



(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)



1-0030300

(51)⁷ C10M 169/04; C10M 105/38; C10M 107/24; C10M 129/76; F25B 1/00; C10N 20/02; C10N 30/00; C10N 40/30; C10M 101/02 (13) B

(21) 1-2019-05274

(22) 02/05/2018

(86) PCT/JP2018/017556 02/05/2018

(87) WO2018/207709 15/11/2018

(30) 2017-093267 09/05/2017 JP; 2017-169519 04/09/2017 JP

(45) 25/12/2021 405

(43) 25/02/2020 383A

(73) JAPAN SUN OIL COMPANY, LTD. (JP)

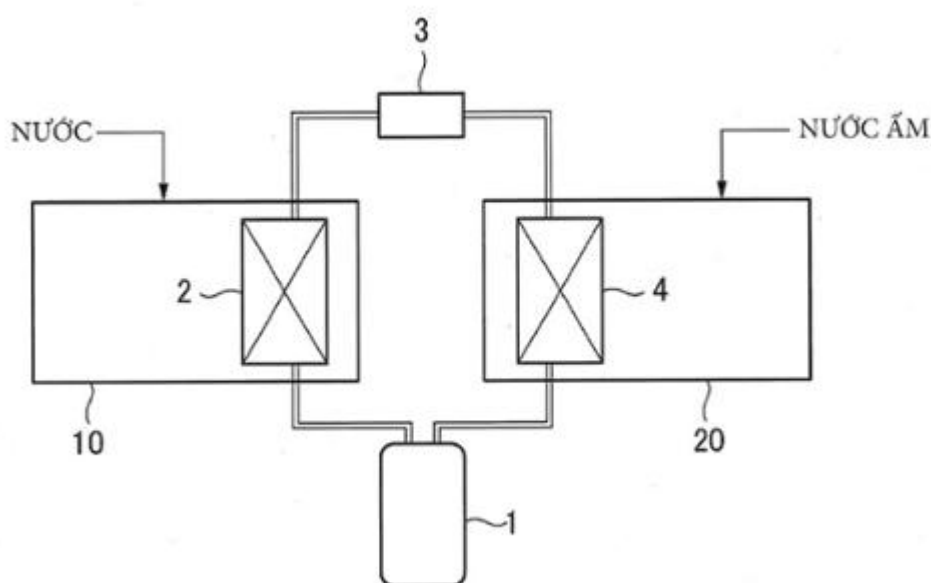
4, Kojimachi 3-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 1020083 Japan

(72) SAITO Rei (JP); NAKANO Ryoichi (JP); NANSO Hiei (JP).

(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) CHẾ PHẨM DẦU LÀM LẠNH VÀ CHẤT LƯU HOẠT ĐỘNG DỪNG CHO HỆ THỐNG LÀM LẠNH

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm dầu làm lạnh bao gồm: hỗn hợp của dầu khoáng naphten và ít nhất một trong dầu polyol este và dầu polyvinyl ete; và ít nhất một trong số hợp chất sorbitan và este của axit béo với glyxerin và chất lưu hoạt động dừng cho hệ thống làm lạnh bao gồm: chế phẩm dầu làm lạnh; và một hoặc nhiều chất làm lạnh được chọn từ chất làm lạnh hydroflocacbon, chất làm lạnh hydrofloolefin và chất làm lạnh cacbon dioxit.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chất lưu hoạt động dùng cho hệ thống làm lạnh chứa dầu khoáng naphten và chất làm lạnh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Dùng làm chất lưu hoạt động cho hệ thống làm lạnh, chất lưu hoạt động chứa dầu làm lạnh chứa dầu khoáng và chất làm lạnh hydroclorocacbon (HCFC) thông thường chứa clo đã được biết đến. Trong số các dầu khoáng, dầu khoáng naphten đã được sử dụng một cách phù hợp từ góc độ tính lưu động ở nhiệt độ thấp ưu việt và tương tự. Tuy nhiên, chất làm lạnh hydroflocacbon (HFC) không chứa clo được sử dụng từ góc độ bảo vệ tầng ozon, và dầu làm lạnh gốc este như dầu polyol este được sử dụng rộng rãi làm dầu làm lạnh có khả năng tan dễ dàng với chất làm lạnh.

Khi dầu khoáng được sử dụng cho chất làm lạnh hydroflocacbon, lượng chất làm lạnh nạp vào được làm giảm xuống và chi phí dầu làm lạnh được giảm đáng kể so với dầu polyol este. Tuy nhiên, có vấn đề là dầu làm lạnh trong máy nén có độ bôi trơn không đủ và kém xuất hiện khi dầu làm lạnh lưu lại ở trong thiết bị trao đổi nhiệt và ống dẫn của chu trình làm lạnh do độ tan cực kỳ thấp của dầu khoáng với chất làm lạnh hydroflocacbon.

Do đó, sáng chế đã thể hiện là độ trơn và độ tan của chất làm lạnh có thể được cải thiện bằng cách sử dụng hỗn hợp của dầu khoáng naphten và dầu polyol este theo tài liệu sáng chế 1.

Hơn nữa, dầu polyvinyl ete được sử dụng như dầu nền của dầu làm lạnh, và hỗn hợp của dầu polyvinyl ete và dầu khoáng cũng được sử dụng như dầu nền (see, ví dụ, tài liệu sáng chế 2). Trong tài liệu sáng chế 2, dầu polyvinyl ete ưu việt về khả năng tương thích với chất làm lạnh như R410A được mô tả.

Danh sách tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Sáng chế Nhật Bản số 5089151

Tài liệu sáng chế 2: JP-A-2014-47267

Vấn đề kỹ thuật

Tuy nhiên, nhờ các nghiên cứu chuyên sâu được thực hiện bởi các tác giả sáng chế, điều đã được phát hiện ra là hiệu quả trao đổi nhiệt có thể giảm xuống theo thời gian tùy thuộc vào hệ thống làm lạnh mà trong đó khả năng tương thích với chất làm lạnh được tăng cường và sự bôi trơn và hiệu suất thu hồi dầu có thể được cải thiện bằng cách sử dụng dầu khoáng naphten kết hợp với dầu polyol este hoặc dầu polyvinyl ete. Điều cũng được phát hiện ra là chi phí sản xuất toàn bộ chế phẩm dầu làm lạnh có thể được làm giảm xuống khi tỷ số của dầu khoáng naphten tăng lên, nhưng hiệu quả trao đổi nhiệt giảm xuống khi tỷ số của dầu khoáng naphten tăng lên.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, sáng chế đề xuất chất lưu hoạt động dùng cho hệ thống làm lạnh mà đã trộn lẫn chất làm lạnh hydroflocacbon không chứa clo hoặc tương tự vào trong hỗn hợp của dầu khoáng naphten và dầu polyol este hoặc dầu polyvinyl ete, và mục tiêu sáng chế là để hạn chế sự bám dính của dầu hỗn hợp vào thiết bị trao đổi nhiệt hoặc ống dẫn và duy trì ưu việt hiệu suất của thiết bị làm lạnh trong thời gian dài bất kể loại thiết bị làm lạnh.

Giải quyết vấn đề

Từ kết quả của các nghiên cứu được thực hiện bởi các tác giả sáng chế, điều được phát hiện ra là dầu khoáng naphten khó hòa tan với chất làm lạnh bám dính vào bề mặt trong của thiết bị trao đổi nhiệt và lưu lại và làm tăng lượng bám dính và lượng cặn theo thời gian gây cản trở sự trao đổi nhiệt mà là các nguyên nhân làm giảm hiệu quả trao đổi nhiệt được mô tả ở trên, và việc trộn lẫn và sử dụng dầu polyol este hoặc dầu polyvinyl ete và bổ sung thêm hợp chất sorbitan hoặc este của axit béo với glycerin có hiệu quả hạn chế sự bám dính của dầu khoáng naphten. Nghĩa là, sáng chế đề xuất chế phẩm dầu làm lạnh dưới đây và chất lưu hoạt động dưới đây dùng cho hệ thống làm lạnh.

