



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0045056

(51)⁸ G05B 23/02; G06Q 50/10; G05B 19/418 (13) B

(21) 1-2018-05261 (22) 05/06/2017
(86) PCT/US2017/036013 05/06/2017 (87) WO2017/210698 07/12/2017
(30) 62/345,717 03/06/2016 US
(45) 25/04/2025 445 (43) 25/02/2019 371A
(71) SUNCOKE TECHNOLOGY AND DEVELOPMENT LLC. (US)
1011 Warrenville Road, 6th Floor, Lisle, Illinois 60532, United States of America
(72) QUANCI, John, Francis (US); KALININ, Andre, V. (US).
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP LÀM GIẢM CÁC ẢNH HƯỞNG CỦA VIỆC XUẤT HIỆN BIẾN CỐ KHÔNG MONG MUỐN, HỆ THỐNG ĐỂ TỰ ĐỘNG TẠO RA HÀNH ĐỘNG KHẮC PHỤC TRONG CƠ SỞ CÔNG NGHIỆP, VÀ PHƯƠNG PHÁP NGĂN CHẶN VIỆC XUẤT HIỆN BIẾN CỐ KHÔNG MONG MUỐN

(21) 1-2018-05261

(57) Sáng chế đề cập đến các phương pháp làm giảm các ảnh hưởng của việc xuất hiện biến cố trong cơ sở công nghiệp. Theo một số phương án, đầu vào thứ nhất được nhận từ bộ cảm biến thứ nhất và, dựa ít nhất một phần vào đầu vào thứ nhất, hành động ban đầu được tự động tạo ra. Đáp ứng với hành động ban đầu, đầu vào thứ hai được nhận từ bộ cảm biến thứ hai và, dựa ít nhất một phần vào của các đầu vào thứ nhất và thứ hai đã nhận, khả năng xuất hiện biến cố được xác định. Dựa ít nhất một phần vào khả năng đã được xác định, hành động khắc phục mà được tạo kết cấu để ngăn ngừa việc xuất hiện biến cố được tự động tạo ra. Theo một số phương án, hành động khắc phục được tạo ra theo thời gian thực và có thể được hướng đến điều kiện xử lý, điều kiện môi trường, hoặc nguồn thứ cấp. Sáng chế còn đề cập đến các phương pháp ngăn chặn việc xuất hiện biến cố không mong muốn trong cơ sở công nghiệp và các hệ thống để tự động tạo ra hành động khắc phục trong cơ sở công nghiệp.

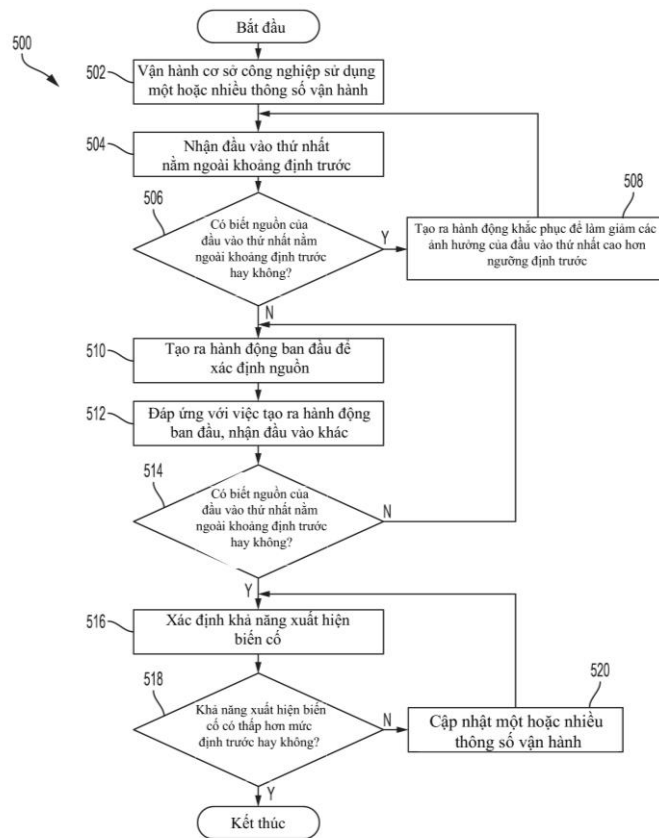


FIG. 5

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung sáng chế đề cập đến việc sử dụng các bộ cảm biến để dự báo khả năng xuất hiện biến cố không mong muốn và tự động tạo ra hành động khắc phục.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Than cốc là nhiên liệu cacbon rắn và là nguồn cacbon dùng để nung chảy và hoàn nguyên quặng sắt trong sản xuất thép. Trong một giải pháp có tiêu đề “Quá trình cốc hóa Thompson,” than cốc được sản xuất bằng cách cấp mẻ liệu than đá đã được nghiền nhỏ vào lò mà được bịt kín và gia nhiệt đến các nhiệt độ rất cao trong khoảng 48 giờ dưới các điều kiện môi trường được kiểm soát chặt chẽ. Các lò cốc hóa đã được sử dụng trong nhiều năm để chuyển đổi than đá thành than cốc để luyện kim. Trong quá trình cốc hóa, than đá đã được nghiền mịn được gia nhiệt dưới các điều kiện nhiệt độ được kiểm soát để khử chất dễ bay hơi ra khỏi than đá và tạo ra khối than cốc để nung chảy có độ xốp và độ bền định trước. Sau đó than cốc nóng được đẩy ra khỏi lò vào các xe nóng để vận chuyển than cốc đến các tháp làm nguội để được làm nguội. Than cốc đã nguội được xả lên máng than cốc nghiêng mà ở đó nó được nghiền, sàng và vận chuyển đi xa dưới dạng thành phẩm. Trong toàn bộ quá trình sản xuất than cốc, sự phát thải của các chất khác nhau thường được tạo ra. Ví dụ, hơi nước được sinh ra trong quá trình làm nguội và chất dạng hạt được sinh ra trong quá trình nghiền than cốc.

Các thiết bị cốc hóa thường được đặt ở các khu công nghiệp gần với các cơ sở công nghiệp khác, bao gồm các thiết bị để sản xuất thép, ga công nghiệp, hơi nước, và các hóa chất khác. Dựa vào bản chất công nghiệp của các cơ sở công nghiệp lân cận, các phát thải từ các cơ sở công nghiệp này có thể phân tán và di trú đến các cơ sở công nghiệp khác mà được đặt lân cận. Ví dụ, nhiều cơ sở trong số các cơ sở công nghiệp đốt khí tự nhiên để tạo ra khí ống khói mà được sử dụng để gia nhiệt các chuỗi xử lý

khác. Lưu huỳnh có trong khí tự nhiên có thể vẫn còn trong khí ống khói và thường được phát thải qua các khói khí ống lò lớn. Lưu huỳnh cũng có thể được phát thải trong các giai đoạn xử lý khác, ví dụ, như các hoạt động làm nguội hoặc chất tải lên cầu tàu. Lưu huỳnh, ở các dạng khác nhau, được phát thải từ một cơ sở công nghiệp có thể phân tán về phía cơ sở công nghiệp khác và thậm chí phân tán ra cộng đồng dân cư xung quanh. Sự phân tán, mà có thể có các đặc tính mùi khó chịu, khiến dân cư của cộng đồng hít phải và có thể dẫn đến các khiếu nại được gửi đến các cơ quan quản lý địa phương. Về bản chất, các cá nhân gửi khiếu nại không biết được nguồn phân tán và do vậy các khiếu nại thường được gửi thẳng đến công ty hoặc cơ sở mà cá nhân đó biết nhiều nhất. Để không xảy ra các khiếu nại bất kỳ như vậy, có nhu cầu đối với sự dự báo tốt hơn về khả năng xuất hiện các biến cố không mong muốn để cho phép các cơ sở ngăn chặn sự xuất hiện thực tế của các biến cố này hoặc làm giảm các ảnh hưởng của việc xuất hiện các biến cố. Ngoài ra, có nhu cầu xác định nguồn phát thải và chủ động thông báo cho công chúng rằng sự phát thải không từ một cơ sở cụ thể.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất các phương pháp làm giảm các ảnh hưởng và ngăn chặn việc xuất hiện biến cố không mong muốn trong cơ sở công nghiệp và các hệ thống để tự động tạo ra hành động khắc phục trong cơ sở công nghiệp.

Phương pháp làm giảm các ảnh hưởng của việc xuất hiện biến cố không mong muốn trong cơ sở công nghiệp bao gồm các bước: nhận đầu vào thứ nhất từ bộ cảm biến thứ nhất; dựa ít nhất một phần vào đầu vào thứ nhất, tự động tạo ra hành động ban đầu; đáp ứng với hành động ban đầu, nhận đầu vào thứ hai từ bộ cảm biến thứ hai; dựa ít nhất một phần vào các đầu vào thứ nhất và thứ hai đã nhận, xác định khả năng xuất hiện biến cố không mong muốn; và dựa ít nhất một phần vào khả năng xuất hiện biến cố đã được xác định, tự động tạo ra hành động khắc phục để ngăn chặn ảnh hưởng của việc xuất hiện biến cố.

Hệ thống để tự động tạo ra hành động khắc phục trong cơ sở công nghiệp bao gồm: bộ cảm biến thứ nhất trong cơ sở công nghiệp; bộ cảm biến thứ hai trong cơ sở công nghiệp; và bộ tạo chương trình truyền thông với các bộ cảm biến thứ nhất và thứ hai và có phương tiện đọc được bằng máy tính với các lệnh mà, khi được thực thi,

được cấu hình để: nhận đầu vào thứ nhất từ bộ cảm biến thứ nhất; dựa trên ít nhất đầu vào thứ nhất, tự động tạo ra hành động ban đầu để tạo điều kiện thuận lợi cho việc xác định khả năng xuất hiện biến cố; nhận đầu vào thứ hai từ bộ cảm biến thứ hai và đáp ứng với hành động ban đầu đã được tạo ra, trong đó đầu vào thứ hai tạo điều kiện thuận lợi cho việc xác định khả năng xuất hiện biến cố; và dựa trên ít nhất các đầu vào thứ nhất và thứ hai, tự động tạo ra hành động khắc phục để làm giảm ảnh hưởng của việc xuất hiện biến cố.

Phương pháp ngăn chặn việc xuất hiện biến cố không mong muốn trong cơ sở công nghiệp bao gồm: vận hành cơ sở công nghiệp nhờ sử dụng một hoặc nhiều thông số vận hành; nhận đầu vào thứ nhất cao hơn ngưỡng định trước; tự động tạo ra hành động ban đầu dựa ít nhất một phần vào bước nhận đầu vào thứ nhất; đáp ứng với bước tạo ra hành động ban đầu, nhận đầu vào thứ hai; xác định khả năng xuất hiện biến cố không mong muốn dựa ít nhất một phần vào các đầu vào thứ nhất và thứ hai đã nhận; và làm cho một hoặc nhiều thông số trong số các thông số xử lý được cập nhật để ngăn chặn việc xuất hiện biến cố trong cơ sở công nghiệp.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các phương án không giới hạn và không hạn chế của sáng chế, bao gồm phương án ưu tiên, được mô tả với sự tham chiếu đến các hình vẽ dưới đây, trong đó các số chỉ dẫn biểu thị các phần giống nhau trong toàn bộ các hình vẽ khác nhau trừ khi được mô tả cụ thể khác.

Fig.1 là hình vẽ minh họa khu công nghiệp có nhiều cơ sở công nghiệp độc lập ở đó, theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ cùng kích thước của cơ sở công nghiệp mà được thể hiện trên Fig.1, theo một phương án của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ khối minh họa quá trình để tự động tạo ra hành động khắc phục dựa trên khả năng xuất hiện biến cố đã được xác định trong cơ sở công nghiệp, theo một phương án của sáng chế;

Fig.4A và Fig.4B là các lưu đồ minh họa các chi tiết để tự động tạo ra hành động khắc phục dựa trên khả năng xuất hiện biến cố đã được xác định trong cơ sở công nghiệp, theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là lưu đồ minh họa các chi tiết để tự động làm mới các thông số vận hành được sử dụng để vận hành cơ sở công nghiệp, theo một phương án của sáng chế;

Fig.6 là hình ảnh chụp màn hình của hệ thống điều khiển cơ sở công nghiệp, theo một phương án của sáng chế;

Fig.7 là hình ảnh chụp màn hình của các cảnh báo được hiển thị cho người vận hành, theo một phương án của sáng chế;

Fig.8 là hình vẽ minh họa khu công nghiệp và mô hình dự báo của sự phân tán từ nguồn thứ cấp, theo một phương án của sáng chế;

Fig.9 là hình vẽ dạng sơ đồ dự báo sự phân tán vật chất dựa trên tốc độ gió và hướng gió, theo một phương án của sáng chế; và

Fig.10 là hình ảnh chụp màn hình của hiệu suất chu trình lò cho cơ sở sản xuất than cốc, theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Nói chung, sáng chế đề cập đến các phương pháp và các hệ thống để tự động tạo ra hành động khắc phục để tạo điều kiện thuận lợi cho việc làm giảm các ảnh hưởng của một hoặc nhiều việc xuất hiện biến cố không mong muốn trong cơ sở công nghiệp. Một khía cạnh của sáng chế sử dụng nhiều đầu vào để xác định khả năng xuất hiện biến cố và, dựa trên khả năng đó, tạo ra hành động khắc phục. Nhiều đầu vào có thể được thu thông qua các bộ cảm biến được định vị ở các điểm khác nhau trong toàn bộ cơ sở công nghiệp. Một hoặc nhiều bộ cảm biến trong số các bộ cảm biến có thể truyền thông với nhau và được tự động kích hoạt dựa trên các đầu vào từ các bộ cảm biến khác. Các đầu vào của các bộ cảm biến đang kích hoạt và đã được kích hoạt được nhận thông qua hệ thống điều khiển và có thể được sử dụng để xác định khả năng xuất hiện biến cố không mong muốn. Dựa trên khả năng xuất hiện biến cố, hệ thống điều khiển có thể tự động tạo ra hành động khắc phục, mà có thể được hướng đến nguồn bất kỳ

của việc xuất hiện biến cố không mong muốn. Ví dụ, hành động khắc phục có thể được hướng đến nguồn thứ cấp, nguồn môi trường, và/hoặc nguồn xử lý.

Bảng dưới đây cung cấp các mô tả và nguồn tham chiếu về mùi tiềm tàng. Theo phần mô tả trong đó, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng các mô tả và nguồn mùi công nghiệp, môi trường, hóa chất khác và mùi tương tự nằm trong phạm vi bộ lọc này.

Tham chiếu mùi tiềm tàng			
Mô tả chất tạo mùi	Nguồn có thể có	Mô tả chất tạo mùi	Nguồn có thể có
Cao su cháy	Đai vận chuyển	Rau thối	Mercaptan/Sulfua
Dung môi	Etylbenzen	Khí thải	Xe chạy xăng
Tỏi	Đimetyl sulfoxit	Giống mùi phân/phân/phân bón	Skatole
Mùi giả kim loại	Lưu huỳnh đioxit	Mùi hơi giống kim loại/Mùi cháy	Nhà máy than cốc – Thu hồi nhiệt
Mùi giống nhựa đường	nhựa đường	Trứng thối, các dung môi mùi lưu huỳnh/ nhựa đường	Nhà máy than cốc – Nhà máy sản phẩm phụ
Băng phiến	Naptalen	Mùi hơi giống kim loại/Mùi cháy	
Trứng thối	Hyđro sulfua	Giấm	Axit axetic
Mùi giống than đá	Than đá	Sữa hỏng	Axit propionic

Xăng	Chung cất dầu mỏ/Trạm xăng	Arxenatic, Ngọt, Dung môi	Benzen
Nhiên liệu diezen Dầu hỏa/Dầu đốt gia đình	Chung cất dầu mỏ/Trạm xăng	Kim loại	Các kim loại nóng
Gỗ cháy	Cây/Bụi cây	Chất tẩy móng tay	Axeton
Giống amoniac, hăng, mùi giả	Amoniac	Axitic được, Creosote	Phenol
Giống chồn hôi/mùi thiu	Mercaptan	Khí tự nhiên	Mercaptan

Các chi tiết của một số phương án của sáng chế được mô tả dưới đây có tham chiếu đến các hình vẽ. Các chi tiết khác mô tả các kết cấu và hệ thống đã được biết rộng rãi thường kết hợp với các hệ thống cánh quạt đẩy, hệ thống nạp điện, và các lò than cốc mà không được đề cập đến trong phần mô tả dưới đây để tránh làm tối nghĩa một cách không cần thiết phần mô tả của các phương án khác nhau của sáng chế. Nhiều yếu tố trong số các chi tiết, các kích thước, các góc, phương không gian và các dấu hiệu khác mà được thể hiện trên các hình vẽ chỉ minh họa các phương án cụ thể của sáng chế. Do đó, các phương án khác có thể có các chi tiết, các kích thước, các góc, phương không gian và các dấu hiệu khác mà không nằm ngoài ý tưởng hoặc phạm vi của sáng chế. Do đó, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng sáng chế có thể có các phương án khác với các chi tiết bổ sung, hoặc sáng chế có thể có các phương án khác mà không có một số trong số các dấu hiệu đã được thể hiện và mô tả dưới đây có tham chiếu đến các hình vẽ.

