



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0041961

(51)^{2020.01} F22B 37/48; F23J 3/00

(13) B

(21) 1-2022-00797

(22) 15/06/2020

(86) PCT/JP2020/023412 15/06/2020

(87) WO2021/039031 04/03/2021

(30) 2019-153910 26/08/2019 JP

(45) 25/12/2024 441

(43) 25/05/2022 410

(73) MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD. (JP)

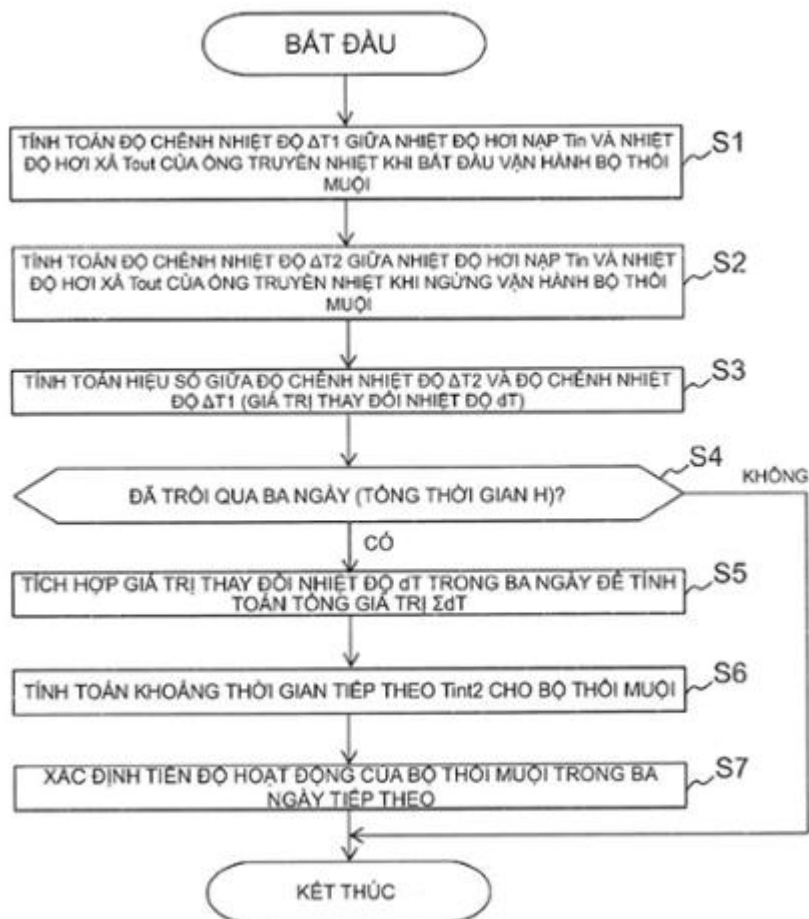
2-3, Marunouchi 3-Chome, Chiyoda-ku, Tokyo 1008332 Japan

(72) DOI Tomohiro (JP); GONDO Hiroshi (JP).

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

(54) HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN BỘ THỔI MUỘI

(57) Sáng chế làm tăng hiệu suất hoạt động của bộ thổi muối, đồng thời ngăn chặn sự thay đổi về nhiệt độ hơi của ống truyền nhiệt. Hệ thống điều khiển bộ thổi muối này được cung cấp: bộ thổi muối (30) phun hơi lên bề mặt của ống truyền nhiệt (6); bộ cảm biến nhiệt độ đầu vào (20d) phát hiện nhiệt độ hơi nạp (T_{in}) của ống truyền nhiệt; bộ cảm biến nhiệt độ đầu ra (20e) phát hiện nhiệt độ hơi xả (T_{out}) của ống truyền nhiệt; và bộ điều khiển (100). Hệ thống điều khiển bộ thổi muối có đặc trưng là bộ điều khiển tính giá trị thay đổi nhiệt độ (dT) là hiệu số giữa độ chênh nhiệt độ thứ nhất ($\Delta T1$) và độ chênh nhiệt độ thứ hai ($\Delta T2$), các độ chênh nhiệt độ này là giữa nhiệt độ hơi nạp và nhiệt độ hơi xả tại thời điểm thứ nhất và thời điểm thứ hai tương ứng trong quá trình hoạt động của bộ thổi muối, và xác định khoảng thời gian hoạt động của bộ thổi muối để giữ cho giá trị thay đổi nhiệt độ trong phạm vi của giá trị mục tiêu.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

[0001]

Sáng chế này đề cập đến hệ thống điều khiển bộ thổi muối.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

[0002]

Lò hơi đốt nhiên liệu rắn, chẳng hạn như than được nghiền mịn, phun nhiên liệu rắn dạng bột từ vòi đốt nhiên liệu vào lò, để đốt nhiên liệu rắn trong lò đó. Lò hơi được cung cấp nhiều ống truyền nhiệt tạo thành bộ quá nhiệt và bộ hâm nóng, muối và những loại tương tự (do sự đốt cháy trong quá trình vận hành lò hơi) bám vào ống truyền nhiệt, dưới dạng xỉ. Khi tiếp tục cho lò hơi hoạt động khi có xỉ bám vào các ống truyền nhiệt, hiệu quả trao đổi nhiệt của ống truyền nhiệt sẽ giảm xuống. Do đó, bộ thổi muối được vận hành định kỳ để loại bỏ xỉ bám vào các ống truyền nhiệt.

[0003]

Tài liệu bằng sáng chế 1 mô tả ví dụ về phương pháp điều khiển bộ thổi muối. Phương pháp này bao gồm: bước đo nhiệt độ hơi ở đầu ra lò hơi tại thời điểm bộ thổi muối hoạt động; bước tính toán sự biến động của độ lệch tối đa giữa các độ lệch giữa giá trị đo được và giá trị điều khiển được xác định trước; và bước thay đổi áp suất chất lỏng đã phun tại thời điểm bộ thổi muối được vận hành tiếp theo dựa trên phạm vi biến động tối đa, bằng cách tăng hoặc giảm áp suất chất lỏng đã phun cho lần vận hành trước.

[0004]

Với phương pháp điều khiển được mô tả trong Tài liệu bằng sáng chế 1, áp suất chất lỏng đã phun của bộ thổi muối có thể được điều chỉnh, theo đó có thể ngăn chặn sự biến động về nhiệt độ hơi và áp suất hơi tại đầu ra của lò hơi do vận hành bộ thổi muối.

Danh sách tài liệu tham chiếu

Tài liệu bằng sáng chế

[0005]

Tài liệu bằng sáng chế 1: JP 3615776 B

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Đề tài kỹ thuật cần xử lý

[0006]

Tuy nhiên, trong Tài liệu bằng sáng chế 1, khoảng thời gian hoạt động của bộ thổi muối là cố định, và do đó, có một số điểm cải tiến về mặt vận hành hiệu quả bộ thổi muối.

[0007]

Sáng chế được đưa ra theo quan điểm trên và mục tiêu của sáng chế là cung cấp hệ thống điều khiển bộ thổi muối có khả năng tăng hiệu suất hoạt động của bộ thổi muối, đồng thời ngăn chặn sự thay đổi về nhiệt độ hơi của ống truyền nhiệt do hoạt động của bộ thổi muối.

Giải pháp cho đề tài

[0008]

Sáng chế đại diện để đạt mục tiêu được mô tả ở trên, liên quan đến hệ thống điều khiển bộ thổi muối bao gồm: bộ thổi muối phun hơi lên bề mặt của ống truyền nhiệt được cung cấp trong lò hơi; bộ cảm biến nhiệt độ đầu vào phát hiện nhiệt độ hơi nạp của ống truyền nhiệt; bộ cảm biến nhiệt độ đầu ra phát hiện nhiệt độ hơi xả của ống truyền nhiệt; và bộ điều khiển điều khiển hoạt động của bộ thổi muối dựa trên tín hiệu phát hiện được đưa vào từ bộ cảm biến nhiệt độ đầu vào và bộ cảm biến nhiệt độ đầu ra. Bộ điều khiển tính toán giá trị thay đổi nhiệt độ là hiệu số giữa độ chênh nhiệt độ thứ nhất và độ chênh nhiệt độ thứ hai, độ chênh nhiệt độ thứ nhất là hiệu số giữa nhiệt độ hơi nạp và nhiệt độ hơi xả tại thời điểm thứ nhất trong quá trình hoạt động của bộ thổi muối, độ chênh nhiệt độ thứ hai là hiệu số giữa nhiệt độ hơi nạp và nhiệt độ hơi xả tại thời điểm thứ hai trong quá trình hoạt động của bộ thổi muối, và bộ điều khiển xác định khoảng thời gian hoạt động của bộ thổi muối sao cho giá trị thay đổi nhiệt độ trong phạm vi của giá trị mục tiêu.

Các lợi ích của sáng chế

[0009]

Hệ thống điều khiển bộ thổi muối theo sáng chế có thể làm tăng hiệu suất hoạt động của bộ thổi muối, đồng thời ngăn chặn sự thay đổi về nhiệt độ hơi của ống truyền nhiệt do hoạt động của bộ thổi muối. Các mục tiêu, cấu hình và hiệu quả khác với những gì được mô tả ở trên sẽ trở nên rõ ràng từ phần mô tả các phương án được mô tả bên dưới.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

[0010]

HÌNH 1 là hình nhìn từ phía bên minh họa cấu hình tổng thể của lò hơi mà sáng chế được áp dụng.

HÌNH 2 là sơ đồ hệ thống hơi của lò hơi.

HÌNH 3 là hình chiếu sơ đồ minh họa cấu trúc của bộ thổi muối.

HÌNH 4 là sơ đồ khối minh họa cấu hình điện của bộ điều khiển.

HÌNH 5 là lưu đồ minh họa quy trình xử lý để xác định tiến độ hoạt động của bộ thổi muối theo phương án thứ nhất.

HÌNH 6A là sơ đồ minh họa tiến độ hoạt động của bộ thổi muối trong lĩnh vực kỹ thuật trước đây.

HÌNH 6B là sơ đồ minh họa tiến độ hoạt động của bộ thổi muối theo phương án thứ nhất.

HÌNH 7 là sơ đồ minh họa ví dụ hiển thị của màn hình.

HÌNH 8 là sơ đồ minh họa ví dụ hiển thị trang tiếp theo của màn hình.

HÌNH 9 là lưu đồ minh họa quy trình xử lý để xác định tiến độ hoạt động của bộ thổi muối theo phương án thứ hai.

HÌNH 10 là biểu đồ minh họa sự tương quan giữa chế độ hoạt động và giá trị mục tiêu.

HÌNH 11 là sơ đồ minh họa quy trình xử lý để xác định tiến độ hoạt động của bộ thổi muối theo phương án thứ ba.

HÌNH 12 là sơ đồ minh họa sự tương quan giữa chế độ hoạt động và áp suất hơi phun.

HÌNH 13 là lưu đồ minh họa quy trình xử lý để xác định tiến độ hoạt động của bộ thổi muối theo phương án thứ tư.

