



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

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

(11)



1-0041540

(51)^{2020.01} G06T 7/00; G06T 7/62

(13) B

(21) 1-2021-07595

(22) 20/05/2020

(86) PCT/CN2020/091178 20/05/2020

(87) WO2020/238714 03/12/2020

(30) 201910466805.8 31/05/2019 CN

(45) 25/10/2024 439

(43) 25/02/2022 407

(73) BAOSHAN IRON & STEEL CO., LTD. (CN)

No.885, Fujin Road, Baoshan District, Shanghai 201900, China

(72) YU, Yan (CN); ZHANG, Yujun (CN); SUN, Xinghong (CN); CHENG, Jianhui (CN); FU, Xiaowei (CN).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ HỆ THỐNG GẠT XỈ TỰ ĐỘNG HIỆU QUẢ CAO ĐỂ XỬ LÝ SƠ BỘ SẮT NÓNG CHẢY

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và hệ thống gạt xỉ (4) tự động hiệu quả cao để xử lý sơ bộ sắt nóng chảy. Phương pháp bao gồm các bước: chụp ảnh vùng mép rót của gầu rót sắt nóng chảy (1) và xử lý trước ảnh; xác định xỉ (4) sắt nóng chảy (5) trong ảnh để xác định vị trí của xỉ (4) sắt nóng chảy (5) trong ảnh và tỷ lệ của tổng diện tích được chiếm bởi xỉ (4) sắt nóng chảy (5) trong ảnh; tìm ra đường gạt xỉ (4) tối ưu dựa trên vị trí của xỉ (4) sắt nóng chảy (5) trong ảnh, mà ở đó đường gạt xỉ (4) tối ưu là đường mà có tỷ số thời gian gạt xỉ (4) nhỏ nhất so với chất lượng của việc gạt xỉ (4); trong quy trình gạt xỉ (4) tự động, việc điều khiển đầu dụng cụ gạt xỉ để gạt xỉ (4) dựa trên đường gạt xỉ (4) tối ưu, và thiết bị phun khí (33) để thổi khí để vận chuyển xỉ được kích hoạt khi điều kiện bắt đầu được thỏa mãn để gom xỉ (4) sắt nóng chảy (5) phân tán, nâng cao hiệu quả của việc gạt xỉ (4), trong đó điều kiện bắt đầu là tỷ lệ của tổng diện tích được chiếm bởi xỉ (4) sắt nóng chảy (5) trong ảnh (slag%) ít hơn so với ngưỡng bắt đầu được thiết đặt để khởi động thiết bị phun khí để thổi khí để vận chuyển xỉ (4).

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và hệ thống để xử lý sơ bộ sắt nóng chảy, cụ thể là phương pháp và hệ thống gạt xỉ tự động để xử lý sơ bộ sắt nóng chảy.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với yêu cầu về các sản phẩm thép chất lượng cao trong ngành công nghiệp luyện kim, việc xử lý sơ bộ sắt nóng chảy là cần thiết trước khi sắt nóng chảy vào lò luyện thép. Xỉ lò luyện gang được loại bỏ ở giai đoạn đầu của quy trình này, và sau đó sắt nóng chảy sẽ được tiếp xúc mạnh với chất khử lưu huỳnh bằng cách phun hoặc trộn bột để khử lưu huỳnh, khử phospho và khử silic với hiệu quả lớn nhất. Vì xỉ là sản phẩm của phản ứng, mà có mật độ thấp hơn so với sắt nóng chảy, nó sẽ nổi trên bề mặt của sắt nóng chảy, do đó, xỉ nổi trên bề mặt của sắt nóng chảy sau khi khử lưu huỳnh cần được loại bỏ ở giai đoạn sau của quy trình. Yêu cầu về số lượng xỉ còn lại tại cuối bước gạt xỉ là khác nhau đối với các loại thép khác nhau. Số lượng xỉ còn lại cần phải thấp hơn đối với loại thép yêu cầu độ nguyên chất cao hơn.

Tuy nhiên, việc gạt xỉ trong quy trình hiện tại được thao tác chủ yếu thủ công bởi người thao tác, quy trình bao gồm các bước:

1) thao tác xe đẩy lật thủ công, sao cho gầu rót thép được làm nghiêng từ vị trí thẳng đứng của nó tới góc nhất định, và được ngừng để chờ gạt xỉ;

2) quan sát vị trí của xỉ trên bề mặt của sắt nóng chảy, thao tác sử dụng dụng cụ gạt xỉ thủ công, sao cho xỉ trên bề mặt của sắt nóng chảy được hút lần lượt vào tấm xỉ;

3) xác định bằng mắt xem liệu có ngừng việc gạt xỉ hay không dựa trên số lượng xỉ còn lại, tùy thuộc vào các loại thép khác nhau;

4) thao tác xe đẩy lật thủ công, sao cho gầu rót thép được di chuyển quay lại vị trí thẳng đứng của nó.

Lưu ý rằng, về mặt thao tác bằng con người, mà không chỉ có môi trường làm việc khắc nghiệt với cường độ lao động cao, mà còn yêu cầu những người thao tác phải có các kỹ năng thao tác chuyên nghiệp, có sự khác biệt lớn giữa thời gian được sử dụng cho những người thao tác khác nhau gạt xỉ, hiệu quả và chất lượng của việc gạt xỉ cũng khác nhau, vì vậy việc gạt xỉ thủ công có thể bị ảnh hưởng đáng kể bởi các yếu tố con người, mà có thể rất dễ gây biến động về chất lượng của sắt nóng chảy.

Sáng chế Trung Quốc có tên “Phương pháp và thiết bị hút tự động - Automatic skimming method and apparatus” công bố số CN1507971 ngày 30 tháng 6 năm 2004 bộc lộ phương pháp hút tự động. Theo đề xuất kỹ thuật được bộc lộ bởi sáng chế, bộ cảm biến thị giác được sử dụng để phát hiện xỉ thép trên bề mặt của gầu rót, sau đó ảnh được phát hiện có thể được đưa vào máy tính, sau khi được xử lý bởi máy tính tín hiệu có thể được đưa ra bởi máy tính và được chuyển vào bộ điều khiển lập trình được để điều khiển máy đảo phôi của máy hút để thực hiện thao tác hút.

Ngoài ra, sáng chế Trung Quốc có tên “Phương pháp và hệ thống phát hiện và điều khiển tạo xỉ sắt nóng chảy trên cơ sở xử lý ảnh - System and method of detection and control of molten iron drossing on the basis of image processing” công bố số CN105353654A ngày 24 tháng 2 năm 2016 bộc lộ hệ thống phát hiện và điều khiển tạo xỉ sắt nóng chảy trên cơ sở xử lý ảnh. Theo đề xuất kỹ thuật được bộc lộ bởi sáng chế, quy trình tạo xỉ được giám sát theo thời gian thực, và lớp tạo xỉ được xác định trực tuyến theo cơ sở dữ liệu chuẩn tạo xỉ.

