



(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)



1-0053476

(51)^{2022.01} G05B 23/02

(13) B

(21) 1-2023-00701

(22) 11/08/2020

(86) PCT/JP2020/030622 11/08/2020

(87) WO 2022/034642 A1 17/02/2022

(45) 25/11/2025 452

(43) 25/05/2023 422A

(73) THE CHUGOKU ELECTRIC POWER CO., INC. (JP)

4-33 Komachi, Naka-ku, Hiroshima-shi, Hiroshima 730-8701, Japan

(72) MASUNAGA, Yoshinori (JP); TODA, Osamu (JP).

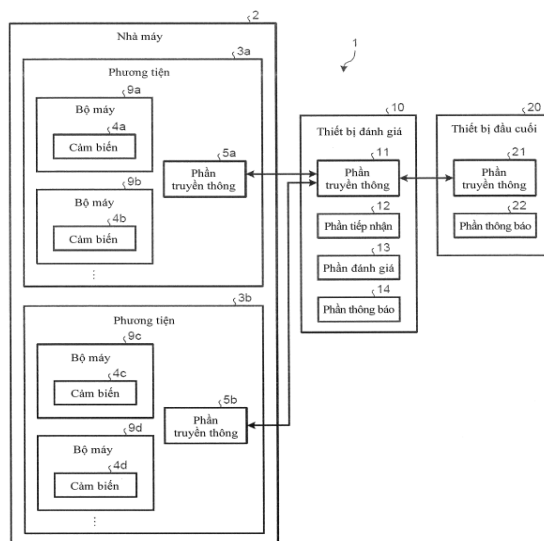
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) THIẾT BỊ ĐÁNH GIÁ VÀ HỆ THỐNG ĐÁNH GIÁ

(21) 1-2023-00701

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị đánh giá bao gồm phần tiếp nhận được tạo cấu hình để tiếp nhận các giá trị cảm biến được xuất ra riêng lẻ từ nhiều cảm biến được cung cấp trong nhiều bộ máy được chứa trong mỗi phương tiện, và phần đánh giá được tạo cấu hình để thực hiện, dựa trên các giá trị cảm biến được xuất ra từ các cảm biến, việc xử lý thứ nhất để tính giá trị đánh giá thứ nhất chỉ báo mức độ ổn định của mỗi bộ máy, thực hiện việc xử lý thứ hai để tính, ở dạng chuẩn Lp của các giá trị đánh giá thứ nhất của nhiều bộ máy, giá trị đánh giá thứ hai của mỗi mục cảm biến dành cho mỗi nhóm trong số các nhóm giá trị đánh giá thứ nhất được phân loại về mặt các kiểu giá trị cảm biến trong mỗi phương tiện bao gồm nhiều bộ máy, thực hiện việc xử lý thứ ba để tính, ở dạng chuẩn Lp của các giá trị đánh giá thứ hai tương ứng với các mục cảm biến của một phương tiện, giá trị đánh giá thứ ba chỉ báo mức độ ổn định của một phương tiện, và thực hiện việc xử lý thứ tư để tính, ở dạng chuẩn Lp của các giá trị đánh giá thứ ba của nhiều phương tiện, giá trị đánh giá thứ tư chỉ báo mức độ ổn định của nhà máy. Giá trị trọng số của chuẩn Lp là khác nhau giữa việc xử lý thứ hai, việc xử lý thứ ba, và việc xử lý thứ tư.

Fig.1



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

[0001] Sáng chế đề cập đến thiết bị đánh giá và hệ thống đánh giá.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

[0002] Phương pháp đã được biết đến mà nhờ đó trạng thái hoạt động của dụng cụ có thể được xác định dựa trên đầu xuất từ các cảm biến được cung cấp trong dụng cụ này (ví dụ, tài liệu sáng chế 1).

Danh sách trích dẫn

Tài liệu sáng chế

[0003] Tài liệu sáng chế 1: Đơn sáng chế Nhật Bản số. 2019-178625

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

[0004] Đối với nhà máy, có nhu cầu giám sát trạng thái hoạt động của nhà máy bằng cách cung cấp các cảm biến trong các dụng cụ của các phương tiện khác nhau được chứa trong nhà máy. Ở nhà máy có quy mô lớn chẳng hạn như nhà máy điện, hoạt động tích hợp được thực hiện như các trạng thái hoạt động của các phương tiện khác nhau được chứa trong nhà máy ảnh hưởng lẫn nhau. Khó xác định mức độ ổn định tổng thể của nhà máy như vậy ngay cả khi các cảm biến được cung cấp một cách đơn giản trong các dụng cụ của các phương tiện khác nhau được chứa trong nhà máy và các đầu xuất từ các cảm biến được liệt kê một cách đơn giản.

[0005] Một mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị đánh giá và hệ thống đánh giá mà có thể xác định dễ dàng hơn mức độ ổn định tổng thể của nhà máy.

[0006] Để giải quyết vấn đề được đề cập ở trên và đạt được mục đích, thiết bị đánh giá theo một khía cạnh của sáng chế được tạo cấu hình để thực hiện đánh giá liên quan đến trạng thái hoạt động của nhà máy bao gồm nhiều phương tiện và bao gồm phần tiếp nhận được tạo cấu hình để tiếp nhận các giá trị cảm biến được xuất ra riêng lẻ từ nhiều cảm biến được cung cấp trong nhiều bộ máy được chứa trong mỗi phương tiện; và phần đánh giá được tạo cấu hình để thực hiện, dựa trên các giá trị cảm biến được xuất ra từ các cảm biến, việc xử lý thứ nhất để tính giá trị đánh giá thứ nhất chỉ báo mức độ

ổn định của mỗi bộ máy, thực hiện việc xử lý thứ hai để tính, ở dạng chuẩn Lp của các giá trị đánh giá thứ nhất của nhiều bộ máy, giá trị đánh giá thứ hai của mỗi mục cảm biến dành cho mỗi nhóm trong số các nhóm giá trị đánh giá thứ nhất được phân loại về mặt các kiểu giá trị cảm biến trong mỗi phương tiện bao gồm nhiều bộ máy, thực hiện việc xử lý thứ ba để tính, ở dạng chuẩn Lp của các giá trị đánh giá thứ hai tương ứng với các mục cảm biến của một phương tiện, giá trị đánh giá thứ ba chỉ báo mức độ ổn định của một phương tiện, và thực hiện việc xử lý thứ tư để tính, ở dạng chuẩn Lp của các giá trị đánh giá thứ ba của nhiều phương tiện, giá trị đánh giá thứ tư chỉ báo mức độ ổn định của nhà máy. Giá trị thứ nhất mà là giá trị trọng số của chuẩn Lp dành cho việc xử lý thứ hai, giá trị thứ hai mà là giá trị trọng số của chuẩn Lp dành cho việc xử lý thứ ba, và giá trị thứ ba mà là giá trị trọng số của chuẩn Lp dành cho việc xử lý thứ tư là các giá trị khác nhau.

[0007] Theo khía cạnh ưu tiên của sáng chế, giá trị thứ nhất lớn hơn so với giá trị thứ hai và giá trị thứ ba, và giá trị thứ hai lớn hơn so với giá trị thứ ba.

[0008] Theo khía cạnh ưu tiên của sáng chế, phần đánh giá thực hiện việc xử lý thứ hai trên cơ sở nhiều mục cảm biến dành cho một, một số, hoặc tất cả phương tiện trong số nhiều phương tiện, và, trong việc xử lý thứ ba dành cho mỗi phương tiện mà việc xử lý thứ hai được thực hiện trên cơ sở nhiều mục cảm biến, thì phần đánh giá tính giá trị đánh giá thứ ba ở dạng chuẩn Lp của các giá trị đánh giá thứ hai của nhiều mục cảm biến.

[0009] Theo khía cạnh ưu tiên của sáng chế, phần đánh giá thực hiện việc xử lý thứ hai dành cho một mục cảm biến dành cho một, một số, hoặc tất cả phương tiện trong số nhiều phương tiện, và, trong việc xử lý thứ ba dành cho mỗi phương tiện mà việc xử lý thứ hai được thực hiện dành cho một mục cảm biến, thì phần đánh giá tính giá trị đánh giá thứ ba ở dạng chuẩn Lp của giá trị đánh giá thứ hai của một mục cảm biến.

[0010] Theo khía cạnh ưu tiên của sáng chế, mỗi cảm biến phát hiện ít nhất một mục trong số nhiệt độ, độ rung, áp lực nước, và mức nước của bộ máy được cung cấp với các cảm biến.

[0011] Theo khía cạnh ưu tiên của sáng chế, một, một số, hoặc tất cả cảm biến trong số nhiều cảm biến được kết nối với phần tiếp nhận thông qua truyền thông không

dây.

[0012] Theo khía cạnh ưu tiên của sáng chế, mỗi giá trị đánh giá thứ nhất là giá trị chỉ báo trạng thái hoạt động của bộ máy và được suy ra như tỷ lệ phần trăm thuộc phạm vi kéo dài từ tình trạng ổn định nhất bao gồm hoạt động bình thường của bộ máy tới tình trạng đáng báo động nhất bao gồm hoạt động bất thường của bộ máy.

[0013] Theo khía cạnh ưu tiên của sáng chế, thiết bị đánh giá còn bao gồm phần thông báo được tạo cấu hình để thực hiện thông báo liên quan đến sự đánh giá trạng thái hoạt động của nhà máy.

[0014] Theo khía cạnh ưu tiên của sáng chế, phần thông báo bao gồm phần hiển thị được tạo cấu hình để hiển thị thông tin liên quan đến sự đánh giá trạng thái hoạt động của nhà máy.

[0015] Để giải quyết vấn đề được đề cập ở trên và đạt được mục đích, hệ thống đánh giá theo một khía cạnh của sáng chế bao gồm thiết bị đánh giá; và thiết bị đầu cuối bao gồm phần thông báo được tạo cấu hình để thực hiện thông báo liên quan đến sự đánh giá trạng thái hoạt động của nhà máy.

Hiệu quả có lợi của sáng chế

[0016] Theo sáng chế, thiết bị đánh giá và hệ thống đánh giá có thể xác định dễ dàng hơn mức độ ổn định tổng thể của nhà máy.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

[0017] Fig.1 là hình vẽ sơ đồ minh họa cấu hình chính làm ví dụ của hệ thống đánh giá theo một phương án.

Fig.2 là hình vẽ sơ đồ khối minh họa cấu hình làm ví dụ của thiết bị đánh giá.

Fig.3 là đồ thị minh họa mối quan hệ làm ví dụ giữa giá trị cảm biến và giá trị đánh giá.

Fig.4 là đồ thị minh họa mối quan hệ làm ví dụ giữa sự thay đổi chuỗi thời gian của giá trị cảm biến và sự thay đổi chuỗi thời gian của giá trị đánh giá.

Fig.5 là hình vẽ sơ đồ minh họa mối quan hệ dạng tương ứng làm ví dụ của nhiều phương tiện được chứa trong nhà máy 2, các mục được cảm biến ở các phương tiện, và

các bộ máy như các mục tiêu cảm biến với nhau.

Fig.6 là đồ thị minh họa bằng sơ đồ việc tính làm ví dụ của giá trị đánh giá tổng thể của nhà máy dựa trên hai giá trị đánh giá.

Fig.7 là đồ thị minh họa bằng sơ đồ một ví dụ trong trường hợp mà $p = 1$ trong việc tính giá trị đánh giá tổng thể r của nhà máy 2 dựa trên hai giá trị đánh giá.

Fig.8 là đồ thị minh họa bằng sơ đồ một ví dụ trong trường hợp mà $p = 10$ trong việc tính giá trị đánh giá tổng thể r của nhà máy 2 dựa trên hai giá trị đánh giá.

Fig.9 là bảng so sánh của giá trị đánh giá tổng thể khi $p = 1$, giá trị đánh giá tổng thể khi $p = 2$, giá trị đánh giá tổng thể khi $p = 10$, và giá trị đánh giá tổng thể khi $p = \infty$, trong trường hợp mà giá trị đánh giá $x_1 = 10$ và giá trị đánh giá $x_2 = 10$.

Fig.10 là đồ thị dành cho sự mô tả của các trường hợp mà trong đó các giá trị đánh giá tổng thể khác nhau được tính.

Fig.11 là hình vẽ sơ đồ minh họa thông báo làm ví dụ liên quan đến sự đánh giá trạng thái hoạt động của nhà máy.

Fig.12 là đồ thị minh họa sự thay đổi làm ví dụ của giới hạn trên của độ lệch phụ thuộc vào mùa.

Fig.13 là hình vẽ sơ đồ minh họa mối quan hệ làm ví dụ giữa sự phân tích dữ liệu bởi phương pháp k-means và giá trị đánh giá tổng thể.

Mô tả chi tiết sáng chế

[0018] Phần sau đây mô tả chi tiết một phương án của sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo. Fig.1 là hình vẽ sơ đồ minh họa cấu hình chính làm ví dụ của hệ thống đánh giá 1 theo một phương án. Hệ thống đánh giá 1 là hệ thống mà đánh giá trạng thái hoạt động của nhà máy 2.

[0019] Như được minh họa trên Fig.1, hệ thống đánh giá 1 bao gồm nhiều cảm biến 4a, 4b, 4c, 4d, ..., được cung cấp trong nhà máy 2, thiết bị đánh giá 10, và thiết bị đầu cuối 20. Nhà máy 2 bao gồm nhiều phương tiện 3a, 3b, ... Các phương tiện 3a, 3b, ... thực hiện chức năng, nhờ đó nhà máy 2 thực hiện chức năng như một tổng thể. Trong ví dụ cụ thể, khi nhà máy 2 là nhà máy thủy điện, các phương tiện 3a, 3b, ... là các phương

tiện được cung cấp trong nhà máy thủy điện, chẳng hạn như các máy phát điện và các bánh xe nước. Các dạng cụ thể của các phương tiện 3a, 3b, ... được xác định phụ thuộc vào mục đích của nhà máy 2. Các phương tiện 3a, 3b, ... được gọi là các phương tiện 3 trong một số trường hợp khi chúng được mô tả chung mà không được phân biệt với nhau. Số lượng của các phương tiện 3 có thể bằng hoặc lớn hơn ba.

[0020] Phương tiện 3a được minh họa trên Fig.1 bao gồm nhiều bộ máy 9a, 9b, ... Phương tiện 3b được minh họa trên Fig.1 bao gồm nhiều bộ máy 9c, 9d, ... Các bộ máy 9a, 9b, 9c, 9d, ... tạo thành các phương tiện 3. Ví dụ, khi phương tiện 3a là máy phát điện, các dạng cụ thể của các bộ máy 9a, 9b, ... là các bộ máy được chứa trong máy phát điện, chẳng hạn như các cuộn rôto và các bộ làm mát. Các bộ máy 9a, 9b, 9c, 9d, ... được gọi là các bộ máy 9 trong một số trường hợp khi chúng được mô tả chung mà không được phân biệt với nhau. Theo cách thức này, mỗi phương tiện 3 bao gồm nhiều bộ máy 9. Ví dụ cụ thể chi tiết hơn về mỗi bộ máy 9 sẽ được mô tả sau đây dựa vào Fig.5.

[0021] Các phương tiện 3a, 3b, ... bao gồm nhiều cảm biến 4a, 4b, 4c, 4d, ... Cụ thể là, các cảm biến 4a, 4b, 4c, 4d, ... theo phương án này được chứa trong hệ thống đánh giá 1 và cũng được chứa trong nhà máy 2. Các cảm biến 4a, 4b, 4c, 4d, ... là các cảm biến được cung cấp tương ứng với các bộ máy 9a, 9b, 9c, 9d... Các khía cạnh cụ thể của các cảm biến tương ứng 4a, 4b, 4c, 4d, ... và các mục tiêu phát hiện của các cảm biến này được xác định phụ thuộc vào các khía cạnh cụ thể của các bộ máy 9a, 9b, ... Các cảm biến 4a, 4b, 4c, 4d, ... được gọi là các cảm biến 4 trong một số trường hợp khi chúng được mô tả chung mà không được phân biệt với nhau.

[0022] Ví dụ cụ thể chi tiết về mỗi cảm biến 4 sẽ được mô tả sau đây dựa vào Fig.5. Mặc dù một cảm biến 4 được cung cấp dành cho mỗi bộ máy 9 trên Fig.1, nhưng nhiều cảm biến 4 có thể được cung cấp dành cho mỗi bộ máy 9, hoặc các cảm biến 4 có thể được cung cấp sao cho mục chung cho nhiều bộ máy 9 có thể được phát hiện bởi một cảm biến 4. Các ví dụ về mục chung cho nhiều bộ máy 9 bao gồm thời tiết, nhiệt độ không khí, và độ ẩm trong vùng mà trong đó nhà máy 2 được đặt.

[0023] Số lượng của các cảm biến 4a, 4b, 4c, 4d, ... trong toàn bộ nhà máy 2 có thể bằng hoặc lớn hơn năm. Lưu ý rằng, mỗi phương tiện trong số các phương tiện 3

trong nhà máy 2 bao gồm nhiều bộ máy 9 và nhiều cảm biến 4.

[0024] Theo phương án này, phần truyền thông 5a được cung cấp trong phương tiện 3a như được minh họa trên Fig.1. Ngoài ra, phần truyền thông 5b được cung cấp trong phương tiện 3b. Các phần truyền thông cung cấp trong các phương tiện tương ứng 3, chẳng hạn như các phần truyền thông 5a và 5b, và được gọi là các phần truyền thông 5 trong một số trường hợp khi chúng không được phân biệt với nhau.

[0025] Mỗi phần truyền thông 5 truyền các đầu xuất từ các cảm biến 4 tới thiết bị đánh giá 10. Mỗi phần truyền thông 5 theo phương án này bao gồm mạch hoặc bộ phận tương tự để thực hiện chức năng như bộ điều khiển giao diện mạng (network interface controller, NIC) hỗ trợ giao thức truyền thông định trước. Giao thức truyền thông là, ví dụ, giao thức điều khiển truyền dẫn/giao thức internet (transmission control protocol/internet protocol, TCP/IP), nhưng giao thức truyền thông có thể áp dụng được không bị hạn chế ở đó và có thể thay đổi được khi thích hợp. Phần truyền thông 5 truyền dữ liệu, mà được tạo ra theo các đầu xuất từ các cảm biến 4, tới thiết bị đánh giá 10 thông qua truyền thông với thiết bị đánh giá 10.

[0026] Dữ liệu được xuất ra trong phần mô tả bên dưới có nghĩa là dữ liệu được tạo ra theo đầu xuất từ các cảm biến 4. Dữ liệu được xuất ra bao gồm thông tin chỉ báo giá trị cảm biến được phát hiện bởi các cảm biến 4. Giá trị cảm biến là giá trị được suy ra theo tình trạng của bộ máy 9 mà tại đó các cảm biến 4 được cung cấp. Ví dụ, giá trị cảm biến chỉ báo nhiệt độ (ví dụ, nhiệt độ theo độ C) khi các cảm biến 4 là cảm biến nhiệt độ. Ngoài ra, giá trị cảm biến chỉ báo độ lớn của độ rung khi các cảm biến 4 là cảm biến độ rung. Mặt khác, nội dung cụ thể của giá trị cảm biến được xác định phụ thuộc vào khía cạnh cụ thể của các cảm biến 4.

[0027] Mặc dù một phần truyền thông 5 được minh họa dành cho mỗi phương tiện 3 trên Fig.1, nhưng thành phần truyền thông được tạo cấu hình để thực hiện chức năng theo cùng một cách thức như phần truyền thông 5 có thể được cung cấp dành cho mỗi cảm biến trong số một số hoặc tất cả các cảm biến 4a, 4b, ... Hơn nữa, mặc dù không được minh họa, nhưng khi đầu xuất từ các cảm biến 4 là tín hiệu tương tự, thì mạch biến đổi tín hiệu tương tự sang tín hiệu kỹ thuật số để tạo ra dữ liệu được xuất ra mà có thể được truyền thông qua truyền thông kỹ thuật số bởi phần truyền thông tương ứng 5 được

cung cấp giữa các cảm biến 4 và phần truyền thông 5 hoặc ở các cảm biến 4.

[0028] Trong số các thành phần trong nhà máy 2, các thành phần được chứa trong hệ thống đánh giá 1 theo phương án này là các cảm biến 4 và các phần truyền thông 5. Các phương tiện 3 và các bộ máy 9 được minh họa để mô tả về cấu hình mà trong đó các cảm biến 4 được cung cấp trong nhà máy 2.

[0029] Thiết bị đánh giá 10 thực hiện đánh giá liên quan đến trạng thái hoạt động của nhà máy 2. Như được minh họa trên Fig.1, thiết bị đánh giá 10 bao gồm phần truyền thông 11, phần tiếp nhận 12, phần đánh giá 13, và phần thông báo 14. Phần truyền thông 11 bao gồm mạch hoặc bộ phận tương tự để thực hiện chức năng như NIC mà hỗ trợ giao thức truyền thông của các phần truyền thông 5. Phần truyền thông 11 thực hiện truyền thông với mỗi phần truyền thông 5 và thu dữ liệu được xuất ra. Theo phương án này, kênh truyền thông giữa mỗi phần truyền thông 5 và phần truyền thông 11 là kênh truyền thông không dây dùng sóng điện từ chẳng hạn như sóng điện. Theo cách thức này, nhiều cảm biến 4a, 4b, 4c, 4d, ... được kết nối với phần tiếp nhận 12 thông qua truyền thông không dây bởi các phần truyền thông 5 và phần truyền thông 11 theo phương án này.

