



(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)



1-0042994

(51)^{2021.01} E03C 1/04; E03C 1/05; E03C 1/044

(13) B

(21) 1-2022-03755

(22) 15/12/2020

(86) PCT/KR2020/018364 15/12/2020

(87) WO/2021/125750 A1 24/06/2021

(30) 10-2019-0167432 16/12/2019 KR; 10-2020-0092533 24/07/2020 KR; 10-2020-0122704 23/09/2020 KR; 10-2020-0147067 05/11/2020 KR

(45) 25/02/2025 443

(43) 25/11/2022 416

(73) THE SL CO., LTD. (KR)

48, Ttukseom-ro 17ga-gil, Seongdong-gu, Seoul, 04785 Republic of Korea

(72) SONG, Kyeong Keun (KR); LIM, Jong-Geun (KR).

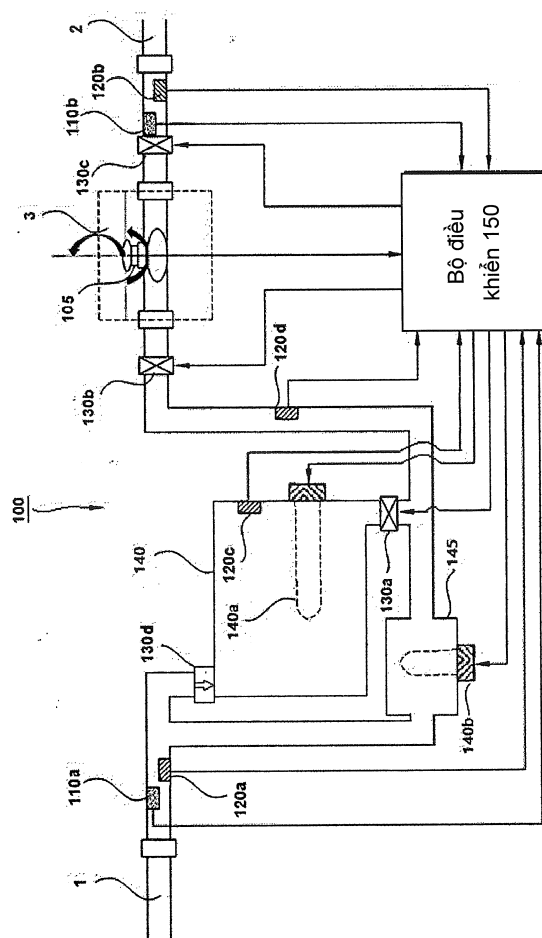
(74) Công ty Luật TNHH ELITE (ELITE LAW FIRM)

(54) THIẾT BỊ ĐIỀU KHIỂN VÒNG NƯỚC

(21) 1-2022-03755

(57) Thiết bị điều khiển vòi nước bao gồm cảm biến lưu lượng thứ nhất và thứ hai đo lượng nước nóng và nước lạnh tương ứng, một cảm biến nhiệt độ thứ nhất và một cảm biến nhiệt độ thứ hai đo nhiệt độ của nước nóng và nước lạnh tương ứng, một bình làm nóng nước được cấp từ một ống dẫn nước nóng có một thanh nung được lắp trong đó và chứa nước nóng, một cảm biến nhiệt độ thứ ba đo nhiệt độ của nước nóng, một ống dẫn cấp nước nóng trực tiếp cấp nước nóng được cấp từ một ống dẫn nước nóng, một van điện tử cấp nước đã trộn bằng cách trộn có chọn lọc giữa nước được làm nóng, nước nóng và nước lạnh, và một bộ điều chỉnh điều khiển hoạt động của thanh nung dựa trên nhiệt độ của nước được làm nóng và điều khiển độ mở của van điện tử để tạo ra khối lượng và nhiệt độ của nước xả bằng khối lượng và nhiệt độ mục tiêu.

FIG. 1



Lĩnh vực kỹ thuật

Sáng chế đề cập đến thiết bị điều khiển vòi nước có thể tự động điều chỉnh nhiệt độ.

Tình trạng kỹ thuật

Vòi nước được lắp đặt trong bồn rửa, chậu rửa, v.v. bao gồm một phần thân được cấu tạo để cung cấp nước lạnh và nước nóng thông qua đường ống dẫn nước lạnh và đường ống dẫn nước nóng, và một cần gạt được lắp trên thân để mở/ngắt nước và chọn nước lạnh và nước nóng. Khi người dùng giữ và quay hoặc di chuyển lên/xuống cần gạt, có thể dừng hoặc cấp nước và kiểm soát nhiệt độ của nước được cung cấp. Khi lượng nước được điều chỉnh bằng cách đóng/mở cần gạt và nước nóng và nước lạnh đều được cấp qua một vòi, nhiệt độ của nước được điều chỉnh bằng cách điều chỉnh góc quay của cần gạt.

Trong một hệ thống cung cấp riêng lẻ, nước nóng được cung cấp qua vòi nước bị ảnh hưởng bởi trạng thái của bình làm nóng nước. Ví dụ, khi nước nóng được đảm bảo bằng cách vận hành bình đun nước trong thời gian dài, nước nóng được cung cấp đồng thời với việc vận hành vòi nước; Tuy nhiên, khi bình đun nước hoạt động trong thời gian ngắn, nước lạnh được cung cấp ở giai đoạn đầu và đạt đến nhiệt độ định trước trong khi lượng nước nóng được tăng dần. Trong khi đó, hệ thống cung cấp trung tâm bị ảnh hưởng bởi khoảng cách từ nguồn cung cấp nước nóng đến nơi sử dụng nước nóng, nhiệt độ bên ngoài, áp lực nước, liệu hộ gia đình có sử dụng nước nóng hay không, v.v.

Hơn nữa, khi nhiệt độ bên trong của vòi nước nóng không đồng nhất, nước có nhiệt độ cao đột ngột được cấp qua vòi nước hoặc nhiệt độ của nước thay đổi trong khi cấp nước nóng trong một số trường hợp. Nhiệt độ nước nóng thay đổi nhanh như vậy có thể gây bỏng da do nước nóng có nhiệt độ cao và nhiệt độ nước giảm nhanh có thể gây bất tiện cho người dùng. Hơn nữa, có một vấn đề là nhiệt độ của nước thay đổi khi áp suất của nguồn cung cấp nước nóng thay đổi.

Liên quan đến vấn đề này, một vòi nước có thể tự động điều chỉnh nhiệt độ, một thiết bị và phương pháp điều khiển vòi nước đã được công bố trong Văn bằng sáng chế số 10-1986942 của Hàn Quốc. Tuy nhiên, điểm hạn chế là vòi nước được công bố trong bằng sáng chế này là chỉ có thể hoạt động hiệu quả trong điều kiện nguồn cung cấp điện được đáp ứng đầy đủ. Tức là, khi công suất điện tối đa trong hộ gia đình khoảng 5 Kw và công suất tối đa của ổ cắm sử dụng trong gia đình là khoảng 3 Kw, như ở Hàn Quốc, có thể tăng nhiệt độ lên khoảng 12 °C khi đun sôi 50ml nước trong khoảng 1 giây với thanh nung. Khi nhiệt độ nước nóng trong ống nước nóng giảm xuống 20 °C trong tình huống này, có thể tăng nhiệt độ nước nóng lên đến 32 °C trong 1 giây ngay cả khi điều khiển van sao cho nước nóng được xả 50ml mỗi giây từ ống nước nóng. Nhiệt độ này thấp hơn đáng kể so với nhiệt độ mong muốn của người dùng, do đó khó đạt được mục tiêu mong muốn từ vòi nước.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Mục tiêu của sáng chế là cung cấp thiết bị điều khiển vòi nước có thể tự động điều chỉnh nhiệt độ.

Ngoài ra, mục tiêu của sáng chế là cung cấp thiết bị điều khiển vòi nước có thể tự động điều chỉnh nhiệt độ để giữ nhiệt độ xả nước không đổi ngay cả khi áp suất cung cấp của nước nóng hoặc nước lạnh thay đổi.

Giải pháp kỹ thuật

Theo như một khía cạnh khác của sáng chế, một thiết bị điều khiển vòi nước có thể tự động điều khiển nhiệt độ được cung cấp

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, thiết bị điều khiển vòi nước có thể tự động điều khiển nhiệt độ bao gồm: bộ phận đầu vào nhận lượng nước mong muốn và nhiệt độ nước xả mong muốn do người dùng đặt; một cảm biến lượng nước thứ nhất và

một cảm biến lượng nước thứ hai được lắp đặt trong ống nước nóng và ống nước lạnh và đo lượng nước của nước nóng và nước lạnh tương ứng; một cảm biến nhiệt độ thứ nhất và một cảm biến nhiệt độ thứ hai được lắp vào đường ống nước nóng và đường ống nước lạnh và đo nhiệt độ của nước nóng và nước lạnh tương ứng; một bình làm nóng nước\ bao gồm một thanh nung trong đó chủ yếu đun nóng và lưu trữ nước nóng được cung cấp từ đường ống nước nóng; một cảm biến nhiệt độ thứ ba đo nhiệt độ của nước trong bình làm nóng nước; một mô-đun đun nóng bao gồm một thanh nung và thanh nung thứ hai, cung cấp nước nóng từ đường ống nước nóng đến bình làm nóng nước và mô-đun đun nóng theo tỷ lệ định sẵn; một cảm biến nhiệt độ thứ tư đo nhiệt độ của nước nóng hỗn hợp, trong đó nguồn nước nóng chính được xả ra từ bình làm nóng nước và nguồn nước nóng phụ được xả ra từ mô-đun đun nóng sẽ được trộn lẫn với nhau; một mô-đun van kích hoạt tự động được lắp đặt tại các cửa ra nước nóng và nước lạnh; và một bộ điều khiển kiểm soát việc vận hành thanh nung được bố trí trong bình làm nóng nước trên cơ sở nhiệt độ của nước trong bình nước, và kiểm soát xem có vận hành mô-đun đun nóng hay không và mức độ mở của mô-đun van kích hoạt tự động trên cơ sở lượng nước của nước nóng và nước lạnh và các giá trị được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ nhất đến thứ tư sao cho lượng nước và nhiệt độ của nước xả trở thành lượng nước mục tiêu và nhiệt độ mục tiêu được đặt tương ứng với lượng nước mong muốn và nhiệt độ mong muốn của nước xả do người dùng đặt.

Tốt hơn là, thiết bị đầu vào là cảm biến góc, đo ít nhất một trong các góc quay ngang và góc quay dọc khi nút vòi nước kết thúc hoạt động.

Tốt hơn là, bộ điều khiển đặt góc quay ngang tối đa của nút vòi nước so với điểm tham chiếu quay ngang, đặt điểm thấp nhất của nút vòi nước so với điểm tham chiếu quay dọc và tính toán góc quay ngang và góc quay dọc của nút vòi nước sử dụng điểm tham chiếu quay ngang và điểm tham chiếu quay dọc.

Tốt hơn là, bộ điều khiển tính toán lượng nước mục tiêu và nhiệt độ mục tiêu của nước xả tương ứng với vị trí dừng của nút vòi nước và điều khiển mức độ mở của mô-đun van kích hoạt tự động trên cơ sở lượng nước của nước nóng và nước lạnh và nhiệt độ của nước nóng và nước lạnh, được tính toán bằng cách sử dụng áp suất nước của nước nóng và nước lạnh, sao cho lượng nước và nhiệt độ của nước xả trở thành lượng

nước mục tiêu và nhiệt độ mục tiêu.

Tốt hơn là, thiết bị đầu vào là thiết bị điều khiển không dây có chức năng giao tiếp không dây và truyền lượng nước mong muốn và nhiệt độ nước xả mong muốn do người dùng đặt tới bộ điều khiển.

Tốt hơn là, thiết bị đầu vào là bảng điều khiển đầu vào nhận và hiển thị lượng nước mong muốn và nhiệt độ nước xả mong muốn từ người dùng trên thiết bị đầu ra, đồng thời cung cấp lượng nước mong muốn và nhiệt độ nước xả mong muốn cho bộ điều khiển.

Tốt hơn là, nguồn cung nước nóng được cung cấp từ ống nước nóng đến bình làm nóng nước và mô-đun đun nóng với tỷ lệ lượng nước từ 1: 1 đến 1: 4

Tốt hơn là, mô-đun van kích hoạt tự động bao gồm một van điện tử thứ nhất và một van điện tử thứ hai, được lắp đặt tương ứng tại các đầu ra của nước nóng và nước lạnh, và bộ điều khiển kiểm soát mức độ mở của van điện tử thứ nhất và van điện tử thứ hai sử dụng lượng nước của nước nóng được đun nóng và nước lạnh và các giá trị được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ nhất đến thứ tư.

Tốt hơn là, mô-đun van kích hoạt tự động bao gồm một van điện tử thứ ba trộn và xả nước nóng và nước lạnh được cung cấp từ đầu ra của nước nóng và nước lạnh, và bộ điều khiển điều khiển van điện tử trên cơ sở lượng nước của nước nóng và nước lạnh và các giá trị được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ nhất đến thứ tư sao cho lượng nước và nhiệt độ của nước xả trở thành lượng nước mục tiêu và nhiệt độ mục tiêu.

Khi nhiệt độ nước nóng được đo bởi cảm biến nhiệt độ thứ nhất cao hơn nhiệt độ mục tiêu của nước xả, bộ điều khiển sẽ tính toán lượng nước lạnh tăng lên bằng cách sử dụng lượng nước mục tiêu của nước xả, nhiệt độ của nước nóng, nhiệt độ của nước lạnh, lượng nước của nước nóng và lượng nước của nước lạnh, đặt lượng nước nóng giảm xuống bằng mức tăng của nước lạnh và điều khiển mức độ mở của bộ kích hoạt tự động mô-đun van bằng cách tăng lượng nước lạnh lên và giảm lượng nước nóng xuống.

Tốt hơn là, khi nhiệt độ nước nóng được đo bằng cảm biến nhiệt độ đầu tiên nhỏ hơn nhiệt độ mục tiêu của nước xả, bộ điều khiển điều khiển mô-đun đun nóng và điều khiển mô-đun van kích hoạt tự động sao cho nước lạnh không được xả ra ngoài cho đến

khi đo được nhiệt độ nước nóng bởi cảm biến nhiệt độ thứ tư đạt đến nhiệt độ mục tiêu của nước xả tương ứng với nhiệt độ mong muốn của nước xả do người dùng đặt; điều khiển mô-đun van kích hoạt tự động sao cho nước nóng được xả hoàn toàn khi lượng nước của nước nóng nhỏ hơn lượng nước mục tiêu của nước xả; điều khiển mô-đun van kích hoạt tự động sao cho lượng nước của nước xả giống với lượng nước mục tiêu của nước xả khi lượng nước của nước nóng lớn hơn lượng nước mục tiêu của nước xả; ngừng điều khiển mô-đun đun nóng khi nhiệt độ nước nóng được đo bằng cảm biến nhiệt độ đầu tiên đạt đến nhiệt độ mục tiêu của nước xả; và điều khiển mô-đun van kích hoạt tự động trên cơ sở lượng nước của nước nóng và nước lạnh và nhiệt độ của nước nóng và nước lạnh được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ nhất và cảm biến nhiệt độ thứ hai sao cho lượng nước và nhiệt độ của nước xả trở thành lượng nước mục tiêu và nhiệt độ mục tiêu.

Tốt hơn là, khi lượng nước nóng và lượng nước lạnh đều tăng lên, bộ điều khiển sẽ kiểm soát mức độ mở của mô-đun van kích hoạt tự động sao cho lượng nước nóng và lượng nước lạnh được giảm đi bởi một lượng nước nóng và một lượng nước lạnh tăng lên để duy trì một lượng nước xả; khi lượng nước nóng giảm xuống, bộ điều khiển sẽ điều khiển mô-đun van kích hoạt tự động sao cho lượng nước lạnh giảm xuống bằng lượng nước giảm của nước nóng để duy trì nhiệt độ của nước xả; và khi lượng nước của nước lạnh giảm xuống, bộ điều khiển sẽ điều khiển mô-đun van kích hoạt tự động sao cho lượng nước của nước nóng được giảm xuống bằng lượng giảm của nước lạnh để duy trì nhiệt độ của nước xả.

Tốt hơn là, khi lượng nước của nước nóng tăng lên, bộ điều khiển sẽ điều khiển mô-đun van kích hoạt tự động sao cho lượng nước của nước lạnh tăng lên bằng lượng nước nóng giảm xuống để duy trì lượng nước của nước xả, và điều khiển mô-đun đun nóng tương ứng với nhiệt độ của nước xả để duy trì nhiệt độ của nước xả.

Tốt hơn là, khi áp suất nước của nước nóng hoặc nước lạnh thay đổi, bộ điều khiển sẽ kiểm soát mức độ mở của mô-đun van kích hoạt tự động bằng cách tính toán sự thay đổi nhiệt độ của nước xả theo sự thay đổi áp suất.

Tốt hơn là, mô-đun đun nóng được bố trí giữa bộ phân phối và tại một điểm mà tại đó lượng nước nóng được đun nóng chính được xả ra khỏi bình làm nóng nước.

Tốt hơn là, mô-đun đun nóng bao gồm nhiều thanh nung và liên kết các thanh nung này được vận hành tuần tự hoặc chọn lọc từ thanh nung liền kề với nguồn cung nước nóng.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, có một thiết bị điều khiển vòi nước bao gồm: một bình làm nóng nước điều khiển một thanh nung trong đó chủ yếu đun nóng và lưu trữ nước nóng được cung cấp từ một đường ống nước nóng, một bộ trộn cung cấp nước nóng chính được xả từ bình làm nóng nước và nước nóng được cung cấp từ ống nước nóng sau khi trộn chúng theo tỷ lệ trộn xác định trước, mô-đun đun nóng đun nóng lần thứ hai và cung cấp nước nóng hỗn hợp được cung cấp và xả ra từ bộ phận trộn, và bộ kích hoạt mô-đun van tự động được lắp đặt tại các đầu ra của nước nóng và nước lạnh, thiết bị điều khiển vòi nước bao gồm một bộ xử lý và một bộ nhớ được kết nối với bộ xử lý, trong đó bộ nhớ lưu trữ các lệnh chương trình có thể được thực hiện bởi quá trình điều khiển mô-đun van kích hoạt tự động trên cơ sở của lượng nước của nước nóng và nước lạnh và các giá trị được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ nhất đến thứ năm sao cho nước lượng và nhiệt độ của nước xả trở thành nước mục tiêu và nhiệt độ mục tiêu được đặt tương ứng với lượng nước mong muốn và nhiệt độ mong muốn do người dùng đặt.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, thiết bị kiểm soát vòi nước trong sáng chế bao gồm: bộ phận đầu vào nhận lượng nước mong muốn và nhiệt độ nước xả mong muốn được người dùng đặt; một cảm biến lượng nước thứ nhất và một cảm biến lượng nước thứ hai được lắp đặt trong ống nước nóng và ống nước lạnh và đo lượng nước của nước nóng và nước lạnh tương ứng; một cảm biến nhiệt độ thứ nhất và một cảm biến nhiệt độ thứ hai được lắp vào đường ống nước nóng và đường ống nước lạnh và đo nhiệt độ của nước nóng và nước lạnh tương ứng; một bình làm nóng nước bao gồm một thanh nung trong đó chủ yếu đun nóng và lưu trữ nước nóng được cung cấp từ đường ống nước nóng; một cảm biến nhiệt độ thứ ba đo nhiệt độ của nước trong bình làm nóng nước; một máy trộn cung cấp nước đun nóng được xả từ bình làm nóng nước và nước nóng được cung cấp từ ống nước nóng sau khi trộn chúng theo tỷ lệ trộn xác định trước; một cảm biến thứ tư đo nhiệt độ của nước nóng đun nóng được xả ra từ máy trộn; một mô-đun đun nóng thứ hai và cung cấp nước nóng hỗn hợp được cung cấp và xả ra khỏi

máy trộn; cảm biến nhiệt độ thứ năm đo nhiệt độ của nước nóng được đun nóng lần thứ hai được xả ra khỏi mô-đun đun nóng; một mô-đun van kích hoạt tự động được lắp đặt tại các cửa ra nước nóng và nước lạnh; và một bộ điều khiển kiểm soát việc vận hành thanh nung được bố trí trong bình làm nóng nước trên cơ sở nhiệt độ của nước trong bình nước, điều khiển việc vận hành thanh nung trong bình làm nóng nước trên cơ sở nhiệt độ của nước trong bình làm nóng nước và kiểm soát việc điều khiển mô-đun đun nóng và mức độ mở của van kích hoạt tự động dựa trên lượng nước của nước nóng và nước lạnh và các giá trị được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ nhất đến thứ năm sao cho lượng nước và nhiệt độ của nước xả trở thành lượng nước mục tiêu và nhiệt độ mục tiêu được đặt tương ứng với lượng nước mong muốn và nhiệt độ mong muốn của nước xả do người dùng đặt, trong đó bộ điều khiển thích ứng mức với độ mở của mô-đun van kích hoạt tự động bằng cách theo dõi lượng nước của nước nóng và nước lạnh và nhiệt độ của nước nóng và nước lạnh; (a) khi nhiệt độ của hỗn hợp nước nóng được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ tư nhỏ hơn nhiệt độ mục tiêu của nước xả, (a1) bộ điều khiển điều khiển mô-đun đun nóng và điều khiển mô-đun van kích hoạt tự động sao cho nước lạnh không được xả cho đến khi nhiệt độ của nước nóng được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ năm đạt đến nhiệt độ mục tiêu của nước xả, điều khiển mô-đun van kích hoạt tự động để nước nóng được xả hoàn toàn khi lượng nước của nước nóng nhỏ hơn lượng nước mục tiêu của nước xả và điều khiển mô-đun van kích hoạt tự động sao cho lượng nước của nước xả trở nên giống với lượng nước mục tiêu của nước xả khi lượng nước của nước nóng lớn hơn lượng nước mục tiêu của nước xả, và (a2) khi nhiệt độ của nước nóng được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ tư đạt đến nhiệt độ mục tiêu của nước xả, bộ điều khiển dừng điều khiển mô-đun đun nóng và điều khiển mô-đun van kích hoạt tự động trên cơ sở lượng nước của nước nóng và nước lạnh nước và nhiệt độ của nước nóng đun nóng và nước lạnh được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ tư và cảm biến nhiệt độ thứ hai sao cho lượng nước và nhiệt độ của nước xả trở thành lượng nước mục tiêu và nhiệt độ mục tiêu; và (b) khi nhiệt độ nước nóng được đo bởi cảm biến nhiệt độ thứ tư là nhiệt độ mục tiêu của nước xả trở lên, (b1) bộ điều khiển điều khiển mô-đun van kích hoạt tự động trên cơ sở lượng nước của nước nóng và nước lạnh và nhiệt độ của nước được đun nóng và nước lạnh sao cho lượng nước và nhiệt độ của nước xả trở thành lượng nước mục tiêu và nhiệt độ mục tiêu, và khi ít nhất một trong số lượng nước của

nước nóng và một lượng nước của nước lạnh được thay đổi bằng một lượng nước và nhiệt độ của nước xả bằng với lượng nước mục tiêu và nhiệt độ mục tiêu, (b21) khi lượng nước của nước nóng và lượng nước của nước lạnh đều tăng lên, bộ điều khiển giảm lượng nước của nước nóng và lượng nước của nước lạnh sao cho lượng nước và nhiệt độ của nước xả trở thành lượng nước mục tiêu và nhiệt độ mục tiêu của nước xả, (b22) khi giảm lượng nước của nước nóng, bộ điều khiển sẽ điều khiển mô-đun van kích hoạt tự động sao cho nhiệt độ của nước xả trở thành nhiệt độ mục tiêu của nước xả bằng cách giảm lượng nước của nước lạnh, giảm lượng nước của nước nóng hoặc điều khiển mô-đun van kích hoạt tự động để tăng lượng nước của nước lạnh, giảm lượng nước nóng và điều khiển mô-đun đun nóng để tăng nhiệt độ của nước nóng, và (b23) khi giảm lượng nước của nước lạnh, bộ điều khiển sẽ điều khiển mô-đun van kích hoạt tự động để giảm lượng nước của nước nóng bằng lượng nước giảm của nước lạnh.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế được công bố, sáng chế cung cấp phương pháp điều khiển vòi nước có thể tự động điều khiển nhiệt độ.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế được công bố, phương pháp kiểm soát vòi nước của sáng chế bao gồm: (a) nhận nhiệt độ và lượng nước mong muốn của nước xả từ người sử dụng; (b) đo lượng nước của nước nóng và nước lạnh trong ống nước nóng và ống nước lạnh; (c) đo nhiệt độ của nước nóng và nước lạnh trong đường ống nước nóng và đường ống nước lạnh; (d) tính toán lượng nước mục tiêu và nhiệt độ mục tiêu của nước xả tương ứng với nhiệt độ mong muốn và lượng nước của nước xả từ người sử dụng; (e) cung cấp nước nóng hỗn hợp bằng cách trộn nước nóng trong ống nước nóng với nước nóng trong bình làm nóng nước được đun ở nhiệt độ đặt trước; và (f) điều khiển mô-đun van kích hoạt tự động được lắp đặt tại các đầu ra của nước nóng và nước lạnh bằng cách sử dụng lượng nước và nhiệt độ của hỗn hợp nước nóng và nước lạnh sao cho nhiệt độ và lượng nước của nước xả trở nên giống nhau và đạt được lượng nước mục tiêu và nhiệt độ mục tiêu của nước xả, trong đó (f) khi nhiệt độ của nước nóng hỗn hợp cao hơn nhiệt độ mục tiêu của nước xả, thì lượng nước nóng tăng lên được tính bằng cách sử dụng lượng nước mục tiêu của nước xả, nhiệt độ của nước nóng hỗn hợp, nhiệt độ của nước lạnh, lượng nước của nước nóng hỗn hợp và lượng nước của nước lạnh, lượng giảm của nước nóng hỗn hợp được thiết lập bởi tăng lượng nước lạnh và mô-đun

van kích hoạt tự động được điều khiển bằng cách phản ánh lượng tăng của nước lạnh và lượng giảm của nước nóng hỗn hợp, (f2) khi nhiệt độ của hỗn hợp nước nóng thấp hơn nhiệt độ mục tiêu của nước xả, nước nóng hỗn hợp được đun nóng bằng một mô-đun đun nóng được bố trí phía sau bình làm nóng nước cho đến khi đạt đến nhiệt độ mục tiêu của nước xả và mô-đun van kích hoạt tự động được điều khiển sao cho nước lạnh không xả, trong đó khi lượng nước của nước nóng được đun nóng nhỏ hơn lượng nước mục tiêu của nước xả, mô-đun van kích hoạt tự động được điều khiển để nước nóng được xả hoàn toàn và khi lượng nước của nước nóng là lớn hơn lượng nước mục tiêu của nước xả, mô-đun van kích hoạt tự động được điều khiển sao cho lượng nước của nước xả trở nên giống với lượng nước mục tiêu của nước xả; và (g1) khi lượng nước của hỗn hợp nước nóng và lượng nước của nước lạnh đều tăng lên, mức độ mở của mô-đun van kích hoạt tự động được điều khiển sao cho lượng nước của hỗn hợp nước nóng và nước lạnh giảm đi bởi lượng nước tăng lên của hỗn hợp nước nóng và một lượng nước lạnh để duy trì một lượng nước của nước xả, (g2) khi lượng nước của hỗn hợp nước nóng giảm đi, thì Mô-đun van kích hoạt tự động được điều khiển sao cho lượng nước của nước lạnh giảm xuống bằng lượng nước giảm của hỗn hợp nước nóng để duy trì nhiệt độ của nước xả và (g3) khi lượng nước của nước lạnh giảm xuống, mô-đun van kích hoạt tự động được điều khiển sao cho lượng nước của hỗn hợp nước nóng được giảm xuống bằng lượng nước giảm của nước lạnh để duy trì nhiệt độ của nước xả. Bằng cách giảm lượng nước của nước lạnh, giảm lượng nước của nước nóng hoặc điều khiển mô-đun van kích hoạt tự động để tăng lượng nước của nước lạnh bằng cách giảm lượng nước nóng và điều khiển mô-đun đun nóng để tăng nhiệt độ của nước nóng, và (b23) khi giảm lượng nước của nước lạnh, bộ điều khiển sẽ điều khiển mô-đun van kích hoạt tự động để giảm lượng nước của nước nóng bằng lượng nước giảm của nước lạnh.

Tốt hơn là, khi giảm lượng nước của hỗn hợp nước nóng, mô-đun van kích hoạt tự động được điều khiển sao cho lượng nước của nước lạnh tăng lên bằng lượng nước giảm của nước nóng để duy trì lượng nước của nước xả và nước nóng hỗn hợp được đun nóng bằng mô-đun đun nóng sao cho nhiệt độ của nước xả trở thành nhiệt độ mục tiêu.

Tốt hơn là, khi lượng nước của hỗn hợp nước nóng hoặc nước lạnh thay đổi, mức độ mở của mô-đun van kích hoạt tự động được kiểm soát bằng cách tính toán sự thay

đổi nhiệt độ của nước xả theo sự thay đổi lượng nước.

Một phương án được ưu tiên khác của sáng chế thiết bị điều khiển vòi nước bao gồm: bộ phận đầu vào nhận lượng nước mong muốn và nhiệt độ mong muốn của nước xả do người dùng đặt; cảm biến lượng nước thứ nhất và cảm biến lượng nước thứ hai đo lượng nước của nước nóng và nước lạnh được cung cấp tương ứng từ đường ống nước nóng và đường ống nước lạnh; cảm biến nhiệt độ thứ nhất và cảm biến nhiệt độ thứ hai đo nhiệt độ của nước nóng và nước lạnh được cấp từ ống nước nóng và ống nước lạnh; bình làm nóng nước bao gồm một thanh nung trong đó, đun nóng và lưu trữ nước nóng được cung cấp từ đường ống nước nóng và cung cấp nước nóng đã đun nóng vào vòi nước khi vòi nước được người dùng sử dụng; một cảm biến nhiệt độ thứ ba đo nhiệt độ của nước trong bình làm nóng nước; ống nước nóng trực tiếp cung cấp nước nóng, được cấp từ ống nước nóng đến vòi nước; nguồn cung nước nóng, được cung cấp từ đường ống nước nóng đến bình làm nóng nước và đường ống nước nóng trực tiếp theo một tỷ lệ được đặt trước; một van điện tử cung cấp nước xả ở lượng nước mong muốn có nhiệt độ mong muốn đầu vào từ người dùng đến vòi nước thông qua ống xả bằng cách trộn nước nóng đã đun nóng được cung cấp từ bình làm nóng nước với nước nóng được cung cấp từ nước nóng trực tiếp từ đường ống và nước lạnh được cung cấp từ đường ống nước lạnh; một cảm biến nhiệt độ thứ tư đo nhiệt độ của nước xả được cung cấp qua ống xả của van điện tử; và một bộ điều khiển kiểm soát có chức năng điều khiển thanh nung được bố trí trong bình làm nóng nước trên cơ sở nhiệt độ của nước trong bình nước và điều khiển mức độ mở của van điện tử sao cho lượng nước và nhiệt độ của nước xả đạt được lượng nước mục tiêu và nhiệt độ mục tiêu được đặt tương ứng với lượng nước mong muốn và nhiệt độ nước xả mong muốn do người dùng đặt.

Tốt hơn là, van điện tử bao gồm: một ống dẫn có một khoang không gian kín hình trụ trong đó; một đường ống cấp nhiệt thứ nhất tiếp nhận và cung cấp nước nóng được đun nóng, được cung cấp từ bình làm nóng nước, đến khoang không gian kín; một đường ống cấp nhiệt thứ hai tiếp nhận và cung cấp nước nóng, được cung cấp từ đường ống nước nóng trực tiếp, đến khoang không gian kín; đường ống thứ ba tiếp nhận và cung cấp nước lạnh, được cấp từ đường ống nước lạnh đến khoang không gian kín; một ống xả để dẫn nước xả ra vòi; một công tắc lắp trong khoang không gian kín hình trụ để

có thể di chuyển theo hướng dọc của vỏ và xác định mức độ mở của một hoặc hai đường ống dẫn vào của đường ống cấp nhiệt thứ nhất đến thứ ba phù hợp với vị trí trong khoang không gian kín; một động cơ được điều khiển để quay bởi bộ điều khiển; và một trục quay kết nối cơ học giữa động cơ và công tắc và chuyển chuyển động quay của động cơ thành chuyển động thẳng của công tắc.

Tốt hơn là, thiết bị điều khiển vòi nước còn bao gồm một van điện tử thứ hai được lắp đặt giữa vòi nước và van điện tử và cung cấp đầu vào nước xả từ van điện tử đến vòi, và bộ điều khiển điều khiển van điện tử thứ hai sao cho lượng nước đầu vào là nước xả thông qua một ống xả của van điện tử tương ứng với một lượng nước mục tiêu của nước xả.

Tốt hơn là, trong khoang không gian kín, vị trí của công tắc được xác định trong khoảng chuyển động đầu tiên, trong đó tỷ lệ mở của đường ống cấp nước thứ nhất và đường ống cấp nước thứ hai được xác định từ 1: 0 đến 0: 1, khoảng chuyển động thứ hai theo đó tỷ lệ mở của đường ống cấp nước thứ hai và đường ống cấp nước thứ ba được xác định từ 1: 0 đến 0: 1 và khoảng chuyển động thứ ba trong đó tỷ lệ mở của đường ống cấp nước thứ nhất và đường ống cấp nước thứ ba được xác định từ 1: 0 đến 0: 1, phù hợp với chiều quay và số vòng quay của động cơ.

Tốt hơn là, bộ điều khiển xác định vị trí của công tắc bằng cách điều khiển hướng quay và lượng quay của động cơ trên cơ sở các giá trị đo của cảm biến nhiệt độ đầu tiên đến cảm biến nhiệt độ thứ ba, trong đó, i) vị trí của công tắc là được xác định trong khoảng chuyển động đầu tiên khi chênh lệch giữa giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ nhất và giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ ba là sai số tham chiếu đầu tiên đặt trước trở xuống và nhiệt độ mục tiêu là giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ nhất trở lên ; ii) vị trí của công tắc được xác định trong khoảng chuyển động thứ hai khi chênh lệch giữa giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ nhất và giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ ba là sai số tham chiếu đầu tiên đặt trước hoặc nhỏ hơn và nhiệt độ mục tiêu thấp hơn giá trị đo của cảm biến nhiệt độ đầu tiên; và iii) khi chênh lệch giữa giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ nhất và giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ ba lớn hơn thì sai số tham chiếu đầu tiên và giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ ba cao hơn giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ nhất , vị trí của công tắc được xác định trong khoảng chuyển động đầu tiên khi nhiệt

độ mục tiêu là giá trị đo của cảm biến nhiệt độ đầu tiên trở lên, vị trí của công tắc được xác định trong khoảng chuyển động thứ hai khi nhiệt độ mục tiêu thấp hơn phép đo giá trị của cảm biến nhiệt độ đầu tiên và vị trí của công tắc được xác định trong khoảng chuyển động thứ ba kể từ thời điểm mà nhiệt độ mục tiêu trở nên cao hơn giá trị đo của cảm biến nhiệt độ đầu tiên; và iv) vị trí của công tắc được xác định trong khoảng chuyển động thứ ba khi chênh lệch giữa giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ nhất và giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ ba lớn hơn sai số tham chiếu đầu tiên được đặt trước và giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ ba thấp hơn giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ nhất.

Tốt hơn là, bộ điều khiển tính toán lượng nước của nước nóng còn lại trong đường ống dẫn nước nóng từ vị trí cấp nước nóng đến vòi nước trên cơ sở lượng nước cấp nóng được đo bằng cảm biến lượng nước đầu tiên, lượng nước cấp lạnh được đo bằng cảm biến lượng nước thứ hai, các giá trị đo được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ nhất đến thứ ba, nhiệt độ mục tiêu và lượng nước mục tiêu của nước xả; và vận hành thanh nung được bố trí trong bình làm nóng nước khi xác định rằng giá trị đo được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ tư không thể được duy trì ở nhiệt độ mục tiêu của nước xả trở lên cho đến khi lượng nước nóng còn lại được sử dụng hoàn toàn trên cơ sở lượng nước phần nước nóng còn lại.

Tốt hơn là, một thanh nung được bố trí trực tiếp ở đường ống nước nóng và bộ điều khiển: tính toán lượng nước của nước nóng còn lại trong đường ống nước nóng từ vị trí cung cấp nước nóng đến vòi nước trên cơ sở lượng nước nóng được đo bằng cảm biến lượng nước đầu tiên, lượng nước cung cấp lạnh được đo bằng cảm biến lượng nước thứ hai, các giá trị đo được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ nhất đến thứ ba, nhiệt độ mục tiêu và lượng nước mục tiêu của nước xả; và điều khiển ít nhất một trong số thanh nung được bố trí trong bình làm nóng nước và thanh nung được bố trí trực tiếp trong đường ống nước nóng khi xác định rằng giá trị đo được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ tư không thể duy trì được ở nhiệt độ mục tiêu của nước xả trở lên cho đến khi nước nóng còn lại được sử dụng hoàn toàn trên cơ sở một lượng nước của lượng nước nóng còn lại.

Tốt hơn là, bộ điều khiển thay đổi tỷ lệ pha trộn của nước nóng đun nóng được cung cấp qua bình làm nóng nước và nước nóng được cung cấp qua đường ống nước nóng trực tiếp, tỷ lệ pha trộn của nước nóng được cung cấp qua bình làm nóng nước và

lạnh. Nước được cung cấp qua bình đun nước lạnh hoặc tỷ lệ pha trộn giữa nước nóng được cung cấp qua đường ống nước nóng trực tiếp và nước lạnh được cung cấp qua đường ống nước lạnh bằng cách điều khiển van điện tử khi có sự khác biệt giữa giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ tư và nhiệt độ mục tiêu của nước xả là sai số tham chiếu thứ hai trở lên sao cho sự khác biệt giữa giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ tư và nhiệt độ mục tiêu của nước xả trở thành sai số tham chiếu thứ hai trở xuống.

Tốt hơn là, một thiết bị chặn để ngăn chặn nhiệt được bố trí giữa nguồn cung và bình làm nóng nước.

Tốt hơn là, thiết bị chặn là van một chiều.

Tốt hơn là, một cảm biến áp suất đo áp suất trong bình làm nóng nước được bố trí tại bình làm nóng nước và bộ điều khiển loại bỏ áp suất trong bình làm nóng nước bằng cách kết nối đường ống cấp nước thứ nhất và đường ống cấp nước thứ ba bằng cách điều khiển van điện tử khi áp suất trong bình làm nóng nước đạt đến áp suất tham chiếu đặt trước.

Tốt hơn là, bộ điều khiển loại bỏ áp suất trong bình làm nóng nước bằng cách kết nối đường ống cấp nước thứ nhất và đường ống cấp nước thứ ba mỗi khi giá trị đo được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ ba tăng lên bằng nhiệt độ tham chiếu đặt trước.

Bộ điều khiển xác định vị trí của công tắc bằng cách điều khiển hướng quay và lượng quay của động cơ trên cơ sở các giá trị đo của cảm biến nhiệt độ đầu tiên đến cảm biến nhiệt độ thứ ba, trong đó, i) vị trí của công tắc là được xác định trong khoảng chuyển động đầu tiên khi chênh lệch giữa giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ nhất và giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ ba là sai số tham chiếu đầu tiên đặt trước trở xuống và nhiệt độ mục tiêu là giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ nhất trở lên ; ii) vị trí của công tắc được xác định trong khoảng chuyển động thứ hai khi chênh lệch giữa giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ nhất và giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ ba là sai số tham chiếu đầu tiên đặt trước hoặc nhỏ hơn và nhiệt độ mục tiêu thấp hơn giá trị đo của cảm biến nhiệt độ đầu tiên; và iii) khi chênh lệch giữa giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ nhất và giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ ba lớn hơn sai số tham chiếu đầu tiên, thì vị trí của công tắc được xác định trong khoảng chuyển động thứ ba khi giá trị đo của cảm biến nhiệt độ

đầu tiên là nhiệt độ mục tiêu trở lên và vị trí của công tắc được xác định trong khoảng chuyển động đầu tiên khi giá trị đo của cảm biến nhiệt độ đầu tiên thấp hơn nhiệt độ mục tiêu.

Tốt hơn là, bộ điều khiển tính toán nhiệt độ cấp nhiệt của nước nóng trong bình làm nóng nước được cung cấp cho vòi nước trên cơ sở lượng nước của nước nóng còn lại hiện có trong đường ống nước nóng nối giữa vị trí cấp nước nóng và vòi nước, dung tích của bình làm nóng nước, giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ nhất, giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ ba, lượng cung cấp của nước nóng còn lại và nhiệt độ cung cấp tối thiểu cho nước xả; và xác định xem có chạy thanh nung được cung cấp trong bình làm nóng nước hay không trên cơ sở nhiệt độ cấp nhiệt được tính toán và giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ ba.

Tốt hơn là, van điện tử bao gồm: một đường ống cấp nước thứ nhất nhận nước nóng hỗn hợp, trong đó nước nóng đun nóng được cung cấp từ bình làm nóng nước và nước nóng được cung cấp từ đường ống nước nóng trực tiếp được trộn theo tỷ lệ thể tích đặt trước; một đường ống cấp nước thứ hai nhận nước lạnh được cung cấp từ đường ống nước lạnh; một ống xả để dẫn nước xả ra vòi; một công tắc xác định tỷ lệ pha trộn của nước nóng được đun nóng được đầu vào từ đường ống cấp nước thứ nhất và nước lạnh được đầu vào từ đường ống cấp nước thứ hai và cung cấp nước cho đường ống xả; một động cơ được điều khiển để quay bởi bộ điều khiển; và một mô-đun truyền động kết nối cơ học giữa động cơ và công tắc và xác định tỷ lệ pha trộn của nước nóng được đun nóng và nước lạnh bằng công tắc tương ứng với chuyển động quay của động cơ.

Tốt hơn là, thiết bị điều khiển vòi nước còn bao gồm một van điện tử thứ hai được lắp đặt giữa vòi nước và van điện tử và cung cấp đầu vào của nước xả từ van điện tử đến vòi, và bộ điều khiển điều khiển van điện tử thứ hai sao cho lượng nước đầu vào là nước xả thông qua một ống xả của van điện tử tương ứng với một lượng nước mục tiêu của nước xả.

Tốt hơn là, bộ điều khiển tính toán lượng nước của nước nóng còn lại trong đường ống dẫn nước nóng từ vị trí cấp nước nóng đến vòi nước trên cơ sở lượng nước cấp nóng được đo bằng cảm biến lượng nước đầu tiên, lượng nước lạnh được đo bằng cảm biến lượng nước thứ hai, các giá trị đo được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ nhất đến thứ ba,

hiệu suất tiêu và lượng nước tiêu của nước xả; và điều khiển thanh nung được bố trí trong bình làm nóng nước khi xác định được giá trị đo được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ tư không thể được duy trì ở nhiệt độ tiêu của nước xả trở lên cho đến khi lượng nước nóng còn lại được sử dụng hoàn toàn trên cơ sở lượng nước phần nước nóng còn lại.

Tốt hơn là, một thanh nung được bố trí tại đường ống nước nóng trực tiếp và bộ điều khiển tính toán lượng nước của nước nóng còn lại trong đường ống nước nóng từ vị trí cung cấp nước nóng đến vòi nước trên cơ sở lượng nước nóng được đo bằng cảm biến lượng nước đầu tiên, lượng nước lạnh được cung cấp được đo bằng cảm biến lượng nước thứ hai, các giá trị đo được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ nhất đến thứ ba, hiệu suất tiêu và lượng nước tiêu của nước xả; và điều khiển ít nhất một trong số thanh nung được bố trí trong bình làm nóng nước và thanh nung được bố trí trong đường ống nước nóng trực tiếp khi xác định rằng giá trị đo được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ tư không thể được duy trì ở nhiệt độ tiêu của nước xả trở lên cho đến khi nước nóng còn lại được sử dụng hoàn toàn trên cơ sở một lượng nước của lượng nước nóng còn lại.

Tốt hơn là, bộ điều khiển thay đổi tỷ lệ pha trộn của nước được đun nóng và nước lạnh bằng cách điều khiển van điện tử khi có sự chênh lệch giữa giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ tư và hiệu suất tiêu của nước xả là lỗi tham chiếu thứ hai được đặt trước hoặc hơn sao cho sự khác biệt giữa giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ tư và hiệu suất tiêu của nước xả trở thành sai số tham chiếu thứ hai đặt trước hoặc nhỏ hơn.

Tốt hơn là, một thiết bị chặn để ngăn chặn nhiệt được bố trí giữa nguồn cung và bình đun nước cấp nhiệt.

Tốt hơn là, thiết bị chặn là van một chiều.

Một cảm biến áp suất đo áp suất trong bình làm nóng nước được cung cấp tại bình làm nóng nước và bộ điều khiển loại bỏ áp suất trong bình làm nóng nước bằng cách kết nối đường ống cấp nước thứ nhất và đường ống cấp nước thứ hai bằng cách điều khiển van điện tử khi áp suất trong bình làm nóng nước đạt đến áp suất tham chiếu đặt trước.

Tốt hơn là, bộ điều khiển loại bỏ áp suất trong bình làm nóng nước bằng cách kết

nổi đường ống cấp nước thứ nhất và đường ống cấp nước thứ hai mỗi khi giá trị đo được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ ba tăng lên bằng nhiệt độ tham chiếu đặt trước.

Tốt hơn là, bộ điều khiển tính toán nhiệt độ cấp nhiệt của nước nóng trong bình cấp nhiệt nước nóng được cung cấp cho vòi nước trên cơ sở lượng nước của nước nóng còn lại tồn tại trong đường ống nước nóng nổi vị trí cấp nước nóng và vòi nước, dung tích của bình làm nóng nước, giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ nhất, giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ hai, giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ ba, lượng cung cấp của nước nóng còn lại và nhiệt độ cung cấp tối thiểu được đặt cho xả nước; và xác định xem có vận hành thanh nung được bố trí trong bình làm nóng nước hay không, trên cơ sở nhiệt độ cấp nhiệt được tính toán và giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ ba.

Tốt hơn là, van điện tử bao gồm: van điện tử thứ nhất có đường ống cấp nước thứ nhất nhận nước nóng đã đun nóng từ bình làm nóng nước và đường ống cấp nước thứ hai nước nóng trực tiếp từ đường ống nước nóng và trộn và cho ra nước đã đun nóng và phần nước nóng còn lại với tỷ lệ thể tích từ 1: 0 đến 0: 1 theo tín hiệu điều khiển của bộ điều khiển; van điện tử thứ hai điều chỉnh lượng xả nước nóng đã đun nóng đầu vào từ đường ống đầu ra của van điện tử thứ nhất và xả nước nóng đã đun nóng sang vòi nước; và một van điện tử thứ ba điều chỉnh lượng nước lạnh đầu vào từ đường ống nước lạnh và đầu ra nước lạnh đến vòi.

Tốt hơn là, bộ điều khiển kiểm soát tỷ lệ mở của van điện tử đầu tiên sao cho nhiệt độ của nước nóng được đun nóng ở đầu ra từ van điện tử trở thành nhiệt độ mục tiêu của nước xả cho đến khi đo được nhiệt độ của nước nóng, được cung cấp từ ống nước nóng bởi cảm biến nhiệt độ đầu tiên trở thành nhiệt độ cung cấp tối đa, điều khiển van điện tử thứ ba đóng lại sao cho nước lạnh không được xả ra vòi nước và điều khiển tỷ lệ mở của van điện tử thứ hai sao cho lượng nước được đun nóng là được cung cấp từ van điện tử thứ hai đến vòi nước trở thành một lượng nước mục tiêu của nước xả; và bộ điều khiển điều khiển tỷ lệ mở của van điện tử thứ nhất sao cho nước nóng đầu vào từ bình làm nóng nước được hoàn toàn là đầu ra và kiểm soát tỷ lệ mở của van điện tử thứ hai và van điện tử thứ ba tương ứng với nhiệt độ mục tiêu và lượng nước mục tiêu của nước xả, khi nhiệt độ của nước nóng, được cung cấp từ ống nước nóng, được đo bằng cảm biến nhiệt độ đầu tiên trở thành nhiệt độ cung cấp tối đa.

Tốt hơn là, bộ điều khiển tính toán lượng nước của nước nóng còn lại trong đường ống dẫn nước nóng từ vị trí cấp nước nóng đến vòi nước trên cơ sở lượng nước cấp nóng được đo bằng cảm biến lượng nước đầu tiên, lượng nước cấp lạnh được đo bằng cảm biến lượng nước thứ hai, các giá trị đo được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ nhất đến thứ ba, nhiệt độ mục tiêu và lượng nước mục tiêu của nước xả; và điều khiển thanh nung được bố trí trong bình làm nóng nước khi xác định rằng giá trị đo được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ tư không thể được duy trì ở nhiệt độ mục tiêu của nước xả trở lên cho đến khi lượng nước nóng còn lại được sử dụng hoàn toàn trên cơ sở lượng nước nóng còn lại.

Tốt hơn là, một máy cấp nhiệt được bố trí tại đường ống nước nóng trực tiếp và bộ điều khiển tính toán lượng nước của nước nóng còn lại trong đường ống nước nóng từ vị trí nguồn cung cấp nước nóng đến vòi nước trên cơ sở lượng nước nóng được đo bằng cảm biến lượng nước đầu tiên, lượng nước cung cấp lạnh được đo bằng cảm biến lượng nước thứ hai, các giá trị đo được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ nhất đến thứ ba, nhiệt độ mục tiêu và lượng nước mục tiêu của nước xả; và điều khiển ít nhất một trong số một thanh nung được bố trí trong bình làm nóng nước và thanh nung được bố trí trong đường ống nước nóng trực tiếp khi xác định rằng giá trị đo được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ tư không thể được duy trì ở nhiệt độ mục tiêu của nước xả trở lên cho đến khi nước nóng còn lại được sử dụng hoàn toàn trên cơ sở một lượng nước của lượng nước nóng còn lại.

Tốt hơn là, bộ điều khiển thay đổi tỷ lệ trộn của nước được đun nóng và nước lạnh bằng cách điều khiển van điện tử khi có sự chênh lệch giữa giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ tư và nhiệt độ mục tiêu của nước xả là lỗi tham chiếu thứ hai được đặt trước hoặc hơn sao cho sự khác biệt giữa giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ tư và nhiệt độ mục tiêu của nước xả trở thành sai số tham chiếu thứ hai đặt trước hoặc nhỏ hơn.

Tốt hơn là, một cảm biến áp suất đo áp suất trong bình làm nóng nước được bố trí tại bình làm nóng nước và bộ điều khiển loại bỏ áp suất trong bình làm nóng nước bằng cách kết nối đường ống cấp nước thứ nhất và đường ống cấp nước thứ hai thông qua việc điều khiển van điện tử khi áp suất trong bình làm nóng nước đạt đến áp suất tham chiếu đặt trước.

Tốt hơn là, bộ điều khiển loại bỏ áp suất trong bình làm nóng nước bằng cách kết nối đường ống cấp nước thứ nhất và đường ống cấp nước thứ hai mỗi khi giá trị đo được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ ba tăng lên bằng nhiệt độ tham chiếu đặt trước.

Tốt hơn là, bộ điều khiển tính toán nhiệt độ đun nóng của nước nóng trong bình làm nóng nước được cung cấp cho vòi nước trên cơ sở lượng nước của nước nóng còn lại tồn tại trong đường ống nước nóng nối vị trí cấp nước nóng và vòi nước, dung tích của bình làm nóng nước, giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ nhất, giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ hai, giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ ba, lượng cung cấp nước nóng còn lại và nhiệt độ cung cấp tối thiểu được đặt cho xả nước; và xác định xem có chạy thanh nung được cung cấp trong bình làm nóng nước hay không trên cơ sở nhiệt độ cấp nhiệt được tính toán và giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ ba.

Hiệu quả kỹ thuật

Một thiết bị và phương pháp điều khiển vòi nước có thể tự động điều chỉnh nhiệt độ, có thể tự động điều chỉnh nhiệt độ nước xả để được duy trì liên tục ngay cả khi áp suất của nguồn cung nước nóng hoặc nước lạnh bị thay đổi.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG. 1 là hình chiếu thể hiện bố trí của thiết bị điều khiển vòi nước theo một phương án của sáng chế.

FIG. 2 là hình chiếu minh họa góc quay ngang và góc quay thẳng đứng của nút vòi nước theo một phương án của sáng chế.

