



(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)



1-0045883

(51)^{2022.01} F28G 13/00; F28C 1/02

(13) B

(21) 1-2023-03078

(22) 06/10/2021

(86) PCT/JP2021/036898 06/10/2021

(87) WO 2022/080198 A1 21/04/2022

(30) 2020-172321 13/10/2020 JP

(45) 26/05/2025 446

(43) 25/08/2023 425A

(73) KURITA WATER INDUSTRIES LTD. (JP)

10-1, Nakano 4-chome, Nakano-ku, Tokyo 1640001, Japan

(72) YOSHINO Takanori (JP); KIKKAWA Takashi (JP); FUJITA Kazuhisa (JP);
TANIYAMA Natsumi (JP); YANAGIDA Marina (JP).

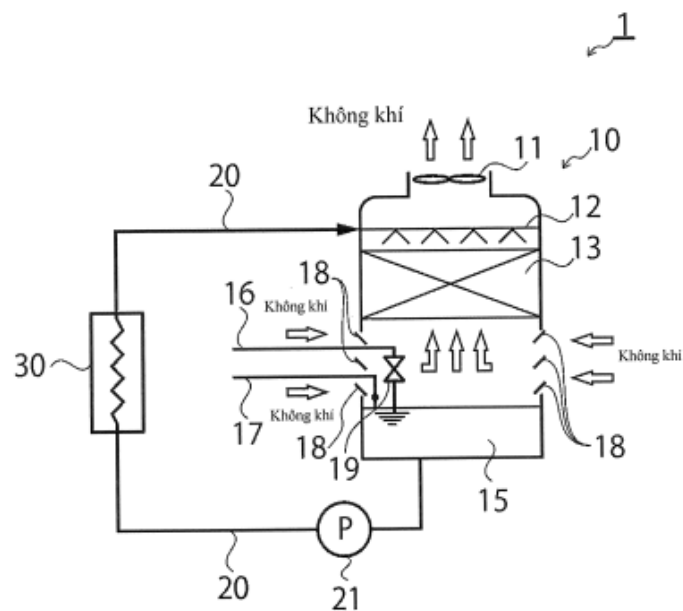
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP VẬN HÀNH HỆ THỐNG NƯỚC LÀM MÁT TUẦN HOÀN

(21) 1-2023-03078

(57) Sáng chế đề cập đến kỹ thuật để cải thiện hiệu suất làm mát của tháp làm mát trong hệ thống nước làm mát tuần hoàn có tháp làm mát. Sáng chế đề cập đến phương pháp cải thiện hiệu suất làm mát của tháp làm mát trong hệ thống nước làm mát tuần hoàn có tháp làm mát, trong đó nước làm mát được sử dụng trong hệ thống nước làm mát tuần hoàn là nước làm mát mà được bổ sung tác nhân chứa chất hoạt động bề mặt, và nước làm mát này thỏa mãn (a) góc tiếp xúc động nhỏ hơn hoặc bằng 55° và (b) độ lớn của khối bọt khí nhỏ hơn hoặc bằng 250ml.

Fig. 1



Lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế

[0001] Sáng chế đề cập đến phương pháp xử lý nước làm mát tuần hoàn và phương pháp cải thiện hiệu suất làm mát.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

[0002] Trong thiết bị điều hòa không khí trong các tòa nhà, các cơ sở ở địa phương, và cơ sở tương tự, các nhà máy công nghiệp, và cơ sở tương tự, các bộ trao đổi nhiệt được làm mát bằng nước được sử dụng để làm mát các loại chất lưu khác nhau. Bộ trao đổi nhiệt này được tạo kết cấu để gián tiếp làm mát nguồn nhiệt mà là tải trong nguồn sinh nhiệt trong thiết bị điều hòa không khí cho tòa nhà hoặc thiết bị tương tự. Bộ trao đổi nhiệt này bao gồm kênh dẫn nước tuần hoàn được kết nối với tháp làm mát, và nước làm mát trong kênh dẫn nước tuần hoàn này tuần hoàn giữa bộ trao đổi nhiệt và tháp làm mát để làm mát nguồn nhiệt. Chi tiết hơn, nước làm mát tuần hoàn này đi qua bộ trao đổi nhiệt để tiếp nhận nhiệt và có nhiệt độ cao, nước làm mát có nhiệt độ cao này được làm mát trong tháp làm mát, và nước làm mát đã làm mát lại được chuyển từ tháp làm mát đến bộ trao đổi nhiệt bằng cách sử dụng bơm hoặc thiết bị tương tự. Theo cách này, thông thường, hệ thống nước làm mát tuần hoàn có bộ trao đổi nhiệt, tháp làm mát, và kênh dẫn nước tuần hoàn mà qua đó nước làm mát tuần hoàn giữa bộ trao đổi nhiệt và tháp làm mát, và được tạo kết cấu để làm mát nguồn nhiệt như được mô tả ở trên.

[0003] Hệ thống nước điển hình nhất có tháp làm mát là hệ thống nước làm mát tuần hoàn kiểu hở. Nước làm mát tuần hoàn kiểu hở của hệ thống này được sử dụng trong bộ trao đổi nhiệt để làm mát chất làm lạnh trong tủ lạnh, chất lưu xử lý trong khu phức hợp hóa học, hoặc đối tượng tương tự. Nhiệt mà nước làm mát tuần hoàn kiểu hở tiếp nhận trong bộ trao đổi nhiệt được cho phép để làm mát bằng cách làm bay hơi một lượng nước làm mát trong tháp làm mát kiểu hở, và nước làm mát này được tái sử dụng để làm mát trong bộ trao đổi nhiệt. Bước

này được thực hiện nhiều lần để vận hành hệ thống nước làm mát tuần hoàn kiểu hở.

[0004] Trong hệ thống nước làm mát tuần hoàn kiểu hở, trong tháp làm mát kiểu hở, một lượng nước làm mát bị bay hơi trong vùng đệm để làm mát nước làm mát, và do đó các muối hòa tan và chất tương tự được chứa trong nước làm mát được cô đặc nhờ sự làm bay hơi này. Các muối hòa tan đậm đặc trong nước làm mát thường được thấy là tạo kết tủa trong nước làm mát dưới dạng cặn trong hệ thống nước làm mát tuần hoàn (trong kênh dẫn nước tuần hoàn, trong bộ trao đổi nhiệt, và trong tháp làm mát) và bám dính vào kênh dẫn dòng hoặc thiết bị. Cặn này ức chế sự truyền nhiệt trong bộ trao đổi nhiệt, và do đó các phương pháp quản lý đúng hệ số nồng độ của nước làm mát trong hệ thống nước làm mát tuần hoàn kiểu hở, các phương pháp bổ sung chất chống cặn, và phương pháp tương tự thường được thực hiện sao cho cặn không bám dính vào kênh dẫn nước tuần hoàn của bộ trao đổi nhiệt.

[0005] Ngoài ra, các vi sinh vật (ví dụ, vi khuẩn, nấm, và tảo), chất dạng hạt (ví dụ, PM 2,5 và cát), và loại tương tự được bao gồm trong nước phụ thêm được cung cấp để bù cho nước làm mát đã bay hơi, không khí được sử dụng để làm mát, và loại tương tự, và do đó các vi sinh vật và loại tương tự được bao gồm trong những thứ này có khả năng làm nhiễm bẩn hệ thống nước làm mát tuần hoàn kiểu hở. Các vi sinh vật làm nhiễm bẩn và loại tương tự có thể tạo thành chất nhờn trên bề mặt trong kênh dẫn nước tuần hoàn được bao gồm trong bộ trao đổi nhiệt và ức chế sự truyền nhiệt trong bộ trao đổi nhiệt.

Để ngăn chặn điều này, thường thực hiện các phương pháp bổ sung tác nhân kiểm soát chất nhờn sao cho chất nhờn không bám dính.

[0006] Ví dụ, tài liệu sáng chế 1 mô tả bộ trao đổi nhiệt sử dụng chất xúc tác quang mà có thể thể hiện một cách ổn định các đặc tính chống bẩn, khả năng chống ăn mòn, và đặc tính tương tự trong khoảng thời gian dài bất kể chất làm lạnh là loại gì.

Ví dụ, tài liệu sáng chế 2 mô tả thiết bị tái chế nước làm mát tuần hoàn bằng cách sử dụng chất xúc tác quang mà thực hiện quá trình phân hủy chất hữu

cơ được chứa trong nước tuần hoàn như nước làm mát một cách hiệu quả hơn, và ngăn chặn sự xuất hiện và sinh trưởng của tảo và vi khuẩn, mà gây ra sự hình thành của chất nhờn và cặn, bằng cách sử dụng kỹ thuật xúc tác quang.

[0007] Ví dụ, tài liệu sáng chế 3 mô tả thiết bị được sử dụng cho sự trao đổi nhiệt của nước tuần hoàn bên trong tháp làm mát mà có thể mang lại sự cải thiện trong việc ức chế sự tích tụ và lan truyền của cặn, vi khuẩn như vi khuẩn Legionella, và vi khuẩn tương tự trên bộ đệm và thiết bị kiểu khép kín mà tiếp xúc với nước tuần hoàn, mà không yêu cầu thiết bị mới hoặc không gian lắp đặt.

[0008] Ví dụ, tài liệu sáng chế 4 mô tả ống truyền nhiệt dùng cho tủ lạnh kiểu hấp thụ có màng phủ có tính năng làm tăng độ ưa nước (hydrophilization) để đẩy nhanh sự cải thiện hiệu suất trao đổi nhiệt của tủ lạnh kiểu hấp thụ.

Ví dụ, tài liệu sáng chế 5 mô tả việc thúc đẩy sự cải thiện hiệu suất nhiệt trong hệ thống truyền nhiệt bao gồm loại bất kỳ trong số thiết bị sấy bằng hơi, bộ trao đổi nhiệt, và ống bọc chi tiết gia nhiệt.

[0009] Ví dụ, tài liệu sáng chế 6 mô tả rằng dàn nóng của thiết bị điều hòa không khí bao gồm bộ trao đổi nhiệt bằng không khí để làm mát bằng không khí cho chất làm lạnh được nén bằng thiết bị nén, để ngưng tụ và hóa lỏng chất làm lạnh, và phương tiện phun nước để phun nước lên bộ trao đổi nhiệt bằng không khí khác biệt ở chỗ nước để được phun lên bộ trao đổi nhiệt bằng không khí có chất hoạt động bề mặt để cải thiện khả năng thấm ướt trên bộ trao đổi nhiệt bằng không khí.

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

[0010] Tài liệu sáng chế 1: JP 2006-242390 A

Tài liệu sáng chế 2: JP 2006-242511 A

Tài liệu sáng chế 3: JP 2011-117684 A

Tài liệu sáng chế 4: JP 2002-372339 A

Tài liệu sáng chế 5: JP 2003-90892 A

Tài liệu sáng chế 6: JP 2006-105541 A

Tài liệu sáng chế 7: JP 2005-188901 A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

[0011] Với các kỹ thuật được mô tả trong tài liệu sáng chế 1 đến tài liệu sáng chế 3, ngay cả khi có thể duy trì hiệu suất làm mát khi hệ thống nước làm mát tuần hoàn mới được bố trí, thì hiệu suất làm mát cũng không thể được cải thiện hơn.

Các kỹ thuật được mô tả trong tài liệu sáng chế 4 và tài liệu sáng chế 5 là các kỹ thuật dành riêng cụ thể cho các hệ thống truyền nhiệt và không phải các kỹ thuật mà có thể được dùng cho toàn bộ hệ thống nước làm mát tuần hoàn kiểu hở.

Đối với tài liệu sáng chế 6, khi bộ trao đổi nhiệt bằng không khí để làm mát bằng không khí cho chất làm lạnh được nén bằng thiết bị nén, để ngưng tụ và hóa lỏng chất làm lạnh này, được sử dụng làm kết cấu thiết yếu, đây là kết cấu để cải thiện hiệu suất truyền nhiệt trong thiết bị ngưng tụ chất làm lạnh được làm mát bằng không khí và không phải kỹ thuật để cải thiện hiệu suất làm mát của tháp làm mát kiểu phun nước (ví dụ, tháp làm mát trong đó nước làm mát được phun lên bộ đệm bằng phương tiện phun nước được đặt bên trên).

[0012] Theo đó, các tác giả đã quyết định nghiên cứu các kỹ thuật để cải thiện hiệu suất làm mát của tháp làm mát trong hệ thống nước làm mát tuần hoàn có tháp làm mát, từ một quan điểm mới.

Tức là, mục đích chính của sáng chế là đề xuất kỹ thuật để cải thiện hiệu suất làm mát của tháp làm mát trong hệ thống nước làm mát tuần hoàn có tháp làm mát.

Cách thức giải quyết vấn đề

[0013] Ở đây, xét về cấu trúc của tháp làm mát, khi nước làm mát rơi từ bộ đệm vào trong hồ lưu giữ nước làm mát, nước làm mát đập vào bề mặt nước trong hồ, và do đó sự tạo bọt khí với một lượng lớn xảy ra do sự bổ sung chất hoạt động bề mặt cho nước làm mát, và do đó các bọt khí phân tán ra khỏi tháp làm mát, điều này có thể gây ra rắc rối như làm ô nhiễm môi trường lân cận bởi chất hoạt động bề mặt. Do đó, thường được coi là rất khó để áp dụng chất hoạt

động bề mặt cho hệ thống nước làm mát tuần hoàn có tháp làm mát kiểu phun nước.

