



(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)



1-0026883

(51)⁷ F25B 30/00; F25B 6/04; F24D 11/02;
F24H 4/00

(13) B

(21) 1-2016-01706

(22) 28/08/2014

(86) PCT/MY2014/000224 28/08/2014

(87) WO/2015/053610 16/04/2015

(30) PI2013701926 11/10/2013 MY

(45) 25/01/2021 394

(43) 25/07/2016 340A

(73) THERMO HYGRO CONSULTANTS SDN BHD (MY)

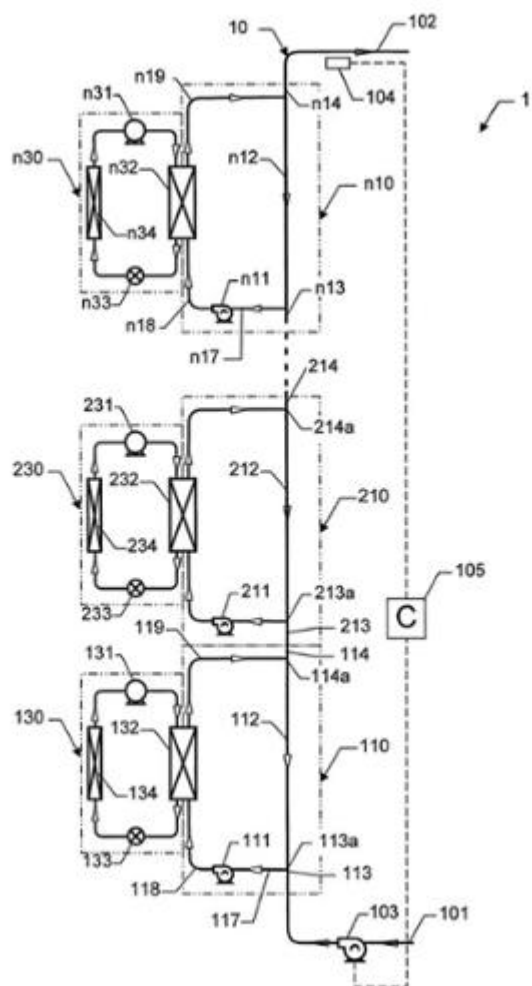
No. 2, Teknologi Kubik No 6, Jalan Teknologi 3/4, Taman Sains Selangor 1, 47810
Kota Damansara, Petaling Jaya, Selangor, Malaysia

(72) CHUA, Keng Seng (MY).

(74) Công ty TNHH Sáng chế ACTIP (ACTIP PATENT LIMITED)

(54) THIẾT BỊ ĐUN NÓNG BẰNG BƠM NHIỆT

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị đun nóng bằng bơm nhiệt (1) dùng để đun nóng chất lưu bao gồm nhiều vòng tuần hoàn chất lưu (110 đến n10) được xếp chồng lên trên đường dẫn dòng hệ thống (10) giữa đầu vào hệ thống (101) và đầu ra hệ thống (102). Dòng chất lưu đi qua đường dẫn dòng hệ thống (10) khác biệt ở chỗ có lưu lượng tương đối thấp hơn và có sự tăng nhiệt độ cao giữa đầu ra hệ thống (102) và đầu vào hệ thống (101) trong khi dòng chất lưu đi qua từng vòng tuần hoàn chất lưu (từ 110 đến n10) khác biệt ở chỗ lưu lượng độc lập tương đối cao hơn và sự tăng nhiệt độ thấp hơn giữa đầu ra vòng tuần hoàn (từ 114 đến n14) tương ứng và đầu vào vòng tuần hoàn (từ 113 đến n13). Chất lưu lạnh hơn đi vào mỗi đầu vào vòng tuần hoàn (từ 113 đến n13) được nâng lên đến nhiệt độ cao hơn bằng cách trộn với chất lưu nóng hơn từ ống dẫn dòng hồi lưu (từ 112 đến n12), sau đó, lưu thông tuần hoàn qua bình ngưng (từ 132 đến n32) để tăng thêm nhiệt độ; và sau đó, một phần chất lưu chảy ra khỏi đầu ra vòng tuần hoàn (từ 114 đến n14) và phần còn lại quay lại qua ống dẫn dòng hồi lưu (từ 112 đến n12) để trộn với và tăng nhiệt độ chất lưu lạnh hơn đi vào vòng tuần hoàn chất lưu (từ 110 đến n10) từ đầu vào vòng tuần hoàn (từ 113 đến n13) tương ứng.



Lĩnh vực kỹ thuật sáng chế đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị đun nóng, cụ thể hơn là đề cập đến thiết bị đun nóng bằng bơm nhiệt nhiều cấp trong đó chất lưu được đun nóng bằng cách cho đi qua nhiều bơm nhiệt.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Khái niệm truyền nhiệt được chi phối bằng mối quan hệ giữa các biến số, trong đó nhiệt lượng truyền qua Q tỷ lệ thuận với lưu lượng F nhân với biến thiên nhiệt độ ΔT qua bộ trao đổi nhiệt. Mối quan hệ này có thể được biểu diễn bằng công thức sau đây:

$$Q = k \times F \times \Delta T$$

trong đó k là hằng số phụ thuộc vào đặc tính của chất lưu truyền nhiệt.

Công thức này cho thấy khi nguồn nhiệt không đổi và lưu lượng không đổi thì độ biến thiên nhiệt độ sẽ không đổi. Sáng chế được bộc lộ ở đây dựa trên nguyên tắc của công thức này. Nguồn nhiệt được cung cấp bởi bơm nhiệt trong khi chất lưu cần đun nóng được tuần hoàn liên tục thông qua bộ trao đổi nhiệt để nhận nhiệt năng từ bình ngưng của bơm nhiệt.

