



(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)



1-0030815

(51)⁷ G05B 17/02; G05B 23/02

(13) B

(21) 1-2017-03659

(22) 24/03/2015

(86) PCT/JP2015/058820 24/03/2015

(87) WO 2016/151744 A1 29/09/2016

(45) 25/01/2022 406

(43) 25/12/2017 357A

(73) Mitsubishi Electric Corporation (JP)

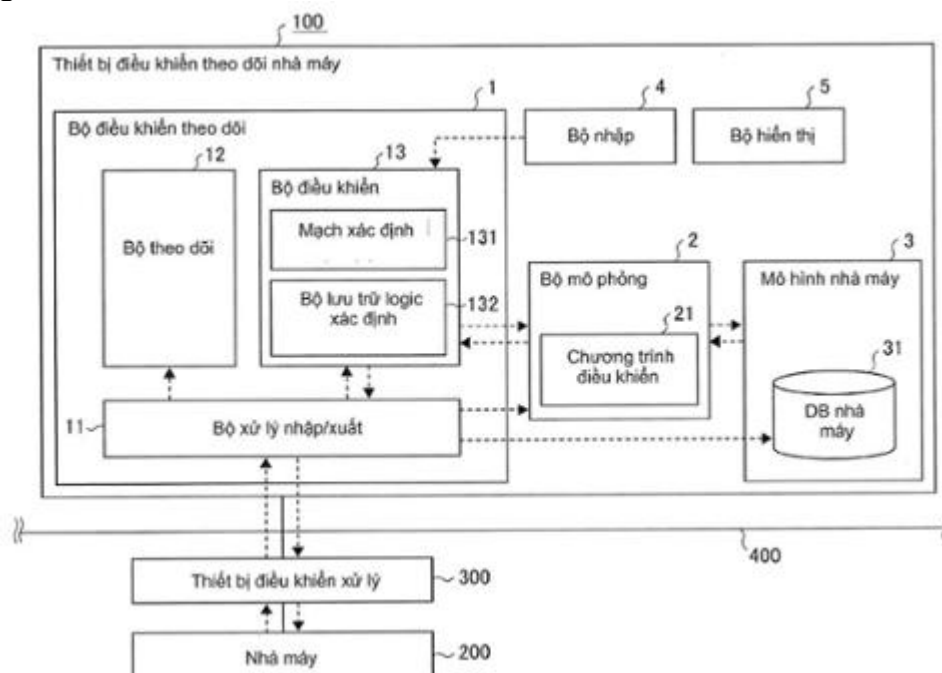
7-3, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8310, Japan

(72) KONDO Seiji (JP).

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

(54) THIẾT BỊ ĐIỀU KHIỂN THEO DÕI NHÀ MÁY

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị điều khiển theo dõi nhà máy (100) trong đó khi lệnh điều khiển được người vận hành nhập vào thiết bị điều khiển xử lý (300) để thực hiện hoạt động điều khiển nhà máy (200), bộ mô phỏng (2) được bộ điều khiển (13) thông báo về thông tin điều khiển trong lệnh điều khiển. Hơn thế nữa, việc có thực hiện hoạt động điều khiển hay không được xác định tự động bởi mạch xác định (131) của bộ điều khiển (13) dựa vào kết quả của hoạt động dự báo của bộ mô phỏng (2), và khi xác định thực hiện hoạt động điều khiển, thiết bị điều khiển xử lý (300) được bộ điều khiển (13) thông báo về thông tin điều khiển trong lệnh điều khiển.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị điều khiển theo dõi nhà máy bao gồm bộ mô phỏng để mô phỏng hoạt động của thiết bị điều khiển xử lý để điều khiển nhà máy.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thiết bị điều khiển theo dõi nhà máy thu nhận dữ liệu nhà máy, dữ liệu này là các loại tham số khác nhau chỉ báo trạng thái của nhà máy, từ thiết bị điều khiển xử lý để điều khiển nhà máy. Người vận hành theo dõi các dữ liệu nhà máy hiện thời, đồ thị xu hướng thể hiện các xu hướng thay đổi, và tương tự, trên màn hình theo dõi, và ra lệnh thiết bị điều khiển xử lý thực hiện hoạt động điều khiển cần thiết.

Tuy nhiên, có thể xảy ra vấn đề là do xử lý như, ví dụ, thay đổi giá trị thiết lập tham số hoặc mở và đóng van được thực hiện theo lệnh của người vận hành, nên đáp ứng của nhà máy khác kỳ vọng của người vận hành. Vì vậy, người vận hành phải thực hiện điều khiển trong khi đang theo dõi các xu hướng thay đổi của dữ liệu nhà máy, và có thể xảy ra vấn đề là hoạt động điều khiển tốn nhiều thời gian.

Ngoài ra, để thực hiện hoạt động điều khiển quan trọng mà có tác động lớn, người vận hành cần thực hiện huấn luyện trên bộ mô phỏng huấn luyện. Hơn thế nữa, khi vận hành thực tế, sự chú ý của người vận hành tập trung vào các nút xác nhận, nên dẫn đến số lượng thao tác vận hành lớn, và gánh nặng lớn đối với người vận hành.

Do đó, để hỗ trợ làm giảm gánh nặng đối với người vận hành, bộ mô phỏng để mô phỏng nhà máy được sử dụng, và hoạt động dự báo sự thay đổi dữ liệu nhà máy sau khi thực hiện điều khiển được thực hiện. Ví dụ, thiết bị hỗ

trợ hoạt động nhà máy bao gồm bộ mô phỏng dự báo thứ nhất dự báo thứ nhất, bộ mô phỏng này dự báo xu hướng nhà máy trong tương lai dựa vào thông tin giá trị thiết lập đã được thay đổi khi người vận hành thay đổi giá trị thiết lập, và bộ mô phỏng thứ hai, bộ mô phỏng này dự báo xu hướng nhà máy trong tương lai dựa vào thông tin giá trị thiết lập trước khi thay đổi, được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 1.

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP-A-2009-223457

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật cần giải quyết

Thiết bị hỗ trợ hoạt động nhà máy của tài liệu sáng chế 1 là thiết bị để người vận hành có thể xác định việc có thực hiện thay đổi giá trị thiết lập hay không sau khi cân nhắc thông tin xu hướng từ hai kết quả mô phỏng. Tuy nhiên, khi không có sai lệch rõ ràng giữa các kết quả mô phỏng, hoặc khi các kết quả mô phỏng được kỳ vọng không thu được, thì quyết định nằm ở người vận hành, vì vậy đây là gánh nặng đối với người vận hành.

Ngoài ra, tài liệu sáng chế 1 bộc lộ việc khi người vận hành thay đổi giá trị thiết lập, hoạt động mô phỏng các xu hướng tương lai được thực hiện trước khi và sau khi thay đổi, nhưng sự thay đổi giá trị thiết lập không phải là lệnh điều khiển duy nhất đối với nhà máy, ngoài ra, ví dụ, còn có các lệnh mở và đóng van, khởi động và dừng mô tơ, và tương tự. Trong tài liệu sáng chế 1, không có sự đề cập đến việc dự báo kết quả của lệnh điều khiển ngoài sự thay đổi giá trị thiết lập.

Sáng chế đã được hoàn thành trong điều kiện nêu trên, và mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị điều khiển theo dõi nhà máy để dự báo sự thay đổi

của dữ liệu nhà máy sau khi hoạt động điều khiển nhà máy được thực hiện, và hơn thế nữa, có thể tự động xác định việc có thực hiện từng hoạt động điều khiển hay không, nhờ vậy giảm gánh nặng đối với người vận hành.

