



(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)



1-0048347

(51)^{2021.01} F22B 37/38

(13) B

(21) 1-2022-05266

(22) 02/02/2021

(86) PCT/JP2021/003618 02/02/2021

(87) WO2021/157542 12/08/2021

(30) 2020-017909 05/02/2020 JP

(45) 25/07/2025 448

(43) 25/10/2022 415A

(73) JFE STEEL CORPORATION (JP)

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

(72) SUZUKI, Katsuya (JP); KUYAMA, Shuji (JP); MIYAZAKI, Aoto (JP).

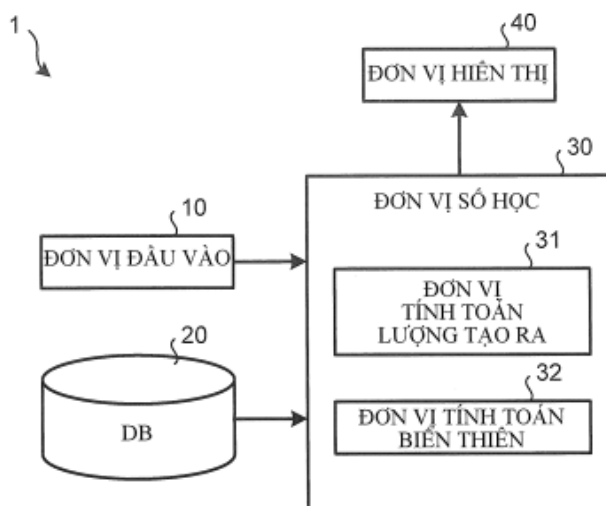
(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) PHƯƠNG PHÁP DỰ ĐOÁN LƯỢNG CHẤT KHÍ, PHƯƠNG PHÁP VẬN HÀNH NHÀ MÁY, VÀ THIẾT BỊ DỰ ĐOÁN LƯỢNG CHẤT KHÍ

(21) 1-2022-05266

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp dự đoán lượng chất khí là phương pháp cho việc dự đoán lượng chất khí được tạo ra trong nhà máy, và bao gồm bước tính toán lượng tạo ra tính toán lượng chất khí tạo ra thực sự dùng được bằng việc sử dụng mô hình học hồi mà đã học được mối quan hệ giữa lượng chất khí tạo ra và lượng chất khí sử dụng trong dữ liệu vận hành trong quá khứ.

FIG.1



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp dự đoán lượng chất khí, phương pháp vận hành nhà máy, và thiết bị dự đoán lượng chất khí.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong quá trình quản lý năng lượng, ví dụ, hơi nước mà được tạo ra trong nhà máy được sử dụng trong một loạt các ứng dụng chẳng hạn như sự cấp nhiệt trong quá trình sản xuất và sự cấp nhiệt và làm ẩm của việc điều hòa không khí. Hơi nước mà được tạo ra trong nhà máy được vận chuyển đến nhà máy điện hoặc nhà máy khác bằng ống dẫn hoặc tương tự, nhưng được thay đổi thành chất lỏng bằng sự tản nhiệt. Bởi vậy, lượng hơi nước thực sự dùng được trở nên nhỏ hơn lượng hơi nước mà được tạo ra trong nhà máy. Bởi vậy, Tài liệu sáng chế 1 và 2 đề xuất các phương pháp cho việc nắm chắc lượng hơi nước thực sự dùng được.

Tài liệu sáng chế 1 bộc lộ phương pháp cho việc đo lường sự hao hụt ống dẫn hơi nước bằng việc thu được hệ số hiệu chỉnh dựa trên nhiệt độ ống dẫn trong của ống dẫn hơi nước mà được tính toán từ áp suất hơi nước, và việc hiệu chỉnh giá trị đã đo lường mà liên quan đến lượng hơi nước bay hơi với hệ số hiệu chỉnh. Thêm nữa, Tài liệu sáng chế 2 bộc lộ phương pháp hiệu chỉnh giá trị đo lường của sự hao hụt ống dẫn hơi nước bằng việc sử dụng hệ số hiệu chỉnh mà thu được từ tốc độ truyền nhiệt trong ống tương ứng với độ dày phim chất lỏng của ống dẫn hơi nước mà biến đổi dựa trên vận tốc dòng chảy của hơi nước.

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP 6303473 B2

Tài liệu sáng chế 2: JP 6264898 B2

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Tuy nhiên, phương pháp mà được bộc lộ trong Tài liệu sáng chế có vấn đề rằng phương pháp không thể được sử dụng trong trường hợp mà khó để đo lường áp suất hơi nước. Thêm nữa, phương pháp mà được bộc lộ trong Tài liệu sáng chế 2 cũng có vấn đề rằng phương pháp không thể được sử dụng trong trường hợp mà khó để đo lường vận tốc dòng chảy của hơi nước.

Sáng chế đã được thực hiện từ những điều ở trên, và nó bởi vậy là mục tiêu của sáng chế để cung cấp phương pháp dự đoán lượng chất khí, phương pháp vận hành nhà máy, và thiết bị dự đoán lượng chất khí có khả năng dễ dàng sự đoán lượng hơi nước thực sự dùng được trong quá trình quản lý năng lượng của nhà máy.

Giải pháp cho vấn đề

Để giải quyết vấn đề được mô tả ở trên và đạt được mục tiêu, phương pháp dự đoán lượng chất khí theo như sáng chế cho việc dự đoán lượng chất khí được tạo ra trong nhà máy bao gồm bước tính toán lượng tạo ra tính toán lượng chất khí tạo ra thực sự dùng được bằng việc sử dụng mô hình học hồi mà đã học được mối quan hệ giữa lượng chất khí tạo ra và lượng chất khí sử dụng trong dữ liệu vận hành trong quá khứ.

Hơn nữa, trong phương pháp dự đoán lượng chất khí được mô tả ở trên theo như sáng chế, bước tính toán lượng tạo ra bao gồm: việc tính toán tỷ lệ sử dụng của chất khí so với lượng chất khí mà được sử dụng trong mô hình học hồi; và việc tính toán lượng chất khí tạo ra thực sự dùng được bằng việc nhân lượng chất khí tạo ra mà được đạt được tại thời điểm của sự vận hành với tỷ lệ sử dụng của chất khí.

Hơn nữa, trong phương pháp dự đoán lượng chất khí được mô tả ở trên theo như sáng chế, bước tính toán lượng tạo ra thực hiện việc học hồi của mô hình học hồi bằng việc sử dụng dữ liệu vận hành dưới điều kiện khí hậu tương đồng với điều kiện khí hậu hiện tại trong dữ liệu vận hành trong quá khứ.

