



(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)



1-0051849

(51)⁷ G01M 3/00; G21F 7/00

(13) B

(21) 1-2018-05906

(22) 30/09/2016

(86) PCT/RU2016/000653 30/09/2016

(87) WO/2018/063022 05/04/2018

(45) 25/09/2025 450

(43) 26/08/2019 377A

(73) 1. JOINT-STOCK COMPANY SCIENTIFIC RESEARCH AND DESIGN
INSTITUTE FOR ENERGY TECHNOLOGIES ATOMPROEKT (RU)

Savushkina st., 82A, St.Petersburg, 197183, Russian Federation

2. JOINT STOCK COMPANY "SCIENCE AND INNOVATIONS" (RU)

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

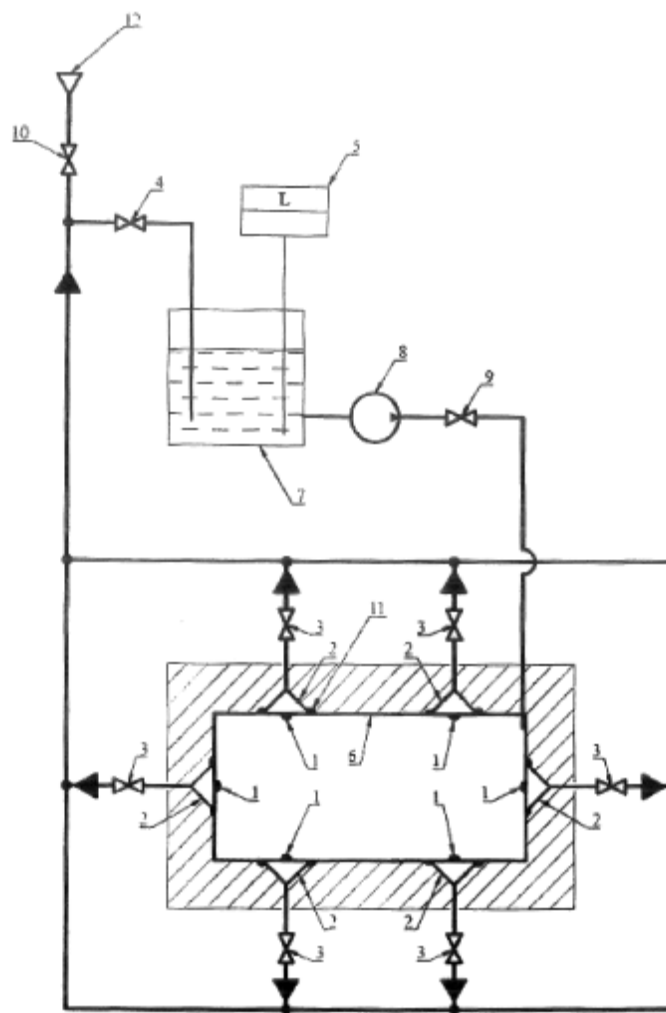
(72) ISAYEV SERGUEY IVANOVICH (RU); NOVIKOV DENIS SERGUEYEVICH
(RU).

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

(54) HỆ THỐNG KIỂM SOÁT RÒ RỈ CHẤT LỎNG TỪ BỂ CHỨA NHIÊN LIỆU ĐÃ
QUA SỬ DỤNG

(21) 1-2018-05906

(57) Sáng chế đề xuất hệ thống kiểm soát rò rỉ chất lỏng từ bể chứa nhiên liệu đã qua sử dụng có lắp đặt các đường ống, khác biệt ở chỗ hệ thống này có thiết bị đo mức chất lỏng và bộ điều khiển được kết nối với thiết bị đo mức chất lỏng này, bể chứa này có nhiều mối hàn, mỗi mối hàn này được bao quanh bởi vách ngăn kim loại, trong đó mỗi vách ngăn kim loại này được kết nối qua đường ống thứ nhất với thùng thu hồi rò rỉ có thiết bị đo mức chất lỏng có van được kết nối với vách ngăn kim loại này, thùng thu hồi rò rỉ này được kết nối với bể chứa này thông qua đường ống thứ hai và bộ điều khiển này được kết nối với tất cả các van và được thiết kế để điều khiển các van này.



