘッドプレート184の内部表面と外部表面との間に規定され延びたそれぞれ対応する貫通開口部または孔199を通過して延びている図3に示すような関係になる。センサカートリッジアセンブリ238はまた、ヘッドプレート284中に規定された同様の開口部または孔299を含む。

【0071】

上述したようにハウジング部材20内の定位置にセンサカートリッジアセンブリ138を組み付けた後、たとえば、ハウジング部材20中の設置位置にカートリッジアセンブリ138をステーキングし、把持し、保持し、固定するための超音波溶接または加熱プロセスにより、ポストまたはフィンガー191と同様にポスト94の遠位端を熱的に変形または屈曲させることができる。

【0072】

図3は、電気コネクタ300の取付けの後にコネクタソケット40を通過して、またはその周りのみに、より詳細には、内部カートリッジスロット36と内部コネクタソケット40との間に規定された開口部43を覆うカートリッジアセンブリ138のターミナルエンドプレート184の周縁部を通過してその周りのみに潜在的な漏れまたは汚染経路が存在することを示している。この設計では、センサの電気素子を封入するために必要とされる先行技術による設計において存在する別個の漏れ経路はなくなっている。

【0073】

カートリッジアセンブリ138のターミナルエンドプレート184は、開口部43を取り囲んでいるハウジング部材20の材料とプレート184の外周縁部との間の干渉嵌合によって、さらに、ハウジング部材20におけるカートリッジアセンブリ138の熱間かしめにより、ターミナルエンドプレート184がハウジング部材20の壁39およびショルダー39aに対してしっかりと保持される結果として、漏れまたは外部汚染物質から開口部43を封止する。

【0074】

さらに、図3に示すように、好適な封止部材302を使用して、漏れおよび外部汚染物質に対する開口部43の封止を改善することができる。図示の実施形態では、プレート184とハウジング部材20との間に改善された封止を提供するために、および、漏れまたは外部の汚染物質からカートリッジスロット36を封止するために、たとえば、開口部43とカートリッジアセンブリ138のターミナルエンドカバープレート184との間の定位置に、エラストマー材料またはゴム材料のような好適な封止材料で作製されたガスケットまたはリングの形態の封止部材302が挿入されている。

【0075】

10

20

30

40

50

図示の実施形態では、封止部材 302 は、開口部 43 を取り囲んでいるハウジング部材 20 の材料、およびターミナルエンドカバープレート 184 の内部表面の外周縁部中に規定され、漏れおよび外部の汚染物質からの開口部 43 の、したがって、カートリッジスロット 36 の内部の改善された封止を提供するために封止部材 302 を保持し、それと嵌合するように適合された円周溝またはスロット 184 a の表面と当接関係で、それらの間に配置される。

【0076】

図 3 に示す実施形態では、センサアセンブリ 18 は、長手方向軸 L ならびにシャフト 46 およびそのスリーブ 49 を規定し、ハウジング部材 20 の壁 21、アーム部材 24 のキャップ 71 の壁 64、ハウジング部材 20 の壁 59、ならびにハウジング部材 20 および 22 上のブラケット 28 および 50 は、すべて、センサアセンブリ 18 の長手方向軸 L と同じ方向に平行に離間してそれぞれ延びる。

10

【0077】

また、図 3 に示す実施形態では、ハウジング部材 20 は、より詳細には、壁 39 および 41 ならびにそのカートリッジスロット 36 と、シャフト 46 のベース 47、シャフト 46 のベース 47 中の磁石 60、ターミナルヘッダー 182 と基板 190 とホールセンサ 188 とを含むカートリッジアセンブリ 138 は、すべて、センサアセンブリ 18 の長手方向軸 L と垂直な方向に交差して延びる。アーム部材 24 のアーム 24 a は、センサアセンブリ 18 の長手方向軸 L の方向に垂直な方向に延びる。

20

【0078】

上述の記載は、本発明の好ましい実施形態を構成するが、添付の請求の範囲の適切な範囲および正当な意味から逸脱することなく、本発明に修正、変形および変更を加え得ることが了解されよう。

下記は、本願に当初より記載の発明である。

<請求項 1>

回転運動を測定するためのセンサアセンブリであって、

ブラインドカートリッジスロットを形成する第 1 のハウジングであって、前記ブラインドカートリッジスロットと前記第 1 のハウジングと一体の電気コネクタソケットとの間に配置された開口部において終端し、前記第 1 のハウジングが、前記センサアセンブリを支持構造に固定するための装着手段を有する壁をさらに含む、第 1 のハウジングと、

30

前記第 1 のハウジングに固定された第 2 のハウジングと、

前記第 1 のハウジングおよび前記第 2 のハウジングに対して回転するように配置され、前記第 1 のハウジングと前記第 2 のハウジングとの間の定位置で軸方向に捕捉されたシャフトであって、前記シャフトが永久磁石を保持する、シャフトと、