Hơn nữa, trong phương pháp dự đoán lượng chất khí được mô tả ở trên theo như sáng chế, mô hình học hồi thực hiện việc học hồi bằng sự phân tích hồi quy hoặc sự tự hồi quy trung bình trượt.

Hơn nữa, phương pháp dự đoán lượng chất khí được mô tả ở trên theo như sáng chế, còn bao gồm, sau bước tính toán lượng tạo ra, bước tính toán biến thiên tính toán

và trình bày sự biến thiên của lượng chất khí tạo ra mà được tính toán trong bước tính toán lượng tạo ra, sự biến thiên được tính toán theo như giá trị đặc trưng liên quan đến chất khí.

Hơn nữa, trong phương pháp dự đoán lượng chất khí được mô tả ở trên theo như sáng chế, giá trị đặc trưng là áp suất mực nước biển.

Hơn nữa, trong phương pháp dự đoán lượng chất khí được mô tả ở trên theo như sáng chế, chất khí là hơi nước, và bước tính toán lượng tạo ra tính toán lượng hơi nước tạo ra thực sự dùng được tính đến sự hao hụt hơi nước do sự tản nhiệt.

Để giải quyết vấn đề được mô tả ở trên và đạt được mục tiêu, phương pháp vận hành nhà máy theo như sáng chế bao gồm việc thay đổi kế hoạch vận hành trong nhà máy bằng cách thay đổi phương pháp vận hành của chất khí trong nhà máy dựa trên lượng chất khí tạo ra thực sự dùng được, lượng chất khí tạo ra được dự đoán bằng phương pháp dự đoán lượng chất khí.

Hơn nữa, phương pháp vận hành nhà máy được mô tả ở trên theo như sáng chế bao gồm thay đổi kế hoạch vận hành trong nhà máy dựa trên giá trị đặc trưng liên quan đến chất khí, sự biến thiên theo như giá trị đặc trưng, và lượng chất khí tạo ra thực sự dùng được, lượng chất khí tạo ra mà được dự đoán bởi phương pháp dự đoán lượng chất khí.

Để giải quyết vấn đề được mô tả ở trên và đạt được mục tiêu, thiết bị dự đoán lượng chất khí theo như sáng chế cho việc dự đoán lượng chất khí được tạo ra trong nhà máy bao gồm đơn vị tính toán lượng tạo ra được tạo cấu hình để tính toán lượng chất khí tạo ra thực sự dùng được bằng việc sử dụng mô hình học hồi mà đã học mối quan hệ giữa lượng chất khí tạo ra và lượng sử dụng của chất khí trong dữ liệu vận hành trong quá khứ.

Các hiệu quả có lợi của sáng chế

Theo như sáng chế, có khả năng dự đoán dễ dàng lượng chất khí thực sự dùng được trong nhà máy bằng việc sử dụng lượng chất khí được tạo ra và lượng chất khí được sử dụng trong dữ liệu vận hành trong quá khứ mà không cần đến sự đo lường của áp suất chất khí, vận tốc dòng chảy, hoặc tương tự và sự tính toán phức tạp.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa cấu hình giản đồ của thiết bị dự đoán lượng chất khí theo như phương án của sáng chế.

Fig.2 là lưu đồ minh họa dòng chảy của phương pháp dự đoán lượng chất khí theo như phương án của sáng chế.

Fig.3 là biểu đồ minh họa mối quan hệ giữa định lượng dữ liệu vận hành (dữ liệu giáo viên) mà được sử dụng cho việc dự đoán và lỗi dự đoán (RMSE) trong phương pháp dự đoán lượng chất khí theo như phương án của sáng chế.

Fig.4 là sơ đồ phân tán minh họa mối quan hệ giữa lượng hơi nước sử dụng và lượng hơi nước tạo ra trước khi hiệu chỉnh trong ví dụ của phương pháp dự đoán lượng chất khí theo phương án của sáng chế.

Fig.5 là sơ đồ phân tán minh họa mối quan hệ giữa lượng hơi nước sử dụng và lượng hơi nước tạo ra sau khi hiệu chỉnh trong ví dụ của phương pháp dự đoán lượng chất khí theo như phương án của sáng chế.

Fig.6 là biểu đồ cột so sánh các lỗi sai trong lượng hơi nước tạo ra trước khi và sau khi hiệu chỉnh trong ví dụ của phương pháp dự đoán lượng chất khí theo như phương án của sáng chế.

Fig.7 là sơ đồ phân tán minh họa mối quan hệ giữa áp suất mực nước biển và hiệu chỉnh lỗi sai của lượng hơi nước tạo ra trong ví dụ của phương pháp dự đoán lượng chất khí theo như phương án của sáng chế.

Fig.8 là sơ đồ minh họa, bằng sự phân phối xác suất, hiệu chỉnh lỗi sai của lượng hơi nước tạo ra theo như cường độ của áp suất mực nước biển trong ví dụ của phương pháp dự đoán lượng chất khí theo như phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương pháp dự đoán lượng chất khí, phương pháp vận hành nhà máy, và thiết bị dự đoán lượng chất khí theo như phương án của sáng chế sẽ được mô tả với sự tham chiếu đến các hình vẽ.

(Thiết bị dự đoán lượng chất khí)

Cấu hình của thiết bị dự đoán lượng chất khí 1 theo như phương án của sáng chế sẽ được mô tả với sự tham chiếu đến Fig.1. Thiết bị dự đoán lượng chất khí 1 là thiết bị mà dự đoán lượng chất khí được tạo ra trong nhà máy, cụ thể, lượng chất khí thực sự dùng được trong nhà máy, trong quá trình quản lý năng lượng của nhà máy. Các ví dụ của chất khí bao gồm hơi nước được tạo ra trong nhà máy và chất khí tiến hóa. Trong phương án hiện tại, ở ví dụ mà chất khí là hơi nước sẽ được miêu tả.

Thiết bị dự đoán lượng chất khí 1 được thực hiện bằng thiết bị xử lý thông tin mục đích chung chẳng hạn như máy tính cá nhân và trạm làm việc, và bao gồm đơn vị đầu vào 10, cơ sở dữ liệu (Database, DB) 20, đơn vị số học 30, và đơn vị hiển thị 40.