[0030] Phần tiếp nhận 12 tiếp nhận các giá trị cảm biến được xuất ra riêng lẻ từ các cảm biến 4a, 4b, 4c, 4d, ... Cụ thể là, phần tiếp nhận 12 tiếp nhận giá trị cảm biến bằng cách tiếp nhận dữ liệu được xuất ra được thu bởi phần truyền thông 11. Phần đánh giá 13 đánh giá trạng thái hoạt động của nhà máy 2 dựa trên các giá trị cảm biến được tiếp nhận bởi phần tiếp nhận 12. Phần thông báo 14 thực hiện thông báo liên quan đến sự đánh giá trạng thái hoạt động của nhà máy 2 được đánh giá bởi phần đánh giá 13.

[0031] Thiết bị đánh giá 10 theo phương án này là thiết bị xử lý thông tin được cung cấp để thực hiện chức năng như phần truyền thông 11, phần tiếp nhận 12, phần đánh giá 13, và phần thông báo 14. Phần sau đây mô tả cấu hình làm ví dụ của thiết bị xử lý thông tin dựa vào Fig.2.

[0032] Fig.2 là hình vẽ sơ đồ khối minh họa cấu hình làm ví dụ của thiết bị đánh giá 10. Thiết bị đánh giá 10 bao gồm phần truyền thông 11, bộ nhớ 31, phần tính 32, phần đầu nhập 33, và phần đầu xuất 34. Bộ nhớ 31 lưu chương trình phần mềm và dữ liệu mà được đọc trong các hoạt động xử lý khác nhau được thực hiện bởi thiết bị đánh

giá 10. Chương trình máy tính hoặc chương trình tương tự trong phần mô tả bên dưới có nghĩa là chương trình phần mềm và dữ liệu. Cụ thể là, bộ nhớ 31 bao gồm thiết bị nhớ chẳng hạn như ổ đĩa cứng (hard disk drive, HDD), bộ nhớ ở trạng thái rắn (solid-state drive, SSD), hoặc bộ nhớ dạng flash và lưu dữ liệu trong thiết bị nhớ.

[0033] Mặc dù không được minh họa, nhưng thiết bị đầu cuối 20 (tham khảo Fig.1) cũng là thiết bị xử lý thông tin bao gồm phần truyền thông, bộ nhớ, phần tính, phần đầu nhập, và phần đầu xuất mà có khả năng để thực hiện chức năng theo cùng một cách thức như phần truyền thông 11, bộ nhớ 31, phần tính 32, phần đầu nhập 33, và phần đầu xuất 34 được chứa trong thiết bị đánh giá 10. Cụ thể là, thiết bị đầu cuối 20 là thiết bị xách tay chẳng hạn như điện thoại thông minh hoặc máy tính bảng nhưng không bị hạn chế ở đó và có thể là máy tính cá nhân (personal computer, PC) cố định.

[0034] Trên Fig.2, chương trình đánh giá 31a, dữ liệu cảm biến 31b, và dữ liệu tham chiếu đánh giá 31c được minh họa làm ví dụ như các ví dụ về chương trình máy tính hoặc chương trình tương tự. Chương trình đánh giá 31a là chương trình phần mềm để làm cho phần tính 32 thực hiện chức năng như phần tiếp nhận 12 và phần đánh giá 13. Dữ liệu cảm biến 31b là dữ liệu được tích lũy của dữ liệu được xuất ra được tiếp nhận theo thời gian trôi qua. Dữ liệu tham chiếu đánh giá 31c là dữ liệu được tham chiếu khi đánh giá dựa trên dữ liệu cảm biến 31b.

[0035] Phần tính 32 bao gồm thiết bị số học chẳng hạn như bộ xử lý trung tâm (central processing unit, CPU), thực hiện chức năng như phần tiếp nhận 12 và phần đánh giá 13 bằng cách xử lý số học sử dụng chương trình máy tính hoặc chương trình tương tự được mô tả ở trên, và thực hiện các hoạt động xử lý khác nhau. Hơn nữa, theo phương án này, phần tính 32 tạo ra và cập nhật dữ liệu cảm biến 31b theo sự tiếp nhận của dữ liệu được xuất ra. Vào lúc này, phần tính 32 có thể tiếp nhận, từ dữ liệu cảm biến 31b, giá trị cảm biến tại thời điểm đã cho bất kỳ trong quá khứ.

[0036] Phần đầu nhập 33 bao gồm thành phần để thu hoạt động nhập từ người quản trị của thiết bị đánh giá 10. Thành phần này là, ví dụ, bàn phím và/hoặc chuột nhưng không bị hạn chế ở đó và các thiết bị nhập khác nhau có thể được dùng.

[0037] Phần đầu xuất 34 thực hiện các hoạt động xuất ra khác nhau theo các kết quả của việc xử lý được thực hiện bởi phần tính 32. Phần đầu xuất 34 bao gồm, ví dụ,

phần đầu xuất hiển thị 34a và phần đầu xuất âm thanh 34b trong cấu hình của phần đầu xuất. Phần đầu xuất hiển thị 34a bao gồm ít nhất một thiết bị hiển thị chẳng hạn như bộ hiển thị tinh thể lỏng hoặc bộ hiển thị phát sáng điện (electro luminescence, EL) hữu cơ và hiển thị ảnh theo các kết quả của việc xử lý được thực hiện bởi phần tính 32. Phần đầu xuất âm thanh 34b bao gồm thành phần mà có thể xuất ra âm thanh, chẳng hạn như loa, và xuất ra âm thanh theo các kết quả của việc xử lý được thực hiện bởi phần tính 32. Phần đầu xuất hiển thị 34a và phần đầu xuất âm thanh 34b thực hiện chức năng như phần thông báo 14.

[0038] Sau đây, các chi tiết của việc xử lý bởi phần đánh giá 13 sẽ được mô tả theo tuần tự. Trước hết, phần đánh giá 13 thực hiện việc xử lý biến đổi. Việc xử lý biến đổi là xử lý để biến đổi giá trị cảm biến thành giá trị đánh giá.

[0039] Phần sau đây mô tả việc xử lý biến đổi dựa vào Fig.3 và Fig.4. Fig.3 là đồ thị minh họa mối quan hệ làm ví dụ giữa giá trị cảm biến và giá trị đánh giá. Trên Fig.3, dạng phân bố của các giá trị cảm biến được minh họa theo dạng biểu đồ và các giá trị đánh giá tương ứng với các giá trị cảm biến được minh họa theo dạng đồ thị đường.

[0040] Mỗi giá trị trong số các giá trị cảm biến được minh họa làm ví dụ trên Fig.3 là giá trị cảm biến được phát hiện bởi các cảm biến khi các cảm biến ở trong các điều kiện hoạt động bình thường và được dùng như cơ sở để suy ra giá trị đánh giá tương ứng. Giá trị đánh giá được xác định dựa trên dạng phân bố của giá trị cảm biến được phát hiện bởi các cảm biến khi các cảm biến ở trong các điều kiện hoạt động bình thường và được minh họa theo dạng biểu đồ. Phạm vi giá trị bình thường của giá trị cảm biến có thể được suy ra bởi sự ước lượng mật độ nhân dựa trên dạng phân bố.

[0041] Cụ thể là, các giá trị cảm biến được minh họa làm ví dụ trên Fig.3 chủ yếu được phân bố trong phạm vi từ 25 tới 50. Trung bình của các giá trị cảm biến được minh họa bằng đường một chấm và đứt nét C1 được biểu diễn bởi tau (τ), và độ lệch giá trị cảm biến được biểu diễn bởi sigma (σ). Trong trường hợp này, giới hạn dưới E1 của phạm vi giá trị bình thường của giá trị cảm biến có thể được biểu thị là $\tau - \sigma$. Hơn nữa, trong trường hợp này, giới hạn trên E2 của phạm vi giá trị bình thường của giá trị cảm biến có thể được biểu thị là $\tau + \sigma$. Việc phát hiện giá trị cảm biến bên trên hoặc bên dưới phạm vi giá trị cảm biến bình thường từ giới hạn dưới E1 tới giới hạn trên E2 chỉ báo

khả năng mà tình trạng bất thường đang xảy ra trong bộ máy 9 được cung cấp với các cảm biến 4 mà xuất ra giá trị cảm biến.

[0042] Giá trị đánh giá theo phương án này được biểu thị bởi tỷ lệ phần trăm, và khi giá trị này lớn hơn thì xác suất mà tình trạng bất thường đang xảy ra trong bộ máy 9 cao hơn. Ví dụ, khi giá trị cảm biến nhỏ hơn so với giới hạn dưới E1, thì giá trị đánh giá được suy ra như giá trị vượt quá không. Fig.3 minh họa làm ví dụ việc thiết đặt mà trong đó giá trị đánh giá tăng dần khi giá trị cảm biến giảm từ $\tau - \sigma$ về phía $\tau - 3\sigma$. Ngoài ra, Fig.3 minh họa $\tau - 3\sigma$ là giới hạn dưới khi đánh giá E3. Hơn nữa, khi giá trị cảm biến vượt quá giới hạn trên E2, thì giá trị đánh giá được suy ra như giá trị vượt quá không. Fig.3 minh họa làm ví dụ việc thiết đặt mà trong đó giá trị đánh giá tăng dần khi giá trị cảm biến tăng từ $\tau + \sigma$ về phía $\tau + 3\sigma$. Ngoài ra, Fig.3 minh họa $\tau + 3\sigma$ là giới hạn trên khi đánh giá E4. Do đó, trong phạm vi từ giới hạn dưới khi đánh giá E3 tới giới hạn dưới E1 và trong phạm vi từ giới hạn trên E2 tới giới hạn trên khi đánh giá E4, thì giá trị đánh giá theo phương án này được thiết đặt sao cho giá trị đánh giá tăng lên với mức độ của độ lệch của giá trị cảm biến khỏi phạm vi giá trị bình thường. Nói cách khác, khi giá trị đánh giá lớn hơn, thì được chỉ báo rằng giá trị cảm biến lệch khỏi phạm vi giá trị bình thường, và xác suất được chỉ báo mạnh mẽ hơn rằng tình trạng bất thường đang xảy ra trong bộ máy 9 được cung cấp với các cảm biến 4 mà xuất ra giá trị cảm biến. Giá trị đánh giá bão hòa ở giá trị đánh giá tối đa (100) khi giá trị cảm biến bằng hoặc nhỏ hơn so với giới hạn dưới khi đánh giá E3 hoặc khi giá trị cảm biến bằng hoặc lớn hơn so với giới hạn trên khi đánh giá E4.

[0043] Theo cách thức này, giá trị đánh giá theo phương án này là giá trị chỉ báo trạng thái hoạt động của bộ máy 9. Giá trị đánh giá theo phương án này được suy ra như tỷ lệ phần trăm trong phạm vi từ tình trạng ổn định nhất (0) bao gồm trạng thái trong khi hoạt động bình thường của bộ máy 9 tới tình trạng đáng báo động nhất (100) bao gồm trạng thái trong khi hoạt động bất thường của bộ máy 9.

[0044] Phần đánh giá 13 biến đổi mỗi giá trị cảm biến thành giá trị đánh giá dựa trên trung bình (τ) và độ lệch (σ). Việc xử lý này để biến đổi các giá trị cảm biến thành các giá trị đánh giá tương ứng với “việc xử lý thứ nhất để tính các giá trị đánh giá thứ nhất chỉ báo các mức độ ổn định của các bộ máy 9 dựa trên nhiều giá trị cảm biến được

xuất ra từ nhiều cảm biến 4". Dữ liệu chỉ báo trung bình (τ) và độ lệch (σ) được cung cấp riêng lẻ dành cho mỗi cảm biến trong số các cảm biến 4. Dữ liệu được chứa trong dữ liệu tham chiếu đánh giá 31c. Giá trị cảm biến được minh họa trên Fig.3 là, ví dụ, lượng rung của ổ trục được cung cấp trong máy phát điện, nhưng giá trị cảm biến không bị hạn chế bởi ví dụ này. Ví dụ, khi các cảm biến 4 là cảm biến nhiệt độ, thì nhiệt độ của mục tiêu cảm biến được nhận như giá trị cảm biến. Ngoài ra, khi các cảm biến 4 là cảm biến áp lực, thì giá trị chỉ báo áp lực được phát hiện được nhận như giá trị cảm biến. Sáng chế không bị hạn chế ở đó, và giá trị cảm biến được nhận theo khía cạnh cụ thể của các cảm biến 4. Trung bình (τ) của các giá trị cảm biến là giá trị tương ứng với dạng kết hợp của mục phát hiện và mục tiêu phát hiện của mỗi cảm biến 4. Độ lệch (σ) là giá trị tương ứng với dạng kết hợp của mục phát hiện và mục tiêu phát hiện của mỗi cảm biến 4. Phần đánh giá 13 thực hiện riêng lẻ, dành cho mỗi cảm biến trong số các cảm biến 4, việc xử lý để biến đổi giá trị cảm biến thành giá trị đánh giá.

[0045] Sự thiết đặt giới hạn dưới E1 và giới hạn trên E2 của phạm vi giá trị bình thường, giới hạn dưới khi đánh giá E3, và giới hạn trên khi đánh giá E4 dựa trên trung bình (τ) và độ lệch (σ) của giá trị cảm biến chỉ đơn thuần là ví dụ; sáng chế không bị hạn chế ở đó; và các hệ số và công thức cụ thể có thể thay đổi được khi thích hợp.

[0046] Fig.4 là đồ thị minh họa mối quan hệ làm ví dụ giữa sự thay đổi chuỗi thời gian của giá trị cảm biến và sự thay đổi chuỗi thời gian của giá trị đánh giá. Trong phần mô tả sau đây, được giả định rằng giá trị cảm biến được minh họa trên Fig.4 và giá trị cảm biến được minh họa trên Fig.3 được cảm biến ở cùng một bộ máy 9.

[0047] Như được minh họa trên Fig.4, giá trị cảm biến trong khe thời gian trước khe thời gian T1 ở trong phạm vi giá trị bình thường từ 25 tới 50 và gần như ổn định ở giá trị thấp hơn đáng kể so với 50. Giá trị đánh giá trong khe thời gian như vậy bằng không hoặc giá trị tương đối thấp ngay cả khi vượt quá không. Tuy nhiên, trong khe thời gian T1, giá trị cảm biến thay đổi không ổn định sao cho, sau khi trở nên lớn hơn đáng kể so với 50, thì giá trị cảm biến giảm xuống dưới 25 và ở tại giá trị 25 hoặc nhỏ hơn một thời gian và sau đó tăng lên ở thời điểm mà tại đó giá trị cảm biến đột ngột vượt quá 50. Giá trị đánh giá như vậy trong khe thời gian T1, mà vượt quá đáng kể không, chỉ báo khả năng mà tình trạng bất thường đang xảy ra trong bộ máy 9 được cung cấp

với các cảm biến 4 mà xuất ra giá trị cảm biến.

[0048] Giá trị cảm biến bằng không trong hầu hết khe thời gian trống T2 sau khe thời gian T1 vì bộ máy 9 hoặc nhà máy 2 bao gồm bộ máy 9 bị ngừng khi xác định tình trạng bất thường trong bộ máy 9 dựa trên giá trị đánh giá trong khe thời gian T1. Không có giá trị đánh giá nào được suy ra trong khi nhà máy 2 bị ngừng. Việc xuất ra giá trị cảm biến và việc suy ra giá trị đánh giá được tiếp tục lại khi nhà máy 2 bao gồm bộ máy 9 được bắt đầu lại sau khe thời gian trống T2. Trong ví dụ được minh họa trên Fig.4, giá trị cảm biến và giá trị đánh giá tạm thời dao động ngay sau khi bắt đầu lại nhưng ổn định sau đó.

[0049] Việc xuất ra giá trị cảm biến và việc suy ra giá trị đánh giá được thực hiện dành cho mỗi giá trị trong số các giá trị cảm biến của các cảm biến tương ứng 4a, 4b, 4c, 4d, ... Theo phương án này, việc xử lý thứ nhất là việc xử lý suy ra để suy ra, như giá trị đánh giá thứ nhất, giá trị đánh giá của mỗi giá trị cảm biến. Cụ thể là, dựa trên nhiều giá trị cảm biến được xuất ra từ nhiều cảm biến 4, thì phần đánh giá 13 thực hiện việc xử lý thứ nhất dành cho mỗi bộ máy 9. Mỗi giá trị đánh giá thứ nhất là giá trị đánh giá chỉ báo mức độ ổn định của bộ máy tương ứng 9.

[0050] Hơn nữa, phần đánh giá 13 theo phương án này thực hiện theo chu kỳ việc xử lý thứ nhất với chu kỳ xử lý định trước. Độ dài thời gian của chu kỳ xử lý được thiết đặt tự do nhưng tốt hơn là chu kỳ thời gian ngắn (ví dụ, ngắn hơn một giây) sao cho khi tình trạng bất thường đã xảy ra trong bộ máy 9, thì tình trạng bất thường này được chỉ báo ngay lập tức bởi giá trị đánh giá.

[0051] (Ví dụ đánh giá 1)

Phần sau đây mô tả ví dụ đánh giá 1 là một chuỗi việc xử lý làm ví dụ liên quan đến việc đánh giá của nhà máy 2 theo phương án này dựa vào các hình vẽ từ Fig.5 tới Fig.9. Fig.5 là hình vẽ sơ đồ minh họa mối quan hệ dạng tương ứng làm ví dụ của các phương tiện 3 được chứa trong nhà máy 2, các mục được cảm biến ở các phương tiện 3, và các bộ máy 9 như các mục tiêu cảm biến với nhau. Fig.5 minh họa làm ví dụ mối quan hệ dạng tương ứng khi nhà máy 2 là nhà máy thủy điện, nhưng sáng chế không bị hạn chế ở đó. Các mục được minh họa trên Fig.5 phụ thuộc vào nhà máy 2.

[0052] Giá trị cảm biến ở phần xử lý P01 trên Fig.5 trở thành giá trị đánh giá ở

phần xử lý P03 thông qua việc xử lý trong phần xử lý P02 phục vụ như việc xử lý thứ nhất.

[0053] Như được minh họa trên Fig.5, các phương tiện 3 (Fig.1) bao gồm máy phát điện, bánh xe nước, và kênh dẫn nước được chứa trong nhà máy 2 (tham khảo Fig.1). Máy phát điện được ghép nối với bánh xe nước và tạo ra điện năng thông qua sự xoay của bánh xe nước. Bánh xe nước xoay phụ thuộc vào dòng chảy của nước được cấp bằng cách sử dụng kênh dẫn nước. Kênh dẫn nước liên quan đến việc xả và cấp nước sau khi cấp.

[0054] Máy phát điện được ghép nối với bánh xe nước và tạo ra điện năng thông qua sự xoay của bánh xe nước. Bánh xe nước xoay phụ thuộc vào dòng chảy của nước được cấp bằng cách sử dụng kênh dẫn nước. Kênh dẫn nước liên quan đến việc xả và cấp nước sau khi cấp. Ở máy phát điện, việc cảm biến được thực hiện dành cho một hoặc nhiều mục cảm biến, ví dụ, nhiệt độ và độ rung. Ở bánh xe nước, việc cảm biến được thực hiện dành cho các mục trong số áp lực nước và độ rung. Ở kênh dẫn nước, việc cảm biến được thực hiện dành cho mục mức nước. Theo cách thức này, mỗi mục cảm biến trong số các mục cảm biến là nhóm giá trị cảm biến, và các mục cảm biến được phân loại về mặt các kiểu giá trị cảm biến.

[0055] Như được mô tả ở trên, mỗi phương tiện 3 bao gồm nhiều bộ máy 9. Theo phương án này, như được minh họa trên Fig.5, nhiều bộ máy 9 là các mục tiêu cảm biến dành cho mỗi mục cảm biến trong số các mục cảm biến. Các bộ máy 9 trên Fig.5 là ví dụ, và sáng chế không bị hạn chế ở đó. Chỉ yêu cầu rằng số lượng của các bộ máy 9 như các mục tiêu cảm biến dành cho mỗi mục cảm biến ít nhất là một.

[0056] Cụ thể là, Fig.5 minh họa làm ví dụ, như các bộ máy 9 mà nhiệt độ được cảm biến ở máy phát điện, cuộn stato, nước làm mát của bộ làm mát mà làm mát máy phát điện bằng cách làm mát nước, và không khí làm mát của bộ làm mát mà làm mát máy phát điện bằng cách làm mát không khí. Nhiều ổ trục mà đỡ theo kiểu làm trụ xoay trục tuabin của máy phát điện được cung cấp theo cách thức xoay được. Trong số các ổ trục, Fig.5 minh họa làm ví dụ hai ổ trục chính của nó (ổ trục phía trên và ổ trục phía dưới) như các bộ máy 9 mà độ rung được cảm biến ở máy phát điện. Ngoài ra, Fig.5 minh họa làm ví dụ ống sắt và vỏ bao như các bộ máy 9 mà trong đó áp lực nước được

cảm biến ở bánh xe nước. Ống sắt dẫn hướng nước được cấp cho bánh xe nước. Bánh xe nước được chứa trong vỏ bao. Việc cảm biến áp lực nước có nghĩa là việc cảm biến áp lực nước bên trong bộ máy 9. Nhiều ổ trục mà đỡ theo kiểu làm trụ xoay bánh xe nước được cung cấp theo cách thức xoay được. Ngoài ra, Fig.5 minh họa làm ví dụ một ổ trục chính trong số các ổ trục và nắp phía trên như các bộ máy 9 mà độ rung được cảm biến ở bánh xe nước. Nắp phía trên là kết cấu được cung cấp để bao bọc vỏ bao của bánh xe nước từ phía trên. Ngoài ra, Fig.5 minh họa làm ví dụ ụ chắn và đường thoát như các bộ máy 9 mà trong đó mức nước được cảm biến ở kênh dẫn nước. Ụ chắn tích lũy và xả nước được cấp cho bánh xe nước. Nước được xả từ bánh xe nước chảy vào trong đường thoát. Việc cảm biến mức nước có nghĩa là việc cảm biến mức nước của nước chảy vào trong và được tích lũy trong bộ máy 9.

