



(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)



1-0033927

(51)⁷ G05B 19/418

(13) B

(21) 1-2014-04418

(22) 30/05/2013

(86) PCT/CN2013/000636 30/05/2013

(87) WO/2013/177950 05/12/2013

(30) 201210174356.8 31/05/2012 CN

(45) 25/11/2022 416

(43) 27/04/2015 325A

(73) CHINA ALUMINUM INTERNATIONAL ENGINEERING CORPORATION
LIMITED (CN)

Building C, No. 99, Xingshikou Road, Haidian District, Beijing, 100093 P. R. China

(72) YANG, Xiaodong (CN); LIU, Yafeng (CN); YUAN, Jinyu (CN); ZHOU, Dongfang (CN); MA, Enjie (CN); WANG, Zhongjie (CN); GUAN, Luyuan (CN); HAO, Shuai (CN).

(74) Công ty TNHH T&T INVENMARK Sở hữu trí tuệ Quốc tế (T&T INVENMARK CO., LTD.)

(54) HỆ THỐNG KIỂM SOÁT TOÀN DIỆN NHÀ MÁY ĐIỆN PHÂN NHÔM

(57) Sáng chế đề xuất hệ thống kiểm soát, và cụ thể là hệ thống kiểm soát toàn diện nhà máy điện phân nhôm. Hệ thống này bao gồm nền tích hợp thông tin, hệ thống kiểm soát sản xuất và hệ thống kiểm soát tối ưu hóa toàn nhà máy; nền tích hợp thông tin sẽ thay đổi dữ liệu tích phân từ mỗi phân xưởng và cung cấp thông tin kiểm soát quy trình đến hệ thống kiểm soát sản xuất và bộ điều khiển tối ưu hóa toàn nhà máy; hệ thống kiểm soát sản xuất nhận và xử lý dữ liệu của nền tích hợp thông tin, sao cho cung cấp được thông tin quản lý sản xuất cho bộ điều khiển tối ưu hóa toàn nhà máy; và bộ điều khiển tối ưu hóa toàn nhà máy nhận thông tin quản lý sản xuất được cung cấp bởi hệ thống kiểm soát sản xuất với mục đích tối ưu hóa và dự đoán, và sinh ra tín hiệu tối ưu và đã được dự đoán đến nền tích hợp thông tin và mỗi hệ thống kiểm soát của phân xưởng. Hiệu quả có lợi của sáng chế là như sau: sáng chế có khả năng cải thiện hiệu quả quản lý của xí nghiệp, tối ưu hóa quy trình quản lý này, và cơ bản thực hiện mục đích dữ liệu hóa toàn bộ để tối ưu hóa việc quản lý các nguồn nội tại của xí nghiệp, tăng cường quản lý và điều khiển sản xuất, giảm chi phí sản xuất, cải thiện chất lượng sản phẩm, và cải thiện lợi ích quản lý toàn diện xí nghiệp.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống kiểm soát, và cụ thể là hệ thống kiểm soát toàn diện nhà máy điện phân nhôm.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nhà máy điện phân nhôm là một kiểu xí nghiệp xử lý công nghiệp đặc trưng. Các quy trình thực hành xử lý của các xí nghiệp xử lý công nghiệp tại gia và trên thế giới đã chứng minh rằng tỷ lệ đầu vào đầu ra tối ưu tại chỗ là do sự cải tiến chỉ mức độ kiểm soát các thiết bị sản xuất là thấp hơn rất nhiều tỷ lệ đầu vào đầu ra thu được do cải tiến mức độ quản lý tổng thể. Sự thành công của các xí nghiệp hiện đại phụ thuộc vào mức độ thiết bị, mức độ kỹ thuật và mức độ điều hành, và mức kiểm soát và sắp xếp đồng thời tổng quát cũng đóng một vai trò quan trọng. Việc thiết lập hệ thống kiểm soát toàn nhà máy có thể hợp nhất một loạt các hệ thống rải rác, thành thực thành một hệ thống kết hợp, được tích hợp một cách tối ưu hóa toàn diện. Mức kiểm soát của nhà máy điện phân nhôm nội địa vẫn ở mức tự động hóa từng đơn vị, tức là, hệ thống kiểm soát mới chỉ nhắm đích là ở một phân xưởng hoặc dây chuyền nhất định, và phần lớn thông tin về trạng thái sản xuất còn rời rạc ở mức quy trình sản xuất tại chỗ do không có sự tích hợp hiệu quả, do đó dẫn đến hiện tượng có tên là “đảo tự động hóa”, điều này khiến không thể xây dựng hệ thống kiểm soát toàn nhà máy, và do đó không thể hỗ trợ hiệu quả cho người ra quyết định của nhà máy điện phân nhôm.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để giải quyết vấn đề kỹ thuật nêu trên, sáng chế đề xuất hệ thống kiểm soát toàn diện nhà máy điện phân nhôm với mục đích loại bỏ hiện tượng “đảo tự động hóa” ở các nhà máy điện phân nhôm, và làm tăng mức kiểm soát và mức kết hợp tổng thể.

