

(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2014-513402

(P2014-513402A)

(43) 公表日 平成26年5月29日(2014.5.29)

(51) Int.Cl.

HO1H 36/00 (2006.01)

F 1

HO1H 36/00

テーマコード(参考)

M 5G046

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2014-508497 (P2014-508497)
(86) (22) 出願日	平成24年4月25日 (2012.4.25)
(85) 翻訳文提出日	平成25年10月31日 (2013.10.31)
(86) 國際出願番号	PCT/US2012/034919
(87) 國際公開番号	W02012/148970
(87) 國際公開日	平成24年11月1日 (2012.11.1)
(31) 優先権主張番号	61/480,342
(32) 優先日	平成23年4月28日 (2011.4.28)
(33) 優先権主張国	米国(US)

(71) 出願人	512014762 ジェネラル イクリッピメント アンド マニュファクチャリング カンパニー, インコーポレイテッド, ディー／ビー／ エー トップワークス, インコーポレイ テッド アメリカ合衆国 40213 ケンタッキ ー ルイスビル ファーン ヴァレー ロード 3300
(74) 代理人	110000556 特許業務法人 有古特許事務所

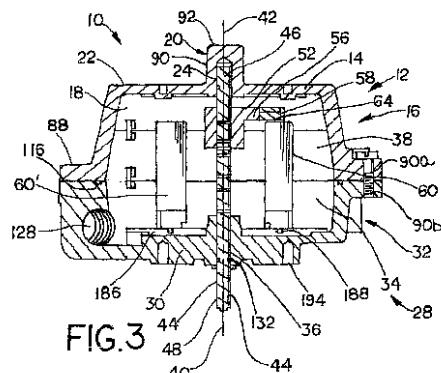
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】閉鎖近接スイッチ組立体

(57) 【要約】

閉鎖近接スイッチ組立体は、内部容積を形成するために結合された、頂部エンクロージャおよび底部エンクロージャを含む。軸突起は頂部エンクロージャの頂面から上方に延び、閉鎖容積を有する内部孔部は、内部容積の一部を形成するために軸突起内に画定される。垂直軸の第1の端部は、軸が頂部エンクロージャおよび底部エンクロージャに対して回転するように、内部孔部の内部に回転可能に配置される。サマリウムコバルト・ターゲット磁石は軸に結合され、該ターゲット磁石は、ターゲット磁石を近接スイッチの頂部の所定の距離内部で回転させるととき、近接スイッチ内部のサマリウムコバルト・ドライバ磁石と相互作用する。該相互作用により、スイッチは第1の状態から第2の状態に、またはその逆に移動する。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ベース壁および前記ベース壁から下方に延びる複数の側壁を有する頂部エンクロージャであって、前記ベース壁および前記複数の側壁は、第1の容積を少なくとも部分的に画定し、軸突起は前記ベース壁の頂面から上方に延び、内部孔部は、前記内部孔部が前記第1の容積の一部を形成するように、前記軸突起内部に画定され、前記内部孔部は閉鎖容積を画定する、頂部エンクロージャと、

ベース壁および前記ベース壁から上方に延びる複数の側壁を有する底部エンクロージャであって、前記ベース壁および前記複数の側壁は、第2の容積を少なくとも部分的に画定し、軸開口部は前記ベース壁内に配置され、前記軸開口部は前記ベース壁を通って延在し、前記頂部エンクロージャは、前記第1の容積および前記第2の容積が内部容積を画定するために協働するように、また前記軸開口部の長軸が前記内部孔部の長軸と位置合わせするように、前記底部エンクロージャに結合される、底部エンクロージャと、

第1の端部、前記第1の端部と反対側の第2の端部、および前記第1の端部と前記第2の端部との間の第1の中間部を有する軸であって、前記軸の前記第1の端部は、前記頂部エンクロージャの前記軸突起内に形成された前記内部孔部の内部に配置され、前記軸の前記第1の中間部は、前記底部エンクロージャ内に形成された前記軸開口部を通って延在し、前記軸の前記第2の端部は、前記内部容積の外部に配置され、前記軸は、前記頂部エンクロージャおよび前記底部エンクロージャに対して回転可能である、軸と、

前記軸の第2の中間部に回転不能に結合されたターゲット支持部であって、前記第2の中間部は、前記第1の中間部と前記軸の前記第1の端部との間に配置され、前記ターゲット支持部は、前記軸から離れて延在する半径方向部を含む、ターゲット支持部と、

前記ターゲット支持部の前記半径方向部に結合されたターゲット磁石と、

前記軸が第1の軸位置内にあるとき、前記ターゲット磁石が少なくとも1つの近接スイッチの頂部からある距離を隔てて配置され、それによって前記近接スイッチが第1の状態になるように、また前記軸を第2の軸位置の中で回転させるとき、前記ターゲット磁石は、前記少なくとも1つの近接スイッチの前記頂部に隣接して配置され、それによって前記近接スイッチが第2の状態になるように、前記内部容積の内部に配置され、前記底部エンクロージャに結合された少なくとも1つの近接スイッチであって、前記第1の状態および前記第2の状態のそれぞれは、前記軸の前記第2の端部に結合された弁要素の一部に対応する、少なくとも1つの近接スイッチと、を備える閉鎖近接スイッチ組立体。

【請求項 2】

前記軸の前記第1の端部は円筒形であり、円筒形の内側側面は前記軸突起の前記内部孔部を部分的に画定する、請求項1に記載の閉鎖近接スイッチ組立体。

【請求項 3】

前記軸突起の外表面は円筒形状である、請求項1または2のいずれか一項に記載の閉鎖近接スイッチ組立体。

【請求項 4】

前記軸が前記第1の軸位置にあるとき、前記ターゲット磁石は、前記少なくとも1つの近接スイッチの前記頂部の所定の範囲外にあり、前記軸が前記第2の軸位置にあるとき、前記ターゲット磁石は、前記少なくとも1つの近接スイッチの前記頂部の所定の範囲内にある、請求項1乃至3のいずれか一項に記載の閉鎖近接スイッチ組立体。

【請求項 5】

前記第1の軸位置において、ドライバ磁石は、前記近接スイッチが前記第1の状態にあるようにレバーを第1の位置に維持するために、前記近接スイッチ内部に枢動可能に配置された前記レバー上に磁力をもたらす、請求項1乃至4のいずれか一項に記載の閉鎖近接スイッチ組立体。

【請求項 6】

前記第2の軸位置において、前記ターゲット磁石と前記レバーとの間の磁力は、前記ドライバ磁石と前記レバーとの間の前記磁力より大きく、したがって、前記レバーは、前記

10

20

30

40

50

近接スイッチが前記第2の状態にあるように、前記第1の位置から第2の位置に枢動する、請求項1乃至5のいずれか一項に記載の閉鎖近接スイッチ組立体。

【請求項7】

前記ターゲット磁石はサマリウムコバルト磁石であり、前記ドライバ磁石はサマリウムコバルト磁石である、請求項1乃至6のいずれか一項に記載の閉鎖近接スイッチ組立体。

【請求項8】

2つの近接スイッチは、前記底部エンクロージャに固定して結合される、請求項1乃至7のいずれか一項に記載の閉鎖近接スイッチ組立体。

【請求項9】

前記2つの近接スイッチは、水平基準線が、前記軸の長軸および前記2つの近接スイッチのそれぞれの長軸を通過し得るように、前記軸を中心に対称に配置される、請求項1乃至8のいずれか一項に記載の閉鎖近接スイッチ組立体。 10

【請求項10】

前記頂部エンクロージャは、底部エンクロージャに可動に結合される、請求項1乃至9のいずれか一項に記載の閉鎖近接スイッチ組立体。

【請求項11】

前記頂部エンクロージャは、前記複数の側壁によって画定される外周から水平方向に延びるフランジを含み、前記底部エンクロージャは、前記複数の側壁によって画定される外周から水平方向に延びるフランジを含む、請求項1乃至10のいずれか一項に記載の閉鎖近接スイッチ組立体。 20

【請求項12】

少なくとも1つの嵌合開口部は、前記頂部エンクロージャの前記フランジ内に形成され、少なくとも1つの嵌合開口部は、前記底部エンクロージャの前記フランジ内に形成され、前記頂部エンクロージャの前記少なくとも1つの嵌合開口部は、前記底部エンクロージャの前記少なくとも1つの嵌合開口部と軸方向に位置合わせされる、請求項1乃至11のいずれか一項に記載の閉鎖近接スイッチ組立体。

【請求項13】

ボルトは、前記頂部エンクロージャを前記底部エンクロージャに結合させるために、前記位置合わせされた嵌合開口部内に配置される、請求項1乃至12のいずれか一項に記載の閉鎖近接スイッチ組立体。 30

