



(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)



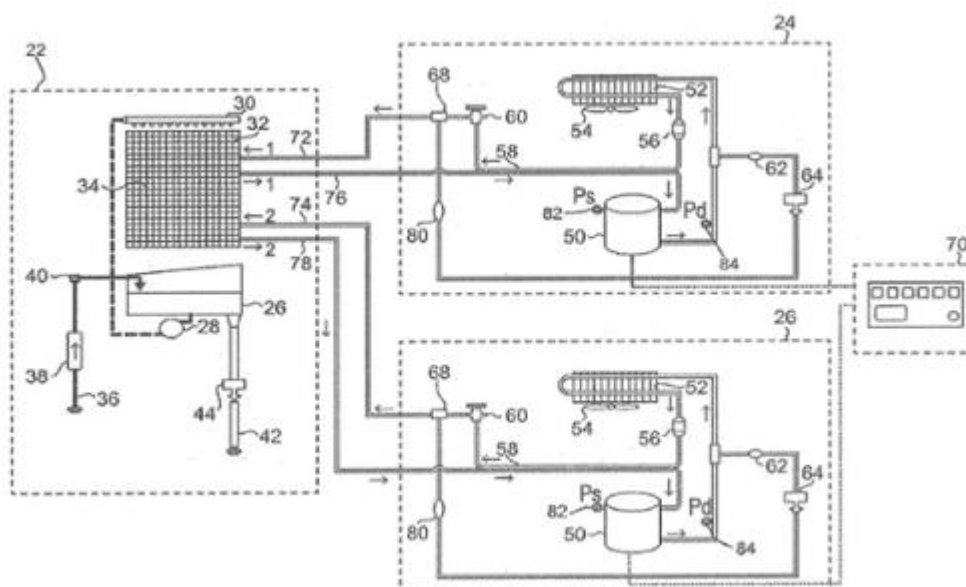
1-0034383

(51)⁸ F25C 1/04; F25B 7/00; F25C 1/22; F25B 41/00; F25B 9/00 (13) B

- (21) 1-2018-03158 (22) 21/12/2016
(86) PCT/US2016/067996 21/12/2016 (87) WO2017/112758 29/06/2017
(30) 62/270,391 21/12/2015 US
(45) 26/12/2022 417 (43) 25/01/2019 370A
(73) TRUE MANUFACTURING CO., INC. (US)
2001 East Terra Lane, O'Fallon, Missouri 63366, United States of America
(72) KNATT, Kevin (US).
(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) MÁY LÀM ĐÁ

(57) Máy làm đá (10) có hệ thống làm lạnh thiết kế cho các môi chất làm lạnh hydrocarbon (HC), và cụ thể là propan (R-290), bao gồm hai hệ thống làm lạnh độc lập và một cụm làm bay hơi (32) bao gồm một tấm đông lạnh (34) gắn với hai vòng làm lạnh. Các ống xoắn được thiết kế theo mẫu hình có lợi để nâng cao hiệu suất bằng cách đảm bảo quá trình lấp lỗ hồng đều của đá trong quá trình làm đá và giảm thiểu sự tan chảy không mong muốn trong quá trình thu hoạch bằng cách tạo ra sự phân phối tải nhiệt đều. Các giới hạn nạp áp dụng với các môi chất làm lạnh dễ cháy sẽ ngăn không cho máy làm đá dung lượng lớn được nạp đủ bằng mạch đơn. Máy làm đá (10) này bao gồm một vòng tuần hoàn nước (22) và hệ thống điều khiển để đảm bảo tạo ra đá theo cách đủ và hiệu quả. Chi phí vật liệu được giảm khi so sánh với máy làm đá hệ thống kép truyền thống.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế đề cập tới các máy làm đá tự động và, cụ thể hơn, tới các máy làm đá sử dụng các môi chất làm lạnh hydrocarbon, như propan, với một bộ làm bay hơi bao gồm một tấm đông lạnh gắn với các mạch làm lạnh độc lập, kép mà được thiết kế theo cách sao cho sẽ đảm bảo việc tạo ra đá một cách đều trên bộ làm bay hơi, nhờ đó cho phép tăng sản lượng đá trong giới hạn cho phép nạp của hệ thống.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các máy làm đá được sử dụng trong các thiết bị thương mại và gia đình trên toàn thế giới. Trong các thiết bị gia đình, các máy làm đá thường được đặt trong buồng đông lạnh. Đá tạo ra thường có chất lượng thấp do sự kẹt của không khí và các tạp chất trong quá trình kết đông. Trong các thiết bị thương mại, các máy làm đá thường làm đông đá thẳng đứng, hoặc theo phương thẳng đứng, theo cách loại bỏ các tạp chất và tạo ra các khối đá trong suốt, tinh khiết. Trong số các tài liệu tham chiếu khác, Patent Mỹ số 5,237,837 và công bố đơn sáng chế số 2010/0251746 được biết tới và mô tả chi tiết các phương án thực hiện quá trình này. Các máy làm đá thương mại truyền thống thường bao gồm một máy làm đá đặt bên trên thùng chứa đá hoặc bộ phân phối tự động để tiếp cận đá, cảm biến mức đá xuất tín hiệu khi mức thùng chứa hoặc bộ phân phối là đầy, tại điểm đó, máy làm đá tắt cho tới khi lại có nhu cầu làm đá trở lại. Khi đá được phân phối hoặc được lấy ra khỏi thùng chứa, đá rơi xa khỏi cảm biến và quá trình sản xuất tiếp tục. Công bố đơn sáng chế Mỹ số 2008/0110186 được biết tới và tiếp tục mô tả chi tiết quá trình này. Các máy này được chấp nhận rộng rãi và rất được mong muốn được lắp đặt ở các địa điểm thương

mại như các nhà hàng, các quán bar, các khách sạn và các nhà bán lẻ đồ uống có nhu cầu cao và liên tục về đá sạch.

Việc lựa chọn môi chất làm lạnh là chìa khóa trong việc thiết kế máy làm đá. Các bộ làm bay hơi của máy làm đá vận hành ở môi trường nhiệt độ thấp, có nhiệt độ tối ưu nằm trong khoảng từ -10°C tới -20°C . Tháng 09 năm 1987, Nghị định thư Montreal đã cấm sử dụng các CFC và tiến tới loại bỏ R-22. Trong trường hợp này, các môi chất làm lạnh HFC không làm suy giảm tầng ôzôn trở thành tiêu chuẩn cho máy làm đá. Cụ thể là, R-404a, hỗn hợp pseudo-azeotropic của HFC-125, HFC-143a, và HFC-134a, tạo ra một nhiệt độ gần như ổn định trong suốt quá trình làm bay hơi, vốn có tính quyết định để tạo ra một phiến đá đồng nhất trên bộ làm bay hơi. Nó cũng không dễ cháy và, do đó, không có giới hạn nạp áp dụng với chất này khi sử dụng trong các máy làm đá thương mại. Có thể đạt được sản lượng đá cao hơn chỉ đơn giản bằng cách tăng kích thước của bộ làm bay hơi, bộ nén, và cụm ngưng tụ, và lần lượt, tăng lượng môi chất làm lạnh cần để tạo ra đủ lượng nạp cho hệ thống. Các máy làm đá lớn hơn với các cụm ngưng tụ tự chứa có thể chứa nhiều nhất 5 pao (2,268 gam) R-404a, và các hệ thống có các cụm ngưng tụ từ xa có thể có trên 10 pao (4,536 gam) R-404a, phụ thuộc vào chiều dài của các cụm đường ống nối.

Mặc dù cực kỳ phù hợp cho máy làm đá, nhưng R-404a đang ngày càng nhận được nhiều sự chú ý theo hướng tiêu cực về ảnh hưởng của nó tới môi trường. GWP là phép đo khối lượng khí nhà kính mà ước tính góp phần vào sự nóng lên toàn cầu. Tỷ lệ tương đối của nó được so sánh với tỷ lệ của khí điôxit cacbon (CO_2), mà theo quy ước có GWP bằng một. R-404A được ước tính có GWP bằng 3,922. Tuy nhiên, việc xả trực tiếp nó vào khí quyển bị cấm, việc xả gián tiếp môi chất làm lạnh trong suốt vòng đời của thiết bị do sự rò rỉ cực nhỏ là gần như không thể xác định được. Một tác động thậm chí lớn hơn tồn tại với sự ảnh hưởng gián tiếp của việc tiêu thụ năng lượng tăng là cần thiết bị chạy khi giảm nạp. Trong trường