HÌNH 14 là sơ đồ minh họa sự tương quan giữa chế độ hoạt động và tốc độ quay.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

[0011]

Phương án thứ nhất

Các phương án của hệ thống điều khiển bộ thổi muối theo sáng chế sẽ được mô tả bên dưới theo hình vẽ. HÌNH 1 là hình nhìn từ phía bên minh họa cấu hình tổng thể của lò hơi mà sáng chế được áp dụng. Như được minh họa trong HÌNH 1, lò hơi 1 bao gồm lò 2, phần lồng 3, và vách bên phụ 4 thông giữa lò 2 và phần lồng 3 với nhau. Lò 2 được cung cấp khoang gió 5 để thổi không khí vào lò 2, và khoang gió 5 được cung cấp vòi đốt (không được minh họa) để thổi than được nghiền mịn (là nhiên liệu rắn) vào lò 2 và đốt than nghiền mịn này. Nhiều bộ trao đổi nhiệt bao gồm nhiều ống truyền nhiệt (nhóm ống truyền nhiệt) 6 được cung cấp trong lò 2, vách bên phụ 4 và phần lồng 3. Lưu ý rằng các bộ trao đổi nhiệt này bao gồm bộ quá nhiệt sơ cấp 13, bộ quá nhiệt thứ cấp 14, bộ quá nhiệt cấp ba 15, bộ hâm nóng sơ cấp 16, bộ hâm nóng thứ cấp 17 và bộ phận tiết kiệm 10 (xem HÌNH 2).

[0012]

Khi nhiên liệu được phun từ vòi đốt trong khi dẫn không khí vào lò 2 từ khoang gió 5 và than nghiền mịn được đốt trong lò 2, khí đốt ở nhiệt độ cao sẽ được tạo ra. Khí đốt được tạo ra trong lò 2 bay vào lò 2, vách bên phụ 4 và phần lồng 3 theo thứ tự này, và cuối cùng được thải ra ngoài thông qua ống khói (không được minh họa). Khí đốt ở nhiệt độ cao trao đổi nhiệt với chất lỏng trong các ống truyền nhiệt 6 trong quá trình đi qua lò 2, vách bên phụ 4 và phần lồng 3. Kết quả là tạo ra hơi nước quá nhiệt ở nhiệt độ cao.

[0013]

Tiếp theo là mô tả hệ thống hơi nước của lò hơi 1. HÌNH 2 là sơ đồ hệ thống hơi của lò hơi 1 được minh họa trong HÌNH 1. Như được minh họa trong HÌNH 2, nước cấp được cung cấp qua đường nước cấp trao đổi nhiệt với khí đốt trong khi đi qua bộ phận tiết kiệm 10, vách lò (vách nước) 11, bộ tách nước 12, bộ quá nhiệt sơ cấp 13, bộ quá nhiệt thứ cấp 14 và bộ quá nhiệt cấp ba 15 theo thứ tự này, để biến thành hơi quá nhiệt có nhiệt độ cao/áp suất cao nhằm cung cấp cho tuabin cao áp 18. Hơi chiết xuất từ tuabin áp suất cao 18 được trao đổi nhiệt với khí đốt trong khi đi qua bộ hâm nóng sơ cấp 16 và bộ hâm nóng thứ cấp 17 theo thứ tự này, để biến thành hơi được hâm nóng. Hơi hâm nóng này được cung cấp cho tuabin áp suất thấp 19,

và sau đó quay về bình ngưng. Đầu vào và đầu ra hơi của bộ trao đổi nhiệt được cung cấp các bộ cảm biến nhiệt độ 20a đến 20i để phát hiện nhiệt độ hơi.

[0014]

Xem lại HÌNH 1, lò hơi 1 được cung cấp nhiều bộ thổi muối 30A, B, C, ... 40A, B, C Lưu ý rằng trong mô tả sau đây, bộ thổi muối 30A, B, C, ... có thể được gọi đơn giản là bộ thổi muối 30, khi những bộ này không cần phân biệt với nhau. Điều tương tự cũng áp dụng cho bộ thổi muối 40A, B, C,

[0015]

Bộ thổi muối 30 loại bỏ xỉ bám trên bề mặt của các ống truyền nhiệt 6 tạo thành các bộ trao đổi nhiệt 10, 13, 14, 15, 16 và 17. Bộ thổi muối 40 loại bỏ xỉ bám vào vách trong của vách lò 11.

[0016]

Tiếp theo, cấu trúc của bộ thổi muối 30 sẽ được mô tả. HÌNH 3 là hình chiếu sơ đồ minh họa cấu trúc của bộ thổi muối 30 được minh họa trong HÌNH 1. Bộ thổi muối 40 có cấu tạo tương tự như bộ thổi muối 30, và do đó sẽ bỏ qua mô tả về chúng.

[0017]

Như được minh họa trong HÌNH 3, bộ thổi muối 30 bao gồm khối vòi phun 32 có các lỗ phun 33 và 34, ống thổi muối (ống mà trong đó hơi của bộ thổi muối bay ra) 31 có đầu ống được ghép nối với khối vòi phun 32 và động cơ 38. Lưu ý rằng động cơ 38 và ống thổi muối 31 được ghép nối với nhau thông qua cơ cấu truyền điện lực dẫn động như bánh răng (không được minh họa), và chuyển động quay của động cơ 38 cho phép ống thổi muối 31 quay quanh trục tâm và di chuyển theo hướng chiết và chèn (hướng trục).

[0018]

Động cơ 38 được điều khiển thông qua bộ biến đổi 39 theo lệnh từ bộ điều khiển 100. Ống thổi muối 31 có phần đuôi được kết nối với ống dẫn hơi phun 35, do đó hơi có áp suất được điều chỉnh bằng van điều chỉnh áp suất hơi 37 bay trong ống thổi muối 31 và được phun vào lò 2 qua các lỗ phun 33 và 34. Với hơi nước được phun vào các ống truyền nhiệt 6 qua các lỗ phun 33 và 34, xỉ bám vào các ống truyền nhiệt 6 sẽ được loại bỏ. Tín hiệu phát hiện từ bộ cảm biến áp suất 36 được đưa vào bộ điều khiển 100, và bộ điều khiển 100 điều chỉnh van điều

chính áp suất hơi 37 để có độ mở mong muốn. Do đó, áp suất và tốc độ dòng hơi phun ra từ bộ thổi muối 30 được điều chỉnh.

[0019]

HÌNH 4 là sơ đồ khối minh họa cấu hình điện của bộ điều khiển 100. Như được minh họa trong HÌNH 4, bộ điều khiển 100 bao gồm phần cứng và phần mềm. Phần cứng bao gồm CPU 100a thực hiện tính toán để xác định tiến độ hoạt động của bộ thổi muối 30 và 40 như được mô tả sau; thiết bị lưu trữ 100b, chẳng hạn như ROM hoặc HDD lưu trữ các chương trình để thực thi tính toán theo CPU 100a; RAM 100c đóng vai trò là vùng làm việc cho CPU 100a để thực thi chương trình; và giao diện truyền thông (truyền thông I/F) 100d là giao diện mà dữ liệu được phát đến và thu từ các thiết bị khác. Phần mềm được lưu trữ trong thiết bị lưu trữ 100b và do CPU 100a thực thi. Các chức năng của bộ điều khiển 100 được thực hiện với CPU 100a tải nhiều chương trình khác nhau được lưu trữ trong thiết bị lưu trữ 100b lên RAM 100c và thực thi những chương trình này.

[0020]

Bộ điều khiển 100 nhận tín hiệu phát hiện từ bộ cảm biến nhiệt độ 20a phát hiện nhiệt độ nước cấp vào của bộ phận tiết kiệm 10, bộ cảm biến nhiệt độ 20b phát hiện nhiệt độ của nước giải nhiệt vào của vách lò 11, bộ cảm biến nhiệt độ 20c phát hiện nhiệt độ hơi nạp của bộ quá nhiệt sơ cấp 13, bộ cảm biến nhiệt độ 20d phát hiện nhiệt độ hơi xả của bộ quá nhiệt sơ cấp 13 (nhiệt độ hơi nạp của bộ quá nhiệt thứ cấp 14), bộ cảm biến nhiệt độ 20e phát hiện nhiệt độ hơi xả của bộ quá nhiệt thứ cấp 14 (nhiệt độ hơi nạp của bộ quá nhiệt cấp ba 15), bộ cảm biến nhiệt độ 20f phát hiện nhiệt độ hơi xả của bộ quá nhiệt cấp ba 15, bộ cảm biến nhiệt độ 20g phát hiện nhiệt độ hơi nạp của bộ hâm nóng sơ cấp 16, bộ cảm biến nhiệt độ 20h phát hiện nhiệt độ hơi xả của bộ hâm nóng sơ cấp 16 (nhiệt độ hơi nạp của bộ hâm nóng thứ cấp 17), và bộ cảm biến nhiệt độ 20i phát hiện nhiệt độ hơi xả của bộ hâm nóng thứ cấp 17. Bộ điều khiển 100 tiếp tục nhận thông tin về loại than được cấp vào lò hơi 1, và thông tin về chế độ hoạt động.

[0021]

Bộ điều khiển 100 thực hiện điều khiển để truyền động bộ biến đổi 39 của bộ thổi muối mong muốn 30, 40 để quay động cơ 38 phù hợp với tiến độ hoạt động của bộ thổi muối 30, 40

được mô tả sau. Nói cách khác, bộ điều khiển 100 điều khiển riêng hoạt động của từng bộ thổi muối 30 và 40.

[0022]

Bộ điều khiển 100 tiếp tục nhận tín hiệu phát hiện từ bộ cảm biến áp suất 36, và điều khiển độ mở của van điều chỉnh áp suất hơi 37 dựa trên tín hiệu phát hiện. Lưu ý rằng bộ điều khiển 100 kết nối với màn hình 50 và kết quả tính toán của bộ điều khiển 100 được hiển thị thích hợp trên màn hình 50 (xem HÌNH 7 và 8).

[0023]

Tiếp theo, quy trình xử lý để xác định tiến độ hoạt động của bộ thổi muối 30 và 40 sẽ được mô tả. HÌNH 5 là lưu đồ minh họa quy trình xử lý để xác định tiến độ hoạt động của bộ thổi muối 30 và 40. Bộ điều khiển 100 thực hiện quá trình xử lý được minh họa trong HÌNH 5 cho mỗi hoạt động của bộ thổi muối 30, 40 và khi một khoảng thời gian được xác định trước (ba ngày theo phương án hiện tại) đã trôi qua kể từ lần hoạt động đầu tiên của bộ thổi muối 30 theo tiến độ hoạt động hiện tại, bộ điều khiển 100 sẽ tạo tiến độ hoạt động cho bộ thổi muối 30 và 40 trong ba ngày tới. Lưu ý rằng tiến độ hoạt động của bộ thổi muối 30 và 40 trong ba ngày đầu tiên kể từ khi khởi động lò hơi 1 được đặt trước. Ví dụ: theo phương án, tiến độ hoạt động được đặt trước sao cho tất cả các bộ thổi muối 30 và 40 được vận hành chín tiếng một lần. Do đó, theo phương án, tất cả các bộ thổi muối 30 và 40 được vận hành chín tiếng một lần trong ba ngày đầu tiên kể từ khi khởi động lò hơi 1. Sau đó, từ ngày thứ tư, các bộ thổi muối 30 và 40 được vận hành riêng theo tiến độ hoạt động dựa trên sự thay đổi nhiệt độ của các ống truyền nhiệt 6.

