



(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)



1-0029386

(51)⁷ B21D 37/16; B21D 22/02

(13) B

(21) 1-2018-01257

(22) 26/03/2018

(30) 10-2017-0046830 11/04/2017 KR

(45) 25/09/2021 402

(43) 25/10/2018 367A

(73) 1. MS AUTOTECH CO., LTD. (KR)

16-9, Poseok-ro, Naenam-myeon, Gyeongju-si, Gyeongsangbuk-do, Republic of KOREA

2. KOREA UNIVERSITY RESEARCH AND BUSINESS FOUNDATION (KR)

145, Anam-ro, Seongbuk-gu, Seoul, Republic of Korea

3. MyungShin Industry Co., Ltd (KR)

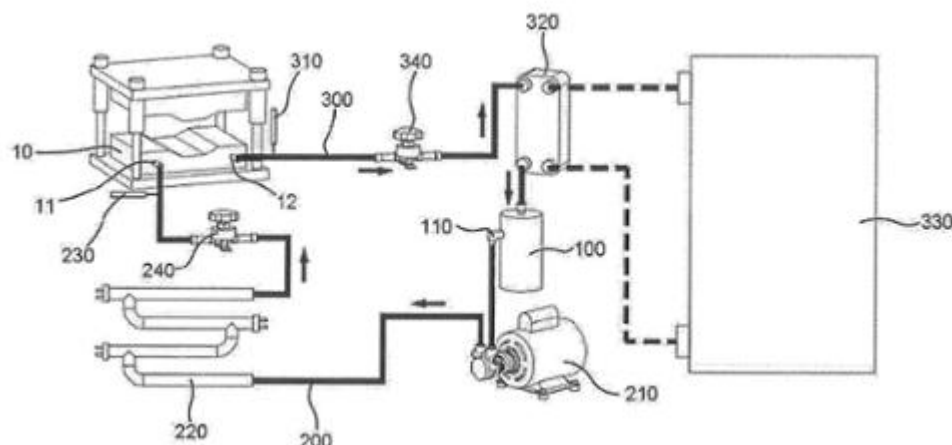
91, Cheonbuksandan-ro, Cheonbuk-myeon, Gyeongju-si, Gyeongsangbuk-do, Republic of Korea

(72) Park, Sung Yong (KR); EOM, Won IK (KR); Yun, Sung Ho (KR); Kwon, Jun Ho (KR); Kim, Yong Chan (KR).

(74) Công ty TNHH Đại Tín và Liên Danh (DAITIN AND ASSOCIATES CO.,LTD)

(54) THIẾT BỊ LÀM MÁT CHO KHUÔN DẬP NÓNG

(57) Thiết bị làm mát cho khuôn dập nóng (10) được cấu hình sao cho chất làm mát trong trạng thái tồn tại hai pha, pha lỏng và pha khí, được cung cấp cho kênh làm mát được tạo hình trong khuôn dập nóng (10) để làm mát khuôn dập nóng (10) sử dụng nhiệt tiềm ẩn của chất làm mát. Chất làm mát duy trì nhiệt độ không đổi trong kênh làm mát của khuôn dập nóng, đảm bảo làm mát đồng đều khuôn dập nóng.



Lĩnh vực sử dụng sáng chế

Sáng chế liên quan đến thiết bị làm mát cho khuôn dập nóng, và cụ thể hơn, đề cập đến thiết bị làm mát cho khuôn dập nóng, có khả năng làm mát khuôn dập nóng đồng đều và hiệu quả hơn.

Tình trạng kĩ thuật của sáng chế

Hiện nay, tỷ lệ các bộ phận thân xe làm bằng thép cường lực tăng lên để đáp ứng các quy định về môi trường và giảm trọng lượng xe.

Thép cường lực (thép có độ bền cao) như vậy có khả năng tạo hình thấp ở nhiệt độ phòng và dẫn đến sai hỏng kích thước do đàn hồi tạo thành trong quá trình tạo hình thép cường lực.

Gần đây, số lượng các bộ phận dập nóng được sử dụng trong xe cộ để giảm trọng lượng đang gia tăng.

Trong quá trình dập nóng, phôi thép hoặc tấm thép được nung nóng đến nhiệt độ cao hơn A_{c3} , ví dụ, trong khoảng từ $850\text{ }^{\circ}\text{C}$ đến $950\text{ }^{\circ}\text{C}$. Phôi thép đã nung nóng được chuyển đến khuôn tạo hình trong vòng vài giây và được làm mát trong khi tạo hình ép. Kênh làm mát được cung cấp trong khuôn tạo hình cho phép nước làm mát đi qua khuôn tạo hình.

Quá trình dập nóng cho khả năng tạo hình tuyệt vời và kích thước chính xác vì thép tấm được tạo hình ở nhiệt độ cao. Ngoài ra, có thể thu được bộ phận xe có độ bền kéo khoảng 1.500 MPa hoặc cao hơn nhờ quá trình dập nóng.

