



(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)



1-0043146

(51)^{2021.01} C21C 5/28; C21C 5/46

(13) B

(21) 1-2022-06770

(22) 24/03/2021

(86) PCT/CN2021/082756 24/03/2021

(87) WO2021/190568 30/09/2021

(30) 202010225053.9 26/03/2020 CN

(45) 25/02/2025 443

(43) 26/12/2022 417A1

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

885 Fujin Road Baoshan District Shanghai 201900 (CN)

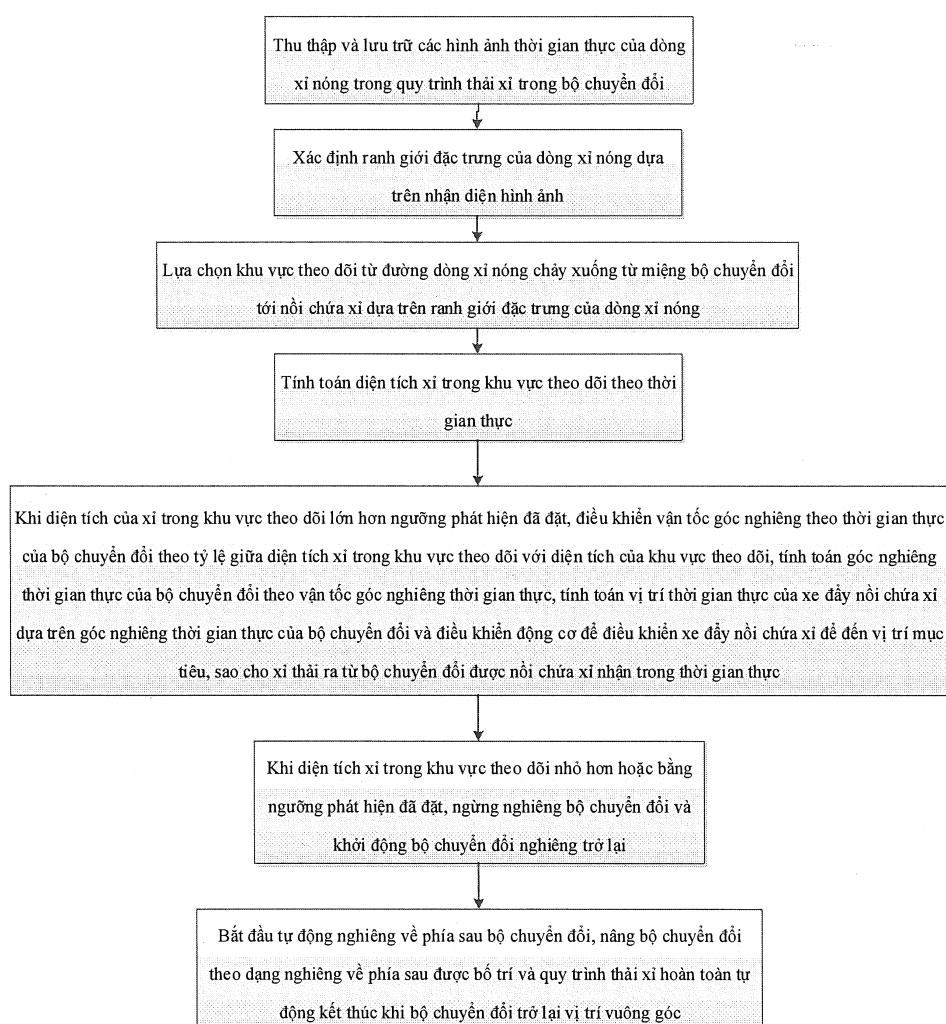
(72) YU, Yan (CN); JIANG, Xiaofang (CN); ZHAO, Xiaobo (CN); CAO, Zhigang (CN);
YUAN, Wei (CN).

(74) Công ty TNHH ASL LAW (ASL LAW CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ HỆ THỐNG THẢI XỈ HOÀN TOÀN TỰ ĐỘNG CHO BỘ
CHUYỂN ĐỔI