Kết thúc, hệ thống kiểm soát toàn diện nhà máy điện phân nhôm theo sáng chế bao gồm một nền tích hợp thông tin, hệ thống kiểm soát sản xuất và hệ thống kiểm soát tối ưu hóa toàn nhà máy; nền tích hợp thông tin thay đổi dữ liệu tích phân từ mỗi phân xưởng và cung cấp thông tin kiểm soát quy trình đến cho hệ thống kiểm soát sản

xuất và bộ điều khiển tối ưu hóa toàn nhà máy; hệ thống kiểm soát sản xuất nhận và xử lý dữ liệu của nền tích hợp thông tin, sao cho cung cấp được thông tin quản lý sản xuất đến bộ điều khiển tối ưu hóa toàn nhà máy; và bộ điều khiển tối ưu hóa toàn nhà máy nhận thông tin quản lý sản xuất được cung cấp bởi hệ thống kiểm soát sản xuất với mục đích tối ưu hóa và dự đoán, và sinh ra tín hiệu tối ưu và đã được dự đoán đến nền tích hợp thông tin và mỗi hệ thống kiểm soát của phân xưởng.

Nền tích hợp thông tin bao gồm cơ sở dữ liệu theo thời gian thực và cơ sở dữ liệu quan hệ.

Cơ sở dữ liệu theo thời gian thực nhận dữ liệu theo thời gian thực của mỗi phân xưởng thông qua giao thức và giao diện truyền thông.

Cơ sở dữ liệu quan hệ nhận dữ liệu quan hệ của mỗi phân xưởng thông qua giao thức và giao diện truyền thông.

Dữ liệu theo thời gian thực của quy trình sản xuất trong cơ sở dữ liệu theo thời gian thực được truyền đến cơ sở dữ liệu quan hệ thông qua giao diện.

Hệ thống kiểm soát sản xuất bao gồm môđun quản lý kế hoạch, môđun quản lý điều phối, môđun quản lý chất lượng, môđun quản lý thống kê, môđun quản lý định lượng, môđun quản lý chi phí, môđun quản lý năng lượng, môđun quản lý máy móc và môđun công bố và tra cứu.

Môđun quản lý kế hoạch, môđun quản lý điều phối, môđun quản lý chất lượng, môđun quản lý thống kê, môđun quản lý định lượng, môđun quản lý chi phí, môđun quản lý năng lượng và môđun quản lý máy móc được vận hành trên máy chủ ứng dụng, trong khi môđun công bố và tra cứu được vận hành trên máy chủ mạng.

Môđun quản lý kế hoạch có chức năng lên kế hoạch sản lượng, lên kế hoạch chất lượng nhiên liệu thô, lên kế hoạch chỉ số kinh tế kỹ thuật, theo dõi kế hoạch sản lượng của phân xưởng, theo dõi kế hoạch chất lượng nhiệt liệu sản phẩm thô, theo dõi kế hoạch chỉ số kinh tế kỹ thuật, tra cứu dữ liệu quản lý sản xuất đã lên kế hoạch, tra cứu dữ liệu quản lý sản xuất thực tế, phân tích hiệu suất sản phẩm, phân tích cấu trúc sản phẩm và phân tích giá trị đầu ra sản phẩm.

Môđun quản lý điều phối có chức năng kiểm tra thông tin quy trình sản xuất, tra

cứu thông tin bao quát, quản lý kế hoạch sản xuất, lên kế hoạch sản xuất hằng tháng, phân tích hoạt động sản xuất và thống kê toàn diện hằng tháng.

Môđun quản lý chi phí có chức năng phân tích chỉ số giá thành, dự báo chi phí giữa kỳ, quyết định đánh giá chi phí, phân tích dữ liệu chi phí, phân tích chi phí sản xuất, xác định kết quả đánh giá, đặt kế hoạch kiểm tra chi phí, xác định giai đoạn kiểm tra, số liệu đầu vào chi phí sản xuất, truyền số liệu giá thành thực tế và truyền số liệu chi phí sản xuất thực tế.

