



(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)



1-0032120

(51)⁷ F24F 1/42; F24F 13/22; F24F 12/00

(13) B

(21) 1-2018-04903

(22) 31/03/2017

(86) PCT/AU2017/050279 31/03/2017

(87) WO 2017/165924 05/10/2017

(30) 2016901211 01/04/2016 AU

(45) 25/06/2022 411

(43) 25/01/2019 370A

(73) HVPS HOLDINGS (PTY) LIMITED (AU)

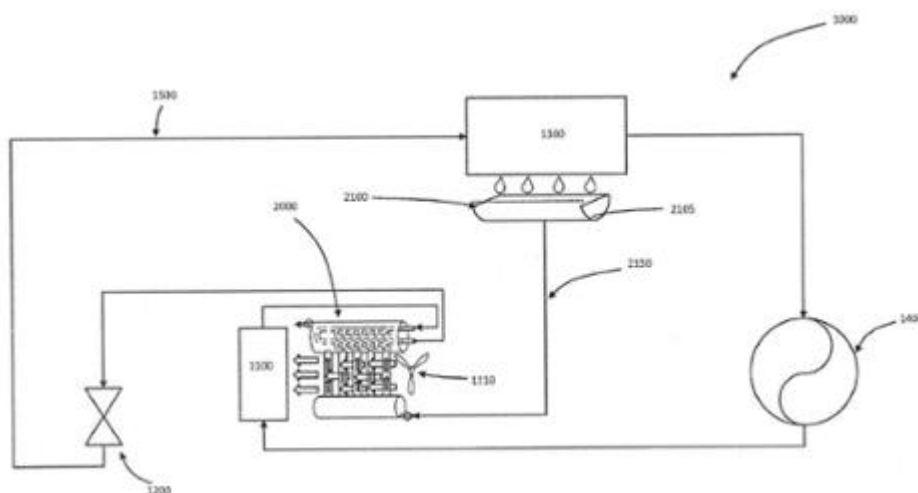
Level 1, 88 Collins St, Melbourne, Victoria 3000, Australia

(72) VAKILOROAYA, Vahid (AU).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ, KẾT CẤU TRAO ĐỔI NHIỆT, PHƯƠNG PHÁP CẢI THIỆN HIỆU QUẢ HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ VÀ HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ CẢI TIẾN

(57) Sáng chế đề cập đến kết cấu trao đổi nhiệt để sử dụng với hệ thống điều hòa không khí thuộc loại bao gồm: bộ ngưng tụ; cơ cấu giãn nở; bộ bay hơi; và máy nén được nối với nhau trong mạch làm lạnh được nạp chất làm lạnh. Kết cấu trao đổi nhiệt này còn bao gồm: bộ trao đổi nhiệt thứ nhất được tạo kết cấu để tạo thuận lợi cho việc truyền nhiệt từ luồng không khí thổi về phía bộ ngưng tụ cho phần ngưng nhận được từ bộ bay hơi.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến việc làm mát, sưởi ấm, làm lạnh, điều hòa không khí và cụ thể là đề cập đến hệ thống điều hòa không khí cải tiến. Sáng chế đã được phát triển chủ yếu để sử dụng trong/với hệ thống điều hòa không khí và/hoặc làm lạnh và sẽ được mô tả dưới đây với sự tham chiếu đến ứng dụng này. Tuy nhiên, cần hiểu rằng sáng chế không bị giới hạn ở lĩnh vực sử dụng cụ thể này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các thảo luận sau đây về tình trạng kỹ thuật của sáng chế nhằm tạo thuận lợi cho việc hiểu biết về sáng chế. Tuy nhiên, cần hiểu rằng các thảo luận này không phải là một sự thừa nhận hoặc công nhận rằng tài liệu bất kỳ được đề cập đến đã được công bố, đã biết hoặc là một phần của kiến thức chung phổ biến tại ngày ưu tiên của đơn.

Các hệ thống điều hòa không khí là yếu tố góp phần lớn vào nhu cầu điện cao điểm trong mùa hè. Chúng dẫn đến sự suy giảm các nguồn nhiên liệu hóa thạch có giá trị trong khi góp phần vào vấn đề phát thải khí nhà kính rất nghiêm trọng, sự phát thải này làm suy yếu tầng ôzôn dẫn đến hậu quả nghiêm trọng về sức khỏe. Sự nóng lên toàn cầu là một vấn đề lớn khác do các hệ thống sưởi ấm, thông gió và điều hòa không khí (HVAC) thông thường, các hệ thống này làm tăng nhiệt độ trung bình trên toàn thế giới. Hệ thống HVAC thường chiếm khoảng 40% tổng lượng điện tiêu thụ của các tòa nhà. Các bộ điều hòa không khí ít hiệu quả nhất ở nhiệt độ môi trường cao khi nhu cầu làm mát cao nhất. Điều này dẫn đến ô nhiễm gia tăng, đầu tư quá mức vào công suất phát điện dự phòng và sử dụng kém các tài sản đang sử dụng ở mức đỉnh điểm. Việc giảm tiêu thụ năng lượng tổng thể và tăng cường sự thoải mái của con người trong các tòa nhà do đó phụ thuộc vào hiệu suất của các hệ thống HVAC. Theo quan điểm trên, đã có những nỗ lực liên tục để tăng hiệu quả của các hệ thống điều hòa không khí.

Chu trình điều hòa không khí liên quan đến một số hoạt động nhiệt động học và cơ học, nhiều hoạt động trong số đó là đối tượng của các nỗ lực trước đây để cải thiện hiệu quả quá trình tổng thể. Những nỗ lực trước đây, ví dụ, nhằm tạo ra các chất làm lạnh hóa học được cải thiện. Các nỗ lực khác trước đây đã tập trung vào việc cải thiện

hiệu quả tại một trong bốn giai đoạn chuyển tiếp của chất làm lạnh điều hòa không khí (nén, ngưng tụ, giãn nở, bay hơi). Ví dụ, những cải tiến trong công nghệ động cơ điện đã tạo ra những cải tiến ở giai đoạn nén của quá trình điều hòa không khí trong khi việc cung cấp các quạt biến tần trong các bộ ngưng tụ ngoài trời tập trung vào việc cải thiện hiệu quả ở giai đoạn ngưng tụ của chu trình.

Một lĩnh vực phát triển cụ thể là việc sử dụng phần ngưng lỏng thu được từ bộ bay hơi để làm chất làm mát trong chu trình điều hòa không khí. Khi ví dụ như vậy được đề cập trong tài liệu sáng chế FR 2552862. Tài liệu này bộc lộ việc thu gom và lưu trữ phần ngưng trong bình ngưng tụ mà qua đó một phần đường ống làm lạnh giữa máy nén và bộ ngưng tụ được chuyển hướng để làm mát sơ bộ chất làm lạnh trước khi vào bộ ngưng tụ. Một ví dụ khác về bộ làm mát sơ bộ dòng chất làm lạnh được bộc lộ trong US 20050028545. Hệ thống này liên quan đến việc đặt bộ làm mát sơ bộ trong đường dẫn khí xả của nguồn cung cấp không khí của tòa nhà cho phép làm mát bay hơi dòng chất làm lạnh bị ướt bởi phần ngưng từ bộ bay hơi (hoặc nguồn cấp nước khác).

Một ví dụ khác về việc sử dụng phần ngưng để làm mát dòng chất làm lạnh được bộc lộ trong Công bố đơn quốc tế trước đây của chủ đơn WO2015164919, trong đó tài liệu này bộc lộ sự cải thiện trong việc thực hiện khái niệm được đề cập trong FR 2552862. Cụ thể, WO2015164919 đã bộc lộ một cặp bộ trao đổi nhiệt kết hợp trong đó bộ trao đổi nhiệt thứ nhất truyền nhiệt từ chất làm lạnh cho bình chứa phần ngưng lỏng thu được từ bộ bay hơi. Bộ trao đổi nhiệt thứ hai được bố trí ở cuối dòng luồng khí từ quạt của bộ ngưng tụ, tạo điều kiện cho việc truyền nhiệt từ phần ngưng sang không khí xung quanh thông qua luồng không khí từ quạt của bộ ngưng tụ. Kết cấu này do đó trì hoãn hoặc làm giảm sự nóng lên của phần ngưng để kéo dài thời gian trong đó nhiệt độ của phần ngưng đủ thấp để làm mát hữu hiệu dòng chất làm lạnh.

Cần lưu ý rằng, trong các hệ thống trước đây, phần ngưng của bộ bay hơi đã chuyên được sử dụng để làm mát dòng chất làm lạnh. Trong các hệ thống thay thế trước đây, những nỗ lực đã được thực hiện để tiếp tục sử dụng phần ngưng sau khi nó nhận nhiệt từ dòng chất làm lạnh.

Một khi ví dụ như vậy được bộc lộ trong US20130061615, trong đó phần ngưng được sử dụng trong quá trình truyền nhiệt thứ nhất để làm mát dòng chất làm

lạnh thông qua 'bộ làm mát phụ' đặt giữa bộ ngưng tụ và van giãn nở. Sau khi đi ra từ bộ làm mát phụ, phần ngưng được sử dụng trong quá trình truyền nhiệt thứ hai nhờ đó phần ngưng đã làm nóng được bơm vào đường ống phân phối và phun vào luồng không khí đi vào bộ ngưng tụ. Quá trình truyền nhiệt thứ hai hướng đến việc làm mát (và do đó cải thiện hiệu quả của) bộ ngưng tụ, tuy nhiên kết cấu này có một số hạn chế. Cụ thể, kết cấu này đòi hỏi phần ngưng được di chuyển dưới tác dụng của bơm mà cần cấp điện để hoạt động và cũng làm tăng nhiệt cho phần ngưng này do đó làm giảm sự cải thiện được tạo ra bởi quá trình truyền nhiệt thứ hai. Hiệu quả của quá trình truyền nhiệt thứ hai cũng bị giới hạn ở chỗ phần ngưng được phun vào bộ ngưng tụ đã được làm nóng bởi quá trình truyền nhiệt thứ nhất trong bộ làm mát phụ. Hơn nữa, việc phun phần ngưng dạng sương lên trên ống xoắn của bộ ngưng tụ thường là không mong muốn xét về mặt thúc đẩy ăn mòn.

Một ví dụ khác trước đây về việc sử dụng phần ngưng (ngoài làm mát dòng chất làm lạnh) được bộc lộ trong US 2015/0362230 nhằm tìm cách kết hợp một số kết cấu làm mát sử dụng phần ngưng trong một hệ thống duy nhất. Cụ thể, tài liệu này bộc lộ phần ngưng lỏng được thu từ bộ bay hơi vào bình chứa. Phần ngưng sau đó được lưu thông cơ học thông qua ba hệ thống trao đổi nhiệt riêng biệt trước và được hướng trở lại bộ ngưng tụ để tiếp tục tuần hoàn thông qua ba hệ thống này. Ba hệ thống trao đổi nhiệt này bao gồm bộ làm mát sơ bộ thứ nhất để làm mát luồng không khí đầu dòng của bộ bay hơi, bộ làm mát sơ bộ thứ hai để làm mát luồng khí thổi vào bộ ngưng tụ và thứ ba là bộ làm mát phụ để làm mát dòng chất làm lạnh giữa bộ ngưng tụ và van giãn nở.

Như đã đề cập trước đó, hệ thống được bộc lộ trong US 2015/0362230 có hạn chế đó là phải cần đến bơm điện như là một bộ phận thiết yếu để dẫn chất làm mát qua các đường ống, các van và các bộ trao đổi nhiệt khác nhau. Việc sử dụng bơm điện làm tăng sự sử dụng điện và bổ sung thêm một cách không mong muốn nhiệt cho phần ngưng lạnh. Một nhược điểm nữa đó là việc tuần hoàn liên tục phần ngưng qua ba hệ thống làm mát dần dần làm tăng nhiệt độ của phần ngưng trong bình chứa do đó làm giảm hiệu quả của hệ thống. Một nhược điểm nữa đó là độ phức tạp tổng thể của hệ thống. Ví dụ, các van điều khiển được yêu cầu để hướng phần ngưng về phía hệ thống làm mát cụ thể (bù cho xu hướng phần ngưng đi theo đường có ít lực cản nhất). Sự phức tạp của hệ thống cũng có khả năng làm giảm độ tin cậy do số lượng tương đối

lớn các bộ trao đổi nhiệt và các bộ phận chuyển động như bơm và các van. Các hệ thống phức tạp như vậy được bộc lộ trong US2015/0362230 cũng có khả năng tăng chi phí ban đầu, do đó đòi hỏi thời gian hoạt động để hòa vốn lâu hơn một cách không mong muốn trước khi các cải thiện về hiệu quả (nếu có) bù đắp chi phí phát sinh thêm trên hệ thống điều hòa không khí thông thường.

Từ các vấn đề nêu trên, do đó mong muốn tạo ra được kết cấu trao đổi nhiệt hoặc hệ thống điều hòa không khí cải tiến hoặc thay thế.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất kết cấu trao đổi nhiệt để sử dụng với hệ thống điều hòa không khí bao gồm bộ ngưng tụ, cơ cấu giãn nở, bộ bay hơi và máy nén được nối theo mạch làm lạnh được nạp chất làm lạnh, kết cấu trao đổi nhiệt này bao gồm: kết cấu thu gom để thu gom chất lỏng ngưng tụ được ngưng tụ trên bộ bay hơi làm chất lỏng ngưng tụ; và bộ trao đổi nhiệt thứ nhất, bộ trao đổi nhiệt thứ nhất được tạo kết cấu để tạo thuận lợi cho việc truyền nhiệt từ luồng không khí thổi vào bộ ngưng tụ, cho phần ngưng nhận được từ bộ bay hơi trong đó kết cấu trao đổi nhiệt bao gồm bộ trao đổi nhiệt thứ hai được tạo kết cấu để tạo thuận lợi cho việc truyền nhiệt từ chất làm lạnh cho phần ngưng nhận được từ bộ bay hơi và trong đó bộ trao đổi nhiệt thứ hai được đặt trong vật chứa được nối với bộ trao đổi nhiệt thứ nhất, và được đặt ở phần trên của bộ trao đổi nhiệt thứ nhất.

Trái với các hệ thống trước đây mà thường tập trung vào việc sử dụng phần ngưng để làm mát chất làm lạnh, sáng chế sử dụng theo cách có lợi phần ngưng thu được từ bộ bay hơi để làm mát luồng không khí thổi vào bộ ngưng tụ. Nhiệt độ không khí môi trường thổi vào bộ ngưng tụ của điều hòa không khí có thể thay đổi rất đáng kể và, vào những ngày ẩm, có thể làm giảm đáng kể hiệu quả của hệ thống. Như dễ dàng hiểu được, chức năng của bộ ngưng tụ là để làm mát khí áp suất cao thoát ra khỏi máy nén để chuyển hóa khí áp suất cao này thành chất lỏng áp suất cao. Trong những ngày ẩm (khi cần đến điều hòa không khí nhất), nhiệt độ không khí môi trường thổi vào khối đặt ngoài trời chứa bộ ngưng tụ có thể tăng lên tới 30°C hoặc cao hơn. Sự tăng nhiệt độ môi trường làm giảm đáng kể khả năng của bộ ngưng tụ để làm mát đủ chất làm lạnh dạng khí áp suất cao. Hiệu quả của bộ ngưng tụ giảm dẫn đến chất làm lạnh có nhiệt độ cao hơn ra khỏi bộ ngưng tụ và giảm tiềm năng làm mát từ chất lỏng

làm việc (tức là, chất làm lạnh). Theo đó, việc làm mát luồng không khí thổi về phía bộ ngưng tụ sẽ giúp cải thiện hiệu quả của hệ thống.

Sáng chế ứng dụng theo cách có lợi khái niệm này bằng cách sử dụng phần ngưng thu được từ bộ bay hơi để giảm nhiệt độ của luồng không khí thổi vào bộ ngưng tụ trong bộ trao đổi nhiệt thứ nhất. Ngược lại, các hệ thống đã biết như các hệ thống được bộc lộ trong WO2015164919, FR 2552862 và US 20050028545 đề cập đến việc làm mát chất làm lạnh chứ không phải nhiệt độ luồng không khí của bộ ngưng tụ.

Trong khi các hệ thống đã biết được bộc lộ trong US2015/0362230 và US20130061615 thường bộc lộ việc làm mát bộ ngưng tụ sử dụng phần ngưng thu được, các bộ phận làm mát bộ ngưng tụ của mỗi hệ thống đã biết được sử dụng kết hợp với một hoặc nhiều hệ thống làm mát khác do đó làm giảm đáng kể hiệu quả của các bộ làm mát bộ ngưng tụ đã biết. Cụ thể, các hệ thống làm mát bộ ngưng tụ đã biết dựa vào phần ngưng đã quá nóng để tạo ra một sự cải thiện mong muốn về hiệu quả. Hệ thống này được bộc lộ trong US2015/0362230 chia tách nguồn cung cấp phần ngưng có giới hạn giữa các hệ thống làm mát khác nhau do đó làm giảm thể tích của phần ngưng được cung cấp cho hệ thống làm mát bộ ngưng tụ. Hệ thống được đề cập trong US20130061615 cung cấp phần ngưng cho hệ thống làm mát bộ ngưng tụ chỉ sau khi dòng ngưng tụ đã ra khỏi hệ thống làm mát dòng chất làm lạnh, do đó làm giảm tiềm năng làm mát phần ngưng trước khi sử dụng nó như một chất làm mát bộ ngưng tụ.

Như lưu ý ở trên, sự tăng nhiệt độ môi trường (thường tương ứng với nhu cầu điều hòa không khí tăng lên của người sử dụng) dẫn đến nhiệt độ của không khí môi trường thổi vào bộ ngưng tụ cao hơn và do đó làm giảm hiệu quả của bộ ngưng tụ. Do đó, việc làm mát luồng không khí được cung cấp bởi bộ trao đổi nhiệt thứ nhất của sáng chế sẽ thường trở nên thuận lợi hơn so với sự tăng nhiệt độ không khí môi trường và sự tiết kiệm năng lượng được tạo ra bởi sáng chế thường sẽ tăng vào những ngày nóng hơn. Tương tự, độ ẩm môi trường xung quanh lớn hơn thường sẽ làm tăng thể tích của phần ngưng thu được từ bộ bay hơi và do đó thể tích của chất làm mát được cung cấp cho bộ trao đổi nhiệt thứ nhất. Theo đó, sự tiết kiệm năng lượng được tạo ra bởi sáng chế cũng sẽ tăng lên vào những ngày ẩm ướt hơn.

Theo phương án cụ thể của sáng chế, kết cấu thu gom, bộ trao đổi nhiệt thứ nhất và đầu ra của chất làm mát được nối thông chất lỏng thông qua đường dẫn của chất làm mát, đầu ra của chất làm mát được đặt sau bộ trao đổi nhiệt thứ nhất trong đường dẫn chất làm mát để, khi sử dụng, đẩy chất làm mát thải mà đã được nhận nhiệt ra khỏi bộ trao đổi nhiệt thứ nhất. Phương án này của sáng chế có lợi là cho phép đẩy chất làm mát thải sau khi các đặc tính làm mát đã được sử dụng. Trái ngược với một số hệ thống đã biết mà tìm cách tuần hoàn toàn bộ hoặc về cơ bản toàn bộ phần ngưng thu được từ bộ bay hơi, việc cung cấp đầu ra của chất làm mát cuối dòng của bộ trao đổi nhiệt thứ nhất tạo thuận lợi cho việc cung cấp chất làm mát chủ yếu là "mới" cho bộ trao đổi nhiệt thứ nhất, tức là chất làm mát chưa nhận nhiệt từ bộ trao đổi nhiệt thứ nhất. Dạng này của sáng chế cho thấy sự cải thiện đáng kể so với các thiết bị đã biết mà tuần hoàn liên tục mỗi khi làm nóng phần ngưng. Trong các hệ thống như vậy, hiệu quả làm mát giảm với mỗi lần tuần hoàn cho đến khi phần ngưng được gia nhiệt đến nhiệt độ về cơ bản bằng với nhiệt độ của bộ trao đổi nhiệt (mà tại thời điểm đó hiệu quả làm mát bằng 0).

Như sẽ thấy rõ rằng các tham chiếu ở đây về "chất làm mát" sẽ bao gồm phần ngưng thu được từ bộ bay hơi và trong một số trường hợp chất làm mát trong đường dẫn chất làm mát sẽ được bao gồm bởi toàn bộ phần ngưng lỏng. Trong các trường hợp khác (như trong môi trường có độ ẩm thấp, nơi lượng phần ngưng thu được từ bộ bay hơi là thấp), có thể cần bổ sung cho phần ngưng lỏng bằng nguồn cung cấp nước bên ngoài, trong trường hợp này, chất làm mát theo sáng chế có thể là sự kết hợp của phần ngưng lỏng và nước thêm vào hoặc nước "bổ sung".

Như lưu ý ở trên, có thể thường là mong muốn bộ trao đổi nhiệt thứ nhất được cung cấp phần ngưng hoàn toàn "mới" nhận được trực tiếp từ kết cấu thu gom, tức là, phần ngưng mà chưa đi qua bộ trao đổi nhiệt thứ nhất. Theo đó, ở dạng cụ thể của sáng chế, đường dẫn chất làm mát bao gồm kết cấu vòng hở nhờ đó không có một phần nào của dòng ngưng tụ được tuần hoàn qua bộ trao đổi nhiệt thứ nhất. Các dạng vòng hở của đường dẫn chất làm mát là mong muốn trong chừng mực khi tất cả phần ngưng được cung cấp cho bộ trao đổi nhiệt thứ nhất được cung cấp tiềm năng làm mát tối đa (tức là, lạnh nhất có thể). Kết quả là, bộ trao đổi nhiệt thứ nhất có thể tạo ra hiệu quả làm mát tốt nhất có thể cho luồng không khí vào bộ ngưng tụ.

