

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5164010号
(P5164010)

(45) 発行日 平成25年3月13日(2013.3.13)

(24) 登録日 平成24年12月28日(2012.12.28)

(51) Int.Cl.

H01H 35/34 (2006.01)

F I

H01H 35/34

A

請求項の数 1 (全 8 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2009-105388 (P2009-105388)</p> <p>(22) 出願日 平成21年4月23日(2009.4.23)</p> <p>(65) 公開番号 特開2010-257706 (P2010-257706A)</p> <p>(43) 公開日 平成22年11月11日(2010.11.11)</p> <p>審査請求日 平成23年4月14日(2011.4.14)</p>	<p>(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</p> <p>(74) 代理人 100074631 弁理士 高田 幸彦</p> <p>(74) 代理人 100161702 弁理士 橋本 宏之</p> <p>(72) 発明者 綿引 誠一 茨城県那珂郡東海村村松4番地33 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</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧力検出システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

貯槽内の上層部分に位置する雰囲気圧と貯槽内の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、

前記貯槽は、汚染物処理機能を備えた排気装置によって大気圧よりも低い雰囲気圧に維持されたセル内に設置され、前記貯槽内は、汚染物処理機能を備えた排気装置によって前記セル内の雰囲気圧よりも低い雰囲気圧に排気され、

前記差圧式圧力スイッチは、差圧容器内を仕切って低压室と高压室を形成する受圧ダイアフラムと、前記受圧ダイアフラムに結合されて前記差圧容器の高压室側の壁に形成された貫通穴を貫通して差圧容器外に伸長し、前記低压室と高压室の差圧による前記受圧ダイアフラムの変位と共に進退する差圧応動ロッドと、前記差圧容器外に伸長した前記差圧応動ロッドの進退に応動するスイッチを備え、前記差圧応動ロッドの差圧容器外への伸長部分には永久磁石を設けると共にこれらの外周を気密状態に包囲する非磁性のロッドカバーを前記差圧容器の前記貫通穴の外周縁部に結合して設け、前記伸長部分に取り付けた永久磁石が発生する磁束により操作されるリードスイッチを前記ロッドカバーの外側に位置させて設け、前記差圧容器の低压室側の壁に気密状態に捻じ込んだ調整ねじと受圧ダイアフラムの間に作動値設定ばねを圧縮状態に介在した構成で大気中に位置し、

前記貯槽内の雰囲気を前記差圧式圧力スイッチの低压室に導入し、液体底部の圧力を前記差圧式圧力スイッチの高压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、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。

10

【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。

20

【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】

30

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。

40

【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】

50

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压室 402 の圧力が上昇し、低压室 401 の圧力に対して高压室 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】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

20

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 に作用する低压室 401 と高压室 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、低压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圧力検出システムを実現することにある。

【課題を解決するための手段】

【0017】

30

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貯槽内の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、

前記貯槽は、汚染物処理機能を備えた排気装置によって大気圧よりも低い雰囲気圧に維持されたセル内に設置され、前記貯槽内は、汚染物処理機能を備えた排気装置によって前記セル内の雰囲気圧よりも低い雰囲気圧に排気され、

前記差圧式圧力スイッチは、差圧容器内を仕切って低压室と高压室を形成する受圧ダイアフラムと、前記受圧ダイアフラムに結合されて前記差圧容器の高压室側の壁に形成された貫通穴を貫通して差圧容器外に伸長し、前記低压室と高压室の差圧による前記受圧ダイアフラムの変位と共に進退する差圧応動ロッドと、前記差圧容器外に伸長した前記差圧応動ロッドの進退に応動するスイッチを備え、前記差圧応動ロッドの差圧容器外への伸長部分には永久磁石を設けると共にこれらの外周を気密状態に包囲する非磁性のロッドカバーを前記差圧容器の前記貫通穴の外周縁部に結合して設け、前記伸長部分に取り付けた永久磁石が発生する磁束により操作されるリードスイッチを前記ロッドカバーの外側に位置させて設け、前記差圧容器の低压室側の壁に気密状態に捻じ込んだ調整ねじと受圧ダイアフラムの間に作動値設定ばねを圧縮状態に介在した構成で大気中に位置し、