Ngoài ra, sáng chế Trung Quốc có tên “Phương pháp loại bỏ thông minh xỉ sắt nóng chảy dựa trên thị giác máy - An intelligent slag removing method of molten iron based on machine vision” công bố số CN108986098A ngày 11 tháng 12 năm 2018 bộc lộ phương pháp loại bỏ thông minh xỉ sắt nóng chảy dựa trên thị giác máy. Theo đề xuất kỹ thuật được bộc lộ bởi sáng chế, thông tin ảnh về khu vực mục tiêu được thu thập theo thời gian thực, sau đó vùng được chú ý thứ nhất và vùng được chú ý thứ hai được thiết đặt theo thông tin ảnh được thu thập theo thời gian thực. Trong vùng được chú ý thứ nhất, gàu xúc loại bỏ xỉ được nhận dạng trong ảnh, mà ở đó gàu xúc loại bỏ xỉ được nhận dạng có nghĩa là việc loại bỏ xỉ đang được tiến hành; trong vùng được chú ý thứ hai (vùng mà không có gàu xúc loại bỏ xỉ), số lượng xỉ trong sắt nóng chảy được nhận dạng, vùng được chú ý thứ hai được tách thành nhiều khu vực con, diện tích của xỉ trong mỗi khu vực con được tính và khu vực con với diện tích của xỉ lớn nhất được coi là khu vực để loại bỏ xỉ.

Theo giải pháp kỹ thuật đã biết nêu trên, chỉ các thiết bị và các phương pháp kết xỉ tự động được bộc lộ, trong khi phương pháp nâng cao hiệu quả kết xỉ không được đề cập. Theo quy trình sản xuất, hiệu quả kết xỉ là chỉ số sản xuất quan trọng, mà có thể được đo bởi thời gian cần để kết xỉ. Việc giảm thời gian kết xỉ không chỉ có thể làm giảm thất thoát nhiệt độ của sắt nóng chảy để tiết kiệm năng lượng, mà còn có thể làm tăng số lượng lò luyện gang để làm việc, nâng cao năng suất.

Do đó, phương pháp gạt xỉ tự động hiệu quả cao để xử lý sơ bộ sắt nóng chảy được yêu cầu, mà có thể không chỉ thay thế thao tác thủ công trong quy trình gạt xỉ một cách hiệu quả, nâng cao môi trường làm việc và giảm bớt cường độ lao động của các công nhân, mà còn giảm nhiều thời gian gạt xỉ, làm giảm thất thoát nhiệt độ của sắt nóng chảy để tiết kiệm năng lượng, và làm tăng số lượng lò luyện gang để làm việc, nâng cao năng suất.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp gạt xỉ tự động hiệu quả cao để xử lý sơ bộ sắt nóng chảy, mà có thể không chỉ thay thế thao tác thủ công trong quy trình gạt xỉ một cách hiệu quả, nâng cao môi trường làm việc và giảm bớt cường độ lao động của các công nhân, mà còn giảm nhiều thời gian gạt xỉ, làm giảm thất thoát nhiệt độ của sắt nóng chảy để tiết kiệm năng lượng, và làm tăng số lượng lò luyện gang để làm việc, nâng cao năng suất.

Để đạt được mục đích nêu trên, sáng chế đề xuất phương pháp gạt xỉ tự động hiệu quả cao để xử lý sơ bộ sắt nóng chảy, bao gồm các bước:

chụp ảnh vùng mép rót của gầu rót sắt nóng chảy và xử lý trước ảnh;

xác định xỉ sắt nóng chảy trong ảnh để xác định vị trí của xỉ sắt nóng chảy trong ảnh và tỷ lệ của tổng diện tích được chiếm bởi xỉ sắt nóng chảy trong ảnh;

tìm ra đường gạt xỉ tối ưu dựa trên vị trí của xỉ sắt nóng chảy trong ảnh, trong đó đường gạt xỉ tối ưu là đường mà có tỷ số thời gian gạt xỉ nhỏ nhất so với chất lượng của việc gạt xỉ;

trong quy trình gạt xỉ tự động, việc điều khiển đầu dụng cụ gạt xỉ để gạt xỉ dựa trên đường gạt xỉ tối ưu, và thiết bị phun khí sẽ được kích hoạt khi điều kiện bắt đầu được thỏa mãn sao cho xỉ sắt nóng chảy phân tán sẽ được tập trung để nâng cao hiệu quả của việc gạt xỉ, trong đó điều kiện bắt đầu là tỷ lệ của tổng diện tích được chiếm bởi xỉ sắt nóng chảy trong ảnh (slag%) ít hơn so với ngưỡng bắt đầu được thiết đặt để khởi động thiết bị phun khí.

Hơn nữa, theo phương pháp gạt xỉ tự động hiệu quả cao để xử lý sơ bộ sắt nóng chảy của sáng chế, ảnh bao gồm: một trong số ảnh ánh sáng nhìn thấy, ảnh hồng ngoại và ảnh hồng ngoại xa.

Hơn nữa, theo phương pháp gạt xỉ tự động hiệu quả cao để xử lý sơ bộ sắt nóng chảy của sáng chế, khi xử lý trước ảnh, ảnh được chuyển vào thang đo xám và ảnh thang đo xám được tăng cường, được nhị phân và được khử nhiễu.

Hơn nữa, theo phương pháp gạt xỉ tự động hiệu quả cao để xử lý sơ bộ sắt nóng chảy của sáng chế, phương pháp ngưỡng động lực học được nâng cao được áp dụng để xác định xỉ sắt nóng chảy trong ảnh, trong đó khi trị số màu xám của điểm ảnh nhỏ hơn so với $\max(g)$, thì điểm ảnh được đánh dấu là 0 và được nhận dạng là xỉ sắt nóng chảy, diện tích của vùng cục bộ tương ứng với điểm ảnh được coi là diện tích của xỉ; $\max(g)$ được đưa ra bởi phương trình dưới đây: $\text{Max}(g) = \alpha \times (\text{Max}(w1 \times w2 \times (u1 - u2) \times (u1 - u2)))$, trong đó α là hệ số hiệu chỉnh thể hiện ảnh hưởng nhiễu và nhiễu loạn trên ảnh, mà có phạm vi là $0 < \alpha \leq 1$, mà không có nhiễu và nhiễu loạn, trị số của α là 1; với sự có mặt của nhiễu và nhiễu loạn, nhiễu và nhiễu loạn càng lớn, thì trị số của α càng nhỏ; $w1$ là tỷ lệ của ảnh được chiếm bởi các điểm ảnh tiền cảnh trong ảnh; $w2$ là tỷ lệ của ảnh được chiếm bởi các điểm ảnh hậu cảnh; $u1$ là trị số màu xám trung bình của tiền cảnh; $u2$ là trị số màu xám trung bình của hậu cảnh; g là sự biến đổi của tiền cảnh và hậu cảnh.

Theo đề xuất ở trên, xét thấy rằng điều kiện làm việc của việc gạt xỉ là khác nhau với mỗi lò, để tránh sự khác nhau về kích cỡ giữa nhiễu và mục tiêu mà có thể dẫn đến nhiễu điểm cực đại và độ chính xác của nhận dạng được giảm, phương pháp ngưỡng động lực học được nâng cao tốt hơn được áp dụng để xác định xỉ sắt nóng chảy theo đề xuất kỹ thuật của sáng chế.

