



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0032996

(51)^{2020.01} F16K 17/40

(13) B

(21) 1-2018-05490

(22) 24/10/2017

(86) PCT/RU2017/000776 24/10/2017

(87) WO2019045592A1 07/03/2019

(30) 2017131093 04/09/2017 RU

(45) 25/08/2022 413

(43) 25/06/2020 387ASC

(73) 1. Joint-Stock Company Engineering company ASE (RU)

pl. Svobodni, d.3, g. Nizhniy Novgorod, 603006, Russian Federation

2. Joint Stock company ATOMENERGOPROEKT (RU)

ul. Bakuninskaya, dom 7, str. 1, Moscow, 107996, Russian Federation

3. Joint Stock Company "Science and Innovations" (RU)

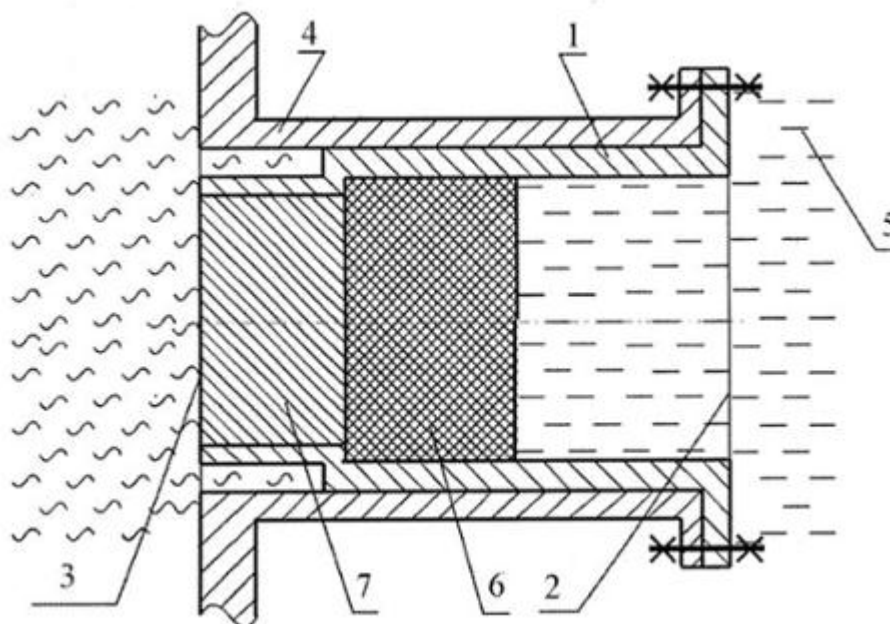
Staromonetnyi per., d. 26, Moscow, 119180, Russian Federation

(72) ZHURAVLEV Nikolay Yur'evich (RU); SHMAL Igor Ivanovich (RU).

(74) Công ty Luật TNHH quốc tế BMVN (BMVN INTERNATIONAL LLC)

(54) VAN NHIỆT KHẨN CẤP HOẠT ĐỘNG MỘT LẦN

(57) Sáng chế đề xuất van nhiệt khẩn cấp hoạt động một lần có phần thân (1), trong có kênh xuyên suốt để cấp nước làm mát qua đầu vào (2) và hướng về đầu ra (3), một cầu chì được đặt trong kênh xuyên suốt của phần thân (1), cầu chì gồm ít nhất hai phần, hoàn toàn che tiết diện kênh xuyên suốt, được làm từ các loại vật liệu có nhiệt độ nóng chảy khác nhau và được đặt trong kênh xuyên suốt kế tiếp nhau theo sự gia tăng nhiệt độ nóng chảy của từng phần nối tiếp theo hướng từ đầu vào của kênh xuyên suốt đến đầu ra của nó, theo đó phần thân (1) có thể có các mép cứng ngang và/hoặc gờ ngang ở vị trí cầu chì.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế thuộc lĩnh vực chế tạo cơ khí, cụ thể là các van nhiệt khẩn cấp hoạt động một lần với cầu chì dễ bị phá hủy và có thể sử dụng trong công nghiệp luyện kim, dầu mỏ, khí đốt và hạt nhân, đặc biệt là trong các nhà máy điện hạt nhân cũng như trong các lĩnh vực công nghệ khác, khi cần thiết sẽ cung cấp nước làm mát theo thể tích với các thông số vật lý nhiệt cao trong trường hợp khẩn cấp.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Van nhiệt được biết có một bộ hãm và cầu chì, trong trường hợp cần thiết cầu chì hoạt động theo khoảng nhiệt độ cho trước (Bằng sáng chế RF 2149303, ngày ưu tiên 23/11/1991, IPC: F16K 17/40).