40

前記貯槽内の雰囲気圧を前記差圧式圧力スイッチの低压室に導入し、液体底部の圧力を前記差圧式圧力スイッチの高压室に導入するように構成する。

【発明の効果】

【0018】

50

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と貯槽内の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、

前記貯槽は、汚染物処理機能を備えた排気装置によって大気圧よりも低い雰囲気圧に維持されたセル内に設置され、前記貯槽内は、汚染物処理機能を備えた排気装置によって前記セル内の雰囲気圧よりも低い雰囲気圧に排気され、

前記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ダイアフラムと、前記受圧ダイアフラムに結合されて前記差圧容器の高圧室側の壁に形成された貫通穴を貫通して差圧容器外に伸長し、前記低圧室と高圧室の差圧による前記受圧ダイアフラムの変位と共に進退する差圧応動ロッドと、前記差圧容器外に伸長した前記差圧応動ロッドの進退に応動するスイッチを備え、前記差圧応動ロッドの差圧容器外への伸長部分には永久磁石を設けると共にこれらの外周を気密状態に包囲する非磁性のロッドカバーを前記差圧容器の前記貫通穴の外周縁部に結合して設け、前記伸長部分に取り付けた永久磁石が発生する磁束により操作されるリードスイッチを前記ロッドカバーの外側に位置させて設け、前記差圧容器の低圧室側の壁に気密状態に捻じ込んだ調整ねじと受圧ダイアフラムの間に作動値設定ばねを圧縮状態に介在した構成で大気中に位置し、

前記貯槽内の雰囲気圧を前記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差圧式圧力スイッチの高圧室に導入するように構成しているので、

大気圧よりも低い雰囲気圧に排気されたセル内に設置され、前記セル内の雰囲気圧よりも低い雰囲気圧に排気された前記貯槽における低圧室の圧力が受圧ダイアフラム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。

【 0 0 1 9 】

また、調整ねじは、スイッチカバーを取り外すことなく、容易に調整操作することができる

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 0 】

【 図 1 】 本発明になるダイアフラム型差圧式圧力スイッチの縦断側面図である。

【 図 2 】 本発明になるダイアフラム型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。

【 図 3 】 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。

【 図 4 】 従来の差圧式圧力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 】

【 0 0 2 2 】

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と貯槽内の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、前記貯槽は、汚染物処理機能を備えた排気装置によって大気圧よりも低い雰囲気圧に維持されたセル内に設置され、前記貯槽内は、汚染物処理機能を備えた排気装置によって前記セル内の雰囲気圧よりも低い雰囲気圧に排気され、記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ダイアフラムと、前記受圧ダイアフラムに結合されて前記差圧容器の高圧室側の壁に形成された貫通穴を貫通して差圧容器外に伸長し、前記低圧室と高圧室の差圧による前記受圧ダイアフラムの変位と共に進退する差圧応動ロッドと、前記差圧容器外に伸長した前記差圧応動ロッドの進退に応動するスイッチを備え、前記差圧応動ロッドの差圧容器外への伸長部分には永久磁石を設けると共にこれらの外周を気密状態に包囲する非磁性のロッドカバーを前記差圧容器の前記貫通穴の外周縁部に結合して設け、前記伸長部分に取り付けた永久磁石が発生する磁束により操作されるリードスイッチを前記ロッドカバーの外側に位置させて設け、前記差圧容器の低圧室側の壁に気密状態に捻じ込んだ調整ね

10

20

30

40

50

じと受圧ダイアフラムの間で作動値設定ばねを圧縮状態に介在した構成で大気中に位置し、前記貯槽内の雰囲気の前記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差圧式圧力スイッチの高圧室に導入するように構成する。

【実施例】

【0023】

図1は、本発明になるダイアフラム型差圧式圧力スイッチの縦断側面図である。なお、従来の差圧式圧力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。

【0024】

このダイアフラム型差圧式圧力スイッチ4は、差圧容器403内を受圧ダイアフラム404により仕切って低圧室401と高圧室402に区画する。受圧ダイアフラム404は、前記低圧室401と高圧室402の差圧に反応して差圧応動ロッド405を進退駆動する。