[0057] Theo cách thức này, giá trị cảm biến được nhận từ nhà máy 2, dành cho mỗi mục trong số các mục được cảm biến bởi các cảm biến 4 của bộ máy 9. Khi mục cảm biến là nhiệt độ, thì các cảm biến 4 mà xuất ra giá trị cảm biến là cảm biến nhiệt độ. Khi mục cảm biến là độ rung, thì các cảm biến 4 mà xuất ra giá trị cảm biến là cảm biến độ rung. Đối với bất kỳ giá trị cảm biến nào khác, các cảm biến 4 tương ứng với giá trị cảm biến được cung cấp.

[0058] Các giá trị cảm biến se01 tới se03 là các giá trị cảm biến của mục nhiệt độ. Giá trị cảm biến se01 thay đổi phụ thuộc vào nhiệt độ của stato của máy phát điện. Giá trị cảm biến se02 thay đổi phụ thuộc vào nhiệt độ của nước làm mát của máy phát điện. Giá trị cảm biến se03 thay đổi phụ thuộc vào nhiệt độ của không khí làm mát của máy phát điện.

[0059] Các giá trị cảm biến se04 và se05 là các giá trị cảm biến của mục độ rung. Giá trị cảm biến se04 thay đổi phụ thuộc vào độ rung của ổ trục phía trên của máy phát điện. Giá trị cảm biến se05 thay đổi phụ thuộc vào độ rung của ổ trục phía dưới của máy phát điện.

[0060] Các giá trị cảm biến se06 và se07 là các giá trị cảm biến của mục áp lực nước. Giá trị cảm biến se06 thay đổi phụ thuộc vào áp lực nước trong ống sắt của bánh xe nước. Giá trị cảm biến se07 thay đổi phụ thuộc vào áp lực nước trong vỏ bao của bánh xe nước.

[0061] Các giá trị cảm biến se08 và se09 là các giá trị cảm biến của mức độ rung. Giá trị cảm biến se08 thay đổi phụ thuộc vào độ rung của ổ trục của bánh xe nước. Giá trị cảm biến se09 thay đổi phụ thuộc vào độ rung của nắp phía trên của bánh xe nước.

[0062] Các giá trị cảm biến se10 và se11 là các giá trị cảm biến của mực mức nước. Giá trị cảm biến se10 thay đổi phụ thuộc vào mức nước của ụ chắn của kênh dẫn nước. Giá trị cảm biến se11 thay đổi phụ thuộc vào mức nước trong đường thoát của kênh dẫn nước.

[0063] Ví dụ, trên Fig.5, giá trị đánh giá x_1 được suy ra từ giá trị cảm biến se01, giá trị đánh giá x_2 được suy ra từ giá trị cảm biến se02, và giá trị đánh giá x_3 được suy ra từ giá trị cảm biến se03. Các giá trị đánh giá x_1 , x_2 , và x_3 này đều được suy ra thông qua việc xử lý thứ nhất được thực hiện bởi phần đánh giá 13.

[0064] Theo cách thức này, các giá trị đánh giá x_1 , x_2 , ..., x_n được suy ra từ, ví dụ, giá trị cảm biến Se01, ..., giá trị cảm biến sen lần lượt được cảm biến ở n bộ máy 9, như các mục tiêu của một mục cảm biến trong một phương tiện 3. Cụ thể là, n tương ứng với, ví dụ, số lượng của các bộ máy 9 như các mục tiêu của một mục cảm biến trong một phương tiện 3. Ví dụ cụ thể là $n = 3$ (các giá trị đánh giá x_1 , x_2 , và x_3) khi xem xét cảm biến của mục nhiệt độ ở máy phát điện được minh họa trên Fig.5.

[0065] Sau đó, phần đánh giá 13 tính giá trị đánh giá tổng thể r dựa trên nhiều giá trị đánh giá x_1 , x_2 , ..., x_n . Phần sau đây mô tả phương pháp để tính giá trị đánh giá tổng thể r dựa vào Fig.5 và Fig.6.

[0066] Fig.6 là đồ thị minh họa bằng sơ đồ việc tính làm ví dụ của giá trị đánh giá tổng thể r dựa trên hai giá trị đánh giá x_1 và x_2 . Trong phần mô tả dựa vào Fig.6, việc đánh giá của nhà máy 2 được biểu thị bởi giá trị đánh giá tổng thể r.

[0067] Phần đánh giá 13 tính giá trị đánh giá tổng thể r dựa trên biểu thức (1) bên dưới. Trong biểu thức này, x có thể được biểu thị là biểu thức (2). Trong các biểu thức (1) và (2), x_1 , x_2 , ..., x_n là, ví dụ, các giá trị đánh giá x_1 , x_2 , và x_3 trên Fig.5. Hơn nữa, p trong biểu thức (1) là giá trị trọng số của chuẩn L_p , 1 và được thiết đặt thành số thực bằng hoặc lớn hơn một.

$$r = \|x\|_p = \sqrt[p]{|x_1|^p + |x_2|^p + |x_3|^p + \dots + |x_n|^p} \quad (1)$$

$$x = [x_1, x_2, x_3, \dots, x_n] \quad (2)$$

[0068] Giá trị đánh giá tổng thể r được tính dựa trên các biểu thức (1) và (2) bằng hoặc lớn hơn so với giá trị tối đa trong số nhiều giá trị đánh giá được tham chiếu khi tính. Trong phần mô tả sau đây liên quan đến giá trị đánh giá tổng thể r , “giá trị đánh giá tối đa” có nghĩa là giá trị tối đa trong số các giá trị đánh giá ($x_1, x_2, \dots, x_n$) của mỗi phương tiện trong số các phương tiện 3, mà được tham chiếu khi tính giá trị đánh giá tổng thể r dựa trên các biểu thức (1) và (2). Ví dụ, khi một giá trị đánh giá lớn hơn không và các giá trị đánh giá còn lại đều bằng không, thì giá trị đánh giá tổng thể r bằng một giá trị đánh giá theo biểu thức (1). Khi nhiều hơn một giá trị đánh giá trong số nhiều giá trị đánh giá lớn hơn không, thì giá trị đánh giá tổng thể r là giá trị vượt quá mỗi giá trị đánh giá trong số các giá trị đánh giá lớn hơn không theo biểu thức (1).

[0069] Trong các biểu thức (1) và (2), n tương ứng với số lượng của các giá trị đánh giá. Như được mô tả sau đây, p trong biểu thức (1) được thiết đặt thành giá trị (ví dụ, giá trị thứ nhất u , giá trị thứ hai v , hoặc giá trị thứ ba w sẽ được mô tả sau đây) phụ thuộc vào giai đoạn đánh giá khi thích hợp. Để tạo điều kiện hiểu biết, phần mô tả sau đây được thực hiện dựa vào Fig.6 trong trường hợp mà, ví dụ $n = 2$ và $p = 2$.

[0070] Như được minh họa trên Fig.6, khi n là 2, p là 2, giá trị đánh giá x_1 là 30, và giá trị đánh giá x_2 là 40, thì phần đánh giá 13 tính giá trị đánh giá tổng thể $r = 50$ bởi biểu thức (1). Trong phần tính làm ví dụ được minh họa trên Fig.6, “giá trị đánh giá tối đa” trong số hai giá trị đánh giá x_1 và x_2 là giá trị đánh giá x_2 , và độ chênh lệch giữa giá trị đánh giá tổng thể r và giá trị đánh giá x_2 là 10. Theo cách thức này, khi các giá trị của hai giá trị đánh giá x_1 và x_2 đều lớn hơn không, thì giá trị đánh giá tổng thể r là giá trị vượt quá hai giá trị đánh giá x_1 và x_2 . Theo phương án này, khi giá trị đánh giá lớn hơn, thì xác suất xảy ra tình trạng bất thường trong mục tiêu mà giá trị đánh giá được suy ra cao hơn. Do đó, khi nhiều hơn một trong số các bộ máy 9 có các giá trị đánh giá lớn, thì phần đánh giá 13 hạ thấp đánh giá trạng thái hoạt động của nhà máy 2 so với đánh giá được chỉ báo bởi giá trị đánh giá của một bộ máy 9. Lưu ý rằng, theo phương án này, độ lớn của “giá trị đánh giá” và độ cao của “đánh giá” có tương quan âm vì “đánh giá” thấp hơn khi “giá trị đánh giá” lớn hơn và “đánh giá” cao hơn khi “giá trị đánh giá” nhỏ hơn.

[0071] Giá trị đánh giá tổng thể r có xu hướng tương đối lớn hơn đối với “giá trị đánh giá tối đa” khi giá trị của p gần hơn với 1. Cụ thể hơn là, khi giá trị của p là 1 hoặc

giá trị xấp xỉ 1 (ví dụ, p nhỏ hơn 2), thì giá trị đánh giá tổng thể r còn lớn hơn tương đối so với “giá trị đánh giá tối đa” do số lượng của các phương tiện 3 dành cho mỗi giá trị đánh giá trong số các giá trị đánh giá không bằng không được suy ra là lớn hơn. Phần sau đây mô tả ví dụ về trường hợp như vậy dựa vào Fig.7.

[0072] Fig.7 là đồ thị minh họa bằng sơ đồ một ví dụ trong trường hợp mà $p = 1$ trong việc tính giá trị đánh giá tổng thể r của nhà máy 2 dựa trên hai giá trị đánh giá x_1 và x_2 . Khi n là 2, p là 1, giá trị đánh giá x_1 là 30, và giá trị đánh giá x_2 là 40, thì phần đánh giá 13 tính giá trị đánh giá tổng thể $r = 70$ bởi biểu thức (1). Trong phần tính làm ví dụ được minh họa trên Fig.7, “giá trị đánh giá tối đa” trong số hai giá trị đánh giá x_1 và x_2 là giá trị đánh giá x_2 , và độ chênh lệch giữa giá trị đánh giá tổng thể r và giá trị đánh giá x_2 là 30.

[0073] Fig.8 là đồ thị minh họa bằng sơ đồ một ví dụ trong trường hợp mà $p = 10$ trong việc tính giá trị đánh giá tổng thể r của nhà máy 2 dựa trên hai giá trị đánh giá x_1 và x_2 . Giá trị đánh giá tổng thể r và “giá trị đánh giá tối đa” càng có xu hướng xấp xỉ với nhau khi giá trị của p càng lớn. Phần mô tả sẽ được thực hiện bên dưới dựa vào Fig.8.

[0074] Khi n là 2, p là 10, giá trị đánh giá x_1 là một trong số hai giá trị đánh giá x_1 và x_2 là 30, và giá trị đánh giá x_2 còn lại là 40, thì phần đánh giá 13 tính $r = 40,2197415$ bởi biểu thức (1). Trong phần tính làm ví dụ được minh họa trên Fig.8, “giá trị đánh giá tối đa” trong số hai giá trị đánh giá x_1 và x_2 là giá trị đánh giá x_2 , và độ chênh lệch giữa giá trị đánh giá tổng thể r và giá trị đánh giá x_2 là 0,2197415.

[0075] Lưu ý rằng Fig.7 và Fig.8 và Fig.10 sẽ được mô tả sau đây là các đồ thị tương ứng với phạm vi của vùng bị giới hạn L mà trong đó các giá trị đánh giá x_1 và x_2 bằng hoặc lớn hơn không trong số các vùng được minh họa trên Fig.6. Theo phương án này, các giá trị đánh giá $x_1, x_2, \dots, x_n$ bằng hoặc lớn hơn không, và do đó không có vùng nào trên phía giá trị âm của vùng bị giới hạn L được sử dụng có hiệu quả.

[0076] Fig.9 liệt kê giá trị đánh giá tổng thể r được tính dành cho mỗi giá trị trong số các giá trị khác nhau của p dựa trên biểu thức (1) được mô tả ở trên khi n là 2, giá trị đánh giá x_1 là 10, và x_2 là 10. Trong trường hợp $p = 1$, giá trị đánh giá tổng thể r là 20,0. Trong trường hợp $p = 2$, giá trị đánh giá tổng thể r là 14,1. Trong trường hợp $p = 10$, giá trị đánh giá tổng thể r là 10,7. Trong trường hợp $p =$ vô cực (∞), thì giá trị đánh giá tổng

thể r là 10,0. Lưu ý rằng mỗi giá trị đánh giá tổng thể trong số các giá trị đánh giá tổng thể r được làm tròn ở vị trí thứ hai sau dấu phẩy thập phân trên Fig.9 để đơn giản hóa việc so sánh của các giá trị đánh giá tổng thể r tương ứng với các giá trị khác nhau của p .

[0077] Như được mô tả ở trên dựa vào các hình vẽ từ Fig.6 tới Fig.9, mối quan hệ giữa giá trị đánh giá và giá trị đánh giá tổng thể r thay đổi phụ thuộc vào giá trị trọng số (p). Cụ thể là, độ chênh lệch giữa “giá trị đánh giá tối đa” và giá trị đánh giá tổng thể r giảm xuống khi giá trị trọng số (p) vượt quá 1 và tăng lên. Hơn nữa, độ chênh lệch giữa “giá trị đánh giá tối đa” và giá trị đánh giá tổng thể r tăng lên khi giá trị trọng số (p) gần hơn với một.

[0078] Ví dụ, khi các giá trị đánh giá đều không bằng không, thì hiệu quả hợp lực của các giá trị đánh giá được mong muốn xuất hiện trong giá trị đánh giá tổng thể r trong một số trường hợp. Trong trường hợp như vậy, giá trị đánh giá tổng thể r có thể được tính là giá trị lớn hơn đáng kể so với mỗi giá trị đánh giá trong số các giá trị đánh giá bằng cách thiết đặt giá trị trọng số (p) thành 1 hoặc giá trị gần hơn với 1. Thủ tục như vậy có thể áp dụng được cho, ví dụ, việc tính giá trị đánh giá tổng thể r của toàn bộ nhà máy 2 dựa trên các giá trị đánh giá của nhiều phương tiện 3. Cụ thể là, khi xảy ra tình trạng bất thường trong nhiều phương tiện 3 được chứa trong nhà máy 2, thì giá trị đánh giá tổng thể r chỉ báo tình trạng bất thường của toàn bộ nhà máy 2 có khả năng sẽ được tính như giá trị lớn hơn so với việc khi xảy ra tình trạng bất thường trong một phương tiện 3 trong số các phương tiện 3. Do đó, việc tình trạng bất thường có xảy ra hay không trong một phương tiện 3 trong số nhiều phương tiện 3 hoặc trong mỗi phương tiện trong số các phương tiện 3 có thể được xác định dựa trên độ lớn của giá trị đánh giá tổng thể r . Kết quả là, tình huống mà trong đó xảy ra tình trạng bất thường trong mỗi phương tiện trong số các phương tiện 3 có thể được chú ý dựa trên độ lớn của giá trị đánh giá tổng thể r .

[0079] Giá trị trọng số (p) được thiết đặt là lớn hơn khi không có yếu tố phức tạp được xem xét. Ví dụ, với giá trị đánh giá tổng thể r của nhiệt độ của các bộ máy 9 được cảm biến ở máy phát điện, đủ để nhận biết sự tồn tại hoặc không tồn tại của bộ máy 9 có nhiệt độ lệch khỏi phạm vi nhiệt độ bình thường cũng như mức độ của độ lệch khỏi

phạm vi nhiệt độ bình thường. Trong trường hợp này, vì các giá trị đánh giá bằng không trong phạm vi nhiệt độ bình thường, nên sự tồn tại hoặc không tồn tại của bộ máy 9 có nhiệt độ lệch khỏi phạm vi nhiệt độ bình thường có thể được xác định dựa trên việc giá trị đánh giá tổng thể r có phải bằng không hay không. Hơn nữa, “mức độ của độ lệch khỏi phạm vi nhiệt độ bình thường” có thể được kiểm tra dựa trên độ lớn của giá trị đánh giá tổng thể r . Thủ tục như vậy có thể áp dụng được cho việc tính giá trị đánh giá tổng thể r của mục cảm biến.

[0080] Theo thủ tục như vậy, các biểu thức (1) và (2) giống nhau được sử dụng trong việc xử lý thứ hai, việc xử lý thứ ba, và việc xử lý thứ tư sẽ được mô tả sau đây, nhưng các giá trị trọng số (p) khác nhau được thiết đặt để xử lý.

[0081] Phần đánh giá 13 thực hiện việc xử lý để tính giá trị đánh giá tổng thể r dựa trên các biểu thức (1) và (2) nhiều lần. Cụ thể là, phần đánh giá 13 thực hiện việc xử lý thứ nhất, việc xử lý thứ hai, việc xử lý thứ ba, và việc xử lý thứ tư. Như được mô tả ở trên, việc xử lý thứ nhất là xử lý để biến đổi giá trị cảm biến thành giá trị đánh giá thông qua việc xử lý biến đổi được mô tả ở trên. Trong việc xử lý thứ hai, giá trị đánh giá tổng thể r được tính bởi việc xử lý thứ nhất được chọn lựa dành cho mỗi mục cảm biến, và các giá trị đánh giá tổng thể được chọn lựa r được tính bởi việc xử lý thứ nhất được thiết đặt là các giá trị đánh giá $x_1, x_2, \dots, x_n$ trong biểu thức (1) ở trên.

[0082] Nói cách khác, trong việc xử lý thứ hai, các giá trị đánh giá thứ nhất được phân loại về mặt các kiểu giá trị cảm biến trong phương tiện 3 bao gồm nhiều bộ máy 9 và được vận dụng như các nhóm giá trị đánh giá thứ nhất. Trên Fig.5, ví dụ, mỗi mục trong số nhiệt độ và độ rung là mục cảm biến của máy phát điện. Do đó, các giá trị đánh giá x_1, x_2 , và x_3 của nhiệt độ của máy phát điện và các giá trị đánh giá x_1 và x_2 của độ rung của máy phát điện được phân loại và được vận dụng như các nhóm khác nhau. Hơn nữa, mỗi mục trong số áp lực nước và độ rung là mục cảm biến của bánh xe nước. Do đó, các giá trị đánh giá x_1 và x_2 của áp lực nước ở bánh xe nước và các giá trị đánh giá x_1 và x_2 của độ rung của bánh xe nước được phân loại và được vận dụng như các nhóm khác nhau. Lưu ý rằng mức nước là mục cảm biến của kênh dẫn nước và không có các mục cảm biến khác dành cho kênh dẫn nước. Do đó, các giá trị đánh giá x_1 và x_2 của mức nước trong kênh dẫn nước được tạo nhóm.

[0083] Trong việc xử lý thứ ba, giá trị đánh giá tổng thể r được tính bởi việc xử lý thứ hai được chọn lựa dành cho mỗi phương tiện 3, và các giá trị đánh giá tổng thể được chọn lựa r được tính bởi việc xử lý thứ hai được thiết đặt như các giá trị đánh giá $x_1, x_2, \dots, x_n$ trong biểu thức (1) ở trên. Trong việc xử lý thứ tư, tất cả các giá trị đánh giá tổng thể r được tính bởi việc xử lý thứ ba được thiết đặt như các giá trị đánh giá $x_1, x_2, \dots, x_n$ trong biểu thức (1) ở trên.

[0084] Trước hết, tổng quan về việc xử lý thứ hai dựa Fig.5 sẽ được mô tả bên dưới. Các giá trị trước việc xử lý thứ hai được minh họa trong cột của phần xử lý P03 trên Fig.5. Việc xử lý thứ hai được minh họa trong cột của phần xử lý P04 trên Fig.5. Các giá trị sau việc xử lý thứ hai được minh họa trong cột của phần xử lý P05 trên Fig.5. Trong trường hợp của ví dụ được minh họa trên Fig.5, phần đánh giá 13 thực hiện việc xử lý thứ hai trên các giá trị đánh giá trong phần xử lý P03 trên Fig.5 dành cho mỗi mục cảm biến trong số các mục cảm biến của nhiệt độ của máy phát điện, độ rung của máy phát điện, áp lực nước ở bánh xe nước, độ rung của bánh xe nước, và mức nước trong kênh dẫn nước. Giá trị trọng số (p) dành cho việc xử lý thứ hai là giá trị thứ nhất u . Việc này được biểu diễn bởi “chuẩn L_p ($p = u$)” trong cột của phần xử lý P04 trên Fig.5.

[0085] Trước hết, việc xử lý thứ hai đối với nhiệt độ ở máy phát điện sẽ được mô tả bên dưới. Phần đánh giá 13 lần lượt thực hiện việc xử lý trên các giá trị đánh giá x_1, x_2 , và x_3 được suy ra từ các giá trị cảm biến $se01, se02$, và $se03$, của nhiệt độ của máy phát điện được minh họa trên Fig.5. Do đó, n là 3 trong trường hợp này. Phần đánh giá 13 tính giá trị đánh giá tổng thể r bằng cách thay thế các giá trị đánh giá x_1, x_2 , và x_3 , $n = 3$, và $p = u$ vào trong các biểu thức (1) và (2) được mô tả ở trên.

[0086] Kế tiếp, việc xử lý thứ hai đối với độ rung của máy phát điện sẽ được mô tả bên dưới. Phần đánh giá 13 lần lượt thực hiện việc xử lý trên các giá trị đánh giá x_1 và x_2 được suy ra từ các giá trị cảm biến $se04$ và $se05$, của độ rung của máy phát điện được minh họa trên Fig.5. Do đó, n là 2 trong trường hợp này. Phần đánh giá 13 tính giá trị đánh giá tổng thể r bằng cách thay thế các giá trị đánh giá x_1 và x_2 , $n = 2$, và $p = u$ vào trong các biểu thức (1) và (2) được mô tả ở trên.

