

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5311568号
(P5311568)

(45) 発行日 平成25年10月9日(2013.10.9)

(24) 登録日 平成25年7月12日(2013.7.12)

(51) Int. Cl. F I
 HO 1 H 35/32 (2006.01) HO 1 H 35/32
 HO 1 H 35/28 (2006.01) HO 1 H 35/28

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2009-105389 (P2009-105389)	(73) 特許権者	505374783 独立行政法人日本原子力研究開発機構 茨城県那珂郡東海村村松4番地49
(22) 出願日	平成21年4月23日(2009.4.23)	(73) 特許権者	593137163 株式会社大洋バルブ製作所 東京都大田区中央八丁目4番2号
(65) 公開番号	特開2010-257707 (P2010-257707A)	(74) 代理人	100074631 弁理士 高田 幸彦
(43) 公開日	平成22年11月11日(2010.11.11)	(74) 代理人	100161702 弁理士 橋本 宏之
審査請求日	平成24年4月20日(2012.4.20)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ベローズ型差圧式圧カスイッチ及び圧力検出システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

差圧容器内を仕切って低圧室と高圧室を形成する受圧変位体と、前記低圧室と高圧室の差圧による前記受圧変位体の変位に反応する反応スイッチを備えたベローズ型差圧式圧カスイッチにおいて、

前記受圧変位体は、高圧室から低圧室に向かって伸縮する円筒形状のベローズと、前記ベローズの先端開口を閉じるように該ベローズの先端開口に結合され、その中央部分に前記ベローズの内側方向に膨らむ凹部を形成したベローズ先端封止部材を備え、

前記反応スイッチは、前記ベローズ先端封止部材の凹部の周壁に取り付けた永久磁石と、前記ベローズが低圧室と高圧室の所定の差圧によって伸びた状態のときに前記永久磁石が発生する磁束によって作動するように前記凹部に位置するように前記差圧容器に取り付けて設置されたりードスイッチを備え、

前記ベローズ先端封止部材の凹部の底壁と前記差圧容器の壁を気密状態に貫通するように螺着された調整ねじとの間に圧縮状態に介在させたベローズ伸長調整ばねを設けたことを特徴とするベローズ型差圧式圧カスイッチ。

【請求項2】

貯槽内の上層部分に位置する雰囲気圧力と液体底部の圧力を差圧式圧カスイッチにより圧力差として検出し、検出した圧力差に基づいて周囲の雰囲気よりも低圧の貯槽内の液体の量を検出する圧力検出システムにおいて、

前記差圧式圧カスイッチとして請求項1に記載したベローズ型差圧式圧カスイッチを使

用し、前記貯槽内の雰囲気の前記ペローズ型差圧式圧力スイッチの低圧室に導入し、液体底部の圧力を前記ペローズ型差圧式圧力スイッチの高圧室に導入するように構成したことを特徴とする圧力検出システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ペローズ型差圧式圧力スイッチ及び圧力検出システムに関する。

【背景技術】

【0002】

負圧環境において液位や圧力等の物理的变化を検出する差圧式圧力スイッチは、閉じ込めのための気密が要求される。具体的には、核燃料物質を扱う再処理施設の建屋、セル、貯槽類の内部は、核燃料物質を閉じ込めるために大気に対して常に負圧に維持されている。

【0003】

このような負圧環境における液位や圧力を検出するために一般的な差圧式圧力検出スイッチを使用すると、一般の差圧式圧力検出スイッチは、大気中で使用することを前提にした構成であるために、大気圧に対して検出圧力が変動すると検出誤差が発生する問題がある。

【0004】

図3は、従来の差圧式圧力スイッチを使用して構成した圧力検出システムの系統図である。この圧力検出システムは、セル1内に設置した貯槽2内の液体3の量を検出するために、貯槽2内の上層部分に位置する雰囲気の大気圧と液体底部の圧力を差圧式圧力スイッチ4により圧力差として検出し、検出した圧力差に基づいて液量を検知する構成である。