Hình 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến lĩnh vực kỹ thuật đo lường và thử nghiệm, và cụ thể là liên quan đến hệ thống kiểm soát rò rỉ chất lỏng từ bể chứa nhiên liệu đã qua sử dụng của nhà máy điện hạt nhân (Nuclear Power Plant - NPP).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Biết rằng nhiên liệu hạt nhân đã sử dụng trong các nhà máy điện hạt nhân được lưu trữ trong các bể chứa được nạp nước được làm từ các tấm kim loại được hàn với nhau. Tuy nhiên, kinh nghiệm trong quá trình vận hành các nhà máy điện hạt nhân đã cho thấy rằng mặc dù đã có các thử nghiệm rò rỉ của lớp lót thép khi chế tạo các bể chứa, sự ăn mòn tại các mối hàn và do sự tập trung ứng suất cao hoặc sự lỏng lẻo tại các mối hàn trong quá trình vận hành thường dẫn đến rò rỉ nước.

Nước rò rỉ được thu gom vào đáy thứ hai bên dưới bể chứa có một số mép trên các thành. Đồng thời, chính sự rò rỉ các chất lỏng phóng xạ là điều không mong muốn vì chúng gây nguy hiểm cho môi trường, đòi hỏi phải kiểm soát rò rỉ và xác định mối hàn bị rò rỉ.

Khó khăn trong việc xác định các quy trình này là lớp lót bể chứa bằng kim loại được kết nối với thành bê tông bao quanh bể chứa này và hoạt động như chi tiết chịu lực để đo áp lực chất lỏng lên bể chứa này và để bảo vệ chống lại bức xạ, dẫn đến tính toàn vẹn kém của các mối hàn của bể chứa. Để giải quyết vấn đề này, đã có vài giải pháp kỹ thuật khác nhau được đề xuất.

Ví dụ, việc kiểm soát rò rỉ được đề xuất có thể được thực hiện bằng cách đặt các thiết bị đo mực nước trên và mực nước dưới trong bể chứa này hoặc bằng cách loại bỏ rò rỉ qua đường ống thứ hai dẫn từ đáy vào bể chứa khi chất lỏng quay trở lại bể chứa.

Giải pháp này giúp xác định thực tế rò rỉ và đánh giá sự thay đổi tốc độ rò rỉ trong một đơn vị thời gian.

Tuy nhiên, các nhược điểm của giải pháp này bao gồm không thể xác định chính xác rò rỉ mối hàn mà không khử nhiễm trước, khả năng nước phóng xạ xâm nhập vào các thành bê tông bên của bể chứa này, thiếu an toàn phóng xạ liên quan đến việc cần phải có đáy kim loại thứ hai, và không thể kiểm soát độ kín chống rò rỉ của đáy thứ hai này.

Các nỗ lực đã được thực hiện để ước tính tốc độ rò rỉ chất lỏng từ bể chứa nhiên liệu đã qua sử dụng một cách chính xác hơn bằng cách cải thiện độ chính xác khi tính toán thể tích bay hơi và ngưng tụ chất lỏng trong hệ thống này.

Ví dụ, các hệ thống phát hiện rò rỉ được biết là có thể được sử dụng để phát hiện các rò rỉ trong các nhà máy bằng cách kiểm soát hoạt độ của sol khí (Bảng độc quyền Mẫu hữu

ích Liên bang Nga số 100817, chỉ số phân loại sáng chế quốc tế (International Patent Classification - IPC): F24K 3/14, được công bố ngày 27/12/2010).

