



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

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

(11)



1-0029045

(51)⁷ G21F 9/00

(13) B

(21) 1-2015-02703

(22) 08/01/2014

(86) PCT/KR2014/000189 08/01/2014

(87) WO2014/115982 A1 31/07/2014

(30) 10-2013-0007481 23/01/2013 KR; 10-2013-0007480 23/01/2013 KR

(45) 25/08/2021 401

(43) 25/11/2015 332A

(73) DAEWOO ENGINEERING & CONSTRUCTION CO., LTD. (KR)

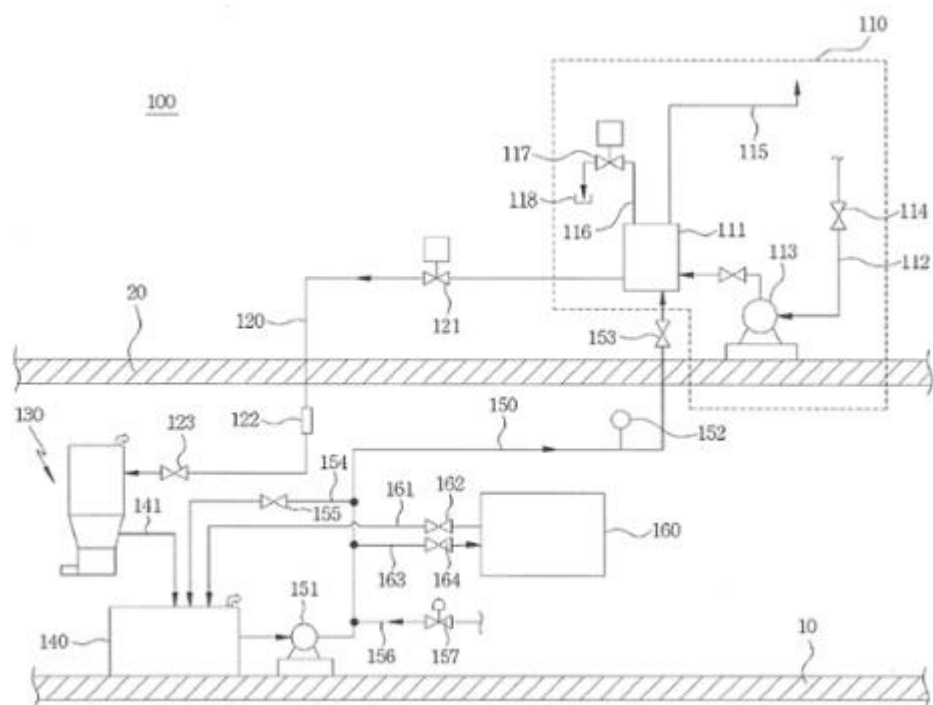
75, Saemunan-ro, Jongno-gu, Seoul, 110-713, Republic of Korea

(72) CHOI, Jong-Seo (KR); LEE, Choong-Sang (KR); LIM, Jae-Won (KR); RYU, Jung-Hyun (KR); LEE, Yun-Jae (KR).

(74) Công ty TNHH Trường Xuân (AGELESS CO.,LTD.)

(54) HỆ THỐNG VẬN CHUYỂN VÀ XỬ LÝ NHỰA THẢI PHÓNG XẠ, VÀ
PHƯƠNG PHÁP VẬN CHUYỂN VÀ XỬ LÝ NHỰA THẢI PHÓNG XẠ CÓ SỬ
DỤNG HỆ THỐNG NÀY

(57) Sáng chế đề xuất hệ thống vận chuyển và xử lý nhựa thải phóng xạ và phương pháp vận chuyển và xử lý nhựa thải phóng xạ có sử dụng hệ thống này. Hệ thống vận chuyển và xử lý nhựa thải phóng xạ để xử lý nhựa thải phóng xạ được tạo ra trong quy trình lọc chất lỏng phóng xạ có sử dụng thiết bị trao đổi ion, theo phương án của sáng chế, bao gồm bộ phận cấp nước hoặc bộ phận ép để cung cấp, đến thiết bị trao đổi ion, nước công nghiệp, không khí nén và nước công nghiệp và/hoặc không khí nén bằng cách được kết nối, thông qua đường cấp nước hoặc đường nén, bằng thiết bị trao đổi ion chứa nhựa thải phóng xạ, bộ phận phát hiện thu hồi để truyền tín hiệu nếu nước công nghiệp, không khí nén, và nước công nghiệp và/hoặc không khí nén được cung cấp đến thiết bị trao đổi ion đạt tới lượng định trước, phễu được kết nối với thiết bị trao đổi ion và đường thu hồi, và van thu hồi được bố trí trên đường thu hồi để cho phép hỗn hợp của nhựa thải phóng xạ và nước công nghiệp chảy vào trong phễu thông qua đường thu hồi bằng cách được mở khi tín hiệu của bộ phận phát hiện thu hồi được nhận, trong đó phễu được hoạt động bằng cách bao gồm vỏ có hình dáng định trước; ít nhất một bộ lọc được bố trí bên trong vỏ để tách nhựa thải phóng xạ từ hỗn hợp được chảy từ đường thu hồi; bộ phận xả nhựa thải để xả, ra bên ngoài vỏ, nhựa thải phóng xạ được tách từ hỗn hợp.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống vận chuyển và xử lý nhựa thải phóng xạ và phương pháp vận chuyển và xử lý nhựa thải phóng xạ sử dụng hệ thống này, và cụ thể hơn là hệ thống vận chuyển và xử lý nhựa thải phóng xạ có khả năng thay thế và xử lý dễ dàng và an toàn nhựa trao đổi ion mà được sử dụng để làm sạch chất lỏng phóng xạ và vận chuyển dễ dàng nhựa thải phóng xạ đến nơi trồng trọt, và phương pháp vận chuyển và xử lý nhựa thải phóng xạ có sử dụng hệ thống này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nói chung, nước (nước nhẹ hoặc nước nặng) được chứa đầy trong các thùng chứa hoặc bể nước lưu trữ các lõi phản ứng hoặc nhiên liệu thải sao cho nước hoạt động như chất làm mát và chất điều tiết để ngăn chặn nhiệt và sự bức xạ được tạo ra từ vật liệu phóng xạ.

Vì, các chất lạ chẳng hạn sản phẩm phân hạch nguyên tử, nuclit phóng xạ, và sản phẩm ăn mòn mà được tạo ra trong quá trình phân hạch nguyên tử hoặc do sự tác động của quá trình phân hạch nguyên tử được trộn lẫn trong nước được sử dụng như là chất làm mát và chất điều tiết, điều này là cần thiết để loại bỏ các chất lạ ra khỏi nước khi nước phải được lọc sạch. Để loại bỏ ion bao gồm nuclit phóng xạ của các chất lạ, thì phương pháp trao đổi ion trong đó ion được trao đổi bằng cách sử dụng nhựa trao đổi ion đang được sử dụng.

Nhựa trao đổi ion được sử dụng ở trạng thái mà nhựa trao đổi ion này được chứa trong thiết bị trao đổi ion. Trong quá trình sử dụng nhựa trao đổi ion, khi sự dẫn điện tại đầu phía sau của thiết bị trao đổi ion hoặc áp lực khác nhau giữa đầu vào và đầu ra của thiết bị trao đổi ion tăng lớn hơn giá trị định trước, thì nhựa trao đổi ion có thể được thay thế bằng nhựa mới. Ở đây, nhựa trao đổi ion được chứa trong thiết bị trao đổi ion thường được gọi là loại nhựa thải phóng xạ.

Tóm lại, nhựa trao đổi ion là một thuật ngữ bao gồm nhựa thải phóng xạ, và nhựa trao đổi ion được sử dụng và được thải từ nhựa trao đổi ion tương ứng với nhựa

thải phóng xạ.

Nhựa thải phóng xạ được trao đổi thông qua các quá trình xử lý dưới đây.

Thứ nhất, đã biết phương pháp trong đó nhựa trao đổi ion được sử dụng sau khi đã được đổ đầy vào trong thùng chứa và được đưa vào trong thiết bị trao đổi ion. Theo phương pháp này, khi có ý định thay thế nhựa trao đổi ion, thì thùng chứa được thay thế bằng cách sử dụng cầu trục.

Trong phương pháp đầu tiên, có khả năng lớn là người lao động sẽ phải tiếp xúc với bức xạ phát ra từ nhựa thải phóng xạ được chứa trong thùng chứa mà được lấy ra từ thiết bị trao đổi ion trong hoạt động thay thế thùng chứa. Vì vậy, phương pháp đầu tiên đòi hỏi cầu trục để thực hiện, che chắn, và lưu trữ thùng chứa và thùng duy nhất.

Thứ hai, đã biết đến phương pháp trong đó nhựa thải phóng xạ được vận chuyển bằng cách sử dụng áp lực của chính nước công nghiệp hoặc đặt áp lực vào nước công nghiệp bằng cách sử dụng một bơm vận chuyển nhựa thải. Tức là, theo phương pháp này, nước công nghiệp mà áp lực được đặt vào đó được sử dụng để vận chuyển nhựa thải phóng xạ trong thiết bị trao đổi ion đến thùng chứa nhựa thải.

Vì phương pháp thứ hai vận chuyển và xử lý từ xa nhựa thải, phương pháp thứ hai có thể cho phép người lao động dễ dàng làm việc và giảm khả năng tiếp xúc với bức xạ so với phương pháp thứ nhất. Tuy nhiên, để thực hiện việc xử lý nhựa thải phóng xạ có dạng hình tang trống hoặc vón cục được chứa trong thùng chứa nhựa thải, thì thiết bị xả chuyên biệt có khả năng dẫn nhựa thải phóng xạ ra ngoài thùng chứa nhựa thải là cần thiết.

Trong trường hợp của nhà máy điện hạt nhân thương mại, nhựa thải phóng xạ được thay thế trong thiết bị trao đổi ion được vận chuyển vào thùng chứa nhựa thải. Trong thùng chứa nhựa thải, sự phân rã phóng xạ xảy ra trong một thời gian nhất định để giảm mức độ bức xạ. Sau đó, hệ thống sấy nhựa thải (a spent resin drying system - SRDS) được kết nối với thùng chứa nhựa thải, hoặc nước công nghiệp được cung cấp lại để cho phép nhựa thải phóng xạ được vận chuyển đến phương tiện xử lý rắn.

Mặc dù phương pháp này là thích hợp cho việc thay thế và xử lý lượng lớn nhựa thải phóng xạ, nhưng phương pháp này có thể không hiệu quả để xử lý lượng nhỏ nhựa thải phóng xạ khi có xét đến phương tiện phụ trợ và khu vực lắp đặt. Trong nhà

máy điện hạt nhân thương mại, mỗi SRDS và phương tiện xử lý rắn có thể được cung cấp ở dạng di động khi xét đến chi phí cao của SRDS bao gồm chức năng xả nhựa thải phóng xạ và phương tiện xử lý rắn và do đó được sử dụng như phương tiện chung giữa các hệ thống của nhà máy điện hạt nhân.

Khi xét đến hoạt động kết nối giữa thùng chứa nhựa thải và phương tiện xử lý rắn/SRDS, vì không dễ dàng xả thường xuyên nhựa thải phóng xạ từng ít một, nên cần thiết tạo ra thiết bị liên quan chẳng hạn thùng chứa nhựa thải ở quy mô tương đối lớn để thực hiện hoạt động hiệu quả, và do đó một công trường quy mô lớn cho việc lắp đặt các phương tiện này có thể cũng cần thiết.

Giải pháp kỹ thuật đã biết là Bằng giải pháp hữu ích số 20-04474315 (cấp ngày 21/4/2009).

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Sáng chế đề xuất hệ thống vận chuyển và xử lý nhựa thải phóng xạ có khả năng tối ưu hóa phương tiện để xử lý nhựa thải phóng xạ và vận chuyển dễ dàng và an toàn nhựa thải phóng xạ đến nơi cách xa và cũng có kết nối tuyệt vời đối với phương tiện khác và sản xuất dễ dàng và có tính khả thi kinh tế cao, và phương pháp xử lý nhựa thải phóng xạ bằng cách sử dụng hệ thống này.

Giải pháp kỹ thuật

Để đạt được các mục đích nêu trên được mô tả, phương án thứ nhất cung cấp hệ thống xử lý nhựa thải phóng xạ để xử lý nhựa thải phóng xạ được tạo ra từ quá trình làm sạch chất lỏng phóng xạ bằng cách sử dụng nhựa trao đổi ion, hệ thống xử lý nhựa thải phóng xạ này bao gồm:

bộ phận cấp nước hoặc bể đệm được kết nối với thiết bị trao đổi ion trong đó nhựa thải phóng xạ được cung cấp thông qua đường cấp nước để cấp nước công nghiệp đến thiết bị trao đổi ion;

bộ phận phát hiện thu hồi tạo ra tín hiệu khi lượng nước công nghiệp được cung cấp đến thiết bị trao đổi ion đạt lượng định trước;

phễu được kết nối với thiết bị trao đổi ion thông qua đường thu hồi; và

van thu hồi được bố trí trên đường thu hồi, van thu hồi được mở khi tín hiệu của bộ phận thu hồi được nhận để cho phép hỗn hợp của nhựa thải phóng xạ và nước công nghiệp chảy đến phễu thông qua đường thu hồi,

trong đó phễu bao gồm:

vỏ có hình dáng định trước;

ít nhất một bộ lọc được bố trí trong vỏ để tách nhựa thải phóng xạ khỏi hỗn hợp được đưa vào từ đường thu hồi; và

bộ phận xả nhựa thải xả nhựa thải phóng xạ được tách khỏi hỗn hợp ra bên ngoài vỏ.

Phương án thứ hai của sáng chế là đề xuất hệ thống vận chuyển và xử lý nhựa thải phóng xạ để xử lý nhựa thải phóng xạ được tạo ra từ quá trình làm sạch chất lỏng phóng xạ bằng cách sử dụng nhựa trao đổi ion, hệ thống vận chuyển và xử lý nhựa thải phóng xạ này bao gồm:

bộ phận điều áp được kết nối với thiết bị trao đổi ion trong đó nhựa thải phóng xạ được cung cấp thông qua đường điều áp để cung cấp ít nhất một trong số nước công nghiệp, không khí nén, và nước công nghiệp và không khí nén đến thiết bị trao đổi ion;

phễu xả nước được kết nối với thiết bị trao đổi ion thông qua đường thu hồi;

bộ phận phát hiện thu hồi tạo ra tín hiệu khi lượng ít nhất một trong số nước công nghiệp, không khí nén, và nước công nghiệp và không khí nén mà được cung cấp đến thiết bị trao đổi ion đạt đến lượng định trước;

van thu hồi được bố trí trên đường thu hồi, van thu hồi được mở ra khi tín hiệu của bộ phận phát hiện thu hồi được nhận để cho phép hỗn hợp của nhựa thải phóng xạ và nước công nghiệp chảy đến phễu xả nước thông qua đường thu hồi;

phễu hai chiều được kết nối với phễu xả nước thông qua đường vận chuyển kết nối; và

bơm vận chuyển được kết nối với phễu xả nước và bể đệm thông qua đường cấp nước vận chuyển, bơm vận chuyển cấp nước công nghiệp đến phễu xả nước để vận chuyển hỗn hợp đến phễu hai chiều thông qua đường vận chuyển kết nối,

trong đó mỗi phễu trong các phễu xả nước và phễu hai chiều bao gồm:

vỏ có hình dáng định trước; và

bộ lọc được bố trí trong vỏ để tách nhựa thải phóng xạ khỏi hỗn hợp được đưa vào trong vỏ,

trong đó phễu hai chiều bao gồm

bộ phận xả nhựa thải xả nhựa thải phóng xạ được tách từ hỗn hợp ra bên ngoài của vỏ.

Phương án thứ ba của sáng chế đề xuất hệ thống xử lý nhựa thải phóng xạ để xử lý nhựa thải phóng xạ được tạo ra từ quá trình làm sạch chất lỏng phóng xạ bằng cách sử dụng nhựa trao đổi ion, hệ thống xử lý nhựa thải phóng xạ này bao gồm:

bộ phận cấp nước hoặc bộ phận điều áp được kết nối với thiết bị trao đổi ion trong đó nhựa thải phóng xạ được cấp thông qua đường cấp nước hoặc đường điều áp để cung cấp ít nhất một trong số nước công nghiệp, không khí nén, và nước công nghiệp và không khí nén đến thiết bị trao đổi ion;

bộ phận phát hiện thu hồi tạo ra tín hiệu khi lượng ít nhất một trong số nước công nghiệp, không khí nén, và nước công nghiệp và không khí nén được cung cấp đến thiết bị trao đổi ion đạt đến lượng định trước;

phễu được kết nối đến thiết bị trao đổi ion thông qua đường thu hồi; và

van thu hồi được bố trí trên đường thu hồi, van thu hồi được mở ra khi tín hiệu của bộ phận thu hồi được nhận để cho phép hỗn hợp của nhựa thải phóng xạ và nước công nghiệp chảy vào phễu thông qua đường thu hồi,

trong đó phễu bao gồm:

vỏ có hình dáng định trước;

ít nhất một bộ lọc được bố trí trong vỏ để tách nhựa thải phóng xạ từ hỗn hợp được đưa vào từ đường thu hồi; và

bộ phận xả nhựa thải xả nhựa thải phóng xạ được tách từ hỗn hợp ra bên ngoài của vỏ.

Hiệu quả của sáng chế

Theo các phương án của sáng chế, vì phễu bố trí để sự xả nước và xả nhựa thải phóng xạ được thực hiện đồng thời, phương tiện xả nhựa thải riêng biệt là không cần thiết, và phễu có thể được thiết kế tối ưu theo lượng tạo ra của nhựa thải phóng xạ từ lượng nhỏ đến lượng lớn.

Theo các phương án của sáng chế, phễu xả nước để xả nước nhựa thải phóng xạ và phễu hai chiều được bố trí cách xa với phễu xả nước để thực hiện đồng thời sự xả nước và xả nhựa thải phóng xạ mà được vận chuyển từ phễu xả nước có thể được tạo ra để nâng cao độ an toàn và dễ vận chuyển nhựa thải phóng xạ ở khoảng cách ngắn và khoảng cách dài. Ngoài ra, phương tiện xả nhựa thải riêng biệt là không cần thiết, và phễu xả nước và phễu hai chiều mỗi chúng có thể được thiết kế tối ưu theo lượng tạo ra của nhựa thải phóng xạ từ lượng nhỏ đến lượng lớn.

Ngoài ra, theo các phương án của sáng chế, vì áp suất lớn hơn áp suất khí quyển không được đặt vào phễu hai chiều đã mô tả ở trên, nên phễu có thể dễ dàng sản xuất. Có thể được xem xét rằng phễu của FIG.1 và phễu xả nước của FIG.4 hoạt động ở áp suất khí quyển hoặc ở áp suất cao hơn áp suất khí quyển phụ thuộc vào vị trí và khoảng cách vận chuyển.

Ngoài ra, theo các phương án của sáng chế, hệ thống xử lý nhựa thải phóng xạ có thể có hình dạng môđun độc lập cơ bản được cấu thành bởi phễu, bể đệm, và bơm cấp nước để hoạt động độc lập cũng như hoạt động nhờ được kết nối với phương tiện khác. Như vậy, hệ thống xử lý nhựa thải phóng xạ có thể có kết nối tối ưu.

