

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6972001号
(P6972001)

(45) 発行日 令和3年11月24日 (2021. 11. 24)

(24) 登録日 令和3年11月5日 (2021. 11. 5)

(51) Int.Cl.
F 1 6 K 17/38 (2006.01)

F 1 6 K 17/38 A

請求項の数 3 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2018-546677 (P2018-546677)	(73) 特許権者	518311555
(86) (22) 出願日	平成29年10月24日 (2017. 10. 24)		ジョイント ストック カンパニー エン
(65) 公表番号	特表2020-510163 (P2020-510163A)		ジニアリング カンパニー アーエスエー
(43) 公表日	令和2年4月2日 (2020. 4. 2)		ロシア 603006 ゴーラトゥ ニジ
(86) 国際出願番号	PCT/RU2017/000776		ニ・ノヴゴロド プロシャチ スヴォボデ
(87) 国際公開番号	W02019/045592		ィ ドーム 3
(87) 国際公開日	平成31年3月7日 (2019. 3. 7)		
審査請求日	令和1年8月19日 (2019. 8. 19)		
(31) 優先権主張番号	2017131093		
(32) 優先日	平成29年9月4日 (2017. 9. 4)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	ロシア (RU)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 単動式非常用熱バルブ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

冷却剤を入口から出口へ向かって供給するための貫通流路を含む本体と、前記本体の貫通流路の中に配置されたヒューズリンクとを備えた単動式の非常用熱バルブであって、

前記ヒューズリンクは少なくとも2つの部分から成り、これらの部分は、前記貫通流路の断面を完全に覆っており、融点の異なる材料から成り、前記貫通流路の中で直列に、前記貫通流路の入口から出口へ向かって融点が上昇するように並んでいることを特徴とする熱バルブ。

【請求項 2】

前記本体には、前記ヒューズリンクの位置を横断するリブが設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の熱バルブ。

10

【請求項 3】

前記本体は、前記ヒューズリンクの位置を横断する棟を有することを特徴とする請求項 1 に記載の熱バルブ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は機械工業に関し、特に破壊可能なインサートを備えた非常用単動式熱バルブに関する。本発明は、冶金工業、石油工業、ガス工業、原子力産業（特に原子力発電所）、および他の技術分野において、緊急事態に熱物理学的パラメータの値が高い領域へ冷却剤

20

を供給する必要がある場合に使用可能である。

【背景技術】

【0002】

ある熱バルブが知られている（特許文献1参照）。このバルブはロック装置とヒューズリンクとを備えており、必要に応じ、所定の温度範囲内で動作する。

【0003】

別の熱バルブも知られている（特許文献2参照）。このバルブは、軸方向に取り付けられたバネ駆動の2本のロッド、ヒューズリンク、圧力パッド、および2本のロッドの隣接する端部間を接続する固定具を有する。

【0004】

特許請求の範囲に記載された発明に最も類似する技術は、次に述べる単動式の非常用熱バルブである（特許文献3参照）。このバルブは、好ましくは冷却水供給用であり、円筒形状の本体を含む。両端部には、円筒形状の本体の入口と出口、軸方向に取り付けられたバネ駆動の第1、第2ロッド（第2ロッドの端は、入口をシールするための固定フラップと押圧パッドとを含む。）、ヒューズリンク、および第1、第2ロッドの隣接する端部間を接続する固定具が設けられている。ヒューズリンクは穴の開いたスリーブの中に位置し、このスリーブは本体の出口の壁に取り付けられている。このスリーブの中に挿入可能なようにピストンが第1ロッドの自由端に取り付けられている。固定具は、第1ロッドの端に位置し、かつ切れ目が開いた状態のリングバネを備えた円錐と、そのリングバネ用である軸方向のブッシュと、第2ロッドに固定されたシェルとから成る。リングバネは、第1ロッドが動いたとき、シェルの内部で円錐から外れて両ロッドの動きを一方向に限るように置かれている。