Tuy nhiên, theo các dạng khác của sáng chế, đường dẫn chất làm mát có thể được điều chỉnh để tái tuần hoàn một phần tương đối nhỏ phần ngưng để bổ sung phần ngưng mới thu được từ bộ bay hơi. Theo đó, theo một dạng cụ thể của sáng chế, đường dẫn chất làm mát bao gồm vòng tuần hoàn kéo dài từ đầu vào ở sau bộ trao đổi nhiệt thứ nhất đến đầu ra ở đầu dòng của bộ trao đổi nhiệt thứ nhất và nhờ đó, khi sử dụng, một phần của phần ngưng được cung cấp cho bộ trao đổi nhiệt thứ nhất là phần ngưng đã tuần hoàn được cung cấp qua vòng tuần hoàn.

Cần hiểu rằng dạng này của sáng chế vẫn có sự cải tiến so với các hệ thống hiện có mà tuần hoàn hầu hết hoặc tất cả phần ngưng và thường không đẩy phần ngưng bất kỳ sau khi tiềm năng làm mát đã được sử dụng. Lượng phần ngưng chính xác có thể được tuần hoàn trước khi quan sát thấy hiệu suất giảm đáng kể sẽ thay đổi tùy thuộc vào nhiều yếu tố như vị trí địa lý, hiệu quả điều hòa không khí bên dưới và nhiệt độ hàng ngày. Tuy nhiên, theo phương án cụ thể của sáng chế, một phần của phần ngưng đã tuần hoàn được cung cấp cho bộ trao đổi nhiệt thứ nhất là nhỏ hơn 50% tổng lưu lượng thể tích của phần ngưng được cung cấp cho bộ trao đổi nhiệt thứ nhất. Theo dạng cụ thể hơn của sáng chế, một phần của phần ngưng đã tuần hoàn là nhỏ hơn 40%, cụ thể hơn là nhỏ hơn 30% và cụ thể hơn nữa là nhỏ hơn 20% tổng lưu lượng thể tích của phần ngưng được cung cấp cho bộ trao đổi nhiệt thứ nhất. Theo phương án cụ thể của sáng chế, một phần của phần ngưng đã tuần hoàn được cung cấp cho bộ trao đổi nhiệt thứ nhất là nhỏ hơn 10% và cụ thể hơn là nhỏ hơn 5% tổng lưu lượng thể tích của phần ngưng được cung cấp cho bộ trao đổi nhiệt thứ nhất.

Theo dạng cụ thể của sáng chế, đường dẫn chất làm mát được tạo kết cấu để phân phối về cơ bản toàn bộ phần ngưng thu được bởi kết cấu thu gom đến bộ trao đổi nhiệt thứ nhất. Dạng này của sáng chế tạo ra lợi thế đáng kể so với các hệ thống đã biết như hệ thống được đề cập trong US2015/0362230, trong đó nguồn cung cấp phần ngưng được phân chia giữa ba mạch làm mát riêng biệt. Đường dẫn chất làm mát cũng có thể được tạo kết cấu sao cho bộ trao đổi nhiệt thứ nhất nằm ở ngay cuối dòng của kết cấu thu gom tức là, chất làm mát không đi vào bất kỳ thiết bị trao đổi nhiệt nào khác trước khi đi vào bộ trao đổi nhiệt thứ nhất. Về mặt này, tiềm năng làm mát tối đa của phần ngưng lỏng có thể được cung cấp cho bộ trao đổi nhiệt thứ nhất.

Như đã lưu ý ở trên, các thiết bị đã biết không mong muốn sử dụng phần ngưng trong các bộ trao đổi nhiệt khác, ví dụ các bộ trao đổi nhiệt làm mát chất làm lạnh trước khi sử dụng phần ngưng cho các mục đích làm mát luồng khí của bộ ngưng tụ. Trong các hệ thống này, nhiệt độ của phần ngưng do đó tăng lên đáng kể trước khi đi vào phần làm mát của bộ ngưng tụ của hệ thống. Có lợi là, đường dẫn chất làm mát của sáng chế thường có thể được tạo kết cấu để giảm thiểu sự tăng nhiệt độ ngưng tụ giữa kết cấu thu gom và bộ trao đổi nhiệt thứ nhất. (tức là, bộ trao đổi nhiệt thứ nhất). Do đó, đường dẫn chất làm mát có thể phân phối phần ngưng cho bộ trao đổi nhiệt thứ nhất với mức tối thiểu ở nhiệt độ xấp xỉ bằng hoặc lớn hơn một chút so với nhiệt độ mà tại đó phần ngưng thu được trong kết cấu thu gom. Ví dụ, đường dẫn chất làm mát có thể được tạo kết cấu sao cho bộ trao đổi nhiệt thứ nhất ở ngay cuối dòng của kết cấu thu gom. Nghĩa là, không có bộ trao đổi nhiệt trung gian nào được bố trí giữa kết cấu thu gom và bộ trao đổi nhiệt làm mát phần ngưng (tức là bộ trao đổi nhiệt thứ nhất).

Cần hiểu rằng sự nóng lên phần nào của phần ngưng có thể xảy ra trong quá trình chuyển từ bộ thu gom sang bộ trao đổi nhiệt thứ nhất, tuy nhiên sự nóng lên này thường nhỏ hơn so với các hệ thống đã biết mà đặt các quá trình làm mát chất làm lạnh nóng giữa các kết cấu thu gom và bộ làm mát luồng khí của bộ ngưng tụ. Thuật ngữ 'ngay cuối dòng' được hiểu là đề cập đến phần ngưng được dẫn đến bộ trao đổi nhiệt thứ nhất mà không đi qua các thiết bị trung gian. Do đó, sáng chế có thể được tạo kết cấu để tránh cho phần ngưng trải qua bất kỳ quá trình làm nóng đáng kể hoặc có chủ ý nào giữa kết cấu thu gom và bộ trao đổi nhiệt thứ nhất. Ống dẫn phần ngưng mà nối với kết cấu thu gom và bộ trao đổi nhiệt thứ nhất cũng có thể được tạo ra có vật liệu cách nhiệt thích hợp để duy trì nhiệt độ ngưng tụ làm mát tốt nhất có thể.

Như lưu ý ở trên, sáng chế này có lợi thế ở chỗ nó được hướng đến kết cấu trao đổi nhiệt theo đó tiềm năng làm mát của phần ngưng được sử dụng chủ yếu vào việc làm mát luồng không khí về phía bộ ngưng tụ. Phần ngưng ra khỏi kết cấu trao đổi nhiệt thứ nhất đã nhận nhiệt từ luồng không khí đi vào bộ ngưng tụ, trong một số phương án của sáng chế, có thể bị đẩy ra dưới dạng chất thải qua đầu ra của chất làm mát hoặc theo cách khác, một phần có thể được tuần hoàn qua vòng tuần hoàn lần thứ hai qua bộ trao đổi nhiệt thứ nhất. Cần hiểu rằng, do hạn chế về hiệu quả vốn có trong các bộ trao đổi nhiệt, chất làm mát ra khỏi bộ trao đổi nhiệt thứ nhất sẽ được làm ấm

nhưng thông thường vẫn ở nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ không khí xung quanh và nói chung sẽ mát hơn nhiệt độ của chất làm lạnh.

Theo đó, theo dạng cụ thể của sáng chế, kết cấu trao đổi nhiệt bao gồm bộ trao đổi nhiệt thứ hai được tạo kết cấu để tạo thuận lợi cho việc truyền nhiệt từ chất làm lạnh sang phần ngưng nhận được từ bộ bay hơi. Bộ trao đổi nhiệt thứ hai có thể hoạt động để bổ sung những cải thiện về hiệu quả cho máy điều hòa không khí được tạo bởi bộ trao đổi nhiệt thứ nhất. Tuy nhiên, không giống như các hệ thống đã biết, kết cấu trao đổi nhiệt của sáng chế không ảnh hưởng đến việc làm mát bộ ngưng tụ bằng cách tách nguồn cung cấp phần ngưng mới giữa bộ làm mát không khí của bộ ngưng tụ và bộ làm mát chất làm lạnh hoặc bằng cách cung cấp cho bộ ngưng tụ-làm mát chất làm mát (đã được làm ẩm) thoát ra từ bộ làm mát chất làm lạnh.

Về mặt này, kết cấu trao đổi nhiệt của sáng chế có thể được tạo kết cấu thuận lợi để dẫn hướng dòng chất lỏng từ bộ trao đổi nhiệt thứ nhất đến bộ trao đổi nhiệt thứ hai. Tức là, bộ trao đổi nhiệt thứ hai được cung cấp phần ngưng mà trước tiên đi qua bộ trao đổi nhiệt thứ nhất và không phải ngược lại như được bộc lộ trong các hệ thống đã biết như US20130061615. Theo phương án này, bộ trao đổi nhiệt thứ hai có thể được nối với đường dẫn chất làm mát cuối dòng của bộ trao đổi nhiệt thứ nhất và ở đầu dòng của đầu ra của chất làm mát.

Các hệ thống đã biết bộc lộ trong US2015/0362230 và US20130061615 nói chung bộc lộ việc làm mát bộ ngưng tụ sử dụng phần ngưng thu được, tuy nhiên, các hệ thống làm mát bộ ngưng tụ được bố trí theo cách sao cho phần ngưng đã được làm ẩm đến mức mà tiềm năng làm mát bộ ngưng tụ là thấp hoặc không có chức năng làm mát. Điều này là do các nguyên tắc nhiệt động học cơ bản điều khiển hoạt động của điều hòa không khí. Cụ thể, chức năng của bộ ngưng tụ là để truyền nhiệt từ chất làm lạnh nóng đến không khí xung quanh mát hơn. Sự trao đổi nhiệt trong bộ ngưng tụ không bao giờ lý tưởng (nghĩa là không đạt được trao đổi hoàn toàn) và do đó chất làm lạnh ra khỏi bộ ngưng tụ sẽ vẫn có nhiệt độ cao hơn không khí xung quanh. Phần ngưng lỏng mát thu được từ bộ bay hơi thường từ 10 đến 20°C và sẽ thấp hơn cả nhiệt độ chất làm lạnh và nhiệt độ môi trường, tuy nhiên, chênh lệch nhiệt độ giữa phần ngưng và nhiệt độ môi trường là nhỏ hơn chênh lệch nhiệt độ giữa phần ngưng và chất làm lạnh.

Sáng chế công nhận và sử dụng một cách thuận lợi nguyên tắc này bằng cách dẫn phân ngưng đến bộ trao đổi nhiệt thứ nhất trước bộ trao đổi nhiệt thứ hai. Trong khi nhiệt độ của phân ngưng lỏng là thích hợp để làm mát một trong số (hoặc cả hai) chất làm lạnh hoặc không khí xung quanh thổi vào bộ ngưng tụ, cần hiểu rằng sự truyền nhiệt (tức là dòng nhiệt) tỷ lệ với sự chênh lệch nhiệt độ giữa chất làm mát và môi trường đã nóng mong muốn làm mát. Theo đó, để làm mát không khí xung quanh có nhiệt độ thấp hơn so với chất làm lạnh, cần phân ngưng càng mát càng tốt. Nếu phân ngưng được sử dụng đầu tiên để làm mát dòng chất làm lạnh nóng, thì phân ngưng thường sẽ được làm ấm đến nhiệt độ gần hoặc bằng nhiệt độ của không khí xung quanh, do đó, loại bỏ hoặc làm giảm mạnh tiềm năng làm mát bộ ngưng tụ của phân ngưng.

Ví dụ, sáng chế này có thể cung cấp phân ngưng có nhiệt độ 12°C cho bộ trao đổi nhiệt thứ nhất để làm mát nhiệt độ không khí xung quanh bằng 25°C. Sau khi làm mát không khí xung quanh, nhiệt độ ngưng tụ có thể, ví dụ tăng từ 12°C lên 17°C. Tại thời điểm này, phân ngưng vẫn đủ mát để làm mát chất làm lạnh đi ra khỏi bộ ngưng tụ (thường là 20-50°C) trong bộ trao đổi nhiệt thứ hai. Ngược lại, hệ thống đã biết đề cập trong US20130061615 sử dụng phân ngưng để trước hết làm mát chất làm lạnh ra khỏi bộ ngưng tụ do đó làm ấm đáng kể phân ngưng và giảm hoặc loại bỏ tiềm năng làm mát không khí xung quanh của phân ngưng. Về mặt này, đường dẫn chất làm mát được tạo ra bởi sáng chế cho phép làm mát hiệu quả cả không khí xung quanh được thổi vào bộ ngưng tụ cũng như chất làm lạnh.

Theo đó, chất làm mát thu được từ kết cấu thu gom đầu tiên có thể được dẫn tới bộ trao đổi nhiệt thứ nhất để tận dụng tối đa tiềm năng làm mát của phân ngưng trên nhiệt độ luồng khí xung quanh cao. Khi ra khỏi bộ trao đổi nhiệt thứ nhất, phân ngưng ấm đã nhận được nhiệt từ luồng không khí xung quanh chảy về phía bộ ngưng tụ. Tuy nhiên, như lưu ý ở trên, phân ngưng có thể vẫn ở nhiệt độ thấp hơn chất làm lạnh, và do đó được sử dụng trong bộ trao đổi nhiệt thứ hai, nơi nó nhận thêm nhiệt từ dòng chất làm lạnh. Sau khi nhận được nhiệt từ bộ trao đổi nhiệt thứ nhất và thứ hai, phân ngưng lỏng sau đó được thải ra qua đầu ra của chất làm mát ở sau bộ trao đổi nhiệt thứ hai. Phân ngưng thải ra, ví dụ có thể được đưa tới một khu vườn cho mục đích tưới cây hoặc, theo các phương án khác của sáng chế, có thể được sử dụng để làm nóng nguồn cung cấp nước đô thị.

Trong khi vị trí của bộ trao đổi nhiệt thứ hai là ở sau bộ trao đổi nhiệt thứ nhất xét theo đường dẫn chất làm mát, vị trí của bộ trao đổi nhiệt thứ hai có thể thay đổi theo mạch chất làm lạnh. Ví dụ, bộ trao đổi nhiệt thứ hai có thể được đặt giữa máy nén và bộ ngưng tụ (tức là, ở sau máy nén để làm mát chất làm lạnh này trước khi đi vào bộ ngưng tụ). Theo cách khác, bộ trao đổi nhiệt thứ hai có thể được đặt giữa bộ ngưng tụ và cơ cấu giãn nở (tức là, ở sau bộ ngưng tụ để làm mát chất làm lạnh này trước khi đi vào cơ cấu giãn nở).

Cần hiểu rằng sự sắp xếp cấu trúc cụ thể của các bộ trao đổi nhiệt thứ nhất và thứ hai có thể khác nhau và một loạt các thiết kế của bộ trao đổi nhiệt có thể thích hợp để tạo điều kiện thuận lợi cho việc truyền nhiệt từ luồng không khí đến phần ngưng lỏng (trong bộ trao đổi nhiệt thứ nhất) và từ chất làm lạnh đến phần ngưng lỏng (trong bộ trao đổi nhiệt thứ hai). Tuy nhiên, theo dạng cụ thể của sáng chế, bộ trao đổi nhiệt thứ hai được bố trí trong vật chứa được nối với, và được đặt ở phần trên của bộ trao đổi nhiệt thứ nhất. Sự sắp xếp cụ thể này có lợi ở chỗ nó sử dụng các nguyên tắc của sự đối lưu chất lỏng nhờ đó chất lỏng ấm hơn trong bộ trao đổi nhiệt thứ nhất (có tỷ trọng thấp hơn) sẽ có xu hướng nổi lên về phía bộ trao đổi nhiệt thứ hai.

Việc sử dụng các nguyên tắc đối lưu có thể, trong một số trường hợp, làm giảm bớt nhu cầu đối với máy bơm cơ học. Như đã đề cập ở trên, máy bơm cơ học có thể làm giảm hiệu quả tổng thể do các yêu cầu về điện và cũng có thể tạo ra nhiệt bổ sung (không mong muốn) cho chất làm mát. Về mặt này, sáng chế có thể được tạo kết cấu để vận hành mà không cần các thành phần tạo sự dịch chuyển như máy bơm, van, bộ chuyển mạch và các loại tương tự mà có thể dẫn đến tăng độ tin cậy, giảm chi phí và cải thiện độ bền của hệ thống. Như đã đề cập ở trên, các hệ thống làm mát bộ ngưng tụ đã biết như đề cập trong US2015/0362230 và US20130061615 đều cần các động cơ để hoạt động. Ngược lại, kết cấu ống thẳng đứng của bộ trao đổi nhiệt thứ nhất khai thác các lực đối lưu thúc đẩy dòng chảy dọc theo đường dẫn chất làm mát.

Theo một số phương án, việc tránh các bộ phận tạo sự dịch chuyển có thể cũng được tạo điều kiện thuận lợi bởi việc thiết kế các ống kéo dài trong bộ trao đổi nhiệt thứ nhất. Các thông số kích thước của các ống kéo dài liên quan đến sự cân đối giữa tối đa hóa truyền nhiệt và, mặt khác, tối đa hóa dòng chất làm mát. Cần hiểu rằng việc cung cấp bộ trao đổi nhiệt thứ nhất với một số lượng lớn hơn các ống mỏng hơn cung

cấp diện tích bề mặt lớn hơn mà làm tăng khả năng truyền nhiệt. Tuy nhiên, việc cung cấp các ống mỏng hơn có thể tạo ra một sự co thắt lớn hơn đối với đường dẫn dòng chất làm mát mà cần áp lực dòng chảy bổ sung để khắc phục. Theo phương án của sáng chế không có máy bơm có động cơ, nên cần hiểu rằng áp suất dòng chất làm mát chủ yếu được gây ra bởi sự chênh lệch về độ cao giữa kết cấu thu gom và bộ trao đổi nhiệt thứ nhất. Ví dụ, nếu khối đặt trong nhà (và kết cấu thu gom) được đặt ở độ cao 200cm so với sàn và các khối đặt ngoài trời (và bộ trao đổi nhiệt thứ nhất) đặt ở độ cao 85cm so với sàn, áp suất tĩnh là 115cm sẽ được gây ra mà dẫn động dòng ngưng tụ dọc theo đường dẫn chất làm mát. Để thiết kế một hệ thống mà không đòi hỏi máy bơm cơ học, sáng chế có thể được tạo kết cấu để không tạo ra tổn thất áp suất lớn hơn 115cm (có thể dẫn đến sự xuất hiện của dòng chảy ngược lên ống dẫn phần ngưng và sự rò rỉ không mong muốn từ khối điều hòa không khí đặt trong nhà).

Theo dạng cụ thể của sáng chế, đường kính của các ống kéo dài là khoảng 0,750 inch (1,905 cm) và có độ dày thành là 0,02 inch (0,05 cm), trong điều kiện tiêu chuẩn, có thể tạo ra sự cân đối hiệu quả giữa việc truyền nhiệt tối đa trong khi vẫn tạo điều kiện thuận lợi cho dòng chất làm mát. Đối với ống kéo dài mỏng hơn, cần hiểu rằng các ống kéo dài dài hơn (tức là cao hơn) cũng sẽ đòi hỏi áp lực cung cấp tăng lên để dẫn động chất làm mát hướng lên trên qua các ống này và ra khỏi đầu ra của chất làm mát. Về mặt này, cả đường kính và chiều dài của ống đồng có thể được tùy chỉnh để không vượt quá áp suất được cung cấp và để tạo điều kiện cho chất làm mát mong muốn chảy dọc theo đường dẫn chất làm mát giữa kết cấu thu gom và đầu ra của chất làm mát và, nếu có thể, để tránh yêu cầu bổ sung áp lực cung cấp bởi dàn bơm có động cơ. Theo đó, các thông số kích thước của các ống trao đổi nhiệt thứ nhất có thể được thay đổi hoặc được tạo kết cấu để tối ưu hóa sự truyền nhiệt và/hoặc dòng chất làm mát, tuy nhiên cần hiểu rằng kích thước của các đường ống có thể thay đổi.

Trong khi kết cấu làm mát không dùng bơm được đề xuất trước đây trong công bố WO2015164919 trước của chủ đơn, dòng chất làm mát qua một loạt các ống thẳng đứng được thúc đẩy bằng cách đặt bộ làm mát chất làm lạnh trong bình chứa ở phía dưới. Chất làm mát đi vào bình chứa ở phía dưới như đề cập trong WO2015164919 được làm nóng đáng kể bởi chất làm lạnh nóng làm cho chất làm mát đi lên trên qua các ống thẳng đứng. Tuy nhiên, cần hiểu rằng việc bố trí bộ làm mát chất làm lạnh trong bình chứa chất làm mát ở phía dưới sẽ gây bất lợi cho chức năng làm mát bộ

ngưng tụ của sáng chế. Trái ngược với hệ thống được bộ lộ trong WO2015164919, dòng chất làm mát đi qua theo sáng chế không thể được hỗ trợ hoặc được thúc đẩy bởi nhiệt nhận được từ bộ trao đổi nhiệt thứ hai nằm trong bình chứa chất làm mát ở phía dưới. Để khắc phục vấn đề này, đường dẫn chất làm mát theo sáng chế có thể được tạo kết cấu để thúc đẩy dòng chất làm mát không bơm theo cách đã đề cập ở trên. Ví dụ, việc tạo kết cấu kích thước và chiều cao của các ống kéo dài sao cho áp suất cần thiết để buộc nước đi từ kết cấu thu gom đến điểm cao nhất của kết cấu trao đổi nhiệt là nhỏ hơn áp suất được cung cấp bởi nguồn cung cấp phân ngưng bằng trọng lực.

