

(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.
H01H 36/00 (2006.01)F I
H01H 36/00テーマコード (参考)
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) 国際出願番号 PCT/US2012/034919
 (87) 国際公開番号 W02012/148970
 (87) 国際公開日 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 イクイップメント 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 ルイスヴィル 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

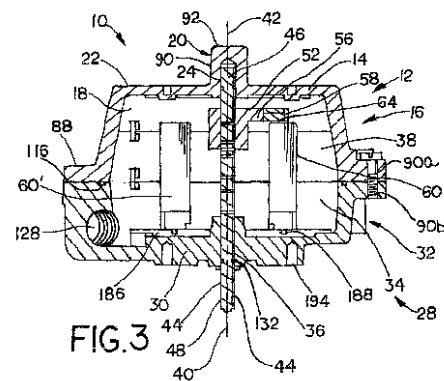
最終頁に続く

(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して延在し、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して延在し、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し、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。

【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。

【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。

【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。

【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

10

20

30

40

50

開いた接点が共通接点と接触する。

【 0 0 0 3 】

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し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して延在する底部開口部内に受領される。底部開口部を通し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ステムなどの弁要素に結合され、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

【 0 0 0 4 】

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 】

【 0 0 0 5 】

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して延在してもよい。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して延在してもよく、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】

【０００６】

【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７Ａ】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７Ｂ】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１０Ａ】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。

【図１０Ｂ】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。

20

【図１１Ａ】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１１Ｂ】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】

【０００７】

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を通して延在してもよい。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を通して延在してもよく、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８～１１Ｂ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 28 に結合された、少なくとも 1 つの近接スイッチ 60 を含む。軸 44 が第 2 の軸位置 63 の中に回転されるとき、ターゲット磁石 58 は、少なくとも 1 つの近接スイッチ 60 の頂部 64 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 70 になる。第 1 の状態 66 および第 2 の状態 70 のそれぞれは、軸 44 の第 2 の端部 48 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 10 は、ベース壁 14 を含み得る頂部エンクロージャ 12 を含んでもよい。頂部エンクロージャ 12 のベース壁 14 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 14 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 14 に水平に配置される代わりに、平面ベース壁 14 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 14 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 14 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 14 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 14 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 12 は、ベース壁 14 から下方に延びる複数の側壁 16 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 16 は、ベース壁 14 の第 1 の外周縁部 74 から延びる第 1 の壁 72 を含んでもよい。第 2 の壁 76 は、ベース壁 14 の第 2 の外周縁部 78 から延びてもよく、第 2 の外周縁部 78 は、第 1 の外周縁部 74 から反対側に配置されてもよい。第 3 の壁 80 は、ベース壁 14 の第 3 の外周縁部 82 から延びてもよく、第 3 の外周縁部 82 は、第 1 の外周縁部 74 と第 2 の外周縁部 78 との間に延在してもよい。第 4 の壁 84 は、第 3 の外周縁部 82 と反対側にあるベース壁 14 の第 4 の外周縁部 86 から延びてもよく、第 4 の外周縁部 86 は、第 1 の外周縁部 74 と第 2 の外周縁部 78 との間に延在してもよい。複数の側壁 16 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 14 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 16 は、ベース壁 14 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 16 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 16 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 16 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 88 は、複数の側壁 16 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 88 は、その中に配置された複数の嵌合開口部 90 a を有してもよく、嵌合開口部 90 a は、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 14 および複数の下方に延びる側壁 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。

【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 12 は、ベース壁 14 の頂面 22 から上方に延びる軸突起 20 を含んでもよい。軸突起 20 は、外表面 90 を含んでもよく、外表面 90 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 90 は、外表面 90 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 90 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 20 は頂面 92 を有してもよく、頂面 92 は平面でもよい。しかし、頂面 92 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 94 は、軸突起 20 の内部孔部 24 を部分的に画定してもよ