Van này phải hoạt động tin cậy ở chế độ khẩn cấp khi nhiệt độ tăng cao hơn giá trị cho phép, tuy nhiên, do quả cầu được sử dụng như bộ phận hãm, dòng chảy môi trường qua van bị hạn chế và không ổn định.

Van nhiệt được biết đến có hai thanh lò xo gắn theo trục dọc, cầu chì, miếng đệm kẹp và chốt định vị, chốt định vị nối các đầu liền kề của thanh thứ nhất và thứ hai (Bằng sáng chế GB 2342709, ngày công bố 19/04/2000, IPC F16K 17/40).

Hạn chế của giải pháp kỹ thuật này là van kể trên có độ tin cậy thấp, bởi vì cầu chì bị lấy khỏi vùng được kiểm soát và nằm ở phần giữa của thân van.

Giải pháp kỹ thuật gần nhất với sáng chế là van nhiệt khẩn cấp hoạt động một lần, chủ yếu để cung cấp nước làm mát, có cấu tạo gồm thân hình trụ, mặt đáy có lỗ đầu vào và lỗ đầu ra, nằm trong phần thân hình trụ, các thanh lò xo thứ nhất và thứ hai được gắn theo trục dọc, ở cuối thanh thứ hai có định van điều tiết với miếng đệm kẹp để đóng kín đầu vào, cầu chì và chốt định vị, chốt kết nối các đầu tiếp giáp của thanh thứ nhất và thanh thứ hai, theo đó cầu chì được đặt trong một ống đục lỗ gắn trên thành đầu ra của thân hình trụ, ở đầu còn trống của thanh thứ nhất gắn pittông có khả năng chui vào bên trong của ống đục lỗ, còn chốt định vị gồm một hình nón gắn ở cuối thanh thứ nhất, trên có gắn một vòng lò xo được đặt ở vị trí giãn, ống chặn cho vòng và vỏ được cố định vào thanh thứ hai, do vậy vòng được gắn sao cho khi thanh thứ nhất di chuyển, nó trượt ra khỏi hình nón vào bên trong vỏ để đảm bảo chuyển động của các thanh theo một hướng (Bằng sáng chế số 2469233, Đơn đăng ký số 2011145286/06 ngày 09/11/2011, IPC: F16K17/40-nguyên mẫu).

Van này hoạt động như sau. Lệnh kích hoạt van nhiệt khẩn cấp (chế độ cấp nước làm mát) là khi có sự tăng nhiệt độ tại khu vực đầu ra của phần thân hình trụ. Nhiệt độ phải đủ để phá hủy cầu chì, nơi kê pittông lò xo. Cầu chì tan chảy ở nhiệt độ khoảng 600°C và chảy ra từ các lỗ của ống đục lỗ, pittông được ép vào ống bằng lò xo và kéo

thanh trượt dọc theo ống. Vòng lò xo bị giãn nở của chốt định vị va chạm vào mặt đáy của ống tại phần cuối hình nón và bị nén lại, rơi vào trong ống, giải phóng quá trình hoạt động của ống với thanh trượt, thanh trượt về phần mình gây ra sự giãn rộng gấp rút lò xo và dịch chuyển đoạn ống nằm trên trục khởi động. Đồng thời, thanh kéo nắp van với miếng đệm và mở lỗ đầu vào để cấp nước làm mát thiết bị. Nước từ bể đi vào và chảy qua lỗ nạp giữa nơi đặt van điều tiết, tiếp tục vào các ống liên sườn được giới hạn bởi các mép, đến lỗ ra để cung cấp cho thiết bị được làm lạnh.