Đơn vị đầu vào 10 là phương thức đầu vào cho đơn vị số học 30, và được thực hiện bằng thiết bị đầu vào chẳng hạn như bàn phím, con trỏ chuột, và bàn phím số. Cơ sở dữ liệu 20 lưu trữ dữ liệu vận hành trong quá khứ (dữ liệu thực hiện).

Đơn vị số học 30 được thực hiện bằng, ví dụ, bộ xử lý mà bao gồm đơn vị xử lý trung tâm (central processing unit, CPU) và bộ nhớ (đơn vị lưu trữ chính) mà bao gồm bộ nhớ truy cập tạm thời (random access memory, RAM) và bộ nhớ chỉ đọc (read only memory, ROM). Đơn vị số học 30 tải chương trình vào khu vực làm việc của đơn vị lưu trữ chính, thực hiện chương trình đó, và điều khiển mỗi thành phần và tương tự qua sự thực hiện của chương trình, bằng cách đẩy thực hiện chức năng khớp với mục đích được xác định trước. Đơn vị số học 30 hoạt động như là đơn vị tính toán lượng tạo ra 31 và đơn vị tính toán biến thiên 32 qua sự thực hiện của chương trình.

Đơn vị tính toán lượng tạo ra 31 tính toán lượng hơi nước tạo ra thực sự dùng được (lượng hơi nước dùng được) bằng việc sử dụng mô hình học hỏi mà đã học được mối quan hệ giữa lượng tạo ra của hơi nước (sau đây được gọi là “lượng hơi nước tạo ra”) và lượng sử dụng của hơi nước (sau đây được gọi là “lượng hơi nước sử dụng”) trong dữ liệu vận hành trong quá khứ. Ở đây, “lượng hơi nước tạo ra thực sự dùng được” là, ví dụ, lượng hơi nước tạo ra tính đến sự hao hụt (hao hụt hơi nước) do sự hóa lỏng của hơi nước bởi sự tản nhiệt. “Lượng hơi nước tạo ra thực sự dùng được” biểu thị lượng hơi nước thu được bằng việc trừ đi sự hao hụt hơi nước được mô tả ở trên từ lượng hơi nước tạo ra trong nhà máy.

Cụ thể, đơn vị tính toán lượng tạo ra 31 tính toán tỷ lệ sử dụng của hơi nước (sau đây, được gọi là “tỷ lệ hơi nước sử dụng”) so với lượng hơi nước tạo ra bằng việc sử dụng mô hình học hỏi mà đã học được mối quan hệ giữa lượng hơi nước tạo ra và lượng hơi nước sử dụng trong dữ liệu vận hành trong quá khứ. Tỷ lệ hơi nước sử dụng có thể được diễn đạt bằng, ví dụ, “lượng hơi nước sử dụng/lượng hơi nước tạo ra”. Hơn nữa, mô hình học hỏi có thể sử dụng phương pháp chẳng hạn như sự phân tích hồi quy hoặc sự tự hồi quy trung bình trượt. Phương pháp cụ thể của phân tích hồi quy là, ví dụ, phương pháp bình phương tối thiểu mà là một loại hồi quy tuyến tính. Tuy nhiên, mô hình học hỏi máy chẳng hạn như mạng nơ ron và cấu trúc cây quyết định cũng có thể chấp nhận được.

Đơn vị tính toán lượng tạo ra 31 sử dụng dữ liệu học hỏi trong điều kiện khí hậu tương đồng với điều kiện khí hậu hiện tại như là dữ liệu học hỏi (dữ liệu giáo viên) cho việc học hỏi. Nói theo cách khác, đơn vị tính toán lượng tạo ra 31 học hỏi mô hình học hỏi bằng việc sử dụng lượng hơi nước tạo ra và lượng hơi nước sử dụng, như là dữ liệu giáo viên, mà được bao gồm trong dữ liệu vận hành dưới điều kiện khí hậu tương đồng với điều kiện khí hậu hiện tại trong dữ liệu vận hành trong quá khứ. “Dữ liệu vận hành dưới điều kiện khí hậu tương đồng với điều kiện khí hậu hiện tại” biểu thị, ví dụ, dữ liệu vận hành mới nhất mà không cách quá xa về thời gian.

Đơn vị tính toán lượng tạo ra 31 có thể sử dụng, ví dụ, lượng hơi nước tạo ra và lượng hơi nước sử dụng được bao gồm trong dữ liệu vận hành của “sớm nhất một giờ đến 40 giờ trước” như là dữ liệu giáo viên. Theo cách này, bằng việc thực hiện học hỏi của mô hình học hỏi bằng việc sử dụng dữ liệu vận hành có sẵn mới nhất, độ chính xác dự đoán của lượng hơi nước tạo ra được cải thiện. Sau đó, đơn vị tính toán lượng tạo ra 31 nhận lượng hơi nước tạo ra thu được tại thời điểm vận hành (được dự đoán hoặc đo lường) với tỷ lệ hơi nước sử dụng để tính toán lượng hơi nước tạo ra thực sự dùng được.

Đơn vị tính toán biến thiên 32 tính toán sự biến thiên của lượng hơi nước tạo ra được tính toán bằng đơn vị tính toán lượng tạo ra 31 theo như giá trị đặc trưng liên quan đến hơi nước. Sau đó, đơn vị tính toán biến thiên 32 trình bày sự biến thiên đã được tính toán đến người vận hành qua đơn vị hiển thị 40. “Giá trị đặc trưng mà liên quan đến hơi

nước” là, ví dụ, áp suất mực nước biển, nhiệt độ, và độ ẩm. Tại đây, “sự biến thiên” có thể là bất kỳ số liệu thống kê mà đánh giá cái gọi là sự biến thiên chẳng hạn như độ lệch chuẩn (σ) hoặc 2σ hoặc sự khác biệt giữa lượng hơi nước tạo ra và lượng hơi nước sử dụng được tính toán bằng việc sử dụng mô hình học hỏi của tỷ lệ hơi nước sử dụng đã được học, sự phân tán, hoặc sai số căn quân phương (root-mean-square error, RMSE). Tại đây, ví dụ mà sử dụng 1σ sẽ được miêu tả.

(Phương pháp dự đoán lượng chất khí).

Phương pháp dự đoán lượng chất khí theo như phương án hiện tại sẽ được miêu tả với sự tham chiếu đến Fig. 2. Lưu ý rằng phương pháp học hỏi của mô hình học hỏi được thực hiện chủ yếu bằng đơn vị tính toán lượng tạo ra 31 và đơn vị tính toán biến thiên 32 của đơn vị số học 30.