Thiết bị đun nóng bằng bơm nhiệt thường hoạt động với lưu lượng dòng nước cao dẫn đến có sự tăng nhẹ nhiệt độ từ 5°C đến 10°C đối với chất lưu đi qua bình ngưng có mục đích chính là loại bỏ nhanh nhiệt năng truyền cho môi chất lạnh. Do đó, bình ngưng được giữ với kích thước tương đối nhỏ trong khi bơm tuần hoàn vận hành với lưu lượng cao. Tuy nhiên, thiết bị đun nóng bằng bơm nhiệt thường được kỳ vọng sẽ cung cấp sự tăng nhiệt độ lên khoảng 50°C theo nhu cầu thông thường. Điều này cho thấy rằng cần có nhiều cấp hoạt động nối tiếp nhau khi các thiết kế bơm nhiệt; trừ khi có phương tiện để tăng nhiệt độ chất lưu trước khi đi vào bình ngưng. Nếu không thì cần phải dẫn chất lưu đi qua bình ngưng có kích thước lớn với lưu lượng rất thấp và cũng có thể được lắp với bơm nhiệt công suất lớn, trong khi điều này dường như là không khả thi.

Vì vậy, mục đích chính của sáng chế là đề xuất thiết bị đun nóng bằng bơm nhiệt nhiều cấp có thể cung cấp sự tăng nhiệt độ tổng thể lớn với số cấp bơm nhiệt ít hơn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Chất lưu được cấp qua nhiều vòng tuần hoàn chất lưu, mỗi vòng tuần hoàn được lắp với bình ngưng của bơm nhiệt, thông qua đầu vào hệ thống và lưu thông tuần hoàn nhờ bơm liên tục qua bình ngưng, và đi ra khỏi đầu ra của vòng tuần hoàn đến cấp kế tiếp của mỗi vòng tuần hoàn chất lưu; và xả ra qua đầu ra của hệ thống phía sau vòng tuần hoàn chất lưu cuối cùng. Tuy nhiên, tại mỗi đầu ra của vòng tuần hoàn, ống dẫn dòng hồi lưu đưa một phần chất lưu nóng hơn quay trở lại đầu vào của vòng tuần hoàn tương ứng, để trộn với chất lưu lạnh hơn đi vào vòng tuần hoàn chất lưu từ đầu vào của vòng tuần hoàn tương ứng, nhờ đó nâng nhiệt độ của chất lưu mới cấp đến nhiệt độ trung bình trước khi hấp thụ nhiệt lượng với sự tăng nhẹ nhiệt độ khi đi qua mỗi bình ngưng tương ứng. Ngoài ra, các vòng tuần hoàn chất lưu được sắp xếp nối tiếp nhau.

Các vòng tuần hoàn chất lưu được đặt phía trên hệ ống dẫn của hệ thống để cấp chất lưu cần đun nóng từ nguồn chất lưu lạnh hơn đến nhiệt độ mong muốn cuối cùng của hệ thống. Khi dòng chảy hệ thống từ một cấp đến cấp tiếp theo, nó sẽ đạt được sự tăng nhiệt độ cao hơn so với sự tăng nhiệt độ được tạo ra trong cấp bơm nhiệt, nhờ đó giảm được tổng số cấp bơm nhiệt cần có. Nhiệt độ ngưng của mỗi bơm nhiệt phía sau cao hơn bơm nhiệt trước đó tương ứng sao cho sự lưu thông chất lưu trong vòng tuần hoàn chất lưu tương ứng ở nhiệt độ cao hơn nhiệt độ chất lưu đi vào vòng tuần hoàn chất lưu từ đầu vào của vòng tuần hoàn tương ứng.

Để đạt được sự tăng nhiệt độ cao hơn khi chất lưu đi qua một cấp bơm nhiệt đến cấp tiếp theo, chất lưu đưa đến cấp bơm nhiệt tiếp theo được tăng lên nhờ phối trộn với chất lưu nóng hơn từ ống dẫn dòng hồi lưu trước khi chảy qua bình ngưng để tăng nhiệt độ theo mức tăng định trước. Như vậy, sự tăng nhiệt độ qua mỗi vòng tuần hoàn chất lưu là cao hơn so với việc chất lưu đi thẳng qua các bình ngưng được lắp nối tiếp. Do đó, tổng số vòng tuần hoàn chất lưu giảm xuống đáng kể.

Mô tả văn tắt hình vẽ kèm theo

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của thiết bị đun nóng bằng bơm nhiệt theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương án ưu tiên của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết. Tuy nhiên, cần hiểu rằng, các phương án ưu tiên được bộc lộ chỉ là các ví dụ của sáng chế, và có thể được thực hiện theo các hình thức khác nhau. Vì vậy, phần mô tả chi tiết được bộc lộ ở đây không được hiểu là giới hạn mà chỉ là cơ sở cho các điểm yêu cầu bảo hộ và để giải thích cho người có trình độ trung bình trong cùng lĩnh vực của sáng chế.

Thông thường, chất lưu cần đun nóng là chất lỏng chẳng hạn như nước hoặc các chất lưu tải nhiệt khác chẳng hạn như dầu. Nước thường được sử dụng trong hệ thống cung cấp nước nóng trong khi nước hoặc dầu có thể được sử dụng như môi trường truyền nhiệt thứ cấp trong một số quy trình tại nhà máy. Thiết bị đun nóng bằng bơm nhiệt nhiều cấp có khả năng làm tăng nhiệt độ tổng thể lớn với nhiệt độ chất lưu nóng cuối cùng đạt đến 100°C hoặc cao hơn nữa. Thiết bị này sẽ có rất nhiều ứng dụng chẳng hạn như cung cấp chất lưu đã đun nóng sơ bộ để sau đó đun nóng bằng phương tiện khác hoặc sử dụng trực tiếp cho quy trình sản xuất hoặc tương tự.