[0087] Kế tiếp, việc xử lý thứ hai trên áp lực nước ở bánh xe nước sẽ được mô tả bên dưới. Phần đánh giá 13 lần lượt thực hiện việc xử lý trên các giá trị đánh giá x_1 và

x_2 được suy ra từ các giá trị cảm biến se06 và se07, của áp lực nước ở bánh xe nước được minh họa trên Fig.5. Do đó, n là 2 trong trường hợp này. Phần đánh giá 13 tính giá trị đánh giá tổng thể r bằng cách thay thế các giá trị đánh giá x_1 và x_2 , $n = 2$, và $p = u$ vào trong các biểu thức (1) và (2) được mô tả ở trên.

[0088] Kế tiếp, việc xử lý thứ hai trên độ rung của bánh xe nước sẽ được mô tả bên dưới. Phần đánh giá 13 lần lượt thực hiện việc xử lý trên các giá trị đánh giá x_1 và x_2 được suy ra từ các giá trị cảm biến se08 và se09, của độ rung của bánh xe nước được minh họa trên Fig.5. Do đó, n là 2 trong trường hợp này. Phần đánh giá 13 tính giá trị đánh giá tổng thể r bằng cách thay thế các giá trị đánh giá x_1 và x_2 , $n = 2$, và $p = u$ vào trong các biểu thức (1) và (2) được mô tả ở trên.

[0089] Kế tiếp, việc xử lý thứ hai trên mức nước trong kênh dẫn nước sẽ được mô tả bên dưới. Phần đánh giá 13 lần lượt thực hiện việc xử lý trên các giá trị đánh giá x_1 và x_2 được suy ra từ các giá trị cảm biến se10 và se11, của mức nước trong kênh dẫn nước được minh họa trên Fig.5. Do đó, n là 2 trong trường hợp này. Phần đánh giá 13 tính giá trị đánh giá tổng thể r bằng cách thay thế các giá trị đánh giá x_1 và x_2 , $n = 2$, và $p = u$ vào trong các biểu thức (1) và (2) được mô tả ở trên.

[0090] Kế tiếp, tổng quan về việc xử lý thứ ba sẽ được mô tả bên dưới. Mỗi quan hệ giữa việc xử lý thứ ba và các giá trị trước và sau việc xử lý thứ ba được minh họa trong, ví dụ, các phần xử lý P07 tới P09 trên Fig.5. Như được mô tả ở trên, việc xử lý thứ ba là xử lý để tính mỗi giá trị đánh giá tổng thể r chỉ báo mức độ ổn định của mỗi phương tiện 3. Trong trường hợp của ví dụ được minh họa trên Fig.5, phần đánh giá 13 thực hiện riêng lẻ việc xử lý thứ ba dành cho máy phát điện, bánh xe nước, và kênh dẫn nước. Giá trị trọng số (p) dành cho việc xử lý thứ ba là giá trị thứ hai v . Điều này được biểu diễn bởi “chuẩn L_p ($p = v$)” trong cột của phần xử lý P08 trên Fig.5.

[0091] Kế tiếp, việc xử lý thứ ba được thực hiện dành cho mỗi phương tiện 3 sẽ được mô tả bên dưới dựa vào Fig.5. Trước hết, việc xử lý thứ ba dành cho máy phát điện sẽ được mô tả bên dưới. Phần đánh giá 13 vận dụng giá trị đánh giá tổng thể r của nhiệt độ của máy phát điện, mà được tính bởi việc xử lý thứ hai, như giá trị đánh giá x_1 trong việc xử lý thứ ba. Hơn nữa, phần đánh giá 13 vận dụng giá trị đánh giá tổng thể r của độ rung của máy phát điện như giá trị đánh giá x_2 trong việc xử lý thứ ba. Do đó, n là 2

trong trường hợp này. Việc vận dụng của các giá trị đánh giá tổng thể r được tính bởi việc xử lý thứ hai như các giá trị đánh giá $x_1, x_2, \dots, x_n$ trong việc xử lý thứ ba được biểu thị bởi ký hiệu dấu bằng (=) trong cột của phần xử lý P06 trên Fig.5. Phần đánh giá 13 tính giá trị đánh giá tổng thể r bằng cách thay thế các giá trị đánh giá x_1 và $x_2, n = 2$, và $p = v$ vào trong các biểu thức (1) và (2) được mô tả ở trên.

[0092] Kế tiếp, việc xử lý thứ ba dành cho bánh xe nước sẽ được mô tả bên dưới. Phần đánh giá 13 vận dụng giá trị đánh giá tổng thể r của áp lực nước ở bánh xe nước, mà được tính bởi việc xử lý thứ hai, như giá trị đánh giá x_1 trong việc xử lý thứ ba. Hơn nữa, phần đánh giá 13 vận dụng giá trị đánh giá tổng thể r của độ rung của bánh xe nước như giá trị đánh giá x_2 trong việc xử lý thứ ba. Do đó, n là 2 trong trường hợp này. Phần đánh giá 13 tính giá trị đánh giá tổng thể r bằng cách thay thế các giá trị đánh giá x_1 và $x_2, n = 2$, và $p = v$ vào trong các biểu thức (1) và (2) được mô tả ở trên.

[0093] Kế tiếp, việc xử lý thứ ba dành cho kênh dẫn nước sẽ được mô tả bên dưới. Phần đánh giá 13 vận dụng giá trị đánh giá tổng thể r của mức nước trong kênh dẫn nước, mà được tính bởi việc xử lý thứ hai, như giá trị đánh giá x_1 trong việc xử lý thứ ba. Do đó, n là 1 trong trường hợp này. Phần đánh giá 13 tính giá trị đánh giá tổng thể r bằng cách thay thế giá trị đánh giá $x_1, n = 1$, và $p = v$ vào trong các biểu thức (1) và (2) được mô tả ở trên. Lưu ý rằng, trong trường hợp $n = 1$, thì giá trị đánh giá tổng thể r bằng giá trị đánh giá x_1 .

[0094] Kế tiếp, tổng quan về việc xử lý thứ tư sẽ được mô tả bên dưới. Các giá trị trước việc xử lý thứ tư được minh họa trong cột của phần xử lý P11 trên Fig.5. Việc xử lý thứ tư được minh họa trong cột của phần xử lý P12 trên Fig.5. Các giá trị sau việc xử lý thứ tư được minh họa trong cột của phần xử lý P13. Giá trị trọng số (p) dành cho việc xử lý thứ tư là giá trị thứ ba w . Điều này được biểu diễn bởi “chuẩn $L_p (p = w)$ ” trong cột của phần xử lý P12 trên Fig.5.

[0095] Trong trường hợp của ví dụ được minh họa trên Fig.5, nhà máy 2 bao gồm máy phát điện, bánh xe nước, và kênh dẫn nước như nhiều phương tiện 3. Phần đánh giá 13 vận dụng giá trị đánh giá tổng thể r của máy phát điện, mà được tính bởi việc xử lý thứ ba, như giá trị đánh giá x_1 . Hơn nữa, phần đánh giá 13 vận dụng giá trị đánh giá tổng thể r của bánh xe nước, mà được tính bởi việc xử lý thứ ba, như giá trị đánh giá x_2 .

Hơn nữa, phần đánh giá 13 vận dụng giá trị đánh giá tổng thể r của kênh dẫn nước, mà được tính bởi việc xử lý thứ ba, như giá trị đánh giá x_3 . Do đó, n là 3 trong trường hợp này. Phần đánh giá 13 tính giá trị đánh giá tổng thể r bằng cách thay thế các giá trị đánh giá x_1 , x_2 , và x_3 , $n = 3$, và $p = w$ vào trong các biểu thức (1) và (2) được mô tả ở trên. Giá trị đánh giá tổng thể r được minh họa trong cột của phần xử lý P13 trên Fig.5 biểu diễn mức độ ổn định của nhà máy 2.

[0096] Giá trị thứ nhất u như giá trị trọng số (p) dành cho việc xử lý thứ hai, giá trị thứ hai v như giá trị trọng số (p) dành cho việc xử lý thứ ba, và giá trị thứ ba w như giá trị trọng số (p) dành cho việc xử lý thứ tư đều được định trước. Dữ liệu tham chiếu đánh giá 31c bao gồm dữ liệu chỉ báo giá trị thứ nhất u , giá trị thứ hai v , và giá trị thứ ba w . Giá trị thứ nhất u như giá trị trọng số (p) dành cho việc xử lý thứ hai, giá trị thứ hai v như giá trị trọng số (p) dành cho việc xử lý thứ ba, và giá trị thứ ba w như giá trị trọng số (p) dành cho việc xử lý thứ tư là các giá trị khác nhau. Do đó, trọng số của giá trị đánh giá tổng thể r của mỗi mục cảm biến và trọng số của giá trị đánh giá tổng thể r của mỗi phương tiện 3 khi đánh giá mức độ ổn định của nhà máy 2 khác với trọng số của giá trị đánh giá tổng thể r của nhà máy 2.

[0097] Mỗi quan hệ giữa giá trị thứ nhất u , giá trị thứ hai v , và giá trị thứ ba w theo phương án này là $u > v > w$. Khi giá trị của p là 1 hoặc giá trị xấp xỉ 1 (ví dụ, p nhỏ hơn 2), thì giá trị đánh giá tổng thể r còn lớn hơn tương đối so với “giá trị đánh giá tối đa” do số lượng của các giá trị đánh giá không bằng không là lớn hơn. Trường hợp mà trong đó nhiều giá trị không bằng không được chứa trong các giá trị đánh giá $x_1, x_2, \dots, x_n$ trong trường hợp mà trong đó các giá trị đánh giá mà không phải là giá trị lý tưởng (là giá trị không bằng không) chỉ báo rằng có nhiều mục tiêu đánh giá mà mỗi mục tiêu đánh giá trong số các mục tiêu đánh giá đó có khả năng xảy ra tình trạng bất thường.

[0098] Trước hết, sự kiện làm ví dụ được mô tả mà trong đó giá trị đánh giá tổng thể r của nhà máy 2 được tính bởi việc xử lý thứ tư. Trong sự kiện làm ví dụ như vậy, các trạng thái của nhiều phương tiện 3 được phản chiếu lên trên các giá trị đánh giá $x_1, x_2, \dots, x_n$ được tham chiếu khi tính giá trị đánh giá tổng thể r . Xem xét trường hợp mà trong đó tình trạng bất thường đã xảy ra trong nhiều phương tiện 3 và nhiều giá trị không bằng không được chứa trong các giá trị đánh giá $x_1, x_2, \dots, x_n$ của các phương tiện tương

ứng 3. Trong trường hợp này, có khả năng cao là trạng thái của nhà máy 2 nghiêm trọng hơn so với trường hợp khác mà trong đó tình trạng bất thường đã xảy ra trong một phương tiện 3 trong số nhiều phương tiện 3. Trong trường hợp này, tốt hơn là để chỉ báo mức độ nghiêm trọng của trạng thái của nhà máy 2 bằng cách tăng giá trị đánh giá tổng thể r lên so với trường hợp khác. Do đó, theo phương án này, giá trị trọng số nhỏ hơn (ví dụ, $p = w$) được thiết đặt như giá trị trọng số dành cho việc tính giá trị đánh giá tổng thể r của nhà máy 2. Với cấu hình này, giá trị đánh giá tổng thể r được tính sẽ lớn hơn trong trường hợp này. Kết quả là, trạng thái nghiêm trọng của nhà máy 2 được chỉ báo thích hợp khi xảy ra tình trạng bất thường trong nhiều phương tiện 3.

[0099] Kế tiếp, sự kiện làm ví dụ được mô tả mà trong đó giá trị đánh giá tổng thể r của một phương tiện 3 được tính bởi việc xử lý thứ ba. Trong sự kiện làm ví dụ như vậy, các trạng thái của phương tiện 3 khi xem xét nhiều mục cảm biến của phương tiện 3 được phản chiếu lên trên các giá trị đánh giá $x_1, x_2, \dots, x_n$ được tham chiếu khi tính giá trị đánh giá tổng thể r . Xem xét trường hợp mà trong đó trạng thái đã xảy ra có thể được coi là tình trạng bất thường đang xảy ra khi xem xét nhiều mục cảm biến và nhiều giá trị không bằng không được chứa trong các giá trị đánh giá $x_1, x_2, \dots, x_n$. Trường hợp này cần được xem xét cẩn thận hơn so với trường hợp khác trong đó tình trạng bất thường đang xảy ra khi xem xét chỉ một mục cảm biến, nhưng chỉ liên quan đến một phương tiện 3. Được coi là “độ mạnh của mối quan hệ của sự đánh giá của toàn bộ nhà máy 2” với các giá trị đánh giá của các mục cảm biến ở giai đoạn tính giá trị đánh giá tổng thể r của một phương tiện 3 yếu hơn so với độ mạnh của mối quan hệ của sự đánh giá của toàn bộ nhà máy 2 với giá trị đánh giá của mỗi phương tiện 3 ở giai đoạn tính giá trị đánh giá tổng thể r của nhà máy 2. Do đó, theo phương án này, giá trị trọng số (ví dụ, $p = v$) dành cho việc tính giá trị đánh giá tổng thể r của mỗi phương tiện 3 được thiết đặt sẽ lớn hơn so với giá trị trọng số (ví dụ, $p = w$) dành cho việc tính giá trị đánh giá tổng thể r của nhà máy 2.

[0100] Kế tiếp, sự kiện làm ví dụ được mô tả mà trong đó giá trị đánh giá tổng thể r của một mục cảm biến của phương tiện 3 được tính bởi việc xử lý thứ hai. Trong sự kiện làm ví dụ như vậy, các trạng thái của nhiều bộ máy 9 mà mỗi trạng thái trong số các trạng thái của nhiều bộ máy 9 cảm biến tương ứng với một mục cảm biến được thực hiện trong phương tiện 3 được phản chiếu lên trên các giá trị đánh giá $x_1, x_2, \dots, x_n$ được

tham chiếu khi tính giá trị đánh giá tổng thể r . Xem xét trường hợp mà trong đó tình trạng bất thường đã xảy ra trong nhiều bộ máy 9 và nhiều giá trị không bằng không được chứa trong các giá trị đánh giá $x_1, x_2, \dots, x_n$. Trường hợp này cần được xem xét cẩn thận hơn so với trường hợp khác trong đó tình trạng bất thường đã xảy ra khi xem xét chỉ một mục cảm biến, nhưng chỉ liên quan đến một mục cảm biến trong một phương tiện 3. Được coi là “độ mạnh của mối quan hệ của sự đánh giá của toàn bộ nhà máy 2” với “giá trị đánh giá nhận được bằng cách biến đổi giá trị cảm biến”, mà được tham chiếu ở giai đoạn tính giá trị đánh giá tổng thể r của mỗi mục cảm biến, yếu hơn so với độ mạnh của mối quan hệ của sự đánh giá của toàn bộ nhà máy 2 với giá trị đánh giá của mỗi mục cảm biến ở giai đoạn tính giá trị đánh giá tổng thể r của mỗi phương tiện 3. Do đó, theo phương án này, giá trị trọng số (ví dụ, $p = u$) dành cho việc tính giá trị đánh giá tổng thể r của mục cảm biến được thiết đặt sẽ lớn hơn so với giá trị trọng số (ví dụ, $p = v$) dành cho việc tính giá trị đánh giá tổng thể r của mỗi phương tiện 3.

[0101] Do đó, bằng cách thiết đặt giá trị trọng số (p), có thể tính giá trị đánh giá tổng thể r khi xem xét thích hợp “độ mạnh của mối quan hệ của sự đánh giá của toàn bộ nhà máy 2” với các giá trị đánh giá được tham chiếu trong mỗi việc xử lý tính và trong mỗi việc xử lý trong số việc xử lý thứ hai, việc xử lý thứ ba, và việc xử lý thứ tư. Theo phương án này, ví dụ, u là 100, v là 50, và w là 25, nhưng sáng chế không bị hạn chế ở đó. Ví dụ, w có thể là giá trị (ví dụ, 5) gần hơn với 1 hoặc có thể là giá trị lớn hơn 25. Giá trị w có thể là giá trị khác bất kỳ, giá trị nhỏ hơn hoặc giá trị lớn hơn. Hơn nữa, mối quan hệ giữa giá trị thứ nhất u , giá trị thứ hai v , và giá trị thứ ba w không bị hạn chế bởi $u > v > w$. Ví dụ, khi phương tiện cụ thể 3 hoặc mục cảm biến cụ thể trong nhà máy 2 liên quan mạnh mẽ hơn đến sự đánh giá của toàn bộ nhà máy 2, thì các giá trị u , v , và w có thể được thiết đặt sao cho giá trị thứ nhất u , giá trị thứ hai v , và giá trị thứ ba w có mối quan hệ mà không thỏa mãn mối quan hệ $u > v > w$.

[0102] Quy trình để tính giá trị đánh giá tổng thể r của nhà máy 2 từ các giá trị cảm biến sẽ được mô tả bên dưới dựa vào Fig.5. Trước hết, như được minh họa trong phần xử lý P01, các cảm biến 4 trong bộ máy tương ứng 9 thực hiện riêng lẻ việc cảm biến và xuất ra các giá trị cảm biến se01 tới se11. Phần tiếp nhận 12 tiếp nhận các giá trị cảm biến se01 tới se11.

[0103] Như được minh họa trong phần xử lý P02, phần đánh giá 13 thực hiện, như việc xử lý thứ nhất, việc xử lý biến đổi được mô tả ở trên. Bằng hoạt động này, như được minh họa trong phần xử lý P03, suy ra được các giá trị đánh giá dựa trên các giá trị cảm biến tương ứng se01 tới se11.

[0104] Các giá trị đánh giá được suy ra ở phần xử lý P03 được vận dụng như các giá trị đánh giá $x_1, x_2, \dots, x_n$ trong việc xử lý thứ hai. Như được minh họa trong phần xử lý P04, phần đánh giá 13 thực hiện việc xử lý thứ hai với $p = u$. Bằng hoạt động này, như được minh họa trong phần xử lý P05, tính được giá trị đánh giá tổng thể r của mỗi mục cảm biến của mỗi phương tiện 3. Trên Fig.5, quy trình liên quan đến việc tính mỗi giá trị đánh giá tổng thể r của mỗi mục cảm biến trong việc xử lý thứ hai được minh họa với hình chữ nhật đậm nét từ phần xử lý P03 tới phần xử lý P05. Hình chữ nhật đậm nét này được minh họa riêng lẻ dành cho mỗi mục cảm biến trong số các mục cảm biến của nhiệt độ của máy phát điện, độ rung của máy phát điện, áp lực nước ở bánh xe nước, độ rung của bánh xe nước, và mức nước trong kênh dẫn nước.

[0105] Như được chỉ báo bởi mối quan hệ được minh họa giữa các phần xử lý P05 và P07 với phần xử lý P06 được đặt xen giữa chúng, các giá trị đánh giá tổng thể r được tính bởi việc xử lý thứ hai được vận dụng như các giá trị đánh giá $x_1, x_2, \dots, x_n$ trong việc xử lý thứ ba. Như được minh họa trong phần xử lý P08, phần đánh giá 13 thực hiện việc xử lý thứ ba với $p = v$. Bằng hoạt động này, như được minh họa trong phần xử lý P09, tính được giá trị đánh giá tổng thể r của mỗi phương tiện 3. Trên Fig.5, quy trình liên quan đến việc tính mỗi giá trị đánh giá tổng thể r của mỗi phương tiện 3 trong việc xử lý thứ ba được minh họa với hình chữ nhật đậm nét từ phần xử lý P07 tới phần xử lý P09. Hình chữ nhật đậm nét như vậy được minh họa riêng lẻ dành cho mỗi phương tiện trong số các phương tiện 3 của máy phát điện, bánh xe nước, và kênh dẫn nước.

[0106] Như được chỉ báo bởi mối quan hệ được minh họa giữa các phần xử lý P09 và P11 với phần xử lý P10 được đặt xen giữa chúng, các giá trị đánh giá tổng thể r được tính bởi việc xử lý thứ ba được vận dụng như các giá trị đánh giá $x_1, x_2, \dots, x_n$ trong việc xử lý thứ tư. Như được minh họa trong phần xử lý P12, phần đánh giá 13 thực hiện việc xử lý thứ tư với $p = w$. Bằng hoạt động này, như được minh họa trong phần xử lý P13, tính được giá trị đánh giá tổng thể r của nhà máy 2. Trên Fig.5, quy trình liên quan đến

việc tính giá trị đánh giá tổng thể r của nhà máy 2 trong việc xử lý thứ tư được minh họa với hình chữ nhật đậm nét từ phần xử lý P11 tới phần xử lý P13.

[0107] Quy trình liên quan đến việc tính giá trị đánh giá tổng thể r của nhà máy 2 có thể được sử dụng như việc xử lý không chỉ để nhận giá trị đánh giá tổng thể r như chỉ báo tổng thể của mức độ ổn định của nhà máy 2 mà còn để nhận dạng các chi tiết cụ thể của tình trạng bất thường đang xảy ra trong nhà máy 2. Ví dụ đánh giá 2 khác với ví dụ đánh giá 1 được mô tả ở trên dựa vào các hình vẽ từ Fig.5 tới Fig.9 sẽ được mô tả bên dưới dựa vào Fig.10.