Môđun quản lý năng lượng có chức năng thống kê chỉ số tiêu thụ năng lượng toàn diện, thống kê chỉ số tiêu thụ năng lượng sơ bộ, thống kê tiêu thụ năng lượng tổng cộng, thống kê mức tiêu thụ năng lượng của nhà máy chi nhánh, thống kê chất lượng năng lượng trong nhà máy, lên kế hoạch mức tiêu thụ năng lượng, công bố kế hoạch tiêu thụ năng lượng, theo dõi kế hoạch tiêu thụ năng lượng, phân tích mức tiêu thụ và cấu trúc năng lượng.

Môđun quản lý máy móc có chức năng ghi chép lại tiến trình, kiểm soát máy móc, giám sát trạng thái, quản lý lỗi máy móc, thống kê trạng thái, ứng dụng bảo trì, yêu cầu nguyên liệu duy trì máy móc, lên kế hoạch bảo trì máy móc, phân tích kiểm soát máy móc định kỳ và phân tích sự hỏng máy móc.

Môđun quản lý chất lượng có chức năng lập tiêu chuẩn thanh tra chất lượng nguyên liệu thô, tiêu chuẩn thanh tra quy trình sản xuất, xây dựng tiêu chuẩn thanh tra sản phẩm cuối cùng, thanh tra chất lượng nguyên liệu thô, thanh tra quy trình sản xuất, duyệt sản phẩm cuối cùng, phân tích thống kê kết quả thanh tra nguyên liệu thô, thống kê kết quả thanh tra quy trình sản xuất, phân tích thống kê kết quả duyệt sản phẩm cuối cùng và đánh giá chất lượng.

Môđun quản lý định lượng có chức năng định lượng nguyên liệu trong phân xưởng, ngoài phân xưởng và vận chuyển, đo nước, điện, gió và khí đốt, thanh tra việc bảo trì thiết bị đo lường, báo cáo hàng ngày việc cân nguyên liệu thô, báo cáo việc phân phối sản phẩm, báo cáo mức phân phối điện hằng tháng, báo cáo mức phân bố nước hằng tháng, báo cáo chất thải công nghiệp hằng tháng và báo cáo mức phân bố nước tuần hoàn hằng tháng.

Môđun quản lý thống kê có chức năng định giá sản phẩm công nghiệp thô và thống kê sản phẩm đầu ra sơ bộ, thống kê chỉ số kinh tế kỹ thuật sơ bộ, thống kê điều kiện hoạt động của thiết bị, thống kê tình trạng sản xuất, bán hàng và bảo quản sản phẩm, thống kê tình trạng mua, tiêu thụ và bảo quản nguyên liệu thô, phân tích đầu ra và trị giá đầu ra, phân tích chỉ số kinh tế kỹ thuật, phân tích điều kiện hoạt động của thiết bị, phân tích tình trạng sản xuất, bán hàng và bảo quản sản phẩm và phân tích tình trạng mua, tiêu thụ và bảo quản nguyên liệu thô.

Môđun công bố và tra cứu có thể cần đến dữ liệu mong muốn từ môđun quản lý kế hoạch, môđun quản lý điều phối, môđun quản lý chất lượng, môđun quản lý thống kê, môđun quản lý định lượng, môđun quản lý chi phí, môđun quản lý năng lượng, môđun quản lý máy móc, môđun dự đoán thông tin trong toàn bộ quy trình, môđun tối ưu thông tin chỉ báo, môđun tối ưu hóa hướng dẫn thao tác, cơ sở dữ liệu theo thời gian thực và cơ sở dữ liệu quan hệ.

Bộ điều khiển tối ưu hóa toàn nhà máy bao gồm môđun dự đoán thông tin trong toàn bộ quy trình, môđun tối ưu thông tin chỉ báo và môđun tối ưu hóa hướng dẫn thao tác.

Môđun dự đoán thông tin trong toàn bộ quy trình sẽ dự đoán mỗi bước theo dữ liệu được cung cấp bởi hệ thống kiểm soát sản xuất, và lưu trữ kết quả dự đoán trong cơ sở dữ liệu quan hệ và gửi chúng đến mỗi hệ thống kiểm soát của phân xưởng.

Môđun tối ưu thông tin chỉ báo sẽ tối ưu hóa chỉ số quy trình của mỗi bước theo dữ liệu được cung cấp bởi hệ thống kiểm soát sản xuất, và lưu trữ kết quả tối ưu hóa trong cơ sở dữ liệu quan hệ và gửi chúng đến mỗi hệ thống kiểm soát của phân xưởng.

Môđun tối ưu hóa hướng dẫn thao tác sẽ thu được hướng dẫn thao tác đã được tối ưu hóa theo dữ liệu được cung cấp bởi hệ thống kiểm soát sản xuất, và lưu trữ các hướng dẫn đã được tối ưu hóa trong cơ sở dữ liệu quan hệ và gửi chúng đến mỗi hệ thống kiểm soát của phân xưởng.