Phương án ưu tiên của thiết bị đun nóng bằng bơm nhiệt 1 gồm nhiều vòng tuần hoàn chất lưu từ 110 đến n10, mỗi vòng tuần hoàn chất lưu từ 110 đến n10 gồm đầu vào vòng tuần hoàn từ 113 đến n13, bơm tuần hoàn từ 111 đến n11, ống dẫn dòng hồi lưu từ 112 đến n12, ống trộn dòng nóng từ 117 đến n17 có một đầu được nối với đầu vào của bơm tuần hoàn 111 đến n11 và đầu còn lại được nối với đầu vào của vòng tuần hoàn từ 113 đến n13 và một đầu của ống dẫn dòng hồi lưu từ 112 đến n12, bình ngưng từ 132 đến n32 của bơm nhiệt từ 130 đến n30, ống dẫn chất lưu trước đun nóng từ 118 đến n18 để vận chuyển chất lưu từ đầu ra của bơm tuần hoàn từ 111 đến n11 đến đầu vào của bình ngưng từ 132 đến n32, đầu ra vòng tuần hoàn chất lưu từ 114 đến n14, và ống dẫn chất lưu sau đun nóng từ 119 đến n19 có một đầu nối với đầu ra của bình ngưng từ 132 đến n32 và đầu còn lại được nối với đầu ra của vòng tuần hoàn từ 114 đến n14 và đầu còn lại của ống dẫn dòng hồi lưu từ 112 đến n12.

Ngoài ra, thiết bị đun nóng bằng bơm nhiệt 1 còn bao gồm các bơm nhiệt từ 130 đến n30, với mỗi bơm nhiệt từ 130 đến n30 được lắp với từng vòng tuần hoàn chất lưu từ 110 đến n10, và mỗi bơm nhiệt từ 130 đến n30 có hệ thống làm lạnh kín gồm máy nén từ 131 đến n31, bình ngưng từ 132 đến n32 có đường dẫn chất lưu tách biệt khỏi môi chất lạnh, bộ định lượng từ 133 đến n33, giàn bay hơi từ 134 đến n34, để chất lưu

được lưu thông với nhau, sao cho môi chất lạnh trong hệ thống lưu thông tuần hoàn từ máy nén từ 131 đến n31 đến bình ngưng từ 132 đến n32 đi đến bộ định lượng từ 133 đến n33 tiếp tục đi đến giàn bay hơi từ 134 đến n34 và quay trở lại máy nén từ 131 đến n31, bằng cách này, năng lượng nhiệt được hấp thụ thông qua giàn bay hơi từ 134 đến n34 và truyền đến bình ngưng từ 132 đến n32, tương ứng.

Các vòng tuần hoàn chất lưu từ 110 đến n10 được lắp nối tiếp nhau với đầu ra vòng tuần hoàn từ 114 đến (n-1)14 của vòng tuần hoàn chất lưu phía trước từ 110 đến (n-1)10 được nối thông với đầu vào vòng tuần hoàn từ 213 đến n13 của vòng tuần hoàn chất lưu kế tiếp, trong đó n là số nguyên lớn hơn một xuyên suốt bản mô tả này.

Vòng tuần hoàn chất lưu từ 110 đến n10 được xếp chồng lên trên ống dẫn dòng hệ thống 10 gồm đầu vào hệ thống 101 được nối với nguồn chất lưu; bơm cấp cho hệ thống 103 để cấp chất lưu cần đun nóng từ đầu vào hệ thống 101 tới đầu vào vòng tuần hoàn 113 của vòng tuần hoàn chất lưu thứ nhất 110; và đầu ra hệ thống 102 nối thông với đầu ra vòng tuần hoàn 114 của vòng tuần hoàn chất lưu cuối cùng n10 để xả chất lưu đã đun nóng.

Nhiệt độ ngưng của mỗi bơm nhiệt kế tiếp từ 230 đến n30 cao hơn nhiệt độ ngưng của bơm nhiệt phía trước từ 130 đến (n-1)30 tương ứng sao cho chất lưu lưu thông tuần hoàn trong vòng tuần hoàn chất lưu từ 110 đến n10 tương ứng có nhiệt độ cao hơn chất lưu chảy vào trong vòng tuần hoàn chất lưu từ 110 đến n10 từ đầu vào vòng tuần hoàn từ 113 đến n13, tương ứng.

Dòng chảy chất lưu đi vào các ống trộn dòng nóng từ 117 đến n17 bao gồm hỗn hợp của dòng chất lưu lạnh hơn đi vào các vòng tuần hoàn chất lưu từ 110 đến n10 thông qua các đầu vào vòng tuần hoàn từ 113 đến n13 và chất lưu nóng hơn từ các ống dẫn dòng hồi lưu từ 112 đến n12. Các bơm tuần hoàn từ 111 đến n11 lưu thông chất lưu tuần hoàn liên tục từ các ống trộn dòng nóng từ 117 đến n17 tới các bình ngưng từ 132 đến n32 để đun nóng. Một phần chất lưu đã được đun nóng quay trở lại qua các ống dẫn dòng hồi lưu từ 112 đến n12, trong khi phần chất lưu còn lại chảy ra khỏi các vòng tuần hoàn chất lưu 110 đến n10 thông qua các đầu ra vòng tuần hoàn 114 đến n14, tương ứng.