Hệ thống này bao gồm thiết bị phân tách không khí trong không gian được kiểm soát thành chất ngưng và không khí. Thiết bị này được kết nối bởi đường ống dẫn không khí với thiết bị dùng để đo hoạt độ theo thể tích của các sol khí và, qua đường ống thoát chất ngưng, với mô đun dùng để đo hoạt độ theo thể tích của các hạt nhân phóng xạ trong các chất lỏng.

Mô-đun đo hoạt độ theo thể tích của sol khí được kết nối với đường ống áp lực âm. Sau đó, mô đun dùng để đo hoạt độ theo thể tích của các hạt nhân phóng xạ gamma được kết nối với đường ống thoát chất ngưng, đường ống này sẽ đưa chất ngưng trực tiếp đến hệ thống thoát đang hoạt động.

Hệ thống này được đặc trưng bởi không khí ẩm bao gồm buồng làm mát không khí và ít nhất một buồng gia nhiệt không khí được đặt bên ngoài buồng làm mát không khí này là thiết bị dùng để phân tách không khí vùng áp suất thấp (trough air) được kiểm soát thành chất ngưng và không khí. Trên bề mặt trong của buồng làm mát không khí này có bề chứa để loại bỏ nhiệt vào buồng làm mát không khí này. Giữa buồng làm mát không khí này và buồng gia nhiệt không khí này có lắp đặt phần tử Peltier.

Trong buồng gia nhiệt không khí này có bộ cảm ứng nhiệt độ không khí khô, và bên dưới buồng làm mát không khí này có bề thu hồi chất ngưng, có thiết bị đo mức chất ngưng trong đó. Trong hệ thống này có bố trí lưu lượng kế.

Hệ thống kiểm soát rò rỉ chất tải nhiệt này rất phức tạp và công kênh. Điều này là do thực tế là cần có các đường cấp bổ sung để phun rửa và sấy khô thường xuyên các bề định lượng trong các vòng không khí được khử khoáng và được nén. Do đó, hệ thống này không thể được sử dụng để xác định rò rỉ trong các bể chứa nhiên liệu đã qua sử dụng của nhà máy điện hạt nhân. Hơn nữa, các hệ thống này không giải quyết vấn đề xác định môi hàn bị rò rỉ cụ thể.

Ngoài ra, hệ thống kiểm soát rò rỉ chất tải nhiệt trong các cơ sở của nhà máy điện hạt nhân đã được biết đến (Bằng độc quyền Mẫu hữu ích Liên bang Nga số 111709, IPC: G21C 17/02, được công bố ngày 20/12/2011). Đường ống lấy mẫu thử không khí và bộ làm mát, bộ tách ẩm có đường ống chất ngưng, bộ gia nhiệt dòng khí, lưu lượng kế, và bộ khuếch đại dòng chảy được lắp đặt nối tiếp trong hệ thống này. Hệ thống này có bộ điều khiển dòng chảy hai chiều được gắn trên đường ống lấy mẫu thử phía trước bộ làm mát này.

Một cửa ra của bộ điều khiển dòng chảy này được kết nối với cửa nạp dòng khí của bộ làm mát, thiết bị đo độ ẩm và nhiệt độ được đưa vào đường lấy mẫu thử phía sau bộ gia nhiệt, và một trong số các cửa ra đường nhánh được kết nối với cửa ra thứ hai của bộ điều khiển lưu lượng này, cửa ra còn lại được kết nối với đường ống lấy mẫu thử phía sau bộ gia nhiệt này.

Hệ thống này được trang bị thiết bị đo hoạt độ theo thể tích của sol khí có chứa trong đường ống lấy mẫu thử phía sau lưu lượng kế này và thiết bị đo lường chất lượng chất ngưng được kết nối phía sau lưu lượng kế này. Hệ thống này bao gồm hai bộ cảm biến nhiệt độ và một bộ cảm biến áp suất.

Tuy nhiên, các hệ thống như được mô tả trên đây trong các sáng chế tương tự rất phức tạp và cồng kềnh do các bơm chân không và các máy nén của các máy làm lạnh. Hơn nữa, các hệ thống này cũng không giải quyết được vấn đề xác định môi hàn bị rò rỉ cụ thể.