Fig.1 là hình vẽ minh họa khu công nghiệp 102 và cộng đồng dân cư lân cận 101 liền kề với khu công nghiệp. Khu công nghiệp 102 bao gồm cơ sở công nghiệp 100 và cơ sở công nghiệp thứ cấp 104 nằm gần cơ sở công nghiệp 100. Thuật ngữ “cơ sở công

nghiệp” như được sử dụng trong bản mô tả này cần được hiểu theo nghĩa rộng và bao hàm cơ sở bất kỳ thực hiện một quy trình xử lý mà nhờ đó vật liệu thô được chuyển đổi thành sản phẩm có thể sử dụng được. Ví dụ, cơ sở công nghiệp có thể bao gồm nhà máy thực hiện xử lý than cốc (ví dụ thu hồi nhiệt và/hoặc sản phẩm phụ), xử lý kiểm kê than cốc, xử lý thép, thu hồi nhiệt, xử lý hóa học, và/hoặc các hoạt động tương tự. cơ sở công nghiệp cũng có thể bao gồm nhà máy bất kỳ có các lò công nghiệp, các lò, các máy tái tạo, các máy sấy, các máy xếp chồng, các hoạt động chất tải lên cầu tàu, các tháp làm nguội và thiết bị liên quan tương tự.

Cơ sở công nghiệp 100 có thể bao gồm các bộ cảm biến mà được định vị trong toàn bộ cơ sở công nghiệp 100 và được tạo cấu hình để xác định các chất khác nhau được sinh ra từ cơ sở công nghiệp 100 và/hoặc từ cơ sở công nghiệp thứ cấp 104. Như được mô tả chi tiết dưới đây theo Fig.2, các bộ cảm biến có thể được sử dụng để xác định xem nguồn đầu vào đã được xác định mà hầu như từ cơ sở công nghiệp 100 hoặc cơ sở công nghiệp thứ cấp 104. Nhờ đó việc xác định nguồn đầu vào có thể được sử dụng để xác định khả năng xuất hiện biến cố không mong muốn và tự động tạo ra hành động khắc phục để ngăn chặn biến cố này.

Fig.2 là hình vẽ cùng kích thước của cơ sở công nghiệp 100, theo một phương án của sáng chế. Cơ sở công nghiệp 100 bao gồm các bộ cảm biến 202 (được xác định một cách riêng biệt là 202a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n) được định vị ở các điểm khác nhau trong toàn bộ cơ sở công nghiệp 100. Mỗi bộ cảm biến riêng biệt 202a đến 202n có thể đại diện cho một bộ cảm biến hoặc các bộ cảm biến khác nhau ở một vị trí. Ví dụ, bộ cảm biến riêng biệt 202a có thể tương ứng với một bộ cảm biến mà có thể xác định tổng lượng lưu huỳnh giảm (TRS), hoặc các bộ cảm biến mà mỗi bộ cảm biến có thể xác định hóa chất và/hoặc chất khác nhau. Theo một số phương án, các bộ cảm biến 202 được bố trí một cách có tính toán xung quanh cơ sở công nghiệp 100 và có thể được định vị liền kề các vùng cụ thể của cơ sở công nghiệp 100 mà thường tạo ra các chất khí hoặc hóa chất cần lưu ý. Ví dụ, phương án mà được thể hiện trên Fig.2 tương ứng với cơ sở công nghiệp sản xuất than cốc và bao gồm các vùng như khu chất tải lên xe nóng 204, các tháp làm nguội 206, các cầu cảng 208, và khu nạp/đẩy vào lò than cốc 210. Theo phương án này, các bộ cảm biến 202 có thể được định vị liền kề

các vùng này của cơ sở công nghiệp 100 để đảm bảo rằng các chất khí hoặc các hóa chất mà sinh ra từ các vùng này được phát hiện. Các bộ cảm biến 202 mà mỗi bộ cảm biến có thể bao gồm bộ phận định vị và do vậy có thể giúp xác định nguồn của chất cụ thể. Ví dụ, khi một hoặc nhiều bộ cảm biến trong số các bộ cảm biến phát hiện chất cần lưu ý, người vận hành có thể xác định nguồn tạo ra chất có khả năng dựa trên bộ cảm biến báo sự phát hiện và một hoặc nhiều bộ cảm biến không báo sự phát hiện. Tương tự, thời gian mà chất được phát hiện trên bộ cảm biến thứ nhất tương đối với thời gian mà chất được phát hiện trên bộ cảm biến thứ hai có thể là chỉ báo của nguồn tạo ra chất và kiểu phân tán đối với chất này. Các bộ cảm biến 202 cũng có thể được bố trí theo cách có tính toán xung quanh cơ sở công nghiệp 100 để xác định xem nguồn tạo ra chất cần lưu ý nằm bên trong cơ sở công nghiệp 100 hay bên ngoài cơ sở công nghiệp 100 và từ nguồn thứ cấp (ví dụ cơ sở công nghiệp thứ cấp 104).

Các bộ cảm biến 202 có thể được sử dụng để xác định thông số bất kỳ kết hợp với sự quản lý cơ sở công nghiệp 100. Ví dụ, các bộ cảm biến 202 có thể xác định các thông số xử lý (ví dụ các nhiệt độ xử lý, các áp suất xử lý, các nhiệt độ vỏ thiết bị, trạng thái vận hành của thiết bị, độ chấn sáng, vật liệu hạt, v.v.) và/hoặc các thông số môi trường (hướng gió, cường độ gió, nhiệt độ môi trường, áp suất khí quyển, độ ẩm, chỉ số mưa, chỉ số nhiệt, v.v.). Các bộ cảm biến 202 cũng có thể bao gồm các bộ phân tích và được tạo cấu hình để đo nồng độ chất hoặc hóa chất cụ thể (ppb: parts per billion: phần tỷ) của TRS, lưu huỳnh hữu cơ, lưu huỳnh đioxit (SO_2), lưu huỳnh trioxit (SO_3), hydro sulfua (H_2S), axit sulfuric (H_2SO_4), các thiol, các nitric oxit (NO_x), sương, ozon, các hợp chất hữu cơ bay hơi (VOC: hợp chất hữu cơ bay hơi), toàn bộ các hydrocacbon, chì, amoniac (NH_3), axit hydrocloric (HCl) và/hoặc vật liệu hạt ($\text{PM}_{2.5}$ và/hoặc PM_{10}). Các bộ cảm biến 202 cũng có thể được tạo cấu hình để xác định các nguồn gây khó chịu như các mức ồn (ví dụ các mức đexiben) và/hoặc mùi. Các bộ cảm biến cũng có thể bao gồm các máy ghi hình có thể quay được 212 mà sử dụng laze, kính quang phổ, và/hoặc phân tích hồng ngoại và được tạo cấu hình để xác định, ví dụ, độ chấn sáng hoặc các nhiệt độ vỏ. Ví dụ, các máy ghi hình 212 có thể sử dụng ánh sáng laze xung (ví dụ LIDAR) và/hoặc phổ hấp thụ quang học vi phân (DOAS).

Theo một số phương án, một phần của các bộ cảm biến 202 có thể là các bộ cảm biến tĩnh mà được lắp cố định tương đối vĩnh viễn trong khi các bộ cảm biến khác 202 có thể dịch chuyển được. Ví dụ, các bộ cảm biến có thể dịch chuyển 202 có thể được gắn vào các nguồn có thể dịch chuyển được, như các xe nóng hoặc các thiết bị tự hành. Theo các phương án khác, cơ sở công nghiệp có thể bao gồm một hoặc nhiều xe trên không không người lái (ví dụ các máy bay không người lái) 214 với bộ cảm biến (ví dụ bộ cảm biến 202n) được gắn vào đó. Như được mô tả chi tiết hơn dưới đây theo Fig.3 và Fig.4, máy bay không người lái 214 và/hoặc bộ cảm biến 202n có thể được kích hoạt và được tạo kết cấu để bay quanh cơ sở công nghiệp 100 dọc theo đường 216 để cung cấp các đầu vào bổ sung.

Cơ sở công nghiệp 100 còn bao gồm hệ thống điều khiển 250 truyền thông với mỗi bộ cảm biến trong số các bộ cảm biến 202. Ngoài các chức năng khác, hệ thống điều khiển 250 được sử dụng để nhận các đầu vào từ các bộ cảm biến 202 và cho phép người vận hành điều khiển và/hoặc kích hoạt các bộ cảm biến 202 từ vị trí xa. Hệ thống điều khiển 250 và/hoặc kỹ thuật theo nhiều phương án mà được mô tả dưới đây có thể có dạng các lệnh thực thi được bằng máy tính, bao gồm các thủ tục mà được thực thi bởi máy lập trình hoặc máy tính có thể lập trình. Ví dụ, hệ thống điều khiển 250 cũng có thể bao gồm sự kết hợp của các hệ thống điều khiển giám sát và thu dữ liệu (SCADA: Supervisory control and data acquisition), các hệ thống điều khiển phân tán (DCS: Distributed control system), các bộ điều khiển logic có thể lập trình được (PLC: programmable logic controller), các thiết bị điều khiển, và các bộ xử lý được tạo cấu hình để xử lý các lệnh thực thi được bằng máy tính. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan sẽ hiểu rõ rằng công nghệ có thể được thực hiện trên các hệ thống máy tính khác với các công nghệ đã được mô tả ở đây. Công nghệ có thể được thực hiện trên máy tính chuyên dụng hoặc bộ xử lý dữ liệu mà được lập trình chuyên dụng, được tạo cấu hình hoặc xây dựng để thực hiện một hoặc nhiều lệnh trong số các lệnh thực thi được bằng máy tính mà được mô tả dưới đây. Do đó, các thuật ngữ “hệ thống điều khiển” và “máy tính” như được sử dụng theo nghĩa chung ở đây là để mô tả bộ xử lý dữ liệu bất kỳ. Thông tin mà được xử lý bởi các máy tính này có thể được biểu diễn ở phương tiện hiển thị thích hợp bất kỳ, bao gồm màn hiển thị

CRT (cathode ray tube: ống tia catot) hoặc LCD (Liquid crystal display: màn hình tinh thể lỏng).

Fig.3 là sơ đồ khối minh họa quy trình tổng thể 300 để tự động tạo ra hành động khắc phục dựa trên khả năng xuất hiện biến cố đã được xác định trong cơ sở công nghiệp. Quy trình tổng thể 300 bao gồm bước nhận đầu vào thứ nhất từ bộ cảm biến thứ nhất (khối 302). Bộ cảm biến thứ nhất có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ cảm biến trong số các bộ cảm biến bất kỳ trong các bộ cảm biến 202a đến 202n mà đã được mô tả trước đó theo Fig.2. Đầu vào thứ nhất có thể bao gồm thông số bất kỳ trong số các thông số đã được mô tả trên đây theo Fig.2 bao gồm các thông số xử lý, các thông số môi trường, các nồng độ hóa học và/hoặc các nguồn gây khó chịu. Bước nhận đầu vào thứ nhất có thể được thực hiện thông qua hệ thống điều khiển 250. Ngoài ra, đầu vào thứ nhất mà được sử dụng bởi hệ thống điều khiển 250 để thực hiện các hành động tuần tự (ví dụ để tạo ra hành động ban đầu, xác định khả năng xuất hiện biến cố, tạo ra hành động khắc phục, v.v.) có thể là kết quả của bước lấy trung bình hoặc lựa chọn phương thức (tức là, hai trong số ba lựa chọn đang gợi ý) của một hoặc nhiều đầu vào. Ngoài ra, hệ thống điều khiển 250 có thể được lập trình để sử dụng đầu vào chỉ sau khi đầu vào vượt quá một giá trị nhiều lần. Ví dụ, nồng độ H_2S bằng 10 ppb có thể không được sử dụng thực bởi hệ thống điều khiển trừ khi chỉ số đọc cao hơn 10 ppb được nhận nhiều lần.

Quy trình 300 còn bao gồm bước tự động tạo ra hành động ban đầu dựa trên đầu vào thứ nhất (khối 304). Hành động ban đầu có thể bao gồm bước kích hoạt một hoặc nhiều bộ cảm biến thứ hai (ví dụ một hoặc nhiều bộ cảm biến trong số các bộ cảm biến riêng biệt 202a đến 202n và/hoặc máy ghi hình 212). Bước kích hoạt một hoặc nhiều bộ cảm biến thứ hai như được sử dụng trong bản mô tả này cần được hiểu với nghĩa là các đầu vào từ các bộ cảm biến đó bắt đầu được nhận và được sử dụng bởi hệ thống điều khiển 250. Ngay cả trước khi bộ cảm biến được kích hoạt, hệ thống điều khiển 250 có khả năng nhận đầu vào thứ hai và thu thập giá trị của đầu vào thứ hai. Ví dụ, cho tới khi bộ cảm biến được kích hoạt, cho dù hệ thống điều khiển 250 có thể không sử dụng đầu vào thứ hai để xác định khả năng xuất hiện biến cố, như được giải thích chi tiết hơn dưới đây. Hành động ban đầu cũng có thể bao gồm bước kích hoạt các

phần riêng biệt của thiết bị (ví dụ máy bay không người lái 214) mà được gắn với một hoặc nhiều bộ cảm biến thứ hai. Hành động ban đầu cũng có thể bao gồm thông báo cho người vận hành để đọc bảng hướng dẫn chứa dấu hiệu chỉ dẫn mùi, dấu hiệu nhìn thấy hoặc nghe thấy. Ví dụ, đối với đầu vào thứ nhất của nồng độ đã được xác định của H_2S nằm ngoài dải định trước, hành động ban đầu có thể bao gồm thông báo cho người vận hành thực hiện kiểm tra mùi ở vùng lân cận. Theo ví dụ khác, người vận hành mà đã được đào tạo để được cấp chứng chỉ bậc 9 (độ chói sáng nhìn thấy) có thể được thông báo để thực hiện kiểm tra độ chói sáng nhìn thấy và nhập liệu bằng tay các kết quả vào hệ thống điều khiển 250.

Quy trình 300 còn bao gồm nhận đầu vào thứ hai từ bộ cảm biến thứ hai đáp ứng với hành động ban đầu (khối 306). Bộ cảm biến thứ hai có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ cảm biến trong số các bộ cảm biến bất kỳ trong số các bộ cảm biến 202 mà đã được mô tả trước đó theo Fig.2. Kiểu và quá trình xử lý (ví dụ lấy trung bình, lựa chọn phương thức, lấy trội giá trị, v.v.) của các đầu vào thứ hai có thể giống với kiểu và quá trình xử lý của các đầu vào thứ nhất và có thể bao gồm thông số bất kỳ trong số các thông số đã được mô tả trên đây theo Fig.2, bao gồm các thông số xử lý, các thông số môi trường, các nồng độ hóa học và/hoặc các nguồn gây khó chịu. Bước nhận đầu vào thứ hai có thể được thực hiện thông qua hệ thống điều khiển 250.

Quy trình 300 còn bao gồm xác định khả năng xuất hiện biến cố không mong muốn dựa trên các đầu vào thứ nhất và thứ hai đã nhận (khối 308). Như được mô tả chi tiết hơn dưới đây, khả năng xuất hiện biến cố có thể là khả năng được tạo ra bằng máy tính và/hoặc mức cảnh báo được biểu thị cho người vận hành. Ví dụ, khả năng có thể bao gồm hai hoặc nhiều mức (ví dụ mức khả năng thấp, mức khả năng trung bình, và mức khả năng cao của việc xuất hiện biến cố) mà giúp xác định liệu hành động khắc phục có cần được thực hiện hay không. Việc xuất hiện biến cố có thể là một sự phiền phức đối với cộng đồng dân cư, và/hoặc điều kiện xử lý bất kỳ (ví dụ tắt thiết bị hoặc tắt quy trình), nguồn gây khó chịu, hoặc điều kiện môi trường (ví dụ sự nhận biết mùi) vốn là nguồn gốc của phiền phức.

