



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

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

(11)



1-0041887

(51)^{2020.01} G21F 9/28

(13) B

(21) 1-2020-07619

(22) 31/12/2019

(86) PCT/RU2019/001053 31/12/2019

(87) WO 2020/214058 A1 22/10/2020

(30) 2019112024 19/04/2019 RU

(45) 25/12/2024 441

(43) 25/04/2022 409

(73) 1. JOINT STOCK COMPANY "ROSENERGOATOM" (RU)

ul. Ferganskaya, d. 25 Moscow, 109507, Russian Federation

2. SCIENCE AND INNOVATIONS - NUCLEAR INDUSTRY SCIENTIFIC
DEVELOPMENT, PRIVATE ENTERPRISE (RU)

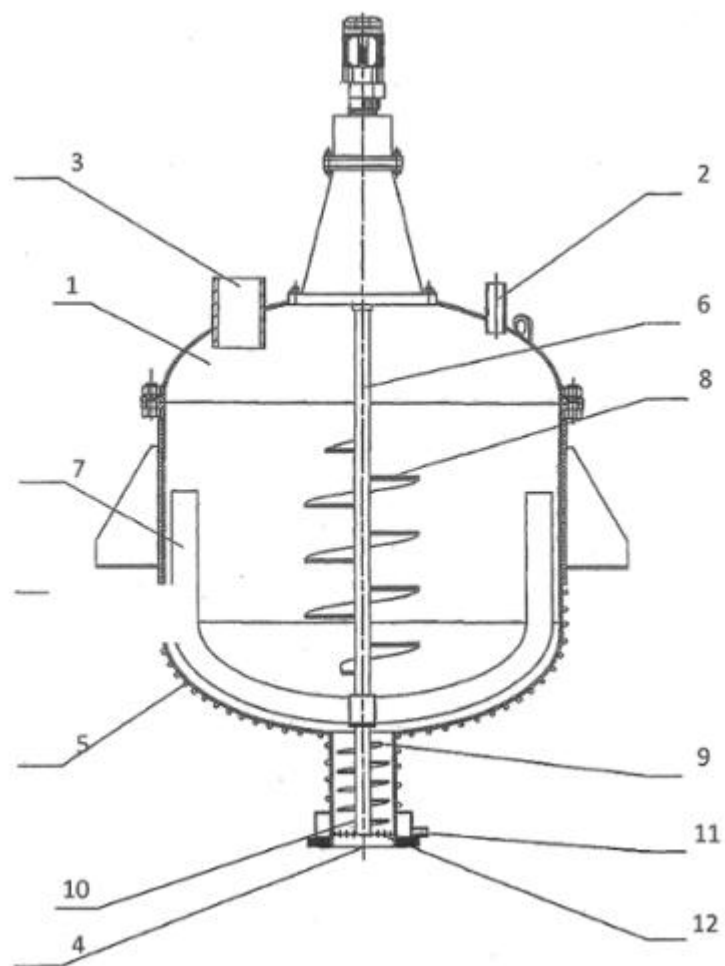
ul. B. Ordynka, d. 24, et. 8, kab. 820 Moscow, 119017, Russian Federation

(72) BELOKON', Denis Evgen'evich (RU); KOLCHANOV, Aleksandr Valer'evich (RU);
KUKIEV, Dmitriy Arkhipovich (RU).

(74) Văn phòng Luật sư Ân Nam (ANNAM IP & LAW)