[0014] Ngoài ra, các tác giả cũng đã nghiên cứu việc sử dụng kết hợp với tác nhân khử bọt. Khi tác nhân khử bọt được bổ sung trong hệ thống nước làm mát tuần hoàn, cần phải bổ sung thêm thiết bị bổ sung tác nhân khử bọt, nhưng việc bổ sung như vậy cũng khó theo quan điểm về sự giới hạn không gian lắp đặt, và hiệu quả chi phí. Ngoài ra, khi tác nhân một thành phần trong đó chất hoạt động bề mặt và tác nhân khử bọt được sử dụng kết hợp được sử dụng trong hệ thống nước làm mát tuần hoàn, cần lưu giữ tác nhân một thành phần này trong khoảng thời gian dài, nhưng được coi là đối với tác nhân một thành phần trong đó chất hoạt động bề mặt và tác nhân khử bọt được sử dụng kết hợp, sự suy giảm chất lượng trong suốt quá trình lưu giữ có khả năng xảy ra, và hiệu quả của chất hoạt động bề mặt được dự kiến ban đầu bị giảm.

[0015] Ngoài ra, các tác giả đã nghiên cứu rằng liệu chất hoạt động bề mặt có thể hay không thể được áp dụng thực tế cho hệ thống nước làm mát tuần hoàn có tháp làm mát, và kết quả là, thực sự không thể cải thiện hiệu suất làm mát của tháp làm mát trong hệ thống nước làm mát tuần hoàn có tháp làm mát ngay cả bằng cách sử dụng đơn thuần chất hoạt động bề mặt, như được thể hiện trong các ví dụ so sánh 2 đến 6 trong mục Ví dụ thực hiện sáng chế được mô tả sau.

[0016] Tuy nhiên, các tác giả không chỉ quan tâm đến chất hoạt động bề mặt được sử dụng trong tháp làm mát mà còn đến các đặc tính của nước làm mát khi chất hoạt động bề mặt được bổ sung, và nghiên cứu kỹ các đặc tính của nước làm mát tuần hoàn qua tháp làm mát trong hệ thống nước làm mát tuần hoàn. Kết quả là, các tác giả mới phát hiện rằng kỹ thuật mà có thể cải thiện hiệu suất làm mát của tháp làm mát trong hệ thống nước làm mát tuần hoàn có tháp làm mát bằng cách điều chỉnh và kiểm soát góc tiếp xúc động và độ lớn của khối bọt khí (bubble bulkiness) của nước làm mát tuần hoàn trong hệ thống nước làm mát tuần hoàn. Ngoài ra, các tác giả cũng mới phát hiện rằng nước làm mát tuần hoàn mà có thể cải thiện hiệu suất làm mát của tháp làm mát có thể được điều chế và được sử dụng trong hệ thống nước làm mát tuần hoàn. Ngoài ra, từ kết

quả này, các tác giả cũng mới phát hiện rằng sự vận hành của hệ thống nước làm mát tuần hoàn có thể được thực hiện một cách dễ dàng.

Tức là, sáng chế là như sau.

[0017] Sáng chế đề xuất phương pháp cải thiện hiệu suất làm mát của tháp làm mát trong hệ thống nước làm mát tuần hoàn có tháp làm mát, trong đó nước làm mát được sử dụng trong hệ thống nước làm mát tuần hoàn là nước làm mát mà được bổ sung tác nhân chứa chất hoạt động bề mặt, và nước làm mát này thỏa mãn (a) góc tiếp xúc động nhỏ hơn hoặc bằng 55° và (b) độ lớn của khối bọt khí nhỏ hơn hoặc bằng 250ml.

Ngoài ra, sáng chế đề xuất phương pháp điều chế nước làm mát được sử dụng trong hệ thống nước làm mát tuần hoàn có tháp làm mát, bao gồm bước bổ sung tác nhân chứa chất hoạt động bề mặt vào nước làm mát trong hệ thống nước làm mát tuần hoàn để điều chế nước làm mát có (a) góc tiếp xúc động nhỏ hơn hoặc bằng 55° và (b) độ lớn của khối bọt khí nhỏ hơn hoặc bằng 250ml.

Ngoài ra, sáng chế đề xuất phương pháp vận hành hệ thống nước làm mát tuần hoàn có tháp làm mát, bao gồm bước bổ sung tác nhân chứa chất hoạt động bề mặt sao cho nước làm mát được sử dụng trong hệ thống nước làm mát tuần hoàn thỏa mãn (a) góc tiếp xúc động nhỏ hơn hoặc bằng 55° và (b) độ lớn của khối bọt khí nhỏ hơn hoặc bằng 250ml.

[0018] Chất hoạt động bề mặt có thể là chất hoạt động bề mặt không ion.

Chất hoạt động bề mặt có thể là chất hoạt động bề mặt gốc ete không ion.

Chất hoạt động bề mặt có thể là polyoxyalkylen alkyl ete.

Nước làm mát có thể có góc tiếp xúc động nhỏ hơn hoặc bằng 52° và độ lớn của khối bọt khí nhỏ hơn hoặc bằng 230ml.

Hiệu quả có lợi của sáng chế

[0019] Theo sáng chế, có thể đề xuất kỹ thuật để cải thiện hiệu suất làm mát của tháp làm mát trong hệ thống nước làm mát tuần hoàn có tháp làm mát.

Hiệu quả của sáng chế không nhất thiết bị giới hạn bởi hiệu quả được mô tả ở đây và có thể là hiệu quả bất kỳ được mô tả ở đây.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ sơ lược thể hiện một ví dụ của hệ thống nước làm mát tuần hoàn có tháp làm mát theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

[0021] Cách thức thực hiện sáng chế sẽ được mô tả dưới đây. Các phương án được mô tả bên dưới thể hiện các ví dụ về các phương án điển hình của sáng chế, và phạm vi của sáng chế không được hiểu là bị giới hạn bởi các phương án này. Giá trị giới hạn trên và giá trị giới hạn dưới của các giá trị bằng số có thể được kết hợp tùy ý như mong muốn.

[0022] 1. Phương pháp cải thiện hiệu suất làm mát của tháp làm mát

Sáng chế có thể đề xuất phương pháp cải thiện hiệu suất làm mát của tháp làm mát trong hệ thống nước làm mát tuần hoàn có tháp làm mát, trong đó nước làm mát là nước làm mát mà được bổ sung tác nhân chứa chất hoạt động bề mặt, và nước làm mát này thỏa mãn (a) góc tiếp xúc động nhỏ hơn hoặc bằng 55° và (b) độ lớn của khối bọt khí nhỏ hơn hoặc bằng 250ml.

[0023] 1-1. <Sự cải thiện hiệu suất làm mát của tháp làm mát>

"Sự cải thiện hiệu suất làm mát của tháp làm mát" trong sáng chế có nghĩa là trong tháp làm mát, hiệu suất làm mát để làm mát nước làm mát tuần hoàn có thể được cải thiện. Ngoài ra, trong sáng chế, theo quan điểm ức chế rắc rối do sự tạo bọt khí trong tháp làm mát, và hiện tượng tương tự thì sẽ ưu tiên hơn đối với nước làm mát mà có thể khiến cho trong tháp làm mát, sự gia tăng các bọt khí có thể được ức chế, và sự tạo bọt khí lớn hơn hoặc bằng một thể tích nhất định không được gây ra.

[0024] Nhờ sự cải thiện hiệu suất làm mát của tháp làm mát bởi sáng chế, nước làm mát đã được làm mát thêm có thể được nạp từ tháp làm mát đến kênh dẫn nước tuần hoàn trong bộ trao đổi nhiệt, và vì vậy hiệu suất truyền nhiệt trong bộ trao đổi nhiệt có thể được cải thiện hơn.

Ngoài ra, hiệu suất làm mát của tháp làm mát có thể được cải thiện mà không gây ra vấn đề về sự tạo bọt, và do đó việc vận hành hoặc quản lý tháp làm

mát và hệ thống nước làm mát tuần hoàn có hiệu suất này cũng có thể được thực hiện một cách dễ dàng.

[0025] 1-1-1. [Các chỉ báo về hiệu suất trong tháp làm mát]

"Hiệu suất làm mát để làm mát nước làm mát tuần hoàn có thể được cải thiện" có nghĩa là nhiệt độ làm mát của nước làm mát khi được điều chế trong sáng chế gia tăng nhiều hơn so với nhiệt độ làm mát của nước làm mát không được điều chế.

"Nhiệt độ làm mát" là sự chênh lệch nhiệt độ khi từ (1) nhiệt độ nước ($^{\circ}\text{C}$) khi nước làm mát tuần hoàn đi qua bộ trao đổi nhiệt và được gia nhiệt đi vào đầu vào của tháp làm mát, (2) nhiệt độ nước ($^{\circ}\text{C}$) khi nước làm mát tuần hoàn đi ra khỏi đầu ra của tháp làm mát sau khi tuần hoàn nước làm mát trong một khoảng thời gian được xác định trước được trừ đi. "Nhiệt độ làm mát gia tăng" có nghĩa là sự chênh lệch nhiệt độ này là giá trị dương và trở nên lớn.

[0026] Ngoài ra, như được thể hiện trong mục Ví dụ thực hiện sáng chế được mô tả sau, lưu ý mối quan hệ giữa sự gia tăng nhiệt độ làm mát của nước làm mát và sự giảm góc tiếp xúc động của nước làm mát trong tháp làm mát, và còn lưu ý mối quan hệ giữa sự có mặt hoặc không có mặt của sự gia tăng các bọt khí và sự ức chế độ lớn của khối bọt khí của nước làm mát trong tháp làm mát.

Từ đó, các ví dụ về "các chỉ báo về hiệu suất trong tháp làm mát" được sử dụng trong sáng chế bao gồm, nhưng không bị giới hạn bởi, nhiệt độ làm mát và góc tiếp xúc động của nước làm mát như "hiệu suất làm mát" và độ lớn của khối bọt khí như "hiệu suất ức chế sự tạo bọt khí".

[0027] Khi hiệu suất làm mát của tháp làm mát được cải thiện trong sáng chế bằng cách sử dụng tác nhân chứa chất hoạt động bề mặt, cả hai (a) góc tiếp xúc động và (b) độ lớn của khối bọt khí tốt hơn là được sử dụng làm các chỉ báo. Khi cả hai (a) góc tiếp xúc động và (b) độ lớn của khối bọt khí được sử dụng làm các chỉ báo, hệ thống nước làm mát tuần hoàn có thể được vận hành dễ dàng hơn theo quan điểm mà tác nhân chứa chất hoạt động bề mặt được điều chỉnh một cách dễ dàng, và trong khi sự tạo bọt khí được ức chế, sự cải thiện hiệu suất làm mát cũng dễ dàng.

[0028] 1-2. <Hệ thống nước làm mát tuần hoàn có tháp làm mát>

Hệ thống nước làm mát tuần hoàn được sử dụng trong sáng chế không bị giới hạn cụ thể và tốt hơn là hệ thống nước bao gồm tháp làm mát được lắp đặt trong hệ thống, ví dụ, trong thiết bị điều hòa không khí, khu phức hợp hóa dầu, hoặc nhà máy nói chung. Trong sáng chế, hệ thống nước làm mát tuần hoàn tốt hơn là được tạo kết cấu để gián tiếp làm mát nguồn nhiệt được tạo ra trong thiết bị điều hòa không khí, khu phức hợp hóa dầu, hoặc nhà máy nói chung và có thể là hệ thống nước nói chung được tạo kết cấu để bao gồm bộ trao đổi nhiệt, kênh dẫn nước tuần hoàn, và tháp làm mát.

[0029] Hệ thống nước làm mát tuần hoàn được sử dụng trong sáng chế có thể là hệ thống nước làm mát tuần hoàn kiểu hở hoặc hệ thống nước làm mát tuần hoàn kiểu khép kín. Hệ thống nước làm mát tuần hoàn kiểu hở tốt hơn là có kết cấu sao cho nước làm mát có thể tuần hoàn trong kiểu hở, và hệ thống nước làm mát tuần hoàn kiểu khép kín (còn được gọi là hệ thống nước làm mát tuần hoàn đóng kín) tốt hơn là có kết cấu sao cho nước làm mát có thể tuần hoàn trong kiểu khép kín.

Tháp làm mát được sử dụng trong sáng chế có thể là tháp làm mát kiểu hở hoặc tháp làm mát kiểu khép kín, và các tháp làm mát này có thể áp dụng các kết cấu hoặc các cơ chế của các tháp làm mát đã biết. Tháp làm mát tốt hơn là tháp làm mát kiểu phun nước bao gồm ít nhất là phương tiện phun nước và vùng đệm. Hiệu suất (ví dụ, khả năng làm mát và lượng nước được xử lý) của tháp làm mát thay đổi theo quy mô của nhà máy, mục đích sử dụng, và yếu tố tương tự, nhưng theo phương pháp của sáng chế, các đặc tính của nước làm mát khi chất hoạt động bề mặt được bổ sung được điều chế và được kiểm soát, và do đó hiệu suất làm mát có thể được cải thiện cho các tháp làm mát khác nhau.

Tháp làm mát được sử dụng trong sáng chế tốt hơn là tháp làm mát được tạo kết cấu sao cho nước làm mát được phun lên bộ đệm bên dưới bằng phương tiện được đặt bên trên, và nước làm mát đã được phun tuần hoàn.

Trong sáng chế, các hệ thống và phương tiện có thể là các thiết bị hoặc thiết bị xử lý.

[0030] Sáng chế có tác dụng có thể giải quyết cả hai vấn đề về sự cải thiện hiệu suất làm mát trong các tháp làm mát và các vấn đề do các đặc tính tạo bọt khí mà phát sinh trong các tháp làm mát, bằng cách điều chế nước làm mát cụ thể bằng cách sử dụng chất hoạt động bề mặt. Những vấn đề này có thể được giải quyết bởi nước làm mát cụ thể được điều chế theo cách này, và do đó ưu điểm là nước làm mát cụ thể có thể cũng được áp dụng một cách dễ dàng cho các hệ thống nước làm mát tuần hoàn chung và các hệ thống nước làm mát tuần hoàn hiện có.