Theo trị số màu xám của ảnh, 255 thể hiện màu trắng, được coi là sắt nóng chảy hoàn toàn; 0 thể hiện màu đen, được coi là xỉ; nếu trị số màu xám của điểm ảnh nhỏ hơn so với $\max(g)$, điểm ảnh sẽ được đánh dấu là 0, nghĩa là diện tích của vùng cục bộ được coi là diện tích của xỉ.

Hơn nữa, theo phương pháp gạt xỉ tự động hiệu quả cao để xử lý sơ bộ sắt nóng chảy của sáng chế, mẫu của đường gạt xỉ tối ưu được đưa ra bởi phương trình dưới đây:

$$Opm(slag, t) = Min \left\{ \frac{t}{\sum_{i=1}^N (S_i)} \right\}$$

trong đó $Opm(Slag, t)$ là đường gạt xỉ tối ưu, S_i là diện tích của điểm ảnh đơn trong diện tích xỉ, N là số lượng tổng các điểm ảnh thể hiện xỉ sắt nóng chảy trong vùng được di chuyển bởi đầu dụng cụ gạt xỉ; t là thời gian để gạt xỉ đơn.

Theo đề xuất ở trên, môđun tối ưu hóa đường gạt xỉ có thể được sử dụng để xác định vị trí của xỉ, nằm trong đầu dụng cụ gạt xỉ khu vực, tính toán đường mà có khoảng đường gạt xỉ ngắn nhất, tốn ít thời gian nhất và hút số lượng xỉ tối đa.

Hơn nữa, theo phương pháp gạt xỉ tự động hiệu quả cao để xử lý sơ bộ sắt nóng chảy của sáng chế, tỷ lệ của tổng diện tích được chiếm bởi xỉ sắt nóng chảy trong ảnh ($slag\%$) thu được bởi phương trình dưới đây:

$$slag\% = \frac{\sum S_i}{S} \times 100\%$$

trong đó $\sum S_i$ là tổng diện tích được chiếm bởi xỉ sắt nóng chảy trong ảnh và S là diện tích được chiếm bởi gầu rót sắt nóng chảy trong ảnh.

Hơn nữa, theo phương pháp gạt xỉ tự động hiệu quả cao để xử lý sơ bộ sắt nóng chảy của sáng chế, còn bao gồm các bước: thao tác xe đẩy lật để làm nghiêng gầu rót sắt nóng chảy; dựa trên các kết quả nhận dạng của xỉ sắt nóng chảy và vùng mép rót của vách gầu rót trong ảnh, khi nó được nhận dạng rằng xỉ sắt nóng chảy đang chảy ngang qua mép rót của gầu rót sắt nóng chảy, xe đẩy lật ngừng nghiêng.

Một cách tương ứng, mục đích khác của sáng chế là đề xuất hệ thống gạt xỉ tự động hiệu quả cao để xử lý sơ bộ sắt nóng chảy, mà có thể không chỉ thay thế thao tác thủ công trong quy trình gạt xỉ một cách hiệu quả, nâng cao môi trường làm việc và giảm bớt cường độ lao động của các công nhân, mà còn giảm nhiều thời gian gạt xỉ, làm giảm thất thoát nhiệt độ của sắt nóng chảy để tiết kiệm năng lượng, và làm tăng số lượng lò luyện gang để làm việc, nâng cao năng suất.

Để đạt được mục đích nêu trên, sáng chế đưa ra hệ thống gạt xỉ tự động hiệu quả cao để xử lý sơ bộ sắt nóng chảy, bao gồm:

thiết bị gạt xỉ để thực hiện quy trình gạt xỉ;

thiết bị thu nhận ảnh để chụp ảnh vùng mép rót của gầu rót sắt nóng chảy;

môđun lưu trữ để lưu trữ ảnh được gửi bởi thiết bị thu nhận ảnh;

môđun nhận biết ảnh để xác định xỉ sắt nóng chảy trong ảnh sau khi xử lý trước ảnh được lưu trữ trong môđun lưu trữ để xác định vị trí của xỉ sắt nóng chảy trong ảnh và tỷ lệ của tổng diện tích được chiếm bởi xỉ sắt nóng chảy trong ảnh;

môđun tối ưu hóa đường để tìm ra đường gạt xỉ tối ưu dựa trên các kết quả được đưa ra bởi môđun nhận biết ảnh, trong đó đường gạt xỉ tối ưu là đường mà có tỷ số thời gian gạt xỉ nhỏ nhất so với chất lượng của việc gạt xỉ;

thiết bị phun khí để thổi khí để vận chuyển xỉ;

môđun điều khiển để điều khiển thiết bị gạt xỉ để thực hiện quy trình gạt xỉ dựa trên đường gạt xỉ tối ưu, và môđun điều khiển sẽ khởi động thiết bị phun khí khi điều kiện bắt đầu được thỏa mãn sao cho xỉ sắt nóng chảy phân tán được tập trung để nâng cao hiệu quả của việc gạt xỉ, trong đó điều kiện bắt đầu là tỷ lệ của tổng diện tích được chiếm bởi xỉ sắt nóng chảy trong ảnh (slag%) ít hơn so với ngưỡng bắt đầu được thiết đặt để khởi động thiết bị phun khí.

Hơn nữa, trong hệ thống gạt xỉ tự động hiệu quả cao để xử lý sơ bộ sắt nóng chảy của sáng chế, thiết bị thu nhận ảnh bao gồm một trong số camera ánh sáng nhìn thấy, camera hồng ngoại và camera hồng ngoại xa.

Hơn nữa, trong hệ thống gạt xỉ tự động hiệu quả cao để xử lý sơ bộ sắt nóng chảy của sáng chế, thiết bị gạt xỉ còn được bố trí bộ cảm biến hoặc bộ mã hóa, và bộ cảm biến hoặc bộ mã hóa được kết nối với môđun điều khiển để gửi sự dịch chuyển được phát hiện của thiết bị gạt xỉ tới môđun điều khiển.

Hơn nữa, trong hệ thống gạt xỉ tự động hiệu quả cao để xử lý sơ bộ sắt nóng chảy của sáng chế, còn bao gồm xe đẩy lật để làm nghiêng gàu rót sắt nóng chảy tới vị trí gạt xỉ, xe đẩy lật được kết nối với môđun điều khiển.

Hơn nữa, trong hệ thống gạt xỉ tự động hiệu quả cao để xử lý sơ bộ sắt nóng chảy của sáng chế, xe đẩy lật có bố trí thiết bị đo góc để đo góc nghiêng của xe đẩy lật.

Thiết bị đo góc có thể là máy đo độ nghiêng hoặc bộ mã hóa được bố trí trên trục của xe đẩy lật để đo góc nghiêng xe đẩy lật.

Được so sánh với kỹ thuật ưu tiên, phương pháp và hệ thống gạt xỉ tự động hiệu quả cao để xử lý sơ bộ sắt nóng chảy của sáng chế có các ưu điểm và các lợi ích dưới đây:

phương pháp gạt xỉ tự động để xử lý sơ bộ sắt nóng chảy của sáng chế có thể không chỉ thay thế thao tác thủ công trong quy trình gạt xỉ một cách hiệu quả, nâng cao môi trường làm việc và giảm bớt cường độ lao động của các công nhân, mà còn giảm nhiều thời gian gạt xỉ, làm giảm thất thoát nhiệt độ của sắt nóng chảy để tiết kiệm năng lượng, và làm tăng số lượng lò luyện gang để làm việc, nâng cao năng suất.