Nước làm mát được cung cấp vào kênh làm mát của khuôn dập nóng. Vì nước làm mát thu nhiệt từ khuôn trong khi chảy dọc theo kênh làm mát, nhiệt độ của nước làm mát tăng dần lên. Nhiệt độ của nước làm mát là thấp nhất tại đầu vào của kênh làm mát nơi cung cấp nước làm mát đến khuôn và cao nhất tại đầu ra của kênh làm mát nơi nước làm mát được xả ra từ khuôn. Nói cách khác, hiệu quả làm mát là cao nhất ở phần

đầu vào và giảm dần về phía phần đầu ra. Hiện tượng này gây ra làm mát không đồng đều cho khuôn dập nóng và làm giảm chất lượng các bộ phận thân xe dập nóng.

Bản chất kĩ thuật của sáng chế

Sáng chế được tạo ra để khắc phục các vấn đề nêu trên, và mục tiêu của sáng chế là cung cấp thiết bị làm mát cho khuôn dập nóng, có khả năng làm mát khuôn dập nóng đồng đều và hiệu quả hơn.

Để thực hiện mục tiêu trên, thiết bị làm mát cho khuôn dập nóng theo sáng chế được cấu hình để làm mát khuôn dập nóng với chất làm mát chảy dọc theo kênh làm mát được tạo thành trong khuôn dập nóng. Chất làm mát trong khi chảy dọc theo kênh làm mát có thể trong điều kiện sao cho chất lỏng và pha hơi của nó cùng tồn tại và làm mát khuôn dập nóng sử dụng nhiệt tiềm ẩn của sự bay hơi. Thông thường, khuôn dập nóng bao gồm khuôn trên và khuôn dưới. Thiết bị làm mát theo sáng chế có thể làm mát khuôn trên và/hoặc khuôn dưới.

Chất làm mát chảy vào hoặc được cung cấp cho kênh làm mát của khuôn dập nóng có thể không trong điều kiện cùng tồn tại pha lỏng-khí hoặc trạng thái lỏng bão hòa của nó. Nhiệt độ của chất làm mát cung cấp cho kênh làm mát có thể hơi thấp hơn so với nhiệt độ bay hơi hoặc điểm sôi của chất làm mát, và mong muốn, nằm trong phạm vi khoảng 97% đến khoảng 99,5% so với nhiệt độ bay hơi của nó. Điều kiện nhiệt độ như vậy cho phép nhiệt lượng bay hơi của chất làm mát, tức là nhiệt tiềm ẩn của chất làm mát được sử dụng đủ để làm mát khuôn dập nóng ngay cả khi sự khác biệt là nhỏ giữa nhiệt độ của chất làm mát cung cấp cho khuôn dập nóng và nhiệt độ của chất làm mát được xả ra từ khuôn dập nóng.

Theo sáng chế, chất làm mát có thể ở khu vực cùng tồn tại hai pha trong khi đi qua kênh làm mát của khuôn dập nóng. Nếu không có vấn đề về môi trường, nhiệt lượng bay hơi của chất làm mát cao hơn đáp ứng được yêu cầu cao hơn.

Theo sáng chế, máy nén có thể không cần thiết để nén chất làm mát xả ra khỏi khuôn dập nóng. Sự thay đổi nhiệt độ của các thành phần tuần hoàn chất làm mát của thiết bị làm mát có thể là rất nhỏ. Nhiệt độ của chất làm mát khi xả ra từ khuôn dập

nóng có thể nằm gần nhiệt độ bay hơi của chất làm mát. Để thực hiện, tốc độ dòng chảy của chất làm mát cung cấp cho khuôn dập nóng có thể được điều khiển.

Theo phương án thực hiện ưu tiên của sáng chế, thiết bị làm mát cho khuôn dập nóng bao gồm: bể chứa chứa chất làm mát; đường ống cung cấp chất làm mát kết nối bể chứa và đầu vào của kênh làm mát; và đường xả nước làm mát kết nối bể chứa và lối ra của kênh làm mát.

Bên cạnh đó, theo phương án thực hiện ưu tiên của sáng chế, thiết bị làm mát cho khuôn dập nóng có thể bao gồm bộ điều chỉnh dòng chảy để điều chỉnh tốc độ dòng chảy của chất làm mát cung cấp cho kênh làm mát của khuôn dập nóng, và lò sưởi được cung cấp trong đường ống cung cấp chất làm mát và làm nóng chất làm mát. Máy bơm có thể được cung cấp trong đường ống cung cấp chất làm mát và/hoặc đường ống dẫn chất làm mát để lưu thông chất làm mát từ bể chứa đến kênh làm mát của khuôn dập nóng. Chất làm mát chứa trong bể chứa có thể là chất lỏng.

Theo thiết bị làm mát theo sáng chế, vì khuôn dập nóng được làm lạnh bằng nhiệt tiềm ẩn của chất làm mát, nhiệt độ của chất làm mát có thể được duy trì không thay đổi trong kênh làm mát, nó đảm bảo làm mát đồng đều khuôn dập nóng.