Sáng chế gần nhất với sáng chế được yêu cầu bảo hộ là hệ thống giám sát rò rỉ nước được chứa trong bể chứa của nhà máy điện hạt nhân (Bằng sáng chế Liên bang Nga số 2589726, IPC: G21C17/022, G01M3/00, được công bố ngày 10/07/2016).

Hệ thống dùng để kiểm soát các rò rỉ từ bể chứa nhiên liệu đã qua sử dụng tại nhà máy điện hạt nhân bao gồm hàng loạt các bộ cảm biến dưới dạng bộ cảm biến dòng chảy cho nước chảy qua đường ống của hệ thống phun rửa, thiết bị đo mức chất lỏng được lắp đặt trong khe tiêu chuẩn của hạng mục thay thế nước (thanh nhiên liệu) và hai bộ cảm biến nhiệt độ và độ ẩm, một bộ cảm biến được lắp đặt ở cửa ra của hệ thống thông gió phòng lò phản ứng, bộ cảm biến kia ở cửa vào. Tất cả các đầu ra của các bộ cảm biến nêu trên được kết nối điện với bộ điều khiển thông qua các thiết bị đầu vào, và đầu ra của bộ điều khiển này được kết nối với đầu vào của thiết bị cảnh báo mức trên và với máy tính. Bộ điều khiển này có khối dùng để nhập số lượng nhân viên vận hành và các sản phẩm thay thế nước, và hệ thống này được trang bị nguồn cấp điện liên tục để cung cấp điện liên tục.

Giải pháp này khiến cho hệ thống phát hiện rò rỉ trong bể chứa nhiên liệu đã qua sử dụng ít cồng kềnh hơn nhờ trang bị tự động.

Các nhược điểm của giải pháp nêu trên và các giải pháp tương tự trước đó bao gồm không thể xác định cụ thể các môi hàn bị rò rỉ mà không cần khử nhiễm sơ bộ, và thực tế là các thành bên trong ở các bên của bể chứa nhiên liệu đã qua sử dụng có nước chảy và cũng cần phải có đáy kim loại, nhưng độ kín của đáy thứ hai này không được giám sát và an toàn bức xạ là vẫn chưa đủ.

Đồng thời, tất cả các giải pháp kỹ thuật đã biết thiếu thông tin về các điểm rò rỉ trong các bể chứa nhiên liệu đã qua sử dụng, điều này yêu cầu xác định thêm các điểm đó sau khi bể trống và được làm khô, điều này làm tăng thời gian sửa chữa bể chứa nhiên liệu đã qua sử dụng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là tạo ra hệ thống phát hiện rò rỉ của bể chứa nhiên liệu đã qua sử dụng để phát hiện các rò rỉ trong các môi hàn cụ thể mà không cần phải khử nhiễm hoàn toàn, và để phát hiện nước phóng xạ hoặc các thành bên của bể chứa mà nước phóng xạ có thể xâm nhập vào, nhằm tạo ra hệ thống cải thiện độ an toàn của việc lưu trữ nhiên

liệu hạt nhân đã qua sử dụng trong bể chứa bằng cách loại bỏ nguy cơ rò rỉ, và giảm thời gian bảo trì bể chứa bằng cách phát hiện sớm các mối hàn bị rò rỉ.

Để đạt được các mục tiêu nêu trên, sáng chế đề xuất hệ thống dùng để kiểm soát các rò rỉ chất lỏng từ bể chứa nhiên liệu đã qua sử dụng có đường ống.

Tức là, hệ thống này có bộ cảm biến kiểm soát mức chất lỏng và bộ điều khiển được kết nối với bộ cảm biến này, bể chứa được hàn được bao quanh bởi vách ngăn kim loại được kết nối với đường ống bằng ống có van, đường ống ở hai bên, thùng thu hồi rò rỉ có thiết bị đo mức chất lỏng và bộ điều khiển được kết nối với tất cả các van và được thiết kế để điều khiển các van này.