Ngoài ra, hệ thống gạt xỉ tự động để xử lý sơ bộ sắt nóng chảy của sáng chế có các ưu điểm và các lợi ích tương tự với các ưu điểm và các lợi ích nêu trên.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ về cấu trúc của gầu rót sắt nóng chảy xe đẩy lật được sử dụng trong phương pháp gạt xỉ tự động hiệu quả cao để xử lý sơ bộ sắt nóng chảy theo phương án của sáng chế.

Fig.2 thể hiện dưới dạng sơ đồ cấu trúc về hệ thống gạt xỉ tự động hiệu quả cao để xử lý sơ bộ sắt nóng chảy theo phương án của sáng chế.

Fig.3 thể hiện dưới dạng sơ đồ các bước của phương pháp gạt xỉ tự động hiệu quả cao để xử lý sơ bộ sắt nóng chảy theo phương án của sáng chế.

Fig.4 là lưu đồ về quy trình của hệ thống gạt xỉ tự động hiệu quả cao để xử lý sơ bộ sắt nóng chảy theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, phương pháp và hệ thống gạt xỉ tự động hiệu quả cao để xử lý sơ bộ sắt nóng chảy theo sáng chế sẽ được mô tả bằng các phương án cụ thể của sáng chế và các hình vẽ kèm theo, nhưng phần mô tả chi tiết không nên tạo thành giới hạn không thích hợp của sáng chế.

Fig.1 là sơ đồ về cấu trúc của thiết bị gạt xỉ được sử dụng trong phương pháp gạt xỉ tự động hiệu quả cao để xử lý sơ bộ sắt nóng chảy theo phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.1, khi gầu rót sắt nóng chảy 1 được chuyển vào phần lắp ráp xe đẩy lật 2, quy trình gạt xỉ có thể được bắt đầu. Trong quy trình gạt xỉ, trước tiên xe đẩy lật 2 được làm nghiêng sao cho gầu rót sắt nóng chảy 1 được làm nghiêng từ vị trí thẳng đứng tới vị trí gạt xỉ theo góc nhất định với mặt đất nằm ngang. Góc nghiêng có thể được đo bởi máy đo độ nghiêng đặc biệt hoặc bộ mã hóa được bố trí trên trục của xe đẩy lật 2.

Để nâng cao hiệu quả, xe đẩy lật 2 được làm nghiêng một cách tự động tới vị trí gạt xỉ theo tốc độ góc nghiêng nhất định, và sau đó sau khi xác nhận rằng xe đẩy lật 2 nằm tại vị trí gạt xỉ và gầu rót thép được đặt trên xe đẩy, gạt xỉ tự động có thể được bắt đầu.

Cấu trúc của hệ thống gạt xỉ tự động để xử lý sơ bộ sắt nóng chảy có thể tham chiếu đến Fig.2. Fig.2 thể hiện dưới dạng sơ đồ cấu trúc của hệ thống gạt xỉ tự động hiệu quả cao để xử lý sơ bộ sắt nóng chảy theo phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.2, ảnh vùng mép rót của gầu rót sắt nóng chảy được ghi lại bởi thiết bị thu nhận ảnh 31 ở thời gian thực và các ảnh được gửi tới hệ thống máy tính lưu trữ số liên tục. Như màu của xỉ sắt nóng chảy có sự khác biệt lớn với màu của vùng mép rót của gầu rót sắt nóng chảy, liệu xỉ chảy qua mép rót của gầu rót sắt nóng chảy có thể được xác định hay không. Nếu không có xỉ chảy ngang qua mép rót, sau đó xe đẩy lật 2 được tiếp tục được làm nghiêng. Nếu có xỉ chảy ngang qua mép rót, sau đó việc làm nghiêng xe đẩy lật 2 được ngừng và gầu rót thép sẽ vẫn còn tại vị trí gạt xỉ để gạt xỉ. Với hệ thống gạt xỉ tự động để xử lý sơ bộ sắt nóng chảy theo phương án này, xỉ 4 nổi trên bề mặt của sắt nóng chảy 5 có thể được hút vào bể chứa xỉ 6, trong đó hệ thống gạt xỉ tự động để xử lý sơ bộ sắt nóng chảy bao gồm: thiết bị gạt xỉ 32 để thực hiện quy trình gạt xỉ; thiết bị thu nhận ảnh 31 để chụp các ảnh vùng mép rót của gầu rót sắt nóng chảy, theo một số phương án thiết bị thu nhận ảnh có thể là ít nhất một trong số camera ánh sáng nhìn thấy, camera hồng ngoại và camera hồng ngoại xa, và ảnh được chụp có thể là một trong số ảnh ánh sáng nhìn thấy, ảnh hồng ngoại và ảnh hồng ngoại xa; môđun lưu trữ để lưu trữ các ảnh được gửi bởi thiết bị thu nhận ảnh; môđun nhận biết ảnh để xử lý trước các ảnh được lưu trữ trong môđun lưu trữ và sau đó xác định xỉ sắt nóng chảy theo các ảnh, nhằm xác định vị trí của xỉ sắt nóng chảy theo các ảnh và tỷ lệ của tổng diện tích được chiếm bởi xỉ sắt nóng chảy theo

các ảnh; môđun tối ưu hóa đường để tìm ra đường gạt xỉ tối ưu dựa trên các kết quả được đưa ra bởi môđun nhận biết ảnh, trong đó đường gạt xỉ tối ưu là đường mà có tỷ số thời gian gạt xỉ nhỏ nhất so với chất lượng của việc gạt xỉ; thiết bị phun khí 33 để thổi khí để vận chuyển xỉ; môđun điều khiển để điều khiển thiết bị gạt xỉ để thực hiện quy trình gạt xỉ dựa trên đường gạt xỉ tối ưu, và môđun điều khiển sẽ khởi động thiết bị phun khí khi điều kiện bắt đầu được thỏa mãn sao cho xỉ sắt nóng chảy phân tán sẽ được tập trung để nâng cao hiệu quả của việc gạt xỉ, trong đó điều kiện bắt đầu là tỷ lệ của tổng diện tích được chiếm bởi xỉ sắt nóng chảy trong ảnh (slag%) ít hơn so với ngưỡng bắt đầu được thiết đặt để khởi động thiết bị phun khí.

Xỉ có thể được di chuyển bằng việc sử dụng thiết bị phun khí 33, trước tiên vòi phun khí được điều khiển để hạ xuống cho đến khi nó đạt tới khoảng đường nhất định (chẳng hạn 1000 mm) từ bề mặt chất lỏng, và sau đó van thả khí nitơ được mở một cách tự động để thổi khí nitơ. Khi vòi phun khí đạt tới độ sâu thiết đặt, nó sẽ ngừng hạ xuống, và tiếp tục thổi khí tại độ sâu đó để di chuyển xỉ cho đến khi số lượng xỉ trong gầu rót sắt nóng chảy được nhận dạng để đạt yêu cầu về số lượng xỉ của loại thép bởi môđun nhận biết ảnh. Lệnh nâng lên sẽ sau đó được gửi tới vòi phun khí để nâng lên vòi phun khí.

