



(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)



1-0050481

(51)^{2020.01} C21B 5/00; G05B 23/02; G05B 19/418 (13) B

(21) 1-2022-02792

(22) 02/11/2020

(86) PCT/JP2020/041117 02/11/2020

(87) WO 2021/095595 20/05/2021

(30) 2019-205417 13/11/2019 JP

(45) 25/08/2025 449

(43) 25/08/2022 413A

(73) JFE STEEL CORPORATION (JP)

2-3, Uchisaiwai-cho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 1000011, Japan

(72) ITO, Tomohiko (JP); ICHIKAWA, Kazuhira (JP); SUGIOKA, Shingo (JP);
SHIMAMOTO, Hiroyuki (JP); YAMAMOTO, Tetsuya (JP).

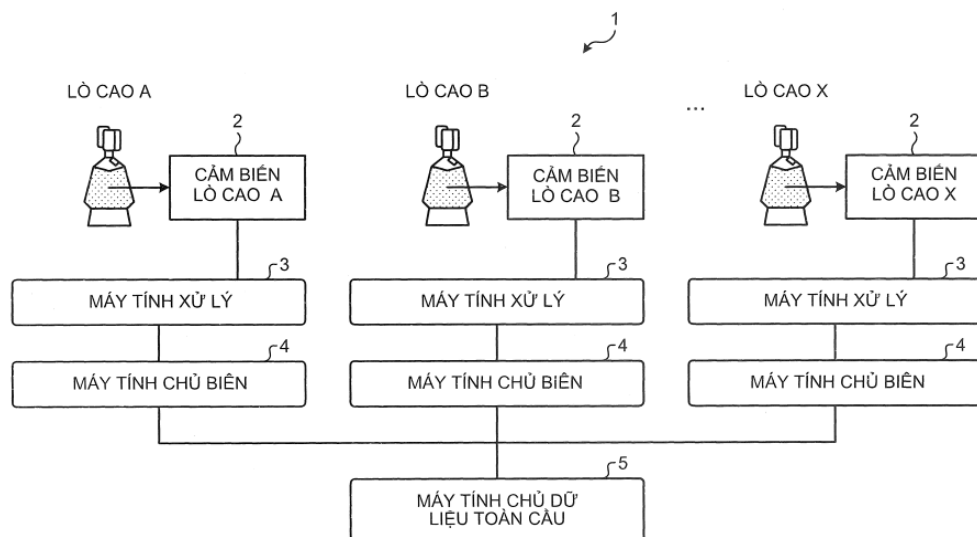
(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) PHƯƠNG PHÁP VẬN HÀNH VÀ HỆ THỐNG VẬN HÀNH ĐỐI VỚI CÁC CƠ
SỞ SẢN XUẤT

(21) 1-2022-02792

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp vận hành đối với các cơ sở sản xuất để vận hành nhiều cơ sở sản xuất cùng loại được đặt tại nhiều địa điểm sản xuất. Phương pháp vận hành bao gồm: bước chuẩn bị thông tin dữ liệu tổng hợp dữ liệu vận hành của cơ sở sản xuất đối với mỗi địa điểm sản xuất; bước tích lũy dữ liệu tích lũy dữ liệu vận hành được tổng hợp tại bước chuẩn bị thông tin dữ liệu vào máy tính được đặt tại địa điểm tích lũy dữ liệu; bước phân tích dữ liệu phân tích trạng thái vận hành của mỗi cơ sở sản xuất, sử dụng dữ liệu vận hành được tích lũy tại bước tích lũy dữ liệu; bước hiển thị dữ liệu hiển thị thông tin về trạng thái vận hành của mỗi cơ sở sản xuất được phân tích tại bước phân tích dữ liệu trên bộ phận hiển thị được đặt tại mỗi địa điểm sản xuất; và bước vận hành cơ sở tham chiếu thông tin được hiển thị tại bước hiển thị dữ liệu và vận hành cơ sở sản xuất được đặt tại địa điểm sản xuất thứ hai từ địa điểm sản xuất thứ nhất. Sáng chế còn đề cập đến hệ thống vận hành đối với các cơ sở sản xuất.

FIG.1



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp vận hành và hệ thống vận hành đối với các cơ sở sản xuất để vận hành nhiều cơ sở sản xuất cùng loại được đặt tại nhiều địa điểm sản xuất.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong công nghiệp sản xuất mà đòi hỏi lượng lớn cơ sở sản xuất quy mô lớn để sản xuất các sản phẩm, việc hợp nhất các cơ sở sản xuất vào địa điểm duy nhất sẽ đòi hỏi địa điểm không lồ dẫn đến rủi ro về ngừng hoàn toàn vận hành trong trường hợp thảm họa lớn như là động đất, nên các địa điểm sản xuất thường được phân bố trên toàn quốc hoặc đôi khi ở nước ngoài. Trong trường hợp này, kế hoạch sản xuất được lập ra tại mỗi địa điểm sản xuất, và cơ sở sản xuất được vận hành theo kế hoạch sản xuất.

Trong công nghiệp thép, các nhà máy luyện thép thường được đặt tại nhiều địa điểm. Trong số các nhà máy luyện thép, trong các nhà máy luyện thép tích hợp trong các cơ sở sản xuất để các quá trình dòng vào đến các quá trình dòng ra được tích hợp, các cơ sở sản xuất như là lò cao để sản xuất sản xuất nguồn thép, lò chuyển để điều chỉnh các thành phần của thép nóng chảy được sản xuất trong lò cao, cơ sở đúc liên tục để hóa rắn thép nóng chảy thành các phôi tấm, và cơ sở cán nóng để nén các phôi tấm thành các tấm mỏng hơn thường được lắp đặt phổ biến trong các nhà máy luyện thép. Đến nay, việc xác định bất thường trong vận hành các cơ sở sản xuất này đã được thực hiện đối với mỗi cơ sở sản xuất tại mỗi địa điểm sản xuất, và mỗi cơ sở sản xuất được xử lý riêng biệt sự bất thường.

Thông thường, các cơ sở sản xuất thường được vận hành bằng cách các nhân viên vận hành hoạt động kiểm tra dữ liệu vận hành. Khi người ta xác định rằng vận hành bất thường, các điều kiện vận hành được thay đổi để ngăn chặn sự bất thường khỏi lan rộng, bằng cách đó ổn định vận hành của cơ sở. Kỹ thuật phát hiện bất thường trong các lò cao được mô tả trong tài liệu sáng chế 1, ví dụ. Cụ thể, giá trị của số liệu thống kê Q , mà thể hiện các thành phần thứ hai và tiếp theo thu được bằng cách thực hiện phân tích thành phần chính của dữ liệu từ các thiết bị đo áp suất được lắp đặt trên trục của thân lò

của lò cao, tăng lên khi áp suất trực thăng giáng với sự thông gió suy giảm trong lò cao.

Theo kỹ thuật được mô tả trong tài liệu sáng chế 1, ngưỡng được thiết lập đối với các số liệu thống kê Q trong các điều kiện bình thường được thu thập trước, và khi số liệu thống kê Q vượt quá giá trị ngưỡng, người ta xác định được rằng sự bất thường vận hành đã xuất hiện trong lò cao.

Danh sách trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố sáng chế Nhật Bản số 2017-128805

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Trong những năm gần đây, số lượng các nhân viên vận hành đang giảm đi trong bối cảnh sự suy giảm số nhân viên do sự tinh giản hoạt động và sự sụt giảm số lượng lao động nội địa. Về cơ bản, khi bất thường vận hành xuất hiện, cần dừng tạm thời vận hành và sau đó thực hiện ngay hành động cần thiết để loại bỏ vấn đề. Tuy nhiên, với số nhân viên vận hành ít hơn, nhiều công việc liên quan đến vận hành được tập trung vào ít nhân viên vận hành. Ngoài ra, trong quá trình vận hành bởi ít hơn nhân viên vận hành như vậy, chuyên môn vận hành trong sự kiện các bất thường không được truyền lại thông suốt, và tiếp tục vận hành mà không có sự nhận thức về tình huống bất thường trong các cơ sở sản xuất có thể dẫn đến các sự cố thậm chí lớn hơn, dẫn đến các khoảng dừng hoạt động dài và những chi phí lớn để phục hồi. Hơn nữa, tình huống này làm cho việc sản xuất sản phẩm khó khăn dẫn đến giảm doanh thu các sản phẩm. Do bối cảnh này, các kỹ thuật phát hiện bất thường như được mô tả phía trên đã đang được phát triển đối với các quá trình khác nhau. Tuy nhiên, điều quan trọng là các kỹ thuật phát hiện bất thường này cần được thực hiện một cách đáng tin cậy và được phản ánh trong vận hành để ngăn chặn hàng các sự cố cơ sở sản xuất nghiêm trọng.