Lưu lượng dòng chất lưu đi qua mỗi vòng tuần hoàn chất lưu từ 110 đến n10 cao hơn đáng kể lưu lượng chất lưu đi qua ống dẫn dòng hệ thống 10. Lưu lượng tương đối

cao của dòng chất lưu đi qua mỗi vòng tuần hoàn chất lưu từ 110 đến n10 có khả năng loại bỏ liên tục nhiệt lượng từ môi chất lạnh chảy qua bình ngưng từ 132 đến n32 mà được bơm liên tục nhờ máy nén từ 131 đến n31 của mỗi bơm nhiệt từ 130 đến n30. Lưu lượng cao của dòng chất lưu đi qua mỗi vòng tuần hoàn chất lưu từ 110 đến n10 cũng cân bằng với công suất của bơm nhiệt cũng như duy trì việc tăng nhẹ nhiệt độ qua bình ngưng từ 132 đến n32.

Phương tiện kiểm soát dòng được trang bị để điều chỉnh lưu lượng của dòng chất lưu đi qua hệ thống theo cách biến đổi liên tục để đạt được nhiệt độ định trước trên đầu ra hệ thống. Phương tiện kiểm soát dòng có cảm biến nhiệt độ 104 được lắp tại đầu ra hệ thống 102 để phát hiện nhiệt độ của chất lưu đã đun nóng được xả ra, và bộ điều khiển 105 để phản hồi tín hiệu đưa đến từ cảm biến nhiệt độ 104.

Cơ chế ổn định trạng thái dòng chất lưu để đun nóng chất lưu sẽ được mô tả dưới đây.

Chất lưu từ nguồn chất lưu được cấp nhờ bơm cấp cho hệ thống 103 chảy vào đầu vào vòng tuần hoàn 113 của vòng tuần hoàn chất lưu thứ nhất 110. Chất lưu lạnh hơn mới được cấp này gặp và trộn lẫn với chất lưu nóng hơn từ ống dẫn dòng hồi lưu 112, nhờ đó làm tăng nhiệt độ chất lưu đến nhiệt độ trung bình giữa nhiệt độ của chất lưu lạnh hơn mới được cấp và chất lưu nóng hơn từ ống dẫn dòng hồi lưu 112. Hỗn hợp chất lưu này được hút vào trong máy bơm tuần hoàn 111 nhờ áp lực hút của máy bơm và được bơm đến đầu vào của bình ngưng 132. Chất lưu này đi qua bình ngưng 132 sẽ tăng nhiệt độ với mức định trước, thường tăng một lượng nhỏ trong khoảng từ 5°C đến 10°C, trước khi đi ra khỏi đầu ra của bình ngưng 132. Khi chất lưu được làm nóng đi đến điểm giao giữa đường dẫn chất lưu sau đun nóng 119 với đầu ra vòng tuần hoàn 114 và ống dẫn dòng hồi lưu 112, một phần chất lưu chảy về phía đầu ra vòng tuần hoàn 114 của vòng tuần hoàn chất lưu thứ nhất 110 và đi vào đầu vào vòng tuần hoàn 213 của vòng tuần hoàn chất lưu thứ hai 210, trong khi phần chất lưu còn lại được chảy về phía ống trộn dòng nóng 117 của vòng tuần hoàn chất lưu thứ nhất 110 để trộn với chất lưu lạnh hơn mới được cấp từ đầu vào vòng tuần hoàn 113. Trong bình ngưng 132, hướng dòng chảy của chất lưu cần đun nóng tốt nhất là ngược với hướng dòng chảy của môi chất lạnh chảy trong vòng tuần hoàn chất lưu.

Việc tăng nhiệt độ chất lưu bằng cách trộn chất lưu lạnh hơn đi vào từng đầu vào vòng tuần hoàn tiếp theo từ 213 đến n13 với chất lưu nóng hơn từ ống dẫn dòng hồi lưu từ 112 đến n12 và tiếp tục tăng nhiệt độ chất lưu nhờ tăng nhẹ nhiệt độ đi qua bình ngưng từ 232 đến n32 được lần lượt lặp lại cho đến vòng tuần hoàn chất lưu cuối cùng n10. Ở vòng tuần hoàn chất lưu cuối cùng n10, chất lưu nóng được xả ra qua đầu ra hệ thống 102.

Khi thiết bị đun nóng bằng bơm nhiệt 1 được khởi động ở điều kiện lạnh, chất lưu bên trong mỗi vòng tuần hoàn chất lưu từ 110 đến n10 sẽ lưu thông tuần hoàn trong mỗi vòng tuần hoàn để đạt được sự tăng nhiệt độ do chất lưu đi qua bình ngưng từ 132 đến n32. Cảm biến nhiệt độ tại đầu ra hệ thống 102 sẽ gửi tín hiệu đến bộ điều khiển 105 để giảm bớt lưu lượng của chất lưu cấp vào đường dòng hệ thống. Khi nhiệt độ của chất lưu nóng xả ra tại đầu ra hệ thống 102 tăng lên, lưu lượng của chất lưu cấp vào ống dẫn dòng hệ thống được tăng lên đồng thời cho đến khi đạt được trạng thái ổn định.

Theo phương án ưu tiên của sáng chế, tất cả các bơm nhiệt từ 130 đến n30 sử dụng cùng một loại môi chất lạnh nhưng được cung cấp với các thông số vận hành khác nhau. Các thông số vận hành thay đổi cũng dẫn đến thay đổi công suất của các bơm nhiệt từ 130 đến n30 sao cho với sự lựa chọn công suất thích hợp, hiệu suất tổng thể có thể được duy trì ở mức tối ưu. Trên thực tế, có thể sử dụng các môi chất lạnh khác nhau cho mỗi bơm nhiệt nếu cần thiết, để nâng cao hiệu quả hoặc hiệu suất.