Theo sáng chế, làm mát hiệu quả khuôn dập nóng có thể đạt được bằng cách sử dụng chất làm mát có nhiệt lượng bay hơi cao.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ kèm theo

Các phương án thực hiện của sáng chế sẽ được hiểu rõ hơn từ mô tả chi tiết sau đây cùng với việc kết hợp với các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là sơ đồ minh họa thiết bị làm mát cho khuôn dập nóng theo phương án thực hiện ưu tiên của sáng chế; và

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa thiết bị làm mát cho khuôn dập nóng theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết phương án thực hiện sáng chế

Để hiểu các tính năng của sáng chế, thiết bị làm mát cho khuôn dập nóng theo phương án thực hiện ưu tiên của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn.

Để hiểu các phương án được mô tả, cần lưu ý rằng số tham chiếu cho chi tiết của mỗi hình vẽ, cũng giống số tham chiếu viện dẫn cho cùng chi tiết mặc dù chi tiết được thể hiện trong những hình vẽ khác nhau.

Ngoài ra, trong bản mô tả sáng chế, chức năng thông dụng hoặc thiết kế sẽ không được mô tả chi tiết vì có thể vô tình gây khó khăn khi tìm hiểu sáng chế.

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết qua các phương án thực hiện ưu tiên cùng với việc tham khảo các hình vẽ kèm theo.

Fig.1 và Fig.2 tương ứng là sơ đồ và sơ đồ khối minh họa thiết bị làm mát cho khuôn dập nóng 10, theo phương án thực hiện ưu tiên của sáng chế.

Tham khảo Fig.1 và Fig.2, thiết bị làm mát theo phương án của sáng chế được cung cấp để làm mát khuôn dập nóng 10 khi tạo hình vật thể nóng, ví dụ như tấm kim loại hoặc phôi kim loại. Thiết bị làm mát làm mát khuôn dập nóng 10, và khuôn dập nóng 10 đã được làm mát làm mát vật thể nóng. Trong một ví dụ, nhiệt độ của vật thể là khoảng 900 °C khi vật thể được đặt trên khuôn dập nóng 10. Nhiệt độ của vật thể là khoảng 200 °C khi vật thể được đưa ra khỏi khuôn dập nóng 10 sau khi tạo hình ép. Vật thể được làm mát từ khoảng 900 °C đến khoảng 200 °C trong quá trình dập nóng, và nhiệt tương ứng với sự chênh lệch nhiệt độ, nghĩa là 700 °C, được truyền tới khuôn dập nóng.

Nước là môi trường làm mát thông dụng cho khuôn dập nóng 10. Tuy nhiên, thiết bị làm mát cho khuôn dập nóng 10 theo phương án này làm nguội khuôn dập nóng 10 bằng chất làm mát hóa học thay vì nước.

Chất làm mát được cung cấp cho kênh làm mát (không hiển thị) được hình thành trong khuôn dập nóng 10 sau khi sưởi nóng hoặc ngay dưới nhiệt độ bay hơi của chất làm mát. Trong một số trường hợp, chất làm mát có thể được sưởi nóng đến trạng thái

trong đó hai giai đoạn (lỏng, khí) có thể cùng tồn tại và cung cấp cho kênh làm mát. Khuôn dập nóng 10 được làm mát bằng cách sử dụng nhiệt tiềm ẩn của chất làm mát. Chất làm mát có thể được lựa chọn từ các vật liệu mà pha lỏng và khí có thể cùng tồn tại dưới điều kiện nhiệt độ và áp suất của kênh làm mát trong khi khuôn dập nóng 10 được vận hành. Ví dụ, các chất làm mát có thể được lựa chọn từ các chất làm mát khác nhau đã biết như R-134a, R-245fa, R-1234yf, và R-1233zd, vv. , hoặc từ chất làm mát được phát triển.

Thiết bị làm mát theo phương án thực hiện ưu tiên được dựa trên thực tế rằng việc sử dụng nhiệt lượng tiềm ẩn của chất làm mát vượt trội hơn so với sử dụng nhiệt lượng hợp lý của nước để làm mát hiệu quả hoặc năng suất của thiết bị làm mát. Nếu nhiệt độ ở đầu vào của kênh làm mát và tốc độ dòng chảy cung cấp cho kênh làm mát là như nhau, hiệu suất của chất làm mát sử dụng nhiệt tiềm ẩn gấp từ ba đến năm lần so với nước sử dụng nhiệt hợp lý để làm mát.

Nếu nước được làm nóng từ khoảng 40 °C đến 50 °C trong khi đi qua kênh làm mát của khuôn dập nóng 10, nhiệt lượng hợp lý mà nước có thể nhận được từ khuôn dập nóng 10 là khoảng 42 kJ/kg. Để so sánh, nhiệt lượng bay hơi của chất làm mát R-134a, R-245fa và R-1234yf là khoảng 163 kJ/kg, 181 kJ/kg, và 132 kJ/kg ở khoảng 40 °C, tương ứng. Tốc độ dòng chảy của chất làm mát được sử dụng để làm mát khuôn dập nóng 10 và mức tiêu thụ năng lượng của toàn bộ hệ thống làm mát có thể giảm xuống, vì nhiệt lượng bay hơi của chất làm mát lớn gấp ba lần so với nhiệt lượng hợp lý của nước.