(21) 1-2022-06770

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp thải xỉ hoàn toàn tự động cho bộ chuyển đổi, trong đó phương pháp này bao gồm: thu thập và lưu trữ hình ảnh thời gian thực của dòng xỉ nóng trong quy trình thải xỉ trong bộ chuyển đổi; xác định các ranh giới đặc trưng của dòng xỉ nóng dựa trên nhận dạng hình ảnh; chọn khu vực theo dõi từ đường đi của dòng xỉ nóng rơi từ miệng lò biến đổi sang nồi chứa xỉ; tính toán diện tích xỉ trong khu vực theo dõi trong thời gian thực; khi diện tích của các đường trượt trong khu vực theo dõi lớn hơn ngưỡng phát hiện đã đặt, kiểm soát vận tốc góc nghiêng theo thời gian thực theo tỷ lệ giữa diện tích các đường trượt trong khu vực theo dõi với diện tích của khu vực theo dõi; tính toán góc nghiêng theo thời gian thực của bộ chuyển đổi và vị trí thời gian thực của xe đẩy nồi chứa xỉ và cho phép nồi chứa xỉ nhận xỉ thải ra từ bộ chuyển đổi trong thời gian thực; và khi diện tích của các đường xiên trong khu vực theo dõi nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng phát hiện đã đặt, ngừng nghiêng bộ chuyển đổi và bắt đầu nghiêng bộ chuyển đổi trở lại. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến hệ thống thải xỉ hoàn toàn tự động cho một bộ chuyển đổi.



HÌNH 2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và hệ thống thải xỉ và cụ thể là phương pháp và hệ thống thải xỉ hoàn toàn tự động cho bộ chuyển đổi.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện tại, tất cả các nhà máy thép lớn trên thế giới thường sử dụng phương pháp luyện thép theo mô hình trong quy trình luyện thép chuyển đổi để thực hiện hoạt động chính của quy trình thổi và khi công nghệ luyện thép tự động của bộ chuyển đổi cũng đã được đưa vào sử dụng, quy trình luyện thép trong bộ chuyển đổi cũng đã thay đổi từ hoạt động thủ công sang hoạt động tự động. Sau khi hoàn thành việc khai thác thép của bộ chuyển đổi, một bước quan trọng khác là thải xỉ trong bộ chuyển đổi được tạo ra trong quy trình nấu chảy. Trước khi thêm sắt lỏng và thép phế liệu trong bộ chuyển đổi tiếp theo, tất cả hoặc một phần xỉ từ thiết bị chuyển đổi cần được đổ vào nồi chứa xỉ (còn gọi là gáo xỉ) để phụ thuộc vào quy trình nấu chảy trong thiết bị chuyển đổi và được vận chuyển bằng xe đẩy nồi chứa xỉ đến trung tâm xử lý xỉ để xử lý tập trung.

Việc thải xỉ của bộ chuyển đổi thông thường bao gồm các bước sau:

- 1) điều khiển xe chở xỉ đến vị trí nhận xỉ;
- 2) nghiêng bộ chuyển đổi để thải xỉ trong bộ chuyển đổi ra khỏi miệng bộ chuyển đổi lớn;
- 3) vận hành xe đẩy nồi chứa xỉ sao cho xỉ được đổ vào nồi chứa xỉ trên xe đẩy;
- 4) thải xỉ trong bộ chuyển đổi vào nồi chứa xỉ theo yêu cầu của quy trình luyện thép và dừng đổ sau khi hoàn thành việc đổ; và
- 5) nghiêng lại bộ chuyển đổi trở lại vị trí thẳng đứng để hoàn thành toàn bộ quy trình thải xỉ.

Cần chỉ ra rằng độ nhót của xỉ có liên quan đến đặc tính luyện thép và quy trình tạo xỉ. Nếu độ nhót của xỉ khác nhau thì tốc độ chảy và vị trí điểm rơi của xỉ cũng khác nhau. Do đó, trong bước thải xỉ hiện có của bộ chuyển đổi đã biết, độ nghiêng của bộ chuyển đổi phụ thuộc vào hoạt động thủ công, đồng thời, điểm rơi của dòng xỉ được quan sát để di chuyển vị trí của xe đẩy nồi chứa xỉ, để đảm bảo rằng độ nghiêng của bộ chuyển đổi được khớp chính xác với sự chảy của xe đẩy nồi chứa xỉ.

Tuy nhiên, việc vận hành như vậy có yêu cầu kỹ thuật cao đối với người vận hành và có nguy cơ xỉ có thể bị đổ ra khỏi nồi chứa xỉ do người vận hành thao tác không đúng cách và gây ra tai nạn mất an toàn. Ngoài ra, khối và các mảnh vụn sẽ được tạo ra trong quy trình thải xỉ, quy trình này có yêu cầu cao về bảo vệ an toàn cho con người.