[0024]

Khi bắt đầu vận hành bộ thổi muối 30 và 40, bộ điều khiển 100 sẽ bắt đầu quy trình xử lý trong HÌNH 5. Tại đây, quy trình xử lý để xác định tiến độ hoạt động sẽ được mô tả bằng cách sử dụng bộ thổi muối 30 được lắp cho bộ quá nhiệt thứ cấp 14 như ví dụ. Tuy nhiên, tiến độ hoạt động của từng bộ thổi muối 30 và 40 khác được xác định thông qua cùng một quy trình.

[0025]

Trước hết, bộ điều khiển 100 thu nhiệt độ hơi nạp T_{in} của bộ quá nhiệt thứ cấp 14 (ống truyền nhiệt 6) tại thời điểm bộ thổi muội 30 bắt đầu hoạt động (tại thời điểm hoạt động lần đầu tiên) từ bộ cảm biến nhiệt độ 20d, và thu nhiệt độ hơi xả T_{out} của bộ quá nhiệt thứ cấp 14 từ bộ cảm biến nhiệt độ 20e. Sau đó, bộ điều khiển 100 tính toán độ chênh nhiệt độ $\Delta t1$ (độ chênh nhiệt độ đầu tiên) giữa nhiệt độ hơi nạp T_{in} và nhiệt độ hơi xả T_{out} , và lưu trữ độ chênh nhiệt độ $\Delta t1$ này trong RAM 100c (bước S1).

[0026]

Tiếp theo, bộ điều khiển 100 thu nhiệt độ hơi nạp T_{in} của bộ quá nhiệt thứ cấp 14 (ống truyền nhiệt 6) tại thời điểm bộ thổi muội 30 dừng hoạt động (tại thời điểm hoạt động lần thứ hai) từ bộ cảm biến nhiệt độ 20d, và thu nhiệt độ hơi xả T_{out} của bộ quá nhiệt thứ cấp 14 từ bộ cảm biến nhiệt độ 20e. Sau đó, bộ điều khiển 100 tính toán độ chênh nhiệt độ $\Delta t2$ (độ chênh nhiệt độ thứ hai) giữa nhiệt độ hơi nạp T_{in} và nhiệt độ hơi xả T_{out} , và lưu trữ độ chênh nhiệt độ $\Delta t2$ này trong RAM 100c (bước S2). Lưu ý rằng quá trình xử lý ở bước S1 và bước S2 không nhất thiết phải được thực hiện tại thời điểm bắt đầu hoặc dừng hoạt động của bộ thổi muội 30.

[0027]

Tiếp theo, bộ điều khiển 100 tính toán hiệu số giữa độ chênh nhiệt độ $\Delta t2$ và độ chênh nhiệt độ $\Delta t1$, nghĩa là giá trị thay đổi nhiệt độ $dT (= \Delta t2 - \Delta t1)$ và lưu trữ giá trị thay đổi nhiệt độ dT này trong RAM 100c (bước S3). Khi ba ngày trôi qua kể từ lần hoạt động đầu tiên của bộ thổi muội 30 theo tiến độ hoạt động hiện tại (bước S4/YES), bộ điều khiển 100 đọc giá trị thay đổi nhiệt độ dT trong ba ngày (tổng thời gian H) được lưu trữ trong RAM 100c và tính toán tổng giá trị ΣdT của giá trị thay đổi nhiệt độ dT trong ba ngày (bước S5).

[0028]

Tiếp theo, bộ điều khiển 100 tính toán khoảng thời gian (khoảng thời gian hoạt động) T_{int2} của bộ thổi muội 30 dựa trên tổng giá trị ΣdT của giá trị thay đổi nhiệt độ dT (bước S6) và xác định tiến độ hoạt động của bộ thổi muội 30 trong ba ngày tiếp theo (bước S7). Theo tiến độ hoạt động này, bộ điều khiển 100 sẽ kiểm soát hoạt động của bộ thổi muội 30 trong ba ngày tới. Cụ thể, bộ thổi muội 30 hoạt động một lần trong mỗi khoảng thời gian T_{int2} được tính ở bước S6. Lưu ý rằng nếu chưa qua ba ngày ở bước S4 (bước S4/Không), bộ điều khiển 100 sẽ kết thúc quá trình xử lý và chờ bắt đầu hoạt động tiếp theo của bộ thổi muội 30.

[0029]

Tiếp theo, phương pháp để tính toán khoảng thời gian T_{int2} trong bước S6 sẽ được mô tả. Khoảng thời gian tiếp theo T_{int2} được tính theo Công thức sau (1) và (2), trong đó H đại diện cho tổng thời gian, ΣdT đại diện cho tổng giá trị, T^* đại diện cho giá trị mục tiêu đối với sự thay đổi về nhiệt độ của ống truyền nhiệt 6, N đại diện cho số lượng ống truyền nhiệt 6, T_{int1} đại diện cho khoảng thời gian hoạt động hiện tại của bộ thổi muối (khoảng thời gian hiện tại), T_{int2} đại diện cho khoảng thời gian tiếp theo và E_x đại diện cho giá trị kỳ vọng.

$$E_x = T^*/N \times H/T_{int1} \dots \text{(Công thức 1)}$$

$$T_{int2} = T_{int1}/(\Sigma dT/E_x) \dots \text{(Công thức 2)}$$

[0030]

Ví dụ: giá trị kỳ vọng $E_x = 2\text{ }^\circ\text{C}/12\text{ ống} \times 72\text{ giờ}/9\text{ giờ} = 1,3$ thu được từ (Công thức 1), trong điều kiện giá trị mục tiêu T^* bằng $2\text{ }^\circ\text{C}$, tổng thời gian H bằng 72 giờ (3 ngày), tổng giá trị ΣdT bằng $0,77\text{ }^\circ\text{C}$, số lượng ống truyền nhiệt N bằng 12 (sáu cặp) và khoảng thời gian hiện tại T_{int1} bằng 9 giờ (giá trị ban đầu). Với giá trị kỳ vọng $E_x = 1,3$ này được thay thế vào (Công thức 2), thu được khoảng thời gian tiếp theo $T_{int2} = 9\text{ giờ}/(0,77\text{ }^\circ\text{C}/1,3) = 15,2\text{ giờ}$.

[0031]

Bộ điều khiển 100 thực hiện phép tính này trên tất cả các bộ thổi muối 30A, B, C, D, E, ... để xác định tiến độ hoạt động cho từng bộ thổi muối. Ví dụ: khi tổng giá trị ΣdT của các bộ thổi muối 30A, B, C, D và E trong ba ngày hiện tại lần lượt là 0,77 (như được mô tả ở trên), 0,33; 1,13; 0,54 và 1,92, bộ điều khiển 100 sẽ tính toán khoảng thời gian tiếp theo T_{int2} lần lượt là 15,2 giờ (như được mô tả ở trên); 35,5 giờ; 10,4 giờ; 21,7 giờ và 6,1 giờ. Do đó, trong ba ngày tiếp theo, mỗi bộ thổi muối 30A, B, C, D và E hoạt động riêng lẻ trong khoảng thời gian tiếp theo đã tính toán T_{int2} .

[0032]

Tiến độ hoạt động của bộ thổi muối theo phương án sẽ được mô tả bằng cách so sánh với các bộ thổi muối trong lĩnh vực kỹ thuật trước đây. HÌNH 6A là sơ đồ minh họa tiến độ hoạt động của bộ thổi muối trong lĩnh vực kỹ thuật trước đây, và HÌNH 6B là sơ đồ minh họa tiến độ hoạt động của bộ thổi muối theo phương án. Lưu ý: HÌNH 6A và 6B minh họa tiến độ hoạt động của năm bộ thổi muối (SB).

[0033]

Như được minh họa trong HÌNH 6A, tất cả bộ thổi muối trong lĩnh vực kỹ thuật trước đây từ A đến E đều được hoạt động theo thứ tự trong các khoảng thời gian chín giờ. Do đó, thông thường, theo tiến độ hoạt động, các bộ thổi muối được hoạt động theo thứ tự $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E$ cứ chín giờ một lần.

[0034]

Mặt khác, theo phương án, như được mô tả ở trên, khoảng thời gian của các bộ thổi muối 30A, B, C, D và E (sau đây viết tắt là A, B, C, D, và E) được xác định riêng và do đó, tiến độ hoạt động của bộ thổi muối từ A đến E trong ba ngày như được minh họa trên HÌNH 6B. Cụ thể, bộ thổi muối A hoạt động 15,2 giờ một lần, bộ thổi muối B hoạt động 35,5 giờ một lần, bộ thổi muối C hoạt động 10,4 giờ một lần, bộ thổi muối D hoạt động 21,7 giờ một lần và bộ thổi muối E hoạt động 6,1 giờ một lần. Do đó, thứ tự hoạt động trong ba ngày là $E \rightarrow A \rightarrow E \rightarrow D \rightarrow C \rightarrow E \dots$.

[0035]

Tiếp theo, ví dụ hiển thị của màn hình 50 sẽ được mô tả. Bộ điều khiển 100 hiển thị tổng giá trị ΣdT của từng bộ thổi muối 30 và 40 trong các vùng hiển thị được xác định trước của màn hình 50. HÌNH 7 là sơ đồ minh họa ví dụ hiển thị của màn hình 50. Như được minh họa trong HÌNH 7, hình chiếu sơ đồ mặt bên của lò hơi 1 được hiển thị trên màn hình 50 và các vùng hiển thị 60 để hiển thị thông tin nhiệt độ trên các ống truyền nhiệt 6, được hình thành tại các vị trí đặt bộ thổi muối 30 và 40. Bộ điều khiển 100 tính toán tổng giá trị ΣdT như mô tả ở trên và thực hiện điều khiển để hiển thị tổng giá trị ΣdT này trong các vùng hiển thị 60 được xác định trước tương ứng với việc bố trí bộ thổi muối 30 và 40. Tổng giá trị ΣdT được tính toán ba ngày một lần. Do đó, tổng giá trị ΣdT được hiển thị trong các vùng hiển thị 60 được cập nhật ba ngày một lần. Lưu ý rằng các vùng hiển thị 60 có màu phù hợp với tổng giá trị ΣdT để có thể dễ dàng nhận ra sự phân bố nhiệt độ bằng mắt thường.

[0036]

Ngoài ra, vùng hiển thị 65 được cung cấp ở phần dưới bên phải của màn hình 50 và văn bản "trang tiếp theo" được hiển thị trong vùng hiển thị 65. Ví dụ, khi thực hiện thao tác chạm trên vùng hiển thị 65 này thì màn hình sẽ được chuyển. HÌNH 8 là sơ đồ minh họa ví dụ

hiển thị trang tiếp theo của màn hình 50. Như được minh họa trong HÌNH 8, khi chuyển màn ảnh của màn hình 50, tổng giá trị ΣdT cho từng loại than (loại than) - là thông tin nhiên liệu trên lò hơi 1 - sẽ được hiển thị. Theo ví dụ minh họa trên HÌNH 8, giá trị trong tổng giá trị ΣdT của giá trị thay đổi nhiệt độ dT trong các ống truyền nhiệt 6 tương ứng với từng bộ thổi muối A, B, C, D, E được hiển thị cho từng loại than (loại than) Số 1 đến Số 4. Lưu ý rằng dù không được minh họa, màn hình hiển thị có màu phù hợp với giá trị nhiệt độ.