Hiệu quả có lợi của sáng chế

Sáng chế có thể cải thiện hiệu quả quản lý của xí nghiệp, tối ưu hóa quy trình quản lý này, và cơ bản thực hiện mục đích dữ liệu hóa toàn bộ để tối ưu hóa việc quản

lý các nguồn nội tại của xí nghiệp, tăng cường quản lý và điều khiển sản xuất, giảm chi phí sản xuất, cải thiện chất lượng sản phẩm, và cải thiện lợi ích quản lý toàn diện xí nghiệp.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Fig. 1 là biểu đồ khối cấu trúc của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Hệ thống kiểm soát toàn diện nhà máy điện phân nhôm như được minh họa trong **Fig. 1** bao gồm nền tích hợp thông tin số 1, hệ thống kiểm soát sản xuất số 2 và hệ thống kiểm soát tối ưu hóa toàn nhà máy số 3; nền tích hợp thông tin số 1 sẽ thay đổi dữ liệu tích phân từ mỗi phân xưởng và cung cấp thông tin kiểm soát quy trình đến hệ thống kiểm soát sản xuất số 2 và bộ điều khiển tối ưu hóa toàn nhà máy số 3; hệ thống kiểm soát sản xuất số 2 nhận và xử lý dữ liệu của nền tích hợp thông tin số 1, sao cho cung cấp được thông tin quản lý sản xuất đến bộ điều khiển tối ưu hóa toàn nhà máy số 3; và bộ điều khiển tối ưu hóa toàn nhà máy số 3 sẽ nhận thông tin quản lý sản xuất được cung cấp bởi hệ thống kiểm soát sản xuất số 2 với mục đích tối ưu hóa và dự đoán, và sinh ra tín hiệu tối ưu và đã được dự đoán đến nền tích hợp thông tin số 1 và đến mỗi hệ thống kiểm soát của phân xưởng.

Nền tích hợp thông tin số 1 bao gồm cơ sở dữ liệu theo thời gian thực số 4 và cơ sở dữ liệu quan hệ số 5.

Cơ sở dữ liệu theo thời gian thực số 4 nhận dữ liệu theo thời gian thực của mỗi phân xưởng thông qua giao thức và giao diện truyền thông số 6.

Cơ sở dữ liệu quan hệ số 5 nhận dữ liệu quan hệ của mỗi phân xưởng thông qua giao thức và giao diện truyền thông số 6.

Dữ liệu theo thời gian thực của quy trình sản xuất trong cơ sở dữ liệu theo thời gian thực số 4 được truyền đến cơ sở dữ liệu quan hệ số 5 thông qua giao diện.

Hệ thống kiểm soát sản xuất số 2 bao gồm môđun quản lý kế hoạch số 21, môđun quản lý điều phối số 22, môđun quản lý chất lượng số 23, môđun quản lý thống kê số 24, môđun quản lý định lượng số 25, môđun quản lý chi phí số 26, môđun quản lý năng lượng số 27, môđun quản lý máy móc số 28 và môđun công bố và tra cứu số

29.

Môđun quản lý kế hoạch số 21, môđun quản lý điều phối số 22, môđun quản lý chất lượng số 23, môđun quản lý thống kê số 24, môđun quản lý định lượng số 25, môđun quản lý chi phí số 26, môđun quản lý năng lượng số 27 và môđun quản lý máy móc số 28 được vận hành trên máy chủ ứng dụng, trong khi môđun công bố và tra cứu số 29 được vận hành trên máy chủ mạng.

Môđun quản lý kế hoạch số 21 có chức năng lên kế hoạch sản lượng, lên kế hoạch chất lượng nhiên liệu thô, lên kế hoạch chỉ số kinh tế kỹ thuật, lên kế hoạch cung cấp nguyên liệu thô với lượng lớn, theo dõi kế hoạch sản lượng của phân xưởng, theo dõi kế hoạch chất lượng nhiệt liệu sản phẩm thô, theo dõi kế hoạch chỉ số kinh tế kỹ thuật, theo dõi kế hoạch cung cấp nguyên liệu thô với lượng lớn, tra cứu dữ liệu quản lý sản xuất đã lên kế hoạch, tra cứu dữ liệu quản lý sản xuất thực tế, phân tích hiệu suất sản phẩm, phân tích cấu trúc sản phẩm và phân tích giá trị đầu ra sản phẩm.

Môđun quản lý điều phối số 22 có chức năng kiểm tra thông tin quy trình sản xuất, tra cứu thông tin bao quát, quản lý kế hoạch sản xuất, lên kế hoạch sản xuất hằng tháng, phân tích hoạt động sản xuất và thống kê toàn diện hằng tháng.