hợp này, sự ảnh hưởng được biểu hiện bằng sự gia tăng lượng khí thải carbon thải ra khí quyển trong quá trình tạo ra năng lượng bổ sung. Như vậy sự loại bỏ các môi chất làm lạnh HFC đã được đẩy mạnh trên toàn thế giới. Liên minh châu Âu đã thực hiện các biện pháp để cắt giảm 2/3 lượng phát thải từ khí nhà kính chứa flo vào năm 2030 bằng cách thông qua “Quy định khí F”, có hiệu lực từ tháng 1 năm 2015. Hoa kỳ đã theo đuổi bằng cách thông qua quy trình loại bỏ có hiệu lực sớm hơn vào tháng 1 năm 2016. Từng bang cũng đã đưa ra thách thức. Cụ thể là, tiểu bang California đã đề xuất một quy tắc vào tháng 6 năm 2015, cấm tất cả các chất làm lạnh có GWP lớn hơn 150 vào tháng 1 năm 2021. Cho đến nay, có một số chất làm lạnh thay thế cung cấp khả năng thay thế, chẳng hạn như hỗn hợp R-407A hoặc HFO như R-448, nhưng không có chất nào dưới giới hạn 150 GWP của California. Hơn nữa, đặc biệt là đối với các máy làm đá, có yêu cầu rằng chất lưu hoạt động thay thế bất kỳ phải có sự trượt nhiệt độ không đáng kể để làm đá một cách đều trên bề mặt bay hơi. Các hỗn hợp HFO nêu trên có sự trượt nhiệt độ tương đối cao vốn làm cho chúng trở nên không phù hợp với ứng dụng này. Các nhà sản xuất máy làm đá sẽ không có lựa chọn và phải tuân theo các luật mới, và cuối cùng, sẽ phải dừng sử dụng các HFC và các hỗn hợp thay thế HFO đã đề xuất, và thiết bị làm đá cần phải được thiết kế lại hoàn toàn.

Với các nhà sản xuất đá đôi mặt với tình huống nêu trên, trường hợp cho các môi chất làm lạnh tự nhiên chưa bao giờ trở nên quá phổ biến. Propan (R-290) có hiệu suất cao và rất thân thiện với môi trường, chúng có GWP chỉ bằng 2. Về cơ bản, nó có thể được thả vào trong các hệ thống hiện nay mà không phải thay đổi nhiều; tuy nhiên, R-290 đặt ra những thách thức về thiết kế do tính dễ cháy của nó. IEC đã áp đặt giới hạn nạp môi chất làm lạnh bằng 150 gam để giảm thiểu nguy cơ nêu trên. Để tận dụng lợi ích của R-290, các nhà sản xuất phải phát triển các kỹ thuật để giới hạn sự nạp môi chất làm lạnh của hệ thống. Một kỹ thuật trong số

chúng được mô tả trong Bảng US số 9,052,130, trong đó cánh và giàn ngưng tụ dạng ống kiểu truyền thống đã được thay thế bằng giàn ngưng tụ kiểu vi kênh tương đương với thể tích bên trong bằng từ 100 tới 250ml. Tuy nhiên, các giàn ngưng tụ vi kênh là đắt hơn so với cánh và các giàn ngưng tụ kiểu ống kiểu truyền thống, và với thể tích chỉ bằng 250ml, vẫn còn giới hạn với sản lượng đá tối đa mà có thể thu được bằng giàn ngưng này. Các nhà sản xuất đá đã thành công trong việc tạo ra 500 pao (1 pao = 0,45359237 kg) đá trên ngày bằng 150 gam propan, nhưng không có giải pháp nào cho các nhà sản xuất đá yêu cầu sản lượng lớn hơn trong hệ thống đơn. Theo logic, để đạt được sản lượng đá cao hơn, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hướng tới việc sử dụng nhiều hệ thống vào trong một máy. Bảng US số 4,384,462 bộc lộ hệ thống nhiều bộ nén mà bao gồm các bộ làm bay hơi và các van giãn nở để đáp ứng lại với yêu cầu tăng lên bằng cách tuần hoàn các hệ thống theo yêu cầu này. Mặc dù không liên quan trực tiếp tới các máy làm đá, người ta có thể tưởng tượng ra một hệ thống tương tự cho máy làm đá thương mại mà sẽ đáp ứng theo cách tương tự với yêu cầu làm đá. Tuy nhiên, chi phí của nhiều hệ thống sẽ khiến cho không thể thu lời. Bộ làm bay hơi, được làm từ vật liệu dẫn nhiệt cao như đồng, trong một vài trường hợp, là thành phần đắt nhất của máy làm đá. Ngoài chi phí vật liệu, các chi phí chế tạo, chi phí hoạt động, và chi phí bổ sung bất kỳ của các lớp phủ hiệu suất, như Electroless Nickel, có thể chiếm tới một phần ba toàn bộ chi phí vật liệu làm đá. Cũng có thể có một vài nhược điểm đáng kể liên quan tới hiệu suất. Hệ thống có bộ làm bay hơi kép với sự điều khiển tuần hoàn sẽ làm tróc hoặc ăn mòn một bộ làm bay hơi nhanh hơn so với hệ thống khác dẫn tới sự thất bại thường xuyên hơn ở một bên, giảm một nửa dung lượng làm đá. Chi phí bảo hành tăng cho hệ thống làm bay hơi kép hydrocarbon ảnh hưởng mạnh tới trường hợp kinh doanh và làm mất đi các lợi thế bất kỳ khi so với hệ thống HFC đơn theo tiêu chuẩn hiện nay. Do đó, các giải pháp

hiện tại cho R-290 đáng tiếc là chỉ mang lại giải pháp nhỏ cho các máy làm đá lớn trong một thị trường cạnh tranh nhằm giảm chi phí tổng thể, đặc biệt là với các nhà sản xuất mới nổi từ khắp nơi trên thế giới.

Máy làm đá có hệ thống R-290 đơn vẫn mang lại giải pháp tốt nhất, khi nó giảm số lượng các bộ phận cấu thành cần thiết và chi phí bảo dưỡng, nhưng phải có phương tiện để tăng dung lượng đá mà không phải nạp bổ sung đáng kể môi chất làm lạnh. Mặc dù không được dự tính một cách cụ thể, một phương pháp mà có thể được kết hợp là phương pháp mô tả trong Patent Mỹ số 7,017,355, vốn sử dụng hai tấm đông lạnh làm bay hơi với một vòng tuần hoàn lạnh. Đường dẫn mặt cắt hình chữ nhật được sử dụng giữa hai tấm làm bay hơi, tăng hiệu suất của hệ thống này bằng cách thu hồi tổn thất nhiệt ở phía đối diện của đường ống làm lạnh. Tuy nhiên, phương pháp này chưa được chứng minh trên thị trường và có bằng chứng rằng đường dẫn phẳng sẽ kéo dài tuổi thọ của máy làm đá do khả năng tách ống-tấm cao. Bề mặt không hoàn hảo về độ phẳng sẽ gây ra các hốc không khí giữa tấm và ống, và cuối cùng dẫn tới sự tích tụ đá giữa hai bề mặt này. Trong chu trình nhiệt lặp lại, đá sẽ giãn nở để lan truyền bên dưới tấm đông lạnh, vốn dẫn tới sự giảm dung tích đá và cuối cùng hoàn toàn thất bại. Ngược lại, các bộ làm bay hơi tạo đá với đường ống tròn gắn với bề mặt tấm đông lạnh đã chứng minh được sự vượt trội so với đường dẫn phẳng nhờ chịu được chu trình nhiệt trong 10 năm hoặc hơn mà không phải tách.

Nhờ đó, cần phải duy trì máy làm đá thương mại, đơn có khả năng làm nhiều hơn 500 pao đá trên ngày và sử dụng R-290 làm môi chất làm lạnh của nó. Giải pháp này yêu cầu (1) các hệ thống riêng biệt phải tuân theo các giới hạn thiết lập cho các hydrocarbon, (2) các chi phí chế tạo được giới hạn bằng cách giảm số lượng các bộ phận cấu thành và các hệ thống đắt tiền, và (3) phương pháp tin cậy và đã được chứng minh để chế tạo bộ làm bay hơi có thể được lắp đi lắp lại với khả năng bám tốt vào tấm

đông lạnh. Sáng chế cho phép các dung tích đá cao hơn trong trường hợp các giới hạn nạp tăng cho các hệ thống đơn R-290 vượt quá 150gam. Tuy nhiên, sẽ luôn có giới hạn nạp để sử dụng các môi chất làm lạnh dễ cháy cho thiết bị thương mại nằm và lắp đặt trong nhà. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ xác định dung tích đá cho phép lớn nhất dựa vào giới hạn môi chất làm lạnh, và trong trường hợp này, bản chất của sáng chế vẫn trong việc cho phép các dung tích đá cao hơn vẫn được áp dụng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, một cách ngắn gọn, một mục đích của sáng chế là đề xuất máy làm đá để làm đá sử dụng môi chất làm lạnh có khả năng chuyển tiếp giữa các trạng thái lỏng và khí trong đó cụm này bao gồm hai vòng tuần hoàn lạnh với một cụm làm bay hơi. Mỗi một trong số các vòng tuần hoàn lạnh bao gồm bộ nén riêng biệt, giàn ngưng, van khí nóng, thiết bị giãn nở nhiệt, và các đường ống liên kết. Tốt hơn là, môi chất làm lạnh là xấp xỉ từ 100 tới 300gam môi chất làm lạnh hydrocarbon. Cụm làm bay hơi bao gồm hai đường ống môi chất làm lạnh, mỗi đường ống có dạng uốn khúc và nối thông chất lưu với một trong số các vòng tuần hoàn lạnh, và tấm đông lạnh ghép nối nhiệt với các đường ống môi chất làm lạnh thứ nhất và thứ hai. Tốt hơn là, các đường ống môi chất làm lạnh thứ nhất và thứ hai được đặt xen kẽ với nhau làm một phần của cụm làm bay hơi. Máy làm đá cũng bao gồm hệ thống nước để cấp nước tới tấm đông lạnh, hệ thống nước này có bơm nước, bộ phân phối nước bên trên tấm đông lạnh, van xả, van nạp nước, và phần chứa nước nằm bên dưới tấm đông lạnh được làm thích ứng để giữ nước. Bơm nước này được nối thông chất lưu với phần chứa và bộ phân phối nước để tuần hoàn nước trên tấm đông lạnh.

