



(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) 

1-0022767

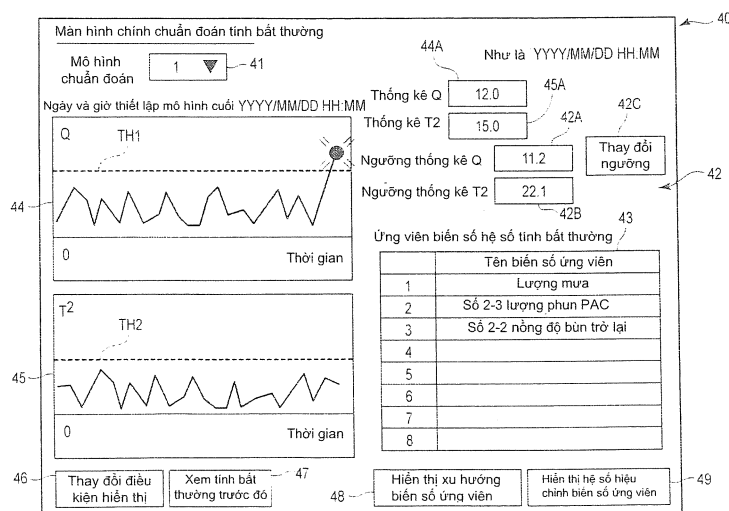
(51)⁷ G05B 23/02

(13) B

- (21) 1-2013-02011 (22) 26.12.2011
(86) PCT/JP2011/080079 26.12.2011 (87) WO2012/090937A1 05.07.2012
(30) 2010-291645 28.12.2010 JP
(45) 27.01.2020 382 (43) 25.09.2013 306
(73) KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA (JP)
1-1, Shibaura 1-chome, Minato-ku, Tokyo 1058001, Japan
(72) YAMANAKA, Osamu (JP), HIRAOKA, Yukio (JP), NAGAIWA, Akihiro (JP),
YAMAMOTO, Katsuya (JP), SANO, Katsumi (JP), SASAKI, Minoru (JP),
HASHIMOTO, Toshikazu (JP)
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) THIẾT BỊ GIÁM SÁT TRẠNG THÁI CỦA QUY TRÌNH CÔNG NGHIỆP

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp hiển thị màn hình chính chuẩn đoán lỗi bao gồm vùng hiển thị thông tin kích hoạt được dùng để hiển thị dữ liệu chuẩn đoán, trường thiết lập tiêu chuẩn đánh giá được dùng để thiết lập tiêu chuẩn đánh giá cần thiết để phát hiện sự thay đổi trạng thái trên vùng hiển thị thông tin kích hoạt, vùng hiển thị biến số của ứng viên hệ số được dùng để liệt kê, khi sự thay đổi trạng thái hoặc tính bất thường của trạng thái của quy trình công nghiệp được phát hiện dựa vào dữ liệu chuẩn đoán trên vùng hiển thị thông tin kích hoạt và tiêu chuẩn đánh giá trong trường thiết lập tiêu chuẩn đánh giá, các tên biến số của các biến số của ứng viên hệ số như các hệ số của như các hệ số của sự thay đổi trạng thái hoặc tính bất thường, trường liên kết hiển thị đồ thị xu hướng được dùng để chấp nhận chỉ dẫn hiển thị của các đồ thị xu hướng của các biến số của ứng viên hệ số được hiển thị trên vùng hiển thị biến số của ứng viên hệ số, và vùng hiển thị xu hướng của biến số của ứng viên hệ số được dùng để hiển thị các đồ thị xu hướng của các biến số của ứng viên hệ số khi chỉ dẫn được đưa vào trường liên kết hiển thị đồ thị xu hướng.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế đề cập đến thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong việc quản lý vận hành quy trình công nghiệp chẳng hạn như quy trình khai thác/xử lý nước, ví dụ quy trình xử lý chất thải, quy trình thủy phân huyền phù, quy trình xử lý nước sạch, hoặc quy trình phân phối/cấp nước, quy trình hóa dầu, hoặc quy trình sản xuất chất bán dẫn, việc đồng thời đạt được năng suất mục tiêu xác định trước của quy trình công nghiệp và sự vận hành tiết kiệm năng lượng/chi phí là cần thiết.

Ví dụ về năng suất mục tiêu xác định trước của quy trình xử lý chất thải bao gồm việc đảm bảo tiêu chuẩn chất lượng nước đầu ra, năng suất mục tiêu xác định trước của quy trình quy trình thủy phân huyền phù bao gồm việc đảm bảo sản lượng xác định trước của các năng lượng được tạo ra (metan, hydro, v.v.), năng suất mục tiêu xác định trước của quy trình xử lý nước sạch bao gồm việc đảm bảo tiêu chuẩn chất lượng phân phối/cấp nước nhờ việc khử trùng/tiệt trùng và dạng tương tự, và v.v..

Mặt khác, ví dụ về sự vận hành tiết kiệm năng lượng/chi phí của quy trình xử lý chất thải bao gồm việc giảm công suất điện truyền động các quạt thổi và bơm và giảm khối lượng phun hóa chất, sự vận hành tiết kiệm năng lượng/chi phí của quy trình xử lý thủy phân huyền phù bao gồm làm tăng tối đa hiệu quả năng lượng được tạo ra, sự vận hành tiết kiệm năng lượng/chi phí của quy trình xử lý nước sạch bao gồm việc làm tối thiểu các khối lượng phun hóa chất, và v.v..

Việc đạt được năng suất mục tiêu xác định trước và sự vận hành tiết kiệm năng lượng/chi phí thường có mối ràng buộc đánh đổi. Khi theo đuổi mục đích vận hành tiết kiệm năng lượng/chi phí, thì nguy cơ gặp hạn chế đối với năng

suất mục tiêu xác định trước thường tăng. Chẳng hạn, công suất điện của các quạt thổi trong quy trình xử lý chất thải thường chiếm 40% công suất tiêu thụ của nhà máy xử lý chất thải. Khi lượng gió thổi của các quạt thổi giảm để giảm công suất tiêu thụ điện của các quạt thổi, thì nguy cơ về sự suy giảm chất lượng nước tăng. Do vậy, khi khối lượng gió thổi được đảm bảo để ngăn chặn sự suy giảm chất lượng nước, thì thường tốn công suất điện dư không mong muốn nhằm duy trì chất lượng nước đầu ra nằm trong khoảng giá trị điều chỉnh.

Vì lý do này, để đạt được cả năng suất mục tiêu xác định trước và sự vận hành tiết kiệm năng lượng/chi phí, cần phải vận hành với khả năng tiết kiệm năng lượng nhiều nhất có thể trong khoảng đạt được mục tiêu xác định trước, để giám sát các trạng thái của quy trình công nghiệp với năng suất mục tiêu không rơi vào trạng thái không đạt được mục tiêu xác định trước, để phát hiện một cách nhanh chóng sự thay đổi các trạng thái và các trạng thái bất thường ảnh hưởng đến việc đạt được năng suất mục tiêu xác định trước, cần tính đến các biện pháp giải quyết từ trước.

Đối với việc giám sát nhà máy hiện nay sử dụng trong nhà máy cấp/thoát nước người quản trị quy trình hoặc người vận hành thường giám sát dữ liệu định kỳ theo thời gian về các biến số đo của quy trình công nghiệp, được kết hợp với sự vận hành quy trình công nghiệp, và được gọi là các đồ thị xu hướng, để xác định các thay đổi trạng thái và các tính bất thường của quy trình công nghiệp trên các đồ thị xu hướng.

Trong quá trình giám sát các đồ thị xu hướng như vậy, ví dụ các giới hạn điều khiển như 3σ (ba lần sai lệch tiêu chuẩn) hoặc thiết lập trước các giá trị giới hạn trên và dưới cho các biến số của quy trình tương ứng, và khi các giá trị giới hạn này bị vượt quá, thì các tính bất thường của quy trình công nghiệp được phát hiện để tính đến một số biện pháp khắc phục.

Tuy nhiên, theo phương pháp nêu trên, rất khó để giám sát liên tục các tính bất thường có hay không xuất hiện ở hàng trăm đến hàng nghìn mục đo của nhà máy, và chỉ các mục được giới hạn cần phải giám sát trong thực tế.

Thông thường, các biến số quy trình một cách riêng lẻ có các mối ràng buộc bất kỳ (các mối tương quan hoặc dạng tương tự) do các hạn chế mang tính vật lý hoặc nhân tạo. Tuy nhiên, khi giám sát bằng cách sử dụng các giá trị giới hạn điều khiển, thì chỉ có thể thực hiện việc giám sát bỏ qua các mối ràng buộc như vậy. Tức là, khi tính bất thường xảy ra ở các biến số quy trình nhất định, thì không dễ đánh giá xem tính bất thường có chắc chắn xảy ra ở biến số đó hay tính bất thường xảy ra ở biến số khác, và không dễ đánh giá tính bất thường là tính bất thường của quy trình công nghiệp do mối ràng buộc bị phá vỡ khỏi biến số.

Như một phương pháp giải quyết các vấn đề giám sát nhà máy thông thường như vậy, phương pháp gọi là MSPC (Multi-Variate Statistical Process Control: điều khiển quy trình thống kê đa biến) bằng cách sử dụng “phương pháp phân tích thống kê đa biến”, phương pháp này chủ yếu được phát triển trong lĩnh vực hóa dầu, cũng là phương pháp đã biết. Phương pháp MSPC còn được gọi là phương pháp đo lường hóa học, và phương pháp này dựa vào PCA (Principal Component Analysis: phân tích thành phần cơ bản) được sử dụng phổ biến.

Phương pháp MSPC tạo ra số lượng dữ liệu thống kê nhỏ (thường là hai) từ số lượng lớn dữ liệu đo bằng cách sử dụng thông tin ràng buộc giữa số lượng lớn dữ liệu quy trình, và phát hiện các thay đổi của các trạng thái quy trình bằng cách sử dụng số lượng nhỏ dữ liệu thống kê được tạo ra. Phương pháp MSPC bằng cách sử dụng PCA tạo ra tập dữ liệu có mối ràng buộc lớn (không gian dữ liệu con) bằng cách sử dụng PCA, và thực hiện việc giám sát trạng thái quy trình bằng cách sử dụng dữ liệu thống kê được gọi là dữ liệu thống kê T^2 biểu thị khoảng cách (mức độ biến đổi) với tâm của dữ liệu trong không gian con này, và dữ liệu được gọi là dữ liệu thống kê Q biểu thị mức độ sai lệch (mức độ phá vỡ ràng buộc) của dữ liệu theo từng thời điểm từ không gian con này. Sau đó, các giá trị của hai dữ liệu thống kê này được giám sát, và khi giá trị vượt quá ngưỡng, ngưỡng này được thiết lập từ trước, thì đánh giá rằng trạng thái của quy

trình công nghiệp đã bị thay đổi từ trạng thái bền vững (trạng thái hoạt động ổn định) sang trạng thái không bền vững (trạng thái bất thường hoặc trạng thái tương tự), vì vậy phát hiện thay đổi trạng thái/tính bất thường này. Sau đó, các biến số đo như các hệ số của chúng được đánh giá (mức tách biệt của hệ số).

Mức độ tách biệt hệ số này thường tách biệt các dữ liệu thống kê T^2 và Q thành các thành phần được gọi là các phần tham gia của các biến số đo, và đánh giá các biến số đo có các phần tham gia lớn là các biến số thích hợp nhất của các hệ số có tính bất thường. Sau khi đánh giá hệ số có tính bất thường, người vận hành dựa vào các kết quả phát hiện lỗi và mức tách biệt hệ số được biểu thị để xác định các hệ số thực sự làm thay đổi trạng thái/tính bất thường, và xem xét biện pháp giải quyết lỗi.

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 07-068905

Tài liệu sáng chế 2: công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 2003-096467

Tài liệu sáng chế 3: công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 2005-249816

Tài liệu phi sáng chế

Tài liệu phi sáng chế 1: Manabu Kano, "Multivariate Statistical Process Control", tháng 6 năm 2005, xuất bản lần thứ hai, Process Systems Engineering Laboratory in Department of Chemical Engineering, Graduate School of Kyoto University, Internet <URL: <http://tech.chase-dream.comSPC/report-MSPC.pdf>>

Tài liệu phi sáng chế 2: Kano, Multivariate Statistical Process Control, <URL: www-pse.cheme.kyoto-u.ac.jp/~kano/lecture/dataanalysis/DOc08_MSPC.pdf>

Tài liệu phi sáng chế 3: S. Yoon et al, Multivariate Process Monitoring and Early Fault Detection (MSPC) using PCA and PLS, <URL: [http://www.umetrics.com/pdfs/events/MSPC%20Application%20at%20Honeywell%20\(NPRA\).pdf](http://www.umetrics.com/pdfs/events/MSPC%20Application%20at%20Honeywell%20(NPRA).pdf)>

Việc điều khiển quá trình xử lý thông kê đa biến có thể phát hiện một cách hiệu quả tính bất thường xảy ra trong số lượng lớn các biến số đo có ràng buộc lẫn nhau, và tách riêng các biến số của hệ số cơ bản của nó. Tuy nhiên, để thực hiện hệ thống giám sát/chuẩn đoán dựa vào MSPC này trong dạng thực tế như hệ thống giám sát nhà máy thực, thì thông tin về kết quả chuẩn đoán được biểu thị cho người vận hành là người dùng cần ở dạng dễ hiểu, nhờ đó cải thiện tính khả dụng (hạn chế sự phức tạp khi sử dụng).

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đã được tạo ra nhằm giải quyết các vấn đề nêu trên, và mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp mà tạo ra kết quả giám sát/chuẩn đoán cho người vận hành ở dạng dễ hiểu và dạng dễ sử dụng.

Thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo một phương án thực hiện sáng chế bao gồm bộ tính được tạo cấu hình để tính dữ liệu chuẩn đoán từ hai hay nhiều biến số đo có được từ mục tiêu giám sát, và phát hiện tính bất thường của mục tiêu giám sát từ dữ liệu chuẩn đoán; và bộ xử lý hiển thị được tạo cấu hình để tạo ra dữ liệu hiển thị cần để hiển thị màn hình chính chuẩn đoán lỗi, màn hình chính chuẩn đoán lỗi bao gồm vùng hiển thị thông tin kích hoạt phát hiện thay đổi trạng thái dùng để hiển thị dữ liệu chuẩn đoán, trường thiết lập tiêu chuẩn đánh giá thay đổi trạng thái dùng để thiết lập tiêu chuẩn đánh giá cần để phát hiện sự thay đổi trạng thái trên vùng hiển thị thông tin kích hoạt phát hiện thay đổi trạng thái, và vùng hiển thị biến số của ứng viên hệ số thay đổi trạng thái dùng để liệt kê, khi tính bất thường của quy trình công nghiệp được phát hiện dựa vào dữ liệu chuẩn đoán trên vùng hiển thị thông tin kích hoạt phát hiện thay đổi trạng thái và tiêu chuẩn đánh giá được thiết lập trên trường thiết lập tiêu chuẩn đánh giá thay đổi trạng thái, các tên biến số của các biến số của ứng viên hệ số như các hệ số của tính bất thường.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện kết cấu làm ví dụ về thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án thực hiện sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện ví dụ về màn hình chính chuẩn đoán lỗi của thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án thực hiện thứ nhất của sáng chế.

Fig.3 là hình vẽ thể hiện ví dụ về vùng hiển thị thông tin kích hoạt phát hiện thay đổi trạng thái của màn hình chính chuẩn đoán lỗi được thể hiện trên Fig.2.

Fig.4A là hình vẽ thể hiện ví dụ về sự hiển thị mỗi ràng buộc của biến số ứng viên được liên kết với màn hình chính chuẩn đoán lỗi được thể hiện trên Fig.2.

Fig.4B là hình vẽ thể hiện ví dụ khác về sự hiển thị mỗi ràng buộc của biến số ứng viên được liên kết với màn hình chính chuẩn đoán lỗi được thể hiện trên Fig.2.

Fig.5 là hình vẽ thể hiện ví dụ về màn hình thay đổi điều kiện hiển thị được liên kết với màn hình chính chuẩn đoán lỗi được thể hiện trên Fig.2.

Fig.6 là hình vẽ thể hiện ví dụ về vùng hiển thị thông tin kích hoạt phát hiện thay đổi trạng thái khi chu kỳ hiển thị được thiết lập là một tuần trên màn hình thay đổi điều kiện hiển thị được thể hiện trên Fig.5.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện ví dụ về vùng hiển thị thông tin kích hoạt phát hiện thay đổi trạng thái khi chu kỳ hiển thị được thiết lập là hai mươi bốn giờ trên màn hình thay đổi điều kiện hiển thị được thể hiện trên Fig.5.

Fig.8 là hình vẽ thể hiện ví dụ về chức năng điều chỉnh các ngưỡng trên vùng hiển thị thông tin kích hoạt phát hiện thay đổi trạng thái trên màn hình chính chuẩn đoán lỗi được thể hiện trên Fig.2.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện ví dụ khác về vùng hiển thị biến số của ứng viên hệ số thay đổi trạng thái trên màn hình chính chuẩn đoán lỗi được thể hiện trên Fig.2.

Fig.10 là hình vẽ thể hiện ví dụ về màn hình hiển thị tính bất thường trước đó được liên kết với màn hình chính chuẩn đoán lỗi được thể hiện trên Fig.2.

Fig.11 là hình vẽ thể hiện ví dụ về màn hình chính chuẩn đoán lỗi trước đó được liên kết với màn hình hiển thị tính bất thường trước đó được thể hiện trên Fig.10.

Fig.12 là lưu đồ thể hiện ví dụ về sự hoạt động của thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án thực hiện thứ nhất của sáng chế.

Fig.13 là hình vẽ thể hiện ví dụ về màn hình chính chuẩn đoán lỗi của thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án thực hiện thứ hai của sáng chế.

Fig.14 là hình vẽ thể hiện ví dụ khác về màn hình chính chuẩn đoán lỗi của thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án thực hiện thứ hai của sáng chế.

Fig.15 là lưu đồ thể hiện ví dụ về sự hoạt động của thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án thực hiện thứ hai của sáng chế.

Fig.16 là hình vẽ thể hiện ví dụ về màn hình chính chuẩn đoán lỗi của thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án thực hiện thứ ba của sáng chế.

Fig.17 là hình vẽ thể hiện ví dụ khác về màn hình chính chuẩn đoán lỗi của thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án thực hiện thứ ba của sáng chế.

Fig.18 là hình vẽ thể hiện ví dụ khác về màn hình chính chuẩn đoán lỗi của thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án thực hiện thứ ba của sáng chế.

Fig.19 là hình vẽ thể hiện ví dụ về màn hình chính chuẩn đoán lỗi của thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án thực hiện thứ tư của sáng chế.

Fig.20 là hình vẽ thể hiện ví dụ về màn hình chính chuẩn đoán lỗi và màn hình phụ chuẩn đoán lỗi của thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án thực hiện thứ năm của sáng chế.

Fig.21 là hình vẽ thể hiện ví dụ về màn hình chính chuẩn đoán lỗi của thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án thực hiện thứ sáu của sáng chế.

Fig.22 là hình vẽ thể hiện ví dụ về màn hình chính chuẩn đoán lỗi của thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án thực hiện thứ bảy của sáng chế.

Fig.23 thể hiện ví dụ khác về đồ thị xu hướng giá trị đo được hiển thị trên vùng hiển thị thông tin kích hoạt phát hiện thay đổi trạng thái.

Fig.24 là hình vẽ thể hiện ví dụ khác về vùng hiển thị thông tin kích hoạt phát hiện thay đổi trạng thái của màn hình chính chuẩn đoán lỗi được thể hiện trên Fig 22.

Fig.25 là hình vẽ thể hiện ví dụ về màn hình hiển thị xu hướng của biến số ứng viên của thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án thực hiện thứ bảy của sáng chế.

Fig.26 là hình vẽ thể hiện ví dụ khác về màn hình hiển thị xu hướng của biến số ứng viên của thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án thực hiện thứ bảy của sáng chế.

Fig.27 là hình vẽ thể hiện ví dụ khác về màn hình hiển thị xu hướng của biến số ứng viên của thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án thực hiện thứ bảy của sáng chế.

Fig.28 là hình vẽ thể hiện ví dụ khác về màn hình hiển thị xu hướng của biến số ứng viên của thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án thực hiện thứ bảy của sáng chế.

Fig.29 là hình vẽ thể hiện ví dụ khác về màn hình hiển thị xu hướng của biến số ứng viên của thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án thực hiện thứ bảy của sáng chế.

Fig.30 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về kết cấu của bộ tính của thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp được thể hiện trên Fig.1.

Fig.31 là hình vẽ thể hiện ví dụ về xây dựng mô hình chuẩn đoán bởi thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án thực hiện thứ tám của sáng chế.

Fig.32 là hình vẽ thể hiện một màn hình làm ví dụ về kết quả phân tích hệ số ở thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án thực hiện thứ tám của sáng chế.

Fig.33 là sơ đồ khối thể hiện kết cấu khác làm ví dụ về bộ tính của thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp được thể hiện trên Fig.1.

Fig.34 là hình vẽ thể hiện màn hình khác làm ví dụ về kết quả phân tích hệ số ở thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án thực hiện thứ tám của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án thực hiện thứ nhất của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây có dựa vào các hình vẽ minh họa kèm theo. Thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án này để giám sát các mục đo trong quy trình xử lý chất thải, quy trình xử lý nước thải, quy trình thủy phân huyền phù, quy trình xử lý nước sạch, quy trình phân phối/cấp nước, quy trình hóa học, hoặc các quy trình tương tự.

Fig.1 thể hiện một cách sơ lược kết cấu làm ví dụ về thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo một phương án. Thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án này bao gồm cơ sở dữ liệu 20 lưu trữ các giá trị được kết hợp với các biến trạng thái và các biến số kiểm soát được đo ở mục tiêu giám sát (quy trình) 30 thông qua mạng, giao diện người máy (HMI) 10, và bàn phím 12 và chuột 14 là các thiết bị thao tác cần được thao tác bởi người dùng.

Các cảm biến được thiết lập ở mục tiêu giám sát 30, và các giá trị được đo bởi các cảm biến được truyền tới cơ sở dữ liệu 20 thông qua mạng. Cơ sở dữ liệu 20 tiếp nhận các giá trị đo được truyền từ mục tiêu giám sát 30, và ghi, chẳng hạn các giá trị đo và thời gian đo đối với các mục tương ứng.

Giao diện người máy 10 bao gồm bộ truyền thông (không được thể hiện) nó truyền và nhận các tín hiệu đi và đến từ cơ sở dữ liệu 20 và mục tiêu giám sát 30, bộ tính 16, bộ xử lý hiển thị 18, và bộ hiển thị DYP.

Bộ tính 16 được tạo cấu hình để tính một hoặc nhiều dữ liệu chuẩn đoán, các dữ liệu này được chọn hoặc được tổng hợp từ dữ liệu xử lý các biến số định kỳ theo thời gian được biến đổi hoặc được tổng hợp từ các (ít nhất là hai hoặc nhiều hơn hai) các biến số đo được kết hợp với các biến số trạng thái và các biến số kiểm soát thu được từ mục tiêu giám sát đã định (quy trình công nghiệp), và cần để tạo ra thông tin kích hoạt để phát hiện sự thay đổi trạng thái và tính bất thường của quy trình công nghiệp, để phát hiện sự thay đổi trạng thái và tính bất thường mà xuất hiện trong các dữ liệu định kỳ theo thời gian dựa vào dữ liệu chuẩn đoán, và các biến số đánh giá như các hệ số của sự thay đổi trạng thái và tính bất thường từ các biến số đo và các biến số xử lý sau khi phát hiện lỗi.

Bộ tính 16 được tạo cấu hình để tạo ra số lượng nhỏ (thường là hai) dữ liệu thống kê bằng cách sử dụng thông tin ràng buộc giữa các dữ liệu đo của quy trình thu được từ cơ sở dữ liệu 20 bởi phương pháp MSPC, và để phát hiện các thay đổi của các trạng thái của quy trình công nghiệp dựa vào dữ liệu thống kê được tạo ra.

Với phương pháp MSPC bằng cách sử dụng PCA, tập dữ liệu có ràng buộc lớn (không gian dữ liệu con) được tạo ra bằng cách sử dụng PCA, để tính dữ liệu thống kê được gọi là dữ liệu thống kê T^2 biểu thị khoảng cách (mức độ thay đổi) từ tâm của phần dữ liệu trong không gian con này và dữ liệu thống kê được gọi là dữ liệu thống kê Q biểu thị mức độ của độ lệch (mức độ phá vỡ ràng buộc) của dữ liệu ở mỗi thời điểm từ không gian con này.

Sau đó, bộ tính 16 đánh giá các biến số đo như các hệ số của sự thay đổi trạng thái và tính bất thường (độ tách biệt của hệ số). Độ tách biệt của hệ số thường phân tách dữ liệu thống kê T^2 và dữ liệu thống kê Q thành các thành phần được gọi là các phần tham gia của các biến số đo, và đánh giá các biến số đo có các phần tham gia lớn là các phần tham gia ảnh hưởng nhất đến các hệ số tính bất thường.

Bộ tính 16 thường thực hiện giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp bằng cách sử dụng dữ liệu thống kê T^2 và dữ liệu thống kê Q . Bộ tính 16 giám sát các giá trị của hai dữ liệu thống kê T^2 và Q này, và khi các giá trị này vượt quá các ngưỡng, là các giá trị được thiết lập từ trước, đánh giá rằng trạng thái của quy trình công nghiệp là mục tiêu giám sát có thay đổi không từ trạng thái bền vững (trạng thái hoạt động ổn định) sang trạng thái không bền vững (tính bất thường dạng tương tự), vì thế phát hiện sự thay đổi trạng thái và tính bất thường này. Bộ tính 16 cấp dữ liệu thống kê T^2 , dữ liệu thống kê Q , và các phần tham gia của các biến số đo tương ứng tới bộ xử lý hiển thị 18.

Bộ xử lý hiển thị 18 cấp các tín hiệu cần để hiển thị màn hình chính chuẩn đoán lỗi 40 cho người dùng tới bộ hiển thị DYP bằng cách sử dụng dữ liệu thống kê T^2 , dữ liệu thống kê Q , và các phần tham gia của các biến số đo tương ứng được cấp từ bộ tính 16, và xử lý dữ liệu đo được cấp từ cơ sở dữ liệu 20.

Trình tự cung cấp thông tin cho người dùng và cấu hình của giao diện người máy được kết hợp với màn hình hiển thị ở thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp sẽ được mô tả sau.

Fig.2 thể hiện ví dụ về màn hình chính chuẩn đoán lỗi 40. Màn hình chính chuẩn đoán lỗi 40 bao gồm trường chọn mô hình 41 gán, khi có nhiều mô hình chuẩn đoán lỗi (Các hệ thống chuẩn đoán lỗi), các nhãn như là số cho các mô hình chuẩn đoán từ trước, và cho phép chuyển mạch các mô hình chuẩn đoán bằng cách sử dụng các nhãn, các vùng hiển thị thông tin kích hoạt phát hiện thay đổi trạng thái 44 và 45 hiển thị dữ liệu chuẩn đoán cần để phát hiện sự thay đổi trạng thái và tính bất thường của quy trình công nghiệp, vùng thiết lập tiêu

chuẩn đánh giá thay đổi trạng thái 42 dùng để thiết lập các ngưỡng TH1 và TH2 là các tiêu chuẩn đánh giá cần để phát hiện thay đổi trạng thái trên các vùng hiển thị thông tin kích hoạt phát hiện thay đổi trạng thái 44 và 45, vùng hiển thị biến số của ứng viên hệ số thay đổi trạng thái 43, trường liên kết hiển thị đồ thị xu hướng của biến số của hệ số thay đổi trạng thái 48 tiếp nhận chỉ dẫn hiển thị các đồ thị xu hướng của ít nhất một hoặc nhiều biến số ứng viên của hệ số thay đổi trạng thái được hiển thị trên vùng hiển thị biến số của ứng viên hệ số thay đổi trạng thái 43, trường hiển thị thời gian hiển thị ngày, tháng, năm hiện tại, và thời gian (YYYY (năm)/MM (tháng)/DD (ngày) HH:MM (thời gian)), trường liên kết thay đổi điều kiện hiển thị 46 được dùng để thay đổi chu kỳ hiển thị tương ứng với hoành độ của đồ thị xu hướng dữ liệu thống kê Q và đồ thị xu hướng dữ liệu thống kê T^2 trên các vùng hiển thị thông tin kích hoạt phát hiện thay đổi trạng thái 44 và 45, trường liên kết tính bất thường trước đó 47 tiếp nhận mỗi liên kết để hiển thị thời điểm phát hiện thay đổi trạng thái trước đó trên phạm vi xác định trước, và hiển thị tính bất thường đã xảy ra trước đó thời điểm cụ thể của chúng, và trường liên kết hiển thị hệ số hiệu chỉnh biến số ứng viên 49 tiếp nhận chỉ dẫn hiển thị của đồ thị điểm hai hoặc ba chiều để kết hợp ít nhất hai biến số ứng viên của hệ số thay đổi trạng thái được hiển thị trên vùng hiển thị biến số của ứng viên hệ số thay đổi trạng thái 43.