Nhược điểm của giải pháp này là lưu lượng dòng chảy nước làm mát thấp ở chế độ cấp nước làm mát do tắc nghẽn phần chảy trong van bởi những thành phần kết cấu, không đủ độ tin cậy của van nhiệt khăn cấp, cần phải thực hiện một loạt chuyển động cơ học theo thứ tự của các bộ phận trong van để mở nó, một lượng lớn công việc bảo dưỡng định kỳ ở chế độ chờ, như kiểm tra liên tục các lực ở trạng thái chịu tải cao ở chế độ chờ của lò xo hoặc thay thế chúng định kỳ, cấu trúc cồng kềnh.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần giải quyết trong sáng chế này là nghiên cứu cấu tạo van nhiệt khăn cấp hoạt động một lần với độ tin cậy và hiệu quả cao nhờ tăng tốc độ dòng nước làm mát ở chế độ cấp nước làm mát trong khi vẫn duy trì được khung giới hạn và nâng cao công nghệ bảo dưỡng trong quá trình vận hành.

Kết quả kỹ thuật của sáng chế là tăng độ tin cậy và hiệu quả của van nhiệt khăn cấp hoạt động một lần bằng cách tăng lưu lượng dòng nước làm mát ở chế độ cung cấp nước làm mát trong khi duy trì khung giới hạn của nó.

Nhằm đạt được kết quả kỹ thuật nêu trên, sáng chế đề xuất van nhiệt khăn cấp hoạt động một lần có phần thân, trong có kênh xuyên suốt để cấp nước làm mát qua đầu vào và hướng về đầu ra, một cầu chì được đặt trong kênh xuyên suốt của phần thân, cầu chì gồm ít nhất hai phần, hoàn toàn che tiết diện kênh xuyên suốt, được làm từ các loại vật liệu có nhiệt độ nóng chảy khác nhau và được đặt trong kênh xuyên suốt kế tiếp nhau theo sự gia tăng nhiệt độ nóng chảy của từng phần nối tiếp theo hướng từ đầu vào của kênh xuyên suốt đến đầu ra của nó.

Theo một phương án, tại vị trí phần thân đặt cầu chì được lắp thêm các mép ngang cứng.

Theo một phương án, phần thân có các gờ ngang được bố trí tại vị trí lắp cầu chì, với tiết diện ngang biến thiên của kênh xuyên suốt theo hướng từ đầu vào đến đầu ra.

Mô tả tóm tắt các hình vẽ

Hình 1 mô tả mặt cắt van nhiệt khăn cấp hoạt động một lần ở vị trí ban đầu, ở chế độ chờ theo một phương án được ưu tiên của sáng chế.