Giải pháp theo sáng chế cho phép tạo ra các dung tích đá cao hơn trong khi vận hành một cách an toàn trong các giới hạn thiết kế của các

môi chất làm lạnh hydrocarbon. Giải quyết vấn đề này và các vấn đề đã nêu khác, sáng chế bao gồm một cụm làm bay hơi, trong đó một tấm đông lạnh được gắn với các hệ thống làm lạnh hydrocarbon kép, độc lập. Sáng chế này giúp tiết kiệm chi phí vật liệu khi so với hệ thống máy làm đá hệ thống kép truyền thống bằng cách sử dụng một bộ làm bay hơi, một hệ thống tuần hoàn nước, và một bộ vi xử lý để giám sát và điều khiển việc sản xuất đá một cách hiệu quả.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các dấu hiệu, các khía cạnh và các ưu điểm này và khác của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng hơn từ phần mô tả chi tiết dưới đây, các điểm yêu cầu bảo hộ, và các hình vẽ kèm theo, trong đó các hình vẽ minh họa các dấu hiệu theo các phương án thực hiện để làm ví dụ của sáng chế, và trong đó:

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh của máy làm đá;

Fig.2 là hình vẽ dạng sơ đồ của hệ thống làm đá theo một phương án thực hiện sáng chế, minh họa các mạch làm lạnh kép gắn với một bộ làm bay hơi;

Fig.3 là hình vẽ dạng sơ đồ của ống dẫn thứ nhất để gắn với tấm đông lạnh theo một phương án thực hiện sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ dạng sơ đồ của ống dẫn thứ hai để gắn với tấm đông lạnh theo một phương án thực hiện sáng chế;

Fig.5 là hình vẽ dạng sơ đồ của hình chiếu nhìn từ phía trước của cụm làm bay hơi theo một phương án thực hiện sáng chế;

Fig.6 là hình vẽ dạng sơ đồ của hình chiếu nhìn từ phía sau của cụm làm bay hơi theo một phương án thực hiện sáng chế; và

Fig.7 là sơ đồ của hệ thống điều khiển theo một phương án thực hiện sáng chế.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Trước khi các phương án thực hiện sáng chế bất kỳ được mô tả chi tiết, cần hiểu rằng sáng chế không bị giới hạn ở các chi tiết về cấu trúc và sự bố trí của các bộ phận cấu thành quy định trong phần mô tả dưới đây hoặc được minh họa trong các hình vẽ kèm theo. Sáng chế có thể có các phương án thực hiện khác và có thể được thực hiện hoặc được làm theo cách khác. Ngoài ra, cần hiểu rằng thuật ngữ và cách viết sử dụng trong bản mô tả này chỉ nhằm mục đích mô tả và sẽ không được xem như sự giới hạn. Việc sử dụng "bao gồm," "gồm có," hoặc "có" và các biến thể của nó nghĩa là chứa các phần tử nêu ra sau đó và các đương lượng của nó cũng như các phần tử bổ sung. Tất cả các số biểu thị các phép đo và v.v sử dụng trong phần mô tả và các điểm yêu cầu bảo hộ được hiểu là được thay đổi trong tất cả các trường hợp bởi thuật ngữ "khoảng". Cần chú ý rằng sự tham chiếu bất kỳ tới trước và sau, phải và trái, đỉnh và đáy và trên và dưới chỉ nhằm để tạo điều kiện thuận lợi cho việc mô tả, chứ không để giới hạn sáng chế mô tả ở đây hoặc các bộ phận cấu thành của nó ở một vị trí hoặc hướng không gian bất kỳ.

Fig.1 minh họa máy làm đá thương mai đã biết 10 có máy làm đá bố trí bên trong thùng máy 12 mà có thể được gắn trên phần trên của thùng chứa đá 14. Thùng chứa đá 14 có thể bao gồm cửa 16 mà có thể được mở để có thể đá chứa trong đó. Máy làm đá 10 có thể có các bộ phận cấu thành tiêu chuẩn khác không được mô tả trong bản mô tả này mà không vượt ra khỏi phạm vi của sáng chế.

Fig.2 minh họa các bộ phận cấu thành chính của một phương án thực hiện của máy làm đá 20 có vòng tuần hoàn nước 22 và hai vòng tuần hoàn lạnh 24 và 26. Các vòng tuần hoàn lạnh có thể được tạo bằng các bộ phận cấu thành đồng nhất và, do đó, các bộ phận cấu thành này sẽ được mô tả sử dụng các số chỉ dẫn tương tự. Vòng tuần hoàn nước 22 có thể bao gồm phần chứa nước 26, bơm nước 28 tuần hoàn nước tới ống dẫn phân

phối nước hoặc ống 30 để phân phối qua cụm làm bay hơi 32. Trong quá trình vận hành của máy làm đá 20, khi nước được bơm từ phần chứa nước 26 bởi bơm nước 28 qua đường ống cấp nước và ra khỏi ống dẫn phân phối hoặc ống 30, nước đi tới cụm làm bay hơi 32, chảy trên các hốc của tấm đông lạnh 34 và làm đông thành đá. Phần chứa nước 26 có thể được đặt bên dưới cụm làm bay hơi 32 để gom nước bắn ra khỏi cụm 32 sao cho nước có thể được tái tuần hoàn bởi bơm nước 28.

Vòng tuần hoàn nước 22 có thể còn bao gồm đường ống cấp nước 36, bộ lọc nước 38 và van nạp nước 40 bố trí trên đó để nạp đầy phần chứa nước 26 bằng nước từ nguồn cấp nước, trong đó một vài hoặc tất cả nước đã cấp có thể được đóng băng thành đá. Phần chứa nước 26 có thể bao gồm một vài dạng cảm biến mức nước, như phao hoặc đồng hồ đo độ dẫn điện, như đã biết trong kỹ thuật. Vòng tuần hoàn nước 22 có thể còn bao gồm đường ống xả nước 42 và van xả 44 bố trí trên đó. Nước và/hoặc các tạp chất bất kỳ còn trong phần chứa 26 sau khi đá đã được tạo có thể được xả qua van xả 44 qua đường ống xả 42.

Mỗi một trong số các vòng tuần hoàn lạnh 24 và 26 có thể bao gồm bộ nén 50, giàn ngưng 52 để ngưng tụ hơi môi chất làm lạnh đã nén xả ra từ bộ nén 50, quạt giàn ngưng 54 được bố trí để thổi môi chất làm lạnh dạng khí qua giàn ngưng 52, bộ sấy 56, bộ trao đổi nhiệt 58, thiết bị giãn nở nhiệt 60 để giảm nhiệt độ và áp suất của môi chất làm lạnh, bộ lọc 62, và van khí nóng 64. Như được mô tả đầy đủ hơn trong phần khác ở bản mô tả này, một dạng môi chất làm lạnh tuần hoàn qua các bộ phận cấu thành này.