Thiết bị làm mát cho khuôn dập nóng 10 bao gồm bể chứa 100 để lưu trữ chất làm mát trong trạng thái lỏng, đường ống cung cấp chất làm mát 200 kết nối bể chứa 100 và đầu vào 11 của đầu vào kênh làm mát của khuôn dập nóng 10, bộ điều chỉnh dòng chảy 110 để điều chỉnh tốc độ dòng chảy của chất làm mát cung cấp cho đường ống cung cấp chất làm mát 200, máy bơm 210 được lắp trên đường cung cấp chất làm mát 200 để tuần hoàn chất làm mát từ bể chứa 100 đến khuôn dập nóng 10, lò sưởi 220 lắp trên đường ống cung cấp chất làm mát 200 giữa bơm 210 và khuôn dập nóng 10 để làm nóng chất làm mát, và đường ống xả chất làm mát 300 kết nối với đầu ra 12 của

kênh làm mát và bể chứa 100. Bộ điều chỉnh dòng chảy 110 được cung cấp trên bể chứa 100 hoặc đường ống cung cấp nước làm mát 200.

Thiết bị làm mát cho khuôn dập nóng 10 bao gồm cảm biến nhiệt độ chất làm mát chảy vào 230 được lắp trên đường ống cung cấp chất làm mát 200 để đo nhiệt độ của chất làm mát chảy vào kênh làm mát của khuôn dập nóng 10, cảm biến nhiệt độ chất làm mát xả ra 310 được lắp trên đường ống xả chất làm mát 300 để đo nhiệt độ của chất làm mát xả ra từ kênh làm mát của khuôn dập nóng 10, và bộ điều khiển 400 nhận dữ liệu nhiệt độ từ cảm biến nhiệt độ chất làm mát chảy vào 230 và cảm biến nhiệt độ chất làm mát xả ra 310 và điều chỉnh lò sưởi 220 và bộ điều chỉnh dòng chảy 110 để đáp ứng với nhiệt độ đo được.

Bộ điều chỉnh dòng chảy 110 kiểm soát tốc độ dòng chảy của chất làm mát từ bể chứa 100 đến đường cung cấp chất làm mát 200. Máy bơm 210 hoạt động để cung cấp chất làm mát về phía khuôn dập nóng 10. Trước khi chất làm mát được cung cấp cho kênh làm mát, chất làm mát được làm nóng bởi lò sưởi 220. Chất làm mát có thể được đun nóng đến nhiệt độ bay hơi, hoặc chỉ thối đến nhiệt độ nơi chất làm mát có thể ở trạng thái cùng tồn tại hai pha, pha lỏng và pha khí.

Kênh làm mát là khu vực mà trong đó chất làm mát bay hơi. Trong kênh làm mát, chất làm mát ở trạng thái lỏng được biến đổi thành trạng thái khí. Mặc dù chất làm mát đi qua kênh làm mát nhận nhiệt từ khuôn dập nóng 10, nhiệt độ của chất làm mát có thể không tăng. Chất làm mát làm mát khuôn dập nóng 10 sử dụng nhiệt tiềm ẩn của nó. Chất lỏng làm mát được đun nóng lên nhiệt độ bay hơi của nó có thể bắt đầu bay hơi và duy trì nhiệt độ gần như không đổi cho đến khi toàn bộ chất lỏng làm mát chuyển thành pha khí, mặc dù nhiệt lượng của chất làm mát có thể tăng lên.

Khi chất làm mát đi qua kênh làm mát của khuôn dập nóng 10 hầu như được duy trì ở nhiệt độ không đổi, khuôn dập nóng 10 có thể được làm mát đồng đều.

Chất làm mát đi qua kênh làm mát được xả ra bể chứa 100 thông qua đường ống xả chất làm mát 300. Bộ trao đổi nhiệt 320 có thể được cung cấp trong đường xả 300 của chất làm mát để làm ngưng tụ chất làm mát hoàn toàn thành chất lỏng. Chất làm mát có thể được lưu trữ trong trạng thái lỏng trong bể chứa 100.

Thiết bị trao đổi nhiệt 320 được bố trí trong đường ống xả chất làm mát 300 và trao đổi nhiệt với chất làm mát sao cho chất làm mát xả vào bể chứa 100 trở thành chất lỏng. Để thực hiện, chất làm nguội để trao đổi nhiệt với chất làm mát có thể được cung cấp cho thiết bị trao đổi nhiệt 320 từ máy lạnh 330.

Bộ điều khiển 400 điều khiển lò sưởi 220, bộ điều chỉnh dòng chảy 110, và thiết bị trao đổi nhiệt 320 để làm mát khuôn dập nóng 10 sử dụng nhiệt tiềm ẩn của chất làm mát.

Bộ điều khiển 400 nhận dữ liệu nhiệt độ của chất làm mát chảy vào kênh làm mát của khuôn dập nóng 10 từ cảm biến nhiệt độ chất làm mát chảy vào 230 và có thể kiểm soát lò sưởi 220 sao cho nhiệt độ của chất làm mát chảy vào kênh làm mát của khuôn dập nóng 10 ở trong khoảng từ 97% đến 99.5% nhiệt độ bay hơi của chất làm mát. Đó là, chất làm mát được cung cấp cho kênh làm mát có thể được làm nóng tới ngay dưới nhiệt độ bay hơi. Mặc dù không được hiển thị trong bản vẽ, để kiểm soát nhiệt độ chính xác hơn, cảm biến nhiệt độ có thể được cung cấp thêm trong lò sưởi 220 để đo nhiệt độ của chất làm mát chảy vào lò sưởi 220.