Vùng thiết lập tiêu chuẩn đánh giá thay đổi trạng thái 42 bao gồm hộp đầu vào 42A được dùng để đưa vào ngưỡng dữ liệu thống kê Q TH1, và hộp đầu vào 42B được dùng để đưa vào ngưỡng dữ liệu thống kê T^2 TH2.

Trên các vùng hiển thị thông tin kích hoạt phát hiện thay đổi trạng thái 44 và 45, cùng với dữ liệu chuẩn đoán cần để phát hiện tính bất thường, ngày và thời gian xây dựng mô hình cuối (YYYY (năm)/MM (tháng)/DD (ngày) HH:MM (thời gian)), và các hộp đầu vào 44A và 45A hiển thị các giá trị hiện hành của các dữ liệu thống kê Q và T^2 vào ngày và thời gian xây dựng mô hình cuối được hiển thị.

Trên vùng hiển thị thông tin kích hoạt phát hiện thay đổi trạng thái 44, đồ thị xu hướng dữ liệu thống kê Q được hiển thị như dữ liệu chuẩn đoán. Đồ thị xu hướng dữ liệu thống kê Q hiển thị ngưỡng dữ liệu thống kê Q TH1 được thể hiện bằng đường nét đứt. Trên Fig.2, để thông báo cho người dùng rằng dữ liệu thống kê Q vượt quá ngưỡng TH1, nên dữ liệu thống kê Q hiện hành được nhấn mạnh, chẳng hạn bằng cách nhấp nháy, vị trí đồ thị tương ứng.

Trên vùng hiển thị thông tin kích hoạt phát hiện thay đổi trạng thái 45, đồ thị xu hướng dữ liệu thống kê T^2 được hiển thị như dữ liệu chuẩn đoán. Đồ thị xu hướng dữ liệu thống kê T^2 hiển thị ngưỡng dữ liệu thống kê T^2 TH2, được thể hiện bằng đường nét đứt.

Đồ thị xu hướng dữ liệu thống kê Q và đồ thị xu hướng dữ liệu thống kê T^2 hiển thị quá chu kỳ thời gian xác định trước của dữ liệu thống kê Q như chỉ số biểu thị sự phá vỡ (mức độ lệch) của mỗi ràng buộc giữa các biến số quy trình công nghiệp được tính từ sự phân tích thành phần cơ bản, và dữ liệu thống kê T^2 biểu thị mức độ của tính bất thường (mức độ biến đổi từ tâm dữ liệu) của vị trí dữ liệu trên mặt phẳng (hyper: siêu) ràng buộc giữa các biến số quy trình, nó được mô tả trong, chẳng hạn tài liệu phi sáng chế 1 và dạng tương tự.

Các giá trị (thông thường, các giá trị ở thời điểm hiện hành) ở các đầu phía bên phải của các đồ thị xu hướng được hiển thị được hiển thị trong hộp đầu vào dữ liệu thống kê Q 44A và hộp đầu vào dữ liệu thống kê T^2 45A.

Bằng cách sử dụng dữ liệu chuẩn đoán được gọi là dữ liệu thống kê Q và T^2 , hiệu quả của chúng là đã biết như phương pháp điều khiển xử lý thống kê đa biến (MSPC), như được mô tả trên đây, người thao tác có thể phát hiện nhanh ký hiệu của tính bất thường, xảy ra trong nhà máy, và khó phát hiện trong quản lý bình thường.

Trên vùng thiết lập tiêu chuẩn đánh giá thay đổi trạng thái 42, hộp đầu vào 42A của ngưỡng dữ liệu thống kê Q TH1, hộp đầu vào 42B của ngưỡng dữ liệu thống kê T^2 TH2, và nút ấn thay đổi ngưỡng 42C được hiển thị. Các giá trị đầu vào của người dùng trong các hộp đầu vào 42A và 42B được sử dụng để

đưa vào ngưỡng dữ liệu thống kê Q TH1 và ngưỡng dữ liệu thống kê T^2 TH2, và sau đó chọn nút ấn thay đổi ngưỡng 42C, nhờ đó thiết lập các ngưỡng TH1 và TH2 là các giá trị đầu vào.

Khi tính bất thường được phát hiện dựa vào ngưỡng 42A hoặc 42B thiết lập trên vùng thiết lập tiêu chuẩn đánh giá thay đổi trạng thái 42 trên đồ thị xu hướng dữ liệu thống kê Q 44 hoặc T^2 đồ thị xu hướng dữ liệu thống kê 45, vùng hiển thị biến số của ứng viên hệ số thay đổi trạng thái 43 sắp xếp một hoặc nhiều biến số của ứng viên hệ số như các ứng viên hệ số của tính bất thường theo thứ tự giảm dần của khả năng của hệ số, và liệt kê các tên biến số của chúng thành danh mục. Theo phương án này, vùng 43 bao gồm bảng sắp xếp và hiển thị các tên biến số ứng viên của các biến số ứng viên của hệ số thay đổi trạng thái theo thứ tự giảm dần của khả năng của hệ số. Fig.2 thể hiện các biến số ứng viên “lượng mưa” (“rainfall”), “Số 2-3 lượng phun PAC” (“No. 2-3 PAC injection amount”), và “Số 2-2 nồng độ bùn trở lại” (“No. 2-2 return sludge concentration”) theo thứ tự giảm dần của khả năng của hệ số.

Khi các tính bất thường xảy ra xảy ra ở cả dữ liệu chuẩn đoán của dữ liệu thống kê Q và T^2 , vùng hiển thị biến số của ứng viên hệ số thay đổi trạng thái 43 hiển thị các biến số của ứng viên hệ số bởi, chẳng hạn, (1) liệt kê các tên biến số ứng viên theo thứ tự giảm dần của tổng tất cả các phần tham gia của cả hai dữ liệu thống kê này, (2) liệt kê các tên biến số ứng viên theo thứ tự giảm dần của tổng tất cả các thứ hạng bằng cách xếp hạng các phần tham gia của các dữ liệu thống kê theo thứ tự giảm dần, hoặc (3) trích chỉ các biến số trong đó các phần tham gia của dữ liệu thống kê tương ứng thể hiện các giá trị được tách biệt bởi, chẳng hạn 2σ hoặc 3σ hoặc nhiều hơn nữa liên quan đến sự thay đổi của giá trị của các phần tham gia ban đầu, và liệt kê chúng theo thứ tự giảm dần dựa vào tiêu chuẩn ở (1) hoặc (2).

Như phương pháp khác, vùng hiển thị biến số của ứng viên hệ số thay đổi trạng thái 43 được thể hiện trên Fig.2 có thể được chia thành vùng đối với dữ liệu thống kê Q và vùng đối với dữ liệu thống kê T^2 , và các vùng này có thể liệt

kê tính bất thường của các biến số của ứng viên hệ số theo thứ tự giảm dần phần tham gia.

Ngoài ra, vùng 43 có thể được tạo cấu hình để cho phép thiết lập từ bên ngoài giá trị lớn nhất của số lượng các biến số của ứng viên hệ số có tính bất thường cần được liệt kê. Chẳng hạn, vì số lượng các đồ thị xu hướng cần một cách đồng thời được hiển thị trên một màn hình thường có một chữ số duy nhất, tám đến mười biến số ứng viên được tạo cấu hình cần được liệt kê.

Khi các biến số của ứng viên hệ số được liệt kê trong thực tế, vùng 43 có thể được tạo cấu hình để hiển thị một cách tự động các ứng viên lên đến số lượng lớn nhất có thể hiển thị được theo thứ tự giảm dần khả năng của hệ số có tính bất thường để phù hợp với số lượng lớn nhất hiển thị được (tám hoặc mười biến số theo ví dụ nêu trên), nó được thiết lập từ bên ngoài.

Ngoài ra, theo phương pháp (3) được mô tả trên đây, chẳng hạn, các biến số trong đó các giá trị của phần tham gia nằm trong khoảng từ 2σ hoặc 3σ liên quan đến sự thay đổi của các giá trị phần tham gia ban đầu (khi không phát hiện có tính bất thường) có thể không được hiển thị, và các biến số đó khác với các biến số nêu trên có thể được liệt kê theo thứ tự giảm dần của khả năng của hệ số trong khoảng của số lượng lớn nhất hiển thị được (tám hoặc mười biến số trong ví dụ trên đây).

Trường liên kết hiển thị đồ thị xu hướng của biến số của hệ số thay đổi trạng thái 48 được kết hợp (được liên kết) với sự thay đổi trạng thái vùng hiển thị xu hướng của biến số của ứng viên hệ số 48A mà hiển thị các đồ thị xu hướng của các biến số ứng viên của hệ số thay đổi trạng thái, như được thể hiện trên Fig.3, khi người dùng đưa ra chỉ dẫn hoạt động bằng cách, chẳng hạn nhấp chuột 14 lên trường 48.

Khi người dùng chọn trường liên kết hiển thị đồ thị xu hướng của biến số của hệ số thay đổi trạng thái 48 trên màn hình chính chuẩn đoán lỗi 40, thì bộ hiển thị DYP hiển thị các đồ thị xu hướng 48A của các biến số ứng viên của hệ số thay đổi trạng thái.

Fig.3 thể hiện ví dụ về các đồ thị xu hướng 48A của các biến số ứng viên của hệ số thay đổi trạng thái. trên các đồ thị xu hướng 48A của các biến số ứng viên của hệ số thay đổi trạng thái được thể hiện trên Fig.3, các biến số ứng viên được hiển thị trên vùng hiển thị biến số của ứng viên hệ số thay đổi trạng thái 43 trên màn hình chính chuẩn đoán lỗi 40 được hiển thị định kỳ theo thời gian. Người dùng có thể kiểm tra các biến số như các hệ số của sự thay đổi trạng thái và tính bất thường của quy trình công nghiệp từ các đồ thị xu hướng 48A.

Chu kỳ hiển thị của các đồ thị xu hướng 48A có thể được thiết lập từ bên ngoài. Các đồ thị xu hướng của cùng phạm vi như chu kỳ hiển thị của đồ thị xu hướng dữ liệu thống kê Q và đồ thị xu hướng dữ liệu thống kê T^2 có thể được hiển thị đồng bộ hóa với chu kỳ thiết lập trên trường liên kết thay đổi điều kiện hiển thị 46.

Trên Fig.3, các đồ thị xu hướng của tất cả các biến số của ứng viên hệ số có tính bất thường được hiển thị trên màn hình đơn. Theo cách khác, người dùng có thể chọn biến số ứng viên của hệ số có tính bất thường được hiển thị trên vùng hiển thị biến số của ứng viên hệ số thay đổi trạng thái 43, và đồ thị xu hướng của chỉ biến số được chọn có thể được hiển thị. Ngoài ra, trên Fig.3, tất cả các đồ thị xu hướng một cách đồng thời được hiển thị trên màn hình duy nhất, nhưng các đồ thị xu hướng này của các biến số của ứng viên hệ số có tính bất thường có thể được hiển thị một cách độc lập.

Như được mô tả trên đây, thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án này có thể thông báo cho người dùng về các biến số quy trình cần được liệt kê như các hệ số thay đổi trạng thái của mục tiêu giám sát. Vì vậy, người dùng có thể xác định ký hiệu tính bất thường, nó có thể xuất hiện ở mục tiêu giám sát, sớm hơn, và người vận hành có thể nhanh chóng có được biện pháp giải quyết sự thay đổi trạng thái của nhà máy.

Kết quả là, quy trình công nghiệp là mục tiêu giám sát có thể được vận hành một cách có hiệu quả, vì thế cho phép giám sát bởi số lượng nhỏ người vận hành (các người dùng), sự vận hành bằng cách giám sát tập trung các mục tiêu

giám sát được phân tán cho các khu vực, hoặc vận hành bởi những người vận hành (những người dùng) thiếu kinh nghiệm.

Để sử dụng phương pháp điều khiển xử lý thông kê đa biến có hiệu quả hơn, tốt hơn là phải có trường liên kết hiển thị hệ số hiệu chỉnh biến số ứng viên 49. Trong phương pháp điều khiển xử lý thông kê đa biến, sự phá vỡ mối ràng buộc giữa các biến số, nó không thể phát hiện được bằng cách giám sát chỉ một biến số, được giám sát để phát hiện tính bất thường, và dữ liệu thông kê Q là chỉ số biểu thị sự phá vỡ mối ràng buộc trong thực tế. Khi tính bất thường được phát hiện bằng phương pháp điều khiển xử lý thông kê đa biến, người vận hành thường không thể xác định lỗi gì xuất hiện trong nhà máy giám sát mục tiêu bằng cách chỉ xác nhận đồ thị xu hướng của biến số của hệ số ứng viên đó.

Trường liên kết hiển thị hệ số hiệu chỉnh biến số ứng viên 49 được kết hợp (được liên kết) với vùng hiển thị mối ràng buộc của biến số của hệ số thay đổi trạng thái 49A hoặc 49B hiển thị đồ thị điểm của hai hoặc ba biến số ứng viên của hệ số thay đổi trạng thái, như được thể hiện trên Fig.4A hoặc Fig 4B, khi người dùng đưa vào lệnh vận hành bằng cách nhấp chuột 14 trên trường 48.

Khi người dùng chọn trường liên kết hiển thị hệ số hiệu chỉnh biến số ứng viên 49 trên màn hình chính chuẩn đoán lỗi 40, thì đồ thị ràng buộc biến số ứng viên 49A hoặc 49B được hiển thị trên bộ hiển thị DYP. Đồ thị ràng buộc 49A này là đồ thị điểm hai chiều, nó có “Số 2-2 nồng độ bùn trở lại” là hoành độ và “lượng mưa” là tung độ. Đồ thị ràng buộc 49B là đồ thị điểm ba chiều có “lượng mưa” là trục thứ nhất, “Số 2-3 lượng phun PAC” là trục thứ hai, và “Số 2-2 nồng độ bùn trở lại” là trục thứ ba. Với chức năng hiển thị này, ký hiệu tính bất thường do sự phá vỡ ràng buộc, không thể xác định được một cách rõ ràng chỉ từ các đồ thị xu hướng, có thể được nhận biết bằng thị giác.

Trong trường hợp này, như phương pháp chọn hai hoặc ba biến số như trục thứ nhất của đồ thị điểm hai hoặc ba chiều được thể hiện trên Fig.4A hoặc Fig.4B, các phương pháp sau đây có thể được chấp nhận. Tức là, (1) hai/ba biến số được chọn theo thứ tự giảm dần của khả năng của hệ số có tính bất thường

của các biến số của ứng viên hệ số có tính bất thường; (2) trục của hai/ba biến số mà người vận hành muốn xem được chọn và được hiển thị, như được thể hiện trên Fig.7; (3) đồ thị điểm hai/ba chiều của tất cả các tổ hợp được biểu thị là các biến số của ứng viên hệ số có tính bất thường được hiển thị một cách đồng thời.

Người dùng chọn trường liên kết hiển thị hệ số hiệu chỉnh biến số ứng viên để hiển thị đồ thị điểm của hai hoặc ba biến số ứng viên của hệ số thay đổi trạng thái trên bộ hiển thị DYP, và có thể xác nhận quan sát mối quan hệ giữa hai hoặc ba biến số.

Vì đồ thị ràng buộc của các biến số ứng viên có thể được hiển thị theo cách này, người dùng có thể xác nhận quan sát tính bất thường của mục tiêu giám sát (chẳng hạn, sự phá vỡ mối ràng buộc giữa các biến số đo được đo bởi mục tiêu giám sát), nó không thể được phát hiện bằng cách tập trung lưu ý chỉ một biến số, và có thể một cách nhanh chóng có được biện pháp giải quyết ngay khi xuất hiện tính bất thường.

Khi người dùng chọn trường liên kết thay đổi điều kiện hiển thị 46 trên màn hình chính chuẩn đoán lỗi 40, màn hình thay đổi 46A được dùng để thay đổi các điều kiện hiển thị của dữ liệu chuẩn đoán được hiển thị trên bộ hiển thị DYP. Trên màn hình thay đổi 46A, người dùng có thể thay đổi điều kiện của hoành độ và tung độ của các đồ thị xu hướng được hiển thị trên màn hình chính chuẩn đoán lỗi 40.

Màn hình thay đổi 46A có các hộp đầu vào được dùng để đưa vào thời gian hiển thị mới nhất và chu kỳ hiển thị kết hợp với trục thời gian (trục hoành), và các hộp đầu vào được dùng để đưa vào giá trị nhỏ nhất và giá trị lớn nhất kết hợp với trục thống kê (trục tung).

Chẳng hạn, khi chu kỳ hiển thị của trục thời gian (trục hoành) được thiết lập là sáu ngày trên màn hình thay đổi 46A, thì dữ liệu chuẩn đoán đối với sáu ngày từ lúc 0:00 giờ ngày 01 tháng mười đến 0:00 giờ ngày 07 tháng mười được hiển thị là đồ thị xu hướng, như được thể hiện trên, chẳng hạn Fig.6. Chẳng hạn, khi chu kỳ hiển thị của trục thời gian (trục hoành) được thiết lập cho một ngày

(24 giờ) trên màn hình thay đổi 46A, thì dữ liệu chuẩn đoán đối với một ngày từ 0:00 giờ ngày 01 tháng mười được hiển thị là đồ thị xu hướng, như được thể hiện trên, chẳng hạn Fig.7.

Bằng cách so sánh các đồ thị xu hướng được thể hiện trên các hình vẽ Fig.6 và Fig.7, có thể đọc được rằng giá trị thống kê tăng rất dốc so với tuần trước, và trạng thái của quy trình công nghiệp đã xuống cấp một cách nhanh chóng ở chế độ hiển thị đối với một tuần. Chu kỳ hiển thị hoặc phạm vi hiển thị của các vùng hiển thị thông tin kích hoạt phát hiện thay đổi trạng thái 44 và 45 được chuyển mạch một cách tùy ý để biểu diễn trạng thái bất kỳ của quy trình công nghiệp là các thay đổi của mục tiêu giám sát theo cách dễ hiểu.

Tức là, vì người dùng có thể thay đổi các điều kiện hiển thị của đồ thị xu hướng, nên họ có thể xác nhận quan sát tính bất thường nổi bật đã xuất hiện trong thời gian ngắn, và trạng thái của nhà máy đã thay đổi dần trong thời gian dài, tức là tính bất thường đã thay đổi theo cách chuyển dịch dần, và có thể thu được thông tin hữu ích khi họ đánh giá biện pháp giải quyết.

Hơn nữa, trong thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án này, vùng thiết lập tiêu chuẩn đánh giá thay đổi trạng thái 42 cho phép thiết lập từ bên ngoài ngưỡng đối với dữ liệu chuẩn đoán hoặc các biến số quan trọng, và cũng cho phép các ngưỡng được hiển thị trên đồ thị xu hướng, đồ thị hai chiều, hoặc biểu đồ radar cần được điều chỉnh bằng cách kéo và thả chúng bằng cách sử dụng bộ đầu vào như chuột 14.

Chẳng hạn, khi người dùng chọn vị trí của đường nét đứt chỉ báo ngưỡng dữ liệu thống kê T^2 TH2 bằng cách sử dụng chuột 14, và kéo và thả nó, thì họ có thể điều chỉnh vị trí của đường nét đứt trong vùng hiển thị thông tin kích hoạt phát hiện thay đổi trạng thái 45, như được thể hiện trên Fig.8. Lúc này, ngưỡng dữ liệu thống kê T^2 TH2 đã thay đổi sang giá trị tương ứng với vị trí của đường nét đứt.

Người dùng có thể dễ dàng thiết lập ngưỡng tương ứng với sự thay đổi trạng thái hoặc ký hiệu tính bất thường của mức độ cần được phát hiện trong khi

xác nhận quan sát nó trên màn hình của bộ hiển thị DYP, và có thể dễ dàng xác định sự thay đổi trạng thái để người dùng xét xem có cần tính đến biện pháp giải quyết hay không.

Tốt hơn là khi người dùng thay đổi ngưỡng TH2 bằng cách kéo và thả ngưỡng được hiển thị trên đồ thị xu hướng dữ liệu thống kê Q hoặc đồ thị xu hướng dữ liệu thống kê T^2 , thì thay đổi đó phản ánh được các giá trị của các ngưỡng TH2 ở hai hộp 42B trên vùng thiết lập tiêu chuẩn đánh giá thay đổi trạng thái 42. Theo cách này, người vận hành có thể điều chỉnh các mức độ ngưỡng không gây ra ứng suất bất kỳ trong khi xác nhận quan sát các giá trị của dữ liệu chuẩn đoán thực sự.

Fig.9 thể hiện ví dụ khác về vùng hiển thị biến số của ứng viên hệ số thay đổi trạng thái. Trên vùng hiển thị biến số của ứng viên hệ số thay đổi trạng thái 43' được thể hiện trên Fig.9, các trường lựa chọn hiển thị được sử dụng để chọn xem có hay không hiển thị biến số tương ứng là đồ thị xu hướng được hiển thị thêm. Người dùng chọn các trường lựa chọn hiển thị của các biến số ứng viên, các đồ thị xu hướng của nó có thể được hiển thị, và sau đó chọn trường liên kết hiển thị đồ thị xu hướng của biến số của hệ số thay đổi trạng thái 48, nhờ đó hiển thị các đồ thị xu hướng của các biến số ứng viên được chọn.

Khi tính bất thường được phát hiện, và đồ thị xu hướng của biến số hệ số được hiển thị, người dùng đánh giá xem cần hay không biện pháp giải quyết. Nếu cần biện pháp giải quyết, người dùng chọn biện pháp giải quyết thích hợp. Nếu người dùng có thể thấy các tính bất thường xảy ra trước đó là thông tin tham chiếu khi xác định biện pháp giải quyết, thì họ càng dễ xác định biện pháp giải quyết theo tính bất thường đã xảy ra ở những thời điểm trước đó.

Vì vậy, theo phương án này, nút ấn “xem tính bất thường trước đó” được thiết lập giống như màn hình chính chuẩn đoán lỗi 40, và khi người dùng đưa vào chỉ dẫn kích hoạt theo nút ấn này, chẳng hạn, màn hình tính bất thường trước đó 47A được thể hiện trên Fig.10 được hiển thị. Cơ sở dữ liệu 20 ghi, chẳng hạn thời điểm xuất hiện trước đó của các tính bất thường, các biến số của

ứng viên hệ số có tính bất thường, sự có/không có biện pháp giải quyết ở các thời điểm xuất hiện các tính bất thường, và dạng tương tự. Màn hình tính bất thường trước đó 47A được thể hiện trên Fig.10 hiển thị danh mục ngày và thời gian xuất hiện trước đó của các tính bất thường trong khoảng thời gian xác định trước, nó được thiết lập từ trước.

Tốt hơn là xác định tính tương tự đối với mỗi kết hợp giữa các ứng viên hệ số tính bất thường được liệt kê ở mỗi thời điểm xuất hiện tính bất thường trước đó và các ứng viên hệ số tính bất thường hiện hành (chẳng hạn, “1” được gán khi các biến số của ứng viên hệ số phù hợp; “0” được gán khi chúng không phù hợp) để phân hạng trạng thái bất thường, để đánh giá trạng thái bất thường gần với trạng thái bất thường hiện hành.

Tốt hơn nữa là tạo ra cơ chế sau. Đó là, thông tin chỉ báo xem có hay không biện pháp giải quyết đã được tính đến ở mỗi thời điểm xuất hiện tính bất thường được ghi trong cơ sở dữ liệu 20, và khi biện pháp giải quyết đã được tính đến ở mỗi thời điểm xuất hiện trước đó, thì nếu người dùng nhấp “xuất hiện” trên màn hình (trường “xuất hiện”) trong cột biện pháp giải quyết trên Fig.10), các đồ thị xu hướng của các biến được kiểm soát, nó đã trải qua các thay đổi thao tác tùy ý bởi người vận hành nhà máy, đều được hiển thị.

Theo cách này, khi người dùng chọn sự kiện có tính bất thường cụ thể trước đó từ danh mục các trạng thái bất thường trước đó đối với khoảng thời gian xác định trước, thì màn hình chính chuẩn đoán lỗi 40 được chuyển mạch sang màn hình chính chuẩn đoán lỗi 50 ở thời điểm được chọn. Lưu ý rằng cùng các ký hiệu chỉ dẫn trên màn hình chính chuẩn đoán lỗi 50 ký hiệu cùng các chức năng đó trên màn hình chính chuẩn đoán lỗi 40, và phần mô tả nó sẽ không được lặp lại.

Fig.11 thể hiện ví dụ về màn hình chính chuẩn đoán lỗi 50. Sau khi, màn hình được hiển thị được chuyển sang màn hình chính chuẩn đoán lỗi 50, trường liên kết tính bất thường trước đó 47 “xem tính bất thường trước đó” trên màn hình chính chuẩn đoán lỗi 40 được chuyển mạch sang nút ấn “quay lại trạng thái

hiện hành” 57. Theo cách này, với sự tham khảo các tính bất thường xảy ra trước đó, người vận hành nhà máy (người dùng) có thể dễ dàng xác định biện pháp giải quyết.

Khi có nhiều mô hình tự chuẩn đoán lỗi đối với các mùa tương ứng hoặc các tháng tương ứng, hoặc đối với các tần suất (tốc độ thay đổi) của dữ liệu quy trình định kỳ theo thời gian, thì người dùng có thể chọn một cách thích hợp và chuyển mạch các mô hình chuẩn đoán bằng cách sử dụng trường chuyển mạch mô hình chuẩn đoán 41.

Hoạt động của thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp sẽ được mô tả dưới đây có dựa vào hình vẽ Fig.12. Bộ tính 16 của giao diện người máy 10 tạo ra quá trình tiền xử lý cho để xử lý dữ liệu đo được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu 20 (bước SA1) để tính dữ liệu chuẩn đoán (thống kê chuẩn đoán). Sau đó, bộ tính 16 bắt đầu giám sát dữ liệu chuẩn đoán được tính (bước SA2).

Bộ xử lý hiển thị 18 đạt được dữ liệu chuẩn đoán được tính bởi bộ tính 16, tạo ra dữ liệu ảnh để hiển thị màn hình chính chuẩn đoán lỗi 40, và điều khiển bộ hiển thị DYP để hiển thị màn hình chính chuẩn đoán lỗi 40.

Nếu bộ tính 16 phát hiện tính bất thường của mục tiêu giám sát 30 từ dữ liệu chuẩn đoán (bước SA3), thì nó xác định các biến số hệ số từ dữ liệu đo của quy trình (bước SA4). Lúc này, bộ xử lý hiển thị 18 phát hiện sự có mặt của tính bất thường trên màn hình chính chuẩn đoán lỗi 40, và hiển thị các biến số của hệ số trên vùng hiển thị biến số của ứng viên hệ số thay đổi trạng thái 43 theo thứ tự giảm dần của khả năng. Bộ xử lý hiển thị 18 hiển thị màn hình được kết hợp hoặc các thay đổi thiết lập hiển thị theo sự vận hành của người dùng trên màn hình chính chuẩn đoán lỗi 40, vì thế hỗ trợ sự vận hành giám sát biến số của người dùng (bước SA5).

Tiếp theo quy trình nêu trên, người vận hành nhà máy có thể nhận được khuyến cáo về các biến số quy trình cần được giám sát và sau đó có thể giám sát các đồ thị xu hướng tương ứng, trong khi người vận hành nhà máy sử dụng

phương pháp giám sát nhà máy thông thường chọn biến số quy trình cần được giám sát khi họ tự đánh giá và giám sát đồ thị xu hướng của nhà máy.

Thông thường, các ứng viên hệ số có tính bất thường được hiển thị bằng cách sử dụng các đồ thị dạng thanh được gọi là các đồ thị phần tham gia. Để đánh giá các hệ số có tính bất thường sau khi tính bất thường được phát hiện nhờ phương pháp như vậy là phương pháp điều khiển xử lý thống kê đa biến. Tuy nhiên, phương pháp này thường khác với phương pháp giám sát thông thường của người vận hành người tiến hành vận hành nhà máy ở nhà máy thực tế. Vì người vận hành nhà máy thông thường giám sát các đồ thị xu hướng của các biến số quy trình, họ không muốn chuyển đổi ngay phương pháp giám sát thậm chí thông qua phương pháp giám sát điều khiển xử lý đa biến là nguyên tắc tốt.

Trái lại, sáng chế đề xuất phương pháp giám sát có hiệu quả nhà máy dựa vào phương pháp giám sát thông thường, và các chỉ dẫn phương pháp giám sát MSPC ở dạng bổ sung các chức năng hỗ trợ cho việc giám sát đồ thị xu hướng thông thường. Nhờ vậy, người vận hành nhà máy có thể chỉ dẫn việc giám sát có hiệu quả hơn so với phương pháp giám sát hiện có không có bất kỳ khó khăn nào.

Tức là, theo thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án này, các biến số quy trình cần được giám sát được biểu thị cho người vận hành nhà máy để hỗ trợ hoạt động giám sát, vì thế cho phép người vận hành giám sát các đồ thị xu hướng tương ứng. Do vậy, người vận hành có thể xác định, sớm hơn, ký hiệu tính bất thường, mà có thể xảy ra ở nhà máy, và có thể nhanh chóng xác định biện pháp giải quyết để giải quyết sự thay đổi trạng thái của nhà máy không sai lệch lớn với các hoạt động cơ bản của hệ thống điều khiển giám sát thông thường.

Thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án thực hiện thứ hai của sáng chế dưới đây sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Lưu ý rằng, trong phần mô tả dưới đây, cùng các ký hiệu chỉ dẫn như

các ký hiệu chỉ dẫn trong thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án thứ nhất, và phần mô tả của nó sẽ không được lặp lại ở đây.

Fig.13 thể hiện ví dụ về màn hình chính chuẩn đoán lỗi 60 được hiển thị trên bộ hiển thị DYP trong thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án này. Màn hình chính chuẩn đoán lỗi 60 chấp nhận các biến số (dưới đây gọi là các biến số quan trọng) được tạo ra từ các biến số đo như dữ liệu đo của quy trình trên đó người vận hành nhà máy xem là quan trọng đặc biệt, các chỉ số quản lý nhà máy, hoặc dạng tương tự, như dữ liệu chuẩn đoán cần được hiển thị trên vùng hiển thị thông tin kích hoạt phát hiện thay đổi trạng thái 61.

Màn hình chính chuẩn đoán lỗi 60 bao gồm, như vùng hiển thị thông tin kích hoạt phát hiện thay đổi trạng thái 61, danh mục biến số quan trọng của quy trình, nút ấn thay đổi biến số xác định 62, vùng hiển thị biến số của ứng viên hệ số thay đổi trạng thái 63, trường liên kết tính bất thường trước đó 64, trường liên kết hiển thị đồ thị xu hướng của biến số của hệ số thay đổi trạng thái 65, và trường liên kết hiển thị hệ số hiệu chỉnh biến số ứng viên 66.

Danh mục biến số quan trọng của quy trình bao gồm bảng hiển thị “variable name: tên biến”, “current value: giá trị hiện hành”, “diagnosis upper limit value: giá trị giới hạn chuẩn đoán trên”, “diagnosis lower limit value: giá trị giới hạn chuẩn đoán dưới”, “alarm upper limit value: giá trị giới hạn cảnh báo trên”, và “alarm lower limit value: giá trị giới hạn cảnh báo dưới” của các biến số quan trọng. Các giá trị giới hạn chuẩn đoán trên và dưới của mỗi biến số quan trọng được thiết lập là các ngưỡng cần để biểu thị thông tin đánh giá như xem có hay không mục tiêu giám sát là bất thường với người dùng. Các giá trị giới hạn cảnh báo trên và dưới của mỗi biến số quan trọng được thiết lập là các ngưỡng cần cho việc chỉ báo cảnh báo rằng tính bất thường đã xảy ra ở mục tiêu giám sát cho người dùng.

Người vận hành có thể thay đổi các thiết lập của các giá trị giới hạn chuẩn đoán trên và dưới. Màn hình chính chuẩn đoán lỗi 60 còn bao gồm trường thiết

lập tiêu chuẩn đánh giá các thay đổi trạng thái 61A cho phép người vận hành thiết lập các giá trị giới hạn chuẩn đoán trên và dưới của các biến số quan trọng được hiển thị trong danh mục biến số quan trọng của quy trình.

Vùng hiển thị biến số của ứng viên hệ số thay đổi trạng thái 63 được tạo cấu hình để sắp xếp một hoặc nhiều biến số của ứng viên hệ số là các ứng viên hệ số có tính bất thường theo thứ tự giảm dần của khả năng của hệ số và liệt kê các tên biến số như danh mục khi biến số quan trọng của quy trình trên vùng hiển thị thông tin kích hoạt phát hiện thay đổi trạng thái 61 được đánh giá là trạng thái bất thường dựa vào tập các ngưỡng trong trường thiết lập tiêu chuẩn đánh giá các thay đổi trạng thái 61A.

Trường liên kết hiển thị đồ thị xu hướng của biến số của hệ số thay đổi trạng thái 65 nhận chỉ dẫn hiển thị của các đồ thị xu hướng của một hoặc nhiều biến số ứng viên của hệ số thay đổi trạng thái được hiển thị trên vùng hiển thị biến số của ứng viên hệ số thay đổi trạng thái 63.

Trường liên kết hiển thị hệ số hiệu chỉnh biến số ứng viên 66 tiếp nhận chỉ dẫn hiển thị của đồ thị điểm hai hoặc ba chiều đối với sự kết hợp ít nhất hai hoặc ba biến số ứng viên của hệ số thay đổi trạng thái được hiển thị trên vùng hiển thị biến số của ứng viên hệ số thay đổi trạng thái 63.

Trường liên kết tính bất thường trước đó 64 tiếp nhận chỉ dẫn hiển thị các thời điểm phát hiện thay đổi trạng thái trước đó trên toàn phạm vi xác định trước, và tính bất thường đã xảy ra trước đó ở thời điểm cụ thể trong số các thời điểm này. Khi chỉ dẫn được đưa vào trường liên kết tính bất thường trước đó 64, chẳng hạn, màn hình tính bất thường trước đó 47A được thể hiện trên Fig.10 được hiển thị.

Fig.14 thể hiện ví dụ về màn hình chính chuẩn đoán lỗi 70, hiển thị biến số quan trọng là đồ thị xu hướng. Thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án này được tạo cấu hình để hiển thị biến số quan trọng được hiển thị trong danh mục biến số quan trọng của quy trình của các biến số quan trọng là đồ thị xu hướng.

Màn hình chính chuẩn đoán lỗi 70 bao gồm vùng hiển thị thông tin kích hoạt phát hiện thay đổi trạng thái 71, trường thiết lập tiêu chuẩn đánh giá các thay đổi trạng thái 71A, nút ấn thay đổi biến số xác định 72, vùng hiển thị biến số của ứng viên hệ số thay đổi trạng thái 73, trường liên kết thay đổi điều kiện hiển thị 74, trường liên kết tính bất thường trước đó 75, trường hiển thị đồ thị xu hướng của biến số của hệ số thay đổi trạng thái 76, và trường liên kết hiển thị hệ số hiệu chỉnh biến số ứng viên 77.

Bằng cách hiển thị đồ thị xu hướng, như được mô tả trên đây, người vận hành hiển thị biến số quan trọng được chọn từ danh mục biến số quan trọng của quy trình như đồ thị xu hướng, và có thể xác nhận ký hiệu tính bất thường từ sự thay đổi ở biến số quan trọng trong khoảng thời gian xác định trước.

Sự hoạt động của thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án này dưới đây sẽ được mô tả. Danh mục biến số quan trọng của quy trình được thể hiện trên Fig.13 hiển thị các biến số đo quy trình công nghiệp, từ đó người vận hành nhà máy đính kèm mức độ quan trọng xét theo sự vận hành của nhà máy, các chỉ số quản lý được tổng hợp các biến số đo, hoặc dạng tương tự.

Chẳng hạn, khi mục tiêu giám sát là quy trình công nghiệp xử lý chất thải, yêu cầu quan trọng nhất là đảm bảo chất lượng nước thải cần nhỏ hơn giá trị điều chỉnh, và nồng độ phospho và nồng độ nitơ là các mục chất lượng nước thải có thể được chọn là các biến số quan trọng. Thay vì các chỉ số trực tiếp, các chỉ số quản lý được tính từ các biến số đo như là thời gian giữ lại các chất rắn ưu khí (ASRT) được quản lý xét theo các hoạt động vận hành của nhà máy có thể được chọn.

Ngoài ra, có các yêu cầu khác để vận hành nhà máy trong khi tiết kiệm năng lượng nhà máy nhiều nhất có thể theo sự điều chỉnh mới nhất của luật tiết kiệm năng lượng, ngoài việc đảm bảo chất lượng nước thải. Chỉ số tương ứng với yêu cầu như vậy bao gồm, chẳng hạn, sự tiêu thụ năng lượng cụ thể biểu thị

năng lượng điện (kwh) trên mỗi khối lượng xử lý theo đơn vị (1 m^3), và chỉ số như vậy có thể được hiển thị là biến số quan trọng.

Hoạt động cấp khí còn gọi là thổi khí tiêu thụ lượng năng lượng điện lớn nhất trong quy trình công nghiệp xử lý chất thải, và vì nồng độ oxy hòa tan (nồng độ DO) mà biểu thị lượng oxy trong nước thải có liên quan trực tiếp đến năng lượng điện cần để thổi khí, nồng độ DO có thể được chọn là biến số quan trọng.

Theo cách này, các biến số quan trọng, theo đó người vận hành nhà máy cần quan tâm đặc biệt xét về mặt vận hành nhà máy, được hiển thị trên danh mục biến số quan trọng của quy trình, và các giá trị giới hạn chuẩn đoán trên và dưới của chúng được thiết lập. Vì các biến số quan trọng của quy trình thường là các phần tử của các biến số quy trình đều được theo dõi theo cách thông thường, nên các giá trị giới hạn cảnh báo trên và dưới cần để đưa ra cảnh báo đã được thiết lập sẵn. Trong trường hợp này, đối với mục đích phát hiện hệ số khi biến số quan trọng của quy trình hơi xấu đi so với trạng thái bình thường, thì các giá trị giới hạn chuẩn đoán trên và dưới được thiết lập tương ứng là giá trị nhỏ hơn giá trị giới hạn cảnh báo trên và giá trị hơi lớn hơn so với giá trị trong phạm vi điều chỉnh bình thường.

Sau đó, một hoặc hai biến số được dùng khi xác định tính bất thường được cho phép cần chọn từ danh mục biến số quan trọng của quy trình. Chẳng hạn, khi nồng độ chất lượng nước có phospho trong nước thải được chọn, thì màn hình cần được hiển thị một cách thích hợp được chuyển đổi từ màn hình chính chuẩn đoán lỗi 60 sang màn hình chính chuẩn đoán lỗi 70, và đồ thị xu hướng của biến số được chọn được hiển thị là đồ thị xu hướng của biến số quan trọng của quy trình.

Đồ thị xu hướng của biến số quan trọng của quy trình được hiển thị theo cùng định dạng ngoại trừ dữ liệu được hiển thị là biến số vật lý thực sự hoặc chỉ số quản lý thay vì dữ liệu thống kê Q hoặc T^2 theo phương án thứ nhất.

Do đó, phạm vi hiển thị có thể được chuyển đổi bằng cách sử dụng trường liên kết thay đổi điều kiện hiển thị 74, và các ngưỡng (các giá trị giới hạn chuẩn đoán trên và dưới) có thể được thay đổi bằng cách kéo và thả chúng bằng cách sử dụng chuột theo cùng cách như theo phương án thứ nhất nêu trên.

Tiếp theo, khi biến số quan trọng được chọn của quy trình được hiển thị như đồ thị xu hướng của biến số quan trọng của quy trình vượt quá tập mức độ của ngưỡng trong trường thiết lập tiêu chuẩn đánh giá thay đổi trạng thái 71A, thì các tên biến số ứng viên như các hệ số có sự thay đổi trạng thái như vậy được biểu thị trên vùng hiển thị biến số của ứng viên hệ số thay đổi trạng thái 73 theo thứ tự giảm dần của khả năng của hệ số.

Để hiển thị các tên biến số ứng viên mà có nhiều khả năng là các hệ số, thì việc chuẩn đoán (các bước từ SB5 đến SB7) dựa vào phương pháp điều khiển xử lý thống kê đa biến được thực hiện như quá trình xử lý nền, như được thể hiện trên Fig.15, và các tên biến số ứng viên có thể được biểu thị theo thứ tự giảm dần phần tham gia của các biến số quy trình (= các biến số đo + các biến số quy trình) đối với các giá trị của dữ liệu thống kê Q và T^2 .

Lúc này, vì việc đánh giá bình thường hoặc bất thường được đưa ra dựa vào biến số quan trọng được chọn của quy trình thay vì dữ liệu thống kê Q và T^2 , nên sau đó phần tham gia tương ứng với chính biến số (biến số quan trọng được chọn của quy trình) được loại trừ ra khỏi dữ liệu thống kê Q hoặc T^2 , (1) các biến số ứng viên được liệt kê theo thứ tự giảm dần của tổng tất cả các phần tham gia của hai dữ liệu thống kê, (2) chúng được xếp hạng theo thứ tự giảm dần của phần tham gia của dữ liệu thống kê tương ứng và được liệt kê theo thứ tự giảm dần của tổng tất cả, hoặc (3) chỉ các biến số, mà phần tham gia của dữ liệu thống kê tương ứng với làm lệch bằng, chẳng hạn 2σ hoặc 3σ hoặc nhiều hơn ba có liên quan đến các thay đổi của các giá trị của phần tham gia thông thường, được trích, và được liệt kê theo thứ tự giảm dần dựa vào tiêu chuẩn (1) hoặc (2) nêu trên.

Như phương pháp khác, vùng hiển thị biến số của ứng viên hệ số thay đổi trạng thái 63 hoặc 73 được thể hiện trên Fig.13 hoặc Fig.14 có thể được phân chia thành hai vùng, tức là một vùng cho dữ liệu thống kê Q và vùng kia cho dữ liệu thống kê T^2 , và các biến số của ứng viên hệ số có tính bất thường có thể được liệt kê trên các vùng tương ứng theo thứ tự giảm dần của phần tham gia.

Như theo phương án khác, việc xử lý chuẩn đoán bằng cách sử dụng các dữ liệu thống kê Q và T^2 có thể được thực hiện một cách độc lập như các quá trình xử lý nền, và khi tính bất thường được phát hiện từ biến số quan trọng được chọn của quy trình, và chỉ khi tính bất thường cũng được phát hiện dựa vào dữ liệu thống kê Q và T^2 ở cùng thời điểm, thì các biến số ứng viên của hệ số biến đổi được loại trừ đối với biến số quan trọng của quy trình, mà hiện được sử dụng như tiêu chuẩn đánh giá, có thể được liệt kê.

Như được mô tả trên đây, theo phương án này, biến số (biến số quan trọng), được xác định là quan trọng bởi chính người vận hành, được sử dụng làm kích thích phát hiện ký hiệu tính bất thường thay vì các chỉ số như là dữ liệu thống kê Q và T^2 , nó chỉ có ý nghĩa về mặt toán học (thống kê) và không dễ hiểu cho người vận hành.

Trong quá trình giám sát quy trình công nghiệp thông thường, ngay cả khi người vận hành giám sát biến số được đánh giá là quan trọng, khi tính bất thường đã xuất hiện trong biến số đó, thì người vận hành có thể tìm kiếm các hệ số khi đánh giá dựa vào kinh nghiệm và hiểu biết của chính người vận hành. Tuy nhiên, theo thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án này, khi tính bất thường được xác định ở biến số quan trọng, thì thiết bị có thể nhắc người vận hành xác nhận các biến số là các ứng viên hệ số của tính bất thường, vì thế hỗ trợ sự đánh giá của người vận hành.

Tức là, trong hệ thống giám sát trạng thái quy trình theo phương án này, vì phát hiện lỗi được thực hiện bằng cách sử dụng, như yếu tố kích thích, biến số quan trọng, mà đủ để được xác định bởi chính người vận hành, thay vì các lượng

phi vật lý như là dữ liệu thống kê Q và T^2 , thì người vận hành có thể chỉ dẫn việc giám sát không có trở ngại nào.

Khi biến số đo hoặc chỉ số quản lý, theo đó người vận hành nhà máy xem là lưu ý đặc biệt ở thời điểm giám sát, đã bị thay đổi, các biến số có liên quan, mà các thay đổi trạng thái của nó đã xảy ra ở cùng thời điểm là sự thay đổi trạng thái của biến số đó, có thể được biểu thị. Vì lý do này, khi ký hiệu tính bất thường đã xuất hiện ở biến số theo đó người vận hành nhà máy một cách đặc biệt đính kèm mức độ quan trọng xét về mặt quản lý vận hành, người vận hành có thể dễ dàng đánh giá các hệ số có ký hiệu. Vì thế, người vận hành nhà máy có thể nhanh chóng xác định biện pháp giải quyết để giải quyết trạng thái bất thường đã xảy ra theo biến số quan trọng.

Hơn nữa, các quá trình xử lý chuẩn đoán bằng cách sử dụng dữ liệu thống kê Q và T^2 phát hiện, như các tính bất thường, tất cả các trạng thái bất thường của nhà máy như là các lỗi bảo dưỡng và các lỗi rõ ràng của các cảm biến, chúng được giám sát sẵn dựa vào các giá trị giới hạn cảnh báo trên và dưới trong quá trình giám sát nhà máy thông thường. Trái lại, thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án này có thể cải thiện có hiệu quả đối với việc phát hiện chỉ ký hiệu tính bất thường mà người vận hành nhà máy thực sự muốn phát hiện, và tìm kiếm đối với các biến đổi hệ số của nó.

Thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án thực hiện thứ ba của sáng chế dưới đây sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án này có có đặc điểm rằng hai dữ liệu chuẩn đoán được dùng như các dữ liệu kích thích đối với sự phát hiện lỗi, các dữ liệu này được hiển thị là dữ liệu tọa độ hai chiều thay vì các đồ thị xu hướng của dữ liệu định kỳ theo thời gian, và các ngưỡng xác định tính bất thường được thiết lập là các ngưỡng có hình dạng phức tạp thay vì thay vì các ngưỡng đơn giản đối với dữ liệu chuẩn đoán tương ứng.

Các hình vẽ Fig.16, Fig.17, và Fig.18 thể hiện các ví dụ về các màn hình chính chuẩn đoán lỗi 80, 90, và 100, chúng được hiển thị trên bộ hiển thị DYP ở thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án này. Màn hình chính chuẩn đoán lỗi 80, 90, và 100 cơ bản là giống như các màn hình chính chuẩn đoán lỗi 60 và 70 nêu trên, ngoại trừ đối với các vùng hiển thị thông tin kích hoạt phát hiện thay đổi trạng thái 84, 94, và 104, và trường thiết lập tiêu chuẩn đánh giá các thay đổi trạng thái 82, 92, và 102.

Màn hình chính chuẩn đoán lỗi 80 được thể hiện trên Fig.16 bao gồm, như vùng hiển thị thông tin kích hoạt phát hiện thay đổi trạng thái 84, vùng hiển thị tọa độ hai chiều của dữ liệu thống kê Q và T^2 . Màn hình chính chuẩn đoán lỗi 90 được thể hiện trên Fig.17 bao gồm, như vùng hiển thị thông tin kích hoạt phát hiện thay đổi trạng thái 94, vùng hiển thị tọa độ hai chiều của dữ liệu thống kê Q và dữ liệu thống kê Q bền vững. Màn hình chính chuẩn đoán lỗi 100 được thể hiện trên Fig.18 bao gồm, như vùng hiển thị thông tin kích hoạt phát hiện thay đổi trạng thái 104, vùng hiển thị tọa độ hai chiều của nồng độ phospho của nước thải và mức tiêu thụ năng lượng cụ thể.

Trường thiết lập tiêu chuẩn đánh giá các thay đổi trạng thái 82, 92, và 102 được chọn để thiết lập các ngưỡng đối với mỗi ràng buộc giữa hai dữ liệu chuẩn đoán. Khi quy tích khép kín vẽ hai dữ liệu chuẩn đoán là các đường tròn đã cho, thì các ngưỡng THA và THB giống như các hình ô-van kép được thể hiện trên Fig. 16 có thể được thiết lập.

Fig.16 không minh họa bất kỳ hộp nào được dùng để đưa vào các ngưỡng đánh giá của các hình dạng như vậy, nhưng các hộp được dùng để đưa vào các tham số cần thiết có thể được trang bị. Khi các ngưỡng có các hình dạng phức tạp cần được thiết lập, thì vùng 84 có thể được tạo cấu hình để cho phép người dùng vẽ một cách tự so các ngưỡng trên màn hình bằng cách thao tác, chẳng hạn chuột 14 giống như các hình ô-van kép THA và THB đã thể hiện, chẳng hạn trên Fig.16, và ảnh ánh các giá trị tương ứng với các hình dạng đã vẽ là tiêu chuẩn đánh giá.

Theo thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án này, người vận hành nhà máy giám sát trạng thái bất thường bằng cách sử dụng quỹ tích hai chiều được hiển thị trên một màn hình thay vì hai đồ thị xu hướng không giống như ở phương án thứ nhất nêu trên. Vì lý do này, người vận hành nhà máy chỉ cần lưu ý thông báo vào chỉ một màn hình, vì vậy việc giám sát thuận tiện hơn. Hơn nữa, người vận hành có thể dễ dàng thấy và đánh giá trong đó hai dữ liệu chuẩn đoán tính bất thường đã xảy ra.

Chẳng hạn, màn hình chính chuẩn đoán lỗi 80 cho phép người vận hành dễ dàng thực hiện các đánh giá sau đây quan sát. Tức là, khi quy tích hai chiều dịch chuyển theo hướng bên tay phải trên mặt phẳng của hình vẽ, thì nó biểu thị tính bất thường của dữ liệu chuẩn đoán được vẽ trên hoành độ. Khi quy tích hai chiều dịch chuyển theo hướng phía trên trên mặt phẳng của hình vẽ, thì nó biểu thị tính bất thường của dữ liệu chuẩn đoán được vẽ trên hệ tọa độ. Khi quy tích hai chiều dịch chuyển về phía trên bên tay phải trên mặt phẳng của hình vẽ, thì nó biểu thị các tính bất thường của cả dữ liệu chuẩn đoán.

Các biến số quan trọng của quá trình xử lý hoặc thông kê như dữ liệu chuẩn đoán thường là quỹ tích khép kín, như được thể hiện trên Fig.16. Trong trường hợp như vậy, việc đánh giá các ngưỡng THA và THB giống như các đường ô-van được thể hiện trên Fig.16 có thể được thiết lập theo quỹ tích khép kín thay vì các ngưỡng TH1 và TH2 đơn giản đối với hai dữ liệu chuẩn đoán, như được thể hiện trên Fig.16, vì vậy cho phép người vận hành đánh giá ký hiệu tính bất thường. Do đó, độ chính xác chuẩn đoán của ký hiệu ký hiệu tính bất thường có thể được cải thiện.

Dữ liệu chuẩn đoán được giả định là quỹ tích khép kín, chẳng hạn trường hợp sau đây. Trong quy trình công nghiệp xử lý chất thải hoặc dạng tương tự, nước thải chảy vào thường có các thay đổi định kỳ từng ngày một để phản ánh cuộc sống theo từng ngày của xã hội con người. Vì lý do này, các biến số quy trình như là nồng độ phospho trong nước thải, lưu lượng vào, khối lượng nước thải, và thể tích khí thường có các thay đổi định kỳ theo từng ngày. Do đó, dữ

liệu thống kê Q và T^2 được tổng hợp từ các thay đổi thông thường này do đó có các thay đổi định kỳ. Trong trường hợp như vậy, các đánh giá có thể được thực hiện bằng cách sử dụng các ngưỡng THA và THB thay vì tập các ngưỡng TH1 và TH2 đối với dữ liệu chuẩn đoán tương ứng. Theo cách này, ký hiệu tính bất thường có thể được đánh giá chặt chẽ hơn, và cũng có thể được đánh giá quan sát.

Hơn nữa, hai dữ liệu chuẩn đoán thường có mối ràng buộc, như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.17 và Fig.18.

Fig.17 thể hiện một ví dụ khi ký hiệu tính bất thường được phát hiện bằng cách sử dụng hai dữ liệu chuẩn đoán, tức là, dữ liệu thống kê Q và dữ liệu thống kê Q bền vững. Sự khác nhau giữa dữ liệu thống kê Q và dữ liệu thống kê Q bền vững như sau. Tức là, khi mô hình chuẩn đoán lỗi được yêu cầu để tính dữ liệu thống kê Q theo phương pháp điều khiển xử lý thống kê đa biến được tạo ra bằng sự phân tích thành phần cơ bản, thì việc thống kê được tổng hợp từ các thành phần cơ bản thu được bằng cách áp dụng sự phân tích thành phần cơ bản cho các biến số đo của nhà máy hoặc xử lý các biến số được tổng hợp từ các biến số này là dữ liệu thống kê Q . Dữ liệu thống kê Q bền vững được tổng hợp từ các thành phần cơ bản bằng việc áp dụng sự phân tích thành phần cơ bản sau khi dữ liệu bất thường như là dữ liệu ngoài có trong các biến số đo của nhà máy được loại bỏ đáng kể.

Hai dữ liệu này cùng là dữ liệu thống kê Q . Tuy nhiên, đối với dữ liệu thống kê Q bền vững, mô hình chuẩn đoán được tạo ra bằng cách sử dụng các thành phần cơ bản thu được bằng việc loại bỏ đáng kể dữ liệu bất thường. Vì lý do này, khi chuẩn đoán lỗi được điều khiển, nếu dữ liệu lệch khỏi trạng thái bình thường thậm chí rất nhỏ được trộn, thì được phát hiện là tính bất thường, vì thế cải thiện độ nhạy tính bất thường. Tuy nhiên, dữ liệu thống kê Q đơn giản được tổng hợp từ các thành phần cơ bản thu được trong khi dữ liệu bất thường được trộn một cách bình thường đến một số khoảng. Vì thế, khó phát hiện tính bất thường trừ khi tính bất thường là hiển nhiên.

Mặt khác, khi dữ liệu bình thường được đưa vào, thì hai dữ liệu thống kê thống kê này được xem là các giá trị tương đương giả định đến một số khoảng vì cùng dữ liệu thống kê Q được tính. Nếu dữ liệu thống kê Q và dữ liệu thống kê Q bền vững được hiển thị trên mặt phẳng hai chiều, thì các giá trị của chúng được tập trung quanh trục ràng buộc nhất định ở trạng thái bình thường.

Khi tính bất thường xuất hiện trong nhà máy, vì mỗi ràng buộc giữa dữ liệu thống kê Q và dữ liệu thống kê Q bền vững bị phá vỡ, nếu các ngưỡng B1 và B2 được thiết lập theo trục mỗi ràng buộc, như được thể hiện trên màn hình chính chuẩn đoán lỗi 90, như được thể hiện trên Fig.17, thì việc đánh giá chính xác thường có thể được thực hiện.

Tương tự, khi việc kích thích phát hiện lỗi được tác dụng bằng cách sử dụng các biến số quan trọng của quy trình, và khi đánh giá được thực hiện bằng cách sử dụng hai các biến số quan trọng của quy trình, thì cùng việc đánh giá như được thể hiện trên Fig.17 thường đạt được. Fig.18 thể hiện ví dụ như vậy, và giả sử trường hợp trong đó hai các biến số quy trình, tức là nồng độ chất lượng nước thải chứa phospho được kết hợp với các điều chỉnh chất lượng nước và năng lượng tiêu thụ cụ thể được kết hợp với các hoạt động tiết kiệm năng lượng cần được giám sát.

Trong trường hợp như vậy, chất lượng nước thải chứa phospho và năng lượng tiêu thụ cụ thể không thể độc lập hoàn toàn, nhưng chúng có một số ràng buộc. Đó là vì khi chất lượng nước đầu vào hoặc tải đầu vào (lưu lượng đầu vào $\times$ chất lượng nước đầu vào) của nước thải là cao, thì các xu hướng chất lượng nước thải chứa phospho suy giảm, và năng lượng tiêu thụ cụ thể thực sự có khả năng cao (vì năng lượng tiêu thụ cụ thể là năng lượng trên đơn vị lưu lượng, vì thế nó không ảnh hưởng đến các thay đổi lưu lượng đầu vào, nhưng nó bị ảnh hưởng bởi các thay đổi chất lượng nước đầu vào). Do đó, khi chất lượng nước thải chứa phospho và năng lượng tiêu thụ cụ thể có một số ràng buộc, thì sự chính xác của việc phát hiện lỗi có thể được cải thiện nhờ việc đánh giá bằng cách sử dụng các ngưỡng B3 và B4 theo các trục ràng buộc, như được thể hiện

trên màn hình chính chuẩn đoán lỗi 100 trên Fig.18, đúng hơn là bằng cách sử dụng các ngưỡng đối với dữ liệu tương ứng.

Như được mô tả trên đây, theo thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án này, khi sự kích thích phát hiện lỗi được tác dụng bằng cách sử dụng hai dữ liệu chuẩn đoán, người vận hành không cần giám sát một cách đồng thời hai màn hình, mà người vận hành có thể giám sát một màn hình, vì thế cho phép giám sát có hiệu quả hơn.

Hơn nữa, khi sự phát hiện lỗi được thực hiện bằng cách sử dụng hai dữ liệu chuẩn đoán, và khi hai dữ liệu chuẩn đoán không là dữ liệu biến số độc lập mà chúng có mối ràng buộc bất kỳ như là mối ràng buộc hoặc tính định kỳ, thì tiêu chuẩn phát hiện lỗi có thể được thiết lập chính xác hơn. Kết quả là, ký hiệu tính bất thường của nhà máy có thể được biểu thị cho người vận hành nhà máy một cách nhanh hơn.

Thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án thực hiện thứ tư của sáng chế dưới đây sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án này hầu như giống thiết bị theo phương án thứ hai nêu trên, chỉ ngoại trừ đối với vùng hiển thị thông tin kích hoạt phát hiện thay đổi trạng thái trên màn hình chính chuẩn đoán lỗi.