FIG. 3 là sơ đồ của phương pháp kiểm soát vòi nước theo một phương án của sáng chế.

FIG. 4 và 5 là sơ đồ minh họa phương pháp cho thiết bị điều khiển vòi nước theo một phương án của sáng chế để điều khiển van.

FIG. 6 là hình chiếu thể hiện van điện tử theo một phương án của sáng chế.

FIG. 7 là hình chiếu thể hiện các bộ phận chính của van điện tử theo một phương

án của sáng chế.

FIG. 8 là hình chiếu cho ví dụ về việc kiểm soát lượng nước của nước nóng và nước lạnh theo chuyển động quay của van điện tử theo một phương án của sáng chế.

FIG. 9 đến 12 là các hình chiếu thể hiện bố trí của thiết bị điều khiển vòi nước theo một phương án khác của sáng chế.

FIG. 13 là hình chiếu thể hiện phương pháp điều khiển thanh nung bằng bộ điều khiển dựa trên các giá trị đo lường của cảm biến nhiệt độ thứ nhất và cảm biến nhiệt độ thứ ba khi không sử dụng vòi nước.

FIG. 14 là hình chiếu thể hiện phương thức vận hành của thanh nung được thực hiện bởi bộ điều khiển trên cơ sở nhiệt độ cung cấp tối thiểu của nước nóng hỗn hợp, nhiệt độ tối đa của nước nóng được đun nóng và tỷ lệ phân phối của nước nóng so với nước nóng trực tiếp đường ống và một bình làm nóng nước.

FIG. 15 là sơ đồ thể hiện phương pháp hiệu chỉnh tỷ lệ mở của van điện tử được xác định tại thời điểm sử dụng vòi.

FIG. 16 là sơ đồ thể hiện phương pháp hiệu chỉnh tỷ lệ mở của van điện tử khi tốc độ dòng chảy của nước nóng cấp từ ống nước nóng hoặc nước lạnh được cấp từ ống nước lạnh thay đổi.

FIG. 17 là hình chiếu thể hiện cấu tạo của thiết bị điều khiển vòi nước theo một phương án khác của sáng chế.

FIG. 18 là hình chiếu thể hiện ví dụ về thiết bị điện tử được sử dụng theo phương án của sáng chế.

FIG. 19 là hình chiếu thể hiện một công tắc được lắp đặt trong van điện tử.

FIG. 20 là hình chiếu thể hiện vị trí của công tắc được lắp trong van điện tử, tương ứng với tình huống chỉ cấp nước nóng hoặc chỉ cấp nước nóng đã đun nóng.

FIG. 21 là hình chiếu thể hiện vị trí của một công tắc được lắp trong van điện tử, tương ứng với tình huống chỉ cấp nước đã đun nóng hoặc chỉ cấp nước lạnh.

FIG. 22 là hình chiếu thể hiện vị trí của công tắc được lắp trong van điện tử, tương ứng với tình huống chỉ cung cấp nước lạnh, nước lạnh và nước nóng được trộn

một nửa và cung cấp hoặc ngừng cấp nước.

FIG. 23 là hình chiếu thể hiện khoảng cách giữa các vị trí của công tắc được lắp trong van điện tử khi chỉ cấp nước lạnh và chỉ cấp nước đã đun nóng.

FIG. 24 là hình chiếu thể hiện khoảng tối đa của công tắc được lắp đặt trong van điện tử.

FIG. 25 là hình chiếu thể hiện một ví dụ về việc lắp cảm biến ảnh để thiết lập vị trí ban đầu của công tắc trong van điện tử.

FIG. 26 là hình chiếu thể hiện phương pháp điều khiển thanh nung trong bình làm nóng nước khi van điện tử được thể hiện trong FIG. 18 được kích hoạt.

FIG. 27 là hình chiếu thể hiện một phương án cung cấp nước xả cho vòi nước theo lượng nước mục tiêu bằng cách điều chỉnh lượng nước xả của nước xả bằng cách sử dụng một van điện tử cụ thể được lắp đặt giữa van điện tử được thể hiện trong FIG. 17 và vòi nước.

FIG. 28 là hình chiếu thể hiện một ví dụ về hộp được sử dụng trong van điện tử.

FIG. 29 là hình chiếu thể hiện một ví dụ khác về hộp được sử dụng trong van điện tử.

FIG. 30 là hình chiếu thể hiện cấu tạo của thiết bị điều khiển vòi nước theo một phương án khác của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các từ dạng số ít được sử dụng trong mô tả kỹ thuật này nhằm bao gồm cả các dạng số nhiều trừ khi ngữ cảnh chỉ rõ cách khác. Trong đặc điểm kỹ thuật, các thuật ngữ “được cấu tạo”, “bao gồm” hoặc tương tự không nên được hiểu là nhất thiết phải bao gồm một số thành phần hoặc một số bước được mô tả ở đây, trong đó một số thành phần hoặc bước có thể không được bao gồm hoặc các thành phần hoặc bước bổ sung có thể bổ sung thêm. Các thuật ngữ “bộ phận”, “mô-đun”, và những thuật ngữ tương tự có nghĩa là một đơn vị để xử lý ít nhất một chức năng hoặc hoạt động và có thể được thực hiện bằng phần cứng hoặc phần mềm hoặc bằng sự kết hợp giữa phần cứng và phần

mềm. Sau đây, các phương án được lấy làm ví dụ của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết có tham chiếu đến các bản vẽ kèm theo.

FIG. 1 là hình chiếu thể hiện bố trí của thiết bị điều khiển vòi nước theo một phương án của sáng chế.

Đề cập đến FIG. 1, thiết bị điều khiển vòi nước 100 theo một phương án của sáng chế bao gồm bộ điều chỉnh nhiệt độ/lượng nước 105, nhiều cảm biến lượng nước 110a và 110b, nhiều cảm biến nhiệt độ 120a đến 120d, nhiều van điện từ 130a, 130b, và 130c, van điều khiển hướng 130d, bình làm nóng nước 140, mô-đun đun nóng 145 và bộ điều khiển 150

Bộ cài đặt nhiệt độ/lượng nước 105 là một bộ phận mà qua đó người dùng đặt lượng nước mong muốn và nhiệt độ mong muốn của nước xả. Bộ cài đặt nhiệt độ / lượng nước 105 được hiển thị trong FIG. 1 là cảm biến quay được kết hợp với núm vòi nước thông thường 3. Cảm biến quay là bộ phận để đo góc quay ngang và góc quay dọc của núm vòi nước 3. Ví dụ, thiết bị điều khiển vòi nước 100 có thể phát hiện vị trí dừng của núm vòi nước 3 trên cơ sở vị trí dừng trước đó (lượng quay ngang và dọc tại thời điểm kết thúc hoạt động trước đó) và lượng chuyển động hiện tại (lượng quay ngang và quay dọc) của núm vòi nước 3.

Đề cập đến FIG. 2, đối với lượng quay ngang của núm vòi nước 3, giả sử rằng góc khi núm vòi nước 3 được quay tối đa sang trái là 0° và là góc khi núm vòi nước 3 quay sang phải tối đa θ_{Hmax}° . Theo giả thiết này, khi núm vòi nước 3 được đặt ở tâm thì góc của núm vòi nước 3 là $0,5\theta_{Hmax}^\circ$. Tức là khi góc quay ngang của núm vòi nước 3 là $0^\circ \sim 90^\circ$ và khi núm vòi nước 3 ở vị trí chính giữa thì góc là 45° . Ngoài ra, đối với góc quay thẳng đứng của núm vòi nước 3, góc khi núm vòi nước 3 được đặt ở đầu dưới cùng được đặt là 0° và góc khi núm vòi nước 3 được đặt ở đầu cao nhất (đầu trên) là đặt là θ_{Vmax}° . Ví dụ: số lượng quay dọc của núm vòi nước 3 có thể được đặt là khoảng $0^\circ \sim 45^\circ$.

Khi vị trí dừng được tính toán trên cơ sở vị trí dừng trước đó và lượng dịch chuyển hiện tại của núm vòi nước 3, có một vấn đề là sai số tăng dần theo thời gian. Theo đó, thiết bị điều khiển vòi nước 100 đặt một góc trung gian ($0,5\theta_{Hmax}^\circ$) làm góc tham chiếu

ngang của góc quay ngang của núm vòi nước 3 và đặt 0° , tại đó núm vòi nước 3 được đặt ở đầu dưới cùng, như góc tham chiếu thẳng đứng của góc quay thẳng đứng, và sau đó khởi tạo lượng chuyển động của núm vòi nước khi núm vòi nước 3 được đặt ở góc tham chiếu ngang và góc tham chiếu thẳng đứng. Hơn nữa, có thể giảm thiểu sai số bằng cách tính toán lượng vòng quay hiện tại của núm vòi nước 3 bằng cách đo lượng quay theo chiều dọc và ngang của núm vòi nước 3 trên cơ sở lượng chuyển động ban đầu của núm vòi nước 3.

Hơn nữa, thiết bị điều khiển vòi nước 100 có thể xác định vị trí dừng, vị trí này được phát hiện khi thời gian xác định trước (ví dụ: 1 giây) trôi qua sau khi nút vòi nước 3 dừng lại, coi như vị trí cuối cùng.

Như mô tả ở trên, thiết bị điều khiển vòi nước 100 tính toán nhiệt độ mong muốn và lượng nước xả của người dùng bằng cách đo góc quay ngang và góc quay dọc của núm vòi nước 3.

Trong khi đó, nhiều loại thiết bị đầu vào khác nhau có thể được sử dụng như bộ cài đặt nhiệt độ/lượng nước 105. Ví dụ, khi núm nước nóng và núm nước lạnh được tách biệt, có thể tìm ra nhiệt độ mong muốn và lượng nước xả của người dùng bằng cách đo lượng quay của núm nước nóng và núm nước lạnh. Hơn nữa, có thể nhận nhiệt độ và lượng nước mong muốn từ người dùng thông qua bảng điều khiển cảm ứng và khi thiết bị điều khiển vòi nước 100 được trang bị mô-đun giao tiếp, cũng có thể nhận được nhiệt độ và lượng nước mong muốn của nước xả từ một người dùng thông qua điện thoại thông minh, bộ điều khiển không dây, v.v.

Cảm biến lượng nước 110a và 110b lần lượt đo lượng nước của nước nóng và nước lạnh chảy trong ống nước nóng 1 và ống nước lạnh 2. Trong mô tả dưới đây, cảm biến lượng nước 110a được lắp đặt trong đường ống nước nóng 1 được gọi là cảm biến lượng nước thứ nhất và cảm biến lượng nước 110b được lắp đặt trong đường ống nước lạnh 2 được gọi là cảm biến lượng nước thứ hai. Trong khi đó, có thể đo lượng nước của nước nóng và nước lạnh bằng cảm biến áp suất thay vì cảm biến lượng nước 110a và 110b. Áp suất nước của đường ống nước nóng 1 và đường ống nước lạnh 2 được đo riêng biệt bằng cách lắp đặt một cảm biến áp suất trong mỗi đường ống nước nóng 1 và đường ống nước lạnh 2 thay vì cảm biến lượng nước. Sau đây, cảm biến áp suất được

lắp đặt trong đường ống nước nóng 1 được gọi là cảm biến áp suất thứ nhất và cảm biến áp suất được lắp đặt trong đường ống nước lạnh 2 được gọi là cảm biến áp suất thứ hai. Cảm biến áp suất thứ nhất và cảm biến áp suất thứ hai lần lượt đo áp suất nước trong đường ống nước nóng 1 và đường ống nước lạnh 2 và xuất các giá trị đo được (sau đây gọi là giá trị đo) tới bộ điều khiển 150.

Các cảm biến nhiệt độ 120a đến 120d được lắp vào đường ống nước nóng 1, đường ống nước lạnh 2, bình làm nóng nước 140, và một đường ống nước nóng cuối cùng được kết nối tương ứng với vòi nước.

Cảm biến nhiệt độ đầu tiên 120a được lắp đặt tại đầu cấp nước nóng, qua đó nước nóng chảy vào bên trong và đo nhiệt độ của nước nóng được cung cấp qua đường ống nước nóng 1 (sau đây gọi là 'nhiệt độ nước nóng ban đầu'). Hơn nữa, cảm biến nhiệt độ thứ hai 120b được lắp đặt trong đường ống nước lạnh 2 và đo nhiệt độ của nước lạnh được cung cấp qua đường ống nước lạnh 2 (sau đây gọi là "nhiệt độ nước lạnh"). Nhiệt độ nước nóng ban đầu và nhiệt độ nước lạnh được đo lần lượt bởi cảm biến nhiệt độ thứ nhất 120a và cảm biến nhiệt độ thứ hai 120b, được xuất ra bộ điều khiển 150.

Cảm biến nhiệt độ thứ ba 120c đo nhiệt độ của nước trong bình làm nóng nước 140. Bình làm nóng nước 140 có thanh nung 140a ở đó, do đó chủ yếu đun nóng và giữ nước nóng được cung cấp từ đường ống nước nóng 1. Như đã mô tả ở trên, khi công suất điện tối đa trong nhà bị hạn chế, có thể khó tăng nhiệt độ của nước nóng nếu chỉ sử dụng mô-đun đun nóng 145. Nghĩa là, khi công suất tối đa cho phép của một sản phẩm điện cụ thể là 3kW, thì có thể tăng nhiệt độ của nước nóng. nước 50 ml lên đến 12 °C mỗi giây bằng cách sử dụng máy cấp nhiệt 3kW. Trong trường hợp này, nếu nhiệt độ nước nóng ban đầu là 20 °C, thì nhiệt độ của nước nóng có thể tăng lên đến 32 °C khi chỉ sử dụng mô-đun đun nóng 145. Theo đó, có một vấn đề là khi người dùng đặt nhiệt độ mong muốn là 40 °C thì không thể cấp nước xả ở nhiệt độ mong muốn của người dùng. Hơn nữa, ngay cả khi nhiệt độ mong muốn của người dùng là 32 °C, nhiệt độ của nước nóng vẫn tăng từ từ khi chỉ tăng nhiệt độ của nước nóng bằng mô-đun đun nóng 145, vì vậy có một vấn đề là cần có thời gian chờ cho đến khi nhiệt độ của nước xả đạt 32 °C.

Những vấn đề này có thể được giải quyết bằng cách sử dụng bình làm nóng nước 140. Nước trong bình làm nóng nước 140 được đun nóng đến nhiệt độ đặt trước (ví dụ: 80 °C) bằng cách lắp đặt thanh nung 140a (sau đây gọi là 'thanh nung thứ nhất') trong bình làm nóng nước 140 trong khi vòi nước không hoạt động (người dùng không sử dụng nước). Nếu nhiệt độ của nước trong bình đun nước 140 đạt đến nhiệt độ đầu tiên thì bộ điều khiển 150 dừng hoạt động của thanh nung thứ nhất 140a. Ở trạng thái này, khi nhiệt độ của nước trong bình làm nóng nước 140 giảm xuống nhiệt độ thứ hai đã đặt trước (ví dụ: 40 °C), bộ điều khiển 150 sẽ điều khiển lại thanh nung thứ nhất 140a, do đó lặp lại hoạt động đun nóng nước trong thanh nung bình đun nước 140 lên đến nhiệt độ cài đặt trước đầu tiên (ví dụ: 80 °C). Nhiệt độ đầu tiên và nhiệt độ thứ hai được xác định trên cơ sở lượng nước của nước nóng còn lại trong đường ống từ điểm chảy vào ban đầu của nước nóng (điểm mà đường ống phân kỳ đến các hộ gia đình từ đường ống trung tâm khi nước nóng được cung cấp bởi một công ty cấp nước nóng địa phương và điểm chảy ra nước nóng của lò hơi được lắp đặt trong một hộ gia đình khi đun nóng riêng lẻ) đến vòi nước 3, nhiệt độ nước nóng ban đầu, dung tích của bình làm nóng nước 140, lượng nước của nước nóng và nước lạnh, công suất của thanh nung thứ nhất 140a, v.v. Trong trường hợp này, nên đặt nhiệt độ đầu tiên càng cao càng tốt để đảm bảo nhiệt độ mong muốn của nước xả, nhưng tốt hơn là nên đặt nhiệt độ đầu tiên thành 100 °C hoặc thấp hơn, nếu có thể, xem xét khả năng người dùng bị bỏng, khả năng chịu nhiệt của bình làm nóng nước 140, v.v ... Trong khi đó, mặc dù chỉ có một thanh nung được gắn trong bình làm nóng nước 140 trong FIG. 1, nhiều thanh nung có thể được gắn trong bình làm nóng nước 140.

Thanh nung đầu tiên 140a được lắp đặt trong bình làm nóng nước 140 có thể được điều khiển để vận hành trong khi vòi nước không hoạt động và việc vận hành thanh nung thứ nhất 140a có thể được xác định dựa trên lượng nước của nước nóng còn lại trong đường ống từ điểm chảy ban đầu của nước nóng đến vòi nước 3, nhiệt độ nước nóng ban đầu, nhiệt độ nước lạnh, dung tích của bình làm nóng nước 140, nhiệt độ mong muốn và lượng nước xả do người dùng đặt, lượng nước của nước nóng và nước lạnh, dung tích của thanh nung thứ nhất 140a, công suất của thanh nung thứ hai 140b được lắp đặt trong mô-đun đun nóng 145, v.v. Ngoài ra, công suất của thanh nung thứ nhất

140a có thể được xác định dựa trên công suất của hệ thống cấp nhiệt bình nước 140 và nhiệt độ nước nóng ban đầu. Ví dụ, khi dung tích của bình làm nóng nước 140 là 1L, công suất của bình đun nóng thứ nhất 140a chỉ có 503W để tăng nhiệt độ lên đến 80 °C bằng cách đun nước nóng 20 °C trong 10 phút. Như đã mô tả ở trên, nước nóng chủ yếu được đun nóng ở nhiệt độ đầu tiên được giữ trong bình làm nóng nước 140 và bộ điều khiển 150 điều khiển van điện tử 130a đầu tiên tương ứng với hoạt động của vòi nước 1 bởi người dùng sao cho chủ yếu được đun nóng nước được cấp vào vòi nước 3 từ bình đun nước 140.

Van điện tử thứ nhất 130a được đóng lại để ngăn không cho nước nóng đun nóng trong bình làm nóng nước 140 truyền sang van điện tử thứ hai 130b khi vòi nước 3 không được sử dụng. Hơn nữa, van điện tử thứ nhất 130a được điều khiển sao cho nước nóng được đun nóng trong bình làm nóng nước 140 chảy sang van điện tử thứ hai 130b khi vòi nước 3 được sử dụng. Tỷ lệ phân phối tại đó nước nóng cấp qua ống nước nóng 1 được phân phối đến bình làm nóng nước 140 và mô đun đun nóng 145 phụ thuộc vào mức độ mở của van điện tử thứ nhất 130a. Tức là, khi van điện tử thứ nhất 130a được mở hoàn toàn, nước nóng được cung cấp qua đường ống nước nóng 1 được phân phối theo tỷ lệ 1: 1 đến bình làm nóng nước 140 và mô-đun đun nóng 145. Chi tiết cụ thể hơn hoạt động điều khiển của van điện tử thứ nhất 130a của bộ điều khiển 150 sẽ được mô tả bên dưới.

Trong khi đó, có thể thiết lập tỷ lệ phân phối nước nóng bằng cách xác định thích hợp đường kính trong của đường ống phân chia từ ống nước nóng 1 đến bình làm nóng nước 140 và đường kính trong của đường ống phân chia từ ống nước nóng 1 đến mô-đun đun nóng 145. Trong trường hợp này, nên đặt tỷ lệ phân phối của nước nóng chảy bên trong từ ống nước nóng 1 vào bình làm nóng nước 140 và mô-đun đun nóng 145 trong khoảng 1: 1 thành 1: 4. Trong trường hợp này, nên lắp van điều khiển hướng 130d, cho phép nước nóng chỉ chảy đến bình làm nóng nước 140 từ đường ống nước nóng 1, tại đầu vào nước nóng của bình làm nóng nước 140 để ngăn chặn nhiệt lượng của nước nóng đun nóng trong bình làm nóng nước 140 truyền đến ống dẫn nước nóng 1 và mô-đun đun nóng 145. Tuy nhiên, khi van điều khiển hướng 130d được lắp ở đầu vào nước nóng của bình làm nóng nước 140, thì ở đó là vấn đề nhiệt liên tục truyền từ bình làm

nóng nước 140 do các đường ống dẫn đến đầu ra nước nóng của bình làm nóng nước 140, mô-đun cấp nhiệt 145 và đường ống nước nóng 1 thông với nhau. Điều này có thể gây lãng phí năng lượng vì nước nóng còn lại trong đường ống nước nóng 1, nước nóng được cung cấp trong bình làm nóng nước 140, nước nóng trong mô-đun đun nóng 145, v.v. đều được đun nóng bởi thanh nung đầu tiên 140a được lắp đặt trong bình làm nóng nước 140. Theo đó, trong trường hợp này, nên lắp van điều khiển hướng cũng tại điểm xả nước của mô-đun đun nóng 145. Trong khi đó, vấn đề này có thể được giải quyết bằng cách lắp van điều khiển hướng trước điểm tại đó đường ống kết nối với ống nước nóng 1 phân kỳ đến bình làm nóng nước 140 và mô-đun đun nóng 145. Theo bố trí này, bình làm nóng nước 140 và mô-đun đun nóng 145 được cách ly nhiệt khỏi ống nước nóng 1 bởi van điều khiển hướng và van điện tử đầu tiên 130a, vì vậy thanh nung đầu tiên 140a được lắp đặt trong bình làm nóng nước 140 chỉ đun nóng nước nóng được cung cấp trong bình làm nóng nước 140 và nước nóng trong chế độ cấp nhiệt 145.

Có lẽ, có thể phân phối nước nóng vào bình làm nóng nước 140 và mô-đun đun nóng 145 theo tỷ lệ đặt trước (ví dụ: tỷ lệ thể tích 1: 2 của nước nóng được phân phối cho bình làm nóng nước 140 và mô-đun đun nóng 145) bằng cách lắp đặt một van điện tử thứ tư (không được hiển thị) tại điểm tại đó nước nóng được cung cấp qua đường nước nóng 1 chuyển sang bình làm nóng nước 140 và mô-đun đun nóng 145. Tỷ lệ phân phối này được xác định trên cơ sở lượng nước của nước nóng còn lại trong đường ống từ điểm chảy vào ban đầu của nước nóng đến vòi nước 3, nhiệt độ nước nóng ban đầu, dung tích của bình đun nước 140, nhiệt độ mong muốn và lượng nước xả đặt theo người dùng, lượng nước của nước nóng và nước lạnh, công suất của thanh nung thứ nhất 140a, công suất của thanh nung thứ hai 140b được lắp đặt trong mô-đun đun nóng 145, v.v. Trong trường hợp này, van điện tử thứ tư là bộ phận được áp dụng.

Trong khi đó, van điện tử thứ tư được điều khiển sao cho nước nóng được cung cấp qua ống nước nóng 1 chảy vào mô-đun đun nóng 145 khi vòi nước 3 không được sử dụng. Hơn nữa, van điện tử thứ tư được điều khiển sao cho nước nóng được cung cấp qua đường ống nước nóng 1 được phân phối theo tỷ lệ đặt trước cho bình làm nóng nước 140 và mô-đun đun nóng 145 khi sử dụng vòi nước 3. Theo đó, nên ngăn nhiệt lượng của nước nóng đun trong bình làm nóng nước 140 truyền sang ống nước nóng 1 và mô

đun đun nóng 145 khi người dùng không sử dụng vòi nước 3.

Mô-đun đun nóng phụ 145 đun nước nóng và cung cấp nước nóng được đun nóng phụ đến van điện tử 130b thứ hai. Mặc dù mô-đun đun nóng 1450 được trang bị một thanh nung thứ hai 140b trong FIG. 1, nhiều thanh nung có thể được lắp đặt tại mô-đun đun nóng 145. Khi vận hành thanh nung phụ 140b, bộ điều khiển 150 có thể điều khiển nhiều thanh nung phụ 140b, được điều khiển tuần tự hoặc có chọn lọc và tăng nhiệt độ dọc theo đường ống cấp nước. Hơn nữa, nhiều thanh nung phụ 140b có thể được cấu tạo riêng biệt trong một thiết bị và có thể được gắn trong nhiều mô đun đun nóng riêng biệt 145. Khi vận hành nhiều thanh nung phụ 140b, nên tăng nhiệt độ của nước nóng một cách tuần tự bằng cách tuần tự điều khiển thanh nung từ thanh nung đến gần điểm cấp nước vào của nước nóng. Theo đó ưu điểm của việc này là có thể kiểm soát chính xác nhiệt độ của nước nóng. Ví dụ: giả sử rằng nhiệt độ của nước nóng được xả vào vòi nước được yêu cầu phù hợp với nhiệt độ mong muốn và lượng nước mong muốn do người dùng đặt là 44 °C, khi tỷ lệ thể tích để phân phối nước nóng, chảy bên trong là 90 ml mỗi giây qua ống nước nóng, đến bình làm nóng nước 140 và mô-đun đun nóng 145 là 1: 2, nhiệt độ của nước được đun nóng chủ yếu được xả ra từ bình làm nóng nước 140 là 43 °C, và nhiệt độ của nước nóng chảy vào mô-đun đun nóng ấm 145 là 40 °C, mô-đun đun nóng ấm 145 sẽ tăng nhiệt độ của nước nóng chảy bên trong lên đến 44,5 °C. Nếu mô-đun đun nóng 145 được trang bị hai thanh nung có công suất tương ứng là 1kW và 0,5kW, thì thanh nung 1kW có thể tăng nhiệt độ của nước nóng 60 ml khoảng 3,3 °C mỗi giây và thanh nung 0,5kW có thể tăng nhiệt độ của nước nóng 60 ml khoảng 1,65 °C mỗi giây. Theo đó, thanh nung 1kW tiếp tục hoạt động trong khi điều kiện này được duy trì, và thanh nung 0,5kW được điều khiển để hoạt động liên tục trong 3 giây và sau đó dừng lại trong 1 giây. Giả sử rằng nhiệt độ của nước nóng được xả đến vòi nước được yêu cầu phù hợp với nhiệt độ mong muốn và lượng nước mong muốn do người dùng đặt trong điều kiện trên là 43,2 °C, thì chỉ cần vận hành thanh nung 1kW.

Hơn nữa, trong FIG. 1, mô-đun đun nóng 145 được đặt ở vị trí mà nguồn nước nóng phụ được xả ra từ mô-đun đun nóng 145 và nguồn nước chính xả ra từ bình làm nóng nước 140 được trộn lẫn và sau đó xả ra vòi nước 3. Tuy nhiên, mô-đun đun nóng

145 có thể được đặt ở vị trí giữa điểm mà nước nóng chảy bên trong tạo thành ống nước nóng 1 và điểm tại đó nước nóng được phân phối đến bình làm nóng nước 140 và mô-đun đun nóng 145, hoặc giữa điểm tại đó nước nóng được phân phối tới bình làm nóng nước 140 và mô-đun đun nóng 145 và bình làm nóng nước 140, hoặc giữa điểm mà nguồn nước nóng chính được xả ra bình làm nóng nước 140 và van điện tử thứ hai 130b. Xét thời gian đun nước nóng bởi thanh nung thứ hai 140b của mô-đun đun nóng 145 (tức là thời gian mà thanh nung thứ hai 140b cần để tăng nhiệt độ của nước nóng chảy trong mô-đun đun nóng 145 lên đến nhiệt độ mục tiêu), tốt hơn là mô-đun đun nóng 145 được lắp đặt lệch với đường ống nước nóng 1 từ điểm mà tại đó nguồn nước nóng chính được xả ra từ bình làm nóng nước 140 và nguồn nước nóng phụ đã đi qua mô-đun đun nóng 145 đã được trộn lẫn trong FIG. 1. Trong khi đó, cảm biến nhiệt độ thứ tư 120d đo nhiệt độ của hỗn hợp nước nóng của nguồn nước nóng chính được xả ra từ bình làm nóng nước 140 và nguồn nước nóng phụ được xả ra từ mô-đun đun nóng 145, và cung cấp nhiệt độ cho bộ điều khiển 150.

Van điện tử thứ hai 130b và van điện tử thứ ba 130c lần lượt được lắp đặt tại điểm cung cấp nước nóng đã trộn lẫn cho vòi nước 3 và điểm cung cấp nước lạnh cho vòi nước 3, và điều chỉnh lượng nước nóng đã trộn lẫn và nước lạnh theo tín hiệu điều khiển từ bộ điều khiển 150. Mặc dù van điện tử thứ hai 130b và van điện tử thứ ba 130c được lắp đặt tại các điểm mà nước nóng đã trộn lẫn và nước lạnh được cung cấp tương ứng cho vòi nước 3, trong FIG. 1, nước nóng đã trộn lẫn và nước lạnh có thể được cung cấp cho vòi nước 3 bằng một van điện tử để điều chỉnh nhiệt độ. Trong trường hợp này, van điện tử để điều chỉnh nhiệt độ được điều khiển bởi bộ điều khiển 150 và điều chỉnh tỷ lệ trộn của nước nóng đã trộn lẫn và nước lạnh, do đó phù hợp với nhiệt độ của nước xả được xả từ vòi nước 3 đến nhiệt độ mong muốn. Trong lúc đó, khi tỷ lệ trộn của nước nóng đã trộn lẫn và nước lạnh được điều chỉnh bằng van điện tử để điều chỉnh nhiệt độ, lượng nước xả ra có thể phù hợp với lượng nước mong muốn bởi sự điều khiển của bộ điều khiển 150 bằng cách lắp đặt thêm một van điện tử để điều chỉnh lượng nước phía sau van điện tử.

Không chắc rằng một người dùng có thể điều chỉnh lượng nước trực tiếp bằng cách sử dụng một núm vặn gắn trên vòi nước vật lý mà không cần lắp thêm van điện tử

để điều chỉnh lượng nước phía sau van điện tử điều chỉnh nhiệt độ. Khi một cấu hình trong đó lượng nước được điều chỉnh bằng một núm vặn gắn trên một núm vặn vật lý, sẽ có lợi thế là có thể sử dụng nước bằng cách điều khiển van điện tử để điều chỉnh nhiệt độ sử dụng ắc quy phụ để nước nóng đã trộn lẫn và nước lạnh được trộn theo tỷ lệ 1: 1 khi mất điện hoặc xảy ra sự cố. Trong trường hợp này, một hộp chỉ điều chỉnh lượng nước xả được gắn trên vòi nước vật lý. Hơn nữa, bộ điều khiển 150 có thể tìm ra nhiệt độ mong muốn của nước xả bởi số vòng quay trái và phải được phát hiện bởi cảm biến xoay gắn trên núm vặn vòi nước hoặc có thể nhận nhiệt độ mong muốn của nước xả từ người dùng thông qua một thiết bị nhiệt độ mong muốn đã được cài đặt.

Khi van điện tử để điều chỉnh nhiệt độ được sử dụng, như đã mô tả ở trên, một van điều khiển hướng được lắp đặt trước điểm mà đường ống dẫn kết nối với đường ống nước nóng 1 rẽ ra đến bình làm nóng nước 140 và mô-đun đun nóng 145 để cách ly nhiệt bình làm nóng nước 140 và mô-đun đun nóng 145 khỏi đường ống nước nóng 1. Trong trường hợp này, bình làm nóng nước 140 và mô-đun đun nóng 145 cũng có thể được cách ly nhiệt khỏi ống nước lạnh 1 chỉ khi van điện tử cho nhiệt độ điều chỉnh được điều chỉnh đến vị trí mà nó chặn hoàn toàn nước nóng đã trộn lẫn.

Bộ điều khiển 150 kiểm soát việc điều khiển thanh nung thứ nhất 140a và thanh nung thứ hai 140b và độ mở của van điện tử thứ hai 130b và van điện tử thứ ba 130c trên cơ sở lượng nước của nước nóng và nước lạnh và các giá trị đo được bằng cảm biến nhiệt độ thứ nhất đến thứ tư sao cho lượng nước và nhiệt độ của nước xả được xả từ vòi nước 3 trở thành lượng nước mục tiêu và nhiệt độ mục tiêu của nước xả được đặt tương ứng với lượng nước mong muốn và nhiệt độ mong muốn của nước xả do người dùng cài đặt. Sau đây, hoạt động điều khiển thanh nung thứ nhất 140a, thanh nung thứ hai 140b, van điện tử thứ hai 130b và van điện tử thứ ba 130c bằng bộ điều khiển 150 được mô tả chi tiết.

Đầu tiên, trường hợp bộ cài đặt nhiệt độ/lượng nước 105 được thực hiện như một cảm biến xoay được kết hợp với núm vặn vòi nước 3 thông thường đã được mô tả. Trong trường hợp này, bộ điều khiển 150 xác định nhiệt độ mong muốn và lượng nước mong muốn của người dùng trên cơ sở góc quay ngang và góc quay dọc của núm vặn vòi nước 3 được đo bằng cảm biến xoay.

Đến cuối cùng, bộ điều khiển 150, mặc dù không được hiển thị trong FIG. 1, có thể bao gồm một bộ nhớ và một bộ xử lý. Bộ nhớ có thể lưu giữ các lệnh để thực hiện phương pháp điều khiển vòi nước được mô tả sau đây. Hơn nữa, bộ xử lý có thể thực hiện các lệnh được lưu trong bộ nhớ.

FIG. 3 là sơ đồ thể hiện quy trình thực hiện phương pháp kiểm soát vòi nước theo một phương án của sáng chế.

Đầu tiên, bộ điều khiển 150 kiểm soát nhiệt độ của nước trong bình làm nóng nước 140 để được duy trì trong khoảng nhiệt độ cài đặt trước bằng cách vận hành thanh nung thứ nhất 140a trên cơ sở nhiệt độ của nước trong bình làm nóng nước 140 được đưa vào định kỳ từ cảm biến nhiệt độ thứ ba 120c (S300). Ví dụ: bộ điều khiển 150 điều khiển thanh nung thứ nhất 140a được lắp đặt trong bình làm nóng nước 140 sao cho nước trong bình làm nóng nước 140 được làm nóng đến nhiệt độ ban đầu đặt trước (ví dụ, 80 °C) trong khi vòi nước 3 không hoạt động (một người dùng không sử dụng nước). Nếu nhiệt độ của nước trong bình đun nước 140 đạt đến nhiệt độ ban đầu thì bộ điều khiển 150 dừng hoạt động của thanh nung thứ nhất 140a. Ở trạng thái này, khi nhiệt độ của nước trong bình làm nóng nước 140 giảm xuống nhiệt độ thứ hai đã đặt trước (ví dụ, 40 °C), bộ điều khiển 150 sẽ điều khiển lại thanh nung thứ nhất 140a, do đó lặp lại hoạt động làm nóng nước trong bình làm nóng nước 140 lên đến nhiệt độ cài đặt ban đầu (ví dụ, 80 °C). Tốt hơn hết là thanh nung thứ nhất 140a được lắp đặt trong bình làm nóng nước 140 về cơ bản được kiểm soát để điều khiển trong khi vòi nước 3 không hoạt động, nhưng nếu cần (ví dụ: khi cần tăng thêm nhiệt độ của nước nóng do lượng nước nóng cung cấp quá nhỏ), thanh nung thứ nhất 140a có thể hoạt động ngay cả khi vòi nước 3 đang hoạt động.

Trong khi đó, liệu việc vận hành thanh nung thứ nhất 140a có thể được xác định trên cơ sở các giá trị được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ nhất 120a và cảm biến nhiệt độ thứ ba 120c hay không. Ví dụ: nhiệt độ của nước được đo bởi cảm biến nhiệt độ thứ ba 120c có thể là 45 °C, nhưng nhiệt độ của nước nóng được đo bởi cảm biến nhiệt độ thứ nhất 120a (về cơ bản giống với nhiệt độ của nước nóng trong ống dẫn nước nóng 1) có thể là 30 °C do hiệu suất cách nhiệt xuất sắc của bình làm nóng nước 140. Trong trường hợp này, có thể khó cung cấp nước xả ở nhiệt độ mong muốn do người dùng cài

đặt khi người dùng vận hành vòi nước 3 sau đó, tùy thuộc vào lượng nước nóng còn lại trong ống dẫn giữa điểm cấp nước nóng và bình làm nóng nước 140. Ví dụ, khi nhiệt độ của nước nóng đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ nhất 120a là 30 °C thì dung tích của bình làm nóng nước 140 là 2000 ml, lượng nước của nước nóng còn lại là 6000 ml, lượng nước nóng cung cấp là 60 ml/giây, và nước nóng được cung cấp qua ống dẫn nước nóng 1 được phân phối ở 20 ml/giây và 40 ml/giây đến bình làm nóng nước 140 và mô-đun đun nóng 145, tương ứng, lượng nước nóng còn lại và nước nóng trong bình làm nóng nước 140 đều cạn kiệt trong 100 giây.

Khi thanh nung thứ nhất 140a và thanh nung thứ hai 140b không được điều khiển, nhiệt độ của nước nóng được cung cấp cho van điện tử thứ hai 130b trở thành 35 °C trong 100 giây cho đến khi nước nóng còn lại và nước nóng trong bình làm nóng nước 140 đều cạn kiệt. Theo đó, có một vấn đề là không thể xử lý được trường hợp mà nhiệt độ nước xả mong muốn của người dùng vượt quá 35 °C. Bộ điều khiển 150 là bắt buộc để tìm ra và giữ trước lượng nước của nước nóng còn lại trong đường dẫn nước nóng 1 để ngăn chặn tình trạng này. Lượng nước của nước nóng còn lại có thể được tìm ra trên cơ sở thời gian, được tính từ thời điểm hoạt động của vòi nước 3 đến thời điểm mà nhiệt độ của nước nóng được đo bằng cảm biến nhiệt độ 120a thứ nhất đạt đến nhiệt độ cung cấp tối đa và lượng nước nóng cung cấp tối đa. Ví dụ: khi lượng nước nóng cung cấp tối đa là 80 ml/giây và thời gian được tính từ thời điểm hoạt động của vòi nước 3 đến thời điểm tại đó nhiệt độ của nước nóng được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ nhất 120a đạt nhiệt độ cung cấp tối đa là 80 giây, lượng nước của nước nóng còn lại là 6400 ml.

Ở trạng thái này, khi nhiệt độ của nước nóng được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ nhất 120a là 30 °C, dung tích của bình làm nóng nước 140 là 2000 ml, nhiệt độ mong muốn và lượng nước mong muốn của nước xả do người dùng cài đặt lần lượt là 42 °C và 60 ml /giây, và nước nóng được cung cấp qua ống dẫn nước nóng 1 được phân bổ với tốc độ 20 ml/giây và 40 ml/giây lần lượt tới bình làm nóng nước 140 và mô-đun đun

nóng 145, lượng nước nóng còn lại cạn kiệt ở khoảng 106,7 giây và nước nóng ở bình làm nóng nước 140 cạn kiệt ở thời điểm 100 giây. Theo đó, thời điểm mà nước nóng trong bình làm nóng nước 140 cạn kiệt gần bằng thời điểm nước nóng còn lại cạn hoàn toàn, vì vậy có khả năng tìm ra, từ phương trình sau, nhiệt độ của nước nóng trong bình làm nóng nước 140 để cung cấp nước xả ở nhiệt độ mong muốn và lượng nước mong muốn do người dùng đặt trong 106,7 giây, được thực hiện cho đến khi nhiệt độ của nước nóng được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ nhất 120a đạt đến nhiệt độ cung cấp tối đa.

Công thức 1

$$T_t = \frac{T_h Q_{ha} + T_l (Q_t - Q_{ha})}{Q_t}$$

trong đó, T là nhiệt độ mong muốn của nước xả, Q_t là lượng nước xả mong muốn (giống như lượng nước nóng cung cấp), T_h là nhiệt độ của nước nóng trong bình làm nóng nước 140, Q_{ha} là lượng nước của nước nóng được phân phối đến bình làm nóng nước 140, và T_l là nhiệt độ của nước nóng được cung cấp từ đường ống nước nóng 1.

Theo đó, để cung cấp nước xả ở nhiệt độ mong muốn và lượng nước mong muốn do người dùng đặt trong 106,7 giây được thực hiện cho đến khi nhiệt độ của nước nóng được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ nhất 120a đạt đến nhiệt độ cung cấp lớn nhất, nhiệt độ của nước nóng trong bình làm nóng nước 140 ít nhất là 66 °C. Do đó, thanh nung thứ nhất 140a được lắp đặt trong bình làm nóng nước 140 có thể được điều khiển ngay cả khi nhiệt độ cao hơn nhiệt độ thứ hai được cài đặt trước (ví dụ: 40 °C). Tất nhiên, vì có thể tăng thêm nhiệt độ của nước nóng bằng cách sử dụng mô-đun đun nóng 145, nên nhiệt độ dẫn của thanh nung thứ nhất 140a được lắp đặt trong bình làm nóng nước 140 có thể được đặt ở nhiệt độ thấp nhất tương ứng với công suất của mô-đun đun nóng 145.

Như mô tả ở trên, bộ điều khiển 150 có thể xác định xem liệu vận hành thanh nung thứ nhất 140a chạy dựa trên nhiệt độ của nước nóng trong ống dẫn nước nóng 1 được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ nhất 120a, nhiệt độ của nước trong bình làm nóng nước 140 được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ ba 120c, lượng nước còn lại của nước nóng trong đường ống giữa điểm cung cấp nước nóng và bình làm nóng nước 140, dung tích của bình làm nóng nước 140, v.v. Trong trường hợp này, xem xét điều đó khi dung tích của bình làm nóng nước 140 được tăng lên, thì thời gian đun nóng nước của thanh

nung thứ nhất 140a cũng tăng lên, tốt hơn hết là dung tích của bình đun nước 140 được xác định một cách thích hợp trong khoảng từ 1 L đến 3 L. Hơn nữa, Để giảm thiểu thời gian hoạt động của thanh nung thứ nhất 140a trong khi không làm tăng quá mức dung tích của bình làm nóng nước 140, có thể thực hiện phương pháp cài đặt nhiệt độ mục tiêu và lượng nước mục tiêu của nước xả khác với nhiệt độ mong muốn và lượng nước mong muốn do người sử dụng đặt cho đến khi lượng nước nóng còn lại trong đường ống giữa điểm cấp nước nóng và bình làm nóng nước 140 cạn kiệt. Ví dụ: ngay cả khi nhiệt độ mong muốn và lượng nước mong muốn do người dùng đặt lần lượt là 45 °C và 80 ml/giây, vẫn có thể giới hạn nhiệt độ mục tiêu và lượng nước mục tiêu của nước xả tối đa là 40 °C và 60 ml/giây cho đến khi lượng nước nóng còn lại trong đường ống giữa điểm cấp nước nóng và bình làm nóng nước 140 cạn kiệt. Các giới hạn này được xác định trên cơ sở dung tích của bình làm nóng nước 140, dung tích của thanh nung thứ nhất 140a, lượng nước của nước nóng còn lại, v.v.

Tiếp theo, bộ điều khiển 150 nhận nhiệt độ mong muốn và lượng nước mong muốn của đầu vào nước xả từ người dùng thông qua bộ điều chỉnh nhiệt độ/lượng nước 105. Khi bộ điều chỉnh nhiệt độ/lượng nước 105 là một cảm biến xoay được kết hợp với núm của vòi nước chung 3, bộ điều khiển 150 tính toán nhiệt độ mong muốn và lượng nước mong muốn của nước xả trên cơ sở lượng quay (ít nhất một giá trị của lượng quay ngang và lượng quay dọc) của đầu vào núm xoay từ cảm biến xoay. Tiếp theo, bộ điều khiển 150 xác định nhiệt độ mục tiêu và lượng nước mục tiêu của nước xả tương ứng với nhiệt độ mong muốn và lượng nước mong muốn của đầu vào nước xả từ người dùng (S320). Ví dụ, nhiệt độ mục tiêu của lượng xả có thể được tính bằng cách sử dụng Công thức 2.

Công thức 2

$$T = \frac{T_H Q_{Hmax} (\Theta_{Hmax} - \Theta_H) + T_L Q_{Lmax} \Theta_H}{Q_{Hmax} (\Theta_{Hmax} - \Theta_H) + Q_{Lmax} \Theta_H}$$

trong đó, T là lượng nước xả mục tiêu, T_H là nhiệt độ cung cấp nước nóng, T_L là nhiệt độ cung cấp nước lạnh, Q_{Hmax} là lượng nước nóng cung cấp lớn nhất, Q_{Lmax} là lượng nước lạnh cung cấp tối đa, Θ_H là góc xoay ngang và Θ_{Hmax} là góc quay ngang tối

đa của núm vặn vòi nước.

Lượng nước mục tiêu của nước nóng và nước lạnh để cung cấp lượng nước mục tiêu của nước xả có thể được tính toán bằng cách sử dụng Công thức 3 và 4

Công thức 3

$$Q_H = Q_{Hmax} \left(1 - \frac{\theta_H}{\theta_{Hmax}}\right) \frac{\theta_V}{\theta_{Vmax}}$$

trong đó, Q_H là lượng nước mục tiêu của nước nóng, θ_V là góc quay thẳng đứng của núm vặn vòi nước và θ_{Vmax} là góc quay thẳng đứng tối đa của núm vặn vòi nước.

Công thức 4

$$Q_L = Q_{Lmax} \frac{\theta_H \theta_V}{\theta_{Hmax} \theta_{Vmax}}$$

trong đó, Q_L là lượng nước mục tiêu của nước lạnh.

Cuối cùng có thể tính được một lượng nước mục tiêu của nước xả được xả qua vòi nước 3 bằng cách tính một lượng nước mục tiêu của nước nóng và một lượng nước mục tiêu của nước lạnh, sử dụng Công thức 3 và Công thức 3, sau đó cộng lại lượng nước mục tiêu. Trong phương pháp xác định nhiệt độ mục tiêu và lượng nước mục tiêu của nước xả được mô tả ở trên dựa trên Công thức 2 đến Công thức 4, nhiệt độ cung cấp của nước nóng (T_H trong Công thức 2) là nhiệt độ của nước nóng được cung cấp qua đường ống dẫn nước nóng 1 khi thanh nung thứ nhất 140a trong bình làm nóng nước 140 và thanh nung thứ hai 140b trong mô-đun đun nóng 145 không được điều khiển, và là nhiệt độ của nước nóng được trộn lẫn được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ tư 120d khi một hoặc cả hai của thanh nung thứ nhất 140a trong bình làm nóng nước 140 và thanh nung thứ hai 140b trong mô-đun đun nóng 145 được vận hành.

Nói chung, nhiệt độ mục tiêu và lượng nước mục tiêu của nước xả được cài đặt giống với nhiệt độ mong muốn và lượng nước mong muốn của đầu vào nước xả từ người dùng. Tuy nhiên, như đã mô tả ở trên, nhiệt độ mong muốn và lượng nước mong muốn mà người dùng mong muốn có thể không được cung cấp trong giai đoạn đầu hoạt động của vòi nước 3, và trong trường hợp này, nhiệt độ mục tiêu và lượng nước mục tiêu của nước xả có thể được cài đặt khác với nhiệt độ mong muốn và lượng nước mong muốn

của đầu vào nước xả từ người dùng. Tiếp theo, bộ điều khiển 150 mở van điện tử thứ nhất 130a để nước được đun nóng chính được giữ trong bình làm nóng nước 140 được xả (S330).

Tiếp theo, bộ điều khiển 150 xác định liệu vận hành thanh nung thứ hai 140b trong mô-đun đun nóng 145 trên cơ sở nhiệt độ, được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ nhất 120a, của nước nóng được cung cấp từ ống dẫn nước nóng 1, nhiệt độ, được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ hai 120b, của nước lạnh được cung cấp từ ống dẫn nước lạnh 2, lượng nước, được đo bằng cảm biến lượng nước thứ nhất 110a, của nước nóng được cung cấp từ ống nước nóng 1, lượng nước, được đo bằng cảm biến lượng nước thứ hai 110b, của nước lạnh được cung cấp từ ống dẫn nước lạnh 2, nhiệt độ, được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ ba 120c, của nước nóng trong bình làm nóng nước 140, dung tích của bình làm nóng nước 140, và nhiệt độ của nước nóng đã trộn lẫn được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ tư 120d (S340). Thanh nung thứ hai 140b được điều khiển khi yêu cầu tăng nhiệt độ mục tiêu của nước xả trong giai đoạn đầu hoạt động của vòi nước 3, khi lượng nước của nước nóng được cung cấp từ đường ống dẫn nước nóng 1 giảm trong quá trình hoạt động của vòi nước 3, v.v.

Tiếp theo, bộ điều khiển 150 xác định liệu có mở van điện tử thứ hai 130b và van điện tử thứ ba 130c hay không, và độ mở của các van điện tử trên cơ sở nhiệt độ, được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ nhất 120a, của nước nóng được cung cấp từ ống dẫn nước nóng 1, nhiệt độ, được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ hai 120b, của nước lạnh được cung cấp từ ống dẫn nước lạnh 2, lượng nước, được đo bằng cảm biến lượng nước thứ nhất 110a, của nước nóng được cung cấp từ ống dẫn nước nóng 1, lượng nước, được đo bằng cảm biến lượng nước thứ hai 110b, của nước lạnh được cung cấp từ ống dẫn nước lạnh 2, nhiệt độ, được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ ba 120c, của nước nóng trong bình làm nóng nước 140, nhiệt độ nước nóng đã trộn lẫn được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ tư 120d, và nhiệt độ mục tiêu và lượng nước mục tiêu của nước xả (S350).

Đầu tiên, sự hoạt động của việc điều khiển van điện tử thứ hai 130b và van điện tử thứ ba 130c bằng bộ điều khiển 150 khi nước trong bình đun nước 140 có dung tích 2400 ml được đun nóng và duy trì ở 80 °C bởi thanh nung thứ nhất 140a đã được mô tả.

Giả thiết trong mô tả sau đây rằng lượng nước nóng còn lại trong đường ống giữa điểm cung cấp nước nóng và bình làm nóng nước 140 là 6400 ml, van điện tử thứ nhất 130a được điều khiển để phân phối nước nóng được cung cấp từ đường ống nước nóng 1 vào bình làm nóng nước 140 và mô-đun đun nóng 150, nhiệt độ của nước nóng và nước lạnh được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ nhất 120a và cảm biến nhiệt độ thứ hai 120b lần lượt là 30 °C và 20 °C, lượng nước cấp tối đa của nước nóng và nước lạnh là 80 ml/giây và 100 ml/giây, và nhiệt độ cung cấp nước nóng tối đa là 60 °C.

Khi nhiệt độ mong muốn và lượng nước mong muốn của nước xả do người dùng cài đặt lần lượt là 42°C và 60 ml/giây, bộ điều khiển 150 kiểm tra liệu nhiệt độ của nước nóng đã trộn lẫn của nguồn nước nóng chính trong bình làm nóng nước 140 và nguồn nước nóng phụ được đun nóng bởi mô-đun đun nóng 145 có thể đạt đến nhiệt độ mong muốn của nước xả do người dùng cài đặt cho đến khi sử dụng hết nước nóng còn lại. Nếu nó được xác định là có thể, bộ điều khiển 150 cài đặt nhiệt độ mong muốn và lượng nước mong muốn của nước xả do người dùng đặt làm nhiệt độ mục tiêu và lượng nước mục tiêu của nước xả. Tuy nhiên, khi được xác định là không thể, nhiệt độ mục tiêu của nước xả được đặt thấp hơn nhiệt độ mong muốn của nước xả do người sử dụng đặt hoặc lượng nước mục tiêu của nước xả được đặt nhỏ hơn lượng nước mục tiêu của nước xả cài đặt bởi người dùng.