Hệ thống dùng để kiểm soát rò rỉ chất lỏng từ bể chứa nhiên liệu hạt nhân đã qua sử dụng cũng bao gồm thiết bị cung cấp khí nén và van khí nén, thiết bị cung cấp khí nén này được kết nối với đường ống bằng van khí nén, thiết bị cung cấp khí nén này vận hành thông qua van cấp, và đường ống và van khí nén có thể được tích hợp vào vách ngăn kim loại xung quanh mỗi hàn làm phương tiện phát hiện rò rỉ bổ sung.

Ngoài ra, để phát hiện các rò rỉ chất lỏng từ bể chứa nhiên liệu đã qua sử dụng một cách đáng tin cậy, hệ thống phát hiện rò rỉ chất lỏng này được trang bị thiết bị cấp nước có màu và van nước có màu được kết nối với đường ống bằng thiết bị cấp nước có màu này thông qua van nước có màu này, và đường ống và van nước có màu này được lắp vào vách ngăn kim loại xung quanh mỗi hàn làm các phương tiện bổ sung để phát hiện rò rỉ.

Thùng thu hồi rò rỉ có thể được trang bị van thu ở cửa vào và van một chiều ở cửa ra.

Ưu tiên lắp đặt bơm giữa thùng thu hồi rò rỉ và van một chiều.

Có thể sử dụng bộ cảm biến áp suất làm thiết bị đo mức chất lỏng.

Ưu tiên sử dụng bộ cảm biến độ dẫn điện làm thiết bị đo mức chất lỏng.

Ưu tiên kết nối bộ điều khiển với tất cả các van và các bơm trong hệ thống này bằng cách sử dụng các kết nối có dây hoặc không dây.

Bộ cấp khí nén nên được trang bị thêm bộ cảm biến áp suất khí nén.

Kết quả kỹ thuật của sáng chế là cho phép phát hiện các mối hàn bị rò rỉ riêng lẻ mà không cần loại bỏ chất lỏng phóng xạ và ngăn chặn sự xâm nhập của nước lạ vào các thành bên của bể chứa, giúp phát hiện sớm các mối hàn bị rò rỉ trong quá trình vận hành, và giảm thời gian bảo trì.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình vẽ minh họa hệ thống kiểm soát rò rỉ theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Bản chất của sáng chế được giải thích bởi hình vẽ, thể hiện các phương án của hệ thống kiểm soát rò rỉ này. Bể chứa nhiên liệu đã qua sử dụng có các mối hàn bao gồm lớp lót và được bao quanh bởi thành bê tông (được đánh bóng) được bao quanh bởi vách ngăn kim loại, mỗi mối hàn được gắn vào bể chứa này bằng mối hàn bên ngoài, với vách ngăn kim loại được đặt ở mức chất lỏng, thông qua van thu vào thùng thu hồi rò rỉ được trang bị thiết bị đo mức 5 để kiểm soát nước, thiết bị này được kết nối bằng ống van với đường ống được thiết kế để thoát các rò rỉ tiềm ẩn.

Rò rỉ từ thùng thu hồi được bơm qua van một chiều để giữ nước lại trong bể chứa này. Hệ thống này cũng được trang bị van khí nén được thiết kế để cấp khí nén hoặc nước có màu vào hệ thống này và có bộ cảm biến áp suất khí nén. Tất cả các van và các bơm đều có kết nối có dây và không dây với bộ điều khiển (không được thể hiện) được tạo cấu hình để điều khiển tất cả các van và các bơm.

Hệ thống phát hiện rò rỉ bể chứa nhiên liệu đã qua sử dụng vận hành như sau. Trong quá trình lưu trữ nhiên liệu hạt nhân đã qua sử dụng trong bể chứa nhiên liệu đã qua sử dụng này, người vận hành sử dụng bộ điều khiển để mở định kỳ một van tại thời điểm các van khác đóng, với van một chiều đóng và bơm tắt, để kiểm tra tình trạng của thiết bị đo 5 kiểm soát mức chất lỏng.