Sáng chế được thực hiện nhằm giải quyết vấn đề phía trên và mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp vận hành và hệ thống vận hành đối với các cơ sở sản xuất mà phát hiện một cách chính xác những bất thường vận hành trong các cơ sở sản xuất mà không đòi hỏi lượng lớn nhân lực và cho phép hành động tức thời đối với những bất thường vận hành.

Giải pháp cho vấn đề

Phương pháp vận hành cho các cơ sở sản xuất theo sáng chế để vận hành nhiều cơ sở sản xuất cùng loại được đặt tại nhiều địa điểm sản xuất bao gồm: bước chuẩn bị thông tin dữ liệu tổng hợp dữ liệu vận hành của mỗi cơ sở trong các cơ sở sản xuất cho mỗi địa điểm trong các địa điểm sản xuất; bước tích lũy tích lũy dữ liệu vận hành được tổng hợp tại bước chuẩn bị thông tin dữ liệu vào máy tính được đặt tại địa điểm tích lũy dữ liệu; bước phân tích dữ liệu phân tích trạng thái vận hành của mỗi cơ sở trong các cơ sở sản xuất, sử dụng dữ liệu vận hành được tích lũy tại bước tích lũy dữ liệu; bước hiển thị dữ liệu hiển thị thông tin về trạng thái vận hành của mỗi cơ sở trong các cơ sở sản xuất được phân tích tại bước phân tích dữ liệu trên bộ phận hiển thị được đặt tại mỗi địa điểm trong các địa điểm sản xuất. và bước vận hành cơ sở tham chiếu thông tin được hiển thị tại bước hiển thị dữ liệu và vận hành cơ sở sản xuất được đặt tại địa điểm sản xuất thứ hai từ địa điểm sản xuất thứ nhất.

Bước hiển thị dữ liệu có thể bao gồm bước hiển thị thông tin về trạng thái vận hành hiện tại của mỗi địa điểm trong các địa điểm sản xuất trên thiết bị hiển thị được đặt tại địa điểm quản lý khác với các địa điểm sản xuất, và bước vận hành cơ sở có thể bao gồm bước vận hành cơ sở sản xuất được đặt tại địa điểm sản xuất thứ hai từ địa điểm quản lý, thay vì địa điểm sản xuất thứ nhất.

Phương pháp vận hành các cơ sở sản xuất có thể bao gồm, thay vì bước vận hành cơ sở, bước hiển thị thông tin hiển thị, từ địa điểm sản xuất thứ nhất hoặc địa điểm quản lý đến nhân viên vận hành tại cơ sở sản xuất được đặt tại địa điểm sản xuất thứ hai, thông tin hướng dẫn vận hành về cơ sở sản xuất.

Phương pháp vận hành các cơ sở sản xuất có thể bao gồm bước xác định trạng thái vận hành xác định xem việc vận hành có bất thường hay không tại mỗi cơ sở trong các cơ sở sản xuất, dựa trên kết quả phân tích của bước phân tích dữ liệu, và bước vận hành cơ sở hoặc bước thể hiện thông tin có thể được thực hiện khi ít nhất một trong các cơ sở sản xuất được xác định có sự bất thường vận hành.

Bước xác định trạng thái vận hành có thể bao gồm bước xác định xem vận hành có bất thường hay không, sử dụng chỉ thị vận hành, dữ liệu vận hành và ít nhất một phần siêu dữ liệu về các điều kiện vận hành được chuyển đổi sang cùng thang bậc.

Hệ thống vận hành đối với các cơ sở sản xuất theo sáng chế để vận hành nhiều cơ sở sản xuất cùng loại được đặt tại nhiều địa điểm sản xuất bao gồm: bộ phận chuẩn bị thông tin dữ liệu để tổng hợp dữ liệu vận hành của mỗi cơ sở trong các cơ sở sản xuất

cho mỗi địa điểm trong các địa điểm sản xuất; bộ phận tích lũy dữ liệu được cấu hình để tích lũy dữ liệu vận hành được tổng hợp bởi bộ phận chuẩn bị thông tin dữ liệu; bộ phận phân tích dữ liệu được cấu hình để phân tích trạng thái vận hành của mỗi cơ sở trong các cơ sở sản xuất, sử dụng dữ liệu vận hành được tích lũy bởi bộ phận tích lũy dữ liệu; bộ phận hiển thị được đặt tại mỗi địa điểm trong các địa điểm sản xuất và được cấu hình để hiển thị thông tin về trạng thái vận hành của mỗi cơ sở trong các cơ sở sản xuất được phân tích bởi bộ phận phân tích dữ liệu; và bộ phận vận hành cơ sở được cấu hình để tham chiếu thông tin được hiển thị trên bộ phận hiển thị và vận hành cơ sở sản xuất được đặt tại địa điểm sản xuất thứ hai từ địa điểm sản xuất thứ nhất.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Phương pháp vận hành và hệ thống vận hành đối với các cơ sở sản xuất theo sáng chế có thể phát hiện một cách chính xác những bất thường vận hành trong các cơ sở sản xuất mà không đòi hỏi lượng lớn nhân lực và cho phép hành động tức thời đối với những bất thường vận hành.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của hệ thống vận hành đối với các cơ sở sản xuất theo phương án của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của biến thể của hệ thống vận hành đối với các cơ sở sản xuất được minh họa trên Fig.1.

Fig.3 là lưu đồ minh họa quá trình giám sát cơ sở theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các nhà máy luyện thép chủ yếu bao gồm các cơ sở xử lý dòng vào mà sản xuất các phôi tấm đóng vai trò là nguồn cho các sản phẩm, các cơ sở xử lý dòng ra mà sản xuất các sản phẩm cuối cùng, và các cơ sở năng lượng mà lưu thông điện, khí nhiên liệu, nước, và tương tự. Các cơ sở xử lý dòng vào bao gồm các cơ sở sản xuất như là bãi nguyên liệu thô để lưu trữ quặng sắt thô và các nguyên liệu khác, lò luyện cốc để sản xuất than cốc từ than, và nhà máy thiêu kết để thiêu kết quặng sắt mịn, lò cao để sản xuất thép nóng chảy bằng cách đốt cháy các nguyên liệu thô này ở những nhiệt độ cao. xe ngư lôi để vận chuyển thép nóng chảy và hệ thống đường sắt để vận chuyển xe ngư lôi, cơ sở xử lý sơ bộ để điều chỉnh các thành phần của thép nóng chảy, lò chuyển để

sản xuất thép nóng chảy bằng cách điều chỉnh lượng cacbon trong thép nóng chảy, lò luyện để tinh luyện thứ cấp, và cơ sở đúc liên tục để hóa rắn thép nóng chảy thành các phôi tấm cuối cùng.

Các cơ sở xử lý dòng ra bao gồm các cơ sở sản xuất như là cơ sở cán nóng để sản xuất các dải thép mỏng bằng cách gia nhiệt các phôi tấm, cơ sở cán nguội để chế tạo mỏng, các tấm thép được nén cường độ xác định bằng cách gia nhiệt lặp lại và làm nguội các dải thép, cơ sở mạ để mạ các tấm thép được sản xuất trong quá trình cán nguội, cơ sở tạo ống để chế tạo các ống bằng cách uốn các tấm thép được sản xuất trong quá trình cán nóng và hàn các đầu tấm với nhau, và cơ sở tạo hình dạng để sản xuất các dòng sản phẩm được gọi là tạo hình cho các vật liệu xây dựng.

Các cơ sở năng lượng bao gồm các cơ sở sản xuất như là cơ sở để tinh chế khí thu được từ lò cao và than cốc, cơ sở tạo ra năng lượng để phát năng lượng sử dụng khí tinh chế, các đường ống khí để truyền tải khí đến cơ sở phát năng lượng, và các đường ống nước để vận chuyển nước để làm mát các lò khác nhau và các sản phẩm gia nhiệt.