Dựa trên khả năng xuất hiện biến cố đã được xác định, hệ thống điều khiển 250 cũng có thể tự động tạo ra hành động khắc phục (khối 310). Như vậy, khả năng đã

được xác định thứ nhất có thể dẫn đến hành động khắc phục thứ nhất và khả năng đã được xác định thứ hai, khác với khả năng đã được xác định thứ nhất, có thể dẫn đến hành động khắc phục thứ hai, khác với hành động khắc phục thứ nhất. Như được giải thích chi tiết hơn dưới đây theo Fig.4A và Fig.4B, hành động khắc phục có thể hướng đến việc giảm khả năng xuất hiện biến cố, làm giảm một hoặc nhiều ảnh hưởng của việc xuất hiện biến cố, hoặc hiểu thêm về khả năng xuất hiện biến cố. Ví dụ, hành động khắc phục có thể bao gồm bước kích hoạt bộ cảm biến thứ ba để tạo ra đầu vào thứ ba để xác định chính xác hơn khả năng xuất hiện biến cố. Theo phương án này, khả năng được cập nhật về việc xuất hiện biến cố sau đó được xác định và hành động khắc phục khác có thể được tự động tạo ra. Hành động khắc phục cũng được tạo ra theo thời gian thực. Thuật ngữ “thời gian thực” như được sử dụng trong bản mô tả này không được hiểu là ngay lập tức. Thay vào đó, thuật ngữ “thời gian thực” cần được hiểu là “không có trễ đáng kể.” Trong trường hợp mà được sử dụng trên đây, hành động khắc phục mà được tạo ra theo thời gian thực có nghĩa là hành động khắc phục được tạo ra trước khi khả năng xuất hiện biến cố thay đổi đáng kể khiến cho hành động khắc phục đã được tạo ra quá hạn. Đặc biệt là, hành động khắc phục trong một biến cố có thể giống với việc xuất hiện biến cố trong biến cố khác. Ví dụ, hành động khắc phục trong một biến cố có thể là tắt quy trình để dừng sự phát thải TRS và ngăn chặn việc xuất hiện biến cố về sự khiếu nại từ cộng đồng dân cư. Trong biến cố khác, hành động khắc phục có thể là hạn chế các vận hành để ngăn chặn việc xuất hiện biến cố về tắt hệ thống. Hành động khắc phục cũng có thể bao gồm bảo dưỡng quy trình trong trạng thái vận hành hiện tại của nó. Ví dụ, nếu đầu vào thứ nhất biểu thị rằng nhiệt độ vỏ vỏ lò cụ thể (ví dụ nhiệt độ đỉnh) nóng hơn bình thường, hệ thống điều khiển 250 có thể duy trì lò trong trạng thái vận hành hiện tại của nó thay vì tắt lò và xử lý theo quy trình bình thường.

Fig.4A và Fig.4B minh họa quy trình 400 mà bao gồm các chi tiết bổ sung cho việc tự động tạo ra hành động khắc phục dựa trên khả năng xuất hiện biến cố đã được xác định trong cơ sở công nghiệp. Quy trình 400 bao gồm nhiều dấu hiệu các bước giống nhau với quy trình 300. Ví dụ, quy trình 400 bắt đầu bằng việc nhận đầu vào thứ nhất 402 và việc xác định liệu đầu vào thứ nhất có nằm ngoài dải định trước hay không (khối 404). Nếu đầu vào thứ nhất không nằm ngoài dải định trước, hệ thống

điều khiển 250 có thể giả thiết rằng không có điều kiện bất thường tồn tại và quy trình 400 sẽ quay lại trạng thái cũ để nhận các đầu vào thứ nhất bổ sung. Nếu đầu vào thứ nhất nằm ngoài dải định trước, hệ thống điều khiển 250 sau đó sẽ xác định liệu đầu vào thứ nhất có thể dẫn đến việc xuất hiện biến cố không mong muốn (khối 406) hay không. Việc xác định liệu đầu vào thứ nhất có thể dẫn đến việc xuất hiện biến cố không mong muốn hay không có thể dựa trên cách mà đầu vào thứ nhất được liên kết chặt chẽ đối với việc xuất hiện biến cố. Ví dụ, nếu việc xuất hiện biến cố là sự nhận biết mùi của lưu huỳnh và đầu vào thứ nhất là nồng độ của H_2S nằm ngoài dải định trước, đầu vào thứ nhất sẽ được phân loại hầu như giống với đầu vào mà có thể dẫn đến sự nhận biết mùi. Tuy nhiên, nếu đầu vào thứ nhất là cường độ gió nằm ngoài dải định trước, đầu vào thứ nhất sẽ hầu như không được phân loại là đầu vào mà có thể dẫn đến việc xuất hiện biến cố về sự nhận biết mùi lưu huỳnh. Như vậy, việc xác định liệu đầu vào có thể dẫn đến việc xuất hiện biến cố không mong muốn cụ thể hay không được xác định đối với mỗi đầu vào. Ngoài ra, do đầu vào có thể có khả năng dẫn đến sự xuất hiện các biến cố khác nhau, sự xác định đối với mỗi đầu vào này cần được xác định cho mỗi lần xuất hiện trong số các lần xuất hiện biến cố.

Nếu hệ thống điều khiển 250 xác định rằng đầu vào thứ nhất không dẫn đến việc xuất hiện biến cố có vấn đề, quy trình 400 quay lại trạng thái cũ để nhận các đầu vào thứ nhất bổ sung. Nếu hệ thống điều khiển 250 xác định rằng đầu vào thứ nhất có thể dẫn đến việc xuất hiện biến cố có vấn đề, quy trình xử lý để tự động tạo ra hành động ban đầu (khối 406). Ví dụ, nếu đầu vào thứ nhất nằm ngoài dải định trước, sau đó điều kiện bất thường có thể có trong cơ sở công nghiệp và hệ thống điều khiển 250 có thể tự động tạo ra hành động ban đầu để hiểu rõ hơn tại sao đầu vào thứ nhất nằm ngoài dải định trước. Như vậy, hành động ban đầu khiến hệ thống điều khiển nhận đầu vào thứ hai (khối 410). Đầu vào thứ hai từ bộ cảm biến thứ hai có thể trợ giúp để hiểu về cơ sở công nghiệp rằng tại sao đầu vào thứ nhất từ bộ cảm biến thứ nhất nằm ngoài dải định trước. Hệ thống điều khiển 250 xác định bộ cảm biến thứ hai nào cung cấp đầu vào thứ hai dựa trên một tập hợp các quy tắc đã được lập trình trước. Ví dụ, đối với đầu vào thứ nhất về nồng độ đã xác định của H_2S nằm ngoài dải định trước, hệ thống điều khiển 250, theo một số phương án, có thể có các lệnh để nhận đầu vào thứ hai mà tạo điều kiện thuận lợi cho việc xác định nguồn bất thường của nồng độ đã xác

định của H_2S . Theo phương án này, đầu vào thứ hai đã nhận có thể là trạng thái vận hành của một hoặc nhiều bộ phận trong thiết bị (ví dụ lò, các lò, các tháp làm nguội, hoạt động chất tải lên cầu tàu, v.v.) mà vận hành trong điều kiện không liên tục. Theo các phương án khác, hệ thống điều khiển 250 có thể có các lệnh để nhận đầu vào thứ hai mà tạo điều kiện thuận lợi cho việc xác định liệu đầu vào thứ nhất có thể dẫn đến các vấn đề tiềm tàng khác không mà gây ra bởi đầu vào thứ nhất nằm ngoài dải định trước. Theo phương án này, đầu vào thứ hai đã nhận có thể, ví dụ, là hướng gió hoặc tốc độ gió mà có thể khiến cho đầu vào thứ nhất phân tán đến các vùng khác của cơ sở công nghiệp hoặc các vùng bên ngoài cơ sở công nghiệp.

Dựa trên các đầu vào thứ nhất và thứ hai đã nhận, sau đó hệ thống điều khiển 250 xác định khả năng xuất hiện biến cố (khối 412). Như đã được mô tả trước đó, khả năng xuất hiện biến cố có thể là mức cảnh báo được biểu thị cho người vận hành. Việc xác định mức khả năng có thể dựa trên tập hợp các quy tắc được lập trình bằng tay vào trong hệ thống điều khiển 250. Ví dụ, hệ thống điều khiển 250 có thể có các lệnh để đề xuất mức khả năng cao hơn của việc xuất hiện biến cố nếu mỗi đầu vào trong số các đầu vào thứ nhất và thứ hai nằm ngoài khoảng định trước tương ứng và trước đó đã dẫn đến việc xuất hiện biến cố. Theo phương án này, hệ thống điều khiển 250 có thể truy cập dữ liệu có các kết quả tiền sử liên quan đến đầu vào thứ nhất cụ thể, đầu vào thứ hai và việc xuất hiện biến cố với nhau. Dữ liệu này có thể tự động được cập nhật bởi hệ thống điều khiển sau khi việc xuất hiện biến cố cụ thể xảy ra hoặc không xảy ra. Ví dụ, nếu đầu vào thứ nhất và đầu vào thứ hai cụ thể không dẫn đến việc xuất hiện biến cố, thì điểm dữ liệu thu thập sự thiếu việc xuất hiện biến cố được chứa trong cơ sở dữ liệu và có thể được sử dụng để xác định chính xác hơn khả năng xuất hiện biến cố ở trường hợp tương tự trong tương lai.

Khi khả năng xuất hiện biến cố được xác định, sau đó, hệ thống điều khiển 250 xác định liệu khả năng có thấp hơn mức định trước hay không (khối 414). Mức định trước có thể được thiết lập bằng tay đối với mỗi việc xuất hiện biến cố, và có thể dựa trên ảnh hưởng của việc xuất hiện biến cố. Nếu ảnh hưởng của việc xuất hiện biến cố là tất quy trình, mà có thể dẫn đến các khoảng dừng đáng kể, thì sau đó mức định trước sẽ là tương đối thấp để đảm bảo rằng hành động được thực hiện để ngăn chặn việc

xuất hiện biến cố hoặc làm giảm ảnh hưởng của việc xuất hiện biến cố. Tuy nhiên, nếu ảnh hưởng của việc xuất hiện biến cố là tương đối nhỏ, thì sau đó mức định trước sẽ là tương đối cao sao cho các hành động khắc phục không cần thiết được loại bỏ. Nếu khả năng xuất hiện biến cố thấp hơn mức định trước, quy trình 400 quay lại trạng thái cũ để nhận các đầu vào thứ hai bổ sung. Nếu khả năng xuất hiện biến cố không thấp hơn mức định trước, thì sau đó quy trình 400 xác định nguyên nhân của khả năng.

Quy trình 400 tiếp tục xác định liệu khả năng xuất hiện biến cố có được gây ra bởi nguồn thứ cấp không. Nguồn thứ cấp bao gồm hóa chất, chất hoặc điều kiện bất kỳ mà không tạo ra bởi cơ sở công nghiệp 100. Lại tham chiếu đến Fig.1, chất bất kỳ mà được tạo ra từ cơ sở công nghiệp thứ cấp 104 sẽ được xem là nguồn thứ cấp. Ví dụ, nhà máy lọc dầu lân cận hoặc tàu hoặc xe tải mà đang vận chuyển sản phẩm có thể là nguồn thứ cấp. Theo ví dụ này, các bộ cảm biến mà xác định đầu vào từ nguồn thứ cấp có thể ngay lập tức xác định liệu nguồn đầu vào đã được xác định có phải là nguồn thứ cấp hay không dựa trên các đầu vào khác, như liệu nguồn bất kỳ bên trong cơ sở công nghiệp 100 mà có thể tạo ra đầu vào đó đang vận hành thực tế hay không. Nếu khả năng xuất hiện biến cố đã được xác định ít nhất một phần gây ra bởi nguồn thứ cấp, thì sau đó hành động khắc phục hướng đến nguồn thứ cấp được tạo ra. Như một ví dụ, kiểu hành động khắc phục này có thể bao gồm tự động thông báo cho cơ sở công nghiệp thứ cấp 104 rằng chất mà được tạo ra từ cơ sở công nghiệp thứ cấp 104 được xác định. Theo ví dụ khác, hành động khắc phục có thể bao gồm tự động thông báo cho cơ quan quản lý địa phương hoặc cộng đồng dân cư 101 rằng chất đã được xác định, nhưng cơ sở công nghiệp 100 đó không phải là nguồn tạo ra chất.

Khi hành động khắc phục được tạo ra hoặc nếu hệ thống điều khiển 250 xác định rằng khả năng xuất hiện biến cố không được gây ra bởi nguồn thứ cấp, quy trình 400 xử lý để xác định xem khả năng xuất hiện biến cố có gây ra bởi điều kiện môi trường (khối 420). Điều kiện môi trường có thể bao gồm điều kiện bất kỳ xảy ra bên trong cơ sở công nghiệp 100 và theo điều kiện không xử lý được, như, ví dụ đổ hóa chất nguy hiểm hoặc phát xạ các chất nguy hiểm. Nếu hệ thống điều khiển 250 xác định rằng khả năng xuất hiện biến cố ít nhất một phần gây ra bởi điều kiện môi trường, hệ thống điều khiển 250 có thể tự động tạo ra hành động khắc phục hướng đến làm giảm khả

năng xuất hiện biến cố hoặc làm giảm ảnh hưởng của việc xuất hiện biến cố gây ra bởi điều kiện môi trường. Ví dụ, nếu đầu vào thứ nhất là nồng độ H_2S và đầu vào thứ hai là cường độ gió mạnh, và điều kiện môi trường là việc đổ hóa chất nguy hiểm, ảnh hưởng bất kỳ của việc đổ hóa chất có thể được làm giảm bằng cách hạn chế việc đổ hóa chất thêm bất kỳ, bao gồm đóng nắp, và làm sạch một cách an toàn hóa chất đánh đổ càng sớm càng tốt để đảm bảo sự đánh đổ này không gây tổn thương cho người. Như vậy, hành động khắc phục có thể là thông báo cho tất cả nhân viên tránh xa khu riêng biệt đó, và đưa ra các hướng dẫn chi tiết theo quy định của công ty để làm sạch một cách an toàn hóa chất đánh đổ. Đặc biệt là, hành động khắc phục có thể được tạo ra theo thời gian thực do nó là tự động.

Khi hành động khắc phục được tạo ra hoặc nếu hệ thống điều khiển 250 xác định rằng khả năng xuất hiện biến cố không được gây ra bởi điều kiện môi trường, quy trình 400 xử lý để xác định xem khả năng xuất hiện biến cố có gây ra bởi điều kiện xử lý (khối 424). Điều kiện xử lý có thể bao gồm điều kiện bất kỳ liên quan đến sản xuất, phân phối hoặc xử lý nguyên liệu thô mà được sử dụng để sản xuất và cho thành phẩm. Ví dụ, trong cơ sở sản xuất than cốc, điều kiện xử lý có thể bao gồm, ví dụ, làm nguội, vận chuyển than cốc nhờ các xe chạy trên ray, các hoạt động chất tải lên cầu tàu, v.v. Nếu hệ thống điều khiển 250 xác định rằng khả năng ít nhất một phần gây ra bởi điều kiện xử lý, hệ thống điều khiển 250 có thể tự động tạo ra hành động khắc phục hướng đến làm giảm khả năng xuất hiện biến cố gây ra bởi điều kiện xử lý và/hoặc làm giảm ảnh hưởng của điều kiện xử lý. Ví dụ, nếu đầu vào thứ nhất là nồng độ H_2S , đầu vào thứ hai là cường độ gió mạnh, và điều kiện xử lý bao gồm làm nguội, hệ thống điều khiển 250 có thể làm giảm khả năng xuất hiện biến cố (ví dụ sự nhận biết mùi) bằng cách tạo ra hành động khắc phục hướng về làm nguội (ví dụ dừng hoạt động làm nguội).

Quy trình 400 còn bao gồm xác định liệu các hành động khắc phục bổ sung có thể được thực hiện để làm giảm hoặc tiếp tục làm giảm ảnh hưởng của việc xuất hiện biến cố (khối 428) không. Ví dụ, nếu hệ thống điều khiển 250 xác định các hành động khắc phục khác với các hành động khắc phục đã được thực hiện mà có thể làm giảm thêm một hoặc nhiều ảnh hưởng của việc xuất hiện biến cố, hệ thống điều khiển 250

có thể tạo ra các hành động khắc phục bổ sung đó (khối 430). Quá trình này lặp lại bước xác định các hành động khắc phục bổ sung liên tục cho đến khi hệ thống điều khiển 250 xác định rằng không có các hành động khắc phục bổ sung có thể được thực hiện để làm giảm các ảnh hưởng của việc xuất hiện biến cố.