Theo phương án cụ thể hơn của kết cấu trao đổi nhiệt, bộ trao đổi nhiệt thứ nhất bao gồm nhiều đường dẫn chất làm mát kéo dài giữa cặp bình chứa chất làm mát bao gồm bình chứa chất làm mát ở phía dưới và bình chứa chất làm mát ở phía trên, trong đó bộ trao đổi nhiệt thứ hai được đặt trong bình chứa chất làm mát ở phía trên và kết cấu trao đổi nhiệt còn bao gồm đường dẫn để phân phối phần ngưng thu được từ bộ bay hơi đến bình chứa chất làm mát ở phía dưới. Phương án này của sáng chế cung cấp một cách thuận lợi đường dẫn chất làm mát nhờ đó chất làm mát "mới" được cung cấp từ kết cấu thu gom vào bình chứa ở phía dưới và, khi nóng lên trong quá trình đi qua các đường làm mát, các lực lượng đối lưu tự nhiên thúc đẩy nước ấm hướng lên bộ trao đổi nhiệt thứ hai, nhờ đó kéo thêm phần ngưng 'mới' (và lạnh) từ bình chứa ở phía dưới. Phần ngưng được làm nóng thêm nổi lên trong bình chứa ở phía trên chứa bộ trao đổi nhiệt thứ hai nhận nhiệt trong lần thứ hai bằng cách vận hành bộ trao đổi nhiệt thứ hai trước khi bị đẩy ra qua đầu ra của chất làm mát. Cần hiểu rằng nhiều đường dẫn chất làm mát có thể được nối thông với hai bình chứa chất làm mát sao cho bình chứa chất làm mát ở phía dưới hoạt động như ống phân phối chất làm mát ở đầu vào và bình chứa ở phía trên hoạt động như ống phân phối chất làm mát ở đầu ra cho bộ trao đổi nhiệt thứ nhất.

Trong các phương án cụ thể của sáng chế, bình chứa chất làm mát ở phía trên có thể lớn hơn bình chứa chất làm mát ở phía dưới để chứa bộ trao đổi nhiệt thứ hai nằm trong bình chứa chất làm mát ở phía trên. Bình chứa chất làm mát ở phía dưới có thể bao gồm ống hoặc đường ống tương đối hẹp. Trong các phương án cụ thể của sáng chế, ống dẫn phần ngưng giữa kết cấu thu gom và bộ trao đổi nhiệt thứ nhất có thể được cung cấp một hoặc nhiều lớp cách nhiệt để giảm sự nóng lên không mong muốn của phần ngưng đi qua đó. Tương tự, bình chứa chất làm mát ở phía dưới của bộ trao

đổi nhiệt thứ nhất cũng có thể được cung cấp một hoặc nhiều lớp cách nhiệt vì lý do tương tự.

Cần hiểu rằng kết cấu cụ thể này tạo ra sự liên kết trong hoạt động giữa các bộ trao đổi nhiệt thứ nhất và thứ hai, tạo điều kiện cho dòng chất làm mát qua đường dẫn chất làm mát mà không cần sử dụng máy bơm (mặc dù máy bơm vẫn có thể mong muốn sử dụng trong các thiết bị lắp đặt cụ thể). Các đường dẫn chất làm mát của bộ trao đổi nhiệt thứ nhất có thể mở rộng theo hướng thẳng đứng nói chung để khuyến khích dòng được gây đối lưu của chất làm mát từ bình chứa chất làm mát ở phía dưới, thông qua các đường dẫn chất làm mát, lên bình chứa chất làm mát ở phía trên. Về mặt này, các phương án cụ thể của sáng chế có thể tạo điều kiện cho dòng chất làm mát được cấp bằng trọng lực được bổ sung nhờ dòng chảy đối lưu nêu trên. Các phương án 'không dùng bơm' của sáng chế có thể đặc biệt phù hợp với các phương án lắp đặt nơi có bộ bay hơi được đặt ở độ cao cao hơn bộ ngưng tụ, ví dụ nơi có thiết bị điều hòa không khí được gắn trên phần trên của tường bên trong. Trong trường hợp này, phần ngưng lỏng thu được từ bộ bay hơi có thể thoát ra dưới tác dụng của trọng lực về phía bộ trao đổi nhiệt thứ nhất.

Các bình chứa chất làm mát của phương án nêu trên có thể bao gồm vật chứa hoặc bình chứa chất lỏng thích hợp bất kỳ. Theo một phương án cụ thể của sáng chế, các bình chứa chất làm mát có thể bao gồm dàn phân phối kéo dài dọc theo cạnh của các ống đồng kéo dài mà bao gồm các đường dẫn chất làm mát của bộ trao đổi nhiệt thứ nhất. Trong một số phương án, các ống đồng kéo dài có thể là thẳng. Theo một phương án khác, các ống đồng kéo dài có thể bao gồm phần lệch hoặc phần gấp khúc liền kề với bình chứa ở phía dưới để cách bình chứa chất làm mát ở phía dưới từ bề mặt của khối điều hòa không khí đặt ngoài trời. Phương án này cho phép bình chứa chất làm mát ở phía dưới được lệch khỏi mặt phẳng được xác định bởi các phần trên của các ống kéo dài. Độ lệch này cho phép phần lớn các ống kéo dài (tức là phần trên của ống kéo dài) được bố trí càng gần bộ ngưng tụ càng tốt mà không dẫn đến sự tiếp xúc giữa bình chứa chất làm mát ở phía dưới và khối đặt ngoài trời.

Theo một phương án cụ thể của sáng chế, các đường dẫn chất làm mát bao gồm nhiều ống kéo dài. Tuy nhiên, các ống kéo dài này có thể được tạo ra từ nhiều loại vật liệu khác nhau, theo một phương án cụ thể, các ống kéo dài được tạo ra từ đồng do có

tính dẫn nhiệt tương đối cao. Theo một phương án cụ thể hơn của sáng chế, các đường dẫn chất làm mát bao gồm nhiều ống kéo dài mà, khi sử dụng, thường được sắp xếp thẳng đứng. Tuy nhiên, cần hiểu rằng sự định hướng cụ thể của các đường dẫn chất làm mát có thể phụ thuộc vào góc của bộ điều hòa không khí mà bộ trao đổi nhiệt thứ nhất được kết hợp. Theo phương án cụ thể của sáng chế, các đường dẫn chất làm mát của bộ trao đổi nhiệt thứ nhất được tạo kết cấu để che đầu vào của luồng không khí trên bộ ngưng tụ của hệ thống điều hòa không khí. Bộ ngưng tụ sẽ thường tạo thành một phần của 'khối đặt ngoài trời' của máy điều hòa không khí 'hệ hai khối' tiêu chuẩn. Việc tạo kết cấu của bộ trao đổi nhiệt thứ nhất để che hoặc mở rộng qua đầu nạp không khí của khối đặt ngoài trời có thể làm tăng sự trao đổi nhiệt giữa chất làm mát trong bộ trao đổi nhiệt thứ nhất và luồng không khí thổi vào bộ ngưng tụ (thường dưới tác dụng của quạt của bộ ngưng tụ).

Trong ngữ cảnh này, cần hiểu rằng sự định hướng của các đường dẫn chất làm mát của bộ trao đổi nhiệt thứ nhất có thể thường song song với mặt hút luồng khí đầu vào của bộ ngưng tụ. Trong các khối cụ thể, mặt hút luồng khí đầu vào của bộ ngưng tụ có thể xác định mặt phẳng thẳng đứng trong trường hợp sự định hướng của các đường dẫn chất làm mát cũng có thể là thẳng đứng. Trong các trường hợp khác, mặt hút luồng khí đầu vào/đầu ra của bộ ngưng tụ có thể nằm ngang hoặc chéo góc trong trường hợp các đường ống của bộ trao đổi nhiệt thứ nhất có thể tương tự cũng nằm ngang hoặc chéo góc. Trong mọi trường hợp, có thể thường mong muốn bộ trao đổi nhiệt thứ nhất mở rộng qua mặt hút luồng không khí của bộ ngưng tụ để tối đa hóa lượng khí hút vào tiếp xúc với bề mặt làm mát (tức là các đường dẫn chất làm mát) của bộ trao đổi nhiệt thứ nhất.

Cần hiểu rằng bộ trao đổi nhiệt thứ nhất có thể xác định bề mặt làm mát được tạo kết cấu để, khi sử dụng, che đầu vào luồng không khí của bộ ngưng tụ. Ví dụ, bề mặt làm mát có thể bao gồm các bề mặt ngoài của nhiều ống kéo dài mà được làm mát bởi phần ngưng chảy qua đường dẫn bên trong trong các ống. Về mặt này, bộ trao đổi nhiệt thứ nhất có thể được tạo kết cấu để, khi sử dụng, tạo thuận lợi cho dòng chất làm mát lỏng đi qua đầu vào luồng không khí. Nghĩa là, bộ trao đổi nhiệt thứ nhất có thể thường được tạo kết cấu để truyền chất làm mát qua mặt của luồng khí vào (thông qua các đường dẫn chất làm mát) để lượng không khí đi vào đầu vào này tiếp xúc tối đa với chất làm mát. Trong ngữ cảnh này, thuật ngữ 'qua' có thể đề cập đến dòng chảy

từ một phía của đầu vào sang phía bên kia và không cần thiết theo một hướng ngang. Như đã đề cập ở trên, có thể thường mong muốn chất làm mát chảy từ bình chứa ở phía dưới nằm liền kề phía dưới của luồng khí vào bộ ngưng tụ sang bình chứa ở phía trên nằm liền kề phía trên của luồng khí vào bộ ngưng tụ. Trong trường hợp các đường dẫn chất làm mát của bộ trao đổi nhiệt thứ nhất thường được định hướng thẳng đứng hoặc theo phương thẳng đứng, dòng chất làm mát 'qua' mặt đầu vào do đó đề cập đến dòng chất làm mát từ phía dưới của đầu vào tới phía trên của đầu vào này.

Kết cấu trao đổi nhiệt của sáng chế có thể bao gồm bộ trao đổi nhiệt được tạo kết cấu để nối với hệ thống điều hòa không khí hiện có, ví dụ khối đặt ngoài trời của hệ thống điều hòa không khí hiện có. Ví dụ, bộ trao đổi nhiệt có thể bao gồm bộ trao đổi nhiệt thứ nhất mà có thể được định kích thước và hình dạng để che luồng không khí vào bộ ngưng tụ.

Như lưu ý ở trên, bộ trao đổi nhiệt thứ hai có thể được đặt trong bình chứa chất làm mát ở phía trên của bộ trao đổi nhiệt thứ nhất sao cho cả hai bộ trao đổi nhiệt được đặt trong một bộ duy nhất được tạo kết cấu để lắp đặt thuận tiện gần với luồng không khí vào bộ ngưng tụ. Bộ trao đổi nhiệt có thể bao gồm cả hai bộ trao đổi nhiệt thứ nhất và thứ hai một cách thuận lợi để tạo điều kiện cho việc lắp đặt ở chừng mực nào đó vì chỉ cần một thành phần duy nhất để lắp đặt ở đầu vào của luồng không khí của bộ ngưng tụ. Ví dụ, bộ trao đổi nhiệt có thể bao gồm cặp bình chứa chất làm mát ở phía trên và dưới, đường dẫn chất làm mát của bộ trao đổi nhiệt thứ nhất kéo dài giữa hai bình chứa chất làm mát và bộ trao đổi nhiệt thứ hai nằm trong bình chứa chất làm mát ở phía trên.

Bộ trao đổi nhiệt thứ hai có thể bao gồm ống xoắn được đặt trong bình chứa chất làm mát ở phía trên, ví dụ ống xoắn bằng đồng được tạo kết cấu để dẫn chất làm lạnh nóng qua bình chứa chất làm mát ở phía trên được nạp chất làm mát. Kết cấu xoắn này làm tăng theo cách có lợi diện tích bề mặt tiếp xúc với chất làm mát nhờ đó tăng sự truyền nhiệt từ chất làm lạnh cho chất làm mát.

Kết cấu trao đổi nhiệt có thể bao gồm một bộ dụng cụ được tạo kết cấu để trang bị thêm cho hệ thống điều hòa không khí. Bộ dụng cụ này có thể được tạo kết cấu để tạo thuận lợi cho việc nối bộ trao đổi nhiệt thứ nhất với đầu nạp không khí của bộ ngưng tụ của hệ thống điều hòa không khí hiện có. Ví dụ, bộ dụng cụ này có thể bao

gồm giá treo, ống, ống dẫn, ốc vít như bu lông hoặc đinh vít, chân đỡ hoặc bộ phận bất kỳ khác phù hợp để tạo điều kiện thuận lợi cho việc lắp đặt. Thuận lợi là, sáng chế có thể dễ dàng được làm thích ứng như một bộ dụng cụ để hợp lý hóa việc lắp đặt, do đó giảm chi phí cho người tiêu dùng cuối cùng, và hơn thế nữa, cho phép công nghệ của sáng chế được áp dụng cho số lượng lớn các hệ thống điều hòa không khí hiện có cũng như các hệ thống điều hòa không khí lắp mới.

Hơn nữa, khả năng sáng chế được tạo kết cấu như một bộ dụng cụ tạo ra lợi thế đáng kể so với các hệ thống đã biết mà thường không phù hợp để trang bị thêm cho các thiết bị hiện có. Ví dụ, US2015/0362230 yêu cầu lắp đặt bộ làm mát thứ cấp ở đầu dòng của luồng không khí vào bộ bay hơi mà đòi hỏi phải tháo rời đáng kể khối đặt trong nhà của máy điều hòa không khí và do đó không được làm phù hợp để trang bị thuận lợi cho các hệ thống hiện có.

Việc lắp đặt theo sáng chế có thể, ví dụ, bao gồm các bước: đặt bộ trao đổi nhiệt ở đầu vào luồng không khí khối đặt ngoài trời của máy điều hòa không khí sao cho bộ trao đổi nhiệt thứ nhất về cơ bản che đầu vào này; lắp đặt kết cấu thu gom để chuyển hướng phần ngưng bay hơi vào đường ống từ kết cấu thu gom tới bình chứa ở phía dưới của bộ trao đổi nhiệt; chuyển hướng mạch chất làm lạnh giữa bộ ngưng tụ và cơ cấu giãn nở sao cho đầu ra của chất làm lạnh của bộ ngưng tụ được nối với đầu vào trên bình chứa ở phía trên của bộ trao đổi nhiệt và nối cơ cấu giãn nở với đầu ra trên bình chứa ở phía trên của bộ trao đổi nhiệt (tức là, đưa bộ trao đổi nhiệt thứ hai vào giữa bộ ngưng tụ và cơ cấu giãn nở). Các bước cuối cùng của quá trình lắp đặt có thể bao gồm bước nạp vào kết cấu trao đổi nhiệt bằng nước từ nguồn cung cấp nước bên ngoài và thử nghiệm áp lực hệ thống để kiểm tra các mối nối khác nhau.

Cần hiểu rằng sáng chế cũng có thể đề cập đến hệ thống điều hòa không khí bao gồm kết cấu trao đổi nhiệt theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, sáng chế đề xuất phương pháp cải thiện hiệu quả của hệ thống điều hòa không khí bao gồm bộ ngưng tụ, cơ cấu giãn nở, bộ bay hơi và máy nén được nối trong mạch làm lạnh được nạp chất làm lạnh, phương pháp này bao gồm các bước: thu gom phần ngưng đã làm lạnh từ bộ bay hơi trong kết cấu thu gom; dẫn hướng phần ngưng này vào bộ trao đổi nhiệt thứ nhất nhờ đó phần ngưng này được sử dụng để làm mát luồng không khí làm mát bộ ngưng tụ; và dẫn

hướng phần ngưng này vào bộ trao đổi nhiệt thứ hai nhờ đó phần ngưng này được sử dụng để làm mát chất làm lạnh trong mạch chất làm lạnh và trong đó phần ngưng này được dẫn hướng đến bộ trao đổi nhiệt thứ hai trước tiên đi qua bộ trao đổi nhiệt thứ nhất, bộ trao đổi nhiệt thứ hai được đặt trong vật chứa được nối với, và được đặt ở phần trên của bộ trao đổi nhiệt thứ nhất.

Phương án cụ thể theo khía cạnh này của sáng chế bao gồm bước bổ sung để dẫn hướng phần ngưng này vào bộ trao đổi nhiệt thứ hai nhờ đó phần ngưng này được sử dụng để làm mát chất làm lạnh trong mạch chất làm lạnh và trong đó phần ngưng này được dẫn hướng đến bộ trao đổi nhiệt thứ hai trước tiên đi qua bộ trao đổi nhiệt thứ nhất. Như nêu trên, phương án này của sáng chế có lợi ở chỗ áp dụng tiềm năng làm mát của chất làm mát trước tiên và chủ yếu để làm mát luồng không khí ở nhiệt độ môi trường đi vào bộ ngưng tụ. Theo cách này, nhiệt độ chất làm mát đi vào bộ trao đổi nhiệt thứ nhất không bị ảnh hưởng bởi hoạt động của bộ trao đổi nhiệt thứ hai và hiệu quả làm mát đối với luồng không khí vào bộ ngưng tụ được tối đa để tạo ra sự cải thiện tổng thể về hiệu suất hệ thống đạt lớn nhất.

Khía cạnh này của sáng chế có thể bao gồm bước lắp đặt bộ trao đổi nhiệt ở đầu vào luồng khí của bộ ngưng tụ được kết hợp với hệ thống điều hòa không khí hiện có. Sáng chế có thể còn bao gồm bước dẫn hướng phần ngưng đến đầu thải ra sau khi nhận được nhiệt từ bộ trao đổi nhiệt thứ nhất. Theo một phương án cụ thể, một phần dòng ngưng tụ được tuần hoàn thông qua bộ trao đổi nhiệt thứ nhất hoặc thứ hai trước khi được đưa đến đầu thải. Lượng phần ngưng tụ tuần hoàn có thể thay đổi. Tuy nhiên, theo một phương án cụ thể, một phần của phần ngưng tụ được tuần hoàn là nhỏ hơn 10% và, cụ thể hơn, nhỏ hơn 5% lưu lượng thể tích của phần ngưng qua bộ trao đổi nhiệt thứ nhất.

Như lưu ý ở trên, theo phương án cụ thể của sáng chế, các ống kéo dài của bộ trao đổi nhiệt thứ nhất được tạo ra từ đồng. Các bình chứa chất làm mát ở phía trên và phía dưới có thể, trong một số phương án được tạo ra từ đồng hoặc trong các phương án khác được tạo ra từ các vật liệu khác như thép không gỉ. Theo dạng cụ thể của sáng chế, nhiều ống kéo dài và bình chứa chất làm mát ở phía dưới được tạo ra từ đồng trong khi bình chứa chất làm mát ở phía trên được tạo ra từ thép không gỉ. Có lợi là, mỗi trong số các vật liệu này có thể tái chế và thân thiện với môi trường. Về mặt này,

vào cuối vòng đời của sản phẩm, các vật liệu này có thể được thu hồi và tái sử dụng cho các mục đích khác. Cần hiểu rằng có nhiều vật liệu có thể phù hợp để sử dụng với sáng chế và có thể được lựa chọn bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật theo yêu cầu lắp đặt cụ thể.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, sáng chế đề xuất hệ thống điều hòa không khí cải tiến bao gồm: bộ ngưng tụ; cơ cấu giãn nở; bộ bay hơi; và máy nén; trong đó bộ ngưng tụ, cơ cấu giãn nở, bộ bay hơi, và máy nén được nối thông chất lỏng trong mạch làm lạnh được nạp chất làm lạnh; và trong đó hệ thống điều hòa không khí cải tiến còn bao gồm kết cấu trao đổi nhiệt bao gồm bộ trao đổi nhiệt thứ nhất, bộ trao đổi nhiệt thứ nhất được tạo kết cấu để tạo thuận lợi cho việc truyền nhiệt từ luồng không khí thổi về phía bộ ngưng tụ cho chất lỏng ngưng tụ nhận được từ bộ bay hơi trong đó kết cấu trao đổi nhiệt bao gồm bộ trao đổi nhiệt thứ hai được tạo kết cấu để tạo thuận lợi cho việc truyền nhiệt từ chất làm lạnh cho phần ngưng nhận được từ bộ bay hơi và trong đó bộ trao đổi nhiệt thứ hai được đặt trong vật chứa được nối với, và được đặt ở phần trên của bộ trao đổi nhiệt thứ nhất.

Theo một phương án, kết cấu trao đổi nhiệt còn bao gồm kết cấu thu gom để thu gom chất lỏng ngưng tụ được ngưng tụ trên bộ bay hơi làm chất lỏng ngưng tụ.

Theo một phương án, hệ thống điều hòa không khí cải tiến bao gồm đường ống để vận chuyển chất lỏng ngưng tụ từ bộ bay hơi.

Theo một phương án, hệ thống điều hòa không khí cải tiến bao gồm bơm để bơm chất lỏng ngưng tụ từ bộ bay hơi tới bộ trao đổi nhiệt thứ nhất.

Theo một phương án, kết cấu trao đổi nhiệt bao gồm bộ trao đổi nhiệt thứ hai.

Theo một phương án, bộ trao đổi nhiệt thứ hai được tạo kết cấu để tạo thuận lợi cho việc truyền nhiệt từ chất làm lạnh nhận được từ máy nén cho phần ngưng nhận được từ bộ bay hơi.

Theo một phương án, bộ trao đổi nhiệt thứ hai được tạo kết cấu để tạo thuận lợi cho việc truyền nhiệt từ chất làm lạnh nhận được từ bộ ngưng tụ cho phần ngưng nhận được từ bộ bay hơi.

Theo một phương án, bộ trao đổi nhiệt thứ hai được tạo kết cấu để tiếp nhận chất làm lạnh từ một hoặc nhiều bộ phận được lựa chọn từ máy nén và bộ ngưng tụ.

Theo một phương án, hệ thống điều hòa không khí cải tiến bao gồm đường ống để vận chuyển chất làm lạnh từ máy nén tới bộ trao đổi nhiệt thứ hai.

Theo một phương án, hệ thống điều hòa không khí cải tiến bao gồm đường ống để vận chuyển chất làm lạnh từ bộ ngưng tụ tới bộ trao đổi nhiệt thứ hai.

Theo một phương án, bộ trao đổi nhiệt thứ hai được đặt trong vật chứa được nối với bộ trao đổi nhiệt thứ nhất.