[0108] (Ví dụ đánh giá 2)

Fig.10 là đồ thị để minh họa trường hợp mà trong đó các giá trị đánh giá tổng thể r_1, r_2, r_3 , và r_4 là các giá trị đánh giá tổng thể r khác nhau được tính. Trong phần mô tả dựa vào Fig.10, các giá trị đánh giá x_1 và x_2 là các giá trị đánh giá của hai phương tiện 3.

[0109] Giá trị đánh giá tổng thể r_1 của nhà máy 2 là giá trị đánh giá tổng thể r trong trường hợp $x_1 = 10$ và $x_2 = 10$ và xấp xỉ 11,5. Giá trị đánh giá tổng thể r_2 của nhà máy 2 là giá trị đánh giá tổng thể r trong trường hợp $x_1 = 90$ và $x_2 = 10$ và xấp xỉ 90,0 (90,00030843). Giá trị đánh giá tổng thể r_3 của nhà máy 2 là giá trị đánh giá tổng thể r trong trường hợp $x_1 = 20$ và $x_2 = 90$ và xấp xỉ 90,0 (90,0097525). Giá trị đánh giá tổng thể r_4 của nhà máy 2 là giá trị đánh giá tổng thể r trong trường hợp $x_1 = 90$ và $x_2 = 90$ và xấp xỉ 103,4 (103,3828519). Theo cách thức này, mỗi giá trị đánh giá trong số giá trị đánh giá tổng thể r_1 , giá trị đánh giá tổng thể r_2 , giá trị đánh giá tổng thể r_3 , và giá trị đánh giá tổng thể r_4 được tính từ tập khác nhau của các giá trị đánh giá x_1 và x_2 . Cụ thể là, các trạng thái của hai phương tiện 3 là khác nhau giữa trường hợp mà trong đó giá trị đánh giá tổng thể r_1 được tính, trường hợp mà trong đó giá trị đánh giá tổng thể r_2 được tính, trường hợp mà trong đó giá trị đánh giá tổng thể r_3 được tính, và trường hợp mà trong đó giá trị đánh giá tổng thể r_4 được tính. Lưu ý rằng $p = 5$ trong phần mô tả dựa vào Fig.10 chỉ đơn thuần là ví dụ, và giá trị của p không bị hạn chế ở đó.

[0110] Ví dụ, giả định rằng giá trị đánh giá x_1 là giá trị đánh giá tương ứng với giá trị đánh giá tổng thể r của máy phát điện, mà được tính bởi việc xử lý thứ ba, và giá trị đánh giá x_2 là giá trị đánh giá tương ứng với giá trị đánh giá tổng thể r của bánh xe nước,

mà được tính bởi việc xử lý thứ ba. Trong trường hợp này, khi giá trị đánh giá tổng thể r_4 được tính trong việc xử lý thứ tư, thì có khả năng cao là vấn đề phức tạp đến nỗi tình trạng bất thường xảy ra trong cả máy phát điện lẫn bánh xe nước thì đang xảy ra trong nhà máy 2.

[0111] Theo cách thức tương tự với ví dụ được mô tả ở trên, giả định rằng giá trị đánh giá x_1 là giá trị đánh giá tương ứng với giá trị đánh giá tổng thể r của máy phát điện, mà được tính bởi việc xử lý thứ ba, và giá trị đánh giá x_2 là giá trị đánh giá tương ứng với giá trị đánh giá tổng thể r của bánh xe nước, mà được tính bởi việc xử lý thứ ba. Khi giá trị đánh giá tổng thể r_2 được tính, thì có khả năng cao là tình trạng bất thường đang xảy ra trong máy phát điện. Khi giá trị đánh giá tổng thể r_3 được tính, thì có khả năng cao là tình trạng bất thường đang xảy ra trong bánh xe nước. Theo cách thức này, phương tiện 3 mà trong đó tình trạng bất thường thực tế đang xảy ra khác nhau giữa trường hợp mà trong đó giá trị đánh giá tổng thể r_2 được tính và trường hợp mà trong đó giá trị đánh giá tổng thể r_3 được tính. Tuy nhiên, khi xét đến mức độ ổn định của nhà máy 2 được chỉ báo bởi độ lớn của giá trị đánh giá tổng thể r , thì giá trị đánh giá tổng thể r_2 và giá trị đánh giá tổng thể r_3 đều xấp xỉ 90,0 và hầu như không có sự khác nhau. Điều này là do trường hợp mà trong đó giá trị đánh giá tổng thể r_2 được tính và trường hợp mà trong đó giá trị đánh giá tổng thể r_3 được tính tương đương nhau khi xét đến “mức mà tại đó chỉ yêu cầu đối phó với tình trạng bất thường trong một phương tiện 3”.

[0112] Nói cách khác, trường hợp mà trong đó giá trị đánh giá tổng thể r_2 được tính và trường hợp mà trong đó giá trị đánh giá tổng thể r_3 được tính không được phân biệt với nhau khi xét đến các độ lớn “xấp xỉ 90,0” của các giá trị đánh giá tổng thể r_2 và r_3 . Trong thực tế, được coi là cần phải thực hiện một số hành động đối với máy phát điện khi giá trị đánh giá tổng thể r_2 được tính. Hơn nữa, được coi là cần phải thực hiện một số hành động đối với bánh xe nước khi giá trị đánh giá tổng thể r_3 được tính. Theo cách thức này, ngay cả khi các độ lớn của các giá trị đánh giá tổng thể r tương đương với nhau, thì các mục tiêu mà hành động cần phải được thực hiện thực tế là khác với nhau. Do đó, dựa trên việc xem xét trường hợp như vậy, tốt hơn là cung cấp thông tin bổ sung chỉ báo yếu tố xác định bất kỳ của giá trị đánh giá tổng thể r trong ví dụ đánh giá 2. Ví dụ cụ thể về việc cung cấp thông tin như vậy sẽ được mô tả dựa vào Fig.11 sẽ được mô tả sau đây.

[0113] Lưu ý rằng giá trị đánh giá tổng thể r_4 được mô tả ở trên xấp xỉ 103,4 và lớn hơn so với các giá trị đánh giá tổng thể r_2 và r_3 (xấp xỉ 90,0). Giá trị đánh giá tổng thể r_4 được tính như giá trị lớn hơn so với các giá trị đánh giá tổng thể r_2 và r_3 tương ứng với “mức mà tại đó chỉ yêu cầu đối phó với tình trạng bất thường trong một phương tiện 3” vì trường hợp mà trong đó giá trị đánh giá tổng thể r_4 được tính tương ứng với “mức mà tại đó chỉ yêu cầu đối phó với tình trạng bất thường trong nhiều hơn một phương tiện 3”. Độ chênh lệch như vậy giữa độ lớn của giá trị đánh giá tổng thể r_4 và các độ lớn của các giá trị đánh giá tổng thể r_2 và r_3 có thể được xem xét theo cùng cách thức như việc xem xét liên quan đến độ lớn của giá trị đánh giá tổng thể r của nhà máy 2 trong ví dụ đánh giá 1 được mô tả ở trên.

[0114] Trong trường hợp mà trong đó giá trị đánh giá tổng thể r_1 được tính dựa trên các giá trị đánh giá x_1 và x_2 giống như trong ví dụ được mô tả ở trên, thì mức độ ổn định của nhà máy 2 không có vấn đề lớn khi so với trong các trường hợp mà trong đó giá trị đánh giá tổng thể r_2 , giá trị đánh giá tổng thể r_3 , và giá trị đánh giá tổng thể r_4 được tính.

[0115] Giá trị làm ví dụ n trong phần mô tả ở trên dựa vào Fig.10 là 2, nhưng sáng chế không bị hạn chế ở đó. Trong thực tế, phần đánh giá 13 có thể thực hiện việc tính giá trị đánh giá tổng thể r dựa trên thông tin nhiều chiều hơn dựa trên các giá trị đánh giá $x_1, x_2, \dots, x_n$ tương ứng với giá trị của n , nói cách khác, tương ứng với các kiểu phương tiện 3 được chứa trong nhà máy 2.

[0116] Hơn nữa, phép ngoại suy của yếu tố của tình trạng bất thường không bị hạn chế bởi phép ngoại suy trên cơ sở phương tiện 3 nhưng có thể được thực hiện trên cơ sở đơn vị nhỏ hơn. Ví dụ, bằng cách thiết đặt các giá trị đánh giá $x_1, x_2, \dots, x_n$ thành các giá trị đánh giá tương ứng với các giá trị đánh giá tổng thể r được tính bởi việc xử lý thứ hai, thì có thể ngoại suy mục cảm biến tương ứng với sự kiện liên quan đến vấn đề xảy ra trong phép ngoại suy của tình trạng bất thường của mỗi phương tiện 3. Trong ví dụ cụ thể hơn, giả định rằng giá trị đánh giá x_1 là giá trị đánh giá tương ứng với giá trị đánh giá tổng thể r của nhiệt độ của máy phát điện, mà được tính bởi việc xử lý thứ hai, và giá trị đánh giá x_2 là giá trị đánh giá tương ứng với giá trị đánh giá tổng thể r của độ rung của máy phát điện, mà được tính bởi việc xử lý thứ hai. Trong trường hợp này,

khi giá trị đánh giá tổng thể r_2 được tính, thì có khả năng cao là nhiệt được tạo ra do tình trạng bất thường đang xảy ra trong thành phần (ví dụ, ổ trục) mà tạo ra nhiệt trong máy phát điện. Hơn nữa, khi giá trị đánh giá tổng thể r_3 được tính, thì có khả năng cao là tình trạng bất thường đang xảy ra trong thành phần (ví dụ, cơ cấu xoay chẳng hạn như trục tuabin của máy phát điện hoặc bánh xe nước mà là phương tiện 3 khác được ghép nối với tuabin) mà tạo ra độ rung trong máy phát điện. Với cùng thủ tục, trong phép ngoại suy tình trạng bất thường dành cho mỗi mục cảm biến của phương tiện 3, thì có thể ngoại suy bộ máy 9 liên quan đến vấn đề xảy ra bằng cách thiết đặt các giá trị đánh giá $x_1, x_2, \dots, x_n$ thành các giá trị đánh giá được suy ra trong việc xử lý thứ nhất.

[0117] Cấu hình cụ thể và số lượng của các phương tiện 3, các mục cảm biến, hoặc các bộ máy 9 trong nhà máy 2 được minh họa trong phần mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.5 tới Fig.10 chỉ đơn giản là ví dụ để mô tả, và cấu hình cụ thể của nhà máy 2 không bị hạn chế bởi ví dụ này nhưng có thể được thiết kế theo tình huống thực tế của nhà máy 2.

[0118] Giá trị đánh giá tổng thể r có thể là giá trị vượt quá giới hạn trên tỷ lệ phần trăm (100). Do đó, khi xảy ra tình trạng bất thường trong nhà máy 2, thì mức độ của tình trạng bất thường có thể được nhận biết dễ dàng hơn.

[0119] Kế tiếp, thông báo liên quan đến sự đánh giá trạng thái hoạt động của nhà máy 2 sẽ được mô tả bên dưới. Fig.11 là hình vẽ sơ đồ minh họa thông báo làm ví dụ liên quan đến sự đánh giá trạng thái hoạt động của nhà máy 2. Các nội dung hiển thị được xuất ra bởi phần đầu xuất hiển thị 34a bao gồm vùng hiển thị thứ nhất D1 và vùng hiển thị thứ hai D2.

[0120] Các giá trị cảm biến được chỉ báo bởi các đầu xuất từ nhiều cảm biến 4a, 4b, 4c, 4d, ... được hiển thị trong vùng hiển thị thứ nhất D1. Trong vùng hiển thị thứ nhất D1 được minh họa trên Fig.11, các giá trị cảm biến được chỉ báo bởi các đầu xuất từ 18 cảm biến tương ứng 4 được hiển thị theo dạng đồng hồ đo tương tự, nhưng đây là dạng hiển thị làm ví dụ và sáng chế không bị hạn chế ở đó. Số lượng và các kiểu của các giá trị cảm biến được hiển thị trong vùng hiển thị thứ nhất D1 và chế độ cụ thể chẳng hạn như định dạng hiển thị và dạng sắp xếp trong vùng hiển thị thứ nhất D1 và vùng hiển thị thứ hai D2 được thiết đặt tự do. Hơn nữa, khi số lượng của các cảm biến 4 được

cung cấp trong nhà máy 2 vượt quá số lượng tối đa của các cảm biến 4 mà vùng hiển thị thứ nhất D1 được cho phép để hiển thị chung, thì thanh cuộn hoặc công cụ tương tự mà các giá trị cảm biến sẽ được hiển thị trong vùng hiển thị thứ nhất D1 có thể được chọn lựa được cung cấp bổ sung.

[0121] Vùng hiển thị thứ hai D2 bao gồm vùng hiển thị mức độ ổn định nhà máy M1 và vùng hiển thị đồ thị chiều hướng M2. Sự hiển thị tương ứng với giá trị đánh giá tổng thể r chỉ báo mức độ ổn định của trạng thái hoạt động của nhà máy 2 được thực hiện trong vùng hiển thị mức độ ổn định nhà máy M1. Cụ thể là, ví dụ, giá trị mới nhất của giá trị đánh giá tổng thể r chỉ báo mức độ lành mạnh của nhà máy 2 được hiển thị trong vùng hiển thị mức độ ổn định nhà máy M1. Nói cách khác, giá trị đánh giá tổng thể r được tính như giá trị đánh giá thứ tư được hiển thị trong vùng hiển thị mức độ ổn định nhà máy M1. Như được minh họa làm ví dụ trên Fig.11, trong vùng hiển thị mức độ ổn định nhà máy M1, mức độ ổn định được hiển thị lớn hơn và đáng chú ý hơn so với mỗi giá trị cảm biến được chứa trong vùng hiển thị thứ nhất D1.

[0122] Trên Fig.11, giá trị đánh giá được hiển thị theo dạng đồng hồ đo tương tự với tên “đồng hồ đo mức độ ổn định” trong vùng hiển thị mức độ ổn định nhà máy M1, nhưng đây là dạng hiển thị làm ví dụ, và sáng chế không bị hạn chế ở đó. Dạng hiển thị có thể thay đổi được khi thích hợp. Trong vùng hiển thị mức độ ổn định nhà máy M1 được minh họa trên Fig.11, được chỉ báo rằng “mức báo động” là mức mà tại đó giá trị đánh giá tổng thể r là 100 [%]. “Mức báo động” là mức để đưa ra, bởi phần đầu xuất âm thanh 34b hoặc bộ phận tương tự, báo động chỉ báo sự xảy ra tình trạng bất thường mà đe dọa hoạt động ổn định của nhà máy 2, hoặc để chỉ báo sự xảy ra tình trạng bất thường ở mức mà báo động sẽ được đưa ra. Lưu ý rằng 120 [%] được minh họa làm ví dụ như giá trị vượt quá 100 [%] trong đồng hồ đo tương tự trong vùng hiển thị mức độ ổn định nhà máy M1, nhưng giá trị vượt quá không phải là thiết yếu, và giá trị này có thể vượt quá 100 [%] và thấp hơn 120 [%] hoặc có thể vượt quá 120 [%]. Trường hợp mà trong đó mức độ của độ tính ổn định tổng thể thấp hơn 100 [%] và lượng thay đổi là nhỏ chỉ báo ngược rằng nhà máy 2 ở trong trạng thái ổn định lý tưởng.

[0123] Hơn nữa, trên Fig.11, đoạn văn bản “thời gian thực” được hiển thị trong vùng hiển thị mức độ ổn định nhà máy M1. Đoạn văn bản này biểu thị rằng, theo cách

thức tương tự với trường hợp được mô tả ở trên của giá trị đánh giá, giá trị đánh giá tổng thể r được hiển thị trong vùng hiển thị mức độ ổn định nhà máy M1 được cập nhật theo chu trình có chu kỳ thời gian ngắn (ví dụ, ngắn hơn một giây) mà mức độ ổn định của nhà máy 2 có thể được kiểm tra gần như theo thời gian thực. Các đoạn văn bản “mức báo động” và “thời gian thực” không phải là thiết yếu, và các nội dung cụ thể của các đoạn văn bản này có thể thay đổi được khi thích hợp.

[0124] Với sự hiển thị trong vùng hiển thị mức độ ổn định nhà máy M1, người kiểm tra (chẳng hạn như người quản trị hoặc nhân viên ở nhà máy 2) về các nội dung hiển thị có thể dễ dàng nhận được trạng thái hoạt động của nhà máy 2. Lưu ý rằng sự hiển thị bổ sung chỉ báo việc giá trị đánh giá được hiển thị trong vùng hiển thị mức độ ổn định nhà máy M1 dựa trên giá trị đánh giá của một phương tiện 3 hay dựa trên các giá trị đánh giá của nhiều phương tiện 3 có thể được thực hiện trong vùng hiển thị mức độ ổn định nhà máy M1 hoặc trong vùng lân cận của vùng hiển thị mức độ ổn định nhà máy M1. Do đó, có thể xác định trực quan hơn phương tiện 3 mà cần phải thực hiện một số loại hành động khi tình trạng bất thường đang xảy ra trong nhà máy 2.

[0125] Vùng hiển thị đồ thị chiều hướng M2 chỉ báo sự thay đổi chuỗi thời gian của vùng hiển thị mức độ ổn định nhà máy M1 theo chu kỳ định trước. Theo phương án này, phần đánh giá 13 lưu, trong bộ nhớ 31, dữ liệu chỉ báo giá trị đánh giá được suy ra trong ít nhất chu kỳ định trước và tham chiếu dữ liệu này khi thực hiện sự hiển thị của vùng hiển thị đồ thị chiều hướng M2. Trên Fig.11, trong vùng hiển thị đồ thị chiều hướng M2, đồ thị đường chỉ báo sự thay đổi của giá trị trong vùng hiển thị mức độ ổn định nhà máy M1 trong thời gian chu kỳ từ điểm thời gian thứ nhất khi sự hiển thị được thực hiện tới điểm thời gian thứ hai 48 giờ trước điểm thời gian thứ nhất, nhưng bên ngoài hiển thị cụ thể của vùng hiển thị đồ thị chiều hướng M2 có thể thay đổi được khi thích hợp.

[0126] Theo phương án này, phần tính 32 thực hiện chức năng như phần đánh giá 13 và thực hiện việc xử lý (xử lý tạo ra dữ liệu hiển thị) liên quan đến việc xác định nội dung hiển thị, nhưng sáng chế không bị hạn chế ở đó. Phần đánh giá 13 có thể suy ra giá trị đánh giá và thành phần dành riêng độc lập với phần đánh giá 13 có thể thực hiện việc xử lý liên quan đến việc xác định nội dung thông báo dựa trên giá trị đánh giá.

[0127] Như được minh họa trên Fig.11, các nội dung hiển thị được xuất ra bởi

phần đầu xuất hiện thị 34a còn có thể bao gồm các nội dung không được chứa trong vùng hiển thị thứ nhất D1 và vùng hiển thị thứ hai D2. Các nội dung hiển thị được xuất ra được minh họa trên Fig.11 còn bao gồm vùng giá trị đánh giá thời gian thực A1, vùng hiển thị tên mục tiêu A2, và vùng hiển thị chiều hướng A3 ngoài vùng hiển thị thứ nhất D1 và vùng hiển thị thứ hai D2. Vùng giá trị đánh giá thời gian thực A1 hiển thị danh sách của một, một số, hoặc tất cả giá trị đánh giá không bằng không trong số các giá trị đánh giá không bằng không của các mục cảm biến của các bộ máy 9. Trong vùng giá trị đánh giá thời gian thực A1, các mục cảm biến mà các giá trị đánh giá cao hơn được suy ra và các giá trị đánh giá được suy ra của nó có thể được hiển thị ưu tiên, hoặc các mục cảm biến khác được cung cấp cho phương tiện 3 mà giá trị đánh giá tổng thể cao hơn r (giá trị đánh giá thứ ba) được suy ra và các giá trị đánh giá của các mục cảm biến khác có thể được hiển thị ưu tiên. Vùng hiển thị tên mục tiêu A2 hiển thị thông tin (chẳng hạn như các đoạn văn bản) chỉ báo các bộ máy 9 và các mục cảm biến mà cảm biến các giá trị đánh giá được hiển thị trong danh sách trong vùng giá trị đánh giá thời gian thực A1 được nhận. Vùng hiển thị chiều hướng A3 thực hiện hiển thị chỉ báo sự thay đổi chuỗi thời gian của các giá trị đánh giá được hiển thị có chọn lựa trong vùng giá trị đánh giá thời gian thực A1 trong chu kỳ định trước. Theo phương án này, phần đánh giá 13 lưu, như dữ liệu cảm biến 31b trong bộ nhớ 31, dữ liệu chỉ báo cảm biến các giá trị đánh giá được suy ra trong ít nhất chu kỳ định trước và tham chiếu dữ liệu cảm biến 31b khi thực hiện sự hiển thị của vùng hiển thị chiều hướng A3.

[0128] Các nội dung hiển thị được xuất ra trong vùng hiển thị thứ nhất D1 có thể được liên kết với phép ngoại suy yếu tố bất thường được mô tả dựa vào Fig.10. Ví dụ, khi có khả năng cao là tình trạng bất thường đã xảy ra trong phương tiện cụ thể 3 được chứa trong nhà máy 2, thì các giá trị cảm biến của các cảm biến 4 được cung cấp cho các bộ máy 9 được chứa trong phương tiện cụ thể 3 có thể được hiển thị ưu tiên trong vùng hiển thị thứ nhất D1. Trong ví dụ cụ thể, khi giá trị đánh giá tổng thể r_2 được tính trong ví dụ đánh giá 2 được mô tả ở trên, thì giá trị cảm biến của các cảm biến 4 được cung cấp cho máy phát điện được hiển thị ưu tiên trong vùng hiển thị thứ nhất D1. Hơn nữa, khi giá trị đánh giá tổng thể r_3 được tính trong ví dụ đánh giá 2 được mô tả ở trên, thì giá trị cảm biến của các cảm biến 4 được cung cấp cho bánh xe nước được hiển thị ưu tiên trong vùng hiển thị thứ nhất D1.