Thứ nhất, đơn vị tính toán lượng tạo ra 31 đọc dữ liệu vận hành trong quá khứ (lượng hơi nước tạo ra và lượng hơi nước sử dụng) cần thiết cho quá trình từ cơ sở dữ liệu 20 (Bước S1). Sau đó, đơn vị tính toán lượng tạo ra 31 tính toán tỷ lệ hơi nước sử dụng bằng việc sử dụng phương pháp chẳng hạn như phân tích hồi quy hoặc tự hồi quy trung bình trượt (Bước S2).

Sau đó, đơn vị tính toán lượng tạo ra 31 nhân lượng hơi nước tạo ra thu được tại thời điểm vận hành (được dự đoán hoặc đo lường) với tỷ lệ hơi nước sử dụng để tính toán lượng hơi nước tạo ra thực sự dùng được (Bước S3). Sau đó, đơn vị tính toán biến thiên 32 tính toán sự biến thiên của lượng hơi nước tạo ra mà được tính toán trong bước S3 theo như giá trị đặc trưng liên quan đến hơi nước (ví dụ, áp suất mực nước biển, nhiệt độ không khí, và độ ẩm). Sau đó, đơn vị tính toán biến thiên 32 trình bày sự biến thiên đến người vận hành qua đơn vị hiển thị 40 (Bước S4).

Theo như thiết bị dự đoán lượng chất khí 1 và phương pháp dự đoán lượng chất khí theo như phương án hiện tại, có khả năng để dễ dàng dự đoán lượng chất khí thực sự dùng được trong nhà máy bằng việc sử dụng lượng chất khí được tạo ra và lượng chất khí sử dụng trong dữ liệu vận hành trong quá khứ mà không cần yêu cầu sự đo lường của áp suất chất khí, vận tốc dòng chảy, hoặc tương tự và các tính toán phức tạp.

Hơn nữa, theo như thiết bị dự đoán lượng chất khí 1 và phương pháp dự đoán

lượng chất khí của phương án hiện tại, ngoài ra còn có việc dự đoán lượng hơi nước tạo ra thực sự dùng được, sự biến thiên theo giá trị đặc trưng mà liên quan đến hơi nước (ví dụ, áp suất mực nước biển, nhiệt độ không khí, và độ ẩm) được tính toán và trình bày. Kết quả là, người vận hành có thể tạo nên kế hoạch vận hành hơi nước chính xác hơn để cải thiện độ tin cậy của sự quản lý năng lượng.

(Phương pháp vận hành nhà máy)

Phương pháp dự đoán lượng chất khí mà được mô tả ở trên cũng có thể được áp dụng cho phương pháp vận hành nhà máy. Trong trường hợp này, kế hoạch vận hành nhà máy được thay đổi bằng việc thay đổi phương pháp vận hành khí trong nhà máy dựa trên chất khí (hơi nước) thực sự dùng được được dự đoán bởi phương pháp dự đoán lượng chất khí được mô tả ở trên.

Hơn nữa, trong phương pháp vận hành nhà máy, kế hoạch vận hành nhà máy có thể bị thay đổi, ngoài ra còn có việc lượng chất khí tạo ra thực sự dùng được được dự đoán bởi phương pháp dự đoán lượng chất khí, dựa trên giá trị đặc trưng mà liên quan đến chất khí (ví dụ, áp suất mực nước biển, nhiệt độ không khí, và độ ẩm), và sự biến thiên theo như giá trị đặc trưng.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ của phương pháp dự đoán lượng chất khí theo như phương án hiện tại sẽ được mô tả với sự tham chiếu đến Fig.3 đến Fig.8. Trong ví dụ, các bước S1 đến S4 của phương pháp dự đoán lượng chất khí mà được mô tả ở trên được thực hiện để kiểm chứng các hiệu quả.

Đầu tiên, tỷ lệ hơi nước sử dụng được tính toán bằng việc thực hiện phân tích hồi quy tuyến tính (phương pháp bình phương tối thiểu) mỗi 24 giờ, sử dụng dữ liệu vận hành từ một giờ đến 40 giờ sớm nhất trước đó. Trong sự phân tích hồi quy tuyến tính, lượng hơi nước tạo ra được sử dụng như là biến số giải thích và lượng hơi nước sử dụng như là biến số phản hồi.

Tại đây, Fig.3 là biểu đồ minh họa mối quan hệ giữa định lượng dữ liệu vận hành (dữ liệu giáo viên) được sử dụng cho dự đoán và dự đoán lỗi sai (sai số căn quân phương: RMSE). Như được thể hiện trên Fig.3, độ chính xác dự đoán của lượng hơi nước tạo ra

dựa trên định lượng dữ liệu vận hành, và độ dự đoán chính xác biến đổi dựa trên việc sử dụng của dữ liệu vận hành mà theo dõi lại thời điểm nào đó. Bởi vậy, như được thể hiện trên Fig.3, dữ liệu vận hành được sử dụng cho việc dự đoán được đánh giá trước để xác định định lượng dữ liệu vận hành được sử dụng cho việc dự đoán. Trong ví dụ, dữ liệu vận hành trong “một đến 40 giờ sớm nhất trước đó” mà đã cho độ chính xác cao nhất đã được sử dụng. Lưu ý rằng giai đoạn xác thực của dữ liệu vận hành là ba tháng.

Sau đó, lượng hơi nước tạo ra thực sự dùng được được tính toán bằng việc nhân lượng hơi nước tạo ra đạt được tại thời điểm vận hành với tỷ lệ hơi nước sử dụng. Lượng hơi nước tạo ra thực sự dùng được thực chất thu được bằng việc nhân giá trị được dự đoán của lượng hơi nước tạo ra được tính toán trước với tỷ lệ hơi nước sử dụng. Tuy nhiên, trong ví dụ, giá trị thực của lượng hơi nước tạo ra được sử dụng dựa trên sự giả định của tình huống lý tưởng rằng sự dự đoán của lượng hơi nước tạo ra là đúng 100%.

Tại đây, Fig.4 là sơ đồ phân tán minh họa mối quan hệ giữa lượng hơi nước sử dụng và lượng hơi nước tạo ra trước hiệu chỉnh bằng việc sử dụng tỷ lệ hơi nước sử dụng. Như được minh họa trên Fig.4, trước sự hiệu chỉnh của lượng hơi nước tạo ra bằng việc sử dụng tỷ lệ hơi nước sử dụng, sự phân bố sao cho lượng hơi nước sử dụng thấp hơn so với lượng hơi nước tạo ra.