Theo một phương án, bộ trao đổi nhiệt thứ hai được đặt trong vật chứa đặt bên trên bộ trao đổi nhiệt thứ nhất.

Theo một phương án, bộ trao đổi nhiệt thứ nhất bao gồm nhiều ống kéo dài.

Theo một phương án, bộ trao đổi nhiệt thứ nhất bao gồm cặp bình chứa chất làm mát sơ cấp và ít nhất một hoặc nhiều ống kéo dài kéo dài giữa các bình chứa chất làm mát sơ cấp.

Theo một phương án, bộ trao đổi nhiệt thứ hai bao gồm ống xoắn.

Theo một phương án, bộ trao đổi nhiệt thứ hai bao gồm ống xoắn được đặt trong bình chứa chất làm mát sơ cấp.

Theo một phương án, bộ trao đổi nhiệt thứ hai bao gồm ống xoắn được đặt trong bình chứa chất làm mát thứ cấp.

Theo một phương án, hệ thống điều hòa không khí cải tiến bao gồm ống vận chuyển để vận chuyển chất làm mát từ bộ trao đổi nhiệt thứ nhất tới bình chứa chất làm mát thứ cấp.

Theo một phương án, hệ thống điều hòa không khí cải tiến bao gồm ít nhất một van được đặt dọc theo ống vận chuyển.

Theo một phương án, ít nhất một van được đặt dọc theo ống vận chuyển là van một chiều.

Theo một phương án, ống xoắn kéo dài vào trong ít nhất một hoặc nhiều bình chứa chất làm lạnh.

Theo một phương án, hệ thống điều hòa không khí cải tiến bao gồm quạt được tạo kết cấu để thổi không khí qua bộ trao đổi nhiệt thứ nhất về phía bộ ngưng tụ.

Theo một phương án, hệ thống điều hòa không khí cải tiến bao gồm bộ trao đổi nhiệt thứ ba.

Theo một phương án, hệ thống điều hòa không khí cải tiến được tạo kết cấu để tiếp nhận nước từ nguồn cấp nước đô thị và qua bộ trao đổi nhiệt thứ ba.

Theo một phương án, bộ trao đổi nhiệt thứ ba được tạo kết cấu để tạo thuận lợi cho việc truyền nhiệt từ chất làm mát cho nguồn cấp nước đô thị.

Theo một phương án, bộ trao đổi nhiệt thứ ba được tạo kết cấu để dẫn hướng nước từ bộ trao đổi nhiệt thứ ba để cung cấp nước nóng cho nơi tiêu thụ.

Theo khía cạnh khác, sáng chế có thể bao gồm kết cấu trao đổi nhiệt để sử dụng với hệ thống điều hòa không khí bao gồm bộ ngưng tụ, cơ cấu giãn nở, bộ bay hơi và máy nén được nối trong mạch làm lạnh được nạp chất làm lạnh, kết cấu trao đổi nhiệt này bao gồm: kết cấu thu gom để thu gom chất lỏng ngưng tụ được ngưng tụ trên bộ bay hơi làm chất lỏng ngưng tụ; và bộ trao đổi nhiệt thứ nhất, bộ trao đổi nhiệt thứ nhất được tạo kết cấu để tạo thuận lợi cho việc truyền nhiệt từ luồng không khí thổi vào bộ ngưng tụ, đến phần ngưng nhận được từ bộ bay hơi.

Theo một phương án, kết cấu trao đổi nhiệt còn bao gồm kết cấu thu gom để thu gom chất lỏng ngưng tụ được ngưng tụ trên bộ bay hơi làm chất lỏng ngưng tụ.

Theo một phương án, bình chứa chất làm mát được tạo kết cấu để tiếp nhận chất làm mát dưới dạng phần ngưng từ bộ bay hơi.

Theo một phương án, kết cấu trao đổi nhiệt bao gồm đường ống để vận chuyển chất lỏng ngưng tụ từ bộ bay hơi.

Theo một phương án, kết cấu trao đổi nhiệt bao gồm bơm để bơm chất lỏng ngưng tụ từ bộ bay hơi tới bộ trao đổi nhiệt thứ nhất.

Theo một phương án, kết cấu trao đổi nhiệt được tạo kết cấu để dẫn hướng dòng chất lỏng từ bộ trao đổi nhiệt thứ nhất đến bộ trao đổi nhiệt thứ hai.

Theo một phương án, bộ trao đổi nhiệt thứ hai được bố trí ở mức cao hơn theo phương thẳng đứng so với bộ trao đổi nhiệt thứ nhất.

Theo một phương án, bộ ngưng tụ bao gồm kết cấu quạt và bộ trao đổi nhiệt, và bộ trao đổi nhiệt thứ nhất được tạo kết cấu để chèn vào giữa kết cấu quạt này và bộ ngưng tụ.

Theo một phương án, kết cấu trao đổi nhiệt bao gồm bộ trao đổi nhiệt thứ hai.

Theo một phương án, bộ trao đổi nhiệt thứ hai được tạo kết cấu để tạo thuận lợi cho việc truyền nhiệt từ chất làm lạnh nhận được từ máy nén cho phần ngưng nhận được từ bộ bay hơi.

Theo một phương án, bộ trao đổi nhiệt thứ hai được tạo kết cấu để tạo thuận lợi cho việc truyền nhiệt từ chất làm lạnh nhận được từ bộ ngưng tụ cho phần ngưng nhận được từ bộ bay hơi.

Theo một phương án, bộ trao đổi nhiệt thứ hai được tạo kết cấu để tiếp nhận chất làm lạnh từ một hoặc nhiều bộ phận được lựa chọn từ máy nén và bộ ngưng tụ.

Theo một phương án, hệ thống điều hòa không khí cải tiến bao gồm đường ống để vận chuyển chất làm lạnh từ máy nén tới bộ trao đổi nhiệt thứ hai.

Theo một phương án, hệ thống điều hòa không khí cải tiến bao gồm đường ống để vận chuyển chất làm lạnh đã gia nhiệt từ bộ ngưng tụ tới bộ trao đổi nhiệt thứ hai.

Theo một phương án, bộ trao đổi nhiệt thứ hai được đặt trong vật chứa được nối với bộ trao đổi nhiệt thứ nhất.

Theo một phương án, bộ trao đổi nhiệt thứ hai được đặt trong vật chứa đặt bên trên bộ trao đổi nhiệt thứ nhất.

Theo một phương án, bộ trao đổi nhiệt thứ nhất bao gồm nhiều ống kéo dài.

Theo một phương án, bộ trao đổi nhiệt thứ nhất bao gồm cặp bình chứa chất làm mát sơ cấp và ít nhất một hoặc nhiều ống kéo dài kéo dài giữa các bình chứa chất làm mát sơ cấp.

Theo một phương án, bộ trao đổi nhiệt thứ hai bao gồm ống xoắn.

Theo một phương án, bộ trao đổi nhiệt thứ hai bao gồm ống xoắn được đặt trong bình chứa chất làm mát sơ cấp.

Theo một phương án, bộ trao đổi nhiệt thứ hai bao gồm ống xoắn được đặt trong bình chứa chất làm mát thứ cấp.

Theo một phương án, hệ thống điều hòa không khí cải tiến bao gồm ống vận chuyển để vận chuyển chất làm mát từ bộ trao đổi nhiệt thứ nhất tới bình chứa chất làm mát thứ cấp.

Theo một phương án, hệ thống điều hòa không khí cải tiến bao gồm ít nhất một van được đặt dọc theo ống vận chuyển.

Theo một phương án, ít nhất một van được đặt dọc theo ống vận chuyển là van một chiều.

Theo một phương án, ống xoắn kéo dài vào trong ít nhất một hoặc nhiều bình chứa chất làm mát.

Theo một phương án, hệ thống điều hòa không khí cải tiến bao gồm quạt được tạo kết cấu để thổi không khí qua bộ trao đổi nhiệt thứ nhất về phía bộ ngưng tụ.

Theo một phương án, hệ thống điều hòa không khí cải tiến bao gồm bộ trao đổi nhiệt thứ ba.

Theo một phương án, hệ thống điều hòa không khí cải tiến được tạo kết cấu để tiếp nhận nước từ nguồn cấp nước đô thị và qua bộ trao đổi nhiệt thứ ba.

Theo một phương án, bộ trao đổi nhiệt thứ ba được tạo kết cấu để tạo thuận lợi cho việc truyền nhiệt từ chất làm mát cho nguồn cấp nước đô thị.

Theo một phương án, bộ trao đổi nhiệt thứ ba được tạo kết cấu để dẫn hướng nước từ bộ trao đổi nhiệt thứ ba để cung cấp nước nóng cho nơi tiêu thụ.

Theo khía cạnh khác, sáng chế có thể bao gồm hệ thống điều hòa không khí bao gồm kết cấu trao đổi nhiệt như đã mô tả.

Theo khía cạnh khác, sáng chế có thể bao gồm hệ thống điều khiển dùng cho hệ thống điều hòa không khí như đã mô tả, hệ thống điều khiển bao gồm: bộ điều khiển được tạo kết cấu để điều khiển hoạt động của chi tiết làm nóng của kết cấu trao đổi nhiệt như đã mô tả.

Theo một phương án, bộ điều khiển được tạo kết cấu để điều khiển hoạt động của bơm được tạo kết cấu để bơm phần ngưng từ bộ bay hơi tới các bình chứa chất làm mát sơ cấp.

Theo một phương án, bộ điều khiển được tạo kết cấu để điều khiển hoạt động của bơm để đáp lại các tín hiệu nhận được từ cảm biến mức.

Theo một phương án, cảm biến mức được tạo kết cấu để đo mức nước trong đường ống từ bộ thu tới bình chứa chất làm mát sơ cấp.

Theo một phương án, bộ điều khiển được tạo kết cấu để điều khiển hoạt động của ít nhất một van.

Theo một phương án, van này được tạo kết cấu để điều khiển dòng của chất lỏng từ bình chứa chất làm mát sơ cấp tới bình chứa chất làm mát thứ cấp.

Theo một phương án, van này được tạo kết cấu để điều khiển dòng chất lỏng từ bình chứa chất làm mát sơ cấp tới môi trường.

Theo khía cạnh khác, sáng chế có thể bao gồm phương pháp cải thiện hiệu quả hệ thống điều hòa không khí bao gồm bộ ngưng tụ, cơ cấu giãn nở, bộ bay hơi và máy nén được nối trong mạch làm lạnh được nạp chất làm lạnh, phương pháp này bao gồm các bước: thu phần ngưng lạnh từ bộ bay hơi trong kết cấu thu gom; và dẫn hướng phần ngưng này vào bộ trao đổi nhiệt thứ nhất nhờ đó phần ngưng này được sử dụng để làm mát luồng không khí làm mát bộ ngưng tụ.

Theo một phương án, trong đó phương pháp này bao gồm bước dẫn hướng phần ngưng vào bộ trao đổi nhiệt thứ hai nhờ đó phần ngưng được sử dụng để làm mát chất làm lạnh từ một hoặc nhiều bộ phận được chọn từ máy nén và bộ ngưng tụ.

Theo một phương án, trong đó phương pháp này bao gồm bước dẫn hướng phần ngưng vào bộ trao đổi nhiệt thứ ba nhờ đó phần ngưng được sử dụng để làm nóng nước từ nguồn cấp nước đô thị.

Sáng chế này cũng có thể được hiểu theo nghĩa rộng để bao gồm các bộ phận, chi tiết và dấu hiệu được đề cập hoặc chỉ ra trong bản mô tả, theo cách riêng rẽ hoặc kết hợp, và bất kỳ hoặc tất cả các kết hợp của bất kỳ hai hoặc nhiều bộ phận, chi tiết hoặc dấu hiệu trong đó các số nguyên cụ thể được đề cập trong bản mô tả này được biết đến tương đương trong lĩnh vực mà sáng chế có liên quan, các tương đương đã biết được coi là được kết hợp vào đây như là trường hợp được đề cập riêng.

Đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật, nhiều thay đổi trong cấu trúc và các phương án và ứng dụng khác nhau đáng kể của sáng chế có thể

được đề xuất mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế như được xác định trong các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo. Các mô tả và các bộc lộ ở đây chỉ đơn thuần cho mục đích minh họa và không có ý định đưa ra bất kỳ sự hạn chế nào.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Mặc dù các dạng bất kỳ khác có thể nằm trong phạm vi của sáng chế, sau đây các phương án được ưu tiên của sáng chế sẽ được mô tả, chỉ nhằm làm ví dụ, có dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 thể hiện hình vẽ dạng sơ đồ của phương án thứ nhất của hệ thống điều hòa không khí cải tiến và phương án thứ nhất của kết cấu trao đổi nhiệt, với chất làm lạnh đang được làm mát bởi bộ trao đổi nhiệt thứ hai khi ra khỏi máy nén.

Fig.2 thể hiện hình vẽ dạng sơ đồ của phương án thứ hai của hệ thống điều hòa không khí cải tiến và phương án thứ nhất của kết cấu trao đổi nhiệt, với chất làm lạnh đang được làm mát bởi bộ trao đổi nhiệt thứ hai khi ra khỏi bộ ngưng tụ.

Fig.3 thể hiện hình vẽ dạng sơ đồ cận cảnh của phương án thứ nhất của hệ thống điều hòa không khí cải tiến trên Fig.1 thể hiện phương án thứ nhất của kết cấu trao đổi nhiệt và bộ ngưng tụ.

Fig.4 thể hiện hình chiếu cạnh dạng sơ đồ của phương án thứ nhất của kết cấu trao đổi nhiệt, quạt của bộ ngưng tụ và bộ ngưng tụ để minh họa cách bố trí tương đối của chúng.

Fig.5 thể hiện hình vẽ phối cảnh của phương án thứ nhất của kết cấu trao đổi nhiệt.

Fig.6 thể hiện hình vẽ phối cảnh của phương án thứ hai của kết cấu trao đổi nhiệt để thể hiện bình chứa chất làm mát sơ cấp và một phần của bộ trao đổi nhiệt thứ nhất, với bộ trao đổi nhiệt thứ hai và bộ trao đổi nhiệt thứ ba được đặt trong bình chứa chất làm mát sơ cấp.

Fig.7 thể hiện hình vẽ phối cảnh của phương án thứ ba của kết cấu trao đổi nhiệt để thể hiện bình chứa chất làm mát thứ cấp mà bộ trao đổi nhiệt thứ hai được đặt trong đó.

Fig.8 thể hiện đồ thị áp suất - entanpy để so sánh hệ thống điều hòa không khí thông thường với hệ thống điều hòa không khí theo sáng chế (được biểu thị là chu trình lai IP - IP Hybrid Cycle).

Fig.9 thể hiện bộ trao đổi nhiệt dưới dạng một phần của kết cấu trao đổi nhiệt theo phương án cụ thể của sáng chế.

Fig.10 thể hiện hình vẽ phối cảnh mặt cắt của bộ trao đổi nhiệt được minh họa trên Fig.9.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dựa vào các hình vẽ nêu trên, trong đó các dấu hiệu tương tự thường được biểu thị bởi các số chỉ dẫn tương tự, hệ thống điều hòa không khí cải tiến theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế thường được biểu thị bởi số 1000, và kết cấu trao đổi nhiệt được biểu thị bởi số 2000.

Theo một phương án được mô tả ở đây, hệ thống điều hòa không khí cải tiến 1000 được đề xuất bao gồm kết cấu trao đổi nhiệt 2000. Hệ thống điều hòa không khí 1000 bao gồm bộ ngưng tụ 1100 được làm mát bởi quạt của bộ ngưng tụ 1110, cơ cấu giãn nở 1200 như van giãn nở, bộ bay hơi 1300 và máy nén 1400. Bộ ngưng tụ 1100, cơ cấu giãn nở 1200, bộ bay hơi 1300 và máy nén 1400 được nối thông chất lỏng trong mạch làm lạnh 1500 được nạp chất làm lạnh. Bộ ngưng tụ 1100 được làm mát bởi luồng không khí được tạo bởi quạt của bộ ngưng tụ 1110.

Kết cấu trao đổi nhiệt 2000 bao gồm kết cấu thu gom 2100, ống dẫn phần ngưng 2150 và bộ trao đổi nhiệt thứ nhất 2200. Kết cấu thu gom 2100 tốt hơn là máng 2105 được tạo kết cấu để thu gom phần ngưng được ngưng tụ trên bộ bay hơi 1300 dưới dạng chất lỏng ngưng tụ được làm lạnh, và ống dẫn phần ngưng 2150 được tạo kết cấu để dẫn hướng phần ngưng thu được đến bộ trao đổi nhiệt thứ nhất 2200.

Bộ trao đổi nhiệt thứ nhất 2200 tốt hơn là bao gồm cặp bình chứa chất làm mát sơ cấp 2210 trong đó phần ngưng thu được được tiếp nhận. Bình chứa chất làm mát sơ cấp 2210 được nối thông chất lỏng với nhau thông qua các ống trao đổi nhiệt 2220. Chất lỏng ngưng tụ được làm lạnh được tiếp nhận vào trong đầu vào 2212 ở bình chứa chất làm mát sơ cấp dưới 2210a được thể hiện dưới dạng mũi tên B trên các hình vẽ.

Bộ trao đổi nhiệt thứ nhất 2200 được đặt trong luồng không khí được tạo bởi quạt của bộ ngưng tụ 1110, để nó làm mát luồng không khí này (được thể hiện dưới dạng các mũi tên A trên các Fig. 2, 3 và 6) thổi về phía bộ ngưng tụ 1100, nhờ đó tạo thuận lợi cho việc truyền nhiệt từ luồng không khí A cho chất lỏng ngưng tụ nhận được từ bộ bay hơi, nhờ đó gia nhiệt chất lỏng ngưng tụ này. Theo cách này, chất lỏng ngưng tụ được làm lạnh được sử dụng để làm mát luồng không khí thổi về phía bộ ngưng tụ 1100.

Dự tính rằng nếu quạt của bộ ngưng tụ 1110 thổi luồng không khí A về phía bộ ngưng tụ, thì bộ trao đổi nhiệt thứ nhất 2200 sẽ được đặt giữa quạt của bộ ngưng tụ 1110 và bộ ngưng tụ 1100. Tuy nhiên, nếu quạt của bộ ngưng tụ hút không khí qua bộ ngưng tụ 1100, thì bộ trao đổi nhiệt thứ nhất 2200 sẽ được đặt trên phía đối diện của bộ ngưng tụ từ quạt của bộ ngưng tụ 1110. Trong trường hợp nếu quạt của bộ ngưng tụ được đặt giữa bộ ngưng tụ và đầu vào luồng không khí (tức là, kéo không khí từ đầu vào và đẩy không khí về phía bộ ngưng tụ) của bộ trao đổi nhiệt thứ nhất 2200 sẽ được đặt ở phía đối diện của quạt của bộ ngưng tụ từ bộ ngưng tụ. Theo kết cấu bất kỳ, cần hiểu rằng bộ trao đổi nhiệt thứ nhất sẽ được đặt trong đầu vào luồng không khí để làm mát không khí vào trước khi tiếp xúc với bộ ngưng tụ.

Bằng cách làm mát luồng không khí A, chênh lệch (tức là, sự sụt giảm) nhiệt độ của chất làm lạnh trong mạch làm lạnh qua bộ ngưng tụ được tăng lên, cho phép tăng hiệu quả trong hệ thống điều hòa không khí.

Dự tính rằng bộ bay hơi sẽ thường được đặt ở vị trí cao hơn so với bộ ngưng tụ (ví dụ ở trên cao trên tường), cho phép tạo ra cột áp đáng kể của chất lỏng ngưng tụ, và tạo ra dòng chảy ổn định của chất lỏng ngưng tụ từ bộ bay hơi đến bộ trao đổi nhiệt thứ nhất 2200 thông qua ống dẫn phần ngưng 2150. Tuy nhiên, trong các trường hợp nếu bộ bay hơi 1300 không được đặt đủ cao từ bộ ngưng tụ 1100, hoặc lực cản trong ống dẫn phần ngưng 2150 là quá cao để áp suất được tạo ra bởi cột áp của phần ngưng vượt qua, dự tính rằng kết cấu trao đổi nhiệt 1000 có thể được tạo ra có bơm chất làm lạnh 2300 (như được thể hiện trên Fig.7). Bơm chất làm lạnh 2300 có thể được điều khiển bởi hệ thống điều khiển 3000 mà đảm bảo rằng phần ngưng được bơm về phía bộ trao đổi nhiệt thứ nhất khi chất lỏng ngưng tụ đạt đến độ cao nhất định, như có thể được chỉ báo bởi cảm biến mức 3100.

Dự tính rằng hệ thống điều khiển 3000 có thể còn được tạo kết cấu để điều khiển van điều chỉnh lưu lượng phần ngưng 2152 dọc theo ống dẫn phần ngưng 2150, cũng như van chảy tràn 2230 từ các bình chứa chất làm mát sơ cấp 2210.

Bộ trao đổi nhiệt thứ nhất 2200 bao gồm nhiều đường dẫn chất làm mát bao gồm nhiều ống đồng kéo dài 2220. Khi phần ngưng chảy vào trong bộ trao đổi nhiệt thứ nhất 2200, nó sẽ điền đầy bình chứa chất làm mát sơ cấp dưới 2210a, các ống trao đổi nhiệt 2220, và bình chứa chất làm mát sơ cấp ở phía trên 2210b. Khi bộ trao đổi nhiệt thứ nhất 2200 đầy, khi sử dụng, chất lỏng ngưng tụ trong các ống trao đổi nhiệt 2220 sẽ được gia nhiệt bằng nhiệt truyền từ luồng không khí A dẫn qua các ống trao đổi nhiệt 2220. Các ống trao đổi nhiệt 2220 do đó xác định bề mặt làm mát mà tiếp xúc với luồng không khí vào A và làm mát luồng không khí A trước khi đi vào bộ ngưng tụ.