Phương tiện giải quyết vấn đề

Thiết bị điều khiển theo dõi nhà máy theo sáng chế là thiết bị điều khiển theo dõi nhà máy, được kết nối qua mạng, với thiết bị điều khiển xử lý để thực hiện điều khiển nhà máy dựa vào thông tin điều khiển, thực hiện hoạt động điều khiển theo dõi bằng cách thu nhận dữ liệu nhà máy, đây là các loại tham số khác nhau chỉ báo trạng thái của nhà máy, từ thiết bị điều khiển xử lý, thiết bị điều khiển theo dõi nhà máy bao gồm bộ nhập mà được nhập lệnh điều khiển đối với thiết bị điều khiển xử lý, bộ mô phỏng để thực hiện chương trình điều khiển để mô phỏng hoạt động của thiết bị điều khiển xử lý và thực hiện hoạt động dự báo dữ liệu nhà máy sau khi điều khiển dựa vào lệnh điều khiển được thực hiện, mô hình nhà máy, có cơ sở dữ liệu trong đó dữ liệu nhà máy đã được tích lũy được thu nhận từ thiết bị điều khiển xử lý, cấp dữ liệu nhà máy cần thiết khi thực hiện chương trình điều khiển đến bộ mô phỏng, bộ xác định để thu nhận dữ liệu nhà máy đã được dự báo mà là kết quả của hoạt động dự báo của bộ mô phỏng, và xác định việc có thực hiện hoạt động điều khiển hay không dựa vào lệnh điều khiển, và bộ điều khiển có bảng xác định sự cần thiết của hoạt động dự báo mà trong bảng này có tiêu chuẩn để xác định sự cần thiết của hoạt động dự báo bằng bộ mô phỏng đối với từng ID xử lý điều khiển của nhà máy, tham chiếu ID xử lý trong bảng xác định sự cần thiết của hoạt động dự báo tương ứng với thông tin điều khiển trong lệnh điều khiển đối với lệnh điều khiển được nhập vào bộ nhập, thu nhận dữ liệu nhà máy cần thiết cho hoạt động xác định từ thiết bị điều khiển xử lý, và xác định xem lệnh điều khiển có phải là lệnh điều khiển mà hoạt động dự báo bởi bộ mô phỏng là cần thiết hay không, trong đó bộ điều khiển thông báo cho thiết bị điều khiển xử lý

về thông tin điều khiển trong lệnh điều khiển khi xác định hoạt động dự báo là không cần thiết đối với lệnh điều khiển được nhập vào bộ nhập, thông báo cho bộ mô phỏng về thông tin điều khiển trong lệnh điều khiển và yêu cầu hoạt động dự báo khi xác định hoạt động dự báo là cần thiết, và thông báo cho thiết bị điều khiển xử lý về thông tin điều khiển trong lệnh điều khiển khi bộ xác định xác định hoạt động điều khiển dựa vào lệnh điều khiển cần được thực hiện.

Hiệu quả của sáng chế

Theo thiết bị điều khiển theo dõi nhà máy theo sáng chế, khi lệnh điều khiển được nhập vào thiết bị điều khiển xử lý bởi người vận hành, bộ điều khiển xác định xem lệnh điều khiển có phải là lệnh điều khiển mà hoạt động dự báo bởi bộ mô phỏng là cần thiết hay không, và khi xác định là hoạt động dự báo là cần thiết, bộ mô phỏng được thông báo về thông tin điều khiển trong lệnh điều khiển. Hơn thế nữa, việc có thực hiện hoạt động điều khiển hay không được xác định tự động dựa vào kết quả hoạt động dự báo của bộ mô phỏng, và khi xác định thực hiện, thiết bị điều khiển xử lý được thông báo về thông tin điều khiển trong lệnh điều khiển. Do đó, người vận hành không thực hiện hoạt động nào ngoài hoạt động nhập lệnh điều khiển, hoạt động điều khiển thích hợp có thể được thực hiện một cách nhanh chóng, và gánh nặng đối với người vận hành được giảm.

Các mục đích, đặc trưng, khía cạnh, và ưu điểm khác của sáng chế sẽ được làm rõ hơn bằng phần mô tả chi tiết sáng chế dưới đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối chức năng của thiết bị điều khiển theo dõi nhà máy theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ cấu hình phân cứng của thiết bị điều khiển theo dõi nhà

máy theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ thể hiện bảng logic xác định trong thiết bị điều khiển theo dõi nhà máy theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.4 là sơ đồ thể hiện tiến trình xử lý được thực hiện bởi bộ điều khiển theo dõi của thiết bị điều khiển theo dõi nhà máy theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.5 là sơ đồ thể hiện tiến trình xử lý được thực hiện bởi bộ mô phỏng của thiết bị điều khiển theo dõi nhà máy theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.6 là sơ đồ thể hiện bảng xác định sự cần thiết của hoạt động dự báo trong thiết bị điều khiển theo dõi nhà máy theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig.7 là sơ đồ thể hiện tiến trình xử lý được thực hiện bởi bộ điều khiển theo dõi của thiết bị điều khiển theo dõi nhà máy theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig.8 là sơ đồ thể hiện tiến trình xử lý được thực hiện bởi bộ mô phỏng của thiết bị điều khiển theo dõi nhà máy theo phương án thứ ba của sáng chế.

Fig.9 là sơ đồ thể hiện tiến trình xử lý được thực hiện bởi bộ điều khiển theo dõi của thiết bị điều khiển theo dõi nhà máy theo phương án thứ tư của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án thứ nhất

Dưới đây, thiết bị điều khiển theo dõi nhà máy theo phương án thứ nhất của sáng chế sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ Fig.1 và Fig.2 là sơ đồ khối chức năng và sơ đồ cấu hình phần cứng của thiết bị điều khiển theo dõi nhà máy theo phương án thứ nhất. Thiết bị điều khiển theo dõi nhà máy 100 theo chức năng bao gồm bộ điều khiển theo dõi 1, bộ mô phỏng 2, mô hình nhà

máy 3, bộ nhập 4, và bộ hiển thị 5. Ngoài ra, thiết bị điều khiển theo dõi nhà máy 100 bao gồm, ở dạng phần cứng, bộ xử lý 10, bộ nhớ 20, thiết bị thu 30, và thiết bị hiển thị 40.

Thiết bị điều khiển theo dõi nhà máy 100 theo phương án thứ nhất được kết nối qua mạng điều khiển 400 với thiết bị điều khiển xử lý 300 mà thực hiện điều khiển nhà máy 200 dựa vào thông tin điều khiển. Nhà máy 200 bao gồm các loại thiết bị khác nhau, ví dụ, mô tơ, bơm, van, chuyển mạch, thiết bị thủy lực, và tương tự, các thiết bị này tạo thành nhà máy.

Các chức năng của bộ điều khiển theo dõi 1, bộ mô phỏng 2, và mô hình nhà máy 3 được thực hiện bởi bộ xử lý 10 thực hiện chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ 20. Ngoài ra, các chức năng nêu trên đây có thể được thực hiện bằng các bộ xử lý 10 và các bộ nhớ 20 một cách kết hợp. Bộ nhập 4 là thiết bị thu 30, thiết bị này thu thông tin được nhập bởi người vận hành bằng cách sử dụng chuột, bàn phím, bảng cảm ứng, hoặc tương tự (tất cả các bộ phận này không được thể hiện trên hình vẽ). Bộ hiển thị 5 là thiết bị hiển thị 40, đây là màn hiển thị tinh thể lỏng hoặc tương tự.

Bộ theo dõi 12 và bộ điều khiển 13 của bộ điều khiển theo dõi 1 thực hiện trao đổi thông tin điều khiển và dữ liệu nhà máy với thiết bị điều khiển xử lý 300 qua bộ xử lý nhập/xuất 11. Bộ theo dõi 12 thu nhận dữ liệu nhà máy, đây là các loại tham số chỉ báo trạng thái của nhà máy 200, từ thiết bị điều khiển xử lý 300, và theo dõi các giá trị hiện thời và các xu hướng thay đổi của dữ liệu nhà máy.

Bộ điều khiển 13 thông báo cho bộ mô phỏng 2 hoặc thiết bị điều khiển xử lý 300 về thông tin điều khiển trong lệnh điều khiển được nhập vào bộ nhập 4 bởi người vận hành. Khi bộ điều khiển 13 yêu cầu bộ mô phỏng 2 thực hiện hoạt động dự báo, bộ điều khiển 13 thông báo cho bộ mô phỏng 2 về thông tin điều khiển trước khi thông báo cho thiết bị điều khiển xử lý 300 về thông tin

điều khiển. Trong phương án thứ nhất, khi lệnh điều khiển được nhập vào bộ nhập 4, bộ điều khiển 13 yêu cầu bộ mô phỏng 2 thực hiện hoạt động dự báo bất kể các chi tiết xử lý điều khiển.

Bộ mô phỏng 2 có chương trình điều khiển 21 mà mô phỏng hoạt động của thiết bị điều khiển xử lý 300, và bộ mô phỏng 2 thu yêu cầu hoạt động dự báo từ bộ điều khiển 13, thực hiện chương trình điều khiển 21, và thực hiện hoạt động dự báo sự thay đổi dữ liệu nhà máy sau khi điều khiển dựa vào lệnh điều khiển bởi người vận hành được thực hiện. Dữ liệu nhà máy được dự báo được xuất nhờ hoạt động dự báo không bị giới hạn ở một giá trị, cũng có các trường hợp trong đó hoạt động truyền dữ liệu nhà máy theo thời gian trôi qua, hoặc tương tự được thực hiện.

Ngoài ra, khi không có yêu cầu hoạt động dự báo từ bộ điều khiển 13, bộ mô phỏng 2 thu nhận dữ liệu nhà máy thực từ thiết bị điều khiển xử lý 300 qua bộ xử lý nhập/xuất 11 của bộ điều khiển theo dõi 1, thực hiện chương trình điều khiển 21 bằng cách sử dụng dữ liệu nhà máy, và thông báo cho mô hình nhà máy 3 về dữ liệu nhà máy được dự báo thu được.