Mặt khác, Fig.5 là sơ đồ phân tán minh họa mối quan hệ giữa lượng hơi nước sử dụng và lượng hơi nước tạo ra sau khi hiệu chỉnh bằng việc sử dụng tỷ lệ hơi nước sử dụng (lượng hơi nước dùng được). Như được thể hiện trên Fig.5, có thể thấy được rằng lượng hơi nước tạo ra tương quan với lượng hơi nước sử dụng sau khi lượng hơi nước tạo ra được hiệu chỉnh bằng việc sử dụng tỷ lệ hơi nước sử dụng.

Fig.6 là biểu đồ hình cột minh họa sự so sánh, mà sử dụng RMSE, giữa các lỗi sai của lượng hơi nước tạo ra trước và sau khi hiệu chỉnh bằng tỷ lệ hơi nước sử dụng. Như được thể hiện trên Fig.6, có thể thấy được rằng độ chính xác đã cải thiện 80% bằng việc hiệu chỉnh hơi nước lượng tạo ra bằng việc sử dụng tỷ lệ hơi nước sử dụng. Như được mô tả ở trên, theo như sáng chế, bởi vì lượng hơi nước tạo ra (lượng hơi nước dùng được) vào ngày hôm sau có thể đạt được, ví dụ, vào 15:00 ngày trước đó, người vận hành có thể tạo nên kế hoạch vận hành hơi nước chính xác hơn.

Fig.7 là sơ đồ phân tán minh họa mối quan hệ giữa áp suất mực nước biển và lỗi hiệu chỉnh của lượng hơi nước tạo ra. Lưu ý rằng “lỗi hiệu chỉnh của lượng hơi nước tạo ra” biểu thị giá trị thu được bằng việc trừ lượng hơi nước tạo ra đã được hiệu chỉnh khỏi lượng hơi nước sử dụng như được biểu thị bởi trục hoành trên Fig.7. Như được thể hiện trên Fig.7, có thể thấy được rằng sự biến thiên trong lỗi hiệu chỉnh là nhỏ khi áp suất mực nước biển thấp, và sự biến thiên trong lỗi hiệu chỉnh tăng lên khi áp suất mực nước biển tăng.

Fig.8 là sơ đồ minh họa, theo phân phối xác suất, lỗi sai hiệu chỉnh của lượng hơi nước tạo ra theo như cường độ của áp suất mực nước biển. Như được minh họa trên Fig.8, trong trường hợp A mà áp suất mực nước biển thấp (áp suất mực nước biển < 1000 hpa (100000 pa)), sự biến thiên trong lỗi sai hiệu chỉnh là nhỏ và do đó sự phân phối xác suất có độ dốc lớn. Mặt khác, trong trường hợp B mà áp suất mực nước biển cao (áp suất mực nước biển > 1020 hpa (102000 pa)), sự biến thiên trong lỗi sai hiệu chỉnh của lượng hơi nước tạo ra là lớn và do đó sự phân phối xác suất có độ dốc nhỏ.

Trong phương pháp dự đoán lượng chất khí theo như phương án hiện tại, ví dụ, những sự biến thiên được minh họa trên các hình vẽ Fig.4, Fig.5, Fig.7 và Fig.8 đã được mô tả ở trên được tổng hợp lên một màn hình và được hiển thị lên đơn vị hiển thị 40, để sự hướng dẫn mà thông báo độ tin cậy của lượng hơi nước tạo ra được hiệu chỉnh (lượng hơi nước dùng được) có thể được cung cấp đến người vận hành. Sau đó, người vận hành mà đã nhận được sự hướng dẫn như vậy sẽ điều chỉnh (trì hoãn hoặc tăng tốc) thời gian bắt đầu của quá trình Ruhrstahl Heraeus (RH) mà sử dụng lượng lớn hơi nước trong sự tinh luyện thứ cấp của việc sản xuất thép vì sự biến thiên trong lỗi sai hiệu chỉnh của lượng hơi nước tạo ra tăng lên, ví dụ, khi áp suất mực nước biển cao. Do đó, sự vận hành hơi nước có thể được giữ ổn định. Trong quá trình RH, thép nóng chảy được loại bỏ chất khí bằng việc dồn ngược thép nóng chảy với chất khí Ar, và oxy được thổi vào thép nóng chảy để khử cacbon thép nóng chảy. Để tăng tốc phản ứng, hơi nước được thoát ra ngoài bộ máy để giải nén buồng chân không.

Theo cách này, sự biến thiên trong lỗi hiệu chỉnh của lượng hơi nước tạo ra được đánh giá theo giá trị đặc trưng cụ thể chẳng hạn như áp suất mực nước biển, và điều kiện

vận hành (ví dụ, thời gian bắt đầu vận hành, thời gian kết thúc vận hành, và lượng hơi nước sử dụng) của quá trình cụ thể mà trong đó hơi nước mà được sử dụng phần lớn được thay đổi theo như giá trị của giá trị đặc trưng. Kết quả là, lượng hơi nước sử dụng trong toàn bộ nhà máy không vượt quá lượng tạo ra, và hơi nước có thể được sử dụng hiệu quả và ổn định.

Mặc dù phương pháp dự đoán lượng chất khí, phương pháp vận hành nhà máy và thiết bị dự đoán lượng chất khí theo như sáng chế đã được mô tả cụ thể với sự tham chiếu đến phương án và ví dụ thực hiện sáng chế, ý chính của sáng chế không bị giới hạn bởi những mô tả này, và nên được giải thích rộng rãi dựa trên sự mô tả của yêu cầu bảo hộ. Có thể thấy rõ rằng nhiều thay đổi và sửa đổi khác nhau dựa trên các mô tả cũng được bao gồm trong ý chính của sáng chế.

Ví dụ, trong phương pháp dự đoán lượng chất khí, phương pháp vận hành nhà máy, và thiết bị dự đoán lượng chất khí, theo như phương án hiện tại, bản mô tả đã được tạo nên dựa trên sự giả định rằng chất khí là hơi nước, nhưng sáng chế cũng có thể áp dụng được với trường hợp mà chất khí là chất khí tiến hóa.