Do có rất nhiều cơ sở sản xuất và mỗi cơ sở đòi hỏi địa điểm rộng để lắp đặt, các nhà máy luyện thép tích hợp bao gồm các cơ sở xử lý dòng vào và các cơ sở xử lý dòng ra đòi hỏi diện tích địa điểm rất lớn. Khối lượng sản xuất các sản phẩm thép trong các nhà máy luyện thép đơn lẻ không đáp ứng nhu cầu, nên cần sản xuất các sản phẩm thép tại nhiều nhà máy luyện thép. Trong trường hợp như vậy, các nhà máy luyện thép đôi khi được đặt lân cận những khách hàng cần khối lượng lớn các sản phẩm thép để tạo thuận lợi cho việc cung cấp các sản phẩm cho khách hàng của các sản phẩm thép, hoặc các sản phẩm thép được sản xuất trong các nhà máy luyện thép được đặt tại nhiều địa điểm sản xuất để tránh việc ngừng vận hành do các thảm họa quy mô lớn.

Mỗi cơ sở sản xuất trong các nhà máy luyện thép được trang bị một số lượng cảm biến mà đo đặc trạng thái của cơ sở sản xuất và các cảm biến mà đo đặc trạng thái của các sản phẩm thép được sản xuất. Trong các vận hành hàng ngày, các nhân viên vận hành thiết lập các điều kiện sản xuất cần thiết cho các sản phẩm thép dựa trên dữ liệu được đo đặc bởi những cảm biến này và thực hiện vận hành. Mô tả sau đây là ví dụ về vận hành trong lò cao trong các cơ sở xử lý dòng vào.

Thông thường, trong vận hành lò cao, mức độ mở của thùng chứa đỉnh được kiểm soát sao cho các nguyên liệu thô như là quặng sắt, quặng thiêu kết, và than cốc được xả từ đỉnh của lò với tốc độ xả phù hợp, và độ nghiêng và tốc độ quay của thiết bị xả được

thiết lập để đạt được sự phân bố sức nặng dự kiến. Các nguyên liệu thô được lưu trữ tạm thời trong thùng chứa đỉnh ở đỉnh của lò được cân liên tục để khối lượng xả được kiểm soát. Biên dạng bề mặt của các nguyên liệu thô được nạp được đo bởi các máy đo biên dạng vi sóng, và xem sự phân bố các nguyên liệu thô được xả có chính xác hay không được xác định. Trong lò cao, không khí nóng được bơm từ nhiều ống phun được bố trí theo chu vi trong bụng lò. Không khí nóng được bơm vào lưu thông đến đỉnh của lò trong khi trao đổi nhiệt với các nguyên liệu thô đi xuống. Khi các nguyên liệu thô được xả được phân bố theo dự kiến, dữ liệu từ nhiều thiết bị đo áp suất được lắp đặt trong thân lò cho thấy trạng thái về cơ bản giống nhau. Nhiệt độ và các thành phần của khí đạt đến đỉnh của lò được đo bởi đầu dò được lắp đặt ở đỉnh của lò để xác nhận rằng khí lưu thông trong lò như dự định và các nguyên liệu thô đang phản ứng hóa học bình thường để tạo ra thép nóng chảy.

Tốc độ dòng chảy, nhiệt độ, độ ẩm, hàm lượng ôxi được làm giàu, và tương tự của không khí nóng được phun vào từ các ống phun được thiết lập, và áp suất phun được đo. Hơn nữa, than được nghiền vụn được đẩy vào từ ống phun được lắp đặt trong các ống phun, và lượng bơm than nghiền vụn được thiết lập. Các máy quay để giám sát trạng thái trong lò được lắp đặt tại các ống phun để ghi lại theo tuần tự những hình ảnh trong các ống phun. Nhiệt độ của các ống phun cũng được đo. Hơn nữa, số lượng nhiệt kế để giám sát nhiệt độ của thân lò được gắn vào để đo nhiệt độ theo tuần tự. Ngoài ra, lượng và nhiệt độ của nước lạnh được cấp cho tấm làm nguội để làm nguội thân lò cũng như nhiệt độ của tấm làm nguội được đo. Thép nóng chảy được sản xuất được xả ra bên ngoài lò thông qua lỗ vòi ở phần phía dưới của lò cùng với xỉ được tạo ra cùng lúc trong lò. Thời gian bắt đầu rót từ lỗ vòi và thời gian kết thúc rót cũng được ghi lại. Thép nóng chảy và xỉ được xả ra từ lỗ vòi được tách riêng trong rãnh dẫn kim loại do sự chênh lệch trọng lượng riêng, và thép nóng chảy được đổ vào xe ngư lôi.

Xỉ chảy vào hệ thống xử lý xỉ, được làm nguội bằng nước hoặc làm nguội bằng khí, và được lưu trữ. Ngay sau khi thép nóng chảy được xả từ lò cao, nhiệt độ được đo và lượng silic chứa trong thép nóng chảy cũng được đo. Hơn nữa, khối lượng của thép nóng chảy chảy vào xe ngư lôi cũng được đo bởi cảm biến tải trọng. Độ kiềm và tốc độ xả của xỉ cũng được đo. Trong trường hợp các cơ sở sản xuất sản phẩm cuối, các điều kiện sản xuất như là tốc độ vận hành của mỗi dây chuyền sản xuất, nhiệt độ lò, thời gian gia nhiệt sản phẩm, và trọng số thiết lập của lớp phủ, các khuyết tật sản phẩm và hình

dạng thu được từ các cảm biến, và dữ liệu đánh giá đặc tính sản phẩm khác bất kỳ được coi là một phần của bộ dữ liệu vận hành. Sản phẩm trong lò cao có thể được cho là thép nóng chảy hoặc xỉ.

Các điều kiện vận hành, dữ liệu cảm biến, và thông tin sản phẩm này được tổng hợp vào máy tính điều khiển (được gọi là máy tính xử lý) mà có thể được giám sát bởi nhân viên vận hành, và được ghi lại với dấu thời gian đơn lẻ (thông tin thời gian). Trong máy tính xử lý trong lò cao, các chỉ số như là chỉ số như là chỉ số thấm và tỉ lệ sử dụng mà chỉ thị trạng thái của lò cao được tính toán dựa trên dữ liệu được ghi lại và được ghi lại cùng với dữ liệu cảm biến liên quan đến mỗi cơ sở, dữ liệu đo về thép nóng chảy và xỉ, và các điều kiện vận hành. Các lò cao tại các khu vực ở xa vận hành về cơ bản theo cách như nhau, và các bộ dữ liệu vận hành giống nhau thu được.

Sau đây, tham chiếu đến các hình vẽ, hệ thống vận hành đối với các cơ sở sản xuất theo phương án của sáng chế sẽ được mô tả, trong đó sáng chế được áp dụng cho quá trình vận hành nhiều lò cao được đặt tại nhiều địa điểm sản xuất. Trong phương án, sáng chế được áp dụng cho quá trình vận hành nhiều lò cao được đặt tại nhiều địa điểm sản xuất. Tuy nhiên, phạm vi có thể áp dụng của sáng chế không bị giới hạn trong phương án này, và sáng chế có thể được áp dụng trong phạm vi rộng các quá trình tổng thể về vận hành nhiều cơ sở sản xuất cùng loại được đặt tại nhiều địa điểm sản xuất.

Cấu hình

Thứ nhất, tham chiếu đến Fig.1 và Fig.2, cấu hình của hệ thống vận hành đối với các cơ sở sản xuất theo phương án của sáng chế sẽ được mô tả. Fig.1 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của hệ thống vận hành đối với các cơ sở sản xuất theo phương án của sáng chế. Fig.2 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của biến thể của hệ thống vận hành đối với các cơ sở sản xuất được minh họa trên Fig.1.