10

20

30

40

50

く、内部孔部 2 4 は、軸 4 4 が頂部エンクロージャ 1 2 に対して回転できる手法で、軸 4 4 の第 1 の端部 4 6 を受領するように適合されてもよい。内側側面 9 4 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 9 4 は、内側側面 9 4 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 9 4 は、長軸 4 2 を有してもよく、円筒形の内側側面 9 4 は、軸 4 4 の第 1 の端部 4 6 を受領するようにサイズ化されてもよい。軸突起 2 0 の内部孔部 2 4 は、さらに内側頂面 9 6 によって画定されてもよく、内側頂面 9 6 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 9 6 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 9 4 および内側頂面 9 6 は、第 1 の容積 1 8 の一部を形成する軸突起 2 0 内部の閉鎖容積（すなわち、内部孔部 2 4）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 2 4 は、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、内部孔部 2 4 は、内部孔部 2 4 と頂部エンクロージャ 1 2 の外部との間に潜在的なリークパスを提供することなく、軸 4 4 の第 1 の端部 4 6 を受領するように適合されたブラインド孔を形成する。

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 1 0 はまた、ベース壁 3 0 を含み得る底部エンクロージャ 2 8 を含んでもよい。底部エンクロージャ 2 8 のベース壁 3 0 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 3 0 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 1 2 のベース壁 1 4 に平行であってもよい。ベース壁 3 0 に水平に配置される代わりに、平面ベース壁 3 0 は図 1 に示された X Y 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 3 0 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 3 0 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 3 0 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 3 0 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 2 8 は、ベース壁 3 0 から上方に延びる複数の側壁 3 2 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 3 2 は、ベース壁 3 0 の第 1 の外周縁部 9 6 から延びる第 1 の壁 9 4 を含んでもよい。第 2 の壁 9 8 は、ベース壁 3 0 の第 2 の外周縁部 1 0 0 から延びてもよく、第 2 の外周縁部 1 0 0 は、第 1 の外周縁部 9 6 から反対側に配置されてもよい。第 3 の壁 1 0 2 は、ベース壁 3 0 の第 3 の外周縁部 1 0 4 から延びてもよく、第 3 の外周縁部 1 0 4 は、第 1 の外周縁部 9 6 と第 2 の外周縁部 1 0 0 との間に延在してもよい。第 4 の壁 1 0 6 は、第 3 の外周縁部 1 0 4 と反対側にあるベース壁 3 0 の第 4 の外周縁部 1 0 8 から延びてもよく、第 4 の外周縁部 1 0 8 は、第 1 の外周縁部 9 6 と第 2 の外周縁部 1 0 0 との間に延在してもよい。複数の側壁 3 2 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 3 0 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 3 2 は、ベース壁 3 0 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 3 2 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 3 2 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 3 2 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 3 0 および複数の下方に延びる側壁 3 2 は、第 2 の容積 3 4 を少なくとも部分的に画定してもよい。

30

40

【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 2 8 は、1 つまたは複数の側部開口部 1 2 8 を含んでもよく、各側部開口部 1 2 8 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 1 2 8 は、第 4 の壁 1 0 6 を通るような複数の側壁 3 2 の 1 つを通して延在してもよい。側部開口部 1 2 8 は、ねじ山を備えた外面を有する継手

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。

10

【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。

20

30

【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。

40

【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。

50

【 0 0 1 8 】

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

【 0 0 1 9 】

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 対のスナッピング 130 により所望の位置に維持されてもよい。対のスナッピング 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、対のスナッピング 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。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ン材料から作成されてもよい。

20

【 0 0 2 0 】

図 3、7 A、および 7 B 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ピング (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。