Hình 2 mô tả mặt cắt van nhiệt khăn cấp hoạt động một lần ở chế độ cấp nước làm mát, tức là sau khi cầu chì đã bị phá hủy, hướng chuyển động của chất lỏng làm mát được thể hiện theo hướng mũi tên theo một phương án được ưu tiên của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Van tản nhiệt khăn cấp hoạt động một lần được đề xuất theo phương án ưu tiên gồm phần thân 1, được đặt và gắn cố định trên tường phòng 4, bên trong phòng có thể gặp sự cố gia tăng đột ngột các tham số vật lý nhiệt (để bạn xem xét: trong kỹ thuật hay nói “gắn chặt vào tường”, ngoài ra phía dưới cần giải thích - đầu vào/ đầu ra của van, gắn với khu vực nào). Trong phần thân 1 có kênh xuyên suốt, kênh này có đầu vào 2 và đầu ra 3, chúng có khả năng cung cấp nước làm mát từ thùng chứa 5 đến khu vực có các thông số vật lý nhiệt cao ở hướng đối diện của van nhiệt khăn cấp khi có sự cố khăn cấp xảy ra, tức là khi vượt quá giá trị thiết kế của nhiệt độ môi trường đầu ra 3. Cầu chì được lắp đặt bên trong kênh xuyên suốt, cầu chì có cấu tạo gồm phần thứ nhất 6 tiếp xúc với chất lỏng làm mát và phần thứ hai 7 tiếp xúc với môi trường có các thông số vật lý nhiệt cao, phần thứ hai hoàn toàn che kín tiết diện của kênh xuyên suốt. Bằng cách này, cầu chì có cấu tạo gồm hai phần: phần thứ nhất 6 và phần thứ hai 7 được đặt theo hướng từ đầu vào 2 đến đầu ra 3 và chúng tiếp xúc với nhau và với vách trong của thân van. Theo đó, phần thứ nhất 6 của cầu chì được làm bằng vật liệu có điểm nóng chảy thấp hơn phần thứ hai 7 của cầu chì.

Phần thân 1 có thể có các gờ ngang nằm ở vị trí gắn cầu chì. Đầu vào 2 của kênh xuyên suốt van tản nhiệt tiếp xúc với chất lỏng làm mát trong thùng chứa 5. Trong thùng, mức chất lỏng cần thiết được duy trì để đảm bảo nước có khả năng tự chảy qua van nhiệt đã mở khi xuất hiện các thông số vật lý nhiệt cao trong khu vực giáp với đầu ra 3 của kênh xuyên suốt. Tường phòng 4, trong trường hợp khăn cấp xuất hiện các thông số vật lý nhiệt cao, là một vật cản sự lan truyền các thông số vật lý nhiệt ra môi trường xung quanh và các khu vực, phòng lân cận. Ngoài ra, trên tường phòng 4 gắn kín van nhiệt khăn cấp với khả năng bảo dưỡng trong thời hạn vận hành. Sự tiếp xúc với thùng chứa chất làm mát 5 đảm bảo cho đầu vào 2 của van nhiệt khăn cấp hoàn thành chức năng của nó trong chế độ cung cấp nước làm mát.

Van nhiệt khăn cấp được đề xuất hoạt động ở hai chế độ: ở chế độ chờ và ở chế độ cấp nước làm mát như sau.

Ở chế độ chờ, các thông số vật lý nhiệt ở đầu ra 3 không đủ cao để có thể làm nóng chảy miếng đệm dễ nóng chảy thuộc phần thứ hai 7 của cầu chì, miếng đệm phủ kín tiết diện ngang của kênh xuyên suốt và ngăn chảy dòng nước làm mát từ thùng 5. Theo đó, cầu chì chịu được áp suất của cột nước làm mát thủy tĩnh ở thùng 5 và tải trọng va đập tính từ hướng đầu ra 3 do lực bám dính, kết nối phần thân 1 và cầu chì, còn trong phương án ưu tiên - bằng cách đặt các gờ và cạnh ngang cứng tại vị trí đặt cầu chì.