Trong quá trình sử dụng, quy trình 400 thu thập nhiều lần các đầu vào trong toàn bộ cơ sở công nghiệp 100 từ các thời điểm vận hành khác nhau và các thông số và có thể tạo ra các tương quan giữa các đầu vào và sự xuất hiện các biến cố không mong muốn (ví dụ các khiếu nại từ cộng đồng dân cư). Ví dụ, hệ thống điều khiển 250 có thể, sau nhiều tháng hoặc nhiều năm vận hành cơ sở công nghiệp, xác định rằng có sự liên hệ lớn giữa hướng gió và các khiếu nại, và do đó có thể ảnh hưởng đến các mức mà ở đó cơ sở công nghiệp 100 vận hành trong hướng gió cụ thể để làm giảm sự xuất hiện các biến cố. Các tương quan tương tự có thể được xác định, ví dụ, giữa các hoạt động chất tải lên cầu tàu và các khiếu nại. Cụ thể hơn là, các tương quan giữa các khiếu nại và các khía cạnh cụ thể của hoạt động chất tải lên cầu tàu, như khi các vệt nóng, khói và/hoặc ngọn lửa, cũng có thể được xác định. Theo các phương án khác, có thể có các tương quan tích cực giữa các khiếu nại và nhiệt độ môi trường (tức là, các khiếu nại tăng do nhiệt độ tăng) do nhiều người hơn ở bên ngoài hoặc cửa sổ mở. Trong thời gian này, cơ sở công nghiệp 100 có thể chọn hạn chế các hoạt động hoặc tăng độ nhạy với các đầu vào nằm ngoài dải định trước. Các tương quan này là khác nhau đối với mỗi cơ sở công nghiệp tùy thuộc vào vị trí của cơ sở công nghiệp, vị trí của thiết bị bên trong cơ sở công nghiệp (ví dụ tương đối với cộng đồng dân cư), các thông số vận hành (ví dụ các nhiệt độ xử lý), và các thông số môi trường (ví dụ hướng gió và tốc độ gió). Do đó, mục đích của sáng chế là xác định các tương quan giữa các đầu vào khác nhau và sự xuất hiện các biến cố không mong muốn để giúp cơ sở công nghiệp cụ thể 100 dự báo tốt hơn các khả năng xuất hiện biến cố trước khi chúng xảy ra.

Một khía cạnh của sáng chế là tác động trở lại các đầu vào thứ nhất và thứ hai nằm ngoài dải định trước và dựa trên các đầu vào thứ nhất và thứ hai đó, tự động dự báo khả năng của biến cố không mong muốn trước khi nó thực sự xảy ra. Tiếp theo tham chiếu đến Fig.5, quy trình 500 thể hiện phương pháp làm giảm một cách chủ

động khả năng xuất hiện biến cố bằng cách tự động cập nhật một hoặc nhiều thông số trong số các thông số vận hành được sử dụng để vận hành nhà máy. Quy trình 500 bắt đầu bằng bước vận hành cơ sở công nghiệp (ví dụ cơ sở công nghiệp 100) nhờ sử dụng một hoặc nhiều thông số vận hành (khối 502). Giả sử cơ sở công nghiệp 100 và quy trình ở trạng thái ổn định chung, quy trình 500 nhận đầu vào thứ nhất nằm ngoài dải định trước (khối 504). Để cho hệ thống điều khiển 250 cập nhật một hoặc nhiều thông số trong số các thông số vận hành, điều này có lợi cho việc hiểu rõ nguồn mà khiến cho đầu vào thứ nhất nằm ngoài dải định trước. Nếu nguồn là đã biết, hệ thống điều khiển 250 có thể tạo ra hành động khắc phục hướng đến nguồn đã biết mà khiến cho đầu vào thứ nhất nằm ngoài dải định trước. Nếu nguồn là chưa biết, hệ thống điều khiển 250 có thể tạo ra hành động ban đầu để xác định nguồn mà khiến cho đầu vào thứ nhất nằm ngoài dải định trước (khối 510). Như đã được mô tả trước đó, hành động ban đầu này có thể bao gồm bước kích hoạt bộ cảm biến thứ hai, mà theo chức năng có thể tạo ra đầu vào khác (ví dụ đầu vào thứ hai) đã nhận bởi hệ thống điều khiển (khối 512). Dựa trên các đầu vào thứ nhất và thứ hai đã nhận, hệ thống điều khiển 250 lại xác định liệu nguồn mà khiến cho đầu vào thứ nhất nằm ngoài dải định trước được nhận biết hay chưa (khối 514). Nếu nguồn được nhận biết, hệ thống điều khiển 250 có thể xác định khả năng xuất hiện biến cố (khối 516). Tương tự với quy trình 400 đã được mô tả trên đây theo Fig.4, hệ thống điều khiển 250 sau đó xác định liệu khả năng xuất hiện biến cố có thấp hơn mức định trước không. Nếu khả năng thấp hơn mức định trước, vòng lặp điều khiển kết thúc và một hoặc nhiều thông số vận hành không cần được cập nhật. Nếu khả năng không thấp hơn mức định trước, thì sau đó một hoặc nhiều thông số vận hành được cập nhật (khối 520) và quy trình 500 quay lại trạng thái cũ để xác định lại khả năng xuất hiện biến cố, mà đã thay đổi đáp ứng với một hoặc nhiều thông số vận hành được cập nhật.

Fig.6 là hình ảnh chụp màn hình của hệ thống điều khiển cơ sở công nghiệp 600, theo một phương án của sáng chế. Hệ thống điều khiển cơ sở công nghiệp 600 hiển thị các đầu vào khác nhau đã nhận bởi hệ thống điều khiển 250, ví dụ, cho người vận hành. Hệ thống điều khiển cơ sở công nghiệp 600 có thể bao gồm các đầu vào đối với TRS, PM, VOC, NH₃, và trạng thái các hoạt động đối với thiết bị của cơ sở công nghiệp (ví dụ tháp làm nguội phía bắc (trạng thái hoạt động) 610 và tháp làm nguội

phía nam (trạng thái hoạt động) 612). Mỗi thông tin trong số các đầu vào này tương ứng với một hoặc nhiều bộ cảm biến trong khu vực và chứa các giới hạn cảnh báo định trước (ví dụ cảnh báo TRS 622, cảnh báo PM 624 và cảnh báo VOC 626) mà kích hoạt khi một hoặc nhiều đầu vào được đọc nằm ngoài dải định trước. Hệ thống điều khiển cơ sở công nghiệp 600 còn bao gồm biểu đồ dữ liệu khí tượng 616 để chứa các thông số như hướng gió, tốc độ gió, nhiệt độ bức xạ mặt trời, áp suất khí quyển, chỉ số mưa, và độ ẩm tương đối. Các thông số này với các giá trị nằm ngoài dải định trước được gắn cờ với ký hiệu chỉ dẫn 617. Theo một số phương án, các ký hiệu chỉ dẫn này sẽ chỉ được thể hiện nếu sau khi đầu vào thứ nhất được nhận mà nằm ngoài dải định trước. Theo phương án được thể hiện trên Fig.6, hệ thống kiểm soát 600 cũng có thể bao gồm bảng đầu ra về mùi 614 với các đầu vào chứa các giá trị trung bình theo giờ, các giá trị lớn nhất và nhỏ nhất của TRS, và số lần mà giới hạn định trước bị vượt quá theo tập hợp lượng thời gian. Việc kiểm soát các giá trị trung bình theo giờ và số lần mà giới hạn định trước bị vượt quá tạo ra điểm dữ liệu tin cậy hơn cho hệ thống điều khiển 250 và người vận hành sử dụng để dự báo khả năng xuất hiện biến cố. Hệ thống điều khiển cơ sở công nghiệp 600 cũng có thể bao gồm dữ liệu xu hướng thông qua các kết quả dạng biểu đồ của các đầu vào bộ cảm biến. Ví dụ, phương án được thể hiện trên Fig.6 bao gồm đồ thị kiểm soát TRS 618 mà tương ứng với đầu vào TRS 602. Theo một số phương án, người vận hành có thể đánh dấu vào các hộp đầu vào khác nhau và hệ thống điều khiển 250 sẽ hiển thị dữ liệu xu hướng cho đầu vào đã chọn thông qua kết quả dạng sơ đồ. Phương án được thể hiện trên Fig.6 còn bao gồm đồ thị khí tượng dạng sơ đồ 620 hầu như tương ứng với dữ liệu khí tượng 616. Ví dụ, đồ thị dạng sơ đồ bao gồm hướng gió, được biểu diễn bằng hướng của mũi tên 628, và tốc độ gió, được biểu diễn bởi chiều dài của mũi tên 628 (chiều dài của mũi tên 628 giảm khi tốc độ gió giảm và tăng khi tốc độ gió tăng). Đồ thị dạng sơ đồ cũng có thể bao gồm đồ thị vị trí của một hoặc nhiều bộ cảm biến 630 có các đầu vào nằm ngoài dải định trước. Theo phương án được thể hiện trên Fig.6, đồ thị vị trí của một hoặc nhiều bộ cảm biến 630 nằm ở vùng đông bắc của cơ sở công nghiệp 100.

Fig.7 là hình ảnh chụp màn hình của các mức cảnh báo khác nhau được hiển thị cho người vận hành trên hệ thống điều khiển cơ sở công nghiệp. Như đã được mô tả trước đó theo Fig.3, khả năng xuất hiện biến cố có thể là khả năng được tạo ra bằng

máy tính và/hoặc mức cảnh báo được biểu thị cho người vận hành. Theo phương án được thể hiện trên Fig.7, nhiều mức (tức là các cấp độ) của các mức cảnh báo để biểu thị các khả năng khác nhau của việc xuất hiện biến cố. Ví dụ, các mức khác nhau có thể bao gồm báo động “Chú ý - Mức 1” 702, báo động “Chú ý - Mức 2” 706, báo động “cảnh báo - Mức 3” 714, và báo động “Nguy hiểm - Mức 4” 720. Mỗi báo động 702, 708, 714, 720 bao gồm chỉ báo nhìn thấy của mức báo động (tức là, 704, 710, 716, 722), mô tả khả năng xuất hiện biến cố liên quan (tức là, 706a, 712a, 718a, 724a), và các chi tiết của các đầu vào giải thích tại sao khả năng được tạo ra (tức là, 706b, 712b, 718b, 724b). Ví dụ, khả năng thấp 706a cho mức báo động-1 702 được tạo ra do hướng gió nằm trong khoảng 130 đến 170° và có nồng độ TRS đo được cao hơn đường cơ sở 1 đến 2 ppb. Ví dụ khác, mức cao 724a cho mức báo động-4 720 được tạo ra do hướng gió nằm trong khoảng 180 đến 240° và có nồng độ TRS đo được cao hơn 20 ppb. Theo phương án này, hướng gió nằm trong khoảng 180 đến 240° có thể là đáng kể do cộng đồng dân cư (tức là, cộng đồng dân cư 101) nằm theo hướng này.

Fig.8 là hình vẽ minh họa khu công nghiệp 802 và phương thức dự báo sự phát tán chất từ nguồn thứ cấp, theo một phương án của sáng chế. Khu công nghiệp 802 có thể tương ứng với khu công nghiệp 102 đã được mô tả theo Fig.1. Khu công nghiệp 802 bao gồm cơ sở công nghiệp 800, cộng đồng dân cư lân cận 801, cũng như nhiều nguồn 802, 804, 806, 808, 810 không nằm trong cơ sở công nghiệp 800. Mỗi nguồn trong số các nguồn 802, 804, 806, 808, 810 có thể tạo ra sự phát xạ có khả năng di trú qua cơ sở công nghiệp 800. Như được thể hiện trong phương án trên Fig.8, đám mây chất 804 có thể tạo ra từ nguồn (tức là, 802, 804, 806, 808, 810) và phân tán chậm về phía các vùng khác của khu công nghiệp 802 tùy thuộc vào các yếu tố khác nhau như, ví dụ, tốc độ gió và/hoặc hướng gió. hình ảnh chụp bằng máy tính của sự phân tán đã được ước tính 814 của chất khí có thể được tạo ra và hiển thị cho người vận hành. Sự phân tán đã được ước tính 814 có thể trợ giúp xác định khả năng xuất hiện biến cố, như khiếu nại từ thành viên của cộng đồng lân cận. Hệ thống điều khiển 250 có thể sử dụng dữ liệu kết hợp với sự phân tán đã được ước tính 814 để xác định hành động khắc phục nào cần thực hiện, nếu cần. Theo ví dụ này, hành động khắc phục có thể là thông báo cho cộng đồng lân cận rằng đám mây 812 được thải ra bên trong khu công nghiệp 802. Hành động khắc phục cũng có thể bao gồm thông báo cho cộng đồng lân

cận 101 rằng cơ sở công nghiệp 800 không là nguồn tạo ra đám mây 812. Như vậy, hệ thống điều khiển 250 có thể làm giảm khả năng xuất hiện biến cố (tức là, khiếu nại từ cộng đồng lân cận) bằng cách tự động tạo ra hành động khắc phục (tức là, thông báo cho cộng đồng lân cận 801) đáp ứng với các đầu vào thứ nhất và thứ hai (tức là, nồng độ H_2S đã được xác định, tốc độ gió, hướng gió, v.v.).

Fig.9 là bản đồ gió 900 liên quan đến tốc độ gió 902 và hướng gió 904 trong một khoảng thời gian định trước (ví dụ một tháng, một năm, v.v.). Bản đồ gió 900 có thể được sử dụng để tạo điều kiện thuận lợi cho việc xác định các khả năng xuất hiện các biến cố, như đã được mô tả trước đó. Bản đồ gió 900 bao gồm phần gió 906 biểu thị rằng xấp xỉ 16% gió đi qua trạm 910 có hướng đông bắc. Cụ thể hơn là, xấp xỉ 2 đến 3% gió theo hướng đông bắc với tốc độ gió bằng 0,5 đến 2,1 m/s, xấp xỉ 9% gió có hướng đông bắc với tốc độ gió bằng 2,1 đến 3,6 m/s, và xấp xỉ 4% gió có hướng đông bắc với tốc độ gió bằng 3,6 đến 5,7. Dữ liệu này tạo ra kết quả tiền sử cho tốc độ gió và hướng gió mà có thể được sử dụng để tạo ra các mô hình dự báo chính xác hơn. Ví dụ, các bản đồ gió cho tháng Sáu 2017, tháng Sáu 2016 và tháng Sáu 2015 có thể được sử dụng để tạo ra các mô hình dự báo cho tháng Sáu 2018. Trong sử dụng, sau đó các mô hình dự báo này có thể được sử dụng để dự báo tốt hơn về các khả năng xuất hiện các biến cố không mong muốn và thực hiện các hành động khắc phục để ngăn chặn sự xuất hiện các biến cố. Trong khi mô hình dự báo được thể hiện trên Fig.9 là cho hướng gió và tốc độ gió, các mô hình dự báo tương tự có thể được tạo ra cho thông số bất kỳ trong số các thông số môi trường và các thông số xử lý đã được mô tả ở đây.

Fig.10 là hình ảnh chụp màn hình của biểu đồ hiệu suất chu trình lò 1000 của cơ sở công nghiệp 100, theo một phương án của sáng chế. Biểu đồ hiệu suất chu trình lò 1000 bao gồm các thông số xử lý 1002 và các đầu vào cho các lò riêng biệt 1008 trong dây lò cụ thể 1009. Các đầu vào cho mỗi lò 1008 có thể bao gồm các nhiệt độ, thời gian chu trình, thời gian tạo than cốc, trọng lượng nạp liệu, gió lò trung bình và oxy trung bình. Mỗi thông tin trong số các đầu vào này được so sánh với đường cơ sở hoặc các giá trị đích 1006. Biểu đồ 1000 còn bao gồm tỷ lệ phần trăm của các lò trong khoảng giá trị đích 1004 đối với mỗi thông số xử lý 1002. Mỗi đầu vào của biểu đồ 1000 được tô đậm theo trường hợp nó đạt đến giá trị đích, vượt quá hoặc không vượt

quá giá trị đích, hoặc đang trải qua hiện tượng “hồng thiết bị.” Ví dụ, đối với thông số xử lý “nhiệt độ phía bộ phận đáy”, đầu vào thứ nhất 1010 đạt đến giá trị đích bằng 1800°F (982,2°C), đầu vào thứ hai 1012 không đạt đến hoặc vượt quá giá trị đích 1800°F (982,2°C), và đầu vào thứ ba 1014 đang trải qua hiện tượng “hồng thiết bị.”