(1) Chế phẩm dầu làm lạnh bao gồm: hỗn hợp của dầu khoáng naphten và ít nhất một trong dầu polyol este và dầu polyvinyl ete; và ít nhất một trong hợp chất sorbitan và este của axit béo với glyxerin.

(2) Chế phẩm dầu làm lạnh theo mục (1) nêu trên, bao gồm hỗn hợp của dầu khoáng naphten và dầu polyol este, và hợp chất sorbitan.

(3) Chế phẩm dầu làm lạnh theo mục (1) nêu trên, bao gồm hỗn hợp của dầu khoáng naphten và dầu polyvinyl ete, và ít nhất một trong hợp chất sorbitan và este của axit béo với glyxerin.

(4) Chế phẩm dầu làm lạnh theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (3) nêu trên, mà trong đó trong hỗn hợp, tỷ lệ khối lượng của dầu khoáng naphten trên ít nhất một trong dầu polyol este và dầu polyvinyl ete là dầu khoáng naphten: ít nhất một trong dầu polyol este và dầu polyvinyl ete = từ 60: 40 đến 90: 10,

(5) Chế phẩm dầu làm lạnh theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (4) nêu trên, mà trong đó hàm lượng của ít nhất một trong hợp chất sorbitan và este của axit béo với glyxerin là từ 0,5 % khối lượng đến 5 % khối lượng trên tổng lượng chế phẩm dầu làm lạnh.

(6) Chế phẩm dầu làm lạnh theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (5) nêu trên, mà trong đó độ nhớt động học của dầu khoáng naphten ở 40°C là từ 5 mm²/giây đến 460 mm²/giây, và độ nhớt động học của ít nhất một trong dầu polyol este và dầu polyvinyl ete ở 40°C là từ 5 mm²/giây đến 350 mm²/giây.

(7) Chế phẩm dầu làm lạnh theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (6) nêu trên, mà trong đó hợp chất sorbitan là hợp chất của polyoxyetylen, sorbitan và axit béo.

(8) Chế phẩm dầu làm lạnh theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (7) nêu trên, bao gồm chất ức chế xả dầu để hạn chế xả hỗn hợp ra khỏi máy nén.

(9) Chất lưu hoạt động dùng cho hệ thống làm lạnh bao gồm: chế phẩm dầu làm lạnh theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (8) nêu trên; và một hoặc nhiều chất làm lạnh được chọn từ chất làm lạnh hydroflocacbon, chất làm lạnh hydrofloolefin và chất làm lạnh cacbon dioxit.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Chất lưu hoạt động dùng cho hệ thống làm lạnh theo sáng chế có thể hạn chế sự bám dính của dầu khoáng naphten vào bề mặt trong của thiết bị trao đổi nhiệt và duy trì ưu việt hiệu suất của thiết bị làm lạnh trong thời gian dài bất kể loại thiết bị làm lạnh bằng cách bổ sung hợp chất sorbitan hoặc este của axit béo với glyxerin vào hỗn hợp của dầu khoáng naphten và dầu polyol este hoặc dầu polyvinyl ete.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình ảnh thể hiện tiêu chuẩn trong thử nghiệm sự bám dính.

Fig.2 là hình vẽ sơ đồ thể hiện thiết bị chu trình làm lạnh được sử dụng trong các ví dụ.

Fig.3 là hình vẽ sơ đồ thể hiện thiết bị thử nghiệm xả dầu được sử dụng trong các ví dụ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết.

(Chế phẩm dầu làm lạnh)

Trong chế phẩm dầu làm lạnh của sáng chế, hỗn hợp của dầu khoáng naphten và ít nhất một trong dầu polyol este và dầu polyvinyl ete (sau đây đôi khi được gọi là "dầu bôi trơn thứ hai") được sử dụng như dầu nền. Mặc dù dầu khoáng naphten ưu việt về độ cách điện, độ hút ẩm, v.v., có vấn đề trong khả năng tương thích với chất làm lạnh, vì vậy dầu bôi trơn thứ hai ưu việt về khả năng tương thích với các chất làm lạnh khác nhau được trộn lẫn.

Đối với tỷ lệ trộn lẫn của dầu khoáng naphten vào dầu bôi trơn thứ hai, lượng chất làm lạnh được nạp vào và chi phí sản xuất của toàn bộ chế phẩm dầu làm lạnh có thể được làm giảm xuống khi tỷ số của dầu khoáng naphten tăng lên. Tuy nhiên, tỷ số của dầu khoáng naphten càng lớn, khả năng tương thích với chất làm lạnh càng thấp và hiệu quả trao đổi nhiệt càng thấp. Xét đến những điều này, tỷ lệ khối lượng của dầu khoáng naphten trên dầu bôi trơn thứ hai tốt hơn là từ 60: 40 đến 90: 10 và tốt hơn nữa là từ 70: 30 đến 80: 20.

Ngoài ra, điều đã được biết là dầu khoáng naphten tốt hơn các dầu khoáng khác về độ cách điện, độ hút ẩm thấp, chống thủy phân, độ trơn, độ tan vào các tạp chất như dầu xử lý, tính lưu động ở nhiệt độ thấp, etc. Tốt hơn là tỷ trọng ở 15°C là $0,89 \text{ g/cm}^3$ hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là $0,90 \text{ g/cm}^3$ hoặc lớn hơn, để thể hiện các tính chất này tốt hơn. Khi tỷ trọng nhỏ hơn $0,89 \text{ g/cm}^3$, có sự suy giảm về độ bôi trơn và các tính chất thu hồi dầu. Vì lý do tương tự, độ nhớt động học ở 40°C tốt hơn là từ 15 đến $100 \text{ mm}^2/\text{giây}$ khi được sử dụng cho máy điều hòa không khí, và tốt hơn là từ 100 đến $460 \text{ mm}^2/\text{giây}$ khi được sử dụng cho bơm nhiệt ở nhiệt độ cao như thiết bị tái sinh nhiệt thải. Độ nhớt động học có thể được lựa chọn thích hợp trong phạm vi theo loại dầu khoáng đối với thiết bị làm lạnh mà sử dụng chất lưu hoạt động khác.

Hơn nữa, dầu khoáng naphten tốt hơn là có điểm anilin là 85°C hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 80°C hoặc nhỏ hơn, để tăng cường độ tan vào các tạp chất.

Khi tỷ lệ phần trăm của các nguyên tử cacbon parafin là $\% C_P$, tỷ lệ phần trăm của các nguyên tử cacbon naphten là $\% C_N$ và tỷ lệ phần trăm của các nguyên tử cacbon thơm là $\% C_A$ trong dầu khoáng naphten trong quá trình phân tích loại cacbon của dầu khoáng, dầu khoáng có tỷ lệ phần trăm của các nguyên tử cacbon naphten ($\% C_N$) là từ 30 đến 45 trong tổng các nguyên tử cacbon, và dầu khoáng theo sáng chế không bị giới hạn miễn là dầu khoáng ở trong phạm vi $\% C_N$ này. Ngoài ra, tốt hơn là sử dụng dầu khoáng naphten mà được tinh luyện bằng các quá trình xử lý kết hợp thích hợp như khử atphan dung môi, chiết bằng dung môi, cracking bằng hydro, khử sáp bằng dung môi, khử sáp bằng xúc tác, tinh luyện bằng hydro, rửa bằng axit sulfuric, và xử lý bằng đất sét.

Mặt khác, trong số các dầu polyol este như dầu bôi trơn thứ hai, este của diol hoặc polyol có từ 3 đến 20 nhóm hydroxyl và axit béo hóa trị một hoặc hóa trị hai có từ 6 đến 18 nguyên tử cacbon là tốt nhất.