Môđun quản lý chi phí số 26 có chức năng phân tích chỉ số giá thành, dự báo chi phí giữa kỳ, quyết định đánh giá chi phí, phân tích dữ liệu chi phí, phân tích chi phí sản xuất, xác định kết quả đánh giá, đặt kế hoạch kiểm tra chi phí, xác định giai đoạn kiểm tra, số liệu đầu vào chi phí sản xuất, truyền số liệu giá thành thực tế và truyền số liệu chi phí sản xuất thực tế.

Môđun quản lý năng lượng số 27 có chức năng thống kê chỉ số tiêu thụ năng lượng toàn diện, thống kê chỉ số tiêu thụ năng lượng sơ bộ, thống kê tiêu thụ năng lượng tổng cộng, thống kê mức tiêu thụ năng lượng của nhà máy chi nhánh, thống kê chất lượng năng lượng trong nhà máy, lên kế hoạch mức tiêu thụ năng lượng, công bố kế hoạch tiêu thụ năng lượng, theo dõi kế hoạch tiêu thụ năng lượng, phân tích mức tiêu thụ và cấu trúc năng lượng.

Môđun quản lý máy móc số 28 có chức năng ghi chép lại tiến trình, kiểm soát máy móc, giám sát trạng thái, quản lý lỗi máy móc, thống kê trạng thái, ứng dụng bảo

trì, yêu cầu nguyên liệu duy trì máy móc, lên kế hoạch bảo trì máy móc, phân tích kiểm soát máy móc định kỳ và phân tích sự hỏng máy móc.

Môđun quản lý chất lượng số 23 có chức năng xây dựng tiêu chuẩn thanh tra chất lượng nguyên liệu thô, tiêu chuẩn thanh tra quy trình sản xuất, xây dựng tiêu chuẩn thanh tra sản phẩm cuối cùng, thanh tra chất lượng nguyên liệu thô, thanh tra quy trình sản xuất, duyệt sản phẩm cuối cùng, phân tích thống kê kết quả thanh tra nguyên liệu thô, thống kê kết quả thanh tra quy trình sản xuất, phân tích thống kê kết quả duyệt sản phẩm cuối cùng và đánh giá chất lượng.

Môđun quản lý định lượng số 25 có chức năng là định lượng nguyên liệu trong phân xưởng, ngoài phân xưởng và vận chuyển, đo nước, điện, gió và khí đốt, thanh tra việc bảo trì thiết bị đo lường, báo cáo hàng ngày việc cân nguyên liệu thô, báo cáo việc phân phối sản phẩm, báo cáo mức phân phối điện hằng tháng, báo cáo sự phân bố hơi hằng tháng, báo cáo sự phân bố khí đốt than hằng tháng, báo cáo mức phân bố nước hằng tháng, báo cáo chất thải công nghiệp hằng tháng và báo cáo mức phân bố nước tuần hoàn hằng tháng.

Môđun quản lý thống kê số 24 có chức năng định giá sản phẩm công nghiệp thô và thống kê sản phẩm đầu ra sơ bộ, thống kê chỉ số kinh tế kỹ thuật sơ bộ, thống kê điều kiện hoạt động của thiết bị, thống kê tình trạng sản xuất, bán hàng và bảo quản sản phẩm, thống kê tình trạng mua, tiêu thụ và bảo quản nguyên liệu thô, phân tích đầu ra và trị giá đầu ra, phân tích chỉ số kinh tế kỹ thuật, phân tích điều kiện hoạt động của thiết bị, phân tích tình trạng sản xuất, bán hàng và bảo quản sản phẩm và phân tích tình trạng mua, tiêu thụ và bảo quản nguyên liệu thô.

Môđun công bố và tra cứu số 29 có thể cần dữ liệu từ môđun quản lý kế hoạch, môđun quản lý điều phối, môđun quản lý chất lượng, môđun quản lý thống kê, môđun quản lý định lượng, môđun quản lý chi phí, môđun quản lý năng lượng, môđun quản lý máy móc, môđun dự đoán thông tin trong toàn bộ quy trình, môđun tối ưu thông tin chỉ báo, môđun tối ưu hóa hướng dẫn thao tác, cơ sở dữ liệu theo thời gian thực và the cơ sở dữ liệu quan hệ.

Bộ điều khiển tối ưu hóa toàn nhà máy 3 bao gồm môđun dự đoán thông tin trong toàn bộ quy trình số 31, môđun tối ưu thông tin chỉ báo số 32 và môđun tối ưu

hóa hướng dẫn thao tác số 33.