Ngoài ra, ở chế độ chờ có thể xuất hiện tải trọng va đập, cũng như sự nhảy áp suất, lúc này van tản nhiệt khẩn cấp phải đảm bảo tính toàn vẹn cấu trúc cho đến khi đạt được các thông số vật lý nhiệt xác định tại đầu ra 3, như vậy ngăn chặn dòng chảy của chất làm mát ở thùng 5 từ đầu vào 2 đến đầu ra 3. Giảm xóc tải trọng va đập chủ yếu được thực hiện bởi phần thứ hai 7 của cầu chì, phần tiếp xúc trực tiếp với môi trường có các thông số vật lý nhiệt cao.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Van nhiệt khẩn cấp được đề xuất là một thiết bị hoạt động thụ động, theo quy định phải định kỳ kiểm tra và thay thế. Theo đó, van nhiệt khẩn cấp với cầu chì, có cấu tạo gồm vài phần hoàn toàn phủ kín tiết diện kênh xuyên suốt của van nhiệt khẩn cấp, không chứa các thiết bị cơ học chuyển động. Điều này làm tăng khả năng công nghệ cho quá trình bảo trì van, đơn giản hóa quy trình bảo trì và do đó làm tăng độ tin cậy và hiệu quả của van nhiệt khẩn cấp.

Van nhiệt khẩn cấp bị kích hoạt, tức là chuyển đổi từ chế độ chờ sang chế độ cấp nước làm mát, khi có sự gia tăng các thông số vật lý nhiệt, đặc biệt là nhiệt độ, trong khu vực đầu ra 3 của kênh xuyên suốt. Giá trị nhiệt độ (sau đây gọi tắt là nhiệt độ mở), là giá trị nếu vượt qua nó sẽ dẫn đến thay đổi chế độ vận hành của van tản nhiệt - từ chế độ chờ sang chế độ cung cấp nước làm mát - giá trị này được thiết lập trong quá trình sản xuất van nhiệt khẩn cấp do lựa chọn vật liệu làm các phần của cầu chì.

Sự kích hoạt van tản nhiệt khẩn cấp diễn ra như sau. Sau khi giá trị nhiệt độ môi trường tại đầu ra 3 đạt mức bằng hoặc lớn hơn nhiệt độ nóng chảy và phá hủy phần thứ hai 7 của cầu chì, quá trình nóng chảy và phá hủy phần thứ hai 7 của cầu chì sẽ diễn ra. Cầu chì đến trước thời điểm phá hủy thu nhận áp suất của cột thủy tĩnh chất lỏng trong thùng 5 chứa nước làm mát, còn quá trình phá hủy phần thứ hai 7 của cầu chì được bắt đầu bằng cách tiếp xúc với môi trường có nhiệt độ cao ở đầu ra 3. Theo đó, phần thứ nhất 6 của cầu chì đóng vai trò là chất cách nhiệt không cho phép tiếp xúc với nước làm mát của phần thứ hai 7 cầu chì cho đến khi phần 7 tan chảy và bị phá hủy hoàn toàn. Điều này đảm bảo giải phóng tối đa tiết diện thông qua của kênh xuyên suốt van nhiệt, trong đó đầu tiên là phần thứ hai 7 của cầu chì (ở chế độ chờ), quá trình mở van nhiệt - quá trình chuyển sang chế độ cung cấp nước làm mát.

Sau khi phần thứ hai 7 của cầu chì bị phá hủy, xảy ra quá trình tiếp xúc trực tiếp giữa môi trường nhiệt độ cao với phần thứ nhất 6 của cầu chì. Sự tiếp xúc của phần thứ nhất 6 của cầu chì với môi trường ở các thông số vật lý nhiệt cao và áp suất thủy tĩnh của môi trường làm mát trong bể 5 cùng nhau dẫn đến sự tan chảy nhanh chóng và phá hủy phần 6 của cầu chì. Cuối cùng quy ước rằng nhiệt độ nóng chảy của phần thứ nhất 6 của cầu chì thấp hơn so với vật liệu của phần thứ hai 7, và nhiệt độ nóng chảy của phần thứ nhất 6 của cầu chì cao hơn một chút so với nhiệt độ của nước làm mát. Sau khi kết thúc phá hủy cầu chì, kênh xuyên suốt của van tản nhiệt khẩn cấp từ đầu vào 2 đến đầu ra 3