Ngoài ra, việc tăng nhiệt độ của chất lưu đi qua mỗi vòng tuần hoàn chất lưu từ 110 đến n10 về cơ bản được phân chia qua các vòng tuần hoàn chất lưu từ 110 đến n10, nhưng không bằng nhau. Ví dụ, ở thiết bị đun nóng bằng bơm nhiệt hai cấp, nhiệt độ chất lưu đầu vào có thể là 25°C và nhiệt độ chất lưu đầu ra có thể 70°C. Nhiệt độ chênh lệch tổng cộng là 45°C có thể được chia thành 20°C và 25°C dẫn đến nhiệt độ của chất lưu tại các đầu ra vòng tuần hoàn 114, 214 của các vòng tuần hoàn chất lưu 110, 210 lần lượt là 45°C và 70°C. Tuy nhiên, sự tăng nhiệt độ qua mỗi bộ trao đổi nhiệt được duy trì ở mức thấp là từ 5°C đến 10°C. Nhiệt độ trung bình sau khi trộn các chất lưu trong mỗi vòng tuần hoàn chất lưu sẽ được điều chỉnh bằng cách cài đặt các thông số vận hành bơm nhiệt thích hợp và lưu lượng chất lưu đi qua mỗi vòng tuần hoàn chất lưu để đạt được sự tăng nhiệt độ mong muốn lần lượt là 20°C và 25°C.

Rõ ràng là thiết bị đun nóng bằng bơm nhiệt 1 theo sáng chế có thể cung cấp số cấp đun nóng ít, ví dụ chỉ hai cấp so với từ 5 đến 9 cấp nếu chất lưu đi thẳng qua từng bình ngưng khi mà sự tăng nhiệt độ qua mỗi bình ngưng chỉ được duy trì ở mức thấp từ 5°C đến 10°C.

Hơn nữa, nhiệt độ của chất lưu đi vào mỗi đầu vào vòng tuần hoàn từ 113 đến n13 không phụ thuộc vào nhiệt độ của chất lưu đi ra khỏi mỗi đầu ra vòng tuần hoàn từ 114 đến n14 của vòng tuần hoàn chất lưu phía trước. Đặc điểm này của thiết bị đun nóng bằng bơm nhiệt theo sáng chế khắc phục được hạn chế của giải pháp kỹ thuật tiền thân đối với thiết bị đun nóng bằng máy nhiệt nhiều cấp nối nối tiếp nhau trong đó đối với từng cấp, nhiệt độ của chất lưu ở từng cấp phụ thuộc vào nhiệt độ của chất lưu ở cấp trước đó. Trong thiết bị đun nóng bằng bơm nhiệt 1 theo sáng chế, mỗi vòng tuần hoàn chất lưu từ 110 đến n10 có thể được điều chỉnh độc lập bằng các thông số vận hành, chẳng hạn như lưu lượng chất lưu hoặc thông số vận hành của bơm nhiệt được kết hợp, sao cho sự tăng nhiệt độ của mỗi vòng tuần hoàn chất lưu từ 110 đến n10 có thể được điều chỉnh độc lập để đạt được nhiệt độ mong muốn cuối cùng đối với chất lưu. Tất cả các điều chỉnh này được thực hiện trong suốt quá trình sắp xếp và các cấp vận hành.

Sự điều chỉnh nhiệt độ mong muốn đối với chất lưu trong quá trình vận hành đạt được nhờ bộ điều khiển 105 để đáp lại tín hiệu từ cảm biến nhiệt độ 104 được lắp đặt trước tại đầu ra hệ thống 102. Khi nhiệt độ chất lưu xả ra tại đầu ra hệ thống 102 thấp hơn nhiệt độ mong muốn, bộ điều khiển 105 sẽ phản hồi bằng cách giảm lưu lượng của chất lưu được bơm bởi bơm cấp cho hệ thống 103 và ngược lại. Sự thay đổi nhiệt độ của chất lưu xả ra có thể xảy ra nhờ tác dụng của sự thay đổi theo yêu cầu chất lưu nóng và/hoặc sự thay đổi nhiệt độ chất lưu cấp vào hệ thống thông qua bơm cấp cho hệ thống 103 nhưng bộ điều khiển 105 sẽ phản hồi thích hợp để ổn định nhiệt độ mong muốn cuối cùng.

Do đó, khi nhu cầu tăng hoặc giảm, nhiệt độ của chất lưu xả ra qua đầu ra hệ thống 102 sẽ giảm hoặc tăng tương ứng; vì vậy bộ điều khiển 105 sẽ phản hồi bằng cách giảm hoặc tăng lưu lượng của chất lưu được cấp bởi bơm cấp cho hệ thống 103, tương ứng. Ngoài ra, khi nhiệt độ của chất lưu lạnh mới được cấp vào hệ thống thông qua đầu vào hệ thống 101 tăng hoặc giảm, nhiệt độ của chất lưu xả ra qua đầu ra hệ thống 102 sẽ tăng hoặc giảm tương ứng; vì vậy bộ điều khiển 105 sẽ phản hồi bằng

cách tăng hoặc giảm lưu lượng của chất lưu được cấp bởi bơm cấp cho hệ thống 103, tương ứng.

Hơn nữa, nhiệt độ mong muốn cuối cùng của chất lưu cũng có thể thay đổi bằng cách điều chỉnh điểm thiết lập nhiệt độ trong khi vẫn sử dụng cùng hệ thống theo sáng chế.