前記シャフトと結合され、それとともに回転可能であるアームと、

前記コネクタソケットを通して、かつ、前記コネクタソケットと前記ブラインドカートリッジスロットとの間の前記開口部を通して、前記第 1 のハウジング中の前記ブラインドカートリッジスロットに挿入されたターミナルヘッダーによって担持された磁気感知素子を有するセンサカートリッジアセンブリであって、前記ターミナルヘッダーが、前記ブラインドカートリッジスロットと前記コネクタソケットとの間の前記開口部を覆う壁を含む、センサカートリッジアセンブリとを備える、センサアセンブリ。

40

<請求項 2>

前記アームが、車両の最低地上高を測定するために、車両のシャシーに接続するように適合される、請求項 1 に記載のセンサアセンブリ。

<請求項 3>

前記磁気感知素子が、ホール効果素子または磁気抵抗素子である、請求項 1 に記載のセンサアセンブリ。

<請求項 4>

前記第 1 のハウジングが、前記センサカートリッジアセンブリ中に規定された少なくとも

50

も第1のアーチャを通して延びる少なくとも第1のポストを含み、前記第1のハウジング中の前記ブラインドカートリッジスロット中に前記センサカートリッジアセンブリを固定するために前記センサカートリッジアセンブリにステーキングされる、請求項1に記載のセンサアセンブリ。

<請求項5>

前記センサカートリッジアセンブリが、少なくとも第1のポストをもつ第1のプレートと、前記磁気感知素子を有し、少なくとも第1のアーチャを規定する基板とを含むターミナルヘッダーを有し、前記ターミナルヘッダー上の前記第1のポストが、前記ターミナルヘッダーの前記第1のプレートに前記基板を固定するために、前記基板中の前記第1のアーチャを通して延びる、請求項1に記載のセンサアセンブリ。

10

<請求項6>

前記センサカートリッジアセンブリが、前記磁気感知素子のためのクレードルを規定するプレートをもつターミナルヘッダーと、前記プレートおよび前記磁気感知素子の上に重なるカバーとを含む、請求項1に記載のセンサアセンブリ。

<請求項7>

車両シャシーセンサアセンブリであって、

センサカートリッジスロットを規定する第1のハウジング部材と、

前記第1のハウジング部材に結合され、コネクタソケットを規定するコネクタハウジングであって、前記センサカートリッジスロットと前記コネクタソケットとが、前記センサカートリッジスロットと前記コネクタソケットとの間の開口部を介して連通する、コネクタハウジングと、

20

前記第1のハウジング部材に対して回転可能であり、磁界を発生させるための磁石を含むシャフトと、

前記シャフトの回転運動を誘導し、前記シャフトの軸方向運動を防止するスリーブと、

回転可能アーム部材であって、前記シャフトが、前記アーム部材に結合され、前記アーム部材の回転に応答して回転可能である、アーム部材と、

センサを含み、前記コネクタソケットおよび前記センサカートリッジスロットと前記コネクタソケットとの間の前記開口部を通して前記第1のハウジング部材中に装着されるセンサカートリッジであって、前記センサが、前記シャフトの前記回転に応答して前記磁石により発生された前記磁界における変化を感知するように適合される、センサカートリッジと

30

を備える、車両シャシーセンサアセンブリ。

<請求項8>

前記センサカートリッジが、前記センサカートリッジスロットと前記コネクタソケットとの間の前記開口部を覆うプレートを含む、請求項7に記載の車両シャシーセンサアセンブリ。

<請求項9>

前記センサカートリッジが、ターミナルヘッダーと、前記ターミナルヘッダーに結合された基板とを含み、前記センサが前記基板上に装着される、請求項7に記載の車両シャシーセンサアセンブリ。

40

<請求項10>

前記ターミナルヘッダーが、前記基板を前記ターミナルヘッダーに固定するために前記基板中に規定されたそれぞれ対応するアーチャを通して延びる複数のポストを含む、請求項9に記載の車両シャシーセンサアセンブリ。

<請求項11>

前記第1のハウジング部材が、前記第1のハウジング部材中に前記センサカートリッジを固定するために前記センサカートリッジ中に規定された少なくとも第1のアーチャを通して延びる少なくとも第1のポストを含む、請求項7に記載の車両シャシーセンサアセンブリ。

<請求項12>

50

センサアセンブリのためのセンサカートリッジであって、端子をもつ第1のプレートを含むターミナルヘッダーと、センサを含む基板であって、前記基板が、前記ターミナルヘッダーの前記第1のプレートに装着され、前記ターミナルヘッダーの前記端子を受けるアパーチャを規定する、基板とを備える、センサカートリッジ。