Môđun dự đoán thông tin trong toàn bộ quy trình số 31 dự đoán mỗi bước theo dữ liệu được cung cấp bởi hệ thống kiểm soát sản xuất, và lưu trữ kết quả dự đoán trong cơ sở dữ liệu quan hệ và gửi chúng đến mỗi hệ thống kiểm soát của phân xưởng.

Môđun tối ưu thông tin chỉ báo số 32 tối ưu hóa chỉ số quy trình của mỗi bước theo dữ liệu được cung cấp bởi hệ thống kiểm soát sản xuất, và lưu trữ kết quả tối ưu hóa trong cơ sở dữ liệu quan hệ và gửi chúng đến mỗi hệ thống kiểm soát của phân xưởng.

Môđun tối ưu hóa hướng dẫn thao tác số 33 thu lấy hướng dẫn thao tác đã được tối ưu hóa theo dữ liệu được cung cấp bởi hệ thống kiểm soát sản xuất, và lưu trữ các hướng dẫn đã được tối ưu hóa trong cơ sở dữ liệu quan hệ và gửi chúng đến mỗi hệ thống kiểm soát của phân xưởng.

Các phân xưởng theo phương án của sáng chế là để chỉ phân xưởng điện phân, tinh chế khí ống khói điện phân, vận chuyển pha siêu rắn, vận chuyển và bảo quản nhôm oxit, phân xưởng đúc, phân xưởng chỉnh lưu, phân xưởng sản xuất anôt xanh, trạm áp lực không khí, kho nguyên liệu thô, phân xưởng nung và phân xưởng tinh chế khí ống khói nung, chúng lần lượt được cung cấp hệ thống kiểm soát bình điện phân, hệ thống kiểm soát phân xưởng tinh chế khí ống khói điện phân, hệ thống kiểm soát sự vận chuyển pha siêu rắn, hệ thống kiểm soát vận chuyển và bảo quản nhôm oxit, hệ thống kiểm soát phân xưởng đúc, hệ thống kiểm soát phân xưởng chỉnh lưu, hệ thống kiểm soát anôt xanh, hệ thống kiểm soát trạm áp lực không khí, hệ thống kiểm soát kho nguyên liệu thô, hệ thống kiểm soát phân xưởng nung, hệ thống kiểm soát sự tinh chế khí ống khói nung.

Mỗi phân xưởng được kiểm soát lần lượt bởi hệ thống kiểm soát phân xưởng và quy trình thao tác thủ công.

Yêu cầu bảo hộ

1. Hệ thống kiểm soát toàn diện nhà máy điện phân nhôm, có đặc trưng là bao gồm nền tích hợp thông tin (1), hệ thống kiểm soát sản xuất (2) và hệ thống kiểm soát tối ưu hóa toàn nhà máy (3); nền tích hợp thông tin (1) sẽ thay đổi dữ liệu tích phân từ mỗi phân xưởng và cung cấp thông tin kiểm soát quy trình đến hệ thống kiểm soát sản xuất (2) và hệ thống kiểm soát tối ưu hóa toàn nhà máy (3); hệ thống kiểm soát sản xuất (2) nhận và xử lý dữ liệu của nền tích hợp thông tin (1), sao cho cung cấp thông tin quản lý sản xuất cho hệ thống kiểm soát tối ưu hóa toàn nhà máy (3); và hệ thống kiểm soát tối ưu hóa toàn nhà máy (3) nhận thông tin quản lý sản xuất được cung cấp bởi hệ thống kiểm soát sản xuất (2) với mục đích tối ưu hóa và dự đoán, và sinh ra tín hiệu tối ưu và đã được dự đoán đến nền tích hợp thông tin (1) và mỗi hệ thống kiểm soát của phân xưởng,

trong đó nền tích hợp thông tin (1) bao gồm cơ sở dữ liệu theo thời gian thực (4) và cơ sở dữ liệu quan hệ (5),

trong đó, cơ sở dữ liệu theo thời gian thực (4) nhận dữ liệu theo thời gian thực của mỗi phân xưởng thông qua giao thức và giao diện truyền thông (6),

trong đó cơ sở dữ liệu quan hệ (5) sẽ nhận dữ liệu quan hệ của mỗi phân xưởng thông qua giao thức và giao diện truyền thông (6), và

dữ liệu theo thời gian thực (4) của quy trình sản xuất trong cơ sở dữ liệu theo thời gian thực được truyền đến cơ sở dữ liệu quan hệ thông qua giao thức và giao diện truyền thông (6).

2. Hệ thống kiểm soát toàn diện nhà máy điện phân nhôm theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, hệ thống kiểm soát sản xuất bao gồm môđun quản lý kế hoạch (21), môđun quản lý điều phối (22), môđun quản lý chất lượng (23), môđun quản lý thống kê (24), môđun quản lý định lượng (25), môđun quản lý chi phí (26), môđun quản lý năng lượng (27), môđun quản lý máy móc (28) và môđun công bố và tra cứu (29).