Tốt hơn là diol có từ 2 đến 12 nguyên tử cacbon. Cụ thể, các ví dụ của nó bao gồm etylen glycol, 1,3-propandiol, propylen glycol, 1,4-butandiol, 1,2-butandiol, 2-metyl-1,3-propandiol, 1,5-pentandiol, neopentyl glycol, 1,6-hexandiol, 2-etyl-2-metyl-1,3-propandiol, 1,7-heptanediol, 2-metyl-2-propyl-1,3-propandiol, 2,2-dietyl-1,3-propandiol, 1,8-octadiol, 1,9-nonandiol, 1,10-decandiol,

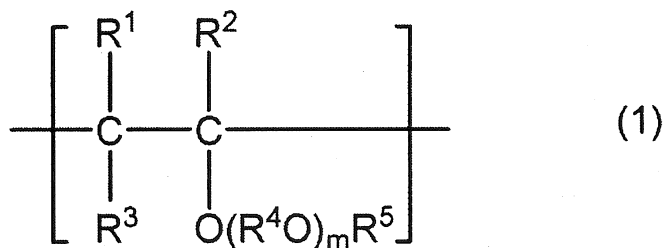
1,11-undecandiol, 1,12-dodecandiol, và các chất tương tự. Polyol tốt hơn là có từ 3 đến 60 nguyên tử cacbon. Cụ thể, các ví dụ của nó bao gồm rượu polyhydric như trimetylol etan, trimetylol propan, trimetylol butan, di-(trimetylol propan), tri-(trimetylol propan), pentaerythritol, di-(pentaerythritol), tri-(pentaerythritol), glyxerin, polyglyxerin (từ 2 đến 20 đơn vị của glyxerin), 1,3,5-pentantriol, sorbitol, sorbitan, sản phẩm ngưng tụ của sorbitol glyxerin, adonitol, arabitol, xylitol, mannitol; saccarit như xyloza, arabinoza, riboza, rhamnoza, glucoza, fructoza, galactoza, mannoza, sorboza, xellobioza, maltoza, isomaltoza, trehaloza, sucroza, rafuinoza, gentianoza, meresitoza; các sản phẩm được ete hóa một phần của chúng; metyl glucoxit (glycoxit); và chất tương tự. Cụ thể, các ví dụ về các axit béo bao gồm các axit béo mạch thẳng hoặc mạch nhánh như axit hexanoic, axit heptanoic, axit octanoic, axit nonanoic, axit decanoic, axit undecanoic, axit dodecanoic, axit tridecanoic, axit tetradecanoic, axit pentadecanoic, axit hexadecanoic, axit heptadecanoic, axit octadecanoic, axit oleic, hoặc các axit được gọi là neo có nguyên tử cacbon α bậc bốn. Dầu polyol este cũng có thể có các nhóm hydroxyl tự do.

Đặc biệt tốt hơn là các dầu polyol este là các este của các rượu bị cản trở như neopentyl glycol, trimetylol etan, trimetylol propan, trimetylol butan, di-(trimetylol propan), tri-(trimetylol propan), pentaerythritol, di-(pentaerythritol), tri-(pentaerythritol), và các chất tương tự. Cụ thể, các ví dụ bao gồm trimetylolpropan caprylat, trimetylolpropan pelargonat, pentaerythritol-2-etylhexanoat và pentaerythritol pelargonat. Từ góc độ về độ nhớt động học và khả năng chống thủy phân, este của polyol có từ 3 đến 10 nguyên tử cacbon và axit béo có từ 4 đến 10 nguyên tử cacbon được ưu tiên.

Ngoài ra, để đảm bảo độ trơn tốt, độ nhớt động học ở 40°C của dầu polyol este tốt hơn là từ 5 đến 68 mm²/giây và tốt hơn nữa là từ 7 đến 46 mm²/giây khi được sử dụng trong máy điều hòa không khí. Khi được sử dụng cho bơm nhiệt ở nhiệt độ cao như thiết bị tái sinh nhiệt thải, độ nhớt động học ở 40°C tốt hơn là từ 68 đến 350 mm²/giây. Hơn nữa, điểm rót chảy tốt hơn là -25°C hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là -35°C hoặc nhỏ hơn.

Dầu polyvinyl ete mà cũng là dầu bôi trơn thứ hai là, ví dụ, dầu có đơn vị

cấu trúc được biểu diễn bằng công thức chung (1).



Trong công thức, R^1 , R^2 và R^3 có thể giống hoặc khác nhau và mỗi chữ cái biểu diễn nguyên tử hydro hoặc nhóm hydrocacbon có từ 1 đến 8 nguyên tử cacbon, R^4 biểu diễn nhóm hydrocacbon hóa trị hai có từ 1 đến 10 nguyên tử cacbon hoặc nhóm hydrocacbon chứa oxy liên kết ete hóa trị hai có từ 2 đến 20 nguyên tử cacbon, R^5 biểu diễn nhóm hydrocacbon có từ 1 đến 20 nguyên tử cacbon, m biểu diễn số sao cho trị số trung bình của m đối với polyvinyl ete là từ 0 đến 10, R^1 đến R^5 có thể giống nhau hoặc khác nhau đối với mỗi đơn vị cấu trúc, và khi m bằng 2 hoặc lớn hơn trong một đơn vị cấu trúc, nhiều R^4O trong đơn vị cấu trúc có thể giống nhau hoặc khác nhau.

Dầu polyvinyl ete có thể là polyme đồng nhất có cùng đơn vị cấu trúc của nó, hoặc có thể là chất đồng trùng hợp bao gồm hai hoặc nhiều đơn vị cấu trúc. Tốt hơn là dầu polyvinyl ete là chất đồng trùng hợp vì các tính chất có thể được điều chỉnh theo cách rất cân bằng.

Độ nhớt động học và điểm rót chảy của dầu polyvinyl ete tốt hơn là tương tự như của dầu polyol este.

Đối với dầu bôi trơn thứ hai, dầu polyol este và dầu polyvinyl ete có thể được sử dụng một mình hoặc ở dạng kết hợp.

Để tăng cường hơn nữa khả năng tương thích của dầu khoáng naphten với chất làm lạnh và để hạn chế sự bám dính của dầu khoáng naphten vào thành trong của ống dẫn, ít nhất một trong các hợp chất sorbitan và este của axit béo với glycerin được bổ sung vào hỗn hợp của dầu khoáng naphten và dầu bôi trơn thứ hai được mô tả ở trên. Nghĩa là, hợp chất sorbitan và este của axit béo với glycerin có chức năng

như các tác nhân chống bám dính đối với dầu khoáng naphten. Liều lượng không bị giới hạn miễn là liều lượng là lượng hữu hiệu để cải thiện khả năng tương thích với chất làm lạnh và để hạn chế sự bám dính của dầu khoáng naphten, và tốt hơn là từ 0,5 % khối lượng đến 5 % khối lượng của tổng lượng chế phẩm dầu làm lạnh. Ngoài ra, khi cả hai đều được sử dụng ở dạng kết hợp, hàm lượng là lượng tổng. Khi liều lượng nhỏ hơn 0,5 % khối lượng, hiệu quả có thể không đủ tùy thuộc vào thiết bị làm lạnh, và khi liều lượng vượt quá 5 % khối lượng, tác dụng bị bão hòa. Điều này là không kinh tế, và đồng thời hiệu suất bôi trơn hoặc tương tự có thể không đạt được đủ vì lượng dầu hỗn hợp bị giảm đi tương đối.

Hợp chất sorbitan có nhóm chức được dẫn xuất từ sorbitan ở trong cấu trúc phân tử của nó, và là hợp chất có hiệu quả cụ thể để cải thiện khả năng tương thích với chất làm lạnh, các ví dụ bao gồm hợp chất của polyoxyetylen, sorbitan và axit béo. Cụ thể, các ví dụ của nó bao gồm este của polyoxyetylen với axit béo của sorbitan và este của polyoxyetylen với axit béo sorbitol.

Các ví dụ về este của axit béo với glycerin bao gồm glycerin monooleat, glycerin monolinoleat, hoặc chất tương tự, và hỗn hợp của chúng có thể được sử dụng.