30

40

【 0 0 2 1 】

図 3、7 A、および 7 B 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

5 6 が軸 4 4 から離れて延在するように、ベース部 1 3 4 に結合された半径方向部 5 6 を含んでもよい。半径方向部 5 6 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 5 6 は、ベース部 1 3 4 から延びる片持突出部であってもよく、半径方向部 5 6 は、長方形断面形状を有してもよい。ターゲット支持部 5 2 が使用される 2 つ以上の半径方向部 5 6 を含む場合、各半径方向部は、ベース部 1 3 4 から延びる片持突出部であってもよい。各半径方向部 5 6 はそれを通して延在するターゲット開口部 1 3 8 を含んでもよく、ターゲット開口部 1 3 8 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 1 3 8 はターゲット磁石 5 8 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 5 8 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 5 8 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 5 8 がターゲット開口部 1 3 8 内部に垂直に調節され得るように、半径方向部 5 6 の垂直高さより小さくてもよい。ターゲット磁石 5 8 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 1 3 8 内部に固定されてもよい。加えて、ターゲット開口部 1 3 8 は、ターゲット磁石 5 8 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 1 3 8 およびその中に配置されたターゲット磁石 5 8 は、半径方向部 5 6 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 1 3 8 は、半径方向部 5 6 が近接スイッチ 6 0 の上の位置まで回転するとき、ターゲット磁石 5 8 の少なくとも一部が、近接スイッチ 6 0 の頂部 6 4 の上または近接スイッチ 6 0 の頂部に隣接して配置されるように、半径方向部 5 6 上に配置されてもよい。しかし、ターゲット開口部 1 3 8 は、ターゲット磁石 5 8 を以下により詳細に記載される手法で近接スイッチ 6 0 によって検出できる、半径方向部 5 6 上のあらゆる場所に配置されてもよい。ターゲット磁石 5 8 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もよい。

10

20

30

40

50

【0022】

図 3、7 A、8、および 9 に示されたように、閉鎖近接スイッチ組立体 1 0 はまた、底部エンクロージャ 2 8 に結合された 1 つまたは複数の近接スイッチ 6 0 を含んでもよい。近接スイッチ 6 0 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 1 4 0 を含んでもよい。たとえば、筐体 1 4 0 は、第 1 の平面側壁 1 4 2 および第 1 の側壁 1 4 2 に平行で、第 1 の側壁 1 4 2 からずれている第 2 の平面側壁 1 4 4 を含んでもよい。第 3 の平面側壁 1 4 6 は、第 1 の側壁 1 4 2 と、第 1 の側壁 1 4 2 の第 1 の外側縁に沿った第 2 の側壁 1 4 4 との間に垂直に延在してもよく、第 4 の平面側壁 1 4 8 は、第 1 の側壁 1 4 2 と、第 1 の側壁 1 4 2 の第 2 の外側縁に沿った第 2 の側壁 1 4 4 との間に垂直に延在してもよい。平面端壁 1 4 8 は、第 1 の側壁 1 4 2、第 2 の側壁 1 4 4、第 3 の側壁 1 4 6、および第 4 の側壁 1 4 8 に垂直に交差してもよく、平面端壁 1 4 8 は、近接スイッチ 6 0 の頂部 6 4 を含んでもよい。開口端 1 5 0 は、筐体 1 4 0 の内部容積 1 5 2 にアクセスを提供してもよい。1 対の取付フランジ 1 5 4 a、1 5 4 b は、開口端 1 5 0 に隣接した筐体 1 4 0 に固定されても、または筐体 1 4 0 と一体形成されてもよく、取付フランジ 1 5 4 a、1 5 4 b は、それぞれが近接スイッチ 6 0 の筐体 1 4 0 を、底部エンクロージャ 2 8 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 6 0 は、筐体 1 4 0 の内部容積 1 5 2 の内部に配置されたスイッチ組立体 1 5 6 を含んでもよい。スイッチ組立体はベース 1 5 8 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 1 6 0 を含んでもよい。レバー 1 6 2 は、ヒンジピン 1 6 4 により支点 1 6 0 に枢動可能に結合されてもよい。ドライバ磁石 1 6 6 は、ベース 1 5 6 内に形成された空洞 1 6 8 内部に配置されてもよく、ドライバ磁石 1 6 6 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 1 6 6 は、ドライバ磁石 1 6 6 の長軸がベース 1 5 6 の長軸に平行であるように、細長いドライバ磁石 1 6 6 を空洞 1 6 8 の中に受領できるように、空洞 1 6 8 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 1 7 0 は、ドライバ磁石 1 6 6 を空洞 1 6 8 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

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氣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。

【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、およびそれぞれが第 1 の壁 174 の対向する外側縁から延びる 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ンネルを画定する。

【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 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）と電氣的に結合する第 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 に電氣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 に電氣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。

【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 と電氣的に結合する第 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 に電氣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。