Như được minh họa trên Fig.1, hệ thống vận hành 1 đối với các cơ sở sản xuất là phương án của sáng chế là hệ thống để vận hành nhiều lò cao (lò cao A đến lò cao X) được đặt tại nhiều địa điểm sản xuất. Hệ thống bao gồm các cảm biến lò cao 2 (cảm biến lò cao A đến cảm biến lò cao X) được lắp đặt tại các lò cao riêng lẻ và mỗi cảm biến đo dữ liệu chỉ thị trạng thái của lò cao và thép nóng chảy được sản xuất trong lò cao, các máy tính xử lý 3 cho các địa điểm sản xuất riêng lẻ, mỗi cảm biến được kết nối điện với cảm biến lò cao 2 tương ứng, các máy tính chủ biên 4 cho các địa điểm sản xuất riêng lẻ, mỗi máy tính được kết nối điện với máy tính xử lý 3 tương ứng, và máy tính chủ dữ

liệu toàn cầu 5 được kết nối với các máy tính chủ biên 4 thông qua mạng viễn thông.

Ở đây, các máy tính xử lý 3, các máy tính chủ biên 4, và máy tính chủ dữ liệu toàn cầu 5 được cấu hình các thiết bị xử lý thông tin phổ biến. Máy tính chủ dữ liệu toàn cầu 5 được đặt tại địa điểm sản xuất bất kỳ hoặc tại địa điểm khác với các địa điểm sản xuất. Tuy nhiên, địa điểm của máy tính chủ dữ liệu toàn cầu 5 (địa điểm thu thập dữ liệu) không được giới hạn về thực thể với địa điểm đơn lẻ và có thể được chia thành nhiều vị trí. Như được minh họa trên Fig.2, các thiết bị như là máy tính chuyên dụng 6a để xử lý dữ liệu cảm biến, bộ điều khiển logic lập trình được (programmable logic controller, PLC) 6b, và hệ thống điều khiển phân tán (distributed control system, DCS) 6c có thể được kết nối với các cảm biến lò cao 2, và các cảm biến lò cao 2 có thể được kết nối điện với máy tính chủ biên 4 thông qua các thiết bị này.

Hệ thống vận hành 1 cho các cơ sở sản xuất với cấu hình này thực hiện quá trình giám sát cơ sở được mô tả dưới đây và bằng cách đó phát hiện một cách chính xác những bất thường vận hành trong các lò cao mà không đòi hỏi lượng lớn nhân lực và cho phép hành động tức thời với những bất thường vận hành trong các lò cao. Việc vận hành hệ thống vận hành 1 đối với các cơ sở sản xuất trong việc thực hiện quá trình giám sát cơ sở sẽ được mô tả dưới đây với sự tham chiếu đến lưu đồ được minh họa trên Fig.3.

Quá trình giám sát cơ sở

Fig.3 là lưu đồ minh họa quá trình giám sát cơ sở theo phương án của sáng chế. Quá trình giám sát cơ sở được minh họa trên Fig.3 bắt đầu tại thời điểm khi vận hành lò cao được khởi động, và quá trình xử lý giám sát cơ sở tiến hành đến bước S1.

Trong quá trình tại bước S1, máy tính xử lý 3 tổng hợp các bộ dữ liệu vận hành và truyền các bộ dữ liệu được tổng hợp đến máy tính chủ biên 4. Máy tính chủ biên 4 lưu trữ các bộ dữ liệu vận hành được truyền từ máy tính xử lý 3 vào thiết bị lưu trữ dữ liệu như là đĩa cứng, đĩa quang, hoặc bộ nhớ USB. Khi được sử dụng ở đây, bộ dữ liệu vận hành đề cập đến dữ liệu vận hành của lò cao và siêu dữ liệu thu được tại cùng thời điểm. Dữ liệu vận hành nghĩa là dữ liệu được đo bởi cảm biến lò cao 2 và/hoặc những chỉ thị khác nhau được tính toán dựa trên dữ liệu được đo bởi cảm biến lò cao 2. Siêu dữ liệu nghĩa là dữ liệu điều kiện vận hành của lò cao tại thời điểm khi dữ liệu vận hành thu được, các giá trị thiết lập, trạng thái vận hành, và dữ liệu vận hành khác với dữ liệu vận hành được quan tâm. Tốt hơn là số hạng mục, các tên hạng mục, và các đơn vị của dữ liệu vận hành và siêu dữ liệu được chuẩn hóa để giống hệt nhau giữa nhiều địa điểm

sản xuất.

Máy tính xử lý 3 được nạp tải nhiều vì nó thực hiện các tính toán mô hình, điều khiển các thiết bị khác nhau, và thu thập và xử lý dữ liệu. Ngoài ra, nếu các bộ dữ liệu vận hành được truyền đến máy tính chủ dữ liệu toàn cầu 5 thông qua mạng viễn thông, thời gian chờ có thể xuất hiện phụ thuộc vào trạng thái quá tải của mạng viễn thông, mà có thể ảnh hưởng đến vận hành lò cao. Do đó, trong phương án, máy tính chủ biên 4 được lắp đặt ở khoảng cách gần trên mạng viễn thông, và máy tính xử lý 3 được kết nối với máy tính chủ biên 4 thông qua mạng viễn thông. Các bộ dữ liệu vận hành được lưu trữ tạm thời trong máy tính chủ biên 4, và máy tính chủ dữ liệu toàn cầu 5 tích lũy các bộ dữ liệu vận hành được lưu trữ trong máy tính chủ biên 4 thông qua mạng viễn thông, như được mô tả sau đây. Khi hệ thống vận hành 1 đối với các cơ sở sản xuất được cấu hình như được minh họa trên Fig.2, máy tính chủ biên 4 cũng lưu trữ dữ liệu được truyền từ các thiết bị như là máy tính chuyên dụng 6a để xử lý dữ liệu cảm biến, PLC 6b, và DSC 6c. Quá trình tại bước S1 sau đó được hoàn thành, và quá trình giám sát cơ sở tiến đến quá trình tại bước S2.

Trong quá trình tại bước S2, máy tính chủ dữ liệu toàn cầu 5 đọc file điện tử chứa các bộ dữ liệu vận hành được lưu trữ trong mỗi máy tính chủ biên 4 thông qua mạng viễn thông tại các khoảng thời gian được xác định trước (ví dụ, mỗi phút khi thay đổi trong mỗi cảm biến trong lò cao được theo dõi). Máy tính chủ biên 4 có thể truyền file điện tử chứa các bộ dữ liệu vận hành đến máy tính chủ dữ liệu toàn cầu 5 tại các khoảng thời gian được xác định trước. Quá trình tại bước S2 sau đó được hoàn thành, và quá trình giám sát cơ sở tiến đến quá trình tại bước S3.

Trong quá trình tại bước S3, máy tính chủ dữ liệu toàn cầu 5 lưu trữ các bộ dữ liệu vận hành của mỗi lò cao được đọc trong quá trình tại bước S2 vào thiết bị ghi dữ liệu được tích lũy như là đĩa cứng, đĩa quang, hoặc bộ nhớ USB. Trong trường hợp này, máy tính chủ dữ liệu toàn cầu 5 đồng bộ những lần các bộ dữ liệu vận hành của mỗi lò cao để các bộ dữ liệu của mỗi lò cao tại cùng thời điểm có thể được so sánh với nhau. Khi các tên và các đơn vị của các hạng mục dữ liệu trong các bộ dữ liệu vận hành thay đổi, máy tính chủ dữ liệu toàn cầu 5 chuyển đổi chúng thành các tên và các đơn vị được xác định trước để chuẩn hóa các tên và các đơn vị. Quá trình tại bước S3 sau đó được hoàn thành, và quá trình giám sát cơ sở tiến đến quá trình tại bước S4.