Dạng kết hợp của dầu nền và chất phụ gia tốt hơn là (1) dạng kết hợp của hỗn hợp của dầu khoáng naphten và dầu polyol este, và hợp chất sorbitan, và (2) dạng kết hợp của hỗn hợp của dầu khoáng naphten và dầu polyvinyl ete, và ít nhất một trong hợp chất sorbitan và este của axit béo với glycerin, và khả năng tương thích của dầu khoáng naphten với chất làm lạnh có thể được tăng cường hơn nữa và sự bám dính vào thành trong của ống dẫn có thể được hạn chế hơn nữa.

Ngoài hợp chất sorbitan và este của axit béo với glycerin, các chất phụ gia thường được sử dụng có thể được bổ sung vào chế phẩm dầu làm lạnh của sáng chế. Ví dụ, hợp chất epoxy như phenylglycidyl ete, butylphenyl glycidyl ete, và dầu thực vật được epoxy hóa như chất chống muối của các chất hoạt tính như các chất và các gốc có tính axit, các chất chống oxy hóa dạng phenol hoặc amin, tác nhân có tính dầu dùng cho các rượu cao hơn và các axit béo cao hơn, các chất khử hoạt tính kim loại như benzotriazol, tác nhân chống mài mòn hoặc tác nhân áp suất cực cao như các

phosphat khác nhau, các phosphat axit, các phosphit, các phosphin, các este của sulfuric, các sulfua, và thiophen, có thể được bổ sung một mình hoặc ở dạng kết hợp của hai hoặc nhiều. Liều lượng của các chất phụ gia khác nhau này không bị giới hạn cụ thể, nhưng có thể ở trong phạm vi thông thường.

Ngoài ra, tốt hơn là bổ sung chất ức chế xả dầu như phụ gia khác. Chất lưu hoạt động dùng cho hệ thống làm lạnh được ngưng tụ và được bay hơi lặp đi lặp lại và tuần hoàn trong chu trình làm lạnh. Tuy nhiên, điều mong muốn là chỉ có chất làm lạnh được xả ra từ máy nén và dầu làm lạnh vẫn còn lưu lại để tăng cường tính ổn định của chu trình làm lạnh. Do đó, để hạn chế việc xả dầu hỗn hợp được đề cập ở trên, polyisobutylen, polymetacrylat, polyacrylat, polyacrylamit, polybuten, polystyren, chất đồng trùng hợp etylen-propylen, chất đồng trùng hợp styren-butadien, và chất tương tự, tốt hơn là polyisobutylen và polymetacrylat, được bổ sung như chất ức chế xả dầu. Trọng lượng phân tử trung bình của các chất ức chế xả dầu này là, ví dụ, khoảng từ 5000 đến 3000000 đối với polyisobutylen và khoảng từ 20000 đến 1500000 đối với polymetacrylat. Liều lượng tốt hơn là từ 0,01 % khối lượng đến 0,5 % khối lượng của tổng lượng chế phẩm dầu làm lạnh. Khi liều lượng nhỏ hơn 0,01 % khối lượng, hiệu quả hạn chế việc xả hỗn hợp là không đủ; và khi liều lượng vượt quá 0,5 % khối lượng, tính ổn định của chế phẩm dầu làm lạnh có thể bị ảnh hưởng xấu.

(Chất lưu hoạt động dùng cho hệ thống làm lạnh)

Sáng chế cũng đề cập đến chất lưu hoạt động dùng cho hệ thống làm lạnh chứa thành phần dầu làm lạnh và chất làm lạnh được đề cập ở trên.

Như chất làm lạnh, ngoài chất làm lạnh cacbon dioxit, được ưu tiên là diflometan (HFC-32), triflometan (HFC-23), pentaflöetan (HFC-125), 1,1,2,2-tetraflöetan (HFC-134), 1,1,1,2-tetraflöetan (HFC-134a), 1,1-diflöetan (HFC-152a), hoặc chất làm lạnh hydroflocacbon (chất làm lạnh HFC) như chất làm lạnh hỗn hợp của chúng; và triflöeten (HFO-1123), trans-1,3,3,3-tetraflöpropen (HFO-1234ze(E)), 2,3,3,3-tetraflöpropen (HFO-1234yf), 3,3,3-triflöpropen (HFO-1243zf), cis-1,1,1,4,4,4-hexaflö-2-buten (HFO-1336mzz(Z)), hoặc chất làm lạnh hydroflöolefin (chất làm lạnh HFO) như chất làm lạnh hỗn hợp của chúng. Chất

làm lạnh HFO có nguy cơ làm nóng lên toàn cầu thấp và được xem là xu thế chủ đạo trong tương lai.

Tỷ lệ trộn lẫn của thành phần dầu làm lạnh trên chất làm lạnh không bị giới hạn cụ thể và có thể được đặt ra một cách thích hợp tùy thuộc vào ứng dụng. Thông thường, chế phẩm dầu làm lạnh: chất làm lạnh = 5: 95 đến 80:20, và phạm vi có thể được sử dụng theo sáng chế.

Chất lưu hoạt động được đề cập ở trên dùng cho hệ thống làm lạnh có thể được sử dụng rộng rãi cho thiết bị làm lạnh, thiết bị cấp đông, thiết bị đun nước, các máy điều hòa không khí khác nhau, thiết bị tái sinh nhiệt thải, hoặc thiết bị tương tự. Đặc biệt tốt hơn là áp dụng chất lưu hoạt động cho hệ thống làm lạnh đến thiết bị làm lạnh/làm nóng kiểu bơm nhiệt mà bao gồm máy nén, giàn ngưng tụ hoặc bộ làm mát khí, cơ cấu giãn nở, và giàn bay hơi, và được làm mát bởi chu trình làm lạnh và được làm nóng bởi chu trình bơm nhiệt.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả tiếp với sự tham chiếu đến các ví dụ và các ví dụ so sánh.

Thử nghiệm 1

Trong thử nghiệm, khả năng tương thích với chất làm lạnh được đánh giá. Dầu Naphthenic-A và dầu Naphthenic-B được thể hiện trong bảng 1 như dầu khoáng naphthen và POE-A và POE-B cũng được thể hiện trong bảng 1 như dầu polyol este được điều chế, và dầu nền A và dầu nền B được điều chế ở các dạng kết hợp và các tỷ lệ trộn lẫn được thể hiện trong bảng 2.

Bảng 1

		Dầu Naphthenic-A	Dầu Naphthenic-B	POE-A	POE-B
Tỷ trọng, 15°C	g/cm ³	0,9086	0,9191	0,9189	0,9653
Màu sắc,	ASTM	L0.5	L0.5	L0.5	L0.5
Điểm chớp cháy, COC	°C	178	188	178	270
Điểm rót chảy,	°C	-40	-35	-55 hoặc thấp hơn	2,5
Độ nhớt động học, 40°C	mm ² /s	29,29	55,34	7,474	43,77
Độ nhớt động học, 100°C	mm ² /s	4,434	6,108	2,045	6,186
Chỉ số độ nhớt		22	22	48	82
Tổng số axit,	mgKOH/g	0,01	0,01	0,01	0,01
Hàm lượng nước,	ppm	25	25	25	25
Điểm anilin,	°C	77,5	79,6	---	---
Phân tích loại cacbon,	% C _A	16	18	---	---
	% C _N	35	32	---	---
	% C _p	49	50	---	---

Bảng 2

		Dầu nền A	Dầu nền B
Dầu naphthenic-A	% khối lượng	---	80
Dầu naphthenic-B	% khối lượng	80	---
POE-A	% khối lượng	20	---
POE-B	% khối lượng	---	20
Tỷ trọng ở 15°C	g/cm ³	0,9211	0,9235
Màu sắc	ASTM	L0.5	L0.5
Điểm chớp cháy, COC	°C	196	194
Điểm rót chảy,	°C	-40	-40
Độ nhớt động học, 40°C	mm ² /s	30,06	28,01
Độ nhớt động học, 100°C	mm ² /s	4,565	4,443
Chỉ số độ nhớt		34	40
Tổng số axit,	mgKOH/g	0,01	0,01
Hàm lượng nước,	ppm	25	25

Hơn nữa, ba loại dưới đây được điều chế như các chất phụ gia.