【請求項14】

前記ターゲット支持部は、前記軸の前記第2の中間位置に結合されたベース部を含み、前記半径方向部は、前記ベース部から延びる片持突出部である、請求項1乃至13のいずれか一項に記載の閉鎖近接スイッチ組立体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、一般にエンクロージャに関し、より詳細には、少なくとも1つの磁気近接スイッチによって検出される、少なくとも1つの磁性ターゲットを含む封止エンクロージャに関する。 40

【背景技術】

【0002】

磁気近接スイッチは、リミットスイッチとしても公知であり、一般に位置検出のために使用される。通常、磁気近接スイッチ組立体は、ターゲットおよびスイッチング回路を含む近接スイッチを含む。スイッチング回路は、近接スイッチの筐体内に包含される永久磁石により第1の位置に付勢される、レバーなどの要素を含んでもよい。レバーがこの第1の位置にあるとき、近接スイッチは第1の状態に維持され、たとえば、その状態で通常閉じた接点は共通接点と接触する。概して永久磁石を含むターゲットが、近接スイッチの所定の範囲内を通過するとき、ターゲット磁石によって生成された磁束により、スイッチング回路のレバーがバイアスを第1の状態から第2の状態に変更し、たとえば、その状態で通常

開いた接点が共通接点と接触する。

【0003】

一部の応用では、1つまたは複数のターゲット磁石および1つまたは複数の近接スイッチは、近接スイッチを損傷から保護するために封止エンクロージャ内部に配置されてもよい。この構成は、一般に磁気近接スイッチ組立体が、核応用などの危険な環境に使用される場合である。こうした応用では、エンクロージャは、核施設で格納容器の事故またはLOCA (loss of coolant accident (冷却材流出事故)) 中に起きる高温および圧力に耐えることが意図される。通常、エンクロージャ内部に垂直に配置された軸は、ターゲット磁石が固定近接スイッチに対して軸とともに回転する際に、ターゲット磁石を支持する。通常、軸の頂部は、エンクロージャの頂部を通って延在する頂部開口部内部に配置された封止頂部軸受組立体に結合され、軸の底部は、エンクロージャの底部を通って延在する底部開口部内に受領される。底部開口部を通って延在する軸の底部は、通常、核応用のために使用される制御弁の回転システムなどの弁要素に結合され、システムの回転は、エンクロージャ内部に配置された近接スイッチの所定の範囲内でターゲット磁石を回転させる弁で検出されることが可能であり、それによって制御弁が特定の位置にあることが示される。別法として、制御弁の回転システムは、ターゲット磁石を近接スイッチの所定の範囲外に移動させてもよく、それによって制御弁が特定の位置から移動したことが示される。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0004】

磁気近接スイッチ組立体が使用される危険な環境に起因して、エンクロージャは、高圧下での高温気体または他の汚染物質がエンクロージャの中に入ることができないように封止されなければならない。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の一例示的態様によれば、閉鎖近接スイッチ組立体は、ベース壁、およびベース壁から下方に延びる複数の側壁を有する頂部エンクロージャを含み、ベース壁および複数の側壁は第1の容積を少なくとも部分的に画定してもよい。軸突起はベース壁の頂面から上方に延びてもよく、内部孔部は、内部孔部が第1の容積の一部を形成するように、軸突起内部に画定されてもよい。内部孔部は閉鎖容積を画定してもよい。また近接スイッチ組立体は、ベース壁およびベース壁から上方に延びる複数の側壁を有する底部エンクロージャを含み、ベース壁および複数の側壁は、第2の容積を少なくとも部分的に画定する。軸開口部はベース壁内に画定されてもよく、軸開口部はベース壁を通って延在してもよい。頂部エンクロージャは、第1の容積および第2の容積が内部容積を画定するために協働するように、底部エンクロージャに結合されてもよい。そのように構成されると、軸開口部の長軸は、内部孔部の長軸と位置合わせされてもよい。また近接スイッチ組立体は、第1の端部、第1の端部と反対側の第2の端部、および第1の端部と第2の端部との間の第1の中間部を有する軸を含み、軸の第1の端部は、頂部エンクロージャの軸突起内に形成された内部孔部の内部に配置される。軸の第1の中間部は、底部エンクロージャ内に形成された軸開口部を通って延在してもよく、軸の第2の端部は、内部容積の外部に配置されてもよい。軸は、頂部エンクロージャおよび底部エンクロージャに対して回転可能である。加えて、近接スイッチ組立体は、軸の第2の中間部に回転不能に結合されたターゲット支持部を含み、第2の中間部は、軸の第1の中間部と第1の端部との間に配置される。ターゲット支持部は軸から離れて延在する半径方向部を含み、ターゲット磁石58は、ターゲット支持部の半径方向部に結合されてもよい。図3および8~11Bに示されたように、近接スイッチ組立体は、内部容積の内部に配置され、軸が第1の軸位置内にあるとき、ターゲット磁石が少なくとも1つの近接スイッチの頂部からある距離を隔てて配置され、それによって近接スイッチが第1の状態になるように、底部エンクロージャに結合された、少なくとも1つの近接スイッチを含む。軸が第2の軸位置の中に回転されるとき、ターゲ

30

40

50

ット磁石は、少なくとも 1 つの近接スイッチの頂部に隣接して配置され、それによって近接スイッチが第 2 の状態になる。第 1 の状態および第 2 の状態のそれぞれは、軸の第 2 の端部に結合された弁要素の一部に対応してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0 0 0 6】

【図 1】閉鎖近接スイッチ組立体の一実施形態の外部の斜視図である。

【図 2】図 1 の閉鎖近接スイッチ組立体の実施形態の平面図である。

【図 3】図 2 の 3 - 3 切断線に沿った閉鎖近接スイッチ組立体の断面側面図である。

【図 4】明確にするために、軸を割愛した図 3 の軸突起の側面図である。

【図 5】図 1 の閉鎖近接スイッチ組立体の実施形態の軸の側面図である。

10

【図 6】図 2 の 6 - 6 切断線に沿った閉鎖近接スイッチ組立体の断面側面図である。

【図 7 A】明確にするために、頂部エンクロージャを取り除いた図 1 の閉鎖近接スイッチ組立体の実施形態の斜視図である。

【図 7 B】図 1 の閉鎖近接スイッチ組立体の実施形態のターゲット支持部の側面図である。

【図 8】図 1 に示された閉鎖近接スイッチ組立体の実施形態の近接スイッチの分解斜視図である。

【図 9】図 8 の近接スイッチのスイッチ組立体の側面図である。

【図 10 A】第 1 の状態における図 8 の近接スイッチの概略図である。

20

【図 10 B】第 2 の状態における図 8 の近接スイッチの概略図である。

【図 11 A】第 1 の軸位置内のターゲット磁石および近接スイッチの平面図である。

【図 11 B】第 2 の軸位置内のターゲット磁石および近接スイッチの平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0 0 0 7】

図 3 に示されたように、閉鎖近接スイッチ組立体 10 は、ベース壁 14 およびベース壁 14 から下方に延びる複数の側壁 16 を有する頂部エンクロージャ 12 を含み、ベース壁 14 および複数の側壁 16 は、第 1 の容積 18 を少なくとも部分的に画定してもよい。軸突起 20 はベース壁 14 の頂面 22 から上方に延びてもよく、内部孔部 24 は、内部孔部 24 が第 1 の容積 18 の一部を形成するように、軸突起 20 内部に画定されてもよい。内部孔部 24 は閉鎖容積を画定してもよい。また近接スイッチ組立体 10 は、ベース壁 30 およびベース壁 30 から上方に延びる複数の側壁 32 を有する底部エンクロージャ 28 を含み、ベース壁 30 および複数の側壁 32 は、第 2 の容積 34 を少なくとも部分的に画定する。軸開口部 36 はベース壁 30 内に画定されてもよく、軸開口部 36 はベース壁 30 を通って延在してもよい。頂部エンクロージャ 12 は、第 1 の容積 18 および第 2 の容積 34 が内部容積 38 を画定するために協働するように、底部エンクロージャ 28 に結合されてもよい。そのように構成されて、軸開口部 36 の長軸 40 は内部孔部 24 の長軸 42 と位置合わせされてもよい。また近接スイッチ組立体 10 は、第 1 の端部 46、第 1 の端部 46 と反対側の第 2 の端部 48、および第 1 の端部 46 と第 2 の端部 48 との間の第 1 の中間部 50 を含み、軸の第 1 の端部 46 は、頂部エンクロージャ 12 の軸突起 20 内に形成された内部孔部 24 の内部に配置される。軸 44 の第 1 の中間部 50 は、底部エンクロージャ内に形成された軸開口部 36 を通って延在してもよく、軸の第 2 の端部は、内部容積 38 の外部に配置されてもよい。軸 44 は、頂部エンクロージャ 12 および底部エンクロージャ 28 に対して回転可能である。加えて、近接スイッチ組立体 10 は、軸 44 の第 2 の中間部 54 に回転不能に結合されたターゲット支持部 52 を含み、第 2 の中間部 54 は、軸 44 の第 1 の中間部 50 と第 1 の端部 46 との間に配置される。ターゲット支持部 52 は、軸から離れて延在する半径方向部 56 を含み、ターゲット磁石 58 は、ターゲット支持部 52 の半径方向部 56 に結合されてもよい。図 3 および 8 ~ 11 B に示されたように、近接スイッチ組立体 10 は、内部容積 38 の内部に配置され、軸 44 が第 1 の軸位置 61 内にあるとき、ターゲット磁石 58 が少なくとも 1 つの近接スイッチ 60 の頂部 64 からある距離を隔てて配置され、それによって近接スイッチ 60 が第 1 の状態 66 に