Trong quá trình tại bước S4, máy tính chủ dữ liệu toàn cầu 5 phân tích trạng thái

vận hành của lò cao bằng cách phân tích các bộ dữ liệu vận hành của lò cao được lưu trữ trong thiết bị ghi dữ liệu được tích lũy. Cụ thể, trạng thái vận hành của mỗi lò cao có thể biết được chỉ số thăm được tính từ dữ liệu áp suất, số liệu thống kê Q được tính từ dữ liệu áp suất, tỉ lệ sử dụng khí được tính toán từ các giá trị phân tích khí, và sự phân tán theo hướng chu vi lò của các số liệu thống kê Q được tính từ độ sáng của dữ liệu hình ảnh trong nhiều ống phun trong lò cao. Trạng thái vận hành của lò cao cũng có thể được phát hiện từ tính thăm thu được bằng cách chia độ lệch giữa áp suất trực và áp suất tại đỉnh của lò cho thể tích của lò. Tỉ lệ sử dụng khí chỉ thị tỉ lệ thành phần của CO và CO₂ thu được bằng cách phân tích các thành phần khí thu được từ đỉnh của lò là chỉ thị khác của trạng thái vận hành của lò cao. Tập trung vào phần phía dưới của lò cao, chỉ số nhiệt lò mà phản ánh trạng thái nhiệt trong lò cao dựa trên tính toán sự cân bằng nhiệt ở phần phía dưới của lò cao có thể được tính và được sử dụng để xác định trạng thái của các phản ứng trong lò cao sớm hơn so với nhiệt độ thép nóng chảy. Các bộ dữ liệu vận hành bao gồm dữ liệu khác nhau khác mà từ đó trạng thái vận hành của lò cao có thể biết được, và trạng thái vận hành của lò cao có thể cũng được xác định từ trung bình động của dữ liệu được coi là dữ liệu chuỗi thời gian, sự chuyển đổi độ lệch tiêu chuẩn từ giá trị trung bình được tính trước, và phép cộng và phép trừ nhiều dữ liệu.

Máy tính chủ dữ liệu toàn cầu 5 tính chỉ số chỉ thị trạng thái vận hành của mỗi lò cao bằng cách thực hiện phân tích được mô tả phía trên đối với các bộ dữ liệu vận hành của mỗi lò cao. Tốt hơn là sau khi hoàn thành phân tích, máy tính chủ dữ liệu toàn cầu 5 lưu trữ chỉ số chỉ thị trạng thái vận hành của mỗi lò cao cùng với các bộ dữ liệu vận hành vào thiết bị ghi dữ liệu được tích lũy. Quá trình này tại bước S4 có thể được thực hiện bởi máy tính chủ biên 4, và máy tính chủ biên 4 có thể kết hợp chỉ số chỉ thị trạng thái vận hành của lò cao vào các bộ dữ liệu vận hành. Quá trình tại bước S4 sau đó được hoàn thành, và quá trình giám sát cơ sở tiến đến quá trình tại bước S5.

Trong quá trình tại bước S5, máy tính chủ dữ liệu toàn cầu 5 hiển thị chỉ số chỉ thị trạng thái vận hành của mỗi lò cao và các bộ dữ liệu vận hành trên bộ hiển thị dữ liệu như là thiết bị màn hình tinh thể lỏng được đặt tại mỗi lò cao sao cho những thay đổi theo thời gian có thể được nhìn thấy. Tốt hơn là máy tính chủ dữ liệu toàn cầu 5 hiển thị chỉ số chỉ thị trạng thái vận hành của mỗi lò cao và các bộ dữ liệu vận hành đồng thời sao cho chỉ số chỉ thị trạng thái vận hành của mỗi lò cao và các bộ dữ liệu vận hành có thể được so sánh. Ngoài ra, chu kỳ để hiển thị dữ liệu có thể được thiết lập theo mong

muốn sao cho xu hướng dài hạn và xu hướng ngắn hạn có thể được đề cập, bằng cách đó tạo điều kiện để hiểu sự thay đổi của trạng thái vận hành của mỗi lò cao. Quá trình này làm cho việc xác định xem trạng thái vận hành của lò cao có thỏa mãn hay không dễ dàng hơn và cũng làm cho việc ước tính trạng thái vận hành của lò cao sẽ thay đổi thế nào trong tương lai dễ dàng hơn. Quá trình tại bước S5 sau đó được hoàn thành, và quá trình giám sát cơ sở tiến đến quá trình tại bước S6.

Trong quá trình tại bước S6, máy tính chủ dữ liệu toàn cầu 5 xác định xem trạng thái vận hành của mỗi lò cao có thỏa mãn hay không, ví dụ, dựa trên chỉ số chỉ thị trạng thái vận hành của mỗi lò cao. Khi làm như vậy, máy tính chủ dữ liệu toàn cầu 5 cũng có thể xác định ở đâu trong lò cao và dạng bất thường nào xuất hiện. Cụ thể, trong lò cao, tính thấm cao trong lò rất quan trọng đối với vận hành ổn định liên tục. Tuy nhiên, khi khí thổi trong lò bị rối loạn vì lý do nào đó, những bất thường như là treo, trượt và dẫn khí có thể xuất hiện. “Treo” là hiện tượng trong đó nguyên liệu thô không đi xuống bình thường và sự đi xuống bị ngừng lại. Khi “treo” được loại bỏ, trượt xuất hiện, hoặc khí nóng được đẩy vào từ các ống phun ở phần phía dưới của lò cao đột ngột đẩy vào phần phía trên của lò vì lý do nào đó. Số các thiết bị đo áp suất trực được lắp đặt trong thân lò của lò cao. Số liệu thống kê Q thu được bằng cách phân tích thành phần cơ bản của dữ liệu từ các thiết bị đo áp suất trực là chỉ thị của mức độ của độ lệch từ phân bố mà dữ liệu áp suất có thể có trong trạng thái vận hành bình thường. Bất thường vận hành do đó có thể được xác định bằng cách thiết lập ngưỡng cho số liệu thống kê Q. Khi xác định được rằng vận hành là bất thường, hướng theo đó nhiễu loạn áp suất đã xuất hiện có thể biết được bằng cách tham chiếu đến tất cả dữ liệu áp suất trực. Ở đây, phân tích thành phần cơ bản đóng vai trò là điều kiện tiên quyết để tính số liệu thống kê Q, dữ liệu được mô hình hóa dựa trên dữ liệu được chuẩn hóa bởi giá trị trung bình và độ lệch tiêu chuẩn của dữ liệu. Việc xác định số liệu thống kê Q do đó không phải là duy nhất đối với mỗi cơ sở và việc xác định bất thường có thể được thực hiện với quy mô phổ biến của cơ sở.

Chỉ số thấm là chỉ thị để xác định trạng thái thông gió trong lò cao. Chỉ số thấm được tính bằng cách chia độ lệch giữa áp suất đẩy của không khí nóng tại các ống phun và áp suất tại đỉnh của lò cho thể tích của lò. Giá trị ngưỡng cũng được thiết lập đối với chỉ số thấm sao cho những bất thường vận hành có thể được xác định. Hơn nữa, thay vì áp suất đẩy tại các ống phun, các giá trị đo từ các cảm biến áp suất ở phần phía trên của

lò, phần giữa, và phần phía dưới của trục có thể được sử dụng để phân tích những vùng khác nhau bao gồm phần phía trên, phần giữa, và phần phía dưới, nhờ đó phần mà bất thường thông gió xuất hiện có thể được tìm thấy. Tuy nhiên, các cơ sở sản xuất tại các địa điểm sản xuất thường có các thông số kỹ thuật khác nhau. Trong trường hợp này, nếu trạng thái vận hành được đánh giá với cùng chỉ số, có thể khó để xác định cùng lúc xem sự bất thường có xuất hiện hay không. Các chỉ thị thu được từ các cơ sở sản xuất cùng loại với các thông số kỹ thuật khác nhau do đó được đánh giá với cùng thang bậc bằng cách đó khả năng xác định nhầm lẫn có thể được giảm xuống. Trong trường hợp các lò cao, các lò cao khác nhau về thể tích và hình dạng và do đó các cảm biến áp suất và các nhiệt kế cũng khác nhau về vị trí lắp đặt và số lượng. Chỉ số kết quả và khoảng thẳng giáng do đó có thể khác nhau giữa các cơ sở sản xuất.

Chỉ số thu được từ dữ liệu vận hành để xác định trạng thái vận hành của cơ sở được xác định là chỉ số thứ nhất, và giá trị trung bình của chỉ số thứ nhất thu được trong khoảng thời gian trong đó cơ sở được cho là bình thường trong trạng thái vận hành trong quá khứ được tính. Chỉ số thứ nhất thu được theo tuần tự được chia cho giá trị trung bình này để thu được chỉ số thứ hai, nhờ đó các trạng thái cơ sở của các cơ sở sản xuất khác nhau cùng loại có thể được dễ dàng so sánh và những bất thường có thể được xác định đồng thời. Khoảng thời gian dữ liệu được sử dụng để tính giá trị trung bình có thể là một tháng đến vài tháng, phụ thuộc vào loại cơ sở sản xuất. Nếu nhiệt độ khí quyền có một số ảnh hưởng, với các hệ số biến đổi theo mùa, giá trị trung bình của chỉ số thứ nhất trong khoảng một năm có thể được tính toán. Sự chuyển đổi sang cùng thang bậc như vậy có thể được thực hiện bằng cách chuẩn hóa thống kê, nghĩa là, chia giá trị thu được bởi phép từ giá trị trung bình từ dữ liệu vận hành cho độ lệch tiêu chuẩn. Trong bản mô tả hiện tại, quá trình được gọi là chuyển đổi các chỉ số và/hoặc dữ liệu vận hành sang cùng thang bậc. Chỉ số thẩm và các đại lượng được giám sát bởi các cảm biến áp suất và các cảm biến khác có thể được chuyển đổi sang cùng thang bậc.