Ngoài ra, theo các phương án của sáng chế, sau khi nhựa thải phóng xạ được vận chuyển hoàn toàn, tất cả cặn trong ống được xả, và do đó việc bảo dưỡng có thể là dễ dàng. Ngoài ra, vì nước hệ thống hiện có được sử dụng trong bể đệm, hệ thống xử lý nhựa thải phóng xạ có thể có lợi trong việc tái chế.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là sơ đồ hệ thống của hệ thống xử lý nhựa thải phóng xạ theo phương án thứ nhất của sáng chế;

FIG.2 là sơ đồ hệ thống của phễu trong FIG.1;

FIG.3 là lưu đồ thể hiện phương pháp xử lý nhựa thải phóng xạ sử dụng hệ thống xử lý nhựa thải phóng xạ theo phương án thứ nhất của sáng chế;

FIG.4 là sơ đồ hệ thống của hệ thống vận chuyển và xử lý nhựa thải phóng xạ theo phương án thứ hai của sáng chế;

FIG.5 là sơ đồ hệ thống minh họa phễu xả nước trong FIG.4 dưới dạng chi tiết;

FIG.6 là sơ đồ hệ thống minh họa phễu hai chiều trong FIG.4 dưới dạng chi tiết;
và

FIG.7 là lưu đồ thể hiện phương pháp vận chuyển và xử lý nhựa thải phóng xạ có sử dụng hệ thống vận chuyển và xử lý nhựa thải phóng xạ theo phương án thứ hai của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế sẽ rõ ràng đối với những người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này rằng những thay đổi khác nhau và các biến thể có thể được thực hiện trong sáng chế mà không trệch khỏi bản chất hoặc phạm vi của sáng chế. Vì vậy, sáng chế nhằm mục đích bao hàm cả những sửa đổi và các biến thể của sáng chế này được tạo ra miễn là chúng thuộc phạm vi của các yêu cầu bảo hộ kèm theo và tương đương. Hơn nữa, các mô tả chi tiết liên quan đến các chức năng hoặc các cấu hình đã biết sẽ được loại trừ để không làm hiểu sai đối tượng của sáng chế một cách không cần thiết.

Lưu ý rằng các thành phần giống nhau hoặc tương tự trên hình vẽ được biểu thị bởi các số tham chiếu giống nhau ngay cả khi chúng được thể hiện trên hình vẽ khác nhau. Trong các mô tả sau đây của sáng chế, sự mô tả chi tiết của các chức năng và cấu hình đã biết được kết hợp ở đây sẽ được bỏ qua để tránh làm cho các đối tượng của sáng chế trở nên không rõ ràng.

Ngoài ra, khi được mô tả một bộ phận được “lắp ghép vào”, “được ăn khớp với”, hoặc “được kết nối” với bộ phận khác, thì cần được hiểu rằng bộ phận này có thể được lắp ghép trực tiếp hoặc kết nối với bộ phận khác nhưng bộ phận khác nữa có thể “được lắp ghép”, “được ăn khớp”, hoặc “được kết nối với” với bộ phận khác giữa chúng.

Như được sử dụng ở đây, các thuật ngữ “bao gồm”, “gồm có” hoặc “có” và các thuật ngữ tương tự là các tính năng, số nguyên, các bước, các hoạt động, các bộ phận, thành phần, hoặc một sự kết hợp xác định sự hiện diện không thể, một hoặc nhiều tính năng khác, số nguyên, các bước, các hoạt động, các bộ phận, các thành phần, hoặc một

sự kết hợp của sự hiện diện hoặc bổ sung của chúng không có ý định loại trừ khả năng phải là.

Theo các phương án của sáng chế, nhựa thải phóng xạ được vận chuyển nhờ áp lực của nước (nước công nghiệp). Hơn nữa, áp suất không khí được bổ sung vào áp lực của nước (nước công nghiệp) để vận chuyển nhựa thải phóng xạ thông qua áp lực của nước (nước công nghiệp) và/hoặc áp suất không khí.

Hơn nữa, trong sáng chế, sự điều khiển của mỗi thành phần và/hoặc các hoạt động của thành phần có thể được thực hiện bởi bộ phận điều khiển (không được thể hiện).

Sau đây, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dựa trên các hình vẽ gắn kèm.

Trong FIG.1, sơ đồ hệ thống xử lý nhựa thải phóng xạ theo phương án thứ nhất của sáng chế được minh họa.

Tham chiếu đến FIG.1, hệ thống xử lý nhựa thải phóng xạ 100 theo phương án của sáng chế bao gồm thiết bị trao đổi ion 111, đường thu hồi 120, van thu hồi 121, phễu 130, bể đệm 140, đường cấp nước 150, bộ cảm biến áp suất 12, và bộ phận cấp nước 160.

Sự điều khiển của mỗi thành phần có thể được thực hiện bởi bộ phận điều khiển (không được thể hiện).

Bộ phận cấp nước 160 là bộ phận mà được bố trí trong nhà máy năng lượng nguyên tử (không được thể hiện) để cấp nước. Vì bộ phận cấp nước 160 là thành phần cơ bản, nên sự mô tả chi tiết của bộ phận cấp nước 160 sẽ được bỏ qua.

Hệ thống lọc nước 110 là bộ phận lưu thông nước (sau đây gọi tắt là “nước công nghiệp”) được sử dụng trong lò phản ứng hạt nhân (không được thể hiện) như là chất làm mát hoặc chất điều tiết. Hệ thống lọc nước 110 bao gồm thiết bị trao đổi ion 111, các đường lưu thông 112 và 115, bơm tuần hoàn 113, van lưu tuần hoàn 114, đường thải 116, van xả thải 117, và đường xả 118.

Nhựa trao đổi ion được cấp vào trong thiết bị trao đổi ion 111. Các đường tuần hoàn 112 và 115 được kết nối với lò phản ứng hạt nhân. Do đó, khi van tuần hoàn 114

được mở ra, và bơm tuần hoàn 113 hoạt động, nước công nghiệp trong lò phản ứng hạt nhân lưu thông qua thiết bị trao đổi ion 111. Trong quy trình này, các ion bao gồm nuclit phóng xạ của các chất lạ có trong nước công nghiệp có thể được thu gom vào trong nhựa trao đổi ion trong khi được trao đổi với các ion trong nhựa trao đổi ion.

Như đã mô tả ở trên, khi thiết bị trao đổi ion 111 được sử dụng trong một thời gian nhất định để đạt được điều kiện định trước, nhựa trao đổi ion được nạp vào trong thiết bị trao đổi ion 111 phải được thay mới. Ở đây, nhựa trao đổi ion đã qua sử dụng được coi là nhựa thải phóng xạ.

Bể đệm 140 là bộ phận cấp nước công nghiệp khi hoạt động trong đó nhựa thải phóng xạ trong thiết bị trao đổi ion 111 được vận chuyển được thực hiện. Bể đệm 140 được kết nối với thiết bị trao đổi ion 111 thông qua đường cấp nước 150.

Bơm cấp nước 151, bộ cảm biến áp suất 152, và van cấp nước 153 được bố trí trong đường cấp nước 150.

Phễu 130 được kết nối với thiết bị trao đổi ion 111 thông qua đường thu hồi 120 và được kết nối với bể đệm 140 thông qua đường xả nước 141. Van thu hồi 121, bộ phận kiểm tra 122, và van đóng/mở 123 được bố trí trên đường thu hồi 120.

Các tấm 10 và 20 là các thành phần thể hiện đơn giản một phần của kết cấu (không được thể hiện), trong đó hệ thống xử lý nhựa thải phóng xạ 100 được bố trí. Mỗi tấm 10 và 20 có thể bảo vệ sự bức xạ. Đặc biệt, vì trạng thái mà nhựa thải phóng xạ được chứa trong phễu 130 trong một thời gian nhất định được duy trì như được mô tả dưới đây, phễu 130 có thể được bố trí trong vùng bảo vệ riêng biệt.

Liên quan đến điều này, sẽ được mô tả dựa trên FIG.2.

Trong FIG.2, sơ đồ bộ phận của phễu của FIG.1 được minh họa chi tiết.

Tham chiếu đến FIG.2, phễu 130 được bố trí trong vùng bảo vệ I được định rõ bởi các tấm 10 và 20 và các tường che 30 và 40.

Cửa sập 21 có thể mở ra được và cửa sập phụ 22 có thể mở ra được có thể được bố trí trên tấm 20. Cửa sập 21 được sử dụng để sửa chữa phễu 130. Cửa sập phụ 22 được sử dụng để kiểm tra máy móc khác bao gồm đồng hồ đo nước 138 sẽ được mô tả sau và giám sát vùng bảo vệ I.

Phễu 130 bao gồm vỏ 130a có hình dáng định trước bao gồm vỏ kiểu thùng chứa và vỏ kiểu hình trụ, các bộ lọc 131, 132, và 133, bộ phận xả nhựa thải 134, bộ phận khuấy 135, bộ phận mở/đóng lỗ xả 136, đồng hồ đo nước 138, đường cung cấp không khí 139 được kết nối với vỏ hoặc ống nối (không được thể hiện) để cung cấp không khí vào vỏ, van cung cấp không khí 139a, và đường xả không khí 139b được kết nối với vỏ để không khí được dẫn qua đường cung cấp không khí.

Các bộ lọc 131, 132, và 133 được bố trí để lọc nhựa thải phóng xạ R1 từ hỗn hợp của nhựa thải phóng xạ R1 và nước công nghiệp. Các bộ lọc 131, 132, và 133 được bố trí trong vỏ 130a. Ở đây, các bộ lọc 131, 132 và 133 có thể có hình dáng khác nhau tùy thuộc vào các vị trí lắp đặt của chúng. Ví dụ, các bộ lọc 131 và 133 mỗi chúng có hình dạng tấm phẳng có thể được bố trí trên thành bên hoặc phần dưới của vỏ 130a. Bộ lọc 133 có hình dạng trụ có thể được bố trí trên phần trung tâm trong vỏ 130a.

Đường thu hồi 120 và đường xả nước 141 được kết nối với vỏ 130a được bố trí sao cho hỗn hợp được đưa vào trong vỏ 130a thông qua đường thu hồi 120 được tách thành nhựa thải phóng xạ R1 và nước công nghiệp bởi các bộ lọc 131, 132 và 133, và sau đó chỉ có nước công nghiệp đi qua các bộ lọc 131, 132, và 133 chảy ra bên ngoài vỏ 130a thông qua đường xả nước 141.

Ở đây, van xả nước 142 mở và đóng đường xả nước 141 được bố trí trên đường xả nước 141. Van xả nước 142 có thể mở đường xả nước 141 chỉ khi nước công nghiệp được xả qua đường xả nước 141.

Lỗ xả nhựa thải 137 có thể được định rõ trong vỏ 130a. Ở đây, lỗ xả nhựa thải 137 xuyên qua tường chắn 40 để nhựa thải phóng xạ R1 được tách ra khỏi nước công nghiệp được xả ra bên ngoài vùng bảo vệ I.

Bộ phận xả 134 có thể được bố trí trên phần dưới của vỏ 130a. Bộ phận xả 134 có thể bao gồm trục vít 134c được bố trí từ phần dưới của vỏ 130a đến lỗ xả nhựa thải 137, trục dẫn động trục vít 134b được kết nối với trục vít 134c, và bộ phận dẫn động trục vít 134a quay trục dẫn động trục vít 134b.

Do đó, bộ phận xả 134 có thể cho phép nhựa thải phóng xạ R1 được chứa trong vỏ 130a sẽ được xả ra bên ngoài thông qua lỗ xả nhựa thải 137 theo hoạt động của bộ

phần dẫn động trực vít 134a.

Bộ phận đóng/mở lỗ xả 136 có thể bao gồm nắp 136c đậy lỗ xả nhựa thải 137, cần trục 136b được kết nối với nắp 136c, và xy lanh 136a di chuyển cần trục 136b.

Do đó, bộ phận mở/đóng lỗ xả 136 có thể đóng hoặc mở lỗ xả nhựa thải 137 theo hoạt động của xi lanh 136a. Ở đây, mỗi phần của vỏ 130a trong đó lỗ xả nhựa thải 137 được định rõ và nắp 136c có thể được tạo ra bằng vật liệu có khả năng che chắn bức xạ. Do đó, khi nắp 136c bao gồm lỗ xả nhựa thải 137, bức xạ được phát ra từ nhựa thải phóng xạ R1 có thể không được phơi nhiễm với bên ngoài của vùng bảo vệ I.

Bộ phận khuấy 135 có thể bao gồm cánh khuấy 135c, con lăn khuấy 135d, trục khuấy 135b, và bộ phận dẫn động cánh khuấy 135a. Bộ phận khuấy 135 được tạo ra để khuấy nhựa thải phóng xạ R1 được chứa trong vỏ 130a. Nhựa thải phóng xạ R1 có thể được di chuyển dễ dàng đến bộ phận xả 134 nhờ bộ phận khuấy 135.

Thùng hình trống chứa nhựa thải 170 trong đó nhựa thải phóng xạ R2 mà từ đó nước công nghiệp được tách ra được chứa có thể được bố trí bên dưới lỗ xả nhựa thải 137. Đồng hồ 180 để đo lượng nhựa thải phóng xạ R1 được tách nước công nghiệp, được chứa trong thùng hình trống chứa nhựa thải 170 có thể được bố trí tại vị trí mà tại đó thùng hình trống chứa nhựa 170 được bố trí.

Đường cung cấp không khí 139 và đường xả không khí 139b được kết nối với vỏ 130a được bố trí để dẫn không khí vào trong vỏ 130a để làm khô nhựa thải phóng xạ R1 được chứa trong vỏ 130a. Không khí được cấp vào trong 130a bởi đường cung cấp không khí 139 được xả ra bên ngoài vỏ 130a thông qua đường xả không khí 139b.

Ở đây, bộ phận gia nhiệt chẳng hạn dây gia nhiệt mà không được thể hiện có thể cũng được bố trí trên đường cung cấp không khí 139. Điều này được thực hiện bởi vì không khí được cung cấp vào trong vỏ 130a thông qua đường cung cấp không khí 139 được làm nóng để nâng cao tốc độ sấy nhựa thải phóng xạ R1.

Như một sự tham khảo, vì không khí được xả thông qua đường xả không khí 139b có thể bao gồm chất phóng xạ, nên đường xả không khí 139b có thể được kết nối với hệ thống xử lý khí thải (không được thể hiện) mà thường được bố trí trong lò phản ứng hạt nhân.

Tham chiếu đến FIG.1, bể đệm 140 có thể được kết nối với bộ phận cấp nước

160 bởi đường dẫn nước 161 để nhận nước công nghiệp. Đường cấp nước 150 có thể được kết nối với bộ phận cấp nước 160 bởi đường xả nước 163 để thu hồi nước công nghiệp được chứa trong bể đệm 140 vào trong đường dẫn nước 160. Van dẫn nước 162 được bố trí trong đường dẫn nước 161 và van xả nước 164 được bố trí trong đường xả nước 163 là các bộ phận để điều chỉnh hoạt động trong đó nước công nghiệp được cung cấp hoặc được thu hồi từ bộ phận cấp nước 160 vào bể đệm 140.

Đường hồi lưu 154 kết nối đường cấp nước 150 vào bể đệm 140 là bộ phận dẫn chảy nước công nghiệp hồi lưu về bể đệm 140 khi nước công nghiệp được đổ đầy trong đường cấp nước 150.

Trên FIG.3, lưu đồ thể hiện phương pháp xử lý nhựa thải phóng xạ có sử dụng hệ thống xử lý nhựa thải phóng xạ theo phương án của sáng chế được minh họa. Phương pháp xử lý nhựa thải phóng xạ có sử dụng hệ thống xử lý nhựa thải phóng xạ theo một phương án của sáng chế bao gồm các thành phần đã mô tả ở trên sẽ được mô tả cùng dẫn chiếu đến các hình từ FIG.1 đến FIG.3.

Trên FIG.3, phương pháp xử lý nhựa thải phóng xạ có sử dụng hệ thống xử lý nhựa thải phóng xạ theo phương án của sáng chế bao gồm quy trình cấp nước S10, quy trình thu hồi S20, quy trình kiểm tra S30, quy trình tách S40, và quy trình xả S50.

Quy trình cấp nước S10 là một quá trình cấp nước công nghiệp từ bể đệm 140 đến thiết bị trao đổi ion 111 cho đến khi áp suất trong đường cấp nước 150 được đo bởi cảm biến áp 152 đạt áp lực định trước. Quy trình cấp nước S10 được thực hiện như sau.

Như đã mô tả ở trên, khi tính dẫn điện tại đầu phía sau của thiết bị trao đổi ion 111 hoặc áp suất chênh lệch giữa đầu vào và đầu ra được kết nối với các đường tuần hoàn 112 và 115 của thiết bị trao đổi ion 111 tăng lớn hơn giá trị định trước, thì nhựa trao đổi ion đã phải được thay thế bằng nhựa mới.

Ở đây, nhựa thải phóng xạ được chứa trong thiết bị trao đổi ion 111 có thể được xử lý theo phương pháp xử lý nhựa thải phóng xạ có sử dụng hệ thống xử lý nhựa thải phóng xạ theo phương án thứ nhất của sáng chế. Sau đó, nhựa thải phóng xạ mới có thể được nạp vào trong thiết bị trao đổi ion rỗng 111 và được sử dụng.

Để xử lý nhựa thải phóng xạ trong thiết bị trao đổi ion 111, đầu tiên, van tuần

hoàn 114 của hệ thống lọc nước 110 được đóng cửa để nước công nghiệp không lưu thông qua đường tuần hoàn 112 và 115. Ở đây, nước công nghiệp có thể được cung cấp đến bể đệm 140 bởi bộ phận cấp nước 160.

Nói chung, các đường tuần hoàn 112 và 115 có thể được bố trí sao cho ion được trao đổi trong khi nước công nghiệp chảy xuống dưới từ phía trên của thiết bị trao đổi ion 111. Như vậy, nhựa thải phóng xạ có hình dáng trong đó nhựa thải phóng xạ được gom hướng lên trên từ bề mặt đáy của thiết bị trao đổi ion 111. Ngay sau khi sự lưu thông nước công nghiệp của hệ thống lọc nước 110 được chặn, thì nước công nghiệp lưu thông bởi các đường lưu thông 112 và 115 được đổ đầy hoàn toàn trong thiết bị trao đổi ion 111.

Để nhựa thải phóng xạ di chuyển nhẹ nhàng vào trong phễu 130 thông qua đường thu hồi 120, một điều cần thiết để cho phép nhựa thải phóng xạ đã được gom nói trên đạt được tính lưu động.

Như vậy, van xả nước 117 được mở ra để cho phép một phần nước công nghiệp mà được đổ đầy trong thiết bị trao đổi ion 111 sẽ được xả vào ống dẫn 118. Ở đây, ống dẫn 118 có thể là bể đệm 140 hoặc hệ thống xử lý chất thải lỏng (không được thể hiện) được bố trí trong lò phản ứng hạt nhân nói chung.

Để cải thiện tính lưu động của nhựa thải phóng xạ, đường cấp nước 150 được kết nối với phần dưới của thiết bị trao đổi ion 111. Tức là, nước công nghiệp có thể được cung cấp hướng lên trên từ phần dưới của thiết bị trao đổi ion 111 thông qua đường cấp nước 150 để cho phép nhựa thải phóng xạ được gom tụ trên bề mặt đáy của thiết bị trao đổi ion 111 để nổi trong nước công nghiệp.

Ở đây, van xả nước 117 ở trạng thái mở, tuy nhiên van xả nước 117 được chặn ngay khi có hiện tượng mà trong đó nước công nghiệp được cung cấp vào thiết bị trao đổi ion 111, và sau đó hỗn hợp của nhựa thải phóng xạ và nước công nghiệp được xả ra ống dẫn 118 được công nhận.

Sau đó, bơm cấp nước 151 hoạt động để cấp nước công nghiệp đến thiết bị trao đổi ion 111 cho đến khi áp suất của đường cấp nước 150 được đo bằng cảm biến áp suất 152 đạt áp suất định trước. Nước công nghiệp liên tục được cung cấp thông qua đường cấp nước 150 cho đến khi áp suất được đo bởi bộ cảm biến áp suất 152 đạt tới

áp suất định trước. Ở đây, áp suất định trước có thể được xác định thông qua việc kiểm tra khi dành hệ thống xử lý nhựa thải phóng xạ 100 được trang bị.