Văn bản bằng sáng chế của Trung Quốc, có số công bố CN106987675A, có ngày công bố là 28 tháng 7 năm 2017 và có tên "HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN VÀ PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU KHIỂN QUY TRÌNH LUYỆN THÉP TRONG BỘ CHUYỂN ĐỔI", bộc lộ phương pháp điều khiển và hệ thống điều khiển trong quy trình luyện thép trong bộ chuyển đổi. Trong giải pháp kỹ thuật được bộc lộ trong tài liệu bằng sáng chế, phương pháp điều khiển tự động trong quy trình luyện thép trong bộ chuyển đổi được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị cân gáo thép, thiết bị giám sát miệng bộ chuyển đổi, thiết bị giám sát độ dày thành chịu nhiệt ở bộ chuyển đổi, máy chủ và bộ điều khiển, để tránh sự tùy tiện của quy trình khai thác thép thủ công, độ chính xác của phép đo cao, có thể cải thiện độ ổn định của sản xuất, và có thể cải thiện năng suất thép nóng chảy và chất lượng của thép nóng chảy.

Ngoài ra, tài liệu bằng sáng chế của Trung Quốc, có số công bố CN107099637A, ngày công bố 29 tháng 8 năm 2017 và có tiêu đề "HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN VÀ PHƯƠNG PHÁP LUYỆN THÉP TỰ ĐỘNG", bộc lộ phương pháp điều khiển và hệ thống điều khiển trong quy trình luyện thép trong bộ chuyển đổi. Trong giải pháp kỹ thuật được bộc lộ trong tài liệu bằng sáng chế, bộ chuyển đổi được điều khiển để nghiêng từ vị trí luyện thép ban đầu đến vị trí luyện thép cuối cùng theo từng góc nghiêng của bộ chuyển đổi đặt trước và duy trì trong một thời gian luyện thép tương ứng sau khi việc nghiêng bộ chuyển đổi được hoàn thành mỗi lần, từ đó thực hiện quy trình luyện thép tự động, cải thiện hiệu quả khai thác thép, tránh trộn xỉ với thép nóng chảy và cải thiện chất lượng khai thác thép.

Cần lưu ý rằng tình trạng kỹ thuật này không liên quan đến công nghệ thải xỉ hoàn toàn tự động cho bộ chuyển đổi. Thải xỉ tự động cho bộ chuyển đổi là thải xỉ nóng từ miệng bộ chuyển đổi lớn và luyện thép tự động cho bộ chuyển đổi là đổ thép nóng chảy từ đầu ra thép của bộ chuyển đổi. Mặc dù cả hai công nghệ đều liên quan đến việc nghiêng bộ chuyển đổi tự động và chạy xe đẩy tự động và có những điểm tương đồng, hai công nghệ này về cơ bản là khác nhau.

Trong quy trình điều khiển luyện thép tự động trong bộ chuyển đổi, do thép nóng chảy là chất lỏng, nên tốc độ dòng chảy của thép nóng chảy trên một đơn vị thời gian có thể liên tục được điều khiển trong quy trình luyện thép. Đường cong rơi của dòng thép, dựa trên góc nghiêng của bộ chuyển đổi và kết cấu của đầu ra thép, có thể được tính toán theo cơ học chất lỏng, và có thể được thiết lập trước.

Trong quy trình thải xỉ tự động trong bộ chuyển đổi, theo độ nhớt khác nhau, xỉ trong bộ chuyển đổi thường được phân thành bốn loại A, B, C và D: xỉ A có độ nhớt và độ lỏng thấp nhất; và xỉ D có độ nhớt cao nhất và về cơ bản không có tính lỏng. Đối với xỉ có độ nhớt cao, không thể đạt được dòng chảy liên tục, lượng xỉ đi qua trên một đơn vị thời gian là không chắc chắn, không thể dự đoán trước góc ra xỉ của bộ chuyển đổi và không thể thiết lập vị trí của xe đẩy nổi chứa xỉ trước. Vì vậy, cần phải sử dụng một công nghệ mới để thực hiện điều khiển động lực học chính xác của bộ chuyển đổi

ngiên tự động và sự chạy tự động của xe đẩy nôi chứa xỉ trong quy trình thải xỉ.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục tiêu của sáng chế đề cập đến phương pháp thải xỉ hoàn toàn tự động cho bộ chuyển đổi. Phương pháp thải xỉ hoàn toàn tự động cho bộ chuyển đổi đơn giản, chính xác, an toàn, đáng tin cậy và có thể áp dụng rộng rãi, và có thể thay thế phương pháp vận hành thủ công trong phương pháp trước đây, do đó cải thiện hiệu quả tỷ lệ thành công của quy trình thải xỉ, rút ngắn thời gian thải xỉ, giảm bớt cường độ lao động của những người vận hành có liên quan, giảm khả năng xảy ra tai nạn và cải thiện điều kiện làm việc.