Chất lỏng ngưng tụ đã gia nhiệt sẽ nâng lên (được thể hiện dưới dạng mũi tên Y trên Fig.3) về phía bình chứa chất làm mát sơ cấp ở phía trên 2210b. Luồng không khí A lần lượt được làm mát trước khi nó đi vào bộ ngưng tụ, làm giảm nhiệt độ ngưng tụ, và lần lượt giảm áp suất xả của máy nén, mà làm giảm đáng kể việc sử dụng điện của máy nén.

Chất lỏng ngưng tụ hoặc chất làm mát đã được chảy vào trong bình chứa chất làm mát sơ cấp trên 2210b sau đó có thể hoặc được cho chảy vào môi trường qua đầu ra của chất làm mát bao gồm van chảy tràn 2230 (được thể hiện dưới dạng mũi tên E trên Fig.3), hoặc có thể được sử dụng trong bộ trao đổi nhiệt thứ hai 2400. Bộ trao đổi nhiệt thứ hai 2400 được tạo kết cấu để tạo thuận lợi cho việc truyền nhiệt từ chất làm lạnh trong mạch làm lạnh 1500 cho phần ngưng như chất làm mát. Về mặt này, dự tính rằng bộ trao đổi nhiệt thứ hai 2400 có thể hoạt động theo hai phương án khác nhau.

Theo phương án thứ nhất, dự tính rằng chất làm lạnh đã gia nhiệt sẽ được tiếp vào trong bộ trao đổi nhiệt thứ hai 2400 thông qua ống dẫn (được thể hiện dưới dạng mũi tên C trên các Fig.3, 5, 6) của bộ trao đổi nhiệt thứ hai 2400 ở nhiệt độ tương đối cao từ máy nén 1400. Phương án này được thể hiện trên Fig.1. Về mặt này, kết cấu thu gom 2100, bộ trao đổi nhiệt thứ nhất 2200, bộ trao đổi nhiệt thứ hai 2400 và van chảy tràn 2230 được nối thông chất lỏng thông qua đường dẫn chất làm mát kéo dài từ kết

cầu thu gom 2100, dọc theo ống dẫn phần ngưng 2150 và từ bình chứa ở phía dưới 2210a, qua các ống 2200, qua bình chứa ở phía trên 2210b và qua van chảy tràn 2230.

Theo phương án thứ hai được thể hiện trên Fig.2, dự tính rằng chất làm lạnh sẽ được tiếp vào trong bộ trao đổi nhiệt thứ hai 2400 ở đầu vào 2440 (cũng được thể hiện dưới dạng mũi tên C trên các hình vẽ) thông qua đường dẫn của bộ trao đổi nhiệt thứ hai 2400 ở nhiệt độ thấp hơn tương đối từ bộ ngưng tụ 1100. Phương án này được thể hiện trên Fig.2.

Như đã được minh họa, đường dẫn chất làm mát bao gồm kết cấu ‘vòng hở’ theo đó không có phần ngưng được tuần hoàn qua các bộ trao đổi nhiệt, tức là, toàn bộ phần ngưng đi vào bộ trao đổi nhiệt thứ nhất 2200 là chất làm mát “mới” được cung cấp từ kết cấu thu gom 2100. Hơn nữa, đường dẫn chất làm mát được tạo kết cấu sao cho tất cả chất làm mát thu được từ kết cấu thu gom 2100 được cung cấp cho bộ trao đổi nhiệt thứ nhất 2200. Bộ trao đổi nhiệt thứ nhất 2200 cũng nằm ngay sau kết cấu thu gom 2100, tức là, ống dẫn phần ngưng 2150 kéo dài trực tiếp giữa kết cấu thu gom 2100 và bình chứa ở phía dưới 2210a của bộ trao đổi nhiệt thứ nhất 2200. Về mặt này, không có bộ phận trung gian nào được bố trí ở đầu dòng bộ trao đổi nhiệt thứ nhất mà có thể hoạt động để làm ấm phần ngưng được cung cấp cho bộ trao đổi nhiệt thứ nhất 2200 (ngoại trừ sự ấm lên không thể tránh khỏi có thể xuất hiện trong quá trình truyền dẫn dọc theo ống dẫn phần ngưng 2150).

Chất làm lạnh sẽ đi qua bộ trao đổi nhiệt thứ hai 2400 và ra khỏi bộ trao đổi nhiệt thứ hai 2400 ở đầu ra 2450 (được thể hiện dưới dạng mũi tên D trên các hình vẽ).

Như đã lưu ý ở trên, bộ trao đổi nhiệt thứ hai có thể được nối ở trước bộ ngưng tụ (tức là, giữa máy nén và bộ ngưng tụ) hoặc ở sau bộ ngưng tụ (tức là, giữa bộ ngưng tụ và cơ cấu giãn nở). Trong một số trường hợp, một trong hai phương án thay thế có thể cho các kết quả tương tự. Trong các trường hợp khác, người lắp đặt có thể chọn một phương án thay thế khác tùy thuộc vào loại hệ thống điều hòa không khí đang được sử dụng. Ví dụ, khi hệ thống điều hòa không khí bao gồm quạt của bộ ngưng tụ được điều khiển bởi biến tần, tốc độ quạt của bộ ngưng tụ sẽ tăng hoặc giảm tùy thuộc vào nhiệt độ của chất làm lạnh được cung cấp cho bộ ngưng tụ. Trong trường hợp này, có thể thích hợp để nối bộ trao đổi nhiệt thứ hai hoặc ở trước hoặc sau bộ ngưng tụ vì biến tần này có khả năng điều khiển tốc độ quạt để đạt được hiệu quả làm mát tối ưu.

Trong các hệ thống thay thế không có biến tần, quạt của bộ ngưng tụ thường được tạo kết cấu để bật ở nhiệt độ chất làm lạnh ngưỡng và tắt nếu chất làm lạnh được cung cấp cho bộ ngưng tụ giảm xuống dưới nhiệt độ ngưỡng này. Trong trường hợp này, việc nối bộ trao đổi nhiệt thứ hai ở trước bộ ngưng tụ có thể làm giảm nhiệt độ chất làm lạnh dưới nhiệt độ kích hoạt khiến cho quạt của bộ ngưng tụ bị ngắt do đó có tác dụng làm chấm dứt hoặc giảm luồng không khí qua bộ trao đổi nhiệt thứ nhất và làm giảm các ưu điểm được tạo ra bởi sáng chế. Theo đó, nếu quạt của bộ ngưng tụ không được điều khiển bởi biến tần, có thể mong muốn nối bộ trao đổi nhiệt thứ hai ở sau bộ ngưng tụ để không kích hoạt ngắt quạt của bộ ngưng tụ.

Hai phương án của bộ trao đổi nhiệt thứ hai được thể hiện trên các hình vẽ. Phương án thứ nhất được thể hiện trên các Fig. 1, 2, 3, 5 và 6, bộ trao đổi nhiệt thứ hai 2400 bao gồm ống xoắn 2410, tốt hơn là bằng vật liệu dẫn nhiệt kéo dài vào trong và được tiếp nhận trong bình chứa chất làm mát sơ cấp ở phía trên 2210b, và tạo ra đường dẫn cho chất làm lạnh. Nhiệt được truyền từ chất làm lạnh tương đối nóng trong ống xoắn 2410 cho phần ngưng đương đối mát trong bình chứa chất làm mát sơ cấp ở phía trên 2210b. Phương án này dựa trên thực tế là chất làm mát đã gia nhiệt sẽ đi lên để vào trong bình chứa chất làm mát sơ cấp ở phía trên 2210b.

Phương án thứ hai được thể hiện trên Fig.7, trong đó bình chứa thứ cấp 2420 được bố trí để cho phần ngưng chảy vào sau khi nó chảy ra khỏi bình chứa chất làm mát sơ cấp ở phía trên 2210b. Ống xoắn 2410 được đặt trong bình chứa thứ cấp 2420. Các bình chứa chất làm mát sơ cấp 2210 và bình chứa thứ cấp 2420 được nối với nhau thông qua ống vận chuyển 2430. Theo một phương án được ưu tiên, van điều khiển 3200, được đặt dọc ống vận chuyển 2430, và có thể điều khiển được bởi hệ thống điều khiển 3000. Theo phương án này, chất lỏng làm mát được sử dụng để làm mát của chất làm lạnh trong bộ trao đổi nhiệt thứ hai 2400 được tách khỏi chất lỏng làm mát được sử dụng để làm mát luồng không khí A bởi bộ trao đổi nhiệt thứ nhất 2200.

Còn dự tính rằng hệ thống điều hòa không khí 1000 có thể bao gồm đầu nối 2154 với nguồn cấp nước đô thị để tiếp nhận nước từ nguồn cấp nước đô thị để bổ sung chất làm mát trong các bình chứa chất làm mát sơ cấp 2210 và/hoặc bình chứa chất làm mát thứ cấp 2420. Dòng nước từ đầu nối nước đô thị 2154 tốt hơn là được kiểm soát bởi van điều khiển 2156. Van điều khiển 2156 cũng tốt hơn là được kiểm

soát bởi hệ thống điều khiển 3000. Dự tính rằng dòng nước đô thị có thể được sử dụng để bổ sung vào dòng ngưng tụ trong những ngày có độ ẩm thấp và dòng ngưng tụ theo đó cũng thấp.

Theo các phương án khác (không được thể hiện), dự tính rằng kết cấu trao đổi nhiệt 2000 có thể bao gồm quạt riêng biệt (không được thể hiện) được tạo kết cấu để thổi không khí qua bộ trao đổi nhiệt thứ nhất về phía bộ ngưng tụ.

Còn dự tính rằng kết cấu trao đổi nhiệt có thể bao gồm lỗ thoát (không được thể hiện) và cơ cấu bịt lỗ thoát được bố trí ở điểm thấp của bình chứa chất làm mát sơ cấp và/hoặc bình chứa chất làm mát thứ cấp để tháo chất làm mát lỏng. Cơ cấu bịt lỗ thoát có thể tháo ra khỏi lỗ thoát sẵn để tháo chất làm mát khỏi các bình chứa chất làm mát sơ cấp 2210 và/hoặc bình chứa chất làm mát thứ cấp 2420, ví dụ cho các mục đích này.

Theo phương án khác được thể hiện trên Fig.6, dự tính rằng hệ thống điều hòa không khí cải tiến 1000 có thể còn bao gồm bộ trao đổi nhiệt thứ ba 2500. Dự tính rằng bộ trao đổi nhiệt thứ ba sẽ bao gồm đường dẫn 2510 được tạo kết cấu để tiếp nhận nước từ nguồn cấp nước đô thị, và được tạo kết cấu để được làm nóng bởi nhiệt truyền từ chất làm mát đã làm nóng (mà chính nó được làm nóng bởi nhiệt truyền từ chất làm lạnh). Nước được làm nóng trước sau đó có thể được dẫn đến nơi tiêu thụ để tăng hiệu quả của việc làm nóng nước tại nơi tiêu thụ này.

Dự tính rằng đường dẫn 2510 của bộ trao đổi nhiệt thứ ba có thể kéo dài vào và được tiếp nhận bởi hoặc bình chứa chất làm mát sơ cấp ở phía trên 2210b hoặc bình chứa thứ cấp 2420.

Dự tính rằng kết cấu trao đổi nhiệt 1000 tốt hơn là có thể lắp lẫn với các hệ thống điều hòa không khí hiện có, và đối với lý do này dự tính rằng bộ trao đổi nhiệt thứ nhất sẽ được định kích thước và kết cấu để được đưa vào trong luồng không khí được tạo bởi quạt của bộ ngưng tụ, và được gắn ở đó. Kết cấu trao đổi nhiệt 1000 tốt hơn là bao gồm các cơ cấu gắn (không được thể hiện) để gắn bất kỳ trong số bộ trao đổi nhiệt thứ nhất, và các bình chứa chất làm mát thứ cấp tại chỗ.

Các nguyên lý hoạt động – Chu trình nhiệt động học

Hệ thống điều hòa không khí giãn nở trực tiếp (DX) nén hơi một cấp thường bao gồm bốn thành phần chính, cụ thể là máy nén cuộn quay, bộ ngưng tụ làm mát bằng không khí, van giãn nở và bộ bay hơi DX. Trong hệ thống thông thường, chu trình bắt đầu với hỗn hợp chất làm lạnh dạng lỏng và hơi đi vào bộ bay hơi. Nhiệt từ không khí ấm (ví dụ bên trong một tòa nhà) được hấp thụ bởi ống xoắn của bộ bay hơi DX (không được thể hiện). Trong quá trình này, trạng thái của chất làm lạnh được thay đổi từ chất lỏng thành khí và trở nên quá nhiệt ở lối thoát của bộ bay hơi. Việc làm quá nhiệt là cần thiết để ngăn chặn dòng chất làm lạnh lỏng khỏi đi vào máy nén và gây thiệt hại cho máy nén.

Hơi quá nhiệt sau đó đi vào máy nén, ở đó áp suất của nó được tăng lên, do đó cũng làm tăng nhiệt độ của chất làm lạnh, trước khi nó chảy vào bộ ngưng tụ. Trong các hệ thống làm lạnh nén hơi thông thường, áp suất ngưng tụ được thiết kế để cho phép ngưng tụ chất làm lạnh ở nhiệt độ môi trường cao. Nếu quạt của bộ ngưng tụ không được điều khiển bởi cơ cấu điều khiển kiểu biến tần, thì năng lượng sẽ bị lãng phí trong phụ tải cục bộ khi nhiệt độ môi trường thấp và nhiệt độ ngưng tụ cao là không cần thiết. Bằng cách sử dụng kết cấu trao đổi nhiệt 2000 trong hệ thống điều hòa không khí cải tiến 1000 theo sáng chế, điều này cho phép làm mát trước không khí trước khi nó đi tới ống xoắn của bộ ngưng tụ, cho phép bộ ngưng tụ loại bỏ nhiều nhiệt hơn. Kết quả là, khả năng làm mát của hệ thống điều hòa không khí tăng lên trong khi nhu cầu và sự sử dụng năng lượng giảm. Khi áp lực cột nước tại lối ra của máy nén được hạ xuống, thì nhiệt độ ngưng tụ chất làm lạnh được giảm xuống. Điều này cho phép máy nén sử dụng ít năng lượng hơn để nén chất làm lạnh đến áp suất thấp và tiết kiệm năng lượng do nó chạy với thời gian ít hơn trong khoảng thời gian điều hòa không khí nhất định.

Việc hạ thấp nhiệt độ của không khí môi trường trước khi nó tiếp xúc với ống xoắn của bộ ngưng tụ tạo ra môi trường hoạt động mát hơn cho bộ ngưng tụ làm mát bằng không khí mà cho phép bộ ngưng tụ loại bỏ thêm nhiệt vào môi trường. Kết quả là, áp suất cột nước của máy nén giảm, ví dụ từ điểm (3) đến điểm (b) trên Fig.8.

Hơn nữa, trong các hệ thống thông thường, chất làm lạnh quá nhiệt sẽ đi vào bộ ngưng tụ làm mát bằng không khí, tại đó nhiệt độ chất làm lạnh giảm xuống và khiến nó nguội xuống từ trạng thái quá nhiệt sao cho chất làm lạnh này được làm mát

thứ cấp khi nó đi vào van giãn nở. Việc làm mát thứ cấp ngăn chặn sự hình thành hơi thăng hoa trước van giãn nở và đảm bảo rằng đạt được dải công suất của bộ bay hơi đã thiết kế.

Tuy nhiên, bằng cách sử dụng hệ thống điều hòa không khí 1000 theo sáng chế, chất làm lạnh đến từ bộ ngưng tụ được nhận vào bộ trao đổi nhiệt thứ hai 2400, cho phép tăng làm mát thứ cấp chất làm lạnh trước khi đi vào cơ cấu giãn nở. Điều này làm tăng hiệu quả làm lạnh của hệ thống, và theo đó là hệ số hiệu suất của nó, và cũng cho phép hệ thống điều hòa không khí 1000 này đáp ứng nhu cầu tải cao hơn. Điều này được thể hiện trên Fig.8 bằng cách thay thế điểm (1) bằng điểm (a) trong chu trình làm lạnh.

Theo đó, chất làm lạnh đã làm mát thứ cấp có áp suất cao được cho chảy qua van giãn nở tại điểm (c) trên Fig.8, để giảm áp suất của nó.

Quay trở lại các Fig. 9 và 10, bộ trao đổi nhiệt 4000 thích hợp cho việc trang bị thêm một cách thuận tiện vào khối đặt ngoài trời của hệ thống điều hòa hiện có được minh họa. Bộ trao đổi nhiệt 4000 là một phần của kết cấu trao đổi nhiệt lớn hơn 2000 (như được minh họa trên các Fig. 1-3), mà cũng bao gồm kết cấu thu gom và ống dẫn để phân phối phần ngưng lỏng từ bộ bay hơi đến bộ trao đổi nhiệt 4000.

Bộ trao đổi nhiệt 4000 bao gồm bình chứa chất làm mát ở phía trên 4210b và bình chứa chất làm mát ở phía dưới bao gồm ống phân phối ở đầu vào 4210a. Như được minh họa trên Fig.10, bình chứa chất làm mát ở phía trên 4210b chứa bộ trao đổi nhiệt thứ hai được tạo ra từ ống xoắn bằng đồng 4400 để tạo điều kiện thuận lợi cho việc truyền nhiệt từ chất làm lạnh nóng đi qua ống xoắn 4400 này cho phần ngưng trong bình chứa chất làm mát ở phía trên 4210b.

Cụm gồm mười sáu đường dẫn chất làm mát bao gồm các ống đồng kéo dài 4220 kéo dài giữa ống phân phối ở đầu vào 4210a và bình chứa chất làm mát ở phía trên 4210b. Tuy nhiên, cần hiểu rằng số lượng ống 4220 có thể và sẽ thay đổi tùy thuộc vào kích thước của thiết bị điều hòa không khí dự định sử dụng với bộ trao đổi nhiệt 4000. Ống đồng 4220 được điều chỉnh theo kích thước và hình dạng của chúng để về cơ bản phủ đầu vào luồng khí của quạt của bộ ngưng tụ trên khối đặt ngoài trời của thiết bị điều hòa không khí.

Mỗi ống kéo dài 4220 bao gồm phần khuỷu 4220b, phần trên 4220a đặt bên trên phần khuỷu 4220b và phần dưới 4220c được định vị bên dưới phần khuỷu 4220b. Phần khuỷu 4220b được định vị gần hơn với bình chứa chất làm mát ở phía dưới 4210a sao cho phần lớn chiều dài của mỗi ống 4220 được tạo bởi phần trên 4220a. Phần khuỷu 4220b được tạo góc so với các phần trên và dưới 4220a, 4220c để làm lệch phần dưới 4220c khỏi trục được xác định bởi phần trên 4220a. Các phần trên và dưới 4220a, 4220c do đó thường song song với nhau nhưng không đồng trục. Các phần khuỷu 4220b của các ống 4220 làm lệch bình chứa chất làm mát ở phía dưới 4210a khỏi mặt phẳng chung được xác định bởi các phần trên 4220a. Điều này cho phép các phần trên 4220a được đặt ở vị trí mong muốn gần với đầu vào của quạt của bộ ngưng tụ mà không cho bình chứa chất làm mát ở phía dưới tiếp xúc với khối đặt ngoài trời hoặc cản trở việc bố trí của cụm này. Theo cách này, việc cung cấp các phần khuỷu 4220b cho phép phần lớn các ống 4220 được đặt ở vị trí gần hơn với đầu vào không khí của bộ ngưng tụ do đó tạo thuận lợi cho việc làm mát bộ ngưng tụ được tạo ra bởi sáng chế.

Các khuỷu 4220b cũng có lợi khi chúng cho phép các đầu trên và dưới của ống 4220 đi vào các bình chứa ở phía trên và dưới 42 theo hướng nói chung là thẳng, điều này là trái ngược với trường hợp lồi vào theo góc mà có thể được yêu cầu để cung cấp độ lệch mong muốn. Lồi vào thẳng của các đầu ống trong các bình chứa này tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình hàn nhờ đó giảm chi phí sản xuất cũng như giảm các điểm ứng suất trong các mối nối hàn để cải thiện độ bền tổng thể.

Bình chứa chất làm mát ở phía dưới bao gồm ống phân phối ở đầu vào 4210a có đầu vào 4211a để nối với ống cấp phần ngưng kéo dài từ kết cấu thu gom (không được thể hiện). Bình chứa chất làm mát ở phía trên 4210b bao gồm cặp đầu 4211b và 4211c mà tạo ra các đầu vào và ra để nối với mạch chất làm lạnh. Bình chứa chất làm mát ở phía trên 4210b còn bao gồm đầu ra của chất làm mát 4211d để đẩy chất làm mát thải mà đã được nhận nhiệt ra khỏi các ống 4220 của bộ trao đổi nhiệt thứ nhất và ống xoắn 4400 của bộ trao đổi nhiệt thứ hai.

Lưu ý rằng, dựa vào các Fig. 9 và 10, sáng chế có thể tạo ra theo cách có lợi cho bộ trao đổi nhiệt đơn nhất cho phép lắp đặt thuận lợi kết cấu trao đổi nhiệt. Sáng chế có thể được cung cấp dưới dạng một "bộ" bao gồm bộ trao đổi nhiệt, kết cấu thu

gom và đường dẫn cần thiết để nối đường dẫn chất làm mát. Ngược lại với các hệ thống đã biết, các bộ trao đổi nhiệt thứ nhất và thứ hai của sáng chế được đặt thuận lợi trong một bộ phận duy nhất, cụ thể là bộ trao đổi nhiệt 4000 trên các Fig. 9 và 10.

Hơn nữa, lưu ý rằng bằng cách làm mát trước không khí trước khi dẫn qua ống xoắn của bộ ngưng tụ và bằng cách làm mát thứ cấp chất làm lạnh trước khi đi vào bộ bay hơi, hiệu quả làm lạnh của hệ thống điều hòa không khí tăng lên. Do đó, máy nén sẽ được tắt trong các khoảng thời gian dài hơn trong quá trình hoạt động của hệ thống điều hòa không khí so với hệ thống điều hòa không khí thông thường.

