



(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)



1-0048432

(51)^{2020.01} H05K 7/20; F28D 15/02

(13) B

(21) 1-2021-05149

(22) 20/08/2021

(30) 10-2021-0094864 20/07/2021 KR

(45) 25/07/2025 448

(43) 27/01/2023 418A

(73) CGI CO., LTD. (KR)

70, 4sandan 3-ro, Jiksan-eup, Seobuk-gu, Cheonan-si, Chungcheongnam-do,
Republic of Korea

(72) KONG, Yu Chan (KR); Bimal Subedi (NP); KIM, Yong Dae (KR); CHO, YOUNG
SOO (KR).

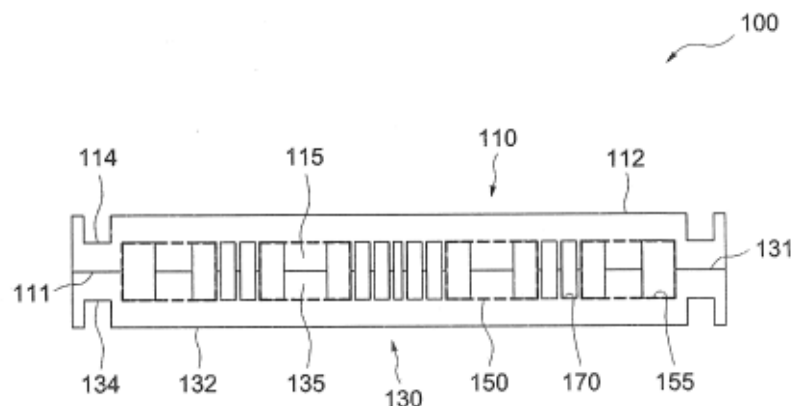
(74) Công ty Luật TNHH ELITE (ELITE LAW FIRM)

(54) BUỒNG HƠI VÀ CHẤT LÔNG VẬN HÀNH ĐƯỢC SỬ DỤNG CHO NÓ

(21) 1-2021-05149

(57) Sáng chế đề xuất một buồng hơi và một chất lỏng vận hành được sử dụng cho nó. Buồng hơi bao gồm: một tấm trên có bề mặt cấu trúc thứ nhất; một tấm dưới có bề mặt cấu trúc thứ hai đối diện với bề mặt cấu trúc thứ nhất; một ống dẫn hơi được tạo thành ở ít nhất một trong các bề mặt cấu trúc thứ nhất và bề mặt cấu trúc thứ hai và tạo thành một đường dẫn mà qua đó chất lỏng vận hành ở giai đoạn-hơi chảy từ đoạn bay hơi sang đoạn ngưng tụ bằng năng lượng nhiệt; và một ống dẫn chất lỏng được tạo thành ở ít nhất một trong số hoặc giữa bề mặt cấu trúc thứ nhất và bề mặt cấu trúc thứ hai và tạo thành một đường dẫn mà qua đó chất lỏng vận hành ở giai đoạn-lỏng di chuyển từ đoạn ngưng tụ sang đoạn bay hơi bằng một lực mao dẫn, trong đó chất lỏng vận hành bao gồm hỗn hợp axeton và hydrofluorocarbon.

HÌNH 2



Lĩnh vực sử dụng sáng chế

Sáng chế đề cập đến buồng hơi và chất lỏng vận hành được sử dụng cho nó.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nói chung, buồng hơi đã được sử dụng hữu ích trong các lĩnh vực khác nhau, chẳng hạn như trường hợp làm mát bộ phận tạo nhiệt tại một vị trí cụ thể như bộ xử lý trung tâm (CPU) của máy tính hoặc thu hồi nhiệt cụ thể, do tính dẫn nhiệt tuyệt đối.

Buồng hơi này bao gồm một vỏ bọc được làm bằng vật liệu kim loại và có dạng ống và chất lỏng vận hành được chứa trong vỏ bọc. Do đó, khi nhiệt được tác động từ một bên của vỏ bọc, chất lỏng vận hành bị bay hơi trong không gian bên trong của bộ phận gia nhiệt và hơi được tạo ra bởi sự bay hơi của chất lỏng vận hành nhanh chóng di chuyển sang phía bên kia của vỏ bọc nơi mà nhiệt không tác động vào và được ngưng tụ để dùng để truyền nhiệt của phần đốt nóng (phần bay hơi) sang phần ngưng tụ dưới dạng ẩn nhiệt.

Buồng hơi được làm bằng thép không gỉ và đồng đã sử dụng nước cất, có ẩn nhiệt tuyệt đối và thân thiện với môi trường, làm chất lỏng vận hành, nhưng nhôm có thể không được sử dụng vì nó bị nước cất khắc mòn.

Amoniac, axeton, và các chất tương tự, thường được sử dụng làm chất lỏng vận hành cho nhôm, nhưng chất lỏng vận hành không cháy gốc hydrofluoroolefin (HFO) và hydrofluoroether (HFE) hiện đã được thương mại hóa và sử dụng ngoại trừ điều kiện môi trường đặc biệt do độc tính và các vấn đề về tính dễ cháy. Tuy nhiên, những chất lỏng vận hành không cháy này có một nhược điểm là ẩn nhiệt khi bay hơi thấp hơn đáng kể so với axeton, hiệu suất truyền nhiệt rất thấp, và cần sử dụng một lượng chất lỏng vận hành tương đối lớn.

Ngoài ra, có một vấn đề là không gian bên trong của buồng hơi tăng lên từ 2 đến 3 lần hoặc hơn so với trường hợp sử dụng amoniac và axeton, để đảm bảo lượng truyền nhiệt tối đa.