[0129] Hơn nữa, giá trị đánh giá tổng thể r mà có thể được phản chiếu lên trên các nội dung hiển thị được xuất ra trong vùng hiển thị mức độ ổn định nhà máy M1 không bị hạn chế bởi giá trị đánh giá tổng thể r như giá trị đánh giá thứ tư. Ví dụ, chế độ hiển thị để hiển thị giá trị đánh giá tổng thể r của toàn bộ nhà máy 2, chế độ hiển thị để hiển thị giá trị đánh giá tổng thể r của mỗi phương tiện 3, và chế độ hiển thị để hiển thị giá trị đánh giá tổng thể r của mỗi mục cảm biến của phương tiện 3 có thể được cung cấp theo cách thức có thể chuyển đổi được. Phần đầu nhập thiết đặt dùng cho sự chuyển đổi như vậy có thể được cung cấp bổ sung trong các nội dung hiển thị được xuất ra bởi phần đầu xuất hiển thị 34a. Ngoài ra, việc nhấp vào giá trị thời gian thực được hiển thị trong vùng giá trị đánh giá thời gian thực A1 hoặc vùng hiển thị thứ nhất D1 có thể chuyển đổi chế độ hiển thị thành hiển thị của mỗi phương tiện 3 hoặc mỗi mục cảm biến của phương tiện 3, trong đó phương tiện 3 bao gồm bộ máy 9 được cung cấp với các cảm biến 4 mà xuất ra giá trị cảm biến tương ứng với giá trị thời gian thực.

[0130] Phần mô tả ở trên được thực hiện với ví dụ về sự thông báo bởi phần đầu xuất 34 được chứa trong thiết bị đánh giá 10, nhưng sự thông báo này có thể được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối 20 (tham khảo Fig.1). Như được minh họa trên Fig.1, thiết bị đầu cuối 20 bao gồm phần truyền thông 21 và phần thông báo 22. Phần truyền thông 21 có cùng cấu hình như phần truyền thông 11 và truyền thông với phần truyền thông 11 để tiếp nhận, từ thiết bị đánh giá 10, dữ liệu tương ứng với các nội dung hiển thị được xuất ra bởi phần đầu xuất hiển thị 34a và dữ liệu tương ứng với các nội dung của âm thanh được xuất ra bởi phần đầu xuất âm thanh 34b. Phần thông báo 22 có cùng cấu hình như của phần đầu xuất 34 và thực hiện cùng sự xuất ra hiển thị như được thực hiện bởi phần đầu xuất hiển thị 34a và cùng sự xuất ra âm thanh như được thực hiện bởi phần đầu xuất âm thanh 34b như được mô tả ở trên. Theo cách thức này, thiết bị đầu cuối 20 bao gồm phần thông báo 22 mà thực hiện thông báo liên quan đến sự đánh giá trạng thái hoạt động của nhà máy 2. Hơn nữa, phần thông báo 22 bao gồm, như thành phần mà hiển thị thông tin liên quan đến sự đánh giá trạng thái hoạt động của nhà máy 2, cùng bộ phận như phần đầu xuất hiển thị 34a.

[0131] Trên Fig.1, phần truyền thông 11 thực hiện truyền thông với các phần truyền thông 5 và phần truyền thông 21, nhưng thành phần mà thực hiện truyền thông với các phần truyền thông 5 và thành phần mà thực hiện truyền thông với phần truyền

thông 21 có thể là các thành phần riêng biệt.

[0132] Một sự tham chiếu của nhiệt độ là nhiệt độ không khí. Do đó, giá trị đánh giá được thiết đặt bằng không trong một số trường hợp của nhiệt độ bằng nhiệt độ không khí (ví dụ, 20 [°C]), nhưng nhiệt độ bằng nhiệt độ không khí bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ xung quanh và cụ thể là thay đổi phần lớn phụ thuộc vào mùa. Do đó, điều kiện có thể được cung cấp trước sao cho giới hạn trên hoặc giới hạn dưới của độ lệch được thay đổi phụ thuộc vào mùa. Trong trường hợp này, dữ liệu tương ứng với điều kiện này được chứa trước trong dữ liệu tham chiếu đánh giá 31c. Hơn nữa, chương trình phần mềm hoặc mạch (chẳng hạn như mạch bộ định thời) mà thực hiện chức năng như lịch mà mùa có thể được định rõ được cung cấp trước trong thiết bị đánh giá 10.

[0133] Fig.12 là đồ thị minh họa sự thay đổi làm ví dụ của giới hạn trên của độ lệch phụ thuộc vào mùa. Fig.12 giả định trường hợp mà trong đó nhiệt độ được cảm biến bởi các cảm biến 4 là cảm biến nhiệt độ. Trên Fig.12, giới hạn trên thứ nhất E21 là giá trị xa hơn giới hạn trên khi đánh giá E4 và giới hạn trên thứ hai E22 là giá trị gần hơn được thiết đặt riêng lẻ. Giới hạn trên thứ nhất E21 và giới hạn trên thứ hai E22 đều thực hiện chức năng như giới hạn trên E2 được mô tả ở trên. Cụ thể là, lượng thay đổi SC giữa giới hạn trên thứ nhất E21 và giới hạn trên thứ hai E22 là lượng thay đổi theo mùa của giới hạn trên E2. Mặc dù Fig.12 chỉ minh họa đơn giản hai trong số giới hạn trên thứ nhất E21 và giới hạn trên thứ hai E22, nhưng phần đánh giá 13 có thể thay đổi giới hạn trên E2 sẽ được áp dụng, theo cách thức liên tục hoặc nhiều giai đoạn giữa giới hạn trên thứ nhất E21 và giới hạn trên thứ hai E22, theo, ví dụ, chương trình phần mềm hoặc mạch (chẳng hạn như mạch bộ định thời) mà thực hiện chức năng như lịch mà mùa có thể được định rõ.

[0134] Hơn nữa, sự phân tích dữ liệu chẳng hạn như việc phân cụm có thể được kết hợp bổ sung với phép ngoại suy yếu tố bất thường được mô tả ở trên dựa vào Fig.10. Sự phân tích dữ liệu làm ví dụ sẽ được mô tả bên dưới dựa vào Fig.13.

[0135] Fig.13 là hình vẽ sơ đồ minh họa mối quan hệ làm ví dụ giữa sự phân tích dữ liệu bởi phương pháp k-means và giá trị đánh giá tổng thể. Trong phần mô tả dựa vào Fig.13, ví dụ, giá trị đánh giá x_1 trên trục hoành là giá trị đánh giá của độ rung của máy phát điện, và giá trị đánh giá x_2 trên trục tung là giá trị đánh giá của nhiệt độ của

máy phát điện. Tuy nhiên, sáng chế không bị hạn chế ở đó.

[0136] Phương pháp k-means là phương pháp phân cụm không phân cấp và là phương pháp để phân bổ số lượng định trước của các cụm cho nhóm dữ liệu hiện có, giải quyết vấn đề tối ưu bằng cách tính, và phân loại nhóm dữ liệu hiện có thành số lượng định trước của các mảnh dữ liệu của dữ liệu cục bộ (các loại trường hợp). Thuật toán dành cho vấn đề tối ưu giống như thuật toán đã biết, và do đó phần mô tả cụ thể của nó được bỏ qua.

[0137] Fig.13 minh họa làm ví dụ loại trường hợp Ga, loại trường hợp Gb, và loại trường hợp Gc như là kết quả của sự phân loại. Loại trường hợp Ga bao gồm các giá trị đánh giá tổng thể ra, rb, rc, rd, và re. Loại trường hợp Gb bao gồm các giá trị đánh giá tổng thể rf, rg, và rh. Loại trường hợp Gc bao gồm các giá trị đánh giá tổng thể ri, rj, rk, và rl. Các giá trị đánh giá tổng thể ra, rb, rc, rd, re, rf, rg, rh, ri, rj, rk, và rl là các giá trị đánh giá tổng thể r được tính dựa trên các giá trị đánh giá x_1 và x_2 nhận được khi tình trạng bất thường đã xảy ra trong nhà máy 2 trong quá khứ. Nói cách khác, nhóm dữ liệu hiện có trong trường hợp này là các giá trị đánh giá tổng thể r (ví dụ, giá trị đánh giá thứ tư) được tính khi tình trạng bất thường đã xảy ra trong nhà máy 2 trong quá khứ.

[0138] Loại trường hợp Ga là loại trường hợp của trường hợp mà trong đó sự sai hỏng đã xảy ra trong ổ trục của máy phát điện. Loại trường hợp Ga có tâm cụm mà được thiết đặt để bao gồm, trong nhóm dữ liệu hiện có, giá trị đánh giá tổng thể r được tính khi tình trạng bất thường đã xảy ra trong nhiệt độ của máy phát điện, mà được biểu diễn bởi giá trị đánh giá x_2 . Loại trường hợp Gb là loại trường hợp của trường hợp mà trong đó sự sai hỏng đã xảy ra trong bánh xe nước. Loại trường hợp Gb có tâm cụm mà được thiết đặt để bao gồm, trong nhóm dữ liệu hiện có, giá trị đánh giá tổng thể r được tính khi tình trạng bất thường đã xảy ra trong độ rung của máy phát điện, mà được biểu diễn bởi giá trị đánh giá x_1 . Loại trường hợp Gc là loại trường hợp của trường hợp mà trong đó sự sai hỏng đã xảy ra trong cả ổ trục và bánh xe nước. Loại trường hợp Gc có tâm cụm mà được thiết đặt để bao gồm, trong nhóm dữ liệu hiện có, giá trị đánh giá tổng thể r được tính khi tình trạng bất thường đã xảy ra trong cả độ rung và nhiệt độ của máy phát điện.

[0139] Trong phương pháp k-means, khi các vị trí cụm khởi tạo khi xử lý để phân

bổ số lượng định trước của các cụm để thực hiện sự phân loại được thiết đặt ngẫu nhiên, thì sự phân loại phần lớn phụ thuộc vào các vị trí ngẫu nhiên có xu hướng sẽ được thực hiện. Do đó, có thể thực hiện sự phân loại độ chính xác cao hơn bằng cách thiết đặt thủ công các vị trí cụm khởi tạo để tăng cường sự tương quan giữa tình trạng bất thường cụ thể mà xảy ra thực tế trong nhà máy 2 và giá trị đánh giá tổng thể r nhận được khi tình trạng bất thường xảy ra. Tương tự, có thể thực hiện sự phân loại độ chính xác cao hơn bằng cách thiết đặt số lượng (số lượng định trước) của các cụm tương ứng với các kiểu sai hỏng sẽ được phân loại.

[0140] Khi việc phân tích dữ liệu như vậy được kết hợp với việc tính nhiều giai đoạn được mô tả ở trên của giá trị đánh giá tổng thể r của nhà máy 2, thì độ chính xác của phép ngoại suy của các chi tiết bất thường cụ thể được thực hiện khi tình trạng bất thường đã xảy ra trong nhà máy 2 còn có thể tăng lên. Ví dụ, khi giá trị đánh giá tổng thể mới nhất r được chứa trong loại trường hợp bất kỳ trong số G_a , G_b , hoặc G_c , thì sự xảy ra tình trạng bất thường tương ứng với loại trường hợp được chỉ báo mạnh mẽ hơn.

[0141] Hơn nữa, như được minh họa trên Fig.13, ngay cả khi giá trị đánh giá tổng thể mới nhất r không được chứa trong loại trường hợp bất kỳ trong số các loại trường hợp G_a , G_b , và G_c , thì tính chắc chắn của phép ngoại suy mà tình trạng bất thường đã xảy ra có thể được suy ra dành cho mỗi trường hợp dựa trên mối quan hệ giữa giá trị đánh giá tổng thể mới nhất r và mỗi loại trường hợp trong số các loại trường hợp G_a , G_b , và G_c . Ví dụ, Fig.13 minh họa các đường biên L_a , L_b , và L_f mà phân loại nhóm dữ liệu hiện có thành các nhóm lớn hơn so với các loại trường hợp G_a , G_b , và G_c . Đường biên L_a là đường biên giữa giá trị đánh giá tổng thể r chỉ báo xu hướng mà sự sai hỏng đang xảy ra trong ổ trục của máy phát điện và giá trị đánh giá tổng thể r chỉ báo xu hướng mà sự sai hỏng đang xảy ra trong bánh xe nước. Đường biên L_b là đường biên giữa giá trị đánh giá tổng thể r chỉ báo xu hướng mà sự sai hỏng đang xảy ra trong ổ trục của máy phát điện và giá trị đánh giá tổng thể r chỉ báo xu hướng mà sự sai hỏng đang xảy ra trong ổ trục và bánh xe nước. Đường biên L_f là đường biên giữa giá trị đánh giá tổng thể r chỉ báo xu hướng mà sự sai hỏng đang xảy ra trong bánh xe nước và giá trị đánh giá tổng thể r chỉ báo xu hướng mà sự sai hỏng đang xảy ra trong ổ trục của máy phát điện và bánh xe nước. Giá trị đánh giá tổng thể r được minh họa trên Fig.13 được chứa trong phạm vi được bao quanh bởi đường biên L_a và đường biên L_b , và do đó xác

suất của sự xảy ra của sự sai hỏng trong ổ trục của máy phát điện được chỉ báo tương đối mạnh mẽ hơn so với xác suất của sự xảy ra của sự sai hỏng khác.

[0142] Các đường biên La, Lb, và Lf có thể được suy ra dựa trên mối quan hệ vị trí giữa các tâm của các loại trường hợp Ga, Gb, và Gc hoặc bởi phương pháp khác. Phương pháp khác có thể là phương pháp phân cụm không phân cấp khác với phương pháp k-means, có thể là phương pháp phân cụm phân cấp chẳng hạn như phương pháp của Ward, hoặc có thể là phương pháp phân cụm khác bất kỳ. Hơn nữa, việc suy ra các loại trường hợp Ga, Gb, và Gc không bị hạn chế bởi phương pháp k-means nhưng có thể được thực hiện bởi phương pháp khác.

[0143] Hơn nữa, cái được gọi là thuật toán học máy có thể được kết hợp trong phân tích dữ liệu. Cụ thể là, thuật toán học máy là thuật toán mà trong đó giá trị đánh giá tổng thể r được tính mới với sự trôi qua của thời gian được thêm vào như mục tiêu phân tích dữ liệu và sự phân loại được thực hiện lại.

[0144] Khi sự phân tích dữ liệu được mô tả ở trên dựa vào Fig.13 được áp dụng cho phương án này, thì bộ nhớ 31 lưu bổ sung chương trình phần mềm và dữ liệu để phân tích dữ liệu. Phần tính 32 đọc chương trình phần mềm và dữ liệu, thực thu việc xử lý, và còn thực hiện phân tích dữ liệu.

[0145] Như được mô tả ở trên, theo phương án này, thiết bị đánh giá 10 bao gồm phần tiếp nhận 12 được tạo cấu hình để tiếp nhận các giá trị cảm biến được xuất ra riêng lẻ từ nhiều cảm biến 4 được cung cấp trong nhiều bộ máy 9 được chứa trong mỗi phương tiện 3, và phần đánh giá 13. Phần đánh giá 13 thực hiện việc xử lý thứ nhất, việc xử lý thứ hai, việc xử lý thứ ba, và việc xử lý thứ tư. Với cấu hình này, người kiểm tra về giá trị đánh giá tổng thể r chẳng hạn như giá trị đánh giá thứ tư có thể dễ dàng nhận được hơn mức độ ổn định tổng thể của nhà máy 2 so với trong trường hợp thực hiện việc tiếp nhận đơn giản các giá trị cảm biến và thông báo có tính liệt kê của các giá trị cảm biến. Hơn nữa, giá trị thứ nhất u như giá trị trọng số (p) dành cho việc xử lý thứ hai, giá trị thứ hai v như giá trị trọng số (p) dành cho việc xử lý thứ ba, và giá trị thứ ba w như giá trị trọng số (p) dành cho việc xử lý thứ tư là các giá trị khác nhau. Với cấu hình này, trọng số của giá trị đánh giá tổng thể r của mỗi mục cảm biến và trọng số của giá trị đánh giá tổng thể r của mỗi phương tiện 3 khi đánh giá mức độ ổn định của nhà máy 2

khác với trọng số của giá trị đánh giá tổng thể r của nhà máy 2. Do đó, đối với giá trị đánh giá trực tiếp chỉ báo sự đánh giá của toàn bộ nhà máy 2, chẳng hạn như giá trị đánh giá thứ tư, thì có thể làm cho hiệu quả hợp lực của các giá trị đánh giá được tham chiếu khi tính xuất hiện trong giá trị đánh giá tổng thể r bằng cách, ví dụ, thiết đặt giá trị trọng số là 1 hoặc giá trị gần hơn với 1. Do đó, có thể chỉ báo sự tồn tại hoặc không tồn tại của yếu tố phức tạp do các trạng thái của nhiều phương tiện 3 khi đánh giá toàn bộ nhà máy 2 với giá trị đánh giá thứ tư. Hơn nữa, đối với giá trị đánh giá, chẳng hạn như giá trị đánh giá thứ hai, mà sự cần thiết để xem xét yếu tố phức tạp thấp hơn khi xét đến độ mạnh của mối quan hệ với sự đánh giá của toàn bộ nhà máy 2, nên có thể chỉ báo, với giá trị đánh giá tổng thể r , “sự tồn tại hoặc không tồn tại của tình trạng bất thường” và “mức độ bất thường” được chỉ báo bởi giá trị đánh giá được tham chiếu khi tính bằng cách, ví dụ, thiết đặt giá trị trọng số thành giá trị lớn hơn. Đối với giá trị đánh giá thứ ba, có thể tính giá trị đánh giá thứ ba như giá trị có mối quan hệ mạnh hơn với sự đánh giá của toàn bộ nhà máy 2 so với mối quan hệ của giá trị đánh giá thứ hai và có mối quan hệ yếu hơn với sự đánh giá của toàn bộ nhà máy 2 so với mối quan hệ của giá trị đánh giá thứ tư bằng cách thiết đặt giá trị trọng số thành giá trị trọng số trung gian giữa giá trị trọng số dành cho việc xử lý thứ hai và giá trị trọng số dành cho việc xử lý thứ tư. Theo cách thức này, trọng số tương ứng với độ mạnh của mối quan hệ với sự đánh giá của toàn bộ nhà máy 2 có thể được thiết đặt khi thích hợp khi suy ra sự chỉ báo để xác định mức độ ổn định tổng thể của nhà máy 2. Do đó, có thể hỗ trợ thêm người kiểm tra trong việc nhận trạng thái của nhà máy 2.

[0146] Hơn nữa, giá trị thứ nhất u lớn hơn so với giá trị thứ hai v và giá trị thứ ba w . Hơn nữa, giá trị thứ hai v lớn hơn so với giá trị thứ ba w . Với cấu hình này, giá trị đánh giá thứ tư trực tiếp chỉ báo sự đánh giá của toàn bộ nhà máy 2 có thể được tính như giá trị mà yếu tố phức tạp của giá trị đánh giá có nhiều khả năng để xuất hiện hơn so với giá trị đánh giá thứ hai và giá trị đánh giá thứ ba. Giá trị đánh giá thứ ba có mối quan hệ mạnh hơn với sự đánh giá của toàn bộ nhà máy 2 so với mối quan hệ của giá trị đánh giá thứ hai có thể được tính như giá trị mà yếu tố phức tạp của giá trị đánh giá có nhiều khả năng để xuất hiện hơn so với giá trị đánh giá thứ hai.

[0147] Hơn nữa, phần đánh giá 13 thực hiện việc xử lý thứ hai trên cơ sở nhiều mục cảm biến dành cho một, một số (ví dụ, máy phát điện và bánh xe nước), hoặc tất cả

bộ máy trong số nhiều bộ máy 9, và tính giá trị đánh giá thứ ba ở dạng chuẩn Lp của các giá trị đánh giá thứ hai của nhiều mục cảm biến trong việc xử lý thứ ba dành cho mỗi phương tiện 3 mà việc xử lý thứ hai được thực hiện trên cơ sở nhiều mục cảm biến. Hơn nữa, phần đánh giá 13 thực hiện việc xử lý thứ hai dành cho một mục cảm biến dành cho một (ví dụ, kênh dẫn nước), một số, hoặc tất cả các phương tiện trong số nhiều phương tiện 3, và tính giá trị đánh giá thứ ba ở dạng chuẩn Lp của giá trị đánh giá thứ hai của một mục cảm biến trong việc xử lý thứ ba dành cho các phương tiện 3 mà việc xử lý thứ hai được thực hiện dành cho một mục cảm biến. Do đó, có thể thực hiện chính xác hơn việc xử lý theo số lượng của các bộ máy 9 được chứa trong mỗi phương tiện 3.

[0148] Hơn nữa, trong ví dụ được minh họa trên Fig.5, mỗi cảm biến 4 phát hiện ít nhất một mục trong số nhiệt độ, độ ẩm, áp lực, độ rung, mức nước, dung tích, tốc độ dòng chảy, tốc độ hoạt động, và trạng thái mở-đóng của phần mở-đóng (ví dụ, van cửa vào) của bộ máy 9 được cung cấp với các cảm biến 4. Do đó, các kiểu thông tin khác nữa có thể được sử dụng như thông tin liên quan đến trạng thái hoạt động của nhà máy 2.