Thiết bị giãn nở nhiệt 60 có thể bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, ống mao dẫn, van giãn nở nhiệt hoặc van giãn nở điện. Theo các phương án thực hiện cụ thể, trong đó thiết bị giãn nở nhiệt 60 là van giãn nở nhiệt hoặc van giãn nở điện, vòng tuần hoàn nước 22 cũng có thể bao gồm bầu cảm biến nhiệt độ đặt ở đầu ra của cụm làm bay hơi 32 để điều khiển thiết

bị giãn nở nhiệt 60. Theo các phương án thực hiện khác, trong đó thiết bị giãn nở nhiệt 60 là van giãn nở điện, vòng tuần hoàn nước 22 cũng có thể bao gồm cảm biến áp suất (không được thể hiện trên hình vẽ) bố trí ở đầu ra của cụm làm bay hơi 32 để điều khiển thiết bị giãn nở nhiệt 60 như đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Các vòng tuần hoàn lạnh 24 và 26, cũng như vòng tuần hoàn nước 22 có thể được điều khiển bởi bộ điều khiển 70 cho các chu trình khởi động, làm đông cứng và thu hoạch nhờ chuỗi các role. Bộ điều khiển 70 có thể bao gồm bộ xử lý cùng với phương tiện đọc được bởi bộ vi xử lý chứa mã thể hiện các lệnh để làm cho bộ xử lý thực hiện quá trình. Bộ xử lý có thể là, ví dụ, bộ vi xử lý có sẵn trên thị trường, mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC) hoặc kết hợp của các ASIC, mà được thiết kế để thu được một hoặc nhiều chức năng cụ thể, hoặc cho phép một hoặc nhiều thiết bị hoặc ứng dụng cụ thể. Theo phương án thực hiện khác nữa, bộ điều khiển 70 có thể là mạch số hoặc tương tự, hoặc kết hợp của các mạch này. Bộ điều khiển 70 cũng có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ nhớ (không được thể hiện trên hình vẽ) để chứa dữ liệu trong dạng phục hồi được bởi bộ điều khiển 70. Bộ điều khiển 70 có thể chứa dữ liệu trong hoặc dữ liệu phục hồi từ một hoặc nhiều bộ nhớ. Bộ điều khiển 70 cũng có thể bao gồm bộ đếm thời gian để đo thời gian trôi qua. Bộ đếm thời gian có thể được lắp đặt qua phần cứng và/hoặc phần mềm trên hoặc trong bộ điều khiển 70 và/hoặc trong bộ xử lý theo cách bất kỳ đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này mà không vượt ra khỏi phạm vi của sáng chế.

Mỗi bộ phận cấu thành riêng biệt của một phương án thực hiện của các vòng tuần hoàn lạnh 24 và 26 đã được mô tả, cách trong đó các bộ phận cấu thành tương tác và vận hành theo các phương án thực hiện này sẽ được mô tả dựa vào Fig.2. Ban đầu, mỗi một trong số các vòng tuần hoàn lạnh được nạp môi chất làm lạnh hydrocarbon, như propan R290, tới giới hạn nạp nhất định, ví dụ, từ 100 tới 300 gam, hoặc tốt hơn là khoảng 150

gam. Trong quá trình vận hành của các vòng tuần hoàn lạnh, mỗi bộ nén 50 tiếp nhận môi chất làm lạnh gần như dạng khí áp suất thấp từ cụm làm bay hơi 32 qua đường ống kết hợp (đường ống 76 cho vòng tuần hoàn lạnh thứ nhất 24 và đường ống 78 cho vòng tuần hoàn lạnh thứ hai 26). Bộ nén 50 nén môi chất làm lạnh, và xả môi chất làm lạnh gần như dạng khí, áp suất cao tới giàn ngưng 52. Sự chênh lệch áp suất giữa phía hút của bộ nén 50 và phía xả của bộ nén 50 có thể được xác định nhờ sử dụng hai cảm biến áp suất bố trí trên các đường ống hút và xả, Ps 82 và Pd 84. Trong giàn ngưng 52, nhiệt được loại bỏ khỏi môi chất làm lạnh, làm cho môi chất làm lạnh gần như dạng khí ngưng tụ thành môi chất làm lạnh gần như lỏng.

Sau khi thoát ra khỏi giàn ngưng 52, môi chất làm lạnh gần như lỏng, áp suất cao được dẫn qua bộ sấy 56 để loại bỏ hơi ẩm và, nếu bộ sấy 56 bao gồm bộ lọc như màn lưới, để loại bỏ các hạt trong môi chất làm lạnh lỏng. Môi chất làm lạnh sau đó đi qua bộ trao đổi nhiệt 58, mà sử dụng môi chất làm lạnh lỏng ấm ra khỏi giàn ngưng 52 để làm nóng hơi môi chất làm lạnh mát ra khỏi cụm làm bay hơi 32, và vào trong thiết bị giãn nở nhiệt 60, mà giảm áp suất của môi chất làm lạnh gần như lỏng để đưa vào trong cụm làm bay hơi 32 qua nút chữ T 68 nhờ các đường ống 72 và 74. Khi môi chất làm lạnh giãn nở áp suất thấp được đưa qua đường ống của cụm làm bay hơi 32, môi chất làm lạnh hấp thụ nhiệt từ các ống chứa trong cụm làm bay hơi 32 và làm bay hơi khi môi chất làm lạnh đi qua các ống này, nhờ đó làm lạnh bộ làm bay hơi 32. Môi chất làm lạnh gần như dạng khí áp suất thấp được xả ra từ đầu ra của cụm làm bay hơi 32 qua đường ống hút (đường ống 76 cho vòng tuần hoàn lạnh thứ nhất 24 và đường ống 78 cho vòng tuần hoàn lạnh thứ hai 26), và được đưa lại vào trong đầu vào của mỗi bộ nén 50.

Các Fig.3 và 4 minh họa ống dẫn thứ nhất 90 và ống dẫn thứ hai 92 của cụm làm bay hơi 32. Ống dẫn thứ nhất 90 có đầu vào 94 nối với đường

ống hút 72 và đầu ra 96 nối với đường ống hút 76. Theo cách tương tự, ống dẫn thứ hai 92 có đầu vào 98 nối với đường ống hút 74 và đầu ra 100 nối với đường ống hút 78. Nhờ đó, trong mỗi vòng tuần hoàn lạnh, môi chất làm lạnh tuần hoàn từ giàn ngưng tới bộ nén tới bộ làm bay hơi đường ống 90 và 92.

Fig.5 minh họa ống dẫn thứ nhất 90 và ống dẫn thứ hai 92 ghép nối nhiệt với mặt sau của tấm đông lạnh 102 của cụm làm bay hơi 32. Fig.6 thể hiện hình chiếu nhìn từ phía trước của tấm đông lạnh 102 của cụm làm bay hơi 32. Ống dẫn thứ nhất 90 và ống dẫn thứ hai 92 tốt hơn là có dạng uốn khúc sao cho chúng có thể được xếp xen vào nhau như được minh họa trên Fig.5. Kết cấu này hỗ trợ việc đảm bảo nhiệt độ không đổi trên tấm đông lạnh 102, và nhờ đó, tối ưu việc chế tạo đá bằng cách cho phép độ dày cầu nối đều trong quá trình làm đá, trong khi đồng thời tối thiểu tỷ lệ tan đá mà được yêu cầu để nhả toàn bộ mẻ đá trong quá trình thu hoạch. Sử dụng kết cấu này, mỗi vòng tuần hoàn lạnh 24 và 26 có thể được nạp ở mức chấp nhận được để đáp ứng các giới hạn của IEC, trong khi vẫn mang lại đủ khả năng làm lạnh cao để đáp ứng các yêu cầu của ngành công nghiệp làm đá thương mại. Mặc dù ống dẫn thứ nhất và thứ hai 90 và 92 mô tả trên Fig.5 có mặt cắt hình tròn và được bố trí theo dạng uốn khúc, nhưng có thể có các dạng khác sao cho sự kết hợp của hai đường ống được phân bố trên tấm đông lạnh để mang lại sự làm lạnh gần như đều trên tấm đông lạnh.

Fig.7 minh họa các đầu vào và đầu ra chính với bộ điều khiển 70 mà có thể bao gồm trong một hoặc nhiều phương án thực hiện của máy làm đá 20. Các đầu vào này có thể bao gồm một vài kết hợp của cảm biến mức nước 110 đo mức nước của phần chứa 26, đầu dò nhiệt độ 112 đo nhiệt độ gần cụm làm bay hơi 32, chuyển mạch role thu hoạch 114 mà được kích hoạt dựa trên lượng đá nhất định tạo trên tấm đông lạnh, chuyển mạch điều khiển thùng chứa 116 để dò độ đầy của thùng chứa đá 14, và cảm biến áp suất 118 mà có thể được sử dụng để dò áp lực nước gần đáy của phần chứa

26, mà có thể liên quan tới mức nước trong phần chứa 26.

Bộ điều khiển 70 xuất các tín hiệu để điều khiển van khí nóng 64, quạt giàn ngưng 54, và bộ nén 50 của mỗi vòng tuần hoàn lạnh 24 và 26, và bơm tuần hoàn 28, van nước 40 và van xả 44 của vòng tuần hoàn nước 22. Bộ điều khiển 70 tiếp nhận công suất vận hành qua nguồn cấp thông thường 108.