Phần mô tả nêu trên tập chung vào trạng thái dòng chất lưu, việc tăng nhiệt độ của chất lưu lạnh hơn cấp vào mỗi vòng tuần hoàn chất lưu từ 110 đến n10 qua đầu vào vòng tuần hoàn từ 113 đến n13 tương ứng trước khi đạt được sự tăng nhẹ nhiệt độ khi đi qua mỗi bình ngưng từ 132 đến n32 và kiểm soát nhiệt độ của chất lưu nóng xả ra qua đầu ra hệ thống 102. Sự tăng nhiệt độ của chất lưu đi qua mỗi vòng tuần hoàn chất lưu từ 110 đến n10 được quyết định và điều chỉnh trong quá trình sắp xếp và các cấp vận hành như mô tả bên trên. Tuy nhiên, sự tăng nhiệt độ thực tế của chất lưu qua mỗi vòng tuần hoàn chất lưu từ 110 đến n10 không cần được kiểm soát toàn bộ. Nó tự điều tiết nhờ khả năng đun nóng của mỗi vòng tuần hoàn chất lưu từ 110 đến n10.

Lưu lượng của chất lưu được cấp bởi bơm cấp cho hệ thống 103 có thể đạt được bằng các phương tiện khác nhau. Một phương pháp là sử dụng van động cơ nối thông với bơm cấp cho hệ thống 103, tốt nhất là được bố trí tại đầu xả của hệ thống. Bộ điều khiển 105 thích hợp là bộ điều khiển có thể khởi động bộ dẫn động của van trợ động thay đổi góc mở giữa mở hoàn toàn và đóng hoàn toàn, do đó, điều chỉnh được lưu lượng chất lưu chảy qua hệ thống. Một phương pháp khác là sử dụng bộ truyền động biến tốc để tăng hoặc giảm tốc độ quay của động cơ dẫn động bơm cấp cho hệ thống 103, do đó, điều chỉnh được lưu lượng chất lưu chảy qua hệ thống. Các phương pháp này chỉ là các ví dụ minh họa của sáng chế mà không nhằm giới hạn ở đó. Lưu lượng chất lưu được bơm bởi bơm cấp cho hệ thống 103 cũng sẽ xác định lưu lượng cấp chất lưu nóng của thiết bị đun nóng bằng bơm nhiệt 1 theo sáng chế.

Nguồn chất lưu có thể là chất lưu từ thùng lưu trữ hoặc đường ống cấp chất lưu liên tục. Trong trường hợp chất lưu là nước, nguồn chất lưu có thể là nguồn cấp nước của địa phương. Trong trường hợp chất lưu là nước hoặc dầu, nguồn chất lưu có thể là nước hoặc dầu trong bể chứa hoặc đường hồi lưu trong quá trình sử dụng dầu ở nhà máy. Do đó, người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu rằng thiết bị đun nóng bằng bơm nhiệt 1 theo sáng chế không bị phụ thuộc vào nguồn chất lưu;

việc lựa chọn nguồn chất lưu phụ thuộc và cách thức hoặc địa điểm chất lưu đã đun nóng được sử dụng.

Chất lưu nóng xả ra từ đầu ra hệ thống 102 có thể được cấp trực tiếp đến địa điểm sử dụng hoặc lưu giữ trong thùng lưu giữ để sử dụng khi có nhu cầu đối với chất lưu nóng.

Thiết bị đun nóng bằng bơm nhiệt 1 theo sáng chế đã đưa ra cách thiết lập các đường dẫn chất lưu đơn giản với nhiều vòng tuần hoàn sao cho có thể đạt được sự tăng nhiệt độ tổng thể lớn với số lượng cấp bơm nhiệt nhỏ.

Như vậy, mặc dù sáng chế được bộc lộ ở đây có thể được thực hiện theo các phương án cụ thể khác nhau mà không tách khỏi phạm vi hoặc đặc điểm chung của nó, các phương án được mô tả ở đây chỉ nhằm minh họa sáng chế mà không giới hạn ở đó. Phạm vi của sáng chế được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ dưới đây và tất cả các thay đổi xuất phát từ ý nghĩa và phạm vi tương đương của các điểm bảo hộ đều được thuộc phạm vi của sáng chế.

Yêu cầu bảo hộ

1. Thiết bị đun nóng bằng bơm nhiệt (1) để đun nóng chất lưu, có nhiều bơm nhiệt (từ 130 đến n30), mỗi bơm nhiệt có hệ thống làm lạnh khép kín gồm máy nén (từ 131 đến n31), bình ngưng (từ 132 đến n32) có đường dẫn dòng chất lưu tách biệt với môi chất lạnh, bộ định lượng (từ 133 đến n33), giàn bay hơi (từ 134 đến n34), để chất lưu được hòa trộn với nhau, sao cho môi chất lạnh trong hệ thống lưu thông tuần hoàn từ máy nén (từ 131 đến n31) đến bình ngưng (từ 132 đến n32) tới bộ định lượng (từ 133 đến n33) đi đến giàn bay hơi (từ 134 đến n34) và quay trở lại máy nén (từ 131 đến n31), bằng cách như vậy, nhiệt lượng được hấp thụ nhờ giàn bay hơi (từ 134 đến n34) và truyền đến bình ngưng (từ 132 đến n32), tương ứng, trong đó n là số nguyên lớn hơn 1;

khác biệt ở chỗ: thiết bị đun nóng bằng bơm nhiệt (1) còn có nhiều nhiều vòng tuần hoàn chất lưu (từ 110 đến n10), mỗi vòng tuần hoàn chất lưu (từ 110 đến n10) gồm:

đầu vào vòng tuần hoàn (từ 113 đến n13);

bơm tuần hoàn (từ 111 đến n11) có đầu vào và đầu ra;