được tự do, không có vật cản nào đối với dòng nước làm mát qua van nhiệt khẩn cấp. Do đó, van tản nhiệt hoạt động ở chế độ cung cấp chất làm mát thông qua toàn bộ mặt cắt ngang đầy đủ của kênh xuyên suốt từ bình 5 tự chảy đến vùng có các thông số nhiệt cao, như thể hiện trên Hình 2, đảm bảo độ tin cậy và hiệu quả cao của van tản nhiệt khẩn cấp. Một lần nữa, chúng tôi nhấn mạnh rằng chuyển động của nước làm mát ở đầu vào 2 được đảm bảo bởi áp suất cao, phát sinh từ sự tồn tại của áp suất cột thủy tĩnh của chất lỏng trong bình 5.

Khả năng áp dụng công nghiệp

Sự tăng độ bền cầu chì của van tản nhiệt trong điều kiện chênh lệch áp suất đáng kể có thể đạt được bằng cách gắn các mép cứng ngang làm tăng độ bền của cầu chì trong chế độ chờ của van tản nhiệt và không tạo ra sự tắc nghẽn đáng kể của dòng chảy trong chế độ cấp nước làm mát.

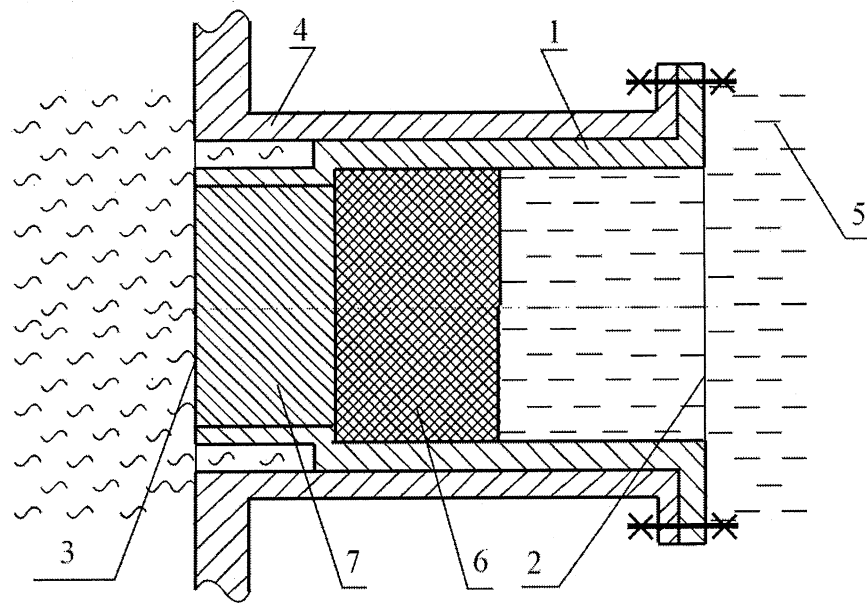
Tiết diện ngang kênh xuyên suốt của van nhiệt khẩn cấp có thể thay đổi dọc theo trục tọa độ của kênh xuyên suốt. Điều này có thể được đảm bảo, ví dụ, bởi một hoặc nhiều bậc ở vị trí đặt cầu chì. Trong trường hợp này, việc giảm áp giới hạn cho van tản nhiệt tăng ở chế độ chờ khi phát sinh áp lực khẩn cấp đột ngột tại khu vực có các thông số vật lý nhiệt cao, vì trong trường hợp này, cầu chì được cố định ngoài lực bám dính xuất hiện tại ranh giới của cầu chì và phần thân 1 còn bởi tiếp xúc cơ học giữa cầu chì với một hoặc nhiều gờ. Theo một phương án của sáng chế, các gờ được đặt tại vị trí đặt phần thứ hai 7 của cầu chì van tản nhiệt khẩn cấp.