Dữ liệu mô phỏng và thử nghiệm

Mô hình toán học được tiến hành để xác định các hiệu suất có thể đạt được bởi hệ thống điều hòa không khí của sáng chế. Các mô hình này đã mô phỏng các điều kiện thời tiết thực tế ở Sydney, Úc trong năm, và sự tiết kiệm năng lượng trên lý thuyết có thể đạt được, cùng với sự đáp ứng tải dự kiến bằng cách sử dụng hệ thống điều hòa không khí theo sáng chế và sử dụng các ống trao đổi nhiệt bằng đồng 2220, được thể hiện trong bảng 1a và bảng 1b dưới đây.

	Hệ thống đã biết			Hệ thống IP lai (IP Hybrid)		
Tháng	Máy nén [kWh]	Quạt [kWh]	Tổng [kWh]	Máy nén [kWh]	Quạt [kWh]	Tổng [kWh]
1	344,3	46,8	391,1	241,4	65,7	307,1
2	309,8	41,2	351	223,2	59,9	283,1
3	308	43,7	351,7	213,8	60,8	274,5
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0
11	294,8	43	337,8	193,2	56,1	249,3
12	319,4	42,9	362,3	224,4	60,4	284,8
Tổng	1576,20	217,7	1793,80	1095,90	302,9	1398,80
Trung bình	131,3	18,1	149,5	91,3	25,2	116,6

Bảng 1a: Mô hình toán học của mức tiết kiệm năng lượng có thể đạt được ở Sydney

Sự đáp ứng tải trọng	Hệ thống thông thường (tham khảo)	Hệ thống IP lai
% thời gian:	100	100
% năng lượng:	100	100
COP		
COP trung bình [-]:	4,27	5,2
Mức tiêu thụ năng lượng		
Quạt [kWh]:	218	303
Máy nén [kWh]:	1576	1096
Tổng [kWh]:	1794	1399
Mức tiết kiệm năng lượng		
Mức tiết kiệm năng lượng hằng năm [kWh]:	-	395
Mức tiết kiệm năng lượng hằng năm [%]:	-	22

Bảng 1b: Mô hình toán học của đáp ứng tải trọng dự kiến ở Sydney

Ngoài ra, thử nghiệm thực tế được tiến hành ở Sydney từ 20/12/2016 đến 12/02/2017. Thử nghiệm được tiến hành sử dụng phương án theo sáng chế nói chung được minh họa trên Fig.2. Tức là, bộ trao đổi nhiệt thứ hai được nối ở sau bộ ngưng tụ (và ở đầu dòng của cơ cấu giãn nở). Phương án được sử dụng này là tương đương với phương án được minh họa trên các Fig. 9 và 10. Các ống kéo dài của thiết bị thử nghiệm được tạo ra từ đồng và bao gồm phần khuỷu. Vật liệu cách nhiệt được sử dụng để che bình chứa chất làm mát ở phía dưới.

Thử nghiệm liên quan đến đánh giá ‘song song’ của hai hệ thống điều hòa không khí giống hệt nhau kiểu hai cực của Mitsubishi với công suất 7,1kW. Sáng chế (được gọi là ‘IP lai’ hoặc ‘Kinetik’) được sử dụng với một trong số các hệ thống điều hòa không khí này và hệ thống còn lại được sử dụng làm đối chứng. Các khối đặt trong nhà của hai hệ thống điều hòa không khí này lần lượt được lắp đặt trong hai phòng liền kề và giống hệt nhau đặt tại Đại học Western Sydney. Hai khối đặt ngoài trời được đặt bên các ngoài phòng và tiếp xúc với cùng một nhiệt độ môi trường. Các bộ điều hòa không khí này được thiết lập để tự động duy trì nhiệt độ 23°C. Các hệ thống điều hòa không khí này được chạy 24 giờ một ngày và sự tiêu thụ điện năng của mỗi hệ thống điều hòa không khí được ghi lại mỗi giờ, vào đúng giờ, để so sánh mức tiêu thụ điện có và không sử dụng kết cấu trao đổi nhiệt theo sáng chế. Dữ liệu tiêu thụ điện năng cũng được so sánh với nhiệt độ môi trường tại thời điểm đo lường mức tiêu

thụ điện năng để đánh giá ảnh hưởng của nhiệt độ môi trường đến sự tiết kiệm điện năng tiềm năng.

Đặc biệt là phải tiêu thụ điện năng từ 8 giờ sáng đến 6 giờ chiều vì đây là khoảng thời gian cao điểm để sử dụng điều hòa không khí khi nhiệt độ môi trường cao. Bảng 2 dưới đây thể hiện mức tiêu thụ điện năng trung bình và nhiệt độ môi trường ở 11 lần đo (tức là lúc 8 giờ sáng, 9 giờ sáng, 10 giờ sáng, ..., 5 giờ chiều, 6 giờ chiều). Thử nghiệm bị gián đoạn vào ngày 10/01/2017 và từ ngày 20 đến ngày 31/01/2017 và do đó dữ liệu cho những ngày này không được liệt kê dưới đây.

Mốc thời gian	Hệ thống thông thường (kW)	Kinetik (kW)	Nhiệt độ ở Western Syd Uni - Kingswood Campus (°C)
20/12/2016	0,94	0,63	32,29
21/12/2016	0,70	0,55	28,29
22/12/2016	0,55	0,45	25,18
23/12/2016	0,65	0,51	28,18
24/12/2016	0,68	0,64	28,95
25/12/2016	0,74	0,55	29,66
26/12/2016	1,02	0,65	32,75
27/12/2016	0,94	0,62	31,10
28/12/2016	1,12	0,72	33,45
29/12/2016	1,24	0,74	37,59
30/12/2016	0,79	0,53	32,25
31/12/2016	1,09	0,68	32,70
1/01/2017	0,64	0,57	28,25
2/01/2017	0,60	0,45	24,52
3/01/2017	0,58	0,54	26,26
4/01/2017	0,62	0,52	26,66
5/01/2017	0,59	0,45	24,10
6/01/2017	0,54	0,45	24,03
7/01/2017	0,68	0,68	28,90
8/01/2017	0,95	0,62	31,63
9/01/2017	1,14	0,72	33,80
11/01/2017	1,27	0,84	37,59
12/01/2017	0,86	0,59	30,04
13/01/2017	1,57	0,91	36,96
14/01/2017	1,13	0,65	36,18
15/01/2017	0,72	0,57	28,55
16/01/2017	0,94	0,68	31,95
17/01/2017	1,50	0,87	36,47
18/01/2017	1,40	0,84	21,22

19/01/2017	0,41	0,33	21,22
1/02/2017	0,36	0,39	24,85
2/02/2017	0,53	0,52	27,68
3/02/2017	0,38	0,42	24,63
4/02/2017	0,73	0,61	32,63
5/02/2017	0,59	0,45	38,00
6/02/2017	1,10	0,79	35,05
7/02/2017	0,33	0,37	23,87
8/02/2017	0,49	0,54	26,83
9/02/2017	0,72	0,58	32,69
10/02/2017	1,63	1,04	38,94
11/02/2017	1,62	1,03	39,13
12/02/2017	0,89	0,65	32,58

Bảng 2: Các kết quả thử nghiệm và nhiệt độ môi trường của thử nghiệm thực tế của hệ thống điều hòa không khí được thực hiện từ 20/12/2016 – 12/2/2017.

Như được minh họa trong bảng 2, nhận thấy rằng trên hầu hết các ngày thử nghiệm, hệ thống điều hòa không khí được trang bị kết cấu trao đổi nhiệt 'Kinetik' theo sáng chế đã có thể duy trì nhiệt độ cài đặt 23°C trong khoảng thời gian từ 8 giờ sáng đến 6 giờ chiều, sử dụng ít năng lượng hơn so với hệ thống điều hòa không khí giống hệt không được trang bị sáng chế.

Tổng mức tiêu thụ điện năng từ 8 giờ sáng đến 6 giờ chiều trong toàn bộ thử nghiệm được thể hiện và so sánh trong bảng 3 dưới đây cùng với sự so sánh mức tiêu thụ cực đại được quan sát trong toàn bộ thời gian thử nghiệm.

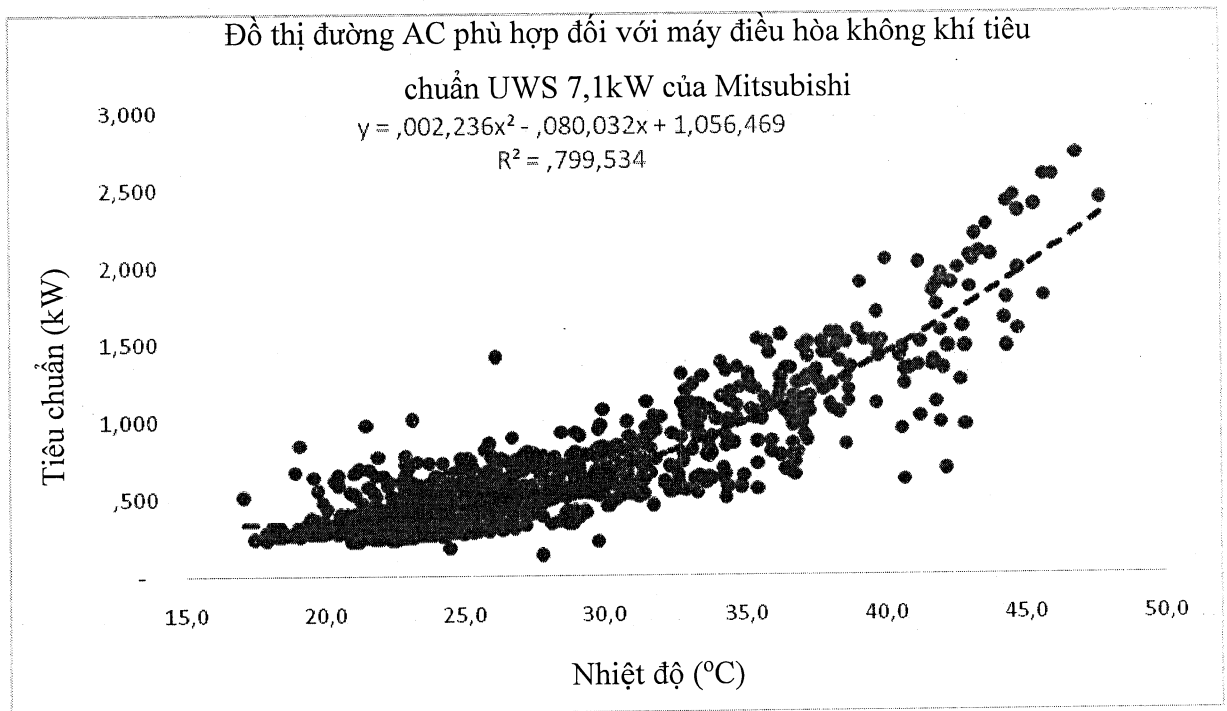
	Tổng mức tiêu thụ từ 8 giờ sáng – 6 giờ chiều	Mức tiêu thụ cực đại 24 x 7
Mức tiêu thụ tiêu chuẩn (kWh)	420	2,72
Mức tiêu thụ của Kinetik (kWh)	304	1,56
Thay đổi (kWh)	116	1,16
Thay đổi (%)	28%	43%

Bảng 3: So sánh tổng mức tiêu thụ từ 8 giờ sáng đến 6 giờ chiều và so sánh mức tiêu thụ điện năng cao nhất quan sát được.

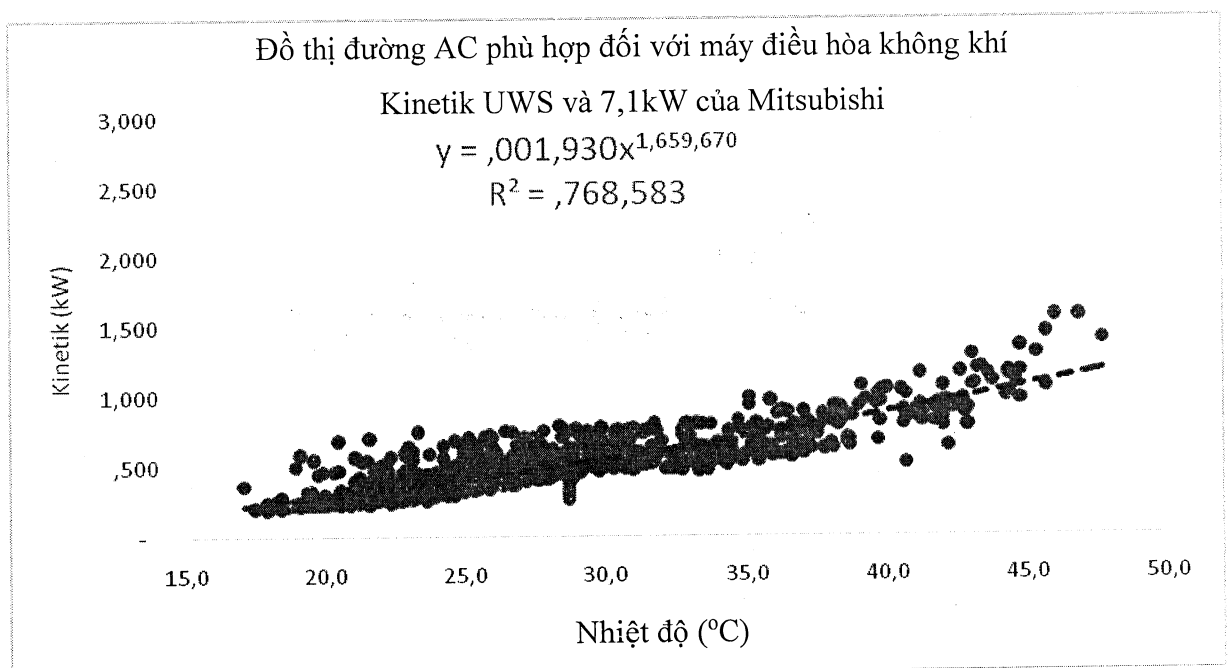
Như được minh họa trong bảng 3, nhận thấy rằng sáng chế đã giảm 28% tổng mức tiêu thụ điện năng từ 8 giờ sáng đến 6 giờ chiều trong suốt quá trình thử nghiệm. Cũng nhận thấy rằng hệ thống điều hòa không khí được trang bị kết cấu trao đổi nhiệt

theo sáng chế đã kéo nguồn cung cấp năng lượng cực đại xuống thấp hơn 43% so với hệ thống điều hòa không khí đối chứng.

Do đó, nhận thấy rằng sáng chế này đã tạo ra sự cải thiện đáng kể về hiệu quả mà được thấy là tăng lên khi nhiệt độ môi trường cao hơn. Phân tích hồi quy dữ liệu đo được thực hiện để tính toán đường xu hướng, như được minh họa trên các đồ thị 1 và 2 dưới đây.



Đồ thị 1: Đồ thị phân tán của mức tiêu thụ điện năng theo nhiệt độ môi trường đối với hệ thống điều hòa không khí đối chứng.



Đồ thị 2: Đồ thị phân tán của mức tiêu thụ điện năng theo nhiệt độ môi trường đối với hệ thống điều hòa không khí được trang bị cơ cấu ‘Kinetik’ theo sáng chế.

Như được minh họa trên các đồ thị 1 và 2, mức tiêu thụ điện năng được nhận thấy là tăng lên vào những ngày có nhiệt độ môi trường cao hơn. Tuy nhiên, hệ thống đối chứng đã được nhận thấy tăng mức tiêu thụ kW theo nhiệt độ theo các mối tương quan bậc hai được thể hiện bởi đường phù hợp nhất trên đồ thị 1. Ngược lại, hệ thống được trang bị theo sáng chế tăng mức tiêu thụ kW theo mối tương quan tuyến tính hơn như được chỉ ra bởi đường phù hợp nhất được thể hiện trên đồ thị 2. Theo đó, mức tiêu thụ điện năng lớn hơn nhiều được yêu cầu để duy trì nhiệt độ bên trong được thiết lập ở 23°C khi sử dụng hệ thống điều hòa không khí đối chứng, khi nhiệt độ môi trường tăng lên, so với khi sử dụng hệ thống điều hòa không khí được trang bị theo sáng chế. Ngoài việc nâng cao hiệu quả, sáng chế cũng dẫn đến mức tiêu thụ năng lượng “cực đại” thấp hơn nhiều.

Các đường xu hướng được chỉ ra trên các đồ thị 1 và 2 cho phép so sánh song song mức tiêu thụ điện năng dự đoán cho mỗi hệ thống trên một phạm vi nhiệt độ môi trường. Các mức tiêu thụ này được thể hiện dưới đây trong bảng 4.

Nhiệt độ	25	30	35	40
Tiêu chuẩn	0,46	0,67	1,00	1,44
Kinetik	0,40	0,55	0,71	0,88
Thay đổi (kWh trong một giờ)	0,05	0,13	0,29	0,56
Thay đổi (%)	11%	19%	29%	39%

Bảng 4: Mô hình hồi quy tiêu thụ điện năng ở các nhiệt độ môi trường khác nhau

Như được minh họa trong bảng 4, phân tích hồi quy được mô hình hóa tiết kiệm 11% điện năng ở nhiệt độ môi trường 25°C trong khi đó sự tiết kiệm 39% điện năng được mô hình hóa ở nhiệt độ môi trường 40°C. Chủ đơn còn mong đợi rằng hiệu quả ở các vùng có độ ẩm tăng lên (ví dụ gần đường xích đạo) có thể đạt được thậm chí tốt hơn nữa.

Giải thích

Trong bản mô tả này, “một phương án” hoặc “phương án” được đề cập có nghĩa là dấu hiệu, kết cấu hoặc đặc tính cụ thể được mô tả theo phương án được bao gồm trong ít nhất một phương án của sáng chế. Do đó, sự xuất hiện của các cụm từ “theo

một phương án” hoặc “theo phương án” ở những vị trí khác nhau trong toàn bộ bản mô tả này không nhất thiết phải đề cập đến cùng một phương án, nhưng có thể. Hơn nữa, các dấu hiệu, kết cấu hoặc đặc tính cụ thể có thể được kết hợp theo bất kỳ cách thức phù hợp nào, như được thấy rõ bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật từ sự bộc lộ này, trong một hoặc nhiều phương án.

Tương tự như vậy, cần hiểu rằng trong phần mô tả ở trên cho các phương án ví dụ của sáng chế, các dấu hiệu khác nhau của sáng chế đôi khi được nhóm lại với nhau trong một phương án, hình vẽ hoặc phần mô tả duy nhất của chúng nhằm mục đích đơn giản hóa việc bộc lộ và giúp dễ hiểu một hoặc nhiều khía cạnh khác nhau của sáng chế. Tuy nhiên, phương pháp bộc lộ này không được hiểu là phản ánh ý định rằng sáng chế được yêu cầu bảo hộ cần thêm nhiều dấu hiệu hơn so với được nêu một cách chính xác như trong mỗi điểm yêu cầu bảo hộ. Thay vào đó, như các điểm yêu cầu bảo hộ sau đây phản ánh, các khía cạnh của sáng chế nằm trong ít hơn tất cả các dấu hiệu của một phương án được bộc lộ ở trên. Do đó, các điểm yêu cầu bảo hộ sau phần mô tả chi tiết các phương án cụ thể được kết hợp rõ ràng vào phần mô tả chi tiết các phương án cụ thể này, với mỗi điểm yêu cầu bảo hộ đứng riêng như là một phương án riêng biệt của sáng chế này.

Hơn nữa, trong khi một số phương án được mô tả trong sáng chế này bao gồm một số nhưng không bao gồm các dấu hiệu khác trong các phương án khác, các kết hợp của các dấu hiệu của các phương án khác nhau có nghĩa là nằm trong phạm vi của sáng chế và tạo ra các phương án khác nhau, như được hiểu bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này. Ví dụ, trong các điểm yêu cầu bảo hộ sau đây, phương án bất kỳ trong số các phương án được yêu cầu bảo hộ có thể được sử dụng trong kết hợp bất kỳ.

Như được sử dụng trong sáng chế này, trừ khi có quy định khác, việc sử dụng các tính từ thứ tự "thứ nhất", "thứ hai", "thứ ba", v.v., để mô tả một đối tượng chung, đơn thuần chỉ ra rằng các trường hợp khác nhau của các đối tượng giống nhau đang được đề cập đến, và không có ý định ngụ ý rằng các đối tượng được mô tả phải theo một trình tự nhất định, theo thời gian, không gian, theo sự xếp hạng hoặc theo cách thức bất kỳ khác.

Trong phần mô tả được đề cập trong sáng chế này, nhiều chi tiết cụ thể được quy định. Tuy nhiên, cần hiểu rằng các phương án của sáng chế có thể được thực hiện mà không có các chi tiết cụ thể này. Trong các trường hợp khác, các phương pháp, kết cấu và kỹ thuật đã biết không được thể hiện chi tiết để không làm khó hiểu về sự mô tả này.

Khi mô tả phương án được ưu tiên của sáng chế được minh họa trên các hình vẽ, thuật ngữ cụ thể sẽ được sử dụng để làm rõ. Tuy nhiên, sáng chế không nhằm hạn chế ở các thuật ngữ cụ thể được lựa chọn, và cần hiểu rằng mỗi thuật ngữ cụ thể bao gồm tất cả các thuật ngữ kỹ thuật tương đương mà hoạt động theo cách tương tự để thực hiện mục đích kỹ thuật tương tự. Các thuật ngữ như "phía trước", "phía sau", "hướng tâm", "ngoại vi", "hướng lên", "hướng xuống" và các thuật ngữ tương tự được sử dụng như các từ tiện lợi để cung cấp các điểm tham chiếu và không được hiểu là các thuật ngữ làm giới hạn.

Với mục đích của phần mô tả này, thuật ngữ "nhựa" được hiểu là một thuật ngữ chung cho một loạt các sản phẩm trùng hợp tổng hợp hoặc bán tổng hợp, và thường bao gồm polyme gốc hydrocacbon.