ống dẫn dòng hồi lưu (từ 112 đến n12);

ống trộn dòng nóng (từ 117 đến n17) có một đầu nối với đầu vào của bơm tuần hoàn (từ 111 đến n11) và đầu còn lại nối với đầu vào vòng tuần hoàn (từ 113 đến n13) và một đầu của ống dẫn dòng hồi lưu (từ 112 đến n12);

bình ngưng (từ 132 đến n32) của bơm nhiệt (từ 130 đến n30) có đầu vào và đầu ra;

ống dẫn chất lưu trước đun nóng (từ 118 đến n18) nối đầu ra của máy bơm tuần hoàn (từ 111 đến n11) với đầu vào của bình ngưng (từ 132 đến n32);

đầu ra vòng tuần hoàn (từ 114 đến n14); và

ống dẫn chất lưu sau đun nóng (từ 119 đến n19) có một đầu nối với đầu ra của bình ngưng (từ 132 đến n32) và đầu còn lại nối với đầu ra vòng tuần hoàn (từ 114 đến n14) và đầu còn lại của ống dẫn dòng hồi lưu (từ 112 đến n12);

nhiều vòng tuần hoàn chất lưu (từ 110 đến n10) được nối nối tiếp nhau, với đầu ra vòng tuần hoàn (từ 114 đến (n-1)14) của vòng tuần hoàn chất lưu phía trước (từ 110

đến $(n-1)10$) nối thông với đầu vào vòng tuần hoàn (từ 213 đến $n13$) của vòng tuần hoàn chất lưu kế tiếp;

trong đó các vòng tuần hoàn chất lưu (từ 110 đến $n10$) nối tiếp nhau được xếp chồng lên trên đường dẫn dòng hệ thống (10) bao gồm:

đầu vào hệ thống (101) được nối với nguồn chất lưu;

đầu ra hệ thống (102) nối thông với đầu ra vòng tuần hoàn ($n14$) của vòng tuần hoàn chất lưu cuối cùng ($n10$) để xả chất lưu đã đun nóng; và

bơm cấp cho hệ thống (103) cấp chất lưu cần đun nóng từ đầu vào hệ thống (101) đến đầu vào vòng tuần hoàn (113) của vòng tuần hoàn chất lưu thứ nhất (110) và dẫn chất lưu cần đun nóng chảy từ đầu vào hệ thống (101) đi qua từng vòng tuần hoàn chất lưu (từ 110 đến $n10$) liên tiếp và cuối cùng xả ra qua đầu ra hệ thống (102);

hiệu suất của mỗi bơm nhiệt phía sau (từ 230 đến $n30$) cao hơn hiệu suất của bơm nhiệt ngay trước đó (từ 130 đến $(n-1)30$) sao cho chất lưu tuần hoàn trong vòng tuần hoàn chất lưu (từ 110 đến $n10$) tương ứng ở hiệu suất cao hơn hiệu suất chất lưu chảy vào vòng tuần hoàn chất lưu (từ 110 đến $n10$) từ đầu vào vòng tuần hoàn (từ 113 đến $n13$) tương ứng; và

trong đó, trong mỗi vòng tuần hoàn chất lưu (từ 110 đến $n10$), chất lưu lạnh hơn tương đối đi vào mỗi đầu vào vòng tuần hoàn (từ 113 đến $n13$) được trộn lẫn với chất lưu nóng hơn từ ống dẫn dòng hồi lưu (từ 112 đến $n12$) nhờ đó tăng hiệu suất chất lưu một cách nhanh chóng đến hiệu suất trung bình giữa hiệu suất chất lưu nóng hơn và lạnh hơn trước khi đạt được sự tăng hiệu suất khi đi qua bình ngưng (từ 132 đến $n32$) và trong đó một phần chất lưu đã được đun nóng lên trong ống dẫn chất lưu sau đun nóng (từ 119 đến $n19$) quay trở lại thông qua ống dẫn dòng hồi lưu (từ 112 đến $n12$), trong khi phần còn lại chảy ra khỏi vòng tuần hoàn chất lưu (từ 110 đến $n10$) thông qua đầu ra vòng tuần hoàn (từ 114 đến $n14$) tương ứng và cuối cùng xả ra qua đầu ra hệ thống (102).

2. Thiết bị đun nóng theo điểm 1, trong đó lưu lượng của dòng chất lưu trong từng vòng tuần hoàn chất lưu (từ 110 đến $n10$) tương đối cao hơn lưu lượng của dòng chất lưu lạnh hơn vào trong đầu vào hệ thống (101) của đường dẫn dòng hệ thống (10) sao cho sự tăng hiệu suất của chất lưu chảy qua mỗi vòng tuần hoàn chất lưu (từ 110 đến

n10) cao hơn đáng kể so với sự tăng nhiệt độ nếu chỉ để chất lưu đi thẳng qua bình ngưng (từ 132 đến n32), kết quả là đạt được sự tăng nhiệt độ cao giữa đầu ra hệ thống (102) và đầu vào hệ thống (101) với số lượng các vòng tuần hoàn chất lưu (110 đến n10) ít.

3. Thiết bị đun nóng theo điểm 1, trong sự tăng nhiệt độ của chất lưu chảy qua mỗi vòng tuần hoàn chất lưu (từ 110 đến n10) là tự điều tiết nhờ khả năng đun nóng của từng vòng tuần hoàn chất lưu (từ 110 đến n10).