Fig.19 thể hiện ví dụ về màn hình chính chuẩn đoán lỗi 110 trong thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án này. Màn hình chính chuẩn đoán lỗi 110 có, như vùng hiển thị thông tin kích hoạt phát hiện thay đổi trạng thái 112, vùng hiển thị biểu đồ radar của biến số quan trọng của quy trình hiển thị các giá trị và các ngưỡng của ba hoặc nhiều hơn ba các biến số quan trọng của quy trình, và danh mục biến số quan trọng của quy trình 113.

Danh mục biến số quan trọng của quy trình 113 hiển thị các biến số đo của quy trình mà người vận hành nhà máy xem là quan trọng xét theo các hoạt động của nhà máy, các chỉ số quản lý được tổng hợp từ các biến số đo, hoặc

dạng tương tự. Tức là, các biến số quan trọng của quy trình đều quan trọng xét theo việc quản lý quy trình được liệt kê như theo phương án thứ hai nêu trên.

Sau đó, ba hoặc nhiều hơn ba biến số, mà được dùng khi xác định tính bất thường, được xác định cần được chọn từ danh mục biến số quan trọng của quy trình. Chẳng hạn, khi năm biến số, tức là nồng độ chất lượng nước thải chứa phospho, nồng độ nitơ của nước thải, ASRT, năng lượng tiêu thụ cụ thể, và nồng độ DO, đều được chọn, biểu đồ radar đối với năm biến số được hiển thị giống như biểu đồ radar của biến số quan trọng của quy trình 112 trên màn hình chính chuẩn đoán lỗi 110.

Biểu đồ radar của biến số quan trọng của quy trình 112 được tạo cấu hình để thiết lập các giá trị giới hạn chuẩn đoán trên và dưới tương ứng đối với năm biến số quan trọng của quy trình. Biểu đồ radar của biến số quan trọng của quy trình 112 bao gồm các hộp đầu vào 112U được dùng để đưa vào các trị giới hạn trên UL của năm biến số quan trọng của quy trình và các hộp đầu vào 112L được dùng để đưa vào các giá trị giới hạn dưới LL. Khi các giá trị được đưa vào các hộp đầu vào 112U và 112L, màn hình hiển thị biểu đồ radar được cập nhật. Bộ xử lý hiển thị 18 vẽ các biến số quan trọng của quy trình trên biểu đồ radar theo tập giá các trị giới hạn trên UL và các giá trị giới hạn dưới LL.

Khi một hoặc nhiều biến số của năm biến số quan trọng được chọn của quy trình, đều được hiển thị trên biểu đồ radar của biến số quan trọng của quy trình 112, sự vượt quá giá các trị giới hạn trên UL và các giá trị giới hạn dưới LL thiết lập trong trường thiết lập tiêu chuẩn đánh giá các thay đổi trạng thái, chẳng hạn các tên biến số ứng viên như các hệ số của thay đổi trạng thái như vậy được biểu thị trên vùng hiển thị biến số của ứng viên hệ số thay đổi trạng thái 113 theo thứ tự giảm dần của khả năng của hệ số.

Khi các tên biến số ứng viên được hiển thị trên vùng hiển thị biến số của ứng viên hệ số thay đổi trạng thái 113, (1) chúng được liệt kê theo thứ tự giảm dần của tổng tất cả các phần tham gia của hai dữ liệu thống kê (các dữ liệu thống kê Q và T²), (2) chúng được xếp hạng theo thứ tự giảm dần của phần tham gia

của các dữ liệu thống kê tương ứng và được liệt kê theo thứ tự giảm dần của tổng tất cả, hoặc (3) chỉ các biến số mà các phần tham gia của nó có dữ liệu thống kê tương ứng được cấp bởi, chẳng hạn 2σ hoặc 3σ hoặc nhiều hơn ba có liên hệ với các thay đổi của các giá trị của các phần tham gia thông thường, được trích, và được liệt kê theo thứ tự giảm dần dựa vào tiêu chuẩn (1) hoặc (2) nêu trên, như theo phương án thứ hai nêu trên.

Lưu ý rằng phương án này đã được mô tả các hoạt động khi có nhiều (ba hoặc nhiều hơn ba) biến số quan trọng của quy trình. Thậm chí dữ liệu chuẩn đoán là dữ liệu thống kê như là dữ liệu thống kê Q và dữ liệu thống kê T^2 , nếu có ba hoặc nhiều hơn ba dữ liệu thống kê, thì cùng quy trình xử lý hiển thị như ở phương án này có thể được thực hiện.

Theo thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án này, khi sự phát hiện lỗi được đánh giá bằng cách sử dụng ba hoặc nhiều hơn ba dữ liệu chuẩn đoán hoặc các biến số quan trọng, người vận hành không cần giám sát một cách đồng thời nhiều màn hình, mà người vận hành có thể giám sát một màn hình, vì vậy cho phép giám sát có hiệu quả hơn.

Thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án thực hiện thứ năm của sáng chế dưới đây sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Theo phương án này, bộ xử lý hiển thị 18 được tạo cấu hình để hiển thị màn hình chính chuẩn đoán lỗi AM và màn hình phụ chuẩn đoán lỗi như cần kề nhau. Chẳng hạn, khi màn hình chính chuẩn đoán lỗi AM, màn hình chính chuẩn đoán lỗi 40 của thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án thứ nhất nêu trên có thể được hiển thị. Ngoài ra, như màn hình phụ chuẩn đoán lỗi AS, màn hình chính chuẩn đoán lỗi 60 của thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án thứ hai nêu trên có thể được hiển thị.

Fig.20 thể hiện ví dụ về màn hình hiển thị kề nhau của màn hình chính chuẩn đoán lỗi AM và màn hình phụ chuẩn đoán lỗi AS. Màn hình chính chuẩn đoán lỗi AM có cùng cấu hình như cấu hình của màn hình chính chuẩn đoán lỗi

60 của thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án thứ hai nêu trên. Màn hình phụ chuẩn đoán lỗi sẽ bao gồm đồ thị xu hướng dữ liệu thống kê Q , T^2 đồ thị xu hướng dữ liệu thống kê, và nút ấn phóng to 200.

Nếu người vận hành quy trình nhấp nút ấn phóng to 200 bằng thao tác, chẳng hạn chuột 14, thì các nội dung hiển thị của màn hình chính chuẩn đoán lỗi AM và màn hình phụ chuẩn đoán lỗi sẽ được thay thế. Lưu ý rằng, màn hình chính chuẩn đoán lỗi AM và màn hình phụ chuẩn đoán lỗi sẽ có thể được tạo cấu hình bằng cách kết hợp các màn hình chính chuẩn đoán lỗi của các thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo các phương án từ thứ nhất đến thứ tư.

Trong thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp, chẳng hạn, khi sự phát hiện lỗi sử dụng các biến số quan trọng của quy trình được dùng như màn hình chính chuẩn đoán lỗi AM, và khi tính bất thường được phát hiện trên màn hình này, thì các biến số ứng viên của hệ số có tính bất thường được hiển thị với màu đỏ, chẳng hạn vùng hiển thị biến số của ứng viên hệ số thay đổi trạng thái.

Mặt khác, khi tính bất thường được phát hiện trong dữ liệu thống kê Q hoặc T^2 được hiển thị trên màn hình phụ chuẩn đoán lỗi AS, các ứng viên biến số của hệ số có tính bất thường trên vùng hiển thị biến số của ứng viên hệ số thay đổi trạng thái được hiển thị với màu vàng (nó có thể có màu khác với màu chỉ báo các ứng viên biến số của hệ số có tính bất thường trước đó).

Vì để hiển thị kề nhau của màn hình phát hiện lỗi bằng cách sử dụng các biến số quan trọng của quy trình và hiển thị kề nhau bằng cách sử dụng các dữ liệu thống kê Q và T^2 , màn hình được giám sát bởi người vận hành quy trình với mức độ quan tâm cao nhất có thể được hiển thị ở tâm của bộ hiển thị DYP là màn hình chính chuẩn đoán lỗi AM, và màn hình khác có thể được hiển thị ở, chẳng hạn góc (góc trên bên phải, góc trên bên trái, góc dưới bên trái, góc dưới bên phải, hoặc dạng tương tự) của màn hình hiển thị như màn hình phụ chuẩn đoán lỗi AS nhỏ.

Khi nút ấn phóng to 200 được trang bị cho màn hình phụ chuẩn đoán lỗi như vậy và người vận hành nhấp nút ấn này bằng cách sử dụng bộ đầu vào như là chuột 14, thì màn hình phụ chuẩn đoán lỗi sẽ có thể được phóng to để điều chỉnh sự cân bằng giữa hai màn hình. Trong trường hợp này, tốt hơn là cấu hình màn hình chính chuẩn đoán lỗi AM và màn hình phụ chuẩn đoán lỗi như được xếp kề nhau và được hiển thị ở các vị trí bên phải hoặc bên trái hoặc các vị trí bên trên và bên dưới.

Hơn nữa, màn hình chính chuẩn đoán lỗi AM và màn hình phụ chuẩn đoán lỗi sẽ không được cố định, và tốt hơn là để người vận hành nhà máy chọn màn hình cần được dùng như màn hình chính chuẩn đoán lỗi AM và chọn sử dụng như màn hình phụ chuẩn đoán lỗi nếu cần.

Theo thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án này, người vận hành nhà máy có thể giám sát trạng thái bất thường có thể xuất hiện ở các biến số quan trọng cần được chú ý tập trung, và ký hiệu tính bất thường bất kỳ mà có thể xuất hiện ở cùng một nhà máy có thể được biểu thị đồng thời cho người vận hành nhà máy.

Trái lại, người vận hành nhà máy có thể thực hiện quản lý hoạt động của nhà máy trong khi luôn luôn giám sát ký hiệu tính bất thường bất kỳ mà xuất hiện trong nhà máy, và đồng thời xác nhận xem có hay không tính bất thường xuất hiện ở biến số quan trọng theo mối quan tâm của người vận hành nhà máy.

Trong trường hợp khác, thông tin tính bất thường có thể xuất hiện ở nhà máy có thể được giám sát trong khi đang được phân biệt theo mức độ quan trọng, và người vận hành nhà máy có thể tính đến biện pháp giải quyết linh hoạt theo mức độ quan trọng của ký hiệu tính bất thường.

Thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án thực hiện thứ sáu của sáng chế dưới đây sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Fig.21 thể hiện ví dụ về màn hình chính chuẩn đoán lỗi 120 của thiết bị giám sát trạng thái quy trình theo phương án này. Màn hình chính chuẩn đoán lỗi 120 được tạo cấu hình để hiển thị một cách song song dữ liệu thống kê Q

hoặc T^2 và biến số quan trọng ở các vị trí phía trên và phía dưới trên một đồ thị xu hướng.

Chẳng hạn, dữ liệu cần chủ yếu giám sát (chẳng hạn, biến số quan trọng của quy trình) có thể được hiển thị là đồ thị xu hướng bình thường, và dữ liệu cần được giám sát bổ sung (chẳng hạn, dữ liệu thống kê Q hoặc T^2) có thể được hiển thị trên đồ thị xu hướng giảm dần thu được bằng cách đảo ngược theo phương thẳng đứng đồ thị ban đầu. Khi số lượng của dữ liệu thống kê hoặc các biến số quan trọng của quy trình được dùng khi phát hiện lỗi được giới hạn vào một hoặc hai, thì có lợi khi hiển thị song song dữ liệu này ở các vị trí phía trên và phía dưới sẽ được đảo ngược so với trục thời gian trong một vùng vẽ đồ thị.

Trong thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án này, khi tính bất thường được phát hiện trong biến số quan trọng của quy trình bất kỳ hoặc dữ liệu thống kê Q hoặc T^2 , thì các biến số của ứng viên hệ số có tính bất thường được liệt kê. Trong trường hợp này, tốt hơn là xác định tính bất thường được phát hiện trong biến số quan trọng của quy trình từ đó được phát hiện trong các dữ liệu thống kê Q và T^2 .

Chẳng hạn, đồ thị xu hướng của biến số quan trọng của quy trình và ngưỡng THX có thể được hiển thị theo màu thứ nhất, và đồ thị xu hướng dữ liệu thống kê Q hoặc T^2 và ngưỡng THY có thể được hiển thị theo màu thứ hai khác với màu thứ nhất, các biến số ứng viên, được hiển thị trên vùng hiển thị biến số của ứng viên hệ số thay đổi trạng thái 123 và được phát hiện dựa vào biến số quan trọng của quy trình, có thể được hiển thị theo màu thứ nhất, và vùng hiển thị biến số được phát hiện dựa vào dữ liệu thống kê Q hoặc T^2 có thể được hiển thị theo màu thứ hai.

Theo thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án này, người vận hành nhà máy có thể giám sát trạng thái bất thường mà có thể xuất hiện ở biến số quan trọng cần chủ yếu được giám sát, và ký hiệu tính bất thường bất kỳ mà có thể xuất hiện trong cùng nhà máy có thể đồng thời được biểu thị cho người vận hành nhà máy.

Trái lại, người vận hành nhà máy có thể thực hiện sự quản lý hoạt động của nhà máy trong khi luôn luôn giám sát ký hiệu tính bất thường bất kỳ mà có thể xuất hiện trong nhà máy, và xác nhận xem có hay không tính bất thường xuất hiện ở biến số quan trọng xét theo người vận hành nhà máy.

Trong trường hợp khác, thông tin tính bất thường có thể xuất hiện trong nhà máy có thể được giám sát trong khi đang được phân biệt theo mức độ quan trọng, và người vận hành nhà máy có thể tính đến biện pháp giải quyết linh hoạt theo mức độ quan trọng của ký hiệu tính bất thường.

Thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án thực hiện thứ bảy của sáng chế dưới đây sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Fig.22 thể hiện một ví dụ về màn hình chính chuẩn đoán lỗi 130 của thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án này. Màn hình chính chuẩn đoán lỗi 130 bao gồm trường chọn mô hình 131, vùng thiết lập tiêu chuẩn đánh giá thay đổi trạng thái 132A, 132B, 132C, vùng hiển thị thông tin kích hoạt phát hiện thay đổi trạng thái 133 hiển thị đồ thị xu hướng của giá trị đo xác định trước và tính bất thường của dữ liệu thống kê, trường liên kết thay đổi điều kiện hiển thị 135, trường liên kết tính bất thường trước đó 136, trường liên kết hiển thị đồ thị xu hướng của biến số của hệ số thay đổi trạng thái 137, và trường liên kết hiển thị hệ số hiệu chỉnh biến số ứng viên 138.

Vùng thiết lập tiêu chuẩn đánh giá thay đổi trạng thái 132A, 132B, 132C bao gồm hộp đầu vào 132A được dùng để đưa vào ngưỡng dữ liệu thống kê Q, hộp đầu vào 132B được dùng để đưa vào ngưỡng dữ liệu thống kê T^2 , và nút ấn thay đổi ngưỡng 132C. Khi người dùng đưa vào các giá trị cho các hộp đầu vào 132A và 132B, và chọn nút ấn thay đổi ngưỡng 132C bởi, chẳng hạn chuột 14, các ngưỡng dữ liệu thống kê Q và T^2 được thay đổi để đưa vào các giá trị bởi người dùng.

Theo phương án này, đồ thị xu hướng biểu thị sự biến đổi định kỳ theo thời gian của các giá trị đo của chất lượng nước, đường giá trị tham chiếu của giá trị đo, và các đồ thị chỉ báo các tính bất thường thống kê được hiển thị trên

vùng đồ thị chung. Các đồ thị chỉ báo tính bất thường thống kê được hiển thị trên đồ thị xu hướng ở thời điểm khi các dữ liệu thống kê Q hoặc T^2 vượt quá ngưỡng. Quanh vùng đồ thị giá trị đo chất lượng nước hiện hành, giá trị tham chiếu chất lượng nước, giá trị thống kê Q , và giá trị thống kê T^2 được hiển thị.

Trên Fig.22, chất lượng nước ở thời điểm phát hiện lỗi T nhỏ hơn 0,5 mg/lít, và giảm xuống dưới giá trị tham chiếu chất lượng nước = 1,0 mg/lít. Tức là, trên vùng hiển thị thông tin kích hoạt phát hiện thay đổi trạng thái 133 được thể hiện trên Fig.22, vì mục có liên quan khác suy giảm trước khi chất lượng nước suy giảm, nên ký hiệu của sự suy giảm chất lượng nước có thể được phát hiện.

Theo thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án này, trước khi trạng thái của quy trình công nghiệp suy giảm, ký hiệu của nó có thể được phát hiện theo cách này. Vì vùng hiển thị thông tin kích hoạt phát hiện thay đổi trạng thái 133 biểu thị, chẳng hạn, giá trị đo được chọn bởi người dùng và dữ liệu thống kê ở cùng thời điểm, nên người dùng có thể phát hiện có hiệu quả tính bất thường trong khi các mục giám sát được yêu cầu đối với việc quản lý hoạt động của nhà máy.

Fig.23 thể hiện ví dụ khác về đồ thị xu hướng của giá trị đo được hiển thị trên vùng hiển thị thông tin kích hoạt phát hiện thay đổi trạng thái 133. Trên Fig.23, các giá trị dự báo của giá trị đo được biểu thị. Các giá trị dự báo của mục cần được giám sát có thể được trích từ, chẳng hạn dữ liệu của các trường hợp tương tự trước đó dựa vào dữ liệu thống kê của các ứng viên hệ số được trích, để biểu thị các giá trị dự báo. Theo cách này, người dùng có thể nhanh chóng xác định biện pháp giải quyết để giải quyết tính bất thường, vì thế cải thiện tính an toàn của các hoạt động của nhà máy.

Fig.24 thể hiện ví dụ khác nữa về đồ thị xu hướng của giá trị đo được hiển thị trên vùng hiển thị thông tin kích hoạt phát hiện thay đổi trạng thái 133. Trên Fig.24, các giá trị được trích từ dữ liệu ở các trường hợp tương tự, để biểu thị các giá trị lớn nhất và nhỏ nhất tương ứng của các giá trị dự báo là các giới hạn

trên và dưới. Khi các giá trị dự báo của giá trị đo được hiển thị theo cách này, độ an toàn của các hoạt động của nhà máy có thể được cải thiện.

Fig.25 thể hiện ví dụ về màn hình hiển thị xu hướng của biến số ứng viên 137A khi tính bất thường đã xảy ra. Màn hình hiển thị xu hướng của biến số ứng viên 137A hiển thị các đồ thị xu hướng của các biến số ứng viên của tính bất thường theo thứ tự giảm dần của phần tham gia. Chẳng hạn, các đồ thị xu hướng G1 của các biến số ứng viên được hiển thị cần được kê nhau lật lượt từ phía trên của bộ hiển thị DYP theo thứ tự giảm dần của phần tham gia. Trên Fig.25, ba đồ thị, tức là đồ thị xu hướng “2-2 anoxic ORP”, đồ thị xu hướng “Tốc độ dòng chảy”, và đồ thị xu hướng “Nồng độ phospho dòng thải” được hiển thị cần kê nhau từ trên xuống trên bộ hiển thị DYP theo thứ tự giảm dần của phần tham gia. Trong trường hợp này, khi các phần tham gia của các biến số ứng viên được cập nhật, thứ tự hiển thị của các đồ thị xu hướng G1 cũng được cập nhật.

Khi người dùng phát hiện sự xuất hiện của tính bất thường từ vùng hiển thị thông tin kích hoạt phát hiện thay đổi trạng thái 133 trên màn hình chính chuẩn đoán lỗi 130, thì người vận hành chọn trường liên kết hiển thị xu hướng biến số ứng viên 137 bằng cách sử dụng, chẳng hạn chuột 14 để hiển thị màn hình hiển thị xu hướng của biến số ứng viên 137A.

Như được mô tả trên đây, phương án này không chỉ có thể thực hiện phát hiện lỗi (cảnh báo tính bất thường) trên màn hình chính chuẩn đoán lỗi 130 mà còn có thể biểu thị các ứng viên hệ số (chỉ dẫn hệ số) từ màn hình hiển thị xu hướng của biến số ứng viên 137A. Người dùng có thể giám sát các thay đổi từng thời điểm một của các biến số đo của các ứng viên hệ số được trích để xác định trường hợp, và có thể xác định biện pháp giải quyết để giải quyết tính bất thường.

Fig.26 thể hiện ví dụ khác về màn hình hiển thị xu hướng của biến số ứng viên 137A. Vì màn hình hiển thị xu hướng của biến số ứng viên 137A được thể hiện trên Fig.25 hiển thị các ứng viên hệ số được trích theo thứ tự giảm dần

phần tham gia, nên các mục cần được hiển thị đều được cập nhật khi các thứ tự của chúng bị thay đổi.

Trái lại, màn hình hiển thị xu hướng của biến số ứng viên 137B được tạo cấu hình để hiển thị một cách liên tục các đồ thị xu hướng G2 của các biến số của ứng viên hệ số xác định trước không cập nhật phụ thuộc vào độ lớn của các phần tham gia. Màn hình hiển thị xu hướng của biến số ứng viên 137B hiển thị, chẳng hạn, các đồ thị xu hướng G2 của các biến số của ứng viên hệ số với các phần tham gia lớn nhất khi phát hiện có tính bất thường, và các đồ thị xu hướng G1 của các biến số của ứng viên hệ số với phần tham gia lớn hơn, chúng được trích từ các biến số ứng viên khác với các biến số của hệ số liên tục. Các đồ thị xu hướng G2 cũng được hiển thị ở thời điểm tiếp theo như các biến số của hệ số liên tục.

Theo cách này, khi các đồ thị xu hướng G2 của các biến số của ứng viên hệ số xác định trước được hiển thị liên tục không được cập nhật phụ thuộc vào các độ lớn của các phần tham gia, các mục cần được hiển thị liên tục được cập nhật ngay sau khi thứ tự của chúng được thay đổi dựa vào các độ lớn của các phần tham gia, và các đồ thị xu hướng G2 liên tục được hiển thị.

Do đó, người dùng có thể giám sát các biến số của hệ số liên tục một cách độc lập có thứ tự thay đổi dựa vào các độ lớn của các phần tham gia, và có thể quan sát sự thay đổi theo từng thời điểm của các biến số đo của các ứng viên hệ số được trích để xác định được trường hợp cụ thể, vì thế xác định được biện pháp giải quyết để giải quyết tính bất thường.

Fig.27 thể hiện ví dụ khác về màn hình hiển thị xu hướng của biến số ứng viên. Trên màn hình hiển thị xu hướng của biến số ứng viên 137C, các nút ấn hiển thị liên tục BT dùng để thiết lập màn hình hiển thị các đồ thị xu hướng G2 của các biến số của hệ số liên tục, và đánh dấu các hệ số chỉ báo với các phần tham gia lớn cũng được hiển thị trên màn hình hiển thị của màn hình hiển thị xu hướng của biến số ứng viên 137B được thể hiện trên Fig.26.

Khi người vận hành nhà máy chọn từng nút ẩn hiển thị liên tục BT trên màn hình hiển thị xu hướng của biến số ứng viên 137C bằng cách sử dụng, chẳng hạn chuột 14, thì người vận hành có thể thiết lập đồ thị xu hướng G1 của biến số của ứng viên hệ số làm đồ thị xu hướng G2 của biến số ứng viên liên tục. Ngoài ra, vì các dấu hiệu MK chỉ báo có hay không hiển thị các phần tham gia của các biến số ứng viên được hiển thị là lớn trong vùng lân cận của các đồ thị xu hướng G1 và G2, người dùng có thể đánh giá mục chú thích dựa vào sự có mặt/không có mặt của dấu hiệu MK.

Fig.28 thể hiện ví dụ khác về màn hình hiển thị xu hướng của biến số ứng viên. Màn hình hiển thị xu hướng của biến số ứng viên 137D thiết lập các mục mà được thiết lập từ trước như các biến số được cố định, và hiển thị các đồ thị xu hướng G3 của các biến số cố định và các đồ thị xu hướng G1 của các biến số của ứng viên hệ số.

Các biến số cố định là các mục mà được thiết lập từ trước theo quy trình và nhà máy cần được giám sát bởi thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp. Trong thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp giám sát quy trình và nhà máy mà các mục ghi chú của nó được định rõ từ trước, người vận hành nhà máy có thể hiển thị các đồ thị xu hướng G3 của các mục ghi chú không cần chọn các mục cần được hiển thị một cách liên tục trên màn hình hiển thị xu hướng của biến số ứng viên 137D. Ngoài ra, vì các dấu hiệu MK chỉ báo có hay không hiển thị các phần tham gia của các biến số ứng viên được hiển thị là lớn, người vận hành nhà máy có thể đánh giá mục ghi chú dựa vào sự có mặt/không có mặt của các dấu hiệu MK.

Fig.29 thể hiện ví dụ khác về màn hình hiển thị xu hướng của biến số ứng viên. Khi tính bất thường đã xuất hiện trong hệ thống nhất định, màn hình hiển thị xu hướng của biến số ứng viên 137E hiển thị các biến số đo của hệ thống cùng vận hành như các ứng viên của hệ số.

Chẳng hạn, trên màn hình hiển thị xu hướng của biến số ứng viên 137E, khi tính bất thường đã xuất hiện trong hệ thống 2-2, các đồ thị xu hướng của các

giá trị đo của hệ thống 2-1 có liên quan đến hệ thống 2-2 cũng được hiển thị như các ứng viên hệ số cùng vận hành. Màn hình hiển thị xu hướng của biến số ứng viên 137E bao gồm ba đồ thị xu hướng G1 của các ứng viên hệ số (2-2 anoxic ORP, nồng độ phospho dòng thải, và 2-2 nồng độ bùn trở lại), và hai đồ thị xu hướng G4 của các ứng viên hệ số cùng vận hành (2-1 anoxic ORP và 2-1 nồng độ bùn trở lại) của hệ thống 2-1.

Theo cách này, các mục liên quan của hệ thống cùng vận hành hoặc dạng tương tự đều được cho phép cần được giám sát đồng thời với các biến số ứng viên của hệ thống trong đó tính bất thường đã xảy ra. Vì thế, không chỉ phát hiện lỗi (cảnh báo bất thường) được thực hiện, mà cả màn hình hiển thị xu hướng của biến số ứng viên 137E có thể biểu thị các ứng viên hệ số và các ứng viên hệ số cùng vận hành (chỉ dẫn hệ số). Người dùng giám sát từng thời điểm của các ứng viên hệ số được trích và các ứng viên hệ số cùng vận hành để xác định trường hợp lỗi cụ thể, vì thế xác định biện pháp giải quyết để giải quyết tính bất thường.

Thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án thực hiện thứ tám của sáng chế dưới đây sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Bộ tính 16 của thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án này bao gồm bộ phân tích hệ số 16B và bộ đầu vào mục biến số 16C ngoài bộ thiết lập mô hình chuẩn đoán 16A được thể hiện trên Fig.30.

Bộ thiết lập mô hình chuẩn đoán 16A thu được các biến số đo từ cơ sở dữ liệu 20, và tính ma trận hiệp biến của phân tích thành phần cơ bản. Fig.31 thể hiện ma trận $P(i, j)$ làm ví dụ về ma trận hiệp biến. Ma trận hiệp biến P là một ví dụ bao gồm 20 thành phần cơ bản và 25 hệ số dựa vào sự phân tích thành phần cơ bản.

Bộ đầu vào mục biến số 16C có thể được tạo cấu hình để đưa vào, chẳng hạn, khi tính bất thường của quy trình công nghiệp đã xảy ra, biến số đo gây ra tính bất thường, và các biến số đo có các phần tham gia thống kê lớn đối với tính bất thường là các mục giám sát của tính bất thường của quy trình công nghiệp. Theo cách khác, bộ đầu vào mục biến số 16C có thể được tạo cấu hình để cho

phép người dùng đưa vào các mục có sự tăng cần được giám sát như các mục giám sát bằng cách thao tác bộ đầu vào như là chuột 14 hoặc bàn phím 12. Một hoặc nhiều biến số đo có thể là đầu vào như các mục giám sát.

Bộ phân tích hệ số 16B tiếp nhận ma trận hiệp biến P của quá trình phân tích thành phần cơ bản, nó được xây dựng sẵn bởi bộ thiết lập mô hình chuẩn đoán 16A, và các mục giám sát đưa vào bởi bộ đầu vào mục biến số 16C, và đưa ra các kết quả phân tích. Kết quả phân tích đầu ra từ bộ phân tích hệ số 16B đưa ra đến bộ xử lý hiển thị 18. Bộ xử lý hiển thị 18 tiếp nhận kết quả phân tích, và đưa ra tín hiệu cần thiết để hiển thị kết quả phân tích trên bộ hiển thị DYP tới bộ hiển thị DYP.

Ví dụ về sự hoạt động của bộ phân tích hệ số 16B bây giờ sẽ được mô tả. giả thiết rằng ma trận hiệp biến P của quá trình phân tích thành phần cơ bản được tính bởi bộ thiết lập mô hình chuẩn đoán 16A là, chẳng hạn ma trận $P(i, j)$ được thể hiện trên Fig.31. Ngoài ra, giả thiết rằng mục có tính bất thường của quy trình công nghiệp đã cho bởi bộ đầu vào mục biến số 16C là mục thứ k.