[0031] Ưu điểm của phương pháp của sáng chế là một chế độ được ưu tiên hơn, việc sử dụng cho các hệ thống nước làm mát tuần hoàn kiểu hở có các tháp làm mát kiểu phun nước có thể làm giảm phân tán bọt khí và hiện tượng tương tự có khả năng là vấn đề cụ thể về kiểu phun nước, và do đó phương pháp của sáng chế được ưu tiên. Các tháp làm mát kiểu phun nước bao gồm các tháp làm mát kiểu khép kín và các tháp làm mát kiểu hở.

[0032] 1-2-1. <Tháp làm mát kiểu khép kín và hệ thống nước làm mát tuần hoàn kiểu khép kín>

Tháp làm mát kiểu khép kín và hệ thống nước làm mát tuần hoàn kiểu khép kín được sử dụng trong sáng chế không bị giới hạn cụ thể nhưng tốt hơn là có các kết cấu sau đây. Hệ thống nước làm mát tuần hoàn kiểu khép kín có thể bao gồm một tháp làm mát kiểu khép kín hoặc nhiều tháp làm mát kiểu khép kín.

[0033] Ví dụ thứ nhất của tháp làm mát kiểu khép kín bao gồm tháp làm mát kiểu khép kín bao gồm phương tiện thổi không khí bao gồm quạt để đưa không khí vào tháp làm mát, cho không khí đi qua vùng làm mát, và xả không khí ra khỏi tháp làm mát, và bộ phận tương tự; phương tiện phun nước bao gồm ống phun nước để phun nước; vùng làm mát bao gồm ống xoắn dẫn nước làm mát, hệ thống ống dẫn để nối từ ống xoắn dẫn nước làm mát đến bộ phận làm mát, và bộ phận tương tự; cửa chớp để đưa không khí đến phía vùng làm mát; hồ bao gồm bình chứa nước bên dưới để lưu giữ nước đã phun đi qua vùng làm mát, và bộ phận tương tự; và phương tiện tương tự, tháp làm mát kiểu khép kín được tạo kết cấu sao cho nước đã phun tuần hoàn từ bình chứa nước bên dưới bằng bơm

và được tái sử dụng để phun nước (xem, ví dụ, Fig.11 và đoạn [0011] của tài liệu sáng chế 7). Kết cấu của tháp làm mát cũng có thể được áp dụng cho kiểu phun nước.

[0034] Ví dụ thứ hai của tháp làm mát kiểu khép kín bao gồm tháp làm mát mà làm mát nước tuần hoàn (nước làm mát thứ nhất) bằng cách gián tiếp làm mát bằng cách sử dụng ống xoắn được làm bằng kim loại như đồng và bao gồm phương tiện thổi không khí, phương tiện phun nước, vùng đệm, và hồ theo thứ tự từ trên xuống. Ngoài ra, phương tiện phun nước tốt hơn là được tạo kết cấu để phun nước làm mát thứ hai lên vùng đệm được đặt dưới phương tiện phun nước. Hồ tốt hơn là được tạo kết cấu để lưu giữ nước được phun này trong hồ được đặt trong phần dưới. Nước làm mát thứ hai tốt hơn là được tạo kết cấu để tuần hoàn và lại được sử dụng làm nước làm mát. Ngoài ra, vùng đệm là vùng trong đó lớp ống xoắn kim loại và lớp đệm (ví dụ, PVC) được ghép nhiều lớp, và tốt hơn là được tạo kết cấu sao cho không khí được đưa vào từ mặt bên của tháp làm mát và đi qua vùng đệm, và không khí đi qua được xả ra ngoài bằng phương tiện thổi không khí. Nhờ sự tiếp xúc của nước làm mát thứ hai và không khí với vùng đệm, lớp ống xoắn của vùng đệm có thể được làm mát, và nước làm mát có thể được làm mát bằng không khí. Kết cấu của tháp làm mát cũng có thể được áp dụng cho kiểu phun nước.

[0035] Đối với "tháp làm mát kiểu đóng kín", "hệ thống nước làm mát tuần hoàn kiểu khép kín", và "hệ thống nước làm mát tuần hoàn kiểu khép kín có tháp làm mát kiểu khép kín" theo một phương án của sáng chế, mô tả về các kết cấu của phương tiện, các bộ phận, góc tiếp xúc động, độ lớn của khối bọt khí, chất hoạt động bề mặt, và yếu tố tương tự là phổ biến đối với các kết cấu của "tháp làm mát kiểu đóng kín", "hệ thống nước làm mát tuần hoàn kiểu khép kín", và "hệ thống nước làm mát tuần hoàn kiểu khép kín có tháp làm mát kiểu khép kín" theo phương án này của sáng chế và các kết cấu của mục "1-1." và "1-2." nêu trên và mục "1-2-2." sau đây và các phần tiếp theo được bỏ qua một cách thích hợp, nhưng mô tả của mục "1-1.", "1-2.", "1-2-2." và các phần tiếp theo,

và mô tả tương tự cũng áp dụng cho phương án này, và mô tả này có thể được áp dụng một cách thích hợp.

[0036] 1-2-2. <Tháp làm mát kiểu hở và hệ thống nước làm mát tuần hoàn kiểu hở>

Các mô tả chi tiết về tháp làm mát kiểu hở và hệ thống nước làm mát tuần hoàn kiểu hở được sử dụng trong sáng chế sẽ được mô tả dưới đây, nhưng như được mô tả ở trên, tháp làm mát được sử dụng trong phương pháp của sáng chế không bị giới hạn bởi tháp làm mát kiểu hở và có thể là tháp làm mát kiểu khép kín. Hệ thống nước làm mát tuần hoàn kiểu hở có thể bao gồm một tháp làm mát kiểu hở hoặc nhiều tháp làm mát kiểu hở. Tháp làm mát tốt hơn là kiểu phun nước bao gồm phương tiện phun nước, phương tiện thổi không khí, và vùng đệm.

Hệ thống nước làm mát tuần hoàn kiểu hở trong sáng chế có thể có kết cấu và cơ chế trong đó hệ thống này còn bao gồm một tháp làm mát kiểu khép kín hoặc nhiều tháp làm mát kiểu khép kín ngoài tháp làm mát kiểu hở, và các tháp này có thể được kết hợp để thực hiện quá trình làm mát nguồn nhiệt.

[0037] Hệ thống nước làm mát tuần hoàn kiểu hở có tháp làm mát kiểu hở được sử dụng trong sáng chế tốt hơn là bao gồm ít nhất là tháp làm mát kiểu hở, bộ trao đổi nhiệt, và kênh dẫn nước tuần hoàn và được tạo kết cấu để làm mát nguồn nhiệt, ví dụ, như được thể hiện trong Fig.1. Sáng chế có tác dụng cải thiện hiệu suất của tháp làm mát kiểu hở bằng các đặc tính của nước làm mát mà được bổ sung tác nhân chứa chất hoạt động bề mặt.

Trong sáng chế, sự vận hành tuần hoàn được thực hiện bằng cách sử dụng nước làm mát có cả hai sự cải thiện hiệu suất tản nhiệt và khả năng tạo bọt thấp, và do đó không quan trọng là tháp làm mát kiểu hở được sử dụng trong sáng chế có phải là thiết bị đã biết hoặc thiết bị mới hay không, và tháp làm mát kiểu hở được sử dụng trong sáng chế còn không bị giới hạn cụ thể bởi thiết bị như hiệu suất thiết bị như khả năng xử lý làm mát, quy mô thiết bị, và mẫu thiết bị. Phương pháp của sáng chế có thể cũng dễ dàng được sử dụng cho các tháp làm mát kiểu hở chung.

Tháp làm mát kiểu hở được sử dụng trong sáng chế không bị giới hạn cụ thể, và các ví dụ về tháp này bao gồm, nhưng không bị giới hạn bởi, kiểu dòng chảy ngược (dạng hình tròn) và kiểu dòng chảy chéo (dạng hình vuông). Trong số này, kiểu dòng chảy ngược được ưu tiên.

[0038] Đối với tháp làm mát kiểu hở, được ưu tiên là bộ trao đổi nhiệt được sắp xếp bên ngoài tháp làm mát, và tháp làm mát có kênh dẫn nước tuần hoàn được sắp xếp sao cho nước làm mát có thể tuần hoàn giữa tháp làm mát và bộ trao đổi nhiệt. Tháp làm mát kiểu hở tốt hơn nữa là bao gồm bơm tiếp vận cho sự tuần hoàn sao cho nước làm mát có thể tuần hoàn. Vì vậy, nước làm mát được làm mát trong tháp làm mát kiểu hở được chuyển đến bộ trao đổi nhiệt qua kênh dẫn nước tuần hoàn, và nước làm mát được gia nhiệt trong bộ trao đổi nhiệt được chuyển đến tháp làm mát kiểu hở qua kênh dẫn nước tuần hoàn. Ngoài ra, các loại thiết bị đo khác nhau như thiết bị đo nhiệt độ nước, thiết bị đo độ pH, thiết bị đo góc tiếp xúc động, và thiết bị đo độ lớn của khối bọt khí có thể được bố trí ở đầu vào và/hoặc đầu ra của tháp làm mát kiểu hở được kết nối với kênh dẫn nước tuần hoàn.

[0039] Phương tiện thổi không khí, phương tiện phun nước, vùng đệm, và hồ tốt hơn là được bố trí trong tháp làm mát kiểu hở, và phương tiện cung cấp nước phụ thêm và phương tiện phun tác nhân có thể được bố trí thêm. Ngoài ra, bộ phận điều khiển để điều khiển tháp làm mát kiểu hở tốt hơn là được bố trí bên trong hoặc bên ngoài hệ thống nước làm mát tuần hoàn. Ví dụ, máy tính, cơ sở dữ liệu, hệ thống đám mây, hoặc hệ thống mạng có thể ở bên trong hoặc bên ngoài.

[0040] Phương tiện thổi không khí tốt hơn là bao gồm thiết bị thổi không khí và được tạo kết cấu để thổi không khí vào trong vùng đệm. Phương tiện phun nước tốt hơn là bao gồm ống phun nước và được tạo kết cấu để phun nước làm mát lên vùng đệm. Vùng đệm tốt hơn là bao gồm nhiều bộ đệm. Hồ tốt hơn là bao gồm bình lưu giữ nước làm mát và được tạo kết cấu sao cho nước làm mát được làm mát, và nước làm mát để được chuyển đến bộ trao đổi nhiệt có thể được lưu giữ.

[0041] Như một ví dụ của chế độ được ưu tiên hơn, tháp làm mát kiểu hở là tháp làm mát mà làm mát nước làm mát tuần hoàn kiểu hở đi qua bộ trao đổi nhiệt, bao gồm phương tiện phun nước để phun nước làm mát lên bộ đệm, phương tiện thổi không khí để thổi không khí vào trong bộ đệm, và vùng đệm bao gồm bộ đệm được tạo kết cấu để làm mát nước làm mát bằng cách cho nước làm mát tiếp xúc với không khí để làm bay hơi nước làm mát, và được tạo kết cấu sao cho tác nhân chứa chất hoạt động bề mặt có thể được bổ sung vào nước làm mát.

[0042] Theo quan điểm cải thiện hiệu suất làm mát, tháp làm mát kiểu hở tốt hơn nữa là có vùng đệm trong đó nhiều bộ đệm được tạo kết cấu ở dạng được ghép nhiều lớp sao cho trong khi nước làm mát tiếp xúc với bề mặt bộ đệm, một lượng nước làm mát bị bay hơi, và nước làm mát còn lại có thể đi qua vùng đệm.

Sự bố trí vùng đệm trong tháp làm mát kiểu hở không bị giới hạn cụ thể, và vùng đệm có thể được bố trí trong vùng trên hoặc vùng ngoại vi bên trong của tháp làm mát.

Trong sáng chế, được ưu tiên là vùng đệm được bố trí trong vùng trên của tháp làm mát, và phương tiện thổi không khí, phương tiện phun nước, vùng đệm, và hồ được sắp xếp theo thứ tự từ phần trên của tháp làm mát. Ngoài ra, được ưu tiên là trong tháp làm mát, không gian được bố trí giữa vùng đệm và hồ, và khoảng hở mà qua đó không khí có thể chảy vào từ bên ngoài được bố trí.

[0043] Vật liệu nền của bộ đệm không bị giới hạn cụ thể, và các ví dụ về vật liệu này bao gồm những vật liệu được làm bằng các nhựa tổng hợp và được làm bằng các kim loại (ví dụ, những vật liệu được làm bằng nhôm và được làm bằng đồng). Những vật liệu được làm bằng các nhựa tổng hợp (ví dụ, những vật liệu được làm bằng các nhựa polyvinyl clorua và được làm bằng các nhựa polypropylen) được ưu tiên, những vật liệu được làm bằng các nhựa polyvinyl clorua được ưu tiên hơn, và những vật liệu khác được làm bằng các nhựa vinyl clorua cứng được ưu tiên hơn nữa. Phương pháp tiếp xúc bộ đệm không bị giới hạn cụ thể miễn sao đó là phương pháp tiếp xúc được tạo kết cấu để có thể làm mát nước làm mát. Các ví dụ về phương pháp tiếp xúc bộ đệm bao gồm các

phương pháp tiếp xúc kiểu bắn tóe (kiểu giọt) và kiểu màng (kiểu màng nước), và phương pháp tiếp xúc kiểu màng được ưu tiên.

[0044] Ngoài ra, kênh dẫn dòng cung cấp nước phụ thêm để cung cấp nước phụ thêm để bù đắp cho sự tổn thất do sự bay hơi và phân tán của nước làm mát, và kênh dẫn dòng phun tác nhân để phun tác nhân vào trong nước làm mát tốt hơn là được kết nối với tháp làm mát kiểu hở.