Trong ví dụ trên, khi nước nóng chính được làm nóng trong bình làm nóng nước 140 được xả ra với tốc độ 20ml/giây, nước nóng chính được làm nóng 2400 ml mất 120 giây để được sử dụng hoàn toàn, lâu hơn so với 106,7 giây mà lượng nước nóng còn lại cần để được sử dụng hoàn toàn. Trong trường hợp này, nhiệt độ của nước nóng đã trộn lẫn được cung cấp cho van điện tử thứ hai 130b là 46,67 °C. Theo đó, nước xả ở nhiệt độ cao hơn nhiệt độ mong muốn của người dùng được xả chỉ bằng cách mở van điện tử thứ hai 130b. Theo đó, cần phải giảm lượng nước của nước nóng đã trộn lẫn bằng cách điều khiển van điện tử thứ hai 130b và cung cấp nước lạnh bằng lượng nước đã giảm của nước nóng đã trộn lẫn bằng việc điều khiển van điện tử thứ ba 130c để nhiệt độ nước xả được xả từ vòi nước 3 trở thành nhiệt độ mục tiêu 42 °C. Trong trường hợp này, khi

nước hỗn hợp nóng và nước lạnh được cung cấp lần lượt là 49,5 ml/giây và 10,5 ml/giây vào vòi nước 3, nhiệt độ của nước xả trở thành 42 °C. Trong trường hợp này, lượng nước nóng được cung cấp từ đường ống dẫn nước nóng 1 đến bình đun nước 140 là 16,5 ml/giây và lượng nước nóng cung cấp cho mô-đun đun nóng 145 là 33 ml/giây. Theo đó, van điện tử thứ nhất 130a được mở để nước được đun nóng chính được xả với tốc độ 16,5 ml/giây từ bình làm nóng nước 140. Trong tình huống này, xét rằng nước được đun nóng chính được xả với tốc độ 24,75 ml/giây từ bình làm nóng nước 140 khi van điện tử thứ nhất 130a được mở hoàn toàn, van điện tử thứ nhất 130a được mở bằng khoảng 66,7% độ mở hoàn toàn. Độ của van điện tử thứ hai 130b và van điện tử thứ ba 130c có thể được tính toán bằng cách sử dụng Công thức 5 và Công thức 6.

Công thức 5

$$Q_{\theta H} = \frac{Q_H}{Q_{Hmax}}$$

trong đó, $O_{\theta H}$ là tỷ lệ mở của van điện tử thứ hai 130b theo lượng quay ngang của núm vặn vòi nước 105 với lượng nước cấp tối đa của nước nóng đó là nhiệt độ mục tiêu của nước xả qua vòi nước 3 một nguồn cung cấp nhiệt độ mục tiêu.

Công thức 6

$$Q_{\theta L} = \frac{Q_L}{Q_{Lmax}}$$

trong đó, $O_{\theta L}$ là tỷ lệ mở của van điện tử thứ ba 130c theo lượng quay ngang của núm vặn vòi nước 105 với lượng nước cung cấp tối đa của nước lạnh khi nhiệt độ mục tiêu của nước xả được xả qua vòi 3 một nguồn cung cấp nhiệt độ mục tiêu. $O_{\theta H}$ và $O_{\theta L}$ có thể được cài đặt là 1 khi van được mở hoàn toàn.

Theo Công thức 5 và 6, van điện tử thứ hai 130b và van điện tử thứ ba 130c được mở lần lượt bằng 61,9% và 10,5% khi mở hoàn toàn. Trong khi đó, thời gian cạn kiệt của nước nóng còn lại và thời gian cạn kiệt của nước nóng được đun nóng chủ yếu trong bình làm nóng nước 140 lần lượt tăng lên 129 giây và 145 giây, và thời gian cạn kiệt của nước được đun nóng chính trong bình làm nóng nước 140 trở nên lâu hơn so với thời

gian cạn kiệt của nước được đun nóng chính trong bình làm nóng nước 140, bộ điều khiển 150 có thể cung cấp ổn định nước xả ở nhiệt độ và lượng nước mà việc sử dụng mong muốn.

Như đã mô tả ở trên, có thể cung cấp ổn định nước xả ở nhiệt độ và lượng nước như mong muốn của người sử dụng cho đến khi đạt nhiệt độ và lượng nước của nước nóng và nước lạnh được cung cấp lần lượt qua đường ống dẫn nước nóng 1 và đường ống dẫn nước lạnh 2, từ thời điểm hoạt động của vòi nước 3 (tức là thời điểm mà người dùng sử dụng vòi nước. Hơn nữa khi nhiệt độ của nước nóng trong bình làm nóng nước 140 không đạt đến nhiệt độ cài đặt đầu tiên (ví dụ: 80 °C) hoặc khi nhiệt độ của nước nóng còn lại quá thấp, có thể xử lý với tình huống này bằng cách đặt nhiệt độ mục tiêu và lượng nước mục tiêu của nước xả thấp hơn nhiệt độ mong muốn và lượng nước mong muốn của người dùng.

Tiếp theo, bộ điều khiển 150 kiểm tra liệu lượng nước của nước nóng được cung cấp qua đường ống dẫn nước nóng 1 và lượng nước của nước lạnh được cung cấp qua đường ống dẫn nước lạnh 2 có thay đổi hay không (S360). Hoạt động này của bộ điều khiển 150 được tiếp tục từ thời điểm hoạt động của vòi nước 3 đến thời điểm kết thúc hoạt động của vòi nước 3. Tình huống trong đó lượng nước của nước nóng được cung cấp qua đường ống dẫn nước nóng 1 và lượng nước của nước lạnh được cung cấp qua ống dẫn nước lạnh 2 bị thay thay đổi xảy ra khi nước nóng và nước lạnh được sử dụng ở vị trí tiêu thụ thứ nhất và nước nóng hoặc nước lạnh được sử dụng ở vị trí tiêu thụ thứ hai. Tức là, nước nóng và nước lạnh được cung cấp vào nhà với một áp lực nước định trước được phân phối đến các vị trí tiêu thụ từ một đường ống nước nóng chính và một đường ống nước lạnh chính. Hơn nữa, khi nước nóng và nước lạnh được sử dụng ở nhiều vị trí tiêu thụ, lượng nước của nước nóng và nước lạnh được thay đổi ở mỗi vị trí tiêu thụ.

FIGS. 4 và 5 là biểu đồ thể hiện phương pháp điều khiển van điện tử thứ hai và van điện tử thứ ba theo sự thay đổi lượng nước của nước nóng và nước lạnh theo một phương án của sáng chế. Sau đây, một phương pháp trong đó thiết bị điều khiển vòi nước kiểm soát độ mở của van điện tử thứ hai 130b và van điện tử thứ ba 130c phù hợp với sự thay đổi lượng nước của nước nóng và nước lạnh sau khi theo dõi sự

thay đổi lượng nước của nước nóng và nước lạnh được mô tả.

Đầu tiên, khi xác định rằng chỉ duy nhất lượng nước của nước nóng đã giảm (S400), bộ điều khiển 150 xác định liệu có thể cung cấp nước xả ở nhiệt độ và lượng nước mà người dùng mong muốn hay không bằng cách chỉ thay đổi độ mở của van điện tử thứ hai 130b và van điện tử thứ ba 130c (S450). Nếu xác định rằng có thể cung cấp nước xả ở nhiệt độ và lượng nước theo mong muốn của người dùng bằng cách chỉ thay đổi độ mở của van điện tử thứ hai 130b và van điện tử thứ ba 130c, bộ điều khiển 150 sẽ điều khiển chọn lọc van điện tử thứ nhất 130a, van điện tử thứ hai 130b và van điện tử thứ ba 130c để nhiệt độ và lượng nước của nước xả trở thành nhiệt độ mục tiêu và lượng nước mục tiêu tương ứng với nhiệt độ mong muốn và lượng nước mong muốn mà người dùng mong muốn (S410).

Các điều kiện tương tự như ví dụ được mô tả có tham chiếu đến Fig. 3 đã giả thiết, đó là, giả thiết rằng nước nóng được đun chính được đun nóng ở 80 °C được giữ trong bình làm nóng nước 140 có dung tích 2400 mL, nước nóng còn lại là 6400 mL, nhiệt độ của nước nóng và nước lạnh được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ nhất 120a và cảm biến nhiệt độ thứ hai 120b lần lượt là 30 °C và 20 °C, lượng nước cung cấp tối đa của nước nóng và nước lạnh là 80 mL/giây và 100 mL/giây, và nhiệt độ cung cấp nước nóng tối đa là 60 °C. Trong trường hợp này, nếu nhiệt độ mong muốn và lượng nước mong muốn do người dùng đặt lần lượt là 42 °C và 60 mL/giây và khi nước nóng đã trộn lẫn và nước lạnh được cung cấp vào vòi nước 3 lần lượt ở mức 49,5 mL/giây và 10,5 mL/giây, nhiệt độ và lượng nước của nước xả lần lượt trở thành 42 °C và 60 mL/giây. Trong trường hợp này, lượng nước nóng được cung cấp từ đường ống dẫn nước nóng 1 đến bình đun nước 140 là 16,5 mL/giây và lượng nước nóng cấp cho bình đun 145 là 33 mL/giây. Tức là, van điện tử 130a đầu tiên được mở bằng 66,7% độ mở hoàn toàn.

Trong tình huống này, nếu lượng nước của nước nóng được cung cấp qua đường ống dẫn nước nóng 1 giảm xuống còn 60 mL/giây, nước nóng đã trộn lẫn được cung cấp

qua van điện tử thứ hai 130b trở thành 37,1 ml/giây tức là 61,9%. lượng nước của nước nóng được cung cấp qua ống dẫn nước nóng 1. Trong trường hợp này, lượng nước nóng được đốt nóng chủ yếu được xả ra khỏi bình làm nóng nước 140 và lượng nước nóng được thải ra từ bình đun mô-đun 145 tương ứng là 12,4 ml/giây và 24,7 ml/giây. Theo đó, nếu không thay đổi lượng nước của nước nóng và nước lạnh bằng cách điều khiển van điện tử thứ hai 130b và van điện tử thứ ba 130c thì nhiệt độ và lượng nước xả lần lượt giảm xuống còn 40,8 °C và 47,6 ml/giây. Theo đó, để duy trì nhiệt độ và lượng nước xả, cần phải thay đổi lượng của nước nóng được đun chính mà được xả ra khỏi bình đun nước 140, lượng nước nóng đã trộn lẫn và lượng nước lạnh bằng cách điều khiển có chọn lọc các van điện tử thứ nhất đến thứ ba 130a, 130b và 130c.

Đầu tiên, trường hợp trong đó độ mở của van điện tử thứ ba 130c được mô tả. Trong trường hợp này, nếu van điện tử thứ hai 130b được mở thêm, nước nóng đã trộn lẫn có thể được xả với tốc độ 40 ml/giây. Đó là, nếu van điện tử thứ hai 130b được mở bằng 82,5% độ mở hoàn toàn, thì nước nóng được trộn lẫn sẽ được xả ra với tốc độ 49,5 ml/giây. Trong trường hợp này, nếu van điện tử 130a thứ nhất được điều khiển sao cho nhiệt độ nước nóng đã trộn lẫn trở thành 46,7 °C, thì có thể cung cấp nước xả ở mức 42 °C mà người dùng mong muốn ở 60 ml/giây. Theo đó, nếu van điện tử 130a thứ nhất được mở bằng 66,7% của độ mở hoàn toàn, nước nóng được đun nóng chính được xả ra với tốc độ 16,5 ml/giây từ bình làm nóng nước 140, và nhiệt độ của nước nóng được trộn lẫn trở thành 46,7 °C. Có thể duy trì nhiệt độ và lượng nước xả bằng cách điều chỉnh lượng mở của van điện tử thứ nhất 130a và van điện tử thứ hai 130b, như đã mô tả ở trên.

Tiếp theo, có thể xem xét phương pháp tăng lượng nước lạnh tương ứng với giảm lượng nước nóng đã trộn lẫn bằng cách chỉ mở thêm van điện tử thứ ba 130c mà không làm thay đổi độ mở của van điện tử thứ hai 130b. Trong trường hợp này, nước lạnh phải được cung cấp ở 22,9 ml/giây, và theo đó, van điện tử thứ ba 130c được mở bằng 22,9%

khi mở hoàn toàn. Trong trường hợp này, nhiệt độ của nước nóng đã trộn lẫn phải là 55,6 °C. Theo đó, nếu nước nóng được đun nóng chính được xả ở 19 ml/giây từ bình làm nóng nước 140, thì có thể cung cấp nước xả ở 42 °C theo mong muốn của người dùng ở 60 ml/giây. Tuy nhiên, lượng nước tối đa của nước nóng được đun nóng chính được xả ra khỏi bình làm nóng nước 140 trong khi nước nóng đã trộn lẫn được cung cấp ở 37,1 ml/giây là 18,6 ml/giây khi van điện tử thứ nhất 130a được mở hoàn toàn. Theo đó, trong trường hợp này, nếu chỉ mở van điện tử thứ ba 130c, nước xả có thể không được cung cấp ở nhiệt độ và lượng nước mà người sử dụng mong muốn. Do đó, bộ điều khiển 150 thực hiện việc vận hành này khi đảm bảo có thể cung cấp nước xả ở nhiệt độ và lượng nước mà người dùng mong muốn bằng cách mở van điện tử thứ ba 130c để cung cấp tối đa lượng nước nóng đã trộn lẫn. Tất nhiên, có thể duy trì nhiệt độ và lượng nước xả bằng cách thay đổi tất cả các mức độ mở của van điện tử thứ nhất 130a, van điện tử thứ hai 130b và van điện tử thứ ba 130c. Tuy nhiên, hai loại phương pháp được mô tả ở trên hiệu quả hơn vì nó được yêu cầu thay đổi tất cả các mức độ mở của ba van điện tử 130a, 130b và 130c trong trường hợp này.

Do đó, có thể liên tục cung cấp nước xả ở nhiệt độ và lượng nước theo mong muốn của người dùng ngay cả khi lượng nước cung cấp từ ống dẫn nước nóng 1 giảm bằng cách điều chỉnh chọn lọc độ mở của van điện tử thứ nhất 130a, van điện tử thứ hai 130b và van điện tử thứ ba 130c ngay cả khi không điều khiển thanh nung thứ hai 140b của mô-đun đun nóng 145. Tất nhiên, khi thanh nung thứ hai 140b được điều khiển, có thể giảm lượng tiêu thụ của nước nóng được đun nóng chính được giữ trong bình làm nóng nước 140 tương ứng với dung tích của thanh nung thứ hai 140b.

Trong khi đó, khi cả lượng nước nóng còn lại và nước nóng được đun nóng chính trong bình làm nóng nước 140 được sử dụng hoàn toàn, thì nhiệt độ của nước nóng trong bình đun nóng 140 và nhiệt độ của nước nóng trong mô-đun đun nóng 145 trở thành một nhiệt độ cung cấp tối đa (ví dụ: 60 °C). Nếu trạng thái này là trạng thái bình thường, bộ điều khiển 150 có thể kiểm tra liệu trạng thái bình thường có đạt được hay không bằng cách kiểm tra xem các giá trị đo được bằng cảm biến nhiệt độ thứ nhất 120a được lắp đặt tại điểm mà nước nóng chảy bên trong từ ống dẫn nước nóng 1 và ống dẫn thứ hai.

Cảm biến nhiệt độ 120b được lắp đặt tại điểm mà nước lạnh chảy vào bên trong bình nước lạnh 2 đã đạt đến nhiệt độ cung cấp tối đa. Trong trường hợp này, nước nóng được cung cấp ở cùng nhiệt độ và cùng lượng đến van điện tử thứ hai 130b bất kể van điện tử thứ nhất 130a có đang mở hay không. Theo đó, tốt hơn hết là bộ điều khiển 150 làm cho toàn bộ nước nóng, được cung cấp từ đường ống nước nóng 1, chảy đến mô-đun đun nóng 143 bằng cách đóng van điện tử thứ nhất 130a. Ở trạng thái này, để cung cấp nước xả ở 42 °C và 60 ml/giây là nhiệt độ mong muốn và lượng nước mong muốn do người dùng đặt, van điện tử thứ hai 130b và van điện tử thứ ba 130c được điều khiển sao cho nước nóng đã trộn lẫn được cung cấp ở 33 ml/giây và nước lạnh được cung cấp ở 27 ml/giây. Theo đó, van điện tử thứ hai 130b và van điện tử thứ ba 130c có độ mở lần lượt là khoảng 41,3% và 27% độ mở hoàn toàn. Khi lượng nước của nước nóng được cung cấp qua đường ống nước nóng 1 giảm xuống còn 60 ml/giây trong khi nước xả được cung cấp, như mô tả ở trên, nước nóng đã trộn lẫn được xả ở 24,8 ml/giây đến van điện tử thứ hai 130b. Theo đó, nhiệt độ và lượng nước xả ra lần lượt giảm xuống còn 39,2 °C và 51,8 ml/giây.

Khi lượng nước của nước nóng giảm sau khi đạt đến trạng thái bình thường, như mô tả ở trên, lượng nước của nước nóng đã trộn lẫn có thể trở thành 33 ml/giây bằng cách mở thêm van điện tử thứ hai 130b mà không làm thay đổi mức độ mở của van điện tử thứ ba 130c, như đã mô tả ở trên. Có nghĩa là, nếu van điện tử thứ hai 130b được mở bằng 55% khi mở hoàn toàn, nước nóng đã trộn lẫn được cung cấp ở tốc độ 33 ml/giây, và do đó, nhiệt độ và lượng nước của nước xả có thể được duy trì. Tuy nhiên, trong trường hợp này, nếu mở thêm van điện tử thứ ba 130c mà không làm thay đổi mức độ mở của van điện tử thứ hai 130b, thì có một vấn đề là lượng nước xả vẫn duy trì nhưng nhiệt độ giảm xuống còn 36,9 °C.

Tiếp theo, khi xác định rằng không thể cung cấp nước xả ở nhiệt độ và lượng nước mà người dùng mong muốn chỉ bằng cách thay đổi độ mở của van điện tử thứ hai

130b và van điện tử thứ ba 130c chỉ với lượng nước của nước nóng đã giảm, bộ điều khiển 150 kiểm tra liệu có thể cung cấp nước xả ở nhiệt độ và lượng nước mà người dùng mong muốn khi thanh nung thứ hai 140b của mô-đun đun nóng 145 (S415) hay không. Tất nhiên, có thể tăng hơn nữa nhiệt độ nước xả khi đang chạy cũng như tăng thanh nung thứ nhất 140a của bình làm nóng nước 140, nhưng dung tích của thanh nung thứ nhất 140a không lớn hơn dung tích của thanh nung thứ hai 140b, do đó mô tả sau đây dựa trên việc điều khiển thanh nung thứ hai 140b. Nếu xác định rằng có thể cung cấp nước xả ở nhiệt độ và lượng nước mà người dùng mong muốn khi chạy thanh nung thứ hai 140b, thì bộ điều khiển 150 điều khiển thanh nung thứ hai 140b và điều khiển có chọn lọc van điện tử thứ nhất 130a, van điện tử thứ hai 130b và van điện tử thứ ba 130c để nhiệt độ và lượng nước xả nước trở thành nhiệt độ mục tiêu và lượng nước mục tiêu tương ứng với nhiệt độ mong muốn và lượng nước mong muốn mà người dùng mong muốn (S420). Trong trường hợp này, nước được cung cấp từ ống dẫn nước nóng 1 đến mô-đun đun nóng 145 được đun nóng bởi thanh nung thứ hai 140b trong khi đang chảy, và lượng tăng nhiệt độ của thanh nung thứ hai 140b có thể được tính theo công thức sau.

Công thức 7

$$\Delta T = \frac{1000 \times P \times t}{0.2778 \times 60 \times c \times \rho \times q \times \alpha}$$

trong đó, ΔT là lượng tăng nhiệt độ, P là công suất (KW) của thanh nung thứ hai 140b, c là nhiệt dung riêng (4,18 KJ/(Kg °C)) của nước, ρ là khối lượng riêng (1 Kg/L) của nước, t là thời gian tăng nhiệt độ (phút), α là tỷ lệ an toàn (giả sử là 1.2), và q là tốc độ dòng chảy (L/phút).

Khi mô-đun đun nóng 145 được cấu tạo bằng cách lắp một hộp đun nóng có đường kính ngoài 1 cm và chiều dài 18 cm trong một đường ống có đường kính trong là 2 cm, chiều dài 20 cm, thì mô-đun đun nóng 145 có thể được làm đầy nước khoảng 49 ml. Theo đó, khi nước nóng 30 °C được cung cấp với lượng nước 20 ml/giây vào mô-đun đun nóng 145, nước nóng được xả ra trong khoảng 2,5 giây. Khi công suất của hộp đun nóng là 1 KW, nhiệt độ của nước nóng được đun nóng phụ được xả ra khỏi mô-đun đun nóng 145 tăng khoảng 10 °C và trở thành 40 °C theo Công thức 7. Hơn nữa, khi một

mô-đun đun nóng được cấu hình bằng cách kết nối hai mô-đun đun nóng như vậy, có thể tăng nhiệt độ của nước nóng chảy vào mô-đun đun nóng 145 ở lượng nước 20 ml/giây, thêm khoảng 20 °C. Trong khi đó, khi lượng nước chảy vào mô-đun đun nóng 145 tăng lên hai lần (tức là 40 ml/giây), nhiệt độ của nước nóng tăng thêm 10 °C trong khoảng 1,2 giây. Vì khi mô-đun đun nóng 145 được sản xuất theo dạng hình ống dựa trên thực tế này, lượng tăng nhiệt độ sau một thời gian trễ xác định trước là tỷ lệ thay đổi tức thời của lượng nhiệt độ tăng lên theo Công thức 7, Công thức 8 không liên quan đến thời gian đun nóng có thể được tính toán.

Công thức 8

$$\Delta T = \frac{1000 \times P}{0.2778 \times 60 \times c \times \rho \times q \times \alpha}$$

Trong đó, ΔT là lượng tăng nhiệt độ, P là công suất (KW) của lò sưởi thứ hai 140b, c là nhiệt dung riêng (4,18 KJ/(Kg °C)) của nước, ρ là khối lượng riêng (1 Kg/L) của nước, α là tỷ lệ an toàn (giả thiết là 1.2), và q là tốc độ dòng chảy (L/phút).

Trong tình huống tương tự như ví dụ được mô tả ở trên, khi lượng nước của nước nóng được cung cấp từ ống dẫn nước nóng 1 giảm xuống 30 ml/giây tại một thời điểm sau 60 giây trôi qua kể từ thời điểm sử dụng vòi nước 1, chỉ có thể cung cấp nước nóng đã trộn lẫn ở 30 ml/giây ngay cả khi van điện từ thứ hai 130b được mở tối đa. Theo đó, lượng nước của nước lạnh nên được tăng lên 30 ml/giây để cung cấp nước xả ở tốc độ 60 ml/giây theo mong muốn của người dùng. Trong trường hợp này, nhiệt độ của nước nóng đã trộn lẫn là 64 °C, và do đó, nước nóng được đun nóng chính phải được xả ở 20,4 ml/giây từ bình đun nóng 140 và nước nóng phải được xả ở 9,6 ml/giây từ mô-đun đun nóng 145. Tuy nhiên, vì lượng tối đa của nước được đun nóng chính có thể được xả từ bình làm nóng nước 140 là 15 ml/giây là một nửa lượng nước nóng được cung cấp qua ống dẫn nước nóng 1, điều kiện này không thể được thỏa mãn. Theo đó, bắt buộc nước nóng phụ được đun chảy vào trong nước đun nóng với lượng nước 15 ml/giây bằng

cách vận hành thanh nung thứ hai 140b của mô-đun đun nóng 145.

Nếu công suất của thanh nung thứ hai 140b là 1,5 kW, theo công thức 8, có thể tăng nhiệt độ của nước nóng được cung cấp ở 15 ml/giây vào khoảng 20 °C. Tất nhiên, nhiệt độ có thể tăng lên là khoảng 16 °C với giả định rằng hiệu suất của thanh nung không phải là 100% mà là 80%. Theo đó, khi thanh nung thứ hai 140b được vận hành, nước được làm nóng phụ ở 50 °C được xả ra khỏi mô-đun đun nóng 140 với lượng nước 15 ml/giây và nhiệt độ của nước nóng đã trộn lẫn có thể tăng tối đa lên đến 65 °C. Theo đó, ngay cả khi lượng nước cung cấp qua đường ống dẫn nước nóng 1 giảm đi, thì người dùng vẫn có thể liên tục cung cấp nước xả ở nhiệt độ và lượng nước mong muốn bằng cách điều khiển thanh nung thứ hai 140b. Nếu lượng nước cung cấp qua đường ống dẫn nước nóng 1 giảm quá mức, nó thải ra nước có thể không được cung cấp ở nhiệt độ và lượng nước theo mong muốn của người dùng mặc dù thanh nung thứ nhất 140a và thanh nung thứ hai 140b đều được vận hành. Trong trường hợp này, van điện tử thứ hai 130b và van điện tử thứ ba 130c được điều khiển sao cho nhiệt độ của nước xả trở thành nhiệt độ mà người dùng mong muốn bằng cách điều khiển cả hai sơ nung thứ nhất 140a và thanh nung thứ hai 140b và lượng nước của bộ xả nước giảm (S425).

Trong khi đó, khi cả nước nóng còn lại và nước nóng được đun nóng chính trong bình làm nóng nước 140 được sử dụng hoàn toàn, thì nhiệt độ của nước nóng trong bình làm nóng nước 140 và nhiệt độ của nước nóng trong bình làm nóng nước 145 trở thành một nguồn cung cấp nhiệt độ tối đa (ví dụ: 60 °C). Trong trường hợp này, khi lượng nước cung cấp qua ống dẫn nước nóng 1 giảm xuống 30 ml/giây, nước nóng đã trộn lẫn ở 60 °C có thể được cung cấp với lượng nước 30 ml/giây dù van điện tử thứ hai. van 130b được mở hoàn toàn. Theo đó, lượng nước của nước lạnh nên được tăng lên 30 ml/giây để cung cấp nước xả ở tốc độ 60 ml/giây theo mong muốn của người dùng. Trong trường hợp này, nhiệt độ của nước nóng đã trộn lẫn trở thành 40 °C, và do đó, không thể cung cấp nước xả ở nhiệt độ mà người dùng mong muốn. Trong trường hợp này, có thể cung cấp nước xả ở nhiệt độ mà người dùng mong muốn bằng cách tăng nhiệt độ của nước nóng được cung cấp qua mô-đun đun nóng 145 đến 68 °C bằng cách

điều khiển thanh nung thứ hai 140b. Trong trường hợp này, có thể tăng nhiệt độ của nước nóng lên 8 °C bằng cách điều chỉnh thời gian chạy của thanh nung thứ hai 140b một cách thích hợp.

Tiếp theo, khi xác định rằng chỉ lượng nước của nước lạnh giảm (S430), nước xả được cung cấp ở nhiệt độ và lượng nước mong muốn của việc sử dụng bằng cách thay đổi độ mở của van điện tử thứ ba 130c (S435).

Nếu nhiệt độ mong muốn và lượng nước mong muốn do người dùng cài đặt lần lượt là 42 °C và 60 ml/giây, trong cùng điều kiện như ví dụ được mô tả ở trên tương ứng với Fig. 3, và khi nước nóng đã được trộn lẫn và nước lạnh được cung cấp tới vòi nước 3 ở tốc độ 49,5 ml/giây và 10,5 ml/giây, thì nhiệt độ và lượng nước của nước xả lần lượt trở thành 42 °C và 60 ml/giây. Theo đó, lượng mở của van điện tử thứ hai 130b và van điện tử thứ ba 130c lần lượt là khoảng 61,9% và 10,5% khi mở hoàn toàn. Trong tình huống này, khi lượng nước của nước lạnh giảm từ 100 ml/giây xuống 80 ml/giây, mức độ mở của van điện tử thứ ba 130c được thay đổi thành 13,1% độ mở hoàn toàn để duy trì lượng nước lạnh cung cấp ở 10,5 ml/giây. Nếu sử dụng hoàn toàn lượng nước nóng còn lại và nước được đun nóng chính trong bình làm nóng nước 140 thì nhiệt độ của nước nóng trong bình làm nóng nước 140 và nhiệt độ của nước nóng trong bình làm nóng nước 145 trở thành nguồn cung cấp nhiệt độ tối đa (ví dụ: 60 °C). Trong trường hợp này, lượng cung cấp của nước nóng đã trộn lẫn và nước lạnh lần lượt trở thành 33 ml/giây và 27 ml/giây, và lượng mở của van điện tử thứ hai 130b và van điện tử thứ ba 130c lần lượt là 41,3% và 27% của mở toàn bộ. Trong tình huống này, khi lượng nước cấp từ ống dẫn nước lạnh 2 giảm xuống 80 ml/giây, mức độ mở của van điện tử 130c thứ ba được thay đổi thành 33,8% mở hoàn toàn để duy trì lượng cung cấp của nước lạnh ở 27 ml/giây. Khi chỉ nguồn cung cấp lượng nước lạnh giảm, có thể cung cấp nước xả ở nhiệt độ mà người dùng mong muốn thông qua sự điều khiển của van điện tử thứ ba 130c được mô tả ở trên.

Tiếp theo, khi xác định rằng lượng nước của nước nóng và nước lạnh đều giảm (S440), sự điều khiển tương ứng với lượng giảm của nước nóng được thực hiện thông qua sự điều khiển chọn lọc của các van điện tử thứ nhất đến thứ ba 130a, 130b, và 130c tương ứng với việc giảm lượng nước của nước nóng theo các bước từ S400 đến S425 và thông qua việc điều khiển có chọn lọc thanh nung thứ nhất 140a và thanh nung thứ hai 140b, sau đó điều khiển van điện tử thứ ba 130c tương ứng với lượng giảm của nước lạnh theo các bước S430 và S435 được thực hiện, nhờ đó có thể cung cấp nước xả ở nhiệt độ mà người dùng mong muốn (S445).

Lượng nước của nước nóng và nước lạnh tăng lên trong hai trường hợp. Đầu tiên, khi nước nóng và nước lạnh được cung cấp ở lượng nước cung cấp tối đa cho một vị trí tiêu thụ cụ thể, lượng nước cung cấp nước nóng và nước lạnh bị giảm do vị trí tiêu thụ khác sử dụng nước nóng hoặc nước lạnh, sau đó khi việc sử dụng nước nóng và nước lạnh bị dừng lại ở vị trí tiêu thụ khác, lượng cung cấp nước nóng và nước lạnh đến vị trí tiêu thụ cụ thể được tăng lên. Thứ hai, khi nước nóng hoặc nước lạnh được sử dụng tại một vị trí tiêu thụ cụ thể trong khi nước nóng hoặc nước lạnh được sử dụng tại một vị trí tiêu thụ khác, nước nóng hoặc nước lạnh được cung cấp với lượng nước nhỏ hơn lượng nước cấp tối đa. Ở trạng thái này, khi ngừng sử dụng nước nóng hoặc nước lạnh tại vị trí tiêu thụ khác, lượng cung cấp nước nóng hoặc nước lạnh đến vị trí tiêu thụ cụ thể được tăng lên.

Nếu chỉ tăng lượng nước của nước nóng (S450), bộ điều khiển 150 sẽ thay đổi chọn lọc độ mở của van điện tử thứ nhất 130a thành van điện tử thứ ba 130c, theo đó xả ở nhiệt độ và lượng nước mà người dùng mong muốn là được cung cấp (S455).

Các điều kiện tương tự như ví dụ được mô tả tương ứng với FIG. 3 được giả định, đó là giả sử rằng nước nóng được đun chính ở 80 °C được giữ trong bình làm nóng nước 140 có dung tích 2400 ml, nước nóng còn lại là 6400 ml, nhiệt độ của nước nóng và nước lạnh được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ nhất 120a và cảm biến nhiệt độ thứ hai 120b lần lượt là 30 °C và 20 °C, lượng nước cấp tối đa của nước nóng và nước lạnh là 80 ml/giây và 100 ml/giây, và nhiệt độ cung cấp nước nóng tối đa là 60 °C. Hơn nữa, khi nước nóng được đun chính vẫn còn trong bình làm nóng nước 140 và khi nước nóng

được cung cấp với lượng nước 60 ml/giây qua đường ống dẫn nước nóng 1 và nước lạnh được cung cấp với lượng nước 100 ml/lần đường ống nước lạnh 2, cần mở van điện tử thứ nhất 130a, van điện tử thứ hai 130b và van điện tử thứ ba 130c lần lượt bằng 55%, 82,5% và 10,5% hoặc 63,3%, 61,9% và 22,9% của mở hoàn toàn, để cung cấp nước xả ở 42 °C theo mong muốn của người dùng ở mức 60 ml/giây.

Trong tình huống này, khi lượng nước được cung cấp từ ống dẫn nước nóng 1 tăng lên 80 ml/giây thì lượng nước của nước nóng đã trộn lẫn được cung cấp cho vòi nước 3 tăng từ 49,5 ml/giây lên 66 ml/giây hoặc từ 37,1 ml/giây đến 49,5 ml/giây. Theo đó, trong mỗi trường hợp, bắt buộc rằng lượng nước xả ra là 60 ml bằng cách điều chỉnh độ mở của van điện tử thứ hai 130b hoặc van điện tử thứ ba 130c.

Đầu tiên, một phương pháp giảm lượng mở của van điện tử thứ hai 130b được mô tả. Yêu cầu phải giảm độ mở của van điện tử thứ hai 130b từ 82,5% xuống 61,9% khi mở hoàn toàn để giảm lượng nước nóng đã trộn lẫn được cung cấp xuống 49,5 ml/giây và cần giảm độ mở van điện tử thứ hai 130b từ 61,9% xuống 46,4% khi mở hoàn toàn nhằm để giảm lượng cung cấp của nước nóng đã trộn lẫn xuống 37,1 ml/giây. Lượng nước lạnh cung cấp lần lượt là 10,5 ml/giây và 22,9 ml/giây trong những trường hợp này. Theo đó, nước nóng đã trộn lẫn phải lần lượt trở thành 46,7 °C và 55,6 °C trong các trường hợp này, và theo đó, cần phải điều chỉnh độ mở của van điện tử thứ nhất 130a lần lượt là 41,3% và 47,5% của độ mở hoàn toàn trong các trường hợp. Khi lượng nước của nước nóng được cung cấp tới đường dẫn nước nóng 1 tăng lên, như đã mô tả ở trên, có thể cung cấp nước xả ở một nhiệt độ và một lượng nước theo mong muốn của người dùng bằng cách giảm lượng mở của van điện tử thứ nhất 130a và van điện tử thứ hai 130b.

Tiếp theo, một phương pháp giảm lượng mở của van điện tử thứ ba 130c được mô tả. Thứ nhất, vì khi một lượng nước nóng đã trộn lẫn tăng lên 16,5 ml/giây, lượng

nước lạnh cung cấp là 10,5 ml/giây, nên không thể giảm nước lạnh đi một lượng mong muốn trong trường hợp này. Theo đó, trong trường hợp này, van điện tử thứ ba 130c được đóng hoàn toàn và mức độ mở của van điện tử thứ hai 130b được điều chỉnh sao cho lượng nước của nước nóng đã trộn lẫn cung cấp cho vòi nước 3 trở thành 60 ml. Theo đó, van điện tử thứ hai 130b nên được mở bằng 75% khi mở hoàn toàn. Trong trường hợp này, nhiệt độ của nước nóng đã trộn lẫn được cung cấp cho vòi nước 3 phải là 42 °C, đó là nhiệt độ mà người dùng mong muốn và theo đó, khi van điện tử thứ nhất 130a được mở bằng 36% khi mở hoàn toàn, nhiệt độ của nước nóng đã trộn lẫn trở thành 42 °C. Trong khi đó, vì khi lượng nước nóng đã trộn lẫn tăng lên là 12,4 ml/giây, lượng nước lạnh cung cấp là 22,9 ml/giây, trong trường hợp này, có thể kiểm soát lượng nước của nước xả trở thành lượng mong muốn bởi người dùng bằng cách giảm lượng nước lạnh cung cấp xuống 12,4 ml/giây. Trong trường hợp này, van điện tử thứ ba 130c được mở 10,5% độ mở hoàn toàn để cấp nước lạnh với lượng nước 10,5 ml/giây vào vòi nước 3. Trong tình huống này, để cấp nước xả ở nhiệt độ 42 °C theo mong muốn của người dùng, nhiệt độ của nước nóng đã trộn lẫn được cung cấp cho vòi nước 3 phải là 46,7 °C, và theo đó, van điện tử thứ nhất 130a được điều khiển để được mở bằng 41,3% khi mở hoàn toàn. Như đã mô tả ở trên, bằng cách điều khiển có chọn lọc van điện tử thứ nhất 130a, van điện tử thứ hai 130b và van điện tử thứ ba 130c, có thể cung cấp nước xả ở nhiệt độ và lượng nước theo mong muốn của người dùng mặc dù lượng nước của nước nóng được cung cấp từ đường ống dẫn nước nóng 1 được tăng lên.

Không chắc rằng, khi chỉ có lượng nước của nước lạnh được tăng lên (S460), bộ điều khiển 150 giảm lượng mở của van điện tử thứ ba 130c, nhờ đó xả ở một nhiệt độ và một lượng nước mà người dùng mong muốn được cung cấp (S465). Giả định rằng lượng nước của nước lạnh được tăng từ 100 ml/giây lên 120 ml/giây trong khi nước xả được cung cấp ở nhiệt độ và lượng nước mà người dùng mong muốn. Tức là khi tăng lượng nước của nước lạnh lên 120 ml trong khi van điện tử thứ ba 130c được mở 10,5%

khi mở hoàn toàn và cấp nước lạnh với lượng nước 10,5 ml/giây vào vòi nước 3 thì có thể để giảm lượng mở của van điện tử thứ ba 130c xuống 8,5% khi mở hoàn toàn sao cho lượng nước cấp cho vòi nước 3 trở thành 10,5 ml.

Trong khi đó, khi lượng nước cả nước nóng và nước lạnh được cung cấp tới vòi nước 3 đều tăng lên, phương pháp điều khiển khi chỉ có nước nóng được tăng được thực hiện và khi đó lượng nước mở của van điện tử thứ ba 130c bị điều khiển để giảm bằng cách tăng lượng nước lạnh khi mở hoàn toàn, nhờ đó nước xả có thể được cung cấp liên tục ở nhiệt độ và lượng nước mà người dùng mong muốn.

Trong mô tả trên, bộ điều khiển 150 tính toán lượng nước của nước nóng và nước lạnh thông qua các cảm biến lượng nước 110a và 110b được đặt lần lượt trong ống dẫn nước nóng 1 và ống dẫn nước lạnh 2. Không chắc rằng, lượng nước của nước nóng và nước lạnh có thể được đo bằng cảm biến áp suất thay vì cảm biến lượng nước.

Ví dụ, một lượng nước theo áp suất nước có thể được suy ra từ Công thức 9 và Công thức 10.

Công thức 9

$$P = \frac{V^2}{20g}$$

Trong đó, P là áp suất nước (1000g/ cm²), V là tốc độ dòng chảy (cm/s) và g là gia tốc trọng trường (9,8 m/ s²)

Công thức 10

$$Q = 14A\sqrt{P}$$

Trong đó, Q là lượng nước thể tích và A là diện tích mặt cắt ngang của ống.

Công thức 11 có thể được suy ra từ Công thức 9 và Công thức 10.

Công thức 11

$$Q = K\sqrt{P}$$

Trong đó, vì K = 0,6597d² (d là đường kính trong của ống), nên có thể thấy rằng

áp suất nước tỷ lệ với một bình phương của một lượng nước.

Ví dụ, khi đường kính trong của ống là 15 mm và áp suất nước là 0,5 kg/cm², lượng nước là 470 ml/giây.

Theo đó, khi áp suất nước được đo bởi cảm biến áp suất thứ nhất và cảm biến áp suất thứ hai là A kg/cm² và B kg/cm² và A nhỏ hơn B thì tỷ lệ lượng nước của nước nóng và nước lạnh là A:B/A. Lượng nước và tỷ lệ lượng nước của nước nóng và nước lạnh có thể được tính toán từ mối quan hệ trên.

Trong khi đó, khi điều khiển các van phù hợp với những thay đổi của lượng nước của nước nóng và nước lạnh, sự thay đổi áp suất nước của nước nóng và nước lạnh, v.v., có thể sẽ xảy ra vấn đề là nó phải thường xuyên điều chỉnh độ mở của các van để đối phó ngay lập tức với những thay đổi. Để ngăn ngừa vấn đề này, tốt hơn hết là chỉ điều khiển các van khi nhiệt độ của nước xả theo những thay đổi cao hơn bởi một thay đổi tham chiếu được xác định trước (ví dụ: ± 3 °C) hoặc hơn nhiệt độ của nước xả ở trạng thái bình thường hoặc những thay đổi lượng nước của nước nóng và nước lạnh lớn hơn thay đổi tham chiếu được xác định trước (ví dụ, biến thiên lượng nước $\pm 10\%$) mặc dù nhiệt độ hoặc lượng nước của nước nóng và nước lạnh được thay đổi sau khi nhiệt độ xả nước theo lượng quay của nút vặn vòi nước đạt trạng thái bình thường.

Trong khi đó, thiết bị điều khiển vòi nước theo sáng chế có thể đặt nhiệt độ mục tiêu của nước xả khác nhau, tùy thuộc vào mùa hoặc người sử dụng. Ví dụ: một người dùng có thể cảm thấy nước xả 30 °C là nóng vào mùa hè nhưng lại thấy hơi lạnh vào mùa đông. Theo đó, nên thiết lập nhiệt độ mục tiêu của nước xả một cách tương ứng, tùy thuộc vào các mùa, để kiểm soát phù hợp với người sử dụng. Ví dụ, nhiệt độ mục tiêu của nước xả tùy thuộc vào lượng quay của nút vặn có thể giảm 10% vào mùa hè và có thể tăng 10% vào mùa đông. Tất nhiên, việc kiểm soát này có thể được thực hiện không chỉ trên cơ sở các mùa mà còn dựa trên nhiệt độ bên trong của nơi đặt vòi nước. Ví dụ: khi nhiệt độ của nơi đặt vòi nước thấp hơn nhiệt độ được cài đặt cụ thể (ví dụ: 30 °C), có thể tăng nhiệt độ mục tiêu của nước xả theo số vòng quay của nút vặn lên 10 %, và khi nhiệt độ bằng với nhiệt độ được cài đặt hoặc hơn, có thể tăng 10% nhiệt độ mục tiêu của nước xả.

Việc điều khiển này có thể được áp dụng theo cách tương tự ngay cả khi thông tin xoay của núm vòi được nhập từ người dùng thông qua thiết bị đầu vào cụ thể hoặc nhiệt độ mục tiêu và lượng nước mục tiêu của nước xả được nhập trực tiếp. Hơn nữa, khi thông tin xoay của núm vòi nước được nhập từ người dùng thông qua một thiết bị đầu vào cụ thể hoặc nhiệt độ mục tiêu và lượng nước mục tiêu của nước xả được nhập trực tiếp, có thể đặt nhiệt độ mục tiêu của nước xả khác nhau cho từng người sử dụng. Có nghĩa là, bằng cách dự đoán và phân tích nhiệt độ và lượng nước xả mà mỗi người dùng thích, có thể kiểm soát nhiệt độ mục tiêu và lượng nước mục tiêu nước xả theo cùng một lượng xoay của núm vòi nước khác nhau cho từng người dùng. Trong trường hợp này, khi thiết bị đầu vào là điện thoại thông minh, có thể dễ dàng tìm hiểu thông tin về người dùng bằng cách tự động nhận thông tin của người dùng đó từ điện thoại thông minh. Không chắc rằng, khi một bảng điều khiển được sử dụng làm thiết bị đầu vào, có thể thiết lập một người dùng thông qua bảng điều khiển.

Thiết bị điều khiển vòi nước 100 theo một phương án của sáng chế có thể nhận thông tin tương ứng với lượng xoay dọc và ngang của núm vòi nước thay vì núm vòi nước từ người dùng thông qua một thiết bị đầu vào cụ thể. Hơn nữa, có thể nhận được nhiệt độ và lượng nước xả theo mong muốn của người dùng từ người dùng thay vì thông tin tương ứng với lượng xoay dọc và ngang của núm vòi nước. Trong trường hợp này, thiết bị đầu vào cụ thể có thể là điện thoại thông minh, bảng điều khiển có thiết bị đầu vào và thiết bị đầu ra, v.v. Khi sử dụng điện thoại thông minh làm thiết bị đầu vào, người dùng nên cài đặt ứng dụng để điều khiển thiết bị điều khiển vòi 100 theo sáng chế hiện tại trong điện thoại thông minh. Nhiệt độ nước lạnh, nhiệt độ nước nóng, lượng nước lạnh, lượng nước nóng, nhiệt độ nước xả, lượng nước xả, v.v. được hiển thị có chọn lọc trên thiết bị đầu ra của bảng điều khiển, tùy thuộc vào lựa chọn của người dùng hoặc một trạng thái thiết lập. Hơn nữa, thiết bị đầu vào của bảng điều khiển có thể là màn hình cảm ứng, thiết bị nhận dạng giọng nói, thiết bị đầu vào nút, v.v. Trong trường hợp này, thiết bị điều khiển vòi 100 theo sáng chế có thể bao gồm bộ phận liên lạc để truyền / nhận dữ liệu đến / từ thiết bị đầu vào và thiết bị đầu ra, và thiết bị có thể thực hiện giao tiếp có dây hoặc không dây, bao gồm mô-đun Bluetooth, mô-đun WiFi, v.v. có thể được sử dụng làm thiết bị giao tiếp.

FIG 6 và 7 là một ví dụ về một van điện tử được sử dụng khi nước nóng và nước lạnh hỗn hợp được cung cấp cho vòi 3 bởi một van điện tử tại vị trí mà từ đó nước nóng và nước lạnh hỗn hợp được cung cấp cho vòi 3.

Đề cập đến các FIG. 6 và 7, van điện tử 500 theo một phương án của sáng chế bao gồm phần trên 510, bộ điều chỉnh nhiệt độ 520, một đầu nối 530 và một phần dưới 540.

Vỏ trên 510 có một khoảng trống trong đó và chứa bộ điều chỉnh nhiệt độ 520 và đầu nối 530. Vỏ trên 510 có hình trụ và được tạo thành sao cho đường kính của phần trên nhỏ hơn đường kính của phần dưới. Một mô-đun phía trên của bộ điều chỉnh nhiệt độ 520 được lắp vào và cố định quay trong hình trụ có đường kính nhỏ và được tạo thành ở phần trên của vỏ trên 510. Trong bố trí này, bề mặt bên ngoài của mô-đun phía trên của bộ điều chỉnh nhiệt độ 520 và bề mặt bên trong của hình trụ có đường kính nhỏ và được tạo thành ở phần trên của vỏ trên 510 tiếp xúc với nhau, do đó nhiều rãnh được hình thành theo chu vi trên bề mặt ngoài của mô-đun trên của bộ điều chỉnh nhiệt độ 520, do đó bề mặt ma sát với bề mặt bên trong của hình trụ có đường kính nhỏ và được tạo thành ở phần trên của hộp trên 510 được giảm xuống và đảm bảo chuyển động quay trơn tru của bộ điều chỉnh nhiệt độ 520. Hơn nữa, khi nhiều vòng bi được lắp đặt theo chu vi trên bề mặt ngoài của mô-đun phía trên của bộ điều chỉnh nhiệt độ 520, có thể giảm thêm ma sát với bề mặt bên trong của hình trụ có đường kính nhỏ và được hình thành ở phần trên của vỏ trên 510. Mô-đun dưới của bộ điều chỉnh nhiệt độ 520 tiếp xúc với bề mặt bên trong của phần trên của vỏ trên 510. Nên tạo nhiều rãnh hoặc lắp nhiều vòng bi vòng theo chu vi trên đỉnh của mô-đun dưới của bộ điều chỉnh nhiệt độ để giảm ma sát với bề mặt bên trong của phần trên của vỏ trên 510.

Một rãnh khớp nối trong đó động cơ tuyến tính (không được hiển thị) được ghép nối với nhau được tạo ra trên đầu mô-đun phía trên của bộ điều chỉnh nhiệt độ 510 và bộ điều chỉnh nhiệt độ 520 được quay tương ứng với chuyển động quay của động cơ tuyến tính. Bước khóa 525 được hình thành ở phần trên của mô-đun phía trên của bộ điều chỉnh nhiệt độ 5210 và nhiều nút chặn được lắp ở các vị trí tương ứng trên bề mặt bên trong của vỏ trên 510. Bộ điều chỉnh nhiệt độ 520 được quay trong một phạm vi góc xác định trước đối với trường hợp trên 510 bằng bước khóa 525 và các nút. Hơn nữa,

như thể hiện trong FIG 6, nhiều kênh 521 và 522 có hình bánh rán cắt được hình thành trên đáy của mô-đun thấp hơn của bộ điều chỉnh nhiệt độ 520. Một kênh 521 đầu tiên trong số nhiều kênh 521 và 522 điều khiển dòng nước nóng giữa đầu vào nước nóng 531 và đầu ra nước nóng 533 được hình thành ở đầu nối 530 phù hợp với trạng thái quay của bộ điều chỉnh nhiệt độ 520, và kênh thứ hai 522 điều khiển dòng nước lạnh giữa đầu vào nước lạnh 532 và một đầu ra nước lạnh 534 được hình thành ở đầu nối 530 phù hợp với trạng thái quay của bộ điều chỉnh nhiệt độ 520. Ví dụ về điều chỉnh tỷ lệ pha trộn của nước nóng và nước lạnh theo lượng quay của bộ điều chỉnh nhiệt độ 520 cho đầu nối 530 được hiển thị trong FIG. 8.

Đề cập đến FIG. 8, khi các kênh 521 và 522 hình thành trên đáy của bộ điều chỉnh nhiệt độ 520, và đầu vào nước nóng 531, đầu vào nước lạnh 532, đầu ra nước nóng 533 và đầu ra nước lạnh 534 được hình thành ở đầu nối 530 được định vị đối xứng với nhau (FIG 8 (a)), đầu vào nước nóng 531 và đầu vào nước lạnh 532 đều mở một nửa theo phương giống nhau. Theo đó, khi nước nóng và nước lạnh chảy bên trong với lượng nước 40 mL / giây và 80 mL / giây qua đầu vào nước nóng 531 và đầu vào nước lạnh 532, nước nóng và nước lạnh được xả ra với tốc độ 20 mL / giây và 40 mL / giây lần lượt qua đầu vào nước lạnh 532 và đầu ra nước lạnh 534. Trong khi đó, khi động cơ tuyến tính kết nối với bộ điều chỉnh nhiệt độ 520 quay 30 ° theo chiều kim đồng hồ (FIG 8 (b)), nước nóng chảy vào đầu vào nước nóng 531 được xả hoàn toàn sang đầu ra nước nóng 533, còn nước lạnh thì không. xả ra đầu ra nước lạnh 534 bởi vì một kênh không được hình thành giữa đầu vào nước lạnh 532 và đầu ra nước lạnh 534. Ngược lại, khi động cơ tuyến tính kết nối với bộ điều chỉnh nhiệt độ 520 được quay 30 ° ngược chiều kim đồng hồ (FIG 8 (c)), nước lạnh chảy vào đầu vào nước lạnh 532 được xả hoàn toàn sang đầu ra nước lạnh 534, và nước nóng không được xả ra đầu ra nước nóng 533 vì không hình thành kênh giữa đầu vào nước nóng 531 và cục nóng đầu ra nước 533. Hơn nữa, khi động cơ tuyến tính được kết nối với bộ điều chỉnh nhiệt độ 520 được quay 12 ° theo chiều kim đồng hồ (FIG 8 (d)), khoảng 90% nước nóng chảy trong đầu vào nước nóng 531 được xả ra đầu ra nước nóng 533 và khoảng 10% lượng nước lạnh đầu vào nước lạnh 532 được xả ra đầu ra nước lạnh 534. Không có khả năng xảy ra khi động cơ tuyến tính được kết nối với bộ điều chỉnh nhiệt độ 520 quay 12 ° ngược chiều kim đồng

hồ (FIG. 8 (e)), khoảng 10% lượng nước nóng chảy ở đầu vào nước nóng 531 được xả đến đầu ra nước nóng 533 và khoảng 90% lượng nước lạnh chảy ở đầu vào nước lạnh 532 được xả đến đầu ra nước lạnh 534. Như đã mô tả ở trên, có thể điều chỉnh tỷ lệ pha trộn của nước nóng và nước lạnh bằng cách điều chỉnh chiều quay và lượng quay của bộ điều chỉnh nhiệt độ 520. Chiều quay và lượng quay của bộ điều chỉnh nhiệt độ 520 được điều khiển bởi bộ điều khiển 150.

Đầu nối 530 được ghép nối với vỏ dưới 540. Ở đầu này, các phần chèn 5351- và 535-2 được hình thành trên cạnh của đáy của đầu nối 530. Các phần chèn 5351- và 535-2 được đưa vào các rãnh khớp nối được tạo thành tương ứng ở các vị trí tương ứng trên đỉnh của trường hợp dưới 540, sao cho đầu nối 530 được cố định vào vỏ dưới 540. Trong khi đó, một phần nhô ra được hình thành ở tâm của phần trên của đầu nối 530 và được ghép theo một phần nhô ra lỗ chèn được hình thành trên đáy của bộ điều chỉnh nhiệt độ 520. Theo đó, bộ điều chỉnh nhiệt độ 520 được quay trên phần nhô ra trên đầu của đầu nối 530. Đầu nối có thể xoay tiếp xúc với bộ điều chỉnh nhiệt độ 520 và được làm bằng vật liệu có hệ số ma sát thấp và độ đàn hồi cao để tránh rò rỉ nước nóng và nước lạnh.