[0037]

Với phương án được tạo cấu hình như mô tả ở trên, có thể đạt được hiệu quả hoạt động sau đây.

[0038]

Khi loại bỏ xỉ bám vào các ống truyền nhiệt 6, hiệu suất truyền nhiệt của các ống truyền nhiệt 6 sẽ được cải thiện. Do đó, nhiệt độ hơi xả của các ống truyền nhiệt 6 trở nên cao hơn so với trước khi vận hành bộ thổi muối 30 và 40 (nghĩa là trước khi loại bỏ xỉ bám vào các ống truyền nhiệt 6). Sự thay đổi về nhiệt độ hơi xả của các ống truyền nhiệt 6 sẽ tăng khi lượng xỉ được loại bỏ ra khỏi các ống truyền nhiệt 6 tăng. Để lò hơi 1 hoạt động ổn định, tốt nhất là nhiệt độ ở cửa nạp hơi/cửa xả hơi của các ống truyền nhiệt 6 có sự thay đổi nhỏ, nhưng nếu khoảng thời gian hoạt động của bộ thổi muối là cố định như trong lĩnh vực kỹ thuật trước đây thì sẽ khó kiểm soát nhiệt độ hơi của từng ống truyền nhiệt 6.

[0039]

Do đó, theo phương án, khoảng thời gian hoạt động (khoảng thời gian) của từng bộ thổi muối 30 và 40 (30A, B, C, ..., 40A, B, C, ...) được xác định bằng phương pháp tính toán được mô tả ở trên và mỗi bộ thổi muối 30 và 40 được điều khiển để hoạt động theo khoảng thời gian hoạt động đã được xác định.

[0040]

Với cấu hình này, đối với các ống truyền nhiệt 6 mà xỉ có khả năng bám vào, bộ thổi muối 30 và 40 thường xuyên được hoạt động để loại bỏ xỉ, nhờ đó có thể ngăn sự tăng nhiệt độ của các ống truyền nhiệt 6. Ngoài ra, đối với các ống truyền nhiệt 6 mà xỉ ít có khả năng bám vào thì khoảng thời gian hoạt động được đặt dài hơn cho bộ thổi muối 30 và 40, nhờ đó có thể ngăn chặn hoạt động không cần thiết của bộ thổi muối 30 và 40. Như được mô tả ở trên,

theo phương án, có thể tăng hiệu suất hoạt động của bộ thổi muối 30 và 40 mà vẫn ngăn chặn những thay đổi về nhiệt độ hơi xả của các ống truyền nhiệt 6 trước và sau khi vận hành bộ thổi muối 30 và 40.

[0041]

Ngoài ra, hình chiếu sơ đồ của lò hơi 1 được hiển thị trên màn hình 50 và tổng giá trị ΣdT được hiển thị cùng với vị trí của bộ thổi muối 30 và 40 được lắp đặt trong lò hơi 1 này. Do đó, có thể dễ dàng nhận ra vị trí có sự thay đổi nhiệt độ lớn trong các ống truyền nhiệt 6 bằng mắt thường. Hơn nữa, nhiệt độ có màu và được hiển thị theo tổng giá trị ΣdT để sự phân bố thay đổi nhiệt độ có thể được dễ dàng nhận biết bằng mắt thường, nhờ đó có thể dễ dàng kiểm soát hoạt động của lò hơi 1. Ngoài ra, khi chuyển màn ảnh của màn hình 50, danh sách tổng giá trị ΣdT tương ứng với các loại than sẽ được hiển thị. Do đó, hoạt động của bộ thổi muối 30 và 40 có thể được tối ưu hóa cho loại than.

[0042]

Phương án thứ hai

Tiếp theo, hệ thống điều khiển bộ thổi muối theo phương án thứ hai của sáng chế sẽ được mô tả. Hệ thống điều khiển bộ thổi muối theo phương án thứ hai này có đặc trưng là bộ điều khiển 100 thay đổi giá trị mục tiêu T^* theo chế độ hoạt động. Tính năng này sẽ được tập trung mô tả bên dưới.

[0043]

HÌNH 9 là lưu đồ minh họa quy trình xử lý để xác định tiến độ hoạt động của bộ thổi muối theo phương án thứ hai. Như được minh họa trong HÌNH 9, phương án thứ hai khác với phương án thứ nhất ở chỗ giá trị mục tiêu T^* được thay đổi theo chế độ hoạt động của lò hơi 1 (bước S6-1).

[0044]

HÌNH 10 là sơ đồ minh họa sự tương quan giữa chế độ hoạt động và giá trị mục tiêu T^* . Như được minh họa trong HÌNH 10, thiết bị lưu trữ 100b lưu trữ trước bảng mà trong đó giá trị mục tiêu $T^* = 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ liên quan đến chế độ hoạt động a, giá trị mục tiêu $T^* = 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ liên quan đến chế độ hoạt động b và giá trị mục tiêu $T^* = 4\text{ }^{\circ}\text{C}$ liên quan đến chế độ hoạt động c. Khi thực hiện xử lý ở bước S6-1, bộ điều khiển 100 đọc ra (từ thiết bị lưu trữ 100b) giá trị mục tiêu

T^* tương ứng với đầu vào chế độ hoạt động, thay thế giá trị này thành T^* khi (Công thức 1) được mô tả ở trên để tính toán giá trị kỳ vọng E_x và cuối cùng là tính toán khoảng thời gian tiếp theo T_{int2} .

[0045]

Theo phương án thứ hai, bộ thổi muối 30 và 40 có thể được vận hành ở khoảng thời gian thích hợp hơn T_{int2} theo chế độ hoạt động, và nhờ đó cải thiện hơn nữa hiệu suất hoạt động của bộ thổi muối 30 và 40.

[0046]

Phương án thứ ba

Tiếp theo, hệ thống điều khiển bộ thổi muối theo phương án thứ ba của sáng chế sẽ được mô tả. Hệ thống điều khiển bộ thổi muối theo phương án thứ ba có đặc trưng là bộ điều khiển 100 thay đổi áp suất hơi phun P của bộ thổi muối 30 và 40 theo chế độ vận hành. Tính năng này sẽ được tập trung mô tả bên dưới.

[0047]

HÌNH 11 là lưu đồ minh họa quy trình xử lý để xác định tiến độ hoạt động của bộ thổi muối theo phương án thứ ba. Như được minh họa trong HÌNH 11, phương án thứ ba có đặc trưng là áp suất hơi phun P của bộ thổi muối 30 và 40 được xác định theo chế độ hoạt động (bước S6-2) sau khi tính toán khoảng thời gian tiếp theo T_{int2} .

[0048]

HÌNH 12 là biểu đồ minh họa sự tương quan giữa chế độ hoạt động và áp suất hơi phun P . Như được minh họa trong HÌNH 12, thiết bị lưu trữ 100b lưu trữ trước bảng mà trong đó áp suất hơi phun $P = P_a$ liên quan đến chế độ hoạt động a , áp suất hơi phun $P = P_b$ liên quan đến chế độ hoạt động b và áp suất hơi phun $P = P_c$ liên quan đến chế độ hoạt động c . Ở bước S6-2, bộ điều khiển 100 chọn áp suất hơi phun P của bộ thổi muối 30 và 40 theo chế độ hoạt động, và điều chỉnh độ mở của van điều chỉnh áp suất hơi 37 để đặt áp suất trong đường cấp hơi phun 35 là áp suất hơi phun đã chọn P .

[0049]

Theo phương án thứ ba này, áp suất của hơi phun ra từ bộ thổi muối 30 và 40 có thể được điều chỉnh, và do đó những thay đổi về nhiệt độ hơi của các ống truyền nhiệt 6 có thể được ngăn chặn cẩn thận hơn theo chế độ hoạt động.

[0050]

Phương án thứ tư

Tiếp theo, hệ thống điều khiển bộ thổi muối theo phương án thứ tư của sáng chế sẽ được mô tả. Hệ thống điều khiển bộ thổi muối theo phương án thứ tư có đặc trưng là bộ điều khiển 100 thay đổi tốc độ quay N của bộ thổi muối 30 và 40 theo chế độ hoạt động. Tính năng này sẽ được tập trung mô tả bên dưới.

[0051]

HÌNH 13 là lưu đồ minh họa quy trình xử lý để xác định tiến độ hoạt động của bộ thổi muối theo phương án thứ tư. Như được minh họa trong HÌNH 13, phương án thứ tư có đặc trưng là tốc độ quay N của bộ thổi muối 30 và 40 được xác định theo chế độ hoạt động (bước S6-3) sau khi đã tính toán khoảng thời gian tiếp theo T_{int2} .

[0052]

HÌNH 14 là sơ đồ minh họa sự tương quan giữa chế độ hoạt động và tốc độ quay N. Như được minh họa trong HÌNH 14, thiết bị lưu trữ 100b lưu trữ trước bảng mà trong đó tốc độ quay $N = N_a$ liên quan đến chế độ hoạt động a, tốc độ quay $N = N_b$ liên quan đến chế độ hoạt động b và tốc độ quay $N = N_c$ liên quan đến chế độ hoạt động c. Ở bước S6-3, bộ điều khiển 100 chọn tốc độ quay N của bộ thổi muối 30 và 40 theo chế độ hoạt động và điều khiển tốc độ quay của động cơ 38.

[0053]

Theo phương án thứ tư này, tốc độ quay của bộ thổi muối 30 và 40 có thể được điều chỉnh, và do đó những thay đổi về nhiệt độ hơi của các ống truyền nhiệt 6 có thể được ngăn chặn cẩn thận hơn theo chế độ hoạt động.

[0054]

Lưu ý rằng sáng chế không bị giới hạn ở các phương án được mô tả ở trên và có thể thực hiện nhiều sửa đổi khác nhau mà không xa rời ý chính của sáng chế, và tất cả các vấn đề kỹ thuật có trong ý tưởng kỹ thuật được mô tả trong yêu cầu bảo hộ đều là đối tượng của sáng

chế này. Tuy các phương án được mô tả ở trên đại diện cho những ví dụ được ưu tiên, nhưng những người có chuyên môn trong ngành có thể nhận ra các phương án thay thế, sửa đổi, biến thể hoặc cải tiến khác nhau từ nội dung được công bố trong tài liệu này và những phương án này có trong phạm vi kỹ thuật được mô tả trong yêu cầu bảo hộ kèm theo.

[0055]

Theo các phương án được mô tả ở trên, hiệu số giữa nhiệt độ hơi nạp và nhiệt độ hơi xả của các ống truyền nhiệt 6 được tích hợp để tính toán khoảng thời gian T_{int2} của bộ thổi muối 30, 40. Điều này là do nhiệt độ hơi nạp và nhiệt độ hơi xả của các ống truyền nhiệt 6 liên tục thay đổi trong quá trình hoạt động của lò hơi 1. Ở trạng thái hoạt động mà trong đó nhiệt độ hơi nạp và nhiệt độ hơi xả của các ống truyền nhiệt 6 đều tương đối ổn định, chỉ có hiệu số về nhiệt độ hơi xả của các ống truyền nhiệt 6 mới có thể được tích hợp để tính toán khoảng thời gian T_{int2} .