Nguồn nước, bơm để chuyển nước từ nguồn nước, và bộ phận tương tự được kết nối với kênh dẫn dòng cung cấp nước phụ thêm, và phương tiện cung cấp nước phụ thêm bao gồm các bộ phận này và được tạo kết cấu để cung cấp nước phụ thêm cho hệ thống nước tốt hơn là được bố trí trong hệ thống nước làm mát tuần hoàn kiểu hở. Nhờ việc cung cấp nước phụ thêm, mức nước trong hồ của tháp làm mát có thể được giữ không thay đổi, và sự vận hành ổn định trong hệ thống nước làm mát tuần hoàn kiểu hở có thể được thực hiện.

[0045] Bình chứa tác nhân, bơm để chuyển tác nhân từ bình chứa tác nhân, và bộ phận tương tự được kết nối với kênh dẫn dòng phun tác nhân, và phương tiện cung cấp tác nhân bao gồm các bộ phận này được tạo kết cấu để phun nhiều loại tác nhân khác nhau vào trong hệ thống nước tốt hơn là được bố trí trong hệ thống nước làm mát tuần hoàn kiểu hở. Nhờ việc cung cấp tác nhân, tác nhân có thể được phun vào trong nước làm mát trong hồ. Tác nhân không bị giới hạn cụ thể, và các ví dụ về tác nhân bao gồm các tác nhân chứa các chất hoạt động bề mặt, các chất chống ăn mòn, các chất ức chế sự hình thành cặn, và các chất ức chế sự hình thành chất nhờn. Một hoặc hai hoặc nhiều hơn hai tác nhân được chọn từ nhóm bao gồm các tác nhân này có thể được sử dụng. Nhờ sự ức chế sự hình thành cặn bằng tác nhân như vậy, và yếu tố tương tự, sự vận hành ổn định có thể được thực hiện trong hệ thống nước làm mát tuần hoàn kiểu hở.

[0046] 1-3. <Các đặc tính của nước làm mát mà được bổ sung tác nhân chứa chất hoạt động bề mặt>

Nước làm mát được sử dụng trong sáng chế tốt hơn là nước làm mát mà được bổ sung tác nhân chứa chất hoạt động bề mặt. Mô tả về tác nhân chứa chất hoạt động bề mặt sẽ được mô tả sau. Nước làm mát có thể được sử dụng trong

các tháp làm mát kiểu phun nước và còn có thể được sử dụng trong các tháp làm mát kiểu khép kín hoặc kiểu hở, nhưng kiểu hở được ưu tiên. Nước làm mát có thể dùng cho hệ thống nước làm mát tuần hoàn kiểu khép kín hoặc kiểu hở, nhưng các hệ thống nước làm mát tuần hoàn kiểu hở được ưu tiên.

Nước làm mát mà được bổ sung tác nhân chứa chất hoạt động bề mặt tốt hơn là có (a) góc tiếp xúc động ($^{\circ}$) nhỏ hơn hoặc bằng phạm vi cụ thể và (b) độ lớn của khối bọt khí (ml) nhỏ hơn hoặc bằng phạm vi cụ thể. Khi nước làm mát có các đặc tính như vậy, khả năng thấm ướt giữa bộ đệm được bố trí trong tháp làm mát và nước làm mát có thể được cải thiện. Bằng cách cải thiện khả năng thấm ướt, nhiệt độ của nước làm mát mà có thể được làm mát bằng tháp làm mát có thể được làm cho lớn hơn, và vì vậy hiệu suất làm mát của tháp làm mát có thể được cải thiện. Ưu điểm là nhờ các đặc tính của nước làm mát được sử dụng trong sáng chế, hiệu suất làm mát của tháp làm mát được cải thiện, và sự xuất hiện các vấn đề do sự tạo bọt khí của nước làm mát có thể được ức chế.

[0047] Các đặc tính của nước làm mát được sử dụng trong sáng chế tốt hơn là thỏa mãn (a) góc tiếp xúc động nhỏ hơn hoặc bằng 55° và (b) độ lớn của khối bọt khí nhỏ hơn hoặc bằng 250ml.

[0048] (a) Góc tiếp xúc động được ưu tiên hơn của nước làm mát tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 56° , tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 55° , còn tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 53° , vẫn tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 52° , và tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 50° , và như (a) góc tiếp xúc động của nước làm mát trở nên nhỏ hơn hoặc bằng 40° , nhỏ hơn hoặc bằng 30° , nhỏ hơn hoặc bằng 20° , nhỏ hơn hoặc bằng 10° , và nhỏ hơn hoặc bằng 5° , vẫn được ưu tiên hơn theo quan điểm cải thiện hiệu suất làm mát. Theo quan điểm làm giảm lượng tác nhân được sử dụng, và sự ức chế sự tạo bọt khí, góc tiếp xúc động của nước làm mát tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 5° , tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 10° , còn tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 30° , vẫn tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 40° , và tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 50° .

[0049] Được ưu tiên hơn là (b) độ lớn của khối bọt khí của nước làm mát tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 300ml, tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 280ml, còn

tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 250ml, vẫn tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 230ml, và tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 200ml, và như (b) độ lớn của khối bọt khí của nước làm mát trở nên nhỏ hơn hoặc bằng 100ml và nhỏ hơn hoặc bằng 50ml, vẫn được ưu tiên hơn theo quan điểm ức chế sự tạo bọt khí. Theo quan điểm cải thiện khả năng thấm ướt, độ lớn của khối bọt khí của nước làm mát tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 100ml, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 200ml.

[0050] Các đặc tính của nước làm mát được sử dụng trong sáng chế tốt hơn là (a) góc tiếp xúc động nhỏ hơn hoặc bằng 53° và (b) độ lớn của khối bọt khí nhỏ hơn hoặc bằng 230ml, còn tốt hơn là (a) góc tiếp xúc động nằm trong khoảng từ 50° đến 52° và (b) độ lớn của khối bọt khí nằm trong khoảng từ 200 đến 230ml.

[0051] Chế độ được ưu tiên khi (a) góc tiếp xúc động và (b) độ lớn của khối bọt khí trong sáng chế được đo sẽ được thể hiện bên dưới.

(a) Góc tiếp xúc động ($^\circ$) của nước làm mát tốt hơn là góc tiếp xúc động của nước làm mát mà được bổ sung tác nhân (4 μ l, 25°C), 1 giây sau khi nhỏ giọt khi nước làm mát được nhỏ giọt trên tấm thử nghiệm ở nhiệt độ phòng (25°C).

(b) Độ lớn của khối bọt khí (ml) của nước làm mát tốt hơn là độ lớn của khối bọt khí khi 300ml của nước làm mát mà được bổ sung tác nhân được sục khí ở 2ml/phút trong 20 giây.

[0052] "Nước làm mát mà được bổ sung tác nhân" đối với (a) góc tiếp xúc động và (b) độ lớn của khối bọt khí tốt hơn là được đo sau khi nước làm mát được tuần hoàn giữa tháp làm mát và bộ trao đổi nhiệt sao cho nước làm mát trong hệ thống nước có nồng độ nói chung là đồng nhất, sau khi tác nhân được bổ sung vào nước làm mát. Ngoài ra, nước làm mát được thu gom trong các điều kiện trong đó quạt của phương tiện thổi không khí trong tháp làm mát quay tốt hơn là được đo.

Trong mục Ví dụ thực hiện sáng chế được mô tả sau, khi tác nhân được bổ sung vào nước làm mát trong hệ thống nước, và sau đó nước làm mát mà được bổ sung tác nhân được tuần hoàn trong hệ thống nước làm mát tuần hoàn trong

thời gian nhất định, nhiệt độ làm mát và tình trạng tạo bọt khí là không thay đổi. Do đó, thời gian tuần hoàn cho phép đo có thể được điều chỉnh một cách thích hợp theo tháp làm mát được sử dụng. Thời gian tuần hoàn sau khi bổ sung tác nhân, ví dụ, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 20 phút, còn tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 30 phút, và vẫn tốt hơn nữa là từ 30 đến 60 phút khi tháp làm mát kiểu hở trong đó lượng nước được xử lý là từ 100 đến 150 l/phút được sử dụng.

"Nước làm mát mà được bổ sung tác nhân" đối với (a) góc tiếp xúc động và (b) độ lớn của khối bọt khí có thể là khoảng thời gian giống nhau hoặc các khoảng thời gian khác nhau.

[0053] "Tắm thử nghiệm" trong (a) tốt hơn là tắm được làm bằng nhựa tổng hợp, tốt hơn nữa là tắm được làm bằng nhựa polyvinyl clorua, và còn tốt hơn là tắm được làm bằng nhựa vinyl clorua cứng.

"Tắm thử nghiệm" trong (a) tốt hơn là vật liệu tương tự như vật liệu của bộ đệm được bố trí trong tháp làm mát, theo quan điểm có thể điều chế nước làm mát phù hợp hơn.

Đối với "tắm thử nghiệm" trong (a), tắm thử nghiệm mà trên đó góc tiếp xúc động là từ 67 đến 73° khi được đo với nước tinh khiết tốt hơn là được sử dụng, và thiết bị đo ở thời gian này tốt hơn là DAT1100 MkII Dynamic Absorption Tester được sản xuất bởi FIBRO.

Góc tiếp xúc động trong (a) tốt hơn là giá trị thu được bởi phương pháp đo phù hợp với ASTM D5725 và tốt hơn là giá trị thu được bằng cách phân tích hình ảnh bằng máy quay CCD, và thời gian đo là 1 giây như trong (a).

Góc tiếp xúc động trong (a) tốt hơn là góc tiếp xúc động ($^\circ$) phù hợp với ASTM D5725 với thời gian đo là 1 giây bằng cách phân tích hình ảnh bằng máy quay CCD.

Ngoài ra, phương pháp cụ thể được ưu tiên hơn để đo "(a) góc tiếp xúc động ($^\circ$) của nước làm mát" là như được mô tả trong mục <Thử nghiệm đánh giá góc tiếp xúc động> trong mục Ví dụ thực hiện sáng chế được mô tả sau, và điều này có thể được đề cập đến.

[0054] Độ lớn của khối bọt khí trong (b) tốt hơn là độ lớn của khối bọt khí khi 300ml của nước làm mát (25°C) mà được bổ sung tác nhân được đặt trong ống chia độ có thể tích là 1 l, và sau đó được sục khí ở 2ml/phút trong 20 giây bằng cách sử dụng ống khuếch tán không khí.

"Ống chia độ có thể tích là 1 l" trong (b) tốt hơn là loại có đường kính trong là 58 mm, nhãn là 10ml, và độ dung sai ASTM: $6 \pm \text{ml}$. Ống khuếch tán không khí tốt hơn là được bố trí ở đáy của ống chia độ có thể tích là 1 l.

Ống khuếch tán không khí trong (b) tốt hơn là loại có đường kính bộ lọc là 20 mm, đường kính ống là 8 mm, và các lỗ từ 20 đến 30 μm .

Ngoài ra, phương pháp cụ thể được ưu tiên hơn để đo "(b) độ lớn của khối bọt khí (ml) của nước làm mát" là như được mô tả trong mục <Thử nghiệm đánh giá khả năng tạo bọt> trong mục Ví dụ thực hiện sáng chế được mô tả sau, và điều này có thể được đề cập đến.

[0055] Hàm lượng của chất hoạt động bề mặt trong nước làm mát mà được bổ sung tác nhân chứa chất hoạt động bề mặt được sử dụng trong sáng chế không bị giới hạn cụ thể, nhưng giá trị giới hạn dưới được ưu tiên của nó tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 10 mg/l, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 50 mg/l, còn tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 150 mg/l, vẫn tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 200 mg/l, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 250 mg/l, và còn tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 300 mg/l, và giá trị giới hạn trên được ưu tiên của nó tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 1000 mg/l, tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 900 mg/l, còn tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 800 mg/l, vẫn tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 600 mg/l, và tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 500 mg/l. Nồng độ của chất hoạt động bề mặt tốt hơn là 10 đến 900 mg/l, còn tốt hơn là từ 10 đến 500 mg/l, như phạm vi giá trị số được ưu tiên. Theo quan điểm làm nhỏ tải trọng môi trường, lượng chất hoạt động bề mặt được sử dụng tốt hơn là nồng độ càng thấp càng tốt.

[0056] Độ pH (25°) của nước làm mát mà được bổ sung tác nhân chứa chất hoạt động bề mặt được sử dụng trong sáng chế không bị giới hạn cụ thể nhưng tốt hơn là từ 6,5 đến 10,0, tốt hơn nữa là từ 7,0 đến 9,5, và còn tốt hơn là từ 7,5

đến 9,0. Nhiệt độ nước của nước làm mát không bị giới hạn cụ thể nhưng tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 đến 50°C.

[0057] 1-4. <Tác nhân chứa chất hoạt động bề mặt>

Tác nhân được sử dụng trong sáng chế là tác nhân bao gồm ít nhất là chất hoạt động bề mặt. Đối với nước làm mát mà được bổ sung tác nhân, khả năng thấm ướt trên bộ đệm có thể được cải thiện. Ngoài ra, tác nhân chứa chất hoạt động bề mặt có thể được bổ sung để thỏa mãn các điều kiện gồm "(a) góc tiếp xúc động (°) của nước làm mát" và "(b) độ lớn của khối bọt khí (ml) của nước làm mát" được mô tả ở trên, để điều chế nước làm mát. Đối với nước làm mát được điều chế này, độ lớn của khối bọt khí có thể được ức chế trong khi nhiệt độ làm mát trong tháp làm mát được gia tăng. Nước làm mát được điều chế này có thể là nước làm mát để sử dụng cho sự cải thiện hiệu suất làm mát của tháp làm mát. Ngoài ra, đối với nước làm mát được điều chế này, hiệu suất làm mát của tháp làm mát có thể được cải thiện, và sự tạo bọt khí trong tháp làm mát cũng được ức chế, và do đó sự vận hành tháp làm mát cũng dễ dàng. Tác nhân được sử dụng trong sáng chế có thể được áp dụng để cải thiện sự thấm ướt, để tạo bọt thấp, để cải thiện hiệu suất làm mát, và mục đích tương tự. Tác nhân tốt hơn là được sử dụng trong các tháp làm mát kiểu phun nước. Tác nhân có thể được sử dụng trong các tháp làm mát kiểu khép kín hoặc kiểu hở, nhưng kiểu hở được ưu tiên. Tác nhân có thể dùng cho hệ thống nước làm mát tuần hoàn kiểu khép kín hoặc kiểu hở, nhưng các hệ thống nước làm mát tuần hoàn kiểu hở được ưu tiên.