Tốt hơn là nhiệt độ của thép nóng chảy thoát ra từ lò cao là không đổi, nhưng nếu bất thường xuất hiện trong khi vận hành, nhiệt độ của thép nóng chảy có thể giảm xuống quá mức để ngăn chặn thép nóng chảy và xỉ khỏi bị xả khỏi lò vôi. Sự cố này được gọi là sự cố làm nguội lò, mà tốn nhiều thời gian để phục hồi và làm cho sản xuất bị chậm, dẫn đến sản xuất giảm đáng kể. Để ngăn chặn những sự cố như vậy, những bất thường vận hành có thể được xác định bởi chỉ số được gọi là chỉ số nhiệt lò TQ. Chỉ số nhiệt lò

TQ có thể được tính bởi phương trình (1) dưới đây. Sau đó, giá trị ngưỡng được thiết lập đối với chỉ số nhiệt lò TQ theo cùng cách với chỉ số thăm, và khi chỉ số nhiệt lò TQ rơi xuống thấp hơn giá trị ngưỡng, có thể xác định rằng vận hành là bất thường.

$$TQ = (Q1 + Q2) - (Q3 + Q4 + Q5 + Q6) + (Q7 - Q8 - Q9) \dots (1)$$

Ở đây, Q1 là nhiệt cảm nhận của dòng không khí, Q2 là nhiệt đốt cháy cacbon tại ống phun, Q3 là nhiệt phân hủy hơi ẩm của dòng không khí, Q4 là nhiệt của phản ứng thoát dung dịch, Q5 là tổn hao nhiệt, Q6 là nhiệt phân hủy than nghiền vụn (pulverized coal, PC), Q7 là nhiệt cảm nhận được mang đi bởi sản phẩm nóng chảy, Q8 là nhiệt cảm nhận được mang đi bởi khí được tạo ra, và Q9 là nhiệt cảm nhận được mang đi bởi than cốc. Do chỉ số nhiệt lò cũng bị ảnh hưởng bởi sự khác biệt cấu trúc của thân lò của lò cao, chỉ số nhiệt lò được chuyển đổi sang cùng thang bậc có thể được sử dụng để chỉ số nhiệt lò chung cho các cơ sở có thể được so sánh theo cùng cách với chỉ số thăm.

Máy tính chủ dữ liệu toàn cầu 5 chuẩn bị nhiều thuật toán xác định bất thường và đánh giá theo trình tự các bộ dữ liệu vận hành thu được từ cùng lò cao. Máy tính chủ dữ liệu toàn cầu 5 có thể trích xuất khoảng thời gian trong đó điều kiện vận hành quá khứ trải qua sự thay đổi giống với sự thay đổi trong khoảng thời gian nhất định trong điều kiện vận hành hiện tại bằng cách so sánh siêu dữ liệu thu được từ vận hành hiện tại với siêu dữ liệu quá khứ bao gồm siêu dữ liệu thu được tại những địa điểm sản xuất khác, và có thể xác định xem vận hành tại cơ sở sản xuất có phải là bất thường, dựa trên trạng thái vận hành của cơ sở sản xuất trong khoảng thời gian được trích xuất. Các ví dụ về siêu dữ liệu bao gồm các điều kiện vận hành bao gồm phân bố tải trọng, tốc độ dòng không khí, hàm lượng ôxi làm giàu, tốc độ dòng than nghiền vụn, tỉ lệ than cốc, hàm lượng hơi ẩm dòng không khí, nhiệt độ dòng không khí, và áp suất dòng không khí, cũng như các điều kiện thao tác. Trong số những phần này của siêu dữ liệu, những phần mà có thang bậc khác nhau trong số các cơ sở mà được lưu trữ cùng với dữ liệu được chuyển đổi sang cùng thang bậc, để chúng có thể được sử dụng cho sự kiện chẩn đoán bất thường đối với các cơ sở khác nhau.

Việc xác định trạng thái vận hành có thể bao gồm sự can thiệp của con người. Trong trường hợp này, thiết bị đầu vào được chuẩn bị để cho phép người nhập vào bất thường vận hành khi xác định được rằng vận hành là bất thường. Do đó, khi xác định được rằng vận hành là bất thường, nhãn chỉ thị bất thường có thể được ghi lại cùng với dấu thời gian đồng bộ với dữ liệu chuỗi thời gian. Trong trường hợp này, các nhãn khác

nhau có thể được sử dụng để ghi lại những điều kiện bất thường khác nhau. Khi tải của quá trình xác định bất thường trên máy tính chủ dữ liệu toàn cầu 5 nặng, máy tính xác định bất thường được kết nối trực tiếp với máy tính chủ dữ liệu toàn cầu 5 có thể được chuẩn bị để máy tính xác định bất thường có thể thực hiện quá trình xác định bất thường. Ngoài ra, máy tính chủ dữ liệu toàn cầu 5 có thể xây dựng mô hình học được đào tạo bởi, làm dữ liệu đào tạo, các bộ dữ liệu vận hành thu được khi trạng thái vận hành của lò cao là bình thường trong quá trình tại bước S6, trong đó bộ dữ liệu vận hành là giá trị đầu vào và giá trị xác định của trạng thái vận hành của lò cao là giá trị đầu ra. Máy tính chủ dữ liệu toàn cầu 5 có thể xác định trạng thái vận hành của lò cao, dựa trên giá trị xác định của trạng thái vận hành của đầu ra lò cao bằng mô hình học để nhập vào bộ dữ liệu vận hành hiện tại.

Mô hình học máy để chẩn đoán bất thường có thể được xây dựng sử dụng nhãn bất thường được nhập vào bởi người, và dữ liệu thu được bằng cách chuyển đổi chỉ thị vận hành (chỉ số thăm, chỉ số nhiệt lò, v.v.), dữ liệu vận hành, và ít nhất một phần của siêu dữ liệu về các điều kiện vận hành tại mỗi cơ sở sang cùng thang bậc, và có thể được sử dụng để xác định trạng thái vận hành của lò cao. Trạng thái vận hành duy nhất đối với mỗi cơ sở riêng biệt được chuẩn hóa bởi chỉ số chỉ thị vận hành và sau đó được chuyển đổi sang cùng thang bậc, bằng cách đó mô hình có thể được tạo thành với lượng lớn dữ liệu sử dụng dữ liệu tại tất cả các cơ sở. Theo cách này, mô hình học máy để xác định bất thường có thể được tạo thành với toàn bộ dữ liệu ngay cả nếu tần suất xuất hiện thấp tại mỗi cơ sở riêng biệt. Quá trình tại bước S6 sau đó được hoàn thành, và quá trình giám sát cơ sở tiến đến quá trình tại bước S7.

Trong quá trình tại bước S7, máy tính chủ dữ liệu toàn cầu 5 cung cấp thông tin về lò cao với bất thường vận hành, dạng bất thường mà đã xuất hiện, và vị trí của bất thường cho nhân viên vận hành tại mỗi lò cao. Ví dụ, những bất thường được xác định bởi số liệu thống kê Q và tính thăm được nghi là do các đặc tính của nguyên liệu thô, và những bất thường được phát hiện bởi chỉ số nhiệt lò được nghi là bị gây ra bởi lỗi trong tháo xỉ. Đối với ví dụ về các biện pháp kết nối bất thường với nhân viên vận hành, màn hình biểu thị thông tin bất thường có thể được chuẩn bị trên máy tính cá nhân chuyên dụng, thiết bị đầu cuối dạng bảng, hoặc tương tự được kết nối tới cùng mạng viễn thông và thông tin bất thường có thể được thể hiện trên màn hình. Ngoài ra, thông báo có thể được gửi bằng email đến điện thoại di động hoặc điện thoại thông minh được giữ bởi

nhân viên vận hành. Máy tính chủ dữ liệu toàn cầu 5 có thể thông báo nhân viên vận hành tại mỗi lò cao về việc xác định xem trạng thái vận hành có được giữ trong trạng thái tốt hay đang bị suy giảm. Quá trình tại bước S7 sau đó được hoàn thành, và quá trình giám sát cơ sở tiến đến quá trình tại bước S8.