Đã mô tả mỗi một trong số các bộ phận cấu thành của các phương án thực hiện của máy làm đá 10, bao gồm máy làm đá 20, cách trong đó các bộ phận cấu thành tương tác và vận hành bây giờ sẽ được mô tả. Đã được làm bằng cách chạy đồng thời các hệ thống tuần hoàn nước và làm lạnh. Trong pha khởi động, có thể có mong muốn không khởi động cả các bộ nén lẫn các giàn ngưng đồng thời. Trong quá trình vận hành của máy làm đá 20 trong chu trình làm lạnh, gồm có cả chu trình hiện và chu trình ẩn, mỗi bộ nén 50 tiếp nhận môi chất làm lạnh gần như dạng khí áp suất thấp từ cụm làm bay hơi 32 qua các đường ống hút 76 và 78, nén môi chất làm lạnh, và xả môi chất làm lạnh gần như dạng khí, áp suất cao tới giàn ngưng 52. Trong giàn ngưng 52, nhiệt được loại bỏ khỏi môi chất làm lạnh, làm cho môi chất làm lạnh gần như dạng khí ngưng tụ thành môi chất làm lạnh gần như lỏng.

Sau khi thoát khỏi giàn ngưng 52, môi chất làm lạnh gần như lỏng, áp suất cao được dẫn qua bộ sấy 56, qua bộ trao đổi nhiệt 58 và tới thiết bị giãn nở nhiệt 60, vốn làm giảm áp suất của môi chất làm lạnh gần như lỏng để đưa vào trong ống dẫn thứ nhất và thứ hai 90 và 92 của cụm làm bay hơi 32 lần lượt qua các đường ống 72 và 74. Khi môi chất làm lạnh giãn nở áp suất thấp được đưa qua ống dẫn thứ nhất 90 và ống dẫn thứ hai 92 của cụm làm bay hơi 32, môi chất làm lạnh hấp thụ nhiệt từ các ống chứa trong cụm làm bay hơi 32 và làm bay hơi khi môi chất làm lạnh đi qua các ống này để nhờ đó làm lạnh tấm đông lạnh. Môi chất làm lạnh gần như dạng khí áp suất thấp được xả ra từ đầu ra của cụm làm bay hơi 32 qua đường

ống 74 và 78, đi qua bộ trao đổi nhiệt 58, và được đưa lại vào trong đầu vào của bộ nén 50.

Theo các phương án thực hiện cụ thể, giả định rằng tất cả các bộ phận cấu thành làm việc một cách chính xác, khi bắt đầu chu trình làm lạnh, van nạp nước 40 có thể được mở để cấp nước vào phần chứa 26. Sau khi mức nước mong muốn được cấp vào phần chứa 26, van nạp nước 40 có thể được đóng. Bơm nước 28 tuần hoàn nước từ phần chứa 26 tới tấm đông lạnh 102 qua ống dẫn phân phối hoặc ống 30. Bộ nén 50 làm cho môi chất làm lạnh chảy qua hệ thống làm lạnh. Nước mà được cấp bởi bơm nước 28 sau đó, trong chu trình làm lạnh hiện, bắt đầu làm lạnh khi nó tiếp xúc với tấm đông lạnh 30, trở lại phần chứa nước 26 bên dưới tấm đông lạnh 102 và được tái tuần hoàn bởi bơm nước 28 tới tấm đông lạnh 102. Khi chu trình làm lạnh đi vào chu trình làm lạnh ẩn, nước chảy qua tấm đông lạnh 102 bắt đầu tạo thành các khối đá. Khi thể tích đá tăng trên tấm đông lạnh 102, thì đồng thời thể tích nước trong phần chứa 26 giảm. Bộ điều khiển 70 có thể giám sát hoặc lượng đá tạo thành như được đo bởi cảm biến độ dày đá, sự giảm của nước trong phần chứa 26 như được đo bởi cảm biến mức nước, hoặc một vài tham số hệ thống làm lạnh khác để xác định trọng lượng mẻ mong muốn. Nhờ đó, trạng thái của chu trình làm đông có thể được xác định với mức nước trong phần chứa 26. Bộ điều khiển 70 nhờ đó có thể giám sát mức nước trong phần chứa 26 và có thể điều khiển các bộ phận cấu thành khác nhau theo đó.

Ở thời điểm đó, phân thu hoạch của chu trình bắt đầu. Bộ điều khiển 70 mở van xả 42 để loại bỏ nước và các tạp chất còn lại ra khỏi phần chứa 26. Vòng tuần hoàn nước 22 và các vòng tuần hoàn lạnh 24 và 26 được tắt. Sau khi các khối đá được tạo, van khí nóng 64 được mở cho phép khí áp suất cao, ẩm từ bộ nén 50 chảy qua đường tắt cho khí nóng, qua bộ lọc 62 có khả năng loại bỏ các hạt ra khỏi khí, van một chiều 80, và nút chữ T 68 để đi vào đường ống của cụm làm bay hơi 32, nhờ đó thu hoạch đá bằng

cách làm ẩm tấm đông lạnh 102 để làm nóng chảy đá đã tạo tới mức độ sao cho đá có thể bung ra khỏi tấm đông lạnh 102 và rơi vào trong thùng chứa đá 14 ở đó đá có thể được chứa tạm thời và sau đó được lấy ra. Sau đó, van khí nóng 64 được đóng và chu trình làm lạnh có thể lặp lại.

Một vài phương pháp có thể được sử dụng để kết thúc chu trình thu hoạch, mỗi phương pháp có mục đích cải thiện hiệu suất làm đá và ngăn ngừa sự tích tụ của đá không được thu hoạch từ chu trình này tới chu trình sau. Một phương pháp là giám sát nhiệt độ đầu ra của bộ làm bay hơi, chờ nó đạt tới giá trị nhỏ nhất, và sau đó kết hợp thời gian trễ để cho an toàn. Phương pháp gián tiếp kết thúc việc thu hoạch này có thể không đáng tin cậy trong toàn bộ tuổi đời của máy làm đá do bộ làm bay hơi hình thành vảy từ cặn nặng và các khoáng vật trong nguồn cấp nước uống. Một phương pháp hiệu quả hơn là sử dụng role cơ học để khởi động việc kết thúc thu hoạch, nhờ đó loại bỏ thời gian lãng phí. Trong trường hợp này, role được gắn với nắp nằm ngang bên dưới cụm làm bay hơi 32 và được đặt trực tiếp trong đường đá trượt. Khi đá trượt ra xa khỏi tấm đông lạnh 102, role được khởi động và gửi tín hiệu tới bộ điều khiển 70 để ngay lập tức kết thúc việc thu hoạch. Khi việc thu hoạch kết thúc, nguồn cấp van nước 40 mở trong thời gian ngắn để nạp đầy lại phân chứa 26 bằng nước sạch. Máy làm đá liên tục luân phiên các chu trình làm đông và thu hoạch cho tới khi hoặc cảm biến thùng đựng đá được thỏa mãn, máy làm đá thỏa mãn một số kế hoạch đã lập trình, thiết lập trước chứa trong bộ nhớ của bộ điều khiển, hoặc cụm này được tắt hoặc bằng tay hoặc tự động từ một vài thiết bị hoặc đặc tính an toàn nhúng trong bộ điều khiển.

Có thể có các biến thể nhất định của hệ thống mô tả trên đây. Ví dụ, các vòng tuần hoàn lạnh 24 và 26 có thể bao gồm các bộ nén vận tốc đơn 50 cùng với hai van giãn nở nhiệt 60 để duy trì thiết lập quá nhiệt ở đầu ra của mỗi vòng riêng biệt. Các phương pháp truyền thống đã biết dùng để duy trì hệ thống cân bằng bằng cách đảm bảo nạp riêng R-290 (hoặc môi

chất làm lạnh hydrocarbon khác) cho mỗi vòng riêng biệt có thể được sử dụng để đảm bảo việc lắp đặt nhất quán chi tiết tĩnh nhiệt. Theo cách lựa chọn, các vòng tuần hoàn lạnh 24 và 26 có thể bao gồm hai bộ nén tốc độ biến thiên 50 cùng với hai van giãn nở điện 60 để duy trì thiết lập quá nhiệt ở đầu ra của mỗi vòng riêng biệt. Ngoài ra, các vòng tuần hoàn lạnh có thể bao gồm các cơ cấu cảm biến, như kỹ thuật của các hệ thống vi điện cơ kháng áp (MEMS), để xác định các đặc tính vận hành của mỗi vòng và sử dụng chức năng tạo tần số để biến đổi tốc độ của các bộ nén trong nỗ lực cân bằng các nhiệt độ hút của vòng làm lạnh, nhờ đó, duy trì sự chênh lệch đều, ổn định hơn trên tám đông lạnh. Sự điều khiển tương tự theo phương án thực hiện nên trên cũng có thể thay đổi các thành phần tốc độ biến thiên khác, tương tự với các thành phần nêu trong Đơn Patent Mỹ số 14/591,650, hợp nhất vào trong bản mô tả này bằng cách viện dẫn, để đạt được chức năng ổn định tương tự.