Lúc này, chẳng hạn bộ phân tích hệ số 16B tính kết quả phân tích được kết hợp với mục thứ k như sau.

Các thành phần $P(i, k)$ ($i=1, \dots, 20$) lớn hơn, chẳng hạn $1/25$ là giá trị trung bình của 25 các mục, tức là chúng thỏa mãn:

$$P(i, k) > 1/25$$

được trích từ các thành phần cơ bản từ thứ nhất đến thứ hai mươi. Chẳng hạn, giả thiết rằng $i = 2, 5, 8$, và 14 được chọn. Vector thành phần hiệu dụng P' được kết hợp với mục thứ k được tính mới là trung bình được tổng hợp của bốn thành phần từ các giá trị của các thành phần thứ hai, thứ năm, thứ tám và thứ mười bốn là:

$$P' = [p'(1), p'(2), \dots, p'(k), \dots, p'(25)]$$

$$p'(1) = 1/4 \times \{P(2, 1) + P(5, 1) + P(8, 1) + P(14, 1)\}$$

$$p'(2) = 1/4 \times \{P(2, 2) + P(5, 2) + P(8, 2) + P(14, 2)\}$$

:

:

$$p'(k) = 1/4 \times \{P(2,k) + P(5,k) + P(8,k) + P(14,k)\}$$

:

$$p'(25) = 1/4 \times \{P(2,25) + P(5,25) + P(8,25) + P(14,25)\}$$

Các mục với các giá trị thành phần lớn của vector thành phần hiệu dụng P' là các mục có quan hệ chặt chẽ với mục thứ k có tính bất thường của quy trình công nghiệp cần được phát hiện. Bộ xử lý hiển thị 18 đưa ra vector thành phần hiệu dụng P' là kết quả phân tích. Khi bộ xử lý hiển thị 18 tiếp nhận vector thành phần hiệu dụng P' là kết quả phân tích, thì nó đưa ra tín hiệu cần để hiển thị, dựa vào kết quả phân tích, đồ thị, được tạo ra bằng cách bố trí các đồ thị của các thành phần theo đường tròn để có hướng xuyên tâm là giá trị thành phần, tới bộ hiển thị DYP.

Fig.32 thể hiện một ví dụ hiển thị về kết quả phân tích hệ số. Fig.32 hiển thị đồ thị đường tròn G1, được tạo ra bằng cách bố trí các đồ thị của các thành phần theo đường tròn để có hướng xuyên tâm là giá trị thành phần, dựa vào kết quả phân tích khi thực hiện việc phân tích hệ số để có nồng độ phospho trong nước thải là mục (mục thứ k) của tính bất thường của quy trình công nghiệp cần được phát hiện. Đồ thị đường tròn G1 này hiển thị các đồ thị của các giá trị thành phần cơ bản và các tên của thành phần cơ bản. Điều này chứng minh rằng “2-Tốc độ dòng phân phối hệ thống”, “Số 1 anoxic ORP”, “Số 1 lượng phun PAC”, “Số 2 anoxic ORP”, và “Số 2 lượng phun PAC” có quan hệ chặt chẽ với tính bất thường của nồng độ phospho trong nước thải.

Như được thể hiện trên Fig.32, các giá trị của các mục, mà bằng hoặc nhỏ hơn giá trị trung bình ($1/25$ trong trường hợp này), không được hiển thị, vì thế cho phép người dùng xác định các mục có các giá trị lớn, tức là các mục có quan hệ chặt chẽ hơn.

Fig.33 thể hiện ví dụ khác về kết cấu của bộ tính 16. Như được thể hiện trên Fig.33, bộ tính 16 còn bao gồm bộ sắp xếp mục 16D và bộ đầu vào thứ tự mục 16E. Thứ tự sắp xếp các mục được đưa vào bộ đầu vào thứ tự mục 16E khi

người vận hành nhà máy thao tác bộ đầu vào như là bàn phím 12 hoặc chuột 14. Chẳng hạn, thứ tự của các mục quản lý quan trọng, thứ tự này được thiết lập từ trước, thứ tự của các mục có các giá trị lớn, và các thứ tự khác tùy ý là được đưa vào bộ đầu vào thứ tự mục 16E.

Bộ sắp xếp mục 16D sắp xếp thứ tự của các thành phần theo vectơ thành phần hiệu dụng P' theo thứ tự mục được cấp từ bộ đầu vào thứ tự mục 16E, và đưa ra vectơ được sắp xếp làm kết quả phân tích. Kết quả phân tích đưa ra từ bộ sắp xếp mục 16D được cấp tới bộ xử lý hiển thị 18. Khi tiếp nhận vectơ thành phần hiệu dụng P' làm kết quả phân tích, bộ hiển thị 18 hiển thị kết quả phân tích làm đồ thị của các thành phần cơ bản trên màn hình chuẩn đoán lỗi của bộ hiển thị DYP.

Fig.34 thể hiện ví dụ hiển thị khi kết quả phân tích trong đó thứ tự mục được sắp xếp được hiển thị. Fig.34 thể hiện, chẳng hạn đồ thị tròn G2, được tạo ra bằng cách bố trí các thành phần theo đường tròn để có hướng xuyên tâm là giá trị thành phần, dựa vào kết quả phân tích trong đó các mục được sắp xếp theo thứ tự giảm dần của giá trị. Khi kết quả phân tích được hiển thị bằng cách sắp xếp các mục theo thứ tự giảm dần của giá trị, người dùng có thể đánh giá dễ dàng hơn rằng “2-Tốc độ dòng phân phối hệ thống”, “Số 1 anoxic ORP”, “Số 1 lượng phun PAC”, “Số 2 anoxic ORP”, và “Số 2 lượng phun PAC” có quan hệ chặt chẽ với tính bất thường của nồng độ phospho trong nước thải.

Hệ thống điều khiển giám sát thông thường giám sát các xu hướng của các biến số quy trình được chọn theo đánh giá của chính người vận hành nhà máy. Tuy nhiên, theo thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án này, các biến số quy trình cần được giám sát, nó gây ra sự thay đổi trạng thái của quy trình, có thể được xác định cho người vận hành, vì thế cho phép người vận hành phát hiện một cách dễ dàng sự thay đổi trạng thái của nhà máy. Vì thế, người vận hành có thể xác định ký hiệu tính bất thường trong nhà máy sớm hơn, và có thể nhanh chóng xác định biện pháp giải quyết để giải quyết sự thay đổi trạng thái của bề mặt.

Trong thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án thứ tám, các mục hệ số mà có quan hệ chặt chẽ với mục có tính bất thường của quy trình công nghiệp cần được phát hiện có thể được phân biệt chỉ bằng nhìn nhanh. Vì thế, khi các hệ số được trích, người vận hành có thể đánh giá khả năng xuất hiện tính bất thường trong mục có tính bất thường của quy trình công nghiệp cần được phát hiện.

Người vận hành kiểm tra kết quả phân tích để dễ dàng đánh giá có hay không tính bất thường của quy trình công nghiệp cần được phát hiện có thể được phát hiện bằng cách sử dụng mô hình chuẩn đoán.

Kết quả là, nhà máy có thể được vận hành có hiệu quả, vì thế cho phép các vận hành nhà máy bởi số lượng nhỏ người vận hành, bằng việc giám sát tập trung của các nhà máy được phân tán ở các khu vực khác nhau, hoặc vận hành bởi những người vận hành thiếu kinh nghiệm.

Lưu ý rằng, chẳng hạn thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án thứ tám bao gồm bộ tính 16, nó bao gồm bộ đầu vào mục biến số 16C. Khi các biến số đo quan trọng cần được giám sát bởi người vận hành được thiết lập từ trước theo mục tiêu giám sát hoặc dạng tương tự, thì bộ đầu vào mục biến số 16C có thể được loại bỏ. Ngay cả trong trường hợp này, cùng hiệu quả như các phương án nêu trên vẫn có thể đạt được.

Thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án này bao gồm bộ tính, nó bao gồm bộ đầu vào thứ tự mục 16E. Khi thứ tự của các thành phần ở kết quả phân tích được thiết lập từ trước phù hợp với mục tiêu giám sát hoặc dạng tương tự, bộ đầu vào thứ tự mục 16E có thể được loại bỏ. Ngay cả trong trường hợp này, vẫn có thể đạt được cùng hiệu quả như các phương án nêu trên.

Như được mô tả trên đây, thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo phương án này có thể cung cấp thông tin về các biến số quy trình cần được giám sát, biến số gây ra sự thay đổi trạng thái quy trình công nghiệp, cho người vận hành, vì thế cho phép người vận hành dễ dàng phát hiện sự thay

đổi trạng thái của nhà máy. Vì vậy, người vận hành có thể xác định ký hiệu tính bất thường trong nhà máy một cách sớm hơn, và có thể nhanh chóng xác định được biện pháp giải quyết để giải quyết sự thay đổi trạng thái của nhà máy. Kết quả là, nhà máy có thể được vận hành một cách có hiệu quả, vì thế cho phép vận hành nhà máy bởi số lượng nhỏ người vận hành, bằng cách giám sát tập trung nhà máy được phân tán đến nhiều khu vực, hoặc được vận hành bởi những người vận hành (những người dùng) thiếu kinh nghiệm.

Tức là, theo thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp của mỗi phương án từ phương án thứ nhất đến phương án thứ tám, các đề mục của các biến quy trình bao gồm hàng trăm đến hàng nghìn mục cần được tập trung và được giám sát được hỗ trợ trực tuyến dựa vào phương pháp giám sát thông thường bằng cách sử dụng dữ liệu định kỳ theo thời gian của các biến số quy trình, còn được gọi là các đồ thị xu hướng, nhờ đó hỗ trợ người dùng thực hiện một cách nhanh chóng việc chuẩn đoán lỗi của mục tiêu giám sát.

Kết quả là, người vận hành có thể sớm xác định ký hiệu tính bất thường trong nhà máy, và có thể nhanh chóng xác định biện pháp giải quyết để giải quyết sự thay đổi trạng thái của nhà máy trong khi đảm bảo hoạt động của hệ thống điều khiển giám sát bình thường.

Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp bao gồm: môđun ghi được tạo cấu hình để ghi các giá trị của các biến số đo có được từ mục tiêu giám sát; bộ tính bao gồm bộ thiết lập mô hình chuẩn đoán được tạo cấu hình để tính mô hình chuẩn đoán dựa vào mối ràng buộc giữa các biến số đo, và bộ phân tích hệ số được tạo cấu hình để trích các thành phần có mối ràng buộc cao với mục biến số đo đầu vào từ mô hình chuẩn đoán và đưa ra kết quả phân tích; và bộ xử lý hiển thị được tạo cấu hình để đưa vào kết quả phân tích, và đưa ra tín hiệu cần để hiển thị đồ thị được tạo ra bằng cách bố trí các đồ thị của các thành phần theo đường tròn để có hướng xuyên tâm như giá trị thành phần.

Thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp nêu trên có thể còn bao gồm bộ đầu vào mục biến số được tạo cấu hình để đưa vào biến số đo được dùng làm mục giám sát tới bộ phân tích hệ số.

Thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp nêu trên có thể còn bao gồm bộ tính chứa bộ sắp xếp mục được tạo cấu hình để sắp xếp các thành phần của kết quả phân tích của bộ phân tích hệ số, và đưa ra kết quả phân tích được sắp xếp tới bộ xử lý hiển thị.

Thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp nêu trên có thể còn bao gồm bộ tính chứa bộ đầu vào thứ tự mục được tạo cấu hình để đưa vào thứ tự bố trí của kết quả phân tích của bộ phân tích hệ số tới bộ sắp xếp mục.

Các sáng chế khác nhau có thể được tạo ra bằng các kết hợp một cách thích hợp các thành phần bộc lộ trong các phương án từ thứ nhất đến thứ tám. Chẳng hạn, một số thành phần có thể được loại ra khỏi các thành phần được mô tả trong các phương án. Hơn nữa, các thành phần theo các phương án khác có thể được kết hợp nếu cần. Trong mọi trường hợp đó, đều có thể thu được cùng hiệu quả như các phương án nêu trên.

Lưu ý rằng một số phương án thực hiện sáng chế đã được minh họa. Nhưng các phương án này được mô tả chỉ nhằm mục đích làm ví dụ, mà không nhằm giới hạn sáng chế. Các phương án này có thể được sửa đổi, thay thế mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Do đó, các phương án này và các sửa đổi đều không nằm ngoài phạm vi của sáng chế, và cũng được bao hàm trong các sáng chế được thể hiện trong phạm vi của yêu cầu bảo hộ.

Danh mục các ký hiệu chỉ dẫn

DYP: bộ hiển thị; TH1: ngưỡng dữ liệu thống kê Q; TH2: ngưỡng dữ liệu thống kê T^2 ; THA, THB: ngưỡng đánh giá; UL: giá trị giới hạn trên; LL: giá trị giới hạn dưới; AM: màn hình chính chuẩn đoán lỗi; AS: màn hình phụ chuẩn đoán lỗi; 10: giao diện người máy; 12: bàn phím; 14: chuột; 16: bộ tính; 18: bộ xử lý hiển thị; 20: cơ sở dữ liệu; 30: mục tiêu giám sát; 40: màn hình chính chuẩn đoán lỗi; 41: trường chọn mô hình; 42: vùng thiết lập tiêu chuẩn đánh giá thay đổi trạng thái; 42A, 42B: hộp đầu vào; 43: vùng hiển thị biến số của ứng viên hệ số thay đổi trạng thái; 44, 45: vùng hiển thị thông tin kích hoạt phát hiện thay đổi trạng thái; 46: trường liên kết thay đổi điều kiện hiển thị; 46A: màn hình thay đổi; 47: trường liên kết tính bất thường trước đó; 48: trường liên kết hiển thị đồ thị xu hướng của biến số của hệ số thay đổi trạng thái; 49: trường liên kết hiển thị hệ số hiệu chỉnh biến số ứng viên; G1, G2: đồ thị; 16A: bộ thiết lập mô hình chuẩn đoán; 16B: bộ phân tích hệ số; 16C: bộ đầu vào mục biến số; 16D: bộ sắp xếp mục; 16E: bộ đầu vào thứ tự mục.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp bao gồm:

bộ tính được tạo cấu hình để tính dữ liệu chuẩn đoán từ hai hay nhiều biến số đo có được từ mục tiêu giám sát, và phát hiện tính bất thường của mục tiêu giám sát từ dữ liệu chuẩn đoán; và

bộ xử lý hiển thị được tạo cấu hình để tạo ra dữ liệu hiển thị cần để hiển thị màn hình chính chuẩn đoán lỗi, màn hình chính chuẩn đoán lỗi bao gồm vùng hiển thị thông tin kích hoạt phát hiện thay đổi trạng thái dùng để hiển thị dữ liệu chuẩn đoán, trường thiết lập tiêu chuẩn đánh giá thay đổi trạng thái dùng để thiết lập tiêu chuẩn đánh giá cần để phát hiện sự thay đổi trạng thái trên vùng hiển thị thông tin kích hoạt phát hiện thay đổi trạng thái, và vùng hiển thị biến số của ứng viên hệ số thay đổi trạng thái dùng để liệt kê, khi tính bất thường của quy trình công nghiệp được phát hiện dựa vào dữ liệu chuẩn đoán trên vùng hiển thị thông tin kích hoạt phát hiện thay đổi trạng thái và tiêu chuẩn đánh giá được thiết lập trên trường thiết lập tiêu chuẩn đánh giá thay đổi trạng thái, các tên biến số của các biến số của ứng viên hệ số thay đổi trạng thái như các hệ số về tính bất thường.

2. Thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo điểm 1, trong đó màn hình chính chuẩn đoán lỗi còn bao gồm trường liên kết hiển thị đồ thị xu hướng của biến số của hệ số thay đổi trạng thái được dùng để chấp nhận chỉ dẫn hiển thị của đồ thị xu hướng của ít nhất một biến số của ứng viên hệ số thay đổi trạng thái được hiển thị trên vùng hiển thị biến số của ứng viên hệ số thay đổi trạng thái, và

bộ xử lý hiển thị được tạo cấu hình để tạo ra dữ liệu hiển thị cần để hiển thị màn hình hiển thị đồ thị xu hướng của biến số của ứng viên hệ số thay đổi trạng thái dùng để hiển thị đồ thị xu hướng của biến số của ứng viên hệ số thay đổi trạng thái, khi chỉ dẫn được đưa vào trường liên kết hiển thị đồ thị xu hướng của biến số của hệ số thay đổi trạng thái.

3. Thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo điểm 1, trong đó bộ tính được tạo cấu hình để sắp xếp, khi tính bất thường của quy trình công nghiệp được phát hiện dựa vào dữ liệu chuẩn đoán trên vùng hiển thị thông tin kích hoạt phát hiện thay đổi trạng thái và tiêu chuẩn đánh giá trên trường thiết lập tiêu chuẩn đánh giá thay đổi trạng thái, các biến số của ứng viên hệ số thay đổi trạng thái theo thứ tự giảm dần khả năng của hệ số, và bộ xử lý hiển thị được tạo cấu hình để tạo ra dữ liệu hiển thị cần để hiển thị các biến số của ứng viên hệ số thay đổi trạng thái theo thứ tự giảm dần khả năng của hệ số.

4. Thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo điểm 1, trong đó bộ tính bao gồm môđun được tạo cấu hình để tính dữ liệu thống kê dùng làm dữ liệu chuẩn đoán cần được hiển thị trên vùng hiển thị thông tin kích hoạt phát hiện thay đổi trạng thái theo sự phân tích đa biến, và

bộ xử lý hiển thị được tạo cấu hình để tạo ra dữ liệu hiển thị cần để hiển thị định kỳ theo thời gian dữ liệu thống kê trên vùng hiển thị thông tin kích hoạt phát hiện thay đổi trạng thái.

5. Thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo điểm 1, trong đó dữ liệu chuẩn đoán là biến số đo hoặc biến số được tạo ra từ các biến số đo.

6. Thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó vùng hiển thị thông tin kích hoạt phát hiện thay đổi trạng thái bao gồm đồ thị xu hướng của dữ liệu chuẩn đoán.

7. Thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo điểm 1, trong đó dữ liệu chuẩn đoán bao gồm dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai, và

vùng hiển thị thông tin kích hoạt phát hiện thay đổi trạng thái bao gồm vùng tọa độ hai chiều dùng để hiển thị các xu hướng theo thời gian của các đồ thị của dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai trên mặt phẳng tọa độ như quỹ tích.

8. Thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo điểm 7, còn bao gồm môđun thao tác được thao tác bởi người dùng,

trong đó bộ tính được tạo cấu hình để thiết lập tiêu chuẩn đánh giá được đưa ra bởi người dùng trên vùng tọa độ hai chiều nhờ việc thao tác môđun thao tác.

9. Thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo điểm 1, trong đó dữ liệu chuẩn đoán bao gồm ba hay nhiều hơn ba kiểu dữ liệu, và

vùng hiển thị thông tin kích hoạt phát hiện thay đổi trạng thái bao gồm biểu đồ radar trên đó ba hay nhiều hơn ba kiểu dữ liệu được vẽ.

10. Thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo điểm 1, trong đó màn hình chính chuẩn đoán lỗi bao gồm trường liên kết hiển thị hệ số hiệu chỉnh biến số ứng viên được dùng để chấp nhận chỉ dẫn hiển thị của đồ thị điểm của ít nhất hai biến số ứng viên của hệ số thay đổi trạng thái được hiển thị trên vùng hiển thị biến số của ứng viên hệ số thay đổi trạng thái, và

bộ xử lý hiển thị được tạo cấu hình để hiển thị đồ thị điểm của ít nhất hai biến số ứng viên của hệ số thay đổi trạng thái khi chỉ dẫn được đưa vào trường liên kết hiển thị hệ số hiệu chỉnh biến số ứng viên.

11. Thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo điểm 1, trong đó màn hình chính chuẩn đoán lỗi bao gồm trường liên kết hiển thị tính bất thường trước đó được dùng để chấp nhận chỉ dẫn hiển thị của các mẫu thông tin về các tính bất thường được phát hiện trước đó trên phạm vi xác định trước, và

bộ xử lý hiển thị được tạo cấu hình để hiển thị các mẫu thông tin về các tính bất thường được phát hiện trước đó khi chỉ dẫn được đưa vào trường liên kết hiển thị tính bất thường trước đó.

12. Thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo điểm 1, trong đó màn hình chính chuẩn đoán lỗi bao gồm trường liên kết thay đổi điều kiện hiển thị dùng để hiển thị màn hình cần để thay đổi chu kỳ hiển thị của dữ liệu chuẩn đoán trên vùng hiển thị thông tin kích hoạt phát hiện thay đổi trạng thái, và

bộ xử lý hiển thị được tạo cấu hình để hiển thị màn hình thay đổi điều kiện hiển thị khi chỉ dẫn được đưa vào trường liên kết thay đổi điều kiện hiển thị.

13. Thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo điểm 1, còn bao gồm môđun thao tác được thao tác bởi người dùng,

trong đó bộ tính được tạo cấu hình để cho phép người dùng thiết lập ngưỡng giới hạn làm tiêu chuẩn đánh giá cho dữ liệu chuẩn đoán trong trường thiết lập tiêu chuẩn đánh giá thay đổi trạng thái bằng việc kéo và thả ngưỡng giới hạn bằng cách sử dụng môđun thao tác.

14. Thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo điểm 1, trong đó bộ xử lý hiển thị được tạo cấu hình để tạo ra dữ liệu hiển thị cần để còn hiển thị màn hình phụ chuẩn đoán lỗi bố trí kề với màn hình chính chuẩn đoán lỗi, và

màn hình phụ chuẩn đoán lỗi được hiển thị với kích thước nhỏ hơn kích thước của màn hình chính chuẩn đoán lỗi.

15. Thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo điểm 1, trong đó dữ liệu chuẩn đoán bao gồm dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai, và

vùng hiển thị thông tin kích hoạt phát hiện thay đổi trạng thái bao gồm đồ thị xu hướng của dữ liệu thứ nhất và đồ thị xu hướng của dữ liệu thứ hai, mà được hiển thị đảo ngược nhau qua trục thời gian.

16. Thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo điểm 1, trong đó vùng hiển thị thông tin kích hoạt phát hiện thay đổi trạng thái bao gồm đồ thị xu hướng của biến số đo, và đồ thị được dùng để biểu thị sự phát hiện lỗi dựa vào dữ liệu chuẩn đoán, và được tạo cấu hình để hiển thị, khi tính bất thường được phát hiện dựa vào dữ liệu chuẩn đoán, đồ thị này trên đồ thị xu hướng của biến số đo.

17. Thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo điểm 16, trong đó bộ tính được tạo cấu hình để tính các giá trị dự báo của đồ thị xu hướng của biến số đo từ các mẫu thông tin về các tính bất thường được phát hiện trước đó, và bộ

xử lý hiển thị được tạo cấu hình để tạo ra dữ liệu hiển thị cần để hiển thị các giá trị dự báo.

18. Thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo điểm 16, trong đó bộ tính được tạo cấu hình để tính giá trị lớn nhất và giá trị nhỏ nhất của giá trị đo ở thời điểm xuất hiện tính bất thường từ các mẫu thông tin về các tính bất thường được phát hiện trước đó, và bộ xử lý hiển thị được tạo cấu hình để tạo ra dữ liệu hiển thị cần để hiển thị các giá trị dự báo có giá trị lớn nhất như giá trị giới hạn trên và giá trị nhỏ nhất như giá trị giới hạn dưới.

19. Thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo điểm 16, trong đó màn hình chính chuẩn đoán tính bất thường còn bao gồm trường liên kết hiển thị đồ thị xu hướng của biến số của hệ số thay đổi trạng thái được dùng để chấp nhận chỉ dẫn hiển thị đồ thị xu hướng của ít nhất một biến số ứng viên của hệ số thay đổi trạng thái được hiển thị trên vùng hiển thị biến số của ứng viên hệ số thay đổi trạng thái, và

bộ xử lý hiển thị được tạo cấu hình để tạo ra dữ liệu hiển thị cần để còn hiển thị màn hình hiển thị xu hướng biến số của ứng viên hệ số thay đổi trạng thái dùng để hiển thị các đồ thị xu hướng của nhiều biến số ứng viên của hệ số thay đổi trạng thái theo thứ tự giảm dần phần tham gia đối với tính bất thường, khi chỉ dẫn được đưa vào trường liên kết hiển thị đồ thị xu hướng của biến số của hệ số thay đổi trạng thái.

20. Thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo điểm 19, trong đó bộ xử lý hiển thị được tạo cấu hình để tạo ra dữ liệu hiển thị cần để hiển thị liên tục một hay nhiều đồ thị xu hướng của các đồ thị xu hướng của nhiều biến số ứng viên của hệ số thay đổi trạng thái bất kể mức độ của phần tham gia đối với tính bất thường.

21. Thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo điểm 16, trong đó màn hình chính chuẩn đoán tính bất thường còn bao gồm trường liên kết hiển thị đồ thị xu hướng của biến số của hệ số thay đổi trạng thái được dùng để chấp

nhận chỉ dẫn hiển thị đồ thị xu hướng của ít nhất một biến số ứng viên của hệ số thay đổi trạng thái được hiển thị trên vùng hiển thị biến số của ứng viên hệ số thay đổi trạng thái, và

bộ xử lý hiển thị được tạo cấu hình để tạo ra dữ liệu hiển thị cần để còn hiển thị màn hình hiển thị xu hướng biến số của ứng viên hệ số thay đổi trạng thái dùng để hiển thị đồ thị xu hướng của biến số, mà được thiết lập từ trước, và các đồ thị xu hướng của nhiều biến số ứng viên của hệ số thay đổi trạng thái theo thứ tự giảm dần của phần tham gia đối với tính bất thường, khi chỉ dẫn được đưa vào trường liên kết hiển thị đồ thị xu hướng của biến số của hệ số thay đổi trạng thái.

22. Thiết bị giám sát trạng thái của quy trình công nghiệp theo điểm 16, trong đó màn hình chính chuẩn đoán tính bất thường còn bao gồm trường liên kết hiển thị đồ thị xu hướng của biến số của hệ số thay đổi trạng thái được dùng để chấp nhận chỉ dẫn hiển thị của đồ thị xu hướng của ít nhất một biến số ứng viên của hệ số thay đổi trạng thái được hiển thị trên vùng hiển thị biến số của ứng viên hệ số thay đổi trạng thái, và

bộ xử lý hiển thị được tạo cấu hình để tạo ra dữ liệu hiển thị cần để còn hiển thị màn hình hiển thị xu hướng biến số của ứng viên hệ số thay đổi trạng thái dùng để hiển thị các đồ thị xu hướng của nhiều biến số ứng viên của hệ số thay đổi trạng thái theo thứ tự giảm dần của phần tham gia đối với tính bất thường của mục tiêu giám sát, và các đồ thị xu hướng của các biến số ứng viên cùng tác động tương ứng với nhiều biến số ứng viên của hệ số thay đổi trạng thái của hệ thống mà hợp tác với mục tiêu giám sát, khi chỉ dẫn được đưa vào trường liên kết hiển thị đồ thị xu hướng của biến số của hệ số thay đổi trạng thái.