Trong quá trình sử dụng, hiệu suất chu trình lò cung cấp cho người vận hành ảnh chụp nhìn thấy về cách quy trình tổng thể thích hợp và các lò riêng biệt đang thực hiện. Các đầu vào được nhận thập theo biểu đồ hiệu suất chu trình lò 1000 cũng có thể có vai trò làm các đầu vào thứ nhất và thứ hai, như được mô tả trên đây, và được sử dụng để tạo ra các khả năng xuất hiện các biến cố và các hành động khắc phục. Ví dụ, đầu vào mà không đạt đến hoặc vượt quá giá trị đích (ví dụ đầu vào thứ hai 1012) hoặc đang trải qua hiện tượng hồng (ví dụ đầu vào thứ ba 1014) thường là các bộ chỉ báo dẫn hướng rằng mùi, khói (tức là, độ chấn sáng), và PM có thể sớm trở thành vấn đề. Như vậy, các đầu vào này (ví dụ đầu vào thứ hai 1012, đầu vào thứ ba 1014, v.v.) có thể đóng vai trò như các đầu vào thứ nhất cho quy trình 300, quy trình 400, và/hoặc quy trình 500 đã được mô tả trên đây. Dựa trên các đầu vào thứ nhất này, hệ thống điều khiển 250 có thể kích hoạt các bộ cảm biến thứ hai (ví dụ một hoặc nhiều bộ cảm biến 202a đến 202n) và nhận một hoặc nhiều đầu vào thứ hai để tạo điều kiện thuận lợi cho việc xác định khả năng xuất hiện biến cố và tạo ra hành động khắc phục.

Phần bộc lộ này không nhằm làm cạn quyền hoặc giới hạn sáng chế ở các dạng chính xác mà đã được bộc lộ ở đây. Mặc dù các phương án cụ thể được bộc lộ trong phần mô tả này chỉ nhằm mục đích minh họa, các biến thể tương đương khác nhau có thể được thực hiện mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế, như người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan sẽ hiểu được. Trong một số trường hợp, các kết cấu và chức năng đã biết rộng rãi không được thể hiện và/hoặc được mô tả chi tiết để tránh làm tối nghĩa một cách không cần thiết phần mô tả của các phương án sáng chế. Mặc dù các bước của các phương pháp có thể được trình bày trong bản mô tả theo thứ tự nhất định, theo các phương án thay thế, các bước có thể có thứ tự thích hợp khác. Tương tự, các khía cạnh cụ thể của sáng chế mà đã được bộc lộ trong trường hợp của các phương án cụ thể có thể được kết hợp hoặc loại bỏ theo các phương án khác. Ngoài ra, mặc dù các ưu điểm kết hợp với các phương án cụ thể có thể được bộc

lộ trong ngữ cảnh của các phương án đó, nhưng các phương án khác cũng có thể có các ưu điểm này, và không phải tất cả các phương án cần thực hiện đầy đủ các ưu điểm này hoặc các ưu điểm khác mà đã được bộc lộ ở đây để nằm trong phạm vi của sáng chế. Do đó, phần bộc lộ này và kỹ thuật kết hợp có thể bao hàm các phương án khác mà không được thể hiện một cách rõ ràng và/hoặc đã được mô tả ở đây.

Trong toàn bộ phần bộc lộ này, thuật ngữ về số ít “một” ("a," "an," và "the" trong tiếng Anh) bao hàm cả các dạng số nhiều trừ khi có mô tả rõ ràng khác. Tương tự, trừ khi từ "hoặc" được giới hạn một cách rõ ràng ở ý nghĩa là chỉ có một đối tượng khác với các đối tượng khác có tham chiếu đến danh sách hai hoặc nhiều đối tượng, thì việc sử dụng từ "hoặc" trong danh sách đó cần được hiểu là bao hàm (a) một đối tượng bất kỳ trong danh sách, (b) tất cả các đối tượng trong danh sách, hoặc (c) sự kết hợp bất kỳ của các đối tượng trong danh sách. Ngoài ra, thuật ngữ "bao gồm" và các thuật ngữ tương tự được sử dụng trong toàn bộ phần bộc lộ này với nghĩa bao gồm ít nhất (các) dấu hiệu được viện dẫn sao cho số lượng lớn hơn bất kỳ của cùng (các) dấu hiệu và/hoặc một hoặc nhiều loại bổ sung của các dấu hiệu không bị hạn chế. Các thuật ngữ về hướng, như "trên," "dưới," "trước," "sau," "thẳng đứng," và "nằm ngang," có thể được sử dụng trong bản mô tả để biểu thị và làm rõ tương quan giữa các phần tử khác nhau. Cần hiểu rằng các thuật ngữ này không biểu thị hướng một cách tuyệt đối. Ở đây, sự viện dẫn đến "một phương án," "phương án," hoặc các cách mô tả tương tự có nghĩa là dấu hiệu, kết cấu, sự vận hành, hoặc đặc tính cụ thể đã được mô tả có liên hệ với phương án sáng chế có thể được bao hàm trong ít nhất một phương án của sáng chế. Do vậy, sự xuất hiện của các cụm từ hoặc cách mô tả này ở đây không phải tất cả chúng viện dẫn đến cùng một phương án. Ngoài ra, các dấu hiệu, kết cấu, sự vận hành, hoặc đặc tính cụ thể khác có thể được kết hợp theo cách thích hợp bất kỳ theo một hoặc nhiều phương án.

Các ví dụ thực hiện sáng chế

Các ví dụ dưới đây là minh họa của một số phương án của sáng chế:

1. Phương pháp làm giảm các ảnh hưởng của việc xuất hiện biến cố không mong muốn trong cơ sở công nghiệp, phương pháp bao gồm các bước:

nhận đầu vào thứ nhất từ bộ cảm biến thứ nhất;

dựa ít nhất một phần vào đầu vào thứ nhất, tự động tạo ra hành động ban đầu;
đáp ứng với hành động ban đầu, nhận đầu vào thứ hai từ bộ cảm biến thứ hai;
dựa ít nhất một phần vào các đầu vào thứ nhất và thứ hai đã nhận, xác định khả năng xuất hiện biến cố không mong muốn; và

dựa ít nhất một phần vào khả năng xuất hiện biến cố đã được xác định, tự động tạo ra hành động khắc phục để ngăn chặn ảnh hưởng của việc xuất hiện biến cố.

2. Phương pháp theo điểm 1 trong đó bước tự động tạo ra hành động khắc phục bao gồm bước thay đổi thông số xử lý của quy trình vận hành trong cơ sở công nghiệp.

3. Phương pháp theo điểm 2 trong đó bước thay đổi thông số xử lý bao gồm ít nhất một bước trong số bước duy trì quy trình vận hành hoặc tắt quy trình vận hành.

4. Phương pháp theo điểm 1 trong đó tạo ra hành động khắc phục được thực hiện theo thời gian thực.

5. Phương pháp theo điểm 1 trong đó bộ cảm biến thứ nhất bao gồm cụm thứ nhất của các bộ cảm biến và bộ cảm biến thứ hai bao gồm cụm thứ hai của các bộ cảm biến.

6. Phương pháp theo điểm 1 trong đó bước tự động tạo ra hành động khắc phục bao gồm bước kích hoạt bộ cảm biến thứ ba mà được tạo cấu hình để tạo ra đầu vào thứ ba, phương pháp còn bao gồm các bước:

nhận đầu vào thứ ba từ bộ cảm biến thứ ba; và

cập nhật khả năng xuất hiện biến cố đã được xác định trước đó.

7. Phương pháp theo điểm 6 trong đó hành động khắc phục là hành động khắc phục thứ nhất, phương pháp còn bao gồm các bước:

dựa ít nhất một phần vào khả năng được cập nhật về việc xuất hiện biến cố, tự động tạo ra hành động khắc phục thứ hai để làm giảm ảnh hưởng của việc xuất hiện biến cố.

8. Phương pháp theo điểm 1 trong đó bước tự động tạo ra hành động ban đầu bao gồm bước bộ cảm biến thứ hai.

9. Phương pháp theo điểm 1 trong đó bước xác định khả năng xuất hiện biến cố bao gồm bước tạo ra đồ thị nhìn thấy để ước tính ảnh hưởng của việc xuất hiện biến cố.

10. Phương pháp theo điểm 1 trong đó bước nhận đầu vào thứ nhất bao gồm bước nhận đầu vào thứ nhất về nồng độ của ít nhất một chất trong số lưu huỳnh đioxit (SO_2), lưu huỳnh trioxit (SO_3), lưu huỳnh hữu cơ, axit sulfuric (H_2SO_4), hydro sulfua (H_2S), thiol, nitric oxit (NO), nitric đioxit (NO_2), sương, ozon, hợp chất hữu cơ bay hơi (VOC: volatile organic compound), toàn bộ các hydrocacbon, amoniac (NH_3), và/hoặc axit hydrocloric (HCl).

11. Phương pháp theo điểm 1 trong đó ít nhất một bộ cảm biến trong số các bộ cảm biến thứ nhất hoặc bộ cảm biến thứ hai là bộ cảm biến vật liệu hạt.

12. Phương pháp theo điểm 1 trong đó bước nhận đầu vào thứ nhất bao gồm bước nhận đầu vào thứ nhất về nguồn gây khó chịu gồm độ ồn âm thanh.

13. Phương pháp theo điểm 1 trong đó đầu vào thứ hai bao gồm chỉ số đo mùi.

14. Phương pháp theo điểm 1 trong đó bước nhận đầu vào thứ hai bao gồm bước nhận đầu vào thứ hai của ít nhất một thông số trong số thông số môi trường hoặc thông số xử lý.

15. Phương pháp theo điểm 14 trong đó thông số môi trường bao gồm ít nhất một thông số trong số hướng gió, cường độ gió, nhiệt độ môi trường, áp suất khí quyển, độ ẩm, chỉ số mưa, hoặc chỉ số nhiệt.

16. Phương pháp theo điểm 13 trong đó thông số xử lý bao gồm ít nhất một thông số trong số nhiệt độ xử lý, nhiệt độ vỏ thiết bị, áp suất xử lý, số đo độ chấn sáng, trạng thái vận hành của thiết bị, hoặc nồng độ oxy.

17. Phương pháp theo điểm 13 trong đó đầu vào thứ hai là thông số xử lý thu được từ hệ thống máy ghi hình sử dụng ít nhất một loại trong số laser, kính quang phổ, hoặc phân tích hồng ngoại.

18. Phương pháp theo điểm 1, trong đó còn bao gồm các bước:

nhận đầu vào thứ ba của nguồn thứ cấp bên ngoài cơ sở công nghiệp; và

xác định tác động của nguồn thứ cấp lên khả năng xuất hiện biến cố.

19. Phương pháp theo điểm 1 trong đó bộ cảm biến thứ nhất và bộ cảm biến thứ hai được truyền thông với nhau.

20. Phương pháp theo điểm 1 trong đó bước xác định khả năng xuất hiện biến cố bao gồm bước truy cập cơ sở dữ liệu có thông tin về các xuất hiện biến cố trước đó và các đầu vào thứ nhất và thứ hai tương ứng.

21. Phương pháp theo điểm 1 trong đó khả năng xuất hiện biến cố bao gồm ít nhất khả năng thứ nhất và khả năng thứ hai và hành động khắc phục bao gồm ít nhất hành động khắc phục thứ nhất và hành động khắc phục thứ hai khác với hành động khắc phục thứ nhất, và trong đó khả năng thứ nhất tạo ra hành động khắc phục thứ nhất và khả năng thứ hai tạo ra hành động khắc phục thứ hai.

22. Hệ thống bao gồm:

bộ cảm biến thứ nhất trong cơ sở công nghiệp;

bộ cảm biến thứ hai trong cơ sở công nghiệp; và

bộ tạo chương trình truyền thông với các bộ cảm biến thứ nhất và thứ hai và có phương tiện đọc được bằng máy tính với các lệnh mà, khi được thực thi, được tạo kết cấu để:

nhận đầu vào thứ nhất từ bộ cảm biến thứ nhất;

dựa trên ít nhất đầu vào thứ nhất, tự động tạo ra hành động ban đầu để tạo điều kiện thuận lợi cho việc xác định khả năng xuất hiện biến cố;

nhận đầu vào thứ hai từ bộ cảm biến thứ hai và đáp ứng với hành động ban đầu đã được tạo ra, trong đó đầu vào thứ hai tạo điều kiện thuận lợi cho việc xác định khả năng xuất hiện biến cố; và

dựa trên ít nhất các đầu vào thứ nhất và thứ hai, tự động tạo ra hành động khắc phục để ngăn chặn ảnh hưởng của việc xuất hiện biến cố.

23. Hệ thống theo điểm 22 trong đó tự động tạo ra hành động khắc phục được thực hiện theo thời gian thực.

24. Hệ thống theo điểm 22 trong đó bộ cảm biến thứ nhất bao gồm cụm thứ nhất của các bộ cảm biến và bộ cảm biến thứ hai bao gồm cụm thứ hai của các bộ cảm biến truyền thông với cụm thứ nhất của các bộ cảm biến.

25. Hệ thống theo điểm 22 trong đó bước tự động tạo ra hành động ban đầu bao gồm bước bộ cảm biến thứ hai.

26. Hệ thống theo điểm 22 trong đó đầu vào thứ nhất bao gồm nồng độ của ít nhất một chất trong số lưu huỳnh đioxit (SO_2), lưu huỳnh trioxit (SO_3), lưu huỳnh hữu cơ, axit sulfuric (H_2SO_4), hydro sulfua (H_2S), thiol, nitric oxit (NO), nitric đioxit (NO_2), sương, ozon, hợp chất hữu cơ bay hơi (VOC), toàn bộ các hydrocacbon, amoniac (NH_3), và/hoặc axit hydrocloric (HCl).

27. Hệ thống theo điểm 22 trong đó đầu vào thứ hai bao gồm ít nhất một trong số hướng gió, cường độ gió, nhiệt độ môi trường, áp suất khí quyển, độ ẩm, chỉ số mưa, hoặc chỉ số nhiệt.

28. Hệ thống theo điểm 22 trong đó ít nhất một trong số đầu vào thứ nhất hoặc đầu vào thứ hai là đầu vào nhập bằng tay về mùi.

29. Hệ thống theo điểm 22 trong đó đầu vào thứ hai là đầu vào về chỉ báo nhìn thấy.

30. Hệ thống theo điểm 22 trong đó đầu vào thứ hai là đầu vào về chỉ báo nghe thấy.

31. Hệ thống theo điểm 22 trong đó đầu vào thứ nhất và/hoặc đầu vào thứ hai mà được sử dụng để tạo ra hành động khắc phục là kết quả của việc lấy trung bình hoặc lấy trội giá trị nhiều lần.

32. Phương pháp ngăn chặn việc xuất hiện biến cố không mong muốn trong cơ sở công nghiệp, phương pháp bao gồm các bước:

vận hành cơ sở công nghiệp nhờ sử dụng một hoặc nhiều thông số vận hành;

nhận đầu vào thứ nhất cao hơn ngưỡng định trước;

tự động tạo ra hành động ban đầu dựa ít nhất một phần vào bước nhận đầu vào thứ nhất;

đáp ứng với bước tạo ra hành động ban đầu, nhận đầu vào thứ hai;

xác định khả năng xuất hiện biến cố không mong muốn dựa ít nhất một phần vào các đầu vào thứ nhất và thứ hai đã nhận; và

cung cấp giá trị mới cho một hoặc nhiều thông số trong số các thông số xử lý để ngăn chặn việc xuất hiện biến cố trong cơ sở công nghiệp.

33. Phương pháp theo điểm 32 trong đó bước cập nhật một hoặc nhiều thông số trong số các thông số xử lý bao gồm ít nhất một bước trong số bước duy trì quy trình vận hành ở trạng thái hiện tại hoặc dừng quy trình vận hành.

34. Phương pháp theo điểm 32 trong đó bước cập nhật một hoặc nhiều thông số trong số các thông số xử lý được thực hiện theo thời gian thực.

35. Phương pháp theo điểm 32 trong đó đầu vào thứ nhất được nhận thông qua bộ cảm biến thứ nhất và đầu vào thứ hai được nhận thông qua bộ cảm biến thứ hai, phương pháp còn bao gồm các bước:

kích hoạt bộ cảm biến thứ ba mà được tạo cấu hình để tạo ra đầu vào thứ ba;

nhận, thông qua bộ cảm biến thứ ba, đầu vào thứ ba; và

cập nhật khả năng xuất hiện biến cố đã được xác định trước đó.

36. Phương pháp theo điểm 35, trong đó còn bao gồm:

dựa ít nhất một phần vào khả năng được cập nhật về việc xuất hiện biến cố, tự động tạo ra hành động khắc phục để làm giảm ảnh hưởng của việc xuất hiện biến cố.

37. Phương pháp theo điểm 32 trong đó bước tự động tạo ra hành động ban đầu bao gồm bước bộ cảm biến thứ hai.

38. Phương pháp theo điểm 32 trong đó đầu vào thứ hai là điều kiện xử lý thu được từ hệ thống máy ghi hình sử dụng ít nhất một loại trong số laze, kính quang phổ, hoặc phân tích hồng ngoại.