[0058] Chất hoạt động bề mặt được sử dụng trong sáng chế không bị giới hạn cụ thể, và các ví dụ về chất hoạt động bề mặt này bao gồm các chất hoạt động bề mặt anion, các chất hoạt động bề mặt cation, các chất hoạt động bề mặt không ion, và các chất hoạt động bề mặt không lưỡng tính. Một hoặc hai hoặc nhiều hơn hai loại được chọn từ nhóm bao gồm các chất này có thể được sử dụng làm tác nhân.

Bằng cách chọn chất hoạt động bề mặt mà thỏa mãn các điều kiện gồm "(a) góc tiếp xúc động của nước làm mát" và "(b) độ lớn của khối bọt khí của nước làm mát" được mô tả ở trên trong sáng chế, các ưu điểm là ngay cả khi tác nhân

một thành phần bao gồm chất hoạt động bề mặt có thể có các đặc tính của cả hai sự cải thiện hiệu suất tản nhiệt và khả năng tạo bọt thấp, và theo quan điểm đảm bảo độ ổn định của tác nhân trong khoảng thời gian dài, tác nhân khử bọt không cần phải được chứa trong tác nhân để có thể thể hiện tác dụng khử bọt.

[0059] Các minh họa về mỗi loại được đưa ra bên dưới, nhưng chất hoạt động bề mặt được sử dụng trong sáng chế không bị giới hạn bởi các chất này. Chất hoạt động bề mặt có thể được sản xuất bằng phương pháp sản xuất đã biết, hoặc sản phẩm thương mại có thể được sử dụng. Muối được sử dụng trong các chất này không bị giới hạn cụ thể, và các ví dụ về muối này bao gồm các muối kim loại kiềm (ví dụ, lithi, natri, và kali), các muối kim loại kiềm thổ (ví dụ, canxi và magie), và các muối amoni bậc một đến bậc bốn. Một hoặc hai hoặc nhiều hơn hai loại được chọn từ nhóm bao gồm các chất này có thể được sử dụng.

[0060] Chất hoạt động bề mặt anion không bị giới hạn cụ thể, và các ví dụ về chất này bao gồm các axit alkylbenzensulfonic và các muối của chúng, các axit alpha-olefinsulfonic và các muối của chúng, các alkyl sulfat và các muối của chúng, các axit polyoxyalkylen alkyl ete sulfuric và các muối của chúng, các N-axylmetyl- β -alanin và các muối của chúng, các N-axylmetyltaurin và các muối của chúng, các axit polyoxyalkylen alkyl ete axetic và các muối của chúng, các axit alkylsulfosuccinic và các muối của chúng, các muối nửa este của axit polyoxyalkylen alkyl ete sulfosuccinic, các xà phòng axit béo, các axit polyoxyalkylen allyl phenyl ete sulfuric và các muối của chúng, các axit alkyl diphenyl ete disulfonic và các muối của chúng, các axit alkyl naphthalensulfonic và các muối của chúng, các alkyl phosphat và các muối của chúng, và các polyoxyalkylen alkyl ete phosphat và các muối của chúng. Một hoặc hai hoặc nhiều hơn hai loại được chọn từ nhóm bao gồm các chất này có thể được sử dụng làm tác nhân.

[0061] Chất hoạt động bề mặt cation không bị giới hạn cụ thể, và các ví dụ về chất này bao gồm các muối alkyltrimetylamoni, các muối alkyl dimethylbenzylamoni, các muối dialkyldimetylamoni, các muối alkylbis-2-hydroxyethylmetylamoni, các muối polyoxyalkylenalkylamoni, các muối

tetraalkylamoni, các muối trialkylphenylamoni, các muối benzyltrialkylamoni, và các alkylamin axetat. Một hoặc hai hoặc nhiều hơn hai loại được chọn từ nhóm bao gồm các chất này có thể được sử dụng làm tác nhân.

[0062] Chất hoạt động bề mặt không ion không bị giới hạn cụ thể, và các ví dụ về chất này bao gồm các polyoxyalkylen alkyl ete, các polyoxyalkylen alkyl ete thứ cấp, các polyoxyalkylenalkylamin, các polyoxyalkylen polystyryl phenyl ete, các polyoxyalkylen cumyl phenyl ete, các polyoxyalkylen naphtyl ete, các este axit béo của polyoxyalkylen, trimetylolpropan tridecanoat, và các chất ngưng tụ polyoxyetylen-polyoxypropylen. Một hoặc hai hoặc nhiều hơn hai loại được chọn từ nhóm bao gồm các chất này có thể được sử dụng làm tác nhân.

[0063] Chất hoạt động bề mặt lưỡng tính không bị giới hạn cụ thể, và các ví dụ về chất này bao gồm các β -alkylaminopropionat, các betain axit béo của axit amidopropyldimetylaminooxetic, các 2-alkyl-N-carboxymetyl-N-hydroxyetylimidazolini betain, và laurylaminodipropionat. Một hoặc hai hoặc nhiều hơn hai loại được chọn từ nhóm bao gồm các chất này có thể được sử dụng làm tác nhân.

[0064] Trong sáng chế, trong số các chất hoạt động bề mặt, các chất hoạt động bề mặt không ion được ưu tiên. Trong số chất hoạt động bề mặt không ion, các chất hoạt động bề mặt không ion gốc ete được ưu tiên. Ngoài ra, trong số này, polyoxyalkylen alkyl ete được ưu tiên hơn. Đối với "alkylen" của "polyoxyalkylen" trong polyoxyalkylen alkyl ete, 2 đến 3 nguyên tử cacbon, ví dụ, etylen và propylen, được ưu tiên. Các ví dụ về "polyoxyalkylen" bao gồm etylen oxit, propylenoxy, hoặc etylen oxit-propylenoxy. "Poly" của "polyoxyalkylen" không bị giới hạn cụ thể, và các ví dụ về nó bao gồm 2 đến 50, và "poly" tốt hơn là từ 2 đến 30. "Alkyl" trong polyoxyalkylen alkyl ete có thể là loại bất kỳ trong số mạch thẳng, mạch nhánh, hoặc alkyl vòng. Số lượng nguyên tử cacbon của "alkyl" tốt hơn là từ 4 đến 30, tốt hơn nữa là từ 4 đến 22, và các ví dụ bao gồm, nhưng không bị giới hạn bởi, các mạch nhánh như 2-propylheptyl, isononyl, isodexyl, và 2-butylhexyl. Đối với polyoxyalkylen alkyl ete, một hoặc hai hoặc nhiều hơn hai loại có thể được chọn từ đó.

[0065] Để làm tác nhân được sử dụng trong sáng chế, thành phần tùy chọn có thể được bao gồm một cách phù hợp ngoài chất hoạt động bề mặt trong phạm vi mà không làm giảm hiệu quả của sáng chế. Thành phần tùy chọn không bị giới hạn cụ thể, và một hoặc hai hoặc nhiều hơn hai loại được chọn từ nhóm bao gồm các tác nhân xử lý nước khác nhau, ví dụ, chất điều chỉnh độ pH, tác nhân khử bọt, chất chống ăn mòn, chất chống cặn, chất diệt khuẩn, và chất diệt cỏ, có thể được sử dụng. Tác nhân khử bọt tốt hơn là về cơ bản là không được bao gồm trong tác nhân được sử dụng trong sáng chế theo quan điểm lưu giữ một cách ổn định tác nhân, và, ví dụ, nhỏ hơn hoặc bằng 0,001% theo khối lượng được ưu tiên.

[0066] Vị trí bổ sung tác nhân chứa chất hoạt động bề mặt được sử dụng trong sáng chế không bị giới hạn cụ thể và có thể là vị trí bất kỳ trong hệ thống nước làm mát tuần hoàn và có thể là một vị trí hoặc nhiều vị trí bất kỳ.

Vị trí bổ sung tác nhân tốt hơn là kênh dẫn nước tuần hoàn và/hoặc tháp làm mát, còn tốt hơn là tháp làm mát và kênh dẫn nước tuần hoàn gần đầu vào và/hoặc đầu ra của tháp làm mát, và vẫn tốt hơn nữa là tháp làm mát. Tốt hơn nữa là, tác nhân chứa chất hoạt động bề mặt được bổ sung vào nước làm mát bằng phương tiện phun tác nhân.

Tác nhân chứa chất hoạt động bề mặt được sử dụng trong sáng chế có thể được bổ sung một cách liên tục hoặc không liên tục vào hệ thống nước làm mát tuần hoàn.

Đối với lượng tác nhân chứa chất hoạt động bề mặt được sử dụng trong sáng chế được bổ sung, tác nhân chứa chất hoạt động bề mặt tốt hơn là được bổ sung để thỏa mãn các điều kiện gồm "(a) góc tiếp xúc động của nước làm mát" và "(b) độ lớn của khối bọt khí của nước làm mát" được mô tả ở trên.

[0067] Đối với phương pháp cải thiện hiệu suất làm mát theo một phương án của sáng chế, mô tả của mục "2." và "3." được mô tả sau, và mô tả tương tự cũng áp dụng cho phương án này, và mô tả này có thể được áp dụng một cách thích hợp.

[0068] 2. Phương pháp điều chế nước làm mát được sử dụng trong hệ thống nước làm mát tuần hoàn có tháp làm mát

Đối với phương pháp điều chế theo một phương án của sáng chế, mô tả về các kết cấu của chất hoạt động bề mặt, tháp làm mát, và bộ phận tương tự trùng lặp với các kết cấu của mục "1." nêu trên, mục "3." được mô tả sau, và mô tả tương tự được bỏ qua một cách thích hợp, nhưng mô tả của mục "1." và "3.", và mô tả tương tự cũng áp dụng cho phương án này, và mô tả này có thể được áp dụng một cách thích hợp.

[0069] Sáng chế có thể đề xuất phương pháp điều chế nước làm mát được sử dụng trong hệ thống nước làm mát tuần hoàn có tháp làm mát, bao gồm bước bổ sung tác nhân chứa chất hoạt động bề mặt vào nước làm mát trong hệ thống nước làm mát tuần hoàn để điều chế nước làm mát có (a) góc tiếp xúc động nhỏ hơn hoặc bằng 55° và (b) độ lớn của khối bọt khí nhỏ hơn hoặc bằng 250ml. Hệ thống nước làm mát tuần hoàn có tháp làm mát tốt hơn là hệ thống nước làm mát tuần hoàn kiểu hở có tháp làm mát kiểu hở.

Nước làm mát tốt hơn là có (a) góc tiếp xúc động nhỏ hơn hoặc bằng 52° và (b) độ lớn của khối bọt khí nhỏ hơn hoặc bằng 230ml.

Đối với chất hoạt động bề mặt, các chất hoạt động bề mặt không ion được ưu tiên, và trong số này, polyoxyalkylen alkyl ete được ưu tiên hơn.

Hàm lượng của chất hoạt động bề mặt trong nước làm mát hoặc lượng chất hoạt động bề mặt được sử dụng trong nước làm mát không bị giới hạn cụ thể và có thể là, ví dụ, từ 10 đến 500 mg/l trong nước làm mát.

[0070] Nước làm mát thu được bằng phương pháp điều chế của sáng chế có hoạt động cải thiện sự thấm ướt, hoạt động cải thiện hiệu suất làm mát, và hoạt động ức chế sự tạo bọt khí và do đó có thể được sử dụng làm nước làm mát để cải thiện sự thấm ướt, nước làm mát để cải thiện đặc tính làm mát, và nước làm mát để ức chế sự tạo bọt khí. Tác nhân chứa chất hoạt động bề mặt được sử dụng trong sáng chế có thể tạo ra các hoạt động này trong nước làm mát.

Nước làm mát thu được bằng phương pháp điều chế của sáng chế có thể được sử dụng cho các mục đích của hoạt động cải thiện sự thấm ướt, hoạt động

cải thiện hiệu suất làm mát, và hoạt động ức chế sự tạo bọt khí. Nước làm mát thu được bằng phương pháp điều chế của sáng chế can be được sử dụng trong phương pháp cải thiện sự thấm ướt, phương pháp cải thiện hiệu suất làm mát, và phương pháp ức chế sự tạo bọt khí.

Phương pháp điều chế nước làm mát có thể được sử dụng cho các tháp làm mát kiểu khép kín hoặc kiểu hở, nhưng kiểu hở được ưu tiên. Phương pháp điều chế nước làm mát có thể dùng cho hệ thống nước làm mát tuần hoàn kiểu khép kín hoặc kiểu hở, nhưng các hệ thống nước làm mát tuần hoàn kiểu hở được ưu tiên.

[0071] 3. Phương pháp vận hành hệ thống nước làm mát tuần hoàn có tháp làm mát

Đối với phương pháp vận hành theo một phương án của sáng chế, mô tả về các kết cấu của chất hoạt động bề mặt, tháp làm mát, và bộ phận tương tự trùng lặp với các kết cấu của mục "1." và "2." nêu trên, và mô tả tương tự được bỏ qua một cách thích hợp, nhưng mô tả của mục "1." và "2.", và mô tả tương tự cũng áp dụng cho phương án này, và mô tả này có thể được áp dụng một cách thích hợp.