【0005】

このバルブの動作は以下のとおりである。バルブの起動（冷却水の供給モード）のきっかけは、本体の出口領域で温度が上昇し、ヒューズリンクを分解するのに十分な温度に達することである。ヒューズリンクにはバネ駆動のピストンが圧力をかけている。ヒューズリンクは摂氏約600度で溶融してスリーブの穴から流出する。このスリーブの中にピストンがバネによって押し込まれ、ロッドを引っ張ってスリーブに沿って摺動させる。固定具の備える切れ目が開いた状態のリングバネがスリーブの端に衝突し、後からついてきた円錐に押し付けられて閉じ、シェルの中に達するとロッドと共にシェルの動きを自由にする。これにより、バネに急激な開きが生じ、次いでシェルが起動シリンダーの上へ移動する。それと同時に、ロッドがパッドでフラップを引っ張って、冷却水を設備へ供給するための入口を開く。水はタンクから出て入口を通り、フラップの間を抜けて、リブによって仕切られたフィン間流路を通して出口に達し、冷却対象の設備へ注がれる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】ロシア連邦特許第2149303号明細書

【特許文献2】英国特許第2342709号明細書

【特許文献3】ロシア連邦特許第2469233号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

特許文献1に開示のバルブは、温度が許容値を上回った緊急時には確実に作動するが、ロック要素として球が使用されているので、バルブを通る媒体の流れが制限され、安定しない。

【0008】

特許文献2に開示のバルブの欠点は、ヒューズリンクが監視対象の区域から遠く、バルブ本体の中央部に配置されているので、バルブの動作の信頼性が低いことである。

【0009】

特許文献 3 に開示のバルブの欠点は次のとおりである。冷却水供給モードにおいて、多くの構成要素を含むバルブの流動部分がガタガタと動くことにより、冷却剤の流量が少ない。バルブを開く際に多くの要素に機械的な動きを連鎖させる必要があるので、非常用熱バルブとしての動作の信頼性が不十分である。待機モードにおいてバネの力が常に高負荷状態にあることを確認する等、定期的なメンテナンス作業または定期的な交換作業が頻繁に必要である。構造がかなり嵩張る。

【0010】

本発明の目的は、規模を維持したまま、運転中のメンテナンス性を改善すると共に、冷却剤供給モードにおける冷却剤の流量を増加させることによって信頼性及び効率が共に高いように設計された、単動式の非常用熱バルブを開発することである。

10

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明が提案する単動式の非常用熱バルブは、冷却剤を入口から出口へ向かって供給するための貫通流路を含む本体と、この本体の貫通流路の中に配置されたヒューズリンクとを備えている。このヒューズリンクは少なくとも 2 つの部分から成る。これらの部分は貫通流路の断面を完全に覆っており、融点の異なる材料から成り、貫通流路の中で直列に、貫通流路の入口から出口へ向かって融点が上昇するように並んでいる。

【0012】

ある実施形態では、本体が、ヒューズリンクの位置を横断するリブを備えている。

【0013】

20

ある実施形態では、本体が、ヒューズリンクの位置を横断する棟を有し、入口から出口へ向かって貫通流路の断面が変化している。

【発明の効果】

【0014】

本発明の技術的な効果は、規模を維持したまま、冷却剤供給モードにおける冷却剤の流量を増加させることにより、単動式の非常用熱バルブの信頼性及び効率を高めることである。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図 1】好ましい実施形態による単動式の非常用熱バルブであり、待機モードにおける静止位置での断面図である。

30

【図 2】冷却剤供給モード、すなわちヒューズリンクが破壊された後におけるバルブの断面図である。矢印は、冷却剤の移動方向を示している。

【発明を実施するための形態】

【0016】

好ましい実施形態における単動式の非常用熱バルブは、部屋の壁 4 に固定された本体 1 を備えている（仕様による。技術的には、「壁に固定されている」とは、以下に明記されているとおり、バルブの入口／出口が壁の領域に接していることをいう）。この部屋の中では、熱物理学的パラメータの値が突然上昇する事故が起こりうる。本体 1 には貫通流路が設けられている。この貫通流路の入口 2 と出口 3 とは緊急事態、すなわち出口 3 近傍の媒体温度が設計値を超える場合、熱物理学的パラメータの値が高い領域へ非常用熱バルブの反対側の容器 5 から冷却剤を供給するように設計されている。貫通流路の内側にはヒューズリンクがある。このヒューズリンクは、冷却剤と接触する第 1 部分 6 と、熱物理学的パラメータの値が高い媒体と接触する第 2 部分 7 とから成る。これらの部分は貫通流路の断面を完全に覆っている。すなわち、ヒューズリンクを構成する第 1 部分 6 と第 2 部分 7 とは入口 2 から出口 3 へ方向に位置し、互いにかつバルブ本体の内壁と接触している。第 1 部分 6 は、第 2 部分 7 よりも融点の低い材料で形成されている。