[0149] Hơn nữa, một, một số, hoặc tất cả cảm biến trong số nhiều cảm biến 4 được kết nối với phần tiếp nhận 12 thông qua truyền thông không dây. Với cấu hình này, dễ dàng nói lỏng hơn điều kiện để lắp đặt thiết bị đánh giá 10 trong nhà máy 2. Hơn nữa, dễ dàng nói lỏng hơn điều kiện ràng buộc vật lý để cung cấp mỗi cảm biến 4. Do đó, vì mỗi cảm biến 4 và thiết bị đánh giá 10 không nhất thiết cần phải được kết nối trực tiếp, nên cải thiện thêm mức độ tự do để lắp đặt mỗi cảm biến 4 và thiết bị đánh giá 10.

[0150] Hơn nữa, mỗi giá trị đánh giá là, ví dụ, giá trị chỉ báo trạng thái hoạt động của phương tiện 3 và được suy ra như tỷ lệ phần trăm trong phạm vi kéo dài từ tình trạng ổn định nhất bao gồm hoạt động bình thường của bộ máy 9 tới tình trạng bao gồm hoạt động bất thường của phương tiện 3 chẳng hạn như trạng thái báo động ở mức báo động được mô tả ở trên. Do đó, có thể xác định trạng thái hoạt động của nhà máy 2 dựa trên thông tin giá trị bằng số trực quan hơn được biểu thị trong phạm vi từ 0 tới 100. Lưu ý rằng “tình trạng ổn định” không chỉ có nghĩa là trạng thái hoạt động lý tưởng mà không có vấn đề nào nhưng cũng có nghĩa là tình trạng thông thường mà trong đó bộ máy 9 và phương tiện 3 bao gồm bộ máy 9 có thể được vận hành liên tục mà không có vấn đề

miễn là tình trạng này được duy trì. Trong phần mô tả sau đây, sự biểu thị “bộ máy 9 và bộ máy tương tự” có nghĩa là bộ máy 9 và phương tiện 3 bao gồm bộ máy 9. Hơn nữa, “tình trạng đáng báo động nhất” được thiết đặt như mức quản lý của nhà máy 2 và tương ứng với trạng thái hoạt động của bộ máy 9 và bộ máy tương tự mà trong đó sự báo động chỉ báo rằng cần phải thực hiện hành động ngay lập tức đối với tình trạng bất thường, như mức báo động, được thông báo bởi âm thanh hoặc dạng tương tự, nhưng sáng chế không bị hạn chế ở đó. Thông báo báo động âm thanh không phải là thiết yếu và hiển nhiên là trạng thái hoạt động của bộ máy 9 và bộ máy tương tự như “tình trạng đáng báo động nhất” có thể được thay đổi dựa trên trường hợp chẳng hạn như tai nạn tạm thời hoặc mới xảy ra.

[0151] Hơn nữa, thiết bị đánh giá 10 theo phương án này bao gồm phần thông báo 14 được tạo cấu hình để thực hiện thông báo liên quan đến sự đánh giá trạng thái hoạt động của nhà máy 2. Với cấu hình này, người không có thiết bị đầu cuối 20 có thể nhận được sự thay đổi để nhận biết các nội dung của thông báo.

[0152] Hơn nữa, phần thông báo 14 bao gồm phần đầu xuất hiển thị 34a được tạo cấu hình để hiển thị thông tin liên quan đến sự đánh giá trạng thái hoạt động của nhà máy 2. Với cấu hình này, người quản trị, nhân viên, và những người tương tự của nhà máy 2 có thể dễ dàng kiểm tra thông tin liên quan đến sự đánh giá trạng thái hoạt động của nhà máy 2 ở thời gian đã cho bất kỳ bằng cách nhận biết trực quan phần đầu xuất hiển thị 34a.

[0153] Lưu ý rằng phương án được mô tả ở trên chỉ đơn thuần là ví dụ và có thể thay đổi khi thích hợp mà không nằm ngoài đặc tính kỹ thuật của sáng chế. Ví dụ, thiết bị đánh giá 10 không bị hạn chế bởi thiết bị xử lý thông tin nhưng có thể là thiết bị dành riêng được cung cấp để đạt được ít nhất các chức năng của phần tiếp nhận 12 và phần đánh giá 13 trong số các chức năng được mô tả ở trên.

[0154] Tuyến đường mà qua đó đầu xuất từ mỗi cảm biến 4 được truyền tới thiết bị đánh giá 10 không bị hạn chế bởi tuyến đường thông qua truyền thông không dây giữa phần truyền thông 5 và phần truyền thông 11. Một phần hoặc tất cả đường truyền thông giữa mỗi phần truyền thông 5 và phần truyền thông 11 có thể bao gồm mạch truyền thông có dây và có thể bao gồm mạng truyền thông công cộng chẳng hạn như

Internet. Hơn nữa, một phần hoặc tất cả tuyến đường này có thể là bus kết nối trực tiếp dành riêng.

[0155] Hơn nữa, Fig.3 minh họa ví dụ mà trong đó thứ bậc của sự thay đổi của giá trị đánh giá là thứ bậc thứ nhất, nhưng thứ bậc của sự thay đổi của giá trị đánh giá được thiết đặt tự do. Hơn nữa, mối quan hệ giữa độ lớn của giá trị đánh giá và tính ưu việt của sự đánh giá của mục tiêu đánh giá (nhà máy 2, phương tiện 3, hoặc mục cảm biến ở phương tiện 3) có thể ngược lại với phần mô tả ở trên.

[0156] Hơn nữa, các mục tiêu sẽ được phát hiện bởi các cảm biến 4 không bị hạn chế bởi nhiệt độ, độ rung, áp lực nước, và mức nước của bộ máy 9. Ví dụ, các cảm biến 4 có thể được tạo cấu hình để phát hiện ít nhất một mục trong số độ ẩm, áp lực không bị hạn chế bởi áp lực nước, dung tích, tốc độ dòng chảy, tốc độ hoạt động của thành phần di chuyển được, và trạng thái mở-đóng của phần mở-đóng của bộ máy 9 được cung cấp với các cảm biến 4, hoặc có thể được tạo cấu hình để phát hiện mục cảm biến khác.

Danh sách các ký hiệu tham chiếu

[0157]

1 hệ thống đánh giá

2 nhà máy

3 phương tiện

4 cảm biến

9 bộ máy

10 thiết bị đánh giá

5, 11, 21 phần truyền thông

12 phần tiếp nhận

13 phần đánh giá

14, 22 phần thông báo

20 thiết bị đầu cuối

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị đánh giá được tạo cấu hình để thực hiện đánh giá liên quan đến trạng thái hoạt động của nhà máy bao gồm nhiều phương tiện, thiết bị đánh giá này bao gồm:

phần tiếp nhận được tạo cấu hình để tiếp nhận các giá trị cảm biến được xuất ra riêng lẻ từ nhiều cảm biến được cung cấp trong nhiều bộ máy được chứa trong mỗi phương tiện; và

phần đánh giá được tạo cấu hình để

thực hiện, dựa trên các giá trị cảm biến được xuất ra từ các cảm biến, việc xử lý thứ nhất để tính giá trị đánh giá thứ nhất chỉ báo mức độ ổn định của mỗi bộ máy,

thực hiện việc xử lý thứ hai để tính, ở dạng chuẩn Lp của các giá trị đánh giá thứ nhất của nhiều bộ máy, giá trị đánh giá thứ hai của mỗi mục cảm biến dành cho mỗi nhóm trong số các nhóm giá trị đánh giá thứ nhất được phân loại về mặt các kiểu giá trị cảm biến trong mỗi phương tiện bao gồm nhiều bộ máy,

thực hiện việc xử lý thứ ba để tính, ở dạng chuẩn Lp của các giá trị đánh giá thứ hai tương ứng với các mục cảm biến của một phương tiện, giá trị đánh giá thứ ba chỉ báo mức độ ổn định của một phương tiện, và

thực hiện việc xử lý thứ tư để tính, ở dạng chuẩn Lp của các giá trị đánh giá thứ ba của nhiều phương tiện, giá trị đánh giá thứ tư chỉ báo mức độ ổn định của nhà máy, trong đó

giá trị thứ nhất mà là giá trị trọng số của chuẩn Lp dành cho việc xử lý thứ hai, giá trị thứ hai mà là giá trị trọng số của chuẩn Lp dành cho việc xử lý thứ ba, và giá trị thứ ba mà là giá trị trọng số của chuẩn Lp dành cho việc xử lý thứ tư là các giá trị khác nhau.

2. Thiết bị đánh giá theo điểm 1, trong đó:

giá trị thứ nhất lớn hơn so với giá trị thứ hai và giá trị thứ ba, và

giá trị thứ hai lớn hơn so với giá trị thứ ba.

3. Thiết bị đánh giá theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó:

phần đánh giá thực hiện việc xử lý thứ hai trên cơ sở nhiều mục cảm biến dành cho một, một số hoặc tất cả phương tiện trong số nhiều phương tiện, và

trong việc xử lý thứ ba dành cho mỗi phương tiện mà việc xử lý thứ hai được thực hiện trên cơ sở nhiều mục cảm biến, thì phần đánh giá tính giá trị đánh giá thứ ba ở dạng chuẩn Lp của các giá trị đánh giá thứ hai của nhiều mục cảm biến.

4. Thiết bị đánh giá theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó:

phần đánh giá thực hiện việc xử lý thứ hai dành cho một mục cảm biến dành cho một, một số hoặc tất cả phương tiện trong số nhiều phương tiện, và

trong việc xử lý thứ ba dành cho mỗi phương tiện mà việc xử lý thứ hai được thực hiện dành cho một mục cảm biến, thì phần đánh giá tính giá trị đánh giá thứ ba ở dạng chuẩn Lp của giá trị đánh giá thứ hai của một mục cảm biến.

5. Thiết bị đánh giá theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến 4, trong đó mỗi cảm biến phát hiện ít nhất một mục trong số nhiệt độ, độ rung, áp lực nước và mức nước của bộ máy được cung cấp với các cảm biến.

6. Thiết bị đánh giá theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến 5, trong đó một, một số hoặc tất cả cảm biến trong số nhiều cảm biến được kết nối với phần tiếp nhận thông qua truyền thông không dây.

7. Thiết bị đánh giá theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến 6, trong đó mỗi giá trị đánh giá thứ nhất là giá trị chỉ báo trạng thái hoạt động của bộ máy và được suy ra như tỷ lệ phần trăm thuộc phạm vi kéo dài từ tình trạng ổn định nhất bao gồm hoạt động bình thường của bộ máy tới tình trạng đáng báo động nhất bao gồm hoạt động bất thường của bộ máy.

8. Thiết bị đánh giá theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến 7, trong đó thiết bị này còn bao gồm phần thông báo được tạo cấu hình để thực hiện thông báo liên quan đến sự đánh giá trạng thái hoạt động của nhà máy.

9. Thiết bị đánh giá theo điểm 8, trong đó phần thông báo bao gồm phần hiển thị được tạo cấu hình để hiển thị thông tin liên quan đến sự đánh giá trạng thái hoạt động của nhà máy.

10. Hệ thống đánh giá, hệ thống này bao gồm:

thiết bị đánh giá theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến 8, và

thiết bị đầu cuối bao gồm phần thông báo được tạo cấu hình để thực hiện thông báo liên quan đến sự đánh giá trạng thái hoạt động của nhà máy.