Trong quá trình tại bước S8, nhân viên vận hành tại lò cao mà không có bất thường vận hành liên hệ với nhân viên vận hành tại lò cao được xác định là có bất thường vận hành, và nhân viên vận hành tại lò cao được xác định là có bất thường vận hành chuyển giao quyền vận hành lò cao cho nhân viên vận hành tại lò cao mà không có bất thường vận hành. Khi lò cao được vận hành tại nhiều địa điểm sản xuất, một số địa điểm có khả năng có các nhân viên vận hành có chuyên môn cao. Nhân viên vận hành có chuyên môn cao đánh giá tình huống dựa trên các thông tin khác nhau và liên hệ với nhân viên vận hành tại lò cao được xác định là có bất thường vận hành. Nếu mức độ khẩn cấp là thấp, nhân viên vận hành tại lò cao được xác định có bất thường vận hành thực hiện theo lời khuyên từ nhân viên vận hành có chuyên môn cao để vận hành lò cao. Mặt khác, nếu mức độ khẩn cấp là cao, quyền vận hành lò cao tại địa điểm sản xuất với bất thường được chuyển giao cho nhân viên vận hành có chuyên môn cao, và nhân viên vận hành có chuyên môn cao vận hành lò cao và xử lý bất thường.

Trong giải thích phía trên, đã giả định rằng nhân viên vận hành có chuyên môn cao có mặt tại địa điểm sản xuất khác. Tuy nhiên, trung tâm giám sát (ví dụ, trụ sở của nhà máy luyện thép có thể được thiết lập tách biệt với các địa điểm sản xuất có các lò cao, và những thông tin khác nhau tại các lò cao có thể được hiển thị tại trung tâm giám sát. Sau đó, nhân viên vận hành có chuyên môn cao đóng tại trung tâm giám sát có thể xử lý những bất thường theo cùng cách thức như được mô tả phía trên. Khi nhìn thấy thông tin được hiển thị và xác định rằng hành động nào đó là cần thiết, nhân viên vận hành có chuyên môn cao không phải đợi việc xác định rằng lò cao có bất thường vận hành và có thể liên hệ với nhân viên vận hành để thực hiện các hành động bao gồm quá trình ngăn chặn bất thường. Quá trình tại bước S8 sau đó được hoàn thành, và quá trình giám sát cơ sở tiến đến kết thúc.

Mặc dù phương án mà sáng chế đã được tạo ra bởi các tác giả được áp dụng đã được mô tả phía trên, sáng chế không nhằm bị giới hạn bởi phần mô tả và các hình vẽ mà tạo thành một phần của bộ lộ theo sáng chế. Nói cách khác, tất cả các phương án khác, các ví dụ, và các công nghệ vận hành được thực hiện bởi những người có chuyên

môn trong lĩnh vực dựa trên phương án được bao gồm trong phạm vi của sáng chế.

Khả năng ứng dụng công nghiệp

Sáng chế đề xuất phương pháp vận hành và hệ thống vận hành đối với các cơ sở sản xuất mà có thể phát hiện một cách chính xác những bất thường vận hành trong các cơ sở sản xuất mà không đòi hỏi lượng lớn nhân lực và cho phép hành động tức thời đối với những bất thường vận hành.

Danh sách ký hiệu chỉ dẫn

1 hệ thống vận hành đối với các cơ sở sản xuất

2 cảm biến lò cao

3 máy tính xử lý

4 máy tính chủ biên

5 máy tính chủ dữ liệu toàn cầu

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp vận hành đối với các cơ sở sản xuất để vận hành nhiều cơ sở sản xuất cùng loại được đặt tại nhiều địa điểm sản xuất, phương pháp vận hành bao gồm:

bước chuẩn bị thông tin dữ liệu tổng hợp dữ liệu vận hành của mỗi cơ sở trong các cơ sở sản xuất đối với mỗi địa điểm trong các địa điểm sản xuất;

bước tích lũy dữ liệu tích lũy dữ liệu vận hành được tổng hợp tại bước chuẩn bị thông tin dữ liệu vào máy tính được đặt tại địa điểm tích lũy dữ liệu;

bước phân tích dữ liệu phân tích trạng thái vận hành của mỗi cơ sở trong các cơ sở sản xuất, sử dụng dữ liệu vận hành được tích lũy tại bước tích lũy dữ liệu;

bước hiển thị dữ liệu hiển thị thông tin về trạng thái vận hành của mỗi cơ sở trong các cơ sở sản xuất được phân tích tại bước phân tích dữ liệu trên bộ phận hiển thị được đặt tại mỗi địa điểm trong các địa điểm sản xuất; và

bước vận hành cơ sở tham chiếu thông tin được hiển thị tại bước hiển thị dữ liệu và vận hành cơ sở sản xuất được đặt tại địa điểm sản xuất thứ hai từ địa điểm sản xuất thứ nhất.

2. Phương pháp vận hành đối với các cơ sở sản xuất theo điểm 1, trong đó

bước hiển thị dữ liệu bao gồm bước hiển thị thông tin về trạng thái vận hành hiện tại của mỗi cơ sở trong các cơ sở sản xuất trên thiết bị hiển thị được đặt tại địa điểm quản lý khác với các địa điểm sản xuất, và

bước vận hành cơ sở bao gồm bước vận hành cơ sở sản xuất được đặt tại địa điểm sản xuất thứ hai từ địa điểm quản lý, thay vì địa điểm sản xuất thứ nhất.

3. Phương pháp vận hành đối với các cơ sở sản xuất theo điểm 2, còn bao gồm, thay vì bước vận hành cơ sở, bước thể hiện thông tin thể hiện, từ địa điểm sản xuất thứ nhất hoặc địa điểm quản lý tới nhân viên vận hành tại cơ sở sản xuất được đặt tại địa điểm sản xuất thứ hai, thông tin hướng dẫn vận hành đối với cơ sở sản xuất.

4. Phương pháp vận hành đối với các cơ sở sản xuất theo điểm 3, còn bao gồm bước xác định trạng thái vận hành xác định xem vận hành có bất thường hay không tại mỗi địa điểm trong các cơ sở sản xuất, dựa trên kết quả phân tích tại bước phân tích dữ liệu, trong đó

bước vận hành cơ sở hoặc bước thể hiện thông tin được thực hiện khi ít nhất một trong các địa điểm sản xuất được xác định có bất thường vận hành.

5. Phương pháp vận hành đối với các cơ sở sản xuất theo điểm 4, trong đó bước xác định trạng thái vận hành bao gồm bước xác định xem vận hành có bất thường hay không, sử dụng chỉ thị vận hành, dữ liệu vận hành và ít nhất một phân siêu dữ liệu về các điều kiện vận hành được chuyển đổi sang cùng thang bậc.