Như được sử dụng trong sáng chế này, thuật ngữ “và/hoặc” có nghĩa là “và” hoặc “hoặc”, hoặc cả hai.

Như được sử dụng trong sáng chế này “(các)” trước một danh từ có nghĩa là các dạng số nhiều và/hoặc số ít của danh từ.

Trong các điểm yêu cầu bảo hộ sau và trong phần mô tả trước của sáng chế, trừ khi ngữ cảnh yêu cầu khác do ngôn ngữ thể hiện hoặc ngụ ý cần thiết, từ "bao gồm" hoặc các biến thể như "gồm có" hoặc "gồm" được sử dụng theo nghĩa bao hàm, tức là để xác định sự hiện diện của các dấu hiệu được đề cập nhưng không loại trừ sự hiện diện hoặc bổ sung của các dấu hiệu khác trong các phương án khác nhau của sáng chế.

Bất kỳ một trong số các thuật ngữ: bao gồm hoặc mà bao gồm như được sử dụng trong sáng chế này cũng là thuật ngữ mở mà cũng có nghĩa là bao gồm ít nhất các yếu tố/dấu hiệu theo thuật ngữ, nhưng không loại trừ các yếu tố/dấu hiệu khác. Do đó, bao gồm là đồng nghĩa và có nghĩa là gồm.

Vì vậy, trong khi đã được mô tả những gì được cho là phương án được ưu tiên của sáng chế, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ nhận ra rằng những cải biến khác có thể được thực hiện mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế, và dự định rằng tất cả những thay đổi và cải biến như vậy nằm trong phạm vi của sáng chế. Ví dụ, bất kỳ công thức nào ở trên chỉ đơn thuần là đại diện cho các thủ tục có thể được sử dụng. Chức năng có thể được thêm vào hoặc xóa khỏi sơ đồ khối và các hoạt động có thể được thay đổi giữa các khối chức năng. Các bước có thể được thêm vào hoặc xóa khỏi các phương pháp được mô tả trong phạm vi của sáng chế.

Mặc dù sáng chế đã được mô tả có dựa vào các ví dụ cụ thể, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ nhận thấy rằng sáng chế có thể được thể hiện theo nhiều dạng khác.

Cuối cùng, cần hiểu rằng sáng chế được mô tả ở đây dễ bị thay đổi, cải biến và/hoặc bổ sung ngoài các phương án đã được mô tả cụ thể và cần hiểu rằng sáng chế bao gồm tất cả các thay đổi, cải biến và/hoặc bổ sung đó mà nằm trong phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Kết cấu trao đổi nhiệt để sử dụng với hệ thống điều hòa không khí bao gồm bộ ngưng tụ, cơ cấu giãn nở, bộ bay hơi và máy nén được nối trong mạch làm lạnh được nạp chất làm lạnh, kết cấu trao đổi nhiệt này bao gồm: kết cấu thu gom để thu gom chất lỏng ngưng tụ đã ngưng tụ trên bộ bay hơi dưới dạng chất lỏng ngưng tụ; và bộ trao đổi nhiệt thứ nhất, bộ trao đổi nhiệt thứ nhất này được tạo kết cấu để tạo thuận lợi cho việc truyền nhiệt từ luồng không khí thổi vào bộ ngưng tụ, cho phần ngưng nhận được từ bộ bay hơi,

trong đó kết cấu trao đổi nhiệt bao gồm bộ trao đổi nhiệt thứ hai được tạo kết cấu để tạo thuận lợi cho việc truyền nhiệt từ chất làm lạnh cho phần ngưng nhận được từ bộ bay hơi, và

trong đó bộ trao đổi nhiệt thứ hai được đặt trong vật chứa được nối với, và được đặt ở phần trên của bộ trao đổi nhiệt thứ nhất.

2. Kết cấu trao đổi nhiệt theo điểm 1, trong đó kết cấu thu gom, bộ trao đổi nhiệt thứ nhất và đầu ra của chất làm mát được nối thông chất lỏng thông qua đường dẫn chất làm mát, đầu ra của chất làm mát được đặt ở sau bộ trao đổi nhiệt thứ nhất theo đường dẫn chất làm mát để, khi sử dụng, đẩy chất làm mát thải ra mà đã nhận nhiệt từ bộ trao đổi nhiệt thứ nhất.

3. Kết cấu trao đổi nhiệt theo điểm 2, trong đó đường dẫn chất làm mát bao gồm vòng tuần hoàn kéo dài từ đầu vào phía sau bộ trao đổi nhiệt thứ nhất đến đầu ra phía trước bộ trao đổi nhiệt thứ nhất và nhờ đó, khi sử dụng, một phần của phần ngưng được cung cấp cho bộ trao đổi nhiệt thứ nhất là phần ngưng đã tuần hoàn được cung cấp qua vòng tuần hoàn.

4. Kết cấu trao đổi nhiệt theo điểm 3, trong đó một phần của phần ngưng đã tuần hoàn được cung cấp cho bộ trao đổi nhiệt thứ nhất là nhỏ hơn 10% tổng dòng thể tích của phần ngưng được cung cấp cho bộ trao đổi nhiệt thứ nhất.

5. Kết cấu trao đổi nhiệt theo điểm 4, trong đó một phần của phần ngưng đã tuần hoàn là ít hơn 5% tổng dòng thể tích của phần ngưng được cung cấp cho bộ trao đổi nhiệt thứ nhất.

6. Kết cấu trao đổi nhiệt theo điểm 2, trong đó đường dẫn chất làm mát bao gồm kết cấu vòng hở nhờ đó không có một phần nào của dòng ngưng tụ được tuần hoàn qua bộ trao đổi nhiệt thứ nhất.
7. Kết cấu trao đổi nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 2 đến 6, trong đó đường dẫn chất làm mát được tạo kết cấu để phân phối về cơ bản toàn bộ phần ngưng thu được bởi kết cấu thu gom đến bộ trao đổi nhiệt thứ nhất.
8. Kết cấu trao đổi nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 2 đến 7, trong đó đường dẫn chất làm mát được tạo kết cấu để giảm thiểu sự tăng nhiệt độ của phần ngưng giữa kết cấu thu gom và bộ trao đổi nhiệt thứ nhất.
9. Kết cấu trao đổi nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 2 đến 8, trong đó đường dẫn chất làm mát được tạo kết cấu sao cho bộ trao đổi nhiệt thứ nhất ở ngay sau kết cấu thu gom.
10. Kết cấu trao đổi nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó kết cấu trao đổi nhiệt được tạo kết cấu để dẫn hướng dòng chất lỏng từ bộ trao đổi nhiệt thứ nhất đến bộ trao đổi nhiệt thứ hai.
11. Kết cấu trao đổi nhiệt theo điểm 10, trong đó bộ trao đổi nhiệt thứ hai được nối với đường dẫn chất làm mát ở sau bộ trao đổi nhiệt thứ nhất và ở trước đầu ra của chất làm mát.
12. Kết cấu trao đổi nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 11, trong đó bộ trao đổi nhiệt thứ nhất bao gồm nhiều đường dẫn chất làm mát kéo dài giữa cặp bình chứa chất làm mát bao gồm bình chứa chất làm mát ở phía dưới và bình chứa chất làm mát ở phía trên, trong đó bộ trao đổi nhiệt thứ hai được đặt trong bình chứa chất làm mát ở phía trên và kết cấu trao đổi nhiệt còn bao gồm ống dẫn để phân phối phần ngưng thu được từ bộ bay hơi đến bình chứa chất làm mát ở phía dưới.
13. Kết cấu trao đổi nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó bộ trao đổi nhiệt thứ nhất bao gồm nhiều ống kéo dài.
14. Kết cấu trao đổi nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó bộ trao đổi nhiệt thứ nhất xác định bề mặt làm mát được tạo kết cấu để, khi sử dụng, che đầu vào của luồng không khí trên bộ ngưng tụ.

15. Kết cấu trao đổi nhiệt theo điểm 14, trong đó bộ trao đổi nhiệt thứ nhất được tạo kết cấu để, khi sử dụng, tạo thuận lợi cho dòng chất làm mát lỏng đi qua đầu vào luồng không khí.

16. Kết cấu trao đổi nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó kết cấu này bao gồm bộ dụng cụ được tạo kết cấu để trang bị thêm kết cấu trao đổi nhiệt này cho hệ thống điều hòa không khí hiện có.

17. Kết cấu trao đổi nhiệt theo điểm 16, trong đó bộ dụng cụ được tạo kết cấu để tạo thuận lợi cho việc nối bộ trao đổi nhiệt thứ nhất với đầu nạp không khí của bộ ngưng tụ của hệ thống điều hòa không khí.

18. Hệ thống điều hòa không khí bao gồm kết cấu trao đổi nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên.

19. Phương pháp cải thiện hiệu quả của hệ thống điều hòa không khí bao gồm bộ ngưng tụ, cơ cấu giãn nở, bộ bay hơi và máy nén được nối trong mạch làm lạnh được nạp chất làm lạnh, phương pháp này bao gồm các bước:

- a. thu gom phần ngưng đã được làm lạnh từ bộ bay hơi trong kết cấu thu gom;
- b. dẫn hướng phần ngưng này vào bộ trao đổi nhiệt thứ nhất nhờ đó phần ngưng này được sử dụng để làm mát luồng không khí làm mát bộ ngưng tụ; và
- c. dẫn hướng phần ngưng vào bộ trao đổi nhiệt thứ hai nhờ đó phần ngưng này được sử dụng để làm mát chất làm lạnh trong mạch chất làm lạnh và trong đó phần ngưng được dẫn hướng đến bộ trao đổi nhiệt thứ hai trước tiên đi qua bộ trao đổi nhiệt thứ nhất, bộ trao đổi nhiệt thứ hai được đặt trong vật chứa được nối với, và được đặt ở phần trên của bộ trao đổi nhiệt thứ nhất.

20. Phương pháp theo điểm 19, trong đó phương pháp này bao gồm bước lắp đặt bộ trao đổi nhiệt thứ nhất ở đầu vào của luồng không khí của bộ ngưng tụ được liên kết với hệ thống điều hòa không khí hiện có.

21. Phương pháp theo điểm 19 hoặc 20, trong đó phương pháp này bao gồm bước dẫn hướng phần ngưng đến đầu thải ra sau khi nhận nhiệt từ cả hai bộ trao đổi nhiệt thứ nhất và thứ hai.

22. Phương pháp theo điểm 21, trong đó một phần của dòng ngưng tụ được tuần hoàn qua các bộ trao đổi nhiệt thứ nhất hoặc thứ hai trước khi được dẫn hướng đến đầu thải ra.

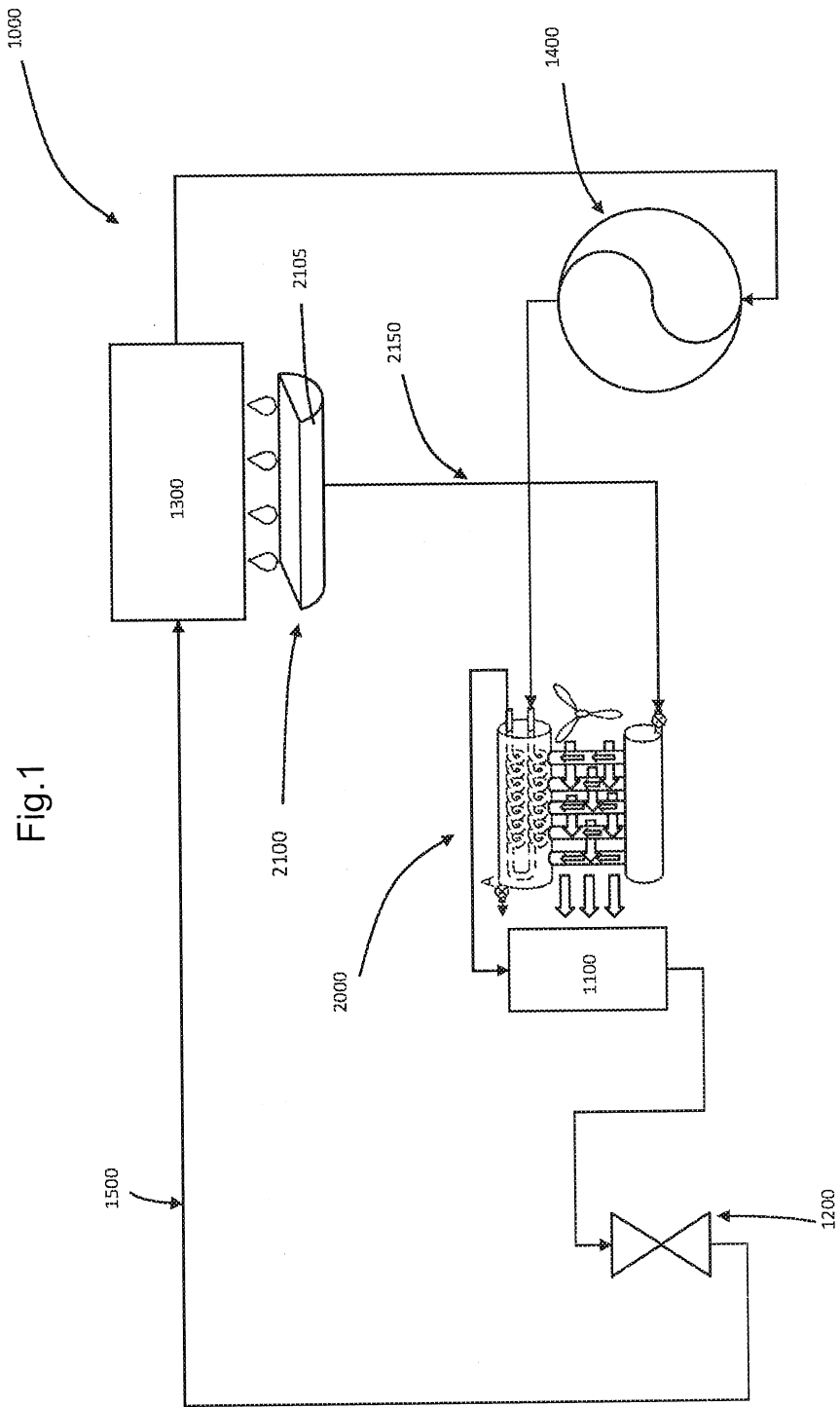
23. Phương pháp theo điểm 22, trong đó một phần của phần ngưng đã tuần hoàn là nhỏ hơn 10% lưu lượng thể tích của phần ngưng qua bộ trao đổi nhiệt thứ nhất.

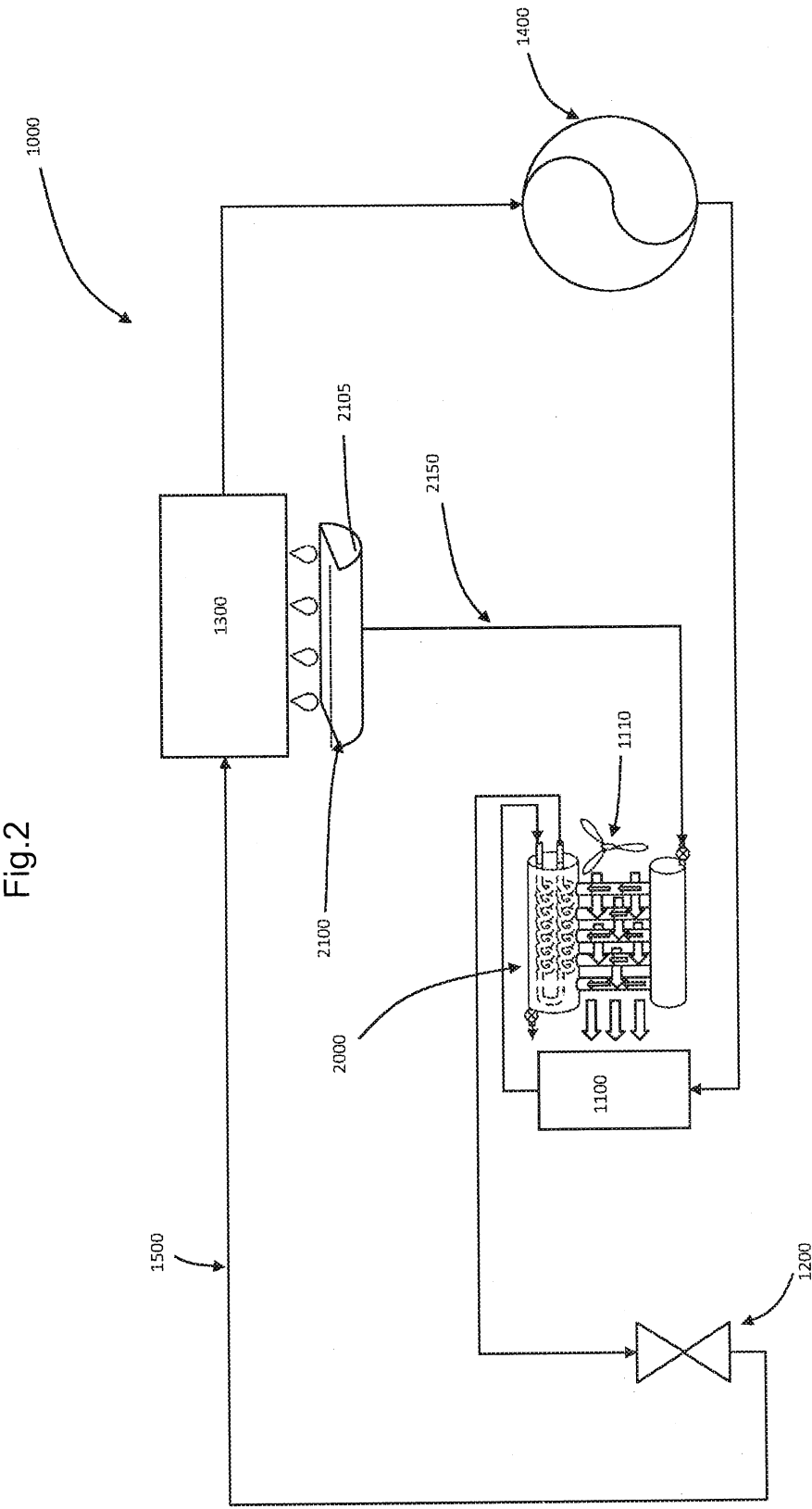
24. Phương pháp theo điểm 22, trong đó một phần của phần ngưng đã tuần hoàn là ít hơn 5% lưu lượng thể tích của phần ngưng qua bộ trao đổi nhiệt thứ nhất.

25. Hệ thống điều hòa không khí cải tiến bao gồm: bộ ngưng tụ; cơ cấu giãn nở; bộ bay hơi; và máy nén, trong đó bộ ngưng tụ, cơ cấu giãn nở, bộ bay hơi, và máy nén được nối thông chất lỏng trong mạch làm lạnh được nạp chất làm lạnh; và trong đó hệ thống điều hòa không khí cải tiến còn bao gồm kết cấu trao đổi nhiệt bao gồm: bộ trao đổi nhiệt thứ nhất, bộ trao đổi nhiệt thứ nhất này được tạo kết cấu để tạo thuận lợi cho việc truyền nhiệt từ luồng không khí thổi về phía bộ ngưng tụ cho chất lỏng ngưng tụ nhận được từ bộ bay hơi,

trong đó kết cấu trao đổi nhiệt bao gồm bộ trao đổi nhiệt thứ hai được tạo kết cấu để tạo thuận lợi cho việc truyền nhiệt từ chất làm lạnh cho phần ngưng nhận được từ bộ bay hơi, và

trong đó bộ trao đổi nhiệt thứ hai được đặt trong vật chứa được nối với, và được đặt ở phần trên của bộ trao đổi nhiệt thứ nhất.