(54) THIẾT BỊ SẤY KHÔ NHỰA TRAO ĐỔI ION ĐÃ QUA SỬ DỤNG

(57) Sáng chế liên quan đến lĩnh vực năng lượng nguyên tử, cụ thể là, liên quan đến việc sấy khô nhựa trao đổi ion đã qua sử dụng (Spent Ion-Exchange Resin - SIER). Sáng chế đề xuất thiết bị sấy khô nhựa trao đổi ion đã qua sử dụng, bao gồm thân hình trụ kín, ở phần trên của nó có vòi phun và đường ống để cấp nhựa trao đổi ion đã qua sử dụng vào thân này và ở phần dưới có đường ống để loại bỏ nhựa trao đổi ion đã qua sử dụng đã sấy khô được trang bị thiết bị khép kín, thiết bị gia nhiệt bên ngoài để gia nhiệt thân này, và cũng như trục truyền động được gắn đồng trục và có khả năng quay được trong thân này, và được trang bị thiết bị khuấy. Thiết bị khuấy này được chế tạo dưới dạng thiết bị khuấy neo được cố định cứng vào trục truyền động, các cánh của thiết bị khuấy này được tạo hình dạng phù hợp với bề mặt bên trong của phần dưới và các bộ phận bên trong của thân này, và nằm trên trục truyền động ở trên và dưới điểm gắn của thiết bị khuấy neo của các cuộn vít một chiều trên và dưới. Phần dưới của trục truyền động với cuộn vít dưới phải được đặt đồng trục bên trong đường ống để loại bỏ nhựa trao đổi ion đã được sấy khô và được bố trí thiết bị xả nước cho đường ống để loại bỏ nhựa trao đổi ion đã được sấy khô. Sáng chế giúp giảm thiểu thời gian và năng lượng tiêu thụ của quá trình làm khô nhựa trao đổi ion đã qua sử dụng.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến lĩnh vực năng lượng nguyên tử, cụ thể là, liên quan đến thiết bị sấy khô nhựa trao đổi ion đã qua sử dụng (Spent Ion-Exchange Resins - SIER) và có thể được sử dụng tại các nhà máy điện hạt nhân (Nuclear Power Plant - NPP) hoặc các nhà máy chuyên xử lý chất thải phóng xạ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nhựa trao đổi ion được sử dụng rộng rãi tại các nhà máy điện hạt nhân để đảm bảo chế độ hóa học nước của mạch điện thứ nhất và mạch điện thứ hai, xử lý sau khi ngưng tụ từ thiết bị bay hơi và trong các hệ thống nước phụ trợ khác, cũng như trong quá trình ngừng hoạt động của các tổ nhà máy điện hạt nhân. Trong quá trình sử dụng, một lượng SIER tích lũy đáng kể phải được xử lý để lưu trữ tiếp theo. Đồng thời, có thể bảo quản SIER an toàn lâu dài trong contenơ bảo vệ kín với điều kiện độ ẩm còn lại của SIER không quá 5% khối lượng. Giới hạn này là do độ ẩm còn sót lại có thể bị phân giải phóng xạ trong quá trình bảo quản / tiêu hủy contenơ bảo vệ kín.

Đã biết đến thiết bị xử lý nhiệt nhựa trao đổi ion phóng xạ (bằng sáng chế của LB Nga cấp cho bản mẫu hữu ích số 121396), có chứa lò phản ứng nhiệt được trang bị bởi bộ các phận tải và dỡ và lò sưởi. Thiết bị đó cũng bao gồm bình ngưng tụ hơi nước được kết nối bằng đường dây với lò phản ứng nhiệt, bộ thu nước ngưng được kết nối bằng đường dây với bình ngưng hơi nước và máy bơm chân không, đầu vào của nó được kết nối với bộ thu nước ngưng và đầu ra được kết nối với đường dây để loại bỏ không khí.

Nhược điểm của phương pháp làm khô SIER được mô tả ở trên là hiệu suất năng lượng của quá trình thấp.

Giải pháp kỹ thuật gần nhất, được chọn làm nguyên mẫu, là thiết bị làm khô nhựa trao đổi ion đã qua sử dụng (bằng sáng chế của LB Nga cấp cho bản mẫu hữu ích số 161811), dao gồm thân hình trụ, ở phần trên của nó có một khớp nối để loại bỏ hơi và khí và một đường ống để cung cấp nhựa trao đổi ion đã qua sử dụng bên trong thân, và ở phần dưới có một đường ống để chiết nhựa trao đổi ion khô, được trang bị một linh kiện khóa. Vỏ hình trụ được trang bị bởi lò sưởi vỏ bên ngoài và trục truyền động được lắp đồng trục trong vỏ có khả năng quay, được trang bị một bộ quay.

Nhược điểm của mẫu tương tự gần nhất là năng suất riêng của quá trình thấp, thời gian sấy khô lâu và do đó, tiêu thụ năng lượng cao.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục tiêu của sáng chế được công bố này là tăng cường và giảm tiêu thụ năng lượng của quá trình sấy khô SIER và đẩy nhanh quá trình dỡ SIER sau khi sấy khô xong.

Kết quả kỹ thuật đạt được của sáng chế được công bố là giảm thời gian và năng lượng tiêu thụ của quá trình sấy khô SIER, cũng như đẩy nhanh quá trình dỡ SIER sau khi sấy khô xong.