【0005】

この圧力検出システムにおいて、セル1内は、汚染物除去機能を備えた排気装置（図示省略）により排気して大気圧よりも低い雰囲気圧（セル内負圧）に維持することにより、セル1内の汚染された雰囲気が大気中に漏出するのを防止する構成である。液量を検出する液体3を収容する貯槽2内の上層部分に位置する雰囲気も汚染物除去機能を備えた排気装置（図示省略）により排気してセル1内の雰囲気圧よりも低い雰囲気圧（貯槽内負圧）に維持することにより、貯槽2内の汚染された雰囲気がセル1内に漏出するのを防止する構成である。

【0006】

貯槽2内の上層部分に位置する雰囲気圧は、計測配管5と弁6と仕切弁装置7を介して前記差圧式圧力スイッチ4の低圧室401に導入し、貯槽2内の液体底部の液圧は、計測配管8と弁9と前記仕切弁装置7を介して前記差圧式圧力スイッチ4の高圧室402に導入する。

【0007】

差圧式圧力スイッチ4は、差圧容器403内を前記低圧室401と高圧室402に区画して該低圧室401と高圧室402の差圧に応動する受圧ダイアフラム404により進退駆動される差圧応動ロッド405によりマイクロスイッチ406を操作する構成である。マイクロスイッチ406は、動作することにより表示ランプ10を点灯させて貯槽2内の液量が所定の値に到達したことを表示させる。

【0008】

図4は、前記差圧式圧力スイッチ4の構成を具体的に示す該差圧式圧力スイッチ4の縦断側面図である。この差圧式圧力スイッチ4における差圧応動ロッド405は、差圧容器403における低圧室401の壁403aを気密状態に貫通して差圧容器403外に進退自在に伸長させるために、差圧応動ロッド405と壁403aの間に気密ダイアフラム407を介在させてロッド貫通穴403bを気密状態にする取り付け構成である。低圧室401は、接続口403cを計測配管5に接続して貯槽2内の上層部分の雰囲気に連通させ、高圧室402は、接続口403dを計測配管8に接続して貯槽2内の液体底部の液圧に

連通させる。

【0009】

作動値設定ばね408は、差圧応動ロッド405にバイアス圧力を与えてマイクロスイッチ406が作動する差圧値(液量)を調整する調整機能手段である。

【0010】

差圧応動ロッド405の容器外伸長部、マイクロスイッチ406、気密ダイアフラム407、作動値設定ばね408は、これらを包囲するスイッチカバー409を差圧容器403に取り付けて保護する。

【0011】

このように構成した差圧式圧力スイッチ4は、貯槽2内の液体3が所定値まで増量すると高圧室402の圧力が上昇し、低圧室401の圧力に対して高圧室402の圧力が所定値まで上昇すると、この圧力差によって変位する受圧ダイアフラム404により押し出される差圧応動ロッド405がマイクロスイッチ406を操作して該マイクロスイッチ406を動作させて表示ランプ10を点灯する。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0012】

【特許文献1】特開2000-331581号公報

【特許文献2】特開2001-355578号公報

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

このような差圧式圧力スイッチ4は、貯槽2内の雰囲気圧力が変化すると該雰囲気圧力変化が気密ダイアフラム407に作用して差圧応動ロッド405(受圧ダイアフラム404)に作用させるバイアス圧力を変化させてしまう。このバイアス圧力の変化は、受圧ダイアフラム404に作用する低圧室401と高圧室402の差圧に応動する該受圧ダイアフラム404の変位量を変化させてしまい、検出誤差につながる。

【0014】

従って、本発明の目的は、低圧室の雰囲気圧力の変化に基づく検出誤差の発生を防止することができるペローズ型差圧式圧力スイッチ及び圧力検出システムを実現することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明のペローズ型差圧式圧力スイッチは、差圧容器内を仕切って低圧室と高圧室を形成する受圧変位体と、前記低圧室と高圧室の差圧による前記受圧変位体の変位に応動する応動スイッチを備えたペローズ型差圧式圧力スイッチにおいて、

前記受圧変位体は、高圧室から低圧室に向かって伸縮する円筒形状のペローズと、前記ペローズの先端開口を閉じるように該ペローズの先端開口に結合され、その中央部分に前記ペローズの内側方向に膨らむ凹部を形成したペローズ先端封止部材を備え、