【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

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 の外側にあってもよい。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も、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 の開口部を通し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 1 8 0 ° 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 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 1 2 0 ° である。加えて、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、軸 4 4 の長軸から第 3 の近接スイッチ 6 0 ' ' の長軸に延在する第 3 の水平線部分との間の角度は約 1 2 0 ° である。

【 0 0 3 3 】

図 7 A に示されたように、閉鎖近接スイッチ組立体 1 0 は、1 つまたは複数の端子板 1 9 0 を含んでもよい。1 つまたは複数の端子板 1 9 0 は、1 つまたは複数の端子板 1 9 0 が、軸 4 4 を中心とするターゲット支持部 5 2 の回転を妨げないように、支持板 1 8 6 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 1 9 0 は、支持板 1 8 6 に直接結合されてもよく、または支持板 1 8 6 もしくは直立ブラケット 1 9 1 などの底部エンクロージャ 2 8 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 1 9 0 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 1 9 0 との間に空隙を提供し、それによって端子板 1 9 0 と取付面との間の熱伝導を低減する。

【 0 0 3 4 】

各端子板 1 9 0 は、近接スイッチ 6 0 のあらゆる複数のピン 1 8 2 に電氣的に結合された 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 1 9 0 は、底部エンクロージャ 2 8 の側部開口部 1 2 8 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 1 2 8 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 1 9 0 は、近接スイッチ 6 0 のピン 1 8 2 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 1 2 8 を通って延在するワイヤに電氣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 1 9 0 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 6 0 のピン 1 8 2 に電氣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 1 9 0 は、閉鎖近接スイッチ組立体 1 0 内に含まれてもよい。たとえば、端子板 1 9 0 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 1 9 0 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 1 9 0 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 1 9 0 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 6 0 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。

【 0 0 3 5 】

作動中、閉鎖近接スイッチ組立体 1 0 は、核応用のために使用される制御弁の回転ステムなどの、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 1 0 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 2 8 は、たとえば、底部エンクロージャ 2 8 の底部表面上に配置された開口部 1 9 4 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 1 0 は、弁が第 1 の位置にあるとき、近接スイッチ 6 0 が第 1 の状態 6 6 にあるように、ターゲット磁石 5 8 が、近接スイッチ 6 0 の頂部 6 4 の所定の範囲外にある、第 1 の軸位置 6 1 に軸 4 4 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 6 0 が第 2 の状態 7 0 に移動するように、ターゲット磁石 5 8 が近接スイッチ 6 0 の頂部 6 4 の所定の範囲内にある第 2 の軸位置 6 3 の中に軸 4 4 を回転させる。先に説明されたように、近接スイッチ 6 0 は、ターゲット磁石 5 8 が頂部 6 4 の所定の範囲内にある限り、第 2 の状態 7 0 に維持される。ターゲット磁石 5 8 が所定の範囲外に移動されると、近接スイッチ 6 0 は、バイアスを第 2 の状態 7 0 から第 1 の状態 6 6 に変更する。近接スイッチ 6 0 が第 2 の状態 7 0 にあるように、ターゲット磁石 5 8 が近接スイッチ 6 0 の頂部 6 4 の所定の範囲内にある第 2 の軸位置 6 3 に軸 4 4 を維持することができ、軸 4 4 を第 1 の軸位置 6 1 の中に回転さ

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、あるいはずらされると、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 1 0 A および 1 0 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 】

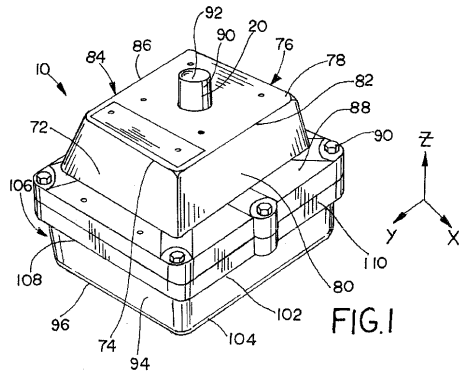
また上述の閉鎖近接スイッチ組立体 1 0 は、所望の用途のために変化され、それによって構成が修正されるべき際に、組立体全体の置換に関連した費用を削減するために、近接スイッチ 6 0 の数および配置が可能なモジュール設計、ならびに他の構成部品を提供する。加えて、核接続箱は、必ずしも閉鎖近接スイッチ組立体 1 0 を伴う必要がなく、閉鎖近接スイッチ組立体 1 0 は、従来のスイッチエンクロージャより必要な導管が少なく、この両方がさらに費用を削減し、導入に必要な労力が少ないことを当業者は理解するはずである。