30

40

50

なるように、底部エンクロージャ 2 8 に結合された、少なくとも 1 つの近接スイッチ 6 0 を含む。軸 4 4 が第 2 の軸位置 6 3 の中に回転されるとき、ターゲット磁石 5 8 は、少なくとも 1 つの近接スイッチ 6 0 の頂部 6 4 に隣接して配置され、それによって近接スイッチが第 2 の状態 7 0 になる。第 1 の状態 6 6 および第 2 の状態 7 0 のそれぞれは、軸 4 4 の第 2 の端部 4 8 に結合された弁要素の一部に対応してもよい。

【0008】

図 1、2、3、および 6 に示されたように、閉鎖近接スイッチ組立体 1 0 は、ベース壁 1 4 を含み得る頂部エンクロージャ 1 2 を含んでもよい。頂部エンクロージャ 1 2 のベース壁 1 4 は長方形状でもよく、実質的に平面であってもよく、ベース壁 1 4 によって形成された平面は実質的に水平であってもよい。本明細書に使用される場合、用語「水平」は、図 1 に示された基準座標系の X Y 平面と実質的に同一平面上にある、または実質的に平行である方向を示す。用語「垂直」は、図 1 に示された基準座標系の X Y 平面に実質的に垂直である方向（すなわち、Z 軸の方向）を示す。ベース壁 1 4 に水平に配置される代わりに、平面ベース壁 1 4 は、X Y 平面に対して斜めに配置されてもよい。加えて、図 1 に示された平面構成よりむしろ、ベース壁 1 4 は特定用途に適切なあらゆる形状を有してもよい。たとえば、ベース壁 1 4 は湾曲した断面形状を有してもよく、あるいは丸みを帯びた形状であってもよく、またはベース壁 1 4 は部分的に湾曲し／丸みを帯び、部分的に平面であってもよい。加えて、ベース壁 1 4 は、階段状表面を形成するために垂直にずれた（図示せず）2 つ以上の平面部を含んでもよい。

【0009】

図 1、2、3、および 6 を再度参照すると、頂部エンクロージャ 1 2 は、ベース壁 1 4 から下方に延びる複数の側壁 1 6 を含んでもよい。より具体的には、複数の下方に延びる側壁 1 6 は、ベース壁 1 4 の第 1 の外周縁部 7 4 から延びる第 1 の壁 7 2 を含んでもよい。第 2 の壁 7 6 は、ベース壁 1 4 の第 2 の外周縁部 7 8 から延びてもよく、第 2 の外周縁部 7 8 は、第 1 の外周縁部 7 4 から反対側に配置されてもよい。第 3 の壁 8 0 は、ベース壁 1 4 の第 3 の外周縁部 8 2 から延びてもよく、第 3 の外周縁部 8 2 は、第 1 の外周縁部 7 4 と第 2 の外周縁部 7 8 との間に延在してもよい。第 4 の壁 8 4 は、第 3 の外周縁部 8 2 と反対側にあるベース壁 1 4 の第 4 の外周縁部 8 6 から延びてもよく、第 4 の外周縁部 8 6 は、第 1 の外周縁部 7 4 と第 2 の外周縁部 7 8 との間に延在してもよい。複数の側壁 1 6 のそれぞれは、図 1、2、3、および 6 に示されたように、ベース壁 1 4 から斜めに延びてもよい。しかし、任意のまたはすべての複数の側壁 1 6 は、ベース壁 1 4 から離れてあらゆる適切な手法で、または方向に、たとえば垂直に延びてもよい。複数の側壁 1 6 のそれぞれは図 1～3 に平面として示されているが、任意のまたはすべての複数の側壁 1 6 は、丸みを帯びた、または部分的に平面もしくは部分的に丸みを帯びたなどの、あらゆる適切な形状を有してもよい。さらに、複数の側壁 1 6 は、図 1、2、3、および 6 に示されたより多い（または少ない）壁を含んでもよい。上部フランジ 8 8 は、複数の側壁 1 6 のそれぞれの底部から水平に延びてもよく、上部フランジ 8 8 は、その中に配置された複数の嵌合開口部 9 0 a を有してもよく、嵌合開口部 9 0 a は、頂部エンクロージャ 1 2 を底部エンクロージャ 2 8 に結合させるボルトを受領するように適合される。構成されたように、ベース壁 1 4 および複数の下方に延びる側壁 1 6 は、第 1 の容積 1 8 を少なくとも部分的に画定してもよい。

【0010】

図 1、3、4、および 6 に示されたように、頂部エンクロージャ 1 2 は、ベース壁 1 4 の頂面 2 2 から上方に延びる軸突起 2 0 を含んでもよい。軸突起 2 0 は、外表面 9 0 を含んでもよく、外表面 9 0 は、あらゆる適切な形状または形状の組合せを有してもよい。たとえば、外表面 9 0 は、外表面 9 0 が円筒形であるように、円形断面形状を有してもよい。別法として、外表面 9 0 は、たとえば、長円形または多角形の断面形状を有してもよい。また軸突起 2 0 は頂面 9 2 を有してもよく、頂面 9 2 は平面でもよい。しかし、頂部 9 2 は、たとえば、円錐形状もしくは半球形状などのあらゆる適切な形状または形状の組合せを有してもよい。内側側面 9 4 は、軸突起 2 0 の内部孔部 2 4 を部分的に画定してもよ

10

20

30

40

50

く、内部孔部 24 は、軸 44 が頂部エンクロージャ 12 に対して回転できる手法で、軸 44 の第 1 の端部 46 を受領するように適合されてもよい。内側側面 94 は、あらゆる適切な形状または形状の組合せを有してもよい。たとえば、内側側面 94 は、内側側面 94 が円筒形であるように、円形断面形状を有してもよい。円筒形の内側側面 94 は、長軸 42 を有してもよく、円筒形の内側側面 94 は、軸 44 の第 1 の端部 46 を受領するようにサイズ化されてもよい。軸突起 20 の内部孔部 24 は、さらに内側頂面 96 によって画定されてもよく、内側頂面 96 は、あらゆる適切な形状または形状の組合せを有してもよい。たとえば、内側頂面 96 は、円錐形、平面、または半球形であってもよい。構成されたように、内側側面 94 および内側頂面 96 は、第 1 の容積 18 の一部を形成する軸突起 20 内部の閉鎖容積（すなわち、内部孔部 24）を少なくとも部分的に画定するように協働する。内部孔部 24 は、頂部エンクロージャ 12 の外部と流体連通しない閉鎖容積であるので、内部孔部 24 は、内部孔部 24 と頂部エンクロージャ 12 の外部との間に潜在的ななりークパスを提供することなく、軸 44 の第 1 の端部 46 を受領するように適合されたブランド孔を形成する。

10

【0011】

図 1、3、および 6 に示されたように、閉鎖近接スイッチ組立体 10 はまた、ベース壁 30 を含み得る底部エンクロージャ 28 を含んでもよい。底部エンクロージャ 28 のベース壁 30 は長方形状でもよく、かつ実質的に平面でもよく、ベース壁 30 によって形成された平面は、実質的に水平で頂部エンクロージャ 12 のベース壁 14 に平行であってもよい。ベース壁 30 に水平に配置される代わりに、平面ベース壁 30 は図 1 に示された XY 基準面に対して斜めに配置されてもよい。加えて、図 1 に示された平面構造より、むしろベース壁 30 は、特定用途に適したあらゆる形状を有してもよい。たとえば、ベース壁 30 は、湾曲した断面形状を有してもよく、あるいは丸みを帯びた形状であってもよく、またはベース壁 30 は部分的に湾曲し／丸みを帯び、部分的に平面であってもよい。加えて、ベース壁 30 は、階段状表面を形成するために垂直にずれた（図示せず）2 つ以上の平面部を含んでもよい。