<請求項13>

前記ターミナルヘッダーが、前記センサアセンブリ中の開口部を覆う第2のプレートを含み、前記端子が前記第2のプレートを通して延びる、請求項12に記載のセンサカートリッジ。

<請求項14>

前記第1のプレートが、前記基板を前記ターミナルヘッダーに固定するために前記基板中の少なくとも第1のアパーチャを通して延びるように適合された少なくとも第1のポストを含む、請求項12に記載のセンサカートリッジ。

<請求項15>

前記センサアセンブリが、前記センサカートリッジを前記センサアセンブリに固定するために前記ターミナルヘッダー中の少なくとも第1のアパーチャを通して延びるように適合された少なくとも第1のポストを含む、請求項12に記載のセンサカートリッジ。

【図1】

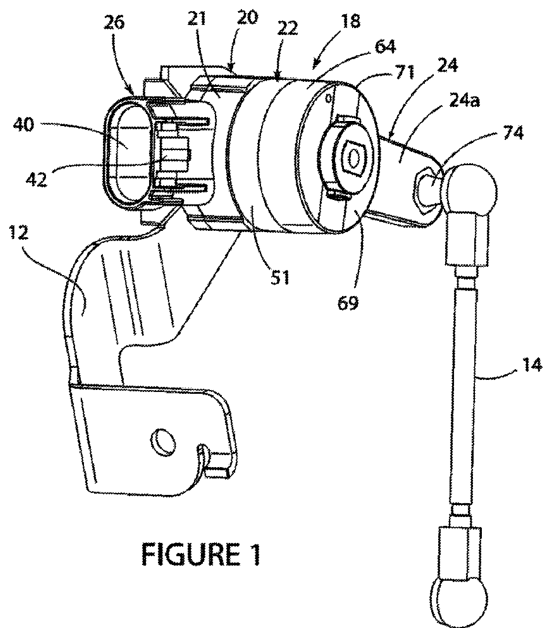


FIGURE 1

【図2】

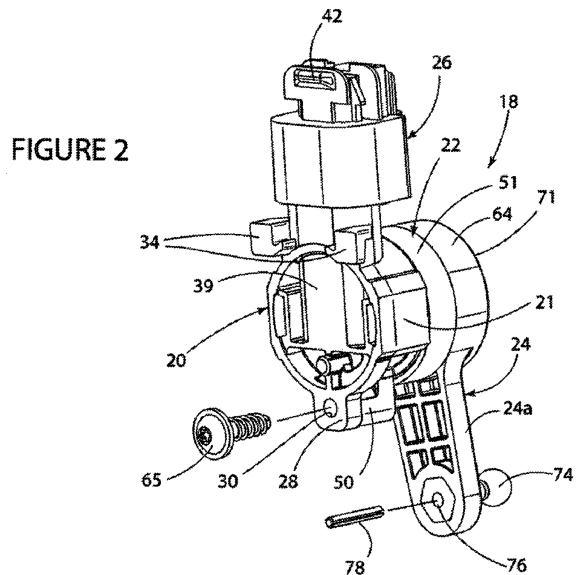


FIGURE 2

【 図 3 】

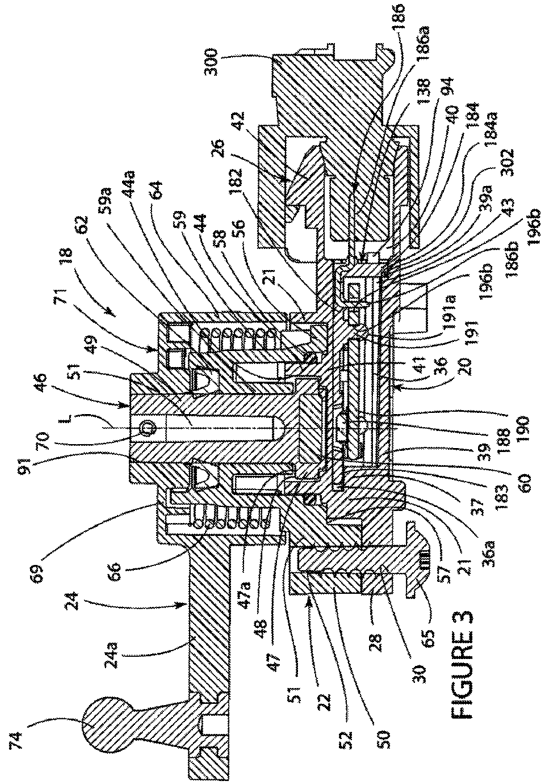


FIGURE 3

【 図 4 A 】

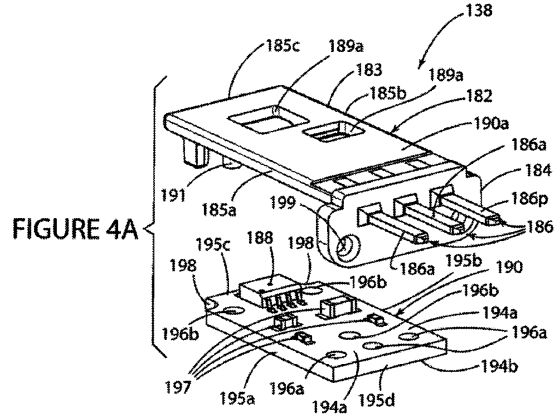


FIGURE 4A

【 図 4 B 】