Trường hợp vỏ dưới 540 được ghép nối với vỏ trên 510. Ở đầu này, các phần nhô ra gắn chặt 549-1 và 549-2 được hình thành trên cạnh của đỉnh của trường hợp dưới 530. Các phần nhô ra buộc 549-1 và 549-2 là được lắp vào các rãnh khớp nối 515 được tạo thành tại các vị trí tương ứng trên mặt của vỏ trên 510. Đầu vào nước nóng 545, đầu vào nước lạnh 546, đầu ra nước nóng 547 và đầu ra nước lạnh 548 tương ứng với đầu vào nước nóng 531, đầu vào nước lạnh 532, cửa xả nước nóng 533 và cửa xả nước lạnh 534 được hình thành ở đầu nối 530 được hình thành trên đầu của vỏ máy dưới 540. Trong cấu hình này, một vòng cao su được lắp trên bề mặt bên ngoài của mỗi đầu vào nước nóng 545, đầu vào nước lạnh 546, cửa xả nước nóng 547 và cửa xả nước lạnh 548 để ngăn rò rỉ. Hơn nữa, ống dẫn nước nóng 541, ống dẫn nước lạnh 542, ống thoát nước nóng 543 và ống thoát nước lạnh 544 được gắn ở đáy của vỏ dưới và các ống này giao tiếp với đầu vào nước nóng 545, đầu vào nước lạnh 546, cửa xả nước nóng 547 và cửa xả nước lạnh 548, lần lượt qua các kênh được hình thành trong trường hợp dưới 540.

Sau đây, một phương pháp điều khiển vòi nước sử dụng van điện tử (sau đây được gọi là 'van điện tử thứ tư') được mô tả có tham chiếu đến các FIG. 6 đến 8 không

có van điện tử thứ hai 130b và van điện tử thứ ba 130c được mô tả. Trong trường hợp này, đường ống dẫn xả nước nóng được kết nối với đường ống dẫn nước nóng 541 của van điện tử thứ tư 500 và đường ống dẫn nước lạnh qua đó được kết nối với đường ống cấp nước lạnh 542 của van điện tử thứ tư 500. Ngoài ra, đường ống xả nước nóng 543 của van điện tử thứ tư 500 được nối với đường ống nước nóng của vòi nước 4 và đường ống xả nước lạnh 544 được nối với đường ống nước lạnh của vòi nước 3.

Đầu tiên, lượng nước nóng và nước lạnh, chảy trong đường ống cấp nước nóng 541 và đường ống cấp nước lạnh 542 được xả vào đường ống xả nước nóng 543 và đường ống xả nước lạnh 544 theo lượng luân chuyển của bộ điều chỉnh nhiệt độ 520 được mô tả. Nước nóng chảy ở đầu vào nước nóng 531 được thiết lập để xả hoàn toàn sang đầu ra nước nóng 533 khi động cơ tuyến tính kết nối với bộ điều chỉnh nhiệt độ 520 quay 30° theo chiều kim đồng hồ và nước lạnh chảy trong đầu vào nước lạnh 532 được đặt thành được xả hoàn toàn ở đầu ra nước lạnh 534 khi mô tơ tuyến tính kết nối với bộ điều chỉnh nhiệt độ 520 quay ngược chiều kim đồng hồ 30° . Hơn nữa, khi trạng thái trong đó động cơ tuyến tính kết nối với bộ điều chỉnh nhiệt độ 520 được quay 30° theo chiều kim đồng hồ được đặt là 0° , ở trạng thái mà trong đó động cơ tuyến tính được kết nối với bộ điều chỉnh nhiệt độ 520 được quay 30° ngược chiều kim đồng hồ là 60° . Trong trường hợp này, khi nước nóng chảy với lượng nước x ml /giây vào ống cấp nước nóng 541 và nước lạnh chảy với lượng nước y ml/giây vào ống cấp nước lạnh 542, lượng nước nóng nước và nước lạnh được xả vào ống cấp nước nóng 543 và ống cấp nước lạnh ra ống 544 theo công thức sau.

Công thức 12

$$X = x \left(1 - \frac{k}{60}\right), \quad Y = y \frac{k}{60}$$

Trong đó, X là lượng nước của nước nóng được xả ra đường ống nước nóng 543, Y là lượng nước của nước lạnh được xả đến đường ống ra của nước lạnh 544, và k là lượng quay của bộ điều chỉnh nhiệt độ 530.

Trong điều kiện này, khi nhiệt độ của nước nóng và nước lạnh được xả vào đường ống thoát nước nóng 543 và đường ống thoát nước lạnh 544 lần lượt là $a^\circ\text{C}$ và $b^\circ\text{C}$, thì

nhệt độ của hỗn hợp nước nóng và nước lạnh có thể thu được bằng công thức sau.

Công thức 13

$$T = \frac{aX + bY}{X + Y}$$

Trong khi đó, van điện tử thứ tư 500 chỉ thực hiện chức năng chỉ điều chỉnh nhiệt độ của nước hỗn hợp bằng cách điều chỉnh tỷ lệ pha trộn của nước nóng và nước lạnh, một bộ điều chỉnh nước nên được cung cấp phía sau van điện tử thứ tư 500. Van điện tử đầu tiên 130a được mô tả với tham chiếu đến FIG. 1 có thể được sử dụng làm bộ điều chỉnh lượng nước. Hơn nữa, có thể sử dụng hộp được sử dụng cho vòi nước thông thường làm bộ điều chỉnh nước và trong trường hợp này, chức năng điều chỉnh tỷ lệ pha trộn của nước nóng và nước lạnh tương ứng với lượng xoay ngang của núm vòi bị loại bỏ. Và hộp chỉ thực hiện chức năng điều chỉnh lượng nước của hỗn hợp nước nóng và nước lạnh tương ứng với lượng xoay dọc của núm vòi.

Ví dụ, hoạt động điều khiển van điện tử thứ tư 500 bằng bộ điều khiển 150 khi nước trong bình đun nước 140 có công suất 2400 ml được làm nóng và duy trì ở 80 °C bởi thanh nung thứ nhất 140a được mô tả. Giả thiết trong mô tả sau đây rằng lượng nước nóng còn lại trong đường ống giữa điểm cấp nước nóng và bình làm nóng nước 140 là 6400 ml, van điện tử đầu tiên 130a được điều khiển để phân phối nước nóng được cung cấp từ đường ống nước nóng 1 vào bình làm nóng nước 140 và mô đun đun 150, nhiệt độ của nước nóng và nước lạnh được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ nhất 120a và cảm biến nhiệt độ thứ hai 120b lần lượt là 30 °C và 20 °C, lượng nước cung cấp tối đa của nước nóng và nước lạnh là 80 ml / giây và 100 ml / giây, và nhiệt độ cung cấp nước nóng tối đa là 60 °C.

Khi nhiệt độ mong muốn và lượng nước mong muốn của nước xả do người dùng đặt lần lượt là 42 °C và 60 ml / giây, bộ điều khiển 150 sẽ kiểm tra xem nhiệt độ của nước nóng hỗn hợp của nước nóng được đun nóng chủ yếu trong bình làm nóng nước 140 và nước nóng được đun nóng lần thứ hai bởi mô đun đun nóng 145 có thể đạt đến nhiệt độ mong muốn của nước xả do người dùng cài đặt cho đến khi sử dụng hết nước

nóng còn lại. Nếu nó được xác định là có thể, bộ điều khiển 150 sẽ đặt nhiệt độ mong muốn và lượng nước mong muốn của nước xả do người dùng đặt làm nhiệt độ mục tiêu và lượng nước mục tiêu của nước xả. Tuy nhiên, khi xác định là không thể đạt được, nhiệt độ mục tiêu của nước xả được đặt thấp hơn nhiệt độ mong muốn của nước xả do người sử dụng đặt hoặc lượng nước mục tiêu của nước xả được đặt nhỏ hơn lượng nước mục tiêu của nước xả đã đặt bởi người dùng.

Trong ví dụ trên, thời gian mà lượng nước nóng còn lại cần để sử dụng hết là 106,7 giây, và do đó, nước nóng được đun nóng chủ yếu trong bình làm nóng nước 140 chỉ được sử dụng hoàn toàn chậm hơn 106,7 giây. Theo đó, nước được xả tối đa với tốc độ 22 ml / giây từ bình làm nóng nước 140, mất 109 giây để sử dụng hoàn toàn nước nóng 2400 ml được đun nóng. Trong trường hợp này, nhiệt độ của hỗn hợp nước nóng được cung cấp cho van điện tử thứ tư 500 là 43,75 °C và có thể thu được lượng quay của bộ điều chỉnh nhiệt độ 520 của van điện tử thứ tư 500 từ công thức 12 và công thức 13. Trong trường hợp này, lượng quay của bộ điều chỉnh nhiệt độ 520 của van điện tử thứ tư 500 được tính là 0,2 °. Trong trường hợp này, lượng nước của nước nóng và nước lạnh được xả vào đường ống xả nước nóng 543 và đường ống xả nước lạnh 544 lần lượt là 79,7 ml / giây 0,33 ml / giây. Theo đó, bộ điều khiển lượng nước được lắp đặt phía sau van điện tử thứ tư 500 điều khiển nước hỗn hợp ở nhiệt độ 42 °C và lượng nước 80,03 ml / giây sẽ được xả ra ở 60 ml / giây, đó là lượng nước do người dùng thiết lập.

Nếu dùng hết lượng nước nóng còn lại và nước nóng chủ yếu ở bình đun nóng 140 và đạt trạng thái bình thường thì nhiệt độ của nước nóng trong bình làm nóng nước 140 và nhiệt độ của nước nóng ở bình đun. Mô-đun 145 trở thành nhiệt độ cung cấp tối đa (ví dụ: 60 °C). Trong trường hợp này, khi số vòng quay của bộ điều chỉnh nhiệt độ 520 của van điện tử thứ tư 500 được đặt là 23,7 °, lượng nước của nước nóng và nước lạnh được xả ra từ đường ống xả nước nóng 543 và đường ống xả nước lạnh 544 lần lượt trở thành 48,4 ml / giây và 39,5 ml / giây. Theo đó, bộ điều khiển lượng nước được lắp đặt phía sau van điện tử thứ tư 500 điều khiển nước hỗn hợp ở nhiệt độ 42 °C và

lượng nước 87,9 ml / giây sẽ được xả ra ở 60 ml / giây là lượng nước do người dùng thiết lập.

Đối với những người có kỹ năng trong lĩnh vực này, rõ ràng là một phương pháp điều khiển lượng quay tương ứng của van điện tử thứ tư 500 khi có ít nhất một trong số lượng nước của nước nóng và lượng nước của nước lạnh trong khi vòi 3 được sử dụng trước đó và sau khi đạt được trạng thái bình thường có thể đạt được bằng cách tham khảo các nội dung được mô tả có tham chiếu đến các FIG. 3 và 4, và công thức 12 và công thức 13.

Trong khi đó, giả định rằng lượng nước của nước nóng, nước lạnh, nước nóng hỗn hợp, nước hỗn hợp, v.v. tương ứng tuyến tính với lượng mở của van trong mô tả sau. Tuy nhiên, khi lượng mở của van giảm đến mức xác định trước hoặc ít hơn, lượng nước sẽ thay đổi tuyến tính. Ví dụ, khi lượng mở của van là 50%, một nửa lượng nước vào được cung cấp qua van, nhưng khi lượng mở của van là 10%, lượng nước nhỏ hơn 10% lượng nước vào được cung cấp qua van. Do đó, tốt hơn là xác định lượng mở của một van có xem xét đến sự khác biệt này. Hơn nữa, có thể thiết lập không xét đến sự khác biệt này khi nhiệt độ và lượng nước của nước xả được tạo ra bởi sự khác biệt này nằm trong phạm vi sai số đặt trước (ví dụ: nhiệt độ $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ và lượng nước là $\pm 5\text{ ml / giây}$).

Trong khi đó, khi vòi 3 là vòi thông thường có hộp, tỷ lệ pha trộn của nước nóng và nước lạnh và lượng nước hỗn hợp phụ thuộc vào hộp mực tương ứng với lượng quay ngang và dọc của một núm xoay cuối cùng cũng được thay đổi bằng vòi nước 3. Trong trường hợp này, bằng cách điều khiển gần đúng van điện tử thứ hai 130b và van điện tử thứ ba 130c trên cơ sở công thức sau, có thể cung cấp nước xả ở nhiệt độ mục tiêu và lượng nước mục tiêu.

lượng nước được điều chỉnh của nước nóng: QH0

lượng nước được điều chỉnh của nước lạnh: QL0

góc xoay ngang của núm vòi nước: θH

góc xoay ngang tối đa của núm vòi nước: $\theta H_{\max}$

Khi $\theta H / \theta H_{\max} \geq 0,5$, van điện tử thứ ba được duy trì như cũ và van điện tử thứ

hai được mở thêm theo tỷ lệ $\theta H_{\max} / (2\theta H)$, theo đó lượng xả QH0 được tăng lên sao cho lượng nước nóng được trộn cuối cùng là không thay đổi. Khi $\theta H / \theta H_{\max} < 0,5$, van điện tử thứ hai được giữ nguyên như cũ, van điện tử thứ ba được mở thêm theo tỷ lệ $\theta H_{\max} / (2(\theta H_{\max} - \theta H))$, theo đó lượng xả của QL0 được tăng lên sao cho lượng nước lạnh được pha cuối cùng qua vòi không thay đổi.

Trong khi đó, vì mô-đun đun nóng 145 của bình làm nóng nước 140 được làm kín với đường ống nước nóng 1 và van điện tử thứ hai 130b (hoặc van điện tử để điều khiển nhiệt độ), khi nước trong bình làm nóng nước 140 được đun nóng, thể tích tăng lên, do đó áp suất cao quá mức được đặt vào bình làm nóng nước 140, mô-đun đun nóng 145, và đường ống dẫn giữa đường ống nước nóng 1 và van điện tử thứ hai 130b. Điều này có thể gây hư hỏng thiết bị, vì vậy cần phải giảm áp suất đến mức thích hợp (ví dụ: 1,5 lần áp suất cấp nước nóng). Để đạt được điều này, nên lắp một đường ống nhánh nối giữa bình làm nóng nước 140 và đường ống nước nóng 1 và lắp van một chiều, cho phép nước chỉ chảy đến đường ống nước nóng 1 từ bình làm nóng nước 140, trong đường ống bỏ qua khi van điện tử thứ hai 130b được sử dụng. Trong trường hợp này, vì đường ống một chiều, van được mở khi áp suất cao hơn áp suất chuẩn đầu tiên (ví dụ: 1,2 lần áp suất cấp nước nóng) có thể được sử dụng. Tất nhiên, thay vì lắp đặt một đường ống rẽ nhánh, có thể giảm áp suất trong bình làm nóng nước 140 xuống áp suất tham chiếu đầu tiên hoặc thấp hơn bằng cách mở van điện tử thứ hai 130b khi áp suất trong bình làm nóng nước 140 đạt đến áp suất đầu tiên, áp suất tham chiếu. Hơn nữa, cũng có thể giảm áp suất trong bình làm nóng nước 140 bằng cách lắp đặt một đường ống nhánh ngay cả khi sử dụng van điện tử để điều chỉnh nhiệt độ. Tuy nhiên, trong trường hợp này, có thể giảm áp suất trong bình làm nóng nước 140 xuống mức thích hợp hoặc thấp hơn bằng cách điều chỉnh van điện tử để điều chỉnh nhiệt độ sao cho nước nóng hỗn hợp được cấp vào đường ống nước lạnh 2, một cảm biến áp suất nên được lắp đặt trong bình làm nóng nước 140 và bộ điều khiển 150 điều khiển van điện tử thứ hai 130b hoặc van điện tử để điều chỉnh nhiệt độ trên cơ sở giá trị đầu vào từ cảm biến áp suất. Nếu giá trị đầu vào từ cảm biến áp suất đạt đến mức thích hợp, bộ điều khiển 150 dừng hoạt động của bộ đun nóng 140a được gắn trong bình làm nóng nước 140, do đó ngăn không cho khối lượng nước trong bình làm nóng nước 140 tăng thêm và tương ứng ngăn chặn áp suất trong

bình làm nóng nước 140 tăng.

Trong khi đó, khi nó được cấu tạo để kiểm soát lượng xả của hỗn hợp nước nóng và nước lạnh bằng van điện tử thứ hai 130b và van điện tử thứ ba 130c, thì không thể sử dụng nước trong trường hợp mất điện hoặc sự cố. Để đối phó với tình huống này, thiết bị được cấu tạo sao cho một van 3 chiều được lắp đặt tại mỗi điểm mà ống nước nóng 1 và đường ống nước lạnh 2 được kết nối với thiết bị theo sáng chế. Nước được cung cấp từ đường ống nước nóng 1 và nước lạnh được cấp từ đường ống nước lạnh 2 được gửi đến thiết bị theo sáng chế trong tình huống bình thường và người dùng điều chỉnh các nút gắn trên van 3 chiều, tương ứng với người trong trường hợp mất điện hoặc sự cố sao cho nước nóng cấp từ đường ống nước nóng 1 và nước lạnh cấp từ đường ống nước lạnh 2 được cấp cho vòi qua đường ống phụ. Trong bố trí này, thiết bị có thể được cấu tạo sao cho khi người điều chỉnh xoay thêm núm của van 3 chiều theo cùng một hướng với núm của van 3 chiều được thay đổi sang vị trí khi người dùng mất điện hoặc sự cố, lượng xả của nước nóng và nước lạnh có thể được điều chỉnh. Cách thiết lập này có thể được áp dụng theo cách tương tự khi sử dụng van điện tử để điều chỉnh nhiệt độ. Không chắc rằng, thiết bị có thể được cấu tạo sao cho khi sử dụng van điện tử để điều chỉnh nhiệt độ và điều chỉnh lượng nước được thực hiện bằng núm gắn trên vòi nước, nguồn điện được cung cấp cho bộ điều khiển 150 và van điện tử để điều chỉnh nhiệt độ được thực hiện bởi ắc quy phụ trong trường hợp mất điện, hỏng hóc mà không lắp van 3 chiều và đường ống rẽ nhánh và van điện tử điều chỉnh nhiệt độ được dẫn đến vị trí trộn hỗn hợp nước nóng và nước lạnh tỷ lệ 1: 1 để có thể sử dụng nước liên tục.

Các FIGS. 9 đến 12 là các hình chiếu thể hiện cấu hình của thiết bị điều khiển vòi nước theo một phương án khác của sáng chế.

Liên quan đến FIG. 9, thiết bị điều khiển vòi nước 200 theo một phương án khác của sáng chế bao gồm bộ điều chỉnh nhiệt độ / lượng nước 3a, nhiều cảm biến lượng nước 210a và 210b, nhiều cảm biến nhiệt độ 220a đến 220d, van điều khiển hướng 230, ống nước nóng trực tiếp 240, bình làm nóng nước 250, thanh nung 255, van điện tử 260, bộ điều khiển 270

Bộ cài đặt nhiệt độ/lượng nước 105 là một bộ phận thành phần mà qua đó người dùng đặt nhiệt độ mong muốn và lượng nước xả ra mong muốn. Bộ cài đặt nhiệt

độ/lượng nước 3a được hiển thị trên FIG. 9 là cảm biến đo góc quay được ghép với núm của vòi nước thông dụng 3. Cảm biến đo góc xoay là bộ phận để đo góc quay ngang và quay dọc của núm vòi. Tuy nhiên, không giống như phương án được mô tả liên quan đến FIG. 2, theo sáng chế, bộ cài đặt nhiệt độ/lượng nước 3a đo và chỉ cung cấp góc quay ngang của núm vòi tới bộ điều khiển 270. Bộ điều khiển 270 tính toán nhiệt độ mong muốn mà người dùng mong muốn trên cơ sở hướng quay ngang của một núm vặn vòi nước và số lượng vòng quay của nó đầu vào từ bộ cài đặt nhiệt độ/lượng nước 3a. Thao tác đo góc quay ngang của núm vặn vòi nước bằng bộ cài đặt nhiệt độ/lượng nước 3a giống như thao tác đo góc quay ngang của núm vòi được mô tả với tham chiếu trên FIG.2. Trong khi đó, lượng nước mong muốn của nước xả được điều chỉnh vật lý phù hợp với lượng xoay dọc của nút vòi bởi người dùng. Theo đó, một hộp để điều chỉnh lượng nước được lắp trong vòi nước 3 để chỉ điều chỉnh lượng nước xả tương ứng với lượng xoay dọc của núm vòi. Hộp để điều chỉnh lượng nước điều chỉnh lượng nước xả, được cung cấp ở nhiệt độ mong muốn do người dùng cài đặt cho vòi nước 3 từ van điện tử 260, tương ứng với lượng xoay dọc của núm vặn vòi nước.

Không chắc rằng, núm vặn vòi nước có thể được định hình để chỉ hoạt động theo hướng thẳng đứng và cho phép người dùng đặt cơ học lượng nước xả mong muốn và có thể được định hình để nhận nhiệt độ nước xả mong muốn một cách riêng biệt. Phương án này được thể hiện trên FIG. 10. Tham chiếu đến FIG. 10, nhiệt độ mong muốn của nước xả được đưa người dùng nhập vào bằng bộ điều chỉnh nhiệt độ 280 được lắp đặt riêng biệt với núm vặn vòi nước. Bộ điều chỉnh nhiệt độ 280 có thể được định hình như một núm xoay, một nút nhấn, v.v. núm vòi giống như được mô tả liên quan đến FIG.9.

Cảm biến lượng nước 210a và 210b lần lượt đo lượng nước của nước nóng và nước lạnh được cung cấp cho thiết bị điều khiển vòi 200 từ đường ống nước nóng 1 và đường ống nước lạnh 2, tương ứng. Trong mô tả sau đây, cảm biến lượng nước 210a đo lượng nước của nước nóng được cung cấp từ đường ống nước nóng 1 được gọi là cảm biến lượng nước thứ nhất và cảm biến lượng nước 110b đo lượng nước của nước lạnh được cung cấp từ đường ống nước lạnh 2 được gọi là cảm biến lượng nước thứ hai. Trong khi đó, có thể đo lượng nước của nước nóng và nước lạnh bằng cảm biến áp suất thay vì cảm biến lượng nước 210a và 210b. Bằng cách cung cấp cảm biến áp suất thay

vì cảm biến lượng nước, áp suất nước của nước nóng và nước lạnh được cung cấp từ đường ống nước nóng 1 và đường ống nước lạnh 2 được đo riêng biệt. Quá trình áp suất nước của nước nóng và nước lạnh được đo bằng cảm biến áp suất như vậy vào lượng nước nóng và nước lạnh giống như được mô tả liên quan đến FIG.1.

Cảm biến nhiệt độ 220a đến 220d được lắp trong đường ống nối với đường ống nước nóng 1, đường ống nối với đường ống nước lạnh 2, đường ống lắp vào bình làm nóng nước 250 và nối từ van điện tử 260 đến vòi 3 một cách tương ứng.

Cảm biến nhiệt độ đầu tiên 220a được lắp đặt tại đầu vào nước nóng, qua đó nước nóng chảy vào bên trong và đo nhiệt độ của nước nóng được cung cấp qua đường ống nước nóng 1. Ngay sau khi nước nóng được sử dụng, nhiệt độ của nước nóng trong ống nước nóng 1 và nhiệt độ của nước nóng trong bình làm nóng nước 250 trở nên như nhau. Theo đó, các giá trị đo thu được bởi cảm biến nhiệt độ thứ nhất 220a và cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c hiển thị cùng một nhiệt độ. Tuy nhiên, khi thời gian trôi qua kể từ thời điểm kết thúc sử dụng nước nóng, nhiệt độ của nước nóng trong ống nước nóng giảm dần và nhiệt độ của nước nóng được đo bằng cảm biến nhiệt độ 220 đầu tiên cũng giảm dần. Trong trường hợp này, khi van điều khiển hướng 230 ngăn hoàn toàn sự truyền nhiệt giữa ống nước nóng 1 và bình làm nóng nước 250, nhiệt độ của nước nóng được đo bằng cảm biến nhiệt độ 220a đầu tiên giống với nhiệt độ của nước nóng ở ống nước nóng 1. Tuy nhiên, trên thực tế, vì sự truyền nhiệt không được ngăn chặn hoàn toàn giữa ống nước nóng 1 và bình làm nóng nước 250 với van điều khiển hướng 230 ở giữa, nên nhiệt độ của nước nóng được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ nhất 220a và nhiệt độ của nước nóng trong ống nước nóng 1 là khác nhau.

Thiết bị điều khiển vòi nước 200 theo sáng chế đặt nhiệt độ của nước nóng được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ nhất 220a là nhiệt độ của nước nóng trong ống nước nóng 1 theo giả định rằng sự chênh lệch giữa nhiệt độ của nước nóng được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ nhất 220a và nhiệt độ của nước nóng trong ống nước nóng 1 không lớn. Tuy nhiên, khi sự khác biệt giữa nhiệt độ của nước nóng được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ nhất 220a và nhiệt độ của nước nóng trong ống nước nóng 1 là lớn, điều này cần phải được xem xét. Đến cuối cùng, bộ điều khiển 270 thay đổi nhiệt độ của nước nóng được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ nhất 220a tới nhiệt độ của nước nóng trong đường

ống nước nóng 1 khi chênh lệch giữa nhiệt độ của nước nóng được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ nhất 220a ở thời điểm sử dụng nước nóng và nhiệt độ của nước nóng được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ nhất 220a với các khoảng thời gian xác định trước (ví dụ: 10 phút) sau thời điểm sử dụng nước nóng lớn hơn giá trị tham chiếu đầu tiên đã đặt trước (ví dụ: 2 °C).

Hơn nữa, một cảm biến nhiệt độ thứ hai 220b được lắp đặt ở đầu vào nước lạnh, qua đó nước lạnh chảy vào bên trong và đo nhiệt độ của nước lạnh được cung cấp qua đường ống nước lạnh 2. Một cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c được lắp đặt trong bình làm nóng nước 250 và đo nhiệt độ của nước nóng cấp vào bình đun nước 250. Sau một thời gian đáng kể trôi qua tại thời điểm kết thúc việc sử dụng nước nóng, thì nước nóng trong ống dẫn nước nóng 1 và nước nóng trong bình làm nóng nước 250 vừa giảm nhiệt độ vừa đạt nhiệt độ như nhau. Không có khả năng, ngay sau khi kết thúc sử dụng nước nóng, nước nóng trong ống nước nóng 1 và nước nóng trong bình làm nóng nước 250 đều trở thành nhiệt độ cung cấp tối đa (ví dụ: 60 °C). Trong khi đó, khi thanh nung 255 lắp trong bình làm nóng nước 250 được vận hành, nhiệt độ của nước nóng trong bình làm nóng nước 250 đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c tăng lên. Một cảm biến nhiệt độ thứ tư 220d được lắp trong một đường ống nối từ van điện tử 260 đến vòi nước 3 và xuất ra nhiệt độ của nước xả được cung cấp từ van điện tử 260 đến vòi 3. Các giá trị đo được đo bởi cảm biến nhiệt độ thứ nhất 220a đến cảm biến nhiệt độ thứ tư 220d được đưa vào bộ điều khiển 270.

Nước nóng cấp cho thiết bị điều khiển vòi nước 200 qua đường ống nước nóng 1 phân ra đường ống nước nóng trực tiếp 240 và bình làm nóng nước 250. Tốt hơn là tỷ lệ phân phối nước nóng chảy từ đường ống nước nóng 1 đến ống nước nóng trực tiếp 240 và bình làm nóng nước 250 được đặt trong phạm vi từ 1: 1 đến 1: 4. Tỷ lệ phân phối có thể được điều chỉnh theo đường kính, hình dạng, chiều dài, v.v. của đường ống dẫn nước trực tiếp 240. Ngoài ra, van 3 chiều có thể điều chỉnh tỷ lệ phân phối có thể được áp dụng cho điểm chia của nước nóng cấp cho thiết bị điều khiển vòi nước 200 qua đường ống nước nóng 1. Trong trường hợp này, tỷ lệ phân phối của van 3 chiều có thể được điều chỉnh bằng tay hoặc tự động điều chỉnh bằng tín hiệu điều khiển được đưa vào từ bộ điều khiển 270. Bộ điều khiển hướng van 230 được lắp đặt trước điểm phân

chia của nước nóng và có chức năng ngăn nước nóng được cấp từ ống nước nóng 1 chảy ngược sang đường ống nước nóng 1 và có chức năng ngăn hoặc giảm thiểu sự truyền nhiệt từ bình làm nóng nước 250 đến đường ống nước nóng 1.

Van điều khiển hướng 230 được lắp đặt trước điểm phân chia của nước nóng trong mô tả ở trên, nhưng một van điều khiển hướng có thể được lắp đặt tại mỗi đầu vào nước nóng và đầu ra nước nóng của bình làm nóng nước 250. Phương án này được trình bày trong FIG. 11. Tham chiếu đến FIG. 11, van điều khiển hướng thứ nhất 230a được lắp ở đầu vào nước nóng của bình làm nóng nước 250 và van điều khiển hướng thứ hai 230b được lắp ở đầu ra nước nóng của bình làm nóng nước 250. Theo cấu tạo này, có thể để cách ly bình làm nóng nước 250 khỏi các bộ phận khác. Van điều khiển hướng thứ nhất 230a có thể là van an toàn cho phép nước chỉ chảy về phía bình làm nóng nước 250 từ đường ống nước nóng 1, nhưng xả nước trong bình làm nóng nước 250 khi áp suất trong bình làm nóng nước 250 tăng cao hơn so với áp suất chuẩn thứ nhất (ví dụ, 5bar) sao cho áp suất trong bình nước đun nóng 250 giảm dưới áp suất chuẩn thứ hai (ví dụ, 2bar).

Trong khi đó, cấu tạo kết hợp giữa cách cài đặt nhiệt độ mong muốn và lượng nước xả mong muốn được hiển thị trong FIG. 10 và cách lắp đặt van điều khiển hướng được thể hiện trên FIG. 11 được hiển thị trong FIG. 12. Tham chiếu đến FIG. 12, nhiệt độ mong muốn của nước xả được đưa vào từ người dùng thông qua bộ cài đặt nhiệt độ 280 được cài đặt riêng biệt, và các van điều khiển hướng 230a và 230b được lắp đặt tương ứng ở đầu vào nước nóng và đầu ra nước nóng của bình làm nóng nước 250 một cách tương ứng.

Bình làm nóng nước 250 được sản xuất để có dung tích có thể giữ một lượng nước xác định trước (ví dụ: 1,8ℓ) và thanh nung 255 và cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c được lắp đặt trong bình làm nóng nước 250. Nước trong bình làm nóng nước 250 được làm nóng đến nhiệt độ cài đặt trước (ví dụ: 80 °C) bằng cách điều khiển một thanh nung 255 được lắp vào bình làm nóng nước 250 trong khi vòi nước không được hoạt động (người dùng không sử dụng nước). Nếu nhiệt độ của nước trong bình làm nóng nước 250 đạt đến nhiệt độ thứ nhất thì bộ điều khiển 270 dừng hoạt động của thanh nung 255. Ở trạng thái này, khi nhiệt độ của nước trong bình nước đun nóng 250 giảm xuống nhiệt

độ thứ hai đã đặt trước (ví dụ: 40°C), bộ điều khiển 270 điều khiển lại thanh nung 255, do đó lặp lại hoạt động làm nóng nước trong bình làm nóng nước 250 lên đến nhiệt độ đầu tiên đã đặt trước (ví dụ: 80°C).

Nhiệt độ thứ nhất, nhiệt độ thứ hai, có vận hành thanh nung 255 hay không được xác định trên cơ sở lượng nước nóng còn lại trong đường ống từ điểm chảy vào ban đầu của nước nóng (điểm mà đường ống phân ra các hộ gia đình từ trung tâm đường ống dẫn khi là lò sưởi trung tâm và điểm chảy ra nước nóng của lò hơi lắp trong hộ gia đình khi sưởi ấm riêng lẻ) đến vòi nước 3, nhiệt độ nước nóng ban đầu, dung tích bình làm nóng nước 250, lượng nước nóng và nước lạnh, công suất của thanh nung 255, v.v. Trong trường hợp này, nên đặt nhiệt độ đầu tiên càng cao càng tốt để đảm bảo nhiệt độ mong muốn của nước xả, nhưng tốt hơn là đặt nhiệt độ đầu tiên đến 90°C hoặc thấp hơn (ví dụ: 75°C), nếu có thể, xem xét khả năng người dùng bị bỏng, khả năng chịu nhiệt của bình làm nóng nước 250, v.v. Trong khi đó, mặc dù chỉ có một thanh nung được gắn trong bình làm nóng nước 250 trong FIG. 9, nhiều thanh nung có thể được gắn trong bình làm nóng nước 250. Hơn nữa, công suất của thanh nung 255 về cơ bản có thể được xác định bởi dung tích của bình làm nóng nước 250 và nhiệt độ tối thiểu của nước nóng còn lại trong ống nước nóng 1. Ví dụ, khi dung tích của bình làm nóng nước 250 là 1,8ℓ thì công suất của thanh nung 255 chỉ phải là 940W (hệ số an toàn của thanh nung là 1,25) để tăng nhiệt độ lên đến 80 °C bằng cách đun nước nóng 20°C trong 10 phút. Nước được đun nóng được làm nóng ở nhiệt độ đầu tiên theo cách này được giữ trong bình làm nóng nước 250 và bộ điều khiển 270 điều khiển van điện tử 260 tương ứng với hoạt động của vòi nước 3 bởi người dùng, theo đó nước nóng được pha trộn bởi nước nóng đã đun được cấp từ bình làm nóng nước 250 và nước nóng được cấp qua ống điều hướng nước nóng 240 được cấp đến vòi nước 3.

Trong khi đó, như mô tả ở trên, khi vận hành thanh nung 255 trên cơ sở chỉ đo nhiệt độ bằng cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c, có vấn đề là nước nóng có thể được cung cấp ổn định nhưng điện năng tiêu thụ lại tăng lên. Khi xem xét vấn đề này, khi bộ điều khiển 270 xác định có điều khiển thanh nung 255 hay không trên cơ sở các giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ nhất 220a và cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c khi không sử dụng vòi nước 3, điện năng tiêu thụ có thể được tối ưu hóa. FIG. 13 là dạng xem thể

hiện phương pháp điều khiển thanh nung 255 thông qua bộ điều khiển 270 trên cơ sở các giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ nhất 220a và cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c khi vòi nước 3 không được sử dụng.

Liên quan đến FIG. 13, khi nguồn điện được cung cấp cho thiết bị điều khiển vòi 200 theo sáng chế, bộ điều khiển 270 kiểm tra định kỳ nhiệt độ của nước nóng trong ống nước nóng 1 và nhiệt độ của nước nóng trong bình làm nóng nước 250 đó là được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ nhất 220a và cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c. Đầu tiên, bộ điều khiển 270 kiểm tra xem giá trị đo T1 của cảm biến nhiệt độ đầu tiên 220a có thấp hơn nhiệt độ tham chiếu đầu tiên V1 (S1305) hay không. Nếu giá trị đo T1 của cảm biến nhiệt độ đầu tiên 220a là nhiệt độ tham chiếu đầu tiên V1 hoặc hơn, thì bộ điều khiển 270 sẽ tắt thanh nung 255 (S1325). Không chắc rằng, khi giá trị đo T1 của cảm biến nhiệt độ thứ nhất 220a thấp hơn nhiệt độ tham chiếu đầu tiên V1, bộ điều khiển 270 sẽ kiểm tra xem giá trị đo T1 của cảm biến nhiệt độ thứ nhất 220a có thấp hơn nhiệt độ tham chiếu thứ hai V2 (S1310) hay không. Nếu giá trị đo T1 của cảm biến nhiệt độ thứ nhất 220a là nhiệt độ tham chiếu thứ hai V2 hoặc hơn, thì bộ điều khiển 270 sẽ kiểm tra xem giá trị đo T3 của cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c có thấp hơn nhiệt độ tham chiếu thứ năm V5 (S1330) hay không. Khi giá trị đo T3 của cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c là nhiệt độ tham chiếu thứ năm V5 hoặc hơn trong bước S1330, bộ điều khiển 270 sẽ tắt thanh nung 255 (S1325). Không chắc rằng, khi giá trị đo T3 của cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c thấp hơn nhiệt độ tham chiếu thứ năm V5, bộ điều khiển 270 bật thanh nung 255 (S1350). Hơn nữa, khi giá trị đo T3 của cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c trở thành nhiệt độ tham chiếu thứ chín V9 hoặc hơn với thanh nung 255 được bật, bộ điều khiển 270 sẽ tắt thanh nung 255 (S1325). Không chắc rằng, khi giá trị đo T3 của cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c thấp hơn nhiệt độ tham chiếu thứ chín V9, bộ điều khiển 255 giữ thanh nung 255 bật (S1350).

Khi xác định được rằng giá trị đo T1 của cảm biến nhiệt độ thứ nhất 220a thấp hơn nhiệt độ tham chiếu thứ hai V2 trong bước S1310, bộ điều khiển 270 sẽ kiểm tra xem giá trị đo T1 của cảm biến nhiệt độ thứ nhất 220a có thấp hơn nhiệt độ tham chiếu thứ ba V3 hay không (S1315). Nếu giá trị đo T1 của cảm biến nhiệt độ thứ nhất 220a là nhiệt độ tham chiếu thứ ba V3 hoặc hơn, thì bộ điều khiển 270 sẽ kiểm tra xem giá trị

đo T3 của cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c có thấp hơn nhiệt độ tham chiếu thứ sáu V6 (S1335) hay không. Khi giá trị đo T3 của cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c là nhiệt độ tham chiếu thứ sáu V6 hoặc hơn trong bước S1335, bộ điều khiển 270 sẽ tắt thanh nung 255 (S1325). Không có khả năng, khi giá trị đo T3 của cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c thấp hơn nhiệt độ tham chiếu thứ sáu V6, bộ điều khiển 270 bật thanh nung 255 (S1360). Hơn nữa, khi giá trị đo T3 của cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c trở thành nhiệt độ tham chiếu thứ mười V10 trở lên với thanh nung 255 được bật, bộ điều khiển 270 sẽ tắt thanh nung 255 (S1325). Không chắc rằng, khi giá trị đo T3 của cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c thấp hơn nhiệt độ tham chiếu thứ mười V10, bộ điều khiển 255 giữ thanh nung 255 bật (S1360).

Khi xác định được rằng giá trị đo T1 của cảm biến nhiệt độ thứ nhất 220a thấp hơn nhiệt độ tham chiếu thứ ba V3 trong bước S1315, bộ điều khiển 270 sẽ kiểm tra xem giá trị đo T1 của cảm biến nhiệt độ thứ nhất 220a có thấp hơn nhiệt độ tham chiếu thứ tư V4 hay không (S1320). Nếu giá trị đo T1 của cảm biến nhiệt độ thứ nhất 220a là nhiệt độ tham chiếu thứ tư V4 hoặc hơn, thì bộ điều khiển 270 sẽ kiểm tra xem giá trị đo T3 của cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c có thấp hơn nhiệt độ tham chiếu thứ bảy V7 (S1340) hay không. Khi giá trị đo T3 của cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c là nhiệt độ tham chiếu thứ bảy V7 hoặc hơn trong bước S1340, bộ điều khiển 270 sẽ tắt thanh nung 255 (S1325). Không có khả năng, khi giá trị đo T3 của cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c thấp hơn nhiệt độ tham chiếu thứ bảy V7, bộ điều khiển 270 bật thanh nung 255 (S1370). Hơn nữa, khi giá trị đo T3 của cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c trở thành nhiệt độ tham chiếu thứ mười một V11 hoặc hơn với thanh nung 255 được bật, bộ điều khiển 270 sẽ tắt thanh nung 255 (S1325). Không có khả năng, khi giá trị đo T3 của cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c thấp hơn nhiệt độ tham chiếu thứ mười một V11, bộ điều khiển 255 giữ thanh nung 255 bật (S1370).

Khi xác định được rằng giá trị đo T1 của cảm biến nhiệt độ thứ nhất 220a thấp hơn nhiệt độ tham chiếu thứ tư V4 trong bước S1320, bộ điều khiển 270 sẽ kiểm tra xem giá trị đo T3 của cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c có thấp hơn nhiệt độ tham chiếu thứ tám V8 hay không (S1345). Khi giá trị đo T3 của cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c là nhiệt độ tham chiếu thứ tám V8 hoặc hơn trong bước S1345, bộ điều khiển 270 sẽ tắt thanh nung

255 (S1325). Không chắc rằng, khi giá trị đo T3 của cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c thấp hơn nhiệt độ tham chiếu thứ tám V8, bộ điều khiển 270 bật thanh nung 255 (S1380). Hơn nữa, khi giá trị đo T3 của cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c trở thành nhiệt độ tham chiếu thứ mười hai V12 hoặc hơn với thanh nung 255 được bật, bộ điều khiển 270 sẽ tắt thanh nung 255 (S1325). Không chắc rằng, khi giá trị đo T3 của cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c thấp hơn nhiệt độ tham chiếu thứ mười hai V12, bộ điều khiển 255 giữ cho thanh nung 255 bật (S1370).

Các nhiệt độ tham chiếu trong mô tả trên có thể được thiết lập như trong Bảng sau. Các nhiệt độ tham chiếu có thể được thay đổi theo dung tích của bình làm nóng nước 250, thể tích của nước nóng còn lại trong ống nước nóng 1, công suất của thanh nung 255, nhiệt độ đun nóng lớn nhất của nước nóng đặt cho bình làm nóng nước 250, nhiệt độ của nước nóng còn lại trong ống nước nóng 1, nhiệt độ của nước lạnh trong ống nước lạnh 2, v.v.

Bảng 1

Items Mục	Reference temperature Nhiệt độ tham chiếu	Items Mục	Reference temperature Nhiệt độ tham chiếu	Items Mục	Reference temperature Nhiệt độ tham chiếu
V1	35 °C	V9	45 °C	V9	50 °C
V2	30 °C	V6	50 °C	V10	60 °C
V3	25 °C	V7	65 °C	V11	70 °C
V4	20 °C	V8	60 °C	V12	75 °C

Như đã mô tả ở trên, bằng cách chủ động điều khiển bật/ tắt thanh nung 255 phù hợp với mức độ nguội của nước nóng còn lại trong ống nước nóng 1 và nước được đun nóng trong bình làm nóng nước 250, có thể ngay lập tức cung cấp nước xả ra ở nhiệt độ mà người dùng tiếp theo mong muốn khi người dùng tiếp theo sử dụng vòi 3 và cũng có thể giảm công suất tiêu thụ để điều khiển thanh nung 255. Như được mô tả với tham

chiều trên FIG. 13, khi thiết bị điều khiển vòi nước 200 theo sáng chế không được sử dụng, có thể điều khiển bật/tắt thanh nung 255 trên cơ sở nhiệt độ tham chiếu được đặt trước cho các giá trị của cảm biến nhiệt độ thứ nhất 220a và cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c. Không chắc rằng, có thể kiểm soát xem có điều khiển thanh nung 255 hay không trên cơ sở nhiệt độ cung cấp tối thiểu của nước nóng hỗn hợp của nước nóng còn lại được cung cấp qua đường ống nước nóng trực tiếp 240 và nước được đun nóng được cung cấp từ bình làm nóng nước 250, nhiệt độ lớn nhất của nước được đun nóng trong bình làm nóng nước 250, tỉ lệ phân bố của nước nóng được cấp qua ống dẫn nước nóng 1 đến ống dẫn nước nóng trực tiếp 240 và bình làm nóng nước 250.

FIG. 14 là ảnh hiển thị phương pháp điều khiển thanh nung 255 được thực hiện bởi bộ điều khiển 270 trong phương pháp được mô tả ở trên.

Liên quan đến FIG. 14, bộ điều khiển 270 kiểm tra xem vòi nước 3 có được sử dụng hay không trên cơ sở các giá trị tốc độ dòng chảy được nhập từ cảm biến tốc độ dòng chảy thứ nhất 210a và cảm biến tốc độ dòng chảy thứ hai 210b (S1400). Trong trường hợp này, khi giá trị đo đầu vào từ ít nhất một trong các cảm biến tốc độ dòng chảy thứ nhất 210a và cảm biến tốc độ dòng chảy thứ hai 210b lớn hơn 0 hoặc tốc độ dòng chảy xác định trước trở lên, bộ điều khiển 270 xác định rằng vòi nước 3 đang được sử dụng. Tiếp theo, khi xác định rằng vòi nước 3 không được sử dụng (S1405), bộ điều khiển 270 sẽ tính toán nhiệt độ làm nóng mục tiêu của nước nóng trong bình làm nóng nước 250 từ công thức sau (S1410).

Công thức 14

$$T_{3,target} = \frac{T_{4,target} - kT_1}{1 - k}$$

Trong đó, $T_{3,target}$ là nhiệt độ đốt nóng mục tiêu của nước nóng trong bình làm nóng nước 250, $T_{4,target}$ là nhiệt độ cấp mục tiêu của nước nóng hỗn hợp, T_1 là nhiệt độ của nước nóng còn lại trong ống nước nóng 1, và k là tỷ lệ phân phối của lượng nước nóng còn lại được phân phối đến đường ống nước nóng trực tiếp 240 và bình làm nóng nước 250 từ đường ống nước nóng 1. Ví dụ, trong Công thức 15, k có thể được đặt bằng 0,6 (tức là tỷ lệ phân phối đến ống nước nóng trực tiếp 240 và bình làm nóng nước 250 có thể là 6: 4) và T_4 , mục tiêu có thể được đặt là 45 °C.

Tiếp theo, bộ điều khiển so sánh nhiệt độ mục tiêu làm nóng $T_{3,target}$ nước nóng trong bình làm nóng nước 250 và nhiệt độ hiện tại $T_{3,tur}$ của nước nóng trong bình làm nóng nước 250 được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c (S1415). Nếu nhiệt độ làm nóng mục tiêu $T_{3,target}$ nước nóng trong bình làm nóng nước 250 thấp hơn nhiệt độ hiện tại T_3 , nhiệt độ mục tiêu của nước nóng trong bình làm nóng nước 250, bộ điều khiển 270 bật thanh nung 255 (S1420). Không chắc rằng, khi nhiệt độ làm nóng mục tiêu T_3 , mục tiêu của nước nóng trong bình làm nóng nước 250 cao hơn hoặc bằng nhiệt độ hiện tại T_3 của nước nóng trong bình làm nóng nước 250, bộ điều khiển 270 tắt thanh nung 255 (S1430). Sau khi điều khiển thanh nung 255, bộ điều khiển 270 so sánh nhiệt độ hiện tại $T_{3,tur}$ của nước nóng trong bình làm nóng nước 250 được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c và nhiệt độ đun nóng tối đa $T_{3,max}$ của nước nóng trong bình làm nóng nước 250 (S1425). Không chắc rằng, khi nhiệt độ hiện tại $T_{3,tur}$ của nước nóng trong bình làm nóng nước 250 cao hơn hoặc bằng nhiệt độ đun nóng tối đa $T_{3,max}$ của nước nóng trong bình làm nóng nước 250, bộ điều khiển 270 sẽ tắt thanh nung 255 (S1430). Không chắc rằng, khi nhiệt độ hiện tại $T_{3,tur}$ của nước nóng trong bình làm nóng nước 250 thấp hơn nhiệt độ đun nóng tối đa $T_{3,max}$ của nước nóng trong bình làm nóng nước 250, quá trình này chuyển sang bước S1415.

Bộ điều khiển 270 kiểm soát thích hợp xem có nên vận hành thanh nung 255 được lắp vào bình làm nóng nước 250 trong khi vòi nước 3 không được sử dụng theo phương pháp mô tả ở trên hay không, nhờ đó có thể cung cấp ổn định nước nóng khi vòi nước 3 được sử dụng sau này bởi một người dùng trong khi giảm thiểu tiêu thụ điện năng.

Trong khi đó, như được mô tả với tham chiếu đến FIGS. 13 và 14, khi thiết bị điều khiển vòi 200 theo sáng chế không được sử dụng, nhiệt độ của nước nóng trong bình làm nóng nước 250 được điều chỉnh bằng cách bật tắt thanh nung 255 một cách thích hợp, nhờ đó có thể xả ngay lập tức nước ở nhiệt độ mà người dùng mong muốn khi người dùng sử dụng vòi nước 3. Tuy nhiên, khi nhiệt độ của nước nóng còn lại trong ống nước nóng 1 quá thấp, khi lượng nước nóng còn lại trong ống nước nóng 1 trở nên lớn hơn dung tích của bình làm nóng nước 250 trong môi trường trong đó thiết bị điều khiển vòi 200 theo sáng chế hoặc tương tự, nhiệt độ của nước nóng có thể được cung

cấp bởi thiết bị điều khiển vòi 200 theo sáng chế có thể trở nên thấp hơn nhiệt độ của nước xả mà người dùng mong muốn trước khi lượng nước nóng còn lại trong ống nước nóng 1 được sử dụng hết. Trong trường hợp này, bộ điều khiển 270 làm nóng nước nóng trong ống nước nóng 1 bằng cách điều khiển thanh nung 255 ngay cả khi vòi nước 1 đang được sử dụng, do đó có thể đảm bảo nhiệt độ nước xả mà người dùng mong muốn.

Ví dụ, khi công suất của bình làm nóng nước 250 là 2l, công suất của thanh nung 255 là 1,5kW, tốc độ dòng chảy của nước nóng được cung cấp từ đường ống nước nóng 1 là 100ml / giây, phân phối nước nóng giữa bình làm nóng nước 250 và ống nước nóng trực tiếp 240 là 1: 1, nhiệt độ của nước nóng được cung cấp qua đường ống nước nóng 1 là 20 °C và nhiệt độ nước xả mà người dùng mong muốn là 38 °C, và khi nhiệt độ của nước nóng trong bình làm nóng nước 250 là 50 °C, nước nóng 50 °C được xả ra với tốc độ 50ml / giây từ bình làm nóng nước 250, nước nóng 50 °C được xả ra ở tốc độ dòng chảy 50ml / giây qua đường ống nước nóng trực tiếp 250, và nước nóng 50 °C được cung cấp với tốc độ dòng chảy 100ml / giây đến van điện tử 260. Theo đó, có một vấn đề là nước nóng ở nhiệt độ thấp hơn 38 °C đó là nhiệt độ nước xả mà người dùng mong muốn được cung cấp ngay cả khi nước nóng được cấp 100% vào vòi nước 1 bởi việc điều khiển van điện tử 260. Trong trường hợp này, có thể tăng nhiệt độ của nước nóng trong bình làm nóng nước 250 khoảng 6 °C bằng cách điều khiển thanh nung 255 có công suất 1,5kW, và do đó, có thể cung cấp nước nóng ở 38 °C theo mong muốn của người dùng.

Có thể điều khiển thanh nung 255 khi thiết bị điều khiển vòi 200 theo sáng chế đang được sử dụng hay không, như được mô tả ở trên, được xác định trên cơ sở thể tích nước nóng còn lại trong ống nước nóng 1 (nghĩa là thể tích của nước nóng đã làm nguội còn lại trong đường ống nước nóng 1 cho đến khi nước nóng ở nhiệt độ cung cấp được cung cấp tại điểm tại đó đường ống phân chia đến các hộ gia đình từ đường ống trung tâm khi nước nóng được cung cấp bởi một công ty cấp nước nóng cấp huyện và điểm chảy ra nước nóng của một bình đun nước được lắp trong hộ gia đình khi đun riêng lẻ), nhiệt độ của nước nóng còn lại, dung tích của bình làm nóng nước 250, công suất của thanh nung 255, tốc độ dòng nước nóng được cung cấp từ đường ống nước nóng 1, tỷ lệ

phân phối nước nóng giữa bình làm nóng nước và đường ống nước nóng trực tiếp 240, nhiệt độ nước xả mà người dùng mong muốn, là 38 °C, lượng nước nóng và lượng nước trong bình nước nóng, v.v ... Nếu người ta xác định rằng không thể đảm bảo nhiệt độ nước xả theo mong muốn của người dùng ngay cả khi vận hành thanh nung 255 khi thiết bị điều khiển vòi 200 theo sáng chế đang được sử dụng, bộ điều khiển 270 đặt nhiệt độ và lượng nước của nước xả thấp hơn nhiệt độ và lượng nước của nước xả mà người sử dụng mong muốn và cấp nước xả vào vòi nước 1 trên cơ sở nhiệt độ và lượng nước của nước nóng còn lại, dung tích của bình làm nóng nước 250, nhiệt độ của nước nóng trong bình làm nóng nước 250, tỷ lệ phân phối nước nóng giữa bình làm nóng nước 250 và đường ống nước nóng trực tiếp 240, công suất của thanh nung 255, v.v đồng thời với việc chạy thanh nung 255.