【0025】

差圧応動ロッド405は、差圧容器403における高圧室402の壁403eに形成した貫通穴403fを貫通させて差圧容器403外に進退自在に伸長させるが、この差圧容器403外への伸長部分の外周は、非磁性金属製のロッドカバー410によって気密状態に包囲する。すなわち、ロッドカバー410は、鍔付きの有底円筒形状に形成し、鍔部をパッキン411を介在させて差圧容器403の前記貫通穴403fの外周縁部に結合することにより、差圧応動ロッド405を差圧容器403の高圧室402の雰囲気内に閉じ込めた状態で進退可能なように構成する。

【0026】

差圧応動ロッド405の差圧容器403外への伸長部分には、ロッドカバー410の外周側に位置するように設けたリードスイッチを操作するための永久磁石412を取り付ける。

【0027】

リードスイッチ413は、差圧容器403の外側に取り付けて起立させた支持具414によって前記ロッドカバー410の外周に近接するように設置する。このリードスイッチ413の設置位置は、ロッドカバー410内を進退する差圧応動ロッド405に取り付けられた永久磁石412が発生する磁束によって操作可能な範囲内であって、受圧ダイアフラム404が所定の差圧で変位することによって差圧応動ロッド405と共に後退した位置において前記永久磁石412が発生する磁束で作動する位置とする。

【0028】

作動値設定ばね408は、受圧ダイアフラム404にバイアス圧力を与えてリードスイッチ413を作動させる差圧値(液量)を調整する調整機能手段であり、差圧容器403の低圧室401の壁403aに形成した調整ねじ穴403gに気密状態に捻じ込んだ調整ねじ415の先端と前記受圧ダイアフラム404の間に圧縮状態に介在させる。

【0029】

ロッドカバー410、リードスイッチ413、支持具414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。

【0030】

図2は、従来のシステムと同様に、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の高圧室の圧力と液体底部の圧力を前述したダイアフラム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出する構成の圧力検出システムである。

【0031】

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

10

20

30

40

50

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。

【 0 0 3 2 】

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 を介して前記ダイヤフラム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 3 】

ダイヤフラム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 の差圧に応動する受圧ダイヤフラム 4 0 4 により進退駆動される差圧応動ロッド 4 0 5 に取り付けた永久磁石 4 1 2 によりリードスイッチ 4 1 3 を操作する構成である。リードスイッチ 4 1 3 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。

10

【 0 0 3 4 】

このように構成したダイヤフラム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ダイヤフラム 4 0 4 を押し下げ、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変位する受圧ダイヤフラム 4 0 4 により押し下げられる差圧応動ロッド 4 0 5 の永久磁石 4 1 2 がリードスイッチ 4 1 3 を操作して該リードスイッチ 4 1 3 を動作させて表示ランプ 1 0 を点灯する。

20

【 0 0 3 5 】

リードスイッチ 4 1 3 を作動させる圧力差（液量）は、調整ねじ 4 1 5 の捻じ込み量を変えて作動値設定ばね 4 0 8 の伸力を調整することにより設定する。

【 0 0 3 6 】

このように構成したダイヤフラム型差圧式圧力スイッチ及び圧力検出システムは、差圧容器 4 0 3 外に伸長する差圧応動ロッド 4 0 5 をロッドカバー 4 1 0 によって低圧室 4 0 1 と大気空間の間の気密を保持する構成であるので、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。