Để đạt được mục tiêu nêu trên, sáng chế đề cập đến phương pháp thải xỉ hoàn toàn tự động cho bộ chuyển đổi, bao gồm:

thu thập và lưu trữ hình ảnh thời gian thực của dòng xỉ nóng trong quy trình thải xỉ trong bộ chuyển đổi;

xác định ranh giới đặc trưng của dòng xỉ nóng dựa trên nhận dạng ảnh;

chọn khu vực theo dõi từ đường đi của dòng xỉ nóng rơi từ miệng bộ chuyển đổi sang nôi chứa xỉ dựa trên ranh giới đặc trưng của dòng xỉ nóng;

tính toán diện tích xỉ trong khu vực theo dõi trong thời gian thực;

khi diện tích của xỉ trong khu vực theo dõi lớn hơn ngưỡng phát hiện đã đặt, điều khiển vận tốc góc nghiêng theo thời gian thực của bộ chuyển đổi theo tỷ lệ giữa diện tích xỉ trong khu vực theo dõi với diện tích của khu vực theo dõi; tính toán góc nghiêng thời gian thực của bộ chuyển đổi theo vận tốc góc nghiêng thời gian thực, tính toán vị trí thời gian thực của xe đẩy nôi chứa xỉ dựa trên góc nghiêng thời gian thực của bộ chuyển đổi và điều khiển động cơ để điều khiển xe đẩy nôi chứa xỉ để đến vị trí mục tiêu, sao cho xỉ thải ra từ bộ chuyển đổi được nôi chứa xỉ nhận trong thời gian thực; và

khi diện tích xỉ trong khu vực theo dõi nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng phát hiện đã đặt, ngừng nghiêng bộ chuyển đổi và khởi động bộ chuyển đổi nghiêng trở lại.

Cần lưu ý rằng "nôi chứa xỉ" được đề cập trong giải pháp kỹ thuật này cũng có thể được gọi là "gáo xỉ", và các khái niệm về nôi chứa xỉ và gáo xỉ có thể thay thế cho nhau.

Trong giải pháp kỹ thuật theo sáng chế, phương pháp thải xỉ hoàn toàn tự động cho bộ chuyển đổi theo sáng chế, mô hình điều khiển vận tốc góc nghiêng tự động của bộ chuyển đổi được xác định theo kết quả nhận dạng hình ảnh và vị trí của xỉ xe đẩy nôi được điều khiển theo mô hình vị trí xe đẩy nôi chứa xỉ, sao cho xe đẩy nôi chứa xỉ luôn nằm trong phạm vi các điểm tác động của dòng xỉ và việc đổ tự động luôn phối hợp với xe đẩy nôi chứa xỉ trong quy trình thải xỉ trong bộ chuyển đổi. Khi điều kiện

hoàn tất thải xỉ được đáp ứng, hoàn tất thải xỉ và bộ chuyển đổi được nâng lên. Do đó, các chức năng thay thế phương pháp vận hành thủ công trước đây, giảm bớt cường độ lao động của những người vận hành có liên quan, giảm xác suất tai nạn và cải thiện điều kiện lao động được thực hiện.

Hơn nữa, trong phương pháp thải xỉ hoàn toàn tự động cho bộ chuyển đổi theo sáng chế, hình ảnh thời gian thực được chọn từ hình ảnh ánh sáng khả kiến, hình ảnh hồng ngoại và hình ảnh hồng ngoại tầm xa.

Trong giải pháp kỹ thuật của sáng chế, dòng xỉ nóng có nhiệt độ khá cao khi chảy ra. Do đó, nhiều thiết bị thu thập hình ảnh có thể được sử dụng để thu thập hình ảnh thời gian thực.

Hơn nữa, trong phương pháp thải xỉ hoàn toàn tự động cho bộ chuyển đổi theo sáng chế, hình ảnh thời gian thực trong khu vực theo dõi được quét từng dòng một và từng pixel một và các diện tích tương ứng với các pixel được tổng hợp để thu được diện tích xỉ trong khu vực theo dõi.

Hơn nữa, trong phương pháp thải xỉ hoàn toàn tự động cho bộ chuyển đổi theo sáng chế, khi bộ chuyển đổi bắt đầu nghiêng và thải xỉ nhưng trước khi dòng xỉ nóng đi vào khu vực theo dõi, vận tốc góc nghiêng theo thời gian thực ω_i của bộ chuyển đổi được đặt là vận tốc góc nghiêng thứ nhất ω_1 .