Mục đích của sáng chế

Mục tiêu của sáng chế là cung cấp một buồng hơi an toàn hơn và hiệu quả hơn cho các thiết bị điện tử và các lĩnh vực công nghiệp nói chung bằng cách giải quyết vấn đề dễ cháy trong khi vẫn duy trì các đặc tính nhiệt cao của axeton và chất lỏng vận hành được sử dụng cho nó.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một khía cạnh của sáng chế, buồng hơi có thể bao gồm: một tấm trên có bề mặt cấu trúc thứ nhất; một tấm dưới có bề mặt cấu trúc thứ hai đối diện với bề mặt cấu trúc thứ nhất; một ống dẫn hơi được hình thành ở ít nhất một trong các bề mặt cấu trúc thứ nhất và bề mặt cấu trúc thứ hai và tạo thành một lối đi qua đó chất lỏng vận hành ở giai đoạn - hơi chảy từ đoạn bay hơi sang đoạn ngưng tụ bằng năng lượng nhiệt; và một ống dẫn chất lỏng được hình thành ở ít nhất một trong số hoặc giữa bề mặt cấu trúc thứ nhất và bề mặt cấu trúc thứ hai và tạo thành một lối đi qua đó chất lỏng vận hành ở giai đoạn - lỏng di chuyển từ đoạn ngưng tụ sang đoạn bay hơi bằng lực mao dẫn, trong đó chất lỏng vận hành bao gồm hỗn hợp axeton và hydrofluorocarbon.

Hydrofluorocarbon có thể bao gồm decafluoropentane.

Chất lỏng vận hành có thể bao gồm 17 đến 25 phần theo khối lượng của decafluoropentan đối với 100 phần theo khối lượng của axeton.

Ít nhất một trong số ống dẫn hơi và ống dẫn chất lỏng có thể bao gồm một rãnh được tạo thành bằng cách thực hiện quá trình khắc mòn trên bề mặt cấu trúc thứ nhất hoặc bề mặt

cấu trúc thứ hai.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, chất lỏng vận hành được hóa hơi và được sử dụng để làm mát nhiệt năng trong khi được hóa lỏng trở lại trong buồng hơi có thể bao gồm: axeton; và hydrofluorocarbon, trong đó điểm sôi của hydrofluorocarbon ở 1 atm nằm trong khoảng từ 50°C đến 60°C .

Hydrofluorocarbon có thể bao gồm decafluoropentane.

Chất lỏng vận hành có thể bao gồm 17 đến 25 phần theo khối lượng của decafluoropentan đối với 100 phần theo khối lượng của axeton.

Mô tả văn tắt hình vẽ

Hình 1 là hình chiếu phối cảnh tương quan dưới dạng giản đồ của buồng hơi theo một phương án của sáng chế.

Hình 2 là hình chiếu mặt cắt ngang chi tiết của buồng hơi trên Hình 1 ở trạng thái lắp ráp.

Hình 3 là ảnh chụp các chi tiết rời của buồng hơi được sản xuất theo mẫu đã được sửa đổi về buồng hơi của Hình 2.

Hình 4 là hình ảnh minh họa các loại bắc tạo ống dẫn chất lỏng.

Hình 5 là sơ đồ khái niệm về vị trí đo nhiệt độ trong buồng hơi được sản xuất theo mẫu khác đã được sửa đổi về buồng hơi của Hình 2.

Hình 6 là đồ thị minh họa sự phân bố nhiệt độ đo được sau khi bơm chất lỏng vận hành theo Ví dụ vào buồng hơi của Hình 5.

Hình 7 là đồ thị minh họa sự phân bố nhiệt độ đo được sau khi bơm chất lỏng vận hành theo Ví dụ so sánh vào buồng hơi của Hình 5.

Hình 8 là đồ thị minh họa điện trở nhiệt theo công suất trong mẫu và mẫu so sánh.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, buồng hơi và chất lỏng vận hành được sử dụng cho nó theo một phương án được ưu tiên của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết với tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo. Trong bản mô tả này, các thành phần giống hoặc tương tự với nhau sẽ được ký hiệu bằng các chữ số tham chiếu giống hoặc tương tự nhau ngay cả trong các phương án khác nhau và bản mô tả theo đó sẽ được thay thế bằng bản mô tả đầu tiên.

Liên quan đến Hình 1, buồng hơi 100 chủ yếu được định hình bằng cách ghép tấm trên 110 và tấm dưới 130 với nhau.

Mỗi tấm trên 110 và tấm dưới 130 có thể được định hình thành một tấm hình chữ nhật. Tấm trên 110 và tấm dưới 130 có thể được làm bằng vật liệu kim loại, ví dụ, nhôm, thép không gỉ, titan hoặc đồng. Tấm trên 110 và tấm dưới 130 được xếp chồng lên nhau và ghép nối với nhau, có thể có cùng kích thước và hình dạng.

Các bề mặt của tấm trên 110 và tấm dưới 130 đối diện với nhau lần lượt là bề mặt cấu trúc thứ nhất 111 và bề mặt cấu trúc thứ hai 131. Ống dẫn hơi 150 (xem Hình 2) hoặc thứ tương tự có thể được tạo thành ở ít nhất một trong số bề mặt cấu trúc thứ nhất 111 và bề mặt cấu trúc thứ hai 131 bằng phương pháp như ép hoặc khắc. Các bề mặt của tấm trên 110 và tấm dưới 130 tiếp xúc với bên ngoài có thể được gọi lần lượt là bề mặt tiếp xúc thứ nhất 112 và bề mặt tiếp xúc thứ hai 132. Ngoài ra, các phần tạo hình cửa nạp 113 và 133 lần lượt nhô ra từ một góc của tấm trên 110 và tấm dưới 130. Các phần tạo hình cửa nạp 113 và 133 được cắt sau khi chất lỏng vận hành được bơm vào ống dẫn hơi 150.

Một cấu trúc cụ thể của buồng hơi 100 sẽ được mô tả với tham chiếu đến Hình 2.

Liên quan đến Hình 2, các rãnh hàn 114 và 134 được hình thành dọc theo các cạnh

của bề mặt tiếp xúc thứ nhất 112 và bề mặt tiếp xúc thứ hai 132 để nối tấm trên 110 và tấm dưới 130 với nhau. Các rãnh hàn 114 và 134 có thể được tạo hình bằng sự khắc mòn tấm trên 110 và tấm dưới 130.

Bằng cách chiếu tia laser vào các rãnh hàn 114 và 134, tấm trên 110 và tấm dưới 130 có thể được liên kết với nhau bằng cách hàn. Bằng cách hàn liên kết như vậy, biến dạng nhiệt được giảm thiểu tại điểm hàn và xung quanh điểm hàn để cải thiện khả năng hàn và ngăn chặn biến dạng dẻo (làm mềm) của tấm trên 110 và tấm dưới 130 do biến dạng nhiệt, như vậy độ cứng của buồng hơi mỏng 100 được duy trì như nó vốn có, do đó nó có thể duy trì được áp lực cao hơn so với áp lực hiện tại của buồng hơi.