Mô hình nhà máy 3 có cơ sở dữ liệu nhà máy 31 (dưới đây được gọi là DB nhà máy 31) mà tích lũy dữ liệu nhà máy thực thu nhận được từ thiết bị điều khiển xử lý 300. Mô hình nhà máy 3 thu nhận thông tin điều khiển của hoạt động điều khiển được thực hiện, và dữ liệu nhà máy bao gồm dữ liệu nhà máy trước khi và sau khi điều khiển, theo thứ tự thời gian qua bộ xử lý nhập/xuất 11 của bộ điều khiển theo dõi 1, và lưu trữ thông tin điều khiển và dữ liệu nhà máy trong DB nhà máy 31.

Mô hình nhà máy 3, bằng cách sử dụng dữ liệu nhà máy được tích lũy trong DB nhà máy 31, tạo dữ liệu nhà máy (các giá trị tính được) cần thiết khi bộ mô phỏng 2 thực hiện chương trình điều khiển 21, và cấp dữ liệu nhà máy đến bộ mô phỏng 2.

Ví dụ, khi yêu cầu hoạt động được dự báo của bộ mô phỏng 2 là tiến trình dự báo hoạt động do “mở van XX” của ID xử lý 1 được thể hiện trên Fig.3, mô hình nhà máy 3 chọn dữ liệu nhà máy (dữ liệu tiến trình trong trường hợp này) đối với các hoạt động thực hiện trước đó của cùng ID xử lý 1 từ DB nhà máy 31, chọn dữ liệu cần thiết trong số các dữ liệu nhà máy, và cấp dữ liệu đến bộ mô phỏng 2. Khi dữ liệu cần thiết không được lưu trữ trong DB nhà máy 31, mô hình nhà máy 3 cấp bộ mô phỏng 2 với giá trị tính được ước lượng từ dữ liệu nhà máy trước và sau đó.

Hơn thế nữa, mô hình nhà máy 3 có chức năng thu nhận dữ liệu nhà máy được dự báo, đây là kết quả của hoạt động dự báo của bộ mô phỏng 2, và dữ liệu nhà máy thực tương ứng với dữ liệu nhà máy được dự báo sau khi hoạt động điều khiển được thực hiện, và so sánh hai dữ liệu này. Khi sai lệch giữa dữ liệu nhà máy được dự báo và dữ liệu nhà máy thực là lớn, và có độ chênh lệch có giá trị định trước hoặc lớn hơn, dữ liệu nhà máy được cấp đến bộ mô phỏng 2 được sửa, và DB nhà máy 31 được cập nhật.

Khi hoạt động dự báo của bộ mô phỏng 2 được thực hiện bằng cách sử dụng dữ liệu nhà máy (các giá trị tính được) dựa vào dữ liệu nhà máy trước đó được tích lũy trong DB nhà máy 31, độ chính xác của hoạt động dự báo phụ thuộc vào độ chính xác của dữ liệu nhà máy (các giá trị tính được) được cấp từ mô hình nhà máy 3. Nói cách khác, khi có sự khác biệt lớn giữa dữ liệu nhà máy được dự báo bởi bộ mô phỏng 2 và dữ liệu nhà máy thực, có khả năng là nguyên nhân ở dữ liệu nhà máy được sử dụng trong hoạt động dự báo. Vì vậy, độ chính xác của hoạt động dự báo bởi bộ mô phỏng 2 có thể được đảm bảo ở mức cao bằng mô hình nhà máy 3 cập nhật các nội dung của DB nhà máy 31.

Hơn thế nữa, bộ điều khiển 13 bao gồm mạch xác định 131 và bộ lưu trữ logic xác định 132 làm bộ xác định để xác định việc có thực hiện hoạt động điều khiển hay không dựa vào lệnh điều khiển từ người vận hành. Bộ lưu trữ

logic xác định 132 lưu trữ tập hợp logic xác định đối với các chi tiết xử lý của từng điều khiển. Mạch xác định 131 xác định việc có thực hiện hoạt động điều khiển hiện thời hay không dựa vào dữ liệu nhà máy được dự báo thu nhận được từ bộ mô phỏng 2 và logic xác định được lưu trữ trong bộ lưu trữ logic xác định 132.

Fig.3 thể hiện ví dụ về bảng logic xác định được lưu trữ trong bộ lưu trữ logic xác định 132. Các điều kiện xác định đối với dữ liệu nhà máy được dự báo x, y, và z được thiết lập đối với từng ID xử lý điều khiển trong bảng logic xác định. Trên Fig.3, A và B là các hằng số được thiết lập từ trước. Khi dữ liệu nhà máy được dự báo x, y, và z thỏa mãn logic xác định, mạch xác định 131 xác định là hoạt động điều khiển tương ứng sẽ được thực hiện.

Phần mô tả sẽ được thực hiện, bằng cách sử dụng lưu đồ của Fig.4, đối với tiến trình xử lý được thực hiện bởi bộ điều khiển theo dõi 1 khi người vận hành nhập lệnh điều khiển vào bộ nhập 4 trong thiết bị điều khiển theo dõi nhà máy 100 theo phương án thứ nhất. Xử lý được thực hiện bởi người vận hành cũng có trong lưu đồ của Fig.4 (bước 70).

Khi người vận hành nhập lệnh điều khiển vào bộ nhập 4, bộ điều khiển 13 của bộ điều khiển theo dõi 1 thu nhận thông tin điều khiển từ lệnh điều khiển đã được nhập trong bước 10 (S10). Tiếp theo, trong bước 20 (S20), bộ điều khiển 13 thông báo cho bộ mô phỏng 2 về thông tin điều khiển thu nhận được, và yêu cầu hoạt động dự báo của bộ mô phỏng 2.

Bộ mô phỏng 2, khi thu yêu cầu hoạt động dự báo, thực hiện chương trình điều khiển 21 bằng cách sử dụng thông tin điều khiển được thông báo bởi bộ điều khiển 13 và dữ liệu nhà máy (các giá trị tính được) thu nhận được từ mô hình nhà máy 3. Tiến trình xử lý được thực hiện bởi bộ mô phỏng 2 sẽ được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng lưu đồ của Fig.5.

Trong bước 30 (S30), bộ điều khiển 13 thu nhận kết quả hoạt động dự

báo từ bộ mô phỏng 2. Tiếp theo, trong bước 40 (S40), bộ điều khiển 13 thông báo cho mạch xác định 131 về kết quả hoạt động dự báo, và việc có thực hiện hoạt động điều khiển hiện thời hay không được xác định trong mạch xác định 131.

Khi mạch xác định 131 xác định trong bước 50 (S50) thực hiện hoạt động điều khiển hiện thời (Đúng), tiến trình xử lý chuyển đến bước 90 (S90), và bộ điều khiển 13 thông báo cho bộ xử lý nhập/xuất 11 về thông tin điều khiển trong lệnh điều khiển hiện thời, và ra lệnh điều khiển. Hơn thế nữa, trong bước 100 (S100), bộ xử lý nhập/xuất 11 thông báo cho thiết bị điều khiển xử lý 300 về thông tin điều khiển trong lệnh điều khiển hiện thời, và ra lệnh điều khiển.

Trong khi đó, khi mạch xác định 131 xác định trong bước 50 không thực hiện hoạt động điều khiển hiện thời (Sai), tiến trình xử lý chuyển đến bước 60 (S60), và bộ điều khiển 13 hiển thị kết quả hoạt động dự báo bởi bộ mô phỏng 2 và kết quả xác định bởi mạch xác định 131 trong bộ hiển thị 5. Tiếp theo, trong bước 70 (S70), người vận hành tham chiếu kết quả của hoạt động dự báo bởi bộ mô phỏng 2 được hiển thị trong bộ hiển thị 5, và cân nhắc việc có thực hiện hoạt động điều khiển hiện thời hay không.

Khi người vận hành xác định trong bước 80 (S80) là thực hiện hoạt động điều khiển hiện thời (Đúng), bộ điều khiển thực hiện các xử lý S90 và S100. Ngoài ra, khi người vận hành xác định trong bước 80 là không thực hiện hoạt động điều khiển hiện thời (Sai), tiến trình xử lý kết thúc.

Tiếp theo đây, tiến trình xử lý được thực hiện bởi bộ mô phỏng 2 sẽ được mô tả bằng cách sử dụng lưu đồ của Fig.5. Bộ mô phỏng 2 thực hiện hoạt động cứ mỗi chu kỳ cố định (ví dụ, 50 msec đến 500 msec). Khi bắt đầu hoạt động, trước tiên, bộ mô phỏng 2 xác nhận trong bước 200 (S200) việc có yêu cầu hoạt động dự báo từ bộ điều khiển 13 hay không. Việc có hoặc không có

yêu cầu hoạt động dự báo được xác định bởi việc có hoặc không có thông báo về thông tin điều khiển.