Máy làm đá 20 có thể còn bao gồm phương tiện để vận hành trong trường hợp lỗi của một trong số hai vòng tuần hoàn lạnh. Với chỉ một hệ thống vận hành, được cho là khả năng làm đá sẽ giảm một nửa, như trường hợp đối với hệ thống làm đá kép, truyền thống. Tuy nhiên, thời gian chu trình có thể được kéo dài trong trường hợp lỗi, nhờ đó mang lại “sự an toàn” bằng cách cho phép việc làm đá tiếp tục cho tới khi lỗi hệ thống được giải quyết. Bộ làm bay hơi sẽ tiếp tục vận hành và tỷ lệ tương ứng với thời gian chạy thực tế của hệ thống, và không cần sử dụng tới lịch trình làm sạch luân phiên hoặc bổ sung. Bộ điều khiển có thể thông báo thêm cho người sử dụng cuối qua phương tiện hiển thị ngoài rằng máy làm đá đang vận hành trong chế độ “an toàn”. Máy làm đá cũng có thể có khả năng vận hành trong chế độ dung lượng giảm, trong đó chỉ một trong số các vòng tuần hoàn lạnh sẽ được vận hành, và nhờ đó, một nửa dung lượng đá có thể được sử dụng trong thời điểm nhu cầu đá thấp hoặc khi nỗ lực tiết kiệm năng lượng.

Theo một phương án thực hiện sáng chế khác nữa, các vòng tuần hoàn lạnh có thể sử dụng các giàn ngưng làm mát bằng nước, dạng ống xoắn thay cho các giàn ngưng làm mát bằng không khí có ống và cánh. Các biến đổi khác bao gồm việc sử dụng các bộ trao đổi nhiệt tấm hàn làm thiết bị ngưng tụ. Đối với tất cả các trường hợp, các giàn ngưng sẽ được sử dụng hoặc song song trên các vòng riêng biệt, hoặc được sử dụng làm một bộ trao đổi nhiệt có hai cửa để giảm thiểu số lượng các bộ phận cấu thành yêu cầu cho máy làm đá.

Nhờ đó, các thiết bị làm đá đã được thể hiện và mô tả trong đó chúng bao gồm hệ thống làm lạnh thiết kế cho các môi chất làm lạnh hydrocarbon, và cụ thể là propan (R-290), mà bao gồm hai hệ thống làm lạnh độc lập và một cụm làm bay hơi có một tấm đông lạnh gắn với hai vòng làm lạnh. Cụm làm bay hơi sử dụng hai đoạn ống dạng uốn khúc thiết kế trong dạng có lợi để nâng cao hiệu suất bằng cách đảm bảo sự bắc cầu đều trong quá trình đóng băng đá và tối thiểu sự nóng chảy không mong muốn trong quá trình thu hoạch bằng cách tạo ra sự phân phối tải nhiệt đều. Tuy nhiên, sẽ rõ ràng với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này rằng, có thể có nhiều thay đổi, biến thể, biến đổi, và các cách sử dụng và các ứng dụng khác đối với thiết bị và phương pháp làm đá này. Tất cả các thay đổi, các biến thể, các biến đổi, và các cách sử dụng và các ứng dụng khác mà không vượt ra khỏi ý đồ và phạm vi của sáng chế được xem như được bảo hộ bởi sáng chế mà được giới hạn chỉ bởi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Yêu cầu bảo hộ

1. Máy làm đá để làm đá bao gồm:

một tấm đông lạnh có mặt trước và mặt sau, mặt trước xác định một hoặc nhiều hốc, tấm đông lạnh này được tạo kết cấu để làm đá trong từng hốc trong số một hoặc nhiều hốc trong các chu trình làm đá của máy làm đá;

vòng tuần hoàn lạnh thứ nhất gồm có đường ống làm bay hơi thứ nhất nằm trên mặt sau của tấm đông lạnh để làm lạnh mặt trước của tấm đông lạnh trong các chu trình làm đá, đường ống môi chất làm lạnh thứ nhất có đầu vào và đầu ra, vòng tuần hoàn lạnh thứ nhất gồm có đường ống hút thứ nhất ngay trước đầu vào của đường ống môi chất làm lạnh thứ nhất và đường ống hút thứ hai ngay sau đầu ra của đường ống môi chất làm lạnh thứ nhất; và

vòng tuần hoàn lạnh thứ hai cách ly về mặt chất lưu với vòng tuần hoàn lạnh thứ nhất, vòng tuần hoàn lạnh thứ hai gồm có đường ống làm bay hơi thứ hai nằm trên mặt sau của tấm đông lạnh để làm lạnh mặt trước của tấm đông lạnh trong các chu trình làm đá, đường ống môi chất làm lạnh thứ hai có đầu vào và đầu ra, vòng tuần hoàn lạnh thứ hai gồm có đường ống hút thứ ba ngay trước đầu vào của đường ống môi chất làm lạnh thứ hai và đường ống hút thứ tư ngay sau đầu ra của đường ống môi chất làm lạnh thứ hai,

trong đó các đường ống hút thứ nhất và thứ hai được đặt cách bên trên các đường ống hút thứ ba và thứ tư.

2. Máy làm đá theo điểm 1, trong đó vòng tuần hoàn lạnh thứ nhất bao gồm bộ nén thứ nhất và vòng tuần hoàn lạnh thứ hai bao gồm bộ nén thứ hai.

3. Máy làm đá theo điểm 2, trong đó vòng tuần hoàn lạnh thứ nhất bao gồm van khí nóng thứ nhất và vòng tuần hoàn lạnh thứ hai bao gồm van khí nóng thứ hai.

4. Máy làm đá theo điểm 3, trong đó máy này còn bao gồm bộ điều khiển được tạo kết cấu để điều chỉnh một cách có chọn lọc các van khí nóng thứ nhất và thứ hai.

5. Máy làm đá theo điểm 4, trong đó bộ điều khiển được tạo cấu hình để duy trì từng van trong số các van khí nóng thứ nhất và thứ hai với kết cấu thứ nhất tương ứng trong khi đá tạo thành trong từng chu trình làm đá và để điều chỉnh từng van trong số các van khí nóng thứ nhất và thứ hai với kết cấu thứ hai tương ứng sau khi xác định rằng đá đã được tạo ra hoàn toàn.

6. Máy làm đá theo điểm 5, trong đó môi chất làm lạnh đã được nén bởi bộ nén thứ nhất đi vào đường ống làm bay hơi thứ nhất qua đường ống hút thứ nhất (i) ở pha lỏng khi van khí nóng thứ nhất ở kết cấu thứ nhất và (ii) ở pha khí khi van khí nóng thứ nhất ở kết cấu thứ hai.

7. Máy làm đá theo điểm 6, trong đó môi chất làm lạnh đã được nén bởi bộ nén thứ hai đi vào đường ống làm bay hơi thứ hai qua đường ống hút thứ ba (i) ở pha lỏng khi van khí nóng thứ hai ở kết cấu thứ nhất và (ii) ở pha khí khi van khí nóng thứ hai ở kết cấu thứ hai.

8. Máy làm đá theo điểm 1, trong đó các đường ống làm bay hơi thứ nhất và thứ hai được phân bố trên tấm đông lạnh để tạo sự làm lạnh gần như đồng nhất tấm đông lạnh trong chu trình làm đá.

9. Máy làm đá theo điểm 1, trong đó mỗi vòng trong số các vòng tuần hoàn lạnh thứ nhất và thứ hai chứa môi chất làm lạnh hydrocacbon.

10. Máy làm đá theo điểm 1, trong đó mỗi vòng trong số các vòng tuần hoàn lạnh thứ nhất và thứ hai chứa môi chất làm lạnh propan.

11. Máy làm đá theo điểm 10, trong đó môi chất làm lạnh propan của mỗi vòng trong số các vòng tuần hoàn lạnh thứ nhất và thứ hai được nạp với lượng nằm trong khoảng từ 100 gam đến 300 gam.

12. Máy làm đá theo điểm 1, trong đó mỗi đường ống làm bay hơi trong số đường ống làm bay hơi thứ nhất và đường ống làm bay hơi thứ hai có dạng uốn khúc.

13. Máy làm đá theo điểm 1, trong đó tấm đông lạnh này có chiều cao và chiều rộng, mỗi đường ống làm bay hơi trong số đường ống làm bay hơi thứ nhất và đường ống làm bay hơi thứ hai mở rộng gần như toàn bộ chiều rộng của tấm đông lạnh.

14. Máy làm đá theo điểm 1, trong đó máy này còn bao gồm một bộ phân phối được tạo kết cấu để phân phối nước dọc theo gần như toàn bộ chiều rộng của tấm đông lạnh.

15. Máy làm đá theo điểm 1, trong đó mỗi vòng trong số các vòng tuần hoàn lạnh thứ nhất và thứ hai chứa môi chất làm lạnh đã được nạp với lượng là 150 gam.