20

【0012】

図 1、3、および 6 を再度参照すると、底部エンクロージャ 28 は、ベース壁 30 から上方に延びる複数の側壁 32 を含んでもよい。より具体的には、複数の上方に延びる側壁 32 は、ベース壁 30 の第 1 の外周縁部 96 から延びる第 1 の壁 94 を含んでもよい。第 2 の壁 98 は、ベース壁 30 の第 2 の外周縁部 100 から延びてもよく、第 2 の外周縁部 100 は、第 1 の外周縁部 96 から反対側に配置されてもよい。第 3 の壁 102 は、ベース壁 30 の第 3 の外周縁部 104 から延びてもよく、第 3 の外周縁部 104 は、第 1 の外周縁部 96 と第 2 の外周縁部 100 との間に延在してもよい。第 4 の壁 106 は、第 3 の外周縁部 104 と反対側にあるベース壁 30 の第 4 の外周縁部 108 から延びてもよく、第 4 の外周縁部 108 は、第 1 の外周縁部 96 と第 2 の外周縁部 100 との間に延在してもよい。複数の側壁 32 のそれぞれは、図 1、3、および 6 に示されたように、ベース壁 30 から斜めに離れて延びてもよい。しかし、任意のまたはすべての複数の側壁 32 は、ベース壁 30 から離れてあらゆる適切な手法で、または方向に、たとえば垂直に延びてもよい。複数の側壁 32 のそれぞれは図 1、3、および 6 に平面として示されているが、任意のまたはすべての複数の側壁 32 は、丸みを帯びた、または部分的に平面もしくは部分的に丸みを帯びたなどの、あらゆる適切な形状を有してもよい。さらに、複数の側壁 32 は、図 1、3、および 6 に示されたより多い（または少ない）壁を含んでもよい。構成されたように、ベース壁 30 および複数の下方に延びる側壁 32 は、第 2 の容積 34 を少なくとも部分的に画定してもよい。

30

【0013】

図 1、3、および 6 を再度参照すると、底部エンクロージャ 28 は、1 つまたは複数の側部開口部 128 を含んでもよく、各側部開口部 128 はあらゆる適切な場所に形成されてもよい。たとえば、側部開口部 128 は、第 4 の壁 106 を通るような複数の側壁 32 の 1 つを通って延在してもよい。側部開口部 128 は、ねじ山を備えた外面を有する継手

40

50

が側部開口部 128 と係合できるように、少なくとも部分的にねじ切られていてもよい内表面によって画定されてもよい。側部開口部 128 はあらゆる適切な形状を有してもよい。たとえば、側部開口部 128 は円形断面形状を有してもよい。側部開口部 128 は、1つまたは複数の近接スイッチ 60 を外部に配置されたハードウェアに連結させる、複数のワイヤを含むように適合された導管の長さの継手を受領するようにサイズ化されてもよい。

【0014】

図 1、3、および 6 を再度参照すると、底部エンクロージャ 28 は、ベース壁 30 を通って配置される軸開口部 36 を含んでもよい。軸開口部 38 は、軸 44 の第 1 の中間部 50 を受領するようにサイズ化されてもよい。軸開口部 36 がベース壁 30 を通って延在するので、第 2 の容積 34 は、軸 44 が軸開口部 36 を通って配置されない場合、底部エンクロージャ 28 の外部と流体連通する。軸開口部 36 は、ベース壁 30 から上方に延びる、上部ボス部 122 の内側表面 120 により部分的に画定されてもよい。加えて、軸開口部 36 はさらに、ベース壁 30 から下方に延びる、下部ボス部 122 の内側表面 124 により部分的に画定されてもよい。上部ボス部 122 の内側表面 120 および下部ボス部 122 の内側表面 124 のそれぞれは、軸開口部 28 が長軸 40 を有する円筒形の全体形状を有するように、円筒形であってもよい。頂部エンクロージャ 12 が以下に記載されるように底部エンクロージャに結合される場合、内部孔部 24 の長軸 42 は、軸開口部 28 の長軸 40 と軸方向に位置合わせされる。

【0015】

図 1、3、および 6 を再度参照すると、下部フランジ 110 は、複数の側壁 32 のそれぞれの頂部から水平に延びてもよく、下部フランジ 110 は、上部フランジ 88 の対応する係合表面 114 と係合する係合表面 112 を有してもよい。封止部 116 は、複数の側壁 32 のそれぞれの頂部に沿って延在する凹所内に配置されてもよく、封止部 116 は、頂部エンクロージャ 12 が底部エンクロージャ 28 に結合される場合、下部フランジ 110 の係合表面 112 と上部フランジ 88 の係合表面 114 との間にリークパスが生じないように適合される。封止部 116 は、放射線耐性の高温シリコーン材料から作成されてもよい。凹所内の封止部 116 の代わりに、あらゆる封止の配置を使用してもよい。たとえば、下部フランジ 110 の係合表面 112 と上部フランジ 88 の係合表面 114 との間にガスケットを配置してもよい。

【0016】

頂部エンクロージャ 12 は、底部エンクロージャ 28 に当技術分野に公知のあらゆる手段で結合されてもよい。たとえば、下部フランジ 110 は、その中に配置された複数の嵌合開口部 90b を有してもよく、嵌合開口部 90b は、嵌合開口部 90a、90b のそれぞれの対が頂部エンクロージャ 12 を底部エンクロージャ 28 に結合させるように適合されたボルト 118 を受領し得るように、上部フランジ 88 の嵌合開口部 90a と同軸上に位置合わせされる。ボルト 118 はねじ山を備えた底部を有してもよく、ボルトのねじ山を備えた底部は、嵌合開口部 90a、90b の一方または両方のねじ山を備えた内部と係合してもよい。記載されたように組み合わせられると、ベース壁 30 および複数の下方に延びる側壁 32 は、第 2 の容積 34 を少なくとも部分的に画定してもよく、頂部エンクロージャ 12 が底部エンクロージャ 28 に固定される場合、第 1 の容積 18 および第 2 の容積 34 は内部容積 38 を形成する。

【0017】

頂部エンクロージャ 12 および底部エンクロージャ 28 は、あらゆる適切な材料から製造されてもよい。たとえば、頂部エンクロージャ 12 および底部エンクロージャ 28 は、アルミニウムまたは 316 ステンレス鋼などの、金属または金属合金から形成されてもよい。金属または金属合金エンクロージャ 12、28 は、鋳造または機械加工などのあらゆるプロセスまたはプロセスの組合せによって形成されてもよい。別法として、頂部エンクロージャ 12 および底部エンクロージャ 28 はプラスチックから作成されてもよく、エンクロージャ 12、28 は射出成形プロセスから形成されてもよい。

10

20

30

40

50

【0018】

図3、5、および6に示されたように、閉鎖近接スイッチ組立体10はまた、頂部エンクロージャ12および底部エンクロージャ28に対して回転可能な、軸44を含んでもよい。軸は、第1の端部46および第1の端部46と反対側の第2の端部48を有する細長い形状を有してもよい。第1の端部46は円形断面形状を有してもよく、第1の端部46の円形断面形状の直径は、頂部エンクロージャ12の軸突起20の内部孔部24を画定する、内側側面94の円形断面形状の直径よりわずかに小さくてもよい。そのように構成されると、軸の第1の端部46は、閉鎖内部孔部24内部に回転可能に配置される。軸44は、軸44の第1の端部46と第2の端部48との間に配置された第1の中間部50を有してもよい。第1の中間部50は円形断面形状を有してもよく、第1の中間部50の円形断面形状の直径は、第1の中間部50が軸開口部28を通って延在し、軸開口部28内部に回転可能に配置されるように、軸開口部28の円形断面形状の直径よりわずかに小さい。そのように構成されると、軸の第2の端部48は、頂部エンクロージャ12および底部エンクロージャ28によって形成された内部容積38の外部に配置される。たとえば、軸44の第2の端部48は、底部エンクロージャ28のベース壁30から下方に突出する、下部ボス部126を超えて延びてもよい。軸44は、あらゆる適切な形状または形状の組合せを有してもよい。たとえば、軸44は、実質的に均一な断面形状を有する、実質的に円筒形状を有してもよい。

10

【0019】

図3および6に示されたように、軸44は、軸44の第1の中間部50内に形成された溝内に配置された1対のスナップリング130により所望の位置に維持されてもよい。対のスナップリング130の一方は、上部ボス部122の遠位端に隣接してまたは接して配置されてもよく、対のスナップリング130の他方は、下部ボス部126の遠位端に隣接してまたは接して配置されてもよく、それによって底部エンクロージャ28に対して軸44が上方および/または下方にずれることを防止する。Oリングなどの封止部132は、軸44の第1の中間部50の周囲に延在する凹所内に配置されてもよい。封止部132は、軸44の第1の中間部50と内側表面120、124との間にリークパスが生じないために、軸開口部28を画定する内側表面120、124を封止して係合するように適合される。封止部132は、放射線耐性の高温シリコーン材料から作成されてもよい。