Hơn nữa, trong phương pháp thải xỉ hoàn toàn tự động cho bộ chuyển đổi theo sáng chế, khi diện tích của xỉ trong khu vực theo dõi lớn hơn ngưỡng phát hiện đã đặt, vận tốc góc nghiêng theo thời gian thực ω_i của bộ chuyển đổi được xác định theo mô hình sau:

$$\omega_i = \omega_1 \left(1 - \frac{S_i}{S_0} \cdot b\right)$$

trong đó S_i đại diện cho diện tích xỉ trong khu vực theo dõi, S_0 đại diện cho diện tích của khu vực theo dõi, ω_1 đại diện cho vận tốc góc nghiêng thứ nhất và b đại diện cho hệ số điều chỉnh có phạm vi $0 < b \leq 1$.

Hơn nữa, trong phương pháp thải xỉ hoàn toàn tự động cho bộ chuyển đổi theo sáng chế, vị trí thời gian thực x_i của xe đẩy nổi chứa xỉ được xác định theo mô hình sau:

$$x_i = x_0 + \beta \theta_i$$

trong đó x_0 đại diện cho một vị trí vận hành ban đầu; β đại diện cho hệ số điều chỉnh có phạm vi $0,01 \sim 0,1$ và một tham số đơn vị của m/độ; $\theta_i = \theta_0 + \omega_i t$, θ_i biểu thị góc nghiêng thời gian thực của bộ chuyển đổi, θ_0 biểu thị góc nghiêng ban đầu của bộ

chuyển đổi, ω_i biểu thị vận tốc góc nghiêng thời gian thực của bộ chuyển đổi và t biểu thị thời gian thải xỉ của bộ chuyển đổi.

Trong giải pháp nêu trên, vị trí thời gian thực x_i của xe đẩy nôi chứa xỉ có thể được xác định theo mô hình, dịch chuyển vị trí vận hành theo thời gian thực ($x_i - x_0$) của xe đẩy nôi chứa xỉ được gửi đến một hệ thống điều khiển điều khiển chạy của xe đẩy nôi chứa xỉ và một động cơ điều khiển xe đẩy nôi chứa xỉ đến vị trí mục tiêu x_i được xác định theo mô hình, sao cho nôi chứa xỉ có thể nhận chính xác dòng xỉ nóng.

Tương ứng, một mục tiêu khác của sáng chế đề cập đến hệ thống thải xỉ hoàn toàn tự động cho bộ chuyển đổi. Việc sử dụng hệ thống thải xỉ hoàn toàn tự động cho bộ chuyển đổi xỉ thải ra không chỉ có thể thay thế phương pháp vận hành thải xỉ thủ công trước đây mà còn tăng hiệu quả tỷ lệ thải xỉ thành công, rút ngắn thời gian thải xỉ, cải thiện an toàn khi thải xỉ, giảm khả năng xảy ra tai nạn và cải thiện điều kiện lao động.

Để đạt được mục tiêu nêu trên, sáng chế đề cập đến hệ thống thải xỉ hoàn toàn tự động cho bộ chuyển đổi, bao gồm:

bộ chuyển đổi, được sử dụng để thực hiện hoạt động thải xỉ;

thiết bị đo góc nghiêng của bộ chuyển đổi, được sử dụng để đo góc nghiêng của bộ chuyển đổi;

nôi chứa xỉ, xếp trên xe đẩy nôi chứa xỉ;

thiết bị phát hiện vị trí của xe đẩy nôi chứa xỉ, được sử dụng để phát hiện vị trí trong thời gian thực của xe đẩy nôi chứa xỉ;

thiết bị thu thập hình ảnh, được sử dụng để thu thập hình ảnh thời gian thực của dòng xỉ nóng trong quy trình thải xỉ trong bộ chuyển đổi;

mô đun xử lý hình ảnh, được sử dụng để xử lý hình ảnh thời gian thực;

mô đun lưu trữ, được sử dụng để lưu trữ hình ảnh thời gian thực và/hoặc hình ảnh thời gian thực được xử lý bởi mô đun xử lý hình ảnh;

mô đun nhận dạng và tính toán hình ảnh, được sử dụng để nhận dạng hình ảnh thời gian thực nhằm xác định ranh giới đặc trưng của dòng xỉ nóng và tính toán diện tích xỉ trong khu vực theo dõi đã chọn trong thời gian thực; và

mô đun điều khiển, được kết nối tương ứng với bộ chuyển đổi, thiết bị đo góc nghiêng của bộ chuyển đổi, xe đẩy nôi chứa xỉ, thiết bị phát hiện vị trí của xe đẩy nôi chứa xỉ và mô đun nhận dạng và tính toán hình ảnh, và mô đun điều khiển được định cấu hình để:

khi diện tích của xỉ trong khu vực theo dõi lớn hơn ngưỡng phát hiện đã đặt, hãy điều khiển vận tốc góc nghiêng theo thời gian thực của bộ chuyển đổi theo tỷ lệ giữa