Khi không có yêu cầu hoạt động dự báo trong bước 210 (S210) (Sai), tiến trình xử lý chuyển đến bước 220 (S220), và bộ mô phỏng 2 thu nhận dữ liệu nhà máy thực (các giá trị hiện thời) từ thiết bị điều khiển xử lý 300. Tiếp theo, trong bước 221 (S221), bộ mô phỏng 2 thực hiện chương trình điều khiển 21 bằng cách sử dụng dữ liệu nhà máy thực thu nhận được trong bước S220. Hơn thế nữa, trong bước 222 (S222), bộ mô phỏng 2 thông báo cho mô hình nhà máy 3 về kết quả hoạt động dự báo, và thực hiện xử lý kết thúc hoạt động trong bước 240 (S240).

Trong khi đó, khi có yêu cầu hoạt động dự báo trong bước 210 (Đúng), tiến trình xử lý chuyển đến bước 230 (S230), và bộ mô phỏng 2 thu nhận dữ liệu nhà máy (các giá trị tính được) từ mô hình nhà máy 3. Tiếp theo, trong bước 231 (S231), bộ mô phỏng 2 thực hiện chương trình điều khiển 21 bằng cách sử dụng dữ liệu nhà máy (các giá trị tính được) thu nhận được trong bước S230. Hơn thế nữa, trong bước 232 (S232), bộ mô phỏng 2 thông báo cho mạch xác định 131 về kết quả hoạt động dự báo, và thực hiện xử lý kết thúc hoạt động trong bước S240.

Theo thiết bị điều khiển theo dõi nhà máy 100 theo phương án thứ nhất, khi lệnh điều khiển được nhập bởi người vận hành vào thiết bị điều khiển xử lý 300 mà thực hiện điều khiển nhà máy 200, bộ mô phỏng 2 được thông báo về thông tin điều khiển trong lệnh điều khiển bởi bộ điều khiển 13. Hơn thế nữa, việc có thực hiện hoạt động điều khiển hay không được tự động xác định bằng mạch xác định 131 của bộ điều khiển 13 dựa vào kết quả của hoạt động dự báo bởi bộ mô phỏng 2, và khi xác định thực hiện, thiết bị điều khiển xử lý 300 được thông báo về thông tin điều khiển trong lệnh điều khiển bởi bộ điều khiển 13.

Do đó, người vận hành không thực hiện hoạt động nào ngoài hoạt động nhập lệnh điều khiển vào bộ nhập 4, và không tự xác định việc có thực hiện hoạt động điều khiển hay không dựa vào kết quả hoạt động dự báo, vì vậy hoạt động điều khiển thích hợp có kết quả được dự báo từ trước bởi bộ mô phỏng 2 có thể được thực hiện một cách nhanh chóng, và gánh nặng đối với người vận hành được giảm.

Phương án thứ hai

Trong phương án thứ nhất, khi lệnh điều khiển từ người vận hành được nhập vào bộ nhập 4, hoạt động dự báo bởi bộ mô phỏng 2 được thực hiện bất kể các chi tiết xử lý điều khiển. Tuy nhiên trong số các hoạt động điều khiển lệnh, cũng có các xử lý đơn giản mà không cần hoạt động dự báo.

Do đó, trong phương án thứ hai của sáng chế, hoạt động dự báo được thực hiện chỉ đối với lệnh điều khiển với các chi tiết xử lý để hoạt động dự báo bằng bộ mô phỏng là cần thiết. Vì cấu hình tổng thể của thiết bị điều khiển theo dõi nhà máy 100 theo phương án thứ hai giống như phương án thứ nhất, Fig.1 sẽ được sử dụng, và phần mô tả từng bộ phận sẽ không được thực hiện.

Bộ điều khiển 13 của thiết bị điều khiển theo dõi nhà máy 100 theo phương án thứ hai có bảng xác định sự cần thiết của hoạt động dự báo được thể hiện trên Fig.6, và xác định việc lệnh điều khiển được nhập vào bộ nhập 4 có phải là lệnh điều khiển để hoạt động dự báo bởi bộ mô phỏng 2 là cần thiết hay không.

Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.6, tiêu chuẩn xác định được cung cấp đối với từng ID xử lý điều khiển trong bảng xác định sự cần thiết của hoạt động dự báo. Ví dụ, trong trường hợp của “mở van XX” của ID xử lý 1, bộ điều khiển 13 xác định là hoạt động dự báo là cần thiết khi dòng chảy lớn hơn 100 (lít/phút). Ngoài ra, trong trường hợp của “đóng van XX” của ID xử lý 2, bộ điều khiển 13 xác định là không hoạt động dự báo nào là cần thiết, bất kể

dòng chảy.

Phần mô tả sẽ được thực hiện, bằng cách sử dụng lưu đồ của Fig.7, đối với tiến trình xử lý được thực hiện bởi bộ điều khiển theo dõi 1 khi người vận hành nhập lệnh điều khiển vào bộ nhập 4 trong thiết bị điều khiển theo dõi nhà máy 100 theo phương án thứ hai. Xử lý được thực hiện bởi người vận hành cũng có trong lưu đồ của Fig.7 (bước 70).

Khi người vận hành nhập lệnh điều khiển vào bộ nhập 4, bộ điều khiển 13 của bộ điều khiển theo dõi 1 thu nhận thông tin điều khiển từ lệnh điều khiển đã được nhập trong bước S10, và xác định trong bước 15 (S15) việc lệnh điều khiển hiện thời có phải là lệnh điều khiển để hoạt động dự báo bởi bộ mô phỏng 2 là cần thiết hay không. Cụ thể là, bộ điều khiển 13 tham chiếu ID xử lý tương ứng với thông tin điều khiển thu nhận được trong bước S10 trong bảng xác định sự cần thiết của hoạt động dự báo (Fig.6), thu nhận dữ liệu nhà máy cần thiết để xác định từ thiết bị điều khiển xử lý 300, và thực hiện xác định.

Khi bộ điều khiển 13 xác định trong bước S15 là hoạt động dự báo là cần thiết (Đúng), tiến trình xử lý chuyển đến bước S20, và bộ điều khiển 13 thông báo cho bộ mô phỏng 2 về thông tin điều khiển trong lệnh điều khiển hiện thời, và yêu cầu hoạt động dự báo. Trong khi đó, khi bộ điều khiển 13 xác định trong bước S15 là không hoạt động dự báo nào là cần thiết (Sai), tiến trình xử lý chuyển đến bước S90, và bộ điều khiển 13 thông báo cho bộ xử lý nhập/xuất 11 về thông tin điều khiển trong lệnh điều khiển hiện thời, và ra lệnh điều khiển.

Hơn thế nữa, trong bước S100, bộ xử lý nhập/xuất 11 thông báo cho thiết bị điều khiển xử lý 300 về thông tin điều khiển trong lệnh điều khiển hiện thời, và ra lệnh điều khiển. Khi các xử lý của các bước S30 đến S80 giống như các xử lý trong lưu đồ của Fig.4 được mô tả trong phương án thứ nhất, phần

mô tả các xử lý này sẽ được bỏ qua.

Theo phương án thứ hai, ngoài các ưu điểm giống như trong phương án thứ nhất, lệnh điều khiển mà xác định là không hoạt động dự báo nào đối với lệnh điều khiển này là cần thiết để thiết bị điều khiển xử lý 300 được thông báo trực tiếp về thông tin điều khiển mà không có hoạt động dự báo nào đang được thực hiện bởi bộ mô phỏng 2, vì vậy hoạt động điều khiển đơn giản có thể được thực hiện một cách nhanh chóng, và gánh nặng đối với người vận hành được giảm.

Phương án thứ ba

Trong phương án thứ nhất, mạch xác định 131 và bộ lưu trữ logic xác định 132 để xác định việc có thực hiện hoạt động điều khiển hiện thời hay không được bố trí trong bộ điều khiển 13, tuy nhiên trong phương án thứ ba của sáng chế, bộ xác định được bố trí cùng với logic xác định làm một bộ phận của chương trình điều khiển 21 được thực hiện bởi bộ mô phỏng 2. Vì cấu hình tổng thể của thiết bị điều khiển theo dõi nhà máy 100 theo phương án thứ ba giống như trong phương án thứ nhất, Fig.1 sẽ được sử dụng, và phần mô tả từng bộ phận sẽ được bỏ qua.

Fig.8 là lưu đồ thể hiện tiến trình xử lý được thực hiện bởi bộ mô phỏng 2 trong phương án thứ ba. Trên Fig.8, các xử lý S200 đến S231 giống như các xử lý trong lưu đồ của Fig.5 được mô tả trong phương án thứ nhất, vì vậy phần mô tả các xử lý này sẽ được bỏ qua.