40

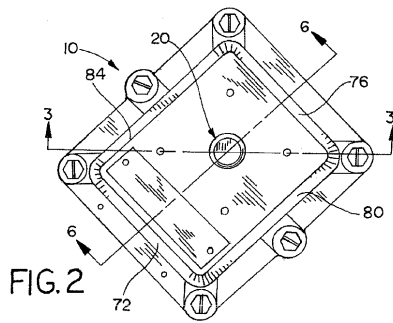
【 0 0 4 0 】

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。

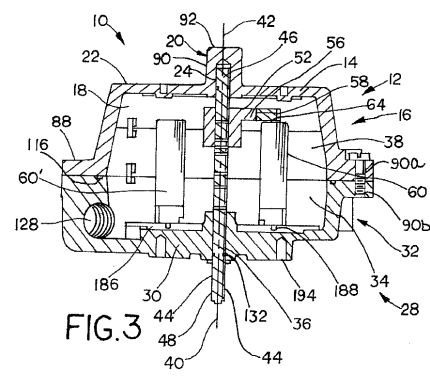
【 図 1 】



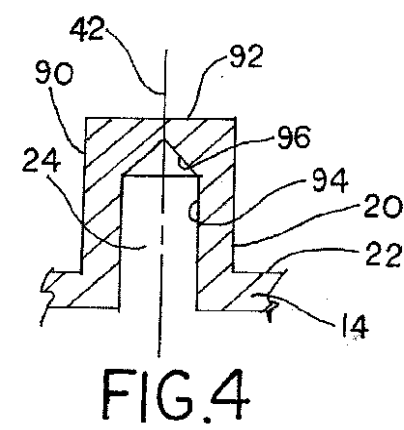
【 図 2 】



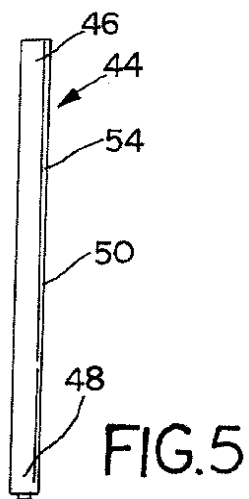
【 図 3 】



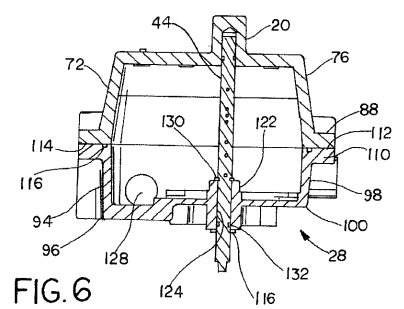
【 図 4 】



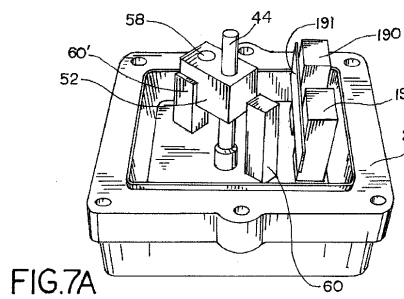
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 A 】