Trong trường hợp đó, chất làm mát được làm nóng đến hoặc ngay dưới nhiệt độ bay hơi, nhiệt lượng của chất làm mát có thể tăng mà không làm thay đổi nhiệt độ của chất làm mát trong khi chất làm mát chảy dọc theo kênh làm mát của khuôn dập nóng 10. Khi lò sưởi 220 gia nhiệt quá chất làm mát, khả năng làm mát hoặc không sử dụng được nhiệt tiềm ẩn của sự bay hơi của chất làm mát sẽ bị giảm xuống.

Khi chất làm mát được cung cấp cho khuôn dập nóng 10 ở trạng thái nung nóng cao hơn nhiệt độ bay hơi, chất làm mát có thể được thải ra từ khuôn dập nóng 10 ở trạng thái khí quá nhiệt do năng lượng nhiệt nhận được từ khuôn dập nóng 10. Nếu chất làm mát được thải ra ở trạng thái khí quá nhiệt từ khuôn dập nóng 10, mức tiêu thụ năng lượng tăng lên để làm mát chất làm mát thành trạng thái lỏng. Ngoài ra, vì lò sưởi 220 cũng tiêu thụ năng lượng để làm nóng chất làm mát, việc sưởi quá nóng bởi lò sưởi 220 không phải là thuận lợi.

Khi chất làm mát được làm nóng đến hoặc nhiều hơn nhiệt độ bay hơi của chất làm mát, rất khó để xác định nhiệt lượng có thể được sử dụng để làm mát khuôn dập nóng 10. Bằng cách cung cấp chất làm mát được gia nhiệt ngay dưới nhiệt độ bay hơi

cho khuôn dập nóng khuôn 10 và kiểm soát thiết bị làm mát sao cho nhiệt độ của chất làm mát thải ra từ khuôn dập nóng 10 xấp xỉ với nhiệt độ bay hơi của chất làm mát, sự lãng phí năng lượng có thể giảm và khuôn dập nóng 10 có thể được làm mát hiệu quả.

Khi nhiệt độ của chất làm mát xả ra từ kênh làm mát của khuôn dập nóng 10 cao hơn so với nhiệt độ bay hơi của chất làm mát, bộ điều khiển 400 điều khiển bộ điều chỉnh dòng chảy 110 để tăng tốc độ dòng chảy của chất làm mát. Thực tế rằng chất làm mát được thải ra từ kênh làm mát trong trạng thái khí quá nhiệt, trong đó nhiệt độ của nó cao hơn nhiệt độ bay hơi, có nghĩa là chất làm mát nhận được nhiều năng lượng hơn là nhiệt lượng bay hơi của chất làm mát từ khuôn dập nóng 10. Theo đó, bộ điều khiển 400 điều khiển bộ điều chỉnh dòng chảy 110 để tăng tốc độ dòng chảy chất làm mát sao cho chất làm mát được thải ra từ khuôn dập nóng 10 duy trì nhiệt độ bay hơi của nó.

Tốc độ dòng chảy của chất làm mát có thể bằng hoặc lớn hơn tốc độ dòng chảy tối thiểu để tương ứng với kích thước của vật thể được tạo hình ép bởi khuôn dập nóng 10, nhiệt độ mục tiêu của vật thể sau khi tạo hình ép và thời gian xử lý. Tốc độ dòng chảy tối thiểu của chất làm mát là tốc độ dòng chảy tối thiểu của chất làm mát, cần được cung cấp cho khuôn dập nóng 10 để làm mát vật thể đến nhiệt độ mục tiêu. Tốc độ dòng chảy tối thiểu có thể thu được bằng cách tính tốc độ dòng chảy của chất làm mát trong thời gian xử lý để hấp thụ năng lượng nhiệt được truyền cho khuôn dập nóng 10 từ vật thể qua một nét (*cú*) dập. Thời gian xử lý có thể bao gồm thời gian cần thiết cho việc tạo hình và thay thế vật thể.

Tốc độ dòng chảy tối thiểu có thể được xác định thông qua phương trình sau:

$$\dot{m}_{min} = \frac{A \cdot D \cdot \rho \cdot C_p \cdot \Delta T}{(t_1 + t_2)} \cdot \frac{1}{h_{fg}}$$

Trong phương trình, $\dot{m}_{min}$ là tốc độ dòng chảy tối thiểu [kg/s], A là diện tích [m²] của vật thể, D là độ dày [m] của vật thể, ρ là khối lượng riêng của vật thể, C_p là nhiệt dung riêng [kJ/kg°C] của vật thể, ΔT là chênh lệch giữa nhiệt độ ban đầu và nhiệt độ cuối cùng của vật thể, t_1 là thời lượng cần thiết cho tạo hình vật thể, t_2 là thời lượng cần thiết cho thay thế vật thể, và h_{fg} là nhiệt tiềm ẩn [kJ/kg] của chất làm mát.