Các ống dẫn hơi 150 và ống dẫn chất lỏng 170 có thể được tạo hình bằng sự khắc mòn bề mặt cấu trúc thứ nhất 111 và bề mặt cấu trúc thứ hai 131. Các ống dẫn hơi 150 và ống dẫn chất lỏng 170 có thể được sắp xếp xen kẽ song song với nhau. Theo phương án này, bốn ống dẫn hơi 150 được cung cấp và ba ống dẫn chất lỏng 170, mỗi ống dẫn chất lỏng 170 được bố trí giữa một cặp ống dẫn hơi 150 được cung cấp.

Ống dẫn hơi 150 là một khoang rỗng được tạo hình bằng sự khắc mòn bề mặt cấu trúc thứ nhất 111 và bề mặt cấu trúc thứ hai 131. Độ sâu khắc mòn đối với bề mặt cấu trúc thứ nhất 111 và bề mặt cấu trúc thứ hai 131 có thể giống nhau. Khoang rỗng này trở thành một đường dẫn mà qua đó chất lỏng vận hành ở giai đoạn-hơi chảy từ đoạn bay hơi EZ (xem Hình 3) đến đoạn ngưng tụ CZ (xem Hình 3) bằng năng lượng nhiệt.

Khoảng lưu giữ nhô ra 115 và 135 có thể được hình thành trong ống dẫn hơi 150. Khoảng lưu giữ nhô ra 115 và 135 có thể được tạo thành như các phần không bị khắc mòn trong quá trình khắc mòn trong ống dẫn hơi 150. Khoảng lưu giữ nhô ra 115 và 135 được hình thành tương ứng trên tấm trên 110 hoặc tấm dưới 130 và có thể có cùng chiều cao.

Khoảng lưu giữ nhô ra 115 và 135 hạn chế lực nén của tấm trên 110 và tấm dưới 130 về phía nhau bởi một lực bên ngoài tác động vào bên trong bởi chân không bên trong ống dẫn hơi 150 để cho phép ống dẫn hơi 150 giữ hình dạng ổn định. Trong hình vẽ hiện tại, các khoảng lưu giữ nhô ra 115 và 135 được thể hiện dựa trên khái niệm, và một hình thức cụ thể của các khoảng lưu giữ nhô ra 115 và 135 được tham chiếu trên Hình 3.

Ống dẫn ngoài cùng của các ống dẫn hơi 150 có thể được gọi là ống tản nhiệt ngoài 155. Trong ống dẫn tản nhiệt ngoài 155, chất lỏng vận hành ở giai đoạn - hơi có thể tỏa năng lượng nhiệt ra bên ngoài một cách hiệu quả. Để tối đa hóa khả năng tản nhiệt như vậy, ống dẫn tản nhiệt ngoài 155 có thể chiếm ít nhất một phần của ống dẫn ngoài cùng.

Ống dẫn chất lỏng 170 cũng là khoảng không gian được tạo bởi cách khắc mòn bề mặt cấu trúc thứ nhất 111 và bề mặt cấu trúc thứ hai 131. Ngay cả trong trường hợp của ống dẫn chất lỏng 170, độ sâu khắc mòn cho bề mặt cấu trúc thứ nhất 111 và bề mặt cấu trúc thứ hai 131 có thể giống nhau. Không gian này tạo thành một đường dẫn qua đó chất lỏng vận hành ở giai đoạn - lỏng quay trở lại từ đoạn ngưng tụ CZ đến đoạn bay hơi EZ bằng một lực mao dẫn. Để lực mao dẫn hoạt động trơn tru, ống dẫn chất lỏng có rãnh mà chiều rộng nhỏ hơn chiều rộng của ống dẫn hơi 150. Do lực mao dẫn đó, chất lỏng vận hành ở giai đoạn - lỏng có thể di chuyển trong rãnh bất kể trọng lực. Theo phương án này, từ hai đến năm rãnh được tạo thành trong một ống dẫn chất lỏng 170.

Tiếp theo, một cấu trúc bổ sung sẽ được mô tả khi tham chiếu đến Hình 3 bằng cách lấy một buồng hơi 100', là một sản phẩm thực tế được sản xuất, làm ví dụ.

Liên quan đến Hình 3, khi tấm trên 110 và tấm dưới 130 là một hình tứ giác có bốn cạnh, ống dẫn tản nhiệt ngoài 155 có thể chiếm toàn bộ ống dẫn ngoài cùng ở bốn mặt của tấm trên 110 hoặc tấm dưới 130. Do đó, ống dẫn chất lỏng 170 tồn tại giống như một hòn

đảo trong khu vực được bao quanh bởi ống dẫn tản nhiệt bên ngoài 155. Vì lý do này, năng lượng nhiệt của chất lỏng vận hành ở giai đoạn - hơi trong ống dẫn tản nhiệt bên ngoài 155 được đặt ở mỗi bên có thể được thải ra bên ngoài một cách hiệu quả.

Các khoảng lưu giữ nhô ra 115 và 135 có thể được cung cấp trong ống dẫn hơi 150. Khoảng lưu giữ nhô ra 115 và 135 nói chung có thể có dạng hình trụ, hình trụ vuông, hình bán cầu hoặc tương tự. Các khoảng lưu giữ nhô ra 115 và 135 này có thể được sắp xếp theo hình chữ chi hoặc hình lưới dọc theo một hướng. Do đó, chất lỏng vận hành ở giai đoạn - hơi không bị hạn chế bởi hướng mà ống dẫn hơi 150 mở rộng, và cũng có thể được khuếch tán theo hướng giao với hướng mà ống dẫn hơi 150 mở rộng. Ngoài ra, các khoảng lưu giữ nhô ra 115 và 135 có hình dạng ngắt quãng như dạng các hình trụ chứ không phải là dạng các vách kéo dài liên tục, và một khoang rộng lớn hơn không gian mà nó tạo ra theo cách tạo thành các vách theo đó nó có thể đạt được.

Không giống như mô tả ở trên, ống dẫn chất lỏng 170 có thể được tạo thành bởi một cái bắc. Liên quan đến Hình 4, cái bắc này có thể có dạng một kết cấu khung, thân được nung kết hoặc dạng lưới. Một kết cấu khung silica hoặc kết cấu khung aramid có thể được sử dụng như là kết cấu khung này. Thép không gỉ có thể được sử dụng làm lưới. Thép không gỉ cũng có thể được sử dụng làm phần thân được nung kết.