-Hợp chất sorbitan A: polyoxyetylen sorbitan monooleat

-Hợp chất sorbitan B: polyoxyetylen sorbitan trioleat

-Este của axit béo với glyxerin (trên Bảng 3, "este glyxerin"): hỗn hợp của glyxerin monooleat và glyxerin monolinoleat

Và như được thể hiện trong bảng 3, dầu mẫu (chế phẩm dầu làm lạnh) được điều chế với dầu khoáng naphten được đề cập ở trên, dầu polyol este, và chất phụ gia, và các thử nghiệm sự bám dính dưới đây được thực hiện.

Thử nghiệm sự bám dính

Trước tiên, ống thủy tinh chịu áp lực Pyrex (đường kính trong: từ 6 đến 10 mm, chiều dài: từ 230 đến 260 mm, chiều dày: từ 2 đến 3 mm) với một đầu được tạo thành đáy được bo tròn được chuẩn bị. Phía bên trong của ống thủy tinh được rửa với nước cất, và ống thủy tinh được sấy trong lò sấy được cài đặt từ 105°C đến 120°C trong khoảng 24 giờ, và sau đó được cho làm nguội ở trong bình làm khô. Sau đó, khoảng 0,9 g dầu mẫu được lấy mẫu vào trong ống thủy tinh, và bên trong của ống thủy tinh được khử khí chân không trong 1 phút. Sau khi khử khí, ống thủy tinh được làm nguội với đá khô trong 5 phút, và chất làm lạnh được thể hiện trong bảng 3 được nạp vào khoảng 80 % khối lượng đối với dầu thử nghiệm. Sau khi chất làm lạnh được nạp, ống thủy tinh được làm nguội với đá khô trong 5 phút, và ống thủy tinh được làm nóng chảy và được làm kín bằng vôi đốt cầm tay. Sau đó, ống thủy tinh được làm kín với dầu mẫu và chất làm lạnh được đặt trong bể có nhiệt độ không đổi ở -20°C, +20°C, +40°C và được để yên trong hai giờ tương ứng, và sau đó trạng thái bám dính của các giọt dầu vào thành bên của ống thủy tinh được quan sát.

Các kết quả cũng được thể hiện trong Bảng 3, các kết quả không có sự bám dính của các giọt dầu như được thể hiện trên Fig.1 được biểu thị là "◎", các kết quả mà trong đó quan sát thấy có lượng bám dính nhẹ nhưng ít hơn so với trong trường hợp không có chất phụ gia được biểu thị là "○", và các kết quả mà trong đó lượng bám dính bằng hoặc lớn hơn so với trường hợp không có chất phụ gia được biểu thị là "×".

Bảng 3

Dầu nền	Dầu nền A								
Chất làm lạnh	R410A								
Chất phụ gia	Hợp chất sorbitan A			Hợp chất sorbitan B			Este glyxerin		
Liều lượng phụ gia %	0	0,5	1	0	0,5	1	0	0,5	1
-20°C	×	○	○	×	○	○	×	×	×
+20°C	×	○	○	×	○	○	×	○	○
+40°C	×	○	○	×	○	○	×	○	○

Dầu nền	Dầu nền B								
Chất làm lạnh	R410A								
Chất phụ gia	Hợp chất sorbitan A			Hợp chất sorbitan B			Este glyxerin		
Liều lượng phụ gia %	0	0,5	1	0	0,5	1	0	0,5	1
-20°C	×	⊙	⊙	×	○	○	×	×	×
+20°C	×	○	○	×	○	○	×	○	○
+40°C	×	○	○	×	○	○	×	○	○

Dầu nền	Dầu nền A								
Chất làm lạnh	R1234yf								
Chất phụ gia	Hợp chất sorbitan A			Hợp chất sorbitan B			Este glyxerin		
Liều lượng phụ gia %	0	0,5	1	0	0,5	1	0	0,5	1
-20°C	×	○	○	×	○	○	×	×	×
+20°C	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
+40°C	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙

Dầu nền	Dầu nền B								
Chất làm lạnh	R1234yf								
Chất phụ gia	Hợp chất sorbitan A			Hợp chất sorbitan B			Este glycerin		
Liều lượng phụ gia %	0	0,5	1	0	0,5	1	0	0,5	1
-20°C	×	○	○	×	○	○	×	×	×
+20°C	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
+40°C	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎

Liều lượng phụ gia là "theo % khối lượng".

Từ bảng 3, bằng cách trộn lẫn dầu khoáng naphten và dầu polyol este và bổ sung thêm hợp chất sorbitan hoặc este của axit béo với glycerin, sự bám dính của các giọt dầu được giảm xuống, khả năng tương thích với chất làm lạnh và khả năng ngăn chặn bám dính được cải thiện. Cụ thể, hợp chất sorbitan được ưu tiên vì có hiệu quả trong việc cải thiện khả năng tương thích với chất làm lạnh ở nhiệt độ thấp và khả năng ngăn chặn bám dính so với este của axit béo với glycerin.

Thử nghiệm bám dính tương tự được thực hiện bằng cách sử dụng hỗn hợp của dầu naphthenic-A và dầu polyvinyl ete như dầu nền. Bảng 4 thể hiện các tính chất của dầu polyvinyl ete (PVE).

Bảng 4

		PVE
Tỷ trọng, 15°C	g/cm ³	0,9316
Màu sắc,	ASTM	L0.5
Điểm chớp cháy, COC	°C	198
Điểm rót chảy,	°C	-37,5
Độ nhớt động học, 40°C	mm ² /s	51,22
Độ nhớt động học, 100°C	mm ² /s	6,893
Chỉ số độ nhớt		86
Tổng số axit,	mgKOH/g	0,01
Hàm lượng nước,	ppm	25

Trước tiên, dầu nền C được điều chế bằng cách trộn lẫn 80 % khối lượng là dầu naphthenic-A và 20 % khối lượng là dầu polyvinyl ete. Bảng 5 thể hiện các tính chất của dầu nền C.

Bảng 5

		Dầu nền C
Dầu naphthenic-A	% khối lượng	80
PVE	% khối lượng	20
Tỷ trọng, 15°C	g/cm ³	0,9168
Màu sắc,	ASTM	L0.5
Điểm chớp cháy, COC	°C	192
Điểm rót chảy,	°C	-40
Độ nhớt động học, 40°C	mm ² /s	29,71
Độ nhớt động học, 100°C	mm ² /s	4,581
Chỉ số độ nhớt		41
Tổng số axit,	mgKOH/g	0,01
Hàm lượng nước,	ppm	25

Chất phụ gia tương tự (hợp chất sorbitan A, hợp chất sorbitan B hoặc este của axit béo với glyxerin) như được mô tả ở trên được bổ sung vào dầu nền C để điều chế dầu mẫu, và thử nghiệm bám dính tương tự như được mô tả ở trên được thực hiện. Các kết quả được thể hiện trong bảng 6.

Bảng 6

Dầu nền	Dầu nền C									
Chất làm lạnh	R410A									
Chất phụ gia	Hợp chất sorbitan A			Hợp chất sorbitan B			Este glycerin			
Liều lượng phụ gia %	0	0,5	1	0	0,5	1	0	0,5	1	
-20°C	×	○	○	×	○	○	×	○	○	
+20°C	×	○	○	×	○	○	×	○	○	
+40°C	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	

Dầu nền	Dầu nền C									
Chất làm lạnh	R1234yf									
Chất phụ gia	Hợp chất sorbitan A			Hợp chất sorbitan B			Este glycerin			
Liều lượng phụ gia %	0	0,5	1	0	0,5	1	0	0,5	1	
-20°C	×	◎	◎	×	○	○	×	○	○	
+20°C	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
+40°C	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	

Liều lượng phụ gia là "% khối lượng".