[0072] Sáng chế có thể đề xuất phương pháp vận hành hệ thống nước làm mát tuần hoàn có tháp làm mát, bao gồm bước bổ sung tác nhân chứa chất hoạt động bề mặt sao cho nước làm mát được sử dụng trong hệ thống nước làm mát tuần hoàn thỏa mãn (a) góc tiếp xúc động nhỏ hơn hoặc bằng 55° và (b) độ lớn của khối bọt khí nhỏ hơn hoặc bằng 250ml. Phương pháp vận hành có thể được áp dụng như phương pháp quản lý. Phương pháp vận hành tốt hơn là được sử dụng cho các tháp làm mát kiểu phun nước. Phương pháp vận hành có thể được sử dụng cho các tháp làm mát kiểu khép kín hoặc kiểu hở, nhưng kiểu hở được ưu tiên. Phương pháp vận hành có thể dùng cho hệ thống nước làm mát tuần hoàn kiểu khép kín hoặc kiểu hở, nhưng các hệ thống nước làm mát tuần hoàn kiểu hở được ưu tiên.

[0073] Chế độ được ưu tiên hơn sẽ được mô tả dựa vào Fig.1, nhưng sáng chế không bị giới hạn cụ thể bởi chế độ này.

Hệ thống nước làm mát tuần hoàn kiểu hở 1 có tháp làm mát kiểu hở 10, kênh dẫn nước tuần hoàn 20 bao gồm bơm tiếp vận, và bộ trao đổi nhiệt 30. Tháp làm mát kiểu hở 10 bao gồm phương tiện thổi không khí 11, phương tiện phun nước 12, vùng đệm 13, không gian 14 trong đó không khí được đưa vào từ mặt bên, và hồ 15 theo thứ tự từ trên xuống và còn bao gồm phương tiện cung cấp nước phụ thêm 16 và phương tiện phun tác nhân 17. Tháp làm mát kiểu hở 10 có thể cũng bao gồm kết cấu của tháp làm mát kiểu phun nước.

[0074] Tác nhân chứa chất hoạt động bề mặt được sử dụng trong sáng chế được bổ sung từ phương tiện phun tác nhân 17 vào nước làm mát được lưu giữ trong hồ 15. Tác nhân này và nước làm mát có thể được trộn đầy đủ bằng phương tiện trộn như khuấy bằng cánh khuấy hoặc phương tiện tương tự, tuần hoàn qua kênh dẫn dòng, hoặc xả bằng bơm.

[0075] Nước làm mát chứa tác nhân được chuyển đến kênh dẫn nước tuần hoàn 20 được kết nối với đầu ra của tháp làm mát kiểu hở 10, và được chuyển đến bộ trao đổi nhiệt 30 qua kênh dẫn nước tuần hoàn 20 bằng cách sử dụng bơm tiếp vận 21. Nước làm mát chứa tác nhân tiếp nhận nhiệt từ bộ trao đổi nhiệt 30 và được gia nhiệt khi đi qua kênh dẫn nước tuần hoàn của bộ trao đổi nhiệt 30. Nước làm mát được gia nhiệt bao gồm tác nhân được chuyển đến tháp làm mát kiểu hở 10 qua kênh dẫn nước tuần hoàn 20 được kết nối với đầu vào của tháp làm mát kiểu hở 10.

[0076] Nước làm mát đã chuyển chứa tác nhân được phun xuôi dòng trên bộ đệm được bố trí trong vùng đệm 13 được đặt dưới phương tiện thổi không khí từ ống phun nước được bố trí trong phương tiện phun nước. Mặt khác, không khí đi vào từ các khoảng hở giữa các cửa chớp 18 được đặt dưới vùng đệm 13 được chuyển ngược dòng bằng phương tiện thổi không khí 11, và, tại thời điểm này, đi qua vùng đệm 13. Tại thời điểm này, một lượng nước làm mát trên bộ đệm bị bay hơi bằng không khí để làm mát, và nước làm mát chứa tác nhân được làm mát. Nước làm mát chứa tác nhân có khả năng thấm ướt được cải thiện trên bộ đệm và do đó lan rộng và chảy trên bề mặt của bộ đệm, và vì vậy diện tích truyền nhiệt gia tăng, và hiệu suất trao đổi nhiệt gia tăng nhiều hơn. Vì vậy, hiệu

suất làm mát của tháp làm mát có thể cải thiện so với nước làm mát mà không được bổ sung tác nhân.

[0077] Nước làm mát đã làm mát bao gồm tác nhân đi qua vùng đệm 13 và rơi mạnh vào trong hố 15 trong đó nước làm mát được lưu trữ dưới không gian 14. Tại thời điểm này, trong hố 15, sự tạo bọt khí do chất hoạt động bề mặt không gia tăng trong tháp làm mát bởi vì trong nước làm mát chứa tác nhân chứa chất hoạt động bề mặt, chất hoạt động bề mặt được điều chỉnh sao cho sự tạo bọt khí bị ức chế. Nước phụ thêm để cung cấp nước đã bay hơi từ nước làm mát được cung cấp vào hố 15 bằng phương tiện cung cấp nước phụ thêm, và nước làm mát chứa tác nhân được điều chỉnh để thu được một lượng nhất định trong hố. Nước làm mát chứa tác nhân được lưu giữ trong hố được chuyển từ đầu ra của tháp làm mát kiểu hở 10 vào bộ trao đổi nhiệt 30 qua kênh dẫn nước tuần hoàn. Bằng cách lặp lại điều này, nhiệt được sinh ra trong bộ trao đổi nhiệt 30 có thể được đưa đi một cách hiệu quả. Các thiết bị đo nhiệt độ để đo nhiệt độ nước của nước làm mát có thể được lắp đặt ở đầu vào và đầu ra của tháp làm mát kiểu hở 10 để đo nhiệt độ làm mát.

Nhiệt độ làm mát của tháp làm mát kiểu khép kín hoặc kiểu hở trong suốt quá trình vận hành hệ thống nước có thể là nhiệt độ nước làm mát trung bình được tính toán từ giá trị trung bình của nhiệt độ nước ở đầu vào của tháp làm mát và giá trị trung bình của nhiệt độ nước ở đầu ra của tháp làm mát.

[0078] Ngoài ra, (a) góc tiếp xúc động và (b) độ lớn của khối bọt khí của nước làm mát chứa tác nhân có thể được đo bằng các thiết bị đo như thiết bị đo góc tiếp xúc động và thiết bị đo độ lớn của khối bọt khí theo mục <Các đặc tính của nước làm mát mà được bổ sung tác nhân chứa chất hoạt động bề mặt> nêu trên. Vị trí đo tốt hơn là hố 15 hoặc đầu ra của tháp làm mát kiểu hở. Các kết quả đo được truyền đến bộ phận điều khiển để điều khiển việc điều chế nước làm mát.

[0079] Dựa vào các kết quả đo, bộ phận điều khiển có thể điều chỉnh sự phun tác nhân và/hoặc sự cung cấp nước phụ thêm sao cho nước làm mát chứa tác nhân thỏa mãn các điều kiện gồm (a) góc tiếp xúc động nhỏ hơn hoặc bằng 55° và (b) độ lớn của khối bọt khí nhỏ hơn hoặc bằng 250ml. Bộ phận điều khiển có

thể điều khiển sự vận hành các thiết bị đo như các thiết bị đo nhiệt độ và có thể truyền và tiếp nhận các tín hiệu như các kết quả của phép đo bằng các thiết bị này và các lệnh cho các thiết bị này. Bộ phận điều khiển có thể thực hiện sự vận hành, quản lý, và hoạt động tương tự của hệ thống nước làm mát tuần hoàn kiểu khép kín hoặc kiểu hở, tháp làm mát kiểu khép kín hoặc kiểu hở, và bộ phận tương tự.

[0080] Như một ví dụ, bộ phận điều khiển xác định là nước làm mát chứa tác nhân có thỏa mãn các điều kiện (a) góc tiếp xúc động và (b) độ lớn của khối bọt khí được mô tả ở trên hay không. Bộ phận điều khiển có thể thực hiện các bước S100 và/hoặc S200 sau đây dựa vào kết quả xác định để điều chế nước làm mát để thỏa mãn các điều kiện (a) góc tiếp xúc động và (b) độ lớn của khối bọt khí được mô tả ở trên. Cũng có thể điều chế nước làm mát để thỏa mãn các điều kiện (a) góc tiếp xúc động và (b) độ lớn của khối bọt khí được mô tả ở trên bằng sự vận hành thủ công của người vận hành.

[0081] (Bước S100: Điều chỉnh (a) góc tiếp xúc động)

Khi (a) góc tiếp xúc động được xác định trước không được thỏa mãn và bị quá mức, bộ phận điều khiển xác định rằng hàm lượng của chất hoạt động bề mặt trong nước làm mát là không đầy đủ. Khi hàm lượng của chất hoạt động bề mặt là không đầy đủ, bộ phận điều khiển ra lệnh và điều khiển phương tiện phun tác nhân 17 bắt đầu phun tác nhân chứa chất hoạt động bề mặt hoặc gia tăng lượng được phun, ở vị trí phun tác nhân (tốt hơn là hố 15). Và/hoặc bộ phận điều khiển ra lệnh và điều khiển phương tiện cung cấp nước phụ thêm 16 ngừng cung cấp nước phụ thêm hoặc giảm lượng được cung cấp, ở vị trí cung cấp nước phụ thêm (tốt hơn là hố 15).

[0082] (Bước S200: Điều chỉnh (b) độ lớn của khối bọt khí)

Khi (b) độ lớn của khối bọt khí được xác định từ trước không được thỏa mãn và bị quá mức, bộ phận điều khiển xác định rằng hàm lượng của chất hoạt động bề mặt trong nước làm mát là quá mức. Khi hàm lượng của chất hoạt động bề mặt là quá mức, bộ phận điều khiển ra lệnh và điều khiển phương tiện phun tác nhân 17 ngừng phun tác nhân chứa chất hoạt động bề mặt hoặc giảm lượng

được phun, ở vị trí phun tác nhân (tốt hơn là hồ 15). Và/hoặc bộ phận điều khiển ra lệnh và điều khiển phương tiện cung cấp nước phụ thêm 16 bắt đầu cung cấp nước phụ thêm hoặc gia tăng lượng được cung cấp, ở vị trí cung cấp nước phụ thêm (tốt hơn là hồ 15).

[0083] Sáng chế có thể đề xuất phương pháp vận hành hệ thống nước làm mát tuần hoàn có tháp làm mát, bao gồm bước đo để đo (a) góc tiếp xúc động và (b) độ lớn của khối bọt khí của nước làm mát được sử dụng trong tháp làm mát, và

bước điều chỉnh tác nhân để điều chỉnh tác nhân chứa chất hoạt động bề mặt sao cho nước làm mát được sử dụng trong tháp làm mát thỏa mãn (a) góc tiếp xúc động nhỏ hơn hoặc bằng 55° và (b) độ lớn của khối bọt khí nhỏ hơn hoặc bằng 250ml.

Ngoài ra, trong bước điều chỉnh tác nhân, lượng tác nhân chứa chất hoạt động bề mặt được phun và/hoặc lượng nước phụ thêm được cung cấp tốt hơn là được điều chỉnh. Tháp làm mát tốt hơn là kiểu phun nước. Tháp làm mát có thể là kiểu hở hoặc kiểu khép kín nhưng tốt hơn là tháp làm mát kiểu hở. Hệ thống nước làm mát tuần hoàn có thể là kiểu hở hoặc kiểu khép kín nhưng tốt hơn là hệ thống nước làm mát tuần hoàn kiểu hở.

[0084] Phương pháp vận hành hệ thống nước làm mát tuần hoàn có tháp làm mát, bao gồm bước đo và bước điều chỉnh tác nhân theo sáng chế được mô tả ở trên có thể được áp dụng cho phương pháp cải thiện hiệu suất làm mát của tháp làm mát, và phương pháp điều chế nước làm mát.

[0085] Cũng có thể thực hiện phương pháp của sáng chế bằng thiết bị (ví dụ, máy tính, máy tính xách tay, máy tính cá nhân để bàn, máy tính bảng, PLC, máy chủ, hoặc dịch vụ đám mây) để thực hiện hoặc quản lý phương pháp như phương pháp cải thiện hiệu suất làm mát của hệ thống nước làm mát tuần hoàn, phương pháp vận hành hệ thống nước làm mát tuần hoàn, hoặc phương pháp điều chế nước làm mát được sử dụng trong đây được mô tả ở trên, hoặc bằng bộ phận điều khiển được bố trí trong thiết bị (bộ phận điều khiển bao gồm CPU và bộ phận tương tự). Cũng có thể lưu giữ phương pháp của sáng chế làm chương trình trong tài nguyên phần cứng bao gồm phương tiện bản ghi (bộ nhớ cố định

(bộ nhớ USB hoặc bộ phận tương tự), đĩa thể rắn (Solid State Drive, viết tắt là SSD), ổ đĩa cứng (Hard Disk Drive, viết tắt là HDD), đĩa CD, đĩa DVD, đĩa Blu-ray, hoặc loại tương tự) và bộ phận tương tự và phương pháp thực hiện sáng chế bằng bộ phận điều khiển. Cũng có thể đề xuất thiết bị bao gồm bộ phận điều khiển hoặc hệ thống để cải thiện hiệu suất làm mát của hệ thống nước làm mát tuần hoàn, hoặc bộ phận tương tự trong đó (a) góc tiếp xúc động và (b) độ lớn của khối bọt khí của nước làm mát được điều khiển bởi bộ phận điều khiển, như hệ thống. Thiết bị quản lý có thể bao gồm phần đầu vào như bảng điều khiển cảm ứng hoặc bàn phím, phần truyền thông tin như mạng, phần hiển thị như bảng điều khiển cảm ứng hoặc màn hình hiển thị, và bộ phận tương tự.