Trong bước S231, bộ mô phỏng 2 thực hiện chương trình điều khiển 21 bằng cách sử dụng dữ liệu nhà máy (các giá trị tính được) thu nhận được trong bước S230, và thực hiện hoạt động dự báo. Tiếp theo, trong bước 233 (S233), bộ mô phỏng 2 xác định trong chương trình điều khiển 21, dựa vào kết quả của hoạt động dự báo, việc có thực hiện hoạt động điều khiển hiện thời hay không. Sau đó, trong bước 234 (S234), bộ mô phỏng 2 thông báo cho bộ điều khiển 13

về kết quả của hoạt động dự báo và kết quả xác định, và thực hiện xử lý kết thúc hoạt động trong bước S240.

Theo cách này, trong phương án thứ ba, bộ điều khiển 13 thu nhận kết quả của hoạt động dự báo và kết quả xác định việc có thực hiện hoạt động điều khiển hiện thời hay không từ bộ mô phỏng 2. Khi bộ mô phỏng 2 xác định thực hiện hoạt động điều khiển hiện thời, bộ điều khiển 13 thông báo cho thiết bị điều khiển xử lý 300 về thông tin điều khiển trong lệnh điều khiển hiện thời, và thiết bị điều khiển xử lý 300 thực hiện điều khiển dựa vào lệnh điều khiển hiện thời.

Trong khi đó, khi bộ mô phỏng 2 xác định không thực hiện hoạt động điều khiển hiện thời, bộ điều khiển 13 hiển thị kết quả của hoạt động dự báo bởi bộ mô phỏng 2 và kết quả xác định trong bộ hiển thị 5, và người vận hành tham chiếu kết quả của hoạt động dự báo bởi bộ mô phỏng 2 được hiển thị trong bộ hiển thị 5, và cân nhắc việc có thực hiện hoạt động điều khiển hiện thời hay không.

Theo phương án thứ ba, ngoài các ưu điểm giống như trong phương án thứ nhất, logic xác định có thể được lập trình bằng bộ xác định là một bộ phận của chương trình điều khiển 21 của bộ mô phỏng 2, nhờ vậy logic xác định phức tạp hơn cần được thiết lập.

Phương án thứ tư

Trong phương án thứ nhất đến phương án thứ ba, khi bộ xác định xác định từ kết quả của hoạt động dự báo bởi bộ mô phỏng 2 là không thực hiện hoạt động điều khiển hiện thời, người vận hành phải tham chiếu kết quả của hoạt động dự báo bởi bộ mô phỏng 2 được hiển thị trong bộ hiển thị 5, cân nhắc việc có thực hiện hoạt động điều khiển hiện thời hay không, và ra lệnh điều khiển tiếp theo.

Do đó, trong phương án thứ tư của sáng chế, có chức năng bổ sung là

cung cấp cho người vận hành việc hướng dẫn hoạt động liên quan đến hoạt động điều khiển tiếp theo khi bộ xác định xác định không thực hiện hoạt động điều khiển hiện thời. Vì cấu hình tổng thể của thiết bị điều khiển theo dõi nhà máy 100 theo phương án thứ tư giống như trong phương án thứ nhất, Fig.1 sẽ được sử dụng, và phần mô tả từng bộ phận được bỏ qua. Ngoài ra, trong phương án thứ tư, bộ xác định được bố trí làm một bộ phận của chương trình điều khiển 21 của bộ mô phỏng 2, theo cách giống như trong phương án thứ ba.

Bảng hoạt động điều khiển nhất định được thực hiện đối với nhà máy 200, có sự kỳ vọng thay đổi trạng thái nhà máy (dữ liệu nhà máy) (đây được gọi là ưu điểm được kỳ vọng). Ví dụ, khi “mở van XX” của ID xử lý 1 được thể hiện trên Fig.6 được thực hiện, sự thay đổi dữ liệu nhà máy, là tăng mức xx hoặc tăng dòng chảy xx, được kỳ vọng tại thời gian bình thường. Tuy nhiên, tại thời gian không bình thường, có các trường hợp trong đó ưu điểm được kỳ vọng không đạt được ngay cả hoạt động điều khiển được thực hiện, và cả các trường hợp trong đó chính hoạt động điều khiển không thể được thực hiện.

Khi dự báo được nhờ hoạt động dự báo bởi bộ mô phỏng 2 là ưu điểm được kỳ vọng sẽ không đạt được, và bộ xác định xác định không thực hiện hoạt động điều khiển hiện thời, người vận hành cần ra lệnh hoạt động điều khiển khác thay cho hoạt động điều khiển hiện thời. Bộ theo dõi 12 trong phương án thứ tư có bộ lưu trữ hướng dẫn hoạt động và phương tiện tìm kiếm hướng dẫn hoạt động (đều không được thể hiện trên hình vẽ), và người vận hành có thể đưa ra lệnh điều khiển tiếp theo bằng cách tham chiếu hướng dẫn hoạt động được hiển thị trong bộ hiển thị 5.

Hướng dẫn hoạt động được lưu trữ trong bộ lưu trữ hướng dẫn hoạt động. Hướng dẫn hoạt động bao gồm từng ID xử lý điều khiển, các chi tiết xử lý, ưu điểm được kỳ vọng của xử lý, xử lý thay thế, và tương tự. Ví dụ, khi ưu

điểm được kỳ vọng khi thực hiện “mở van XX” của ID xử lý 1 là “tăng dòng xx”, “mở van YY” được đăng ký làm xử lý thay thế để đạt được “tăng dòng xx”. Phương tiện tìm kiếm hướng dẫn hoạt động tìm kiếm hướng dẫn hoạt động dựa vào ID xử lý điều khiển hiện thời, và chọn xử lý thay thế.

Phần mô tả sẽ được thực hiện, bằng cách sử dụng lưu đồ của Fig.9, đối với tiến trình xử lý được thực hiện bởi bộ điều khiển theo dõi 1 khi người vận hành nhập lệnh điều khiển vào bộ nhập 4 trong thiết bị điều khiển theo dõi nhà máy 100 theo phương án thứ tư. Trên Fig.9, các xử lý của S10, S20, S90, và S100 giống như các xử lý trong lưu đồ của Fig. 4 được mô tả trong phương án thứ nhất. Xử lý được thực hiện bởi người vận hành cũng có trong lưu đồ của Fig.9 (bước 81).

Khi người vận hành nhập lệnh điều khiển vào bộ nhập 4, bộ điều khiển 13 thu nhận thông tin điều khiển từ lệnh điều khiển đã được nhập trong bước S10. Tiếp theo, trong bước S20, bộ điều khiển 13 thông báo cho bộ mô phỏng 2 về thông tin điều khiển thu nhận được, và yêu cầu hoạt động dự báo của bộ mô phỏng 2. Bộ mô phỏng 2, khi thu yêu cầu hoạt động dự báo, thực hiện chương trình điều khiển 21 bằng cách sử dụng thông tin điều khiển đã được thông báo bởi bộ điều khiển 13 và dữ liệu nhà máy (các giá trị tính được) thu nhận được từ mô hình nhà máy 3, và xác định việc có thực hiện hoạt động điều khiển hiện thời hay không dựa vào kết quả của hoạt động dự báo.

Tiếp theo, trong bước 31 (S31), bộ điều khiển 13 thu nhận kết quả hoạt động dự báo và kết quả xác định từ bộ mô phỏng 2. Khi kết quả xác định trong bước 51 (S51) là hoạt động điều khiển hiện thời sẽ được thực hiện (Đúng), tiến trình xử lý chuyển đến bước S90, bộ điều khiển 13 ra lệnh bộ xử lý nhập/xuất 11 thực hiện hoạt động điều khiển hiện thời, và hơn thế nữa, trong bước S100, bộ xử lý nhập/xuất 11 ra lệnh thiết bị điều khiển xử lý 300 thực hiện hoạt động điều khiển hiện thời.

Trong khi đó, khi kết quả xác định trong bước S51 là hoạt động điều khiển hiện thời không được thực hiện (Sai), bộ tìm kiếm hướng dẫn hoạt động của bộ theo dõi 12 tìm kiếm hướng dẫn hoạt động từ loại (ID xử lý) của hoạt động điều khiển hiện thời và kết quả hoạt động dự báo trong bước 61 (S61), và hiển thị hướng dẫn hoạt động trong bộ hiển thị 5 trong bước 71 (S71). Tiếp theo, trong bước 81 (S81), người vận hành nhập lệnh điều khiển tiếp theo vào bộ nhập 4 theo hướng dẫn hoạt động, và các xử lý của S90 và S100 được thực hiện.