39. Phương pháp theo điểm 32 trong đó các thông số xử lý bao gồm ít nhất một trong số nhiệt độ xử lý, nhiệt độ vô thiết bị, áp suất xử lý, số đo độ chấn sáng, trạng thái vận hành của thiết bị, hoặc nồng độ oxy.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp làm giảm các ảnh hưởng của việc xuất hiện biến cố không mong muốn trong một hoặc cả hai khu vực trong số cơ sở công nghiệp và môi trường gần cơ sở công nghiệp, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận đầu vào thứ nhất từ ít nhất một bộ cảm biến trong số nhiều bộ cảm biến thứ nhất, đầu vào thứ nhất bao gồm nồng độ của ít nhất một chất trong số lưu huỳnh đioxit (SO_2), lưu huỳnh trioxit (SO_3), lưu huỳnh hữu cơ, axit sulfuric (H_2SO_4), hydro sulfua (H_2S), thiol, nitric oxit (NO), nitric đioxit (NO_2), sương, ozon, các hợp chất hữu cơ bay hơi (VOC), toàn bộ các hydrocarbon, amoniac (NH_3), hoặc axit clohydric (HCl);

dựa ít nhất một phần vào đầu vào thứ nhất, tự động tạo ra hành động ban đầu;

đáp ứng với hành động ban đầu, nhận đầu vào thứ hai từ bộ cảm biến thứ hai, đầu vào thứ hai bao gồm hướng gió;

dựa ít nhất một phần vào các đầu vào thứ nhất và thứ hai nhận được, xác định khả năng xuất hiện biến cố không mong muốn; và

dựa ít nhất một phần vào khả năng xuất hiện biến cố đã được xác định, tự động tạo ra hành động khắc phục để làm giảm ảnh hưởng của việc xuất hiện biến cố.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước tự động tạo ra hành động khắc phục bao gồm bước thay đổi thông số xử lý của quy trình vận hành trong cơ sở công nghiệp.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó bước thay đổi thông số xử lý bao gồm ít nhất một bước trong số bước duy trì quy trình vận hành hoặc tắt quy trình vận hành.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước tạo ra hành động khắc phục được thực hiện theo thời gian thực.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bộ cảm biến thứ hai bao gồm tập hợp thứ hai của các bộ cảm biến.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước tự động tạo ra hành động khắc phục bao gồm bước kích hoạt bộ cảm biến thứ ba mà được tạo cấu hình để tạo ra đầu vào thứ ba, phương pháp còn bao gồm các bước:

nhận đầu vào thứ ba từ bộ cảm biến thứ ba; và

cập nhật khả năng xuất hiện biến cố đã được xác định trước đó dựa trên đầu vào thứ ba.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó hành động khắc phục là hành động khắc phục thứ nhất, trong đó phương pháp còn bao gồm bước:

dựa ít nhất một phần vào khả năng được cập nhật của việc xuất hiện biến cố, tự động tạo ra hành động khắc phục thứ hai để làm giảm ảnh hưởng của việc xuất hiện biến cố.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước tự động tạo ra hành động ban đầu bao gồm bước kích hoạt bộ cảm biến thứ hai.

9. Phương pháp theo điểm 1 trong đó bước xác định khả năng xuất hiện biến cố bao gồm bước tạo ra đồ thị nhìn thấy để ước tính ảnh hưởng của việc xuất hiện biến cố.

10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp còn bao gồm các bước:

nhận đầu vào thứ ba của nguồn thứ cấp bên ngoài cơ sở công nghiệp; và

xác định sự tác động của nguồn thứ cấp đối với khả năng xuất hiện biến cố.

11. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bộ cảm biến thứ nhất và bộ cảm biến thứ hai truyền thông với nhau.

12. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định khả năng xuất hiện biến cố bao gồm bước truy cập cơ sở dữ liệu có thông tin về các lần xuất hiện biến cố trước đó và các đầu vào thứ nhất và thứ hai tương ứng.

13. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khả năng xuất hiện biến cố bao gồm ít nhất khả năng thứ nhất và khả năng thứ hai và hành động khắc phục bao gồm ít nhất hành động khắc phục thứ nhất và hành động khắc phục thứ hai khác với hành động khắc phục thứ nhất, và trong đó khả năng thứ nhất tạo ra hành động khắc phục thứ nhất và khả năng thứ hai tạo ra hành động khắc phục thứ hai.

14. Hệ thống để tự động tạo ra hành động khắc phục trong cơ sở công nghiệp bao gồm:

nhiều bộ cảm biến thứ nhất trong cơ sở công nghiệp;

bộ cảm biến thứ hai trong cơ sở công nghiệp; và

bộ tạo chương trình truyền thông với các bộ cảm biến thứ nhất và bộ cảm biến thứ hai và có phương tiện đọc được bằng máy tính với các lệnh mà khi được thực thi, được tạo cấu hình để:

nhận đầu vào thứ nhất từ ít nhất một bộ cảm biến trong số các bộ cảm biến thứ nhất, trong đó đầu vào thứ nhất bao gồm nồng độ của ít nhất một chất trong số lưu huỳnh đioxit (SO_2), lưu huỳnh trioxit (SO_3), lưu huỳnh hữu cơ, axit sulfuric (H_2SO_4), hydro sulfua (H_2S), thiol, nitric oxit (NO), nitric đioxit (NO_2), sương, ozon, các hợp chất hữu cơ bay hơi (VOC: Volatile organic compound), toàn bộ các hydrocarbon, amoniac (NH_3), hoặc axit clohydric (HCl);

dựa ít nhất vào đầu vào thứ nhất, tự động tạo ra hành động ban đầu để tạo điều kiện thuận lợi cho việc xác định khả năng xuất hiện biến cố;

nhận đầu vào thứ hai từ bộ cảm biến thứ hai và đáp ứng với hành động ban đầu đã được tạo ra, trong đó đầu vào thứ hai bao gồm ít nhất một loại trong số hướng gió hoặc tốc độ gió và tạo điều kiện thuận lợi cho việc xác định khả năng xuất hiện biến cố; và

dựa ít nhất vào các đầu vào thứ nhất và thứ hai, tự động tạo ra hành động khắc phục để làm giảm ảnh hưởng của việc xuất hiện biến cố.

15. Hệ thống theo điểm 14, trong đó bước tự động tạo ra hành động khắc phục được thực hiện theo thời gian thực.

16. Hệ thống theo điểm 14, trong đó bộ cảm biến thứ hai bao gồm nhiều bộ cảm biến thứ hai truyền thông với các bộ cảm biến thứ nhất.

17. Hệ thống theo điểm 14, trong đó bước tự động tạo ra hành động ban đầu bao gồm bước kích hoạt bộ cảm biến thứ hai.

18. Hệ thống theo điểm 14, trong đó đầu vào thứ hai bao gồm ít nhất một loại trong số nhiệt độ môi trường, áp suất khí quyển, độ ẩm, chỉ số mưa, hoặc chỉ số nhiệt.

19. Hệ thống theo điểm 14, trong đó các đầu vào thứ hai bao gồm đầu vào nhập bằng tay về mùi.

20. Hệ thống theo điểm 14, trong đó ít nhất một đầu vào trong số đầu vào thứ nhất hoặc đầu vào thứ hai đã được sử dụng để tạo ra hành động khắc phục là kết quả của việc lấy trung bình hoặc lấy trội giá trị nhiều lần.

21. Phương pháp ngăn chặn việc xuất hiện biến cố không mong muốn trong cơ sở công nghiệp, phương pháp này bao gồm các bước:

vận hành cơ sở công nghiệp, cơ sở công nghiệp bao gồm ít nhất một loại trong số lò than cốc, lò, bộ tái tạo, hoặc tháp dập tắt;

nhận thứ nhất đầu vào từ ít nhất một bộ cảm biến trong số nhiều bộ cảm biến thứ nhất, đầu vào thứ nhất bao gồm nồng độ của ít nhất một chất trong số lưu huỳnh điôxit (SO_2), lưu huỳnh triôxit (SO_3), lưu huỳnh hữu cơ, axit sulfuric (H_2SO_4), hydro sulfua (H_2S), thiol, nitric oxit (NO), nitric đioxit (NO_2), sương, ozon, các hợp chất hữu cơ bay hơi (VOC), toàn bộ các hydrocarbon, amoniac (NH_3), axit clohydric (HCl);

tự động tạo ra hành động ban đầu dựa ít nhất một phần vào việc nhận đầu vào thứ nhất;

đáp ứng với bước tạo ra hành động ban đầu, nhận đầu vào thứ hai bao gồm ít nhất một loại trong số hướng gió hoặc tốc độ gió;

xác định khả năng xuất hiện biến cố không mong muốn dựa ít nhất một phần vào các đầu vào thứ nhất và thứ hai nhận được; và

làm cho một hoặc nhiều thông số xử lý của cơ sở công nghiệp được cập nhật để ngăn chặn việc xuất hiện biến cố không mong muốn trong cơ sở công nghiệp.

22. Phương pháp theo điểm 21, trong đó bước cập nhật một hoặc nhiều thông số trong số các thông số xử lý bao gồm ít nhất một bước trong số bước duy trì quy trình vận hành trong trạng thái hiện tại hoặc bước khởi tạo việc tắt quy trình vận hành.

23. Phương pháp theo điểm 21, trong đó bước cập nhật một hoặc nhiều thông số trong số các thông số xử lý được thực hiện theo thời gian thực.

24. Phương pháp theo điểm 21, trong đó đầu vào thứ nhất được nhận thông qua bộ cảm biến thứ nhất và đầu vào thứ hai được nhận thông qua bộ cảm biến thứ hai, trong đó phương pháp còn bao gồm các bước:

kích hoạt bộ cảm biến thứ ba mà được tạo cấu hình để tạo ra đầu vào thứ ba; nhận, thông qua bộ cảm biến thứ ba, đầu vào thứ ba; và cập nhật khả năng xuất hiện biến cố đã được xác định trước đó.

25. Phương pháp theo điểm 24, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

dựa ít nhất một phần vào khả năng xuất hiện biến cố đã cập nhật, tự động tạo ra hành động khắc phục để làm giảm ảnh hưởng của việc xuất hiện biến cố.

26. Phương pháp theo điểm 21, trong đó bước tự động tạo ra hành động ban đầu bao gồm bước kích hoạt bộ cảm biến thứ hai.

27. Phương pháp theo điểm 21, trong đó các thông số xử lý bao gồm ít nhất một loại trong số nhiệt độ xử lý, nhiệt độ vỏ thiết bị, áp suất xử lý, số đo độ chấn sáng, trạng thái vận hành của thiết bị, hoặc nồng độ oxy.