6. Hệ thống vận hành đối với các cơ sở sản xuất để vận hành nhiều cơ sở sản xuất cùng loại được đặt tại nhiều địa điểm sản xuất, hệ thống vận hành bao gồm:

bộ phận chuẩn bị thông tin dữ liệu được cấu hình để tổng hợp dữ liệu vận hành của mỗi cơ sở trong các cơ sở sản xuất đối với mỗi địa điểm trong các địa điểm sản xuất;

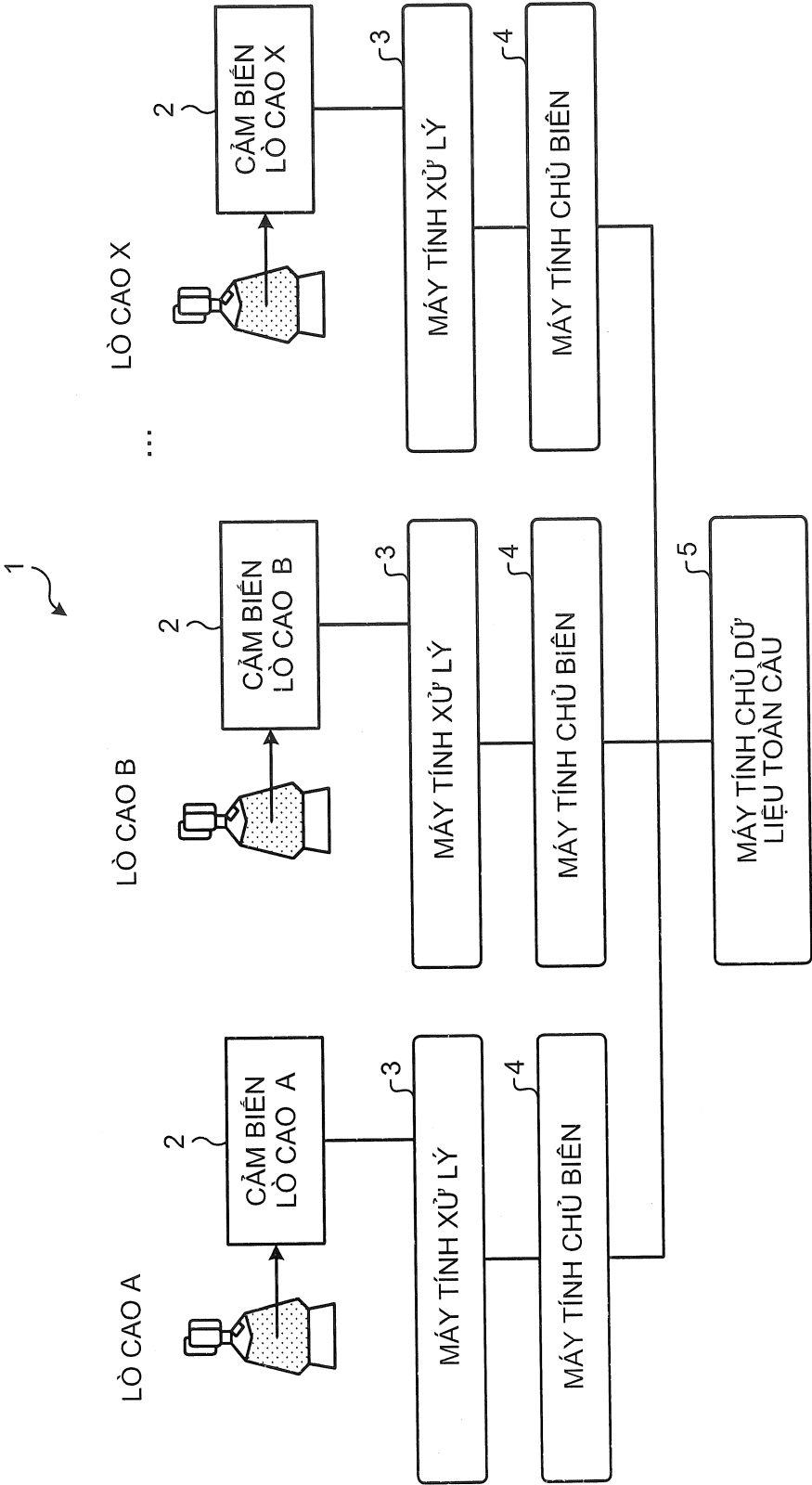
bộ phận tích lũy dữ liệu được cấu hình để tích lũy dữ liệu vận hành được tổng hợp bởi bộ phận chuẩn bị thông tin dữ liệu;

bộ phận phân tích dữ liệu được cấu hình để phân tích trạng thái vận hành của mỗi cơ sở trong các cơ sở sản xuất, sử dụng dữ liệu vận hành được tích lũy bởi bộ phận tích lũy dữ liệu;

bộ phận hiển thị được đặt tại mỗi địa điểm trong các địa điểm sản xuất và được cấu hình để hiển thị thông tin về trạng thái vận hành của mỗi cơ sở trong các cơ sở sản xuất được phân tích bởi bộ phận phân tích dữ liệu; và

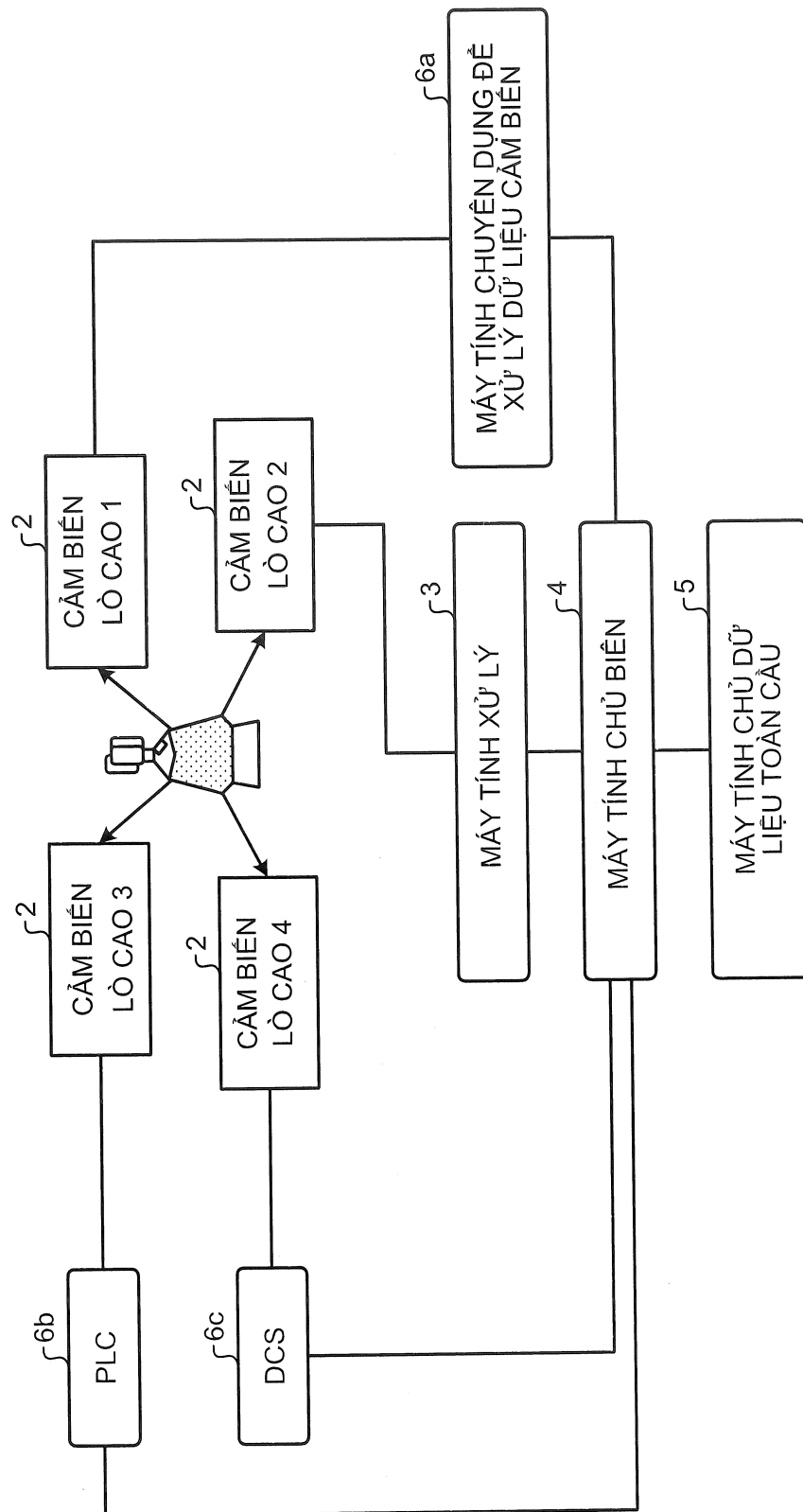
bộ phận vận hành cơ sở được cấu hình để tham chiếu thông tin được hiển thị trên bộ phận hiển thị và vận hành cơ sở sản xuất được đặt tại địa điểm sản xuất thứ hai từ địa điểm sản xuất thứ nhất.

FIG.1



2/3

FIG.2



3/3

FIG.3