Sau đây, sự chảy chất lỏng vận hành để tản nhiệt trong ống dẫn hơi 150 và ống dẫn chất lỏng 170 sẽ được mô tả với tham chiếu đến các Hình 5 đến 8.

Chất lỏng vận hành là một hỗn hợp dựa trên axeton (C_3H_6O). Một nguyên liệu được trộn với axeton là hydrofluorocarbon. Cụ thể, decafluoropentan ($C_5H_2F_{10}$) trong số các hydrofluorocarbon có thể được trộn với axeton.

Decafluoropentan đã được chọn theo điểm sôi của nó. Điểm sôi của thành phần được

trộn với axeton tốt hơn là tương tự với nhiệt độ sôi của axeton. Điều này cho phép hỗn hợp được hóa hơi cùng nhau ở nhiệt độ xác định trước và cũng được hóa lỏng. Cụ thể, điểm sôi của axeton trong khoảng từ 55 đến 57°C ở 1 atm . Vì vậy, điểm sôi của hydrofluorocarbon tốt hơn là trong khoảng từ 50°C đến 60°C ở 1 atm . Tốt hơn là điểm sôi của hydrofluorocarbon có thể nằm trong khoảng 5% điểm sôi của axeton. Điểm sôi của decafluoropentan là 55°C là đáp ứng tiêu chí như vậy.

Vì decafluoropentane, cụ thể là Vertrel XF (sau đây còn được gọi là 'XF') có thể được sử dụng. Vertrel XF là một dung dịch đặc biệt được sản xuất bởi Công ty Chemours, một công ty hóa chất có trụ sở tại Hoa Kỳ. XF chứa ít nhất 99,9% khối lượng decafluoropentan, có nhiệt độ sôi là 55°C và có sức căng bề mặt là $0,0141\text{ N/m}$.

Trong chất lỏng vận hành, tỷ lệ thành phần của axeton và decafluoropentan như sau. Cụ thể, 17 đến 25 phần theo khối lượng của decafluoropentan được trộn với 100 phần theo khối lượng của axeton. Các tác giả sáng chế đã xác nhận rằng chất lỏng vận hành có thể có vấn đề về tính dễ cháy trong trường hợp decafluoropentane được trộn quá 26 phần theo khối lượng.

Đặc điểm làm việc của theo chất lỏng vận hành theo tỷ lệ thành phần trên đã được xác nhận thông qua một thử nghiệm. Cụ thể, trong chất lỏng vận hành theo Ví dụ, 20 phần theo khối lượng của decafluoropentan được trộn với 100 phần theo khối lượng của axeton. Mặt khác, trong Ví dụ so sánh, 16 phần theo khối lượng của decafluoropentan được trộn với 100 phần theo khối lượng của axeton.

Kết quả thu được bằng cách bơm các chất lỏng vận hành này vào buồng hơi và thực hiện các thí nghiệm tản nhiệt được minh họa trong Bảng 1 và 2. Bảng 1 là kết quả thực nghiệm cho Ví dụ, và Bảng 2 là kết quả thực nghiệm cho Ví dụ so sánh. Trong mỗi bảng,

như minh họa trong Hình 5, các giá trị đo nhiệt độ tại 15 điểm (1 đến 15) tương ứng với tấm trên 110 của buồng hơi 100” được minh họa. Ở đây, buồng hơi 100” về cơ bản giống với buồng hơi 100 theo phương án trước đó, nhưng có dạng kéo dài tương ứng với mục tiêu ứng dụng. Trong bảng sau, đối lưu tự nhiên liên quan đến trường hợp buồng hơi 100” ở trạng thái mà quạt làm mát không hoạt động, trong khi đối lưu cưỡng bức liên quan đến trường hợp buồng hơi 100” ở trạng thái quạt làm mát hoạt động.

Bảng1

Đo nhiệt độ	Đối lưu tự nhiên			Đối lưu cưỡng bức		
	Axeton	Axeton+ XF	Tăng/Giảm nhiệt độ	Axeton	Axeton + XF	Tăng/Giảm nhiệt độ
T/C 1	121.1	117.9	-3.2	96.0	88.5	-7.5
T/C 2	122.3	119.6	-2.7	96.7	89.0	-7.7
T/C 3	125.5	121.0	-4.5	97.9	90.2	-7.7
T/C 4	125.1	122.5	-2.6	99.2	91.5	-7.7
T/C 5	112.2	109.7	-2.5	87.1	79.8	-7.3
T/C 6	111.5	109.3	-2.2	86.8	79.5	-7.3
T/C 7	121.6	115.7	-5.9	93.3	85.0	-8.3
T/C 8	126.7	120.5	-6.2	97.8	89.4	-8.4
T/C 9	132.9	125.1	-7.8	96.6	88.3	-8.3
T/C 10	132.0	124.6	-7.4	96.1	88.2	-7.9
T/C 11	111.4	109.3	-2.1	85.0	77.5	-7.5
T/C 12	110.8	108.2	-2.6	84.4	76.8	-7.6
T/C 13	105.8	104.3	-1.5	80.9	75.2	-5.7
T/C 14	104.5	92.9	-11.6	80.4	72.2	-8.2
T/C 15	95.9	102.6	6.7	61.4	67.8	6.4

Tham chiếu đến Bảng 1 và Hình 6, trong Ví dụ, nhiệt độ đo tại 14 điểm đã giảm trong trường hợp 20 phần theo khối lượng XF được trộn với 100 phần theo khối lượng axeton trong chất lỏng vận hành so với trường hợp chất lỏng vận hành được tạo thành chỉ bởi axeton. Điều này cũng xảy ra đối với đối lưu tự nhiên và đối lưu cưỡng bức. Không giống

như 14 điểm, tại điểm thứ mười lăm, nhiệt độ đã tăng lên, nhưng điều này là do nhiệt từ điểm đầu tiên đến điểm thứ mười bốn đã được di chuyển một cách hiệu quả đến điểm thứ mười lăm.