Lưu ý rằng, trong môđun nhận biết ảnh, tỷ lệ của tổng diện tích được chiếm bởi xỉ sắt nóng chảy trong ảnh (slag%) có thể thu được bởi phương trình dưới đây:

$$slag\% = \frac{\sum S_i}{S} \times 100\%$$

trong đó $\sum S_i$ là tổng diện tích được chiếm bởi xỉ sắt nóng chảy trong ảnh và S là diện tích được chiếm bởi gầu rót sắt nóng chảy trong ảnh.

Theo phương án nêu trên, việc làm nghiêng tự động và vị trí ngừng bằng nghiêng trên xe đẩy lật 2 có thể được nhận dạng bằng việc phân tích các ảnh được

chụp bởi thiết bị thu nhận ảnh ở thời gian thực, thực hiện làm nghiêng tự động bảng nghiêng trên xe đẩy lật.

Cuối cùng, định rõ điểm cuối của việc gạt xỉ dựa trên yêu cầu quy trình về số lượng xỉ còn lại của loại thép khác nhau, thiết bị gạt xỉ sẽ ngừng việc gạt xỉ. Sau khi việc gạt xỉ được ngừng, bảng nghiêng trên xe đẩy lật sẽ nghiêng về vị trí ban đầu của nó một cách tự động và xe đẩy lật 2 sẽ di chuyển tới vị trí nâng.

Lưu ý rằng, khi xử lý trước các ảnh, các ảnh có thể được chuyển vào thang đo xám và các ảnh thang đo xám có thể được tăng cường, được nhị phân và được khử nhiễu. Vì nhiệt độ xỉ, sắt nóng chảy và vách gàu rót là khác nhau, dẫn đến kết quả là các màu khác nhau, chúng có thể được nhận dạng bởi quy trình tự động của ngưỡng thang đo xám.

Khi xác định các ảnh, phương pháp ngưỡng động lực học được nâng cao được áp dụng để xác định xỉ sắt nóng chảy. Nếu trị số màu xám của điểm ảnh nhỏ hơn so với $\max(g)$, điểm ảnh sẽ được đánh dấu là 0 và được nhận dạng là xỉ sắt nóng chảy, $\max(g)$ được đưa ra bởi phương trình dưới đây: $Max(g) = \alpha \times (Max(w1 \times w2 \times (u1 - u2) \times (u1 - u2)))$, trong đó α là hệ số hiệu chỉnh thể hiện ảnh hưởng nhiễu và nhiễu loạn trên ảnh, mà có phạm vi là $0 < \alpha \leq 1$, mà không có nhiễu và nhiễu loạn, trị số của α là 1; với sự có mặt của nhiễu và nhiễu loạn, nhiễu và nhiễu loạn càng lớn, thì trị số của α càng nhỏ; $w1$ là tỷ lệ của ảnh được chiếm bởi các điểm ảnh tiền cảnh trong ảnh; $w2$ là tỷ lệ của ảnh được chiếm bởi các điểm ảnh hậu cảnh; $u1$ là trị số màu xám trung bình của tiền cảnh; $u2$ là trị số màu xám trung bình của hậu cảnh; g là sự biến đổi của tiền cảnh và hậu cảnh.

Theo trị số màu xám của ảnh, 255 thể hiện màu trắng, được coi là sắt nóng chảy hoàn toàn; 0 thể hiện màu đen, được coi là xỉ; nếu trị số màu xám của điểm ảnh nhỏ hơn so với $\max(g)$, điểm ảnh sẽ được đánh dấu là 0, nghĩa là diện tích của vùng cục bộ được coi là diện tích của xỉ.

Lưu ý rằng, α được sử dụng để hiệu chỉnh ảnh hưởng nhiễu và nhiễu loạn trên ảnh, phụ thuộc vào độ nhiễu loạn, phạm vi của α là $0 < \alpha \leq 1$. Vì nhiễu loạn trên khung của ảnh không đồng đều và được định vị, trị số xám, theo sự hiện diện của nhiễu và nhiễu loạn, nên được tính dựa trên tình huống thực tế ở vùng khác nhau.

Theo phương án nêu trên, mẫu của đường gạt xỉ tối ưu được đưa ra bởi phương trình dưới đây:

$$Opm(slag, t) = Min \left\{ \frac{t}{\sum_{i=1}^N (S_i)} \right\}$$

trong đó $Opm(Slag, t)$ là đường gạt xỉ tối ưu, S_i là diện tích của điểm ảnh đơn trong diện tích xỉ, N là số lượng tổng các điểm ảnh thể hiện xỉ sắt nóng chảy trong vùng được di chuyển bởi đầu dụng cụ gạt xỉ; t là thời gian để gạt xỉ đơn.

Theo phương án của sáng chế, tốt hơn là, thiết bị gạt xỉ 32 còn được bố trí bộ cảm biến hoặc bộ mã hóa, bộ cảm biến hoặc bộ mã hóa được kết nối với môđun điều khiển, nhằm gửi sự dịch chuyển của thiết bị gạt xỉ 32 được phát hiện tới môđun điều khiển.

Lưu ý rằng, môđun lưu trữ, môđun nhận biết ảnh, môđun tối ưu hóa đường và môđun điều khiển có thể được thu nhận bằng việc sử dụng PC công nghiệp, máy tính hoặc máy chủ với tính toán mô hình hoặc xử lý điều khiển.

Fig.3 thể hiện dưới dạng sơ đồ các bước của phương pháp gạt xỉ tự động hiệu quả cao để xử lý sơ bộ sắt nóng chảy theo phương án của sáng chế. Fig.4 là lưu đồ về quy trình của hệ thống gạt xỉ tự động hiệu quả cao để xử lý sơ bộ sắt nóng chảy theo phương án của sáng chế.

Theo Fig.3 và Fig.4, có thể thấy rằng theo phương án của sáng chế, phương pháp gạt xỉ tự động hiệu quả cao để xử lý sơ bộ sắt nóng chảy bao gồm các bước:

chụp ảnh vùng mép rót của gầu rót sắt nóng chảy và xử lý trước ảnh,

xác định xỉ sắt nóng chảy trong ảnh để xác định vị trí của xỉ sắt nóng chảy trong ảnh và tỷ lệ của tổng diện tích được chiếm bởi xỉ sắt nóng chảy trong ảnh,

tìm ra đường gạt xỉ tối ưu dựa trên vị trí của xỉ sắt nóng chảy trong ảnh, trong đó đường gạt xỉ tối ưu là đường mà có tỷ số thời gian gạt xỉ nhỏ nhất so với chất lượng của việc gạt xỉ,

trong quy trình gạt xỉ tự động, việc điều khiển đầu dụng cụ gạt xỉ để gạt xỉ dựa trên đường gạt xỉ tối ưu, và thiết bị phun khí sẽ được kích hoạt khi điều kiện bắt đầu được thỏa mãn sao cho xỉ sắt nóng chảy phân tán sẽ được tập trung để nâng cao hiệu quả của việc gạt xỉ, trong đó điều kiện bắt đầu là tỷ lệ của tổng diện tích được chiếm bởi xỉ sắt nóng chảy trong ảnh (slag%) ít hơn so với ngưỡng bắt đầu được thiết đặt để khởi động thiết bị phun khí.