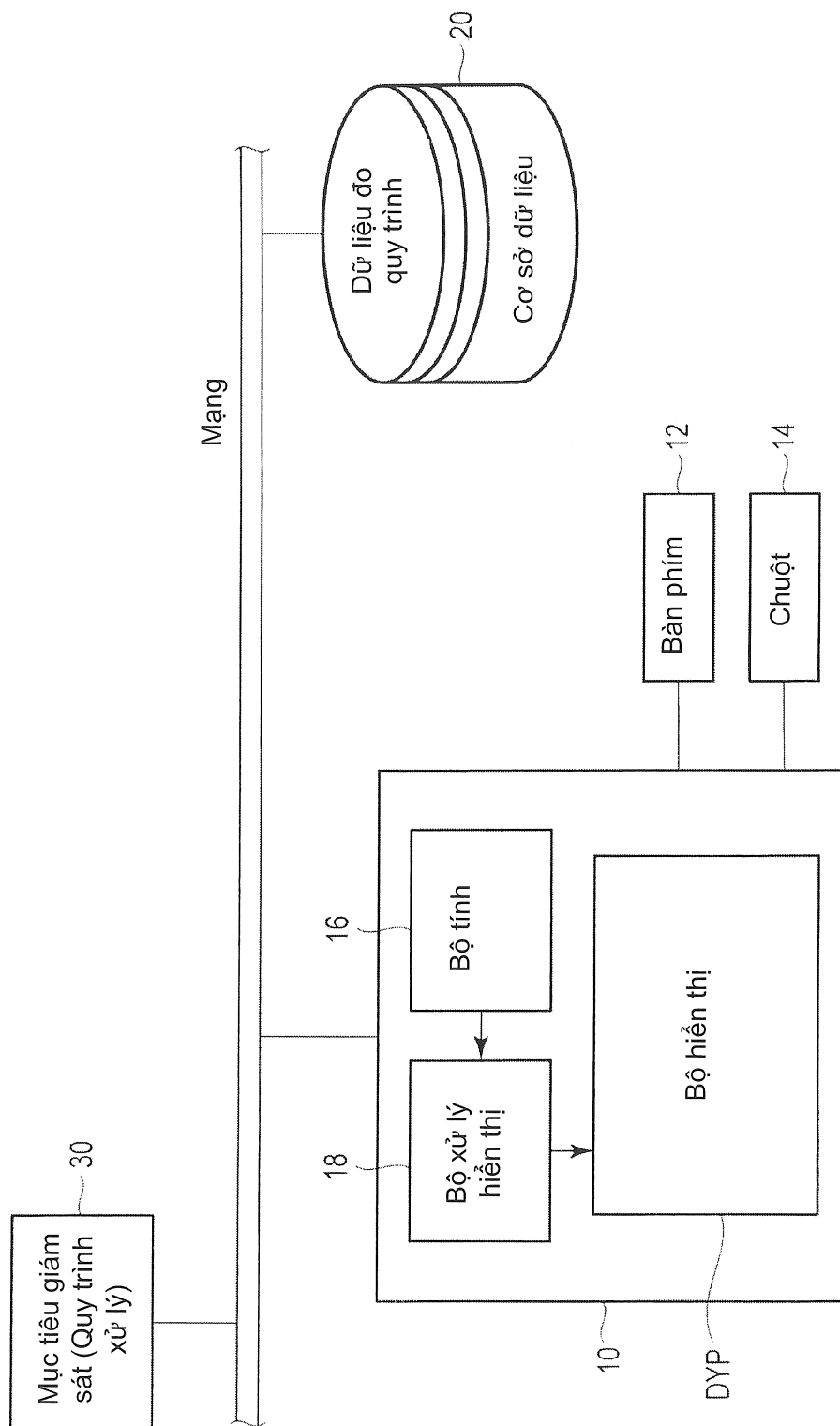


FIG. 1

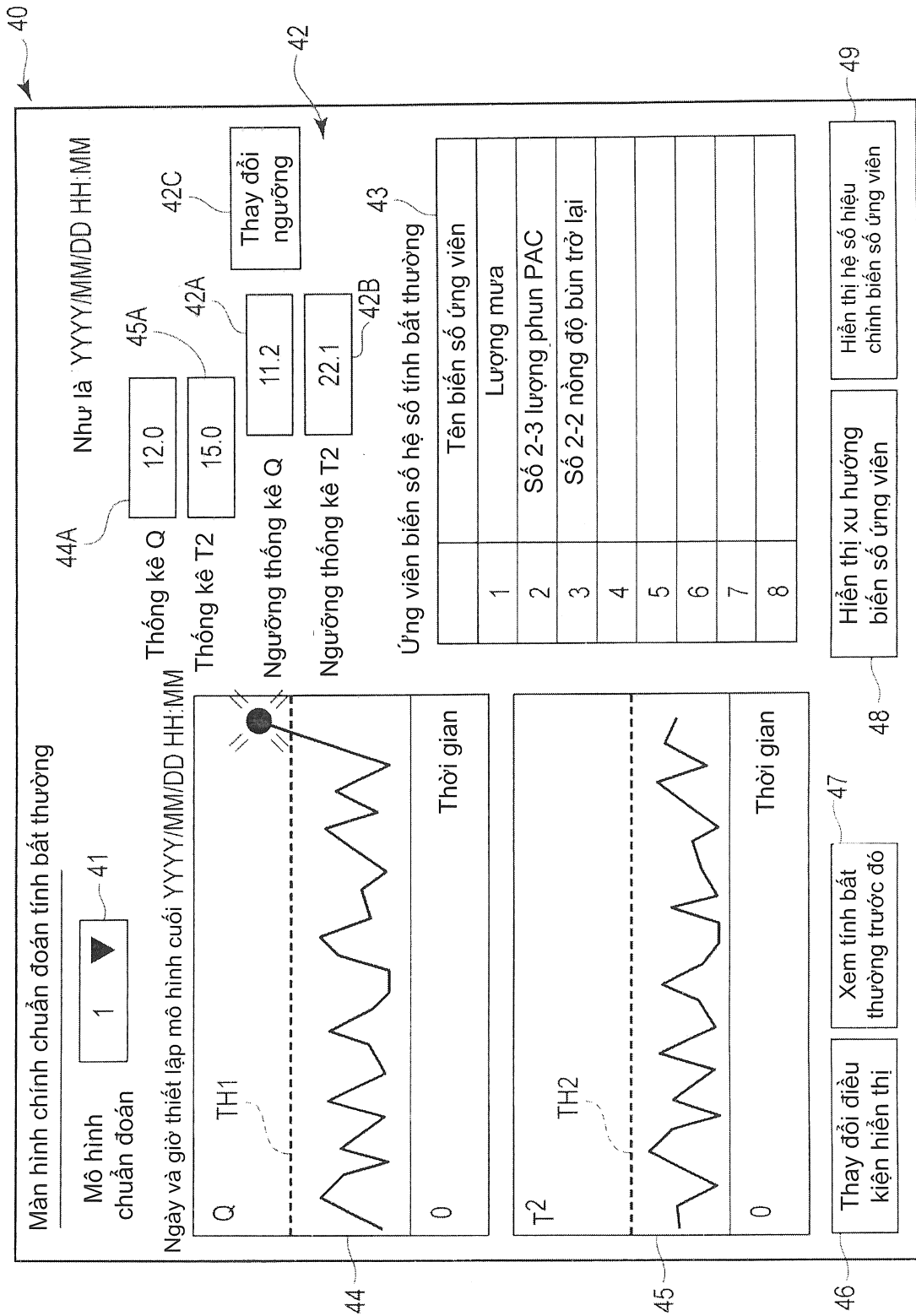


FIG. 2

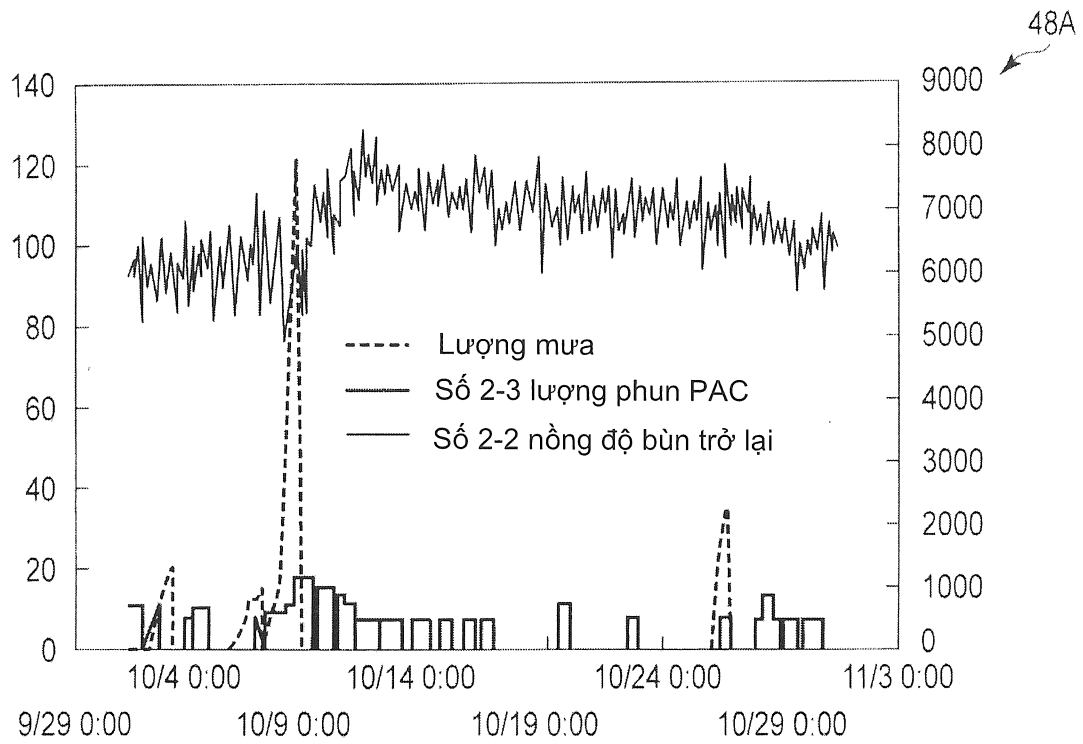


FIG. 3

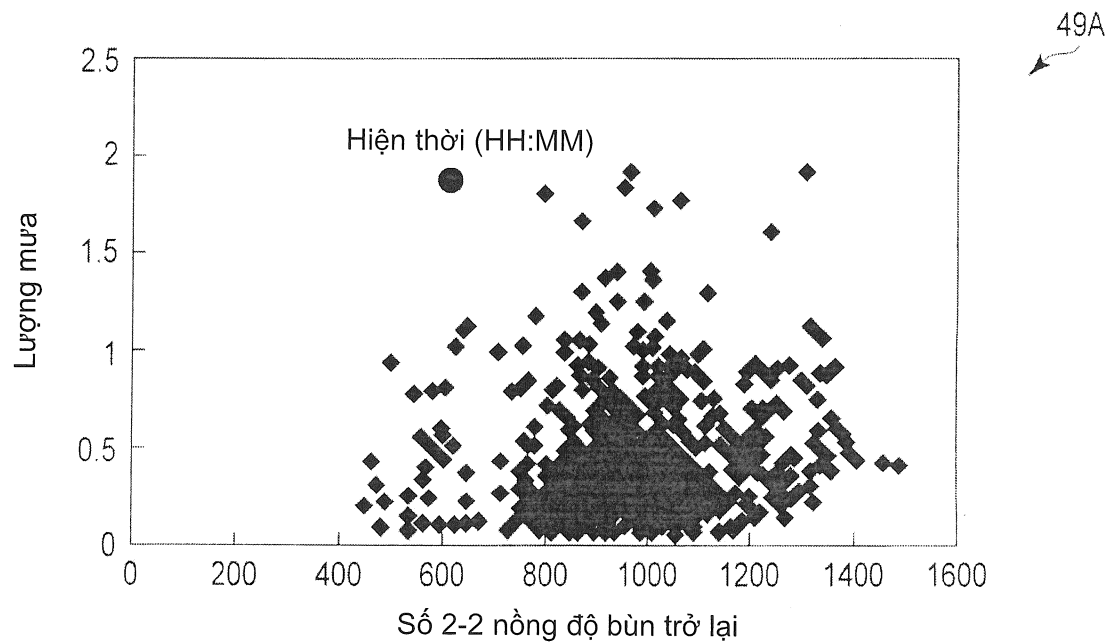


FIG. 4A

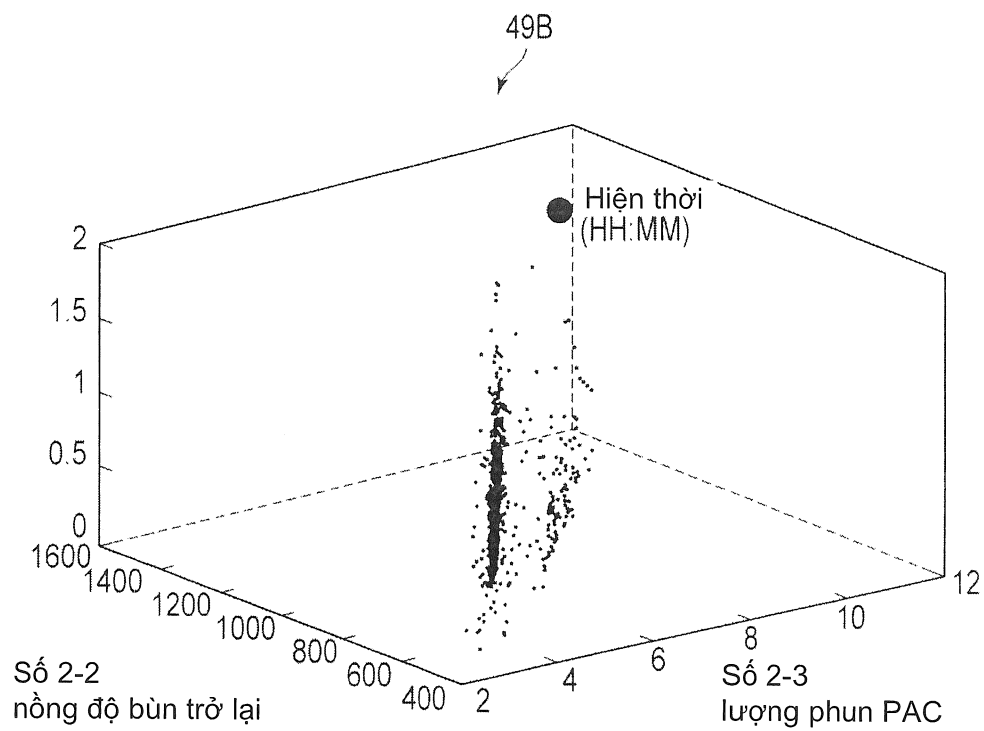


FIG. 4B

46A

Trực thời gian (hoành độ)	Thời gian hiển thị gần nhất	20/11/2009	13:30
	Chu kỳ hiển thị	24h	
Thống kê (tung độ)	Giá trị nhỏ nhất	0	
	Giá trị lớn nhất	150	

FIG. 5

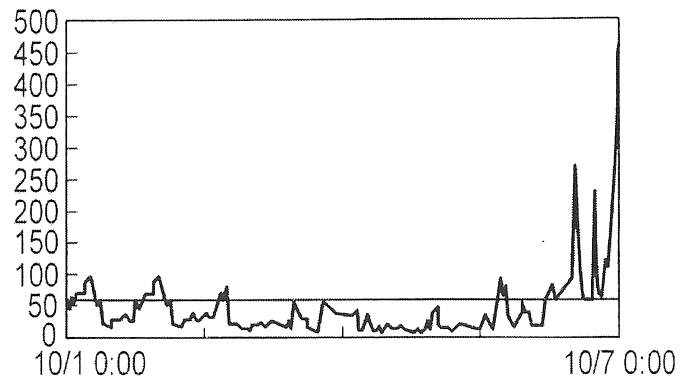


FIG. 6

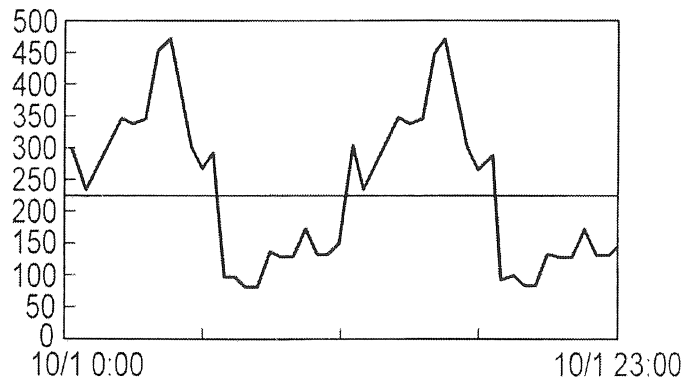


FIG. 7

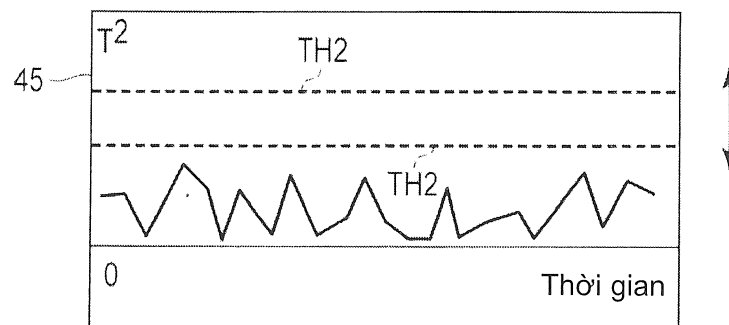


FIG. 8

43'

	Tên biến số ứng viên	Hiện thị
1	Lượng mưa	5
2	Số 2-3 lượng phun PAC	✓
3	Số 2-2 nồng độ bùn trở lại	
4		✓
5		
6		
7		
8		

FIG. 9

47A

Số	Ngày và giờ xuất hiện	Tương tự	Biện pháp đối phó
1	YYY/MM/DD HH:MM	5	Có
2	YYY/MM/DD HH:MM	10	Có
3	YYY/MM/DD HH:MM	1	Không
4	YYY/MM/DD HH:MM	12	Có
5	YYY/MM/DD HH:MM	14	Không
6	YYY/MM/DD HH:MM	8	Có
7	YYY/MM/DD HH:MM	4	Có
8	YYY/MM/DD HH:MM	9	Không
9	YYY/MM/DD HH:MM	6	Không
10	YYY/MM/DD HH:MM	2	Có
11	YYY/MM/DD HH:MM	11	Có
12	YYY/MM/DD HH:MM	3	Có
13	YYY/MM/DD HH:MM	15	Không
14	YYY/MM/DD HH:MM	7	Không
15	YYY/MM/DD HH:MM	13	Có

FIG. 10

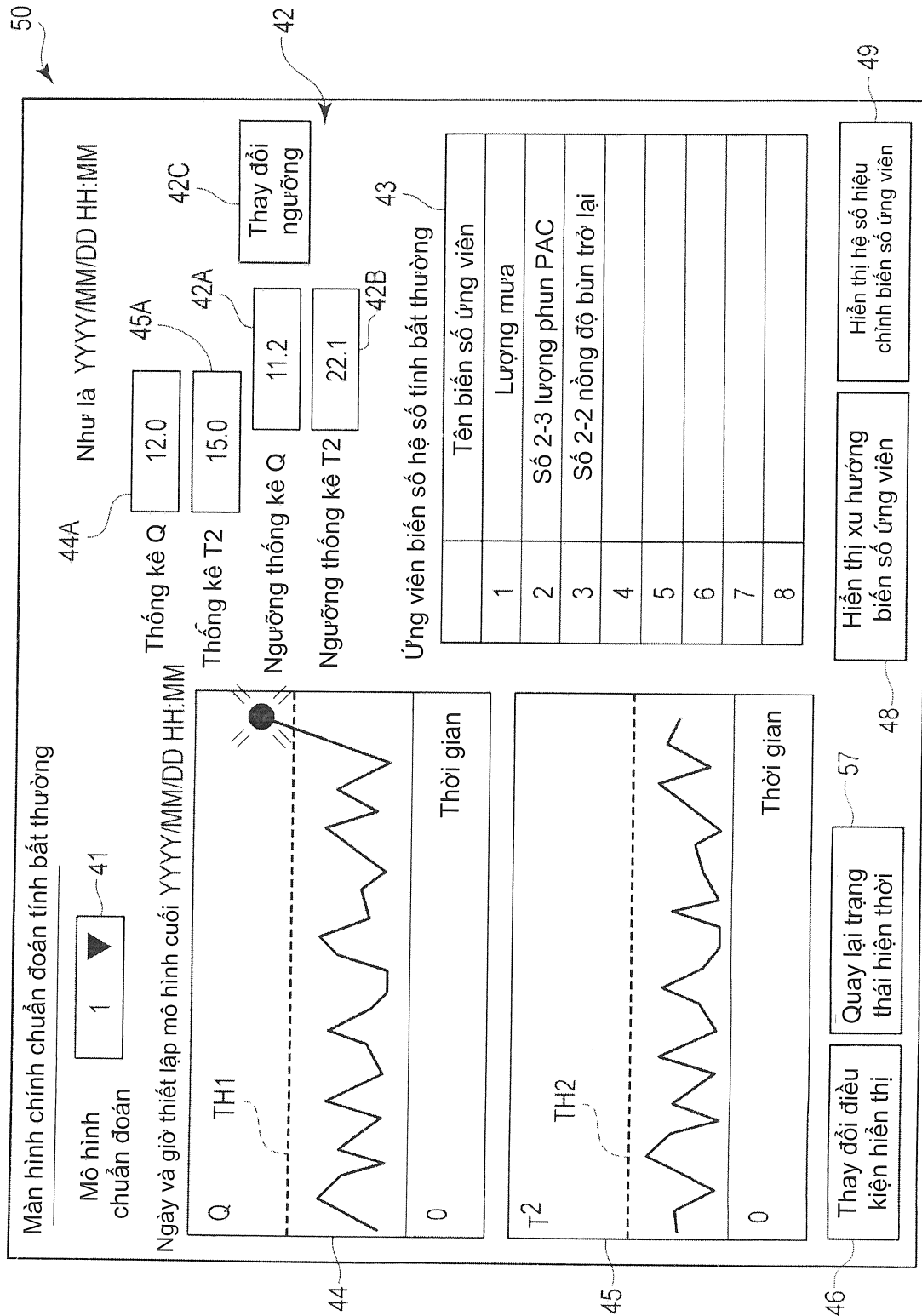


FIG. 11

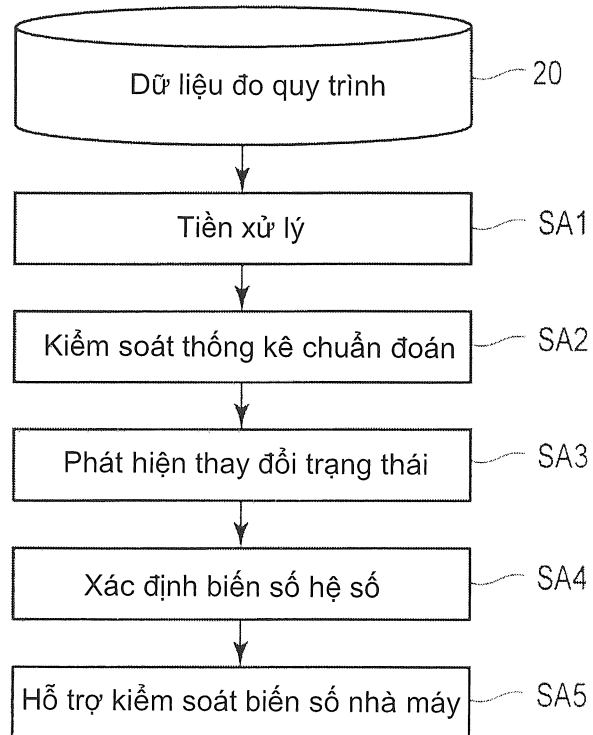


FIG. 12

Màn hình chính chuẩn đoán tính bất thường

Thay đổi biến số xác định

Như là YYYY/MM/DD HH:MM

Biến số xác định tính bất thường

Giá trị hiện thời

Giá trị giới hạn chuẩn đoán trên

Giá trị giới hạn chuẩn đoán dưới

Giá trị giới hạn cảnh báo trên

Giá trị giới hạn cảnh báo dưới

	Tên biến số	Giá trị hiện thời	Giá trị giới hạn chuẩn đoán trên	Giá trị giới hạn chuẩn đoán dưới	Giá trị giới hạn cảnh báo trên	Giá trị giới hạn cảnh báo dưới
1	Nồng độ phospho thải ra	0.62mg/l	0.60mg/l			
2	Nồng độ nitơ thải ra					
3	ASRT					
4	Nồng độ DO					
5	Tiêu thụ năng lượng cụ thể					
6						
7						
8						
9						
10						

Ứng viên biến số hệ số tính bất thường

	Tên biến số ứng viên	Tên biến số ứng viên
1	Lượng mưa	5
2	Số 2-3 lượng phun PAC	6
3	Số 2-2 nồng độ bùn trở lại	7
4		8