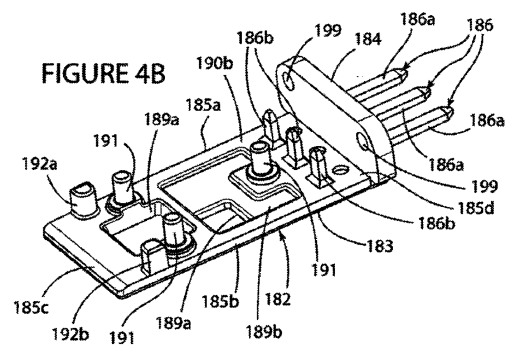


FIGURE 4B

【 図 4 C 】

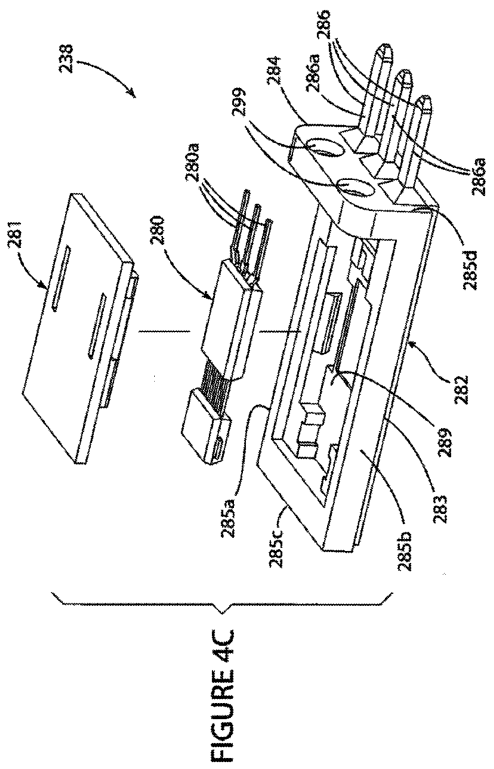


FIGURE 4C

【 図 5 】

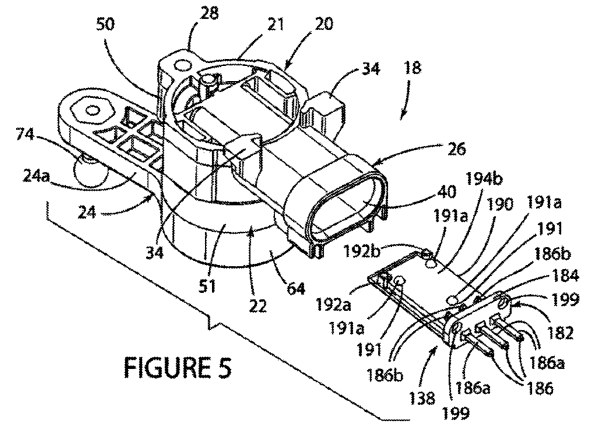


FIGURE 5

【 図 6 】

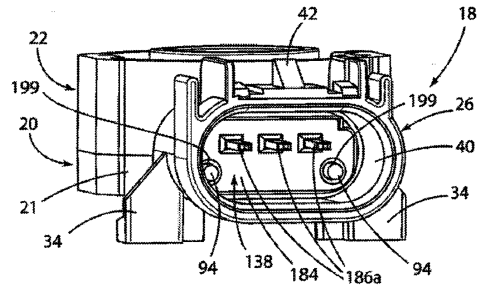


FIGURE 6

フロントページの続き

(72)発明者 ヒンクル, ジェイ
アメリカ合衆国 60103 イリノイ州, バートレット, 1205 サウス アップルツリー
レーン

審査官 八木 智規

(56)参考文献 特開2009-98119(JP, A)
特開2004-226091(JP, A)
特開2004-264089(JP, A)
特開平10-62113(JP, A)
米国特許出願公開第2011/115480(US, A1)
特開2002-277287(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01B	7/00 - 7/34
G01D	5/00 - 5/252
G01D	5/39 - 5/62
B60G	7/00 - 7/04