Nếu chất làm mát sử dụng hoặc kích thước của vật thể thay đổi, bộ điều khiển 400 tính toán lại tốc độ dòng chảy tối thiểu sử dụng phương trình và điều khiển bộ điều chỉnh dòng chảy 110 để cung cấp chất làm mát ở tốc độ dòng chảy tối thiểu được tính toán hoặc cao hơn.

Khi nhiệt độ của chất làm mát chảy vào thiết bị trao đổi nhiệt 320 bằng nhiệt độ bay hơi của chất làm mát, bộ điều khiển 400 có thể điều khiển thiết bị trao đổi nhiệt 320 để hoạt động. Khi nhiệt độ của chất làm mát chảy vào bộ trao đổi nhiệt 320 thấp hơn nhiệt độ bay hơi của chất làm mát, bộ điều khiển 400 có thể điều khiển bộ trao đổi nhiệt 320 để không hoạt động. Mặc dù không được hiển thị trong bản vẽ, cảm biến nhiệt độ có thể được cung cấp bổ sung trong thiết bị trao đổi nhiệt 320 để đo nhiệt độ của chất làm mát.

Nhiệt độ của chất làm mát xả ra từ khuôn dập nóng có thể được làm lạnh trong khi đi qua đường ống xả chất làm mát 300. Khi nhiệt độ của chất làm mát chảy vào thiết bị trao đổi nhiệt 320 là thấp hơn so với nhiệt độ bay hơi của nó, chất làm mát có thể là chất lỏng. Trong trường hợp này, để giảm thiểu tiêu thụ năng lượng, thiết bị trao đổi nhiệt 320 có thể không hoạt động.

Các van 240 và 340 có thể được sắp xếp lần lượt trên đường ống cung cấp chất làm mát 200 và đường ống nước làm mát 300 để mở/đóng đường đi của nó. Các van 240 và 340 có thể được tạo ra để thuận tiện cho việc thay khuôn dập nóng 10. Khi khuôn dập nóng 10 được thay thế, các van 240 và 340 được vận hành để đóng đường ống cung cấp chất làm mát 200 và đường ống xả chất làm mát 300, và sau đó, đường ống cung cấp chất làm mát 200 và đường ống xả chất làm mát 300 được tách ra khỏi khuôn dập nóng 10. Chỉ chất làm mát còn lại trong đường ống cung cấp chất làm mát 200 giữa khuôn dập nóng 10 và van 240 và lưu lại trong đường ống cung cấp chất làm mát 300 giữa khuôn dập nóng 10 và van 340 được thải ra, làm cho có thể tối thiểu phần phế thải của chất làm mát trong khi thay thế hoặc sửa chữa khuôn dập nóng 10.

Thiết bị làm mát theo phương án thực hiện ưu tiên có thể được sử dụng để làm mát khuôn dập nóng 10 riêng biệt hoặc cùng với thiết bị làm mát bằng nước. Ví dụ, thiết bị làm mát bằng nước được sử dụng để làm mát toàn bộ khuôn dập nóng 10 và thiết bị làm mát theo phương án thực hiện ưu tiên được sử dụng để làm mát cục bộ

khuôn dập nóng 10 là vị trí mà làm mát bổ sung là cần thiết. Trong trường hợp này, thiết bị trao đổi nhiệt 320 theo phương án thực hiện của sáng chế có thể được nối với thiết bị làm mát bằng nước. Ví dụ, bộ cung cấp nước của thiết bị làm mát bằng nước có thể được sử dụng cho máy lạnh 330 theo phương án thực hiện ưu tiên.

Trong khi sáng chế đã được minh họa và mô tả với sự tham chiếu phương án ví dụ được mô tả ở trên, cần được hiểu rằng những người có kỹ năng trong cùng lĩnh vực kỹ thuật có thể thực hiện được những thay đổi khác nhau về mặt hình thức và chi tiết trong đó mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế như được xác định bởi các yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị làm mát cho khuôn dập nóng (10) có kênh làm mát được cung cấp trong đó, thiết bị làm mát bao gồm:

bể chứa (100) chứa chất làm mát;

đường ống cung cấp chất làm mát (200) kết nối với bể chứa và đầu vào (11) của kênh làm mát;

đường ống xả chất làm mát (300) kết nối đầu ra (12) của kênh làm mát và bể chứa (100); và

bộ điều chỉnh dòng chảy (110) được cung cấp trong bể chứa (100) hoặc đường ống cung cấp chất làm mát (200) để điều chỉnh tốc độ dòng chảy của chất làm mát dẫn vào đầu vào (11) của kênh làm mát; và

lò sưởi (220) được sắp xếp trong đường ống cung cấp chất làm mát (200) để làm nóng chất làm mát,

trong đó chất làm mát chảy dọc theo kênh làm mát ở trạng thái cùng tồn hai pha, pha lỏng và pha khí, và làm mát khuôn dập nóng (10) bằng cách sử dụng nhiệt tiềm ẩn của nó.