Bảng 2

Đo nhiệt độ	Đối lưu tự nhiên			Đối lưu cưỡng bức		
	Axeton	Axeton+ XF	Tăng/Giảm nhiệt độ	Axeton	Axeton + XF	Tăng/Giảm nhiệt độ
T/C 1	121.1	134.4	13.3	96.0	110.3	14.3
T/C 2	122.3	137.6	15.3	96.7	109.8	13.1
T/C 3	125.5	138.7	13.2	97.9	110.1	12.2
T/C 4	125.1	138.7	13.6	99.2	112.4	13.2
T/C 5	112.2	124.3	12.1	87.1	101.0	13.9
T/C 6	111.5	123.8	12.3	86.8	97.7	10.9
T/C 7	121.6	134.2	12.6	93.3	105.8	12.5
T/C 8	126.7	140.7	14.0	97.8	111.5	13.7
T/C 9	132.9	147.4	14.5	96.6	109.4	12.8
T/C 10	132.0	149.2	17.2	96.1	107.2	11.1
T/C 11	111.4	127.0	15.6	85.0	95.6	10.6
T/C 12	110.8	127.4	16.6	84.4	94.5	10.1
T/C 13	105.8	121.1	15.3	80.9	91.4	10.5
T/C 14	104.5	120.2	15.7	80.4	90.5	10.1
T/C 15	95.9	110.3	14.4	61.4	73.1	11.7

Tham chiếu đến Bảng 2 và Hình 7, trong Ví dụ so sánh, tất cả các nhiệt độ đo được tại 15 điểm đều tăng lên trong trường hợp 16 phần theo khối lượng của XF được trộn với 100 phần theo khối lượng axeton trong chất lỏng vận hành so với trường hợp chất lỏng vận hành được tạo thành chỉ bởi axeton. Điều này cũng xảy ra đối với đối lưu tự nhiên và đối lưu cưỡng bức. Trong trường hợp của Ví dụ so sánh, chất lỏng vận hành tốt hơn là không bắt lửa, nhưng có một vấn đề là hiệu suất nhiệt bị giảm từ 10 đến 15%.

Từ các thí nghiệm trên, lượng truyền nhiệt tối đa của Ví dụ và Ví dụ so sánh được tính

như minh họa trong Hình 8.

Lượng truyền nhiệt tối đa liên quan đến giá trị lớn nhất của lượng truyền nhiệt mà chất lỏng vận hành trong buồng hơi có thể truyền nhiệt của bộ phận gia nhiệt ra xung quanh khi bay hơi / ngưng tụ. Phương pháp chung để xác nhận lượng truyền nhiệt tối đa là xác nhận điểm mà tại đó điện trở nhiệt thay đổi nhanh chóng. Điện trở nhiệt được biểu thị bằng giá trị thu được bằng cách chia chênh lệch nhiệt độ giữa phần tử đốt nóng và một bề mặt của buồng hơi bởi một lượng nhiệt (W).

Giá trị điện trở nhiệt của buồng hơi gần như không đổi, nhưng khi nhiệt đầu vào quá cao, đến mức tất cả chất lỏng vận hành bị hóa hơi để chuyển thành hơi, điểm mà tại đó giá trị nhiệt trở thay đổi xảy ra một cách nhanh chóng. Điểm này được biểu thị bằng điểm khô và giá trị của giai đoạn trước khi điểm khô được biểu thị bằng giá trị truyền nhiệt lớn nhất.

Như có thể thấy từ Hình 8, lượng truyền nhiệt tối đa của axeton là $1.500 \text{ W} / \text{m}^2$, là cao nhất. Người ta đã xác nhận rằng lượng truyền nhiệt tối đa của Ví dụ là khoảng 1.200 đến $1.300 \text{ W} / \text{m}^2$, trong khi lượng truyền nhiệt tối đa của Ví dụ so sánh được xác nhận là khoảng $700 \text{ W} / \text{m}^2$, giảm từ lượng truyền nhiệt tối đa của Ví dụ khoảng 50%.

Ngoài ra, Ví dụ có lực mao dẫn lớn hơn chính axeton. Theo kết quả thực nghiệm, chiều cao lực mao dẫn của axeton là 300 mm, trong khi trong Ví dụ, chiều cao lực mao dẫn được đo là 350 đến 400 mm.

Với buồng hơi được cấu tạo như mô tả ở trên và chất lỏng vận hành được sử dụng cho nó, chất lỏng vận hành truyền nhiệt khi chảy trong ống dẫn chất lỏng và ống dẫn hơi có thể được hình thành từ hỗn hợp axeton và hydrofluorocarbon để giải quyết vấn đề dễ cháy trong khi duy trì tính nhiệt cao của axeton. Do đó, buồng hơi có thể được sử dụng an toàn và hiệu quả hơn trong các thiết bị điện tử và các lĩnh vực công nghiệp nói chung.

Buồng hơi như được mô tả ở trên không bị giới hạn bởi cấu tạo và cách thức hoạt động của các phương án được mô tả ở trên. Các phương án được mô tả ở trên có thể được cấu tạo để có thể thực hiện các sửa đổi khác nhau bằng cách kết hợp có chọn lọc của tất cả hoặc một số phương án tương ứng.