[0086] Như một ví dụ, sáng chế có thể đề xuất chương trình cho phép máy tính thực hiện sự vận hành hệ thống nước làm mát tuần hoàn có tháp làm mát, bao gồm chức năng đo (a) góc tiếp xúc động, (b) độ lớn của khối bọt khí của nước làm mát được sử dụng trong tháp làm mát, và

chức năng điều chỉnh tác nhân chứa chất hoạt động bề mặt sao cho nước làm mát được sử dụng trong tháp làm mát thỏa mãn (a) góc tiếp xúc động nhỏ hơn hoặc bằng 55° và (b) độ lớn của khối bọt khí nhỏ hơn hoặc bằng 250ml, và sáng chế không bị giới hạn bởi điều này. Tháp làm mát tốt hơn là kiểu phun nước. Tháp làm mát có thể là loại mở hoặc loại đóng kín nhưng tốt hơn là kiểu hở. Hệ thống nước làm mát tuần hoàn có thể là kiểu hở hoặc kiểu đóng nhưng tốt hơn là hệ thống nước làm mát tuần hoàn kiểu hở.

[0087] Kỹ thuật hiện tại có thể áp dụng các kết cấu sau đây.

[1]

Phương pháp cải thiện hiệu suất làm mát của tháp làm mát trong hệ thống nước làm mát tuần hoàn có tháp làm mát, trong đó:

nước làm mát được sử dụng trong hệ thống nước làm mát tuần hoàn là nước làm mát mà được bổ sung tác nhân chứa chất hoạt động bề mặt, và

nước làm mát thỏa mãn (a) góc tiếp xúc động nhỏ hơn hoặc bằng 55° và (b) độ lớn của khối bọt khí nhỏ hơn hoặc bằng 250ml. Tháp làm mát tốt hơn là kiểu phun nước. Tháp làm mát có thể là tháp làm mát kiểu hở hoặc tháp làm mát

kiểu đóng kín, và hệ thống nước làm mát tuần hoàn có thể là hệ thống nước làm mát tuần hoàn kiểu hở hoặc nước làm mát tuần hoàn đóng kín.

[2]

Phương pháp điều chế nước làm mát được sử dụng trong hệ thống nước làm mát tuần hoàn có tháp làm mát, bao gồm bước:

bổ sung tác nhân chứa chất hoạt động bề mặt vào nước làm mát trong hệ thống nước làm mát để điều chế nước làm mát có (a) góc tiếp xúc động nhỏ hơn hoặc bằng 55° và (b) độ lớn của khối bọt khí nhỏ hơn hoặc bằng 250ml. Tháp làm mát tốt hơn là kiểu phun nước.

[3]

Phương pháp vận hành hệ thống nước làm mát tuần hoàn có tháp làm mát, bao gồm bước:

bổ sung tác nhân chứa chất hoạt động bề mặt sao cho nước làm mát được sử dụng trong hệ thống nước làm mát tuần hoàn thỏa mãn (a) góc tiếp xúc động nhỏ hơn hoặc bằng 55° và (b) độ lớn của khối bọt khí nhỏ hơn hoặc bằng 250ml. Tháp làm mát tốt hơn là kiểu phun nước.

[4]

Phương pháp bao gồm bước đo để đo (a) góc tiếp xúc động, (b) độ lớn của khối bọt khí của nước làm mát được sử dụng trong tháp làm mát, và

bước điều chỉnh tác nhân để điều chỉnh tác nhân chứa chất hoạt động bề mặt sao cho nước làm mát được sử dụng trong tháp làm mát thỏa mãn (a) góc tiếp xúc động nhỏ hơn hoặc bằng 55° và (b) độ lớn của khối bọt khí nhỏ hơn hoặc bằng 250ml.

Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [3] tốt hơn là phương pháp cải thiện hiệu suất làm mát của tháp làm mát trong hệ thống nước làm mát tuần hoàn có tháp làm mát, phương pháp điều chế nước làm mát được sử dụng trong hệ thống nước làm mát tuần hoàn có tháp làm mát, hoặc phương pháp vận hành hệ thống nước làm mát tuần hoàn có tháp làm mát.

Đối với phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [3], tháp làm mát kiểu hở và/hoặc hệ thống nước làm mát tuần hoàn kiểu hở được ưu tiên,

và hệ thống nước làm mát tuần hoàn kiểu hở có tháp làm mát kiểu hở có thể còn bao gồm tháp làm mát kiểu đóng kín.

[0088] [5]

Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [4], trong đó chất hoạt động bề mặt là chất hoạt động bề mặt không ion.

[6]

Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [5], trong đó chất hoạt động bề mặt là polyoxyalkylen alkyl ete.

[7]

Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [6], trong đó lượng chất hoạt động bề mặt được sử dụng nằm trong khoảng từ 200 đến 900 mg/l trong nước làm mát.

[8]

Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [7], trong đó nước làm mát có góc tiếp xúc động nhỏ hơn hoặc bằng 52° và độ lớn của khối bọt khí nhỏ hơn hoặc bằng 230ml.

[9]

Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [8], bao gồm mục (a) và (b) nêu trên.

(a) góc tiếp xúc động ($^\circ$) của nước làm mát là góc tiếp xúc động của nước làm mát mà được bổ sung tác nhân (4 μ l, 25°C), 1 giây sau khi nhỏ giọt khi nước làm mát được nhỏ giọt trên tấm thử nghiệm ở nhiệt độ phòng (25°C). Tấm thử nghiệm tốt hơn là tấm được làm bằng nhựa vinyl clorua cứng.

(b) Độ lớn của khối bọt khí (ml) của nước làm mát là độ lớn của khối bọt khí khi 300ml của nước làm mát mà được bổ sung tác nhân được sục khí ở 2ml/phút trong 20 giây.

[10]

Thiết bị để thực hiện hoặc quản lý một phương pháp bất kỳ theo mục từ [1] đến [9]. Thiết bị có thể bao gồm bộ phận điều khiển bao gồm CPU và bộ phận tương tự.

[11]

Hệ thống nước làm mát tuần hoàn có tháp làm mát được tạo kết cấu để thực hiện hoặc kiểm soát một phương pháp bất kỳ theo mục từ [1] đến [9]. Hệ thống nước làm mát tuần hoàn có thể là hệ thống làm mát tuần hoàn kiểu hở hoặc hệ thống nước làm mát tuần hoàn đóng kín. Hệ thống nước làm mát tuần hoàn có thể là thiết bị nước làm mát tuần hoàn hoặc nhà máy nước làm mát tuần hoàn.

[12]

Hệ thống nước làm mát tuần hoàn có tháp làm mát, bao gồm tháp làm mát, kênh dẫn nước tuần hoàn bao gồm bơm tiếp vận, bộ trao đổi nhiệt, và thiết bị để thực hiện hoặc quản lý theo một phương pháp bất kỳ theo mục từ [1] đến [9] và được tạo kết cấu sao cho nước làm mát có thể tuần hoàn giữa các thiết bị này. Hệ thống nước làm mát tuần hoàn có thể là hệ thống làm mát tuần hoàn kiểu hở hoặc hệ thống nước làm mát tuần hoàn đóng kín. Hệ thống nước làm mát tuần hoàn có thể là thiết bị nước làm mát tuần hoàn hoặc nhà máy nước làm mát tuần hoàn.

Ví dụ thực hiện sáng chế

[0089] Các phương án của sáng chế sẽ được mô tả bằng cách đưa ra các ví dụ, các ví dụ so sánh sau đây, và ví dụ tương tự. Phạm vi của sáng chế không bị giới hạn bởi các ví dụ và các ví dụ tương tự.

[0090] Các ví dụ thử nghiệm 1 đến 3 được thực hiện với mục <Các thử nghiệm tháp làm mát> sau đây và các điều kiện gồm nước thử nghiệm được thể hiện trong bảng 1 đến 3, và các kết quả thử nghiệm tương ứng được thể hiện trong bảng 1 đến 3.

[0091] <Các thử nghiệm tháp làm mát>

Đường dẫn nước thử nghiệm được gia nhiệt đến nhiệt độ 35°C qua tháp làm mát kiểu dòng chảy ngược dạng hình tròn kiểu hở (tháp làm mát NS, được sản xuất bởi NIPPON PISTON RING CO., LTD.) được bắt đầu ở tốc độ dòng chảy là 35 l/phút, và nước làm mát được trải qua quá trình xử lý làm mát trong tháp làm mát, và nước làm mát được tuần hoàn từ tháp làm mát đến bộ trao đổi

nhệt. Khi 30 phút đã trôi qua sau khi đường dẫn nước được bắt đầu, nhiệt độ nước ($^{\circ}\text{C}$) của nước làm mát tại đầu vào và đầu ra của tháp làm mát được đo. Nhiệt độ nước ($^{\circ}\text{C}$) khi nước làm mát được gia nhiệt đi qua bộ trao đổi nhiệt đi vào đầu vào của tháp làm mát được lấy làm nhiệt độ nước của nước làm mát tại đầu vào của tháp làm mát, và nhiệt độ nước ($^{\circ}\text{C}$) khi nước làm mát đi ra khỏi đầu ra của tháp làm mát được lấy làm nhiệt độ nước của nước làm mát tại đầu ra của tháp làm mát. Các nhiệt độ nước tương ứng của nước làm mát trong tháp làm mát thu được, và độ chênh lệch nhiệt độ giữa nhiệt độ nước tại đầu vào và nhiệt độ nước tại đầu ra được lấy làm nhiệt độ làm mát ($^{\circ}\text{C}$).

Những đánh giá được thực hiện bằng cách thu hồi nước làm mát trong các điều kiện trong đó quạt của tháp làm mát được quay. Trong suốt thử nghiệm, việc các bọt khí trong tháp làm mát có được gia tăng qua thời gian hay không được kiểm tra trực quan.

Độ pH (25°C) của nước làm mát mà được bổ sung chất hoạt động bề mặt nằm trong khoảng từ 7,8 đến 8,0. Nhiệt độ nước của nước làm mát nằm trong khoảng từ 10 đến 50°C .

[0092] <Tháp làm mát kiểu dòng chảy ngược dạng hình tròn kiểu hở>

Tháp làm mát NS (được sản xuất bởi Nihon Spindle Manufacturing Co., Ltd.)

Mẫu CTA-10NL

Khả năng làm mát 45,35 kW

Lượng nước được xử lý 7,8 tấn/giờ (130 l/phút)

Các bộ đệm được làm bằng nhựa vinyl clorua cứng

[0093] Trong kết cấu cơ bản của tháp làm mát kiểu dòng chảy ngược dạng hình tròn kiểu hở được sử dụng trong các ví dụ của sáng chế, bộ trao đổi nhiệt được sắp xếp bên ngoài tháp làm mát, và tháp làm mát có kênh dẫn nước tuần hoàn mà qua đó nước làm mát có thể tuần hoàn giữa tháp làm mát và bộ trao đổi nhiệt. Hệ thống nước làm mát tuần hoàn kiểu hở có tháp làm mát kiểu hở bao gồm tháp làm mát, bộ trao đổi nhiệt, và kênh dẫn nước tuần hoàn và được tạo kết cấu để làm mát nguồn nhiệt.

Chi tiết hơn, tháp làm mát kiểu dòng chảy ngược dạng hình tròn kiểu hở là tháp làm mát kiểu dòng chảy ngược kiểu hở mà làm mát nước làm mát tuần hoàn kiểu hở đi qua bộ trao đổi nhiệt, bao gồm phương tiện phun nước để phun nước làm mát lên các bộ đệm, phương tiện thổi không khí để thổi không khí vào trong các bộ đệm, và vùng đệm bao gồm các bộ đệm được tạo kết cấu để làm mát nước làm mát bằng cách cho nước làm mát tiếp xúc với không khí để làm bay hơi nước làm mát, và được tạo kết cấu sao cho tác nhân chứa chất hoạt động bề mặt được bổ sung vào nước làm mát. Tháp làm mát có kết cấu của kiểu phun nước. Trong vùng đệm, có nhiều bộ đệm được làm bằng nhựa vinyl clorua cứng, và nhiều bộ đệm được sắp xếp ở dạng được ghép nhiều lớp sao cho không khí có thể đi qua.

Ngoài ra, kênh dẫn dòng để cung cấp nước phụ thêm để bù đắp cho sự tổn thất do sự bay hơi và phân tán của nước làm mát, và kênh dẫn dòng phun tác nhân để phun tác nhân vào trong nước làm mát được kết nối với tháp làm mát. Nhờ việc cung cấp nước phụ thêm, mức nước trong hồ có thể được giữ không thay đổi. Tác nhân có thể được phun vào trong nước làm mát trong hồ.

[0094] <Nước thử nghiệm>

Trong các ví dụ thử nghiệm 1 đến 3, các chất hoạt động bề mặt sau đây được sử dụng. Nước làm mát mà được bổ sung chất hoạt động bề mặt để thu được nồng độ (mg/l) được thể hiện trong các Bảng 1 và 2 trong nước làm mát được sử dụng làm nước thử nghiệm.

-Polymer khối polyoxyetylen-polyoxypropylen: sản phẩm Burst EP6200 của BASF

-Polyoxyalkylen alkyl ete A: sản phẩm PLURAFAC LF901 của BASF (mono(2-propylheptyl) ete của polymer của etylen oxit-propylen oxit (CAS No.: 166736-08-9))

-Polyoxyalkylen alkyl ete B: sản phẩm KURIFOAM C-803 của Kurita Water Industries

-Natri alkyl diphenyl ete disulfonat: sản phẩm SANDET ALH của Sanyo Chemical Industries

[0095] <Thử nghiệm đánh giá góc tiếp xúc động>

Góc tiếp xúc 1 giây sau thời điểm khi nước thử nghiệm (4 μ l, 25°C) được nhỏ giọt lên tấm vinyl clorua cứng làm từ vật liệu tương tự với các bộ đệm của tháp làm mát được đo ở nhiệt độ phòng (25°C) bằng cách sử dụng thiết bị thử nghiệm góc tiếp xúc động (DAT1100 MkII Dynamic Absorption Tester, được sản xuất bởi FIBRO).