Xem tính bất thường trước đó

64

65

66

63

60

61

62

61A

Hiện thị xu hướng biến số ứng viên

Hiện thị hệ số hiệu chỉnh biến số ứng viên

FIG. 13

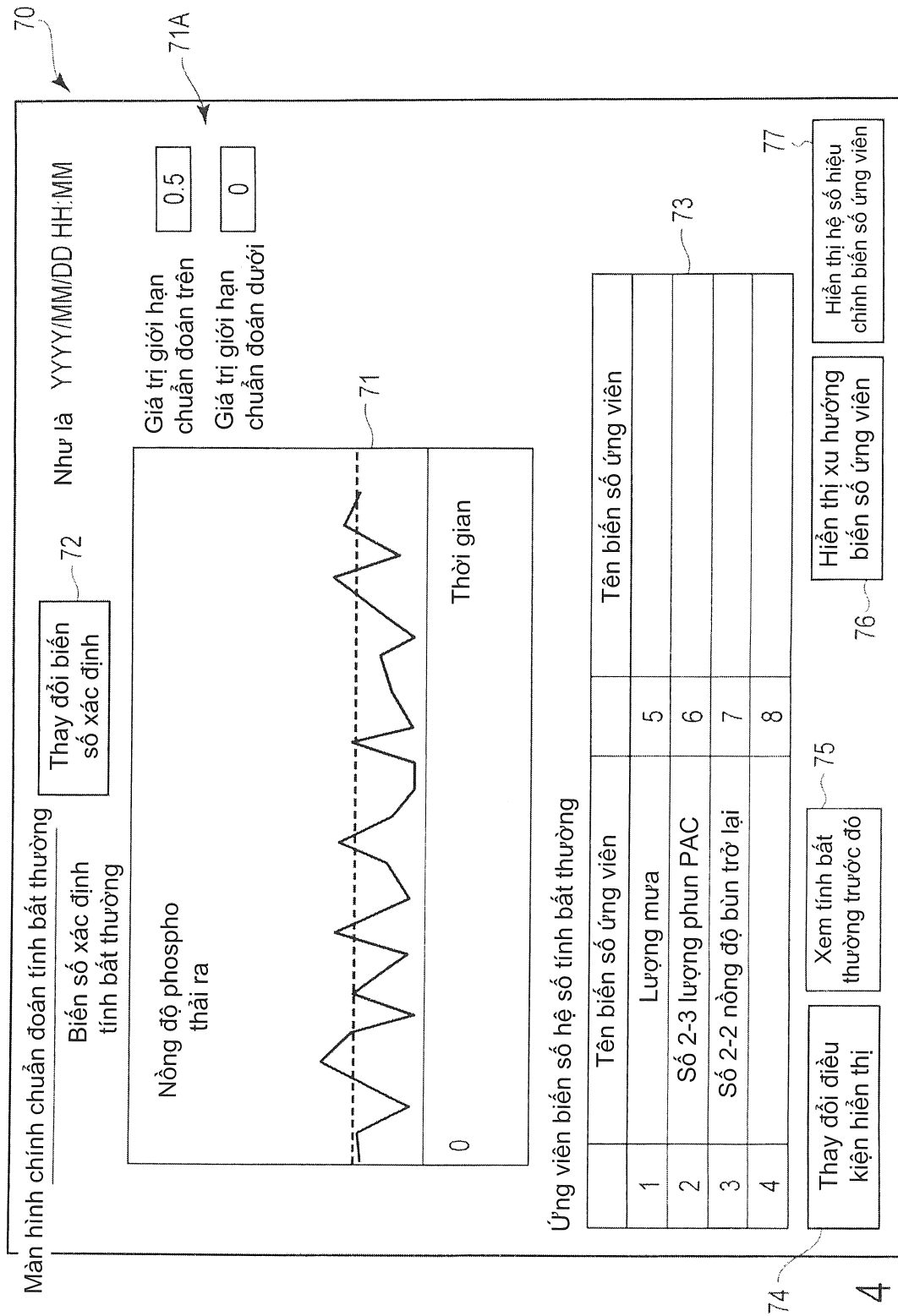


FIG. 14

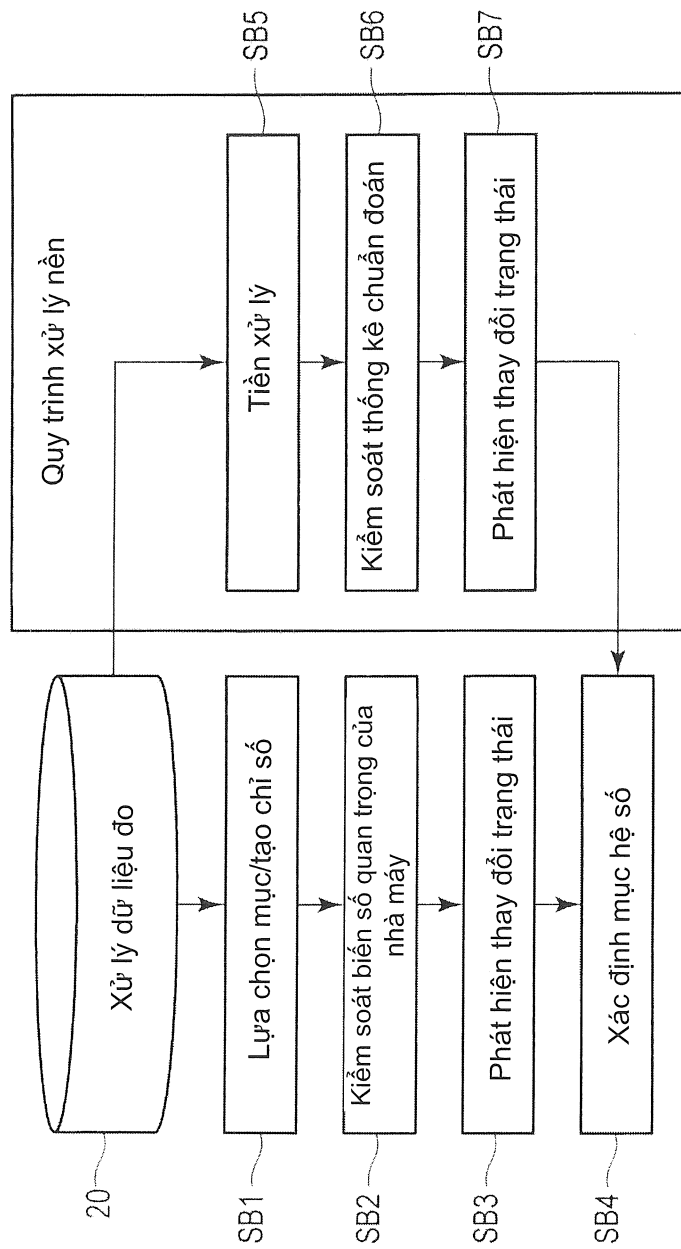


FIG. 15

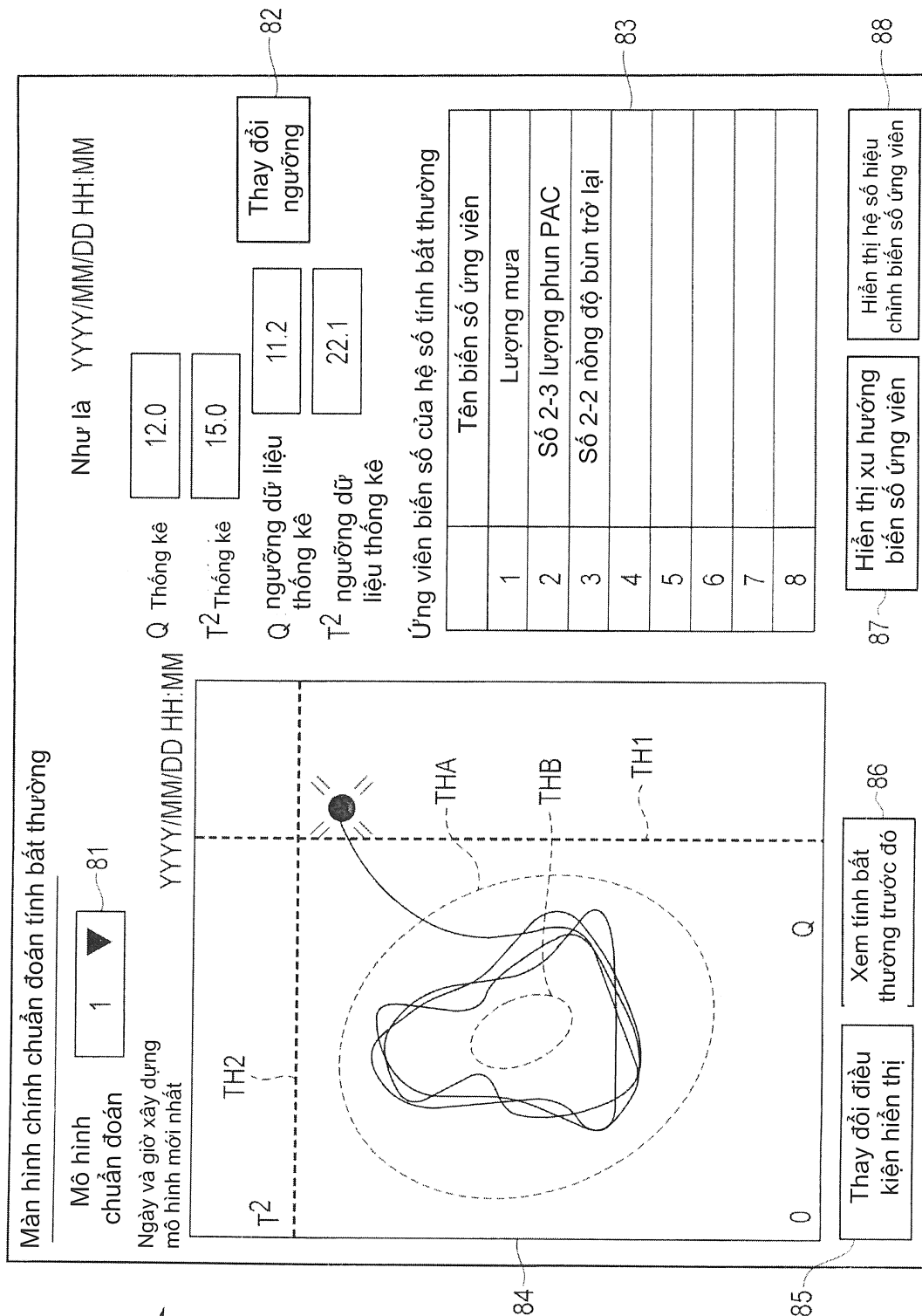


FIG. 16

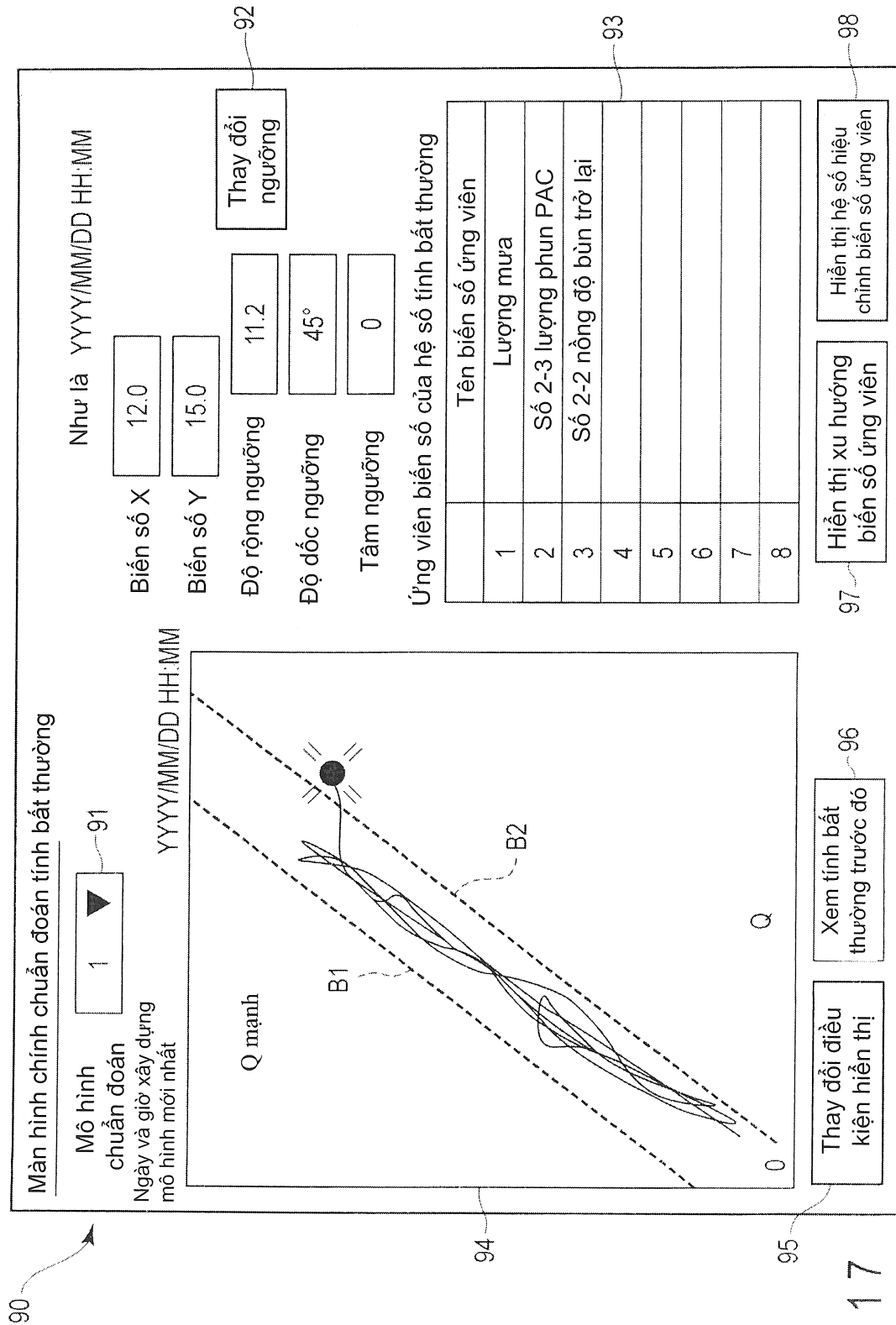


FIG. 17

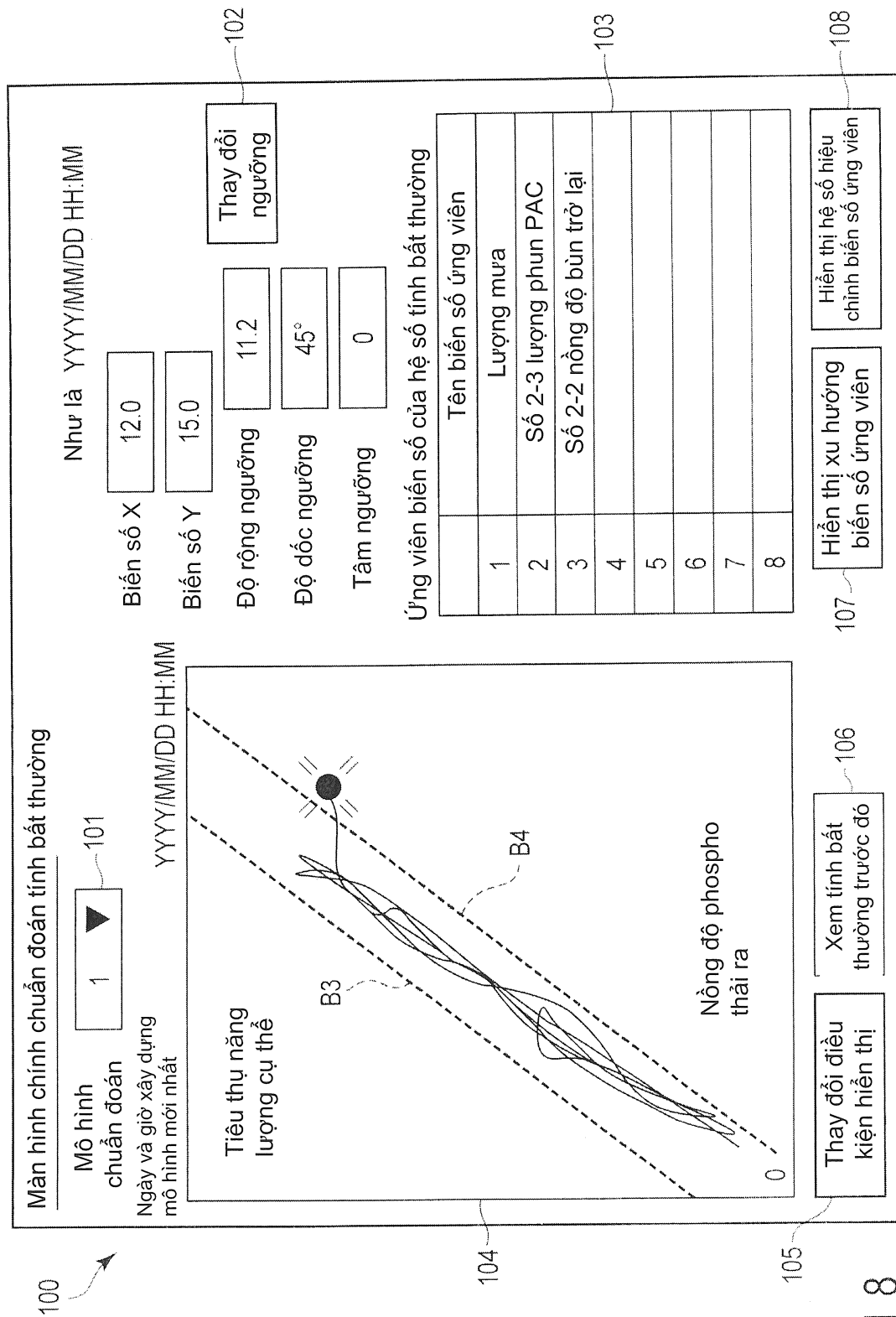


FIG. 18

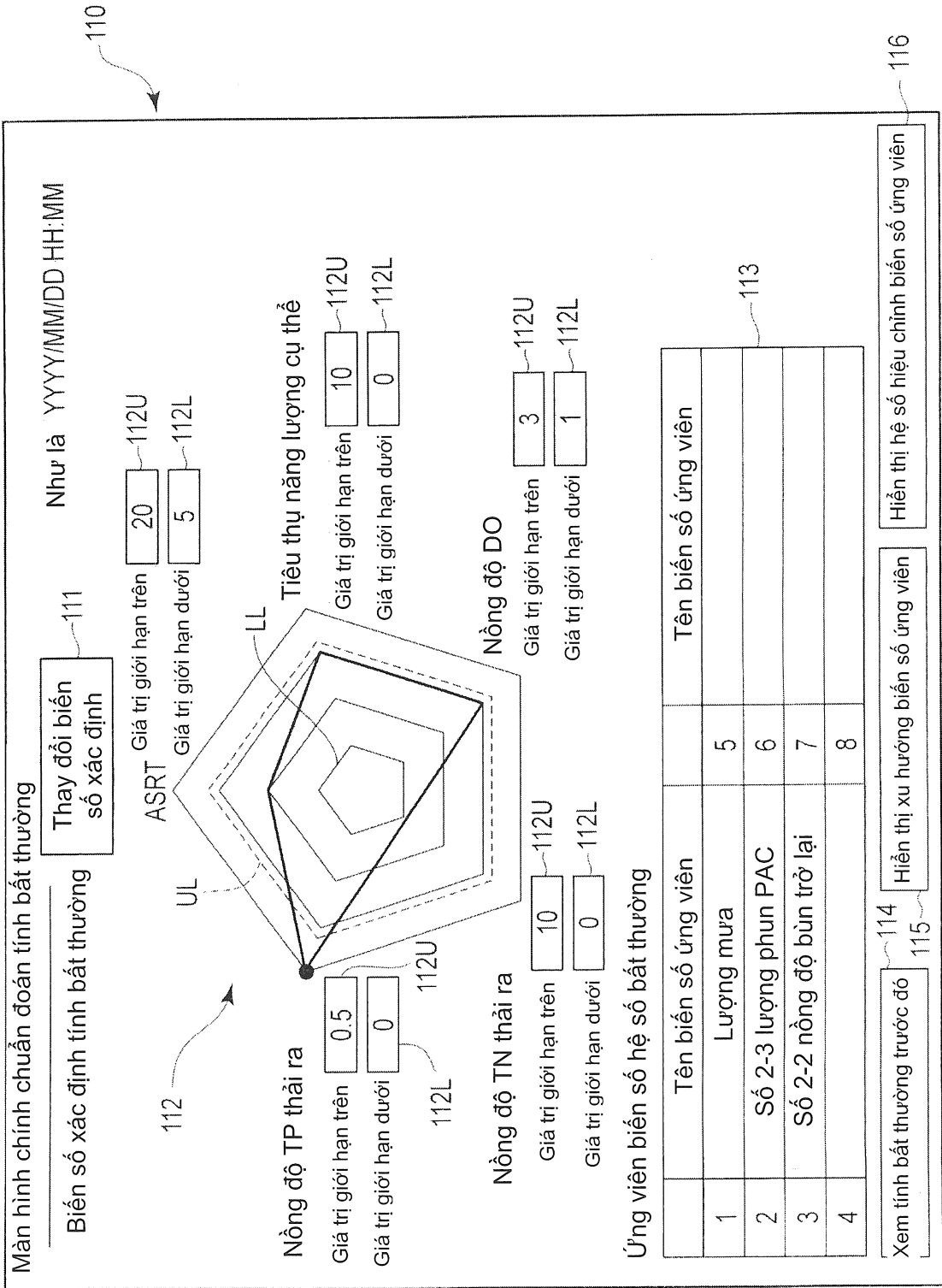


FIG. 19

AM

Màn hình chính chuẩn đoán tính bất thường

Biến số xác định tính bất thường Thay đổi biến số xác định Như là YYYY/MM/DD HH:MM

	Tên biến số	Giá trị hiện thời	Giá trị giới hạn chuẩn đoán trên	Giá trị giới hạn chuẩn đoán dưới	Giá trị giới hạn cảnh báo trên	Giá trị giới hạn cảnh báo dưới
1	Thải ra	0,62mg/l	0,60mg/l			
2	Nồng độ nitơ thải ra					
3	ASRT					
4	DO					
5	Năng lượng					
6						
7						
8						
9						
10						

Ứng viên biến số hệ số bất thường

	Tên biến số ứng viên		Tên biến số ứng viên
1	Lượng mưa	5	
2	Số 2-3 lượng phun PAC	6	
3	Số 2-2 nồng độ bùn trở lại	7	
4		8	