[0056]

Theo các phương án được mô tả ở trên, khoảng thời gian T_{int2} được tính toán bằng cách sử dụng tổng giá trị ΣdT . Ngoài ra, hoạt động của bộ thổi muối 30 và 40 có thể được điều khiển với khoảng thời gian T_{int2} được tính mỗi khi tính toán giá trị thay đổi nhiệt độ dT .

[0057]

Ngoài ra, theo các phương án được mô tả ở trên, quy trình chọn áp suất hơi phun P của bộ thổi muối (bước S6-2) và quá trình xác định tốc độ quay N của bộ thổi muối (bước S6-3) đều có thể được thực hiện sau quá trình xử lý xác định khoảng thời gian T_{int2} (bước S6).

[0058]

Theo các phương án được mô tả ở trên, phương pháp tính toán khoảng thời gian T_{int2} của bộ thổi muối 30 lắp trong bộ trao đổi nhiệt sẽ được mô tả. Khoảng thời gian T_{int2} của bộ thổi muối 40 lắp trong vách lò 11 có thể được tính toán bằng cách tích hợp độ chênh nhiệt độ tại cửa nước giải nhiệt vào/cửa nước giải nhiệt ra của vách lò 11.

Danh sách ký hiệu tham chiếu

[0059]

1 Lò hơi

- 2 Lò
- 3 Phần lồng
- 4 Vách bên phụ
- 6 Ống truyền nhiệt
- 10 Bộ phận tiết kiệm
- 13 Bộ quá nhiệt sơ cấp
- 14 Bộ quá nhiệt thứ cấp
- 15 Bộ quá nhiệt cấp ba
- 16 Bộ hâm nóng sơ cấp
- 17 Bộ hâm nóng thứ cấp
- 20a đến 20i Bộ cảm biến nhiệt độ (cảm biến nhiệt độ đầu vào, cảm biến nhiệt độ đầu ra)
- 30, 40 Bộ thổi muội
- 31 Ống thổi muội
- 32 Khối vòi phun
- 33, 34 Lỗ phun
- 35 Đường cấp hơi phun
- 36 Bộ cảm biến áp suất
- 37 Van điều chỉnh áp suất hơi
- 38 Động cơ
- 39 Bộ biến đổi
- 50 Màn hình
- 100 Bộ điều khiển

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống điều khiển bộ thổi muối bao gồm:

bộ thổi muối được cấu hình để phun hơi lên bề mặt của ống truyền nhiệt được cung cấp trong lò hơi;

bộ cảm biến nhiệt độ đầu vào được cấu hình để phát hiện nhiệt độ hơi nạp của ống truyền nhiệt;

bộ cảm biến nhiệt độ đầu ra được cấu hình để phát hiện nhiệt độ hơi xả của ống truyền nhiệt; và

bộ điều khiển được cấu hình để điều khiển hoạt động của bộ thổi muối dựa trên nhiều tín hiệu phát hiện được đưa vào từ bộ cảm biến nhiệt độ đầu vào và bộ cảm biến nhiệt độ đầu ra, trong đó

bộ điều khiển tính toán giá trị thay đổi nhiệt độ là hiệu số giữa độ chênh nhiệt độ thứ nhất và độ chênh nhiệt độ thứ hai, độ chênh nhiệt độ thứ nhất này là hiệu số giữa nhiệt độ hơi nạp và nhiệt độ hơi xả tại thời điểm thứ nhất trong quá trình hoạt động của bộ thổi muối, độ chênh nhiệt độ thứ hai là hiệu số giữa nhiệt độ hơi nạp và nhiệt độ hơi xả tại thời điểm thứ hai trong quá trình hoạt động của bộ thổi muối, và bộ điều khiển xác định khoảng thời gian hoạt động của bộ thổi muối sao cho giá trị thay đổi nhiệt độ trong phạm vi của giá trị mục tiêu.

2. Hệ thống điều khiển bộ thổi muối theo điểm 1, trong đó bộ điều khiển tích hợp giá trị thay đổi nhiệt độ trong một khoảng thời gian xác định trước để tính toán tổng giá trị và xác định khoảng thời gian hoạt động của bộ thổi muối, sao cho tổng giá trị thuộc phạm vi của giá trị mục tiêu.

3. Hệ thống điều khiển bộ thổi muối theo điểm 2, trong đó

có nhiều bộ thổi muối, và

bộ điều khiển xác định khoảng thời gian hoạt động của mỗi trong số nhiều bộ thổi muối, và điều khiển riêng nhiều bộ thổi muối theo khoảng thời gian hoạt động.

4. Hệ thống điều khiển bộ thổi muối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó

nhiều giá trị mục tiêu được đặt trước liên quan đến chế độ hoạt động của lò hơi, và bộ điều khiển xác định khoảng thời gian hoạt động của mỗi trong số nhiều bộ thổi muối dựa trên nhiều giá trị mục tiêu tương ứng với chế độ hoạt động được đưa vào từ bên ngoài.

5. Hệ thống điều khiển bộ thổi muối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó

nhiều áp suất hơi phun của mỗi trong số nhiều bộ thổi muối được đặt trước liên quan đến chế độ hoạt động của lò hơi, và

bộ điều khiển xác định nhiều áp suất hơi phun của mỗi trong số nhiều bộ thổi muối theo chế độ hoạt động được đưa vào từ bên ngoài.

6. Hệ thống điều khiển bộ thổi muối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó

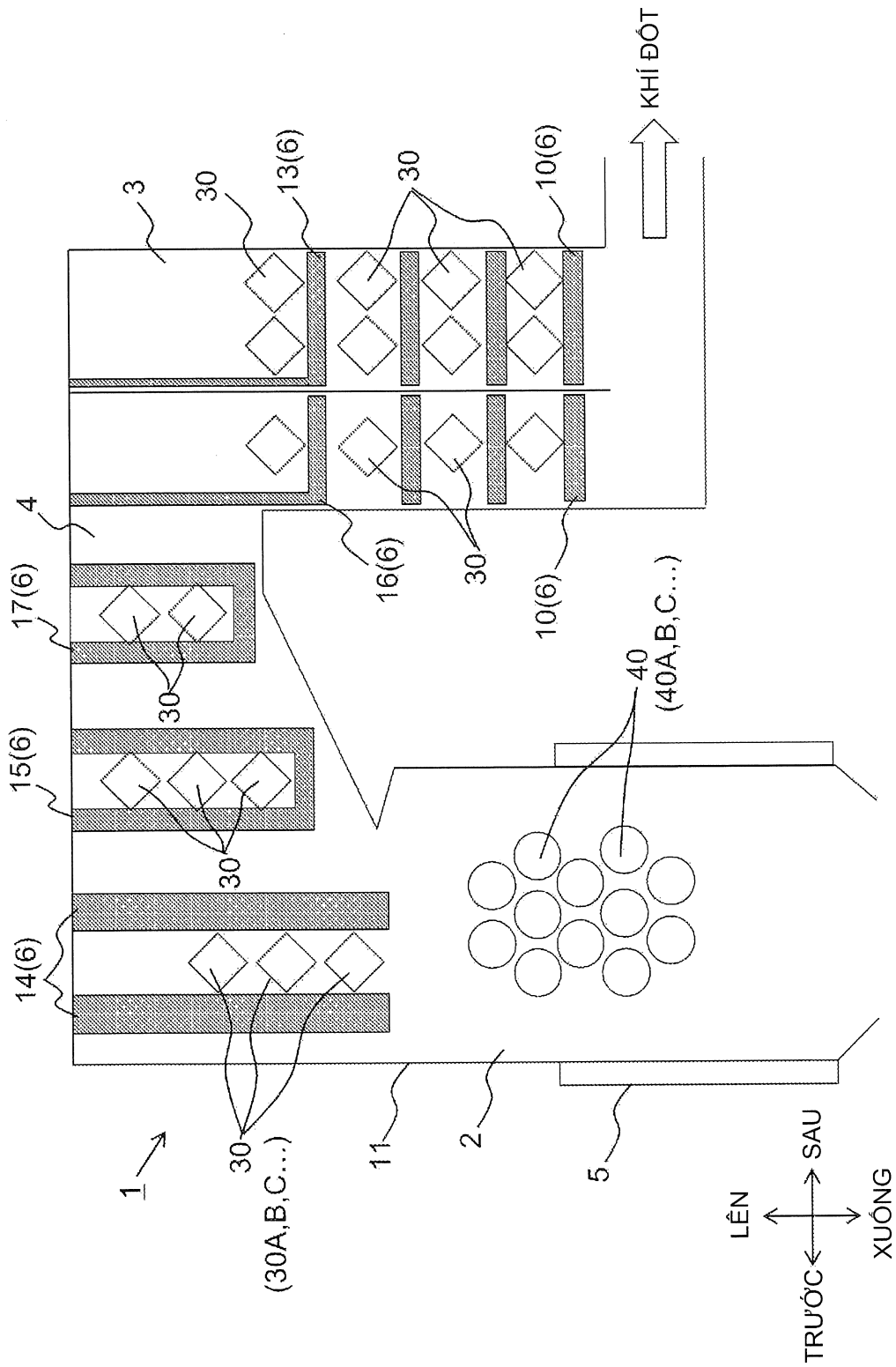
nhiều tốc độ quay của mỗi trong số nhiều bộ thổi muối được đặt trước liên quan đến chế độ hoạt động của lò hơi, và

bộ điều khiển xác định nhiều tốc độ quay của mỗi trong số nhiều bộ thổi muối theo chế độ hoạt động được đưa vào từ bên ngoài.