40

【0017】

本体 1 は、ヒューズリンクの位置に配置された横方向の棟を有していてもよい。熱バルブの貫通流路の入口 2 は冷却剤の容器 5 に接続されている。この容器には冷却剤が、貫通

50

流路の出口 3 に接した領域における熱物理学的パラメータの値の上昇時、開いた熱バルブを重力によって通過する流れを確実に維持するのに必要なレベルまで貯められている。部屋の壁 4 は、緊急事態において熱物理学的パラメータの値が上昇した場合、熱物理学的パラメータの値の高い異常な状態が周囲および近隣の空間および敷地へ拡大することを妨げる役割を果たす。さらに、熱バルブは、使用期間中のメンテナンスがしやすいように、部屋の壁 4 にシールされている。熱バルブの入口 2 は、冷却剤の供給モードにおいて機能し得るように、冷却剤の容器 5 と接続されている。

【0018】

この非常用熱バルブは、待機モードと冷却剤供給モードとの 2 つのモードで以下のように機能する。

10

【0019】

待機モードでは、出口 3 における熱物理学的パラメータの値は、ヒューズリンクの第 2 部分 7 を溶融させるほど高くない。このヒューズリンクは貫通流路の断面を覆って、冷却剤が容器 5 から流出することを防止する。この場合、ヒューズリンクは、本体 1 とヒューズリンクとを接続する接着力により、好ましくは、ヒューズリンクにおける棟および横方向のリブの配置にもより、容器 5 内の冷却剤の静水圧および出口 3 から受けると計算される衝撃に伴う荷重に耐える。

【0020】

さらに、待機モードでは圧力の跳び等の衝撃に伴う荷重が生じ得る。これは、出口 3 において熱物理学的パラメータが特定の値に到達するまで、非常用熱バルブが構造の一体性を確保しなければならない場合である。すなわち、容器 5 の中の冷却剤が入口 2 から出口 3 まで流れるのを熱バルブが妨げなければならない場合である。衝撃に伴う荷重は主にヒューズリンクの第 2 部分 7 によって吸収される。熱物理学的パラメータの値が高い環境と第 2 部分が直に接触することによる。

20

【0021】

この非常用熱バルブは、規格に従って定期的に点検され、交換される受動的な装置である。この非常用熱バルブのヒューズリンク付き実施形態は、バルブの貫通流路を完全に覆う数個の部品から成り、機械的に運動する装置を含まない。これにより、バルブのメンテナンスの可能性が改善され、メンテナンスの手順が単純化される。それ故、非常用熱バルブの信頼性および効率が改善される。

30

【0022】

この熱バルブを起動させる事象、すなわち、熱バルブを待機モードから冷却剤供給モードへ移行させる事象は、貫通流路の出口 3 の近傍における熱物理学的パラメータ、特に温度の上昇である。熱バルブが開く（待機モードから冷却剤供給モードへ移行する）温度の値（以下、「開放温度」という。）は、熱バルブの製造工程の間に、ヒューズリンクの各部の材料を選択することによって設定される。

【0023】

非常用熱バルブは以下のように起動する。出口 3 において媒体の温度がヒューズリンクの第 2 部分 7 の融点以上に達すると、第 2 部分 7 が溶融して破断する。この破壊の瞬間の前までヒューズリンクは冷却剤の容器 5 内の静水圧を維持しているので、第 2 部分 7 の破壊は主に出口 3 での高温媒体との接触によって始まる。この場合、ヒューズリンクの第 1 部分 6 は、第 2 部分 7 が完全に溶融して破壊されるまで、第 2 部分 7 を冷却剤と接触させない断熱材として働く。これにより、冷却剤供給モードへの移行に伴って熱バルブが開けば、第 2 部分 7 が当初（待機モードにおいて）位置していた場所における熱バルブの貫通流路の断面が最大限に開放される。

40

【0024】

ヒューズリンクの第 2 部分 7 が破壊された後、ヒューズリンクの第 1 部分 6 と高温媒体が直に接触する。熱物理学的パラメータの値が高い媒体との接触が、容器 5 内の冷却剤の静水圧と共に、第 1 部分 6 を急速に溶融させて破壊する。これは、第 1 部分 6 の融点が第 2 部分 7 の融点よりも低い、冷却剤の温度よりもわずかに高いという事実による。ヒュ