【図 7 B】

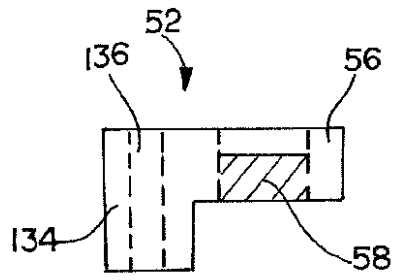


FIG.7B

【図 9】

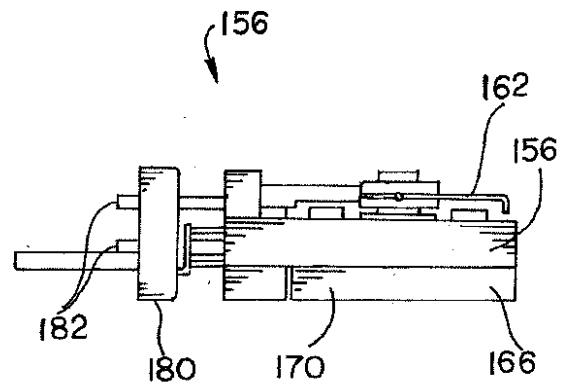


FIG.9

【図 8】

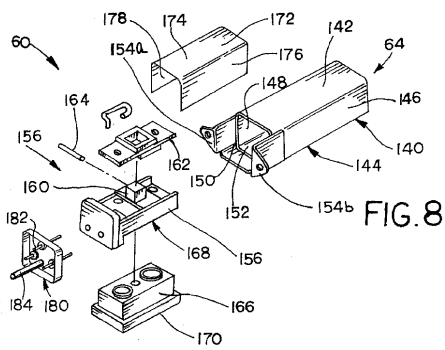


FIG.8

【図 10 A】

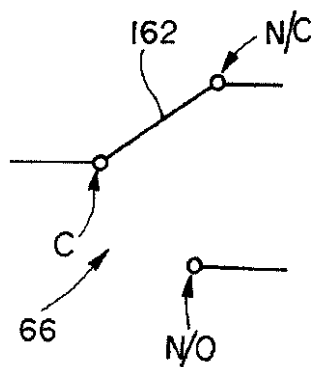


FIG.10A

【図 10 B】

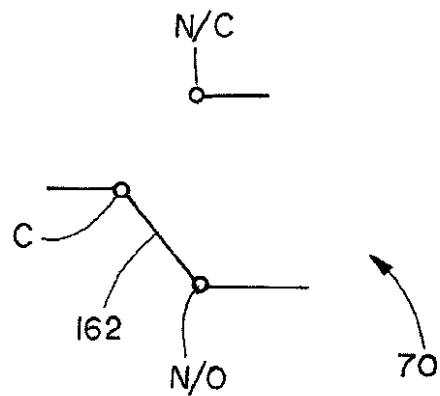


FIG.10B

【図 1 1 A】

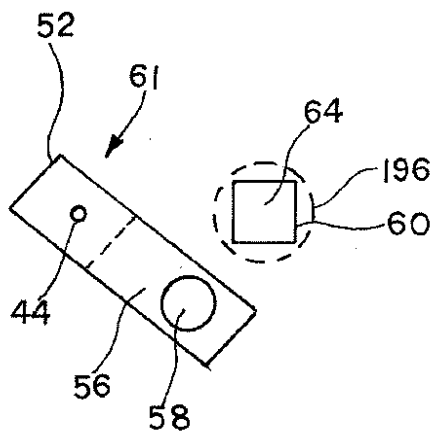


FIG.1A

【図 1 1 B】

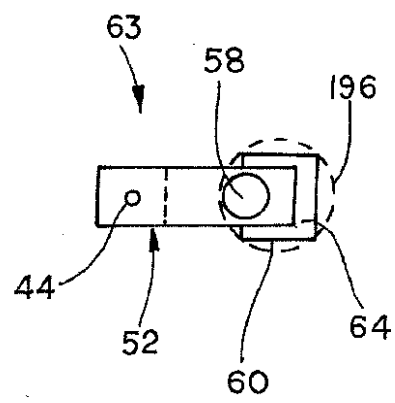


FIG.1B

【 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) EP0-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
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 "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		Date of mailing of the international search report
10 August 2012		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
		Ramírez Fueyo, M

1

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

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, RO, 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, ID, 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, RU, 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 4 0 0 5 9 ケンタッキー プロスペクト ローカスト コート 3 5 0 4

(72)発明者 ラフォンテイン, ロバート リン
アメリカ合衆国 4 7 1 1 1 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
8 0 1

(72)発明者 ペイト, ブライアン フィリップ
アメリカ合衆国 4 7 1 2 0 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 1 1 6 7 8

(72)発明者 シモンズ, マイケル ジョン
アメリカ合衆国 4 0 2 0 5 ケンタッキー ルイヴィル バイロン アヴェニュー 2 6 1 5

Fターム(参考) 5G046 AA04 AB01 AC52 AD02 AD06