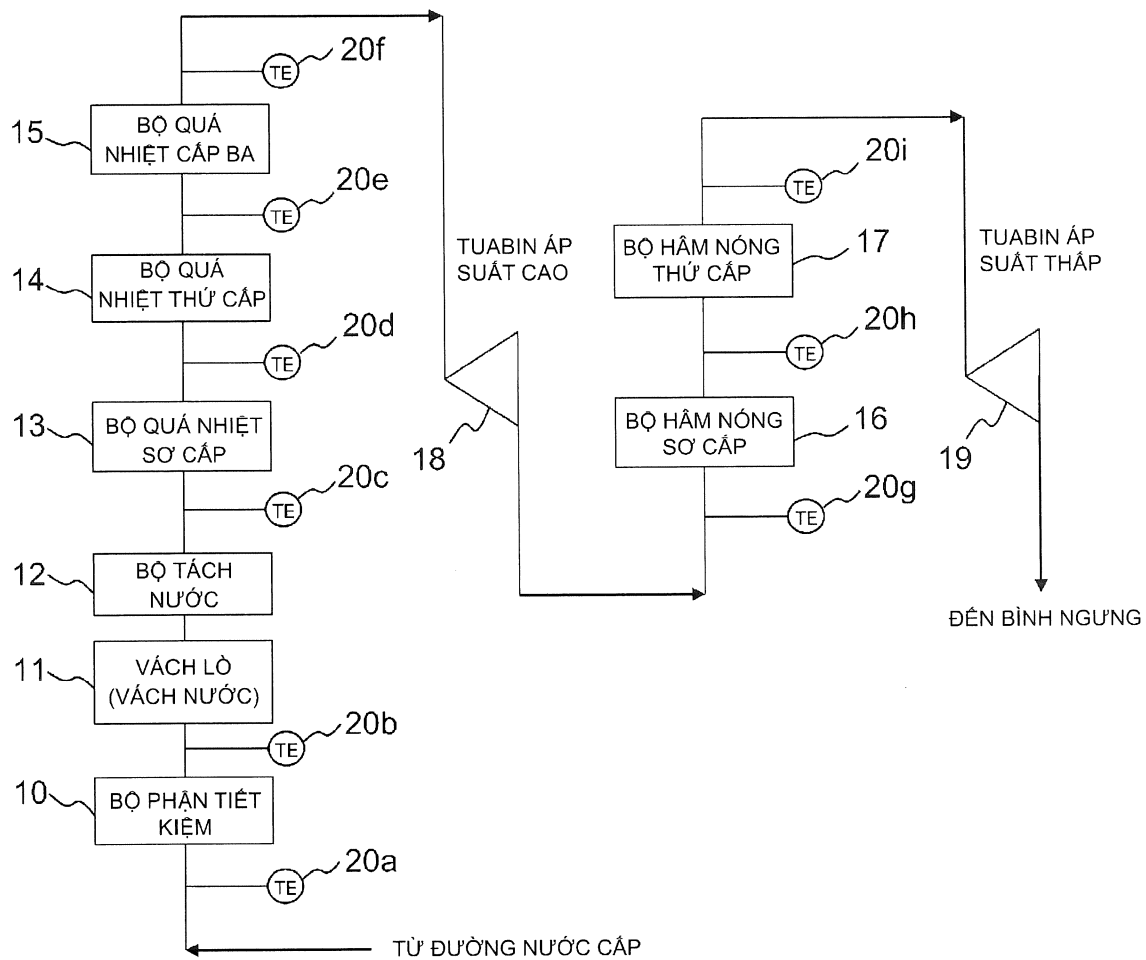
7. Hệ thống điều khiển bộ thổi muối theo điểm 2 hoặc 3 còn bao gồm màn hình được kết nối với bộ điều khiển và được cấu hình để hiển thị thông tin nhiệt độ trên ống truyền nhiệt, trong đó

bộ điều khiển khiến màn hình hiển thị tổng giá trị theo sự bố trí của bộ thổi muối.

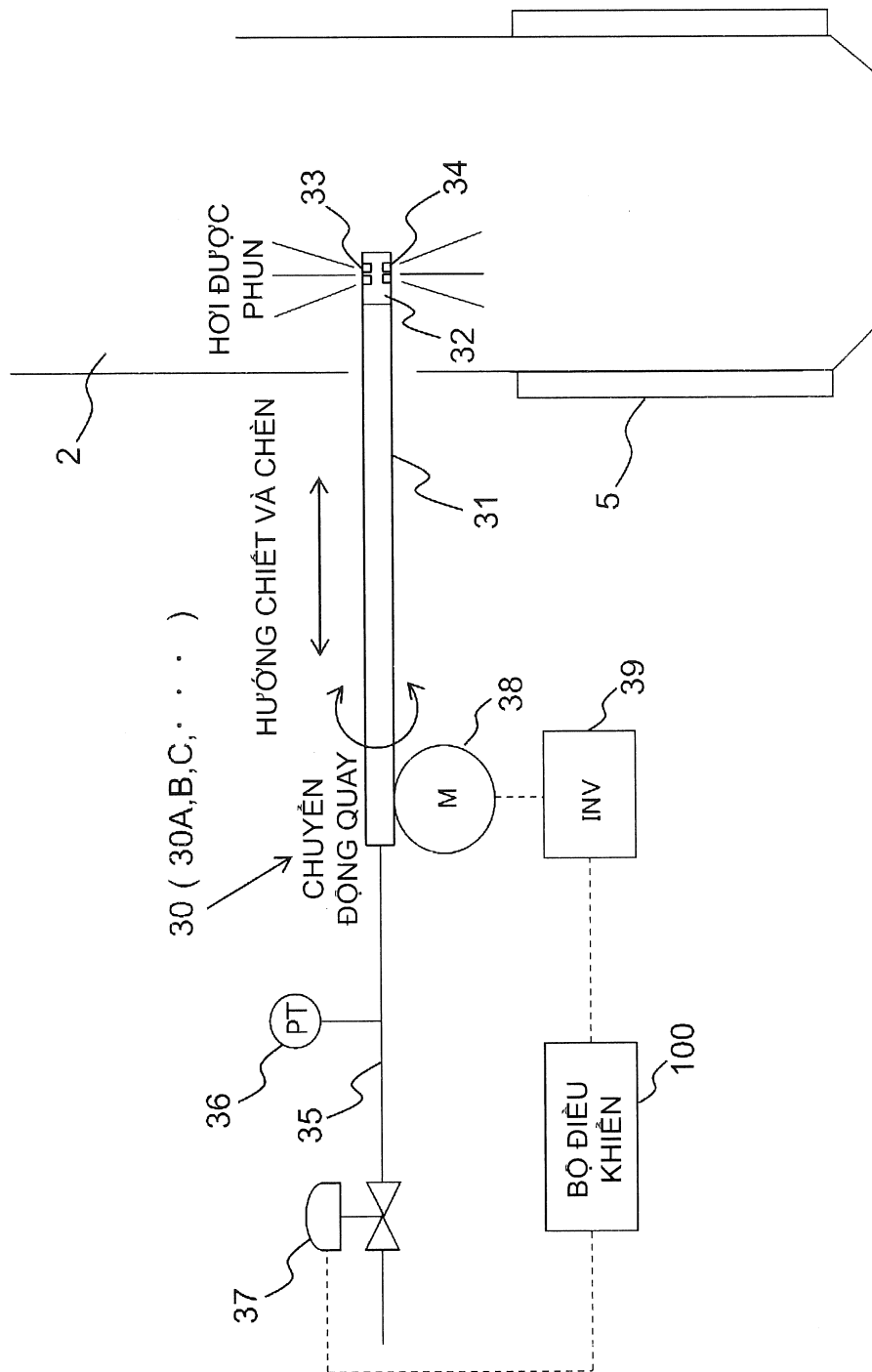
8. Hệ thống điều khiển bộ thổi muối theo điểm 7, trong đó bộ điều khiển lưu trữ thông tin nhiệt độ kết hợp với thông tin nhiên liệu trên lò hơi được đưa vào từ bên ngoài và làm cho màn hình hiển thị tổng giá trị trên loại nhiên liệu được đưa vào lò hơi.