diện tích xỉ trong khu vực theo dõi với diện tích của khu vực theo dõi;

tính toán góc nghiêng thời gian thực của bộ chuyển đổi theo vận tốc góc nghiêng thời gian thực và tính toán vị trí thời gian thực của xe đẩy nôi chứa xỉ dựa trên góc nghiêng thời gian thực của bộ chuyển đổi để kích hoạt nôi chứa xỉ để nhận xỉ từ bộ chuyển đổi trong thời gian thực, và

khi diện tích xỉ trong vùng tạo xỉ nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng phát hiện đã đặt, dừng nghiêng bộ chuyển đổi và bắt đầu nghiêng lại để ngừng thải xỉ.

Hơn nữa, trong hệ thống thải xỉ hoàn toàn tự động cho bộ chuyển đổi theo sáng chế, thiết bị thu thập hình ảnh được chọn từ máy ảnh ánh sáng khả kiến, máy ảnh hồng ngoại và máy ảnh hồng ngoại tầm xa.

Hơn nữa, trong hệ thống thải xỉ hoàn toàn tự động cho bộ chuyển đổi theo sáng chế, thiết bị đo góc nghiêng của bộ chuyển đổi bao gồm một bộ mã hóa hoặc một máy đo độ nghiêng.

Hơn nữa, trong hệ thống thải xỉ hoàn toàn tự động cho bộ chuyển đổi theo sáng chế, thiết bị phát hiện vị trí của xe đẩy nôi chứa xỉ bao gồm một thiết bị tìm phạm vi không tiếp xúc.

Trong giải pháp trên, thiết bị phát hiện vị trí của xe đẩy nôi chứa xỉ trong hệ thống thải xỉ hoàn toàn tự động cho bộ chuyển đổi theo sáng chế có thể bao gồm thiết bị tìm phạm vi không tiếp xúc và thiết bị phát hiện vị trí của xe đẩy nôi chứa xỉ có thể được kết nối với mô đun điều khiển để giám sát vị trí của xe đẩy nôi chứa xỉ trong thời gian thực, do đó cho phép xe đẩy nôi chứa xỉ luôn được căn chỉnh với dòng xỉ nóng mọi lúc.

So với phương pháp trước đây, phương pháp và hệ thống thải xỉ hoàn toàn tự động an toàn và đáng tin cậy cho bộ chuyển đổi theo sáng chế có những ưu điểm và hiệu quả có lợi sau đây.

Phương pháp thải xỉ hoàn toàn tự động cho bộ chuyển đổi theo sáng chế là đơn giản, chính xác, an toàn, đáng tin cậy và có thể áp dụng rộng rãi, và có thể được áp dụng cho các dây chuyền sản xuất khác nhau. Phương pháp thải xỉ hoàn toàn tự động cho bộ chuyển đổi có thể thay thế phương pháp vận hành thủ công trong phương pháp trước đây và cũng có thể tăng tỷ lệ thành công xỉ một cách hiệu quả, rút ngắn thời gian thải xỉ, giảm bớt cường độ lao động của những người vận hành có liên quan, giảm khả năng xảy ra tai nạn và cải thiện điều kiện làm việc.

Ngoài ra, hệ thống thải xỉ hoàn toàn tự động cho bộ chuyển đổi theo sáng chế cũng có những ưu điểm và hiệu quả có lợi nêu trên.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là sơ đồ cấu trúc của phương pháp thải xỉ hoàn toàn tự động cho bộ

chuyển đổi theo phương án theo sáng chế.

Hình 2 là sơ đồ của phương pháp thải xỉ hoàn toàn tự động cho bộ chuyển đổi theo phương án theo sáng chế.

Hình 3 là một hoạt động lưu đồ của hệ thống thải xỉ hoàn toàn tự động cho bộ chuyển đổi theo phương án theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương pháp và hệ thống thải xỉ hoàn toàn tự động cho bộ chuyển đổi theo sáng chế sẽ được mô tả thêm theo các phương án cụ thể của sáng chế và các hình vẽ của mô tả, nhưng mô tả này không tạo thành hạn chế không phù hợp của sáng chế.

Hình 1 là sơ đồ cấu trúc của phương pháp thải xỉ hoàn toàn tự động cho bộ chuyển đổi theo phương án theo sáng chế.

Như thể hiện trong Hình 1, trong phương án này, một bộ chuyển đổi có thể được sử dụng để thực hiện hoạt động thải xỉ. Khi bộ chuyển đổi bắt đầu hoạt động thải xỉ, bộ chuyển đổi được nghiêng để bộ chuyển đổi có thể nghiêng từ vị trí thẳng đứng sang vị trí thải xỉ có một góc nhất định với mặt đất và góc nghiêng có thể được đo bằng cách sử dụng bộ chuyển đổi thiết bị đo góc nghiêng.