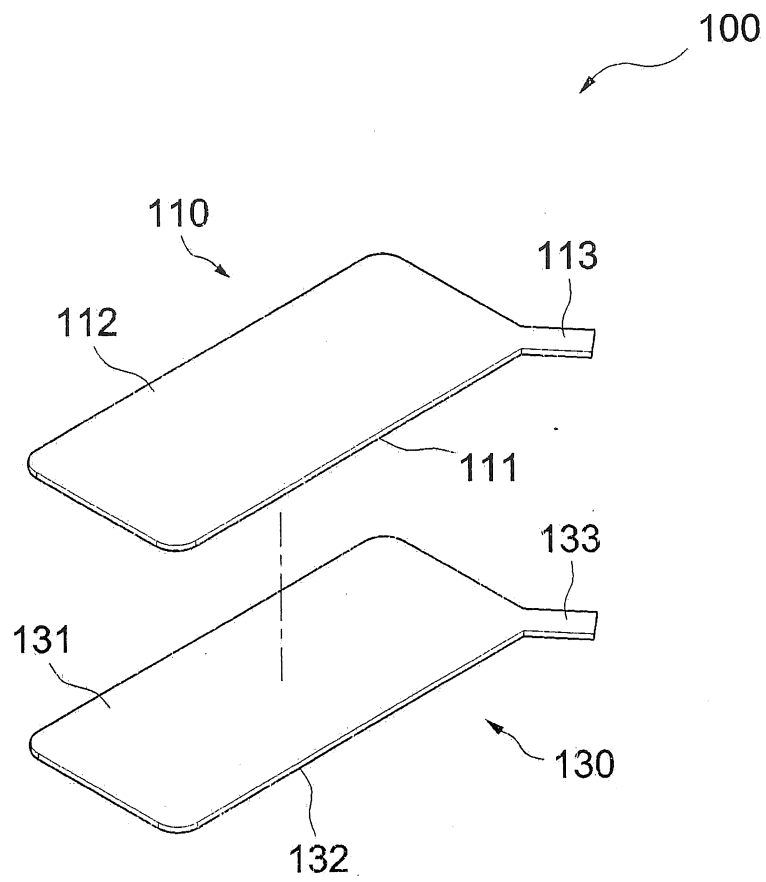
Yêu cầu bảo hộ

1. Buồng hơi bao gồm:
 - một tấm trên có bề mặt cấu trúc thứ nhất;
 - một tấm dưới có bề mặt cấu trúc thứ hai đối diện với bề mặt cấu trúc thứ nhất;
 - một ống dẫn hơi được tạo thành ở ít nhất một trong các bề mặt cấu trúc thứ nhất và bề mặt cấu trúc thứ hai và tạo thành một đường dẫn mà qua đó chất lỏng vận hành ở giai đoạn-hơi chảy từ đoạn bay hơi sang đoạn ngưng tụ bằng năng lượng nhiệt; và
 - một ống dẫn chất lỏng được tạo thành ở ít nhất một trong số hoặc giữa bề mặt cấu trúc thứ nhất và bề mặt cấu trúc thứ hai và tạo thành một đường dẫn mà qua đó chất lỏng vận hành ở giai đoạn-lỏng di chuyển từ đoạn ngưng tụ sang đoạn bay hơi bằng một lực mao dẫn,
 - trong đó chất lỏng vận hành bao gồm một hỗn hợp axeton và hydrofluorocarbon,
 - hydrofluorocarbon bao gồm decafluoropentane,
 - chất lỏng vận hành bao gồm từ 17 đến 25 phần theo khối lượng của decafluoropentane đối với 100 phần theo khối lượng của axetone.
2. Buồng hơi theo điểm 1, trong đó có ít nhất một trong số ống dẫn hơi và ống dẫn chất lỏng bao gồm một rãnh được tạo thành bằng cách thực hiện quá trình khắc mòn trên bề mặt cấu trúc thứ nhất hoặc trên bề mặt cấu trúc thứ hai.
3. Chất lỏng vận hành ở dạng hơi và được sử dụng để làm mát nhiệt năng trong khi được hóa lỏng trở lại trong một buồng hơi, bao gồm:
 - axeton; và
 - hydrofluorocarbon,
 - trong đó hydrofluorocarbon bao gồm decafluoropentan với điểm sôi nằm trong khoảng từ 50°C đến 60°C ở 1 atm,

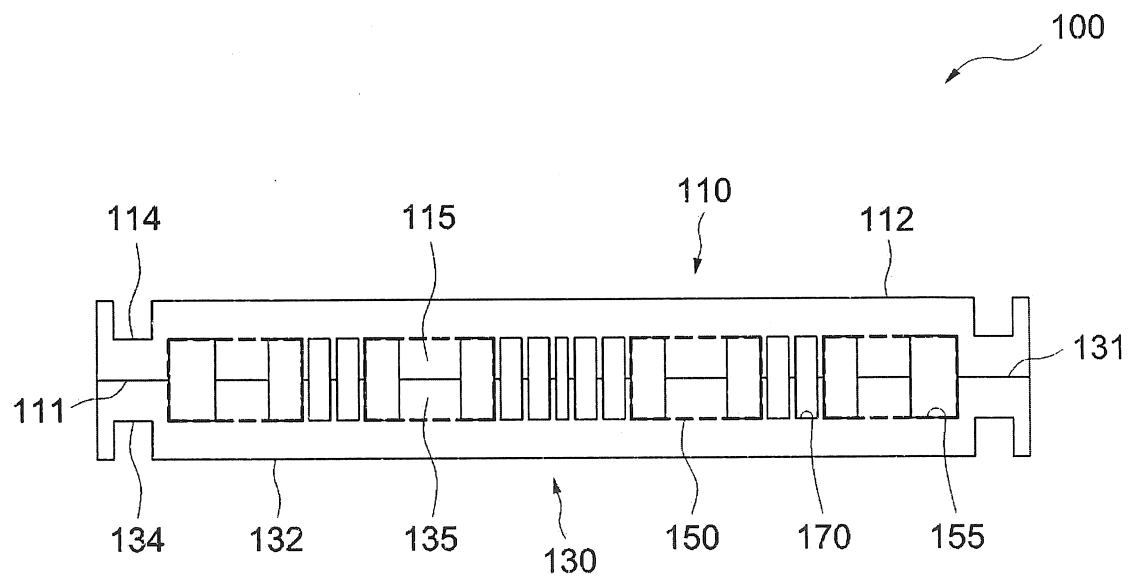
chất lỏng vận hành bao gồm từ 17 đến 25 phần theo khối lượng của decafluoropentan đối với 100 phần theo khối lượng của axeton.