Fig.1

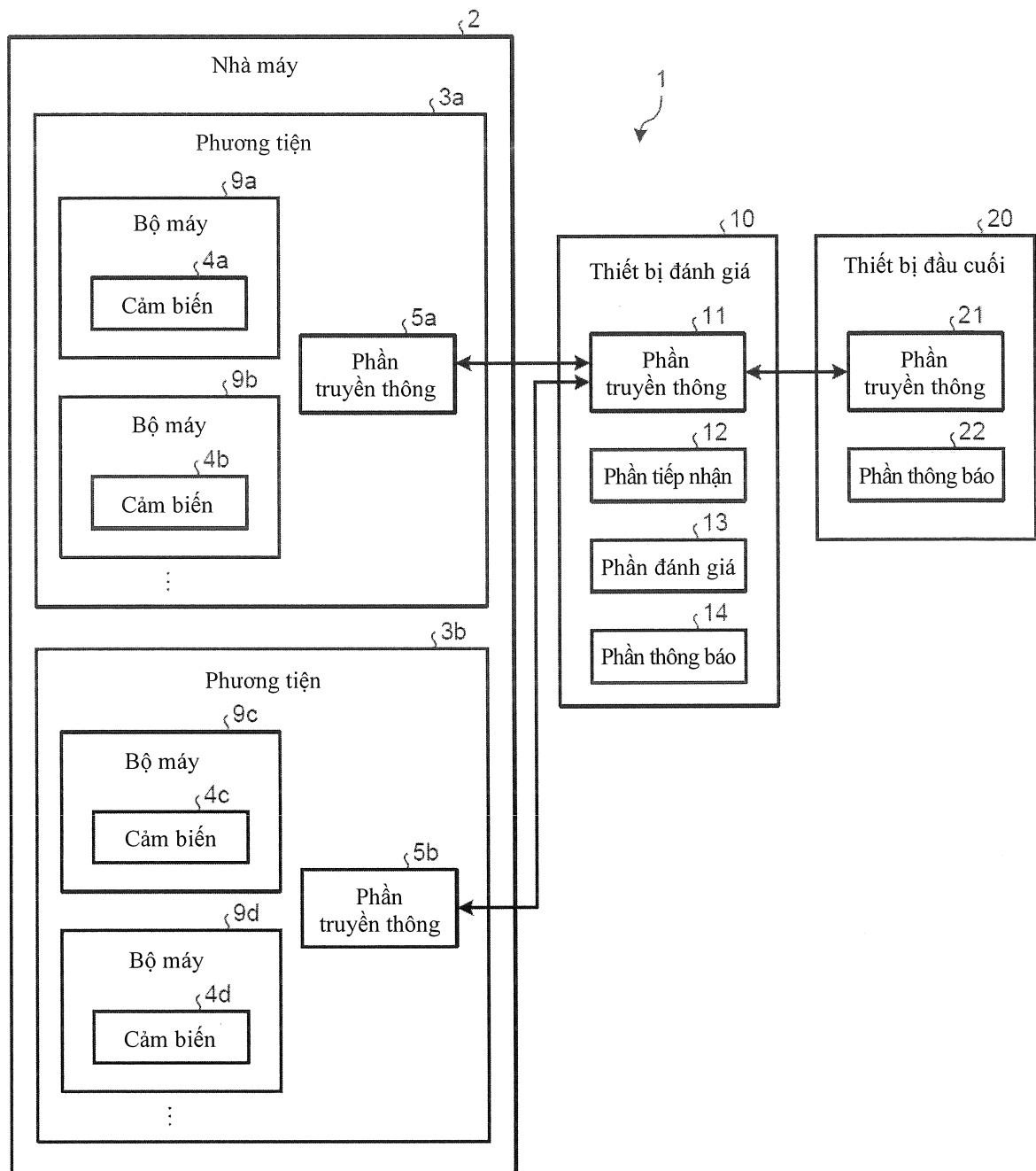


Fig.2

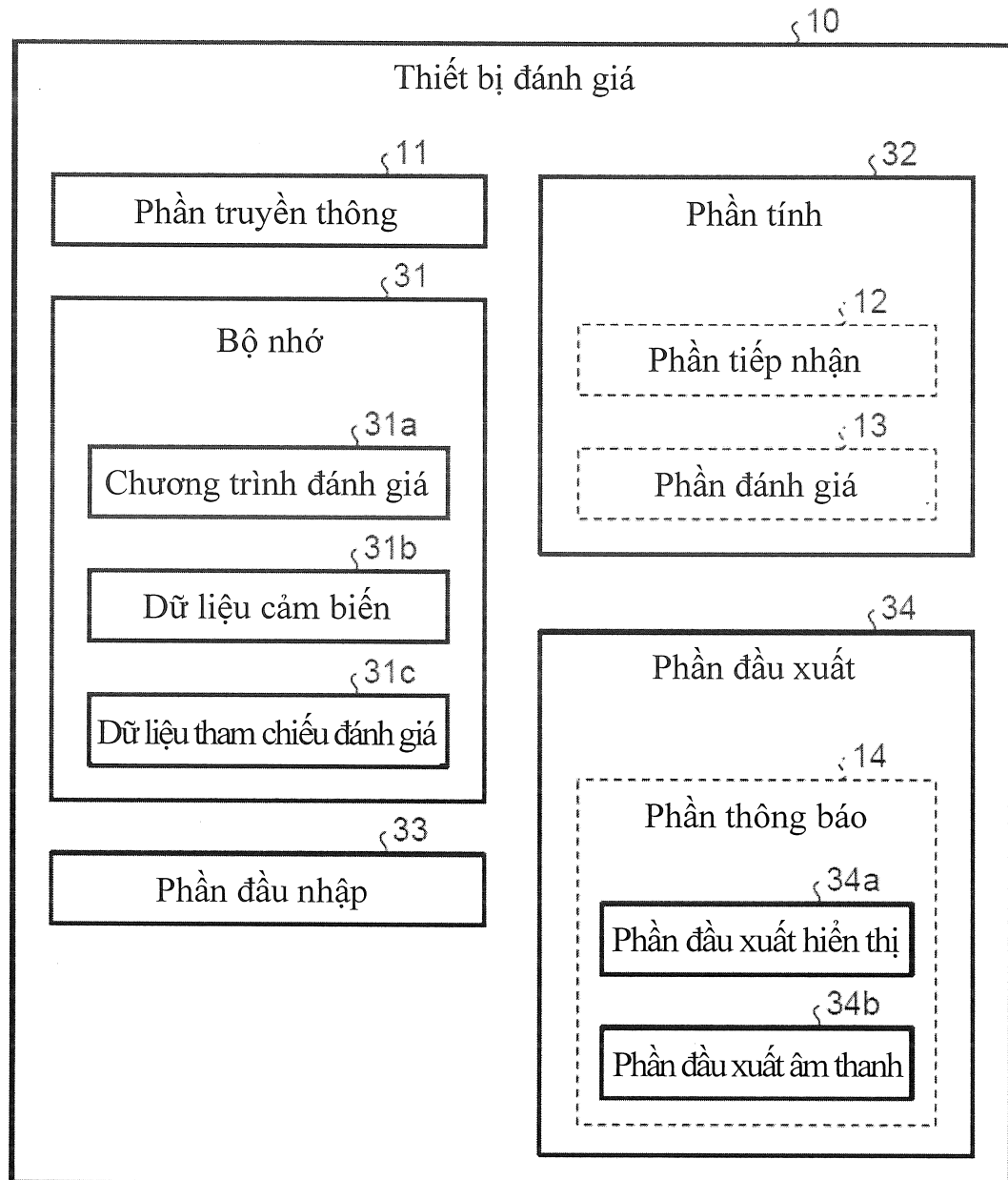


Fig.3

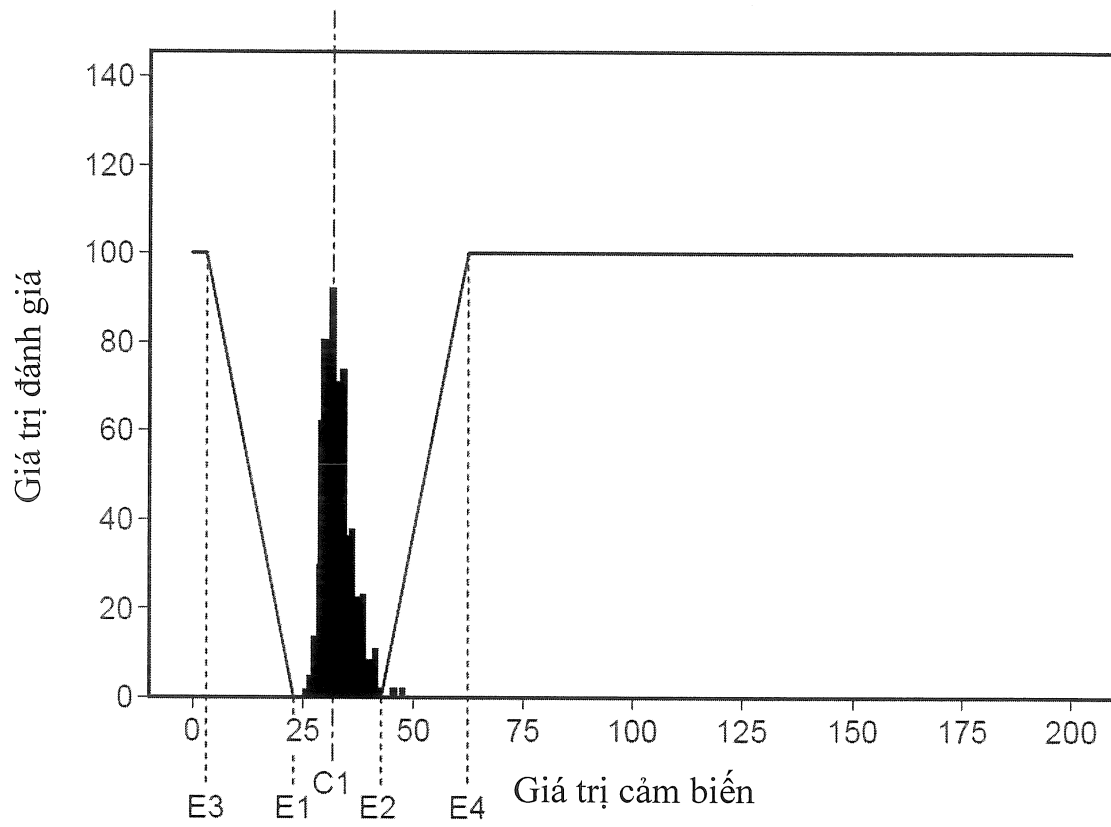


Fig.4

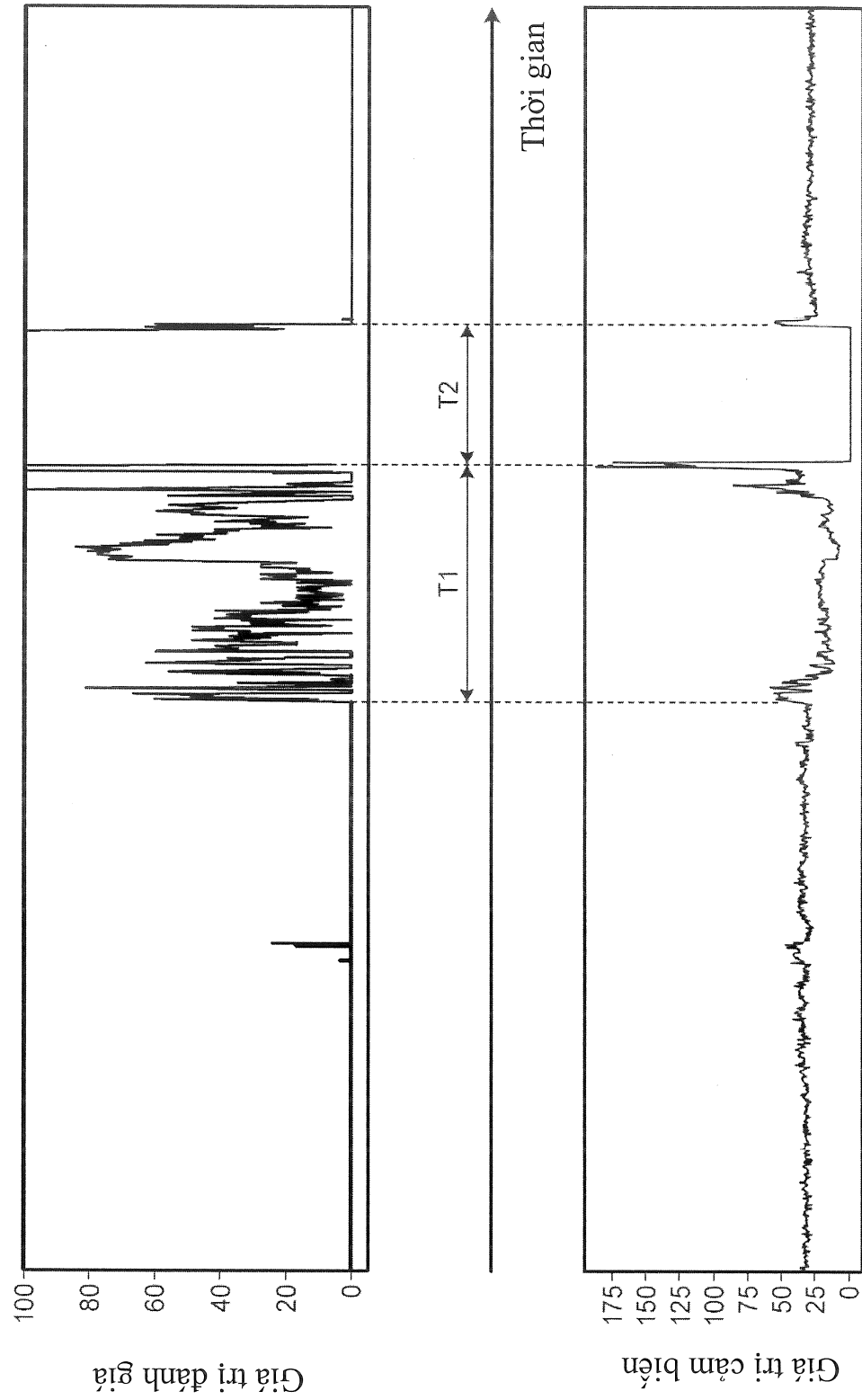
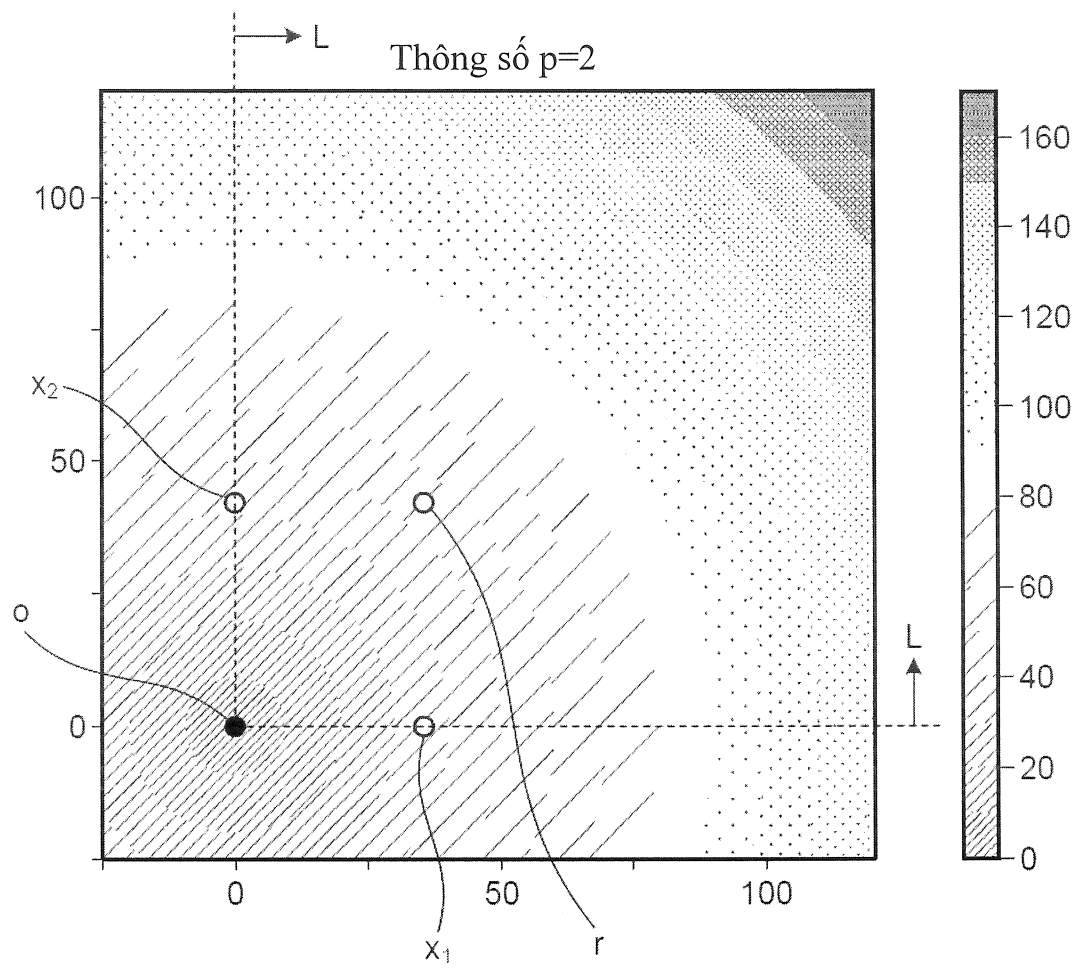


Fig.5

Phần xử lý																								
P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	P11	P12	P13												
Bộ máy			Giá trị cảm biến		Xử lý biến đổi		Giá trị đánh giá		Chuẩn Lp (p=u)		Mục		Chuẩn Lp (p=v)		Giá trị đánh giá tổng thể		Phương tiện		Giá trị đánh giá tổng thể		Chuẩn Lp (p=w)		Nhà máy	

6/10

Fig.6



7/10

Fig.7

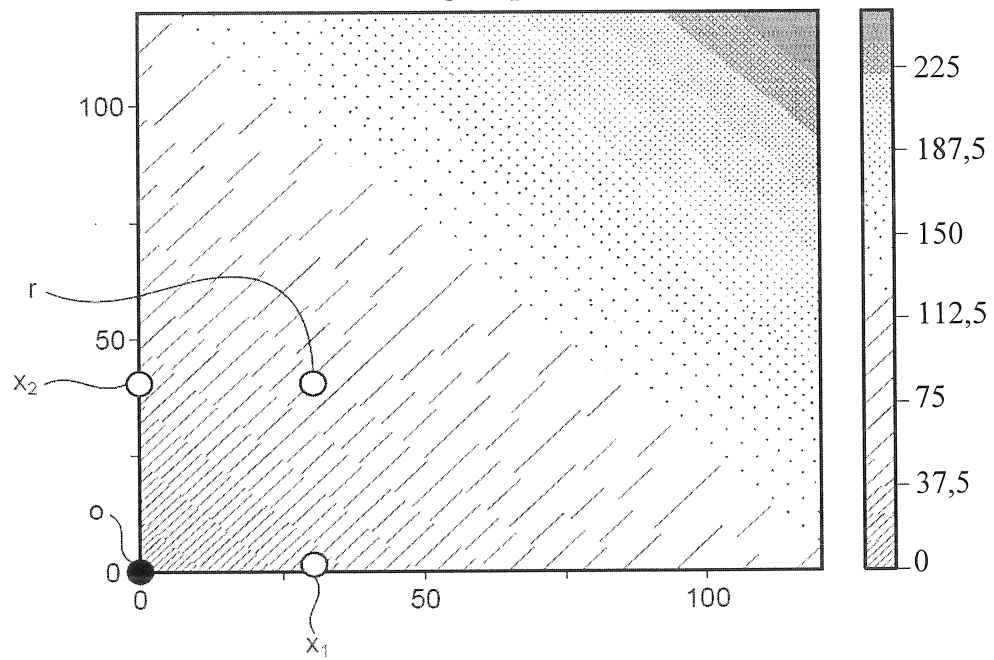
Thông số $p=1$ 

Fig.8

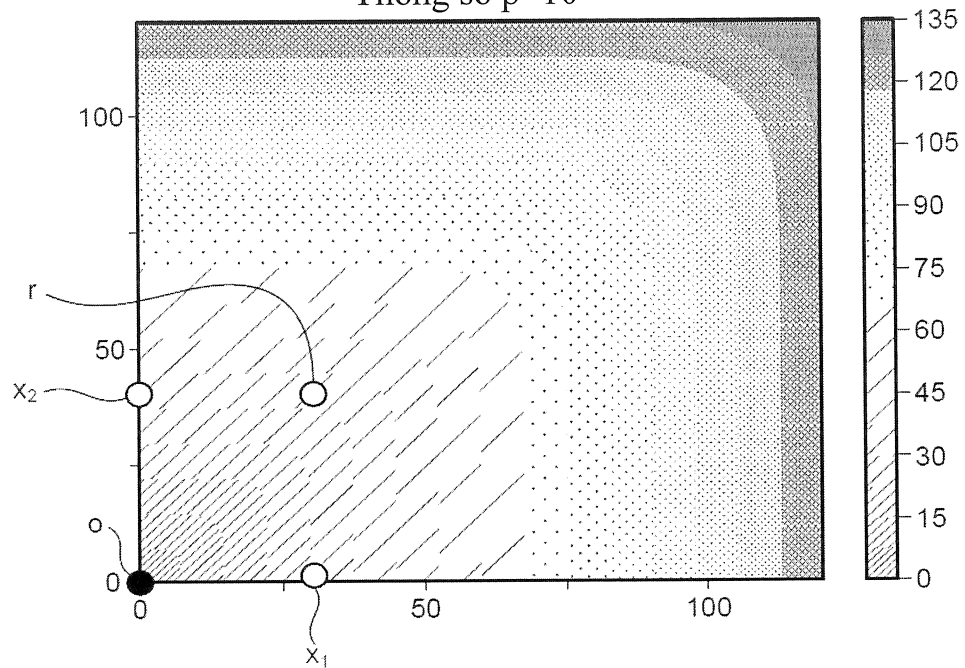
Thông số $p=10$ 

Fig.9

x_1	x_2	p	r
10	10	∞	10,0
10	10	10	10,7
10	10	2	14,1
10	10	1	20,0

Fig.10

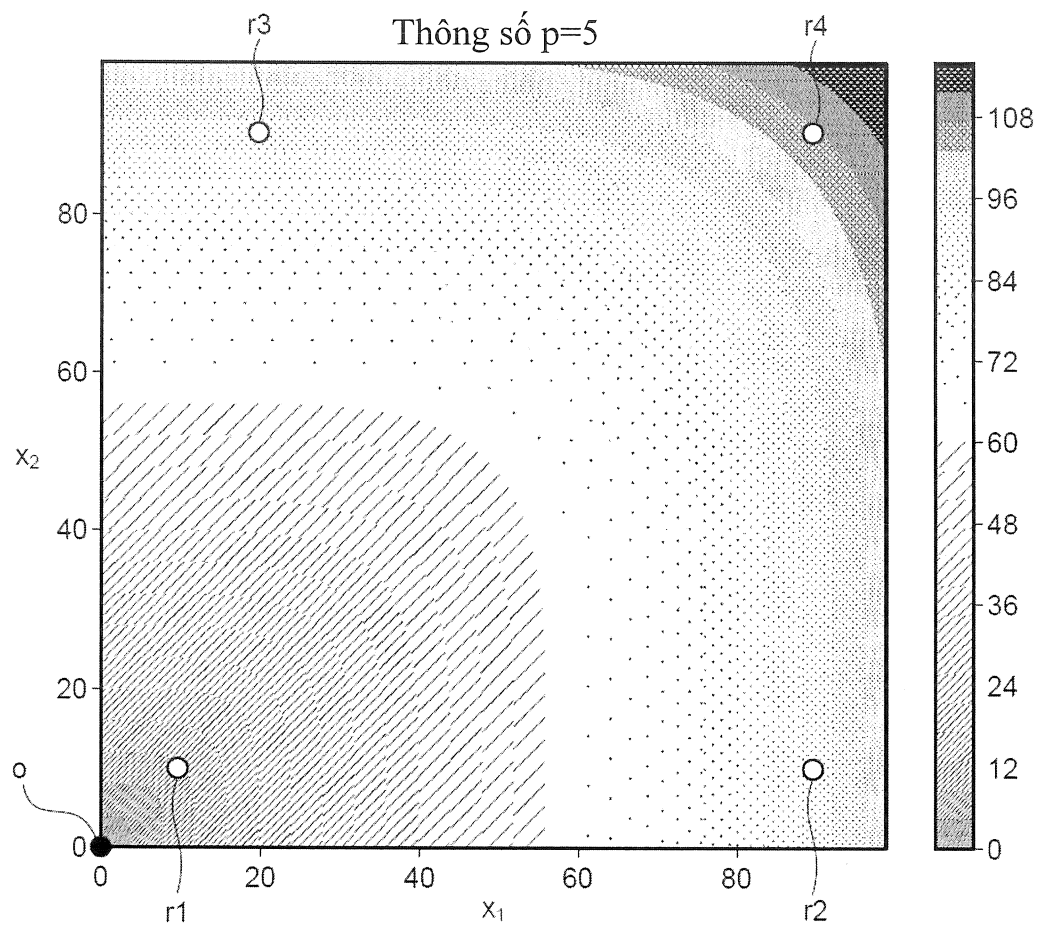
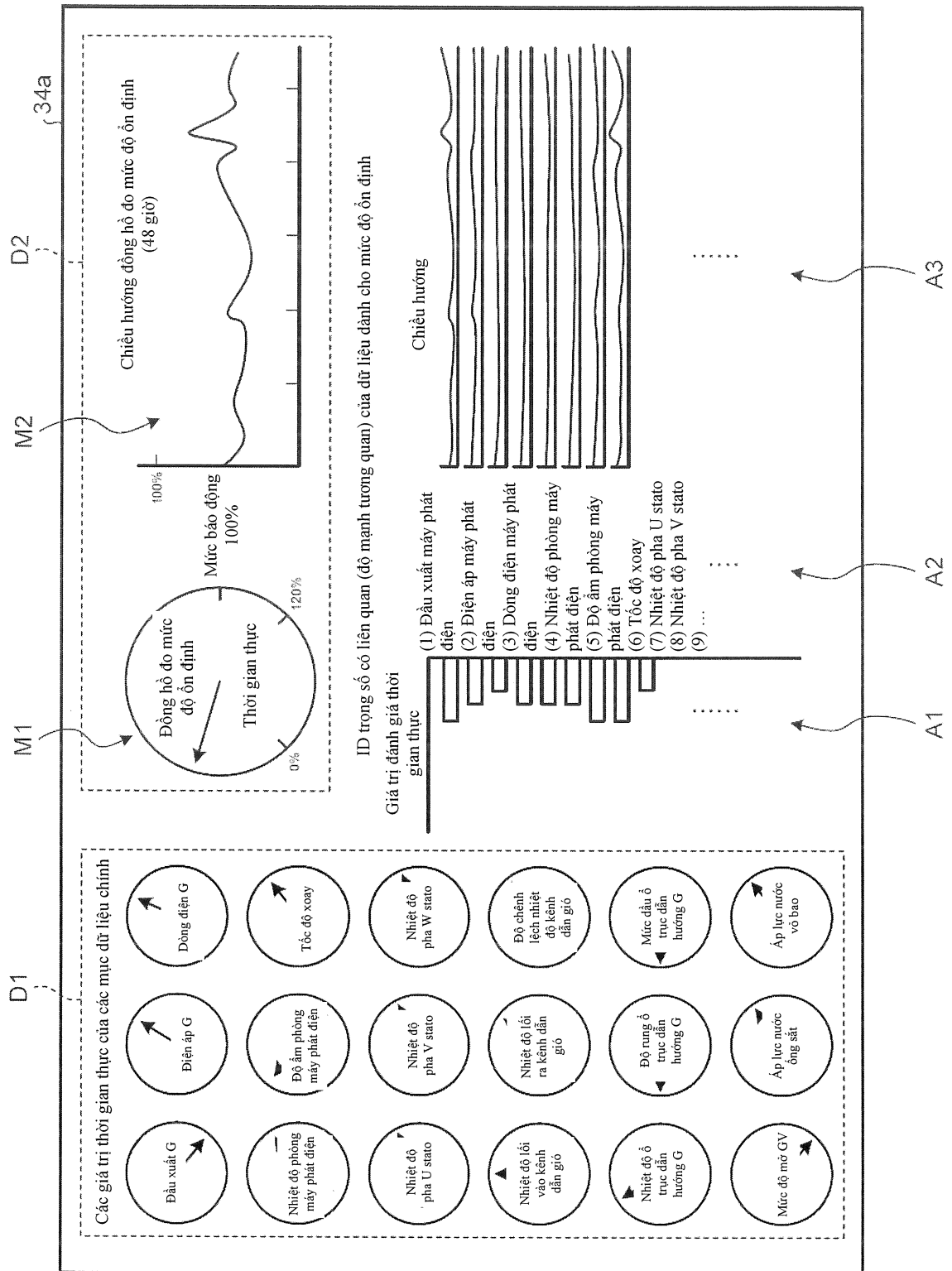


Fig.11



10/10

Fig.12

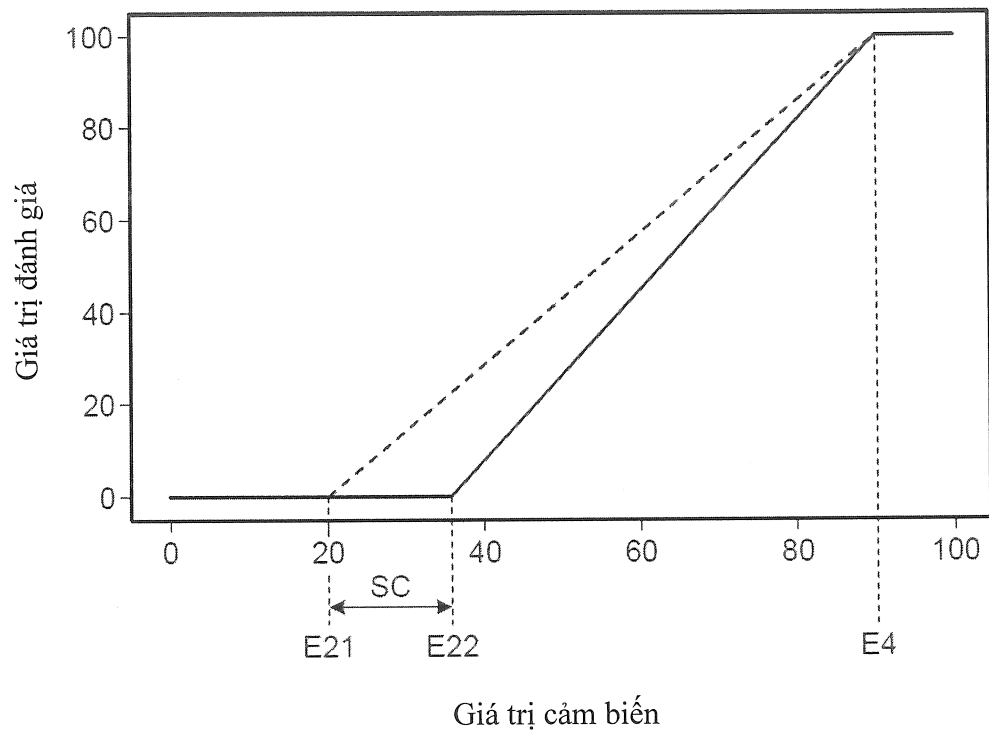


Fig.13