Như một sự quy chiếu, như là bơm cấp nước 151, bơm có khoang rỗng lớn dần có khả năng áp dụng liên tục áp suất tích lũy vừa đủ có thể được sử dụng.

Khi áp suất trong đường cấp nước 150 đạt đến áp suất định trước, thì quy trình thu hồi S20 trong đó van thu hồi 121 được liên kết với nhau bằng bộ cảm biến áp suất 152 được mở ra để hỗn hợp của nhựa thải phóng xạ và nước công nghiệp trong thiết bị trao đổi ion 111 chảy vào trong phễu 130 thông qua đường thu hồi 120 có thể được thực hiện. Ở đây, van mở/đóng 123 có thể được cũng đã mở.

Vì van thu hồi 121 được mở ra khi áp suất trong đường cấp nước là đủ cao, thì nhựa thải phóng xạ trong thiết bị trao đổi ion 111 có thể nhanh chóng chảy vào trong phễu 130 thông qua đường thu hồi 120.

Tuy nhiên, nếu đường thu hồi 120 có chiều dài tương đối dài, hoặc nếu sự chênh lệch về chiều cao giữa vị trí mà tại đó thiết bị trao đổi ion 111 được bố trí và vị trí mà tại đó phễu 130 được bố trí là tương đối thấp, thì bơm cấp nước 151 có thể hoạt động liên tục để cho phép hỗn hợp chảy nhẹ nhàng. Ngoài ra, nếu đường thu hồi 120 có chiều dài tương đối ngắn, hoặc nếu vị trí mà tại đó thiết bị trao đổi ion 111 được bố trí cao hơn so với vị trí mà tại đó phễu 130 được bố trí, thì hoạt động của bơm cấp nước 151 có thể được dừng lại sao cho hỗn hợp chỉ chảy khi có sự chênh lệch áp suất giữa đường cấp nước 150 và đường thu hồi 120.

Như một sự tham khảo, thiết bị trao đổi ion 111 càng được bố trí cao hơn nhiều so với phễu 130, thì hỗn hợp càng được chảy nhẹ nhàng, và hơn nữa đường thu hồi 120 có chiều dài càng ngắn, thì hỗn hợp càng được chảy nhẹ nhàng, và do đó điều này có thể được cân nhắc khi lắp đặt hệ thống xử lý nhựa thải phóng xạ 100.

Ngoài ra, như đã mô tả ở trên, vì áp suất chỉ áp dụng cho đường cấp nước 150 và thiết bị trao đổi ion 111 nhưng không được áp dụng cho phễu 130 để cho phép hỗn hợp được chảy nhẹ nhàng, thì phễu 130 có thể được bố trí có thùng chứa khí quyển. Tức là, không cần thiết bố trí phễu 130 có thùng chứa áp suất có khả năng chịu áp suất cao.

Như vậy, trong hệ thống xử lý nhựa thải phóng xạ 100 theo phương án của sáng

chế, phễu 130 có thể được sản xuất dễ dàng, và các chi phí cho sản xuất phễu 130 có thể được tiết kiệm.

Đồng hồ đo nước 138 là bộ phận đo lường hỗn hợp được chứa trong phễu 130. Đồng hồ đo nước 138 có thể được sử dụng để kiểm tra lượng trong đó hỗn hợp được đưa vào vỏ 130a của phễu 130. Vì phễu 130 được thiết kế để phễu 130 có dung lượng thích hợp tùy thuộc vào dung tích của thiết bị trao đổi ion 111, đồng hồ đo nước 138 có thể được sử dụng để xác định có hay không đường thu hồi 120 bị chặn hoặc có hay không mỗi van thu hồi 121 và van mở/đóng 123 hoạt động bình thường.

Trong quy thu hồi S20, quy trình kiểm tra S30 để xác định nhựa thải phóng xạ trong thiết bị trao đổi ion 111 được di chuyển hoàn toàn đến phễu 130 có thể được thực hiện hay không.

Trong quy trình kiểm tra S30, bộ phận kiểm tra 122 được bố trí trên đường thu hồi 120 có thể được sử dụng. Ở đây, như là bộ phận kiểm tra 122, thiết bị để đo độ phóng xạ của hỗn hợp hoặc ống trong suốt có khả năng kiểm tra lượng nhựa thải phóng xạ có trong hỗn hợp có thể được sử dụng.

Tức là, trong quy trình kiểm tra S30, vì lượng nhựa thải phóng xạ có trong hỗn hợp này được quan sát trực tiếp, hoặc độ phóng xạ được đo, thông qua bộ phận kiểm tra 122, nên có thể xác định được nhựa thải phóng xạ trong thiết bị trao đổi ion 111 được di chuyển đầy đủ đến phễu 130 hay không.

Thông qua quy trình kiểm tra S30, khi được xác định rằng nhựa thải phóng xạ trong thiết bị trao đổi ion không được di chuyển hoàn toàn đến phễu 130, thì quy trình thu hồi S20 có thể tiếp tục được thực hiện. Ngoài ra, khi được xác định rằng nhựa thải phóng xạ được di chuyển hoàn toàn, thì quy trình thu hồi S20 có thể được kết thúc.

Sau khi dòng chảy của hỗn hợp đi qua đường thu hồi 120, tức là, sau quy trình thu hồi S20 được hoàn thành, thì hoạt động của bơm cấp nước 150 được dừng lại để dừng việc cấp nước công nghiệp đến thiết bị trao đổi ion 111. Sau đó, quá trình dẫn xả trong đó van thu hồi 121, van mở/đóng 123, và van cấp nước 153 được chặn lại, và đường xả (không được thể hiện) được bố trí trên đường thu hồi 120, van hồi lưu 155 hoặc đường xả trên đường cấp nước 150, và van xả nước 164 được bố trí trên đường xả nước 163 được mở ra để nước công nghiệp còn lại trong ống và bể đệm 140 được

xả ra có thể được thực hiện. Như vậy, đường đường xả có thể được bố trí trên phần dưới hoặc bề mặt bên của bể đệm 140.

Trong quá trình dẫn xả, sự ăn mòn hoặc sự phân hủy do cặn trong nước công nghiệp trong đường thu hồi 120, đường cấp nước 150 và bể đệm 140 có thể được ngăn chặn, và việc bảo trì hệ thống xử lý nhựa thải phóng xạ 100 có thể được thực hiện dễ dàng, và hiện tượng trong đó sự bức xạ được phát ra xung quanh do chất phóng xạ còn lại có thể được ngăn chặn.

Sau khi quy trình thu hồi S20 được hoàn thành, thì quy trình tách S40 có thể được thực hiện. Quy trình tách S40 là quá trình trong đó hỗn hợp của nhựa thải phóng xạ và nước công nghiệp chảy vào phễu 130 được chia thành nước công nghiệp và nhựa thải phóng xạ bằng các bộ lọc đã mô tả ở trên 131, 132, và 133.

Vì chỉ có nước công nghiệp của hỗn hợp đi qua các bộ lọc 131, 132, và 133, nên nhựa thải phóng xạ R1 được tách ra khỏi nước công nghiệp được tích tụ trong vỏ 130A của phễu 130 như được minh họa. Trong quá trình này, bộ phận khuấy 135 có thể hoạt động để khuấy đều hỗn hợp sao cho nước công nghiệp có trong hỗn hợp được xả dễ dàng thông qua các bộ lọc 131, 132, và 133.

Nước công nghiệp đi qua các bộ lọc 131, 132 và 133 có thể được đưa vào bể đệm 140 thông qua đường xả nước 141. Ở đây, như là các bộ lọc 131, 132, và 133, tấm chắn có mắt lưới có kích thước nhỏ hơn kích thước hạt nhựa thải phóng xạ có thể được sử dụng.

Vì nhựa thải phóng xạ R1 được tách ra khỏi nước công nghiệp bao gồm vật liệu phóng xạ, chất bức xạ có hại đến cơ thể con người hoặc môi trường có thể được phát ra. Vì vậy, như đã mô tả ở trên, phễu 130 được bố trí trong các vùng bảo vệ I mà được bảo vệ để sự bức xạ không rò rỉ ra bên ngoài.

Vì chất phóng xạ có trong nhựa thải phóng xạ R1 được phân rã sau trong thời gian để giảm lượng phát bức xạ, quy trình chờ trong đó nhựa thải phóng xạ R1 được chứa trong phễu 130 cho đến mức độ bức xạ của nhựa thải phóng xạ R1 giảm dưới mức định trước có thể được thực hiện.

Sự mô tả ở trên liên quan đến việc lưu trữ sự phân rã, trong đó mô tả rằng nhựa thải phóng xạ R1 được lưu trữ để giảm độ phóng xạ ở tình trạng khử nước trong thời

gian định trước có xét đến nửa chu kỳ của hạt nhân phóng xạ trong nhựa thải phóng xạ.

Trong quá trình chờ, để loại bỏ hoàn toàn độ ẩm có trong nhựa thải phóng xạ R1, đường cung cấp không khí 139 và đường xả không khí 139b có thể được sử dụng để lưu thông không khí trong vỏ 130a của phễu 130. Như được mô tả ở trên, bộ phận gia nhiệt (không được thể hiện) có thể được bố trí trên đường cung cấp không khí 139 để giảm thời gian sấy khô nhựa thải phóng xạ R1.

Trong quá trình mà trong đó hỗn hợp được tách bởi các bộ lọc 131, 132, và 133, các bộ lọc 131, 132 và 133 có thể bị tắc do các hạt nhựa thải phóng xạ R1, và do đó hiệu quả tách hỗn hợp có thể giảm.

Để ngăn chặn sự giảm hiệu suất của mỗi bộ lọc 131, 132, và 133, thì ít nhất một bộ lọc trong số các bộ lọc 131, 132 và 133 có thể có hình dáng dạng trụ như đã mô tả ở trên. Một phần của bộ lọc hình trụ 133 có thể không bị tắc bởi các hạt nhựa thải phóng xạ R1 do lực hấp dẫn mặc dù nhựa thải phóng xạ R1 được tích tụ trong vỏ 130a của phễu 130.

Ngoài ra, để ngăn chặn sự suy giảm hiệu suất của mỗi bộ lọc 131, 132, và 133, đường súc rửa (không được thể hiện) có thể được bố trí trên mỗi bộ lọc 131, 132, và 133. Đường súc rửa có thể được bố trí trong vỏ 130a sao cho nước công nghiệp được phun theo chiều ngược với chiều mà hỗn hợp được lọc bởi mỗi bộ lọc 131, 132, và 133.

Cụ thể, để loại bỏ các hạt nhựa thải phóng xạ dính vào các bộ lọc, thiết bị có khả năng phun nước và/hoặc không khí vào các bộ lọc từ chiều đối ngược với chiều mà hỗn hợp được lọc bởi các bộ lọc có thể được bố trí tại vị trí tương ứng của mỗi bộ lọc.

Như vậy, khi các bộ lọc 131, 132, và 133 bị tắc bởi các hạt nhựa thải phóng xạ R1, nước công nghiệp có thể được xịt thông qua đường súc rửa để tách các hạt nhựa thải phóng xạ R1 khỏi các bộ lọc 131, 132, và 133, và do đó có thể duy trì hoạt động hiệu quả của mỗi bộ lọc 131, 132, và 133 mà không có sự suy giảm hiệu suất.

Mặc dù không được thể hiện, đường súc rửa có thể được kết nối với mỗi bộ lọc 131, 132, và 133 cùng với đường xả nước 141. Ví dụ, bộ lọc hình trụ 133 có thể có

phần mở, và đường xả nước 141 và đường súc rửa có thể được kết nối với phần mở của bộ lọc hình trụ 133.

Quá trình súc rửa để thực hiện việc súc rửa có thể được thực hiện trong quy trình tách S40 hoặc giữa quy trình tách S40 và quy trình chờ.

Sau khi quy trình tách S40 được hoàn thành thông qua hoạt động mô tả ở trên, thì quy trình xả S50 có thể được thực hiện. Quy trình xả S50 là quá trình xả nhựa thải R1 ra bên ngoài vỏ 130a của phễu 130 bởi bộ phận xả 134.

Vì nhựa thải phóng xạ R1 được cung cấp dưới dạng bột có chứa lượng lớn các hạt nhỏ, sau một khoảng thời gian trôi qua ở trạng thái mà nhựa thải phóng xạ R1 được tích lũy trong vỏ 130a, các hạt có thể được kết tụ với nhau, hoặc tạo ra lỗ hổng do tính bắc cầu có thể xảy ra. Trong trường hợp này, mặc dù bộ phận xả 134 hoạt động, nhưng nhựa thải phóng xạ R1 vẫn tích tụ trong vỏ 130a của phễu 130 có thể không được xả ra hoàn toàn.

Để ngăn chặn hiện tượng dính kết và tạo ra lỗ hổng không xảy ra, trong quy trình xả S50, nhựa thải phóng xạ R1 có thể được khuấy bởi bộ phận khuấy 135. Ngoài ra, mặc dù không được thể hiện, chi tiết gõ có khả năng tạo ra các lực rung lắc vào vỏ 130a có thể cũng được tạo ra để đặt các lực rung lắc vào vỏ 130a trong quy trình xả S50 được thực hiện, nhờ đó cho phép nhựa thải phóng xạ R1 di chuyển dễ dàng hơn đến bộ phận xả 134 và cũng cho phép nhựa thải phóng xạ R1 được dính vào thành bên trong của vỏ 130a hoặc các bộ lọc 131, 132, và 133 để được tách ra dễ dàng.

Chi tiết gõ có thể được bố trí trong hoặc cách xa vỏ để gõ rung lắc vỏ. Một bộ phận ghép nối chẳng hạn dây bên có thể được kết nối với một/các mặt bên khác của chi tiết gõ để chi tiết gõ di chuyển về phía trước/phía sau. Dây bên có thể được cũng được nối với tấm. Như một sự tham khảo, trong quy trình xả S50, nhựa thải phóng xạ R1 đã sấy khô có thể được phân tán và do đó được xả ra ngoài qua đường xả không khí 139b. Trong trường hợp này, chất thải khí có thể làm tăng về lượng, và do đó trong quy trình xả S50, van cấp không khí 139a có thể được đóng để sự lưu thông không khí qua đường cung cấp không khí 139 và đường xả không khí 139b được dừng lại.

Khi bộ phận xả 134 hoạt động, bộ phận mở/đóng lỗ xả 136 hoạt động để cho phép nắp 136c mở lỗ xả nhựa thải 137. Như vậy, nhựa thải phóng xạ R1 có thể chảy

nhờ bộ phận xả 134 và do đó có thể xả thông qua lỗ xả nhựa thải 137.

Nhựa thải phóng xạ R2 được xả đến lỗ xả nhựa thải 137 được đo bằng đồng hồ 180 và sau đó được chứa trong bể chứa nhựa thải hình trống 170 hoặc bao đựng (không được thể hiện) để chứa chất thải với lượng định trước.

Ở đây, khi một lượng định trước của nhựa thải phóng xạ R2 được chứa trong bể chứa nhựa thải hình trống 170 hoặc bao chứa được đo bằng đồng hồ 180, thì hoạt động của bộ phận xả 134 có thể được ngừng lại, và nắp 136c có thể đóng lỗ xả nhựa thải 137. Sau đó, bể chứa nhựa thải hình trống 170 hoặc bao chứa có thể được thay thế để lặp lại hoạt động trong đó nhựa thải phóng xạ được xả thải.

Thông qua việc phân tích nuclit của nhựa thải phóng xạ R1, các loại và lượng chất phóng xạ có trong nhựa thải phóng xạ R1 có thể được đo lường. Theo kết quả đo, khi mức độ phóng xạ lớn hơn mức độ cho phép, bể chứa nhựa thải hình trống 170 có thể được bịt kín. Ngoài ra, khi mức độ phóng xạ dưới mức cho phép, nhựa thải phóng xạ R1 có thể được chứa trong thùng chứa bao gói chẳng hạn bao tải và được lưu trữ trong kho chứa chất thải mà thường được trang bị. Vì đây là sự hiểu biết thông thường đối với người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, nên sự mô tả chi tiết sẽ được bỏ qua.

Như một sự tham khảo, mặc dù không được thể hiện, hệ thống xử lý nhựa thải phóng xạ 100 theo phương án của sáng chế bao gồm bộ cảm biến để đo điều kiện của từng thành phần và phần điều khiển để điều khiển hoạt động của thành phần để thực hiện tất cả các hoạt động tại phòng vận hành. Ở đây, hoạt động điều khiển có thể được thực hiện tự động.

Theo phương pháp xử lý nhựa thải phóng xạ bằng cách sử dụng hệ thống xử lý nhựa thải phóng xạ theo phương án của sáng chế, vì phần 130 đồng thời thực hiện việc xả nước và xả nhựa thải phóng xạ R1, nên không cần thiết bố trí phương tiện xả nhựa thải riêng biệt.

Như vậy, chi phí cho việc lắp đặt hệ thống xử lý nhựa thải phóng xạ 100 và chi phí bảo trì cho hoạt động có thể tiết kiệm.

Như một sự tham khảo, trong hệ thống xử lý nhựa thải phóng xạ 100 và phương pháp xử lý loại nhựa thải phóng xạ có sử dụng hệ thống này theo phương án của sáng

chế, bộ cảm biến áp suất 152 là ví dụ của bộ phận phát hiện thu hồi để tạo ra tín hiệu khi lượng nước công nghiệp được cung cấp từ bể đệm 140 đến thiết bị trao đổi ion 111 đạt lượng định trước để van thu hồi 121 nhận tín hiệu để được mở.

Mặc dù không được thể hiện, như là bộ phận phát hiện thu hồi, bộ cảm biến phát hiện dòng nước, bộ cảm biến mực nước, và cảm biến lượng nước có thể được sử dụng ngoài cảm biến áp suất 152.

Ví dụ, nếu bộ cảm biến phát hiện lưu lượng nước được áp dụng làm bộ phận phát hiện thu hồi, bộ cảm biến phát hiện lưu lượng nước có thể được bố trí (không được thể hiện) trong đường xả 116 để cho phép nước công nghiệp sẽ được cấp đến thiết bị trao đổi ion 111 thông qua đường cấp nước 150. Ở đây, khi lượng nước công nghiệp được cung cấp đến thiết bị trao đổi ion 111 vượt quá lượng định trước, nước công nghiệp bắt đầu được xả thông qua đường xả 116. Ở đây, khi bộ cảm biến phát hiện lưu lượng nước có thể phát hiện sự xả nước công nghiệp để tạo ra tín hiệu, van 117 có thể được đóng, và sau đó van thu hồi 121 có thể phát hiện tín hiệu để mở đường thu hồi 120.

Ngoài ra, nếu bộ cảm biến phát hiện lưu lượng nước được bố trí trên đường cấp nước 150 để phát hiện nước công nghiệp được dẫn vào thiết bị trao đổi ion 111 thông qua đường cấp nước 150 hay không, sau một thời gian định trước trôi qua sau khi thời gian mà tại đó nước công nghiệp bắt đầu được dẫn vào thiết bị trao đổi ion 111, thì có thể xét rằng một lượng nước công nghiệp vừa đủ được cung cấp vào thiết bị trao đổi ion 111. Ở đây, khi bộ cảm biến phát hiện lưu lượng nước phát hiện rằng nước công nghiệp được cung cấp vào trong thiết bị trao đổi ion 111 để tạo ra tín hiệu, thì van 117 có thể được đóng, và sau đó van thu hồi 121 có thể phát hiện tín hiệu để mở đường thu hồi 120.

Hoặc, nếu bộ cảm biến mực nước được áp dụng làm bộ phận phát hiện thu hồi, thì bộ cảm biến mực nước có thể được bố trí (không được thể hiện) trong thiết bị trao đổi ion 111 để tạo ra tín hiệu khi lượng nước công nghiệp được cung cấp vào trong thiết bị trao đổi ion 111 đạt lượng định trước để van 117 được đóng, và van thu hồi 121 được mở.