前記応動スイッチは、前記ペローズ先端封止部材の凹部の周壁に取り付けた永久磁石と、前記ペローズが低圧室と高圧室の所定の差圧によって伸びた状態のときに前記永久磁石が発生する磁束によって作動するように前記凹部に位置するように前記差圧容器に取り付けて設置されたリードスイッチを備え、

40

前記ペローズ先端封止部材の凹部の底壁と前記差圧容器の壁を気密状態に貫通するように螺着された調整ねじとの間に圧縮状態に介在させたペローズ伸長調整ばねを設けたことを特徴とする。

【0016】

また、本発明の圧力検出システムは、貯槽内の上層部分に位置する雰囲気圧力と液体底部の圧力を差圧式圧力スイッチにより圧力差として検出し、検出した圧力差に基づいて周囲の雰囲気よりも低圧の貯槽内の液体の量を検出する圧力検出システムにおいて、

50

前記差圧式圧カスイッチとして請求項 1 に記載したペローズ型差圧式圧カスイッチを使用し、前記貯槽内の雰囲気の前記ペローズ型差圧式圧カスイッチの低圧室に導入し、液体底部の圧力を前記ペローズ型差圧式圧カスイッチの高圧室に導入するように構成する。

【発明の効果】

【0017】

本発明のペローズ型差圧式圧カスイッチ及び圧力検出システムは、低圧室の圧力が作用して受圧変位体に作用させるバイアス圧力を変化させるような気密ダイアフラムを省略することができることから低圧室の圧力が変化してもバイアス圧力が変化して検出誤差が発生するようなことはない。

【0018】

また、支持具、リードスイッチ、調整ねじ、ペローズ伸長調整ばねは、その大部分をペローズ先端封止部材の凹部内に収容するように設置しているので、ペローズ型差圧式圧カスイッチを小型に構成することができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図 1】本発明になるペローズ型差圧式圧カスイッチの縦断側面図である。

【図 2】本発明になるペローズ型差圧式圧カスイッチを使用して構成した圧力検出システムの系統図である。

【図 3】従来の差圧式圧カスイッチを使用して構成した圧力検出システムの系統図である。

。

【図 4】従来の差圧式圧カスイッチの縦断側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

本発明のペローズ型差圧式圧カスイッチは、差圧容器内を仕切って低圧室と高圧室を形成する受圧変位体と、前記低圧室と高圧室の差圧による前記受圧変位体の変位に応動する応動スイッチを備えた差圧式圧カスイッチにおいて、前記受圧変位体は、高圧室から低圧室に向かって伸縮する円筒形状のペローズと、前記ペローズの先端開口を閉じるように該ペローズの先端開口に結合され、その中央部分に前記ペローズの内側方向に膨らむ凹部を形成したペローズ先端封止部材を備え、前記応動スイッチは、前記ペローズ先端封止部材の凹部の周壁に取り付けた永久磁石と、前記ペローズが低圧室と高圧室の所定の差圧によって伸びた状態のときに前記永久磁石が発生する磁束によって作動するように前記凹部に位置するように前記差圧容器に取り付けて設置されたりードスイッチを備え、前記ペローズ先端封止部材の凹部の底壁と前記差圧容器の壁を気密状態に貫通するように螺着された調整ねじとの間に圧縮状態に介在させたペローズ伸長調整ばねを設けた構成とする。

【0021】

また、本発明の圧力検出システムは、貯槽内の上層部分に位置する雰囲気の前記圧力と液体底部の圧力を差圧式圧カスイッチにより圧力差として検出し、検出した圧力差に基づいて周囲の雰囲気よりも低圧の貯槽内の液体の量を検出する圧力検出システムにおいて、前記差圧式圧カスイッチとして前述したペローズ型差圧式圧カスイッチを使用し、前記貯槽内の雰囲気の前記ペローズ型差圧式圧カスイッチの低圧室に導入し、液体底部の圧力を前記ペローズ型作動式圧カスイッチの高圧室に導入するように構成する。