20

【0020】

30

図3、7A、および7Bに示されたように、閉鎖近接スイッチ組立体10はまた、ターゲット支持部52を含んでもよい。ターゲット支持部52は、軸44の第2の中間部54に結合されたベース部134を含んでもよく、第2の中間部54は、軸44の第1の端部46と第1の中間部50との間に配置される。より具体的には、ベース部134は、ベース部134の頂部から底部に延在する開口部136を有してもよく、開口部136は、軸44の第2の中間部54を受領する。ベース部134は、ターゲット支持部52が軸44に沿って回転するように軸44に固定されてもよく、ベース部134を、たとえば、位置決めねじ、キーおよびスロット、または締りばめなどの、当技術分野に公知のあらゆる手段により、軸44に対して回転するのを防止してもよい。加えて、1つまたは複数のスナップリング(図示せず)は、ターゲット支持部52が下部にずれるのを防止するために、ベース部134の底部に隣接した軸44に結合されてもよい。ベース部134は、軸に恒久的に固定されてもよく、またはベース部134は、ベース部134を軸44に対して垂直に再配置できるように、解放可能に固定されてもよい。ベース部134はあらゆる適切な形状または形状の組合せを有する。たとえば、ベース部134は、円形もしくは卵形断面形状を有してもよく、またはベース部134は、正方形もしくは長方形の形状などの、多角形断面形状を有してもよい。ベース部134は、ターゲット支持部52が軸44とともに回転するとき、ベース部134が、1つまたは複数の近接スイッチ60などの内部容積の内部に含まれるいかなる要素にも接触しないように寸法化されてもよい。

40

【0021】

図3、7A、および7Bを再度参照すると、ターゲット支持部52はまた、半径方向部

50

56が軸44から離れて延在するように、ベース部134に結合された半径方向部56を含んでもよい。半径方向部56は、所与の用途に適切なあらゆる形状または形状の組合せを有してもよい。たとえば、半径方向部56は、ベース部134から伸びる片持突出部であってもよく、半径方向部56は、長方形断面形状を有してもよい。ターゲット支持部52が使用される2つ以上の半径方向部56を含む場合、各半径方向部は、ベース部134から伸びる片持突出部であってもよい。各半径方向部56はそれを通って延在するターゲット開口部138を含んでもよく、ターゲット開口部138の長軸は実質的に垂直であってもよい。ターゲット開口部138はターゲット磁石58を受領するようにサイズ化されてもよい。ターゲット磁石58は、特定用途に適切なあらゆる形状またはサイズを有してもよい。たとえば、ターゲット磁石58は円筒形状を有してもよく、円筒形の深さは、ターゲット磁石58がターゲット開口部138内部に垂直に調節され得るように、半径方向部56の垂直高さより小さくてもよい。ターゲット磁石58は、接着剤により、または磁力によるなどの、当技術分野に公知のあらゆる手段により、ターゲット開口部138内部に固定されてもよい。加えて、ターゲット開口部138は、ターゲット磁石58を担持するために、低減された厚さの底部を有するブラインド孔であってもよい。ターゲット開口部138およびその中に配置されたターゲット磁石58は、半径方向部56上のあらゆる適切な場所に配置されてもよい。たとえば、ターゲット開口部138は、半径方向部56が近接スイッチ60の上の位置まで回転するとき、ターゲット磁石58の少なくとも一部が、近接スイッチ60の頂部64の上または近接スイッチ60の頂部に隣接して配置されるように、半径方向部56上に配置されてもよい。しかし、ターゲット開口部138は、ターゲット磁石58を以下により詳細に記載される手法で近接スイッチ60によって検出できる、半径方向部56上のあらゆる場所に配置されてもよい。ターゲット磁石58は、サマリウムコバルト磁石などの特定用途に適切なあらゆるタイプの磁石であってよい。

【0022】

図3、7A、8、および9に示されたように、閉鎖近接スイッチ組立体10はまた、底部エンクロージャ28に結合された1つまたは複数の近接スイッチ60を含んでもよい。近接スイッチ60は、所与の用途に対してあらゆる適切な形状を有する筐体140を含んでもよい。たとえば、筐体140は、第1の平面側壁142および第1の側壁142に平行で、第1の側壁142からずれている第2の平面側壁144を含んでもよい。第3の平面側壁146は、第1の側壁142と、第1の側壁142の第1の外側縁に沿った第2の側壁144との間に垂直に延在してもよく、第4の平面側壁148は、第1の側壁142と、第1の側壁142の第2の外側縁に沿った第2の側壁144との間に垂直に延在してもよい。平面端壁148は、第1の側壁142、第2の側壁144、第3の側壁146、および第4の側壁148に垂直に交差してもよく、平面端壁148は、近接スイッチ60の頂部64を含んでもよい。開口端150は、筐体140の内部容積152にアクセスを提供してもよい。1対の取付フランジ154a、154bは、開口端150に隣接した筐体140に固定されても、または筐体140と一体形成されてもよく、取付フランジ154a、154bは、それぞれが近接スイッチ60の筐体140を、底部エンクロージャ28の適切な部分に固定するボルトを受領するように適合された開口部を有してもよい。

【0023】

図8および9を参照すると、近接スイッチ60は、筐体140の内部容積152の内部に配置されたスイッチ組立体156を含んでもよい。スイッチ組立体はベース158を含んでもよく、該ベースはベースの第1の部分上に形成された支点160を含んでもよい。レバー162は、ヒンジピン164により支点160に枢動可能に結合されてもよい。ドライバ磁石166は、ベース156内に形成された空洞168内部に配置されてもよく、ドライバ磁石166は、実質的に長方形の断面形状を有してもよい。ドライバ磁石166は、ドライバ磁石166の長軸がベース156の長軸に平行であるように、細長いドライバ磁石166を空洞168の中に受領できるように、空洞168の高さ、幅、および奥行に厳密に対応する高さ、幅、および奥行を有してもよい。唇部170は、ドライバ磁石166を空洞168内部の所望の位置に維持するために、1対の対向して配置された外側縁

10

20

30

40

50

に沿って延在してもよい。そのように構成されると、ドライバ磁石の長軸は、レバー 162 がヒンジピン 164 を中心に釣り合うとき、該レバーの長軸に平行であってもよい。ドライバ磁石 166 は、あらゆる適切な磁石材料または材料の組合せから作成されてもよい。たとえば、ドライバ磁石 166 はサマリウムコバルト磁石であってもよい。

【0024】

またスイッチ組立体 156 は、端部キャップ 180 を通って外方に延在する複数のピン 182 を有する、端部キャップ 180 を含んでもよい。各ピン 182 は、以下により詳細に記載される手法で、スイッチ組立体 156 内で接触するために電気的に接続されてもよい。端部キャップ 180 は、スイッチ組立体 156 が筐体 140 内部に配置されている場合、複数のピン 182 のそれぞれが筐体 140 の長軸に実質的に平行であり、複数のピン 182 のそれぞれの遠位部が筐体 140 の開口端 150 の外に突出するように、ベース 156 の端部に固定されてもよい。また端部キャップ 180 は、端部キャップ 180 に堅固に結合され、筐体の長軸に平行に延在する、取付軸 184 を含んでもよい。

10

【0025】

図 8 に示されたように、近接スイッチ 60 はまた、筐体 140 の内部容積 152 の内部に配置された遮蔽 172 を含んでもよい。遮蔽 172 は、第 1 の壁 174、およびそれが第 1 の壁 174 の対向する外側縁から伸びる 1 対の平行な外側壁 176、178 を含んでもよく、その結果、壁 174、176、178 は、筐体 140 の内部容積 152 の内部にスイッチ組立体 156 を受領し、保護するためのチャネルを画定する。

20

【0026】

近接スイッチ 60 のスイッチ組立体 156 は、フォーム C ドライ接点などのドライ接点（すなわち、初めに電源に接続されない接点）を含んでもよい。たとえば、図 11A に示されたように、軸 44 が、その位置でターゲット磁石 58 が近接スイッチ 60 の頂部 64 の（破線領域 196 によって示された）所定の範囲の外側である第 1 の軸位置 61 内にあるとき、ドライバ磁石 166 は、その位置でレバー 162 が「通常閉じている」接点 N/C を共通接点 C（図 10A に概略的に示されている）と電気的に結合する第 1 の位置において、レバー 162 を維持するのに適切な強度のレバー 162（またはレバー 162 に結合された要素）上に磁力をもたらしてもよい。この場合、通常閉じている接点 N/C および共通接点 C のそれぞれは、端部キャップ 180 を通って延在する対応するピン 182 に電気的に結合されている。共通接点 C が通常閉じている接点 N/C に電気的に結合されているとき、近接スイッチ 60 は、第 1 の状態 66 である。