Hoặc, nếu bộ cảm biến lượng nước được áp dụng làm bộ phận phát hiện thu hồi, thì bộ cảm biến lượng nước có thể bị bố trí (không được thể hiện) trong đường cấp

nước 150 (ví dụ, được bố trí song song với bộ cảm biến áp suất) để đo lượng nước công nghiệp được dẫn vào thiết bị trao đổi ion 111. Khi lượng nước công nghiệp được dẫn vào đạt lượng định trước, thì bộ cảm biến lượng nước có thể tạo ra tín hiệu để van 117 được đóng, và van thu hồi 121 được mở.

Tương tự, bộ phận phát hiện thu hồi được áp dụng cho hệ thống xử lý nhựa thải phóng xạ 100 và phương pháp xử lý nhựa thải phóng xạ có sử dụng hệ thống này theo phương án của sáng chế có thể thay đổi khác nhau.

Theo phương án của sáng chế, mặc dù bể đệm 140 được kết nối với thiết bị trao đổi ion 111 thông qua đường cấp nước 150 để cấp nước công nghiệp, nhưng bộ phận cấp nước 160 có thể được kết nối trực tiếp với đường cấp nước 150 nếu bộ phận cấp nước 160 cấp nước công nghiệp cho thiết bị trao đổi ion 111 ở áp suất định trước.

Tức là, bể đệm 140, bơm cấp nước 151, và đường xả nước 163 không được bao gồm trong phương án của sáng chế, và phương án có thể thay đổi để đường dẫn nước vào 161 được kết nối với đường cấp nước 150. Ở đây, đường xả nước 141 có thể được kết nối với đường xả 118 sao cho nước công nghiệp được xả từ phễu 130 được dẫn vào trong đường xả 118.

Sau đây, phương án thứ hai của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết cùng tham chiếu đến các hình vẽ gắn kèm.

Trong FIG.4, sơ đồ hệ thống của hệ thống vận chuyển và xử lý nhựa thải phóng xạ theo phương án thứ hai của sáng chế được minh họa.

Tham chiếu đến FIG.4, hệ thống vận chuyển và xử lý nhựa thải phóng xạ 101 theo phương án của sáng chế bao gồm thiết bị trao đổi ion 111, đường thu hồi 120, van thu phục 121, phễu xả nước 330, đường vận chuyển kết nối 337, bộ phận điều áp, đường điều áp 250, bộ cảm biến áp suất 252, đường cấp nước vận chuyển 260, bơm vận chuyển 261, và phễu hai chiều 230. Ở đây, bộ phận điều áp suất có thể bao gồm bể đệm 140, bơm cấp nước 251, đường không khí nén 256, và van điều chỉnh áp suất 257.

Việc điều khiển từng thành phần và/hoặc việc điều khiển các hoạt động của các thành phần có thể được thực hiện bởi phần điều khiển (không được thể hiện).

Mặc dù không được thể hiện, bộ phận cấp nước là bộ phận được bố trí trong nhà máy điện hạt nhân để cấp nước (sau đây gọi tắt là “nước công nghiệp”) được kết nối với bể đệm 140. Ở đây, bộ phận cấp nước thường được bố trí, và do đó sự mô tả chi tiết sẽ được bỏ qua. Tuy nhiên, bộ phận cấp nước (không được thể hiện, xem số chỉ dẫn 160 trên FIG.1) có thể được kết nối trực tiếp với đường điều áp suất 250 thay cho bể đệm 140, và sự mô tả chi tiết sẽ được mô tả lại dưới đây.

Ngoài ra, mặc dù không được thể hiện, đường xả có khả năng xả tất cả nước công nghiệp bên trong bể đệm 140 hoặc bộ phận xả nước để xả lần nữa nước công nghiệp đến bộ phận cấp nước có thể được bố trí trên bể đệm 140.

Hệ thống lọc nước 110 là khối lưu thông nước công nghiệp được sử dụng như là chất điều tiết hoặc chất làm mát trong lò phản ứng hạt nhân (không được thể hiện). Hệ thống lọc nước 110 bao gồm thiết bị trao đổi ion 111, các đường lưu thông 112 và 115, bơm tuần hoàn 113, van lưu thông 114 và 119, đường xả 116, van xả 117, và đường xả 118.

Nhựa trao đổi ion được nạp vào trong thiết bị trao đổi ion 111. Các đường lưu thông 112 và 115 được kết nối với lò phản ứng hạt nhân. Do đó, khi các van lưu thông 114 và 119 được mở và bơm tuần hoàn 113 hoạt động, nước công nghiệp trong lò phản ứng hạt nhân lưu thông qua thiết bị trao đổi ion 111. Trong quá trình này, các ion bao gồm các nuclid phóng xạ của các chất lạ có trong nước công nghiệp có thể thu dính vào nhựa trao đổi ion trong khi được trao đổi với các ion trong nhựa trao đổi ion.

Như đã mô tả ở trên, khi thiết bị trao đổi ion 111 được sử dụng trong một khoảng thời gian nhất định để đạt được điều kiện định trước, nhựa trao đổi ion được nạp vào trong thiết bị trao đổi ion 111 đã được thay thế mới. Ở đây, nhựa trao đổi ion được sử dụng được xem như là nhựa thải phóng xạ.

Bể đệm 140 là bộ phận cấp nước công nghiệp khi hoạt động trong đó nhựa thải phóng xạ trong thiết bị trao đổi ion 111 được vận chuyển được thực hiện. Bể đệm 140 được kết nối với thiết bị trao đổi ion 111 thông qua đường điều áp suất 250.

Bơm cấp nước 251, bộ cảm biến áp suất 252, van cấp nước 253, đường hồi lưu 254, van hồi lưu 155, đường không khí nén 256, và van điều chỉnh áp suất 257 được bố trí trên đường điều áp suất 250.

Bơm cấp nước 251 có thể được sử dụng khi nước công nghiệp trong bể đệm 140 được cung cấp đến thiết bị trao đổi ion 111 thông qua đường điều áp suất 250. Đường hồi lưu 254 có thể được sử dụng khi nước công nghiệp trong đường điều áp suất 250 hồi lưu vào bể đệm 140. Bộ cảm biến áp suất 252 được bố trí để áp suất trong đường điều áp suất 250 được đo.

Phễu xả nước 330 được kết nối với thiết bị trao đổi ion 111 thông qua đường thu hồi 120 và được kết nối với bể đệm 140 thông qua đường xả nước 141. Van xả nước 142 mở và đóng đường xả nước 141 được bố trí trên đường xả nước 141. Ở đây, van xả nước 142 có thể chỉ được mở khi nước công nghiệp được xả thông qua đường xả nước 141.

Ngoài ra, phễu xả nước 330 bao gồm đường dẫn xả 116, van xả 117, và đường xả 118.

Phễu xả nước 330 được thiết kế sao cho phễu xả nước thực hiện việc điều áp thay vì hoạt động khí quyển có xét đến việc vận chuyển khoảng cách dài.

Ví dụ, phễu xả nước có hình dạng trong đó sự điều áp được thực hiện thay vì hoạt động khí quyển có xét đến việc vận chuyển khoảng cách dài. Việc điều áp có thể được thực hiện theo hai phương pháp sau đây.

- 1) Điều áp bằng cách chỉ sử dụng nước, hoặc
- 2) Ví dụ, khoảng từ 50% đến 90% của phễu xả chứa được đồ đầy nước, và phần còn lại từ khoảng 50% đến khoảng 10% của phễu xả nước được chứa đầy không khí.

Van thu hồi 121 và bộ phận kiểm tra 122 được bố trí trên đường thu hồi 120.

Đường cấp nước vận chuyển 260 kết nối phễu xả nước 330 với bể đệm 140. Bơm vận chuyển 261 được bố trí trên đường cấp nước vận chuyển 260. Đường hồi lưu 262 được kết nối với bể đệm 140 được bố trí trên đường cấp nước vận chuyển 260.

Bơm vận chuyển 261 có thể được sử dụng khi nước công nghiệp trong bể đệm 140 được cung cấp đến phễu xả nước 330 thông qua đường cung cấp nước vận chuyển. Đường hồi lưu 262 có thể được sử dụng khi nước công nghiệp trong đường cung cấp nước vận chuyển 260 hồi lưu về bể đệm 140.

Ngoài ra, bộ phận cung cấp không khí nén (không được thể hiện) để cung cấp không khí nén đến đường cung cấp nước vận chuyển 260 được kết nối với đường cấp nước vận chuyển 260. Ngoài ra, van điều chỉnh áp suất 257 được bố trí trên đường cung cấp nước vận chuyển 260 để cho phép không khí nén được cung cấp đến đường cấp nước vận chuyển 256 thông qua bộ phận cung cấp không khí nén để có áp suất định trước.

Như một sự tham khảo, như là van điều chỉnh áp suất 257, van điều chỉnh áp suất chẳng hạn van nén có thể được sử dụng. Tuy nhiên, vì van điều chỉnh áp suất được biết đến đối với người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, sự mô tả chi tiết về van điều chỉnh áp suất này sẽ được bỏ qua.

Hệ thống lọc nước đã mô tả trên 110, đường thu hồi 120, van thu hồi 121, phễu xả nước 330, đường vận chuyển kết nối 337, bể đệm 140, đường điều áp 250, bộ cảm biến áp suất 252, đường cung cấp nước vận chuyển 260, và bơm vận chuyển 261 được bố trí trong khối xây dựng thứ nhất A như được minh họa. Phễu hai chiều 230 được bố trí trong khối xây dựng thứ hai thứ hai B. Ngoài ra, phễu xả nước 330 được kết nối với phễu hai chiều 230 thông qua đường vận chuyển kết nối 337.

Khối xây dựng thứ nhất A, khối xây dựng thứ hai đã mô tả ở trên B là những ví dụ đại diện rằng phễu xả nước được đặt cách xa phễu hai chiều. Vì vậy, khi phễu xả nước cách xa phễu hai chiều, phễu xả nước và phễu hai chiều có thể được bố trí trong cùng một khối xây dựng.

Các van vận chuyển 337a và 337b có thể được bố trí trên đường vận chuyển kết nối 337 như được minh họa.

Như một sự tham khảo, khối xây dựng thứ nhất A có thể có ở nơi mà nhựa thải phóng xạ được tạo ra, và khối xây dựng thứ hai B có thể được đặt ở nơi mà nhựa thải phóng xạ được xử lý, ví dụ, được làm khô, đông đặc, hoặc đóng gói. Tức là, khối xây dựng thứ nhất A và khối xây dựng thứ hai B có thể cách xa nhau khoảng cách ngắn hoặc dài. Không giống như được minh họa, nhiều khối xây dựng thứ nhất A có thể được kết nối với một khối xây dựng thứ hai B thông qua đường vận chuyển kết nối 337.

Bể chứa nước thải 240 và bộ phận làm đông rắn 290 có thể được bố trí trong

khối xây dựng thứ hai B ngoài phễu hai chiều 230.

Trên FIG.5, kết cấu của phễu xả nước của FIG.4 được minh họa chi tiết.

Tham chiếu đến FIG.5, phễu xả nước 330 được bố trí trong khu vực bảo vệ II được định rõ bởi các tấm 10 và 20 và các tường bảo vệ 30 và 40.

Các tấm 10 và 20 chỉ đơn giản là biểu thị cho một phần của khối xây dựng thứ nhất (xem số chỉ dẫn A trên FIG.4) của khối xây dựng trong đó hệ thống vận chuyển và xử lý nhựa thải 101 được bố trí. Mỗi tấm 10 và 20 có thể che chắn sự bức xạ. Cụ thể là, vì trạng thái mà hỗn hợp của nhựa thải phóng xạ và nước công nghiệp được chứa trong phễu xả nước 330 trong một thời gian nhất định được duy trì như được mô tả dưới đây, phễu xả nước 330 có thể được bố trí trong khu vực bảo vệ riêng biệt.

Cửa sập mở ra được 21 và cửa sập phụ mở ra được 22 có thể được bố trí trên tấm 20. Cửa sập 21 được sử dụng để sửa chữa phễu xả nước 330. Cửa sập phụ 22 được sử dụng để kiểm tra máy móc khác nhau bao gồm đồng hồ đo nước 138 sẽ được mô tả sau đây và giám sát các khu vực bảo vệ II.

Phễu xả nước 330 bao gồm vỏ 130a có hình dáng định trước có vỏ dạng thùng chứa và vi dạng hình trụ, các bộ lọc 131, 132, và 133, bộ phận khuấy 135, đồng hồ đo nước 138, đường cung cấp không khí 139, van cung cấp không khí 139a, đường xả không khí 139b.

Các bộ lọc 131, 132, và 133 được bố trí để lọc nhựa thải phóng xạ ra khỏi hỗn hợp của nhựa thải phóng xạ và nước công nghiệp. Các bộ lọc 131, 132, và 133 được bố trí trong vỏ 130a. Ở đây, các bộ lọc 131, 132 và 133 có thể có hình dạng khác nhau tùy thuộc vào vị trí lắp đặt của chúng. Ví dụ, các bộ lọc 131 và 133 mỗi chúng có hình dạng tấm phẳng có thể được bố trí trên thành bên hoặc phần dưới của vỏ 130a. Bộ lọc 133 có hình dạng trụ có thể được bố trí trên phần trung tâm trong vỏ 130a.

Đường thu hồi 120 và đường xả nước 141 được kết nối với vỏ 130a được bố trí sao cho hỗn hợp được dẫn vào vỏ 130a thông qua đường thu hồi 120 được chia thành nhựa thải phóng xạ và nước công nghiệp bởi các bộ lọc 131, 132, và 133, và sau đó chỉ có nước công nghiệp đi qua các bộ lọc 131, 132, và 133 cho chảy vào bể đệm (xem số chỉ dẫn 140 của FIG.4) thông qua đường xả nước 141. Ở đây, van xả nước 142 có thể được mở để nước công nghiệp chảy qua các đường xả nước 141.

Bộ phận khuấy 135 có thể bao gồm cánh khuấy 135c được bố trí trong vỏ 130a, con lăn khuấy 135d, trục khuấy 135b, và bộ phận dẫn động cánh khuấy 135a. Bộ phận khuấy 135 được tạo ra để khuấy hỗn hợp được chứa trong vỏ 130a. Hỗn hợp này có thể được khuấy bởi bộ phận khuấy 135 và do đó có tính lưu động cao.

Đường cung cấp không khí 139 và đường xả không khí 139b được kết nối với vỏ 130a được tạo ra để dẫn chảy không khí vào trong vỏ 130a, để thông gió bên trong vỏ 130a. Không khí được cấp vào trong vỏ 130a bởi đường cấp không khí 139 được xả ra bên ngoài vỏ 130a thông qua đường xả không khí 139b.

Ở đây, bộ phận gia nhiệt như là dây nóng mà không được minh họa có thể cũng được bố trí trên đường cung cấp không khí 139. Điều này được thực hiện để làm nóng không khí được cung cấp vào trong vỏ 130a thông qua đường cung cấp không khí 139. Như vậy, khi nhựa thải phóng xạ R1 được tách ra khỏi hỗn hợp được sấy khô trong phễu xả nước 330, tốc độ sấy khô nhựa thải phóng xạ có thể được cải thiện.

Như một sự tham khảo, vì không khí được xả ra thông qua đường xả không khí 139b có thể bao gồm chất phóng xạ, đường xả không khí 139b có thể được kết nối với hệ thống xử lý khí thải (không được thể hiện) thường được bố trí trong lò phản ứng hạt nhân.

Như đã mô tả ở trên, đường vận chuyển kết nối 337 và đường cấp nước vận chuyển 260 được kết nối với vỏ 130a của phễu xả nước 330. Khi van vận chuyển 337a được mở ra trong khi nước công nghiệp trong bể đệm 140 được cung cấp thông qua đường cung cấp nước vận chuyển 260, thì hỗn hợp có thể chảy thông qua đường vận chuyển kết nối 337.

Ở đây, để dẫn chảy hỗn hợp thuận lợi, bộ phận khuấy 135 có thể hoạt động, và đồng hồ đo nước 138 được quan sát để van vận chuyển 337a được mở ra sau khi một lượng nước công nghiệp vừa đủ được cung cấp thông qua đường cấp nước vận chuyển 260. Như vậy, hỗn hợp có thể chảy nhẹ nhàng nhờ áp lực nước.

Đề cập lại FIG.4, đường không khí nén 256 được kết nối với đường điều áp 250 là bộ phận cung cấp không khí nén cho đường điều áp 250. Bộ phận cung cấp không khí nén (không được thể hiện) được kết nối với đường điều áp 250. Ngoài ra, van điều chỉnh áp suất 257 được bố trí trên đường không khí nén 256 để không khí nén được

cung cấp đến đường không khí nén 256 thông qua bộ phận cung cấp không khí nén có áp suất định trước.

Như một sự tham khảo, như là van điều chỉnh áp suất 257, van điều chỉnh áp suất chẳng hạn van giảm áp có thể được sử dụng. Tuy nhiên, vì van điều chỉnh áp suất được biết đến đối với những người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, nên sự mô tả chi tiết về các van điều chỉnh áp suất sẽ được bỏ qua.

Ngoài ra, van mở/đóng (không được thể hiện) có thể được bố trí trên đường không khí nén 256 để xem không khí nén có được cung cấp thông qua đường điều áp 250 được điều chỉnh hay không. Khi không khí nén được cung cấp thông qua đường điều áp 250, thì van kiểm tra (không được thể hiện) ngăn chặn không khí nén không được dẫn vào trong bể đệm 140 có thể được bố trí trên đường điều áp 250.

Trên FIG.6, phễu hai chiều của FIG.4 được minh họa.

Tham chiếu đến FIG.6, phễu hai chiều 230 được bố trí trong khu vực bảo vệ I2 được định rõ bởi các tấm 50 và 60 và các tường bảo vệ 70 và 80.

Các tấm 50 và 60 chỉ đơn giản biểu thị cho một phần của khối xây dựng thứ hai (xem số chỉ dẫn B trên FIG.4) của các khối xây dựng trong đó hệ thống vận chuyển và xử lý nhựa thải phóng xạ 101 được bố trí. Mỗi tấm 50 và 60 có thể che chắn bức xạ. Cụ thể là, vì trạng thái mà loại nhựa thải phóng xạ R2 được chứa trong phễu hai chiều 230 trong một thời gian nhất định được duy trì như đã mô tả dưới đây, phễu hai chiều 230 có thể được bố trí trong khu vực bảo vệ I2.

Cửa sập mở ra được 61 và cửa sập phụ mở ra được 62 có thể được bố trí trên tấm 50. Vì cửa sập mở ra được 61 và cửa sập phụ mở ra được 62 có cùng kết cấu và hiệu ứng tương tự như các cửa sập 21 và 22 của FIG.5, nên việc mô tả chi tiết các cửa sập mở ra được 61 và cửa sập phụ mở ra được 62 được bỏ qua.

Phễu xả nước 230 bao gồm vỏ 230a có hình dáng định trước bao gồm vỏ kiểu thùng chứa và vỏ dạng hình trụ, các bộ lọc 231, 232, và 233, bộ phận xả 234, bộ phận khuấy 235, bộ phận mở/đóng lỗ xả 236, đồng hồ đo nước 238, đường cung cấp không khí 239, van cung cấp không khí 239a, và đường xả không khí 239b.

Vì mỗi bộ lọc 231, 232, và 233, bộ phận khuấy 235, đồng hồ đo nước 238, đường cung cấp không khí 239, van cung cấp không khí 239a, và đường xả khí 239b

có cùng kết cấu và hiệu quả như các bộ lọc 131, 132, và 133, bộ phận khuấy 135, đồng hồ đo nước 138, đường cung cấp không khí 139, van cung cấp không khí 139a, và đường xả khí 139b, nên sự mô tả chi tiết sẽ được thay thế bằng sự minh họa của FIG.5.