3. Hệ thống kiểm soát toàn diện nhà máy điện phân nhôm theo điểm 2, khác biệt ở chỗ, môđun quản lý kế hoạch (21), môđun quản lý điều phối (22), môđun quản lý chất lượng (23), môđun quản lý thống kê (24), môđun quản lý định lượng (25), môđun

quản lý chi phí (26), môđun quản lý năng lượng (27) và môđun quản lý máy móc (28) được vận hành trên an máy chủ ứng dụng, trong khi môđun công bố và tra cứu (29) được vận hành trên máy chủ mạng.

4. Hệ thống kiểm soát toàn diện nhà máy điện phân nhôm theo điểm 2, khác biệt ở chỗ, môđun quản lý kế hoạch (21) có chức năng lên kế hoạch sản lượng, lên kế hoạch chất lượng nhiên liệu thô, lên kế hoạch chỉ số kinh tế kỹ thuật, lên kế hoạch cung cấp nguyên liệu thô với lượng lớn, theo dõi kế hoạch sản lượng của phân xưởng, theo dõi kế hoạch chất lượng nhiệt liệu sản phẩm thô, theo dõi kế hoạch chỉ số kinh tế kỹ thuật, theo dõi kế hoạch cung cấp nguyên liệu thô với lượng lớn, tra cứu dữ liệu quản lý sản xuất đã lên kế hoạch, tra cứu dữ liệu quản lý sản xuất thực tế, phân tích hiệu suất sản phẩm, phân tích cấu trúc sản phẩm và phân tích giá trị đầu ra sản phẩm.

5. Hệ thống kiểm soát toàn diện nhà máy điện phân nhôm theo điểm 2, khác biệt ở chỗ, môđun quản lý điều phối (22) có chức năng kiểm tra thông tin quy trình sản xuất, tra cứu thông tin bao quát, quản lý kế hoạch sản xuất, lên kế hoạch sản xuất hằng tháng, phân tích hoạt động sản xuất và thống kê toàn diện hằng tháng.

6. Hệ thống kiểm soát toàn diện nhà máy điện phân nhôm theo điểm 2, khác biệt ở chỗ, môđun quản lý chi phí (26) có chức năng phân tích chỉ số giá thành, dự báo chi phí giữa kỳ, quyết định đánh giá chi phí, phân tích dữ liệu chi phí, phân tích chi phí sản xuất, xác định kết quả đánh giá, đặt kế hoạch kiểm tra chi phí, xác định giai đoạn kiểm tra, số liệu đầu vào chi phí sản xuất, truyền số liệu giá thành thực tế và truyền số liệu chi phí sản xuất thực tế.

7. Hệ thống kiểm soát toàn diện nhà máy điện phân nhôm theo điểm 2, khác biệt ở chỗ, môđun quản lý năng lượng (27) có chức năng thống kê chỉ số tiêu thụ năng lượng toàn diện, thống kê chỉ số tiêu thụ năng lượng sơ bộ, thống kê tiêu thụ năng lượng tổng cộng, thống kê mức tiêu thụ năng lượng của nhà máy chi nhánh, thống kê chất lượng năng lượng trong nhà máy, lên kế hoạch mức tiêu thụ năng lượng, công bố kế hoạch tiêu thụ năng lượng, theo dõi kế hoạch tiêu thụ năng lượng, phân tích mức tiêu thụ và cấu trúc năng lượng.

8. Hệ thống kiểm soát toàn diện nhà máy điện phân nhôm theo điểm 6, khác biệt ở chỗ, môđun quản lý máy móc (28) có chức năng ghi chép lại tiến trình, kiểm soát máy móc,

giám sát trạng thái, quản lý lỗi máy móc, thống kê trạng thái, ứng dụng bảo trì, yêu cầu nguyên liệu duy trì máy móc, lên kế hoạch bảo trì máy móc, phân tích kiểm soát máy móc định kỳ và phân tích sự hỏng máy móc.

9. Hệ thống kiểm soát toàn diện nhà máy điện phân nhôm theo điểm 2, khác biệt ở chỗ, môđun quản lý chất lượng (23) có chức năng tiêu chuẩn thanh tra chất lượng nguyên liệu thô, tiêu chuẩn thanh tra quy trình sản xuất, xây dựng tiêu chuẩn thanh tra sản phẩm cuối cùng, thanh tra chất lượng nguyên liệu thô, thanh tra quy trình sản xuất, duyệt sản phẩm cuối cùng, phân tích thống kê kết quả thanh tra nguyên liệu thô, thống kê kết quả thanh tra quy trình sản xuất, phân tích thống kê kết quả duyệt sản phẩm cuối cùng và đánh giá chất lượng.