Người vận hành xác định rằng mối hàn tương ứng với van mở này không bị rò rỉ nếu số đọc của thiết bị đo mức không thay đổi. Nếu thiết bị đo mức chất lỏng này chỉ báo mức chất lỏng tăng cao trong thùng thu hồi rò rỉ, thì người vận hành này xác định rằng mối hàn tương ứng với van mở này đang bị rò rỉ.

Sau đó, người vận hành này kiểm tra các mối hàn còn lại theo cách tương tự. Khi kết thúc kiểm tra hoặc thùng thu hồi rò rỉ 7 này đầy, người vận hành mở van một chiều 9 và sử dụng máy bơm 8 để đưa chất lỏng từ thùng thu hồi rò rỉ 7 này trở lại bể chứa này. Sau đó, người vận hành này kiểm tra rò rỉ trong quá trình kiểm tra. Van tương ứng với mối hàn bị rò rỉ được đóng lại để ngăn nước phóng xạ đến các thành bên của bể chứa nhiên liệu đã qua sử dụng.

Trong đó nước phóng xạ đi ra ngoài bể chứa nhiên liệu đã qua sử dụng này qua mối hàn bị rò rỉ không thể đến được thành bên của bể chứa nhiên liệu đã qua sử dụng do có vách ngăn kim loại. Các bể chứa nhiên liệu đã qua sử dụng có thể tiếp tục vận hành cho đến khi bảo trì theo kế hoạch được lên lịch, trong đó thời gian bảo trì giảm đáng kể do các vị trí của các mối hàn bị rò rỉ đã được biết trước.

Theo phương án được ưu tiên, hệ thống phát hiện rò rỉ trong bể chứa nhiên liệu đã qua sử dụng được bổ sung thêm van khí nén được thiết kế để cấp khí nén, chẳng hạn như khí nén từ xi lanh khí nén.

Theo phương án này, người vận hành cấp khí nén vào hệ thống này, mở toàn bộ hoặc một phần nguồn cung cấp khí nén và các van, trong khi van thu và van một chiều được đóng lại.

Đồng thời, khí nén có thể đi qua các đường ống và các van mở, đi qua các mối hàn bị rò rỉ này, đi vào bể chứa nhiên liệu đã qua sử dụng và nổi lên dưới dạng các bong bóng nhỏ. Các bong bóng như vậy chỉ báo liệu mối hàn này có bị rò rỉ hay không và thể hiện vị trí của mối hàn bị rò rỉ này.

Cảm biến từ xa giúp phát hiện rò rỉ mà không cần làm trống bể chứa nhiên liệu đã qua sử dụng 6. Có thể sử dụng chất lỏng có màu theo một trong các phương án thay vì khí nén để đạt được kết quả như nhau.

Hơn nữa, có thể kiểm tra độ kín của các mối hàn bên ngoài gắn kết vách ngăn kim loại với bể chứa nhiên liệu đã qua sử dụng bằng cách sử dụng bộ cảm biến áp suất khí nén bổ sung trong hệ thống cấp khí nén này.

Ví dụ, để thực hiện thao tác này, người vận hành có thể bật nguồn cấp khí nén vào đường ống với một van mở và đóng các van khác cũng như van thu và van một chiều lại.

Nếu không có bọt khí xuất hiện bên trong mối hàn tương ứng, người vận hành này có thể kiểm tra số đọc của bộ cảm biến áp suất khí nén này.