Tuy nhiên, các bộ lọc 231, 232, và 233 có thể lọc hỗn hợp của nhựa thải phóng xạ và nước công nghiệp được dẫn từ phễu xả nước (xem số chỉ dẫn 330 của FIG.4) thông qua đường vận chuyển kết nối 337 để chia hỗn hợp thành nhựa thải phóng xạ R2 và nước công nghiệp.

Như vậy, đường vận chuyển kết nối 337 và đường xả nước 241 được bố trí để hỗn hợp được dẫn vào vỏ 230a qua đường vận chuyển kết nối 337 được chia thành nhựa thải phóng xạ R2 và nước công nghiệp bởi các bộ lọc 231, 232, và 233, và sau đó chỉ có nước công nghiệp đi qua các bộ lọc 231, 232, và 233 để chảy vào trong bể đệm (xem số chỉ dẫn 140 của FIG.4) thông qua đường xả nước 241.

Ở đây, van xả nước 142 được bố trí trên đường xả nước 241 để đường xả nước 241 được mở ra và được đóng lại có thể được mở ra để cho phép nước công nghiệp chảy vào trong bể chứa nước thải 240 thông qua đường xả nước 241. Ở đây, bể chứa nước thải 240 có thể được kết nối với hệ thống xử lý chất thải lỏng (không được thể hiện) được bố trí trong lò phản ứng hạt nhân nói chung.

Lỗ xả nhựa thải 237 có thể được tạo ra trong vỏ 230a của phễu hai chiều 230. Ở đây, lỗ xả nhựa thải 237 xuyên qua thành bảo vệ 80 để nhựa thải phóng xạ R2 được tách ra khỏi nước công nghiệp được xả ra bên ngoài khu vực bảo vệ I2.

Bộ phận xả 234 có thể được bố trí trên phần dưới của vỏ 230a. Bộ phận xả 234 có thể bao gồm trục vít 234c được bố trí từ phần dưới của vỏ 230a đến lỗ xả nhựa thải 237, trục dẫn động trục vít 234b được kết nối với trục vít 234c, và bộ phận dẫn động trục vít 234a để làm quay trục vít 234b.

Do đó, bộ phận xả 234 có thể cho phép nhựa thải phóng xạ R2 được chứa trong vỏ 230a được xả ra ngoài qua lỗ xả nhựa thải 237 theo hoạt động của bộ phận dẫn động trục vít 234a.

Bộ phận mở/đóng lỗ xả 236 có thể bao gồm nắp 236c che chắn lỗ xả nhựa thải 237, trục 236b được kết nối với nắp 236c, và xy lanh 236c di chuyển trục 236b.

Như vậy, bộ phận mở/đóng lỗ xả 236 có thể mở hoặc đóng lỗ xả nhựa thải 237

theo hoạt động của xi lanh 236a. Ở đây, mỗi một phần của vỏ 230a trong đó lỗ xả nhựa thải 237 được tạo ra và nắp 236c có thể được tạo ra bằng vật liệu có khả năng chắn bức xạ. Do đó, khi nắp 236c che chắn lỗ xả nhựa thải 237, sự bức xạ phát ra từ nhựa thải phóng xạ R2 có thể không bị lộ ra bên ngoài khu vực bảo vệ I2.

Thùng chứa nhựa thải hình trống 270 trong đó nhựa thải phóng xạ R3 được xả từ phễu hai chiều 230 được chứa trong đó có thể được bố trí bên dưới lỗ xả nhựa thải 237. Đồng hồ đo 280 để đo lượng nhựa thải phóng xạ R2 được chứa trong thùng chứa nhựa thải hình trống 270 có thể được bố trí tại vị trí mà tại đó thùng chứa nhựa thải hình trống 270 được bố trí.

Nhựa thải phóng xạ R2 được chứa trong thùng chứa nhựa thải hình trống 270 có thể được vận chuyển đến bộ phận hóa rắn 290. Liên quan đến điều này, sẽ được mô tả lại dưới đây.

Trong FIG.7, lưu đồ thể hiện phương pháp vận chuyển và xử lý nhựa thải phóng xạ bằng cách sử dụng hệ thống vận chuyển và xả lý nhựa thải phóng xạ theo phương án của sáng chế được minh họa. Phương pháp vận chuyển và xử lý nhựa thải phóng xạ bằng cách sử dụng hệ thống vận chuyển và xử lý nhựa thải phóng xạ theo phương án của sáng chế bao gồm các thành phần được mô tả ở trên sẽ được mô tả dựa trên các hình vẽ từ FIG.4 đến FIG.7.

Tham chiếu đến FIG.7, phương pháp vận chuyển và xử lý nhựa thải phóng xạ bằng cách sử dụng hệ thống vận chuyển và xả lý nhựa thải phóng xạ theo một phương án của sáng chế bao gồm quy trình điều áp S100, quy trình thu hồi S200, quy trình kiểm tra S300, quy trình vận chuyển S400, quy trình tách S500, và quy trình xả S600.

Quy trình điều áp S100 là quá trình cung cấp nước công nghiệp từ bể đệm 140 đến thiết bị trao đổi ion 111 cho đến khi áp suất trong đường điều áp 250 được đo bằng bộ cảm biến áp suất 252 đạt áp suất định trước. Quá trình điều áp S100 có thể được thực hiện như sau.

Như đã mô tả ở trên, khi tính dẫn điện tại đầu phía sau của thiết bị trao đổi ion 111 hoặc áp lực chênh lệch giữa đầu vào và đầu ra được kết nối với các dòng lưu thông 112 và 115 của thiết bị trao đổi ion 111 tăng lớn hơn giá trị định trước, thì nhựa trao đổi ion phải được thay thế bằng nhựa mới.

Ở đây, nhựa thải phóng xạ được chứa trong thiết bị trao đổi ion 111 có thể được xử lý theo phương pháp vận chuyển và xử lý nhựa thải phóng xạ bằng cách sử dụng hệ thống vận chuyển và xử lý nhựa thải phóng xạ theo phương án của sáng chế. Sau đó, nhựa thải phóng xạ mới có thể được nạp vào trong thiết bị trao đổi ion rỗng 111 và được sử dụng.

Để xử lý nhựa thải phóng xạ trong thiết bị trao đổi ion 111, đầu tiên, các van lưu thông 114 và 116 của hệ thống lọc nước 110 được đóng lại để nước công nghiệp không lưu hành qua các đường lưu thông 112 và 115. Ở đây, nước công nghiệp có thể được cung cấp đến bể đệm 140 bằng bộ phận cấp nước.

Nói chung, các đường lưu thông 112 và 115 có thể được bố trí sao cho các ion được trao đổi trong khi nước công nghiệp chảy xuống dưới từ phía trên của thiết bị trao đổi ion 111. Như vậy, nhựa thải phóng xạ có hình dáng mà nhựa thải phóng xạ được tích tụ hướng lên trên từ bề mặt đáy của thiết bị trao đổi ion 111. Ngay sau khi sự lưu thông của nước công nghiệp của hệ thống lọc nước 110 bị chặn lại, thì nước công nghiệp lưu thông nhờ các đường lưu thông 112 và 115 được đổ đầy trong thiết bị trao đổi ion 111.

Để làm chảy nhẹ nhàng nhựa thải phóng xạ đến phễu xả nước 330 thông qua đường thu hồi 120, thì tính dễ chảy của nhựa thải phóng xạ đã tích tụ nói trên là cần thiết.

Như vậy, van xả 118 được mở ra để cho phép một phần hoặc toàn bộ nước công nghiệp mà được đổ đầy trong thiết bị trao đổi ion 111 được xả ra ống dẫn 119 để không gian rỗng được tạo ra bên trong thiết bị trao đổi ion 111. Ở đây, ống dẫn 119 có thể là bể đệm 140 hoặc hệ thống xử lý chất thải lỏng (không được thể hiện) được bố trí trong các lò phản ứng hạt nhân nói chung.

Để nâng cao tính dễ chảy của nhựa thải phóng xạ, thì đường điều áp 250 được kết nối với phần dưới của thiết bị trao đổi ion 111. Tức là, nước công nghiệp, không khí nén, hoặc nước công nghiệp và không khí nén có thể được cung cấp hướng lên trên từ phần dưới của thiết bị trao đổi ion 111 thông qua đường điều áp 250 để cho phép nhựa thải phóng xạ được tích tụ trên bề mặt đáy của thiết bị trao đổi ion 111 nổi trong nước công nghiệp.

Tuy nhiên, nếu chỉ có không khí nén được cung cấp thông qua đường điều áp 250, thì như mô tả ở trên, khi nước công nghiệp được đổ đầy trong thiết bị trao đổi ion 111 được xả ra ống dẫn 119, một phần của nước công nghiệp có thể vẫn còn trong thiết bị trao đổi ion 111.

Trong quá trình này, van xả nước 118 ở trạng thái mở, tuy nhiên van xả nước 118 bị chặn ngay khi hiện tượng mà trong đó nước công nghiệp, không khí nén, hoặc nước công nghiệp và không khí nén được cung cấp vào trong thiết bị trao đổi ion 111, và sau đó hỗn hợp của nhựa thải phóng xạ và nước công nghiệp được thải ra ống dẫn 119 được công nhận.

Sau đó, bơm cấp nước 251 hoạt động để cấp nước công nghiệp đến thiết bị trao đổi ion 111 cho đến khi áp suất của đường điều áp 250 được đo bằng bộ cảm biến áp suất 252 đạt áp lực định trước. Hoặc, bộ phận cung cấp không khí nén hoạt động, và van mở/đóng được bố trí trên đường không khí nén 256 được mở ra để cho phép không khí nén được điều áp ở áp suất định trước bởi van điều chỉnh áp suất 257 để được cung cấp đến thiết bị trao đổi ion 111. Khi cần thiết, nước công nghiệp và không khí nén có thể đồng thời được cung cấp đến thiết bị trao đổi ion 111.

Nước công nghiệp, không khí nén, hoặc nước công nghiệp và không khí nén liên tục được cung cấp thông qua đường điều áp 250 đến khi áp suất được đo bằng bộ cảm biến áp suất 252 đạt tới áp suất định trước. Ở đây, áp lực định trước có thể được xác định thông qua việc kiểm tra khi hệ thống vận chuyển và xử lý nhựa thải phóng xạ 101 là được trang bị.

Như một sự tham khảo, như là bơm cấp nước 251, bơm khoang rỗng lớn dần có khả năng đặt liên tục áp lực tích lũy vừa đủ có thể được sử dụng.

Khi áp suất trong đường cấp nước 250 đạt đến áp lực định trước, thì quy trình thu hồi S200 trong đó van thu hồi 121 được liên kết với bộ cảm biến áp suất 252 được mở để hỗn hợp của nhựa thải phóng xạ và nước công nghiệp trong thiết bị trao đổi ion 111 chảy đến phễu xả nước 330 thông qua đường thu hồi 120 có thể được thực hiện.

Vì van thu hồi 121 được mở khi áp lực trong đường điều áp 250 là đủ cao, thì nhựa thải phóng xạ trong thiết bị trao đổi ion 111 có thể nhanh chóng chảy vào phễu xả nước 330 thông qua đường thu hồi 120.

Cụ thể là, khi không khí nén được cung cấp đến thiết bị trao đổi ion 111 thông qua đường điều áp 250, không khí nén có thể được dẫn vào không gian đã mô tả ở trên được tạo ra trong thiết bị trao đổi ion 111 để hỗn hợp của nhựa thải phóng xạ và nước công nghiệp được điều áp. Như vậy, hỗn hợp có thể chảy dễ dàng hơn thông qua đường thu hồi 120.

Ví dụ, trong quy trình điều áp S100, khi khoảng 60% đến khoảng 80% lượng nước công nghiệp vẫn còn trong thiết bị trao đổi ion 111 hoặc được cung cấp bởi đường điều áp 250, và sau đó không khí nén được cung cấp vào thiết bị trao đổi ion 111 thông qua đường điều áp 250 cho đến khi áp suất trong đường điều áp 250 đạt đến áp lực định trước, trong quá trình phục hồi S200, hỗn hợp có thể chảy dễ dàng hơn thông qua đường thu hồi 120 trong khi không khí nén đang giảm nén.

Như một sự tham khảo, vì không khí nén được cung cấp thông qua đường điều áp 250 được điều chỉnh áp suất ở áp suất định trước bằng cách sử dụng van điều chỉnh áp suất 257, nếu không khí nén được cung cấp bởi bộ phận cung cấp không khí nén được duy trì ở tốc độ dòng chảy định trước, thì có thể được dự đoán có hay không áp suất trong đường điều áp 250 đạt đến áp suất định trước bằng cách đo thời gian định trước sau thời gian mà tại đó không khí nén được cung cấp mà không có đồng hồ đo áp suất 252.

Nếu đường thu hồi 120 có chiều dài tương đối lớn, hoặc nếu sự chênh lệch chiều cao giữa vị trí mà tại đó thiết bị trao đổi ion 111 được bố trí và vị trí mà tại đó phễu 130 được bố trí là tương đối thấp, thì bơm cấp nước 251 hoặc bộ phận cung cấp không khí nén có thể vận hành liên tục để tăng tính lưu động của hỗn hợp sao cho hỗn hợp chảy nhẹ nhàng thông qua đường thu hồi 120. Ngoài ra, nếu đường thu hồi 120 có chiều dài tương đối ngắn, hoặc nếu vị trí mà tại đó thiết bị trao đổi ion 111 được bố trí cao hơn so với vị trí mà tại đó phễu xả nước 330 được bố trí, thì hoạt động của bơm cấp nước 251 hoặc bộ phận cung cấp không khí nén có thể được dừng lại sao cho hỗn hợp chỉ chảy do có chênh lệch áp suất giữa đường điều áp 250 và đường thu hồi 120.

Tức là, thiết bị trao đổi ion 111 được bố trí càng cao hơn so với phễu xả nước 130, thì hỗn hợp càng chảy nhẹ nhàng hơn, và hơn nữa đường thu hồi 120 có chiều dài càng ngắn, thì hỗn hợp chảy càng nhẹ nhàng hơn, và do đó có thể là yêu cầu khi xét đến việc lắp đặt hệ thống vận chuyển và xử lý nhựa thải phóng xạ 101.

Ngoài ra, như đã mô tả ở trên, trong quá trình thu hồi S200, vì áp suất chỉ đặt vào đường điều áp 250 và thiết bị trao đổi ion 111 nhưng không được đặt vào phễu xả nước 330, nên phễu xả nước 330 có thể được tạo ra có thùng chứa áp suất khí quyển. Tức là, cần thiết phải tạo ra phễu xả nước 330 có thùng chứa áp suất có khả năng chịu áp suất cao.

Do đó, trong hệ thống vận chuyển và xử lý nhựa thải phóng xạ 101 theo phương án của sáng chế, phễu xả nước 330 có thể được sản xuất dễ dàng, và các chi phí cho việc sản xuất phễu xả nước 330 có thể được tiết kiệm.

Đồng hồ đo nước 138 là bộ phận đo lường hỗn hợp được chứa trong phễu xả nước 330. Đồng hồ đo nước 138 có thể được sử dụng để kiểm tra lượng hỗn hợp được dẫn vào trong vỏ 130a của phễu xả nước 330. Vì phễu xả nước 330 được thiết kế sao cho phễu xả nước 330 có dung tích thích hợp tùy thuộc vào dung tích của thiết bị trao đổi ion 111, đồng hồ đo nước 138 có thể được sử dụng để xác định đường thu hồi 120 có bị chặn hay không hoặc van thu hồi 121 có hoạt động thường hay không.

Trong quy trình thu hồi S200, quy trình kiểm tra S300 để xác định nhựa thải phóng xạ trong thiết bị trao đổi ion 111 có được di chuyển đến phễu xả nước 330 có thể được thực hiện hay không.

Trong quy trình kiểm tra S300, bộ phận kiểm tra 122 được bố trí trên đường thu hồi 120 có thể được sử dụng. Ở đây, như là bộ phận kiểm tra 122, thiết bị đo mức độ phóng xạ của hỗn hợp hoặc ống trong suốt có khả năng kiểm tra lượng nhựa thải phóng xạ có trong hỗn hợp có thể được sử dụng.

Tức là, trong quy trình kiểm tra S300, vì lượng nhựa thải phóng xạ có trong hỗn hợp được quan sát trực tiếp, hoặc mức độ bức xạ được đo, thông qua bộ phận kiểm tra 122, thì có thể xác định được nhựa thải phóng xạ trong thiết bị trao đổi ion 111 được di chuyển hoàn toàn đến phễu xả nước 330 hay không.

Thông qua quy trình kiểm tra S300, khi được xác định rằng nhựa thải phóng xạ trong thiết bị trao đổi ion không được di chuyển hoàn toàn đến phễu xả nước 330, thì quy trình thu hồi S200 có thể tiếp tục được thực hiện. Ngoài ra, khi được xác định rằng nhựa thải phóng xạ được di chuyển hoàn toàn, thì quy trình thu hồi S200 có thể được hoàn thành. Trong quy trình này, bên trong thiết bị trao đổi ion 111 và bên trong của

đường thu hồi 120 có thể được làm sạch hoàn toàn bằng nước công nghiệp.

Sau khi dòng chảy của hỗn hợp đi qua đường thu hồi 120, có nghĩa là, sau khi quy trình thu hồi S200 được hoàn thành, hoạt động của bơm cấp nước 251 hoặc bộ phận cung cấp không khí nén được dừng lại để dừng cấp nước công nghiệp hoặc không khí nén đến thiết bị trao đổi ion 111. Sau đó, quá trình dẫn xả trong đó van thu hồi 121 và van cấp nước 253 được chặn lại, và đường xả (không được thể hiện) được bố trí trên đường thu hồi 120, van hồi lưu 155 hoặc đường xả (không được thể hiện) được bố trí trên đường điều áp 250 được mở ra để nước công nghiệp còn lại trong ống dẫn và bể đệm 140 được xả ra có thể được thực hiện.

Trong quy trình dẫn xả, sự ăn mòn hoặc phân hủy do dư lượng của nước công nghiệp trong đường thu hồi 120, đường điều áp 250 và bể đệm 140 có thể được ngăn chặn, và công việc bảo trì hệ thống vận chuyển và xử lý nhựa thải phóng xạ 101 có thể được thực hiện dễ dàng, và hiện tượng trong đó sự bức xạ được phát ra xung quanh do các chất phóng xạ còn lại có thể được ngăn chặn.

Sau khi quy trình thu hồi S200 được hoàn thành, thì quy trình vận chuyển S400 có thể được thực hiện.

Trong quy trình thu hồi S200, hỗn hợp được dẫn vào phễu xả nước 330 được vận chuyển đến phễu hai chiều 230 thông qua đường vận chuyển kết nối 337. Đối với điều này, các van vận chuyển 337a và 337b có thể được mở ra để cho phép hỗn hợp chảy qua đường vận chuyển kết nối 337.

Ở đây, để tăng tính dễ chảy của hỗn hợp, hoạt động mở/đóng của van xả nước 142 được bố trí trên đường xả nước 141 có thể được điều chỉnh để duy trì trạng thái mà lượng nước công nghiệp thích hợp được bao gồm trong hỗn hợp.

Trong quy trình vận chuyển S400, bơm vận chuyển 261 có thể hoạt động để cho phép nước công nghiệp trong bể đệm 140 được cung cấp vào vỏ vỏ 130a thông qua đường cấp nước vận chuyển 260 sao cho hỗn hợp chảy dễ dàng qua đường vận chuyển kết nối 337. Ở đây, phễu xả nước 330 có thể được đặt cách xa phễu hai chiều 230 một khoảng cách dài sao cho một lượng nước công nghiệp đủ được cung cấp khi đường cấp nước vận chuyển 260 có chiều dài tương đối lớn.