Van điều khiển điện tử 260 được điều khiển đến vị trí để đóng phía ống nước nóng khi vòi nước 3 không được sử dụng để ngăn nhiệt của nước nóng trong bình làm nóng nước 250 truyền sang vòi nước 3. Hơn nữa, bộ điều khiển 270 điều khiển tỷ lệ pha trộn của nước lạnh được cấp từ ống nước lạnh 2 và hỗn hợp nước nóng của nước nóng được xả ra từ bình làm nóng nước 250 và nước nóng được cấp qua đường ống nước nóng trực tiếp 240 bằng cách điều khiển van điện tử 260 tại thời điểm mà vòi nước 3 được sử dụng và sau đó nước được cung cấp tới vòi nước 3. Ví dụ, khi nhiệt độ và lượng nước của nước xả mong muốn khi sử dụng lần lượt là 40 °C và 80ml /giây, thì nhiệt độ và lượng nước của hỗn hợp nước nóng tương ứng là 47°C và 100ml /giây, và nhiệt độ cung cấp và lượng nước của nước lạnh lần lượt là 20°C và 120ml /giây, tỷ lệ của hỗn hợp nước nóng trộn và nước lạnh được điều chỉnh bởi điều chỉnh lượng quay của van điện tử 260 trên cơ sở công thức sau.

Công thức 15

$$K = \frac{T_O(Q_H + Q_L) - 2T_L Q_L}{2(T_H Q_H - T_L Q_L)}$$

trong đó, K là lượng quay của van điện tử 260 (nước nóng hỗn hợp được cung cấp một nửa khi K = 0,5, nước nóng hỗn hợp được trộn từ 0 đến khi dừng đối với nước

lạnh khi $0 \leq K < 0,5$ và nước lạnh được pha từ 0 đến một nửa khi $0,5 < k \leq 1$), T_o là nhiệt độ mong muốn của nước xả, T_H là nhiệt độ của nước nóng hỗn hợp, T_L là nhiệt độ của nước lạnh, Q_H là lượng cung cấp của nước nóng hỗn hợp, và Q_L là lượng cung cấp nước lạnh. Trong trường hợp này, Q_H và Q_L có thể được đặt lượng nước cấp tối đa qua đường ống nước nóng 1 và đường ống nước lạnh 2 được đo tại nơi lắp đặt thiết bị điều khiển vòi 200 theo sáng chế.

Bằng cách thay các giá trị theo ví dụ trên vào trong Công thức 15, K trở thành 0,282. Theo đó, van điện tử 260 được điều khiển sao cho lượng nước nóng hỗn hợp và nước lạnh bao gồm lần lượt 28,2% và 71,8% trong lượng nước xả. Kết quả là, nước nóng hỗn hợp và nước lạnh được cung cấp với tốc độ 22,56ml/giây và 57,44ml/giây đến vòi nước 3 thông qua van điện tử 260, và cuối cùng, nước nóng được xả ra ở nhiệt độ 40 °C và lượng nước là 80ml/giây theo mong muốn của người dùng thông qua vòi nước 3.

Trong khi đó, bộ điều khiển 270 có thể điều khiển van điện tử 260 bằng công thức sau tại thời điểm mà vòi nước 3 được sử dụng.

Công thức 16

$$M_o = \frac{(T_{req} - T_2) \times Q_{Cmax}}{(T_1 \times k + T_3 - T_3 \times k - T_{req}) \times Q_{Hmax} + (T_{req} - T_2) \times Q_{Cmax}}$$

trong đó, M_o là tỷ lệ mở ban đầu ($0 \leq M_o \leq 1$) của van điện tử 260 tại thời điểm mà vòi nước 3 được sử dụng, T_{req} là nhiệt độ người dùng mong muốn của nước xả, Q_{Cmax} là lượng nước cấp tối đa lượng nước lạnh, Q_{Hmax} là lượng nước cấp tối đa của nước nóng, T_1 , T_2 và T_3 lần lượt là giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ nhất đến thứ ba (nhiệt độ của nước nóng, nhiệt độ của nước lạnh, nhiệt độ của nước nóng trong bình đun nước 250), và k là hằng số có giá trị $0 \sim 1$. Trong trường hợp này, Q_{Hmax} và Q_{Cmax} có thể được đặt lượng nước cấp tối đa qua đường ống nước nóng 1 và đường ống nước lạnh 2 được đo tại nơi lắp đặt thiết bị điều khiển vòi 200 theo sáng chế.

Trong công thức 16, tỷ lệ trộn của nước nóng và nước lạnh là 0: 1 khi $M_o = 0$, tỷ

lệ trộn của nước nóng và nước lạnh là 1: 0 khi $M_0 = 1$, tỷ lệ trộn của nước nóng và nước lạnh là 1: 1 khi $M_0 = 0,5$, và trong trường hợp này, động cơ bước điều khiển van điện tử 260 được đặt ở tâm. Trong trường hợp này, bộ điều khiển 270 điều khiển van điện tử 260 sao cho tỷ lệ cấp nước nóng trở nên lớn nhất (nước lạnh bị chặn) bằng cách coi $M_0 = 1$ khi $M_0 > 1$, và điều khiển van điện tử 260 sao cho tỷ lệ cấp nước lạnh trở thành cực đại (nước nóng bị chặn lại) coi $M_0 = 0$ khi $M_0 < 0$. Hơn nữa, k là tỷ lệ tốc độ dòng chảy của nước nóng còn lại được cung cấp qua đường ống nước nóng trực tiếp 240 trong nước nóng hỗn hợp. Khi tốc độ dòng chảy của hỗn hợp nước nóng là 100ml/giây và khi lượng nước của nước nóng được cấp từ bình làm nóng nước 250 và nước nóng còn lại được cấp qua ống nước nóng trực tiếp 240 là 40ml/giây và 60ml/giây, tương ứng, k được tính bằng 0,6.

Như mô tả ở trên, bộ điều khiển 270 xác định tỷ lệ mở ban đầu của van điện tử 260 tại thời điểm mà vòi nước 3 được sử dụng trên cơ sở của Công thức 15 và Công thức 16, do đó có thể cung cấp nước xả ở nhiệt độ và tốc độ dòng chảy mong muốn của người dùng. Tuy nhiên, nhiệt độ và tốc độ dòng chảy của nước xả được cung cấp phù hợp với lượng mở ban đầu của van điện tử 260 được xác định tại thời điểm mà vòi 3 được sử dụng có thể khác với nhiệt độ và tốc độ dòng chảy mà người dùng mong muốn do lỗi đo của cảm biến nhiệt độ 220a, 220b và 220c, lỗi đo của cảm biến tốc độ dòng 210a và 210b, v.v. Ví dụ: tốc độ dòng chảy của nước nóng và nước lạnh trong Công thức 15 và Công thức 16 có thể được đo sau khi van điện tử 260 hoạt động và nước xả bắt đầu được xả qua vòi nước 3. Theo đó, lượng nước cấp là nước nóng hỗn hợp và nước lạnh trong Công thức 15 và lượng nước cấp tối đa của nước nóng và nước lạnh trong Công thức 16 có thể được thay đổi, tùy thuộc vào thời điểm sử dụng vòi nước 3. Ví dụ: khi lượng nước cấp lớn nhất của nước lạnh được cung cấp qua đường ống nước lạnh 2 được đặt là 120ml/giây cho nơi lắp đặt thiết bị điều khiển vòi nước 200 theo sáng chế, lượng nước cấp của nước lạnh được cấp qua ống nước lạnh 2 có thể được thay đổi thành 80ml/s tại thời điểm vòi nước 3 được sử dụng do việc sử dụng nước lạnh ở nơi khác. Trong trường hợp này, khi van điện tử 260 được điều khiển theo tỷ lệ mở của van điện

từ 260 được tính theo Công thức 15 hoặc Công thức 16, nhiệt độ của nước xả trở nên cao hơn nhiệt độ mà người sử dụng mong muốn. Vấn đề này có thể được giải quyết bằng cách lắp đặt một cảm biến áp suất (không hiển thị) tại các vị trí tiếp giáp với đường ống nước nóng 1 và đường ống nước lạnh 2. Có thể tìm ra tốc độ dòng chảy của nước nóng và tốc độ chảy của nước lạnh ngay lập tức trước khi vòi nước 3 được sử dụng thông qua Công thức 11 trên cơ sở các giá trị đo bằng cảm biến áp suất được lắp đặt tại các vị trí tiếp giáp với đường ống nước nóng 1 và đường ống nước lạnh 2 và khi các giá trị này được đặt làm lượng nước cấp tối đa của nước nóng và nước lạnh trong Công thức 16, nhiệt độ của nước xả có thể là nhiệt độ mà người dùng mong muốn. Sau đây, một phương pháp hiệu chỉnh tỷ lệ mở của van điện từ 260 được xác định tại thời điểm mà vòi nước 3 được sử dụng khi không lắp đặt cảm biến áp suất.

FIG. 15 là sơ đồ thể hiện phương pháp hiệu chỉnh tỷ lệ mở của van điện từ 260 được xác định tại thời điểm mà vòi nước 3 được sử dụng.

Liên quan đến FIG. 15, khi điều khiển ban đầu của van điện từ 260 được hoàn thiện bởi Công thức 15 hoặc Công thức 15 phù hợp với việc sử dụng vòi nước 3 (S1500), bộ điều khiển 270 kiểm tra xem liệu giá trị tuyệt đối của sự chênh lệch giữa nhiệt độ hiện tại $T_{4,cur}$ của nước xả được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ tư 220d và nhiệt độ mong muốn $T_{4,target}$ của nước xả do người dùng đặt thấp hơn nhiệt độ tham chiếu T_{ref} (S1505). Nếu giá trị tuyệt đối của sự khác biệt giữa nhiệt độ hiện tại $T_{4,cur}$ của nước xả và nhiệt độ mong muốn $T_{4,target}$ của nước xả thấp hơn nhiệt độ tham chiếu T_{ref} , bộ điều khiển 270 kết thúc điều khiển mà không cần hiệu chỉnh tỷ lệ mở của van điện từ 260. Không chắc rằng, khi giá trị tuyệt đối của sự khác biệt giữa nhiệt độ hiện tại $T_{4,cur}$ của nước xả và nhiệt độ mong muốn $T_{4,target}$ của nước xả cao hơn hoặc bằng nhiệt độ tham chiếu T_{ref} , bộ điều khiển 270 sẽ so sánh nhiệt độ hiện tại $T_{4,cur}$ của nước xả và nhiệt độ mong muốn $T_{4,target}$ của nước xả (S1510). Nếu nhiệt độ hiện tại $T_{4,cur}$ của nước xả thấp hơn nhiệt độ mong muốn $T_{4,target}$ của nước xả, bộ điều khiển 270 xác định một giá trị, giá trị này nhận được bằng cách cộng một giá trị thu được bằng cách nhân giá trị tuyệt đối của chênh lệch giữa nhiệt độ hiện tại $T_{4,cur}$ của nước xả và nhiệt độ mong muốn $T_{4,target}$ của nước xả theo hằng số hiệu chỉnh định trước α đến M_0 thu được theo Công thức 15 hoặc Công thức 16, là tỷ lệ mở mới của van điện từ 260 và điều khiển van điện từ 260 (S1520).

Không chắc rằng, nếu nhiệt độ hiện tại $T_{4,cur}$, dòng nước xả cao hơn hoặc bằng nhiệt độ mong muốn $T_{4,target}$ của nước xả, thì bộ điều khiển 270 xác định một giá trị, giá trị này nhận được bằng cách trừ một giá trị thu được bằng cách nhân giá trị tuyệt đối của chênh lệch giữa nhiệt độ hiện tại $T_{4,cur}$ của nước xả và nhiệt độ mong muốn $T_{4,target}$, của nước xả theo hằng số hiệu chỉnh định trước α từ M_0 thu được theo Công thức 15 hoặc Công thức 16, là tỷ lệ mở mới của van điện tử 260 và điều khiển van điện tử 260 (S1525). Tiếp theo, bộ điều khiển 270 lặp lại các bước từ S1505 đến S1520 cho đến khi giá trị tuyệt đối của sự khác biệt giữa nhiệt độ hiện tại $T_{4,cur}$ của nước xả và nhiệt độ mong muốn $T_{4,target}$ của nước xả trở nên nhỏ hơn nhiệt độ tham chiếu T_{ref} .

Tốt hơn là phương pháp điều khiển tỷ lệ mở của van điện tử 260 được xác định tại thời điểm mà vòi nước 3 được sử dụng, được mô tả liên quan đến Fig. 15, được thực hiện sao cho giá trị tuyệt đối của sự khác biệt giữa nhiệt độ hiện tại $T_{4,cur}$ của nước xả và nhiệt độ mong muốn $T_{4,target}$ của nước xả trở nên nhỏ hơn nhiệt độ tham chiếu T_{ref} . Hơn nữa, hằng số hiệu chỉnh có thể được xác định bằng thực nghiệm (ví dụ $\alpha = 0.01 \times |T_{4,target} - T_{4,cur}|$) và có thể phụ thuộc vào môi trường mà thiết bị điều khiển vòi nước 200 theo sáng chế được lắp đặt.

Như đã mô tả ở trên, khi điều khiển chính cho van điện tử 260 kết thúc tại thời điểm mà vòi nước 2 được sử dụng, bộ điều khiển 270 thực hiện điều khiển phụ theo sự thay đổi của nhiệt độ hoặc lượng nước của nước nóng được cung cấp từ ống nước nóng 1 hoặc sự thay đổi nhiệt độ hoặc lượng nước của nước lạnh được cung cấp từ ống nước lạnh 2. Đối với trường hợp điều khiển thứ cấp được thực hiện, có những trường hợp, i) khi tốc độ dòng chảy của nước nóng được cung cấp từ đường ống nước nóng 1 hoặc nước lạnh được cấp từ đường ống nước lạnh 2 bị thay đổi do sử dụng nước nóng hoặc nước lạnh ở vị trí sử dụng nước khác, ii) khi nhiệt độ của nước nóng hỗn hợp được cung cấp đến van điện tử 260 liên tục giảm do sử dụng lượng nước nóng còn lại trong đường ống nước nóng 2, iii) khi nước nóng còn lại trong đường ống nước nóng 2 được sử dụng hết và nước nóng ở nhiệt độ cung cấp tối đa được cấp từ cục nóng đường ống nước 2, theo đó nhiệt độ của hỗn hợp nước nóng cấp vào van điện tử 260 liên tục tăng, ... Trong trường hợp này, khi nhiệt độ của hỗn hợp nước nóng tăng hoặc giảm, có thể điều khiển nhiệt độ của nước xả để gần với nhiệt độ mong muốn do người dùng cài đặt bằng cách

sử dụng phương pháp điều khiển tỷ lệ mở của van điện tử 260 được mô tả với tham chiếu trên Fig. 15. Theo đó, một phương pháp hiệu chỉnh tỷ lệ mở của van điện tử 260 khi tốc độ dòng chảy của nước nóng cấp từ ống nước nóng 1 hoặc nước lạnh được cấp từ ống nước lạnh 2 bị thay đổi do sử dụng nước nóng hoặc nước lạnh tại vị trí sử dụng nước khác được mô tả sau đây.

FIG. 16 là lưu đồ thể hiện phương pháp hiệu chỉnh tỷ lệ mở của van điện tử 260 khi tốc độ dòng chảy của nước nóng cấp từ ống nước nóng 1 hoặc nước lạnh được cấp từ ống nước lạnh 2 bị thay đổi.

Liên quan đến FIG.16, khi quá trình điều khiển ban đầu của van điện tử 260 theo Công thức 15 hoặc Công thức 16 được kết thúc bằng cách sử dụng vòi nước 3 hoặc nhiệt độ của nước xả được điều khiển để gần đến nhiệt độ mong muốn do người dùng cài đặt bằng phương pháp điều khiển tỷ lệ mở của van điện tử 260 được mô tả trên Fig. 15 (S1600), bộ điều khiển 270 so sánh Q_{HD} khác nhau giữa tốc độ dòng chảy hiện tại Q_{Hcur} và tốc độ dòng chảy trước đó Q_{Hold} của nước nóng được cung cấp từ đường ống nước nóng 1 được đo bằng cảm biến nhiệt độ đầu tiên 210a và sự khác biệt Q_{CD} giữa tốc độ dòng chảy Q_{Ccur} và tốc độ dòng chảy trước đó Q_{Cold} của nước lạnh được cung cấp từ nước lạnh 2 được đo bằng cảm biến tốc độ dòng chảy thứ hai 210b (S1610). Nếu sự khác biệt Q_{Cold} giữa tốc độ dòng chảy hiện tại Q_{Ccur} và tốc độ dòng chảy trước đó Q_{Cold} của nước lạnh lớn hơn sự khác biệt Q_{Cold} giữa tốc độ dòng chảy hiện tại Q_{Hcur} và tốc độ dòng chảy trước đó Q_{Hold} của nước nóng, bộ điều khiển 270 xác định một giá trị, đó là thu được bằng cách cộng một giá trị thu được bằng cách nhân chênh lệch Q_{Cold} giữa tốc độ dòng chảy hiện tại Q_{Hcur} và tốc độ dòng chảy trước đó Q_{Hold} của nước nóng với một hằng số hiệu chỉnh định trước β thành K thu được bằng công thức 15 hoặc M_0 thu được bằng công thức 16, dưới dạng một tỷ lệ mở mới của van điện tử 260 và điều khiển van điện tử 260 (S1620). Không chắc rằng, nếu sự khác biệt Q_{Cold} giữa tốc độ dòng chảy hiện tại Q_{Ccur} và tốc độ dòng chảy trước đó Q_{Cold} của nước lạnh thấp hơn sự khác biệt Q_{Cold} giữa tốc độ dòng chảy hiện tại Q_{Hcur} và tốc độ dòng chảy trước đó Q_{Hold} của nước nóng, bộ điều khiển 270 xác định một giá trị, giá trị này nhận được bằng cách trừ đi một giá trị thu được bằng cách nhân chênh lệch Q_{Cold} giữa tốc độ dòng chảy hiện tại Q_{Hcur} và tốc độ dòng chảy trước đó Q_{Hold} của nước nóng với một hằng số hiệu chỉnh định trước

β từ K thu được bằng công thức 15 hoặc M_0 thu được bằng công thức 16, là một tỷ lệ mở mới của van điện tử 260 và điều khiển van điện tử 260 (S1630). Không chắc rằng, nếu sự khác biệt Q_{Cold} giữa tốc độ dòng chảy hiện tại Q_{Cur} và tốc độ dòng chảy trước đó của nước lạnh giống với sự khác biệt Q_{Cold} giữa tốc độ dòng chảy hiện tại Q_{Hcur} và tốc độ dòng chảy trước đó Q_{Hold} của nước nóng, bộ điều khiển 270 sẽ duy trì tỷ lệ mở của van điện tử 260. Hơn nữa, bộ điều khiển 270 lặp lại các bước từ S1610 đến S1630 cho đến khi sự khác biệt Q_{Cold} giữa tốc độ dòng chảy hiện tại Q_{Cur} và tốc độ dòng chảy trước đó của nước lạnh trở nên nhỏ hơn sự khác biệt Q_{Cold} giữa tốc độ dòng chảy hiện tại Q_{Hcur} và tỷ lệ dòng chảy trước đó Q_{Hold} của nước nóng.

Trong khi đó, vì bình làm nóng nước 250 được bịt kín so với đường ống nước nóng 1 và van điện tử 260 theo các phương án được mô tả liên quan đến các FIG. 9 và 10, khi đun nóng nước trong bình làm nóng nước 250 thì thể tích tăng lên, nên có áp suất cao quá mức tác dụng vào bình làm nóng nước 250, đường ống nước nóng trực tiếp 220 và đường ống dẫn giữa ống nước nóng 1 và van điện tử 260. Hơn nữa, vì bản thân bình làm nóng nước 250 được bịt kín theo các phương án được mô tả liên quan đến các FIG. 11 và 12, khi nước trong bình làm nóng nước 250 được đun nóng lên, thể tích tăng lên, nên áp suất cao quá mức tác động vào bình làm nóng nước 250. Điều này có thể gây hỏng thiết bị, vì vậy phải giảm áp suất xuống mức thích hợp (ví dụ: 1,5 lần áp suất cấp nước nóng). Để đạt được mục đích này, một cảm biến áp suất (không được hiển thị) được gắn ở bình làm nóng nước 250 và bộ điều khiển 250 điều khiển tỷ lệ mở của van điện tử 260 (ví dụ, $K = 0,5$ trong Công thức 15 và $M_0 = 0,5$ trong Công thức 16) sao cho nước nóng hỗn hợp chảy về phía nước lạnh khi áp suất trong bình làm nóng nước 250 được đo bằng cảm biến áp suất là áp suất tham chiếu đầu tiên (ví dụ: 5bar) hoặc hơn. Hơn nữa, khi áp suất trong bình làm nóng nước 250 hoặc áp suất trong không gian kín bao gồm bình làm nóng nước 250 đạt đến áp suất tham chiếu thứ hai (ví dụ: 2bar), bộ điều khiển 270 sẽ kiểm soát tỷ lệ mở của van điện tử 260 (ví dụ, $K = 0$ hoặc $M_0 = 0$), do đó chặn nước nóng hỗn hợp được xả về phía đường ống nước lạnh 2. Hoạt động giảm áp suất như vậy của bộ điều khiển 270 được thực hiện liên tục sau khi thiết bị điều khiển vòi 200 theo sáng chế được lắp đặt bất kể sử dụng vòi nước 3 bởi một người dùng.

Hơn nữa, bộ điều khiển 270 có thể thực hiện hoạt động giảm áp suất trên cơ sở

giá trị được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c được lắp đặt tại bình làm nóng nước 250. Trong trường hợp này, không cần lắp cảm biến áp suất tại bình làm nóng nước 250, và bộ điều khiển 270 đo mức tăng áp suất tương ứng với mức tăng nhiệt độ của nước trong bình làm nóng nước 250 được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c được lắp đặt ở bình làm nóng nước 250 và điều khiển tỷ lệ mở của van điện tử 260 (ví dụ, $K = 0,5$ trong công thức 15 và $M_0 = 0,5$ trong công thức 16) sao cho nước nóng hỗn hợp chảy về phía nước lạnh khi áp suất trong bình làm nóng nước 250 tương ứng với lượng tăng áp suất là áp suất tham chiếu đầu tiên (ví dụ: 5bar). Hơn nữa, khi lượng giảm nhiệt độ của nước trong bình làm nóng nước 250 được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c được lắp đặt ở bình làm nóng nước 250 đạt đến mức giảm tham chiếu đặt trước, bộ điều khiển 270 sẽ điều khiển tỷ lệ mở của van điện tử 260 (ví dụ: $K = 0$ hoặc $M_0 = 0$), do đó chặn nước nóng hỗn hợp được xả về phía đường ống nước lạnh 2. Lượng tăng áp suất và lượng giảm áp suất tương ứng với lượng tăng nhiệt độ và lượng giảm nhiệt độ trong bình làm nóng nước 250 có thể được đo bằng thực nghiệm và được lưu trữ trong bộ điều khiển 270. Hoạt động giảm áp suất như vậy của bộ điều khiển 270 được thực hiện liên tục sau khi thiết bị điều khiển vòi 200 theo sáng chế được lắp đặt bất kể việc sử dụng vòi nước 3 bởi một người dùng.

FIG. 17 là hình chiếu thể hiện cấu tạo của của thiết bị điều khiển vòi theo một phương án khác của sáng chế.

Liên quan đến FIG. 17, thiết bị điều khiển vòi 200 theo một phương án khác của sáng chế bao gồm bộ điều chỉnh nhiệt độ/lượng nước 3a, nhiều cảm biến tốc độ dòng chảy 210a và 210b, nhiều cảm biến nhiệt độ 220a đến 220d, van điều khiển hướng 230, ống nước nóng trực tiếp 240, bình làm nóng nước 250, thanh nung 255, van điện tử 260, bộ điều khiển 270.

Các chức năng và hoạt động của bộ cài đặt nhiệt độ/ lượng nước 3a, nhiều cảm biến tốc độ dòng chảy 210a và 210b, nhiều cảm biến nhiệt độ 220a đến 220d, nhiều van điều khiển hướng 230a và 230b, ống nước nóng trực tiếp 240, bình làm nóng nước 250, thanh nung 255 giống như các bộ phận trong phương án được mô tả liên quan đến Fig. 11. Có thể bỏ qua van điều khiển hướng thứ hai 230b trong số nhiều van điều khiển hướng 230a và 230b. Hơn nữa, có thể tháo nhiều van điều khiển hướng 230a và 230b

được lắp ở đầu vào và đầu ra của bình làm nóng nước 250, và chỉ lắp một van điều khiển hướng trước điểm mà nước nóng được cung cấp qua ống nước nóng 1 phân chia với đường ống nước nóng trực tiếp 240 và bình làm nóng nước 250, như trong phương án được thể hiện trên Fig. 10. Trong thiết bị điều khiển vòi nước 200 theo một phương án khác của sáng chế được thể hiện trên Fig. 17, đường ống nước nóng trực tiếp 240 và đường ống ra của bình làm nóng nước 250 được kết nối trực tiếp với van điện tử 260. Theo đó, van điện tử 260 nhận nước nóng được cấp từ đường ống nước nóng trực tiếp 240, nước nóng đã được đun được cấp từ bình làm nóng nước 250, và nước lạnh được cấp từ bình nước lạnh 2 và cấp chúng cho vòi nước 3. Theo đó, phương thức điều khiển của bộ điều khiển 270 cũng được thay đổi. Sau đây, hoạt động điều khiển van điện tử 260 của bộ điều khiển 270 được mô tả chi tiết.

Hoạt động điều khiển van điện tử 260 của bộ điều khiển 270 được thực hiện cơ bản trên cơ sở các giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ nhất đến thứ tư 220a đến 220d và cảm biến tốc độ dòng chảy thứ nhất và thứ hai 210a và 210b. Van điện tử 260 được sử dụng trong phương án này là van điều chỉnh tỷ lệ trộn giữa hai đầu vào được chọn từ ba đầu vào. Ví dụ về van điện tử 260 được sử dụng trong phương án này được thể hiện trên Fig. 18.

Liên quan đến FIG. 18, van điện tử 260 bao gồm đường ống cấp nước thứ nhất 1810, đường ống cấp nước thứ hai 1820, đường ống cấp nước thứ ba 1830, ống xả 1840, công tắc 1850, động cơ bước 1860, trục quay 1870 và mô-đun chống thấm nước 1880. Một đường ống nước nóng trực tiếp 240, một đường ống nối với đầu ra của bình làm nóng nước 250, và đường ống nước lạnh 2 được nối với đường ống cấp nước thứ nhất với đường ống cấp nước thứ ba 1810, 1820 và 1830 tương ứng. Tất nhiên, tùy từng trường hợp, đầu ra của bình làm nóng nước 250 và đường ống nước nóng trực tiếp 240 có thể được kết nối tương ứng với đường ống cấp nước thứ nhất và đường ống cấp nước thứ hai 1810 và 1820. Một đường ống nối với vòi nước 3 được nối với ống xả 1840. Công tắc được sản xuất theo kiểu trong đó hai pít-tông rỗng được nối với nhau. Ví dụ về công tắc 1850 được hiển thị trong Fig. 19. Tham chiếu đến FIG. 19, công tắc 1850 bao gồm một pít-tông thứ nhất 1852, một pít-tông thứ hai 1854, và một mô-đun kết nối 1856 kết nối và cố định hai pít-tông 1852 và 1854. Một phần chứa trục quay hình bánh

rán có ren ở đó được cố định vào thân hình trụ của các pít-tông 1852 và 1854, ở đầu dọc của mỗi pít-tông 1852 và 1854. Công tắc 1850 được ghép với trục quay 1870 và chuyển động qua lại trong van điện tử khi trục quay 1870 được quay. Động cơ bước 1880 quay trục quay 1870 theo chiều kim đồng hồ hoặc ngược chiều kim đồng hồ theo tín hiệu điều khiển của bộ điều khiển 270. Phương pháp điều khiển động cơ bước 1860 bằng bộ điều khiển 270 được mô tả dưới đây. Trục quay 1870 có ren ở bề mặt ngoài của nó và được dẫn động bởi động cơ bước 1860 sao cho công tắc 1850 chuyển động qua lại trong van điện tử 260. Mô-đun chống thấm nước 1880 ngăn chất lỏng trong van điện tử 260 rò rỉ về phía động cơ bước 1860. Mô-đun chống thấm nước 1880 bao gồm nhiều vòng chữ O được lắp trên bề mặt ngoài của trục quay lộ ra ngoài van điện tử 260 và một nắp chứa các vòng chữ O.

Sau đây, hoạt động của bộ điều khiển 270 khi van điện tử 260 được hiển thị trong FIG. 18 được mô tả.

Bộ điều khiển 270 nhận các giá trị đo T1, T2 và T3 của cảm biến nhiệt độ đầu tiên đến cảm biến nhiệt độ thứ ba 220a đến 220c và nhiệt độ mong muốn $T_{4,target}$ do người dùng đặt. Trong trường hợp này, giá trị đo T3 của cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c chỉ thấp hơn giá trị đo T1 của cảm biến nhiệt độ thứ nhất 220a trong thời gian cho đến khi bình làm nóng nước 250 chứa đầy nước nóng ở nhiệt độ cung cấp tối đa (ví dụ: , 60 °C) được cung cấp từ đường ống nước nóng 1 tại thời điểm mà nước nóng ở nhiệt độ nguồn cung cấp tối đa (ví dụ: 60 °C) được cung cấp từ đường ống nước nóng 1 đến thiết bị điều khiển vòi 200 theo sáng chế bằng việc sử dụng hoàn toàn nước nóng còn lại trong ống nước nóng 1. Khi giá trị đo T1 của cảm biến nhiệt độ thứ nhất 220a lớn hơn hoặc bằng giá trị đo T3 của cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c thì bộ điều khiển 270 điều khiển van điện tử 260 sao cho nước nóng được cấp từ bình làm nóng nước 250 và nước lạnh được cấp từ bình nước lạnh 1 được trộn lẫn và xả ra vòi nước 3. Hơn nữa, giá trị đo T1 của cảm biến nhiệt độ thứ nhất 220a giống với giá trị đo T3 của cảm biến nhiệt độ thứ hai 220b hoặc khi giá trị tuyệt đối của hiệu số giữa giá trị đo T1 của cảm biến nhiệt độ thứ nhất 220a và giá trị đo T3 của cảm biến nhiệt độ thứ hai 220b nhỏ hơn nhiệt độ tham chiếu đặt trước (ví dụ: 2 °C), bộ điều khiển 270 điều khiển van điện tử 260 sao cho nước nóng được cung cấp từ đường ống nước nóng trực tiếp 240 và nước nóng được

cung cấp từ bình làm nóng nước 250 được trộn và xả đến vòi 3. Ngoài ra, khi nhiệt độ mong muốn $T_{4,target}$ do người dùng đặt lớn hơn hoặc bằng giá trị đo T2 của cảm biến nhiệt độ thứ hai 220b và nhỏ hơn giá trị đo T2 của cảm biến nhiệt độ thứ nhất 220a, bộ điều khiển 270 điều khiển van điện tử 260 sao cho nước lạnh được cung cấp từ đường ống nước lạnh 1 và nước nóng được cung cấp từ bình làm nóng nước 250 được trộn và xả ra vòi nước 3. Hơn nữa, khi nhiệt độ mong muốn $T_{4,target}$ do người dùng đặt lớn hơn hoặc bằng giá trị đo T1 của cảm biến nhiệt độ thứ nhất 220a và nhỏ hơn hoặc bằng giá trị đo T3 của cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c, bộ điều khiển 270 sẽ kiểm soát van điện tử 260 sao cho nước nóng được cung cấp từ đường ống nước nóng trực tiếp 240 và nước nóng được cung cấp từ bình làm nóng nước 250 được trộn lẫn và xả ra vòi nước 3. Trong trường hợp này, tỷ lệ mở của van điện tử 260 được xác định trên cơ sở giá trị K thu được trong Công thức 15 của giá trị M_0 thu được trong Công thức 16. Ví dụ, giá trị K xác định hoặc giá trị M_0 có thể được chuyển đổi thành số bước được tính toán phù hợp với giá trị đặc trưng của động cơ bước 1860 điều khiển van điện tử 260, đường kính của các đường ống cấp nước được hình thành trong van điện tử 260, chiều dài của công tắc 1850 gắn trên van điện tử 260, một đường ống cấp nước được chọn để giao tiếp với ống xả 1840 được hình thành ở van điện tử 260, v.v.

Ví dụ, như trong FIG. 20 (a), khi động cơ bước 1860 của van điện tử 260 được điều khiển ngược chiều kim đồng hồ bởi bộ điều khiển 270, trục quay 1870 được quay ngược chiều kim đồng hồ và công tắc 1850 được di chuyển từ vị trí ban đầu đến vị trí (vị trí đầu tiên) để đóng đường ống cấp nước thứ hai 1820 và đường ống cấp nước thứ ba 1830 và mở đường ống cấp nước thứ nhất 1810. Theo đó, nước nóng được cung cấp qua đường ống nước nóng trực tiếp 240 tuần tự đi qua pít - tông bên trái của công tắc 1850 và chảy đến đường ống xả 1840. Hơn nữa, như được hiển thị trong FIG. 20 (b), khi động cơ bước 1860 của van điện tử 260 được điều khiển ngược chiều kim đồng hồ bởi bộ điều khiển 270, trục quay 1870 được quay ngược chiều kim đồng hồ và công tắc 1850 được di chuyển đến vị trí (vị trí thứ hai) để đóng đường ống cấp nước thứ nhất 1810 và đường ống vào thứ ba 1830 và mở đường ống vào thứ hai 1820. Theo đó, nước nóng được cấp qua bình làm nóng nước 250 đi qua pít-tông bên trái của công tắc 1850 và chảy sang ống xả 1840. Như đã mô tả ở trên, khi công tắc 1850 được nằm giữa vị trí

thứ nhất và vị trí thứ hai, có thể điều chỉnh tỷ lệ pha trộn nước nóng và nước nóng đã đun nóng 1:0 đến 0:1 một cách hợp lý.

Hơn nữa, như được hiển thị trong Fig. 21 (a), khi công tắc 1850 của van điện tử 260 ở vị trí thứ hai, nước nóng được đun được cung cấp từ bình làm nóng nước 250 đi qua pít-tông bên trái của công tắc 1850 và chảy đến ống xả 1840. Hơn nữa, khi động cơ bước 1860 của van điện tử 260 được điều khiển ngược chiều kim đồng hồ bởi bộ điều khiển 270, như thể hiện trong FIG. 21 (b), trục quay 1870 được quay ngược chiều kim đồng hồ và công tắc 1850 được di chuyển đến vị trí (vị trí thứ ba) để đóng đường ống cấp nước thứ nhất 1810 và đường ống cấp nước thứ hai 1820 và mở đường ống cấp nước thứ ba 1830. Theo đó, nước lạnh được cung cấp qua ống nước lạnh 1 tuần tự đi qua pít – tông phải và pít - tông trái của công tắc 1850 và chảy về ống xả 1840. Như đã mô tả ở trên, khi công tắc 1850 nằm giữa vị trí thứ hai và vị trí thứ ba thì có thể điều chỉnh tỷ lệ pha trộn giữa nước được đun nóng và nước lạnh từ 1:0 đến 0:1 một cách thích hợp.

Trong phương pháp dẫn động van điện tử 260 được mô tả với tham chiếu đến Fig. 20, vị trí ban đầu của công tắc 2850 là vị trí (vị trí thứ ba trong FIG. 21 để mở duy nhất đường ống cấp nước mà nước lạnh chảy vào (đường ống đầu cấp nước thứ ba 1830). Không chắc rằng, vị trí ban đầu của công tắc 1850 của van điện tử 260 có thể được đặt khác nhau.

Như được hiển thị trong FIG. 22 (a), vị trí mà nước lạnh được cung cấp qua ống nước lạnh 1 chảy đến ống xả 1840 qua pít-tông bên trái của công tắc 1850 có thể được đặt làm vị trí ban đầu. Hơn nữa, như được hiển thị trong Fig. 22 (b), vị trí mà tại đó đường ống cấp nước (đường ống cấp nước thứ nhất 1810) mà nước nóng chảy vào từ đường ống nước nóng trực tiếp 240 và đường ống cấp nước (đường ống cấp nước thứ ba 1830) vào đó dòng nước lạnh được mở làm đôi và tại đó nước nóng cấp từ ống nước nóng trực tiếp 240 và nước lạnh cấp qua ống nước lạnh 1 chảy đến ống xả 1840 qua pít-tông bên trái của công tắc 1850 có thể được đặt ở vị trí ban đầu.

Hơn nữa, như được hiển thị trong Fig. 22 (c), khi pít-tông bên trái của công tắc 1850 được sản xuất dài hơn pít-tông bên phải, thì vị trí để đóng tất cả đường ống cấp nước thứ nhất đến đường ống cấp nước thứ ba 1810, 1820 và 1830 có thể được đặt làm vị trí ban đầu. Như được hiển thị trong FIG. 22 (b), khi vị trí ban đầu của công tắc 2850

của van điện tử 260 được đặt, có một ưu điểm là có thể sử dụng nước trong đó nước nóng và nước lạnh được trộn mỗi loại một nửa khi thiết bị điều khiển vòi 200 theo sáng chế bị hư hỏng hoặc mất điện.

Khi van điện tử 260 được sản xuất như trong FIG. 22(c), có thể đạt được chức năng đóng hoàn toàn, do đó có một lợi thế là có thể điều khiển điện tử ngay cả lượng nước xả. Thích hợp hơn cho van điện tử 260 được thể hiện trên Fig. 22 (c) để di chuyển công tắc 1850 của van điện tử 260 đến vị trí chỉ cấp nước lạnh hoặc vị trí cấp nước lạnh và nước nóng mỗi loại một nửa khi thiết bị điều khiển vòi 200 theo sáng chế bị hỏng hoặc ở mất điện.

Vì vậy, tốt hơn là thiết bị điều khiển 200 theo sáng chế được ác quy pin phụ để khi người dùng nhấn nút sử dụng khẩn cấp, nguồn của ác quy phụ được cung cấp cho van điện tử 260 sao cho van điện tử 260 có thể được dẫn động.

Trong phương pháp điều khiển van điện tử 260 được mô tả liên quan đến các FIG. 20 và 21, giá trị K hoặc giá trị M_0 là tỷ số mở của van điện tử 260 được xác định như sau. Tham chiếu đến các FIG. 20 và 21, công tắc 1850 của van điện tử 260 chuyển động qua lại giữa một vị trí (vị trí đầu tiên) để chỉ cung cấp nước nóng, như thể hiện trong FIG. 20 (a), và một vị trí (vị trí thứ ba) để chỉ cấp nước lạnh, như thể hiện trong FIG. 21 (b).

Trong trường hợp này, vị trí ban đầu của công tắc 1850 của van điện tử 260 có thể được đặt làm vị trí (vị trí thứ ba) để chỉ cấp nước lạnh, như thể hiện trong FIG. 21 (b). Trong trường hợp này, khi đường kính bên trong của đường ống cấp nước thứ nhất đến đường ống đầu vào thứ ba 1810, 1820 và 1830 là 5mm, thì khoảng cách giữa đường ống đầu vào thứ hai 1820 và đường ống đầu vào thứ ba 1830 là 7mm và chiều dài của công tắc 1850 là 28mm (chiều dài của pít-tông trái và phải là 12mm), khoảng cách giữa vị trí thứ nhất và vị trí thứ ba là 12mm.

Theo đó, nếu công tắc 1850 di chuyển được 3mm thì động cơ bước 1860 quay một vòng, động cơ bước 1840 chỉ phải quay bốn vòng ngược chiều kim đồng hồ để chuyển công tắc 1850 từ vị trí thứ nhất sang vị trí thứ ba. Trong trường hợp này, số bước mỗi vòng của động cơ bước 1860 phụ thuộc vào tỷ lệ phân chia và khi số bước mỗi vòng

là 800, cần có tổng cộng 3200 bước để di chuyển công tắc 1850 từ vị trí đầu tiên đến vị trí thứ ba. Trong trường hợp này, khoảng cách giữa vị trí thứ nhất và vị trí thứ hai ở nơi nước nóng được cấp qua đường ống nước nóng 240 và nước nóng cấp qua bình làm nóng nước 250 là 6mm.

Theo đó, để chuyển công tắc 1850 từ vị trí thứ nhất sang vị trí thứ hai, động cơ bước 1860 chỉ phải quay hai vòng ngược chiều kim đồng hồ, và trong trường hợp này, số bước cần thiết là 1600. Theo đó, như FIG.20, để trộn và cung cấp nước nóng được cung cấp qua đường ống nước nóng trực tiếp 240 và nước nóng được cung cấp qua bình làm nóng nước 250 đến ống xả 1840, động cơ bước 1860 được dẫn động bởi số bước thu được từ công thức sau.

Công thức 17

$$S = S_P - M_R \times S_T$$

trong đó, S là số bước cần thiết để di chuyển công tắc 1850 đến vị trí mới (động cơ bước 1860 được quay ngược chiều kim đồng hồ khi S là số âm và được quay theo chiều kim đồng hồ khi S là số vị trí), S_P là số bước tại vị trí trước đó của công tắc 1850, S_T là số bước cần thiết để công tắc 1850 di chuyển khoảng cách giữa hai đường ống cấp nước đã chọn và M_R là giá trị K hoặc giá trị M_0 .

Trong công thức 17, $S = 0$ có nghĩa là vị trí đầu tiên tại đó chỉ có nước nóng được cung cấp qua đường ống nước nóng trực tiếp 240 chảy đến đường ống xả 1840. Để trộn và xả nước nóng được cung cấp qua đường ống nước nóng trực tiếp 240 và nước nóng đã được đun nóng được cung cấp qua bình nước đun nóng 250 với tỷ lệ thể tích 1: 1 khi công tắc 1850 ở vị trí thứ ba được chỉ ra trong FIG. 21 (b), S trở thành 2400 theo công thức 17. Theo đó, bộ điều khiển 270 di chuyển công tắc 1850 đến vị trí tương ứng với 800 bước bằng cách quay động cơ bước 1860 của van điện tử 260 theo 2400 bước theo chiều kim đồng hồ.

Hơn nữa, như được hiển thị trong Fig. 21, để trộn và cung cấp nước lạnh được cung cấp từ đường ống nước lạnh 2 và nước nóng được cung cấp từ bình làm nóng nước 250 đến ống xả 1840, động cơ bước 1860 được truyền động theo số bước thu được bằng cách nhân giá trị K hoặc giá trị M_0 với 1600 bước, là số bước cần thiết để di chuyển

công tắc 1850 từ vị trí thứ hai sang vị trí thứ ba, sau đó thêm 1600 bước vào giá trị thu được.

Công thức 18

$$S = S_P - ((1 - M_R) \times S_T + 1600)$$

trong đó, S là số bước cần thiết để di chuyển công tắc 1850 đến vị trí mới (động cơ bước 1860 được quay ngược chiều kim đồng hồ khi S là số âm và được quay theo chiều kim đồng hồ khi S là số vị trí), S_P là số bước tại vị trí trước đó của công tắc 1850, S_T là số bước cần thiết để công tắc 1850 di chuyển khoảng cách giữa hai đường ống cấp nước đã chọn và M_R là giá trị K hoặc giá trị M_0 .

Khi công tắc 1850 ở vị trí (vị trí 800 bước) tại đó có thể trộn và xả nước nóng được cấp qua đường ống nước nóng trực tiếp 240 và nước nóng được cấp qua bình làm nóng nước 250 tại tỷ lệ thể tích 1: 1, để trộn và xả nước nóng được cấp qua bình làm nóng nước 250 và nước lạnh được cấp qua ống nước lạnh 1 theo tỷ lệ thể tích 1: 1, S trở thành - 1600 bằng công thức 18. Theo đó, bộ điều khiển 270 di chuyển công tắc 1850 đến vị trí tương ứng với 2400 bước bằng cách quay động cơ bước 1860 của van điện tử 260 bởi 1600 bước ngược chiều kim đồng hồ.

Trong khi đó, có thể xác định tỷ lệ mở của hai đường ống cấp nước được chọn từ ba đường ống cấp nước được kết nối với van điện tử 260 được thể hiện trong FIG. 18 mà không sử dụng giá trị K thu được trong Công thức 15 hoặc giá trị M_0 thu được trong Công thức 16. Trong mô tả sau đây, người ta chứng minh rằng vị trí ban đầu của công tắc 1850 được đặt là vị trí mà tại đó chỉ có nước lạnh được cung cấp qua ống nước lạnh 1 chảy đến ống xả 1840 qua pít-tông bên trái của công tắc 1850, như trong FIG 23(a). Trong trường hợp này, khi công tắc 1850 đạt đến vị trí như trong FIG. 23 (b) qua vị trí mà tại đó chỉ có nước nóng được cung cấp qua ống nước nóng trực tiếp 240 chảy đến ống xả 1840 qua pít-tông bên trái của công tắc 1850 từ vị trí ban đầu được chỉ ra trong FIG. 23 (a), chỉ có nước nóng cấp qua bình làm nóng nước 250 chảy về ống xả 1840 qua pít-tông bên trái của công tắc 1850. Nếu số vòng quay của động cơ bước 1860 để công tắc 1850 di chuyển khỏi vị trí được hiển thị trong FIG. 23 (a) đến vị trí được hiển thị trong FIG. 23 (b) là 'a', số bước cần thiết của S_{need} được xác định như sau phù hợp

với giá trị phân chia được đặt cho động cơ bước 1860.

Công thức 19

$$S_{need} = a \times b \times c$$

trong đó, a là số vòng quay của động cơ bước, b là giá trị chia và c là số bước cần thiết để quay động cơ bước một vòng khi giá trị chia là 1.

Theo đó, tổng khoảng cách của phần mà công tắc 1850 có thể di chuyển trong van điện tử 260 là 18mm, như trong FIG. 24. Hơn nữa, khi khoảng cách từ vị trí được hiển thị trong FIG. 23 (a) đến vị trí được hiển thị trong FIG. 23 (b) là 14mm, và khi công tắc 1850 dịch chuyển 4mm khi động cơ bước 1860 quay được một vòng thì số vòng quay của động cơ bước 1860 là 3,5 vòng. Theo đó, khi số bước cần thiết để quay động cơ bước một vòng cho giá trị chia là 1 và khi sử dụng phép chia 16, số bước S_{need} cần thiết để di chuyển công tắc 1850 khỏi vị trí được hiển thị trong FIG. 23 (a) đến vị trí được hiển thị trong FIG. 23 (b) là 11200. Hơn nữa, số bước S_{need} cần thiết để di chuyển công tắc 1850 khỏi vị trí được hiển thị trong Fig. 24 (a) đến vị trí được hiển thị trong FIG. 24 (b) là 14400.

Khi giá trị bước được đặt là 0 cho vị trí được hiển thị trong Fig. 23 (a) (tức là vị trí ban đầu), giá trị bước của động cơ bước 1860 theo nhiệt độ mong muốn $T_{4,target}$ do người dùng đặt, giá trị đo T_1 được đo bởi cảm biến nhiệt độ đầu tiên 220a, giá trị đo T_2 được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ hai 220b và giá trị đo T_3 được đo bởi cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c được xác định như sau.

Nếu nhiệt độ mong muốn T_4 , mục tiêu nhỏ hơn giá trị đo T_1 được đo bởi cảm biến nhiệt độ thứ nhất 220a, thì giá trị bước của động cơ bước 1860 để dẫn động van điện tử 260 được tính theo công thức sau.

Công thức 20

$$M_0 = \frac{(T_{4,target} - T_2) \times ColdMaxFlux}{(T_1 - T_{4,target}) \times HotMaxFlux + (T_{4,target} - T_2) \times ColdMaxFlux} \times R_a$$

trong đó, M_0 là giá trị bước của động cơ bước 1860, $ColdMaxFlux$ là tốc độ dòng cấp tối đa của nước lạnh, $HotMaxFlux$ là tốc độ dòng cấp tối đa của nước nóng và R_a là giá trị tương ứng với một nửa số bước S_{need} cần thiết để di chuyển công tắc 1850 khỏi vị

trí được hiển thị trong FIG. 24 (a) đến vị trí được hiển thị trong FIG. 24 (b).

Theo đó, khi lượng nước lạnh cung cấp tối đa là 120ml / s, lượng nước nóng cung cấp tối đa là 100ml / s, nhiệt độ mong muốn là 30 °C, thì giá trị đo T1 của cảm biến nhiệt độ 220a đầu tiên là 35 °C, giá trị đo T2 của cảm biến nhiệt độ thứ hai 220b là 20 °C và giá trị đo T3 của cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c là 60 °C, bộ điều khiển 270 xác định 3953 được tính bằng Công thức 20 là giá trị bước của động cơ bước 1860 dẫn động điện tử van 260.

Không chắc chắn rằng, nếu nhiệt độ mong muốn $T_{4,target}$ lớn hơn hoặc bằng giá trị đo T1 của cảm biến nhiệt độ thứ nhất 220a, số bước của động cơ bước 1860 để dẫn động van điện tử 260 được tính theo công thức sau.

Công thức 21

$$M_0 = R_a + \frac{T_{4,target} - T_1}{T_3 - T_1} \times R_a$$

trong đó, M_0 là giá trị bước của động cơ bước 1860.

Theo đó, khi lượng nước lạnh cung cấp tối đa là 120ml / s, lượng nước nóng cung cấp tối đa là 100ml / s, nhiệt độ mong muốn là 40 °C, thì giá trị đo T1 của cảm biến nhiệt độ 220a đầu tiên là 35 °C, giá trị đo T2 của cảm biến nhiệt độ thứ hai 220b là 20 °C và giá trị đo T3 của cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c là 60 °C, bộ điều khiển 270 xác định 6720 được tính bằng Công thức 21 là giá trị bước của động cơ bước 1860 dẫn động điện tử van 260.

Trong khi đó, phù hợp hơn là khi van điện tử 260 được hiển thị trong FIG. 18 được sử dụng, thanh nung 255 lắp trong bình làm nóng nước 250 được điều khiển như trong FIG. 26.

Đề cập đến FIG. 26, bộ điều khiển 270 kiểm tra xem vòi nước 3 có được sử dụng hay không trên cơ sở các giá trị tốc độ dòng chảy được nhập từ cảm biến tốc độ dòng chảy thứ nhất 210a và cảm biến tốc độ dòng chảy thứ hai 210b (S2600). Tiếp theo, khi

xác định rằng vòi nước 3 không được sử dụng (S2605), bộ điều khiển 270 sẽ tính toán nhiệt độ làm nóng mục tiêu của nước nóng trong bình làm nóng nước 250 từ công thức sau (S2610).

Công thức 22

$$T_{3,target} = \frac{T_{4,target} \times (k + 2) - kT_1}{2}$$

trong đó, $T_{3,target}$ là mục tiêu nhiệt độ đốt nóng của nước nóng trong bình làm nóng nước 250, $T_{4,target}$ là mục tiêu nhiệt độ cấp của nước nóng hỗn hợp, T_1 là nhiệt độ của nước nóng còn lại trong ống nước nóng 1, và k là lượng nước nóng còn lại lớn nhất trong ống nước nóng 1.

Trong công thức 22, giá trị k phụ thuộc vào chiều dài và đường kính trong của ống nước nóng. Giá trị k được tính trên cơ sở thời gian mà nước nóng ở nhiệt độ được cung cấp lớn nhất để đến vòi nước kể từ lúc vòi nước được sử dụng và được lưu trong bộ nhớ tại đó. Nghĩa là, giá trị k được tính bằng cách nhân thời gian mà nước nóng ở nhiệt độ được cung cấp lớn nhất để đến vòi nước kể từ thời điểm bắt đầu sử dụng vòi nước với lượng nước nóng được đo bởi cảm biến tốc độ dòng chảy thứ nhất 210a. Trong trường hợp này, tốt hơn nên đặt một lượng dự phòng được xác định trước cho nhiệt độ cung cấp mục tiêu của nước nóng hỗn hợp để ngăn việc bật/tắt tần số của thanh nung 255. Ví dụ, thanh nung 255 có thể được thiết lập để điều khiển khi sự chênh lệch giữa mục tiêu cung cấp nhiệt độ của hỗn hợp nước nóng thu được theo Công thức 22 và mục tiêu cung cấp nhiệt độ đã đặt của nước nóng đun nóng là 3°C trở lên.