Nếu áp suất giảm, người vận hành kết luận rằng mối hàn bên ngoài 11, gắn chặt vách ngăn kim loại 2 tương ứng với van mở, bị rò rỉ.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

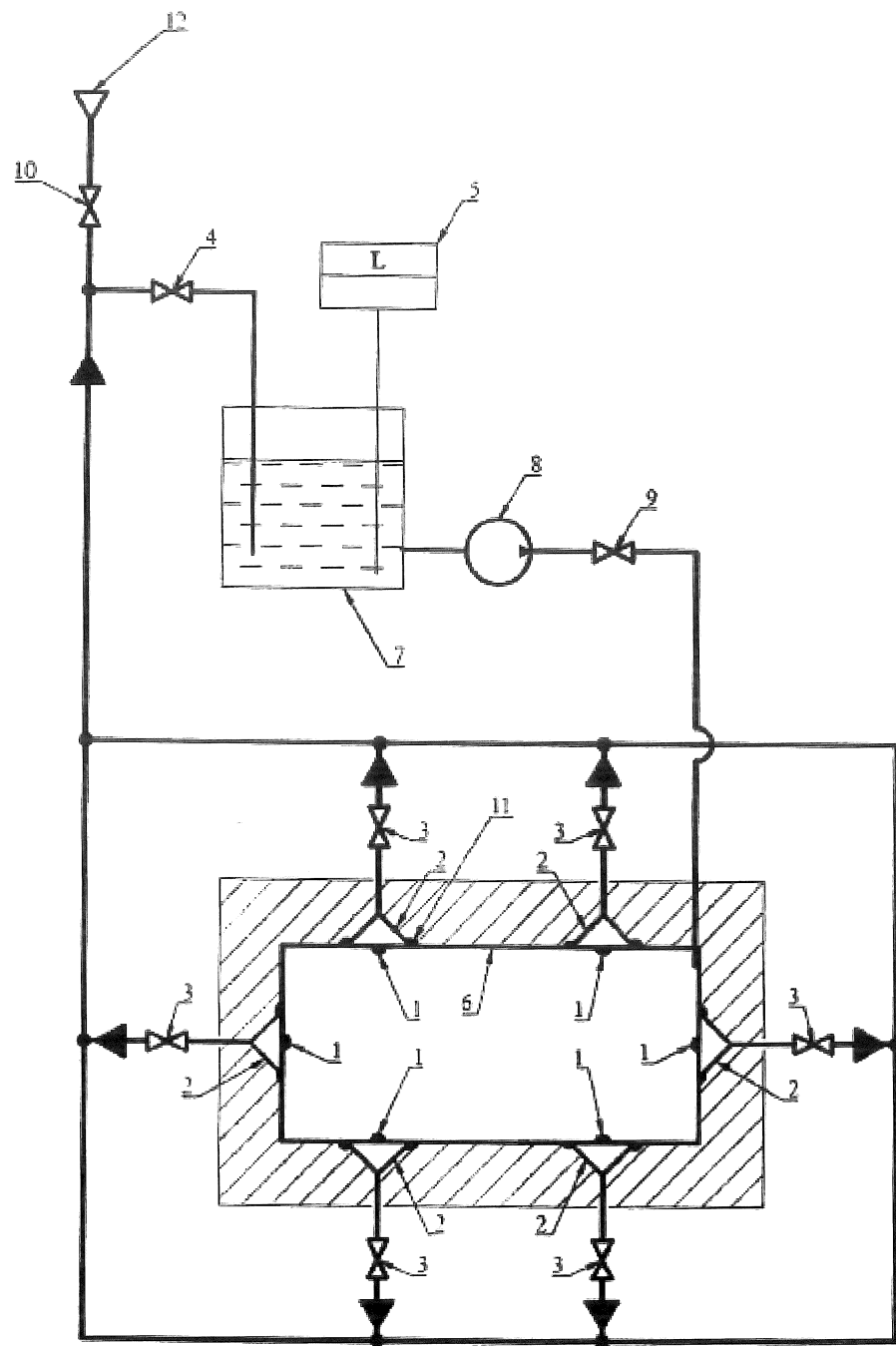
Hệ thống dùng để kiểm soát rò rỉ chất lỏng từ bể chứa nhiên liệu đã qua sử dụng theo sáng chế cải thiện an toàn bức xạ và đảm bảo lưu trữ an toàn nhiên liệu hạt nhân đã qua sử dụng trong các bể chứa nhiên liệu đã qua sử dụng, làm giảm thời gian sửa chữa các bể chứa nhiên liệu đã qua sử dụng, và có thể được sử dụng rộng rãi trong ngành công nghiệp hạt nhân.