Danh sách số chỉ dẫn

1 Thiết bị dự đoán lượng chất khí

10 Đơn vị đầu vào

20 Cơ sở dữ liệu (DB)

30 Đơn vị số học

31 Đơn vị tính toán lượng tạo ra

32 Đơn vị tính toán biến thiên

40 Đơn vị hiển thị

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp dự đoán lượng chất khí cho việc dự đoán lượng chất khí được tạo ra trong nhà máy, phương pháp được thực hiện bởi thiết bị dự đoán lượng chất khí được tạo cấu hình bởi máy tính và bao gồm

bước tính toán lượng tạo ra tính toán, bởi đơn vị tính toán lượng tạo ra có trong máy tính, lượng chất khí tạo ra thực sự dùng được bằng việc sử dụng mô hình học hỏi mà đã học được mối quan hệ giữa lượng chất khí tạo ra và lượng chất khí sử dụng trong dữ liệu vận hành trong quá khứ.

2. Phương pháp dự đoán lượng chất khí theo như điểm 1, trong đó bước tính toán lượng tạo ra bao gồm:

tính toán, bởi đơn vị tính toán lượng tạo ra, tỷ lệ sử dụng của chất khí so với lượng chất khí tạo ra bằng việc sử dụng mô hình học hỏi, và

tính toán, bởi đơn vị tính toán lượng tạo ra, lượng chất khí tạo ra thực sự dùng được bằng việc nhân lượng chất khí tạo ra đạt được tại thời điểm vận hành với tỷ lệ sử dụng của chất khí.

3. Phương pháp dự đoán lượng chất khí theo như điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó trong bước tính toán lượng tạo ra, đơn vị tính toán lượng tạo ra thực hiện việc học hỏi của mô hình học hỏi bằng việc sử dụng dữ liệu vận hành dưới điều kiện khí hậu tương đồng với điều kiện khí hậu hiện tại trong dữ liệu vận hành trong quá khứ.

4. Phương pháp dự đoán lượng chất khí theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó mô hình học hỏi thực hiện việc học bằng sự phân tích hồi quy hoặc sự tự hồi quy trung bình trượt.

5. Phương pháp dự đoán lượng chất khí theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, còn bao gồm, sau bước tính toán lượng tạo ra, bước tính toán biến thiên tính toán và trình bày, bởi đơn vị tính toán biến thiên có trong máy tính, sự biến thiên lượng chất khí tạo ra mà được tính toán trong bước tính toán lượng tạo ra, sự biến thiên được tính toán theo như giá trị đặc trưng liên quan đến chất khí.

6. Phương pháp dự đoán lượng chất khí theo như điểm 5, trong đó giá trị đặc trưng là áp

suất mực nước biển.

7. Phương pháp dự đoán lượng chất khí theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó

chất khí là hơi nước, và

bước tính toán lượng tạo ra tính toán lượng tạo ra của hơi nước thực sự dùng được mà tính đến sự hao hụt hơi nước do sự tản nhiệt.

8. Phương pháp vận hành nhà máy mà bao gồm sự thay đổi kế hoạch vận hành trong nhà máy bằng việc thay đổi phương pháp vận hành chất khí trong nhà máy dựa trên lượng chất khí tạo ra thực sự dùng được, lượng chất khí tạo ra được dự đoán bằng phương pháp dự đoán lượng chất khí theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8.

9. Phương pháp vận hành nhà máy theo như điểm 8, mà bao gồm sự thay đổi kế hoạch vận hành trong nhà máy dựa trên giá trị đặc trưng mà liên quan đến chất khí, sự biến thiên theo như giá trị đặc trưng và lượng chất khí tạo ra thực sự dùng được, lượng chất khí tạo ra được dự đoán bằng phương pháp dự đoán lượng chất khí theo như điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7.

10. Thiết bị dự đoán lượng chất khí cho việc dự đoán lượng chất khí được tạo ra trong nhà máy, thiết bị dự đoán lượng chất khí bao gồm

đơn vị tính toán lượng tạo ra được tạo cấu hình để tính toán lượng chất khí tạo ra thực sự dùng được bằng việc sử dụng mô hình học hỏi mà đã học được mối quan hệ giữa lượng chất khí tạo ra và lượng chất khí sử dụng trong dữ liệu vận hành trong quá khứ.