2. Thiết bị làm mát theo điểm 2, ngoài ra còn bao gồm :

cảm biến nhiệt độ chất làm mát chảy vào (230), được cung cấp trên đường ống cung cấp chất làm mát (200) hoặc ở đầu vào (11) của kênh làm mát để đo nhiệt độ của chất làm mát cung cấp cho khuôn dập nóng (10); và

cảm biến nhiệt độ chất làm mát xả ra (310), được cung cấp trên đường ống xả chất làm mát (300) hoặc tại đầu ra (12) của kênh làm mát để đo nhiệt độ của chất làm mát được xả ra từ khuôn dập nóng (10).

3. Thiết bị làm mát theo điểm 3, ngoài ra còn bao gồm bộ điều khiển (400) tiếp nhận dữ liệu nhiệt độ từ cảm biến nhiệt độ chất làm mát chảy vào (230) và cảm biến nhiệt độ chất làm mát xả ra (310) và điều chỉnh lò sưởi (220) và bộ điều chỉnh dòng chảy (110) để đáp ứng với dữ liệu nhiệt độ đã thu được.

4. Thiết bị làm mát theo điểm 4, trong đó bộ điều khiển (400) điều khiển lò sưởi (220) sao cho nhiệt độ của chất làm mát chảy vào kênh làm mát của khuôn dập nóng (10) trong khoảng từ 97% đến 99.5% nhiệt độ bay hơi của chất làm mát.
5. Thiết bị làm mát theo điểm 5, trong đó bộ điều khiển (400) điều khiển bộ điều chỉnh dòng chảy để tăng tốc độ dòng chảy của bộ đ cho kênh làm mát khi nhiệt độ của chất làm mát xả ra từ kênh làm mát của khuôn dập nóng (10) cao hơn so với nhiệt độ bay hơi của chất làm mát.
6. Thiết bị làm mát theo điểm 4, ngoài ra bao gồm thiết bị trao đổi nhiệt (320) được cung cấp trên đường ống xả chất làm mát (300) để làm mát chất làm mát sao cho chất làm mát đưa vào bể chứa (100) trở thành chất lỏng.
7. Thiết bị làm mát theo điểm 1,
trong đó, bộ điều khiển (400) điều khiển bộ điều chỉnh dòng chảy để tăng tốc độ dòng chảy của chất làm mát cung cấp cho khuôn dập nóng (10) khi khí quá nhiệt được thải ra từ khuôn dập nóng (10) hoặc nhiệt độ của chất làm mát xả ra từ khuôn dập nóng (10) cao hơn nhiệt độ bay hơi của chất làm mát, và
chất làm mát được xả ra từ khuôn dập nóng không bị nén.
8. Thiết bị làm mát theo điểm 4, trong đó bộ điều khiển (400) điều khiển bộ điều chỉnh dòng chảy (110) để cung cấp chất làm mát cho kênh làm mát với tốc độ dòng chảy bằng hoặc lớn hơn tốc độ dòng chảy tối thiểu được thiết lập tương ứng với kích thước của vật thể được tạo hình trong khuôn dập nóng, nhiệt độ mục tiêu của vật thể sau khi tạo hình và thời gian xử lý.
9. Thiết bị làm mát theo điểm 9, trong đó bộ điều khiển (400) điều chỉnh tốc độ dòng chảy tối thiểu dựa trên phương trình sau:

$$\dot{m}_{min} = \frac{A \cdot D \cdot \rho \cdot C_p \cdot \Delta T}{(t_1 + t_2)} \cdot \frac{1}{h_{fg}}$$

trong đó $\dot{m}_{min}$ là tốc độ dòng chảy tối thiểu [kg/s], A là diện tích [m²] của vật thể, D là độ dày [m] của vật thể, ρ là khối lượng riêng của vật thể, C_p là nhiệt dung

riêng $[\text{kJ/kg}^\circ\text{C}]$ của vật thể, ΔT là chênh lệch giữa nhiệt độ ban đầu và nhiệt độ cuối cùng của vật thể, t_1 là thời lượng cần thiết cho tạo hình vật thể, t_2 là thời lượng cần thiết cho thay thế vật thể, và h_{fg} là nhiệt tiềm ẩn $[\text{kJ/kg}]$ của chất làm mát.