Các số chỉ dẫn:

1 - vị trí hàn	7 - bể thu hồi rò rỉ
2 - lớp lót kim loại	8 - bơm
3 - van	9 - van một chiều
4 - van thu	10 - van
5 - thiết bị đo mức	11 - mối hàn ngoài
6 - bể chứa nhiên liệu đã qua sử dụng	12 - bộ cảm biến áp suất

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống kiểm soát rò rỉ chất lỏng từ bể chứa nhiên liệu đã qua sử dụng có lắp đặt các đường ống, khác biệt ở chỗ hệ thống này có thiết bị đo mức chất lỏng và bộ điều khiển được kết nối với thiết bị đo mức chất lỏng này, bể chứa này có nhiều mối hàn, mỗi mối hàn này được bao quanh bởi vách ngăn kim loại, trong đó mỗi vách ngăn kim loại này được kết nối qua đường ống thứ nhất với thùng thu hồi rò rỉ được trang bị thiết bị đo mức chất lỏng có van được kết nối với vách ngăn kim loại này, thùng thu hồi rò rỉ này được kết nối với bể chứa này thông qua đường ống thứ hai và bộ điều khiển này được kết nối với tất cả các van và được thiết kế để điều khiển các van này.
2. Hệ thống theo điểm 1, khác biệt ở chỗ hệ thống này được trang bị thêm thiết bị cấp khí nén và van khí nén, trong đó thiết bị cấp khí nén này được kết nối với đường ống thứ nhất này qua van khí nén, cấp khí nén qua van khí nén này và cấp khí nén vào đường ống thứ nhất này, và các đường ống này và các van khí nén này được tích hợp vào vách ngăn kim loại này xung quanh mỗi hàn làm phương tiện phát hiện rò rỉ bổ sung.
3. Hệ thống theo điểm 1, khác biệt ở chỗ hệ thống này được trang bị bổ sung thiết bị cấp nước có màu và van nước có màu, trong đó thiết bị cấp nước có màu này được kết nối với đường ống thứ nhất này qua van nước có màu này, thiết bị cấp nước có màu này cấp nước có màu qua van nước có màu này, đường ống thứ nhất này và van nước có màu này được tích hợp vào vách ngăn kim loại xung quanh mỗi hàn này làm phương tiện phát hiện rò rỉ bổ sung.
4. Hệ thống theo điểm 1, khác biệt ở chỗ van thu được bố trí ở cửa vào của thùng thu hồi rò rỉ và van một chiều được bố trí ở cửa ra, để hồi lưu chất lỏng từ cửa ra của thùng thu hồi rò rỉ đến bể chứa qua đường ống thứ hai này.
5. Hệ thống theo điểm 4, khác biệt ở chỗ giữa thùng thu hồi rò rỉ này và van một chiều có lắp đặt bơm.
6. Hệ thống theo điểm 1, khác biệt ở chỗ thiết bị đo mức chất lỏng ở dạng bộ cảm biến áp suất.
7. Hệ thống theo điểm 1, khác biệt ở chỗ thiết bị đo mức chất lỏng ở dạng bộ cảm biến độ dẫn điện.
8. Hệ thống theo điểm 1, khác biệt ở chỗ bộ điều khiển này được kết nối có dây hoặc không dây với tất cả các van và các bơm của hệ thống này và được thiết kế để điều khiển chúng.
9. Hệ thống theo điểm 2, khác biệt ở chỗ thiết bị cấp khí nén được trang bị thêm bộ cảm biến áp suất khí nén.



Hình 1