Kết quả kỹ thuật như nói ở trên đạt được là do thiết bị sấy khô nhựa trao đổi ion đã qua sử dụng, có chứa một thân hình trụ kín, ở phần trên của nó có vòi phun và một đường ống để cung cấp nhựa trao đổi ion đã qua sử dụng bên trong thân và ở phần dưới có một đường ống để chiết xuất nhựa trao đổi ion khô, được trang bị bởi một dụng cụ khóa, lò sưởi vỏ bên ngoài, cũng như trục truyền động được gắn đồng trục trong vỏ có khả năng quay, được trang bị một bộ quay, đề xuất chế tạo bộ quay dưới dạng một thiết bị khuấy neo được cố định cứng vào trục truyền động, các cánh của thiết bị khuấy neo, theo cấu hình, lặp lại bề mặt bên trong của phần dưới và bên của vỏ, và nằm trên trục truyền động ở trên và dưới điểm gắn của máy khuấy neo của các cuộn vít một chiều trên và dưới, trong khi phần dưới của trục truyền động với cuộn vít dưới phải đặt đồng trục bên trong đường ống để loại bỏ nhựa trao đổi ion đã được sấy khô và cung cấp một dụng cụ xả nước cho đường ống đó.

Các cánh của thiết bị khuấy neo và cuộn dây khoan trên nằm trên trục truyền động chủ yếu được lắp đặt ở mức cao hơn so với chiều cao của vùng sưởi của lò sưởi vỏ ngoài.

Công cụ thoát nước có thể được chế tạo dưới dạng một bộ thu nước hình trụ có vòi để thoát nước, được lắp đặt đồng trục bên ngoài ở đầu dưới của đường ống để chiết xuất nhựa trao đổi ion khô và các lỗ được tạo xung quanh chu vi của phần hình trụ dưới của ống để chiết xuất nhựa trao đổi ion khô, kết nối khoang bên trong của ống với khoang của bộ thu nước.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 thể hiện sơ đồ lắp đặt để sấy khô nhựa trao đổi ion đã qua sử dụng theo một trong những phương án thực hiện.

Mô tả chi tiết sáng chế

Thiết bị sấy khô nhựa trao đổi ion đã qua sử dụng bao gồm một thân hình trụ kín 1, ở phần trên của nó có một đầu phun xả 2 và một đầu phun 3 để cung cấp nhựa trao đổi ion đã qua sử dụng vào bên trong thân 1, và ở phần dưới, một đường ống 4 được chế tạo để loại bỏ nhựa trao đổi ion đã được sấy khô, được trang bị bởi một dụng cụ khóa (không được thể hiện ở hình vẽ) và một công cụ để thoát nước. Thân hình trụ kín 1 được trang bị bởi lò sưởi bên ngoài 5.

Trong thân vỏ hình trụ kín 1, có một trục truyền động 6, được trang bị bởi một bộ quay, được lắp đặt đồng trục với nó để quay. Thiết bị khuấy được chế tạo dưới dạng máy khuấy neo 7 được cố định chắc chắn trên trục truyền động 6, các cánh trong đó, theo cấu hình, lặp lại bề mặt bên trong của các bộ phận bên dưới và bên của thân hình trụ kín 1, và nằm trên trục truyền động 6 ở trên và dưới điểm gắn của máy khuấy neo 7 của cuộn vít trên một chiều 8 và cuộn trục vít dưới 9. Phần dưới của trục truyền động 6 với cuộn vít dưới 9 nằm đồng trục bên trong ống 4 để chiết xuất nhựa trao đổi ion khô.

Bản vẽ cho thấy một phương án của hệ thống lắp đặt để sấy khô nhựa trao đổi ion đã qua sử dụng, trong đó các cánh trộn của thiết bị khuấy neo 7 và cuộn dây vít phía trên 9 nằm trên trục truyền động 6 được chế tạo ở mức độ cao hơn so với chiều cao của vùng sườn của lò sưởi bên ngoài 5, và công cụ thoát nước được chế tạo ở dạng lắp đặt đồng trục bên ngoài ở đầu dưới của ống 4 để chiết nhựa trao đổi ion đã được sấy khô của bộ thu nước hình trụ 10 với vòi 11 để thoát nước và dọc theo chu vi của phần hình trụ dưới của ống 4 để loại bỏ nhựa trao đổi ion đã được sấy khô, các lỗ 12 được tạo nổi khoang bên trong của ống 4 với khoang của bộ thu nước 10.