1 / 11

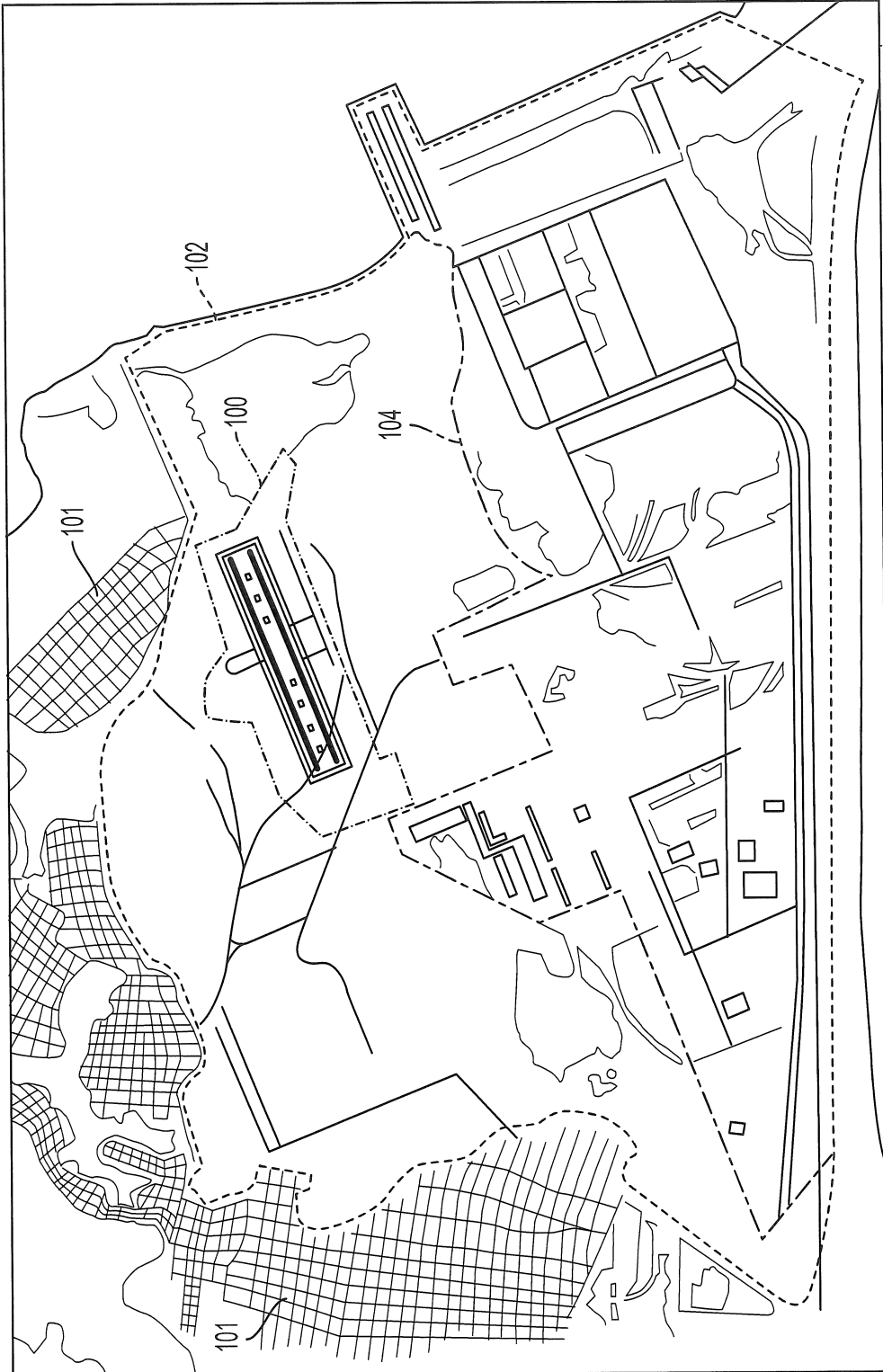


FIG. 1

2 / 11

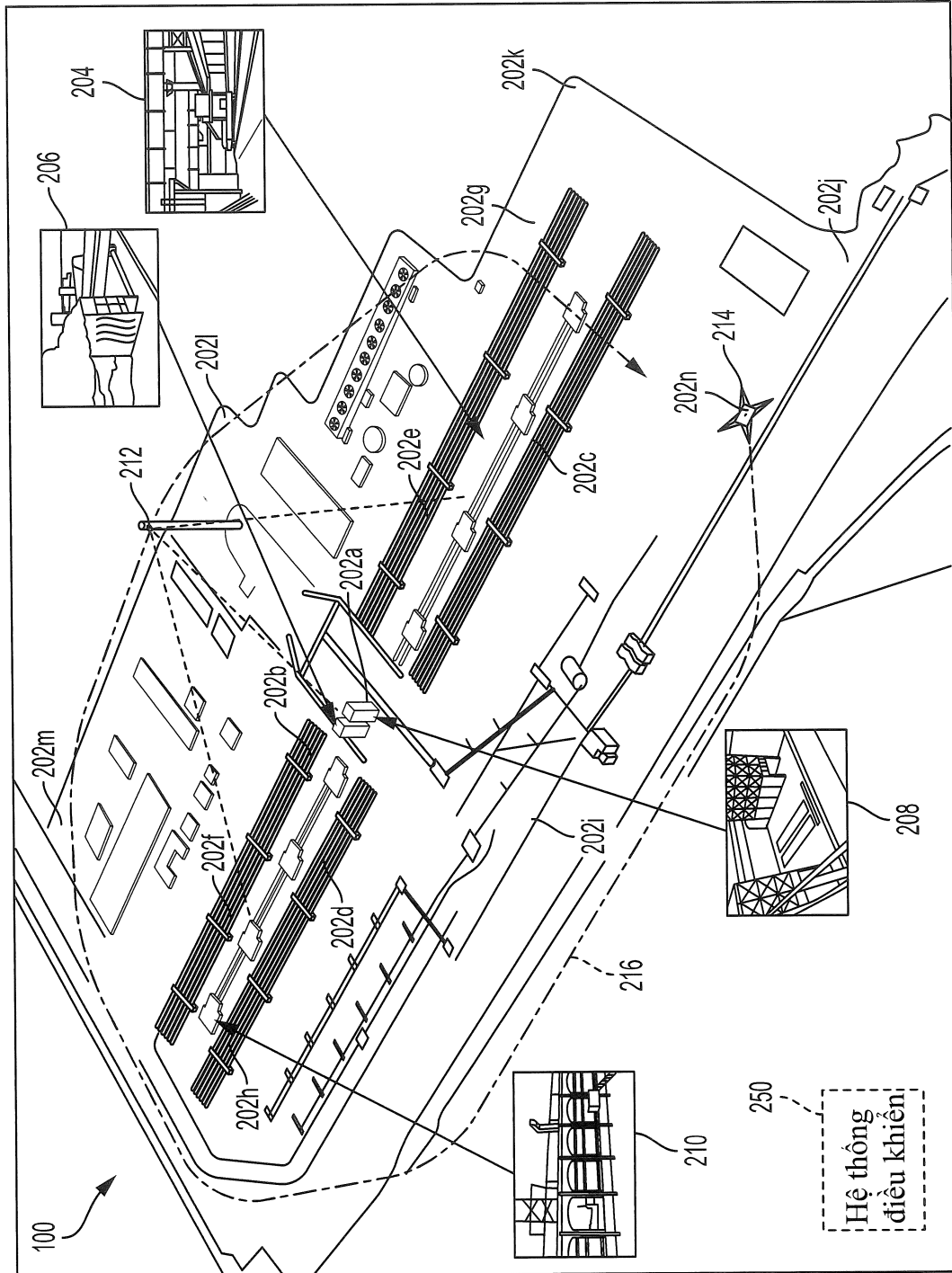


FIG. 2

3 / 1 1

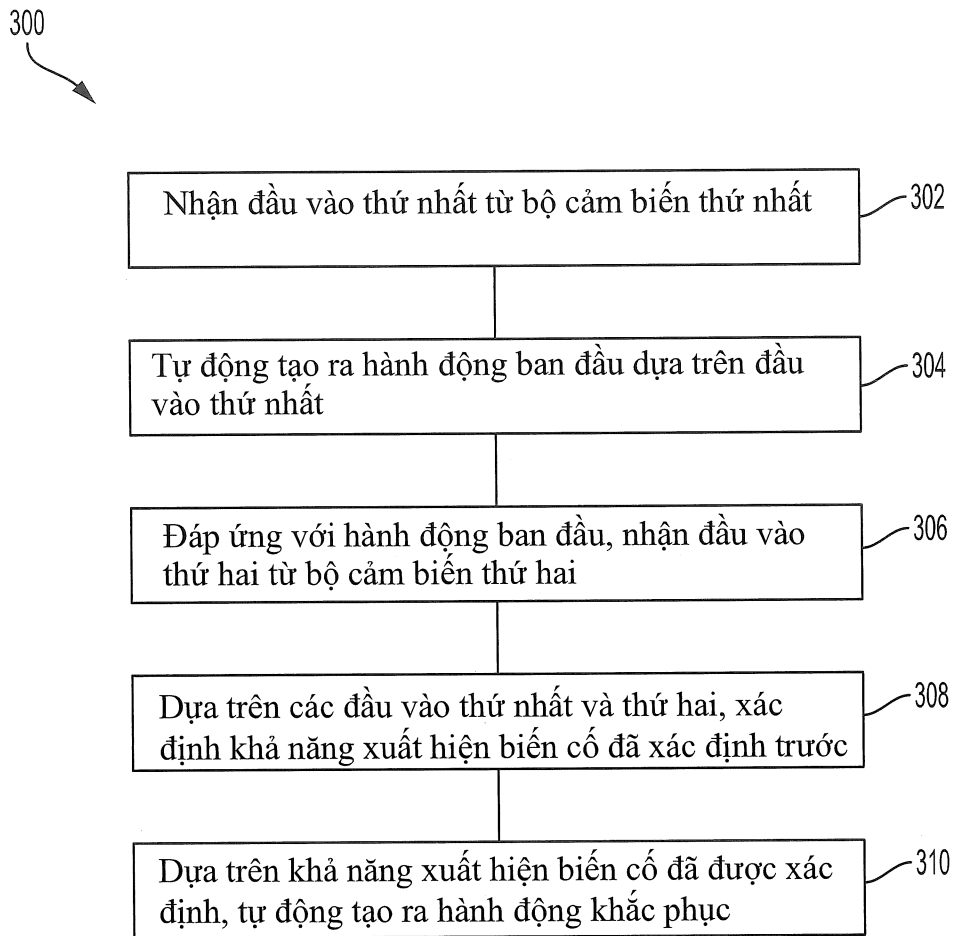
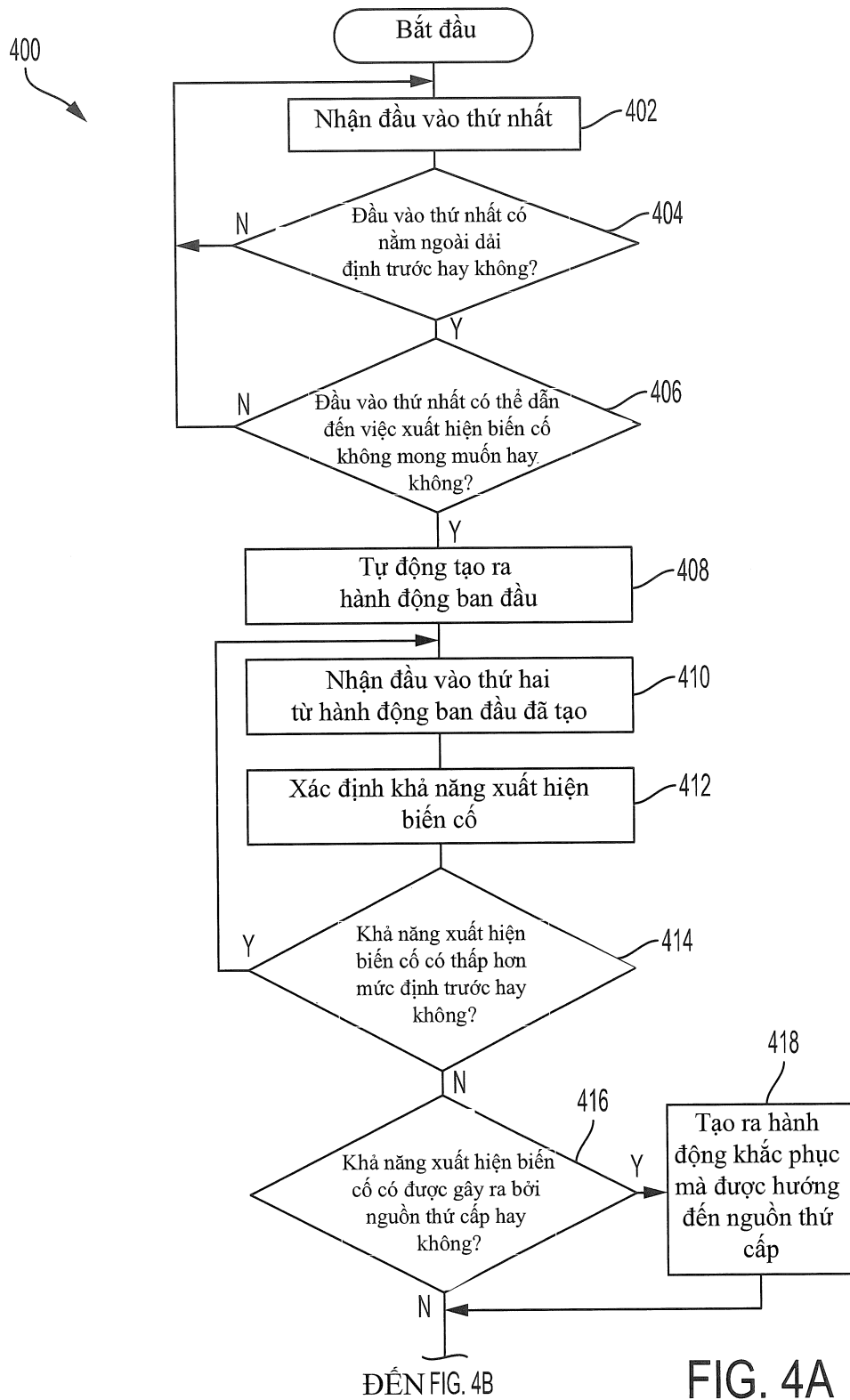


FIG. 3

4 / 1 1



5 / 11

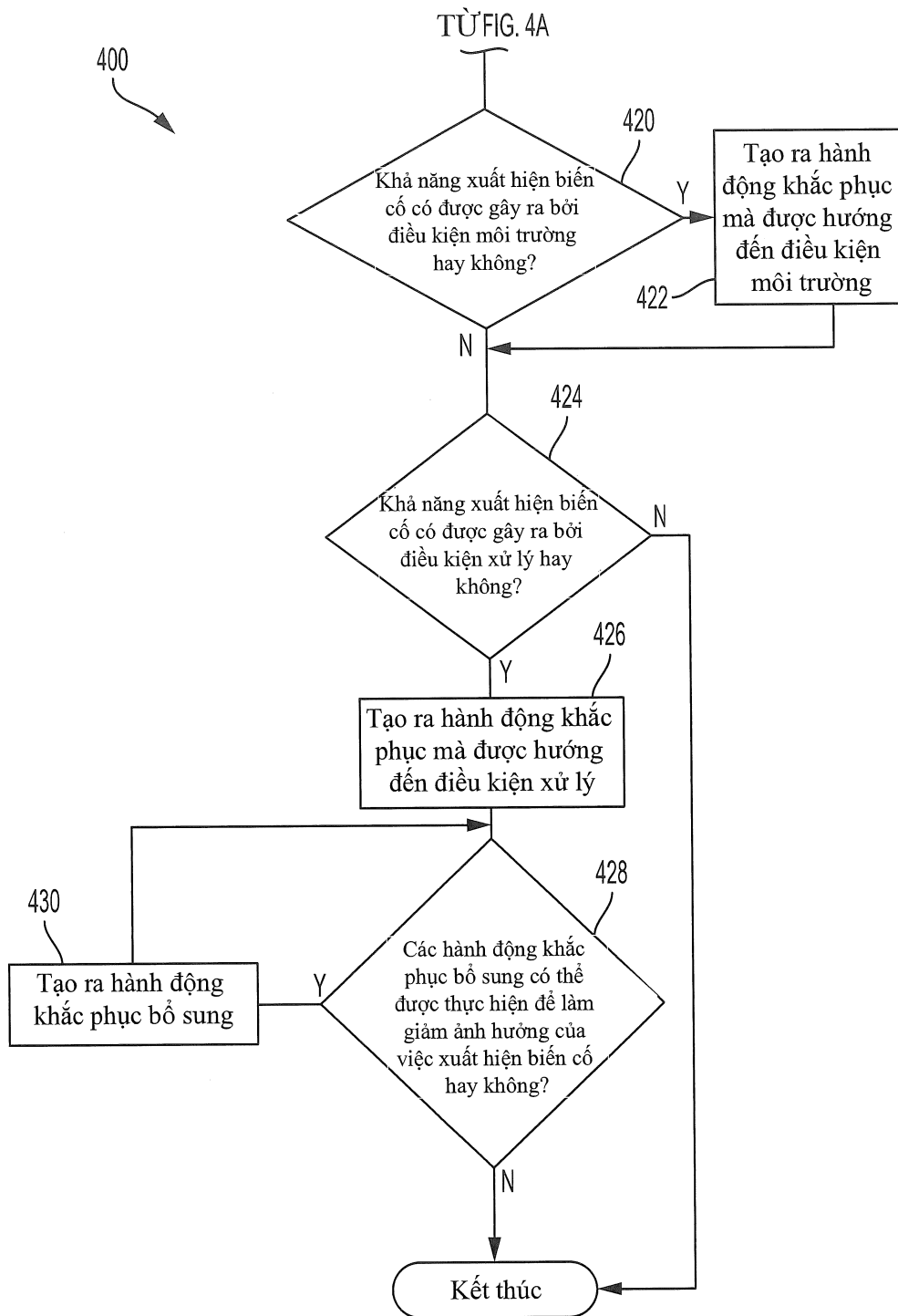


FIG. 4B

6 / 1 1

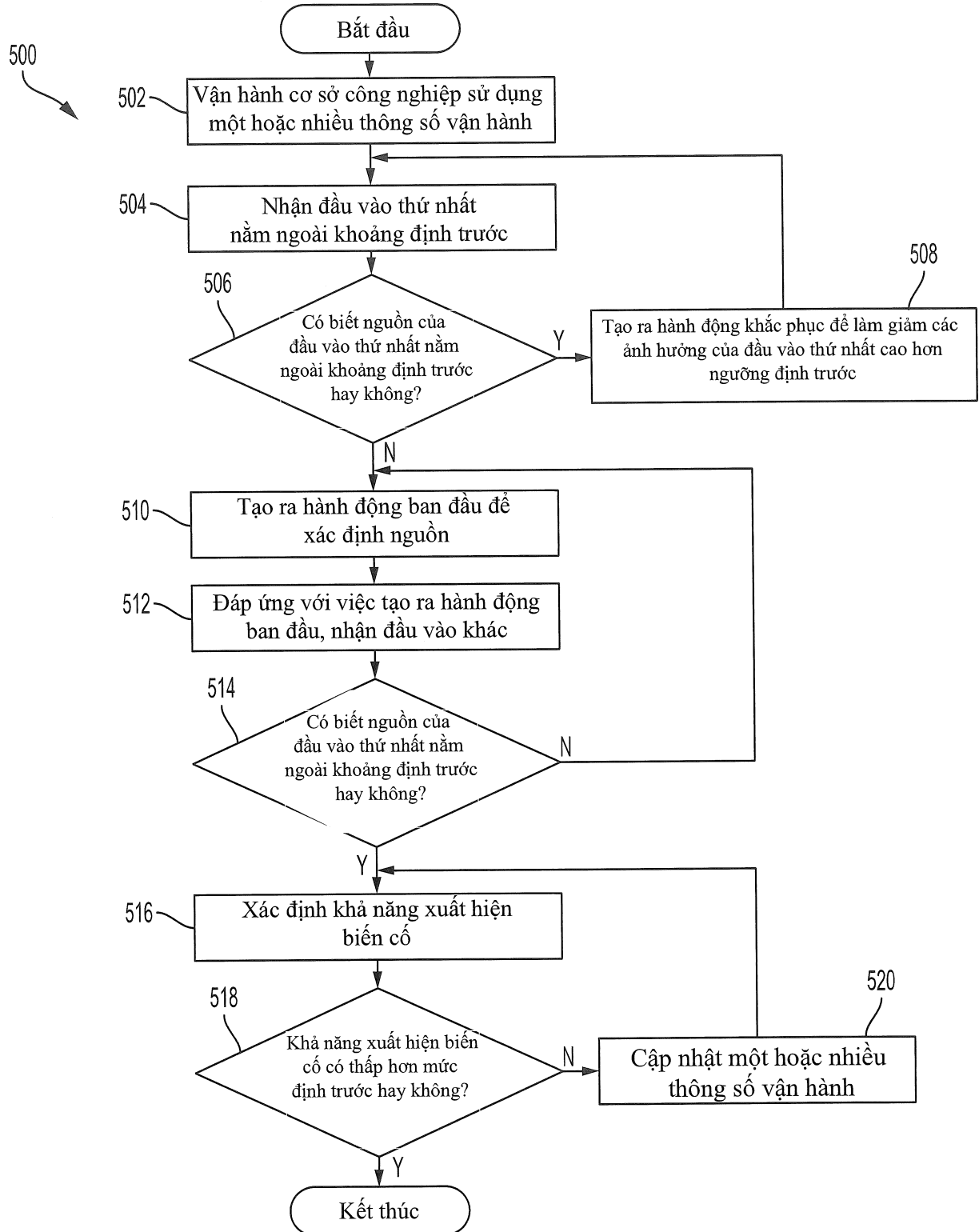
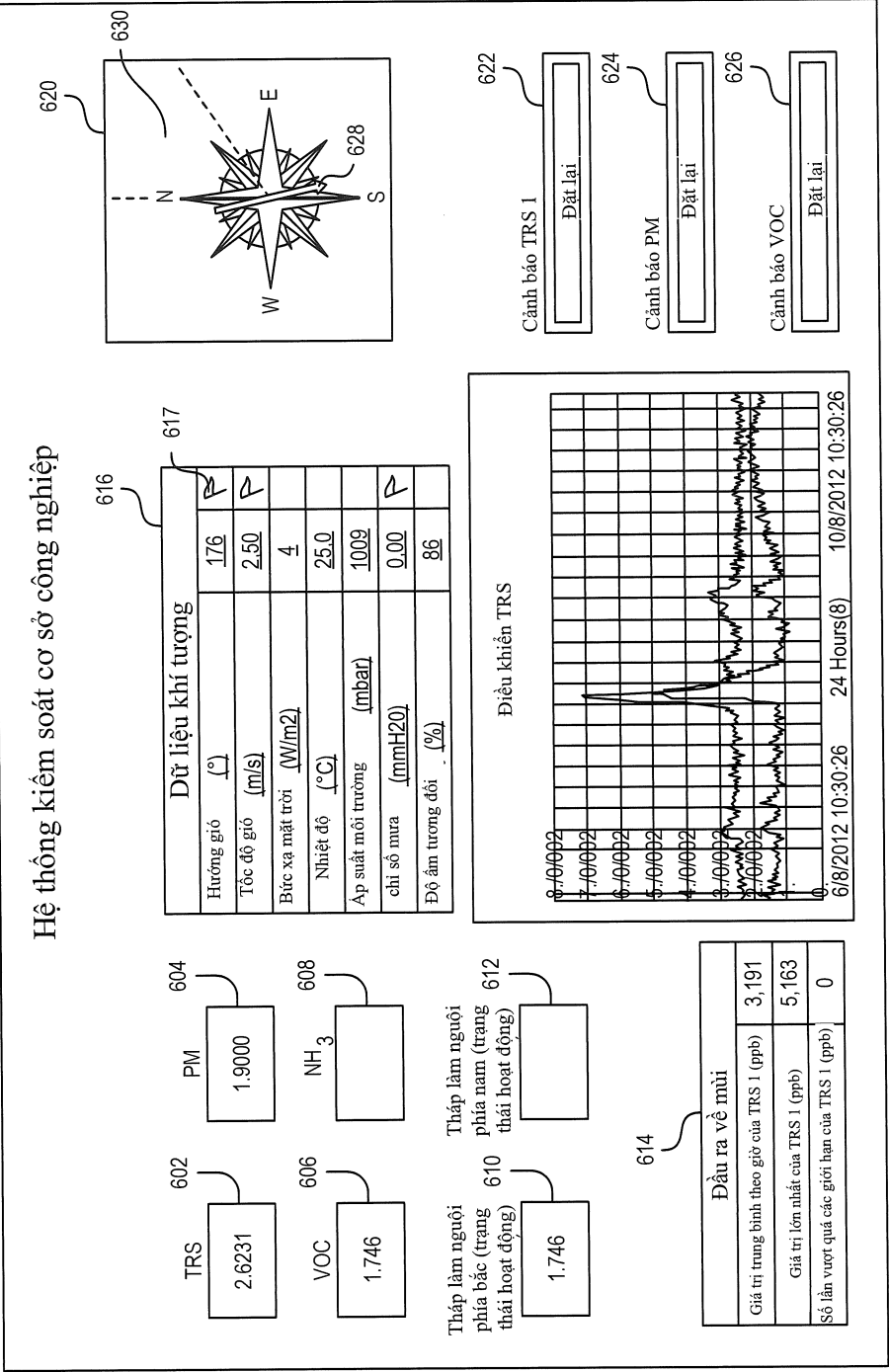