Từ bảng 6, có thể thấy là bằng cách trộn lẫn dầu khoáng naphten và dầu polyvinyl ete và bổ sung thêm hợp chất sorbitan hoặc este của axit béo với glyxerin, khả năng tương thích với chất làm lạnh được cải thiện, và sự bám dính của các giọt dầu được giảm xuống hơn nữa. Cụ thể, hợp chất sorbitan được ưu tiên vì có hiệu quả trong việc cải thiện khả năng tương thích với chất làm lạnh ở nhiệt độ thấp và khả năng ngăn chặn sự bám dính so với este của axit béo với glyxerin.

(Thử nghiệm 2)

Trong thử nghiệm này, như được thể hiện trong bảng 7, dầu nền A được sử dụng trong thử nghiệm 1 được sử dụng làm dầu nền, và chất lưu hoạt động mà có bổ sung 1,0 % khối lượng hợp chất sorbitan A được sử dụng như chất lưu hoạt động thử nghiệm 2, và hiệu quả nhiệt với chất lưu hoạt động thử nghiệm không bám dính 1 được so sánh. Lượng dầu nền là 500 mL cho cả chất lưu hoạt động thử nghiệm 1, 2, và R410A được sử dụng như chất làm lạnh.

Thiết bị chu trình làm lạnh được thể hiện trên Fig.2 được sử dụng cho các thử nghiệm. Thiết bị được minh họa bao gồm máy nén 1, bộ ngưng tụ 2, van giãn nở 3, và giàn bay hơi 4 được minh họa, và giàn ngưng tụ 2 được đặt trong bể ngưng tụ 10 và giàn bay hơi 4 được đặt trong bể bay hơi 20. Trong thử nghiệm này, nhiệt độ chất lỏng của bể ngưng tụ 10 tăng lên và nhiệt độ chất lỏng của bể bay hơi 20 giảm xuống, nhưng, nước máy được cấp vào bể ngưng tụ 10, và nước ấm từ bể ngưng tụ 10 được cấp vào bể bay hơi 20, để điều chỉnh nhiệt độ đến nhiệt độ cài đặt tương ứng. Nhiệt độ cài đặt là 55,0°C cho bể ngưng tụ 10, và khi nhiệt độ đạt đến 55,5°C, nước máy được cấp vào. Bể bay hơi 20 được cài đặt ở 15,0°C và khi nhiệt độ đạt đến 14,5°C, nước ấm được cấp vào. Áp suất và nhiệt độ của mỗi phần của thiết bị là như được thể hiện trong bảng 7. Trị số dòng điện là trị số hiển thị của biến tần.

Bảng 7

	Thử nghiệm chất lưu hoạt động 1	Thử nghiệm chất lưu hoạt động 2
Dầu nền	Dầu nền A	Dầu nền B
Hợp chất sorbitan	NA	1,0 % khối lượng
Lượng chất làm lạnh	750g	750g
Áp suất xả	3,50 MPa(G)	3,50 MPa(G)
Áp suất nạp	1,12 MPa(G)	1,12 MPa(G)
Nhiệt độ xả	78,7°C	79,8°C
Nhiệt độ nạp	14,0°C	15,0°C
Nhiệt độ đầu vào van	52,4°C	51,9°C
Nhiệt độ đầu ra van	15,3°C	15,2°C
Nhiệt độ vỏ	64,2°C	64,3°C
Dòng	6,40A	6,40A
Dòng điện (Khoảng rộng)	6,35~6,45A	6,35~6,46A

Sau đó, chất lưu hoạt động thử nghiệm 1, 2 được đổ đầy vào trong thiết bị, và khoảng thời gian cấp nước máy vào bể ngưng tụ 10 và khoảng thời gian cấp nước ấm vào bể bay hơi 20 được đo. Khoảng thời gian cấp càng ngắn, sự thay đổi từ nhiệt độ cài đặt càng nhanh và hiệu quả nhiệt càng cao. Số lần thử nghiệm là ba, và các trị số cho mỗi lần thử nghiệm và các trị số trung bình (giây) được thể hiện dưới đây.

Bảng 8

Thử nghiệm chất lưu hoạt động 1 (không có hợp chất sorbitan) [giây]

	1	2	3	Trị số trung bình
Bể ngưng tụ	614	523	593	576,7
Bể bay hơi	615	788	582	661,7

Thử nghiệm chất lưu hoạt động 2 (với hợp chất sorbitan) [giây]

	1	2	3	Trị số trung bình
Bể ngưng tụ	471	514	399	461,3
Bể bay hơi	575	492	506	524,3

Có thể thấy là chất lưu hoạt động thử nghiệm 2 mà có bổ sung hợp chất sorbitan có khoảng thời gian cấp ngắn hơn là khoảng 20% so với chất lưu hoạt động thử nghiệm không bổ sung và có hiệu quả nhiệt ưu việt.

Ngoài ra, khi cấp nước ấm vào bể bay hơi 20 được dừng lại và hoạt động được thực hiện trong 11 phút (660 giây) mà không kiểm soát nhiệt độ, sự khác nhau về nhiệt độ chất lỏng giữa chất lưu hoạt động thử nghiệm 1 và chất lưu hoạt động thử nghiệm 2 là 0,2°C. Dung tích của bể bay hơi 20 là $35 \text{ cm} \times 36 \text{ cm} \times 72 \text{ cm} = 90,720 \text{ cm}^3$, và **ngay cả khi trừ đi ống dẫn**, sự trao đổi nhiệt được thực hiện cho khoảng 90 kg nước ở trong bể bay hơi 20. Khi hiệu quả nhiệt được chuyển đổi thành nhiệt lượng, thu được " $90 \text{ (kg)} \times 0,2 \text{ (}^\circ\text{C)} = 18 \text{ kcal} = 75,312 \text{ kJ}$ ", và hiệu quả của hợp chất sorbitan lên sự trao đổi nhiệt được thể hiện đủ.

Ngoài ra, như được thể hiện trong bảng 9, hợp chất sorbitan được bổ sung vào dầu nền C, và chất lưu hoạt động thử nghiệm 4 được điều chế bằng cách bổ sung chất làm lạnh R410A, và so sánh hiệu quả nhiệt với chất lưu hoạt động thử nghiệm 3 mà không bổ sung hợp chất sorbitan. Lượng dầu nền là 500 mL trong cả hai trường hợp.

Trong thử nghiệm này, thiết bị chu trình làm lạnh được thể hiện trên Fig.2 được sử dụng. Nhiệt độ cài đặt là 55°C cho bể ngưng tụ 10, và khi nhiệt độ đạt đến

55,5°C, nước máy được cấp vào. Bể bay hơi 20 được cài đặt ở 15,0°C, và khi nhiệt độ đạt đến 14,5°C, nước ấm trong bể ngưng tụ được cấp vào nhờ bơm. Sau đó, khoảng thời gian cấp nước máy và khoảng thời gian cấp nước ấm được đo theo cách giống như được mô tả ở trên. Các kết quả được thể hiện trong bảng 10.