4. Thiết bị đun nóng theo điểm 1, trong đó phương tiện kiểm soát dòng được trang bị để điều chỉnh lưu lượng của dòng chất lưu đi qua đường dẫn dòng hệ thống (10) theo cách biến đổi liên tục sao cho nhiệt độ của chất lưu nóng tại đầu ra hệ thống (102) được duy trì ở nhiệt độ mong muốn.

5. Thiết bị đun nóng theo điểm 4, trong đó phương tiện kiểm soát dòng là bộ dẫn động được điều khiển bằng bộ điều khiển (105) dựa trên tín hiệu từ cảm biến nhiệt độ (104) được lắp tại đầu ra hệ thống (102).

6. Thiết bị đun nóng theo điểm 4, trong đó phương tiện kiểm soát dòng là bộ truyền động biến tốc được điều khiển bằng bộ điều khiển (105) sao cho tốc độ quay của bơm cấp cho hệ thống (103) được điều chỉnh thích hợp dựa trên tín hiệu từ cảm biến nhiệt độ (104) được bố trí tại đầu ra hệ thống (102).

7. Thiết bị đun nóng theo điểm 1, trong đó các bơm nhiệt (từ 130 đến n30) tương ứng được cung cấp với các công suất khác nhau.

8. Thiết bị đun nóng theo điểm 1, các bơm tuần hoàn (từ 111 đến n11) tương ứng được cung cấp với các công suất khác nhau.

9. Thiết bị đun nóng theo điểm 1, trong đó chất lưu cần đun nóng là dầu.

10. Thiết bị đun nóng theo điểm 1, trong đó chất lưu cần đun nóng là nước.

11. Thiết bị đun nóng theo điểm 10, trong đó nguồn cấp nước là trực tiếp từ nguồn cấp nước địa phương.

12. Thiết bị đun nóng theo điểm 10, trong đó nguồn cấp nước là từ bể chứa.

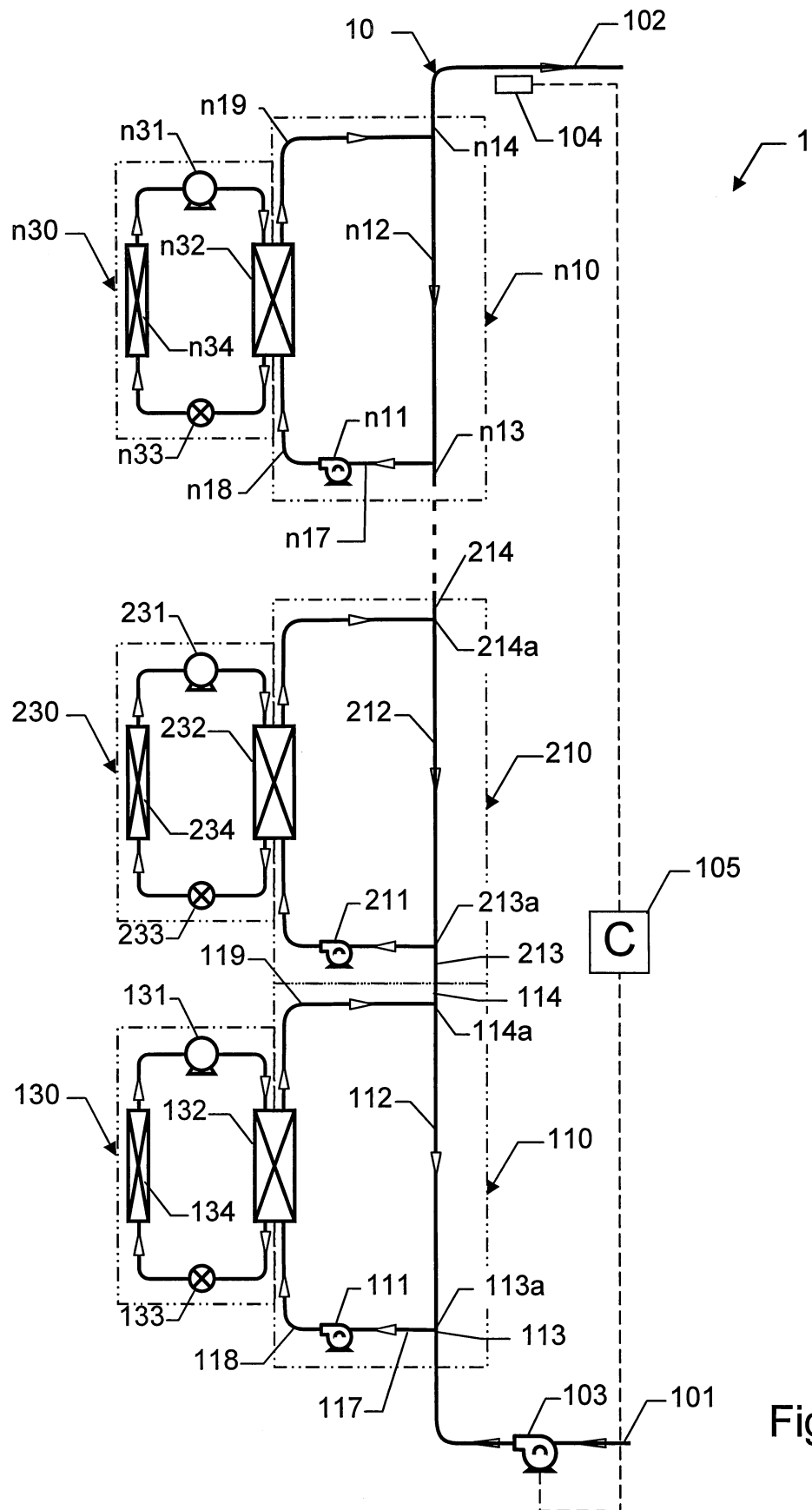


Fig. 1