【実施例】

【0022】

図 1 は、本発明になるペローズ型差圧式圧カスイッチの縦断側面図である。なお、従来の差圧式圧カスイッチ及び圧力検出システムと同一機能手段については同一参照符号を付して重複する説明を省略する。

【0023】

このペローズ型差圧式圧カスイッチ 4 は、差圧容器 403 内を受圧変位体 420 により仕切って低圧室 401 と高圧室 402 に区画する。受圧変位体 420 は、高圧室 402 から低圧室 401 に向かって伸縮する円筒形状のペローズ 421 と該ペローズ 421 の先端

10

20

30

40

50

開口を閉じるように該ペローズ 4 2 1 の先端開口に結合され、その中央部分に前記ペローズ 4 2 1 の内側方向に膨らむ凹部 4 2 2 a を形成したペローズ先端封止部材 4 2 2 を備える。

【 0 0 2 4 】

低圧室 4 0 1 と高圧室 4 0 2 の差圧による前記受圧変位体 4 2 0 の変位に応動する応動スイッチは、前記ペローズ先端封止部材 4 2 2 の凹部 4 2 2 a の周壁 4 2 2 b に取り付けられた永久磁石 4 2 3 と、前記ペローズ 4 2 1 が低圧室 4 0 1 と高圧室 4 0 2 の所定の差圧によって伸びた状態のときに前記永久磁石 4 2 3 が発生する磁束によって作動するように前記凹部 4 2 2 a 内に位置させて支持具 4 2 4 によって前記差圧容器 4 0 3 に取り付けて設置したリードスイッチ 4 2 5 を備える。

10

【 0 0 2 5 】

前記低圧室 4 0 1 と高圧室 4 0 2 の差圧による前記受圧変位体 4 2 0 の変位量（ペローズ 4 2 1 の伸縮量）は、前記ペローズ先端封止部材 4 2 2 の凹部 4 2 2 a の底壁 4 2 2 c と前記差圧容器 4 0 3 の低圧室 4 0 1 側の壁 4 0 3 a を気密状態に貫通するように螺着された調整ねじ 4 2 6 の内端との間に圧縮状態に介在させたペローズ伸長調整ばね 4 2 7 によって調整する。

【 0 0 2 6 】

支持具 4 2 4 と調整ねじ 4 2 6 の差圧容器 4 0 3 外露出部は、これらを包囲するスイッチカバー 4 0 9 を差圧容器 4 0 3 に取り付けて保護する。

【 0 0 2 7 】

図 2 は、従来システムと同様に、セル 1 内に設置した貯槽 2 内の液体 3 の量を検出するために、貯槽 2 内の上層部分に位置する雰囲気圧力と液体底部の圧力を前述したペローズ型差圧式圧力スイッチ 4 により圧力差として検出し、検出した圧力差に基づいて液量を検知する構成の圧力検出システムである。

20

【 0 0 2 8 】

この圧力検出システムにおいて、セル 1 内は、汚染物除去機能を備えた排気装置（図示省略）により排気して大気圧よりも低い雰囲気圧（セル内負圧）に維持することにより、セル 1 内の汚染された雰囲気が大気中に漏出するのを防止する構成である。液量を検出する液体 3 を収容する貯槽 2 内の上層部分に位置する雰囲気も汚染物除去機能を備えた排気装置（図示省略）により排気してセル 1 内の雰囲気圧よりも低い雰囲気圧（貯槽内負圧）に維持することにより、貯槽 2 内の汚染された雰囲気がセル 1 内に漏出するのを防止する構成である。

30

【 0 0 2 9 】

貯槽 2 内の上層部分に位置する雰囲気圧は、計測配管 5 と弁 6 と仕切弁装置 7 を介して前記差圧式圧力スイッチ 4 の低圧室 4 0 1 に導入し、貯槽 2 内の液体底部の液圧は、計測配管 8 と弁 9 と前記仕切弁装置 7 を介して前記ペローズ型差圧式圧力スイッチ 4 の高圧室 4 0 2 に導入する。