Tóm lại, phương pháp gạt xỉ tự động hiệu quả cao để xử lý sơ bộ sắt nóng chảy theo sáng chế có thể không chỉ thay thế thao tác thủ công trong quy trình gạt xỉ một cách hiệu quả, nâng cao môi trường làm việc và giảm bớt cường độ lao động của các công nhân, mà còn giảm nhiều thời gian gạt xỉ, làm giảm thất thoát nhiệt độ của sắt nóng chảy để tiết kiệm năng lượng, và làm tăng số lượng lò luyện gang để làm việc, nâng cao năng suất.

Hơn nữa, hệ thống gạt xỉ tự động hiệu quả cao để xử lý sơ bộ sắt nóng chảy theo sáng chế có các ưu điểm và các lợi ích tương tự với các ưu điểm và các lợi ích nêu trên.

Cần lưu ý rằng, phần kỹ thuật đã biết của phạm vi bảo hộ của sáng chế không bị giới hạn ở các phương án được đưa ra bởi phân bộc lộ này, tất cả các giải pháp kỹ thuật đã biết mà không nhất quán với đề xuất của sáng chế, bao gồm nhưng không bị giới hạn ở sáng chế ưu tiên, các công bố ưu tiên, đơn ưu tiên v.v., nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Ngoài ra, sự kết hợp của mỗi đặc điểm kỹ thuật riêng biệt ở phần bộc lộ này không bị giới hạn ở sự kết hợp được đưa ra bởi yêu cầu bảo hộ hoặc các phương án ở phần bộc lộ này, tất cả các đặc điểm kỹ thuật được đưa ra ở phần bộc lộ này có thể được kết hợp bởi phương tiện bất kỳ trừ khi có mâu thuẫn.

Cũng cần lưu ý rằng, các phương án nêu trên chỉ là các phương án cụ thể của sáng chế. Chắc chắn sáng chế không bị giới hạn ở các phương án nêu trên, các thay đổi hoặc các biến đổi theo sau bất kỳ dựa vào phần bộc lộ, mà có thể được suy ra trực tiếp từ hoặc được kết hợp dễ dàng với bản chất của sáng chế bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng, nên được coi là nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp gạt xỉ tự động hiệu quả cao để xử lý sơ bộ sắt nóng chảy khác biệt ở chỗ bao gồm các bước:

chụp ảnh vùng mép rót của gầu rót sắt nóng chảy và xử lý trước ảnh;

xác định xỉ sắt nóng chảy trong ảnh để xác định vị trí của xỉ sắt nóng chảy trong ảnh và tỷ lệ của tổng diện tích được chiếm bởi xỉ sắt nóng chảy trong ảnh;

tìm ra đường gạt xỉ tối ưu dựa trên vị trí của xỉ sắt nóng chảy trong ảnh, mà ở đó đường gạt xỉ tối ưu là đường mà có tỷ số thời gian gạt xỉ nhỏ nhất so với chất lượng của việc gạt xỉ;

trong quy trình gạt xỉ tự động, việc điều khiển đầu dụng cụ gạt xỉ để gạt xỉ dựa trên đường gạt xỉ tối ưu, và thiết bị phun khí để thổi khí để vận chuyển xỉ được kích hoạt khi điều kiện bắt đầu được thỏa mãn để gom xỉ sắt nóng chảy phân tán, nâng cao hiệu quả của việc gạt xỉ, trong đó điều kiện bắt đầu là tỷ lệ của tổng diện tích được chiếm bởi xỉ sắt nóng chảy trong ảnh (slag%) ít hơn so với ngưỡng bắt đầu được thiết đặt để khởi động thiết bị phun khí.

2. Phương pháp gạt xỉ tự động hiệu quả cao để xử lý sơ bộ sắt nóng chảy theo điểm 1, trong đó ảnh bao gồm: một trong số ảnh ánh sáng nhìn thấy, ảnh hồng ngoại và ảnh hồng ngoại xa.

3. Phương pháp gạt xỉ tự động hiệu quả cao để xử lý sơ bộ sắt nóng chảy theo điểm 1, trong đó khi xử lý trước ảnh, ảnh được chuyển vào thang đo xám và ảnh thang đo xám được tăng cường, được nhị phân và được khử nhiễu.

4. Phương pháp gạt xỉ tự động hiệu quả cao để xử lý sơ bộ sắt nóng chảy theo điểm 1, trong đó phương pháp ngưỡng động lực học được nâng cao được áp dụng để xác định xỉ sắt nóng chảy trong ảnh, trong đó khi trị số màu xám của điểm ảnh nhỏ hơn so với $\max(g)$, thì điểm ảnh được đánh dấu là 0 và được nhận dạng là xỉ sắt nóng chảy, diện tích của vùng cục bộ tương ứng với điểm ảnh được coi là diện

tích của xỉ; $\max(g)$ được đưa ra bởi phương trình dưới đây:
 $Max(g) = \alpha \times (Max(w1 \times w2 \times (u1 - u2) \times (u1 - u2)))$, trong đó α là hệ số hiệu chỉnh thể hiện ảnh hưởng nhiễu và nhiễu loạn trên ảnh, mà có phạm vi là $0 < \alpha \leq 1$, mà không có nhiễu và nhiễu loạn, trị số của α là 1; với sự có mặt của nhiễu và nhiễu loạn, nhiễu và nhiễu loạn càng lớn, thì trị số của α càng nhỏ; $w1$ là tỷ lệ của ảnh được chiếm bởi các điểm ảnh tiền cảnh trong ảnh; $w2$ là tỷ lệ của ảnh được chiếm bởi các điểm ảnh hậu cảnh; $u1$ là trị số màu xám trung bình của tiền cảnh; $u2$ là trị số màu xám trung bình của hậu cảnh; g là sự biến đổi của tiền cảnh và hậu cảnh.

5. Phương pháp gạt xỉ tự động hiệu quả cao để xử lý sơ bộ sắt nóng chảy theo điểm 1, trong đó mẫu của đường gạt xỉ tối ưu được đưa ra bởi phương trình dưới đây:

$$Opm(slag, t) = Min \left\{ \frac{t}{\sum_{i=1}^N (S_i)} \right\}$$

trong đó $Opm(slag, t)$ là đường gạt xỉ tối ưu, S_i là diện tích của điểm ảnh đơn trong diện tích xỉ, N là số lượng tổng các điểm ảnh thể hiện xỉ sắt nóng chảy trong vùng được di chuyển bởi đầu dụng cụ gạt xỉ; t là thời gian để gạt xỉ đơn.

6. Phương pháp gạt xỉ tự động hiệu quả cao để xử lý sơ bộ sắt nóng chảy theo điểm 1, trong đó tỷ lệ của tổng diện tích được chiếm bởi xỉ sắt nóng chảy trong ảnh (slag%) thu được bởi phương trình dưới đây:

$$slag\% = \frac{\sum S_i}{S} \times 100\%$$

trong đó $\sum S_i$ là tổng diện tích được chiếm bởi xỉ sắt nóng chảy trong ảnh và S là diện tích được chiếm bởi gàu rót sắt nóng chảy trong ảnh.