30

【0027】

軸 44 は、第 1 の軸位置 61 から図 11B に示された第 2 の軸位置 63 に回転されてもよく、第 2 の軸位置 63 ではターゲット磁石 58 は、近接スイッチ 60 の頂部 64 の所定の範囲 196 内部にある。この第 2 の軸位置 63 において、レバー 162（またはレバーに結合された要素）とターゲット磁石 58 との間の磁力は、レバー 162（またはレバーに結合された要素）とドライバ磁石 166 との間の磁力より強くなる。ターゲット磁石 58 とレバー 162（またはレバーに結合された要素）との間の力がより強くなることによって、レバー 162 がヒンジピン 164 を中心に第 1 の位置から、レバー 162 が「通常開いている」接点 N/O を共通接点 C と電気的に結合する第 2 の位置（図 10 に概略的に示されている）に枢動する。この場合、通常開いている接点 N/O は、端部キャップ 180 を通って延在する対応するピン 182 に電気的に結合されている。レバー 162 は第 2 の位置にある状態で、近接スイッチ 60 は第 2 の状態 70 にある。近接スイッチ 60 は、ターゲット磁石 58 が頂部 64 の所定の範囲内にある限り、第 2 の状態 70 に維持されてもよい。しかし、ターゲット磁石 58 が所定の範囲の外側に移動する場合は、近接スイッチ 60 は、バイアスを第 2 の状態 70 から第 1 の状態 66 に変更する。

40

【0028】

上述のように、近接スイッチ 60 は、ターゲット磁石 58 が近接スイッチ 60 の頂部 64 の所定の範囲 196 内部にあるときは、バイアスを第 1 の状態 66 から第 2 の状態 70 に変更する。所定の範囲 196 は、ドライバ磁石 166 によって生成された磁場のサイズ

50

によって画定されてもよく、ターゲット磁石 5 8 は、ターゲット磁石 5 8 によって生成された磁場のあらゆる部分が、ドライバ磁石 1 6 6 によって生成された磁場のあらゆる部分と交差するとき、所定の範囲 1 9 6 内部にあってもよい。同様に、ターゲット磁石 5 8 は、ターゲット磁石 5 8 によって生成された磁場のいかなる部分も、ドライバ磁石 1 6 6 によって生成された磁場の一部と交差しないとき、所定の範囲 1 9 6 の外側にあってよい。所定の範囲 1 9 6 は様々なサイズおよび形状を有することができ、数個の要因は、たとえば、ドライバ磁石 1 6 6 ならびにターゲット磁石 5 8 の相対サイズ、厚さ、および／または強度などの、所定の範囲 1 9 6 のサイズおよび形状、ならびにドライバ磁石 1 6 6 およびターゲット磁石 5 8 を分離する垂直距離に寄与してもよいことを、当業者は理解するはずである。1つまたは複数のこれらの変数を変えることによって、所定の範囲 1 9 6 のサイズを所望のサイズに調節してもよい。たとえば、ターゲット磁石 5 8 は、ターゲット支持部 5 2 の上の点から軸 4 4 の長軸に沿って見た場合、ターゲット磁石 5 8 のあらゆる部分が近接スイッチ 6 0 の頂部 6 4 のあらゆる部分と交差するとき、所定の範囲 1 9 6 の内部にあってもよい。また、上述された単極双投構成の代わりに、たとえば双極双投構成などの他の構成も可能であること、当業者は理解するはずである。

10

【0029】

上に簡単に説明されたように、ドライバ磁石 1 6 6 およびターゲット磁石 5 8 の両方とも、サマリウムコバルト磁石であってもよい。サマリウムコバルト磁石は、従来の磁石に比べて面積比に対する比較的大きい強度を供給する。このような面積比に対する高い強度は、近接スイッチが上述のようにバイアスを変更する際に、接触圧を増加させ、ポジティブスナップをより多くするのを達成するのに役立つ。

20

【0030】

近接スイッチ 6 0 は、あらゆる適切な手法で底部エンクロージャ 2 8 に結合されてもよい。たとえば、図 3 に示されたように、平面支持板 1 8 6 は、底部エンクロージャ 2 8 のベース壁 3 0 上に配置されてもよく、支持板 1 8 6 は、接着剤の使用または機械的結合によるなどの、当技術分野で公知のあらゆる手法によりベース壁 3 0 に結合されてもよい。支持板 1 8 6 は、取付軸 1 8 4 、および近接スイッチ 6 0 の筐体 1 4 0 を支持板 1 8 6 に固定するために、取付フランジ 1 5 4 a 、 1 5 4 b の開口部を通じて延在するボルトを受領するように適合された、予め形成された開口部 1 8 8 を有してもよい。開口部 1 8 8 は、たとえば、ターゲット磁石 5 8 を近接スイッチ 6 0 の頂部 6 4 に隣接して配置できる場所などの、支持板 1 8 6 内のあらゆる望ましい場所に配置されてもよい。

30

【0031】

先に説明されたように、閉鎖近接スイッチ組立体 1 0 は、2つ以上の近接スイッチ 6 0 を含んでもよい。たとえば、図 3 に示されたように、第 2 の近接スイッチ 6 0' も支持板 1 8 6 に取り付けられてもよく、第 2 の近接スイッチ 6 0' は、上述の第 1 の近接スイッチ 6 0 と同一であってもよい。第 2 の近接スイッチ 6 0' は、底部エンクロージャ 2 8 の支持板 1 8 6 (またはあらゆる他の部分) 上のあらゆる所望の場所に配置されてもよい。たとえば、第 1 の近接スイッチ 6 0 は、筐体 1 4 0 の長軸が軸 4 4 の長軸と平行であり、筐体 1 4 0 の長軸が軸 4 4 の長軸から第 1 の距離だけずれるように配置されてもよい。第 2 の近接スイッチ 6 0' は、筐体 1 4 0' の長軸が軸 4 4 の長軸と平行であり、筐体 1 4 0 の長軸が軸 4 4 の長軸から実質的に第 1 の距離に等しい距離だけずれるように配置されてもよい。第 1 の近接スイッチ 6 0 および第 2 の近接スイッチ 6 0' は、水平基準線が、軸 4 4 、第 1 の近接スイッチ 6 0 、および第 2 の近接スイッチ 6 0' の長軸を通過し得るように、軸 4 4 を中心に対称に配置されてもよい。該別の方法では、軸 4 4 の長軸に沿って見た場合、軸 4 4 の長軸から第 1 の近接スイッチ 6 0 の長軸に延在する第 1 の水平線部分と、軸 4 4 の長軸から第 2 の近接スイッチ 6 0' の長軸に延在する第 2 の水平線部分との間の角度は約 180° である。

40

【0032】

3つの近接スイッチが使用される場合、3つの近接スイッチも軸 4 4 を中心に対称に配置されてもよい。たとえば、軸 4 4 の長軸から第 1 の近接スイッチ 6 0 の長軸に延在する

50

第1の水平線部分と、軸44の長軸から第2の近接スイッチ60'の長軸に延在する第2の水平線部分との間の角度は約120°である。加えて、軸44の長軸から第2の近接スイッチ60'の長軸に延在する第2の水平線部分と、軸44の長軸から第3の近接スイッチ60''の長軸に延在する第3の水平線部分との間の角度は約120°である。

【0033】

図7Aに示されたように、閉鎖近接スイッチ組立体10は、1つまたは複数の端子板190を含んでもよい。1つまたは複数の端子板190は、1つまたは複数の端子板190が、軸44を中心とするターゲット支持部52の回転を妨げないように、支持板186にあらゆる適切な場所で結合されてもよい。1つまたは複数の端子板190は、支持板186に直接結合されてもよく、または支持板186もしくは直立ブラケット191などの底部エンクロージャ28のあらゆる部分に固定された、結合要素に結合されてもよい。端子板190は、取付ファスナが通過し得る、管形状スタンドオフを使用するセラミック絶縁体ベースを有してもよい。この構造は、取付面と端子板190との間に空隙を提供し、それによって端子板190と取付面との間の熱伝導を低減する。

10

【0034】

各端子板190は、近接スイッチ60のあらゆる複数のピン182に電気的に結合された1つまたは複数のワイヤ(図示せず)をそれぞれが受領するように適合されてもよい。また端子板190は、底部エンクロージャ28の側部開口部128を通って延在し得る1つまたは複数のワイヤを受領するように適合されてもよく、側部開口部128を通って延在するこれらのワイヤは、制御装置または診断装置などの1つまたは複数の外部装置に接続されるように適合されてもよい。端子板190は、近接スイッチ60のピン182に結合されたワイヤの1つを、当技術分野に公知の手法で側部開口部128を通って延在するワイヤに電気的に結合するように作動する。上述の構造の代わりに、または上述の構造に加えて、あらゆる構造または組合せまたはワイヤは、端子板190を通って相互接続されてもよい。たとえば、電力を提供するワイヤは、近接スイッチ60のピン182に電気的に結合されたワイヤに相互接続されてもよい。あらゆる適切な端子板190は、閉鎖近接スイッチ組立体10内に含まれてもよい。たとえば、端子板190は、放射線耐性の高温端子板であってもよい。このような端子板190は、ライトンまたは同様の材料から作成されてもよい。また端子板190は、腐食に耐性を有するために金属内部構成要素を含んでもよい。送信装置(図示せず)は、1つまたは複数の端子板190に結合されてもよく、このような送信装置は、制御弁の弁要素の位置を決定するために、1つまたは複数の近接スイッチ60の状態を示すために、制御装置などの1つまたは複数の外部装置と無線で通信してもよい。