Bảng 9

	Thử nghiệm chất lưu hoạt động 3	Thử nghiệm chất lưu hoạt động 4
Dầu nền	Dầu nền C	Dầu nền C
Hợp chất sorbitan	NA	1,0 % khối lượng
Lượng chất làm lạnh	765g	765g
Áp suất xả	3,58 MPa(G)	3,56 MPa(G)
Áp suất nạp	1,10 MPa(G)	1,10 MPa(G)
Nhiệt độ xả	82,3°C	83,4°C
Nhiệt độ nạp	16,0°C	17,0°C
Nhiệt độ đầu vào van	54,0°C	54,0°C
Nhiệt độ đầu ra van	14,9°C	15,1°C
Nhiệt độ vỏ	66,3°C	68,2°C
Dòng điện	6,47A	6,46A
Dòng điện (Khoảng rộng)	6,34~6,54A	6,36~6,53A

Bảng 10

Thử nghiệm chất lưu hoạt động 3 (không có hợp chất sorbitan) [giây]

	1	2	3	Trị số trung bình
Bể ngưng tụ	668	580	566	604,7
Bể bay hơi	697	601	592	630,0

Thử nghiệm chất lưu hoạt động 4 (với hợp chất sorbitan) [giây]

	1	2	3	Trị số trung bình
Bể ngưng tụ	642	554	633	609,7
Bể bay hơi	524	636	513	557,7

Như được thể hiện trong bảng 10, sự có mặt hoặc vắng mặt của việc bổ sung hợp chất sorbitan tạo ra sự khác biệt trong việc kiểm soát chu trình của bể bay hơi so với các chất lưu hoạt động thử nghiệm 3, 4. Mặc dù không có sự khác biệt về nhiệt độ đầu ra van giãn nở do sự có mặt hoặc vắng mặt của hợp chất sorbitan, chu trình điều khiển ngắn hơn của bể bay hơi (khoảng thời gian làm việc ngắn hơn của bơm để đưa nước ấm vào) biểu thị việc bổ sung hợp chất sorbitan là tốt hơn đối với tốc độ trao đổi nhiệt ở trong ống dẫn của bể bay hơi.

Hơn nữa, khi việc cấp nước ấm vào bể bay hơi 20 được dừng lại và hoạt động được thực hiện trong 10,5 phút (630 giây) mà không kiểm soát nhiệt độ, trong chất lưu hoạt động thử nghiệm 4, nhiệt độ chất lỏng của bể bay hơi 20 là 14,4°C, tương ứng với sự cải thiện về hiệu quả nhiệt là 0,1°C khi so với chất lưu hoạt động thử nghiệm 3. Như được mô tả ở trên, trong bể bay hơi, sự trao đổi nhiệt được thực hiện cho khoảng 90 kg nước, và khi hiệu quả nhiệt được chuyển đổi thành nhiệt lượng, thu được " $90 \times 0,1 = 9 \text{ kcal} = 37,656 \text{ KJ}$ ", và hiệu quả của hợp chất sorbitan lên sự trao đổi nhiệt được thể hiện đủ.

Thử nghiệm 3

Trong thử nghiệm, để xác minh hiệu quả của chất ức chế xả dầu, các dầu nền A, PVE, và POE-B được sử dụng, và lượng xả dầu được so sánh với dầu mẫu mà

trong đó polyisobutylen (trọng lượng phân tử trung bình 2000000: 0,25% theo trọng lượng là chất pha loãng dầu khoáng parafin) được sử dụng như chất ức chế xả dầu dùng cho dầu nền A được bổ sung ở 0,025 % khối lượng của lượng tổng. Có thể xác nhận là việc bổ sung chất ức chế xả dầu không ảnh hưởng đến hiệu quả ngăn chặn sự bám dính.

Thiết bị thử nghiệm được thể hiện trên Fig.3 được sử dụng cho thử nghiệm. Trong thiết bị thử nghiệm được minh họa, lượng dầu mẫu 31 xác định trước được chứa trong thùng chứa trong suốt 30, và vòi phun 41 được lắp đặt ở trạng thái mà ở đó đầu dưới của nó được nhúng trong dầu mẫu 31. Dầu mẫu 31 được làm nóng bằng bộ phận làm nóng dầu 32 và được khuấy bằng máy khuấy 33 và được giữ ở nhiệt độ không đổi. Dầu mẫu 31 được hút lên vòi phun 41 nhờ hiệu ứng mao dẫn. Khí nitơ (N_2) được cấp từ bình ga 40 đến vòi phun 41, và dầu mẫu được hút 31 được trộn lẫn với khí nitơ bên trong vòi phun 41 để tạo thành sương mù 51, và được phun từ vòi phun 41. Sương mù được phun ra 51 được xả thải ra từ ống thải 50.

Trong phương pháp thử nghiệm này, trước tiên, khoảng 2 kg dầu mẫu 31 được phun vào trong thùng chứa 30, và trọng lượng của dầu mẫu 31 (trọng lượng dầu trước khi thử nghiệm) tại thời điểm này được đo. Sau đó, dầu mẫu 31 được làm nóng bởi dầu bộ phận làm nóng 32, và nhiệt độ dầu được cài đặt đến 40°C trong khi đang được khuấy bằng máy khuấy 33, và thực hiện việc làm nóng và khuấy. Tiếp theo, khí nitơ được gửi từ bình ga 40 đến vòi phun 41 ở lưu lượng là 10 L/phút (lưu lượng được kiểm soát bằng lưu lượng kế 42), và sương mù 51 được phun từ vòi phun 41. Sau đó, khí nitơ được cấp liên tục vào trong thùng chứa 30 trong 30 phút từ lúc mà sương mù 51 được phun ra từ vòi phun 41, và việc làm nóng và khuấy và cấp khí nitơ được dừng lại sau 30 phút trong khi xả thải. Sau khi dừng lại, trọng lượng của dầu mẫu 31 (trọng lượng dầu sau khi thử nghiệm) được đo. Sau đó, sự khác biệt giữa trọng lượng dầu trước thử nghiệm và trọng lượng dầu sau thử nghiệm được tính. Sự khác biệt là lượng xả của dầu mẫu 31 được xả ra dưới dạng sương mù 51. Sự khác biệt càng nhỏ, hiệu quả hạn chế xả ra càng cao, càng tốt.

Các kết quả được thể hiện trong bảng 11, và có thể thấy là lượng xả của dầu mẫu 31 được làm giảm xuống nhờ chất ức chế xả dầu.

Bảng 11

Dầu thử nghiệm	Trọng lượng dầu trước thử nghiệm, g	trọng lượng dầu sau thử nghiệm, g	Lượng xả dầu, g	Tỷ lệ xả dầu, %
Dầu nền A	2017,5	2012	5,5	0,27
Dầu nền A + chất ức chế xả dầu	2037	2034,5	2,5	0,12
PVE	2047,5	2040	7,5	0,37
POE-B	2031,5	2025,5	6	0,30

Mặc dù sáng chế đã được mô tả chi tiết với sự tham chiếu đến các phương án cụ thể, nhưng sẽ rõ ràng với những người có trình độ trong lĩnh vực kỹ thuật rằng các thay đổi và biến thể khác có thể được thực hiện mà không xa rời khỏi tinh thần và phạm vi của sáng chế.

Đơn này được dựa trên Đơn sáng chế Nhật Bản số 2017-93267 được nộp ngày 9 tháng năm, năm 2017, và Đơn sáng chế Nhật Bản số 2017-169519 được nộp ngày 4, tháng chín, năm 2017, nội dung của các đơn trên được kết hợp ở đây nhờ sự viện dẫn.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Vì chất lưu hoạt động dùng cho hệ thống làm lạnh theo sáng chế có thể hạn chế sự bám dính của dầu khoáng naphten vào bề mặt trong của thiết bị trao đổi nhiệt, sáng chế có thể duy trì hiệu suất của thiết bị trong thời gian dài bất kể loại thiết bị làm lạnh.

Danh sách số chỉ dẫn

- 1 Máy nén
- 2 Giàn ngưng tụ
- 3 Van giãn nở
- 4 Giàn bay hơi
- 10 Bể ngưng tụ
- 20 Bể bay hơi
- 30 Thùng chứa
- 31 Dầu mẫu
- 32 Bộ phận làm nóng dầu
- 33 Bộ phận khuấy
- 40 Bình ga
- 41 Vòi phun
- 42 Lưu lượng kế
- 50 Ống xả thải
- 51 Sương mù

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm dầu làm lạnh dùng cho một hoặc nhiều chất làm lạnh được chọn từ chất làm lạnh hydroflocacbon, chất làm lạnh hydrofloolefin và chất làm lạnh cacbon dioxit bao gồm:

hỗn hợp của dầu khoáng naphten và dầu polyol este; và
hợp chất sorbitan,

trong đó hợp chất sorbitan là hợp chất bao gồm polyoxyetylen, sorbitan và axit béo.