Ngoài ra, trong quy trình vận chuyển S400, hỗn hợp có thể được khuấy bởi bộ

phần khuấy 135 để tăng tính dễ chảy, nhờ đó chảy dễ dàng hơn.

Sau khi quy trình vận chuyển S400 được hoàn thành, thì quy trình tách S500 có thể được thực hiện. Quy trình tách S500 là quá trình trong đó hỗn hợp của nhựa thải phóng xạ và nước dịch vụ chảy vào phễu xả nước 330 được chia thành nước công nghiệp và nhựa thải phóng xạ bằng các bộ lọc đã mô tả ở trên 231, 232, và 233.

Vì chỉ có nước công nghiệp của hỗn hợp đi qua các bộ lọc 231, 232, và 233, nên nhựa thải phóng xạ R2 được tách khỏi nước công nghiệp được tích tụ trong vỏ 230a của phễu hai chiều 230 như được minh họa. Trong quy trình này, bộ phận khuấy 235 có thể hoạt động để khuấy đều hỗn hợp để nước công nghiệp có trong hỗn hợp được xả dễ dàng thông qua các bộ lọc 231, 232, và 233.

Nước công nghiệp đi qua các bộ lọc 231, 232, và 233 có thể được dẫn vào bể chứa nước thải 240 thông qua đường xả nước 241. Ở đây, van xả nước 242 được bố trí để mở và đóng đường xả nước 241 có thể được mở.

Như một sự tham khảo, như là các bộ lọc 131, 132, 133, 231, 232, và 233, lưới chắn có lỗ lưới có kích thước nhỏ hơn hạt nhựa thải phóng xạ có thể được sử dụng.

Vì nhựa thải phóng xạ R2 được tách khỏi nước công nghiệp bao gồm vật liệu phóng xạ, chất bức xạ có hại cho cơ thể con người hoặc môi trường có thể được phát ra. Vì vậy, như mô tả ở trên, phễu hai chiều 230 được bố trí trong khu vực bảo vệ I2 mà được che chắn để các bức xạ không bị rò rỉ ra bên ngoài.

Vì chất phóng xạ có trong nhựa thải phóng xạ R1 được phân rã sau một thời gian để giảm lượng phát bức xạ, nên quá trình chờ trong đó nhựa thải phóng xạ R2 được chứa trong phễu hai chiều 230 cho đến mức độ bức xạ của nhựa thải phóng xạ R2 giảm dưới mức định trước có thể được thực hiện.

Sự mô tả ở trên liên quan đến việc lưu trữ phân rã, trong đó mô tả rằng nhựa thải phóng xạ được lưu trữ để giảm độ phóng xạ ở trạng thái xả nước trong một thời gian định trước có xét đến nửa chu kỳ của hạt nhân phóng xạ trong nhựa thải phóng xạ.

Trong quá trình chờ, để tách bỏ hoàn toàn độ ẩm có trong nhựa thải phóng xạ R1, đường cung cấp không khí 239 và đường xả không khí 239b có thể được sử dụng để lưu thông không khí trong vỏ 230a của phễu hai chiều 230. Như được mô tả ở trên,

bộ phận gia nhiệt (không được thể hiện) có thể được bố trí trên đường cung cấp không khí 239 để giảm thời gian cho sấy khô nhựa thải phóng xạ R2.

Trong quá trình mà trong đó hỗn hợp được tách bởi các bộ lọc 131, 132, 133, 231, 232, và 233, các bộ lọc 131, 132, 133, 231, 232, và 233 có thể bị tắc bởi các hạt của hỗn hợp hoặc nhựa thải phóng xạ R2, và do đó hiệu quả tách hỗn hợp có thể giảm.

Để ngăn chặn sự suy giảm hiệu suất của mỗi bộ lọc 131, 132, 133, 231, 232, và 233, thì ít nhất là các bộ lọc 133 và 233 của các bộ lọc 131, 132, 133, 231, 232, và 233 có thể có hình dáng trụ, tương ứng, như đã mô tả ở trên. Một phần của mỗi bộ lọc hình trụ 133 và 233 có thể không bị tắc bởi các hạt nhựa thải phóng xạ do lực hấp dẫn mặc dù nhựa thải phóng xạ được tích tụ trong mỗi vỏ 130A và 230a.

Ngoài ra, để ngăn chặn sự suy giảm hiệu suất của mỗi bộ lọc 131, 132, 133, 231, 232, và 233, đường súc rửa (không được thể hiện) có thể được bố trí trên mỗi bộ lọc 131, 132, 133, 231, 232, và 233. Đường súc rửa có thể được bố trí trong từng vỏ 130A và 230a để nước công nghiệp được phun theo hướng ngược lại sao cho hỗn hợp này được lọc bởi mỗi bộ lọc 131, 132, 133, 231, 232, và 233.

Như vậy, khi các bộ lọc 131, 132, 133, 231, 232, và 233 bị tắc bởi các hạt nhựa thải phóng xạ, nước công nghiệp có thể được xịt qua đường súc rửa để tách các hạt nhựa thải phóng xạ khỏi các bộ lọc 131, 132, 133, 231, 232, và 233, và do đó có thể duy trì hiệu quả hoạt động của từng bộ lọc 131, 132, 133, 231, 232, và 233 mà không bị suy giảm hiệu suất.

Mặc dù không được thể hiện, đường súc rửa có thể được kết nối với từng bộ lọc 131, 132, 133, 231, 232, và 233 cùng với mỗi đường xả nước 141 và 241. Ví dụ, mỗi bộ lọc hình trụ 133 và 233 có thể có một phần hở, và mỗi đường xả nước 141 và 241 và đường súc rửa có thể được kết nối với phần hở của mỗi bộ lọc hình trụ 133 và 233.

Quá trình súc rửa để thực hiện việc súc rửa có thể được thực hiện trong quá trình thu hồi S200 và quá trình chờ.

Như một sự tham khảo, mặc dù không được thể hiện, nếu phễu hai chiều 230 có thể ở trạng thái có sẵn để sửa chữa trong một thời gian nhất định, hoặc nếu nhựa thải phóng xạ được dẫn vào từ bộ phận khác được chứa trong phễu hai chiều 230, và do đó phễu hai chiều 230 ở trạng thái chờ để sự phân rã phóng xạ xảy ra, quá trình chờ có thể

được thực hiện giữa quá trình thu hồi S200 và quá trình vận chuyển S400.

Khi quá trình chờ được thực hiện bằng cách sử dụng phễu xả nước 330, van xả nước 142 có thể được mở đủ lớn sau khi quá trình thu hồi S200 do đó nước công nghiệp được tách hoàn toàn khỏi hỗn hợp. Ngoài ra, sự thông gió có thể được thực hiện trong vỏ 130a thông qua đường cung cấp không khí 139 và đường xả không khí 139b để làm khô hoàn toàn nhựa thải phóng xạ.

Ở đây, vì không khí được cung cấp thông qua đường cung cấp không khí 139 được làm nóng bởi bộ phận gia nhiệt đã mô tả ở trên, để làm khô nhựa thải phóng xạ có thể được thúc đẩy.

Ở trạng thái này, khi một thời gian định trước trôi qua, và mức độ bức xạ của nhựa thải phóng xạ giảm đủ lớn, thì quá trình vận chuyển đã mô tả ở trên S400 có thể được thực hiện để cho phép nước công nghiệp được cung cấp cho nhựa thải phóng xạ và sau đó cho phép hỗn hợp của nhựa thải phóng xạ và nước công nghiệp được vận chuyển đến phễu hai chiều 230 thông qua đường vận chuyển kết nối 337.

Tương tự, khi quá trình chờ được thực hiện trước khi quá trình vận chuyển S400, quá trình tách S500 để tách nước công nghiệp khỏi hỗn hợp của nước công nghiệp và nhựa thải phóng xạ R1 có thể được thực hiện, và sau đó quá trình xả S600 sẽ được mô tả sau này có thể được thực hiện mà không có quá trình chờ phụ.

Sau khi quá trình tách S500 được hoàn thành thông qua các hoạt động đã mô tả ở trên, quá trình xả S600 có thể được thực hiện. Quá trình xả S600 là quá trình xả nhựa thải phóng xạ R1 được xả ra bên ngoài vỏ 230a của phễu hai chiều 230 nhờ bộ phận xả 234.

Vì nhựa thải phóng xạ R2 được tạo ra dưới dạng bột có chứa lượng lớn các hạt nhỏ, sau một thời gian trôi qua ở trạng thái mà nhựa thải phóng xạ R2 được tích tụ trong vỏ 230a, thì các hạt có thể được kết tụ với nhau, hoặc sự tạo ra lỗ trống do tính bắc cầu có thể xảy ra. Trong trường hợp này, mặc dù bộ phận xả 234 hoạt động, nhưng nhựa thải phóng xạ R2 được chứa trong vỏ 230a của phễu hai chiều 230 có thể không được xả ra nhẹ nhàng.

Để ngăn chặn sự gắn kết và hiện tượng tạo ra lỗ trống xảy ra, trong quá trình xả S600, nhựa thải phóng xạ R2 có thể được khuấy bởi bộ phận khuấy 235. Ngoài ra, mặc

dù không được thể hiện, chi tiết gõ khả năng tạo ra rung lắc vào vỏ 230a có thể được bố trí để tạo ra các rung lắc vào tác động vào vỏ 230a trong khi quá trình xả S600 được thực hiện, do đó cho phép nhựa thải phóng xạ R2 di chuyển nhẹ nhàng hơn đến bộ phận xả 234 và cũng cho phép nhựa thải phóng xạ R2 mà dính vào thành bên trong của vỏ 230a hoặc các bộ lọc 231, 232, và 233 được tách ra dễ dàng.

Chi tiết gõ có thể được bố trí trong hoặc được đặt cách xa vỏ để gõ vào vỏ. Bộ phận kết nối chẳng hạn dây buộc có thể được kết nối với chi tiết gõ sao cho chi tiết gõ di chuyển về phía trước/sau. Dây buộc có thể được buộc vào tấm. Như một sự tham khảo, trong quá trình xả S600, nhựa thải phóng xạ R2 đã sấy khô có thể phân tán và do đó được xả ra ngoài qua đường xả không khí 239b. Trong trường hợp này, chất thải khí có thể làm tăng về lượng, và do đó trong quá trình xả S600, van cung cấp không khí 239a có thể được đóng để sự lưu thông không khí qua đường cung cấp không khí 239 và đường xả không khí 239b được dừng lại.

Khi bộ phận xả 234 hoạt động, bộ phận mở/đóng lỗ xả 236 hoạt động để cho phép nắp 236c mở lỗ xả nhựa thải 237. Như vậy, nhựa thải phóng xạ R2 có thể chảy nhờ bộ phận xả 234 và do đó có thể xả thông qua lỗ xả nhựa thải 237.

Nhựa thải phóng xạ R3 được xả đến lỗ xả nhựa thải 237 được đo bằng đồng hồ 280 và sau đó được chứa trong thùng chứa nhựa thải hình trống 270 hoặc bao bì (không được thể hiện) mà thể chứa chất thải với lượng định trước.

Ở đây, khi một lượng định trước của nhựa thải phóng xạ R2 được chứa trong thùng chứa nhựa thải hình trống 270 hoặc bao bì được đo bằng đồng hồ 280, thì hoạt động của bộ phận xả 234 có thể được dừng lại, và nắp 236c có thể đóng lỗ xả nhựa thải 237. Sau đó, thùng chứa nhựa thải hình trống 270 hoặc bao bì có thể được thay thế nhiều lần trong hoạt động như vậy trong đó nhựa thải phóng xạ được xả.

Thông qua việc phân tích nuclit của nhựa thải phóng xạ R2, các loại và lượng chất phóng xạ có trong nhựa thải phóng xạ R2 có thể được đo. Theo kết quả đo, khi mức độ phóng xạ lớn hơn mức cho phép, thì thùng chứa nhựa thải hình trống 270 có thể được vận chuyển đến bộ phận làm hóa rắn 290 và được bịt kín. Ngoài ra, khi độ phóng xạ dưới mức cho phép, thì nhựa thải phóng xạ R2 có thể được chứa trong thùng chứa dạng bao bì chẳng hạn bao tải và được lưu trữ trong nhà kho chất thải thường được trang bị. Vì đây là dấu hiệu thông thường đối với những người có kiến thức trung

bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, nên việc mô tả chi tiết sẽ được bỏ qua.

Như một sự tham khảo, mặc dù không được thể hiện, hệ thống vận chuyển và xử lý nhựa thải phóng xạ 101 theo phương án của sáng chế bao gồm bộ cảm biến để đo điều kiện của từng thành phần và phần điều khiển để điều khiển hoạt động của các thành phần để thực hiện tất cả các hoạt động tại phòng vận hành. Ở đây, hoạt động điều khiển có thể được thực hiện tự động.

Theo phương pháp vận chuyển và xử lý nhựa thải phóng xạ bằng cách sử dụng hệ thống vận chuyển và xử lý nhựa thải phóng xạ theo phương án của sáng chế, vì nhựa thải phóng xạ có thể dễ dàng vận chuyển đến bể hai chiều 230 được bố trí cách xa bể xả nước 330, nên chi phí cho việc lắp đặt thiết bị riêng biệt để vận chuyển nhựa thải phóng xạ và chi phí bảo trì cho hoạt động có thể được tiết kiệm.

Như một sự tham khảo, phương pháp vận chuyển và xử lý nhựa thải phóng xạ bằng cách sử dụng hệ thống vận chuyển và xử lý nhựa thải phóng xạ theo phương án của sáng chế, bộ cảm biến áp suất 252 là ví dụ của bộ phận phát hiện thu hồi mà tạo ra tín hiệu khi lượng nước công nghiệp, không khí nén, hoặc không khí nén và nước công nghiệp được cung cấp đến thiết bị trao đổi ion 111 đạt đến lượng định trước để van thu hồi 121 nhận tín hiệu để được mở.

Mặc dù không được thể hiện, như là bộ phận phát hiện thu hồi, bộ cảm biến phát hiện dòng nước, bộ cảm biến mực nước, và bộ cảm biến lượng nước có thể được sử dụng ngoài bộ cảm biến áp suất 252.

Ví dụ, nếu bộ cảm biến phát hiện lưu lượng nước được áp dụng làm bộ phận phát hiện thu hồi, bộ cảm biến phát hiện lưu lượng nước có thể được bố trí trong đường xả 116 để cho phép nước công nghiệp sẽ được cấp đến thiết bị trao đổi ion 111 thông qua đường cấp nước 150. Ở đây, khi lượng nước công nghiệp được cung cấp đến thiết bị trao đổi ion 111 vượt quá lượng định trước, nước công nghiệp bắt đầu được xả thông qua đường điều áp 250.

Ở đây, vì lượng nước công nghiệp cung cấp định trước có thể thay đổi trong trường hợp mà chỉ có nước công nghiệp được cung cấp thông qua đường điều áp 250, trường hợp mà chỉ có không khí nén được cung cấp, và trường hợp mà nước công nghiệp và không khí nén đồng thời được cung cấp, thì đường xả nước 116 có thể thay

đổi vị trí được lắp đặt trên thiết bị trao đổi ion 111.

Khi bộ cảm biến phát hiện dòng nước phát hiện có sự xả nước công nghiệp thông qua đường xả nước 116 để tạo ra tín hiệu, van thu hồi 121 có thể phát hiện tín hiệu để mở đường thu hồi 120.

Ngoài ra, nếu bộ cảm biến phát hiện dòng nước được bố trí trên đường điều áp 250 để phát hiện nước công nghiệp có được dẫn vào thiết bị trao đổi ion 111 thông qua đường điều áp 250 hay không, khi một khoảng thời gian định trước trôi qua sau khi thời gian mà tại đó nước công nghiệp bắt đầu được dẫn vào thiết bị trao đổi ion 111, thì có thể được coi rằng lượng nước công nghiệp vừa đủ được cung cấp vào thiết bị trao đổi ion 111. Ở đây, khi bộ cảm biến phát hiện dòng nước phát hiện rằng nước công nghiệp được cung cấp vào thiết bị trao đổi ion 111 để tạo ra tín hiệu, thì van thu hồi 121 phát hiện tín hiệu để mở đường thu hồi 120.

Hoặc, nếu bộ cảm biến mực nước được áp dụng làm bộ phận phát hiện thu hồi, bộ cảm biến mực nước có thể được bố trí trên thiết bị trao đổi ion 111 để tạo ra tín hiệu khi lượng nước công nghiệp được cung cấp vào thiết bị trao đổi ion 111 đạt đến lượng định trước để van thu hồi 121 được mở.

Hoặc, nếu bộ cảm biến lượng nước được áp dụng làm bộ phận phát hiện thu hồi, bộ cảm biến lượng nước có thể được bố trí trên đường điều áp 250 để đo lượng nước công nghiệp được dẫn thiết bị trao đổi ion 111. Khi lượng nước công nghiệp đã dẫn vào đạt đến lượng định trước, thì bộ cảm biến lượng nước có thể tạo ra tín hiệu để van thu hồi 121 được mở.

Tương tự, bộ phận phát hiện thu hồi được áp dụng cho phương pháp vận chuyển và xử lý nhựa thải phóng xạ bằng cách sử dụng hệ thống vận chuyển và xử lý nhựa thải phóng xạ 101 theo phương án của sáng chế có thể khác nhau.

Theo phương án của sáng chế, mặc dù bể đệm 140 được kết nối với thiết bị trao đổi ion 111 thông qua đường điều áp 250 để cấp nước công nghiệp, bộ phận cấp nước (không được thể hiện) có thể được kết nối trực tiếp với đường điều áp 250 nếu bộ phận cấp nước cấp nước công nghiệp đến thiết bị trao đổi ion 111 ở áp suất định trước. Ở đây, đường xả nước 141 có thể được kết nối với đường xả 118 sao cho nước công nghiệp được xả khỏi bể xả nước 330 được dẫn vào trong đường xả 118.

Mặc dù hệ thống vận chuyển và xử lý nhựa thải phóng xạ và phương thức vận chuyển và xử lý nhựa thải phóng xạ có sử dụng hệ thống này đã được mô tả dựa trên các phương án ưu tiên, chúng không bị giới hạn theo đó. Vì vậy, cần hiểu rằng những người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể thực hiện nhiều sửa đổi, bổ sung khác nhau mà không trệch khỏi bản chất và phạm vi của sáng chế được định rõ bởi các điểm yêu cầu bảo hộ.

Ngoài ra, khi được mô tả rằng tất cả các chi tiết “được lắp ghép”, “được ăn khớp với”, hoặc “được kết nối với” nhau, sáng chế sẽ không bị giới hạn ở những phương án này. Cần hiểu rằng mỗi chi tiết có thể được kết hợp có chọn lọc hoặc kết nối với các chi tiết khác để hoạt động mà không trệch khỏi phạm vi của sáng chế.

Ngoài ra, trừ trường hợp quy định, tất cả các thuật ngữ (bao gồm các thuật ngữ kỹ thuật và khoa học) được sử dụng ở đây có nghĩa tương tự như thường được hiểu bởi những người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này. Các thuật ngữ được quy định trong từ điển thông thường được sử dụng nên được hiểu là có ý nghĩa tương tự như trong bối cảnh kỹ thuật liên quan, và trừ khi được xác định rõ ràng trong bản mô tả, các từ ngữ không phải là lý tưởng hoặc hiểu là có ý nghĩa chính thức.

Trong khi sáng chế đã được thể hiện cụ thể và được mô tả dựa trên các phương án ưu tiên, sáng chế sẽ được hiểu bởi những người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này rằng các thay đổi khác nhau về hình thức và chi tiết có thể được thực hiện mà không trệch khỏi bản chất và phạm vi của sáng chế như được định rõ bởi các điểm yêu cầu bảo hộ. Các phương án ưu tiên nên được xem xét trong mô tả mà thôi và không vì mục đích của giới hạn. Vì vậy, phạm vi của sáng chế được xác định không phải bởi sự mô tả chi tiết nêu trên mà là các điểm yêu cầu bảo hộ, và tất cả những khác biệt trong phạm vi sẽ được hiểu đang được bao gồm trong sáng chế.