Tiếp theo, bộ điều khiển so sánh nhiệt độ đun nóng mục tiêu của $T_{3,target}$ nước nóng trong bình nước đun nóng 250 và nhiệt độ hiện tại của T_3 , nhiệt độ hiện tại của nước nóng trong bình nước đun nóng 250 được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c (S2615). Nếu nhiệt độ đun nóng mục tiêu $T_{3,target}$ trong bình làm nóng nước 250 thấp hơn nhiệt độ hiện tại $T_{3,tur}$ của nước nóng trong bình nước đun nóng 250, bộ điều khiển 270 bật thanh nung 255 (S2620). Không có khả năng khi nhiệt độ làm nóng mục tiêu $T_{3,target}$ của nước nóng trong bình làm nóng nước 250 cao hơn hoặc bằng nhiệt độ hiện tại của T_3 , biến nước nóng trong bình làm nóng nước 250, bộ điều khiển 270 tắt thanh nung 255 (S2630). Sau khi điều khiển lò sưởi 255, bộ điều khiển 270 so sánh nhiệt độ

hiện tại $T_{3,tur}$ của nước nóng trong bình làm nóng nước 250 được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c và nhiệt độ đun nóng tối đa $T_{3,max}$ của nước nóng trong bình làm nóng nước 250 (S2625). Không có khả năng khi nhiệt độ hiện tại $T_{3,tur}$ của nước nóng trong bình làm nóng nước 250 cao hơn hoặc bằng nhiệt độ đun nóng tối đa $T_{3,max}$ của nước nóng trong bình làm nóng nước 250, bộ điều khiển 270 sẽ tắt thanh nung 255 (S2630). Rất có thể khi nhiệt độ hiện tại $T_{3,tur}$ của nước nóng trong bình làm nóng nước 250 thấp hơn nhiệt độ đun nóng tối đa $T_{3,max}$ của nước nóng trong bình làm nóng nước 250, quá trình này chuyển sang bước S2615.

Bộ điều khiển 270 thích hợp để kiểm soát xem có nên điều khiển thanh nung 255 lắp vào bình làm nóng nước 250 trong khi vòi nước 3 không được sử dụng theo phương pháp mô tả ở trên hay không, nhờ đó có thể cung cấp ổn định nước nóng khi vòi nước 3 được sử dụng về sau bằng cách một người dùng trong khi giảm thiểu tiêu thụ điện năng.

Trong khi đó, bộ điều khiển 270 không thể nhận ra vị trí của công tắc 1850 trong van điện tử 260 tại thời điểm mà nguồn điện được cung cấp cho thiết bị điều khiển vòi nước theo sáng chế. Tất nhiên, công tắc 1850 trong van điện tử 260 ở vị trí ban đầu (vị trí tại đó chỉ có nước lạnh được xả ra, như thể hiện trong FIG. 23 (a)) khi thiết bị điều khiển vòi nước theo sáng chế được sản xuất. Trong trường hợp này, như trong FIG. 25, một bộ cảm biến ảnh 2510 được lắp trên thân của van điện tử 260 và động cơ bước 1860 và tấm quay 2520 có rãnh được lắp trên trục quay 1880. Tấm quay 2520 quay cùng với trục quay của động cơ bước 1860. Cảm biến ảnh 2510 có thể được lắp đặt ở vị trí tương ứng với khe của đĩa quay 2520 trong thiết bị điều khiển vòi nước theo sáng chế thay vì thân của van điện tử 260 và động cơ bước 1860.

Công tắc 1850 trong van điện tử 260 được đặt để định vị ở vị trí ban đầu (vị trí tại đó chỉ có nước lạnh được xả ra, như thể hiện trong FIG.23 (a) khi thiết bị điều khiển vòi nước theo sáng chế được sản xuất, và ở trạng thái này, khi nguồn điện được cung cấp cho thiết bị điều khiển vòi nước theo sáng chế, cảm biến ảnh 2510 được bật. Tuy nhiên, cần phải căn chỉnh công tắc 1850 trong van điện tử 260 tại thời điểm mà tại đó Thiết bị điều khiển vòi nước theo sáng chế được lắp đặt ban đầu và được cấp nguồn, tại thời điểm nguồn điện được cung cấp trở lại sau khi nguồn điện cho thiết bị điều khiển vòi nước theo sáng chế bị cắt, v.v., do lỗi căn chỉnh của công tắc 1850 trong van điện tử

260, lỗi căn chỉnh của đĩa quay 2520 và trục quay 1880, v.v. Để kết thúc, bộ điều khiển 270 quay động cơ bước 1860 theo chiều kim đồng hồ cho đến khi cảm biến ảnh 2510 được quay trong vòng một. Nếu cảm biến ảnh 2510 không được bật trong vòng một vòng, bộ điều khiển 270 sẽ quay động cơ bước 1860 một vòng ngược chiều kim đồng hồ cho đến khi cảm biến ảnh 2510 được bật. Hơn nữa, bộ điều khiển 270 đặt vị trí của công tắc 1850 tại thời điểm mà cảm biến ảnh 2510 được bật ở vị trí ban đầu và đặt giá trị bước của động cơ bước 1860 là 0.

Không chắc rằng, nếu cảm biến ảnh 2510 được bật trong vòng một vòng khi động cơ bước 1860 quay theo chiều kim đồng hồ, thì bộ điều khiển 270 sẽ quay động cơ bước 1860 một lần nữa theo chiều kim đồng hồ trong vòng một vòng cho đến khi cảm biến ảnh 2510 không được bật. Nếu cảm biến ảnh 2510 được bật ngay cả trong vòng thứ hai, bộ điều khiển 270 sẽ quay động cơ bước trong vòng một vòng theo chiều kim đồng hồ cho đến khi cảm biến ảnh 2510 không được bật. Quá trình này được lặp lại cho đến khi cảm biến ảnh 2510 không được bật. Đối với van điện tử được hiển thị trong các FIG. 23 và 24, vì khoảng cách chuyển động tối đa của công tắc 1850 trong van điện tử 260 là 18mm, nếu công tắc 1850 di chuyển 4mm khi động cơ bước 1860 quay một vòng thì số vòng quay lớn nhất của động cơ bước 1860 là 4,5 lần. Theo đó, động cơ bước 1860 có thể quay tối đa bốn lần trong một phạm vi vòng theo chiều kim đồng hồ. Nếu cảm biến ảnh 2510 không được bật ở mỗi vòng, bộ điều khiển 270 sẽ quay động cơ bước 1860 một vòng ngược chiều kim đồng hồ cho đến khi cảm biến ảnh 2510 được bật. Hơn nữa, bộ điều khiển 270 đặt vị trí của công tắc 1850 tại thời điểm mà cảm biến ảnh 2510 được bật ở vị trí ban đầu và đặt giá trị bước của động cơ bước 1860 là 0. Quy trình đặt vị trí ban đầu này của công tắc 1850 có thể được thực hiện khi cảm biến ảnh không được bật tại thời điểm mà thiết bị điều khiển vòi nước theo sáng chế ngừng sử dụng.

Theo các phương án khác nhau được mô tả liên quan đến các FIG. 17 đến 26, sẽ phù hợp hơn khi thiết bị điều khiển vòi nước theo sáng chế điều khiển van điện tử 260 có ba đường ống cấp nước và một đường ống đầu ra, như được chỉ ra trong FIG. 18, để trộn nước nóng đã đun nóng được cung cấp qua bình làm nóng nước 250 và nước lạnh được cung cấp từ đường ống nước lạnh 2 và xả nước xả ở nhiệt độ và lượng nước mà người dùng mong muốn sau một thời điểm mà nước nóng được cấp từ đường ống nước

nóng 1 được cung cấp ở mức tối đa nhiệt độ (ví dụ: 60 °C). Theo điều khiển này, có một ưu điểm là bình làm nóng nước 250 được đổ đầy nước nóng ở nhiệt độ cung cấp tối đa (ví dụ: 60 °C) tại thời điểm ngừng sử dụng nước và lượng điện năng tiêu thụ có thể giảm.

Hơn nữa, theo các phương án khác nhau được mô tả liên quan đến các FIG. 17 đến 26, bộ điều khiển 270 xác định vị trí của công tắc 1850 bằng cách điều khiển hướng quay và lượng quay của động cơ 1860 được bố trí trong van điện tử 260 trên cơ sở các giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ nhất đến cảm biến nhiệt độ thứ ba 220a, 220b và 220c. Trong trường hợp này, phương án tốt hơn là bộ điều khiển 270 xác định vị trí của công tắc 1850 thông qua phương pháp sau.

i) Vị trí của công tắc 1850 được xác định trong khoảng chuyển động đầu tiên khi chênh lệch giữa giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ nhất 220a và giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c là sai số tham chiếu đầu tiên được đặt trước (ví dụ: $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$) trở xuống và nhiệt độ mục tiêu của nước xả là giá trị đo của cảm biến nhiệt độ đầu tiên 220a trở lên; ii) Vị trí của công tắc 1850 được xác định trong khoảng chuyển động thứ ba đầu tiên khi chênh lệch giữa giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ nhất 220a và giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c là sai số tham chiếu đầu tiên trở xuống và nhiệt độ mục tiêu của nước xả thấp hơn giá trị đo của cảm biến nhiệt độ đầu tiên 220a; iii) Khi chênh lệch giữa giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ nhất 220a và giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c lớn hơn thì sai số tham chiếu đầu tiên và giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c cao hơn giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ nhất cảm biến nhiệt độ 220a, vị trí của công tắc 1850 được xác định trong khoảng chuyển động đầu tiên khi nhiệt độ mục tiêu của nước xả là giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ nhất 220a trở lên, vị trí của công tắc 1850 được xác định trong khoảng chuyển động thứ hai khi nhiệt độ mục tiêu của nước xả thấp hơn giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ nhất 220a và vị trí của công tắc 1850 được xác định trong khoảng chuyển động thứ ba kể từ thời điểm tại đó nhiệt độ mục tiêu của nước xả trở nên cao hơn giá trị đo của cảm biến nhiệt độ đầu tiên 220a; và iv) Vị trí của công tắc 1850 được xác định trong khoảng chuyển động thứ ba khi chênh lệch giữa giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ nhất 220a và giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c lớn hơn sai số tham chiếu đầu tiên đặt trước và phép đo Giá trị của cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c thấp hơn giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ nhất 220a.

Trong trường hợp này, khoảng chuyển động đầu tiên của công tắc 1850 là khoảng chuyển động trong đó tỷ lệ mở của đường ống cấp nước đầu tiên 1820 nhận và cung cấp nước nóng đã đun nóng, được cung cấp từ bình làm nóng nước 250, đến van điện tử 260, và đường ống cấp nước thứ hai 1810 nhận và cung cấp nước nóng, được cung cấp từ đường ống nước nóng trực tiếp 240, đến van điện tử 260 được xác định trong khoảng từ 1: 0 đến 0: 1; khoảng chuyển động thứ hai là khoảng chuyển động trong đó tỷ lệ mở của van cấp nước thứ hai 1810 và đường ống cấp nước thứ ba 1830 nhận và cung cấp nước lạnh, được cung cấp từ đường ống nước lạnh 2, đến van điện tử 260 được xác định giữa 1: 0 đến 0: 1; và khoảng chuyển động thứ ba là khoảng chuyển động trong đó tỷ lệ mở của đường ống cấp nước thứ nhất 1820 và đường ống cấp nước thứ ba 1830 được xác định trong khoảng từ 1: 0 đến 0: 1.

Không chắc rằng, theo các phương án khác nhau được mô tả liên quan đến các FIG. 17 đến 26, bộ điều khiển 270 có thể xác định vị trí của công tắc 1850 bằng cách so sánh giá trị đo lường của cảm biến nhiệt độ đầu tiên 220a và nhiệt độ mục tiêu của nước xả và điều khiển hướng quay và lượng quay của động cơ 1860 được bố trí trong điện tử van 260. Trong trường hợp này, khi giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ nhất 220a là nhiệt độ mục tiêu của nước xả trở lên, bộ điều khiển 270 sẽ xác định vị trí của công tắc 1850 trong khoảng chuyển động thứ ba. Hơn nữa, khi giá trị đo của cảm biến nhiệt độ đầu tiên 220a thấp hơn nhiệt độ mục tiêu của nước xả, bộ điều khiển 270 sẽ xác định vị trí của công tắc 1850 trong khoảng chuyển động đầu tiên.

Trong các phương án khác nhau của thiết bị điều khiển vòi nước theo sáng chế, dung tích của bình làm nóng nước 250 và nhiệt độ đun nóng của nước nóng trong bình làm nóng nước 250 được đặt sao cho nhiệt độ của nước xả có thể duy trì mức cung cấp tối thiểu đặt trước nhiệt độ (ví dụ: 40 °C) cho đến khi nước nóng ở nhiệt độ cung cấp tối đa (ví dụ: 60 °C) đến vòi nước. Theo đó, nước nóng đã đun nóng được cung cấp cho van điện tử 260 từ bình làm nóng nước 250 được duy trì cao hơn ít nhất nhiệt độ cung cấp tối thiểu đã đặt trước tại thời điểm mà nước nóng chảy vào bình làm nóng nước 250 trong khi vòi nước hoạt động. Tại thời điểm mà nước nóng ở nhiệt độ cung cấp lớn nhất được cung cấp cho bình đun nước 250 thì nước nóng ở nhiệt độ cấp lớn nhất cũng được cấp cho ống dẫn nước nóng trực tiếp 240. Mặc dù nhiệt độ của nước nóng trong bình

đun nước 250 thấp hơn nhiệt độ của nước nóng ở ống dẫn nước nóng trực tiếp 240, do nước nóng ở nhiệt độ tối đa cấp vào bình 250 cấp nhiệt nên nhiệt độ nước nóng ở bình cấp nhiệt tăng dần và đạt đến nhiệt độ cung cấp nước nóng tối đa. Theo đó, có thể xác định vị trí của công tắc 1850 của van điện tử 260 chỉ bằng cách sử dụng kết quả so sánh giá trị đo của cảm biến nhiệt độ đầu tiên 220 và nhiệt độ mục tiêu của nước xả.

Trong trường hợp này, để duy trì nhiệt độ cung cấp tối thiểu đặt trước (ví dụ: 40 °C), bộ điều khiển 270 tính toán nhiệt độ đun nóng của nước nóng trong bình làm nóng nước 250 để cung cấp nhiệt độ cung cấp tối thiểu đã đặt cho nước xả vào vòi nước. Cơ sở là lượng nước của nước nóng còn lại hiện có trong ống dẫn nước nóng 1 nối điểm cấp nước nóng và vòi nước, dung tích của bình làm nóng nước 250, và giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ nhất 220a; và xác định xem có nên vận hành thanh nung được bố trí trong bình làm nóng nước 250 hay không trên cơ sở nhiệt độ đun nóng được tính toán và giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c. Sau đây, một phương pháp điều khiển thanh nung sử dụng bộ điều khiển 270 được mô tả dưới giả thiết rằng lượng nước của nước nóng còn lại là 4ℓ, nhiệt độ của nước nóng còn lại là 22 °C, dung tích của bình làm nóng nước 250 là 2ℓ, Nhiệt độ cung cấp tối thiểu được đặt cho nước xả là 40 °C và lượng nước nóng còn lại cung cấp là 100ml / giây.

Đầu tiên, phương án được hiển thị trong FIG. 17 có thể cung cấp nước xả, trong đó nước nóng đun nóng được cung cấp từ bình làm nóng nước 250 và nước nóng được cung cấp từ đường ống nước nóng trực tiếp 240 được trộn lẫn vào vòi nước. Tỷ lệ thể tích của nước nóng còn lại được phân phối cho bình làm nóng nước 250 và đường ống nước nóng trực tiếp 240 được xác định phù hợp với vị trí của công tắc 1850 của van điện tử 260 trong khoảng chuyển động đầu tiên. Ví dụ, khi công tắc 1850 của van điện tử 260 được đặt ở vị trí mà tỷ lệ mở của đường ống cấp nước thứ nhất 1820 và đường ống cấp nước thứ hai 1810 là 1; 0, toàn bộ nước nóng còn lại được cung cấp ở 100ml /giây vào bình làm nóng nước 250. Không có khả năng khi công tắc 1850 của van điện tử 260 được đặt ở vị trí mà tại đó tỷ lệ mở của đường ống cấp nước thứ nhất 1820 và đường ống cấp nước thứ hai 1810 là 1: 1, nước nóng còn lại được cung cấp ở 50ml /giây vào mỗi bình làm nóng nước 250 và ống nước nóng trực tiếp 240.

Trong khi đó, khi lượng nước nóng còn lại được cung cấp cho bình làm nóng nước 250, nhiệt độ của nước nóng được đun nóng trong bình làm nóng nước 250 giảm theo thời gian. Trong trường hợp này, nhiệt độ của nước nóng được đun nóng trong bình làm nóng nước 250 có thể được tính tại mỗi giây kể từ thời điểm mà nước nóng còn lại bắt đầu được cung cấp cho bình làm nóng nước 250 bằng công thức sau.

Công thức 23

$$T_t = \frac{Q_R T_R + (Q_T - Q_R) T_{t-1}}{Q_T}$$

trong đó, T_t là nhiệt độ ($^{\circ}\text{C}$) của nước nóng đun nóng trong bình làm nóng nước 250, T_{t-1} là nhiệt độ ($^{\circ}\text{C}$) của nước nóng đun nóng trong bình làm nóng nước 250 tại $t-1$ giây, T_R là nhiệt độ ($^{\circ}\text{C}$) của lượng nước nóng còn lại, Q_T là dung tích (ml) của bình làm nóng nước 250, và Q_R là lượng nước (ml / s) của nước nóng còn lại được cung cấp cho bình làm nóng nước 250 tại t giây.

Giả sử rằng nước nóng còn lại cấp cho bình làm nóng nước 250 được trộn đều với nước nóng đun nóng trong bình làm nóng nước 250 thì nhiệt độ của nước nóng cấp vào bình làm nóng nước 250 giảm theo phương nghiêng không đổi. Tức là, khi nhiệt độ ban đầu của nước nóng được đun nóng trong bình làm nóng nước 250 là T_0 , nhiệt độ mục tiêu của nước xả là T_T , nhiệt độ của nước nóng còn lại là T_R , và lượng nước cấp của nước nóng Q_T , nhiệt độ của nước được đun nóng trong bình làm nóng nước 250 được xác định như sau.

Công thức 24

$$T_{(t)} = - \frac{Q_T (T_T - T_R)}{2000} t + T_0$$

Theo công thức 24, có thể thấy rằng khi lượng nước cung cấp là lượng nước nóng, nhiệt độ ban đầu của nước nóng ở bình làm nóng nước 250 và nhiệt độ mục tiêu của nước xả là không đổi thì độ sụt trong một giây của nhiệt độ của nước nóng được đun nóng trong bình làm nóng nước 250 phụ thuộc vào nhiệt độ của nước nóng còn lại. Độ giảm trong một giây của nhiệt độ nước nóng ở bình làm nóng nước 250 theo nhiệt độ

của nước nóng còn lại khi lượng nước cung cấp là nước nóng 100ml / giây thì nhiệt độ ban đầu của nước nóng ở bình làm nóng nước 250 là 60 °C, và nhiệt độ mục tiêu của nước xả là 40 °C được thể hiện trong bảng sau.

Bảng 2

Nhiệt độ của nước nóng còn lại (°C)	15	20	25	30
Mức độ nhiệt độ của nước nóng đun nóng trong bình làm nóng nước (°C/sec)	1.25	1.0	0.75	0.5

Theo đó, với điều kiện nước nóng còn lại cấp vào bình đun nước 250 hòa với nước nóng được đun nóng trong bình đun nóng 250, khi lượng nước cấp nóng 100ml / giây thì nhiệt độ ban đầu của bình đun nóng. Nước trong bình làm nóng nước 250 là 60 °C, nhiệt độ mục tiêu của nước xả là 40 °C, và nhiệt độ của nước nóng còn lại là 20 °C, nhiệt độ của nước nóng được đun nóng trong bình làm nóng nước 250 giảm xuống 1 °C mỗi giây. Cho ra được kết quả nhiệt độ của nước nóng được đun nóng trong bình làm nóng nước 250 là 40 °C bằng với nhiệt độ mục tiêu của nước xả tại một thời điểm mà tại đó 20 giây trôi qua kể từ thời điểm vòi nước được sử dụng.

Tuy nhiên, nước nóng được cung cấp từ đường ống nước nóng 1 được đưa vào đầu dưới bên trái của bình làm nóng nước 250 được cấp cho thiết bị điều khiển vòi nước theo sáng chế và nước nóng được đun nóng trong bình làm nóng nước 250 được đưa ra đầu trên của phía bên phải. Theo đó, nước nóng còn lại cung cấp cho bình làm nóng nước 250 không được trộn đồng nhất với nước nóng đã đun nóng trong bình làm nóng nước 250 và được trộn từ từ với nước nóng đã đun nóng từ đầu dưới bên trái của bình làm nóng nước 250. Kết quả là, khi nhiệt độ của nước nóng được đun nóng đầu ra từ bình làm nóng nước 250 về cơ bản không thay đổi cho đến khi trôi qua khoảng 10 giây kể từ thời điểm sử dụng vòi nước, nhiệt độ giảm xuống một giá trị xác định trước sau khi điểm thời gian trôi qua khoảng 10 giây kể từ thời điểm sử dụng vòi nước.

Bảng sau cho biết thời gian cần thiết và nhiệt độ của nước nóng đun trong bình làm nóng nước 250 cho đến khi xả hết nước nóng còn lại theo lượng nước cung cấp là lượng nước nóng còn lại kể từ thời điểm sử dụng vòi nước đến thời điểm mà nước nóng

còn lại trong ống dẫn nước nóng 1 được sử dụng hết khi dung tích của bình làm nóng nước 250 cấp vào thiết bị điều khiển vòi nước theo sáng chế là 2ℓ, lượng nước của nước nóng còn lại trong bình nóng ống nước 1 là 4ℓ, nhiệt độ ban đầu của nước nóng được đun nóng trong bình làm nóng nước 250 là 60 °C, nhiệt độ của nước nóng còn lại là 20 °C, và nhiệt độ mục tiêu của nước xả là 40 °C.

Bảng 3

Số lượng cấp nước của lượng nước nóng còn lại (mℓ/s)	80	100	120
Thời gian cần thiết để xả lượng nước nóng còn lại (sec)	50	40	33.3
Nhiệt độ của nước nóng được đun nóng trong bình làm nóng nước tại thời điểm lượng nước nóng còn lại được xả hết (°C)	39.0	41.0	42.2

Trong khi đó, giá trị ban đầu của nước nóng ở bình làm nóng nước 250 càng lớn thì nước nóng ở bình làm nóng nước 250 được duy trì càng cao tại thời điểm mà nước nóng còn lại trong ống dẫn nước nóng 1 được xả hết tại thời điểm sử dụng vòi nước. Ví dụ, khi dung tích của bình làm nóng nước 250 là 2ℓ, lượng nước của nước nóng còn lại ở ống dẫn nước nóng 1 là 4ℓ, nhiệt độ ban đầu của nước nóng được đun nóng trong bình làm nóng nước 250 là 70 °C, nhiệt độ của nước nóng còn lại là 20 °C và nhiệt độ mục tiêu của nước xả là 40 °C, nhiệt độ của nước nóng được đun nóng trong bình làm nóng nước 250 là 51,0 °C tại thời điểm mà tại đó nước nóng còn lại trong ống dẫn nước nóng 1 được sử dụng hoàn toàn sau thời điểm sử dụng vòi nước.

Theo đó, nên đặt nhiệt độ ban đầu của nước nóng được đun nóng vào bình làm nóng nước 250 một cách thích hợp phù hợp với dung tích của bình làm nóng nước 250, lượng nước của nước nóng còn lại trong ống nước nóng 1, nhiệt độ của nước nóng còn lại và nhiệt độ mục tiêu của nước xả. Tức là, khi nước nóng được đun nóng trong bình làm nóng nước 250 được đặt ở mức cao, có ưu điểm là có thể đảm bảo nhiệt độ mục tiêu của nước xả cho đến khi nước nóng còn lại trong ống nước nóng 1 được xả hết, nhưng

đó là vấn đề khi mà điện năng tiêu thụ của sợi nung trong bình làm nóng nước 250 tăng lên.

Theo đó, giá trị giảm nhiệt độ trên giây của nước nóng được đun nóng trong bình đun nước nóng 250 được tính trên cơ sở hiệu số giữa nhiệt độ mục tiêu của nước xả và nhiệt độ của nước nóng còn lại; và nhiệt độ ban đầu của nước nóng được đun nóng trong ống nước nóng 250 được xác định bằng cách dẫn động bộ đun trên cơ sở dung tích của bình làm nóng nước 250, lượng nước của nước nóng còn lại trong ống dẫn nước nóng 1, nhiệt độ của nước nóng còn lại, lượng nước cung cấp của nước nóng còn lại và nhiệt độ mục tiêu của nước xả.

Để đạt được điều này, tốt hơn hết là bộ điều khiển 270 đo và lưu trữ lượng nước của lượng nước nóng còn lại trong ống dẫn nước nóng 1, thứ được kết nối từ vị trí cấp nước nóng đến vòi nước trong môi trường mà thiết bị điều khiển vòi nước theo sáng chế được cài đặt, và nhiệt độ của lượng nước nóng còn lại trong bộ nhớ của nó. Trong trường hợp này, lượng nước nóng còn lại trong ống dẫn nước nóng 1, được nối từ vị trí cấp nước nóng đến vòi nước được tính trên cơ sở thời gian cần thiết và lượng nước cấp cho đến khi nước nóng ở nhiệt độ tối đa được cung cấp kể từ thời điểm mà vòi nước bắt đầu được sử dụng. Ví dụ, khi thời gian cần thiết là 40 giây và lượng nước cấp của nước nóng là 100ml / s cho đến khi cấp nước nóng ở nhiệt độ tối đa của nguồn cung cấp kể từ thời điểm mà vòi nước bắt đầu được sử dụng thì lượng nước nóng còn lại trong ống dẫn nước nóng 1 là 4l.

Hơn nữa, vì nhiệt độ của nước nóng còn lại phụ thuộc vào các mùa, nên bộ điều khiển 270 sẽ đo và lưu nhiệt độ của lượng nước nóng còn lại trong bộ nhớ trong khoảng thời gian một tuần hoặc một tháng. Theo đó, bộ điều khiển 270 có thể cài đặt tối ưu nhiệt độ đun nóng ban đầu của nước nóng trong bình làm nóng nước 250 bằng cách điều khiển bình nóng lạnh xem có phù hợp với nhiệt độ của lượng nước nóng còn lại trong môi trường mà thiết bị điều khiển vòi nước theo máy móc được cài đặt hiện tại hay không.

Như đã mô tả ở trên, khi nhiệt độ nước xả mà người dùng mong muốn được đặt sau khi nước nóng trong bình làm nóng nước 250 được bộ điều khiển 270 điều khiển để đạt đến nhiệt độ đun nóng ban đầu, bộ điều khiển 270 sẽ tính toán nhiệt độ mục tiêu

tương ứng với nhiệt độ mong muốn do người dùng thiết lập. Trong trường hợp này, nhiệt độ mục tiêu của nước xả có thể được đặt giống với nhiệt độ mong muốn do người dùng cài đặt hoặc có thể được đặt thấp hơn bằng nhiệt độ định trước (ví dụ: 2 °C) so với nhiệt độ mong muốn do người dùng đặt.

Tiếp theo, khi nước nóng ở nhiệt độ cung cấp tối đa (ví dụ: 60 °C) được cung cấp từ ống dẫn nước nóng 1 trước khi nhiệt độ của nước nóng được cung cấp cho vòi nước đạt đến nhiệt độ cung cấp tối thiểu (ví dụ: 40 °C) được đặt để xả nước hoặc nhiệt độ mục tiêu (ví dụ: 40 °C) của nước xả, ống dẫn nước nóng trực tiếp 240 được đổ đầy nước nóng ở nhiệt độ cung cấp tối đa. Không xảy ra trường hợp bình làm nóng nước 250 được đổ đầy nước nóng ở nhiệt độ (ví dụ: 42 °C) ngay trước khi nước nóng ở nhiệt độ cung cấp tối đa (ví dụ: 60 °C) được cung cấp từ ống dẫn nước nóng 1.

Hơn nữa, vì nước nóng ở nhiệt độ cung cấp tối đa được cung cấp liên tục từ ống dẫn nước nóng 1, nên bình làm nóng nước 250 cũng chứa đầy nước nóng ở nhiệt độ cung cấp tối đa khi thời gian định trước trôi qua. Theo đó, bộ điều khiển 270 trộn và cung cấp nước nóng đầu vào từ bình làm nóng nước 250 và nước lạnh đầu vào từ ống dẫn nước lạnh 1 đến vòi nước bằng cách điều khiển van điện tử 260 tại một thời điểm mà nước nóng tại nhiệt độ tối đa được cung cấp từ ống dẫn nước nóng 1. Bình làm nóng nước 250 chứa đầy nước nóng ở nhiệt độ cung cấp tối đa tại thời điểm mà tại đó vòi nước được sử dụng bằng hoạt động điều khiển này, do đó, việc điều khiển sợi nung có thể giảm thiểu.

Trong khi đó, có thể sử dụng van điện tử được trang bị hộp được trình bày trong FIG.. 27 thay vì sử dụng van điện tử 260 được mô tả với tham chiếu trên Fig. 18. Tham chiếu đến FIG.27, một hộp bao gồm ống cấp nước thứ nhất 2710, ống cấp nước thứ hai 2720, ống cấp nước thứ ba 2730, ống xả 2740 và núm xoay 2750. Núm xoay 2750 được ghép nối với trục quay của động cơ bước được mô tả với tham chiếu đến FIG.18, và quay tương ứng với chuyển động quay của động cơ bước. Ví dụ: nếu núm xoay 2750 được quay theo chiều kim đồng hồ từ 0 ° đến 360 ° khi động cơ bước quay theo chiều kim đồng hồ từ 0 bước đến 3600 bước, thì núm xoay 2750 sẽ quay một vòng mỗi khi động cơ bước quay 3600 bước.

Cách vận hành của van điện tử theo chuyển động quay của động cơ bước được

mô tả dưới giả thiết rằng bình làm nóng nước 250, ống dẫn nước nóng trực tiếp 240 và ống dẫn nước lạnh 2 được kết nối với ống cấp nước thứ nhất 2710, ống cấp nước thứ hai 2720 và ống cấp nước thứ ba 2730 của hộp mực được hiển thị trong FIG.27, tương tự, theo phương án được chỉ ra trên FIG.17. Chỉ có nước nóng chảy ở ống cấp nước thứ nhất 2710 được xả hoàn toàn ra ống xả 2740 khi số bước của động cơ bước là 0, chỉ còn lại nước nóng chảy ở cấp nước hai 2720 được xả hết ra ống xả 2740 khi số bước của động cơ bước là 1200 và chỉ có nước lạnh được xả hoàn toàn vào ống xả 2740 khi số bước của động cơ bước là 2400.

Theo đó, khi số bước của động cơ bước được thay đổi từ 0 đến 1200, nước nóng đã được đun nóng và nước nóng còn lại được trộn theo tỷ lệ thể tích từ 1: 0 đến 0: 1, và khi số bước của động cơ bước được thay đổi trong khoảng từ 1200 đến 2400, nước nóng và nước lạnh còn lại được trộn theo tỷ lệ thể tích từ 1: 0 đến 0: 1 và khi số bước của động cơ bước được thay đổi trong khoảng 2400 đến 3600, nước lạnh và nước nóng đã được đun được trộn theo tỷ lệ thể tích từ 1: 0 đến 0: 1. Theo phương pháp này, có thể đạt được hiệu quả tương tự như van điện tử được chỉ ra trong FIG.18 sử dụng van điện tử được trang bị với hộp được hiển thị trong FIG.27 bằng cách chọn hai ống cấp nước của ống cấp nước thứ nhất 2710 trong đó nước nóng được đun nóng chảy, ống dẫn cấp nước thứ hai 2720 trong đó nước nóng còn lại chảy và ống cấp nước thứ ba 2730 trong đó nước lạnh chảy và sau đó bằng cách điều chỉnh tỷ lệ mở của hai ống cấp nước đã chọn.

Trong khi đó, theo phương án được chỉ ra trên FIG.17, bộ cài đặt nhiệt độ / lượng nước 3a có thể được thực hiện ở kiểu khác. Đầu tiên, bộ cài đặt nhiệt độ / lượng nước 3a có thể được định cấu tạo làm cảm biến vòi nước / cảm biến xoay (ví dụ: cảm biến quay hoặc bộ mã hóa) được mô tả với tham chiếu đến các FIG.1 và 2. Trong trường hợp này, nhiệt độ mục tiêu của nước xả được xác định bằng lượng quay ngang của núm dọc và lượng nước mục tiêu của nước xả được xác định bằng lượng quay thẳng đứng của núm dọc.

Tiếp theo, bộ cài đặt nhiệt độ / lượng nước 3a, như mô tả ở trên, có thể nhận thông tin tương ứng với lượng xoay dọc và ngang của núm vòi nước thay vì núm vòi nước từ người dùng thông qua một thiết bị đầu vào cụ thể. Hơn nữa, có thể nhận được

hiệt độ và lượng nước xả theo mong muốn của người dùng từ người dùng thay vì thông tin tương ứng với lượng xoay dọc và ngang của núm vòi nước. Trong trường hợp này, thiết bị đầu vào cụ thể có thể là điện thoại thông minh, bảng điều khiển có thiết bị đầu vào và thiết bị đầu ra, v.v.

Khi sử dụng điện thoại thông minh làm thiết bị đầu vào, bạn nên cài đặt ứng dụng điều khiển thiết bị điều khiển vòi nước 100 theo sáng chế trên điện thoại thông minh. Nhiệt độ nước lạnh, nhiệt độ nước nóng, lượng nước lạnh, lượng nước nóng, nhiệt độ nước xả, lượng nước xả, v.v. được hiển thị có chọn lọc trên thiết bị đầu ra của bảng điều khiển, tùy thuộc vào lựa chọn của người dùng hoặc một trạng thái thiết lập. Hơn nữa, thiết bị đầu vào của bảng điều khiển có thể là màn hình cảm ứng, thiết bị nhận dạng giọng nói, thiết bị nhập nút, v.v.

Trong trường hợp này, thiết bị điều khiển vòi nước 100 theo sáng chế có thể bao gồm một bộ phận giao tiếp để truyền / nhận dữ liệu đến / từ thiết bị đầu vào và thiết bị đầu ra, và một thiết bị có thể thực hiện giao tiếp có dây hoặc không dây, bao gồm cả mô-đun Bluetooth, mô-đun WiFi, v.v. có thể được sử dụng làm đơn vị giao tiếp. Hơn nữa, bộ cài đặt nhiệt độ / lượng nước 3a có thể được định cấu hình làm cảm biến vòi nước / cảm biến xoay (ví dụ: cảm biến quay hoặc bộ mã hóa) được mô tả với tham chiếu đến FIG.9. Trong trường hợp này, nhiệt độ mục tiêu của nước xả được xác định bởi lượng quay ngang của núm vòi nước và lượng nước mục tiêu của nước xả được xác định vật lý bởi một hộp hoạt động theo chiều quay của núm thẳng đứng. Trong trường hợp này, bộ điều khiển 270 tìm ra lượng nước xả trên cơ sở giá trị được đo bằng bất kỳ một hoặc cả hai cảm biến tốc độ dòng chảy thứ nhất 210a và cảm biến tốc độ dòng chảy thứ hai 210b. Ít có khả năng lượng nước xả cũng có thể được xác định trên cơ sở lượng quay của cảm biến xoay (ví dụ: cảm biến quay hoặc bộ mã hóa) được lắp đặt riêng biệt với núm vòi nước.

Trong khi đó, việc xả nước xả sang vòi nước có thể được điều khiển bằng điện tử theo phương án được mô tả liên quan đến các FIG.17 đến 27. Ví dụ, có thể cung cấp nước xả cho vòi nước bằng một lượng nước mục tiêu bằng cách điều khiển lượng nước xả bằng cách sử dụng một van điện tử cụ thể (không được hiển thị) được lắp đặt giữa van điện tử 260 được hiển thị trong FIG.17 và vòi nước 3. FIG.27 là hình chiếu cho thấy

một phương án cung cấp nước xả cho vòi nước theo lượng nước mục tiêu bằng cách điều chỉnh lượng nước xả bằng cách sử dụng một van điện tử cụ thể được lắp đặt giữa van điện tử 260 được thể hiện trong FIG.17 và vòi nước 3.

Thiết bị điều khiển vòi nước 2700 theo một phương án khác của sáng chế được trình bày trên FIG.27 khác nhau về số lượng van điện tử và hoạt động điều khiển tương ứng và về cơ bản giống nhau về hoạt động của các bộ phận khác, so với cấu hình của phương án được mô tả liên quan đến FIG.17. Theo đó, các hoạt động điều khiển theo sự thay đổi của số lượng van điện tử được mô tả sau đây.

Đề cập đến FIG.27, so với phương án được chỉ ra trên FIG.17, van điện tử thứ hai 260b được thêm vào giữa vòi nước 3 và van điện tử thứ nhất 260a tương ứng với van điện tử 260 của FIG.17. Van điện tử 260a đầu tiên được vận hành theo cách tương tự như van điện tử 260 được thể hiện trong FIG.17, và van điện tử thứ hai 260b nhận và đầu ra xả nước từ ống dẫn đầu ra của van điện tử thứ nhất 260a và điều chỉnh lượng xả của đầu vào hỗn hợp nước nóng từ ống dẫn đầu ra của van điện tử thứ nhất 260a và sau đó cho ra hỗn hợp nước nóng vào vòi nước 3 hoặc vòi nước hoa sen (không được hiển thị) theo tín hiệu điều khiển của bộ điều khiển 270. Theo phương án 2700 được trình bày trên FIG.27, bộ cài đặt nhiệt độ / lượng nước 3a có thể được thực hiện theo nhiều kiểu khác nhau, như được mô tả ở trên và van điều khiển hướng thứ hai 230b được lắp ở đầu dòng chảy ra của bình làm nóng nước 250 có thể được tháo ra.

Trong trường hợp này, van điện tử được trang bị hộp điều chỉnh lượng nước xả đầu vào có thể được sử dụng làm van điện tử thứ hai 260b. Trong trường hợp này, bộ điều khiển 270 điều chỉnh lượng đóng / mở của hộp bằng cách điều khiển động cơ bước được cung cấp tại van điện tử thứ hai 260b tương ứng với lượng nước mục tiêu của nước xả sao cho lượng nước của nước xả được xả tới vòi nước hoặc đầu vòi nước hoa sen trở thành lượng nước mục tiêu.

Không có khả năng van điện tử thứ hai 260b được lắp đặt giữa van điện tử thứ nhất 260a được hiển thị trong FIG.27 và vòi nước 3 có thể được trang bị hộp được hiển thị trong các FIG.28 hoặc 29. Nếu van điện tử được hiển thị trên FIG.28 được sử dụng, ống dẫn chảy ra của van điện tử đầu tiên 260a được thể hiện trên FIG.27 có thể được kết nối với đường ống xả 2740, vòi nước 3 có thể được kết nối với ống cấp nước thứ nhất

2710 và một đầu vòi nước sen di động có thể được kết nối với ống cấp nước thứ hai 2720. Trong trường hợp này, ống cấp nước thứ ba 2730 bị chặn.

Theo đó, khi van điện tử thứ hai 260b được trang bị hộp như FIG.28 được sử dụng, nước xả ra vòi nước 3 bởi bộ điều khiển 270 khi số bước của động cơ bước của van điện tử thứ hai 260b là 0, xả nước ra vòi nước sen di động khi số bước của bước động cơ của van điện tử thứ hai 260b là 1200, và không xả nước sang bên nào khi số bước là 2400.

Không chắc chắn rằng, khi van điện tử được hiển thị trong FIG.29 được sử dụng, ống dẫn đầu ra của van điện tử đầu tiên 260a được hiển thị trong FIG.27 có thể được kết nối với đường ống xả 2850, vòi nước 3 có thể được kết nối với ống cấp nước thứ nhất 2810 và một đầu sen di động có thể được kết nối với ống cấp nước thứ hai 2820 và một đầu vòi nước hoa sen cố định có thể được kết nối với ống cấp nước thứ ba 2830. Trong trường hợp này, ống cấp nước thứ tư 2840 bị chặn.

Theo đó, khi van điện tử thứ hai 260b được trang bị hộp mực như FIG.29 được sử dụng, bởi bộ điều khiển 270, xả nước ra vòi nước 3 khi số bước của động cơ bước của van điện tử thứ hai 260b là 0, nước được xả đến vòi sen di động khi số bước của động cơ bước của van điện tử thứ hai 260b là 900, nước được xả đến đầu vòi sen cố định khi số bước của động cơ bước của van điện tử thứ hai 260b là 1800, và nước không được xả sang bất kỳ phía nào khi số bước của động cơ bước của van điện tử thứ hai 260b là 2700.

Trong mô tả trên, khi một van điện tử được trang bị hộp được hiển thị trong các FIG.28 và 29 được sử dụng làm van điện tử thứ hai 260b của phương án được thể hiện trên FIG.27, ống xả của mỗi hộp hoạt động như ống cấp nước của van điện tử thứ hai 260b và đường ống dẫn nước vào của mỗi hộp mực có chức năng như ống dẫn nước ra của van điện tử thứ hai 260b.

FIG.30 là hình chiếu thể hiện cấu hình của thiết bị điều khiển vòi nước theo một phương án khác của sáng chế.

Đề cập đến FIG.30, thiết bị điều khiển vòi nước 2900 theo một phương án khác của sáng chế khác nhau về số lượng van điện tử và hoạt động điều khiển tương ứng và

về cơ bản giống nhau về hoạt động của các bộ phận khác, so với bố trí của phương án được mô tả với tham chiếu đến FIG.17. Theo đó, các hoạt động điều khiển theo sự thay đổi của số lượng van điện tử được mô tả sau đây.

Đề cập đến FIG.30, so với phương án được chỉ ra trên FIG.17, van điện tử 260 của FIG.17 được chia thành van điện tử thứ nhất 260a, van điện tử thứ hai 260b và van điện tử thứ ba 260c theo phương án 2900 được thể hiện trên FIG.30. Van điện tử thứ nhất 260a có ống dẫn cấp nước thứ nhất để nhận nước nóng đã đun nóng từ bình làm nóng nước 250 và ống cấp nước thứ hai để nhận nước nóng còn lại từ ống dẫn nước nóng trực tiếp 240, và trộn và nước nóng ở đầu ra đã được đun nóng và nước nóng còn lại với tỷ lệ thể tích từ 1: 0 đến 0: 1 theo tín hiệu điều khiển của bộ điều khiển 270.

Van điện tử thứ hai 260b nhận và xuất nước nóng hỗn hợp từ ống dẫn đầu ra của van điện tử thứ nhất 260a, và điều chỉnh lượng xả của hỗn hợp nước nóng đầu vào từ ống dẫn đầu ra của van điện tử thứ nhất 260a và sau đó xả hỗn hợp nước nóng sang vòi nước phản ứng với tín hiệu điều khiển của bộ điều khiển 270. Van điện tử thứ ba 260c nhận và xả nước lạnh từ ống dẫn nước lạnh 2, và điều chỉnh lượng nước lạnh ở đầu vào từ ống dẫn nước lạnh 2 và sau đó điều chỉnh độ phản ứng của nước lạnh với tín hiệu điều khiển của bộ điều khiển 270. Theo phương án 2900 được trình bày trên FIG.30, bộ cài đặt nhiệt độ / lượng nước 3a có thể được thực hiện theo nhiều kiểu khác nhau, như đã mô tả ở trên, và một cảm biến nhiệt độ thứ năm có thể được lắp đặt giữa van điện tử thứ nhất 260a và van điện tử thứ hai 260b. Ngoài ra, có thể tháo van điều khiển hướng thứ hai 230b ở đầu dòng chảy ra của bình làm nóng nước 250.

Theo phương án 2900 được chỉ ra trên FIG. 30, hoạt động điều khiển của bộ điều khiển 270 như sau khi nhiệt độ của nước nóng còn lại được đo bởi cảm biến nhiệt độ thứ nhất 220a là 20 °C, nhiệt độ của nước lạnh được đo bởi cảm biến nhiệt độ thứ hai 220b là 18 °C, nhiệt độ của đun nóng nước nóng trong bình làm nóng nước 250 đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c là 60 °C, nhiệt độ mục tiêu của nước xả tương ứng với nhiệt độ mong muốn do người dùng đặt là 40 °C, lượng nước của nước nóng được cung cấp từ bình nóng ống nước 2 là 100ml /giây, lượng nước lạnh cấp qua ống nước lạnh 2 là 120ml / giây, lượng nước còn lại của nước nóng tồn tại trong ống nước nóng 1 giữa

vị trí cấp nước nóng từ vòi là 4ℓ, và dung tích của bình làm nóng nước 250 là 4ℓ.

Trong trường hợp này, giả định rằng sự biến thiên nhiệt độ trong bình làm nóng nước 250 được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c khi nước nóng còn lại được cung cấp cho bình làm nóng nước 250 giảm 0,1 °C mỗi giây trong 10 giây kể từ một thời điểm vòi nước đang được sử dụng, và sau đó giảm 0,8 °C mỗi giây trong 10 giây, và sau đó giảm 0,5 °C mỗi giây. Mức độ giảm nhiệt độ trong bình làm nóng nước 250 có thể phụ thuộc vào hình dạng bên trong bình làm nóng nước 250, vị trí đầu vào của nước nóng được cung cấp từ đường ống nước nóng 1, vị trí đầu ra của nước nóng được cung cấp bởi bình làm nóng nước 250, vị trí lắp đặt của cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c, v.v. và sự biến thiên nhiệt độ trong bình làm nóng nước 250 được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c khi nước nóng còn lại được cung cấp cho bình làm nóng nước 250 có thể là xác định bằng thực nghiệm.

Trong điều kiện này, nước nóng còn lại trong đường ống nước nóng 1 giữa vị trí cung cấp nước nóng và vòi nước được sử dụng hoàn toàn tại một thời điểm mà tại thời điểm đó 40 giây trôi qua kể từ thời điểm vòi nước được sử dụng và nước nóng tại nhiệt độ cung cấp tối đa (ví dụ: 50 °C) được cung cấp cho vòi nước từ đường ống nước nóng 1 kể từ thời điểm sử dụng hết nước nóng còn lại. Trong trường hợp này, nhiệt độ của nước nóng được đun nóng trong bình làm nóng nước 250 được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ ba 220c được lắp trong bình làm nóng nước 250 là khoảng 40 °C.

Đầu tiên, cho đến khi nhiệt độ của nước nóng, được cung cấp từ đường ống nước nóng 1, được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ nhất 220a trở thành nhiệt độ cung cấp tối đa (ví dụ: 50 °C), bộ điều khiển 270 sẽ kiểm soát tỷ lệ mở của van điện tử thứ nhất 260a sao cho nhiệt độ của nước nóng hỗn hợp được cung cấp từ van điện tử thứ nhất 260a trở thành 40 °C là nhiệt độ mục tiêu của nước xả. Hơn nữa, cho đến khi nhiệt độ của nước nóng, được cung cấp từ đường ống nước nóng 1, được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ nhất 220a trở thành nhiệt độ cung cấp tối đa (ví dụ: 50 °C), bộ điều khiển 270 đóng van điện tử thứ ba 260c sao cho hỗn hợp nước nóng được cấp từ van điện tử đầu tiên 260a được xả hết sang vòi nước 3 và nước lạnh không được xả ra ngoài.

Hơn nữa, bộ điều khiển 270 điều khiển van điện tử thứ hai 260b sao cho lượng nước của hỗn hợp nước nóng được cung cấp cho vòi nước từ van điện tử thứ hai 260b

trở thành lượng nước mục tiêu của nước xả.

Tiếp theo, khi nhiệt độ của nước nóng, được cung cấp từ đường ống nước nóng 1, được đo bằng cảm biến nhiệt độ đầu tiên 220a đạt đến nhiệt độ cung cấp tối đa (ví dụ: 50 °C), bộ điều khiển 270 sẽ điều khiển van điện tử đầu tiên 260a sao cho nước đầu vào từ bồn nước nóng 250 được xả hoàn toàn. Bình làm nóng nước 250 được đổ đầy nước nóng ở nhiệt độ cung cấp tối đa (ví dụ: 50 °C) bằng hoạt động điều khiển này tại thời điểm kết thúc việc sử dụng vòi nước, do đó, việc điều khiển thanh nung 255 được lắp vào bình làm nóng nước 250 có thể được giảm thiểu.

Hơn nữa, bộ điều khiển 270 điều khiển van điện tử thứ hai 260b và van điện tử thứ ba 260c tương ứng với nhiệt độ mục tiêu và lượng nước mục tiêu của nước xả. Giả thiết trong mô tả sau đây rằng nước nóng được đun nóng ở 44 °C được đầu vào với lượng nước 100ml / s vào van điện tử thứ hai 260b và nước lạnh ở 18 °C được đầu vào với lượng nước 120ml / s vào van điện tử thứ ba 260c. Nếu nhiệt độ mục tiêu và lượng nước mục tiêu của nước xả lần lượt là 40 °C và 60ml / s, nước nóng hỗn hợp được cung cấp với tốc độ 50,8ml / s đến vòi nước 3 từ van điện tử thứ hai 260b và nước lạnh được cấp ở mức 9,2ml / s đến vòi nước 3 từ van điện tử thứ ba 260c.

Không chắc rằng, nếu nhiệt độ mục tiêu và lượng nước mục tiêu của nước xả tương ứng là 40 °C và 100ml / giây, nước nóng hỗn hợp được cung cấp với tốc độ 84,6ml /giây đến vòi nước 3 từ van điện tử thứ hai 260b và nước lạnh được cấp ở 15,4ml / giây đến vòi 3 từ van điện tử thứ ba 260c. Trong khi đó, khi nước nóng hỗn hợp được cung cấp ở 100ml /giây, là lượng nước nóng hỗn hợp được cung cấp tối đa, từ van điện tử thứ hai 260b đến vòi nước 3, nước lạnh chỉ phải được cung cấp ở tốc độ 18ml / giây để vòi nước 3 từ van điện tử thứ ba 260c để cung cấp nước nóng ở 40 °C, là nhiệt độ mục tiêu của nước xả, đến vòi nước 3. Theo đó, trong một điều kiện tương ứng, lượng nước xả tối đa được cung cấp đến vòi nước 3 là 118,2ml / giây.

Như được mô tả ở trên, phương án được mô tả liên quan đến FIG. 30 có một ưu điểm là có thể tăng lượng cung cấp nước xả được xả qua vòi, so với phương án được mô tả liên quan đến FIG. 27. Trong khi đó, theo phương án được mô tả liên quan đến FIG. 30, một bộ chuyển đổi chia nước xả cho vòi nước 3, vòi hoa sen (không được hiển thị) và bồn tắm (không được hiển thị) có thể được lắp đặt giữa vòi nước 3 và điểm tại đó hỗn hợp nước nóng được cung cấp từ van điện tử thứ hai 260b và nước lạnh được cung cấp tạo thành van điện tử thứ ba 260c được trộn lẫn.

Trong trường hợp này, khi sử dụng bộ chuyển hướng ban đầu làm bồn tắm, có thể sử dụng chức năng đổ đầy nước nóng vào bồn tắm trong một khoảng thời gian mà người dùng mong muốn thông qua điều khiển từ xa. Tất nhiên, một van điện tử được trang bị với hộp được hiển thị trong FIG. 28 có thể được lắp đặt giữa vòi nước 3 và điểm tại đó hỗn hợp nước nóng được cấp từ van điện tử thứ hai 260b và nước lạnh được cấp từ van điện tử thứ ba 260c được trộn lẫn. Trong trường hợp này, bằng bộ điều khiển 270, nước xả được xả ra vòi nước khi số bước của động cơ bước của van điện tử tương ứng là 0, nước xả được xả sang vòi sen di động khi số bước của động cơ bước của van điện tử tương ứng là 900, nước xả được xả đến vòi sen cố định khi số bước của động cơ bước của van điện tử tương ứng là 1800 và nước xả không được xả sang bên nào khi số bước của bước động cơ của một van điện tử tương ứng là 2700.