FIG.1

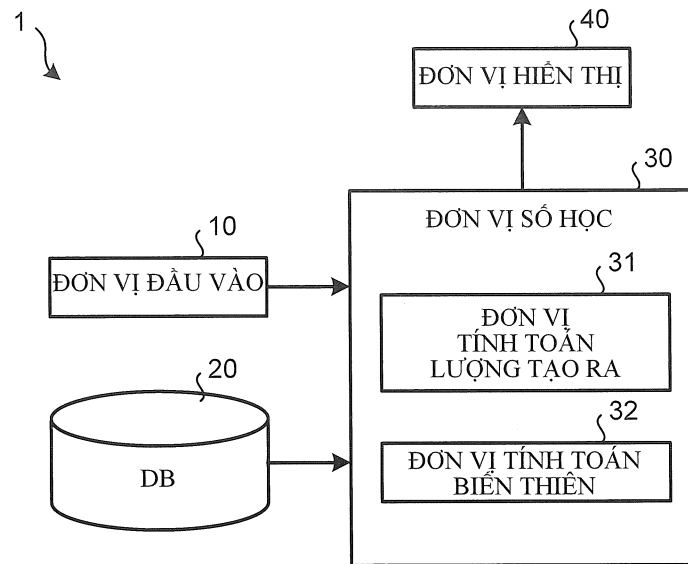


FIG.2

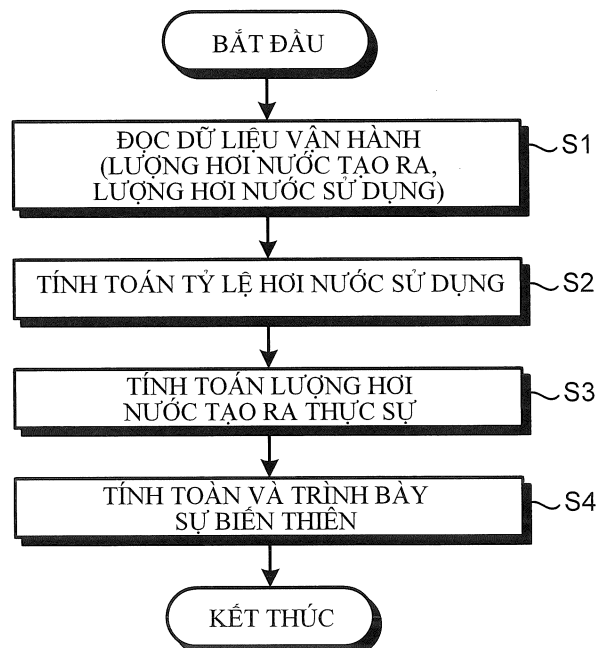


FIG.3

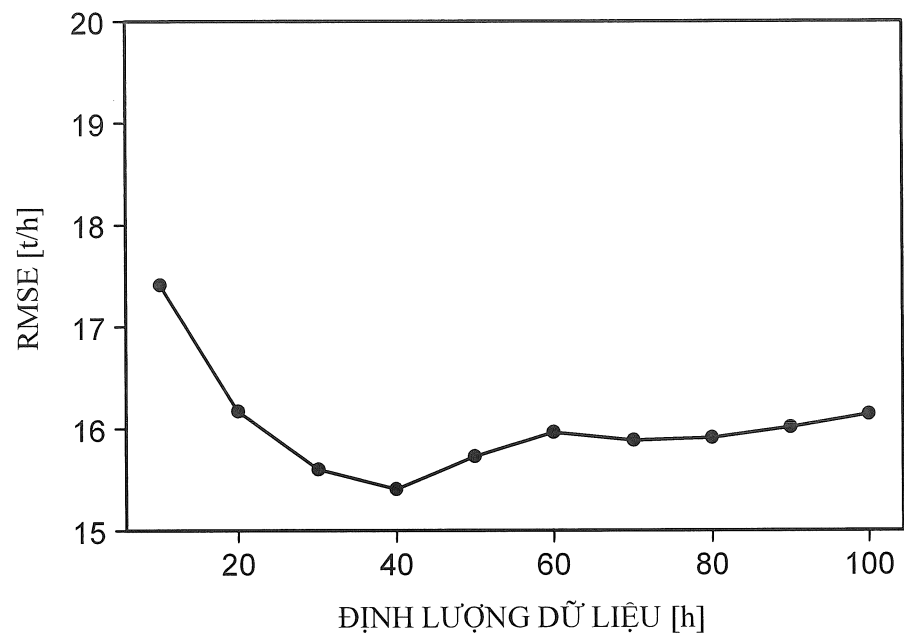


FIG.4

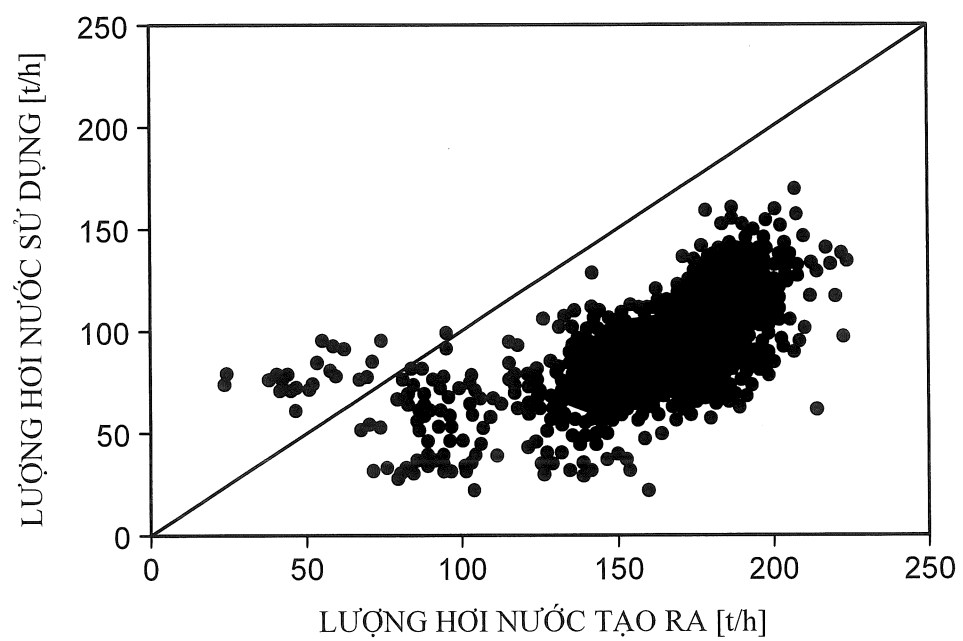


FIG.5

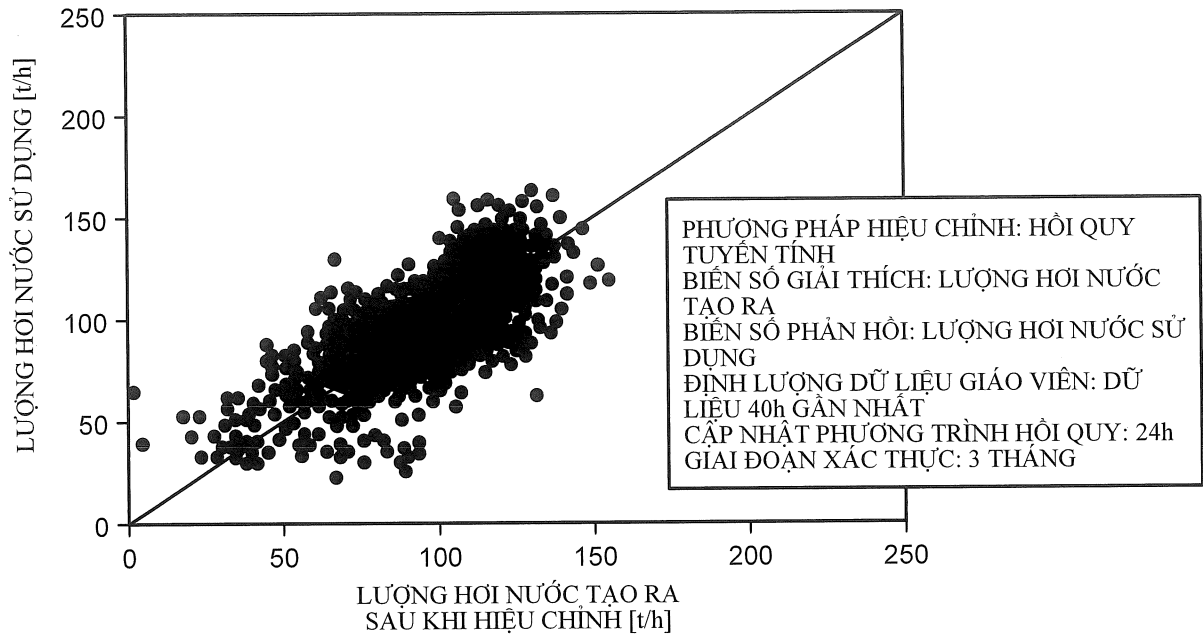