【 0 0 3 0 】

ペローズ型差圧式圧力スイッチ 4 は、差圧容器 4 0 3 内を前記低圧室 4 0 1 と高圧室 4 0 2 に区画して該低圧室 4 0 1 と高圧室 4 0 2 の差圧に応動して伸縮する受圧変位体 4 2 0 のペローズ先端封止部材 4 2 2 に取り付けられた永久磁石 4 2 3 によりリードスイッチ 4 2 5 を操作する構成である。リードスイッチ 4 2 5 は、動作することにより表示ランプ 1 0 を点灯させて貯槽 2 内の液量が所定の値に到達したことを表示させる。

40

【 0 0 3 1 】

このように構成したペローズ型差圧式圧力スイッチ 4 は、貯槽 2 内の液体 3 が所定値まで増量すると高圧室 4 0 2 の圧力が上昇して受圧変位体 4 2 0 のペローズ 4 2 1 をペローズ伸長調整ばね 4 2 7 の抗力に逆らって伸長させ、低圧室 4 0 1 の圧力に対して高圧室 4 0 2 の圧力が所定値まで上昇すると、この圧力差によって伸長したペローズ 4 2 1 の伸長量に応じて変位するペローズ先端封止部材 4 2 2 の永久磁石 4 2 3 がリードスイッチ 4 2 5 を操作して該リードスイッチ 4 2 5 を動作させて表示ランプ 1 0 を点灯する。

50

【 0 0 3 2 】

リードスイッチ 4 2 5 を作動させる圧力差（液量）は、調整ねじ 4 2 6 の捻じ込み量を変えてペローズ伸長調整ばね 4 2 7 の伸力を調整することにより設定する。

【 0 0 3 3 】

このように構成したペローズ型差圧式圧力スイッチ及び圧力検出システムは、低圧室 4 0 1 の圧力が作用して受圧ダイヤフラム 4 0 4 に作用させるバイアス圧力を変化させるような気密ダイヤフラムを省略することができることから低圧室 4 0 1 の圧力が変化してもバイアス圧力が変化して検出誤差が発生するようなことはない。

【 0 0 3 4 】

また、支持具 4 2 4 , リードスイッチ 4 2 5 , 調整ねじ 4 2 6 , ペローズ伸長調整ばね 4 2 7 は、その大部分をペローズ先端封止部材 4 2 2 の凹部 4 2 2 a 内に收容するように設置しているので、ペローズ型差圧式圧力スイッチ 4 を小型に構成することができる。