20

【0035】

作動中、閉鎖近接スイッチ組立体10は、核応用のために使用される制御弁の回転システムなどの、弁要素(図示せず)に結合されてもよい。閉鎖近接スイッチ組立体10は、襟部または他のタイプのアダプタによるなどの、当技術分野に公知のあらゆる手段により弁要素に結合されてもよい。加えて、底部エンクロージャ28は、たとえば、底部エンクロージャ28の底部表面上に配置された開口部194の中に延在するボルトにより、弁の一部に結合されてもよい。閉鎖近接スイッチ組立体10は、弁が第1の位置にあるとき、近接スイッチ60が第1の状態66にあるように、ターゲット磁石58が、近接スイッチ60の頂部64の所定の範囲外にある、第1の軸位置61に軸44があるように校正されてもよい。しかし、弁が第2の位置にあるとき、近接スイッチ60が第2の状態70に移動するように、ターゲット磁石58が近接スイッチ60の頂部64の所定の範囲内にある第2の軸位置63の中に軸44を回転させる。先に説明されたように、近接スイッチ60は、ターゲット磁石58が頂部64の所定の範囲内にある限り、第2の状態70に維持される。ターゲット磁石58が所定の範囲外に移動されると、近接スイッチ60は、バイアスを第2の状態70から第1の状態66に変更する。近接スイッチ60が第2の状態70にあるように、ターゲット磁石58が近接スイッチ60の頂部64の所定の範囲内にある第2の軸位置63に軸44を維持することができ、軸44を第1の軸位置61の中に回転さ

30

40

50

せることができ、それによって、軸 4 4 に結合された制御要素が回転される、あるいははずされると、近接スイッチが第 1 の状態 6 6 に移動されることが、当業者には理解されるはずである。この構成において、図 10 A および 10 B に示された通常開いている接点および通常閉じている接点は役割を交代するはずであることが、当業者には理解されるはずである。

【 0 0 3 6 】

追加の近接スイッチ 6 0 が使用される場合、ターゲット磁石 5 8 (またはターゲット支持部 5 2 に結合された追加のターゲット磁石) は、上に説明されたように、追加の近接スイッチ 6 0 のバイアスを第 1 の状態 6 6 から第 2 の状態 7 0 に (およびその逆に) 変更してもよい。端子板 1 9 0 に連結されたワイヤに接続された制御装置 (または他の装置) は、制御弁の弁要素の位置を決定するために、1 つまたは複数の近接スイッチ 6 0 の状態を示してもよい。

10

【 0 0 3 7 】

頂部エンクロージャ 1 2 または底部エンクロージャ 2 8 の外側に配置された磁気インターロックインジケータ (図示せず) などの閉鎖近接スイッチ組立体 1 0 に、追加の特徴が組み込まれてもよい。磁気インターロックインジケータは、近接スイッチ 6 0 が第 1 の状態 6 6 であるか、または第 2 の状態 7 0 であるかを示してもよい。磁気インターロックインジケータは、頂部エンクロージャ 1 2 内のノブを使用する機械加工の棒設計を有してもよく、または磁気インターロックインジケータは、ターゲット磁石の磁気吸引によって駆動された摩擦のない磁気浮揚を含んでもよい。また閉鎖近接スイッチ組立体 1 0 は、取り付けられた電磁弁を含んでもよい。

20

【 0 0 3 8 】

上述の閉鎖近接スイッチ組立体 1 0 の実施形態は、核応用などの危険な環境に使用するための抑制された環境を提供する。より具体的には、閉鎖近接スイッチ組立体 1 0 は、核施設で格納容器の事故または L O C A (l o s s o f c o o l a n t a c c i d e n t (冷却材流出事故)) 中に起きる高温および圧力に耐えることを意図し、閉鎖近接スイッチ組立体 1 0 は、防爆性エンクロージャであってもよい。このレベルの保護は、軸突起 2 0 の内部孔部 2 4 が頂部エンクロージャ 1 2 の外部と流体連通しない閉鎖容積であるので、軸開口部 (または他の侵入点) による、頂部エンクロージャ 1 2 を通る潜在的なリークパスの排除にある程度起因する。他のリークパスは、封止部 1 1 6 、 1 3 2 などの封止部によって防止され、これらは放射線耐性の高温シリコーン材料から作られてもよい。端子板 1 9 0 から (または 1 つもしくは複数の近接スイッチ 6 0 から直接) 延びて底部エンクロージャ 2 8 の側部開口部 1 2 8 を通るワイヤは、潜在的なリークパスをさらに防止するために側部開口部に封止して結合され得る、放射線耐性導管 (図示せず) によって保護されてもよい。

30

【 0 0 3 9 】

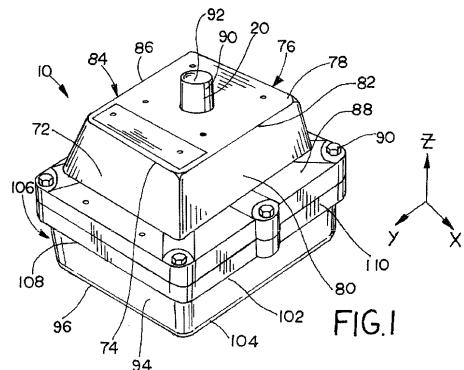
また上述の閉鎖近接スイッチ組立体 1 0 は、所望の用途のために変化され、それによって構成が修正されるべき際に、組立体全体の置換に関連した費用を削減するために、近接スイッチ 6 0 の数および配置が可能なモジュール設計、ならびに他の構成部品を提供する。加えて、核接続箱は、必ずしも閉鎖近接スイッチ組立体 1 0 を伴う必要がなく、閉鎖近接スイッチ組立体 1 0 は、従来のスイッチエンクロージャより必要な導管が少なく、この両方がさらに費用を削減し、導入に必要な労力が少ないと当業者は理解するはずである。