Khi nghiêng bộ chuyển đổi đến vị trí thải xỉ, xỉ trong bộ chuyển đổi có thể chảy từ miệng bộ chuyển đổi lớn vào nồi chứa xỉ trên xe đẩy nồi chứa xỉ. Khi thao tác thải xỉ được thực hiện, thiết bị thu thập hình ảnh có thể thu thập hình ảnh thời gian thực của dòng xỉ nóng trong quy trình thải xỉ trong bộ chuyển đổi và có thể truyền dữ liệu hình ảnh thời gian thực đã thu thập tới hệ thống máy tính, trong đó hệ thống máy tính có thể bao gồm mô đun lưu trữ, mô đun xử lý hình ảnh, mô đun nhận dạng và tính toán hình ảnh và mô đun điều khiển.

Mô đun xử lý hình ảnh có thể xử lý hình ảnh thời gian thực của dòng xỉ nóng, chuyển đổi hình ảnh thời gian thực của dòng xỉ nóng thành hình ảnh thang độ xám và thực hiện xử lý nhị phân trên hình ảnh thang độ xám. Mô đun lưu trữ có thể lưu trữ hình ảnh thời gian thực của dòng xỉ nóng được truyền bởi thiết bị thu hình ảnh và hình ảnh thời gian thực được xử lý bởi mô đun xử lý hình ảnh. Mô đun nhận dạng và tính toán hình ảnh có thể nhận ra hình ảnh thời gian thực, xác định ranh giới đặc trưng của dòng xỉ nóng và tính toán diện tích xỉ trong khu vực theo dõi đã chọn trong thời gian thực. Khi được sử dụng, mô đun nhận dạng và tính toán hình ảnh trước hết có thể xác định khu vực theo dõi, sau khi dòng xỉ nóng đi qua khu vực theo dõi, nó có thể xác định ranh giới đặc trưng của dòng xỉ nóng từ hình ảnh đã được xử lý nhị phân và tính toán diện tích của xỉ trong khu vực theo dõi trong thời gian thực dựa trên các ranh giới đặc trưng, có thể nhận ra theo dõi động của dòng xỉ nóng. Mô đun điều khiển có thể được kết nối tương ứng với bộ chuyển đổi, thiết bị đo góc nghiêng của bộ chuyển đổi, xe đẩy nồi chứa xỉ và mô đun nhận dạng và tính toán hình ảnh, có thể truyền vận tốc

góc nghiêng đến hệ thống điều khiển nghiêng bộ chuyển đổi dựa trên sự thay đổi thời gian thực của dòng xỉ nóng và tự động điều khiển độ nghiêng của bộ chuyển đổi. Trong khi đó, mô đun điều khiển cũng có thể tính toán vị trí thời gian thực của xe đẩy nôi chứa xỉ theo mô hình vị trí đang chạy của xe đẩy nôi chứa xỉ và truyền chuyển dịch chạy trong thời gian thực của xe đẩy nôi chứa xỉ đến hệ thống điều khiển điều khiển chạy của xe đẩy nôi chứa xỉ. Một động cơ được sử dụng để điều khiển xe đẩy nôi chứa xỉ đến vị trí mục tiêu được xác định theo mô hình, sao cho nôi chứa xỉ trên xe đẩy nôi chứa xỉ nhận xỉ thải ra từ bộ chuyển đổi trong thời gian thực.

Cần lưu ý rằng, do nhiệt độ và màu sắc của dòng xỉ nóng rất khác so với môi trường xung quanh nên thiết bị thu hình ảnh có thể là máy quay ánh sáng khả kiến, máy quay hồng ngoại hoặc máy quay hồng ngoại tầm xa, tất cả chúng có thể thu thập hình ảnh thời gian thực của dòng xỉ trong quy trình thải xỉ trong bộ chuyển đổi. Mô đun lưu trữ lưu trữ các hình ảnh thời gian thực được thu thập và mô đun lưu trữ có thể lưu trữ các tệp được thiết bị thu thập hình ảnh ghi liên tục ở định dạng kỹ thuật số, để tạo điều kiện thuận lợi cho quy trình xử lý tiếp theo.