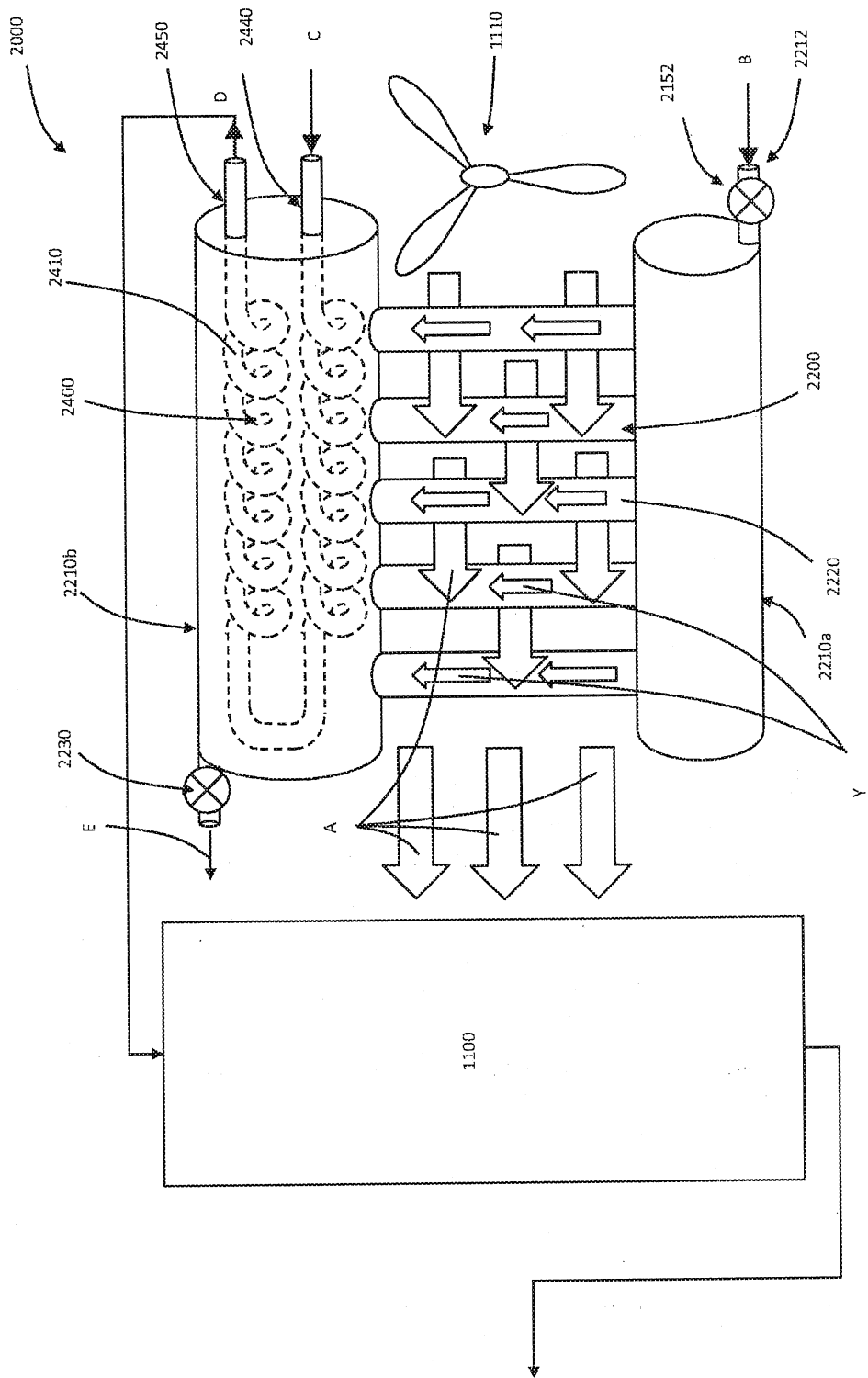


Fig.3

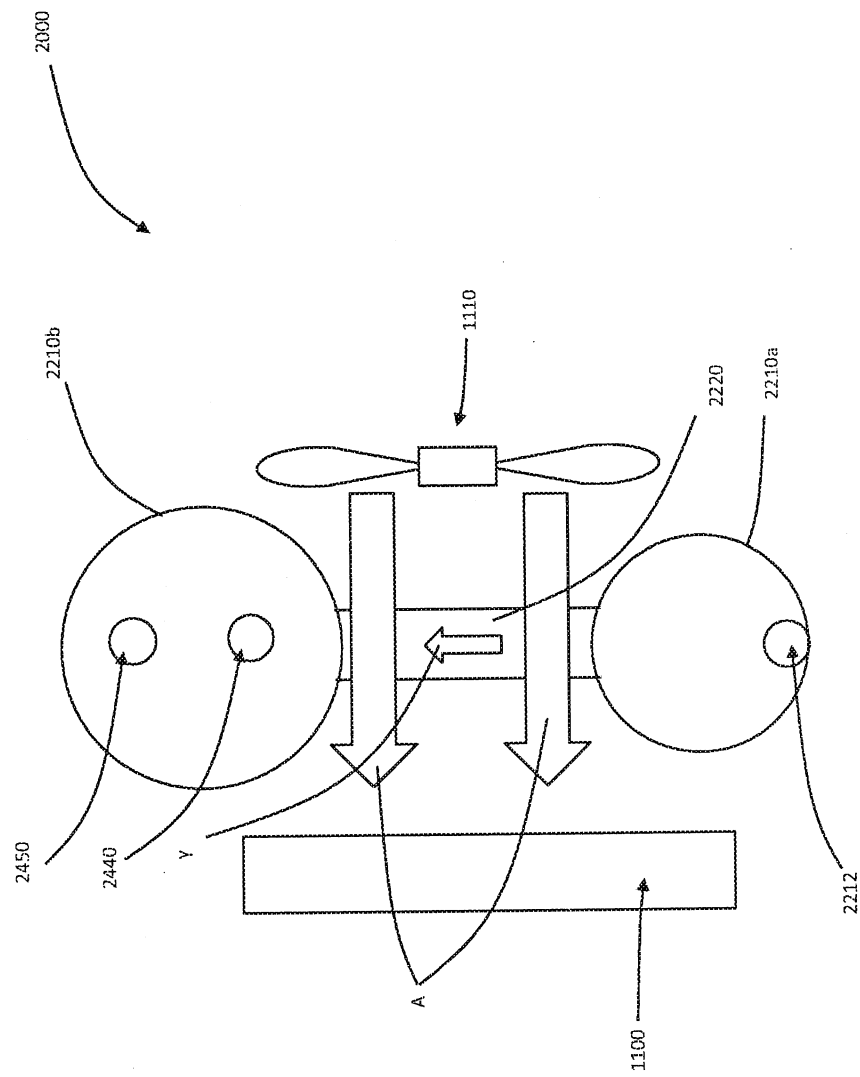
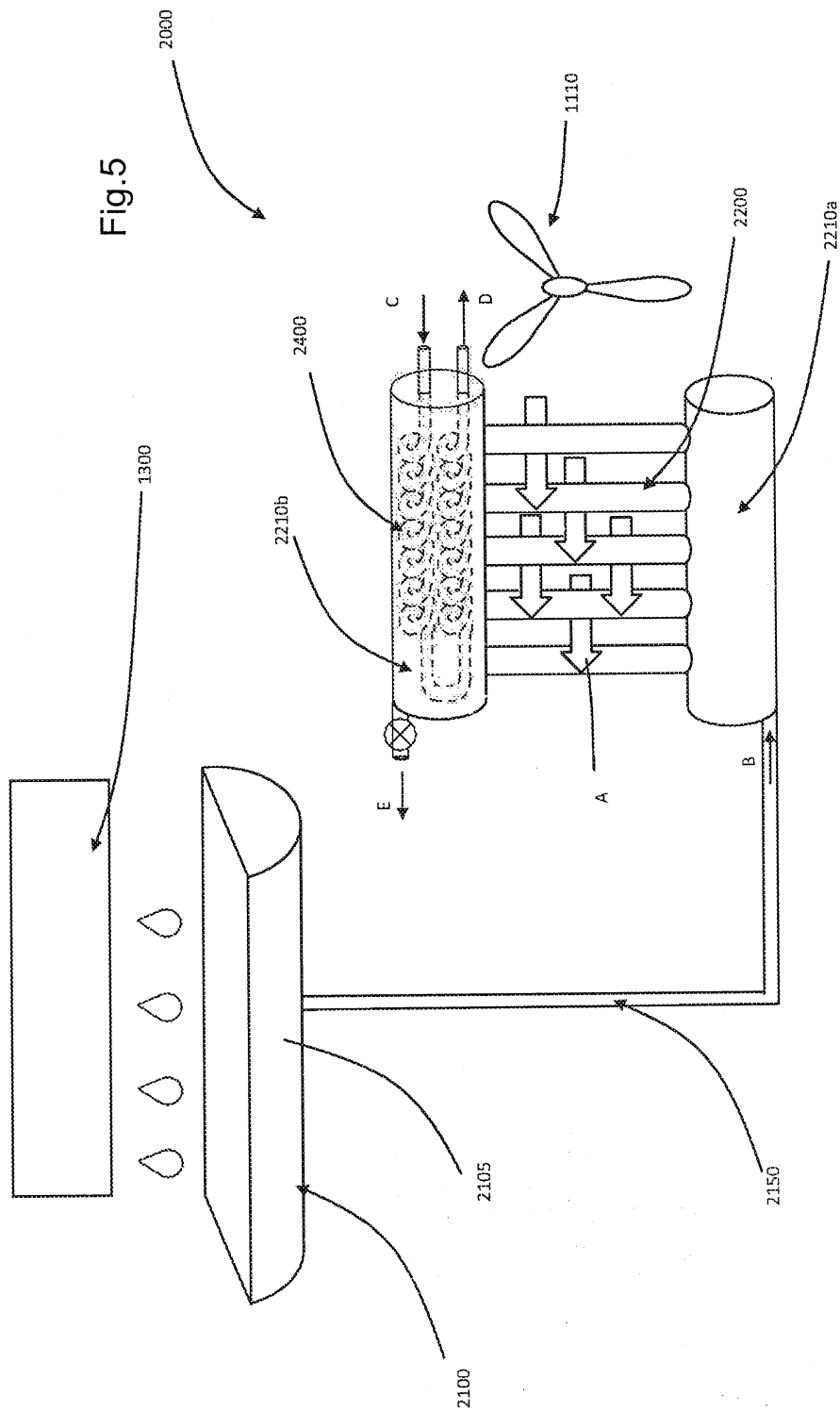
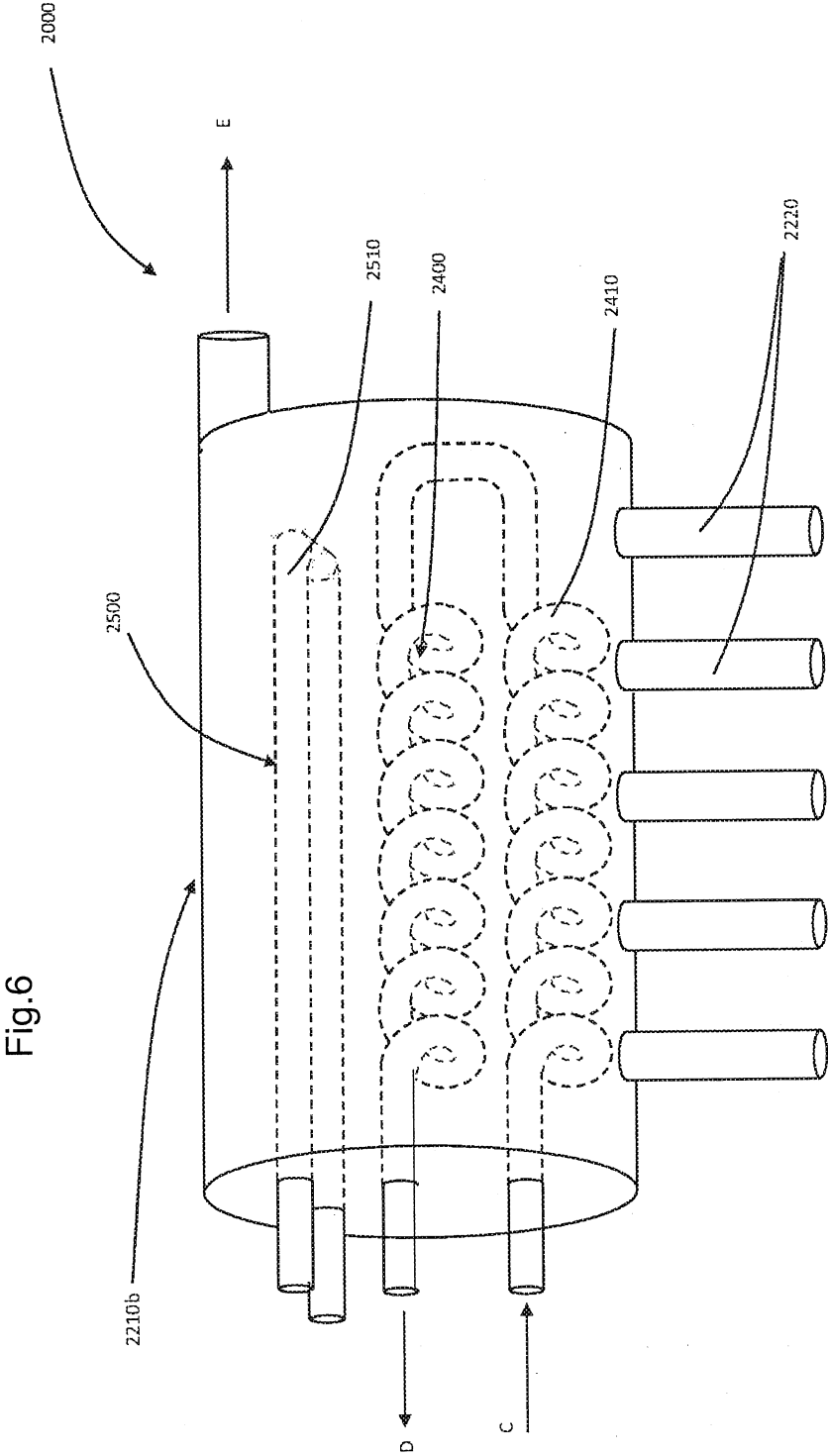


Fig.4

Fig. 5





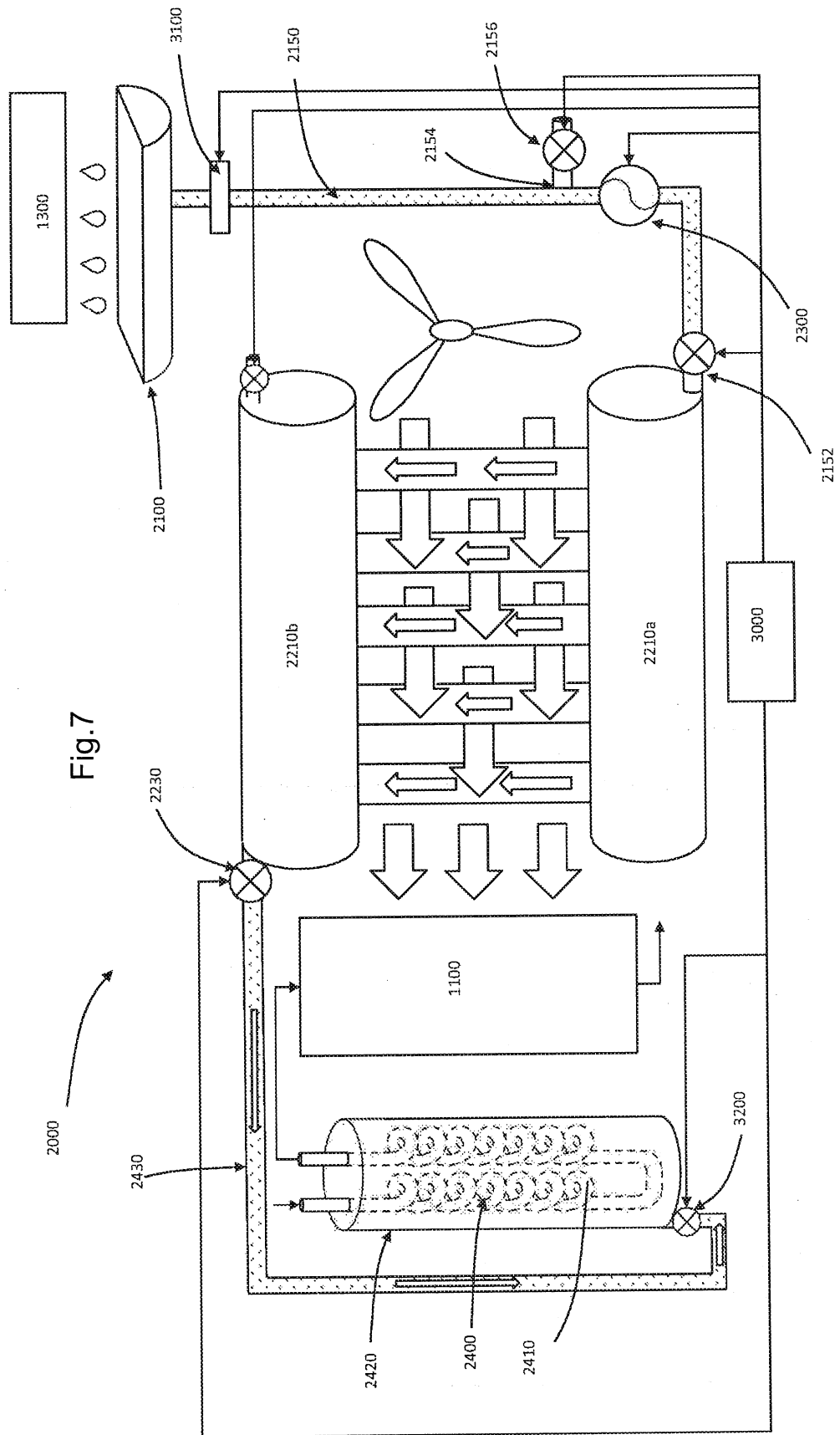
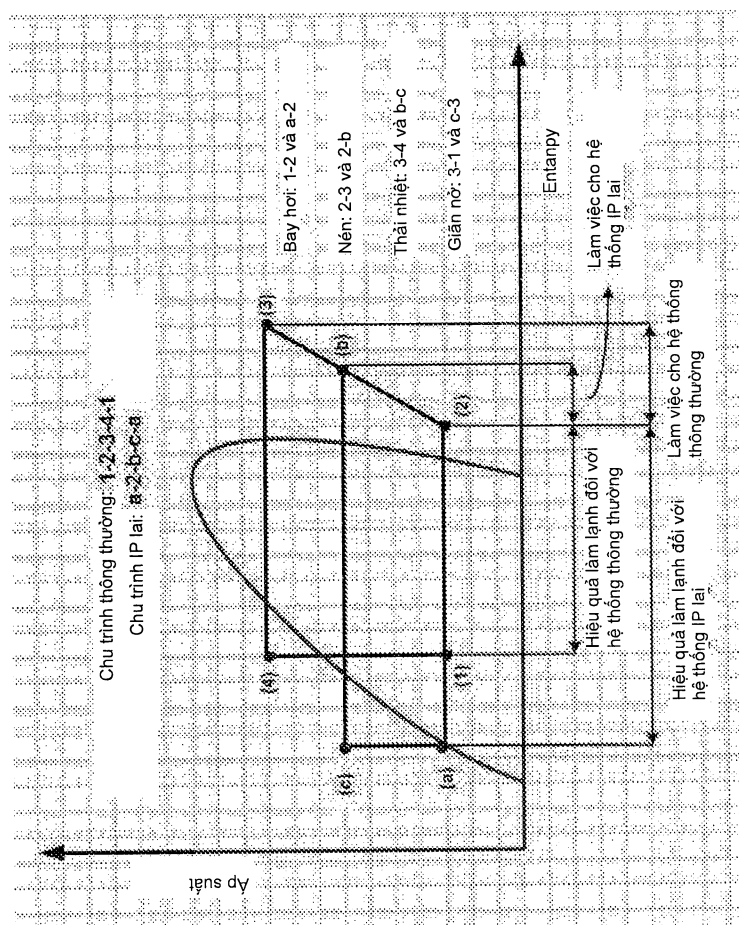


Fig. 7

Fig.8



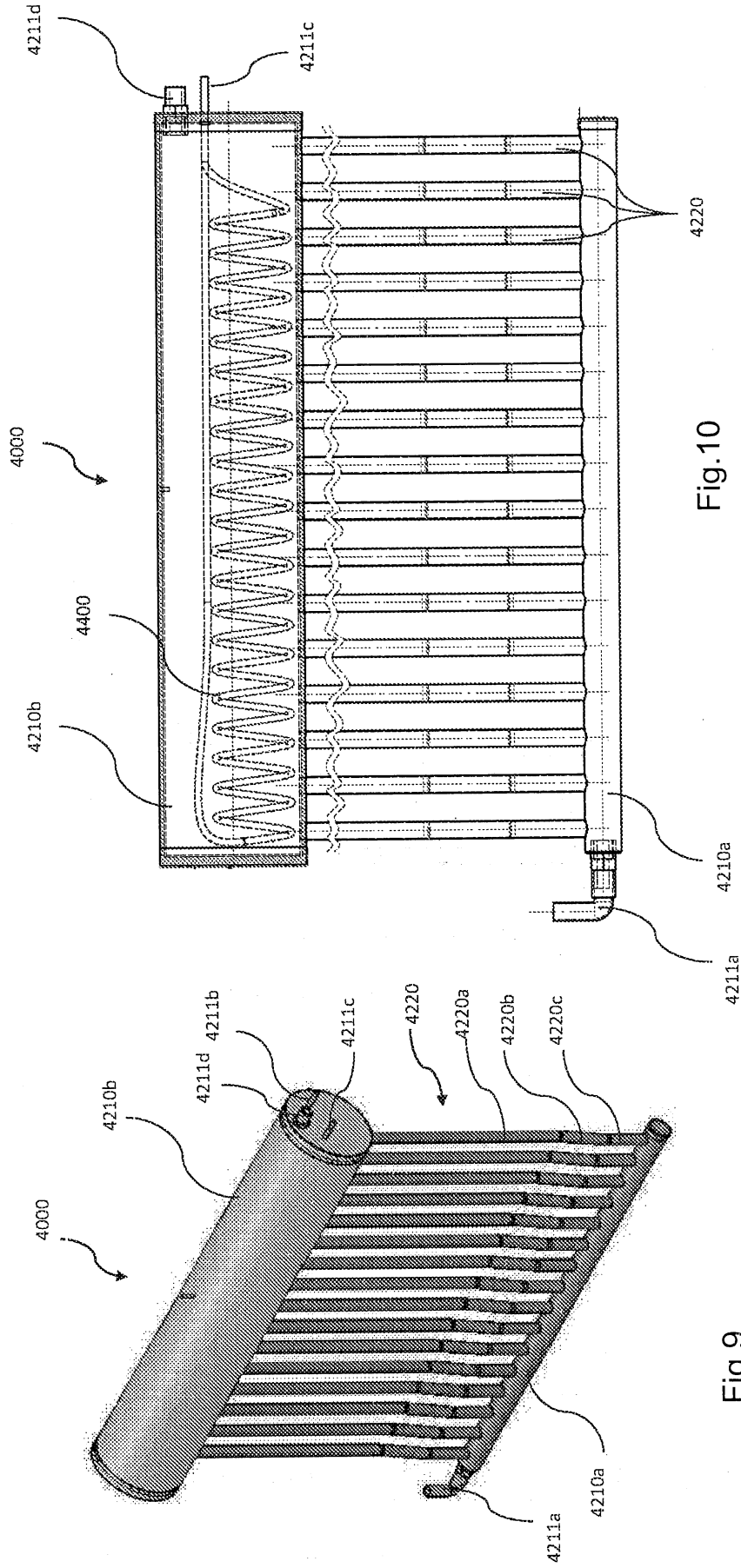


Fig. 9

Fig. 10