Trong khi đó, các thành phần được áp dụng cho các phương án khác nhau được mô tả liên quan đến các FIG. 1 đến 16 và phương pháp kiểm soát của các phương án có thể được áp dụng cho các phương án được mô tả liên quan đến các FIG. 17 đến 30. Ví dụ, cấu hình cài đặt khác nhau nhiệt độ mục tiêu của nước xả cho từng mùa hoặc từng người sử dụng trong phương án được mô tả liên quan đến FIG. 1 có thể được áp dụng cho các phương án được mô tả liên quan đến các FIG. 17 đến 30.

Mặc dù sáng chế được mô tả ở trên có liên quan đến các phương án được lấy làm ví dụ, nhưng cần hiểu rằng sáng chế có thể được thay đổi và sửa đổi theo nhiều cách khác nhau bởi những người có kỹ năng trong lĩnh vực này, mà không xa rời tinh thần và phạm vi của sáng chế được mô tả trong các yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị điều khiển vòi nước bao gồm:

một bộ phận đầu vào tiếp nhận một lượng nước mong muốn và một nhiệt độ nước xả mong muốn do người dùng đặt;

một cảm biến khối lượng nước thứ nhất và một cảm biến khối lượng nước thứ hai đo khối lượng nước của nước nóng và nước lạnh được cấp tương ứng từ ống dẫn nước nóng và ống dẫn nước lạnh;

một cảm biến nhiệt độ thứ nhất và một cảm biến nhiệt độ thứ hai đo nhiệt độ của nước nóng và nước lạnh được cấp từ ống dẫn nước nóng và ống dẫn nước lạnh;

một bình làm nóng nước bao gồm một thanh nung ở trong đó, làm nóng và chứa nước nóng được cấp từ ống dẫn nước nóng và cung cấp nước nóng được làm nóng tới vòi nước khi vòi nước được người dùng sử dụng;

một cảm biến nhiệt độ thứ ba đo nhiệt độ của nước trong bình làm nóng nước làm nóng;

một ống dẫn nước nóng trực tiếp cấp nước nóng, được cấp từ ống dẫn nước nóng tới vòi nước;

một bộ phân phối cung cấp nước nóng, được cấp từ ống dẫn nước nóng, đến bình làm nóng nước và ống dẫn nước nóng trực tiếp theo một tỷ lệ đặt trước;

một van điện tử cấp nước xả với một lượng nước mong muốn ở một nhiệt độ mong muốn do người dùng đặt tới vòi nước qua một ống xả bằng cách chọn hai loại nước nóng được làm nóng được cấp từ bình làm nóng nước, và nước nóng mà được cấp từ ống dẫn nước nóng trực tiếp, với nước lạnh được cấp từ ống dẫn nước lạnh và điều chỉnh tỉ lệ trộn của hai loại nước đã được chọn;

một cảm biến nhiệt độ thứ tư đo nhiệt độ của nước xả được cấp qua một ống dẫn xả nước của van điện tử; và

một bộ điều chỉnh điều khiển xem liệu có vận hành thanh nung được lắp trong bình làm nóng nước hay không trên cơ sở nhiệt độ của nước trong bình nước và điều khiển độ mở của van điện tử sao cho lượng nước và nhiệt độ của nước xả phù hợp với một lượng nước mục tiêu và một mức nhiệt độ mục tiêu được thiết lập tương ứng với một lượng nước mong muốn và một nhiệt độ của nước xả mong muốn do người dùng đặt,

trong đó, khi nhiệt độ của nước nóng được đo bởi cảm biến nhiệt độ thứ nhất cao hơn hoặc bằng nhiệt độ mong muốn của nước xả, bộ điều khiển trộn nước nóng được cung cấp từ bình làm nóng nước với nước lạnh được cung cấp từ ống nước lạnh và cung cấp nước trộn qua ống xả, và khi nhiệt độ của nước nóng được đo bởi cảm biến nhiệt độ thứ nhất thấp hơn nhiệt độ mong muốn của nước xả, bộ điều khiển trộn nước nóng được cấp từ bình nước nóng với nước nóng được cấp từ ống nước nóng trực tiếp và cung cấp nước đã trộn này thông qua ống xả.

2. Thiết bị điều khiển vòi nước theo điểm 1, trong đó van điện từ bao gồm:

một ống dẫn có một khoang không gian kín ở trong đó;

một ống cấp nước thứ nhất nhận và cung cấp nước nóng được làm nóng, mà được cấp từ bình làm nóng nước, đến khoang không gian kín;

một ống cấp nước thứ hai nhận và cung cấp nước nóng mà được cấp từ ống dẫn nước nóng trực tiếp, đến khoang không gian kín;

một ống cấp nước thứ ba nhận và cung cấp nước lạnh, mà được cấp từ ống dẫn nước lạnh, đến khoang không gian kín;

một cửa xả để dẫn nước xả đến vòi nước;

một công tắc được gắn có thể di chuyển được trong khoang kín và, mà có một vị trí được xác định trong khoảng chuyển động thứ nhất trong đó tỉ lệ mở của ống cấp nước thứ nhất và ống cấp nước thứ hai được xác định từ 1:0 đến 0:1, một khoảng chuyển động thứ hai mà trong đó tỉ lệ mở của ống cấp nước thứ hai và ống nước cấp thứ ba được xác định từ 1:0 đến 0:1; và một khoảng chuyển động thứ ba mà trong đó tỉ lệ mở của ống cấp nước thứ nhất và ống nước cấp thứ ba được xác định từ 1:0 đến 0:1;

một động cơ được điều khiển để quay bằng bộ điều chỉnh; và

một trục quay kết nối cơ học với động cơ và công tắc và đặt công tắc ở bất cứ một vị trí nào trong khoảng chuyển động thứ nhất và khoảng chuyển động thứ ba tương ứng với chuyển động quay của động cơ.

3. Thiết bị điều khiển vòi nước theo điểm 2, trong đó công tắc quay theo chiều kim đồng hồ hoặc ngược chiều kim đồng hồ xung quanh trục quay và được đặt ở bất

cứ một vị trí nào trong khoảng chuyển động thứ nhất và khoảng chuyển động thứ ba tương ứng với chuyển động quay của trục quay.

4. Thiết bị điều khiển vòi nước theo điểm 2, trong đó công tắc được lồng vào khoang không gian kín hình trụ để có thể di chuyển theo hướng dọc của khoang kín, và

trục quay biến chuyển động quay của động cơ thành chuyển động thẳng của công tắc.

5. Thiết bị điều khiển vòi nước theo điểm 1, trong đó bộ điều khiển: tính toán lượng nước của nước nóng còn lại trong đường ống dẫn nước nóng từ vị trí cấp nước nóng đến vòi nước trên cơ sở một lượng nước cấp nóng được đo bằng cảm biến lượng nước thứ nhất, một lượng nước cấp lạnh được đo bằng cảm biến lượng nước thứ hai, các giá trị đo được đo bằng các cảm biến nhiệt độ từ thứ nhất đến thứ ba, một nhiệt độ mục tiêu và một lượng nước mục tiêu của nước xả; và vận hành thanh nung được lắp trong bình làm nóng nước khi xác định rằng một giá trị đo được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ tư không thể được duy trì ở nhiệt độ mục tiêu của nước xả hoặc cao hơn cho đến khi lượng nước nóng còn lại được sử dụng hết hoàn toàn trên cơ sở lượng nước của nước nóng còn lại.

6. Thiết bị điều khiển vòi nước theo điểm 4, trong đó thanh nung được lắp tại ống dẫn nước nóng trực tiếp, và

bộ điều khiển: tính toán lượng nước của nước nóng còn lại trong đường ống dẫn nước nóng từ vị trí cấp nước nóng đến vòi nước trên cơ sở một lượng nước cấp nóng được đo bằng cảm biến lượng nước thứ nhất, một lượng nước cấp lạnh được đo bằng cảm biến lượng nước thứ hai, các giá trị đo được đo bằng các cảm biến nhiệt độ từ thứ nhất đến thứ ba, và một nhiệt độ mục tiêu và một lượng nước mục tiêu của nước xả; và vận hành ít nhất một thanh nung được lắp trong bình làm nóng nước và thanh nung được lắp trong ống dẫn nước nóng trực tiếp khi xác định rằng một giá trị đo được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ tư không thể được duy trì ở một nhiệt độ mục tiêu của nước xả hoặc cao hơn cho đến khi nước nóng còn lại được sử dụng hết hoàn toàn trên cơ sở một lượng nước của nước nóng còn lại.

7. Thiết bị điều khiển vòi nước theo điểm 1, trong đó cảm biến áp suất đo áp suất trong bình làm nóng nước được lắp trong bình làm nóng nước, và bộ điều chỉnh loại bỏ áp suất trong bình làm nóng nước bằng cách nối ống cấp nước thứ nhất và ống cấp nước thứ ba bằng cách điều khiển van điện tử khi áp suất trong bình làm nóng nước đạt đến áp suất tham chiếu đặt trước.

8. Thiết bị điều khiển vòi nước theo điểm 1, trong đó bộ điều chỉnh loại bỏ áp suất trong bình làm nóng nước bằng cách nối ống cấp nước thứ nhất và ống cấp nước thứ ba mỗi khi giá trị đo được đo bằng cảm biến nhiệt độ thứ ba tăng lên bằng một nhiệt độ tham chiếu đặt trước.

9. Thiết bị điều khiển vòi nước theo điểm 4, trong đó bộ điều khiển: tính toán nhiệt độ nóng của nước nóng trong bình làm nóng nước được cấp đến vòi nước trên cơ sở một lượng nước của nước nóng còn lại có trong ống dẫn nước nóng nối với vị trí cấp nước nóng và vòi nước, một dung lượng của bình làm nóng nước, một giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ nhất, một giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ ba, một lượng cấp của nước nóng còn lại, và một nhiệt độ cấp tối thiểu được đặt cho nước xả; và xác định xem liệu có vận hành thanh nung được lắp trong bình làm nóng nước hay không trên cơ sở nhiệt độ làm nóng được tính toán và giá trị đo của cảm biến nhiệt độ thứ ba.

10. Thiết bị điều khiển vòi nước theo điểm 1, còn bao gồm một van điện tử thứ hai được lắp đặt giữa vòi nước và van điện tử và đưa nước xả vào từ van điện tử tới vòi nước,

trong đó bộ điều chỉnh điều khiển van điện tử thứ hai sao cho một lượng nước xả vào nước xả từ ống xả của van điện tử tương ứng với một lượng nước mục tiêu của nước xả.

FIG. 1

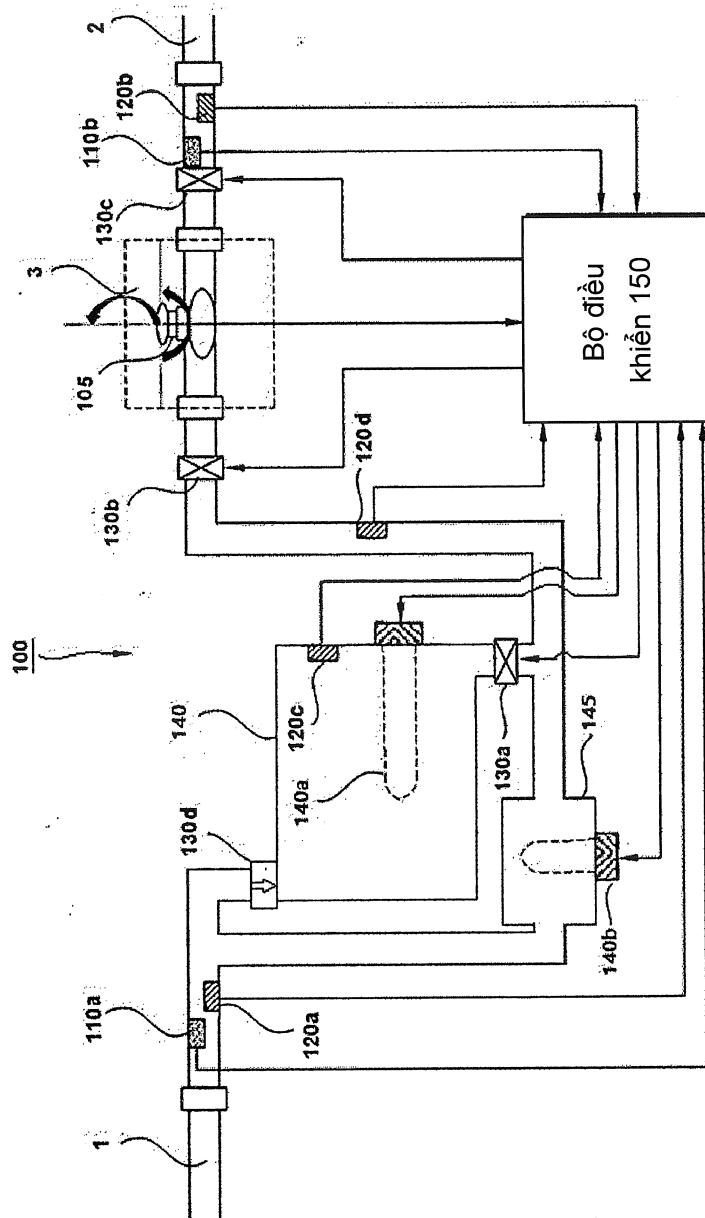


FIG. 2

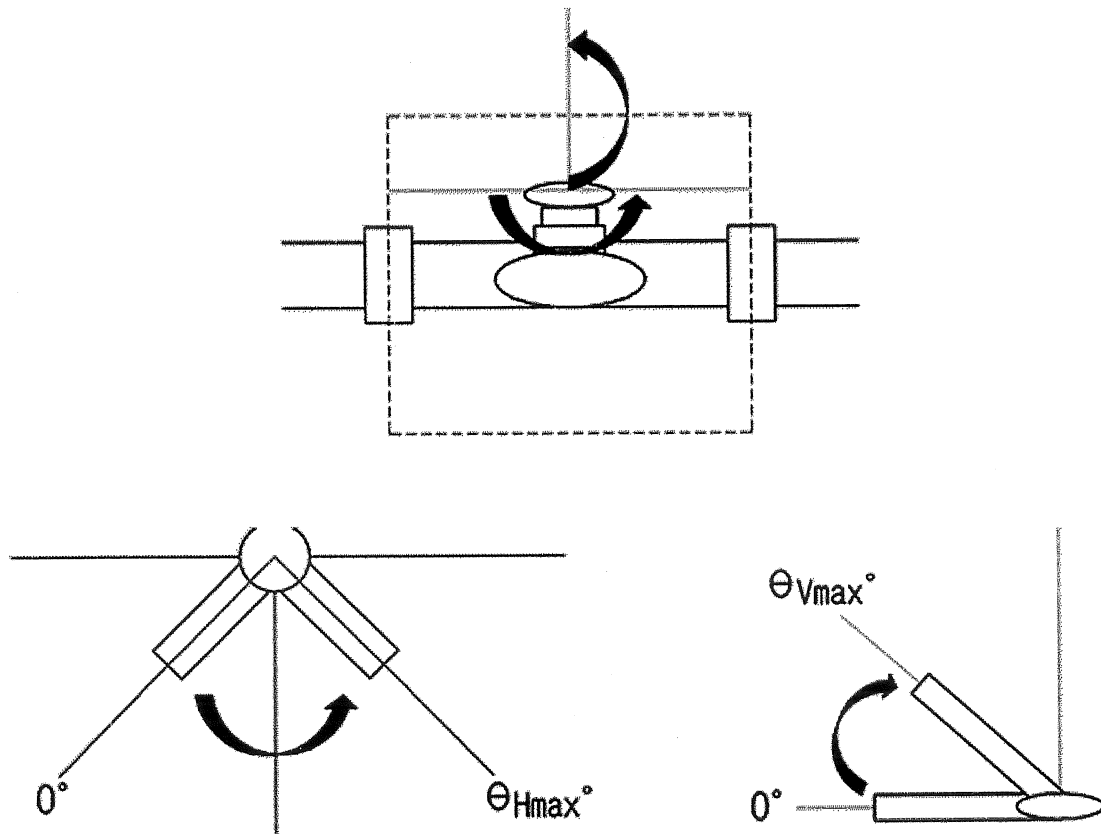


FIG. 3

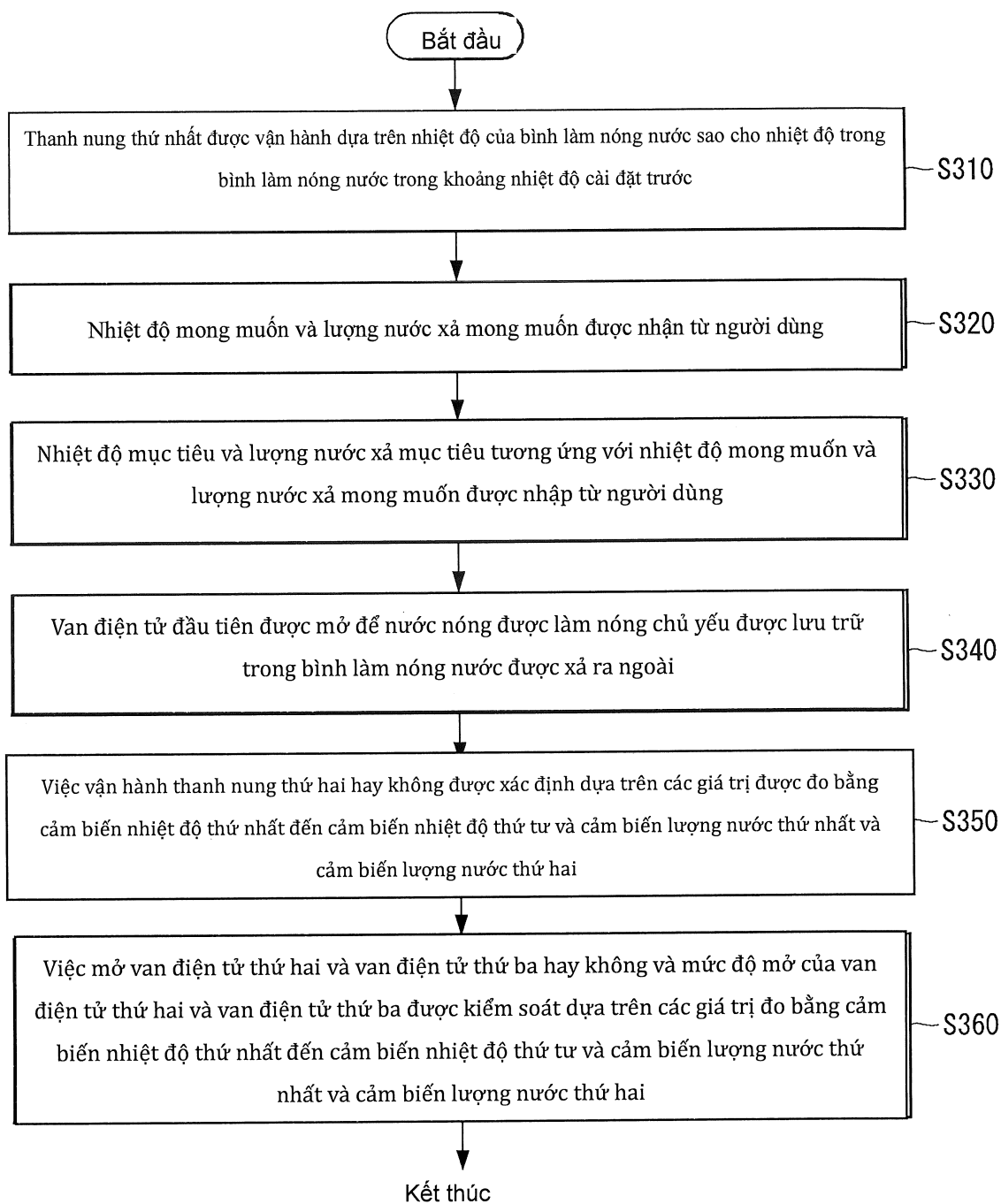
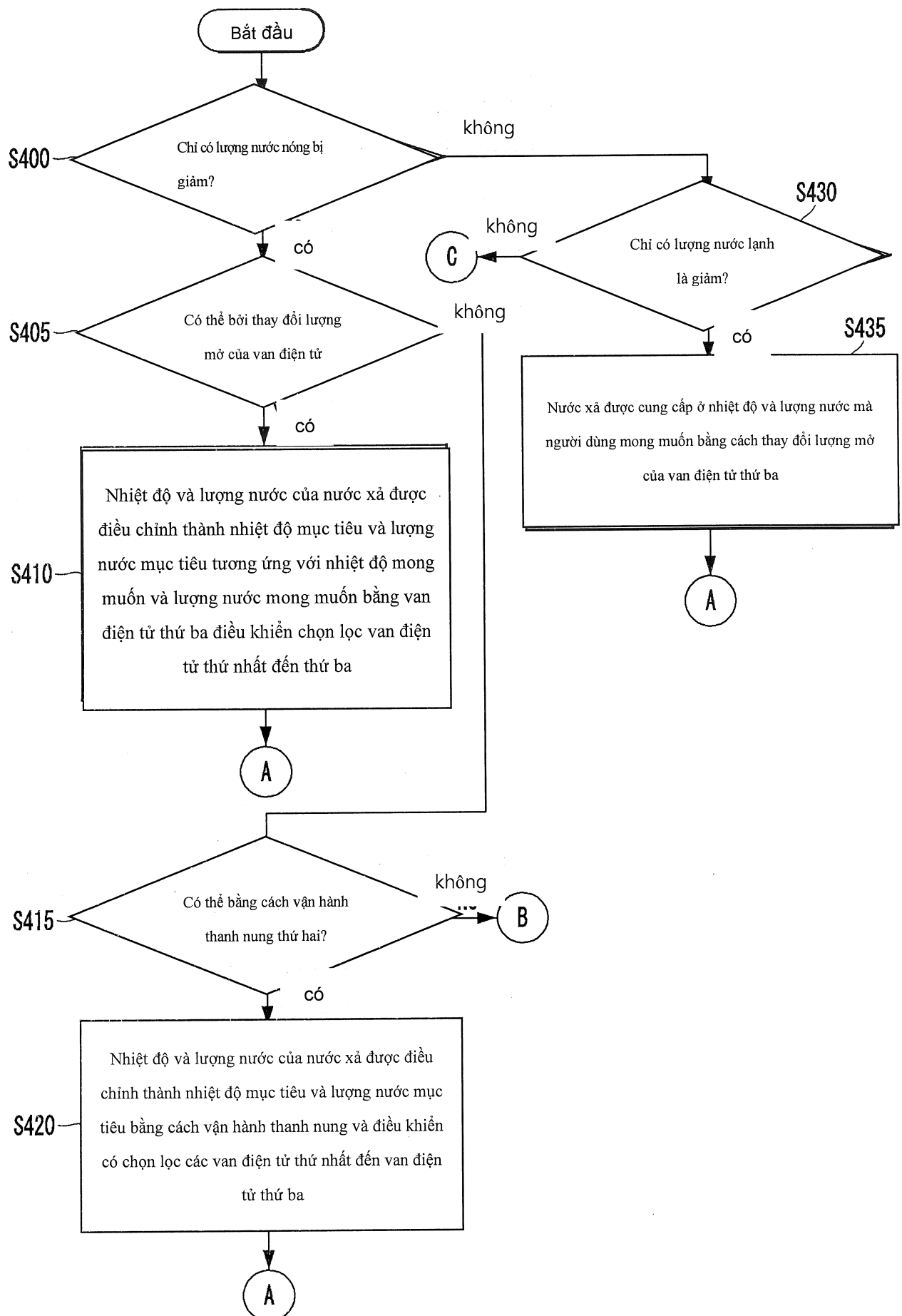