16. Máy làm đá theo điểm 1, trong đó mỗi vòng trong số các vòng tuần hoàn lạnh thứ nhất và thứ hai chứa môi chất làm lạnh đã được nạp với lượng nằm trong khoảng từ 100 đến 300 gam.

17. Máy làm đá theo điểm 1, trong đó máy này còn bao gồm hệ thống nước.

18. Máy làm đá theo điểm 17, trong đó hệ thống nước bao gồm bơm nước, bộ phân phối nước bên trên tấm đông lạnh, van xả, van nạp nước, và phần chứa nước nằm bên dưới tấm đông lạnh đã được làm thích ứng để giữ nước.

19. Máy làm đá theo điểm 18, trong đó bơm nước được nối thông chất lưu với phần chứa và bộ phân phối nước để tuần hoàn nước trên tấm đông lạnh.

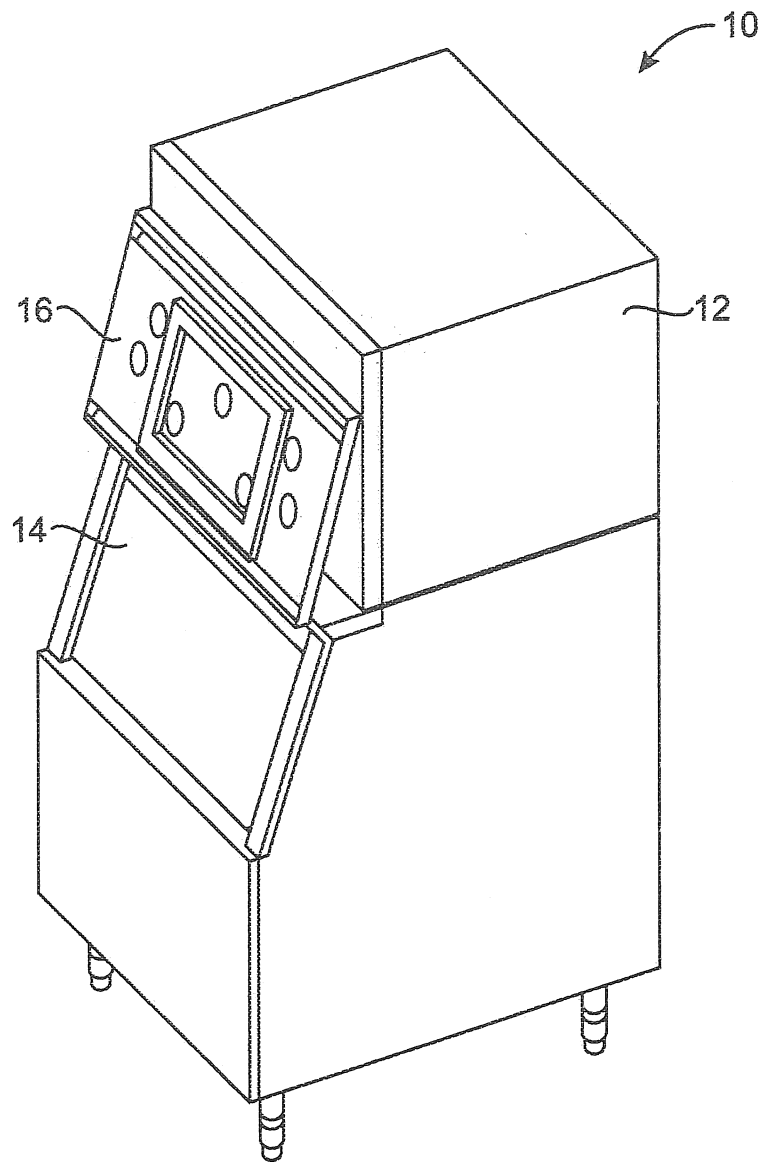


FIG. 1

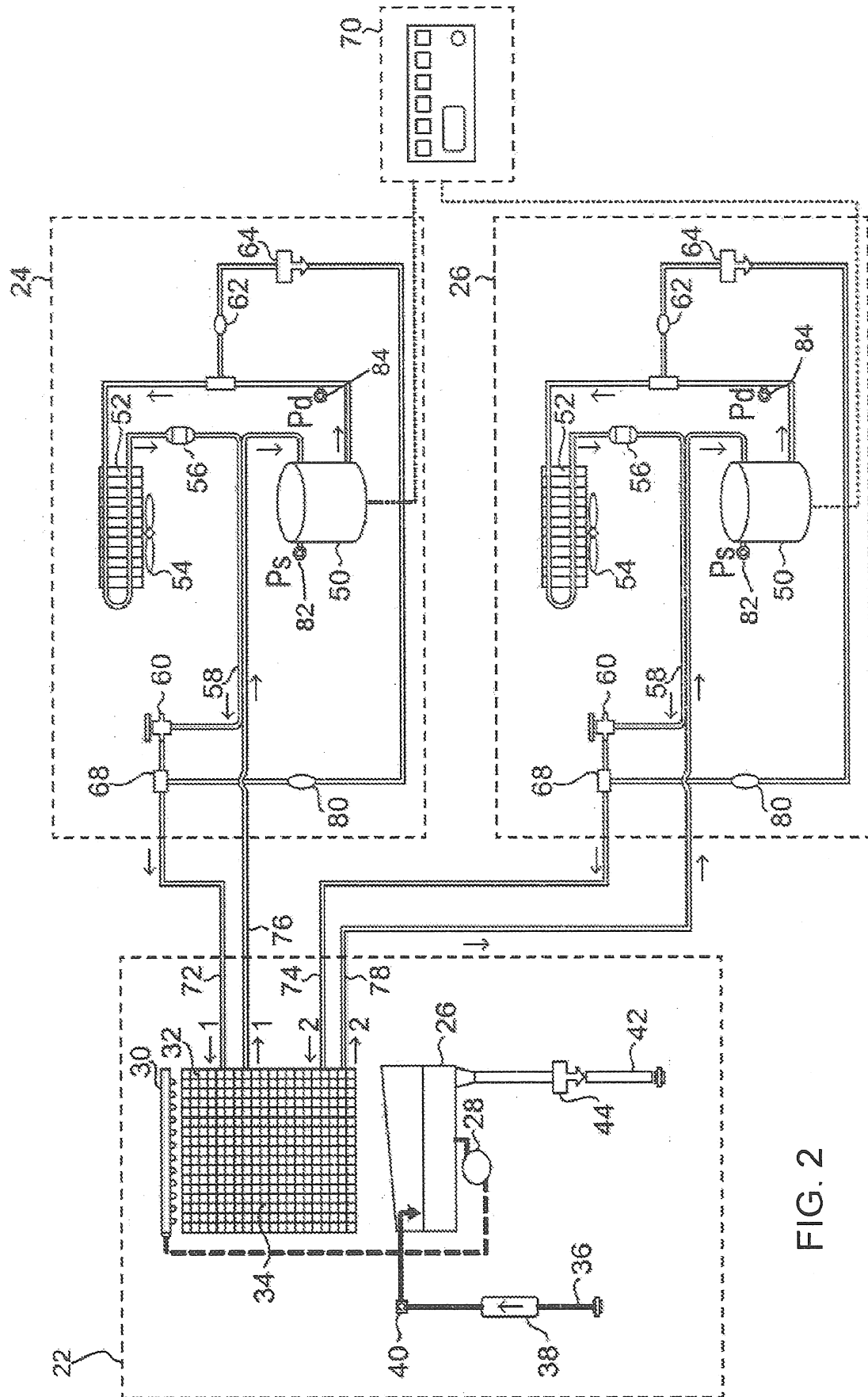


FIG. 2

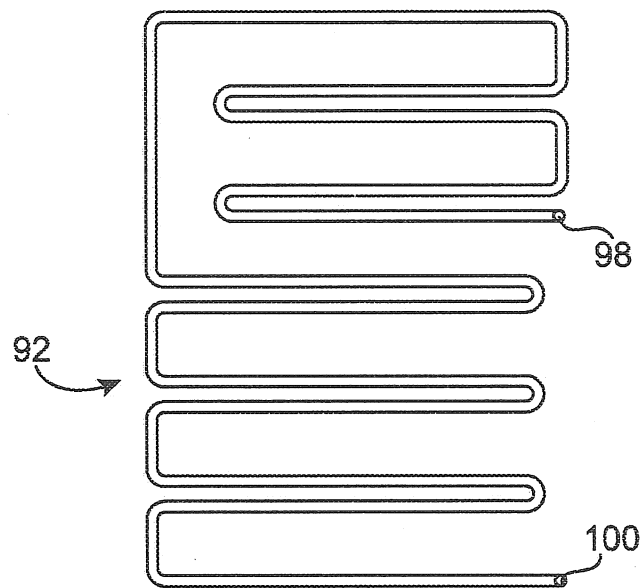
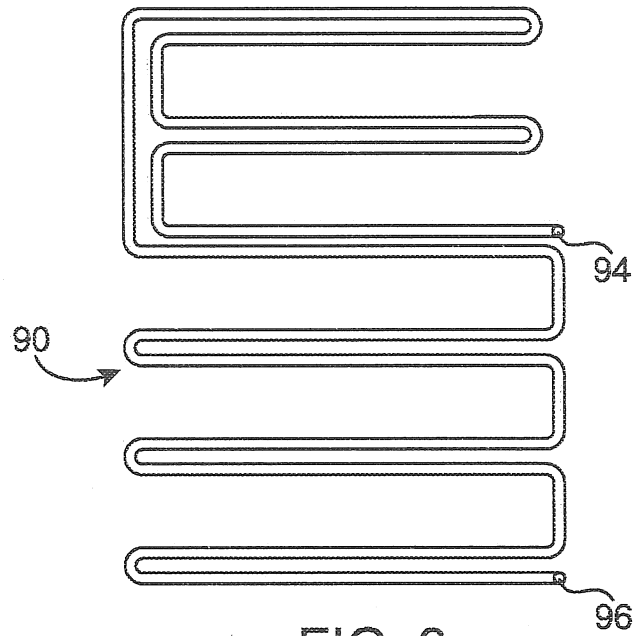


FIG. 5

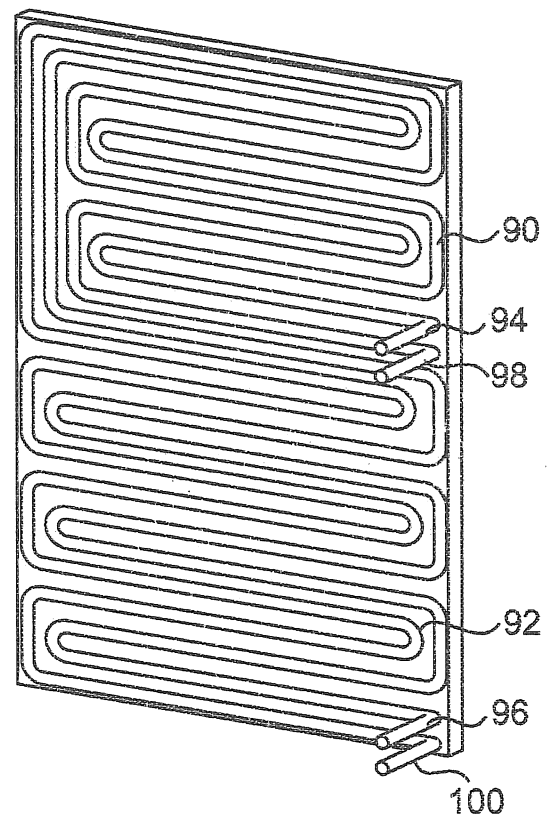
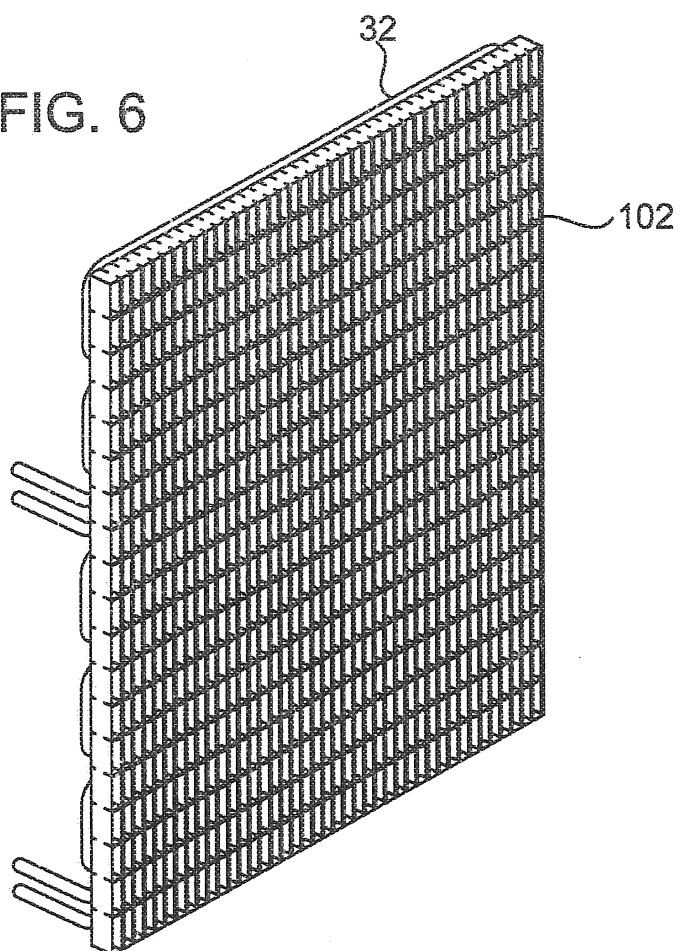


FIG. 6



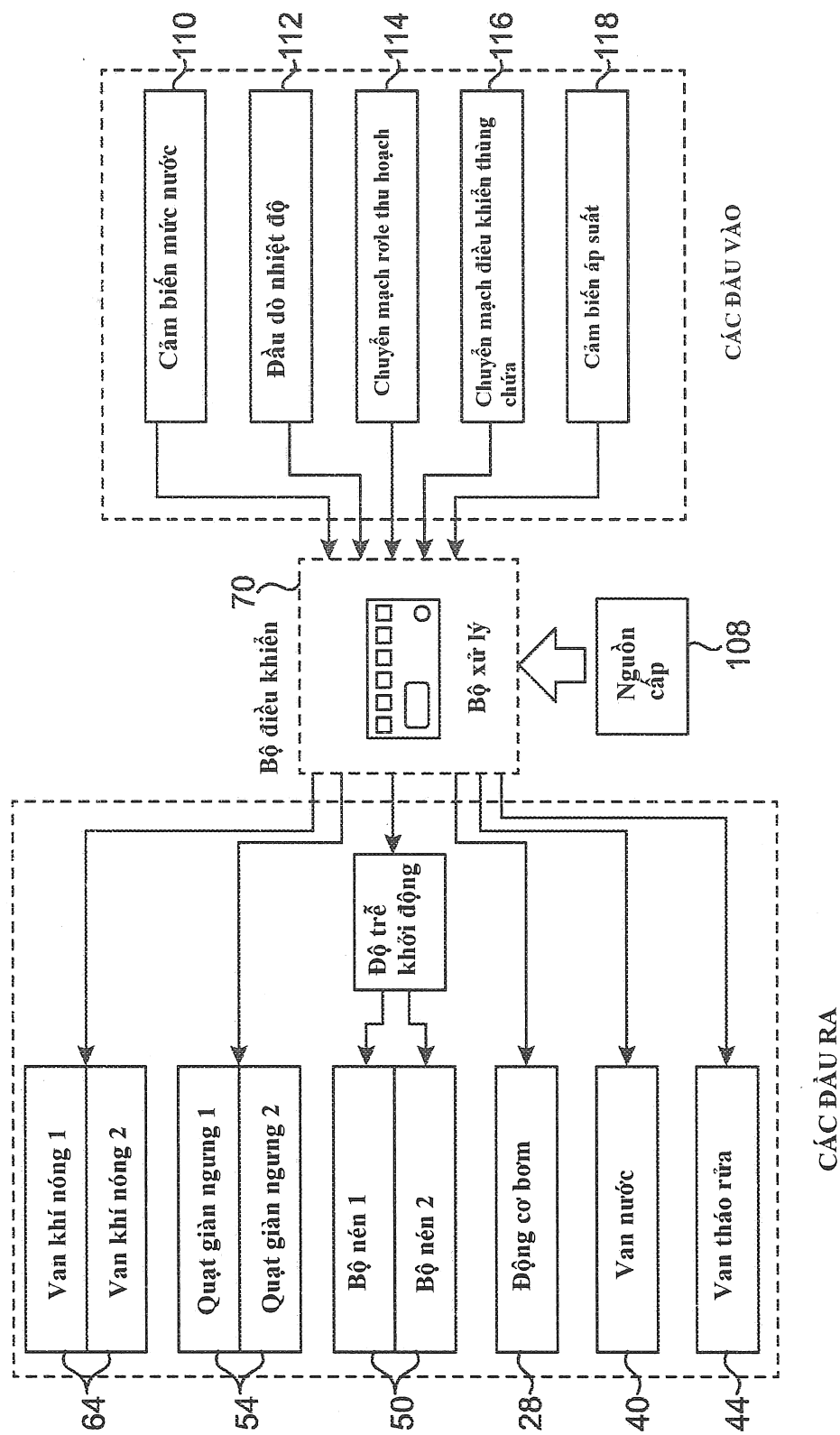


FIG. 7