Yêu cầu bảo hộ

1. Hệ thống xử lý nhựa thải phóng xạ để xử lý nhựa thải phóng xạ được tạo ra từ quá trình làm sạch chất lỏng phóng xạ bằng cách sử dụng nhựa trao đổi ion, hệ thống xử lý nhựa thải phóng xạ này bao gồm:

khối cấp nước hoặc bể đệm được kết nối với thiết bị trao đổi ion trong đó nhựa thải phóng xạ được cung cấp thông qua đường cấp nước để cấp nước công nghiệp đến thiết bị trao đổi ion;

bộ phận phát hiện thu hồi tạo ra tín hiệu khi lượng nước công nghiệp được cung cấp đến thiết bị trao đổi ion đạt đến lượng định trước;

phễu được kết nối với thiết bị trao đổi ion thông qua đường thu hồi; và

van thu hồi được bố trí trên đường thu hồi, van thu hồi được mở khi tín hiệu của bộ phận thu hồi được nhận để cho phép hỗn hợp của nhựa thải phóng xạ và nước công nghiệp chảy đến phễu thông qua đường thu hồi,

trong đó phễu bao gồm:

vỏ có hình dáng định trước;

ít nhất một bộ lọc được bố trí trong vỏ để tách nhựa thải phóng xạ khỏi hỗn hợp được dẫn vào từ đường thu hồi; và

bộ phận xả nhựa thải xả nhựa thải phóng xạ được tách khỏi hỗn hợp ra bên ngoài vỏ.

2. Hệ thống vận chuyển và xử lý nhựa thải phóng xạ để xử lý nhựa thải phóng xạ được tạo ra từ quá trình làm sạch chất lỏng phóng xạ bằng cách sử dụng nhựa trao đổi ion, hệ thống vận chuyển và xử lý nhựa thải phóng xạ này bao gồm:

bộ phận điều áp được kết nối với thiết bị trao đổi ion trong đó nhựa thải phóng xạ được cung cấp thông qua đường điều áp để cung cấp ít nhất một trong số nước công nghiệp, không khí nén, và nước công nghiệp và không khí nén đến thiết bị trao đổi ion;

phễu xả nước được kết nối với thiết bị trao đổi ion thông qua đường thu hồi;

bộ phận phát hiện thu hồi tạo ra tín hiệu khi một lượng của ít nhất một trong số nước công nghiệp, không khí nén, và nước công nghiệp và không khí nén mà được

cung cấp đến thiết bị trao đổi ion đạt đến lượng định trước;

van thu hồi được bố trí trên đường thu hồi, van thu hồi được mở ra khi tín hiệu của khối phát hiện thu hồi được nhận để cho phép hỗn hợp của nhựa thải phóng xạ và nước công nghiệp chảy đến phễu xả nước thông qua đường thu hồi;

phễu hai chiều được kết nối với phễu thoát nước thông qua đường vận chuyển kết nối; và

bơm vận chuyển được kết nối với phễu xả nước và bể đệm thông qua đường cấp nước vận chuyển, bơm vận chuyển cấp nước công nghiệp đến phễu xả nước để vận chuyển hỗn hợp đến phễu hai chiều thông qua đường vận chuyển kết nối,

trong đó phễu xả nước và phễu hai chiều mỗi chúng bao gồm:

vỏ có hình dáng định trước; và

bộ lọc được bố trí trong vỏ để tách nhựa thải phóng xạ khỏi hỗn hợp được dẫn vào trong vỏ,

trong đó phễu hai chiều bao gồm bộ phận xả nhựa thải xả nhựa thải phóng xạ được tách từ hỗn hợp ra bên ngoài của vỏ.

3. Hệ thống xử lý nhựa thải phóng xạ để xử lý nhựa thải phóng xạ được tạo ra từ quá trình làm sạch chất lỏng phóng xạ bằng cách sử dụng nhựa trao đổi ion, hệ thống xử lý nhựa thải phóng xạ này bao gồm:

bộ phận cấp nước hoặc bộ phận điều áp được kết nối với thiết bị trao đổi ion trong đó nhựa thải phóng xạ được cấp thông qua đường cấp nước hoặc đường điều áp để cung cấp ít nhất một trong số nước công nghiệp, không khí nén, và nước công nghiệp và không khí nén đến thiết bị trao đổi ion;

bộ phận phát hiện thu hồi tạo ra tín hiệu khi lượng ít nhất một trong số nước công nghiệp, không khí nén, và nước công nghiệp và không khí nén được cung cấp đến thiết bị trao đổi ion đạt đến lượng định trước;

phễu được kết nối đến thiết bị trao đổi ion thông qua đường thu hồi; và

van thu hồi được bố trí trên đường thu hồi, van thu hồi được mở ra khi tín hiệu của bộ phận thu hồi được nhận để cho phép hỗn hợp của nhựa thải phóng xạ và nước công nghiệp chảy vào phễu thông qua đường thu hồi,

trong đó phễu bao gồm:

vỏ có hình dáng định trước;

ít nhất một bộ lọc được bố trí trong vỏ để tách nhựa thải phóng xạ từ hỗn hợp được đưa vào từ đường thu hồi; và

bộ phận xả nhựa thải xả nhựa thải phóng xạ được tách từ hỗn hợp ra bên ngoài của vỏ.

4. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến điểm 3, trong đó bộ phận phát hiện thu hồi bao gồm bộ cảm biến áp suất được bố trí trên đường cấp nước hoặc đường điều áp; và

bộ cảm biến áp suất tạo ra tín hiệu khi áp suất trong đường thu hồi đạt tới áp suất định trước.

5. Hệ thống theo điểm 1, trong đó bộ phận phát hiện thu hồi bao gồm:

đường xả được bố trí trên thiết bị trao đổi ion để cho phép nước công nghiệp được xả ra ngoài thiết bị trao đổi ion khi nước công nghiệp có lượng vượt quá lượng định trước được dẫn vào; và

bộ cảm biến phát hiện dòng nước được bố trí trên đường xả,

trong đó bộ cảm biến phát hiện dòng nước tạo ra tín hiệu khi nước công nghiệp được xả thông qua đường xả.

6. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến điểm 3, trong đó bộ phận phát hiện thu hồi bao gồm bộ cảm biến phát hiện dòng nước được bố trí trên đường cấp nước hoặc đường điều áp để phát hiện nước công nghiệp được dẫn vào trong thiết bị trao đổi ion hay không, và

bộ cảm biến dòng nước tạo ra tín hiệu khi một khoảng thời gian định trước trôi qua từ thời điểm tại đó nước công nghiệp bắt đầu được dẫn vào trong thiết bị trao đổi ion.

7. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến điểm 3, trong đó bộ phận phát hiện thu hồi bao gồm bộ cảm biến lượng nước được bố trí trên đường cấp nước hoặc đường điều áp để phát hiện lượng nước công nghiệp được dẫn vào trong thiết bị trao đổi ion, và

bộ cảm biến lượng nước tạo ra tín hiệu khi lượng nước công nghiệp chảy qua đường cấp nước đạt đến lượng định trước.

8. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến điểm 7, trong đó ít nhất một trong số phễu, phễu xả nước, và phễu hai chiều còn bao gồm:

đường cung cấp không khí được kết nối để cung cấp không khí vào trong vỏ; và

đường xả không khí được kết nối với vỏ để xả không khí được dẫn thông qua đường cung cấp không khí.

9. Hệ thống theo điểm 8, trong đó hệ thống này còn bao gồm bộ phận gia nhiệt được bố trí trên đường cung cấp không khí để làm nóng không khí.

10. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến điểm 7, trong đó ít nhất một trong số phễu, phễu xả nước, và phễu hai chiều còn bao gồm đường súc rửa được bố trí trên vỏ để phun nước công nghiệp theo chiều đối ngược với chiều mà hỗn hợp được lọc bởi bộ lọc.

11. Hệ thống theo điểm 10, trong đó bộ lọc có hình dáng trụ có một phần hở, và

đường súc rửa được kết nối với phần hở của bộ lọc.

12. Hệ thống theo điểm 10, trong đó phễu được bố trí trong khu vực bảo vệ được tạo ra bởi các tường chắn để chắn sự bức xạ.

13. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến điểm 3, trong đó lỗ xả nhựa thải được kết nối với bên ngoài của khu vực bảo vệ được tạo ra trong vỏ, và

bộ phận xả nhựa thải còn bao gồm bộ phận mở/đóng lỗ xả để mở và đóng lỗ xả nhựa thải.

14. Hệ thống theo điểm 13, trong đó ít nhất một trong số phễu, phễu xả nước, phễu hai chiều còn bao gồm bộ phận khuấy để khuấy nhựa thải phóng xạ được tách từ hỗn hợp.

15. Hệ thống theo điểm 14, trong đó phễu còn bao gồm chi tiết gõ được bố trí trong hoặc được đặt cách xa vỏ để tạo ra các rung lắc vào vỏ.

16. Hệ thống theo điểm 14, trong đó hệ thống còn bao gồm bộ phận kiểm tra được bố trí trên đường thu hồi để đo lượng nhựa thải phóng xạ có trong hỗn hợp.

17. Hệ thống theo điểm 2 hoặc điểm 3, trong đó bộ phận điều áp bao gồm:

bể đệm hoặc bộ phận cấp nước được kết nối với đường điều áp; và
bơm cấp nước được bố trí trên đường điều áp.

18. Hệ thống theo điểm 17, trong đó bộ phận điều áp còn bao gồm:

đường không khí nén được kết nối với đường điều áp;

bộ phận cung cấp không khí nén cung cấp không khí nén thông qua đường không khí nén; và

van điều chỉnh áp suất được bố trí trên đường không khí nén để điều chỉnh không khí nén được cung cấp đến đường điều áp thông qua đường không khí nén.

19. Phương pháp xử lý nhựa thải phóng xạ có sử dụng hệ thống xử lý nhựa thải phóng xạ theo điểm 1 hoặc điểm 3, phương pháp này bao gồm:

quy trình cấp nước trong đó nước công nghiệp được cung cấp đến thiết bị trao đổi ion cho đến khi lượng nước công nghiệp được phát hiện bởi bộ phận phát hiện thu hồi đạt tới lượng định trước;

quy trình thu hồi trong đó, khi áp suất trong đường cấp nước đạt tới áp suất định trước, van thu hồi được mở để cho phép hỗn hợp chảy vào phễu;

quy trình tách trong đó hỗn hợp được dẫn vào trong phễu được chia thành nhựa thải phóng xạ và nước công nghiệp bởi bộ lọc; và

quy trình xả trong đó nhựa thải phóng xạ trong phễu được xả ra ngoài vỏ bởi bộ phận xả nhựa thải.

20. Phương pháp vận chuyển và xử lý nhựa thải phóng xạ có sử dụng hệ thống vận chuyển và xử lý nhựa thải phóng xạ của điểm 2 hoặc điểm 3, phương pháp này bao gồm:

bộ phận cấp nước hoặc bộ phận điều áp trong đó nước công nghiệp được cung cấp đến thiết bị trao đổi ion cho đến khi lượng nước công nghiệp, không khí nén, hoặc nước công nghiệp và không khí nén được phát hiện bởi bộ phận phát hiện thu hồi đạt lượng định trước;

quy trình thu hồi trong đó van thu hồi được mở để cho phép hỗn hợp chảy vào trong phễu xả nước;

quy trình vận chuyển trong đó hỗn hợp được dẫn vào trong phễu xả nước đến phễu hai chiều nhờ nước công nghiệp được cung cấp bởi bơm vận chuyển;

quy trình tách trong đó hỗn hợp được dẫn vào trong phễu hai chiều được chia thành nhựa thải phóng xạ và nước công nghiệp bởi bộ lọc; và

quy trình xả trong đó nhựa thải phóng xạ trong phễu hai chiều được xả ra ngoài vỏ bởi bộ phận xả nhựa thải.

21. Phương pháp theo điểm 19, trong đó quy trình thu hồi còn bao gồm quy trình kiểm tra trong đó mức độ phóng xạ của hỗn hợp chảy qua đường thu hồi được đo, hoặc lượng nhựa thải phóng xạ có trong hỗn hợp được kiểm tra.

22. Phương pháp theo điểm 21, trong đó phương pháp này còn bao gồm quy trình xả trong đó nước công nghiệp còn lại trong đường thu hồi, đường cấp nước, hoặc đường điều áp được xả sau khi cấp nước công nghiệp đến thiết bị trao đổi ion được dừng lại, sau quy trình thu hồi.

23. Phương pháp theo điểm 19, trong đó phương pháp này còn bao gồm quy trình chờ để chờ cho đến khi mức độ phóng xạ của nhựa thải phóng xạ dưới mức định trước, giữa quy trình thu hồi và quy trình vận chuyển, hoặc giữa quy trình tách và quy trình xả.

24. Phương pháp theo điểm 23, trong đó trong quy trình chờ, không khí lưu thông vào trong ít nhất một trong số phễu, phễu xả nước, và phễu hai chiều, trong đó hỗn hợp được chứa.

25. Phương pháp theo điểm 23, trong đó phương pháp này còn bao gồm quy trình súc rửa trong đó nước công nghiệp được phun theo chiều đối ngược với chiều mà hỗn hợp được lọc bởi bộ lọc, giữa quy trình thu hồi và quy trình chờ.

26. Phương pháp theo điểm 20, trong đó trong quy trình vận chuyển, hỗn hợp được khuấy.

27. Phương pháp theo điểm 19, trong đó, trong quy trình xả, nhựa thải phóng xạ được khuấy.

28. Phương pháp theo điểm 19, trong đó, trong quy trình xả, các rung lắc được đặt vào vỏ của phễu hoặc vỏ của phễu hai chiều.