FIG. 5



8 / 11

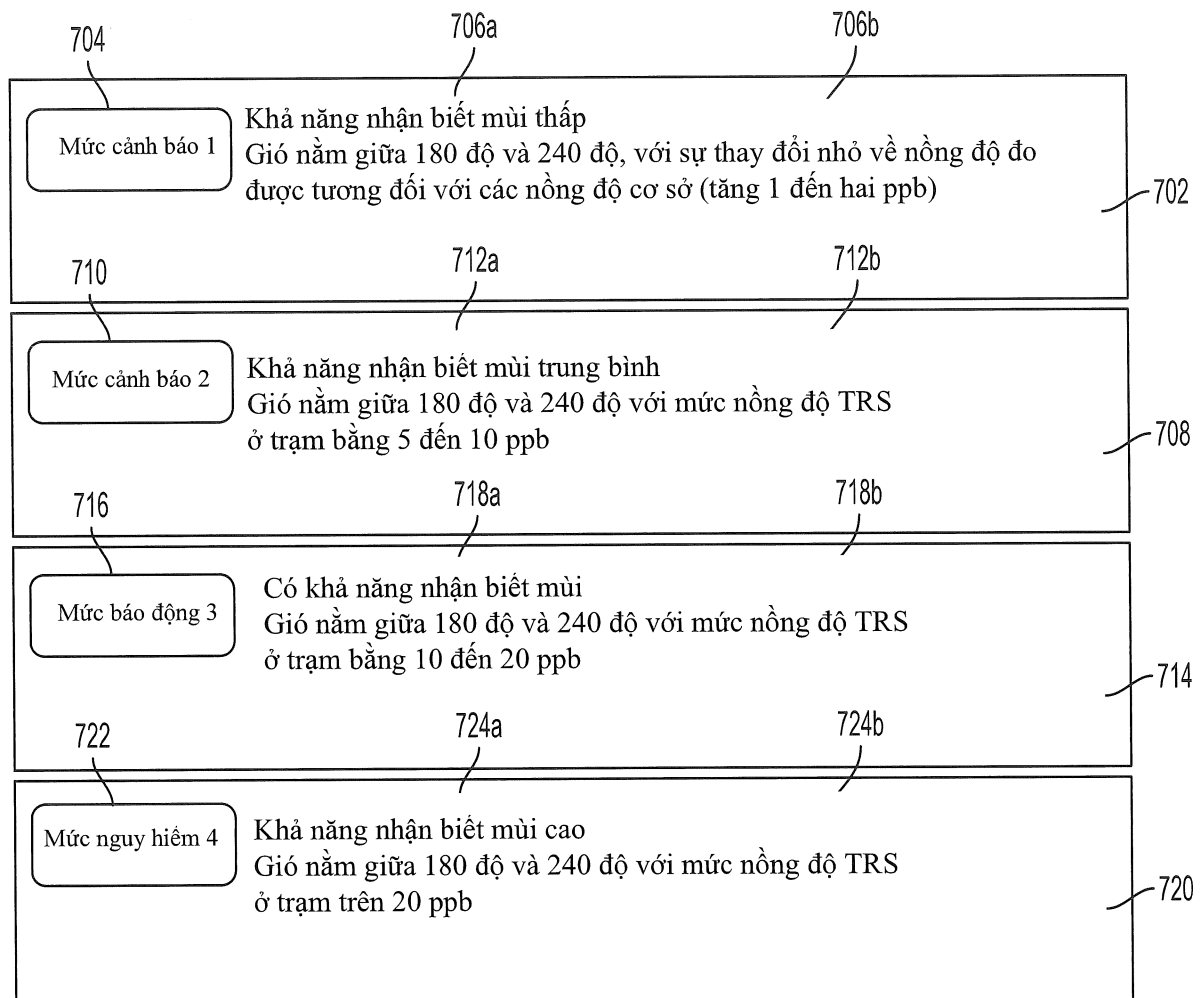


FIG. 7

9 / 11

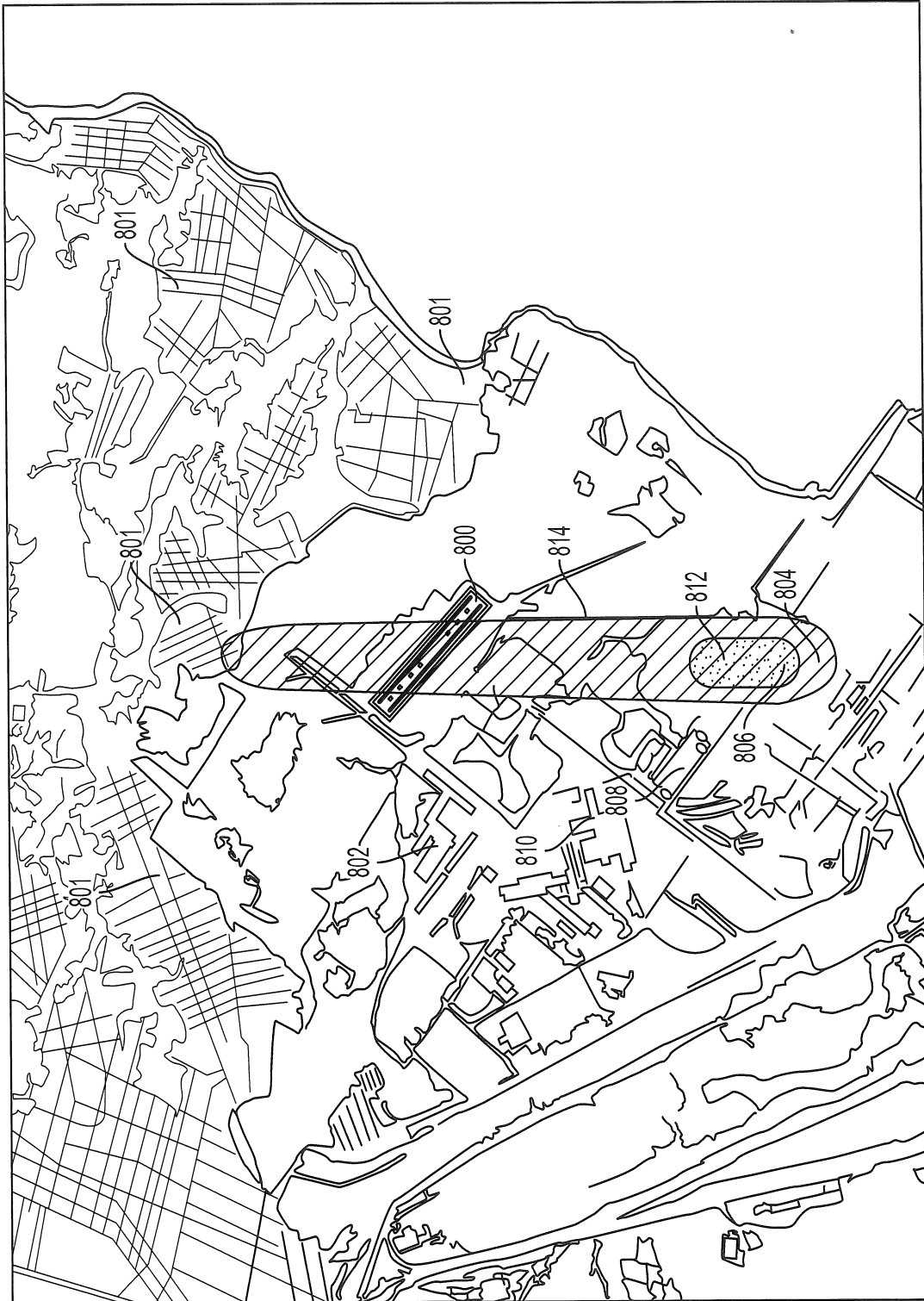


FIG. 8

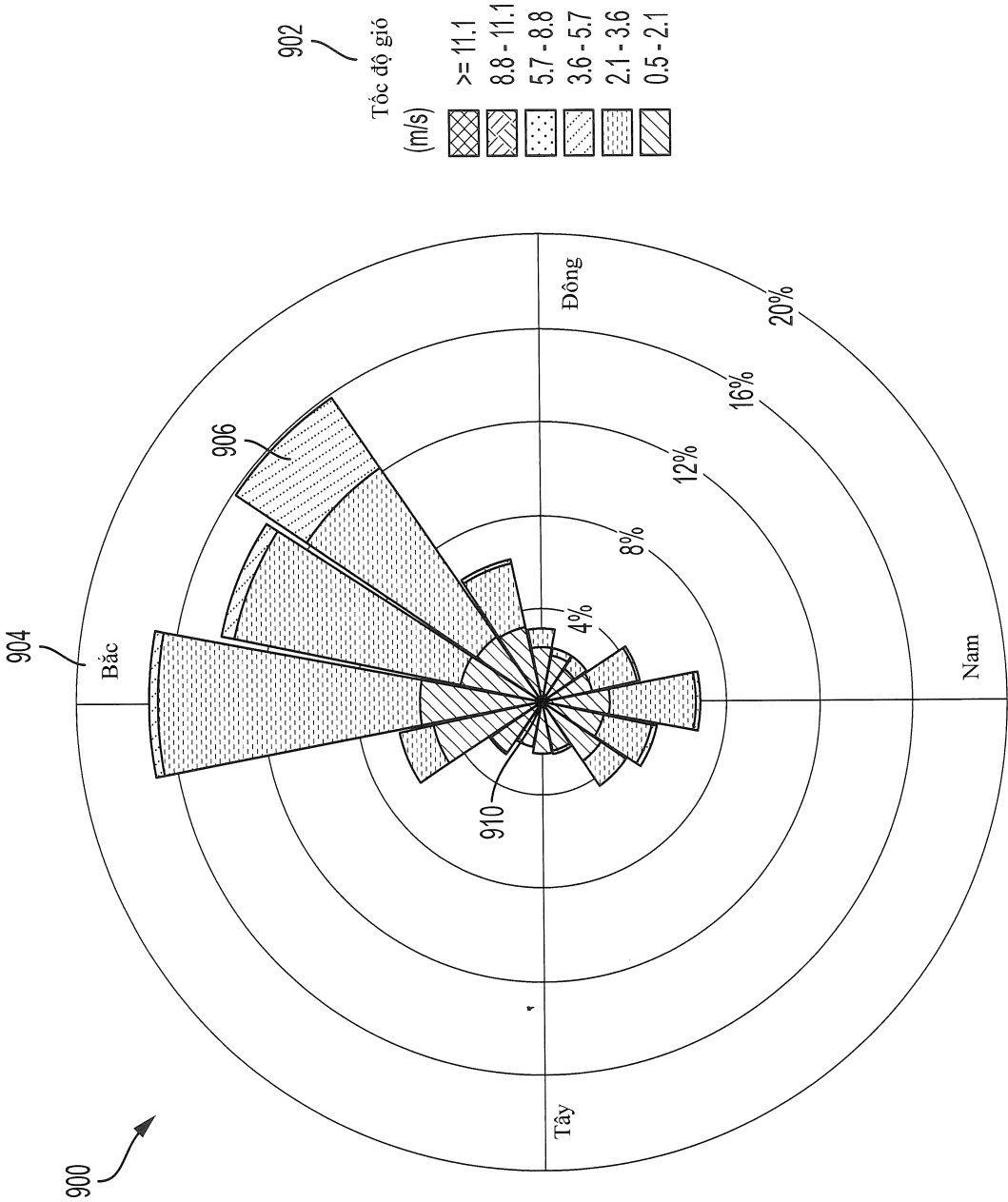


FIG. 9

Hiệu suất chu trình lò											
1000	1002		1004	1006	1008		1009	1008		1009	
	Các thông số xử lý		Các lò nấu trong sự kiểm soát	Đích	D1		D1	D2	D3	D4	
					D01	D02	D03	D04	D05	D06	
nhiệt độ C/S kết thúc	82%		1800	2005	2099	1897	2574	Equip Fail	Equip Fail	Equip Fail	
nhiệt độ P/S kết thúc	65%		1800	1925	2078	1727	2021	Equip Fail	Equip Fail	1163	
nhiệt độ đỉnh kết thúc	82%		2200	2469	2482	2375	2191	2353	2416		
nhiệt độ C/S trung bình	76%		2000	2184	2291	2150	2471	204	889		
nhiệt độ P/S trung bình	82%		2000	2188	2488	2234	2268	Equip Fail	1244		
nhiệt độ đỉnh trung bình	76%		2300	2419	2440	2363	2269	2255	2406		
nhiệt độ C/S đỉnh sau khi đẩy	82%		2100	2381	2992	2450	2992	275	2116		
nhiệt độ P/S đỉnh sau khi đẩy	94%		2100	2224	2522	2472	2522	Equip Fail	487		
nhiệt độ đỉnh	82%		2400	2573	3206	2459	2325	2375	2597		
thời gian ở nhiệt độ đỉnh	65%		40	42	39	41	0	46	16		
nhiệt độ C/S tối thiểu sau khi đẩy	82%		2000	2337	2357	2286	2423	249	1046		
nhiệt độ P/S tối thiểu sau khi đẩy	82%		2000	2109	2521	2331	2331	Equip Fail	471		
hệ số delta giữa nhiệt độ C/S tối thiểu và đỉnh	71%		200	44	35	153	272	26	1070		
hệ số delta giữa nhiệt độ P/S tối thiểu và đỉnh	71%		200	114	1	142	30	Equip Fail	16		
Thời gian chu trình	88%		49.0	45.0	50.3	46.4	13.6	47.8	563		
Thời gian tạo cốc	29%		46.5	44.6	49.7	15.7	Equip Fail	46.5	56.0		
Khối lượng nạp liệu	65%		39.0	39	42	38	42	36	38		
Gió lò trung bình khi xếp chồng	94%		-0.35	-0.35	-0.36	-0.35	-0.35	-0.36	-0.35		
Oxy trung bình ở HRSG	100%		11.00	9.19	9.27	9.36	9.19	9.04	9.37		

FIG. 10