FIG. 4



【FIG 5】

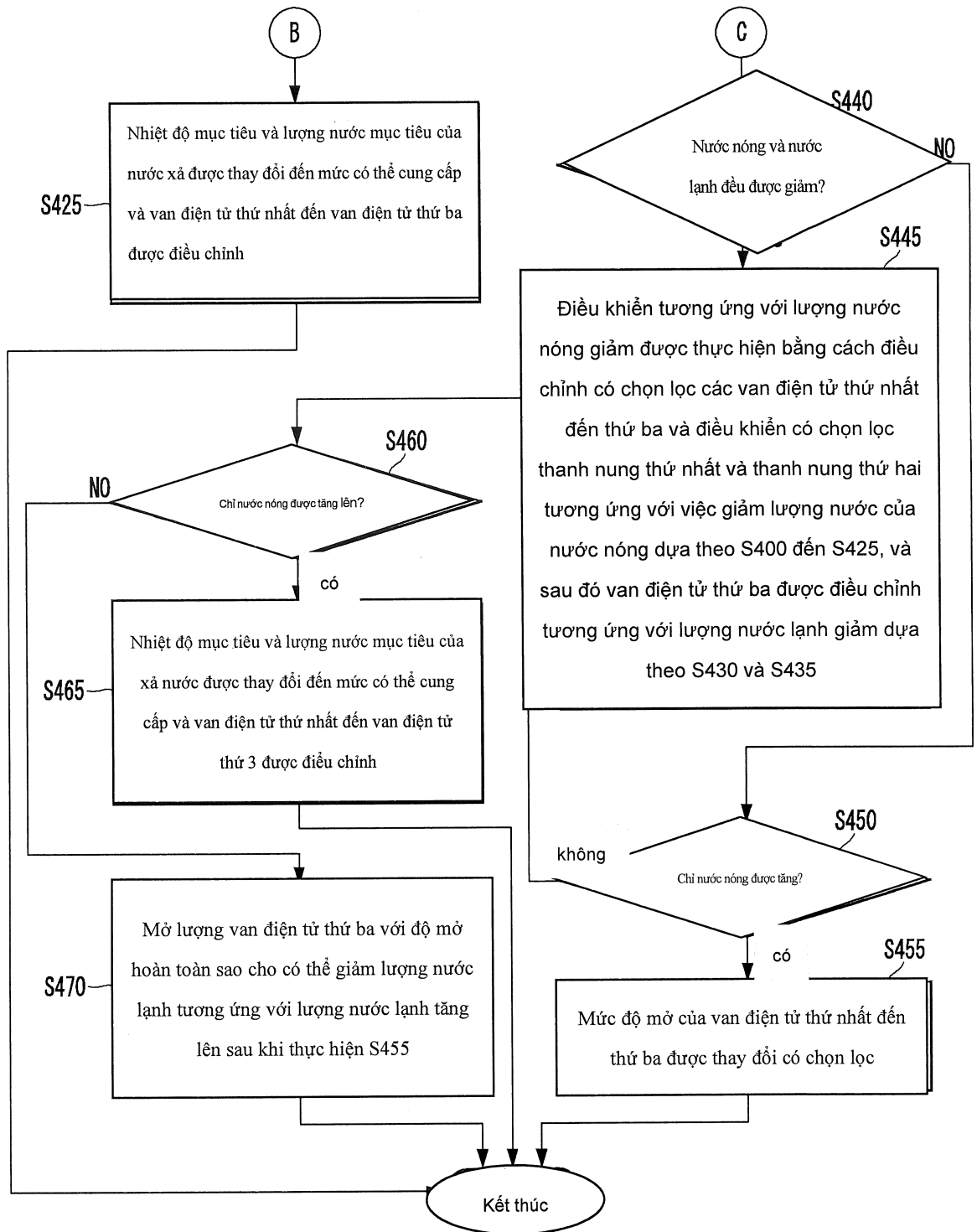


FIG. 6

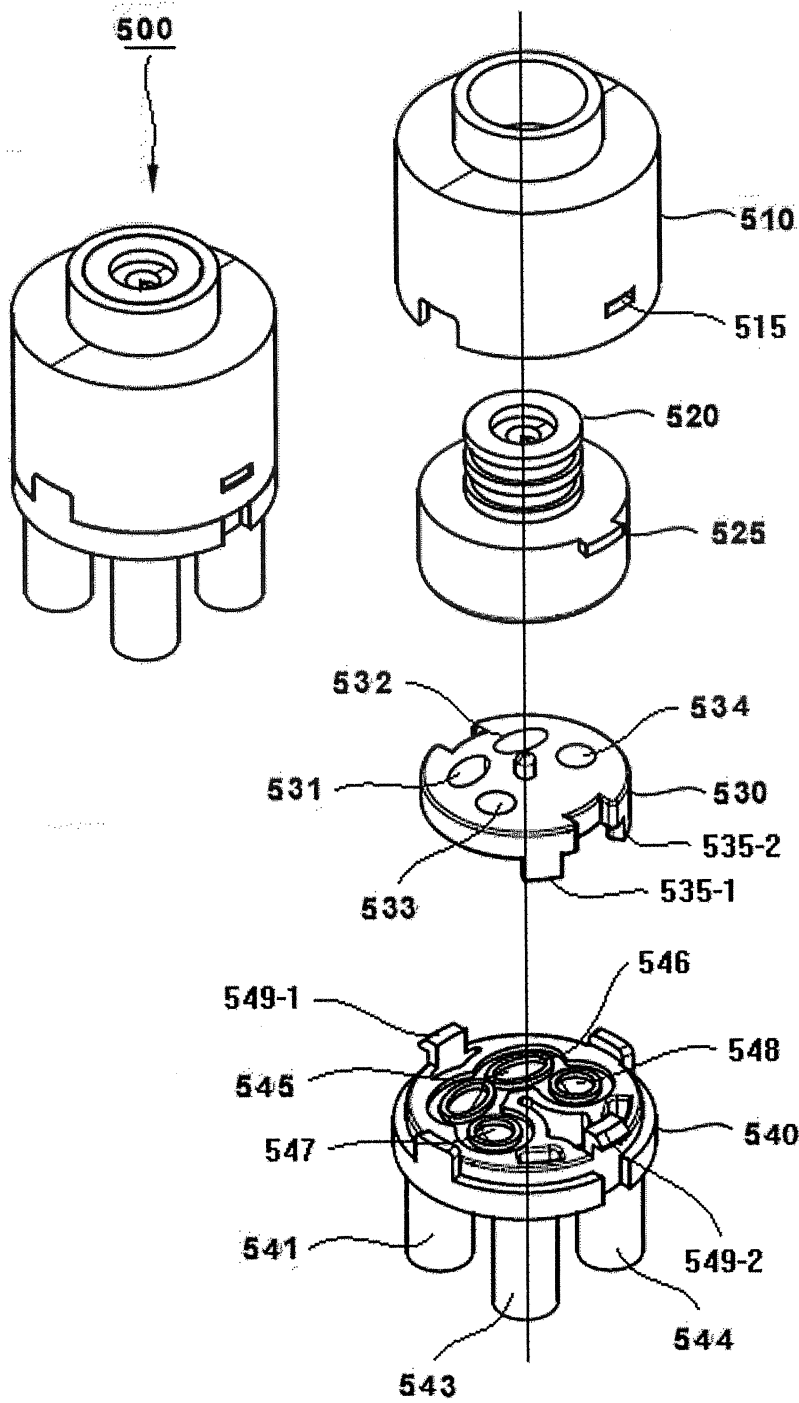


FIG. 7

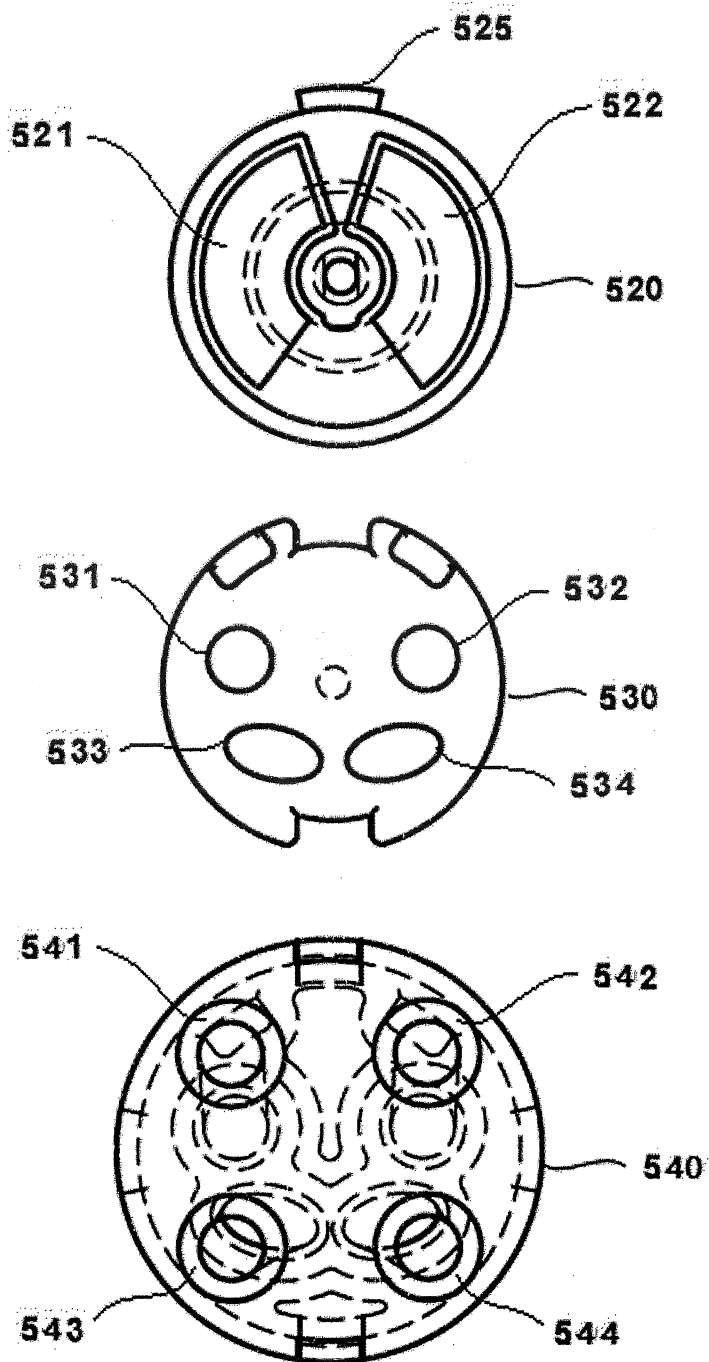


FIG. 8

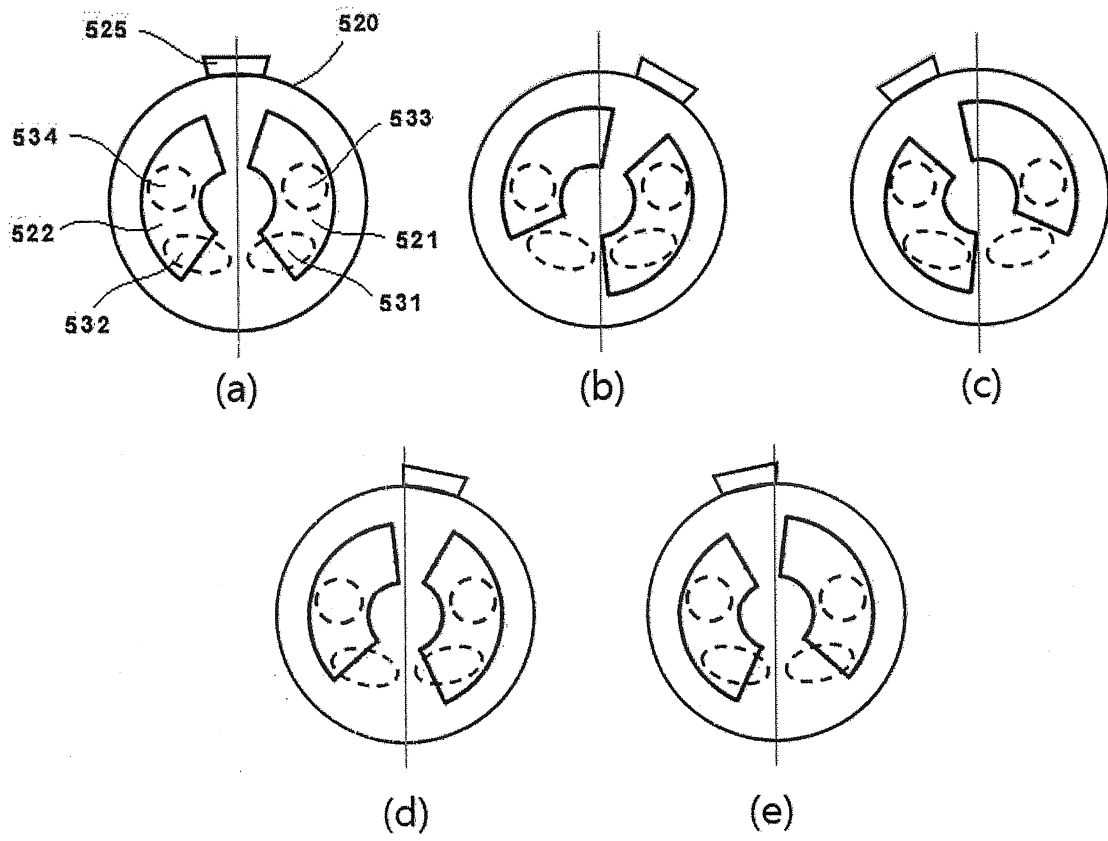


FIG. 9

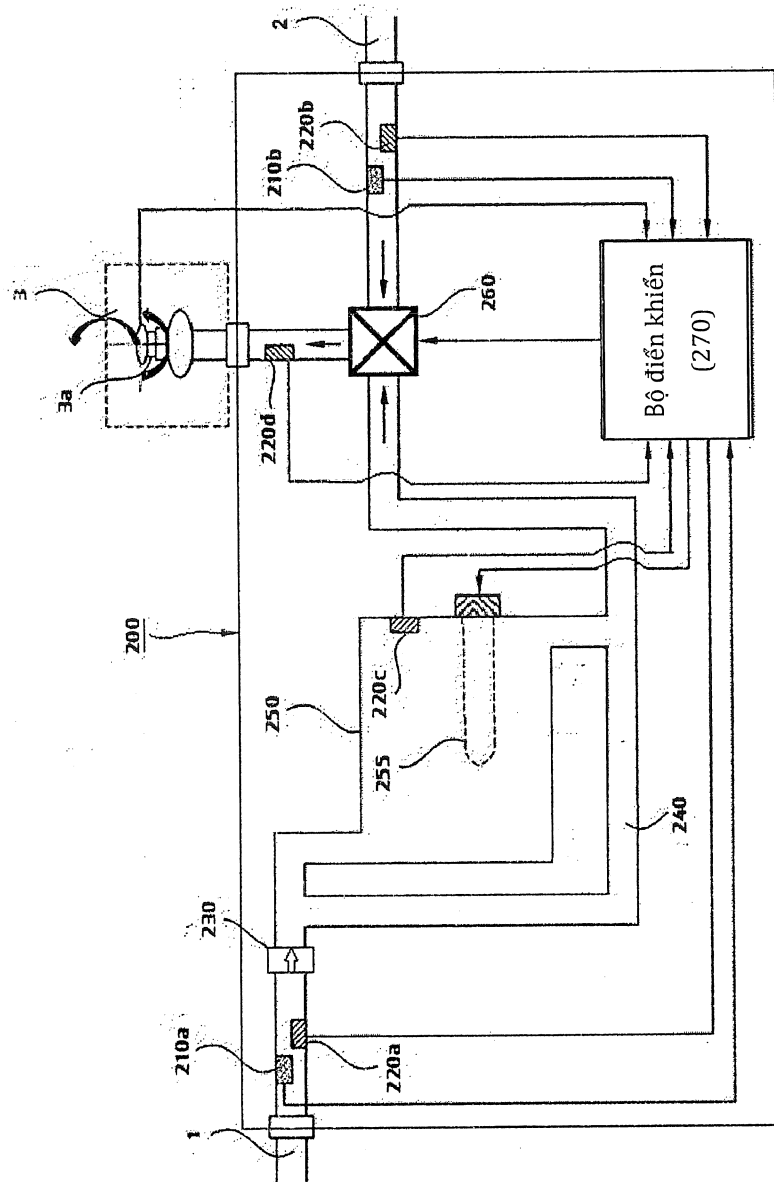


FIG. 10

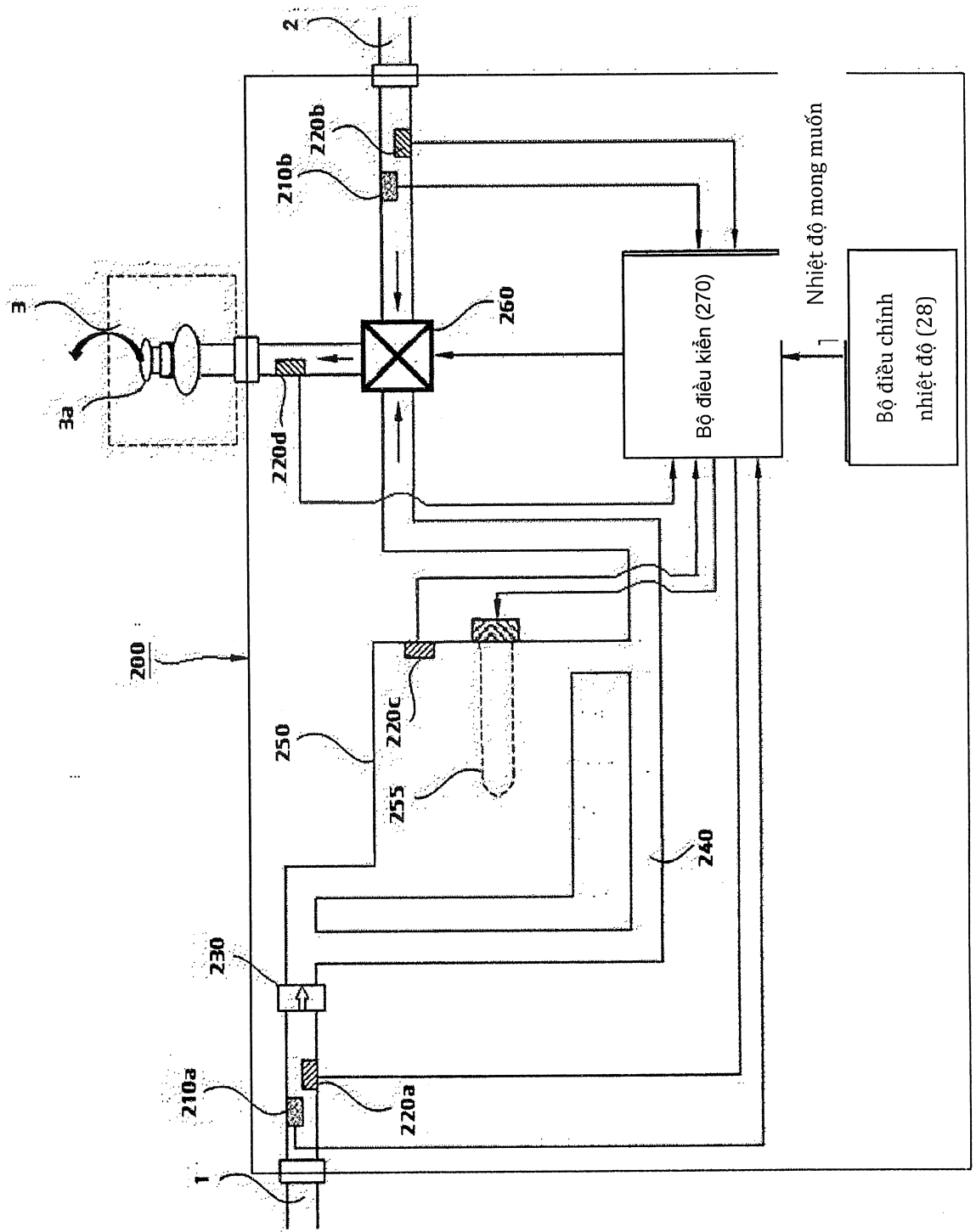


FIG. 11

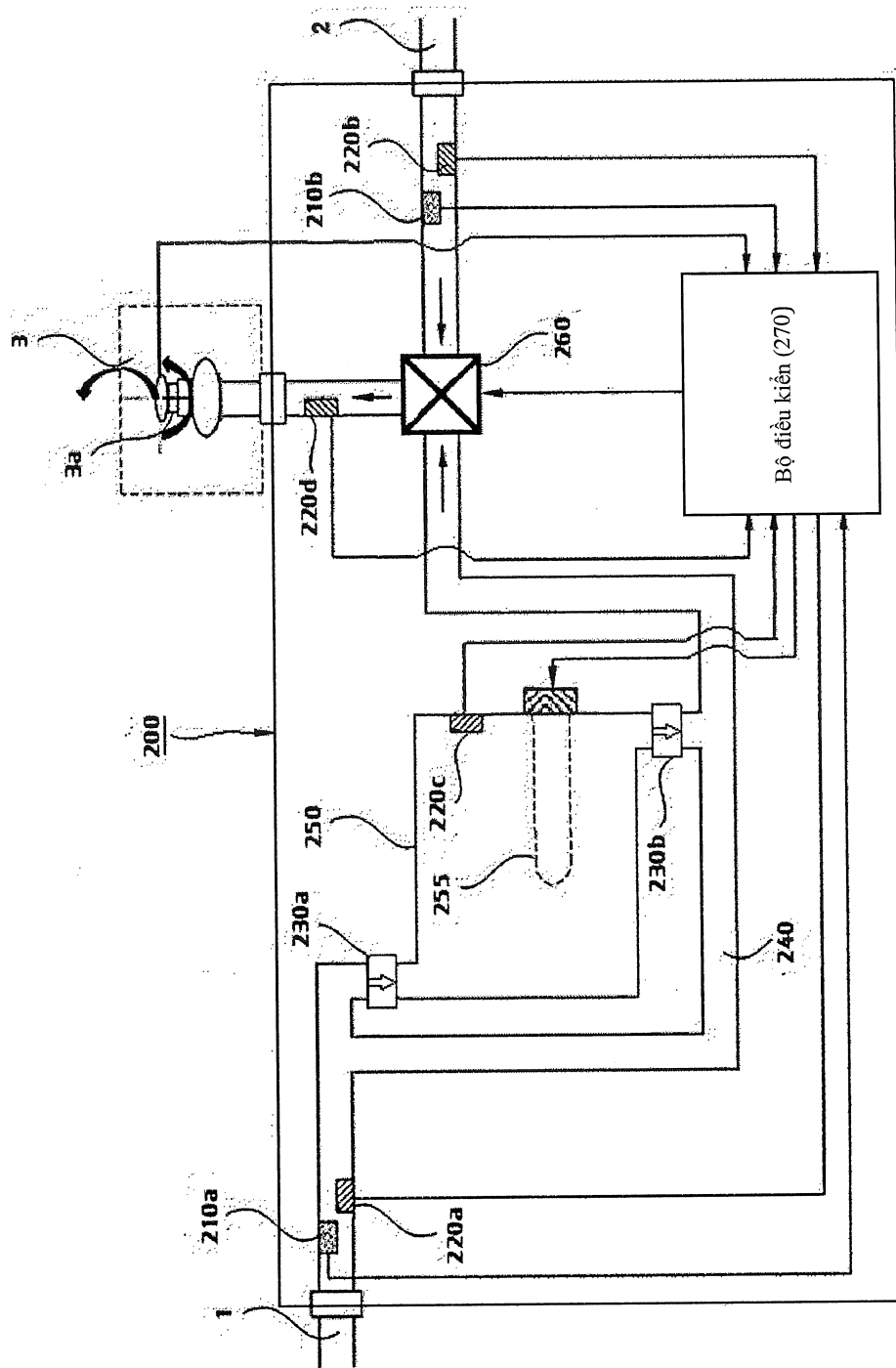


FIG. 12

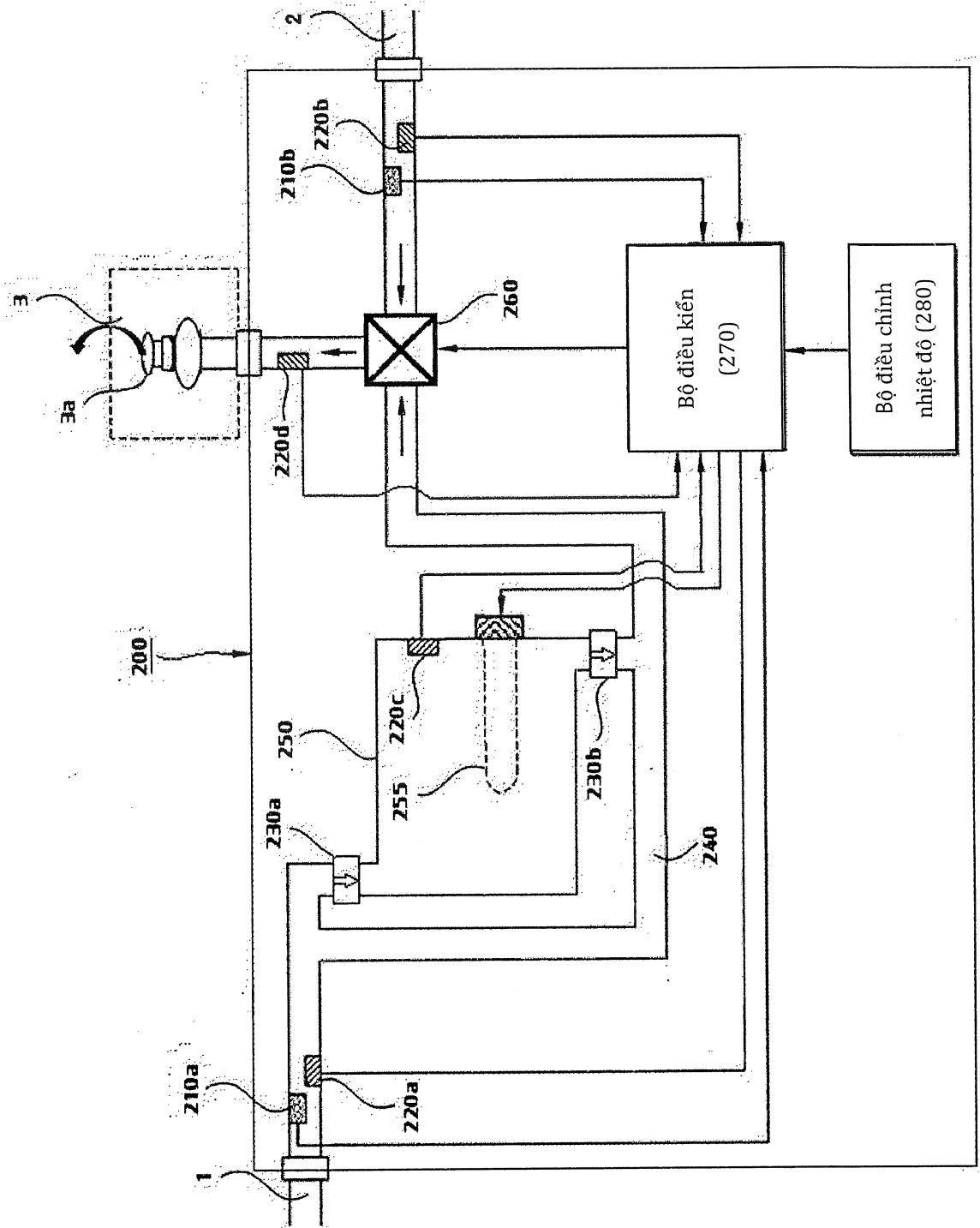


FIG. 13

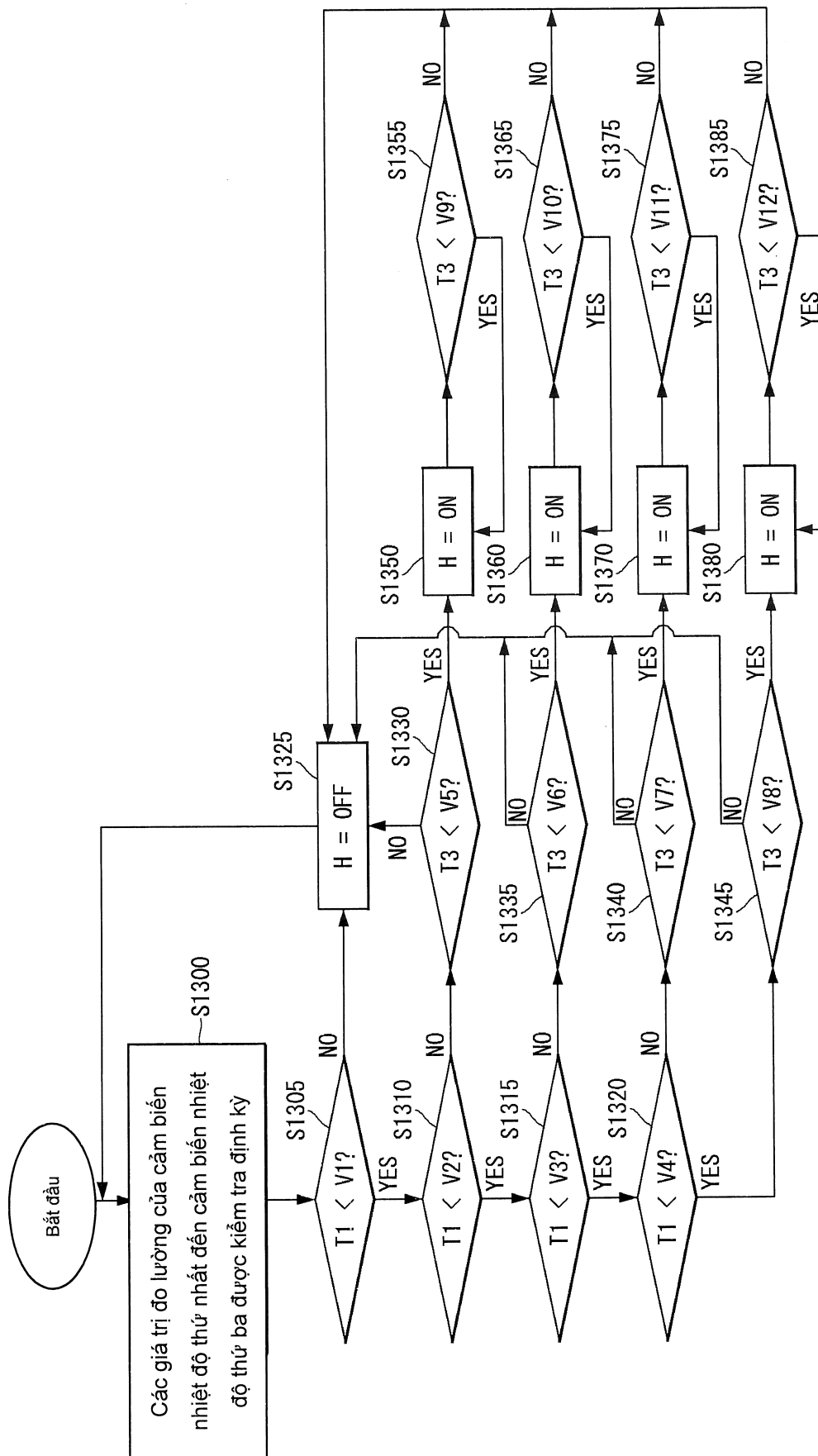


FIG. 14

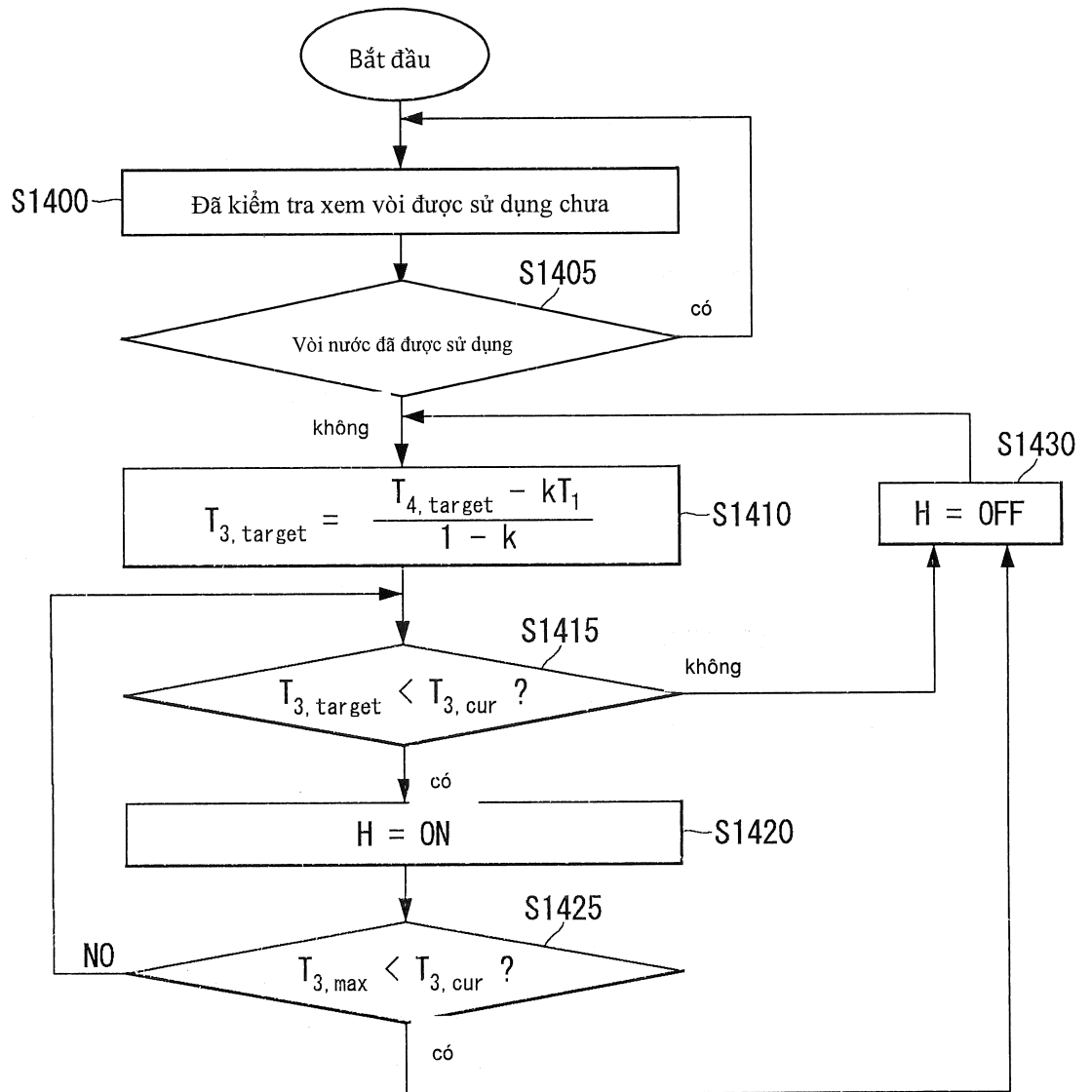


FIG. 15

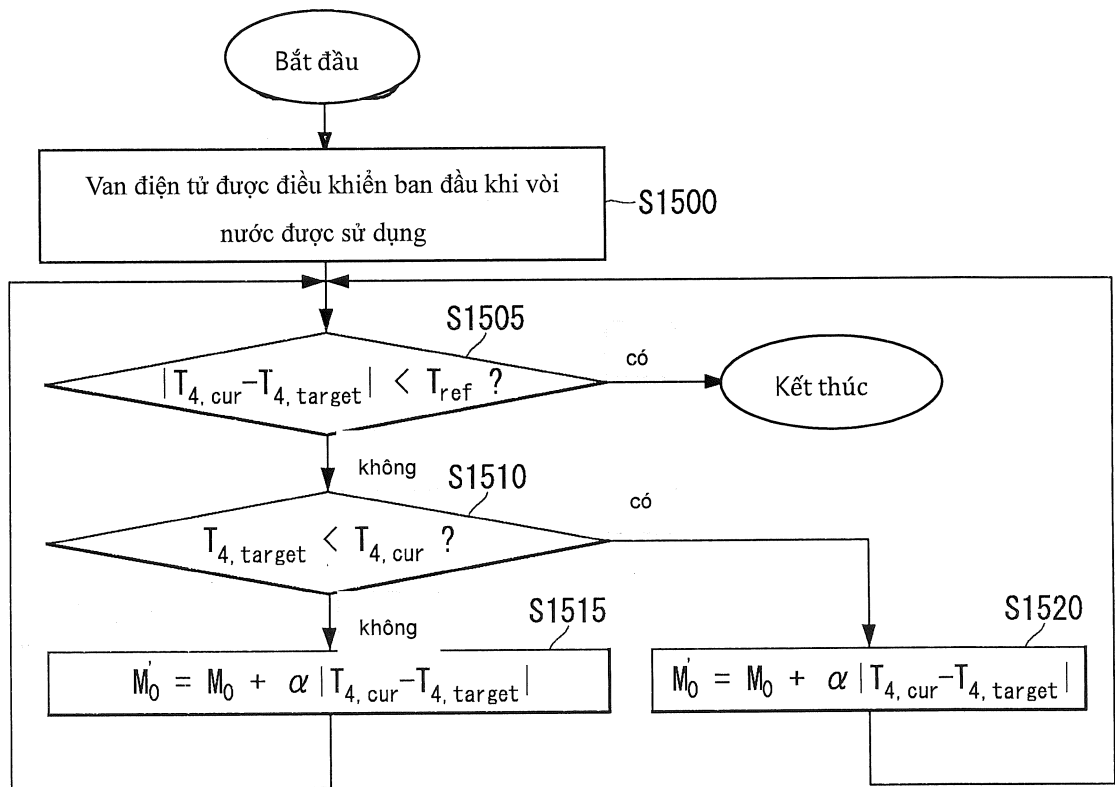


FIG. 16

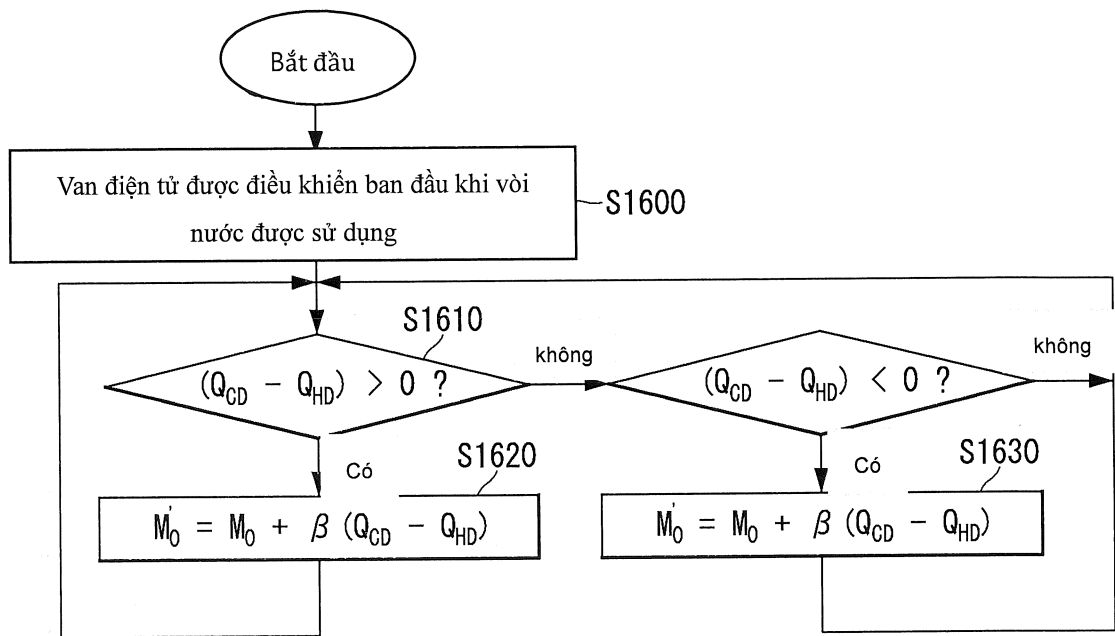


FIG. 17

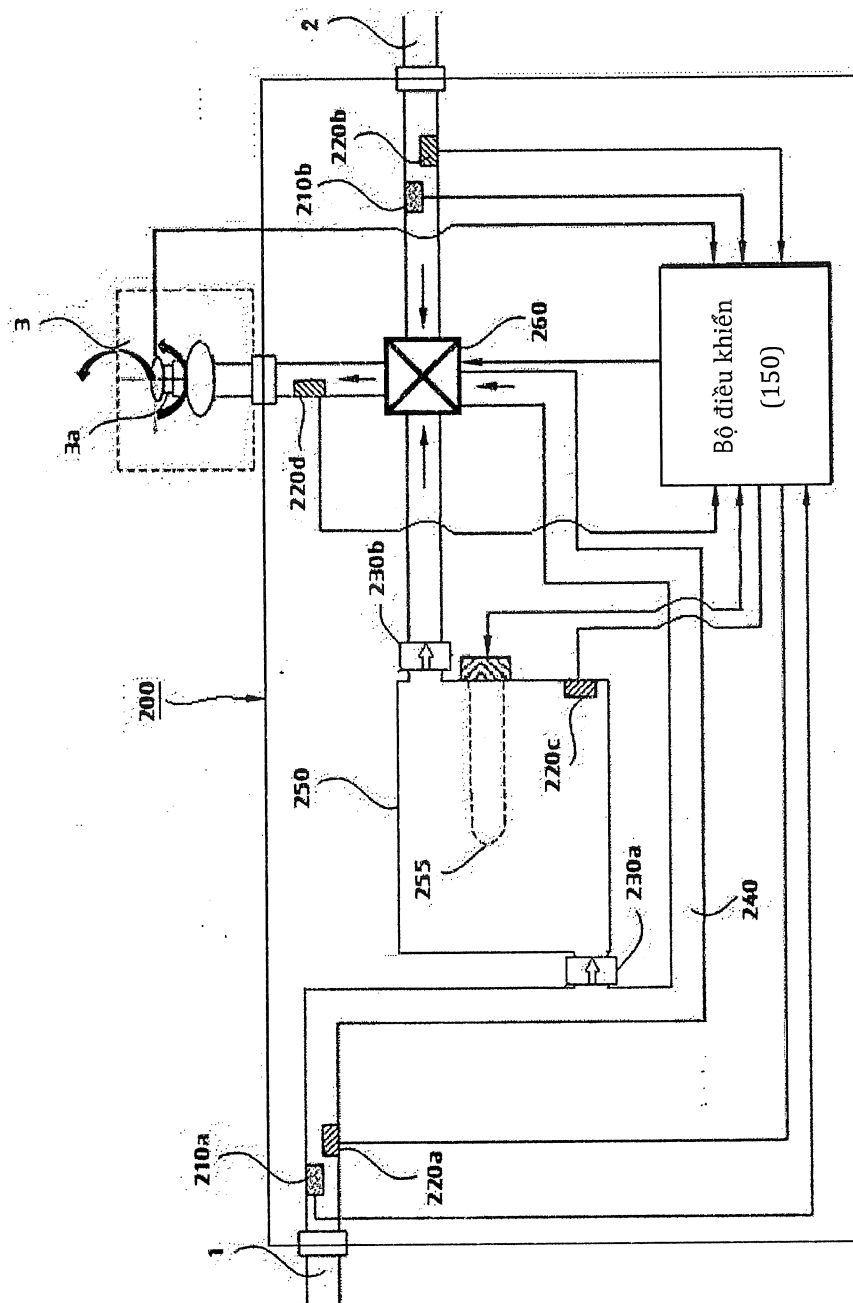


FIG. 18

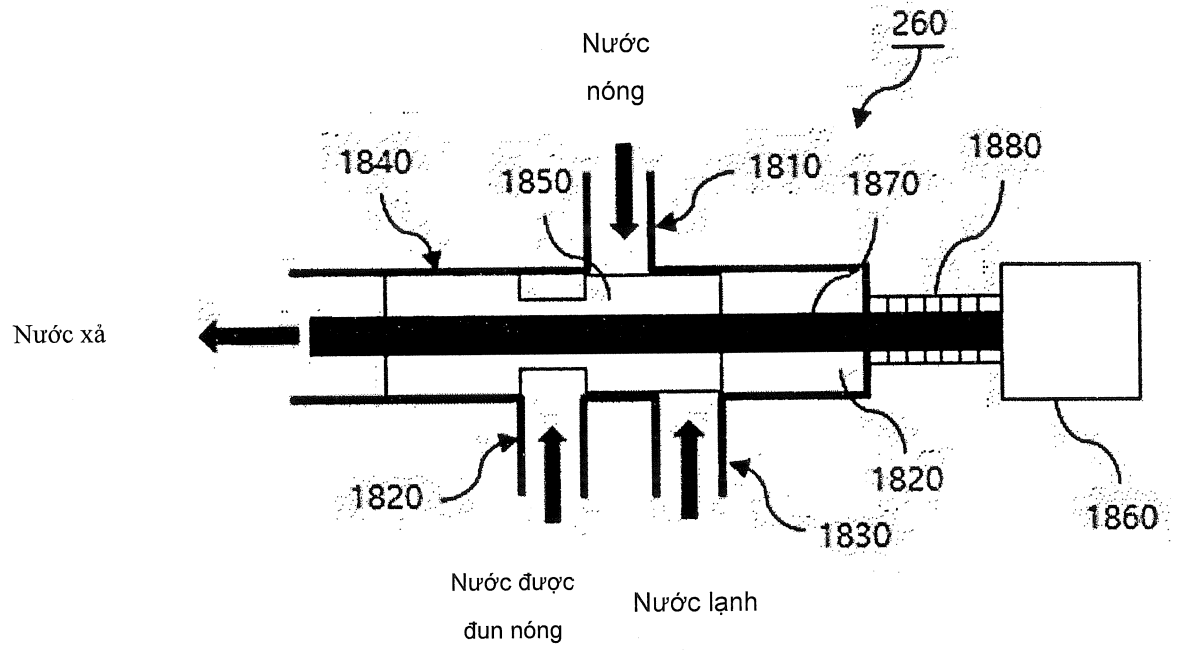


FIG. 19

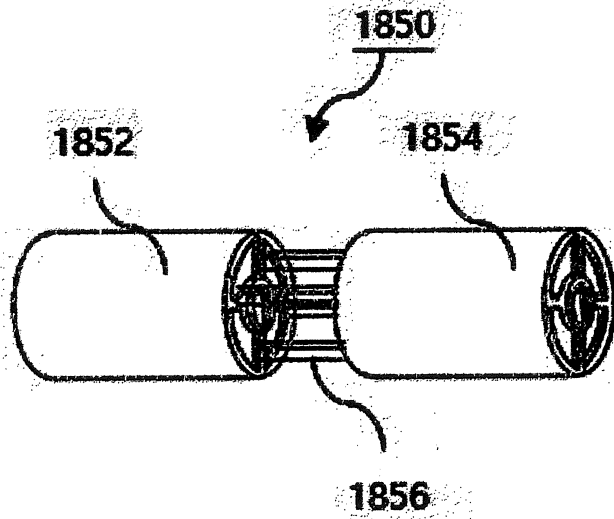


FIG. 20

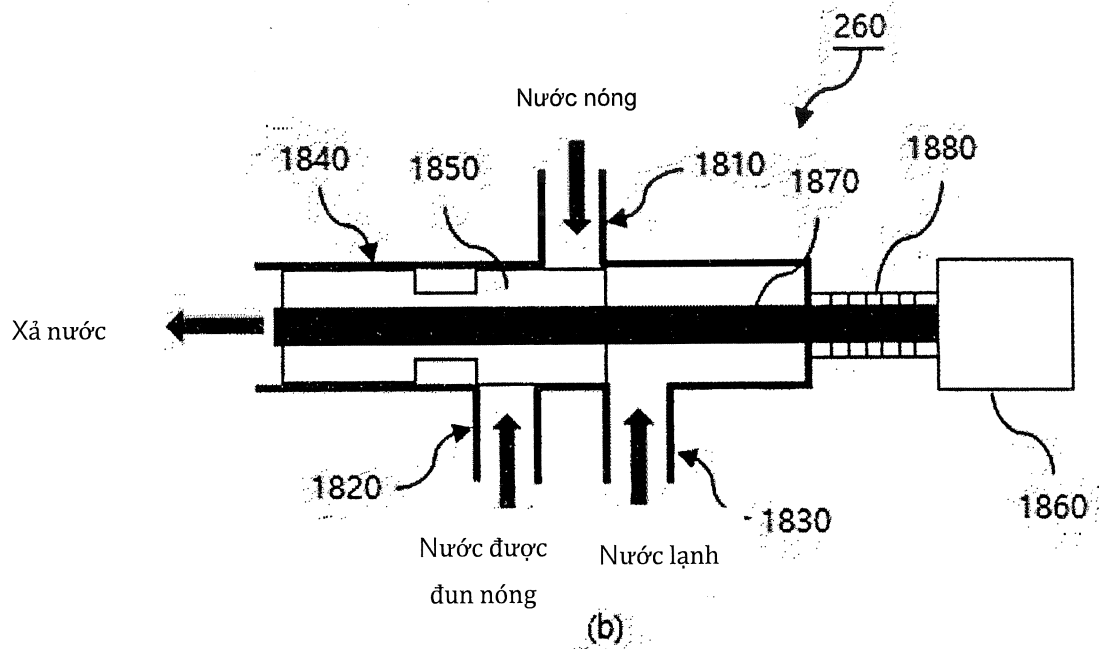
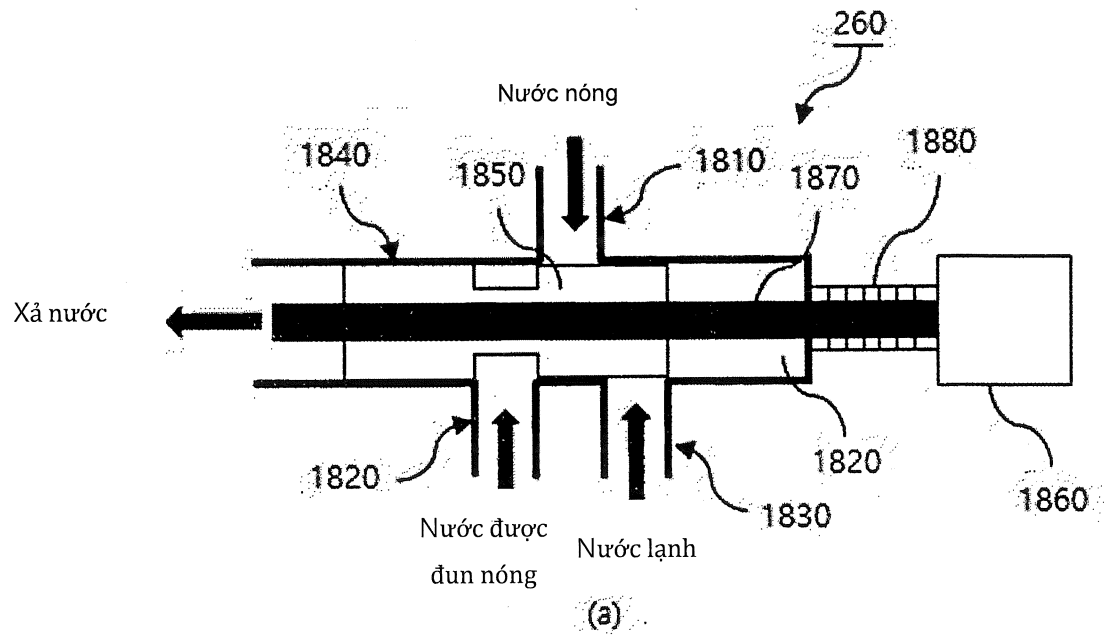


FIG. 21

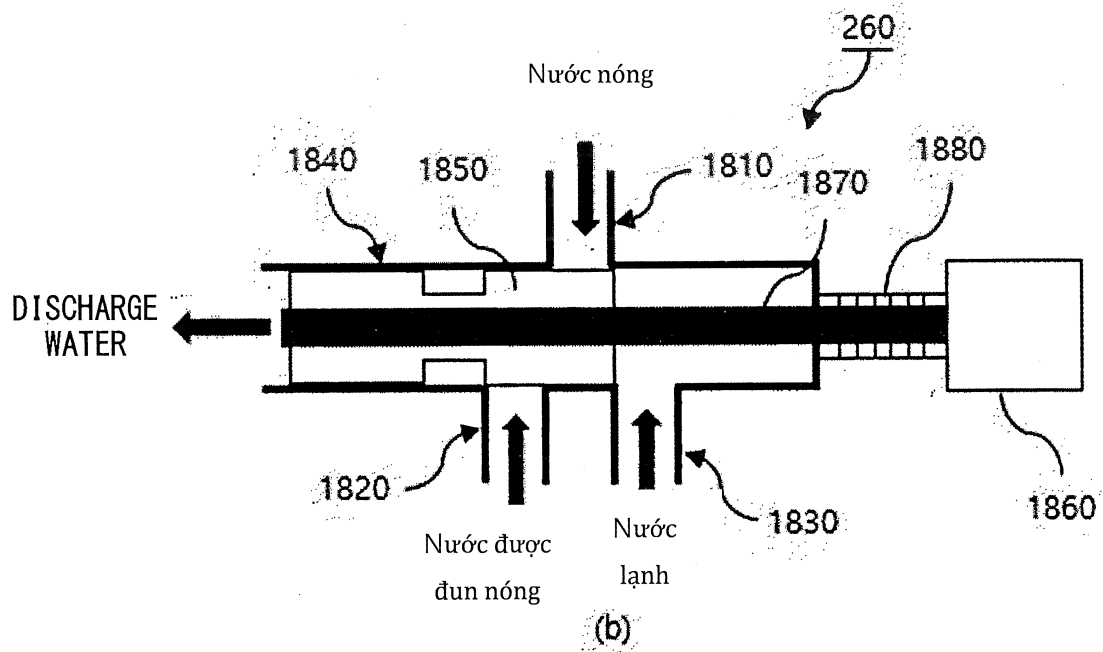
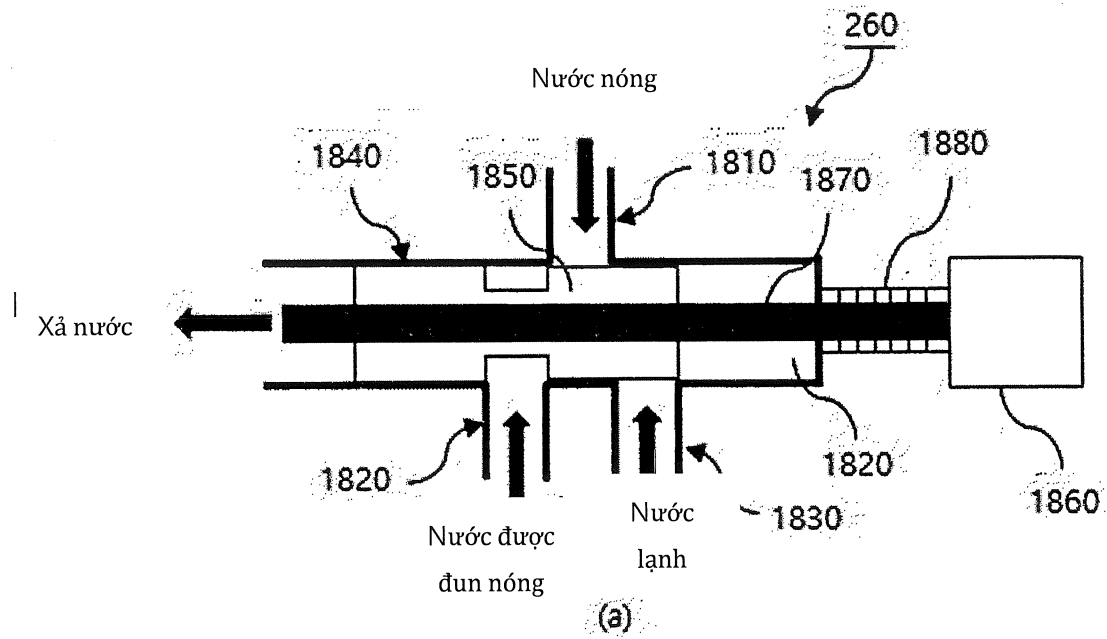


FIG. 22

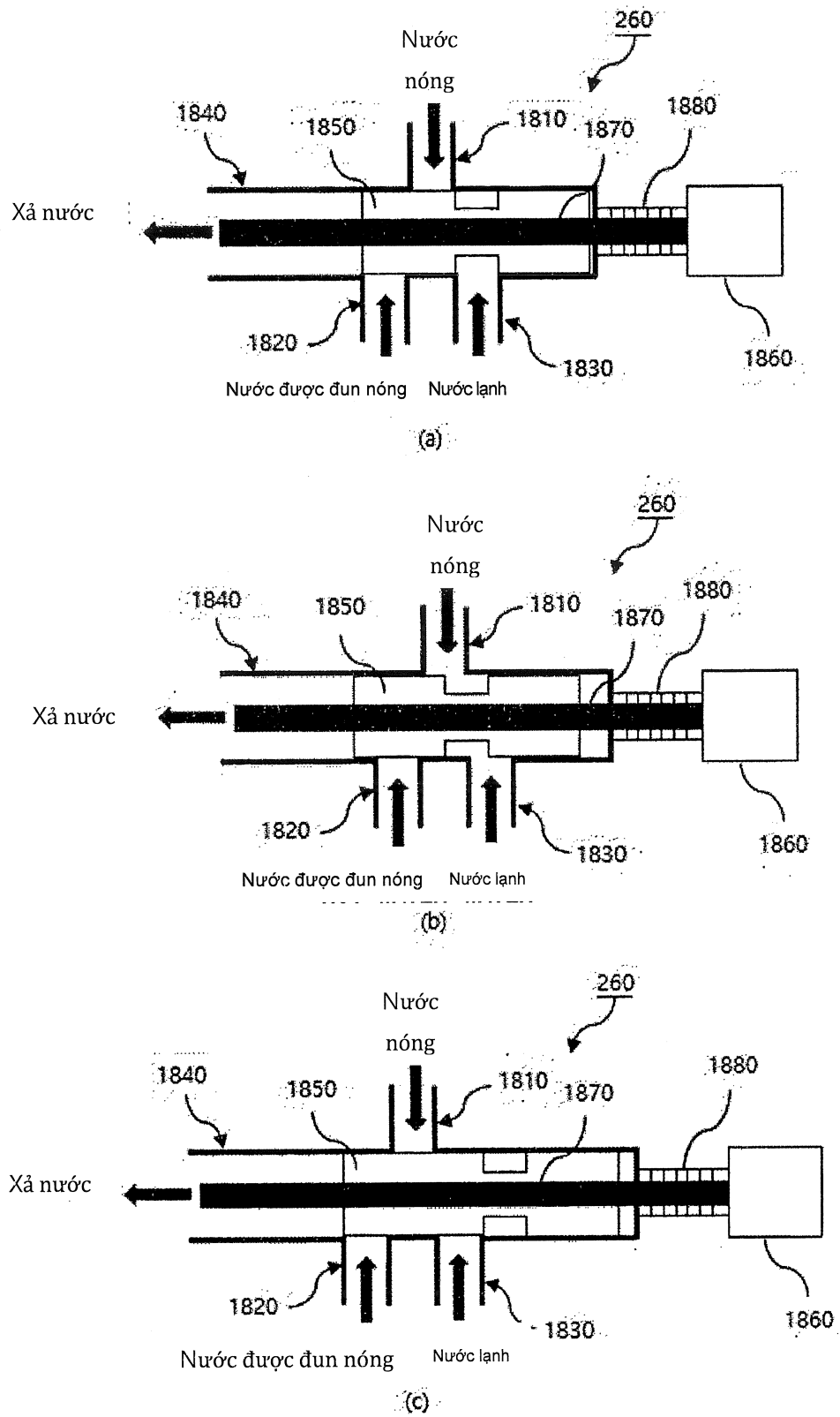


FIG. 23

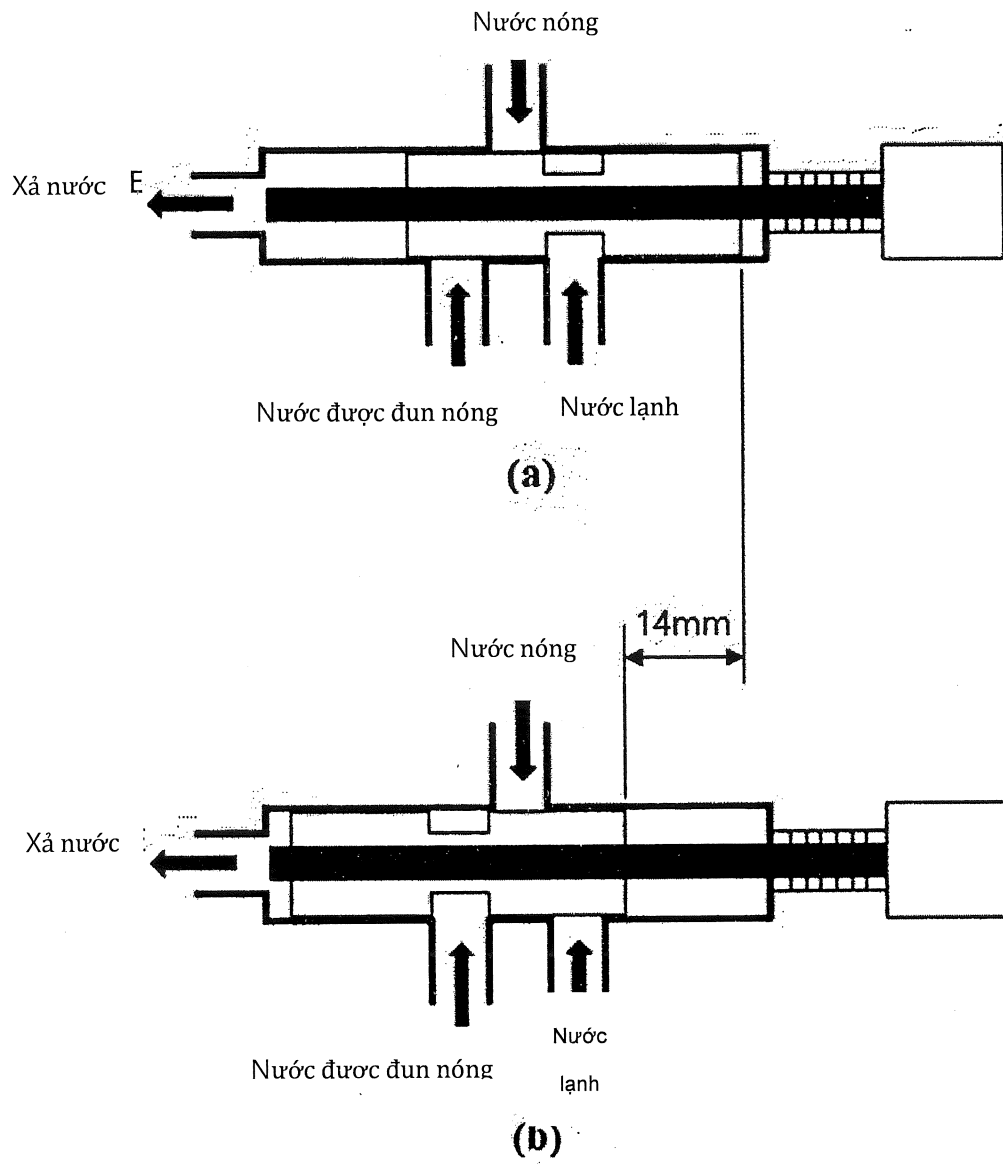


FIG. 24

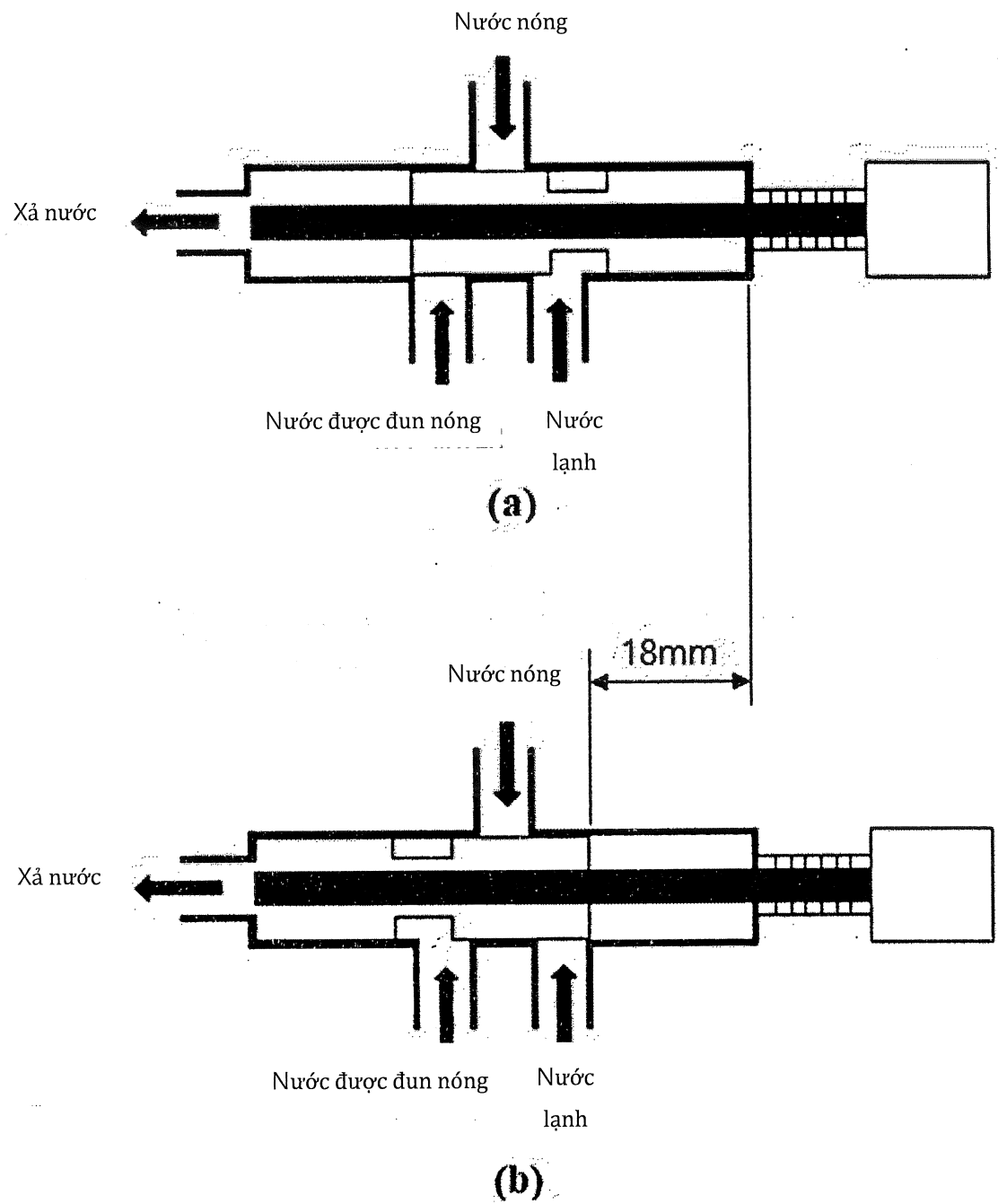


FIG. 25

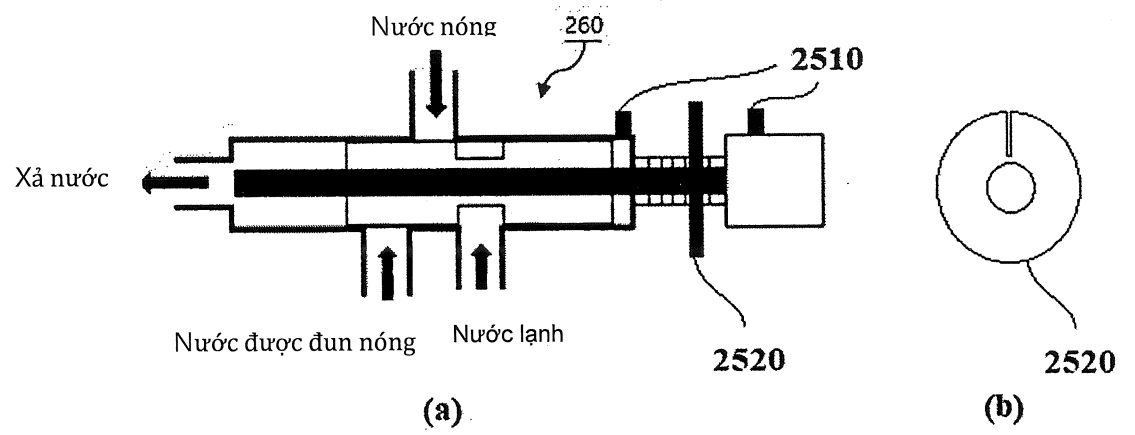


FIG. 26

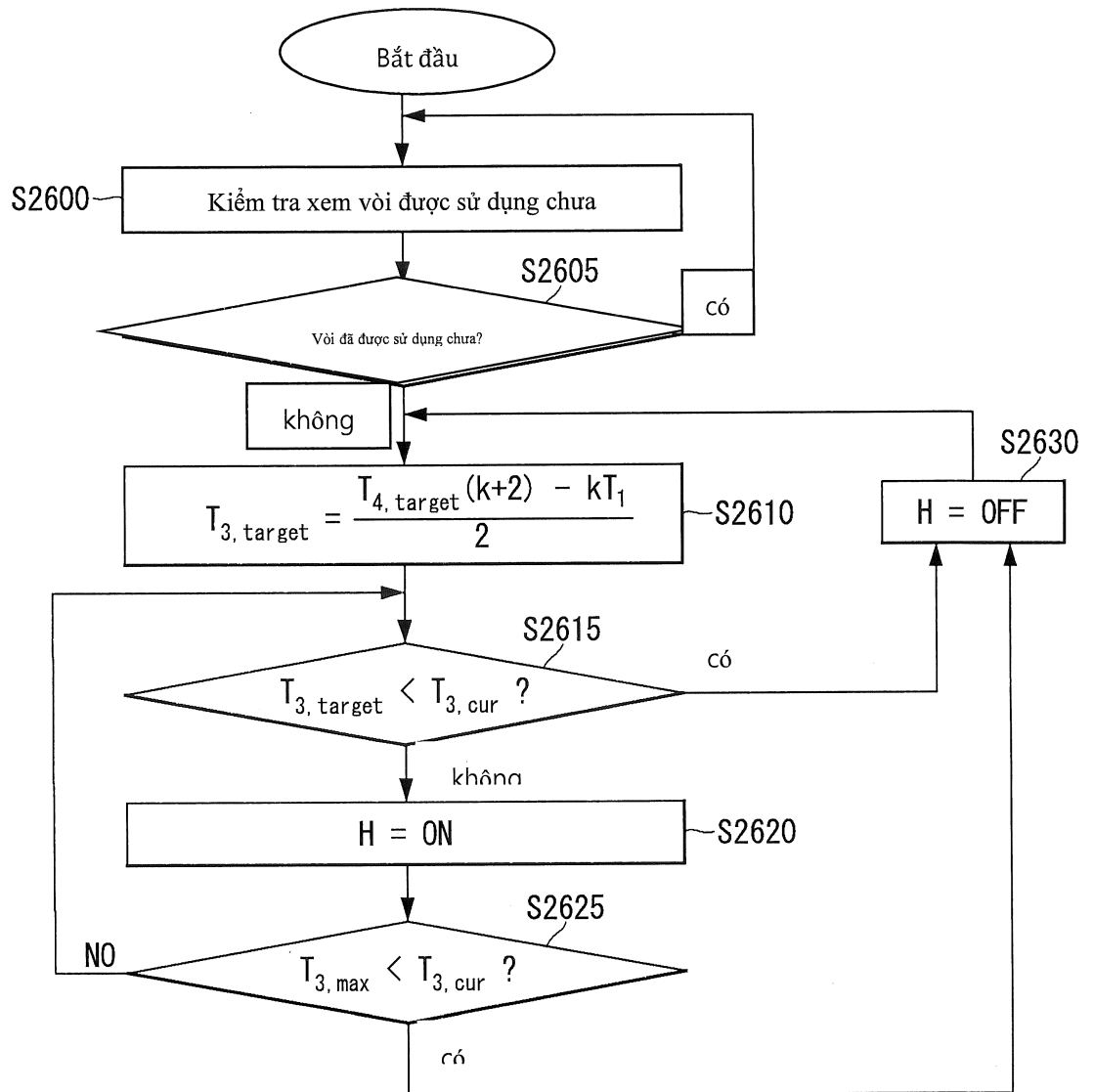


FIG. 27

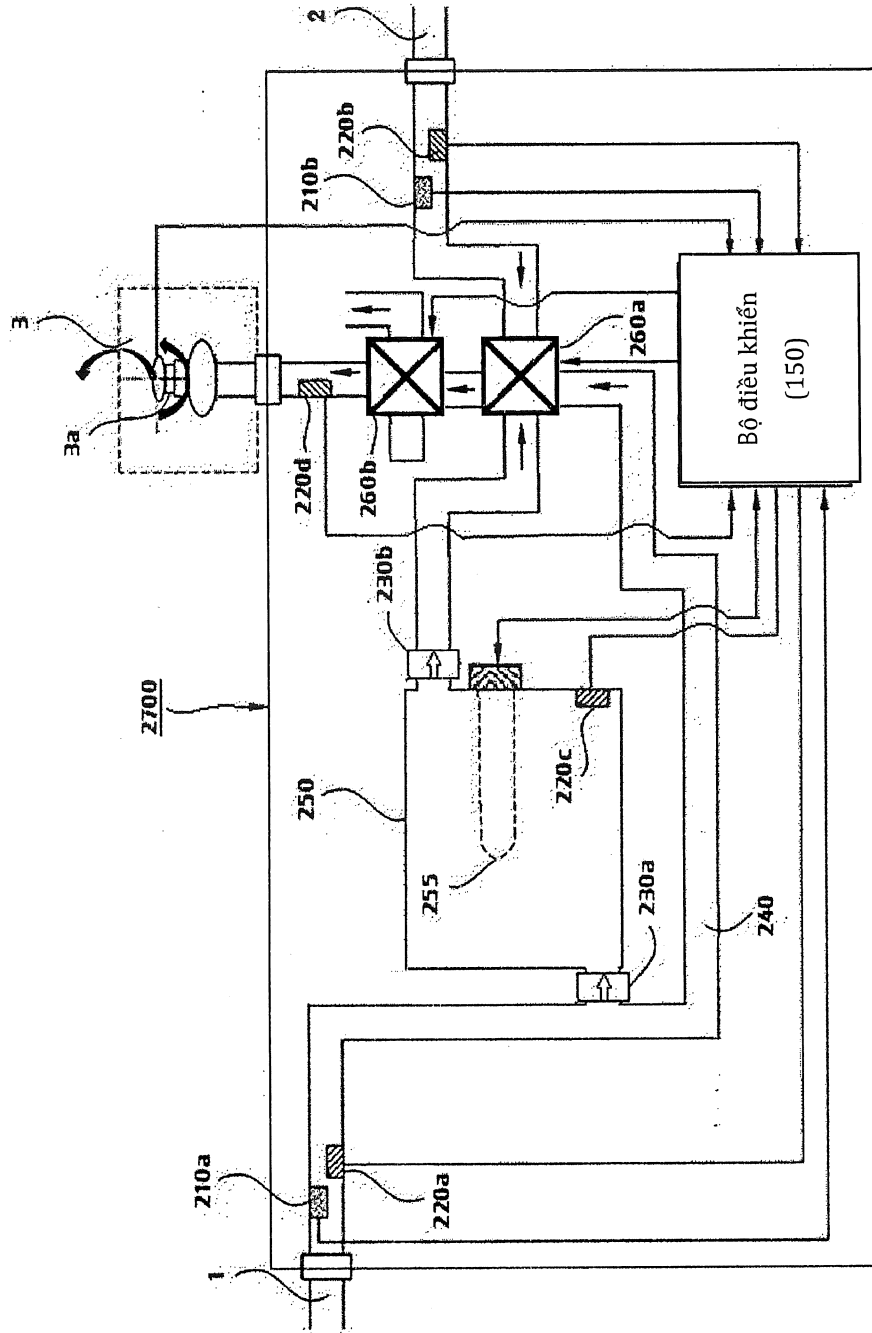


FIG. 28

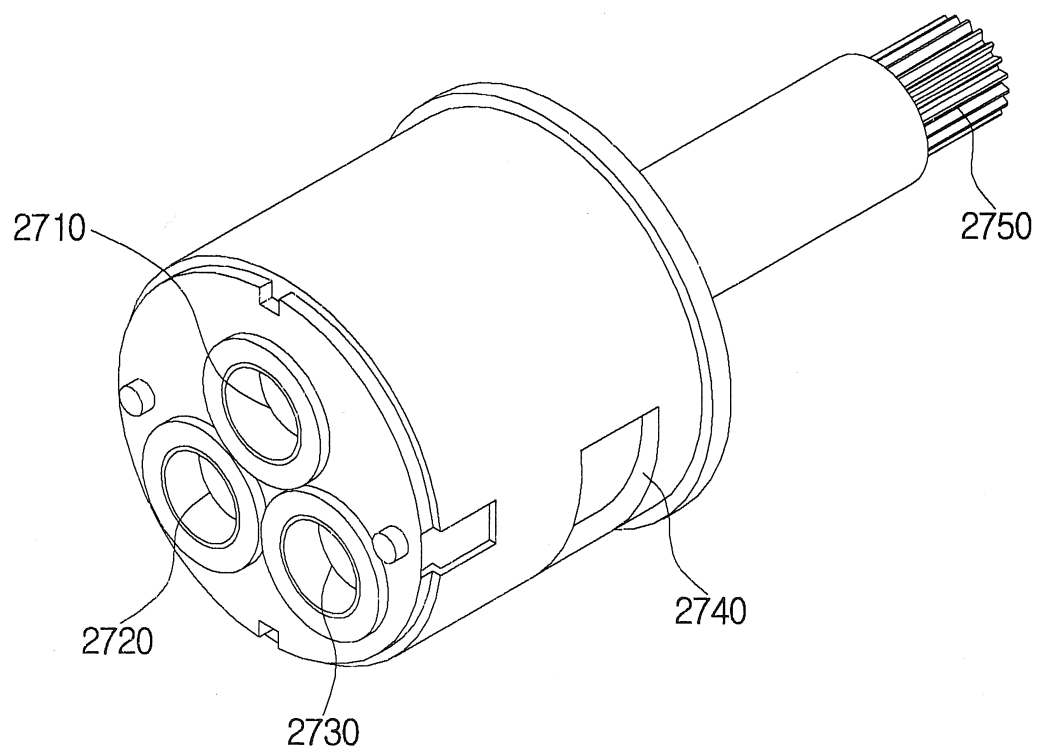


FIG. 29

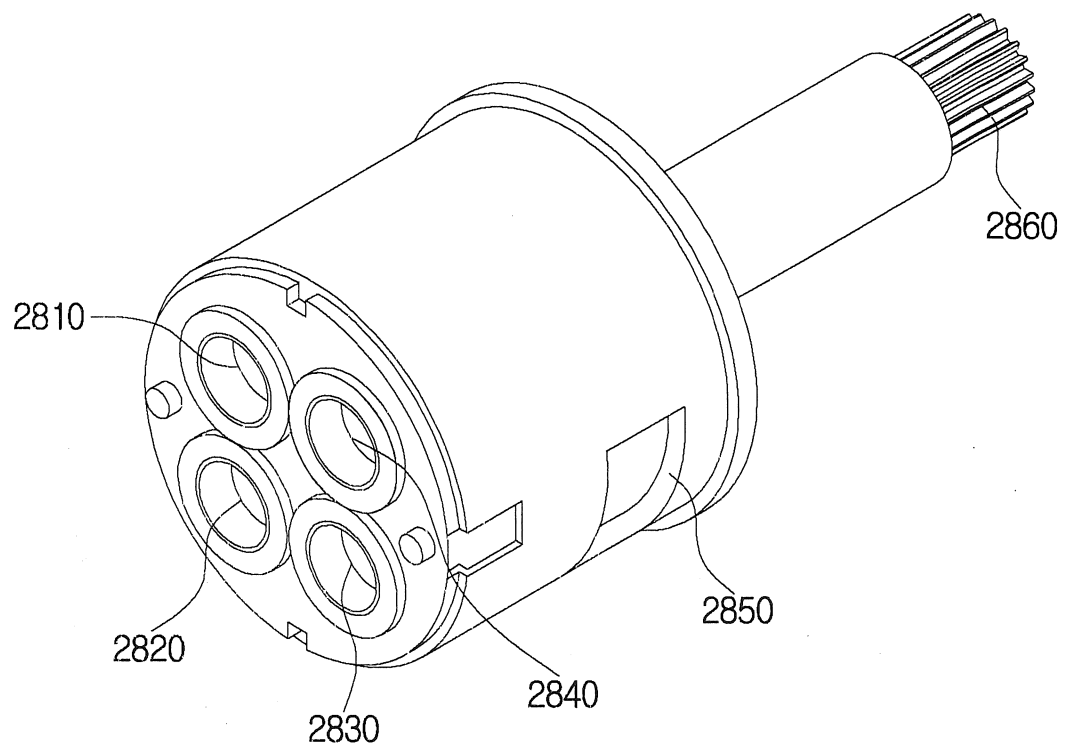


FIG. 30