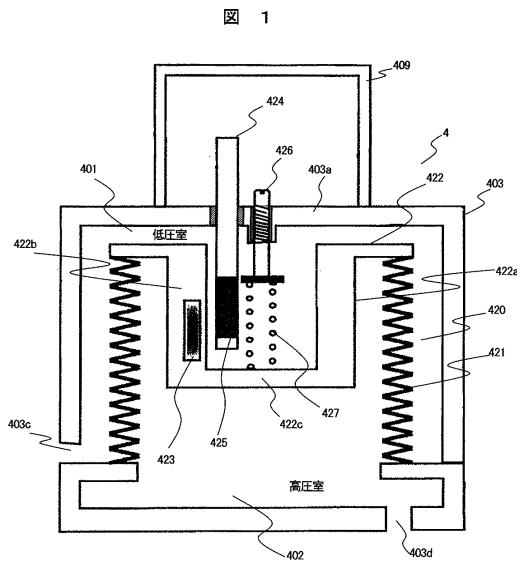
10

【 符号の説明 】

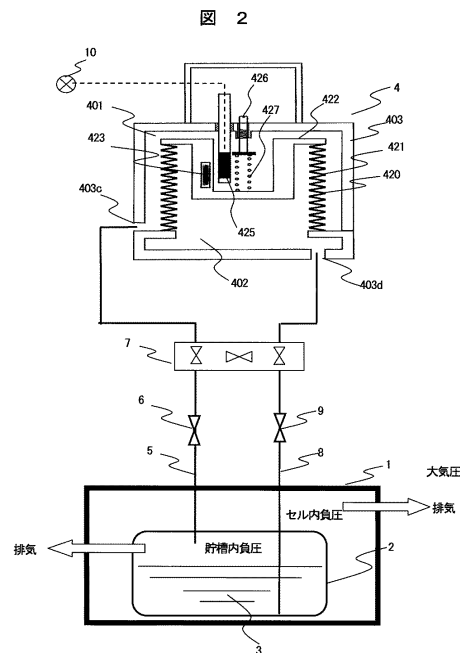
【 0 0 3 5 】

1 ... セル、 2 ... 貯槽、 3 ... 液体、 4 ... ペローズ型差圧式圧力スイッチ、 5 , 8 ... 計測配管、 6 , 9 ... 弁、 7 ... 仕切弁装置、 4 0 1 ... 低圧室、 4 0 2 ... 高圧室、 4 0 3 ... 差圧容器、 4 2 0 ... 受圧変位体、 4 2 1 ... ペローズ、 4 2 2 ... ペローズ先端封止部材、 4 2 2 a ... 凹部、 4 2 2 b ... 周壁、 4 2 2 c ... 底壁、 4 2 3 ... 永久磁石、 4 2 4 ... 支持具、 4 2 5 リードスイッチ、 4 2 6 ... 調整ねじ、 4 2 7 ... ペローズ伸長調整ばね。

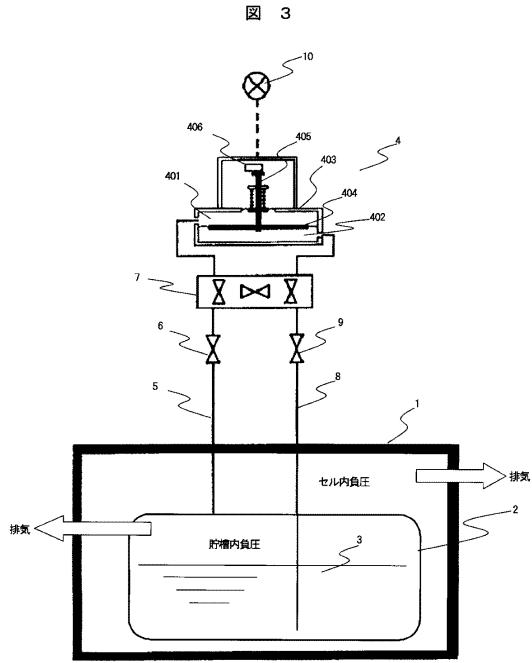
【 図 1 】



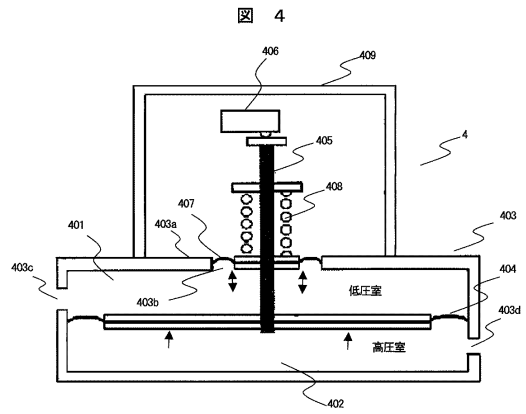
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

- (72)発明者 綿引 誠一
茨城県那珂郡東海村村松 4 番地 3 3 独立行政法人日本原子力研究開発
機構 東海研究開発センター核燃料サイクル工学研究所内
- (72)発明者 安尾 清志
茨城県那珂郡東海村村松 4 番地 3 3 独立行政法人日本原子力研究開発
機構 東海研究開発センター核燃料サイクル工学研究所内
- (72)発明者 小針 保明
東京都大田区中央八丁目 4 2 番 2 号 株式会社大洋バルブ製作所内

審査官 佐藤 吉信

- (56)参考文献 特開 2 0 0 0 - 3 3 1 5 8 1 (J P , A)
実開昭 6 1 - 1 1 4 3 4 0 (J P , U)
実開昭 5 3 - 1 5 1 5 7 6 (J P , U)
特開 2 0 0 1 - 3 3 0 4 9 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H 0 1 H 3 5 / 0 2 - 3 5 / 4 2
G 0 1 L 7 / 0 8