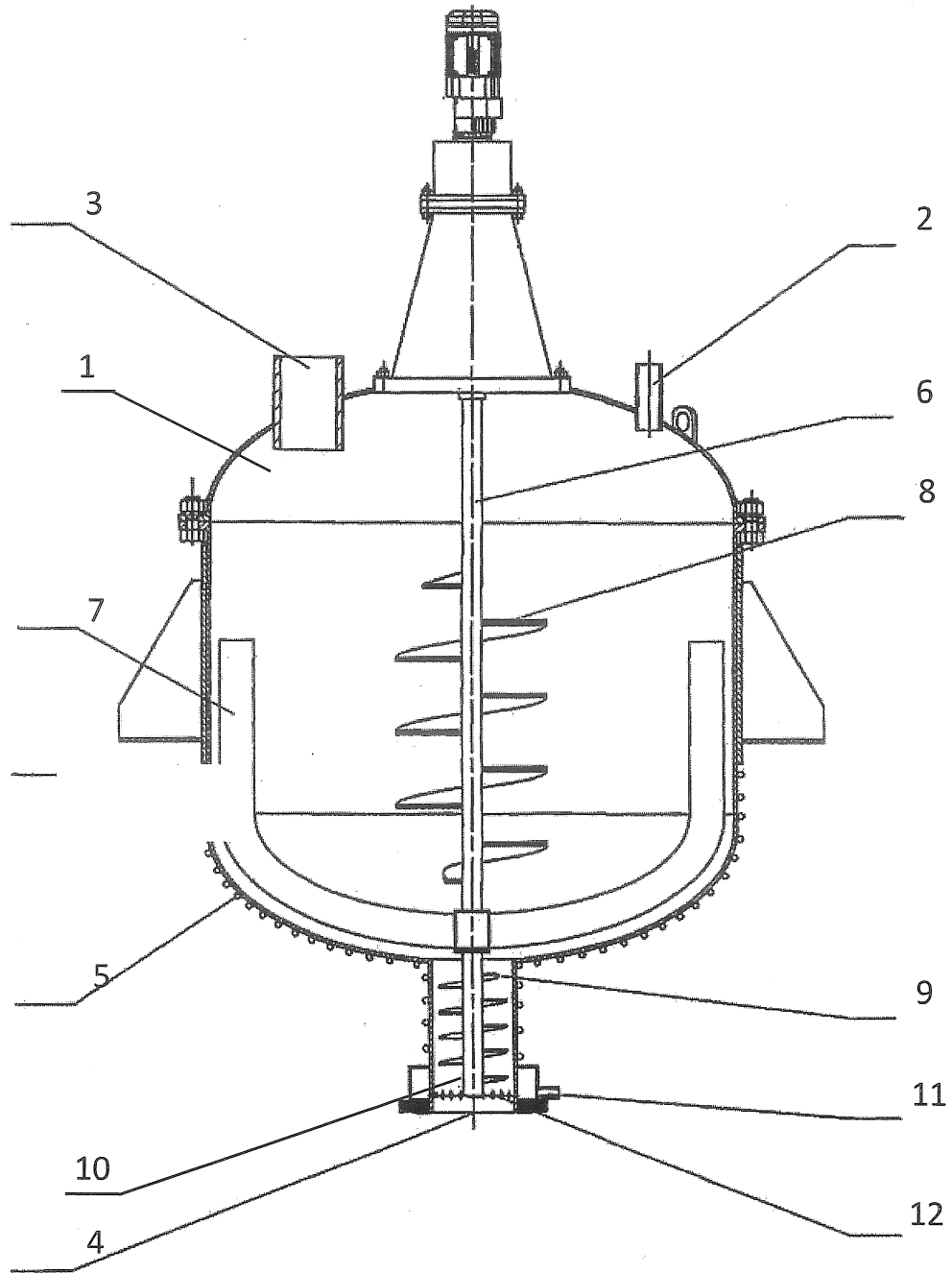
Thiết bị sấy khô nhựa trao đổi ion đã qua sử dụng hoạt động như sau. Đường ống 4 để chiết nhựa trao đổi ion khô được đóng bằng công cụ khóa. SIER được khử nước một phần với tỷ lệ khối lượng pha rắn: chất lỏng (S: L) từ 1: 1 đến 1: 3 được đưa vào thân hình trụ kín 1 thông qua đường ống 3 để cung cấp nhựa trao đổi ion đã qua sử dụng. Trong trường hợp này, chất lỏng dư thừa được thoát bằng trọng lực từ thân hình trụ kín 1 qua các lỗ 12 được tạo ở phần hình trụ dưới của ống 4 để chiết nhựa trao đổi ion khô, vào bộ thu nước hình trụ 10 và sau đó qua ống 11 để thoát nước vào cống đặc biệt. Sau khi làm đầy thân hình trụ kín 1, việc cung cấp SIER bị dừng lại và một chân không được tạo ra bên trong thân hình trụ kín 1 thông qua vòi xả 2. Bật lò sưởi bên ngoài 5 (điện hoặc hơi nước) và bắt đầu quay trục truyền động 6 với thiết bị khuấy neo 7 được cố định chắc chắn trên nó và cuộn dây vít một chiều phía trên 8 và cuộn dây vít phía dưới 9. Trong trường hợp này, cuộn dây vít một chiều phía trên 8 và cuộn dây vít phía dưới 9 cùng với ổ trục 6 quay theo hướng như vậy, trong đó SIER từ ống 4 để loại bỏ nhựa trao đổi ion đã được sấy khô và phần dưới của thân hình trụ kín 1 được đẩy lên trên, bắt đầu di chuyển bên trong thân 1 và được trộn đều bởi các cánh trộn của thiết bị khuấy neo. Trong quá trình làm khô, nhiệt độ của SIER được duy trì với chi phí của lò sưởi bên ngoài 5 không cao hơn 90°C để ngăn chặn sự phân hủy nhiệt của SIER. Sau khi kết thúc quá trình sấy khô SIER, lò sưởi bên ngoài 5 được tắt và dừng quay của trục truyền động 6. Trước khi dỡ hàng ra khỏi lắp đặt, SIER được làm mát đến nhiệt độ không quá 50°C.