HÌNH VẼ

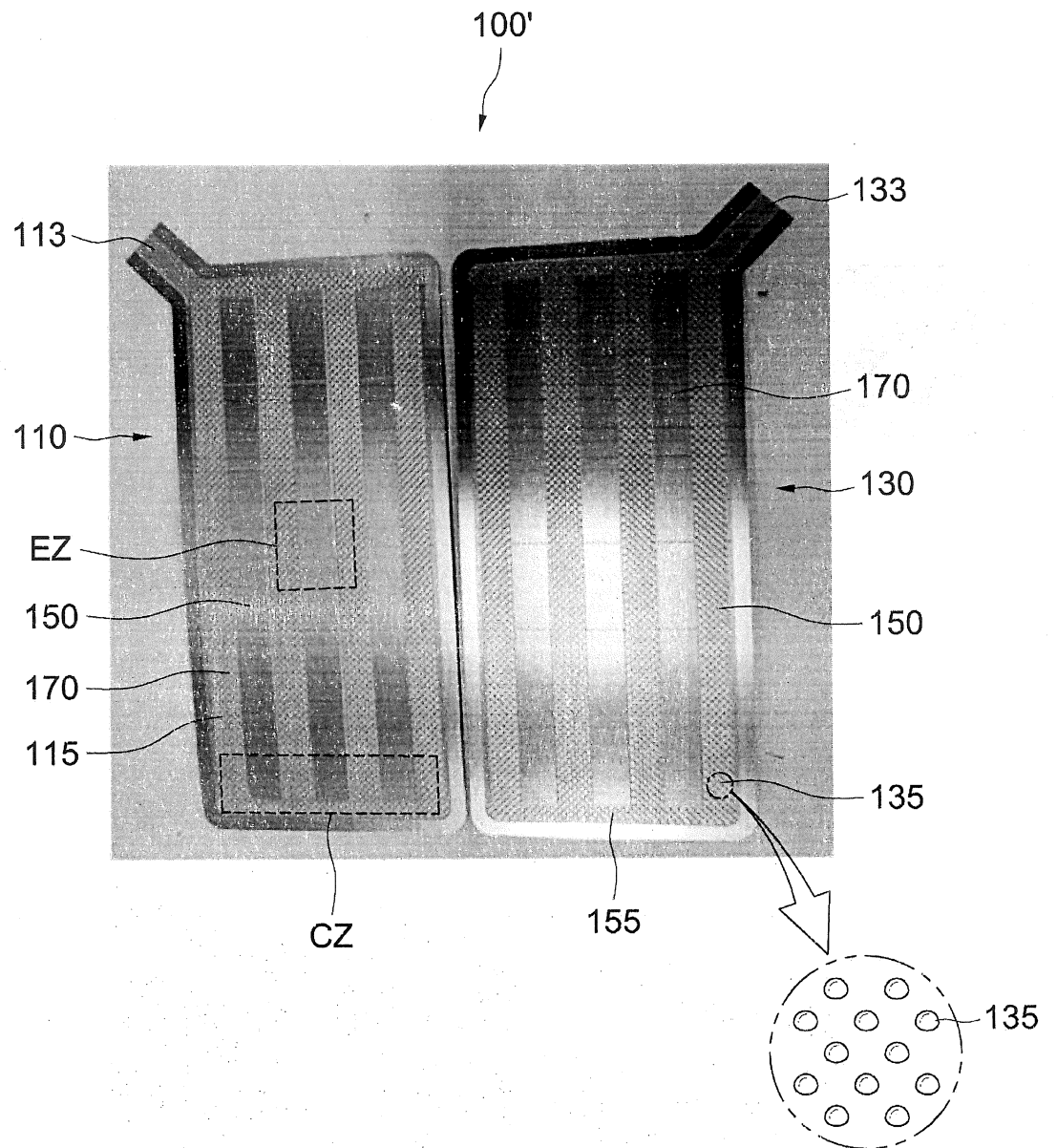
HÌNH 1



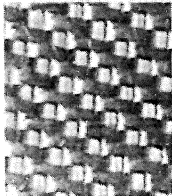
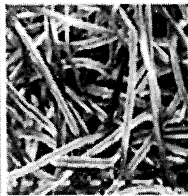
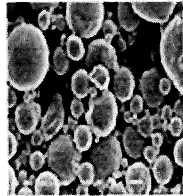
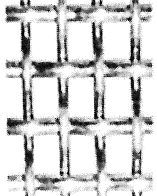
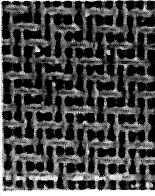
HÌNH 2