[0096] Đối với nước thử nghiệm, nước làm mát khi đi ra khỏi đầu ra của tháp làm mát được thu gom giữa tháp làm mát và bộ trao đổi nhiệt làm nước thử nghiệm.

Đối với tấm vinyl clorua cứng được sử dụng trong thử nghiệm đánh giá góc tiếp xúc động, tấm vinyl clorua Yuni Sunday (EB235-5, được sản xuất bởi Hikari) được sử dụng. Tấm vinyl clorua cứng được sử dụng trong thử nghiệm có bề mặt mà khi nhỏ giọt "nước tinh khiết (nước trao đổi ion)" thay vì "nước thử nghiệm" lên trên bề mặt này, góc tiếp xúc động của nước tinh khiết trung bình là 69,7° (hai lần đo: 72,2° và 67,1°).

Khi góc tiếp xúc động nhỏ hơn hoặc bằng 55°, nhiệt độ làm mát (°C) được gia tăng và là tốt. Do đó, góc tiếp xúc động nhỏ hơn hoặc bằng 55° được coi là chấp nhận được.

[0097] <Thiết bị thử nghiệm góc tiếp xúc động 1100DAT MkII>

Thiết bị thử nghiệm góc tiếp xúc động có thể đánh giá động góc tiếp xúc tương quan với các đặc tính kích thước bề mặt. Thiết bị thử nghiệm góc tiếp xúc động có thể đo các góc tiếp xúc (các đặc tính thấm ướt), thể tích chất lỏng nhỏ giọt (các đặc tính hấp thụ), và các đường kính giọt (lan rộng) đối với sự thay đổi thời gian nhờ phân tích hình ảnh bằng máy quay CCD.

-Sức căng bề mặt chất lỏng có thể được đo bằng phương pháp nhỏ giọt dạng mặt dây chuyền.

-Tốc độ màn chụp: 0,001 giây

-Khoảng cách thời gian đo: 0,02 giây (50 ảnh/giây)

-Phù hợp với ASTM D5725

[0098] <Thử nghiệm đánh giá khả năng tạo bọt>

300ml nước thử nghiệm (25°C) được bổ sung vào ống chia độ có thể tích là 1 l, và ống khuếch tán không khí được bố trí ở đáy của ống chia độ có thể tích là 1 l. Không khí được nạp vào trong nước thử nghiệm ở mức 2ml/phút bằng cách sử dụng ống khuếch tán không khí để bắt đầu sục khí, và đối với độ lớn của khối bọt khí 20 giây sau khi bắt đầu sục khí, nhãn trên ống chia độ được đọc. Giá trị của thể tích này (ml) khi nước thử nghiệm được tạo bọt - thể tích trước khi tạo bọt, 300ml, được lấy làm khả năng tạo bọt (ml), và đây là sự đánh giá khả năng tạo bọt.

Để làm tiêu chí đánh giá, sự gia tăng bọt khí trong tháp làm mát không được xảy ra với khả năng tạo bọt nhỏ hơn hoặc bằng 250ml, và do đó khả năng tạo bọt là 250ml này được coi là chấp nhận được.

- Đối với nước thử nghiệm, nước làm mát khi đi ra khỏi đầu ra của tháp làm mát được thu gom giữa tháp làm mát và bộ trao đổi nhiệt làm nước thử nghiệm.

-Ống chia độ có thể tích là 1 l: đường kính trong 58 mm, nhãn 10ml, độ dung sai ASTM: $6\pm\text{ml}$.

-Ống khuếch tán không khí: được sản xuất bởi Asahi Glassplant Inc., bộ lọc bóng 3970-20/3, đường kính bộ lọc 20 mm, đường kính ống 8 mm, các lỗ từ 20 đến 30 μm .

[0099] <Ví dụ thử nghiệm 1>

Trong ví dụ thử nghiệm 1, mục <Các thử nghiệm tháp làm mát> ở trên được thực hiện với mỗi chất hoạt động bề mặt và nồng độ của chất hoạt động bề mặt trong nước thử nghiệm được thể hiện trong bảng 1. Kết quả là, ngay cả ở nồng độ tương tự, tính năng làm tăng độ ưa nước khác nhau tùy thuộc vào loại chất hoạt động bề mặt. Ngoài ra, khi nồng độ của chất hoạt động bề mặt gia tăng, thì tính năng làm tăng độ ưa nước cũng gia tăng.

[0100]

Bảng 1. Các kết quả thử nghiệm đánh giá góc tiếp xúc động

	Nước thử nghiệm		Đánh giá
	Chất hoạt động bề mặt	(Nồng độ)	Góc tiếp xúc động (°)
Ví dụ so sánh 1	Không	-	72
Ví dụ so sánh 2	Chất ngưng tụ polyoxyetylen-polyoxypropylen	500 mg/l	58
Ví dụ so sánh 3	Natri oleat	500 mg/l	65
Ví dụ so sánh 4	Polyoxyalkylen alkyl ete A	150 mg/l	57
Ví dụ so sánh 5	Polyoxyalkylen alkyl ete A	300 mg/l	52
Ví dụ so sánh 6	Polyoxyalkylen alkyl ete A	500 mg/l	50
Ví dụ so sánh 7	Polyoxyalkylen alkyl ete A	1000 mg/l	Ít hơn giá trị giới hạn dưới
Ví dụ so sánh 8	Polyoxyalkylen alkyl ete B	500 mg/l	50

[0101] <Ví dụ thử nghiệm 2>

Trong ví dụ thử nghiệm 2, mục <Các thử nghiệm tháp làm mát> ở trên được thực hiện với mỗi chất hoạt động bề mặt và nồng độ của chất hoạt động bề mặt trong nước thử nghiệm được thể hiện trong bảng 2. Kết quả là, ngay cả ở nồng độ tương tự, khả năng tạo bọt khác nhau tùy thuộc vào loại chất hoạt động bề mặt. Để làm gia tăng nồng độ của chất hoạt động bề mặt, khả năng tạo bọt được gia tăng.

[0102]

Bảng 2. Thử nghiệm khả năng tạo bọt

	Nước thử nghiệm		Đánh giá
	Chất hoạt động bề mặt	Nồng độ	Khả năng tạo bọt(ml)
Ví dụ so sánh 1	Không	-	50
Ví dụ so sánh 2	Chất ngưng tụ polyoxyetylen-polyoxypropylen	500 mg/l	200
Ví dụ so sánh 3	Polyoxyalkylen alkyl ete A	150 mg/l	200
Ví dụ so sánh 4	Polyoxyalkylen alkyl ete A	300 mg/l	230
Ví dụ so sánh 5	Polyoxyalkylen alkyl ete A	500 mg/l	200
Ví dụ so sánh 6	Polyoxyalkylen alkyl ete A	1000 mg/l	350
Ví dụ so sánh 7	Polyoxyalkylen alkyl ete B	300 mg/l	700
Ví dụ so sánh 8	Natri alkyl diphenyl ete disulfonat	500 mg/l	lớn hơn hoặc bằng 700

[0103] <Ví dụ thử nghiệm 3>

Trong ví dụ thử nghiệm 3, mục <Các thử nghiệm tháp làm mát> ở trên được thực hiện với mỗi chất hoạt động bề mặt và nồng độ của chất hoạt động bề mặt trong nước thử nghiệm được thể hiện trong bảng 3. Polyoxyalkylen alkyl ete A mà là chất hoạt động bề mặt không ion trong đó các đặc tính gồm tính năng làm tăng độ ưa nước cao và khả năng tạo bọt thấp đã được sử dụng. Kết quả là, khi chất hoạt động bề mặt (tốt hơn là chất hoạt động bề mặt không ion) được chứa trong nước làm mát để thu được lớn hơn hoặc bằng 300 mg/l l của nước làm mát, nhiệt độ làm mát trong tháp làm mát được gia tăng (các ví dụ so sánh 1, 2, và 3 và các ví dụ 1 và 2).

Ngoài ra, mối quan hệ thu được trong đó khi góc tiếp xúc động của nước làm mát mà được bổ sung chất hoạt động bề mặt (tốt hơn là chất hoạt động bề mặt không ion) là dưới 55°, nhiệt độ làm mát được gia tăng. Ngoài ra, mối quan

hệ thu được trong đó khi độ lớn của khối bọt khí (khả năng tạo bọt) của nước làm mát mà được bổ sung chất hoạt động bề mặt (tốt hơn là chất hoạt động bề mặt không ion) là nhỏ hơn hoặc bằng 250ml, không thấy sự gia tăng bọt khí trong tháp làm mát.

[0104] Từ đó, bằng cách bổ sung chất hoạt động bề mặt (tốt hơn là chất hoạt động bề mặt không ion) vào nước làm mát sao cho góc tiếp xúc động của nước làm mát nhỏ hơn hoặc bằng 55° và độ lớn của khối bọt khí của nước làm mát nhỏ hơn hoặc bằng 250ml, nước làm mát mà có hiệu suất làm mát của tháp làm mát cải thiện có thể thu được. Bằng cách sử dụng nước làm mát này, hiệu suất làm mát của tháp làm mát có thể được cải thiện. Bằng cách điều chế và bằng cách sử dụng nước làm mát, hiệu suất làm mát của tháp làm mát có thể được cải thiện một cách dễ dàng, và do đó hoạt động của nước làm mát tuần hoàn có thể được thực hiện một cách dễ dàng. Ngoài ra, vì nước làm mát được điều chế và được sử dụng, tháp làm mát không cần được chuyển đổi một cách đặc biệt, dụng cụ có sẵn có thể được sử dụng, và hiệu suất làm mát của tháp làm mát có thể được cải thiện một cách dễ dàng. Ngoài ra, tháp làm mát tốt hơn là tháp làm mát kiểu phun nước bao gồm ít nhất phương tiện phun nước và vùng đệm. Ngoài ra, tháp làm mát có thể là loại mở hoặc loại đóng kín nhưng tốt hơn là tháp làm mát kiểu hở. Hệ thống nước làm mát tuần hoàn có thể là hệ thống nước làm mát tuần hoàn kiểu hở hoặc hệ thống nước làm mát tuần hoàn đóng kín nhưng tốt hơn là nước làm mát tuần hoàn kiểu hở.

[0105]

Bảng 3. Các kết quả thử nghiệm tháp làm mát

	Nước thử nghiệm		Đánh giá			
	Chất hoạt động bề mặt	Nồng độ	Góc tiếp xúc động (°)	Khả năng tạo bọt (ml)	Nhiệt độ làm mát (°C)	Sự gia tăng bọt khí trong tháp làm mát
Ví dụ so sánh 1	Không	-	72	50	14	Không
Ví dụ so sánh 2	Polyoxyalkylen alkyl ete A	150 mg/l	57	200	14	Không
Ví dụ so sánh 3	Polyoxyalkylen alkyl ete A	1000 mg/l	Ít hơn giá trị giới hạn dưới	350	16	Có
Ví dụ 1	Polyoxyalkylen alkyl ete A	300 mg/l	52	230	16	Không
Ví dụ 2	Polyoxyalkylen alkyl ete A	500 mg/l	50	200	16	Không

Danh mục trích dẫn số chỉ dẫn

[0106]

- 1 hệ thống nước làm mát tuần hoàn kiểu hở,
- 10 tháp làm mát kiểu hở,
- 11 phương tiện thổi không khí,
- 12 phương tiện phun nước,
- 13 vùng đệm,
- 14 không gian,
- 15 hố,
- 16 phương tiện cung cấp nước phụ thêm,
- 17 phương tiện phun tác nhân,
- 18 cửa chớp,
- 20 kênh tuần hoàn nước,
- 21 bơm tiếp vận,
- 30 bộ trao đổi nhiệt

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp vận hành hệ thống nước làm mát tuần hoàn để cải thiện hiệu suất làm mát của tháp làm mát trong hệ thống nước làm mát tuần hoàn có tháp làm mát,

trong đó, nước làm mát được sử dụng trong hệ thống nước làm mát tuần hoàn là được điều chế bằng cách sử dụng tác nhân chứa chất hoạt động bề mặt sao cho nước làm mát thỏa mãn (a) góc tiếp xúc động nhỏ hơn hoặc bằng 55° và (b) độ lớn của khối bọt khí nhỏ hơn hoặc bằng 250ml.

2. Phương pháp vận hành hệ thống nước làm mát tuần hoàn theo điểm 1, trong đó chất hoạt động bề mặt là chất hoạt động bề mặt không ion.

3. Phương pháp vận hành hệ thống nước làm mát tuần hoàn theo điểm 1 hoặc 2, trong đó chất hoạt động bề mặt là chất hoạt động bề mặt gốc ete không ion.

4. Phương pháp vận hành hệ thống nước làm mát tuần hoàn theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó chất hoạt động bề mặt là polyoxyalkylen alkyl ete.

5. Phương pháp vận hành hệ thống nước làm mát tuần hoàn theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó nước làm mát có góc tiếp xúc động nhỏ hơn hoặc bằng 52° và độ lớn của khối bọt khí nhỏ hơn hoặc bằng 230ml.

6. Phương pháp vận hành hệ thống nước làm mát tuần hoàn để điều chế nước làm mát được sử dụng để cải thiện hiệu suất làm mát trong hệ thống nước làm mát tuần hoàn có tháp làm mát, bao gồm bước:

sử dụng tác nhân chứa chất hoạt động bề mặt cho nước làm mát trong hệ thống nước làm mát tuần hoàn để điều chế nước làm mát có (a) góc tiếp xúc động nhỏ hơn hoặc bằng 55° và (b) độ lớn của khối bọt khí nhỏ hơn hoặc bằng 250ml.

1/1

Fig. 1