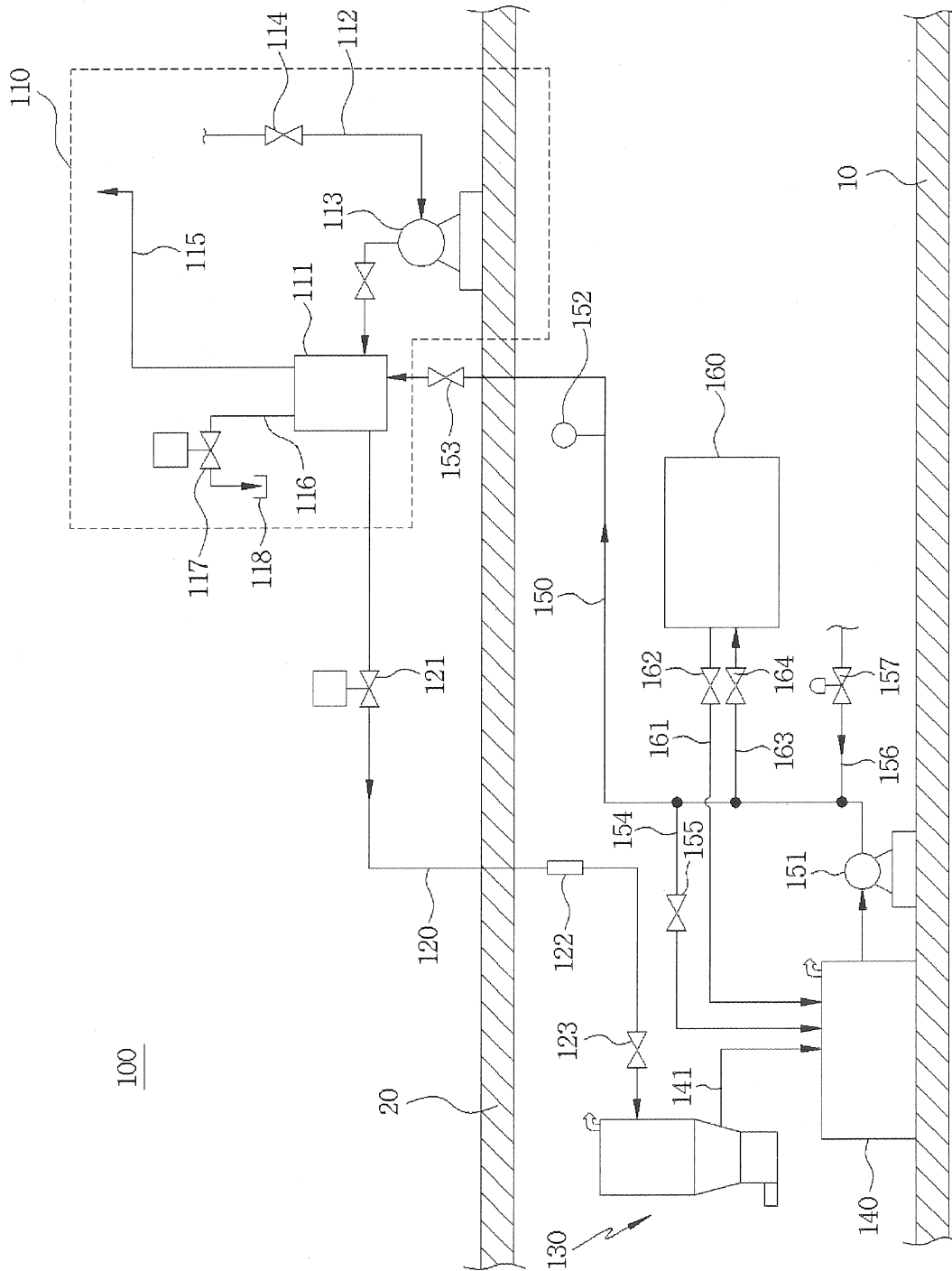


FIG. 1

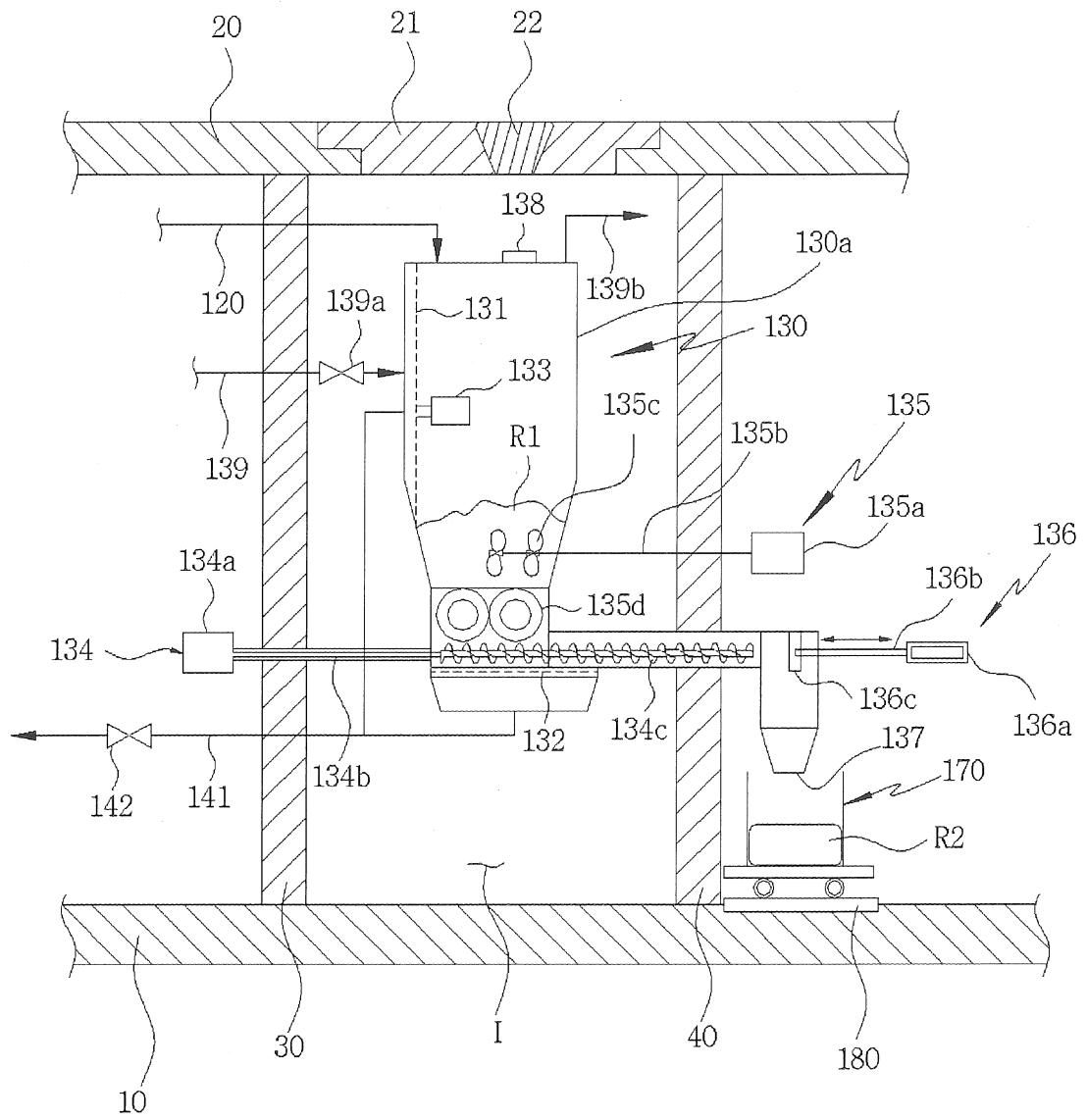


FIG.2

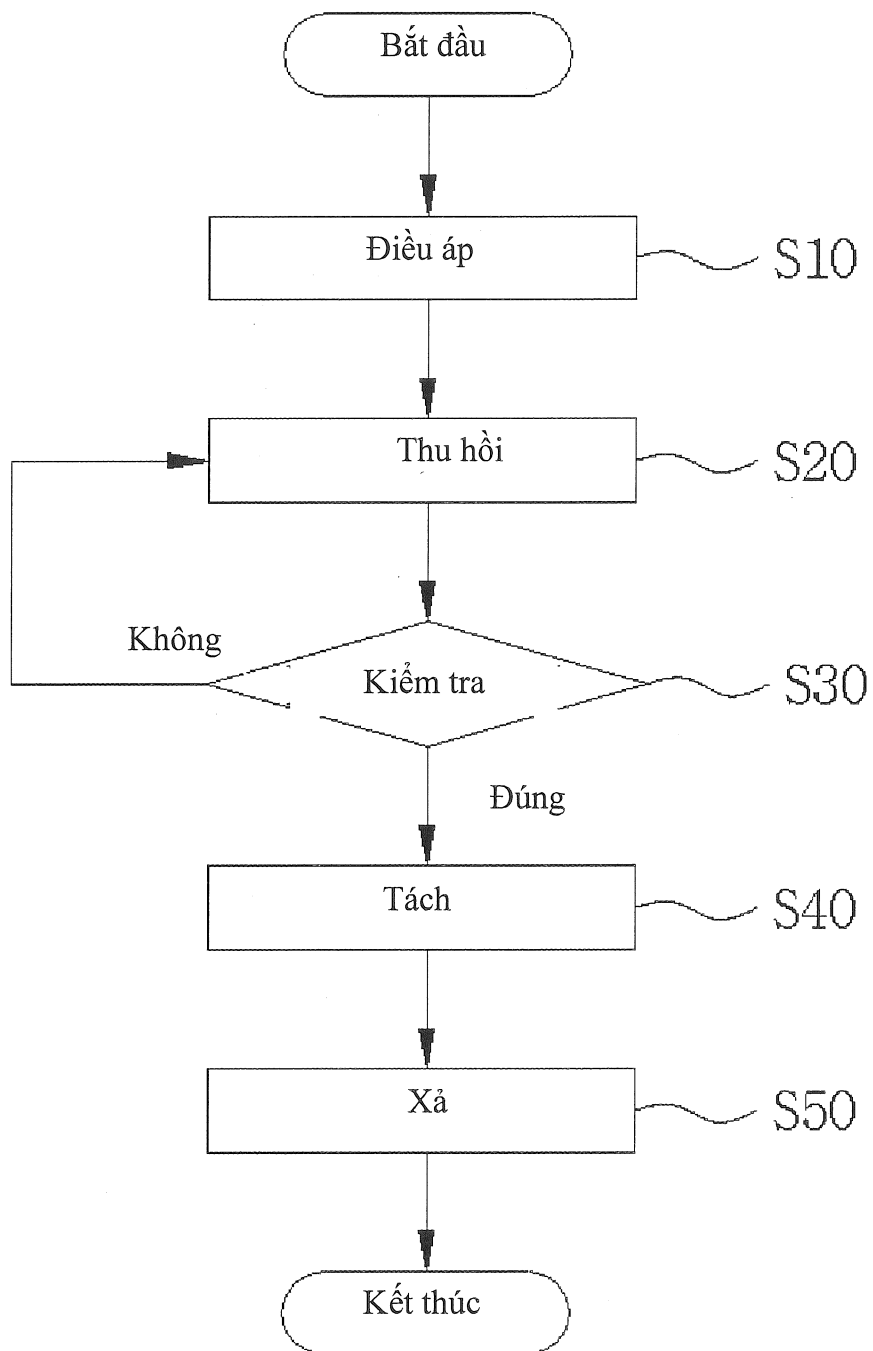


FIG.3

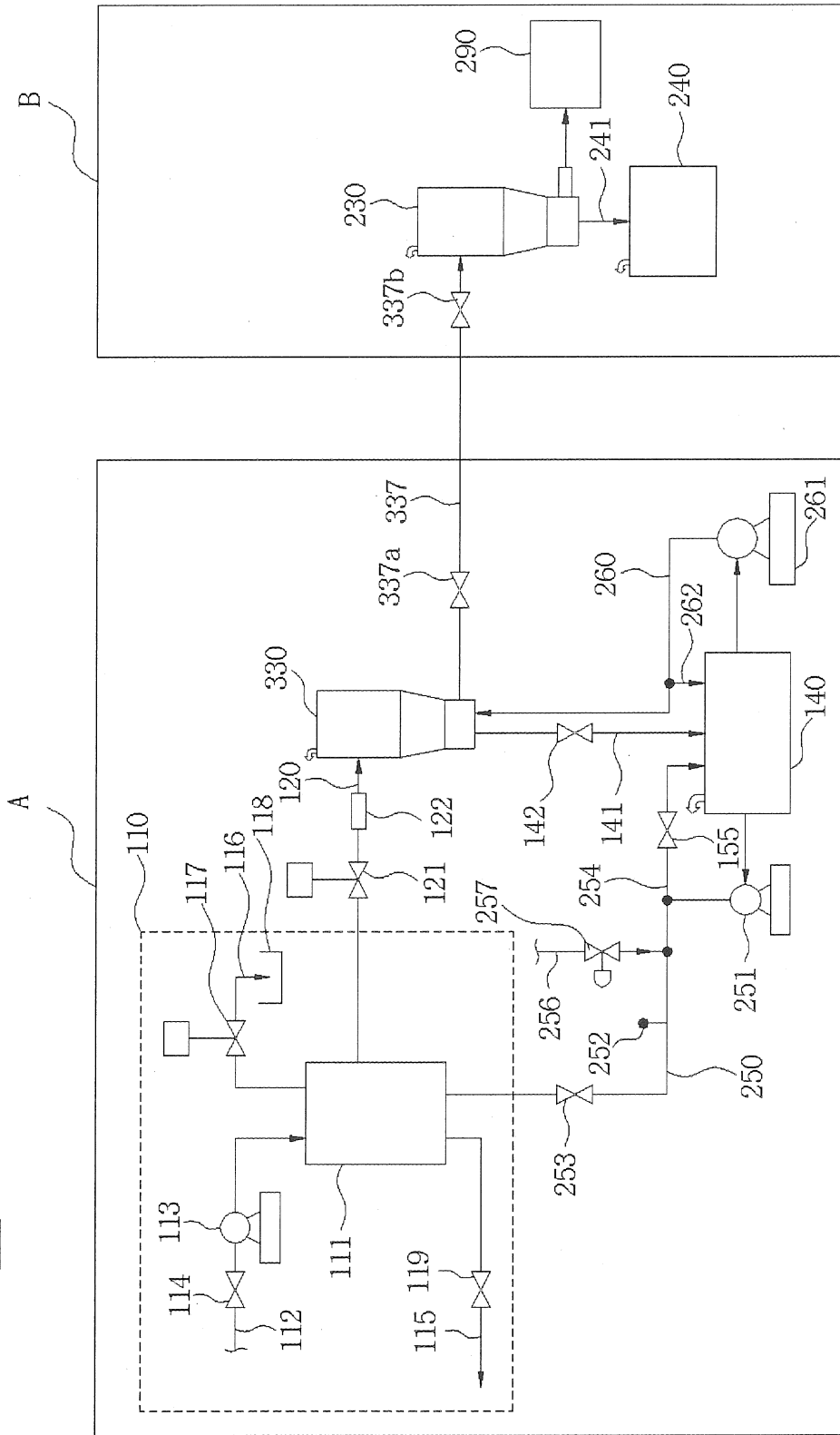


FIG. 4

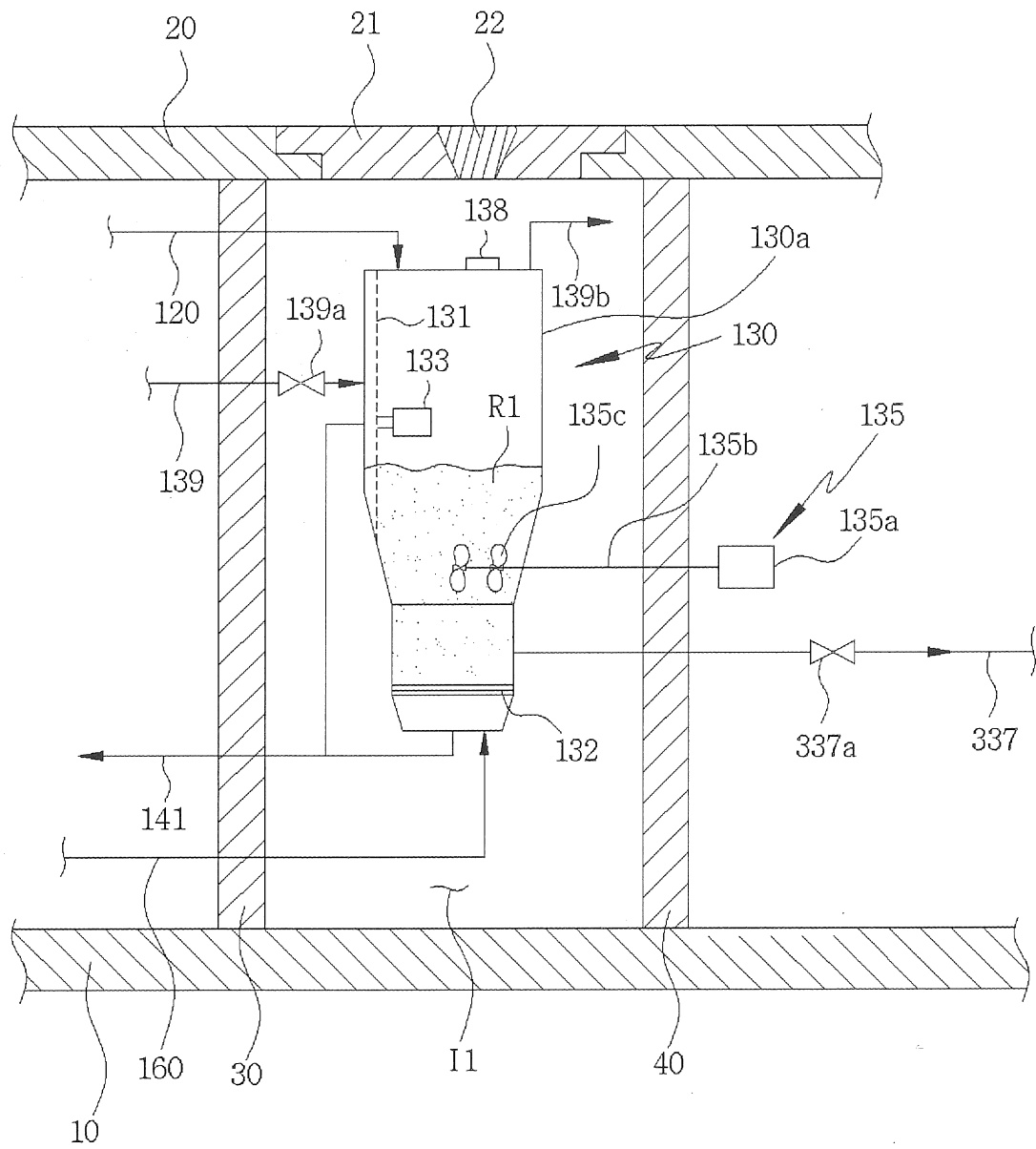


FIG.5

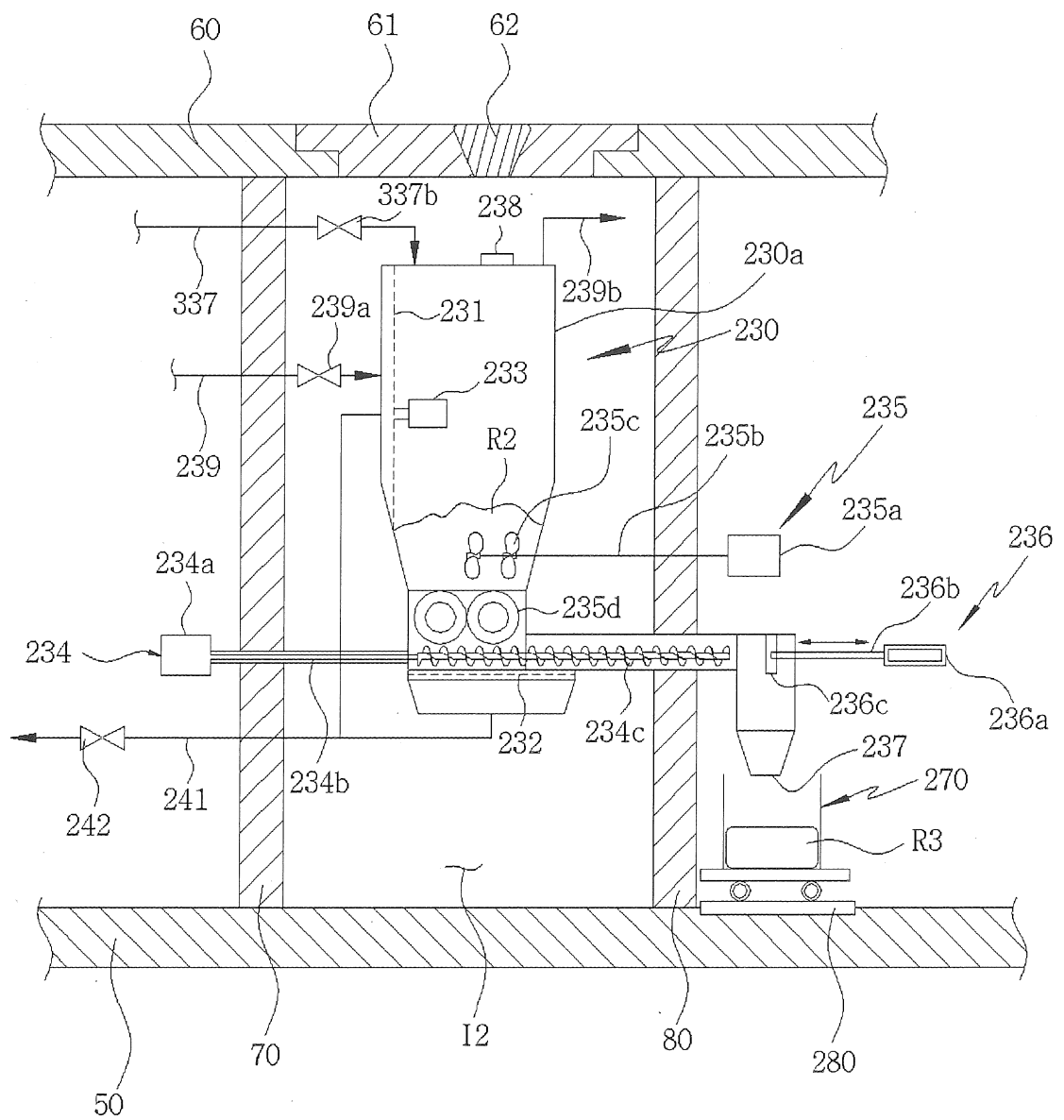


FIG.6

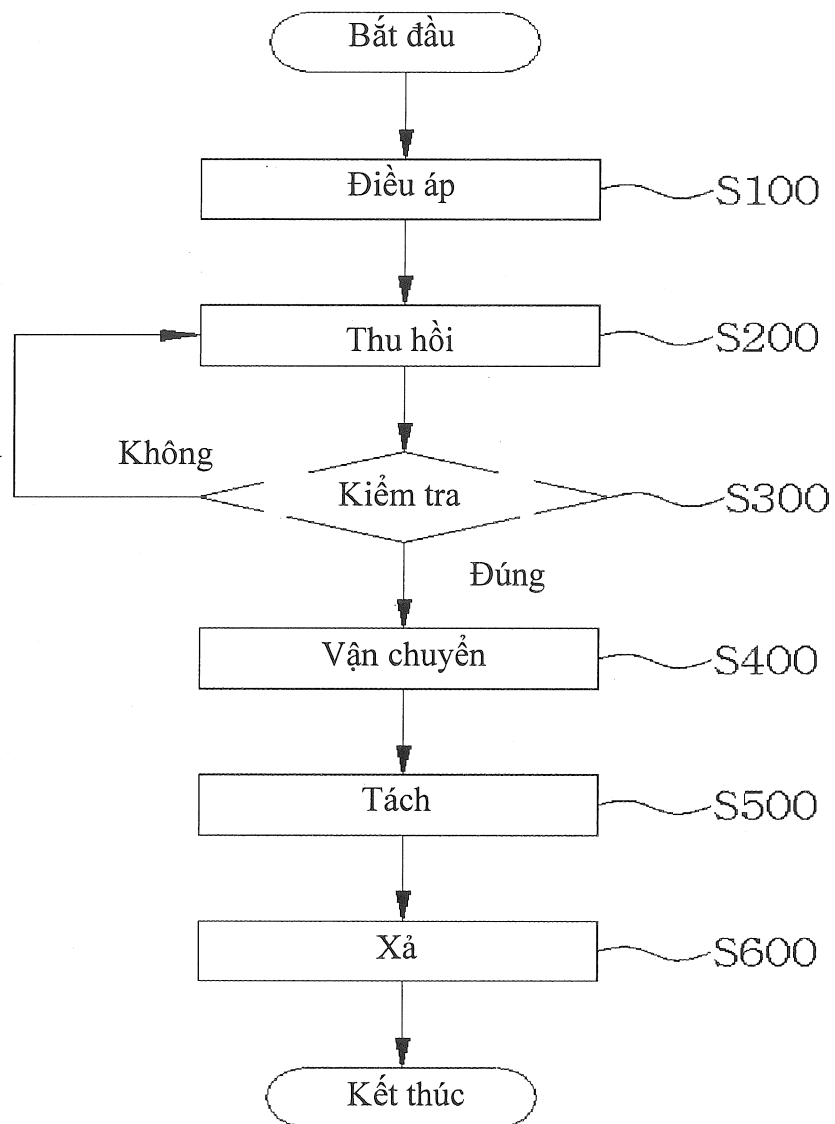


FIG.7