40

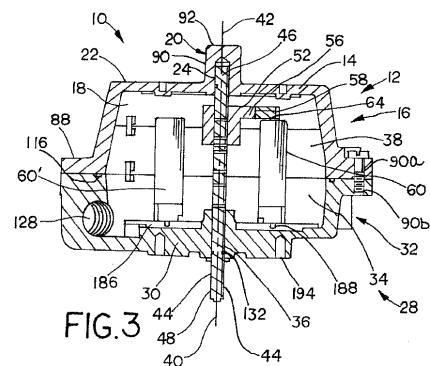
【 0 0 4 0 】

様々な実施形態が上に説明されたが、本開示はそれに限定されることを意図しない。さらに変形形態を、本開示の実施形態に対して添付の特許請求の範囲内で行うことができる。

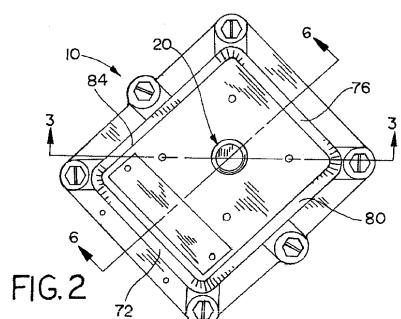
【図 1】



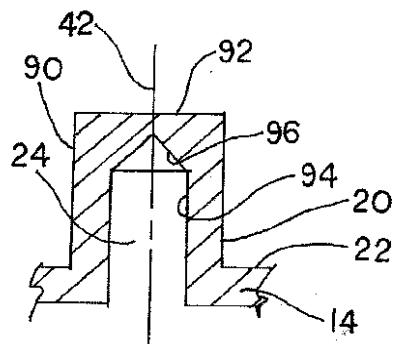
【図 3】



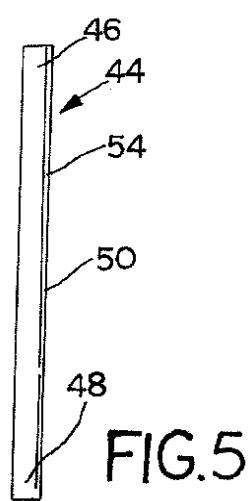
【図 2】



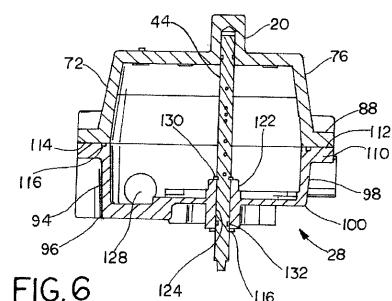
【図 4】



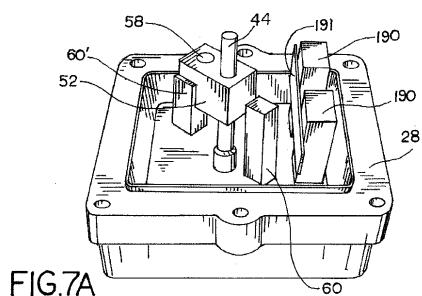
【図 5】



【図 6】



【図 7A】



【図 7B】

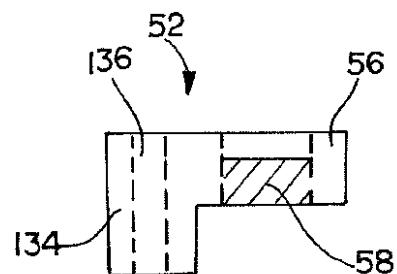


FIG. 7B

【図 9】

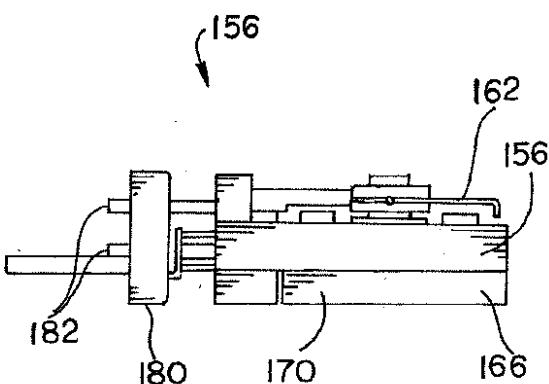


FIG. 9

【図 8】

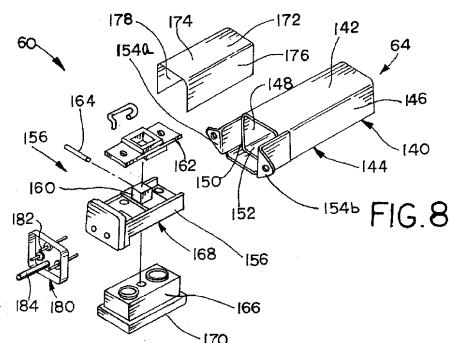


FIG. 8

【図 10A】

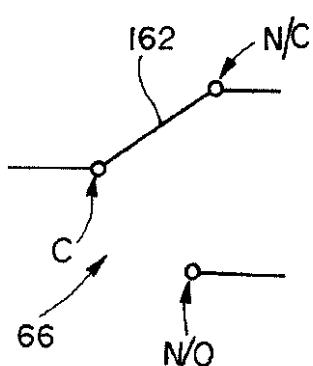


FIG. 10A

【図 10B】

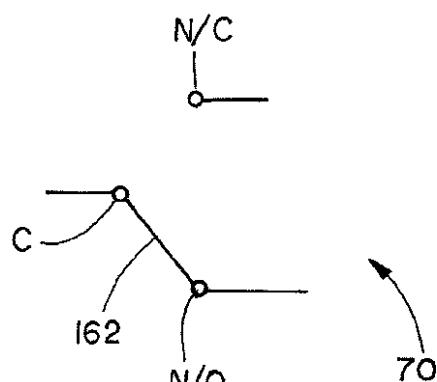


FIG. 10B

【図 1 1 A】

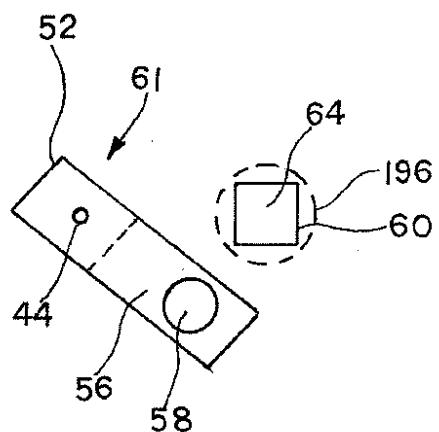


FIG.IIA

【図 1 1 B】

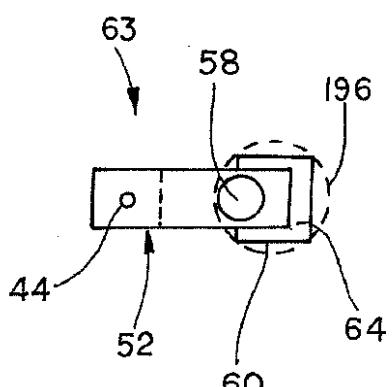


FIG.IIB

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/US2012/034919															
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H01H19/18 F16K37/00 H01H36/00 H01H19/06 ADD.																	
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) F16K H01H																	
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched																	
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data																	
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Category*</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;">Y</td> <td style="padding: 2px;">WO 2009/022264 A1 (SOLDO S R L SOCIO UNICO [IT]; SOLDO GIOVANNI [IT]) 19 February 2009 (2009-02-19) the whole document -----</td> <td style="padding: 2px;">1-4,8-14</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Y</td> <td style="padding: 2px;">FR 2 166 721 A6 (RHONE POULENC SA) 17 August 1973 (1973-08-17) the whole document -----</td> <td style="padding: 2px;">1-4,8-14</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Y</td> <td style="padding: 2px;">US 2 932 703 A (HABERLAND ERNEST R) 12 April 1960 (1960-04-12) the whole document -----</td> <td style="padding: 2px;">3</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Y</td> <td style="padding: 2px;">WO 2008/117344 A1 (TOMOE TECHNICAL RES COMPANY LT [JP]; KAMEZAWA JIRO [JP]) 2 October 2008 (2008-10-02) the whole document ----- -/-</td> <td style="padding: 2px;">11-13</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	Y	WO 2009/022264 A1 (SOLDO S R L SOCIO UNICO [IT]; SOLDO GIOVANNI [IT]) 19 February 2009 (2009-02-19) the whole document -----	1-4,8-14	Y	FR 2 166 721 A6 (RHONE POULENC SA) 17 August 1973 (1973-08-17) the whole document -----	1-4,8-14	Y	US 2 932 703 A (HABERLAND ERNEST R) 12 April 1960 (1960-04-12) the whole document -----	3	Y	WO 2008/117344 A1 (TOMOE TECHNICAL RES COMPANY LT [JP]; KAMEZAWA JIRO [JP]) 2 October 2008 (2008-10-02) the whole document ----- -/-	11-13
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.															
Y	WO 2009/022264 A1 (SOLDO S R L SOCIO UNICO [IT]; SOLDO GIOVANNI [IT]) 19 February 2009 (2009-02-19) the whole document -----	1-4,8-14															
Y	FR 2 166 721 A6 (RHONE POULENC SA) 17 August 1973 (1973-08-17) the whole document -----	1-4,8-14															
Y	US 2 932 703 A (HABERLAND ERNEST R) 12 April 1960 (1960-04-12) the whole document -----	3															
Y	WO 2008/117344 A1 (TOMOE TECHNICAL RES COMPANY LT [JP]; KAMEZAWA JIRO [JP]) 2 October 2008 (2008-10-02) the whole document ----- -/-	11-13															
<input checked="" 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																	
Date of the actual completion of the international search 10 August 2012		Date of mailing of the international search report 21/08/2012															
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Ramirez Fueyo, M															

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2012/034919

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 225 837 A (FOWLER GERALD L) 30 September 1980 (1980-09-30) the whole document -----	5
1		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/US2012/034919

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
WO 2009022264	A1	19-02-2009	NONE		
FR 2166721	A6	17-08-1973	NONE		
US 2932703	A	12-04-1960	BE 570551 A 10-08-2012 CH 358493 A 30-11-1961 FR 1209451 A 02-03-1960 GB 837938 A 15-06-1960 NL 230798 A 10-08-2012 US 2932703 A 12-04-1960		
WO 2008117344	A1	02-10-2008	CN 101627243 A 13-01-2010 JP 4245190 B2 25-03-2009 WO 2008117344 A1 02-10-2008		
US 4225837	A	30-09-1980	NONE		

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,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,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,R0,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,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,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RW,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN

(72)発明者 メリフィールド, グレゴリー カーティス
アメリカ合衆国 40059 ケンタッキー プロスペクト ローカスト コート 3504

(72)発明者 ラフォンテイン, ロバート リン
アメリカ合衆国 47111 インディアナ チャールズタウン ストーンビュー ドライブ 4
801

(72)発明者 ペイト, ブライアン フィリップ
アメリカ合衆国 47120 インディアナ フレデリックスバーグ サウス ホーナーズ チャ
ペル ロード 11678

(72)発明者 シモンズ,マイケル ジョン
アメリカ合衆国 40205 ケンタッキー ルイヴィル バイロン アヴェニュー 2615
F ターム(参考) 5G046 AA04 AB01 AC52 AD02 AD06