50

ューズリンクの破壊が終わると、非常用熱バルブの貫通流路が入口2から出口3まで開放される。非常用熱バルブを通る冷却剤の流れに障害物はない。したがって、熱バルブは、図2に示されるように、貫通流路の全断面を通じて容器5から熱物理学的パラメータの値が高い領域へ冷却剤を供給する。これにより、非常用熱バルブの高い信頼性と効率とが保証される。入口2での冷却剤の移動は容器5内の静水圧によって引き起こされることを、今一度強調しておく。

【0025】

圧力が大幅に低下する状況下でヒューズリンクの強度を上昇させることは、横方向のリブで熱バルブの待機モードにおいてはヒューズリンクの強度を上昇させ、冷却剤供給モードにおいては流れの断面内の大きな詰まりを防ぐことにより可能となる。

10

【0026】

非常用熱バルブの貫通流路の断面は、貫通流路の軸方向において変化していてもよい。これは、例えば、ヒューズリンクの位置に棟を1つ以上設けることによって可能である。この場合、熱物理学的パラメータの値が高い領域において圧力が緊急に降下すると、待機モードの熱バルブが制限可能な圧力降下量が増大する。これは、ヒューズリンクが、ヒューズリンクと本体1との境界で生じる接着力に加えて、ヒューズリンクと棟との機械的な接触によって固定されるからである。本発明の好ましい実施形態では、棟は非常用熱バルブのヒューズリンクの第2部分7に位置する。

【0027】

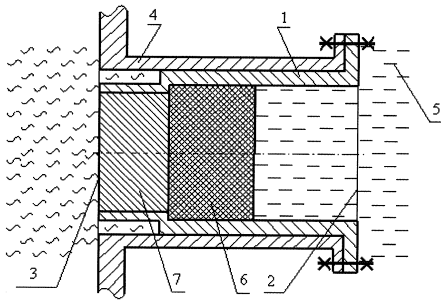
提案の非常用熱バルブは、熱バルブが開く際に動くべき機械的な要素を使用することなく設計されている。これにより、熱バルブの動作の信頼性を高めることができる。この設計は、大きさが同じ熱バルブの流断面の拡大、または冷却剤の流量が一定であれば熱バルブの小型化を可能にする。非常用熱バルブの重量及び全体の特性を最適化することも、熱バルブの製造コストの低減を確実にする。

20

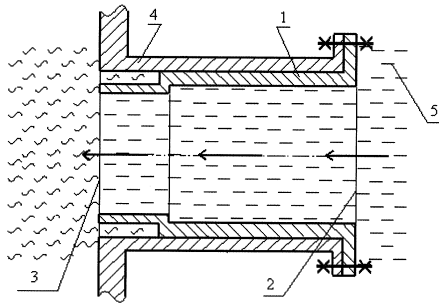
【0028】

提案された単動式の非常用熱バルブは信頼性が高く、冶金工業、石油工業、ガス工業、原子力産業（特に原子力発電所）、および他の技術分野において、緊急事態に熱物理学的パラメータの値が高い領域へ冷却剤を供給する必要がある場合に使用することができる。

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(73)特許権者 516233088

ジョイント スtock カンパニー アトムエネルギープロジェクト
JOINT STOCK COMPANY ATOMENERGOPROEKT
ロシア連邦、105005 モスクワ、ウル. バクニンスカヤ、7、エスティーアール. 1
ul. Bakuninskaya, 7, str. 1 Moscow, 105005 Russia

(73)特許権者 517423567

ジョイント スtock カンパニー“サイエンス アンド イノベーションズ”
ロシア 119180 モスクワ ペレウロク スタロモネトニー 26

(74)代理人 110001900

特許業務法人 ナカジマ知的財産総合事務所

(72)発明者 ズラフリオフ ニコライ ユーリエヴィチ

ロシア 309070 ベルゴロド オーブラスチ ゴーラトゥ ストロイチェ ウリツァ ジュ
ーコワ ドーム 11 クヴァルチーラ 46

(72)発明者 シュマル イーゴリ イヴァノヴィチ

ロシア 142134 モスクワ オーブラスチ ゴーラトゥ ポドリスク ウリツァ テプリチ
ナヤ ドーム 8 クヴァルチーラ 21

審査官 西井 香織

(56)参考文献 ロシア国特許発明第2469233 (RU, C1)

特開2012-132475 (JP, A)

特開2002-286138 (JP, A)

特開昭62-165080 (JP, A)

特開2005-282764 (JP, A)

特開2009-275861 (JP, A)

特開2014-240731 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16K 17/36 - 17/42