Theo phương án thứ tư, thêm vào các ưu điểm giống như trong phương án thứ nhất và phương án thứ ba, người vận hành được cung cấp hướng dẫn hoạt động liên quan đến hoạt động điều khiển tiếp theo khi bộ xác định xác định là không thực hiện hoạt động điều khiển hiện thời, vì vậy, gánh nặng đối với người vận hành được giảm tiếp, và hoạt động điều khiển thích hợp cũng có thể được thực hiện một cách nhanh chóng tại thời gian không bình thường trong nhà máy 200. Các phương án có thể được kết hợp một cách linh hoạt, và từng phương án có thể được cải biến hoặc rút gọn một cách thích hợp mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị điều khiển theo dõi nhà máy, được kết nối qua mạng với thiết bị điều khiển xử lý để thực hiện hoạt động điều khiển nhà máy dựa vào thông tin điều khiển, thực hiện hoạt động điều khiển theo dõi bằng cách thu nhận dữ liệu nhà máy, đây là các loại tham số chỉ báo trạng thái của nhà máy, từ thiết bị điều khiển xử lý, thiết bị điều khiển theo dõi nhà máy bao gồm:

thiết bị nhận mà lệnh điều khiển đối với thiết bị điều khiển xử lý được nhập vào thiết bị nhận này;

bộ mô phỏng để thực hiện chương trình điều khiển để mô phỏng hoạt động của thiết bị điều khiển xử lý và thực hiện hoạt động dự báo dữ liệu nhà máy sau khi hoạt động điều khiển dựa vào lệnh điều khiển được thực hiện;

mô hình nhà máy, có cơ sở dữ liệu trong đó dữ liệu nhà máy đã được tích lũy được thu nhận từ thiết bị điều khiển xử lý, cập dữ liệu nhà máy cần thiết khi thực hiện chương trình điều khiển đến bộ mô phỏng;

bộ xác định để thu nhận dữ liệu nhà máy đã được dự báo mà là kết quả của hoạt động dự báo của bộ mô phỏng, và xác định việc có thực hiện hoạt động điều khiển hay không dựa vào lệnh điều khiển; và

sơ đồ mạch điện xử lý để có bảng xác định sự cần thiết của hoạt động dự báo mà trong bảng này có tiêu chuẩn để xác định sự cần thiết của hoạt động dự báo bằng bộ mô phỏng đối với từng ID xử lý điều khiển của nhà máy, tham chiếu ID xử lý trong bảng xác định sự cần thiết của hoạt động dự báo tương ứng với thông tin điều khiển trong lệnh điều khiển đối với lệnh điều khiển được nhập vào thiết bị nhận, thu nhận dữ liệu nhà máy cần thiết cho hoạt động xác định từ thiết bị điều khiển xử lý, xác định xem lệnh điều khiển có phải là lệnh điều khiển mà hoạt động dự báo bởi bộ mô phỏng là cần thiết hay không,

để thông báo cho thiết bị điều khiển xử lý về thông tin điều khiển trong lệnh điều khiển khi xác định rằng không có hoạt động dự báo cần thiết đối với

lệnh điều khiển được nhập vào thiết bị nhận, để thông báo cho bộ mô phỏng về thông tin điều khiển trong lệnh điều khiển và yêu cầu hoạt động dự báo khi xác định là hoạt động dự báo là cần thiết, và thông báo cho thiết bị điều khiển xử lý về thông tin điều khiển trong lệnh điều khiển khi bộ xác định xác định là hoạt động điều khiển dựa vào lệnh điều khiển cần được thực hiện.

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó mô hình nhà máy thu nhận dữ liệu nhà máy được dự báo mà là kết quả của hoạt động dự báo của bộ mô phỏng và dữ liệu nhà máy thực tương ứng với dữ liệu nhà máy được dự báo, so sánh hai dữ liệu này, và khi độ sai lệch giữa hai dữ liệu này bằng hoặc lớn hơn giá trị định trước, sửa dữ liệu nhà máy được cập đến bộ mô phỏng, nhờ vậy cập nhật cơ sở dữ liệu.

3. Thiết bị theo điểm 1, trong đó bộ xác định bao gồm bộ nhớ logic xác định, trong đó có lưu trữ tập hợp logic xác định đối với các chi tiết xử lý của từng hoạt động điều khiển.

4. Thiết bị theo điểm 1, trong đó bộ xác định được bố trí cùng với logic xác định làm một bộ phận của chương trình điều khiển được thực hiện bởi bộ mô phỏng.

5. Thiết bị theo điểm 1, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

bộ lưu trữ hướng dẫn hoạt động trong đó có lưu trữ các chi tiết xử lý của từng hoạt động điều khiển, ưu điểm được kỳ vọng của xử lý, và xử lý thay thế để thu được ưu điểm được kỳ vọng;

thiết bị hiển thị để hiển thị hướng dẫn hoạt động, bộ xử lý để tìm kiếm bộ nhớ hướng dẫn vận hành dựa trên chi tiết xử lý của điều khiển hiện thời và trích xuất quy trình thay thế khi bộ xác định xác định là không thực hiện hoạt động điều khiển dựa vào lệnh điều khiển hiện thời, và hiển thị xử lý thay thế trong thiết bị hiển thị làm hướng dẫn hoạt động.