30

【 0 0 3 7 】

また、調整ねじ 4 1 5 は、スイッチカバー 4 0 9 を取り外すことなく、容易に調整操作することができる。

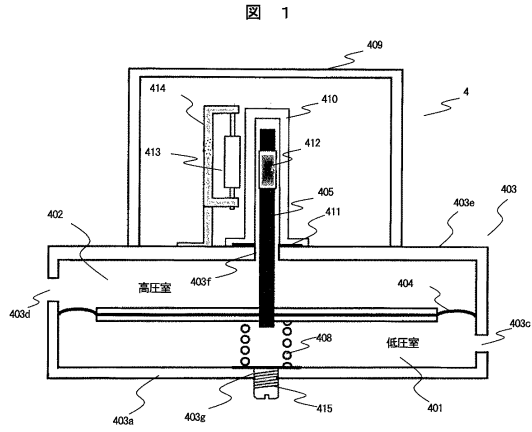
【 符号の説明 】

【 0 0 3 8 】

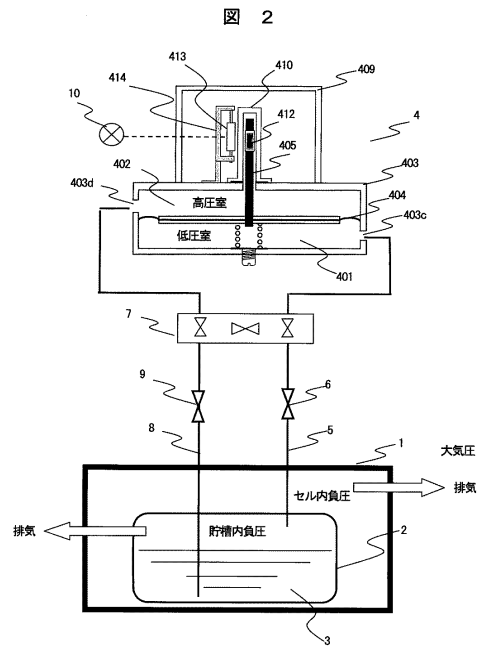
1 ... セル、 2 ... 貯槽、 3 ... 液体、 4 ... ダイヤフラム型差圧式圧力スイッチ、 5 , 8 ... 計測配管、 6 , 9 ... 弁、 7 ... 仕切弁装置、 4 0 1 ... 低圧室、 4 0 2 ... 高圧室、 4 0 3 ... 差圧容器、 4 0 4 ... 受圧ダイヤフラム、 4 0 5 ... 差圧応動ロッド、 4 1 0 ... ロッドカバー、 4 1 2 ... 永久磁石、 4 1 3 ... リードスイッチ、 4 1 5 ... 調整ねじ。

40

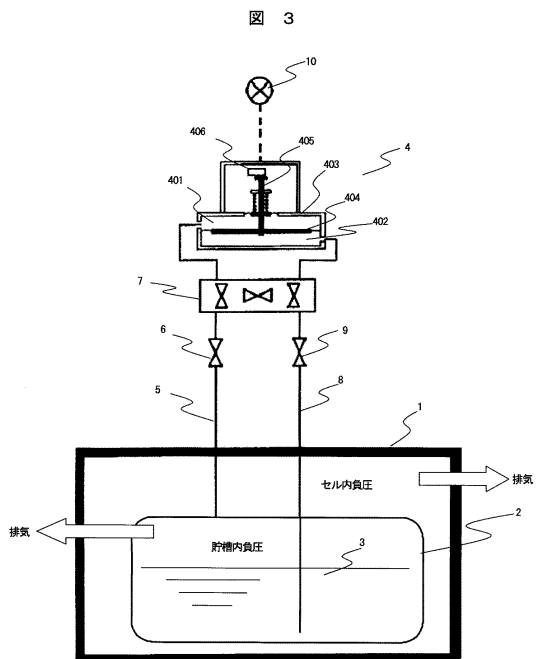
【図1】



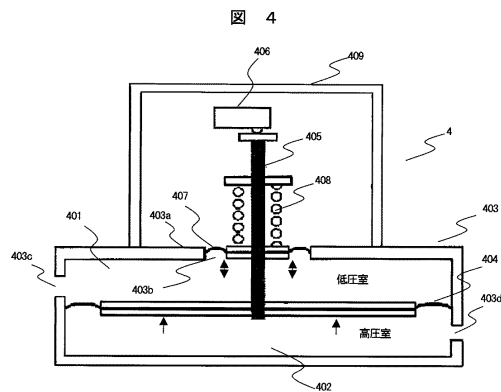
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 安尾 清志

茨城県那珂郡東海村村松 4 番地 3 3
機構

独立行政法人日本原子力研究開発
東海研究開発センター核燃料サイクル工学研究所内

審査官 加藤 啓

(56)参考文献 特開昭 5 1 - 1 4 7 7 6 7 (J P , A)

実開昭 5 2 - 1 6 7 5 7 3 (J P , U)

実開昭 6 2 - 0 3 1 3 5 1 (J P , U)

実開昭 5 3 - 0 6 1 0 6 9 (J P , U)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 1 H 3 5 / 0 2 - 3 5 / 4 2