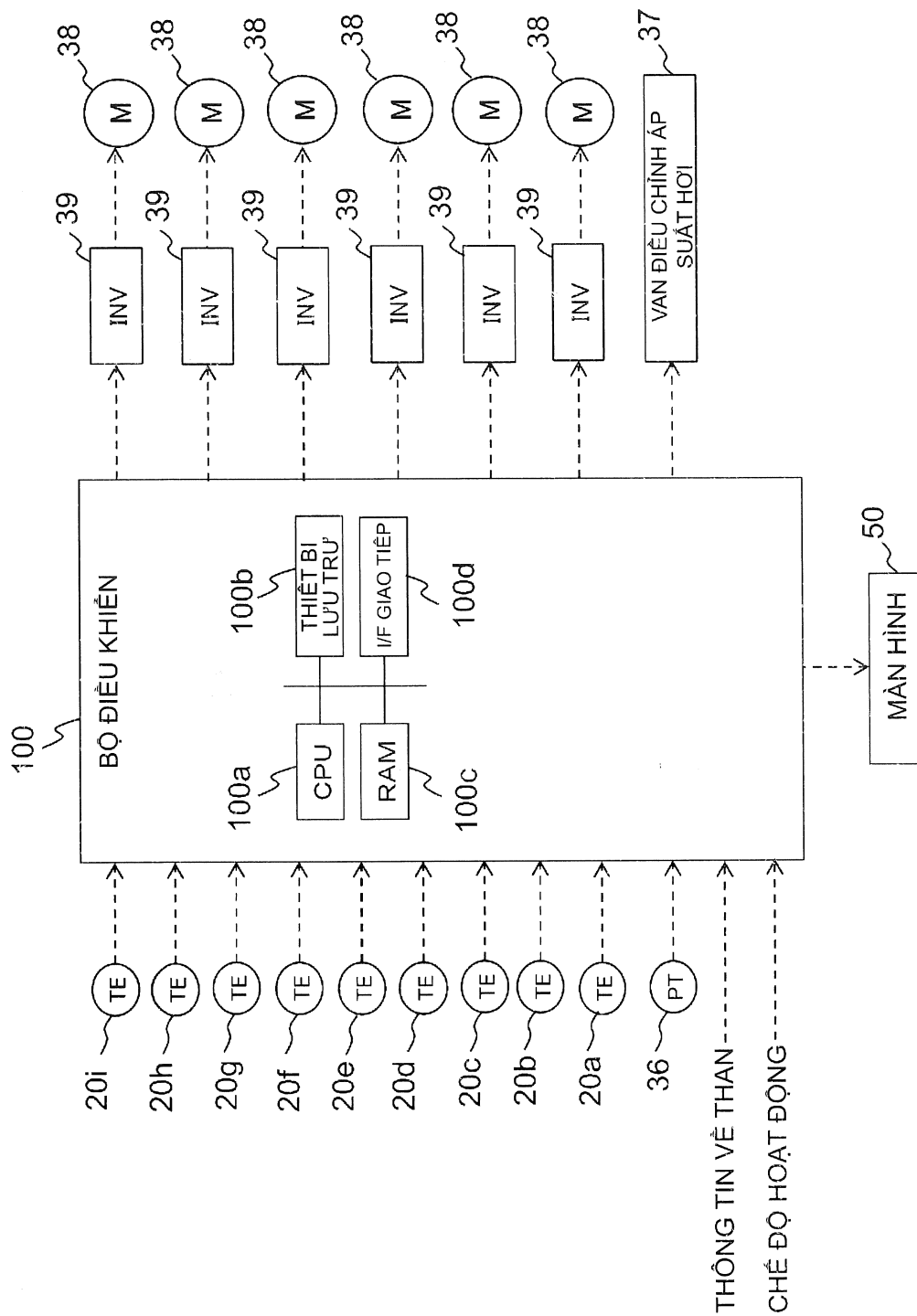
HÌNH 1



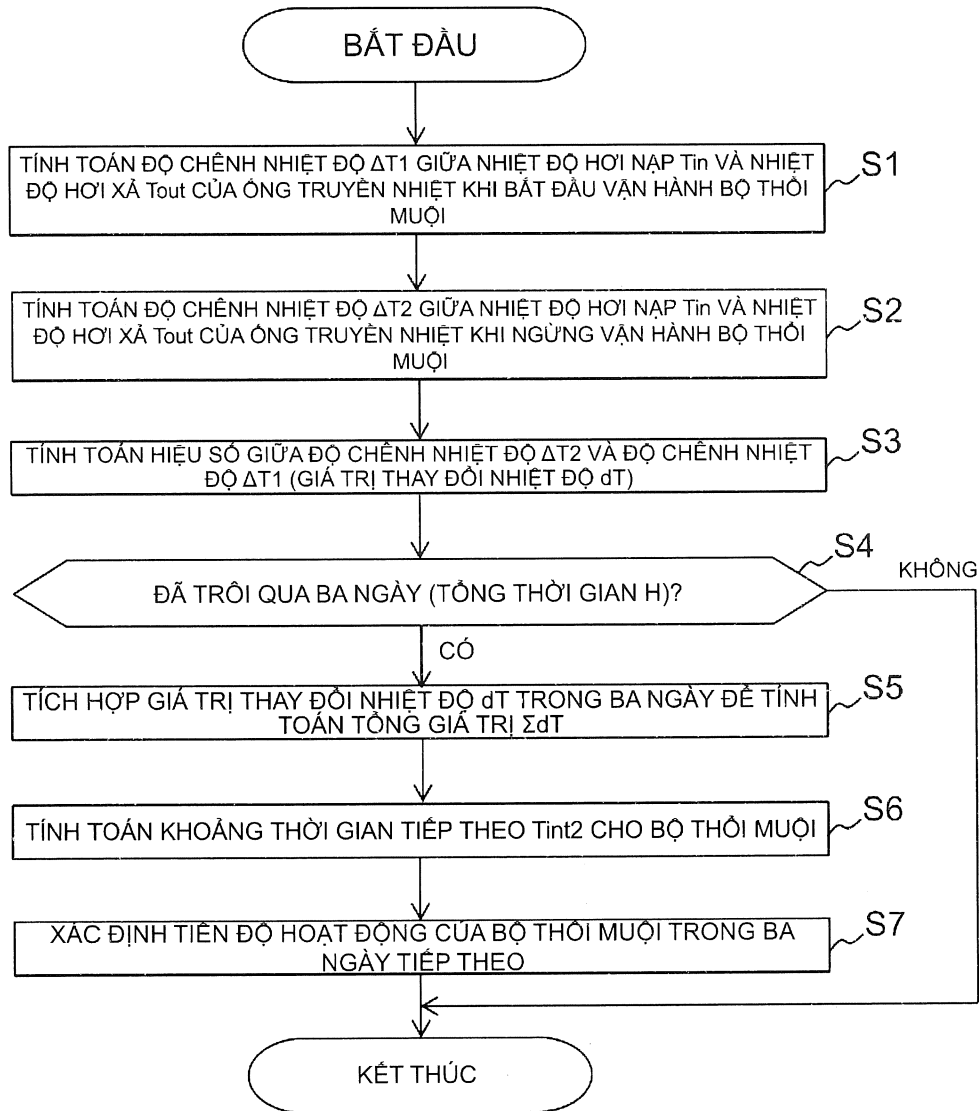
HÌNH 2



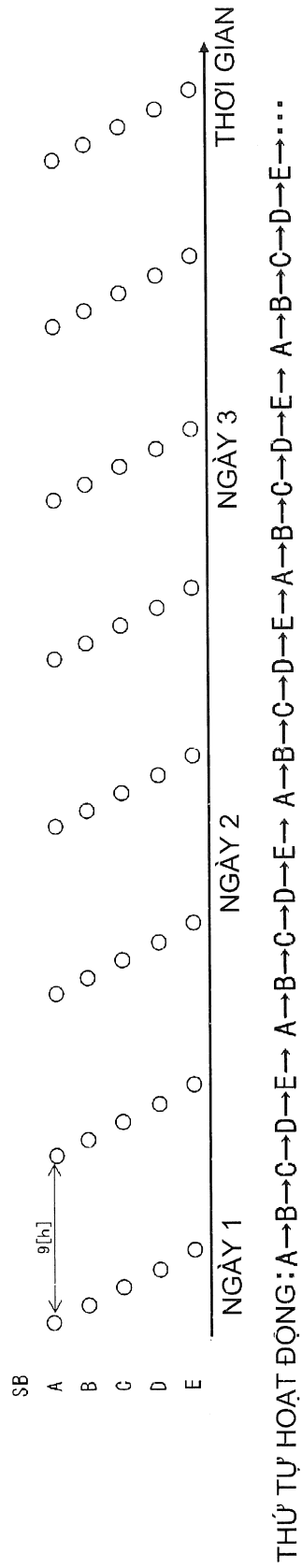
3HIT



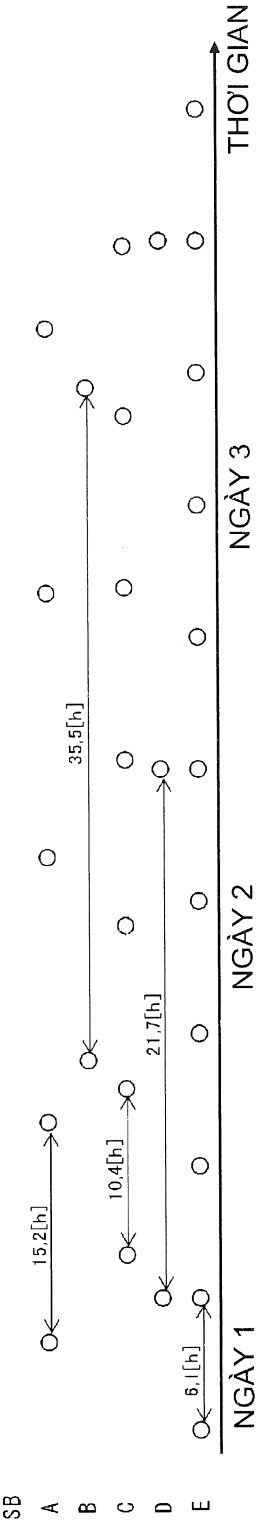
HÌNH 4



HÌNH 5

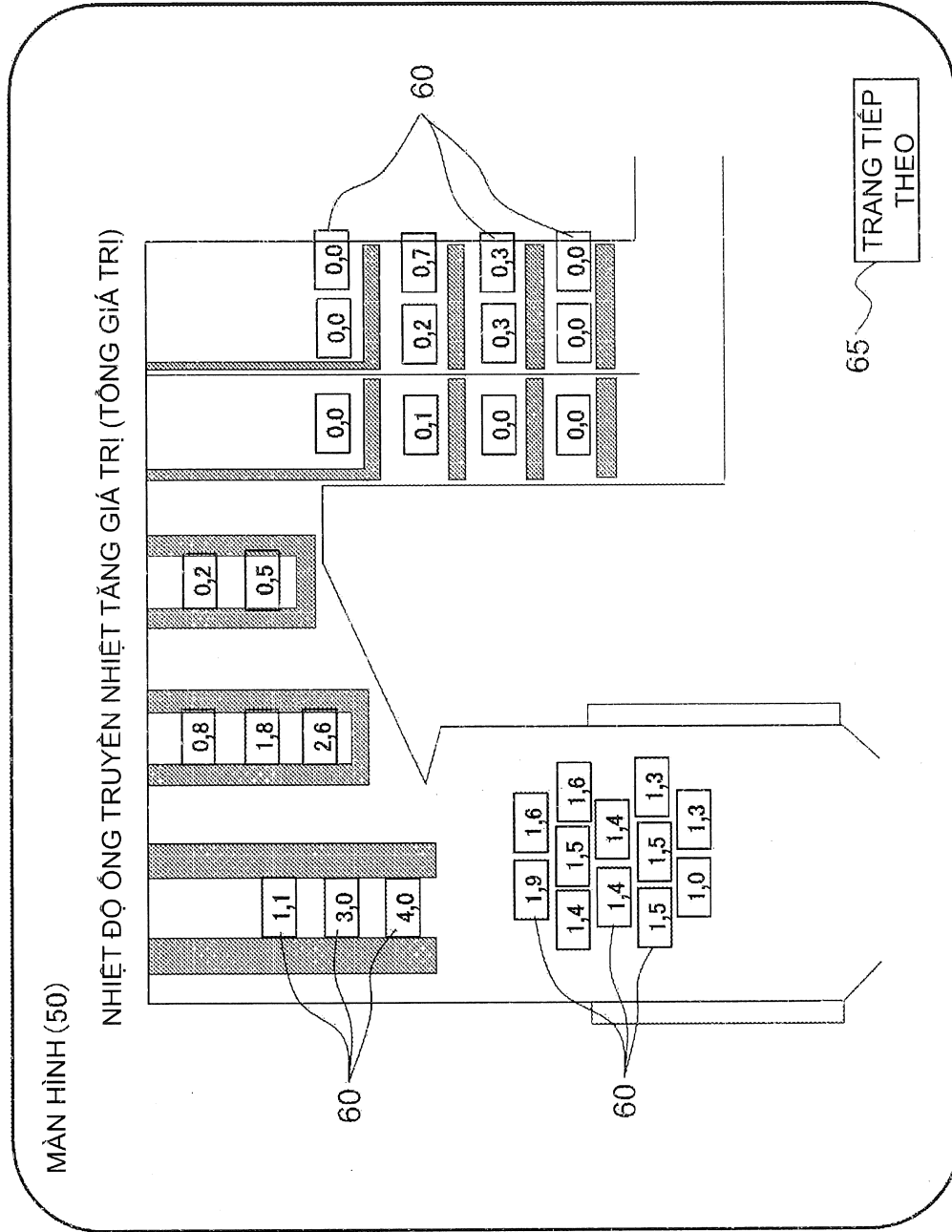


HÌNH 6A



THỨ TỰ HOẠT ĐỘNG : E → A → E → D → C → E → A → C → B → E → C → E → A → E → D → C → E → A → C → E → C → B → A → C → D → E → E