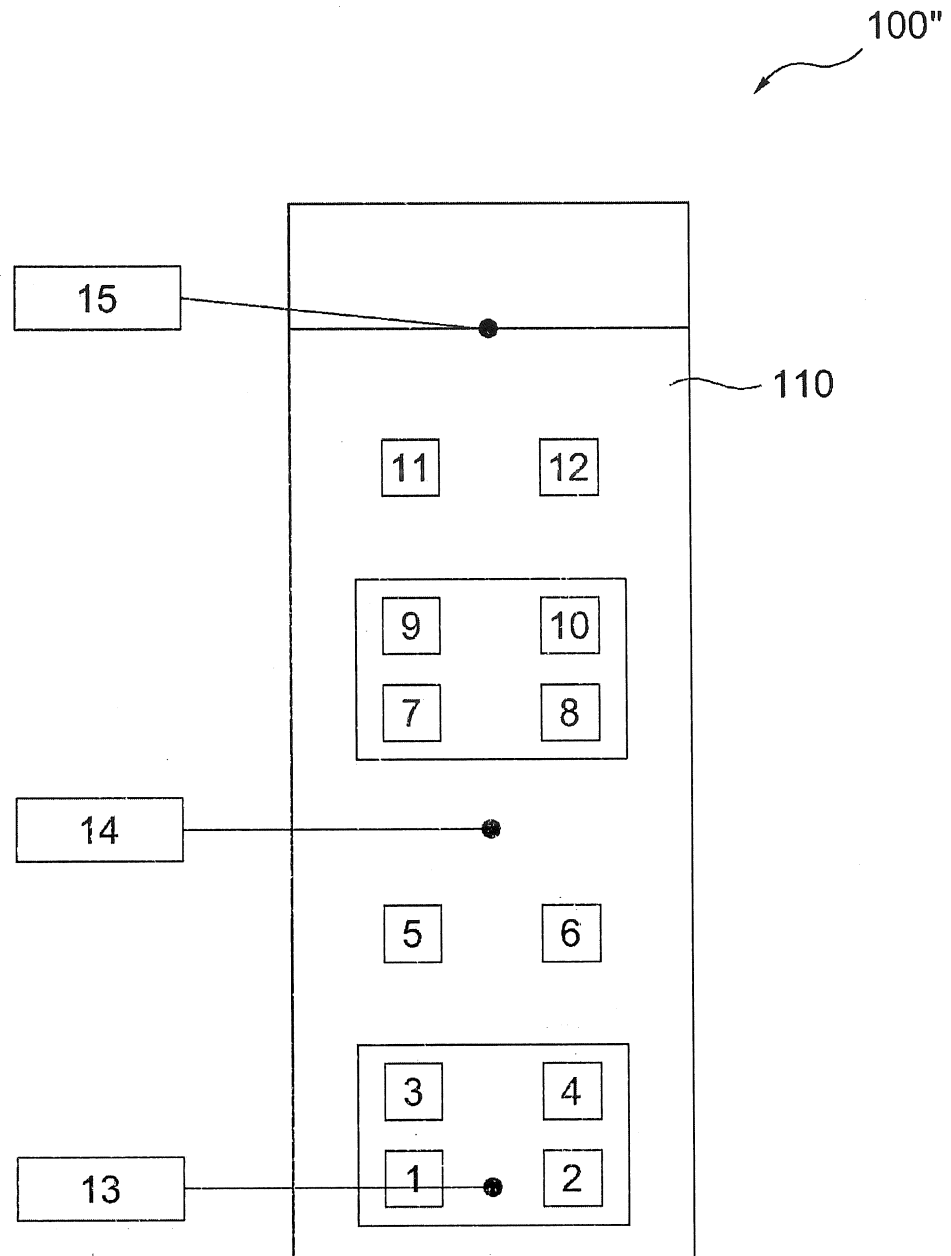
HÌNH 3



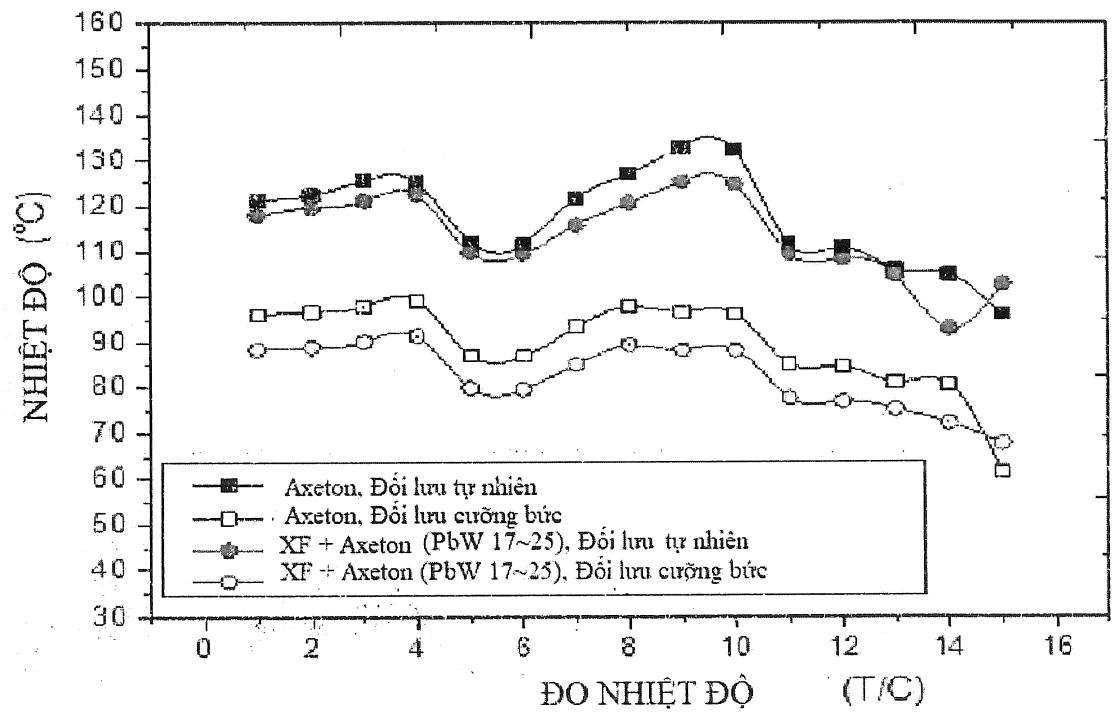
HÌNH 4

Khung silica	ARAMID (NOMEX)	STS Sintered	STS #250 Mesh	STS #400 Mesh
t : 0.66mm	t : 0.1mm	t : 1.0mm	t : 0.16mm	t : 0.1mm
				

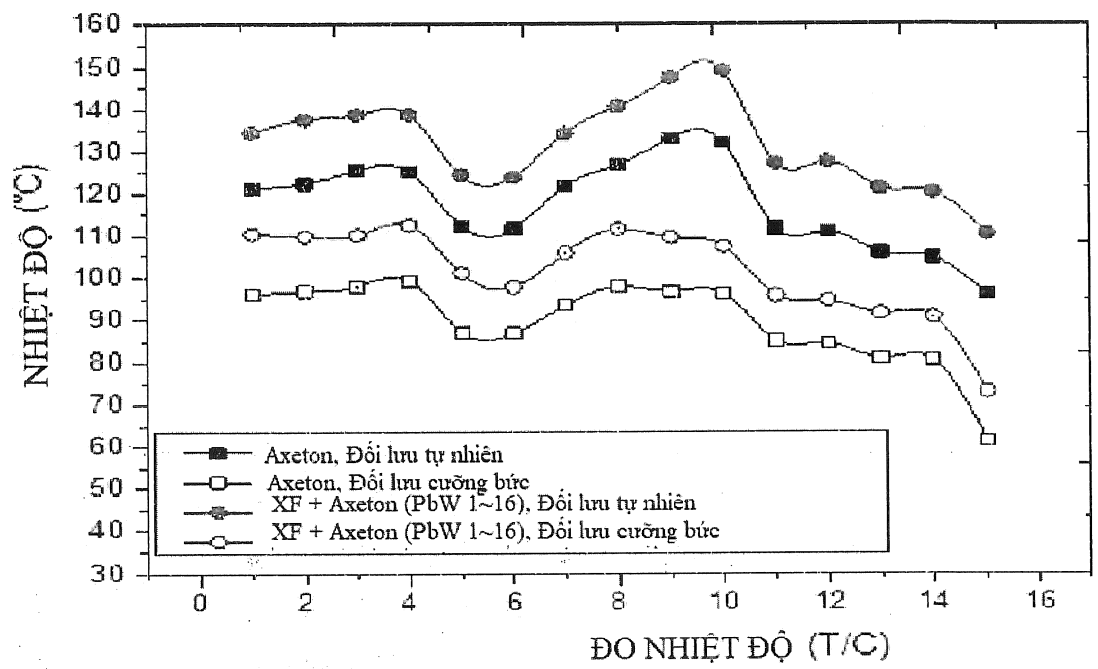
HÌNH 5



HÌNH 6



HÌNH 7



HÌNH 8