10. Hệ thống kiểm soát toàn diện nhà máy điện phân nhôm theo điểm 2, khác biệt ở chỗ, môđun quản lý định lượng (25) có chức năng định lượng nguyên liệu trong phân xưởng, ngoài phân xưởng và vận chuyển, đo nước, điện, gió và khí đốt, thanh tra việc bảo trì thiết bị đo lường, báo cáo hàng ngày việc cân nguyên liệu thô, báo cáo việc phân phối sản phẩm, báo cáo mức phân phối điện hàng tháng, báo cáo sự phân bố hơi hàng tháng, báo cáo sự phân bố khí đốt than hàng tháng, báo cáo mức phân bố nước hàng tháng, báo cáo chất thải công nghiệp hàng tháng và báo cáo mức phân bố nước tuần hoàn hàng tháng.

11. Hệ thống kiểm soát toàn diện nhà máy điện phân nhôm theo điểm 2, khác biệt ở chỗ, môđun quản lý thống kê (24) có chức năng định giá sản phẩm công nghiệp thô và thống kê sản phẩm đầu ra sơ bộ, thống kê chỉ số kinh tế kỹ thuật sơ bộ, thống kê điều kiện hoạt động của thiết bị, thống kê tình trạng sản xuất, bán hàng và bảo quản sản phẩm, thống kê tình trạng mua, tiêu thụ và bảo quản nguyên liệu thô, phân tích đầu ra và trị giá đầu ra, phân tích chỉ số kinh tế kỹ thuật, phân tích điều kiện hoạt động của thiết bị, phân tích tình trạng sản xuất, bán hàng và bảo quản sản phẩm và phân tích tình trạng mua, tiêu thụ và bảo quản nguyên liệu thô.

12. Hệ thống kiểm soát toàn diện nhà máy điện phân nhôm theo điểm 2, khác biệt ở chỗ, môđun công bố và tra cứu (29) có thể cần dữ liệu mong muốn từ môđun quản lý kế hoạch (21), môđun quản lý điều phối (22), môđun quản lý chất lượng (23), môđun quản lý thống kê (24), môđun quản lý định lượng (25), môđun quản lý chi phí (26),

môđun quản lý năng lượng (27), môđun quản lý máy móc (28), môđun dự đoán thông tin trong toàn bộ quy trình (31), môđun tối ưu thông tin chỉ báo (32), môđun tối ưu hóa hướng dẫn thao tác (32), cơ sở dữ liệu theo thời gian thực (4) và cơ sở dữ liệu quan hệ (5).

13. Hệ thống kiểm soát toàn diện nhà máy điện phân nhôm theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, hệ thống điều khiển tối ưu hóa toàn nhà máy (3) bao gồm môđun dự đoán thông tin trong toàn bộ quy trình (31), môđun tối ưu thông tin chỉ báo (32) và môđun tối ưu hóa hướng dẫn thao tác (33).

14. Hệ thống kiểm soát toàn diện nhà máy điện phân nhôm theo điểm 13, khác biệt ở chỗ, môđun dự đoán thông tin trong toàn bộ quy trình (31) dự đoán mỗi bước theo dữ liệu được cung cấp bởi hệ thống kiểm soát sản xuất (2), và lưu trữ kết quả dự đoán trong cơ sở dữ liệu quan hệ (5) và gửi chúng đến mỗi hệ thống kiểm soát của phân xưởng.

15. Hệ thống kiểm soát toàn diện nhà máy điện phân nhôm theo điểm 13, khác biệt ở chỗ, môđun tối ưu thông tin chỉ báo (32) tối ưu hóa chỉ số quy trình của mỗi bước theo dữ liệu được cung cấp bởi hệ thống kiểm soát sản xuất (2), và lưu trữ kết quả tối ưu hóa trong cơ sở dữ liệu quan hệ (5) và gửi chúng đến mỗi hệ thống kiểm soát của phân xưởng.

16. Hệ thống kiểm soát toàn diện nhà máy điện phân nhôm theo điểm 13, khác biệt ở chỗ, môđun tối ưu hóa hướng dẫn thao tác (33) thu được hướng dẫn thao tác đã được tối ưu hóa theo dữ liệu được cung cấp bởi hệ thống kiểm soát sản xuất (2), và lưu trữ các hướng dẫn đã được tối ưu hóa trong cơ sở dữ liệu quan hệ (5) và gửi chúng đến mỗi hệ thống kiểm soát của phân xưởng.

Fig. 1