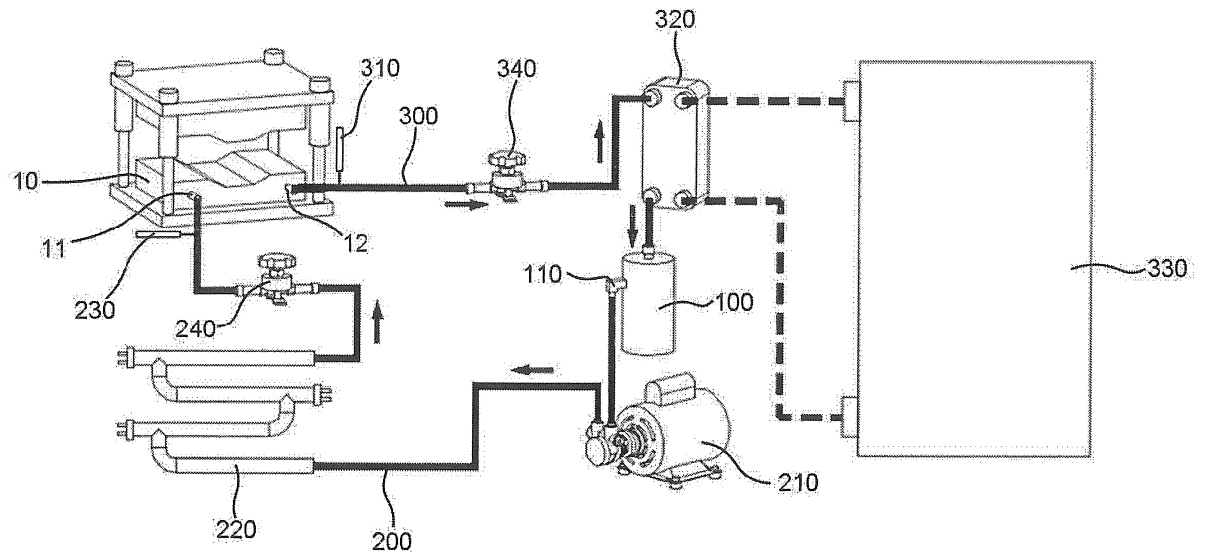


Fig.1

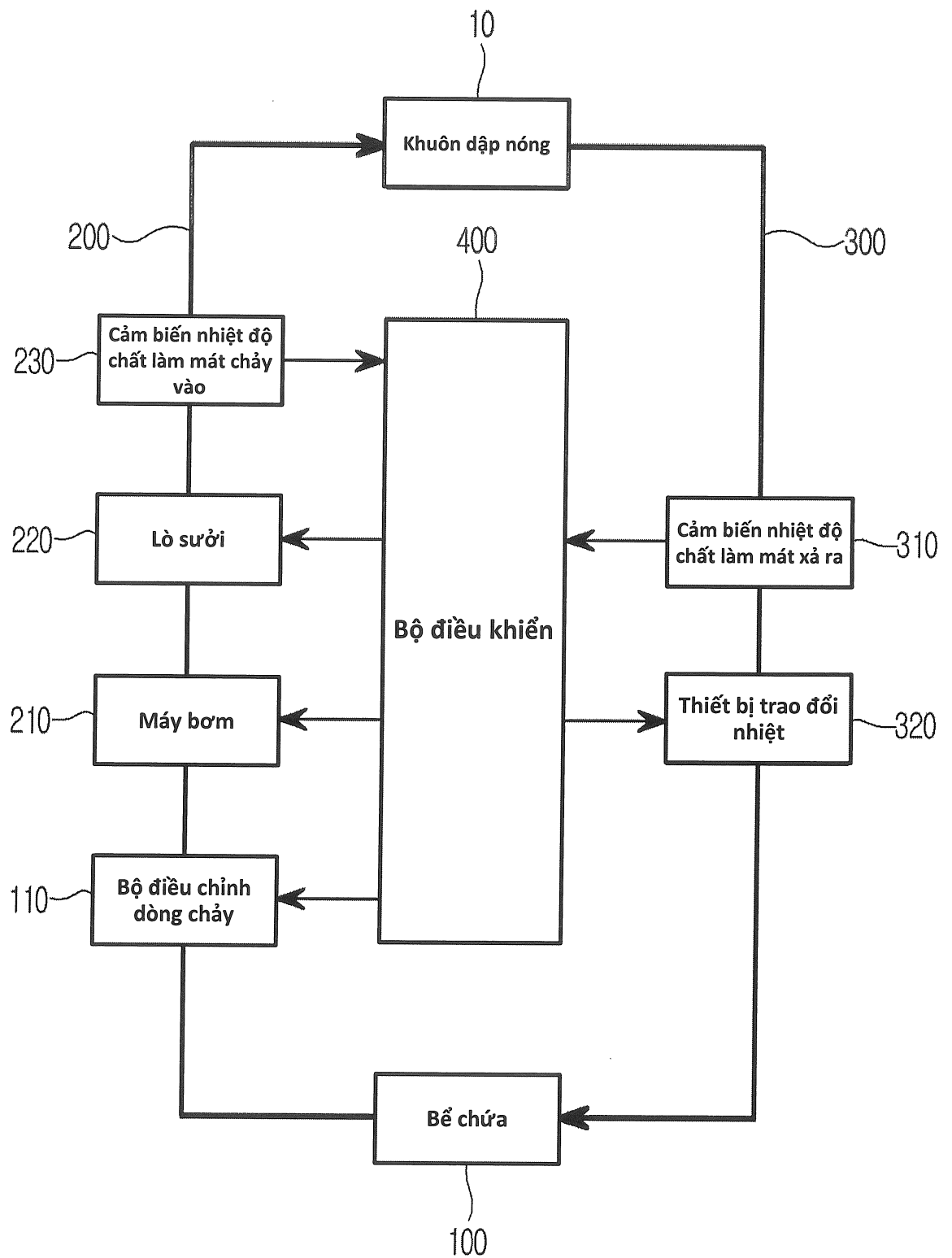


Fig.2