FIG. 1

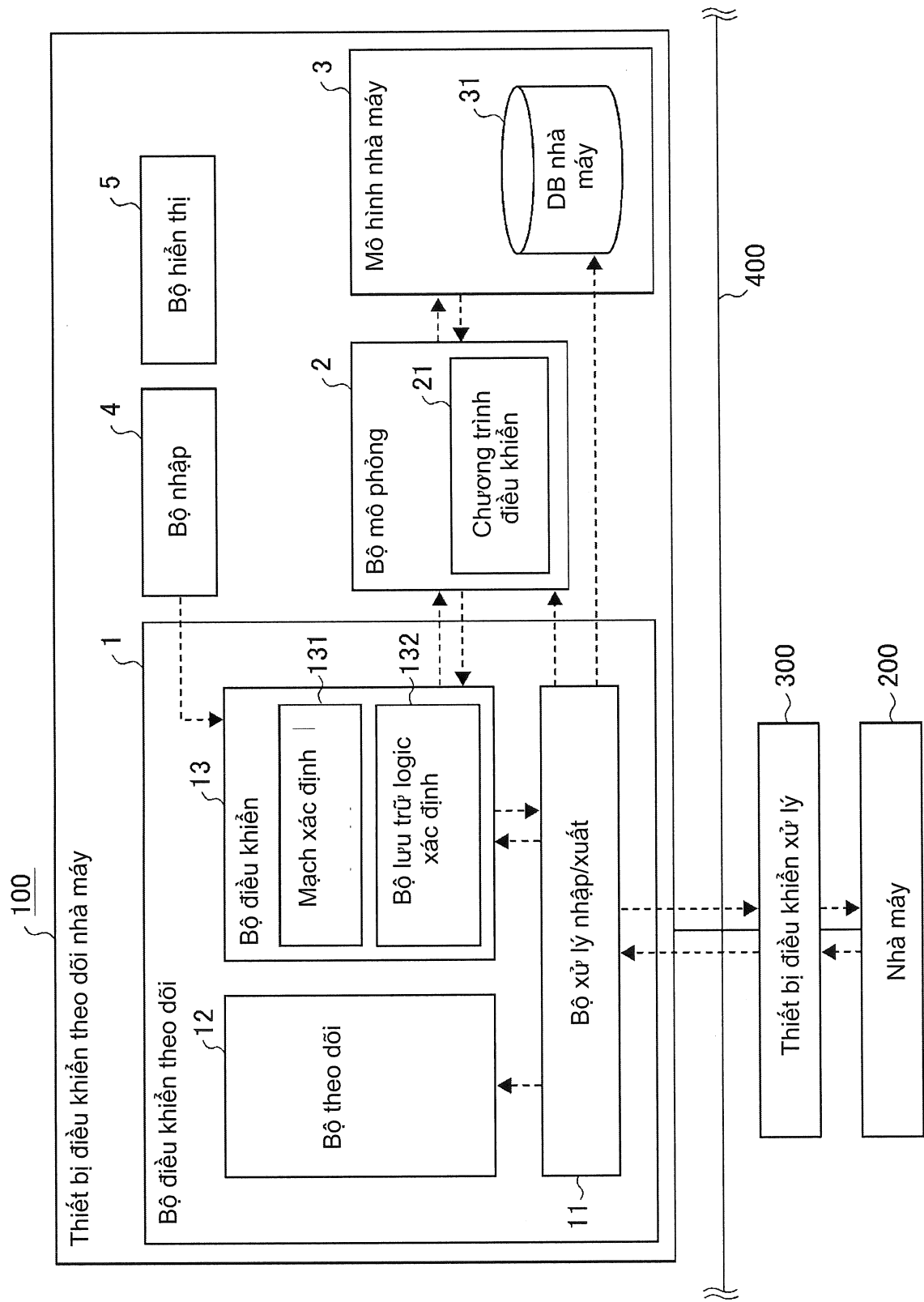


FIG. 2

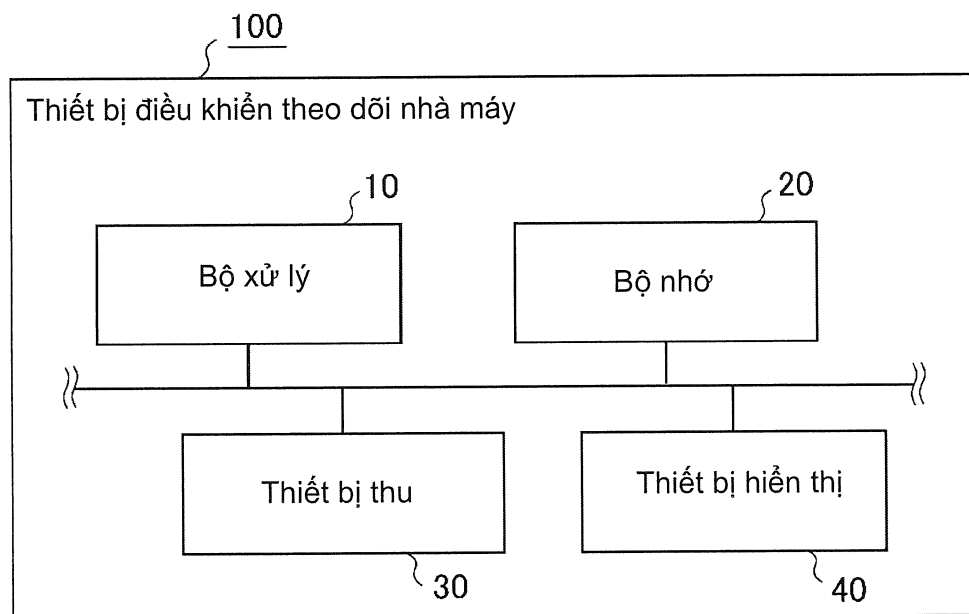


FIG. 3

ID xử lý	C�c chi tiết xử lý	Logic x�c �nh	Nh�n x�t
1	M� v�n XX	$0 < x < A \& B < y$	
2	��ng v�n XX	$A + y < x < B + z$	
⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮
N-1	Kh�i �ng m�t� XX	xxx	
N	D�ng m�t� XX	yyy	

FIG. 4

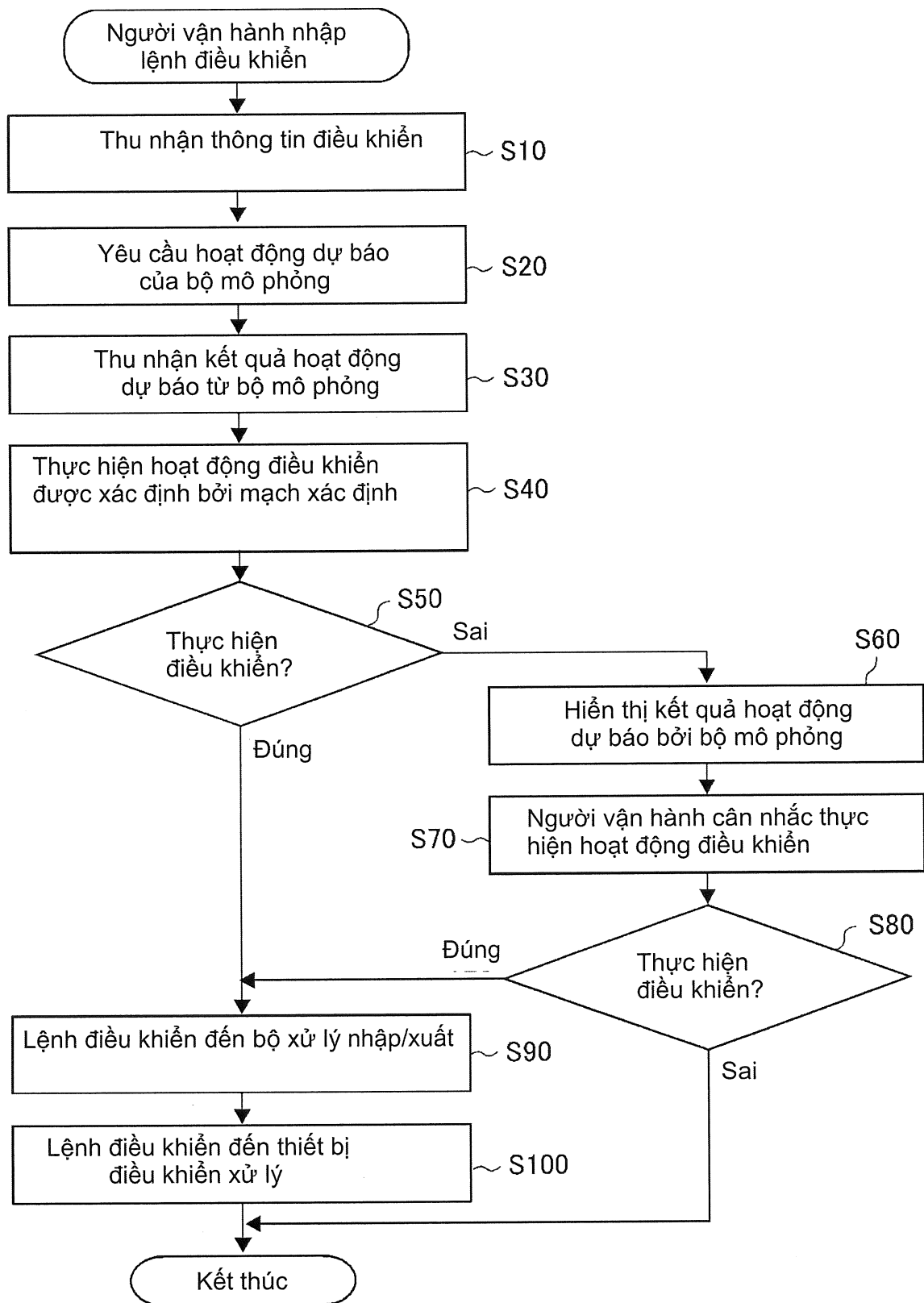


FIG. 5

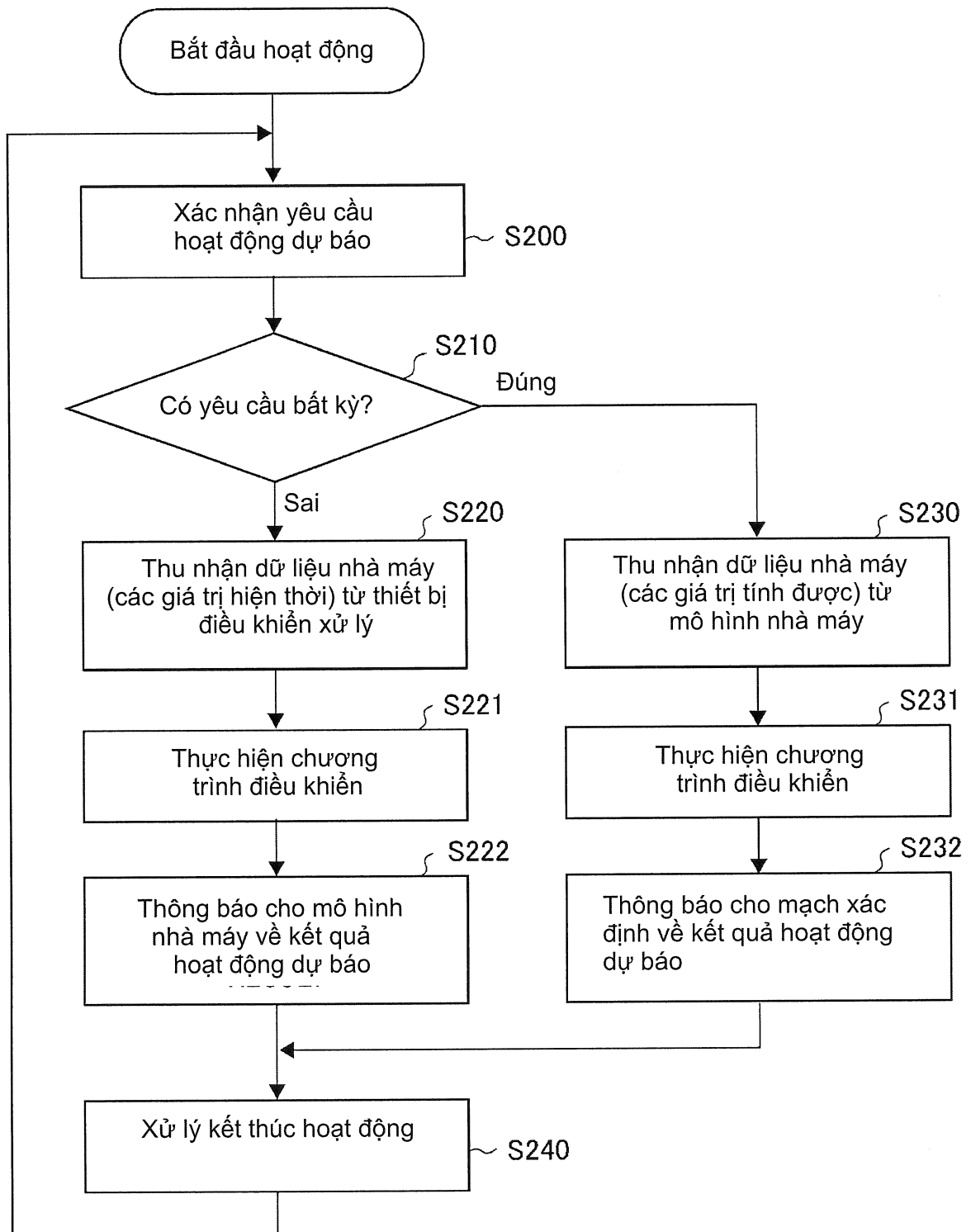


FIG. 6

ID xử lý	Các chi tiết xử lý	Các tiêu chuẩn xác định	Hoạt động dự báo O: Cần thiết x: Không cần thiết	Nhận xét
1	Mở van XX	Dòng chảy > 100	O	
2	Đóng van XX		x	
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
N-1	Khởi động motor XX	Vòng quay > 100	O	
N	Dừng motor XX	Vòng quay < 10	O	