2. Chế phẩm dầu làm lạnh theo điểm 1, trong đó hàm lượng của hợp chất sorbitan là nằm trong khoảng từ 0,5 % đến 5 % khối lượng của tổng lượng chế phẩm dầu làm lạnh.

3. Chế phẩm dầu làm lạnh theo điểm 1 hoặc 2, trong đó trong hỗn hợp, tỷ lệ khối lượng của dầu khoáng naphten so với dầu polyol este là dầu khoáng naphten: dầu polyol este bằng từ 60: 40 đến 90: 10.

4. Chế phẩm dầu làm lạnh theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó độ nhớt động học của dầu khoáng naphten ở 40°C là từ 5 mm²/giây đến 460 mm²/giây, và độ nhớt động học của dầu polyol este ở 40°C là từ 5 mm²/giây đến 350 mm²/giây.

5. Chế phẩm dầu làm lạnh theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, bao gồm chất ức chế xả dầu để hạn chế việc xả hỗn hợp ra từ máy nén.

6. Chất lưu hoạt động dùng cho hệ thống làm lạnh bao gồm:

chế phẩm dầu làm lạnh theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5; và

một hoặc nhiều chất làm lạnh được chọn từ chất làm lạnh hydroflocacbon, chất làm lạnh hydrofloolefin và chất làm lạnh cacbon dioxit.

Fig.1

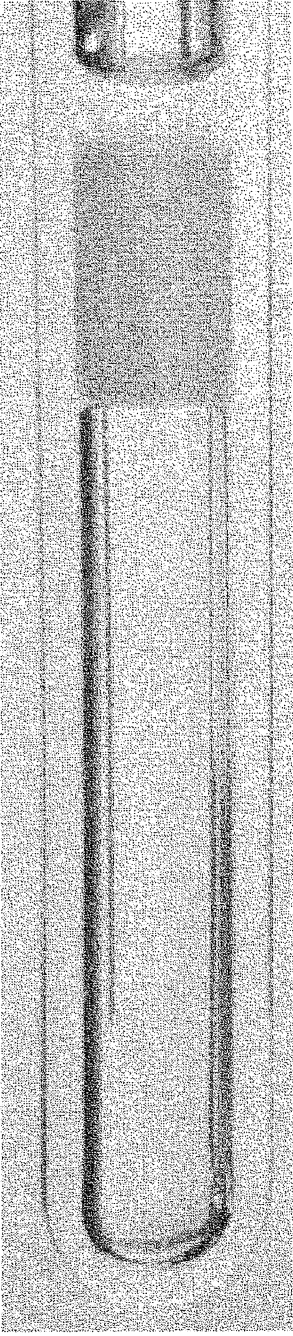
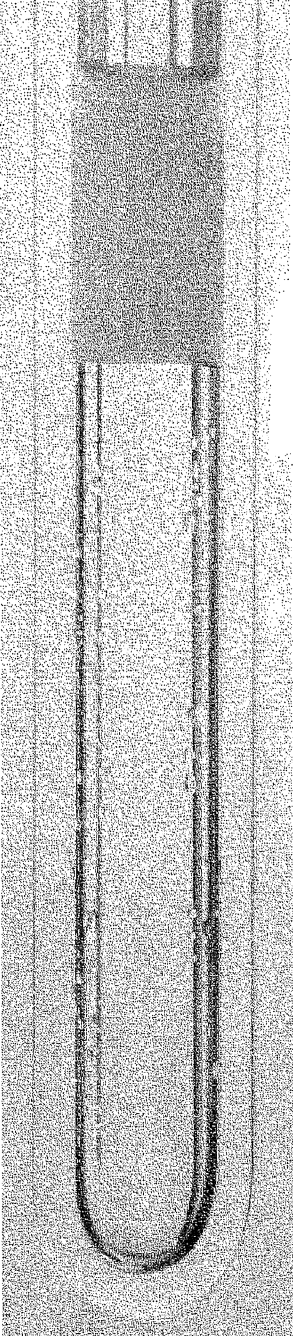
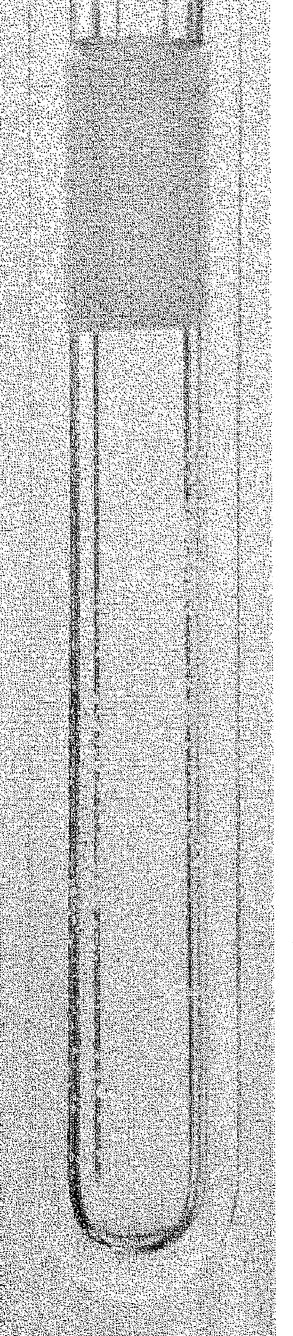
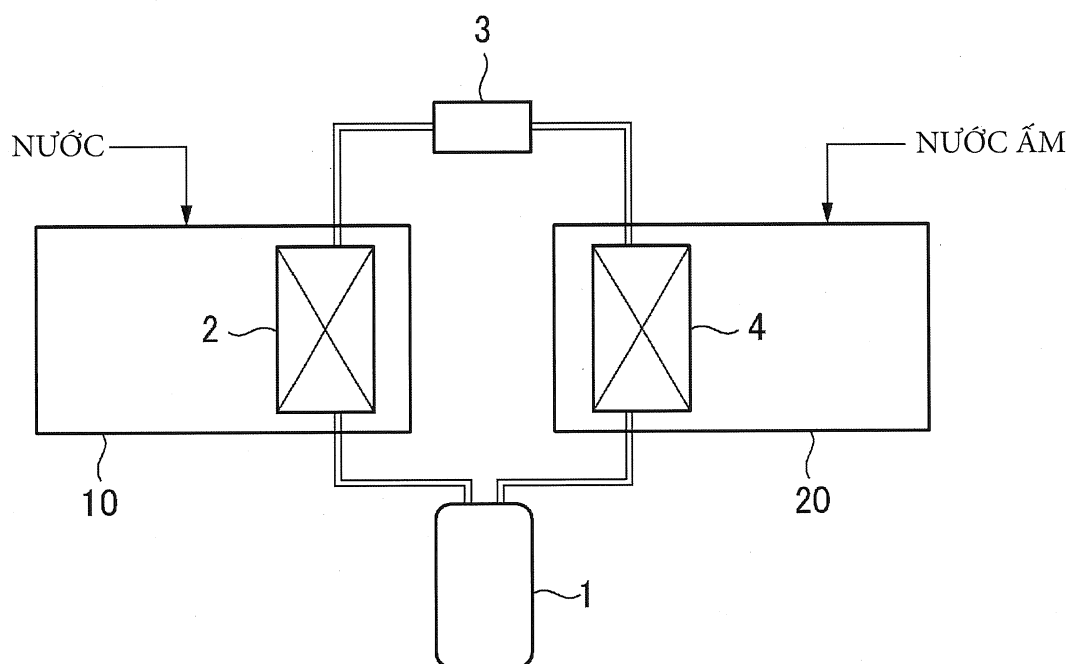
TIÊU CHUẨN XÁC ĐỊNH		
◎	○	×
		

Fig.2*Fig.3*