Để dỡ SIER đã sấy khô, một hộp bảo vệ kín được đặt dưới đường ống 4 để chiết nhựa trao đổi ion đã sấy khô. Mở công cụ khóa nằm ở phần dưới của đường ống 4 để chiết nhựa trao đổi ion đã sấy khô và SIER khô được thả vào contenơ chứa. Để cải thiện và đẩy nhanh quá trình dỡ SIER thoát nước, bắt đầu quay ngược lại trục truyền động 6. Trong trường hợp này, cuộn vít trên 8 và cuộn vít dưới 9, cùng với trục truyền động 6, quay theo hướng sao cho SIER từ thân hình trụ kín 1 và đường ống 4 để tháo khô nhựa trao đổi ion được đẩy xuống và thả vào thùng bảo vệ kín khí.

Sáng chế đảm bảo giảm tiêu thụ năng lượng, tăng cường quy trình và giảm đáng kể thời gian sấy khô bằng cách đảm bảo trộn SIER một cách hiệu quả trong quá trình sấy khô, cũng như đẩy nhanh quá trình dỡ SIER sau khi sấy khô xong.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị sấy khô nhựa trao đổi ion đã qua sử dụng, bao gồm thân hình trụ kín, ở phần trên có vòi phun và đường ống để cung cấp nhựa trao đổi ion đã qua sử dụng bên trong thân, và ở phần dưới có một đường ống để loại bỏ nhựa trao đổi ion đã được sấy khô, được trang bị thiết bị ngắt, lò sưởi bên ngoài và cũng được lắp đặt đồng trục trong vỏ có khả năng quay, trục truyền động, được trang bị thiết bị khuấy, khác biệt ở chỗ thiết bị khuấy được chế tạo dưới dạng máy khuấy neo được cố định cứng trên trục truyền động, các cánh trong đó, theo cấu hình, lắp lại bề mặt bên trong của các bộ phận bên dưới và bên của vỏ, và nằm trên trục truyền động ở trên và bên dưới điểm gắn của máy khuấy neo của các cuộn khoan một chiều trên và dưới, trong khi phần dưới của trục truyền động với cuộn khoan dưới được đặt đồng trục bên trong đường ống để chiết nhựa trao đổi ion khô và đường ống chiết nhựa trao đổi ion khô được trang bị thiết bị thoát nước.
2. Thiết bị sấy khô nhựa trao đổi ion đã qua sử dụng theo điểm 1, khác biệt ở chỗ các cánh khuấy neo và cuộn dây vít trên nằm trên trục truyền động được chế tạo ở mức cao hơn so với chiều cao của vùng sưởi của lò sưởi bên ngoài.
3. Thiết bị sấy khô nhựa trao đổi ion đã qua sử dụng theo điểm 1, khác biệt ở chỗ công cụ thoát nước được chế tạo dưới dạng một đường ống được lắp đặt đồng trục bên ngoài ở đầu dưới của ống để chiết xuất nhựa trao đổi ion khô của bộ thu nước hình trụ có ống để thoát nước và dọc theo chu vi của phần hình trụ dưới của ống để chiết xuất nhựa trao đổi ion đã được làm khô, người ta tạo các lỗ nổi khoang bên trong của đường ống với khoang của bộ thu nước.



Hình 1