HÌNH 6B

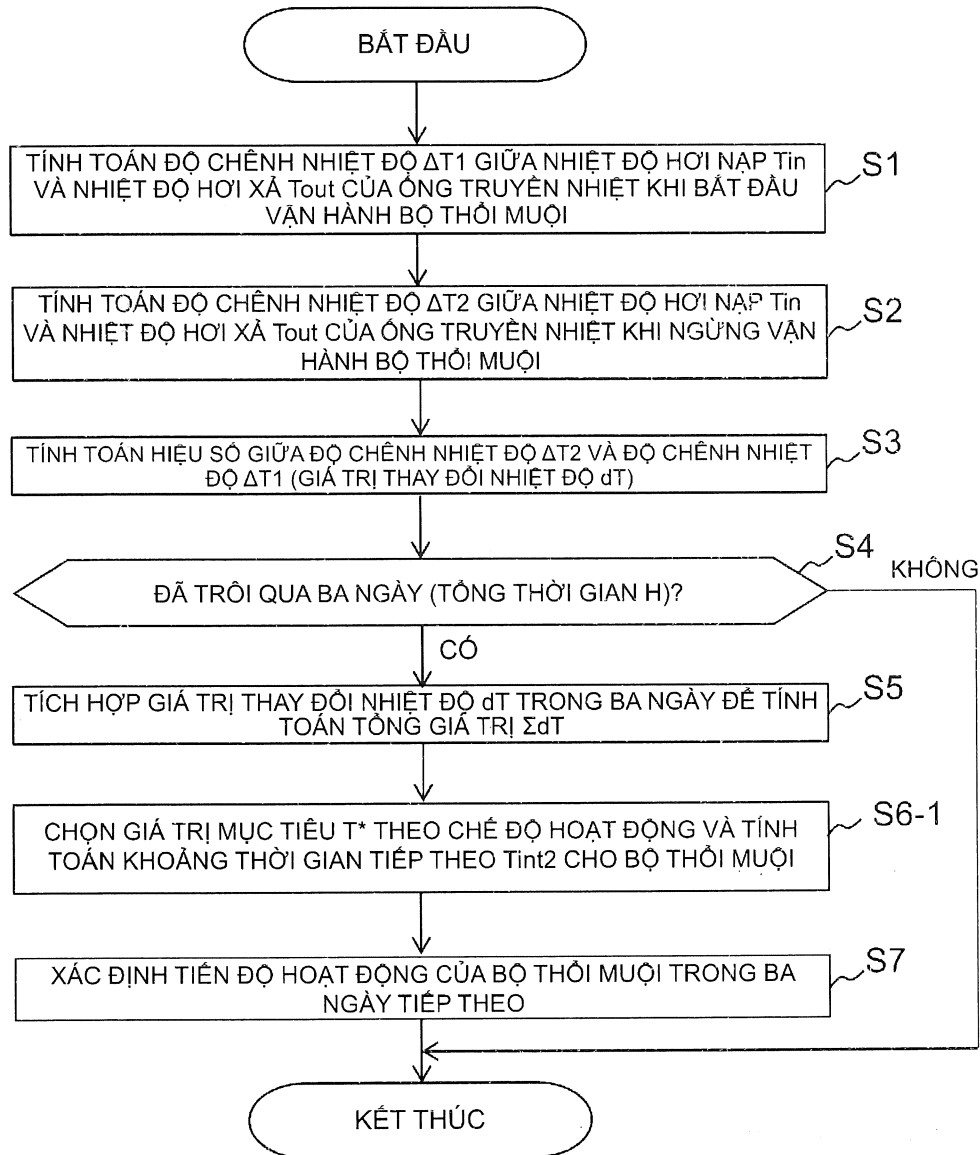


HÌNH 7

MÀN HÌNH (50)

LOẠI THAN	BỘ THỜI MUỘI				
	A	B	C	D	E
No.1	1,9	2,8	0,8	3,2	1,1
No.2	2,4	2,6	1,2	4,0	0,9
No.3	1,1	2,1	1,1	1,9	0,6
No.4	1,5	1,1	0,5	2,7	0,7

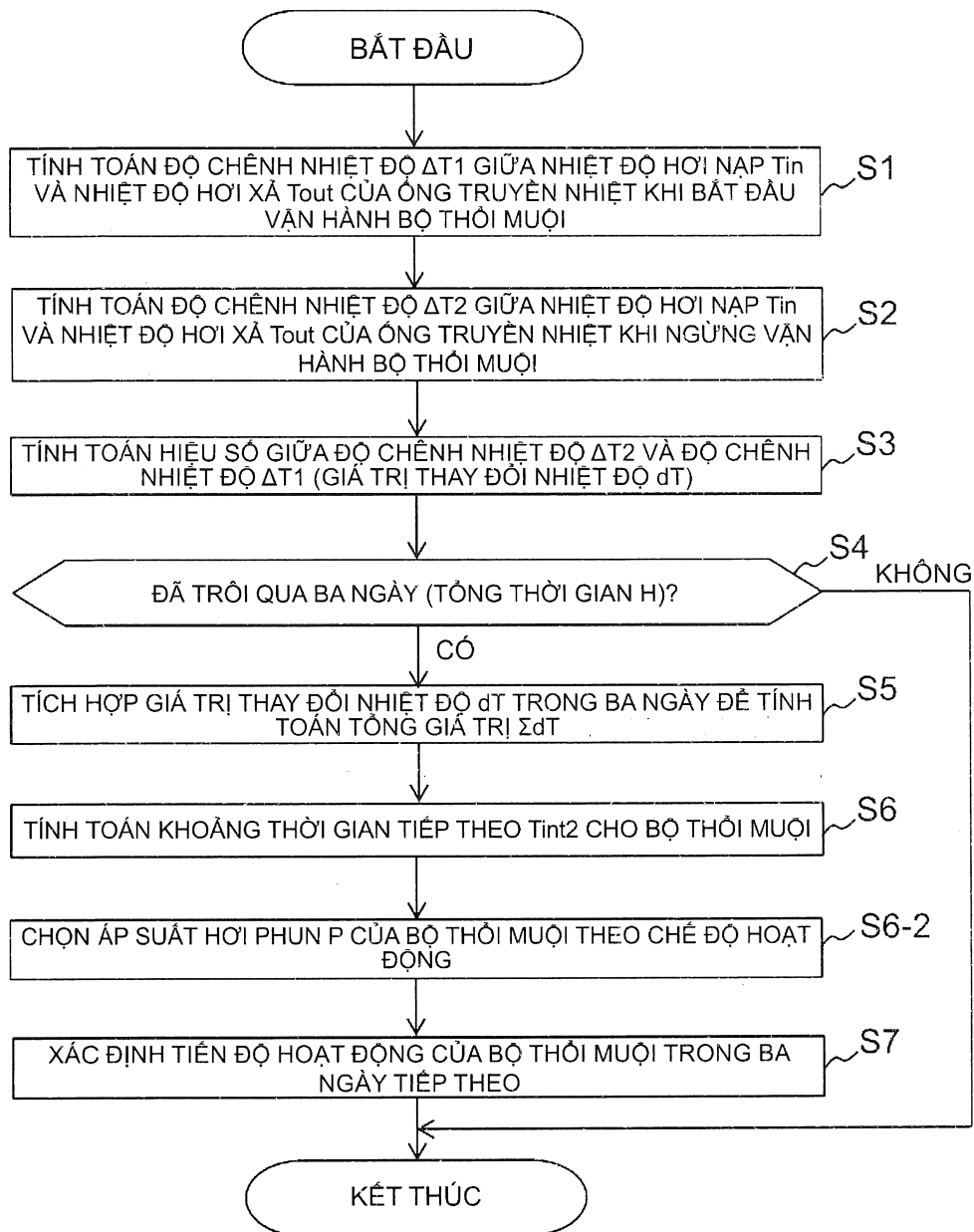
HÌNH 8



HÌNH 9

CHẾ ĐỘ HOẠT ĐỘNG	GIÁ TRỊ MỤC TIÊU T*
CHẾ ĐỘ a	2 °C
CHẾ ĐỘ b	3 °C
CHẾ ĐỘ c	4 °C

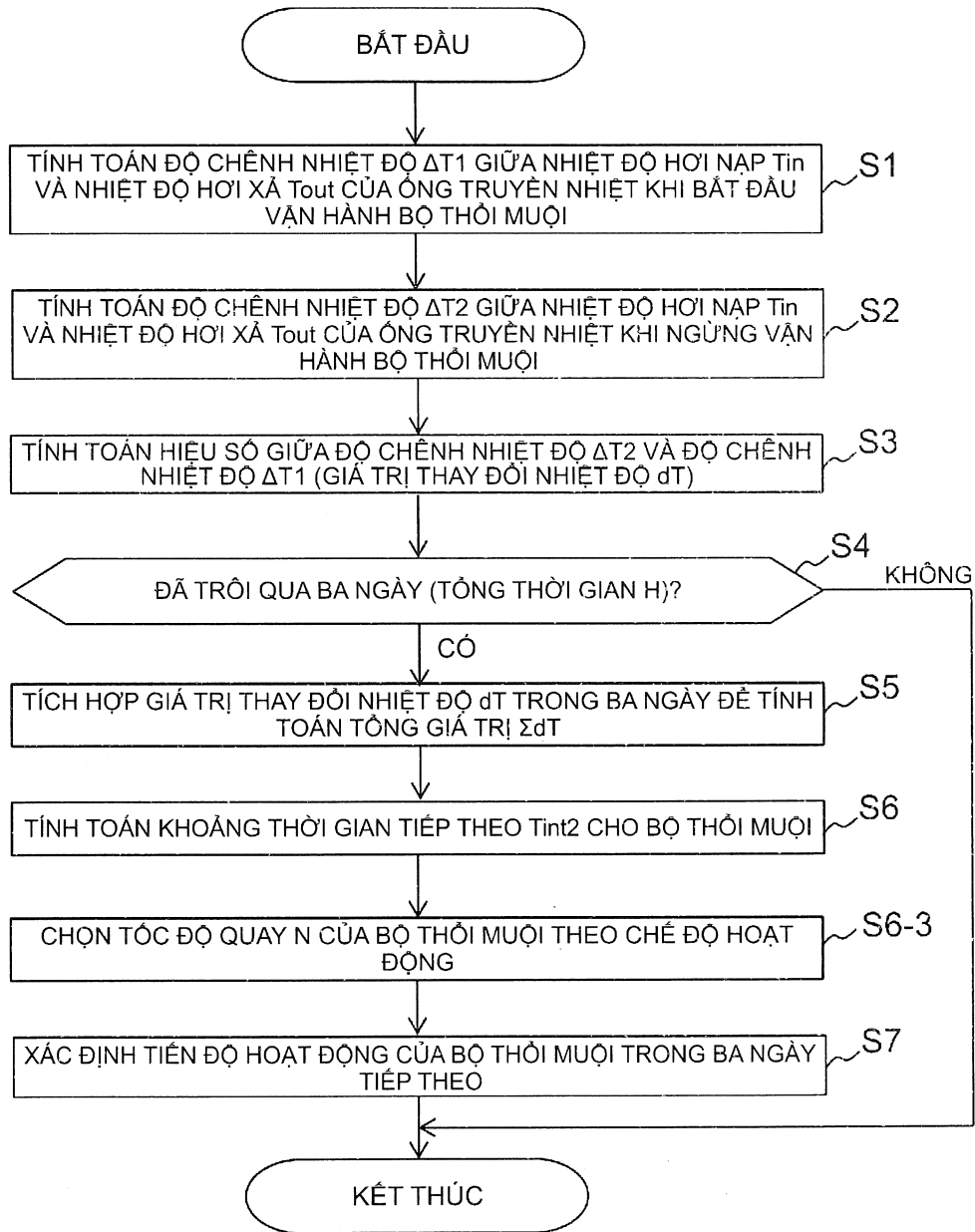
HÌNH 10



HÌNH 11

CHẾ ĐỘ HOẠT ĐỘNG	ÁP SUẤT HƠI PHUN P
CHẾ ĐỘ a	P_a
CHẾ ĐỘ b	P_b
CHẾ ĐỘ c	P_c

HÌNH 12



HÌNH 13

CHẾ ĐỘ HOẠT ĐỘNG	TỐC ĐỘ QUAY N
CHẾ ĐỘ a	Na
CHẾ ĐỘ b	Nb
CHẾ ĐỘ c	Nc

HÌNH 14