7. Phương pháp gạt xỉ tự động hiệu quả cao để xử lý sơ bộ sắt nóng chảy theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, phương pháp này còn bao gồm các bước: thao tác xe đẩy lật để làm nghiêng gầu rót sắt nóng chảy; dựa trên các kết quả nhận dạng của xỉ sắt nóng chảy và vùng mép rót của vách gầu rót trong ảnh, khi xỉ sắt nóng chảy chảy ngang qua mép rót của gầu rót sắt nóng chảy được nhận dạng, xe đẩy lật ngừng nghiêng.

8. Hệ thống gạt xỉ tự động hiệu quả cao để xử lý sơ bộ sắt nóng chảy khác biệt ở chỗ bao gồm:

thiết bị gạt xỉ để thực hiện quy trình gạt xỉ;

thiết bị thu nhận ảnh để chụp ảnh vùng mép rót của gầu rót sắt nóng chảy;

môđun lưu trữ để lưu trữ ảnh được gửi bởi thiết bị thu nhận ảnh;

môđun nhận biết ảnh để xác định xỉ sắt nóng chảy trong ảnh sau khi xử lý trước ảnh được lưu trữ trong môđun lưu trữ để xác định vị trí của xỉ sắt nóng chảy trong ảnh và tỷ lệ của tổng diện tích được chiếm bởi xỉ sắt nóng chảy trong ảnh;

môđun tối ưu hóa đường để tìm ra đường gạt xỉ tối ưu dựa trên các kết quả được đưa ra bởi môđun nhận biết ảnh, mà ở đó đường gạt xỉ tối ưu là đường mà có tỷ số thời gian gạt xỉ nhỏ nhất so với chất lượng của việc gạt xỉ;

thiết bị phun khí để thổi khí để vận chuyển xỉ;

môđun điều khiển để điều khiển thiết bị gạt xỉ để thực hiện quy trình gạt xỉ dựa trên đường gạt xỉ tối ưu, và môđun điều khiển khởi động thiết bị phun khí để thổi khí để vận chuyển xỉ khi điều kiện bắt đầu được thỏa mãn để gom xỉ sắt nóng chảy phân tán, nâng cao hiệu quả của việc gạt xỉ, trong đó điều kiện bắt đầu là tỷ lệ của tổng diện tích được chiếm bởi xỉ sắt nóng chảy trong ảnh (slag%) ít hơn so với ngưỡng bắt đầu được thiết đặt để khởi động thiết bị phun khí.

9. Hệ thống gạt xỉ tự động hiệu quả cao để xử lý sơ bộ sắt nóng chảy theo điểm 8, trong đó thiết bị thu nhận ảnh bao gồm một trong số camera ánh sáng nhìn thấy, camera hồng ngoại và camera hồng ngoại xa.

10. Hệ thống gạt xỉ tự động hiệu quả cao để xử lý sơ bộ sắt nóng chảy theo điểm 8, trong đó thiết bị gạt xỉ còn được bố trí bộ cảm biến hoặc bộ mã hóa, và bộ cảm biến hoặc bộ mã hóa được kết nối với môđun điều khiển để gửi sự dịch chuyển được phát hiện của thiết bị gạt xỉ tới môđun điều khiển.

11. Hệ thống gạt xỉ tự động hiệu quả cao để xử lý sơ bộ sắt nóng chảy theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 10, còn bao gồm xe đẩy lật để làm nghiêng gầu rót sắt nóng chảy tới vị trí gạt xỉ, xe đẩy lật được kết nối với môđun điều khiển.

12. Hệ thống gạt xỉ tự động hiệu quả cao để xử lý sơ bộ sắt nóng chảy theo điểm 11, trong đó xe đẩy lật có bố trí thiết bị đo góc để đo góc nghiêng xe đẩy lật.