FIG. 7

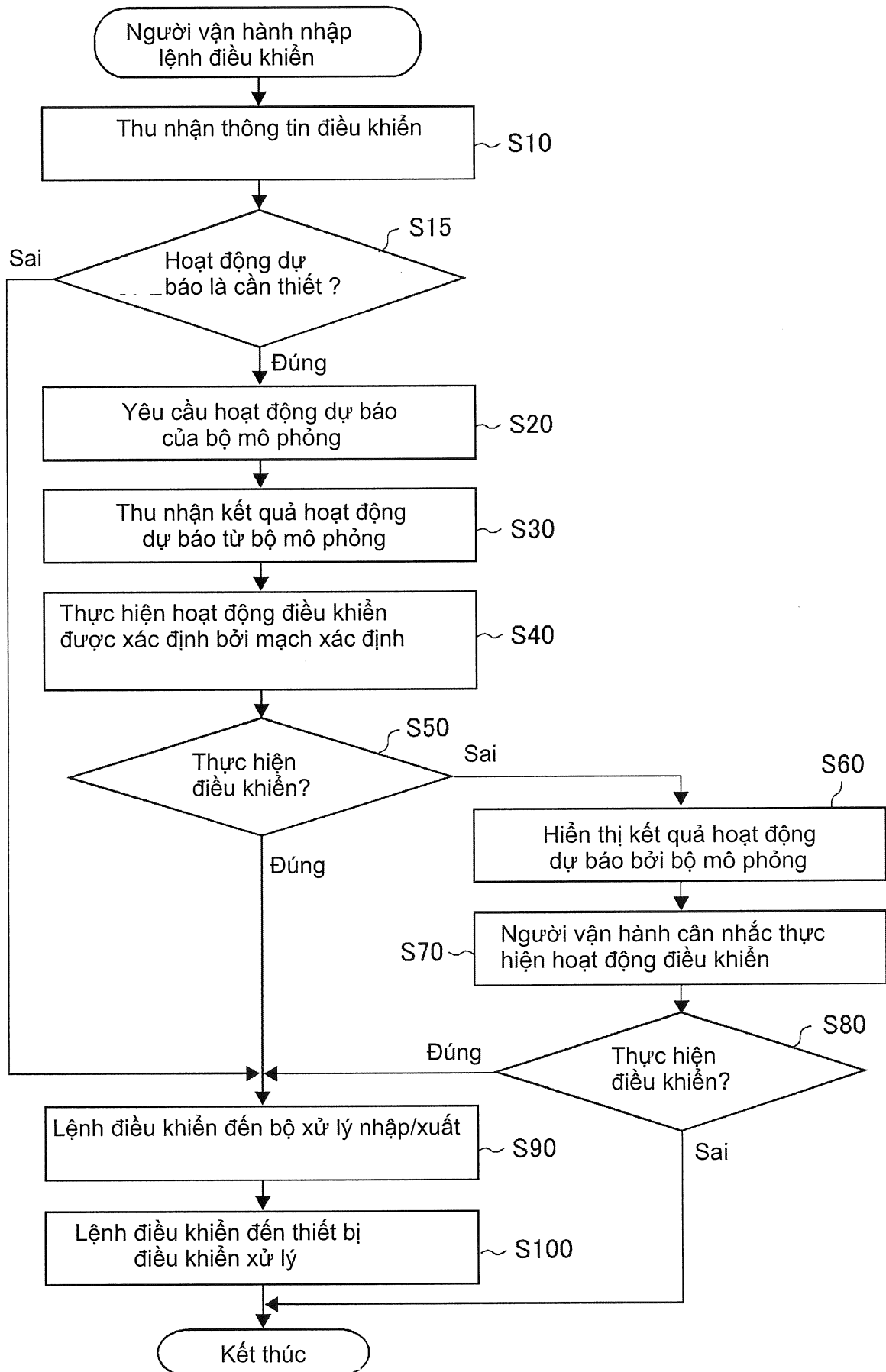


FIG. 8

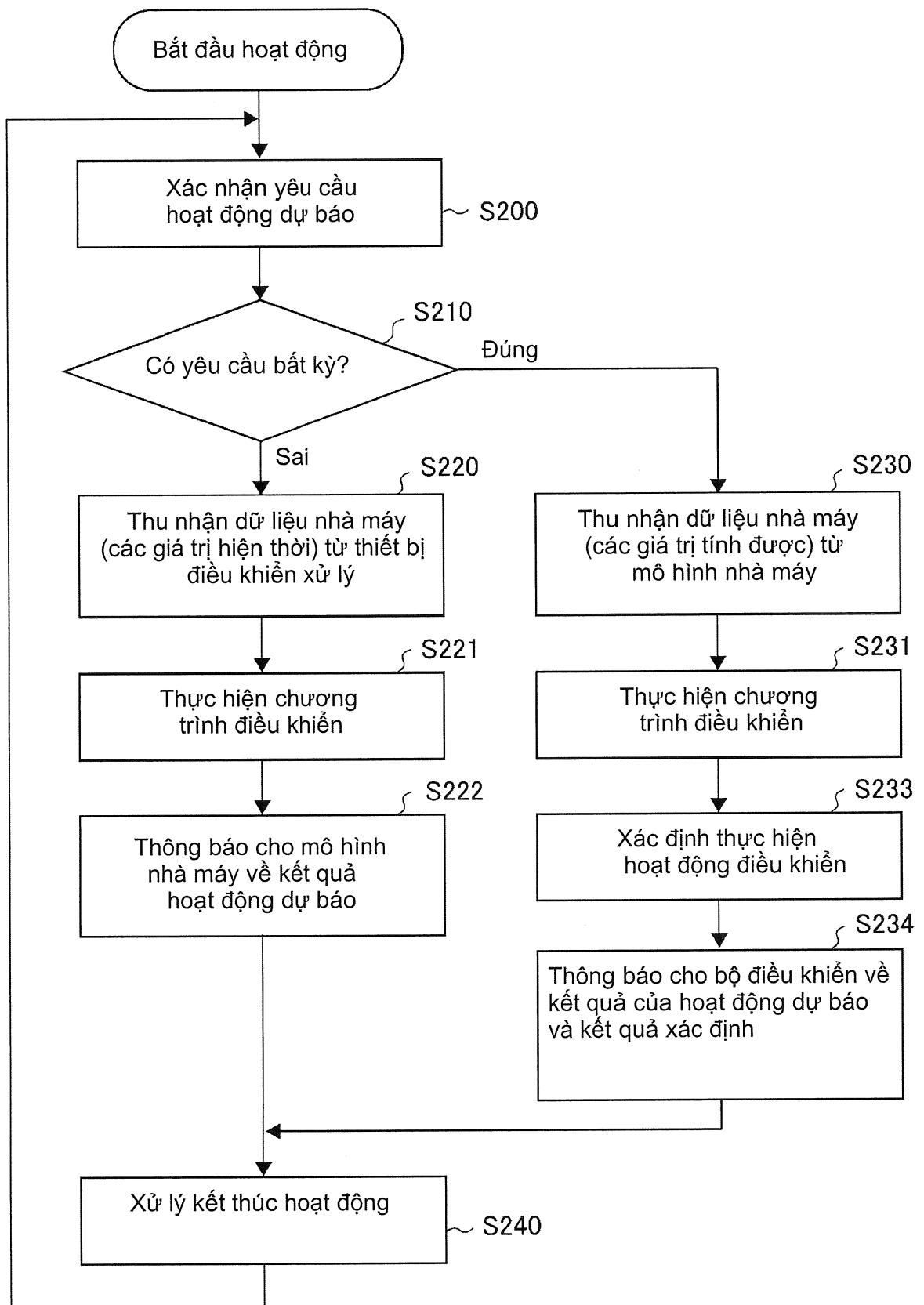


FIG. 9