FIG.6

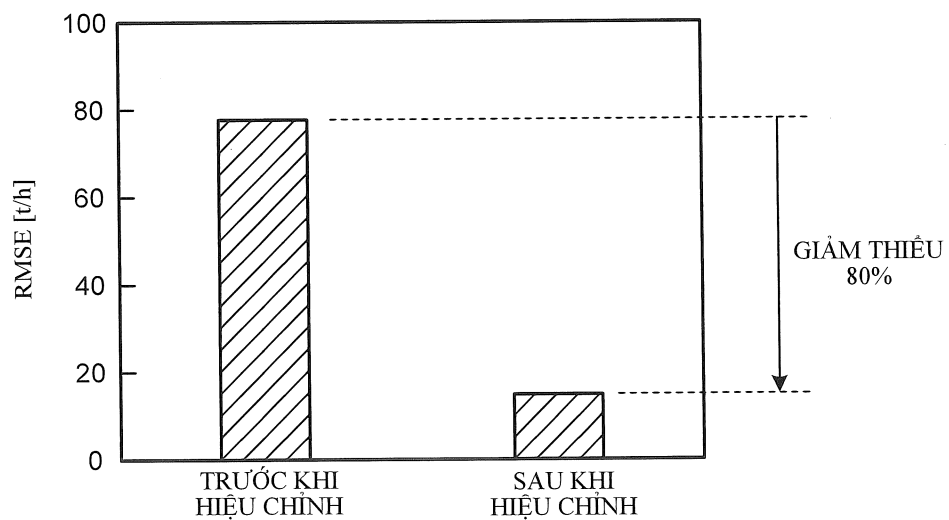


FIG.7

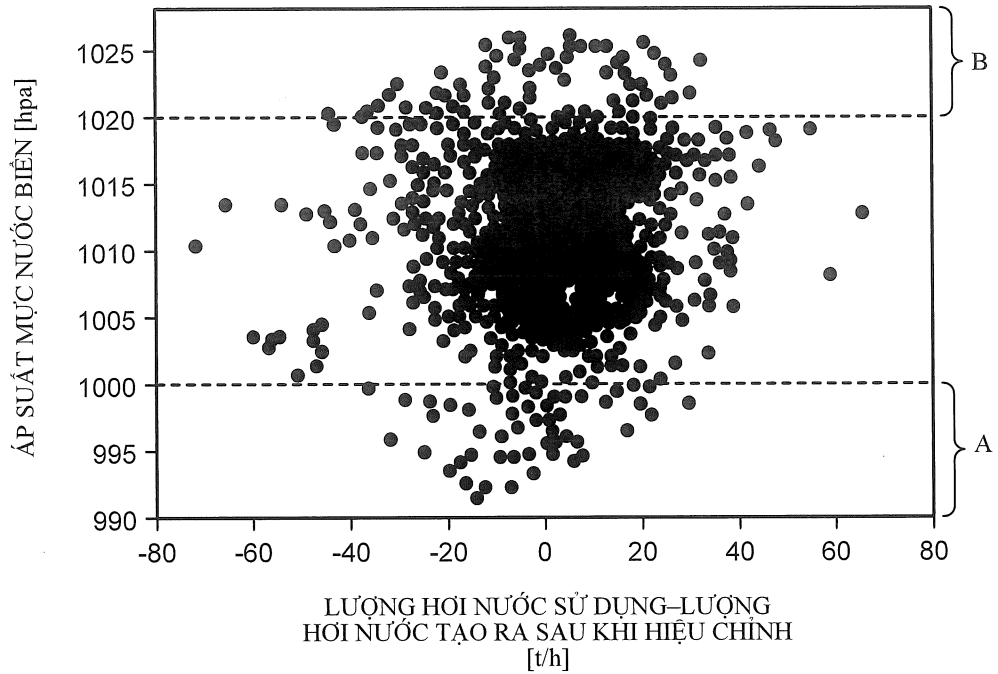
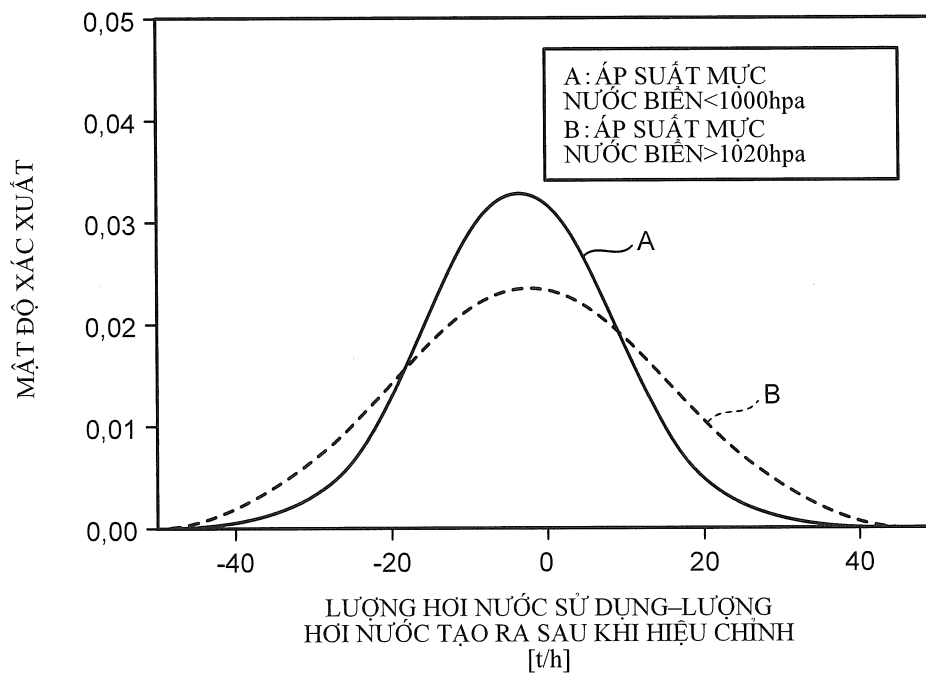


FIG.8



A: TRUNG BÌNH = -3 t/h, $1\sigma = 12$ t/h
 B: TRUNG BÌNH = -2 t/h, $1\sigma = 17$ t/h