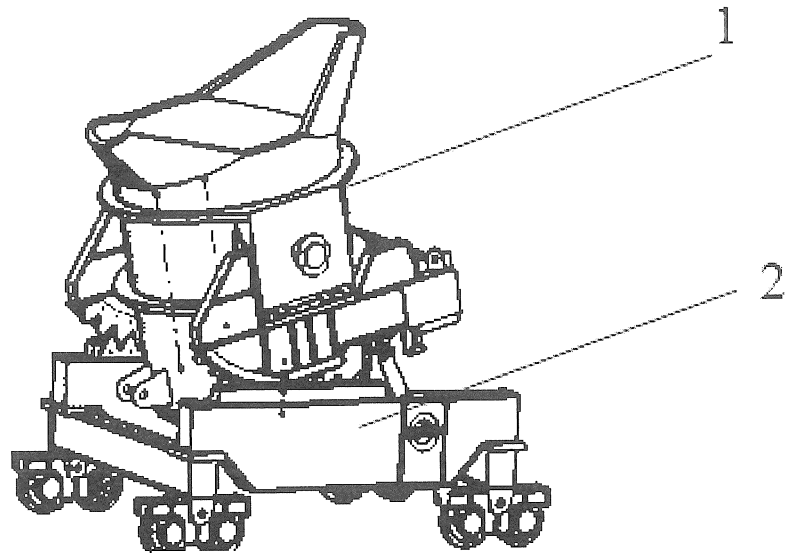


Fig.1

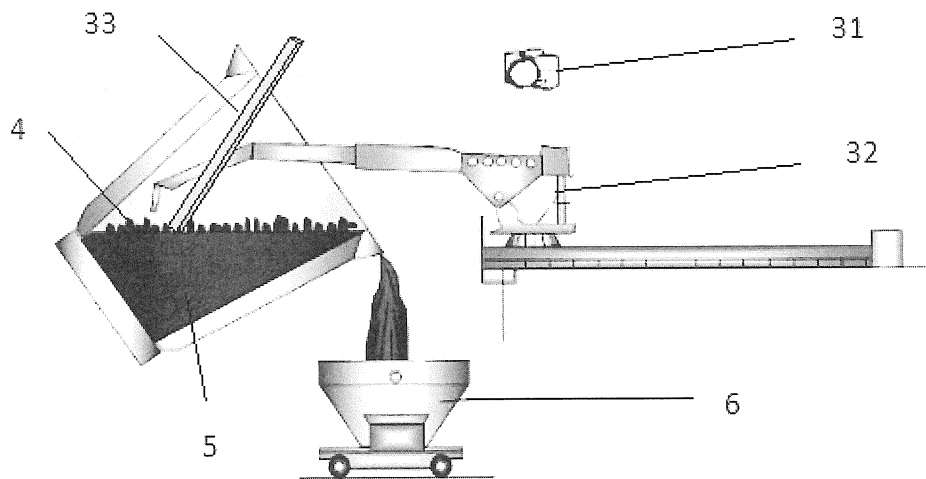


Fig.2

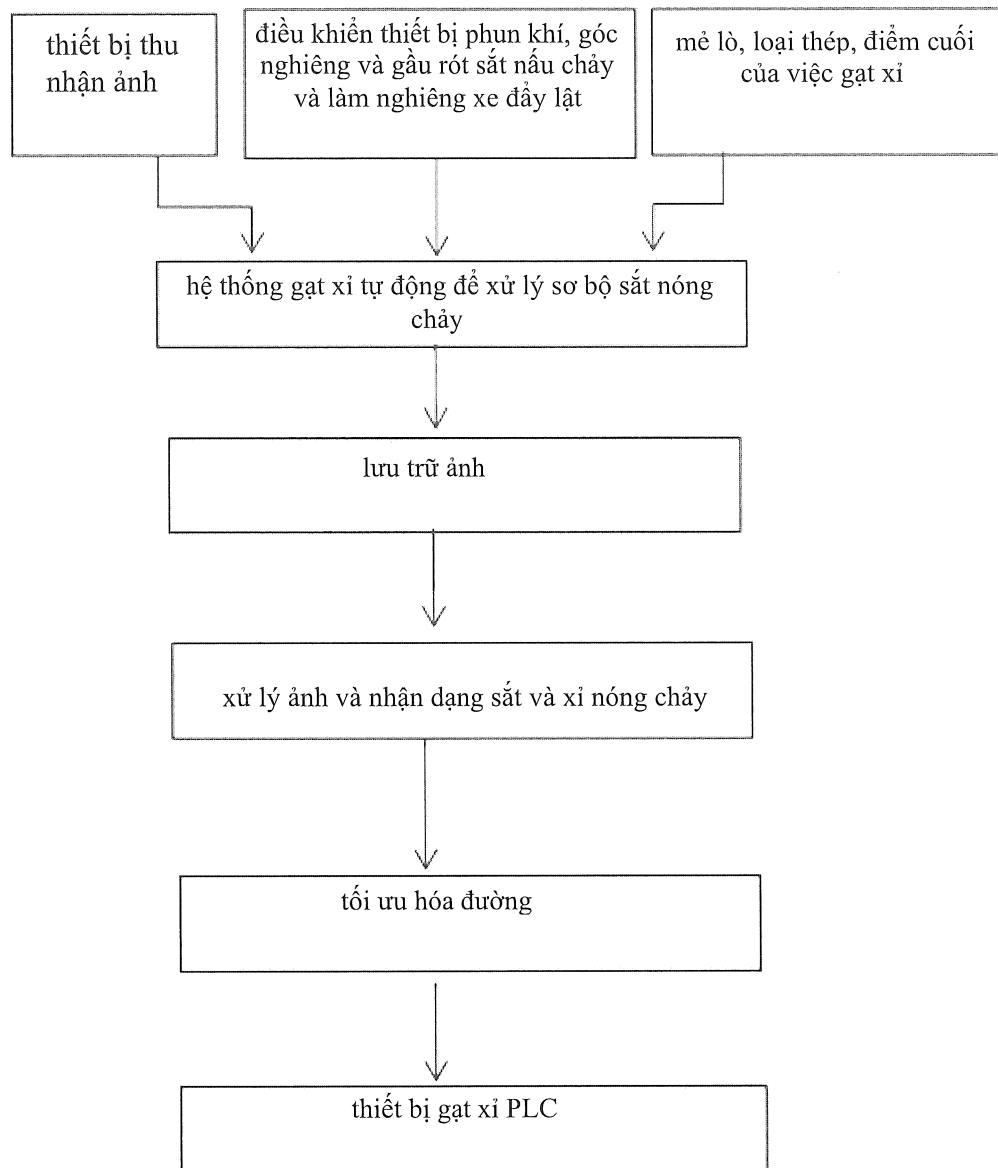


Fig.3

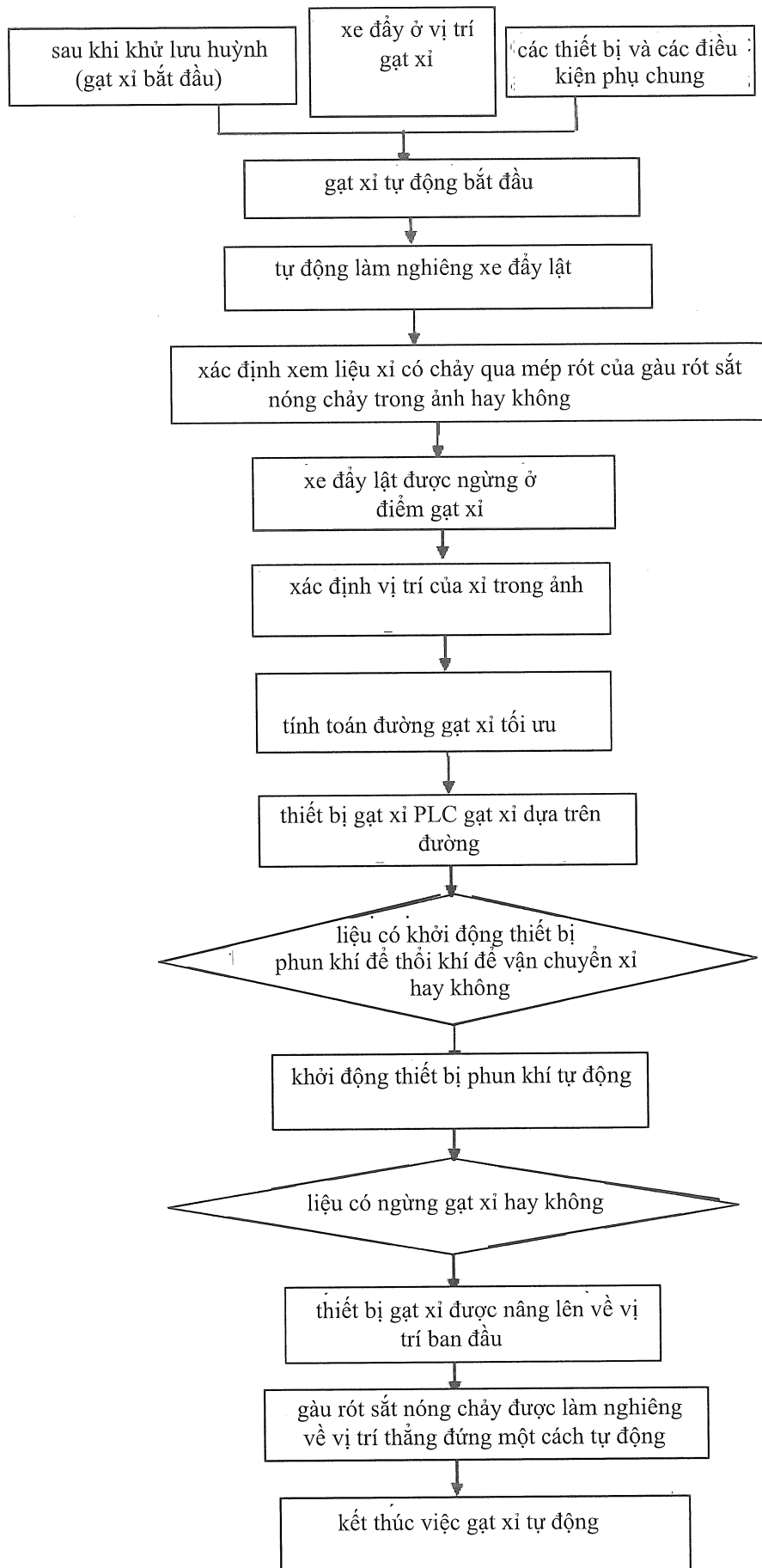


Fig.4