Theo chiều ngược Biến số ứng viên Hiện thị hệ số hiệu chỉnh biến số ứng viên

AS

200

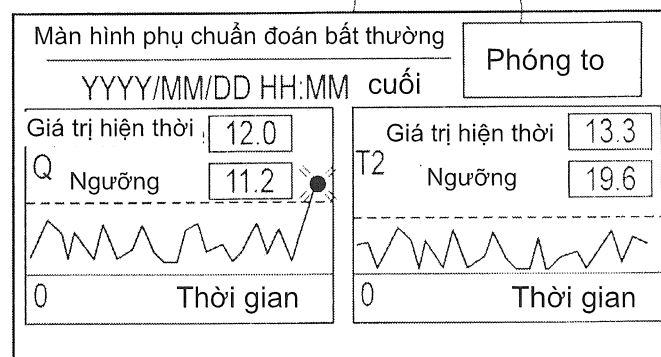


FIG. 20

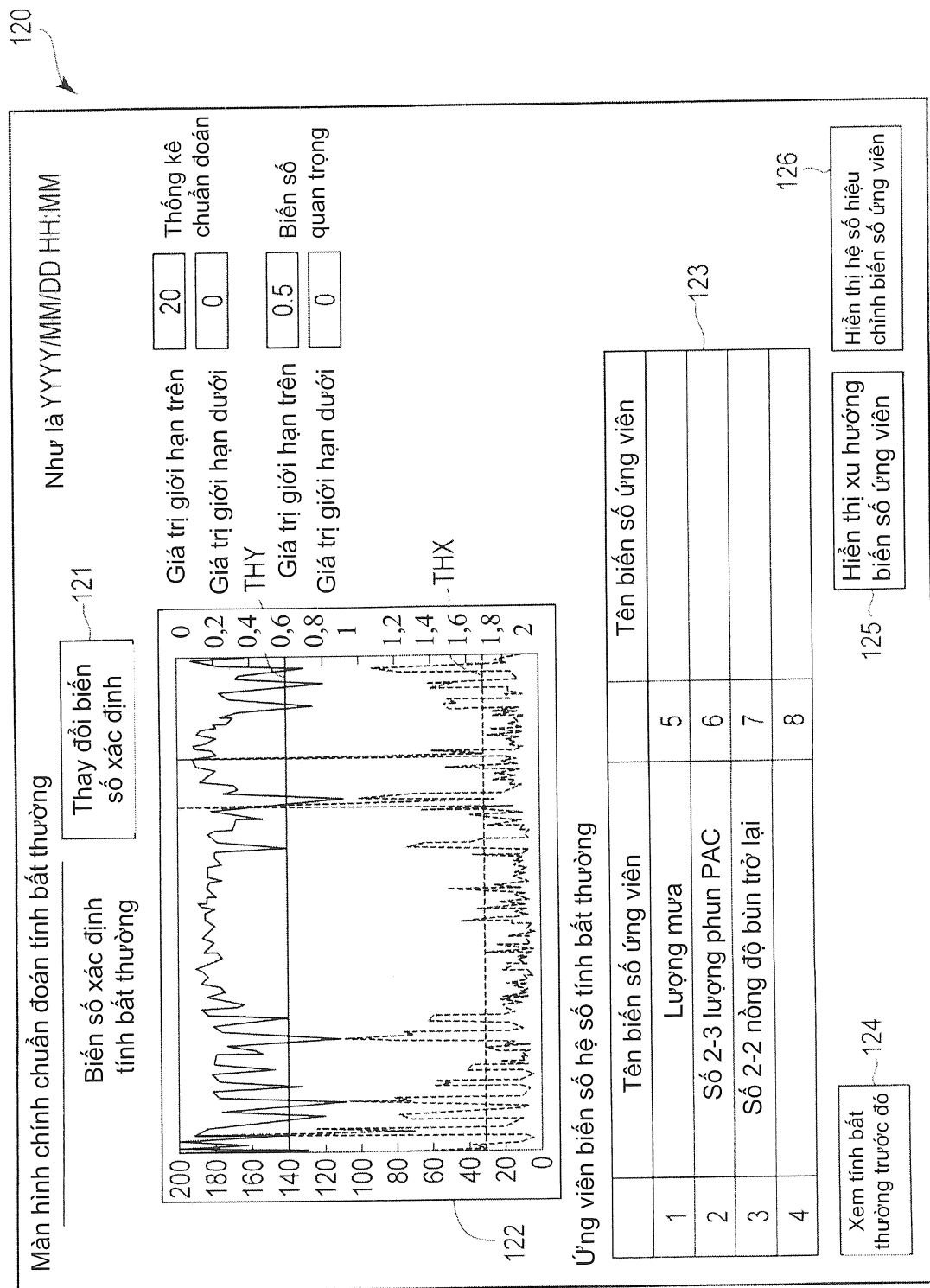


FIG. 21

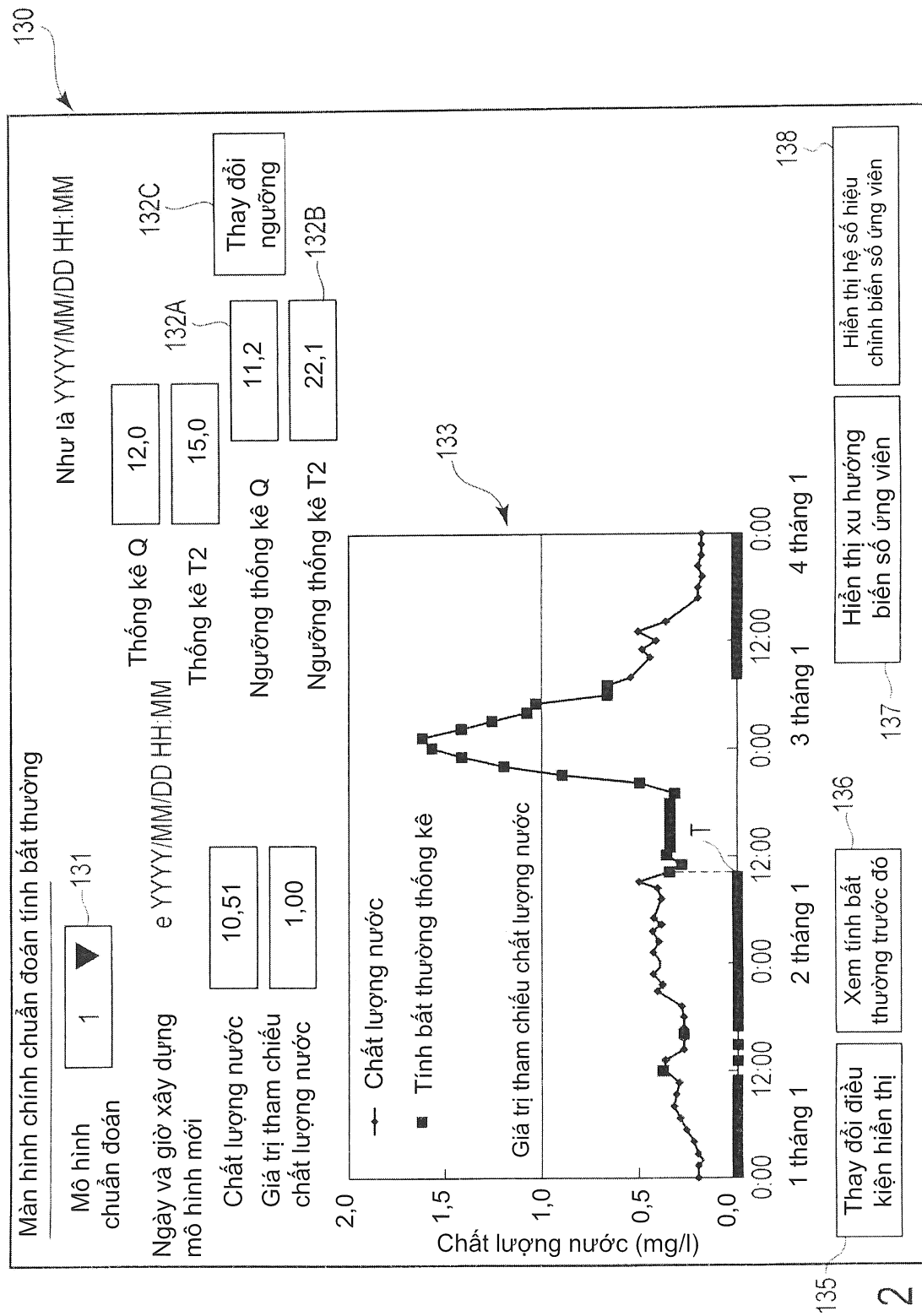


FIG. 22

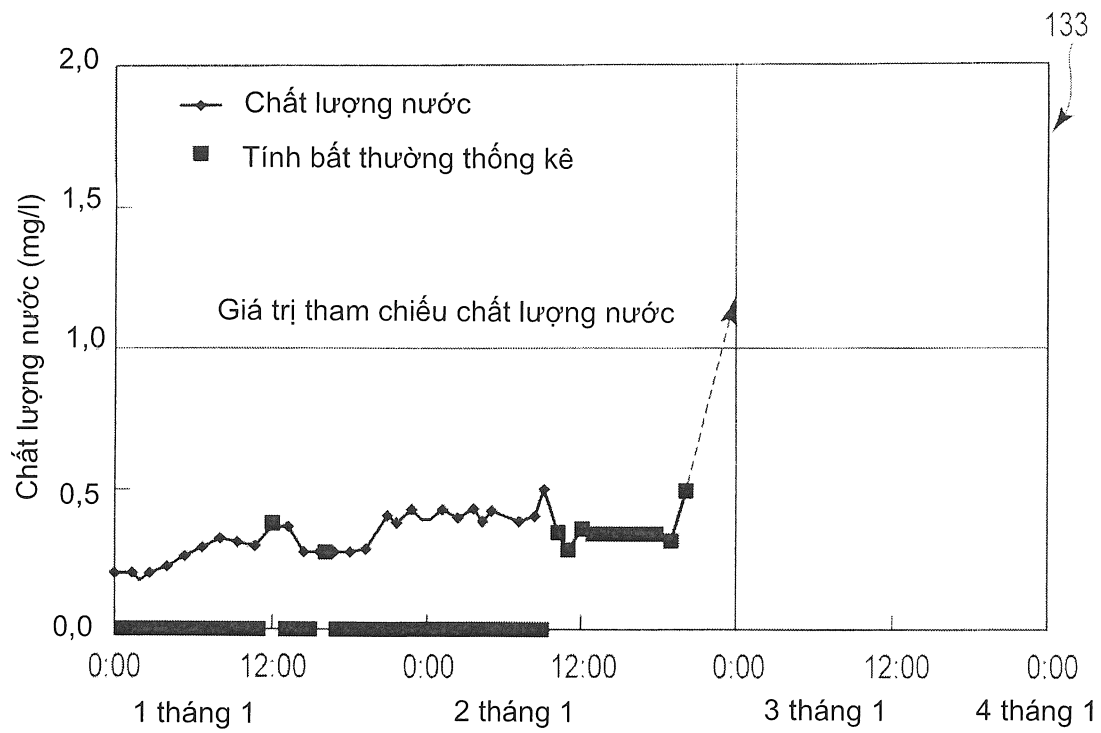


FIG. 23

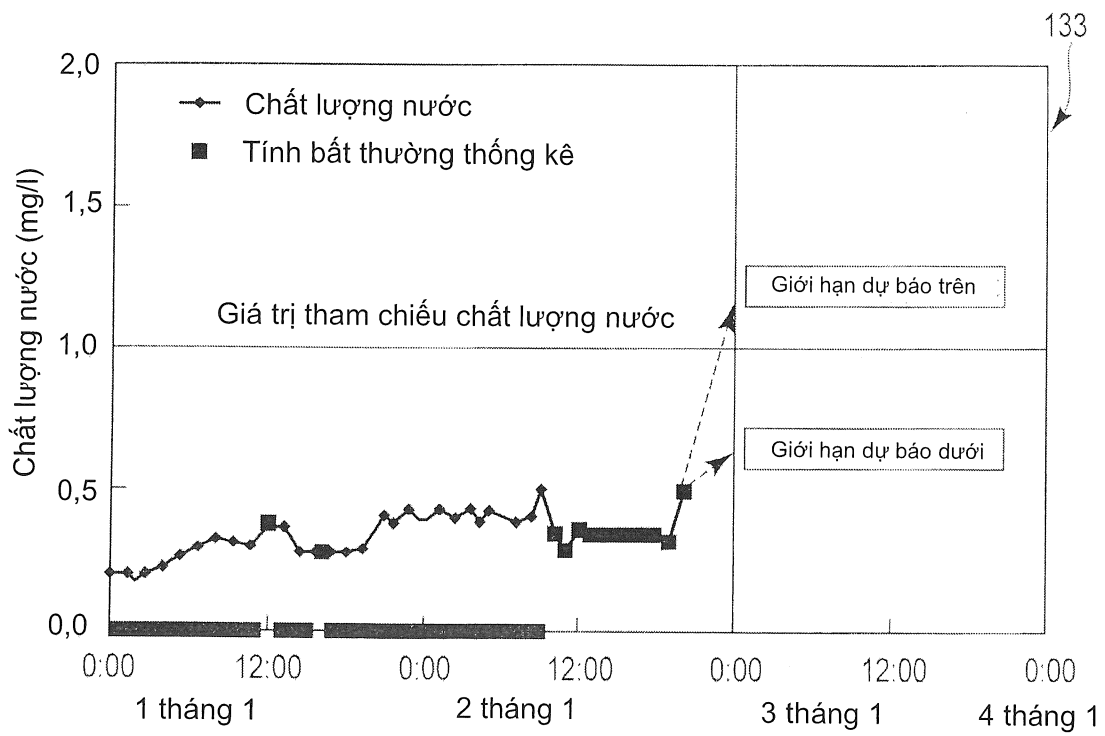


FIG. 24

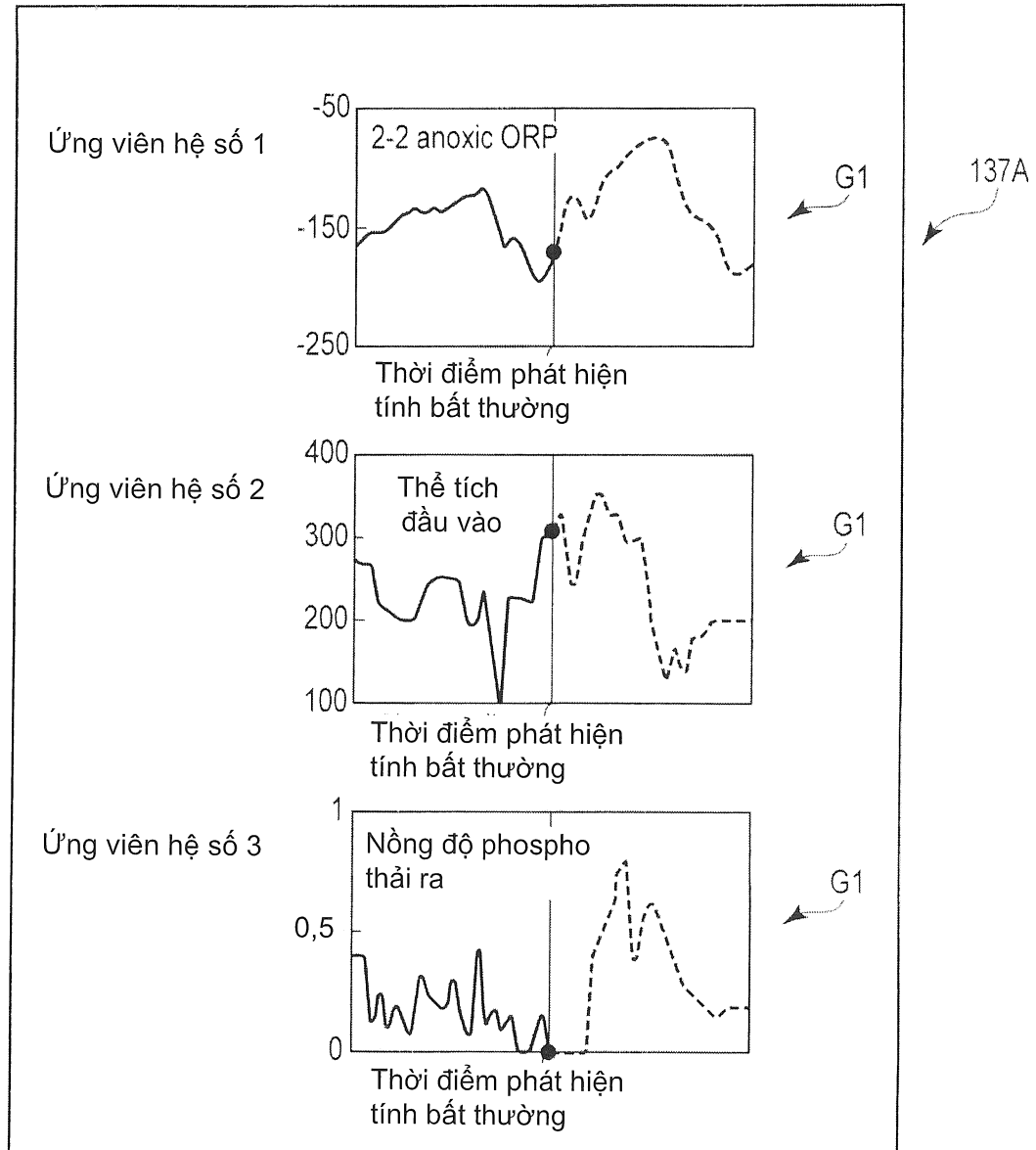


FIG. 25

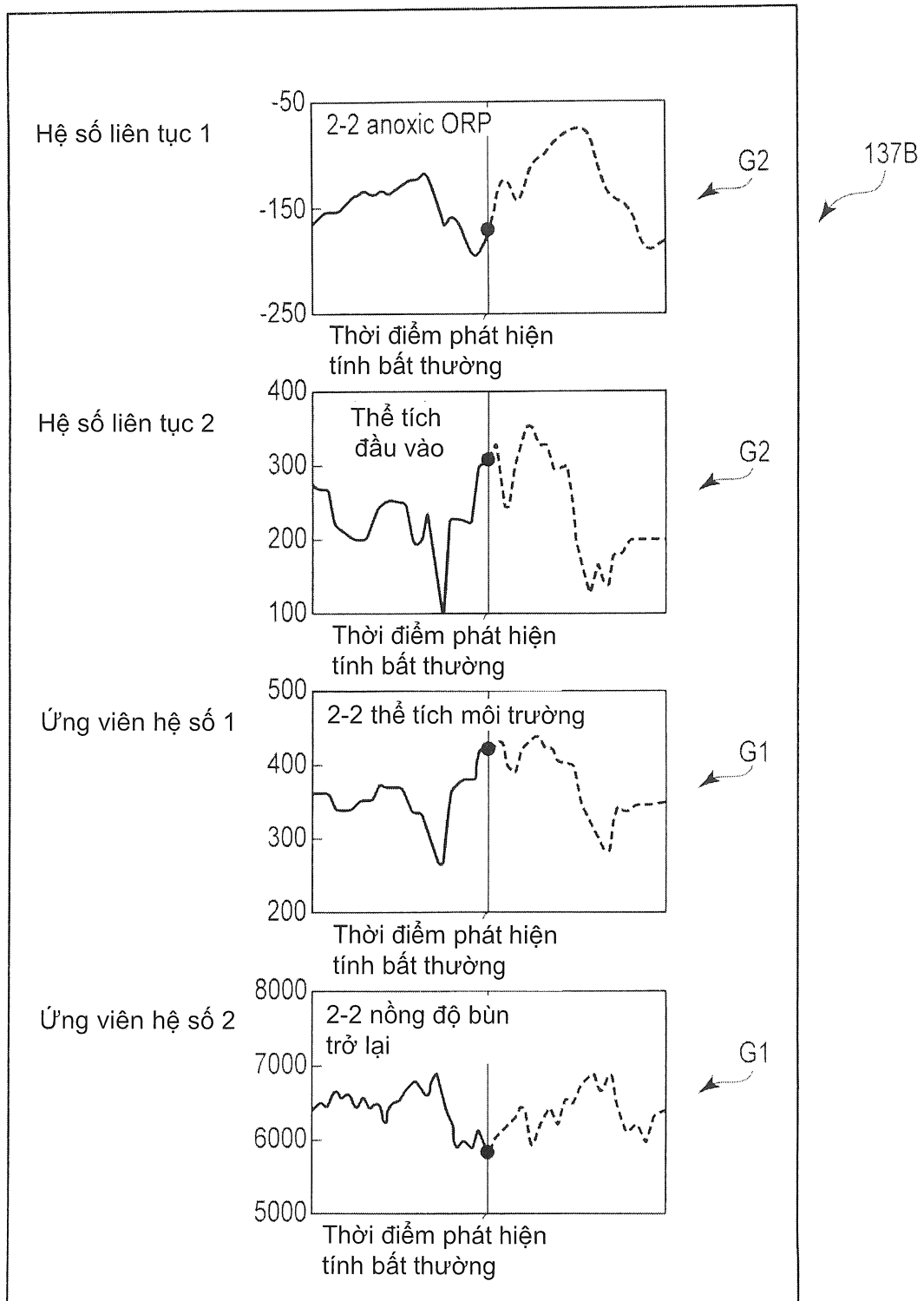


FIG. 26

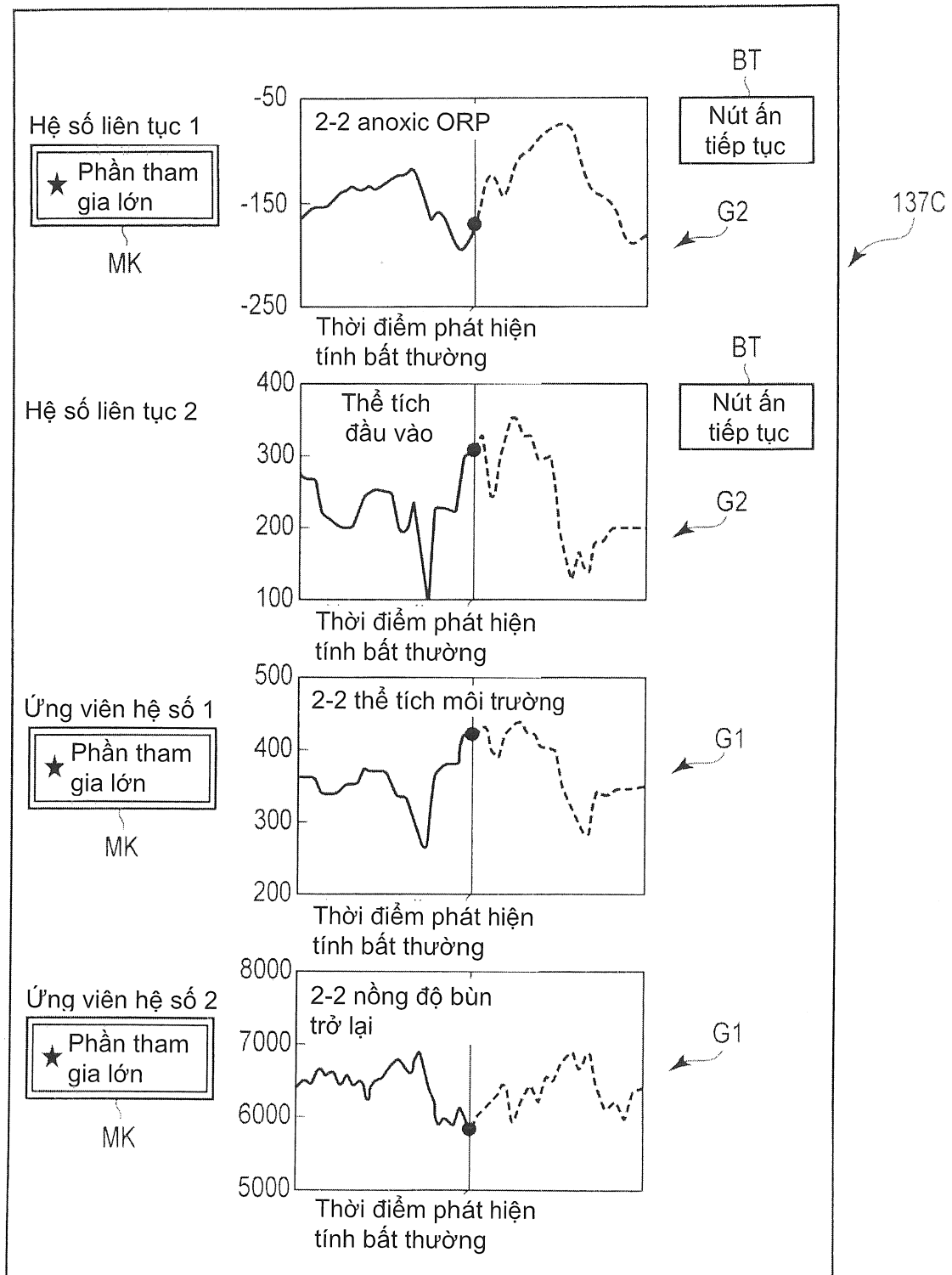


FIG. 27



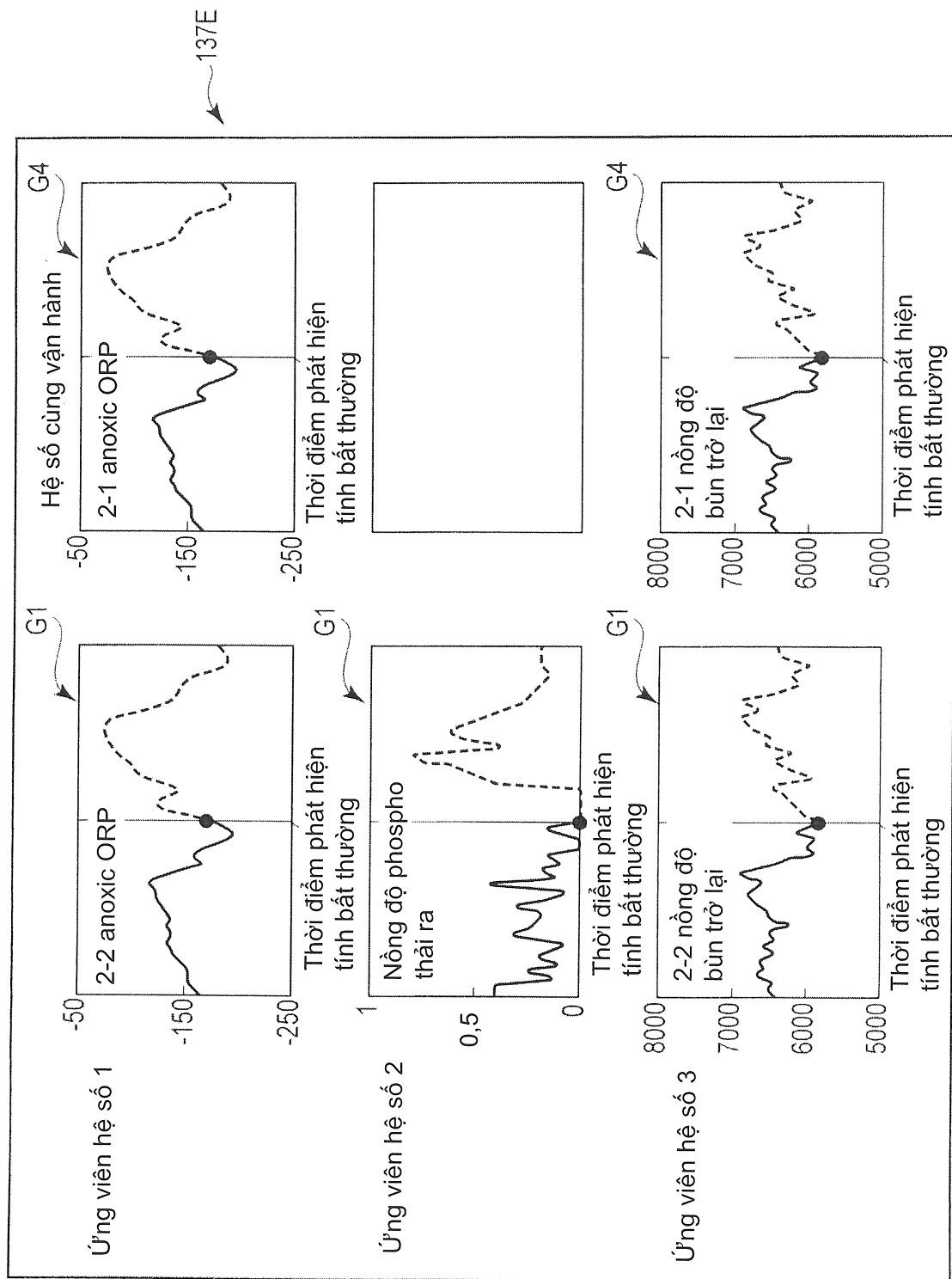


FIG. 29

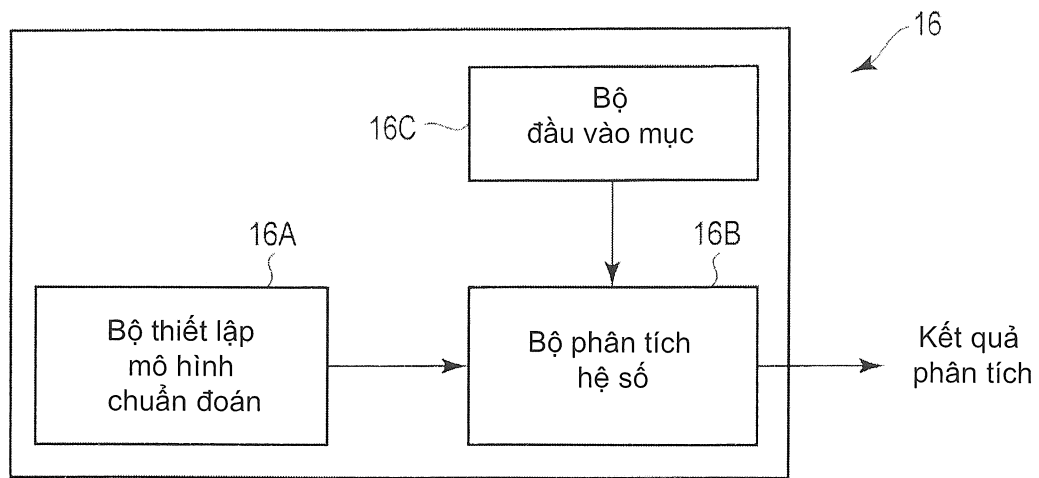


FIG. 30

Ma trận hiệp biến P

Thành phần cơ bản thứ hai ← Thành phần cơ bản thứ năm ← Thành phần cơ bản thứ tám ← Thành phần cơ bản thứ mười bốn ↓ P'	Thành phần cơ bản thứ nhất	P(1, 1)	P(1, 2)		P(1, k)		P(1, 25)
	Thành phần cơ bản thứ hai	P(2, 1)	P(2, 2)		P(2, k)		P(2, 25)
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	Thành phần cơ bản thứ L	P(L, 1)	P(L, 2)		P(L, k)		P(L, 25)
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	Thành phần cơ bản thứ hai mươi	P(20, 1)	P(20, 2)		P(20, k)		P(20, 25)

FIG. 31

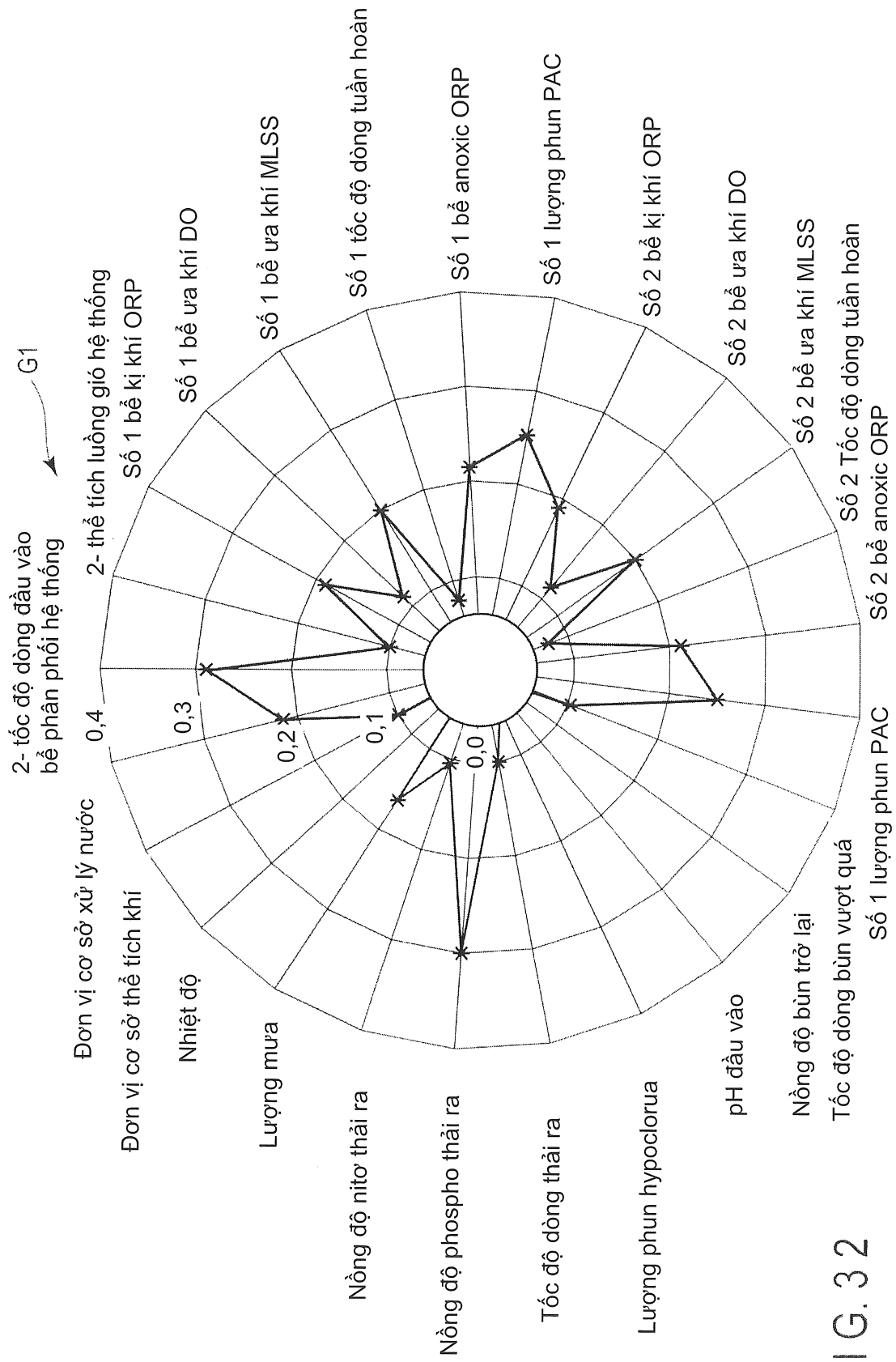


FIG. 32

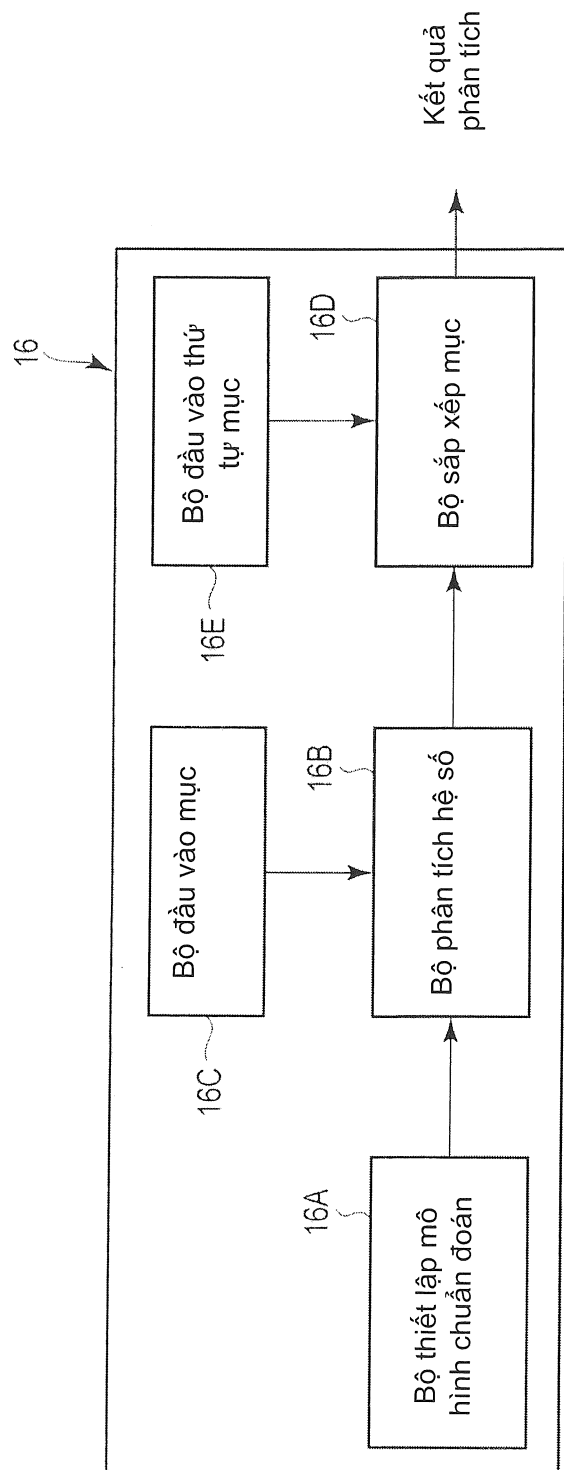


FIG. 33

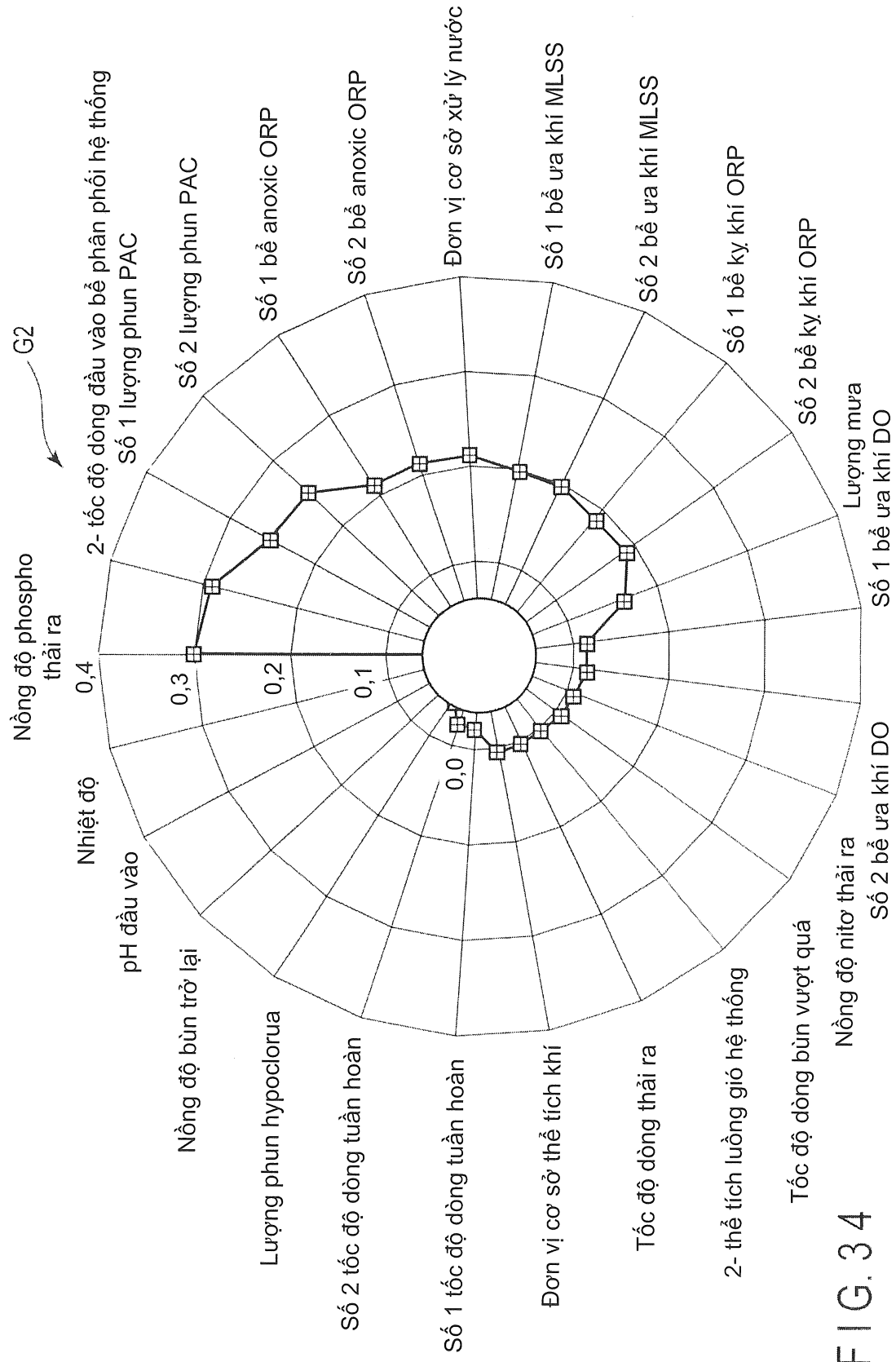


FIG. 34