Cấu tạo đề xuất của van nhiệt khẩn cấp không sử dụng các bộ phận cơ học di chuyển khi mở nắp van tản nhiệt. Điều này cho phép tăng độ tin cậy trong hoạt động của van tản nhiệt. Thiết kế này cho phép tăng tiết diện qua của van tản nhiệt khi kích thước tổng thể không thay đổi hoặc để giảm tốc khi tốc độ dòng chảy liên tục của nước làm mát không đổi. Tối ưu hóa đặc tính khối lượng và đặc tính tổng thể của van nhiệt khẩn cấp cũng đảm bảo giảm chi phí sản xuất van tản nhiệt.

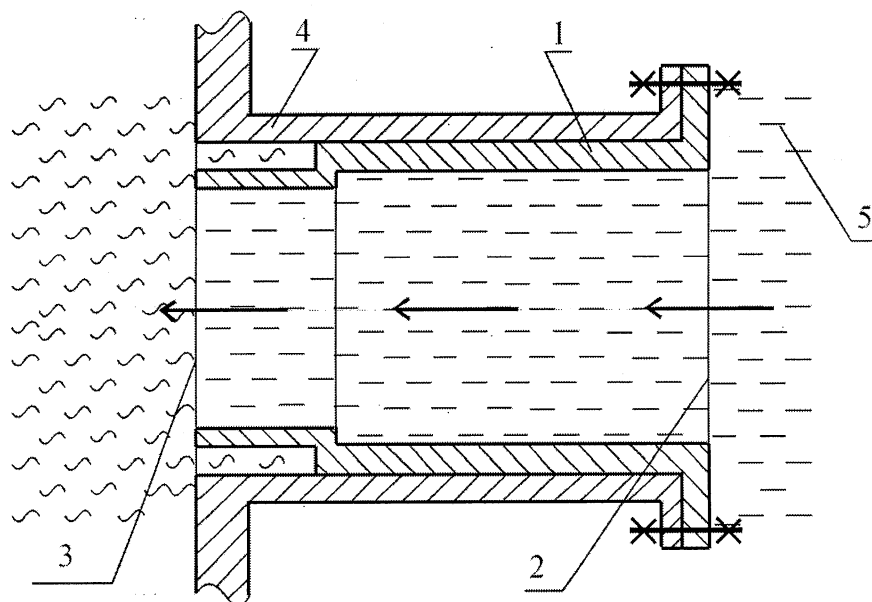
Van nhiệt khẩn cấp hoạt động một lần được đề xuất có độ tin cậy cao và có thể sử dụng trong công nghiệp luyện kim, dầu mỏ, khí đốt và hạt nhân, đặc biệt là trong các nhà máy điện hạt nhân và trong các lĩnh vực công nghệ khác, khi cần thiết sẽ cung cấp nước làm mát theo thể tích với các thông số vật lý nhiệt cao trong trường hợp khẩn cấp.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Van nhiệt khẩn cấp hoạt động một lần có phần thân, trong có kênh xuyên suốt để cấp nước làm mát qua đầu vào và hướng về đầu ra, một cầu chì được đặt trong kênh xuyên suốt của phần thân, cầu chì gồm ít nhất hai phần, hoàn toàn che tiết diện kênh xuyên suốt, được làm từ các loại vật liệu có nhiệt độ nóng chảy khác nhau và được đặt trong kênh xuyên suốt kế tiếp nhau theo sự gia tăng nhiệt độ nóng chảy của từng phần nối tiếp theo hướng từ đầu vào của kênh xuyên suốt đến đầu ra của nó.
2. Van nhiệt khẩn cấp theo điểm 1, khác biệt ở chỗ tại vị trí phần thân đặt cầu chì được lắp thêm các mép ngang cứng.
3. Van nhiệt khẩn cấp theo điểm 1, khác biệt ở chỗ phần thân có các gờ ngang được bố trí tại vị trí lắp cầu chì.



Hình 1



Hình 2