Theo một số phương án, thiết bị đo góc nghiêng của bộ chuyển đổi để đo góc nghiêng của bộ chuyển đổi có thể bao gồm bộ mã hóa hoặc máy đo độ nghiêng. Xe đẩy nôi chứa xỉ có thể được cung cấp một thiết bị dò vị trí của xe đẩy nôi chứa xỉ, và thiết bị dò vị trí của xe đẩy nôi chứa xỉ có thể bao gồm một thiết bị tìm phạm vi không tiếp xúc. Thiết bị phát hiện vị trí của xe đẩy nôi chứa xỉ có thể được kết nối với mô đun điều khiển của hệ thống máy tính để đạt được giám sát thời gian thực vị trí của xe đẩy nôi chứa xỉ, do đó cho phép xe đẩy nôi chứa xỉ được căn chỉnh với lò nóng xỉ chảy luôn.

Hình 2 là sơ đồ của phương pháp thải xỉ hoàn toàn tự động cho bộ chuyển đổi theo phương án theo sáng chế.

Như được trình bày trong Hình 2, theo phương án này, phương pháp thải xỉ hoàn toàn tự động cho bộ chuyển đổi theo sáng chế có thể bao gồm nội dung sau:

thu thập và lưu trữ hình ảnh thời gian thực của dòng xỉ nóng trong quy trình thải xỉ trong bộ chuyển đổi;

xác định ranh giới đặc trưng của dòng xỉ nóng dựa trên nhận dạng ảnh;

chọn khu vực theo dõi trên đường đi của dòng xỉ nóng rơi từ miệng bộ chuyển đổi sang nôi chứa xỉ dựa trên ranh giới đặc trưng của dòng xỉ nóng; và

quét hình ảnh thời gian thực trong khu vực theo dõi từng dòng và từng pixel từng pixel và tính tổng diện tích của các pixel tương ứng để thu được diện tích S_i của xỉ trong khu vực theo dõi, từ đó tính diện tích xỉ trong khu vực theo dõi trong thời gian thực.

Khi diện tích xỉ trong khu vực theo dõi lớn hơn so với ngưỡng phát hiện đã đặt,

mô đun điều khiển sẽ điều khiển vận tốc góc nghiêng theo thời gian thực của bộ chuyển đổi theo tỷ lệ giữa diện tích xỉ trong khu vực theo dõi với khu vực của khu vực theo dõi. Góc nghiêng thời gian thực của bộ chuyển đổi thu được theo vận tốc góc nghiêng thời gian thực, vị trí thời gian thực của xe đẩy nôi chứa xỉ được tính toán dựa trên góc nghiêng thời gian thực của bộ chuyển đổi và sử dụng động cơ để điều khiển xe đẩy nôi chứa xỉ đến vị trí mục tiêu, sao cho nôi chứa xỉ trên xe đẩy nôi chứa xỉ nhận được xỉ thải ra từ bộ chuyển đổi trong thời gian thực.

Theo diện tích của xỉ trong khu vực theo dõi và diện tích của khu vực theo dõi đạt giá trị lớn nhất, mômen ngừng thải xỉ được xác định và bộ chuyển đổi tự động dừng nghiêng.

Khi diện tích xỉ trong khu vực theo dõi nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng phát hiện đã đặt, ngừng nghiêng bộ chuyển đổi và khởi động bộ chuyển đổi nghiêng về phía sau.

Bắt đầu tự động nghiêng về phía sau của bộ chuyển đổi, bộ chuyển đổi được nâng lên theo mô hình nghiêng về phía sau đã được sắp xếp và khi bộ chuyển đổi trở lại vị trí thẳng đứng, quy trình thải xỉ hoàn toàn tự động kết thúc.

Ngoài ra, cần lưu ý rằng các phương pháp nhận dạng ranh giới hình ảnh khác nhau được biết đến trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể được sử dụng để xác định ranh giới đặc trưng của dòng xỉ nóng dựa trên nhận dạng hình ảnh. Theo phương án hiện tại, một trong những phương pháp có thể thực hiện được trong đó được sử dụng. Ví dụ, hình ảnh thời gian thực của dòng xỉ nóng có thể được chuyển đổi thành hình ảnh thang độ xám. Môi trường trong quy trình thải xỉ là tối tệ, có khói và bụi, khiến hình ảnh không được sắc nét, để có thể thực hiện cải tiến hình ảnh trên hình ảnh thang độ xám, ví dụ, một phương pháp làm sắc nét gradient theo tình trạng kỹ thuật có thể được sử dụng để thực hiện nâng cao hình ảnh. Sau đó, xử lý khử nhiễu và xử lý nhị phân có thể được thực hiện trên các hình ảnh thang độ xám, trong đó việc xử lý khử nhiễu có thể được thực hiện bằng cách sử dụng thuật toán khử nhiễu hình ảnh dựa trên biến đổi cosin rời rạc. Nhiễu của hình ảnh là một phần tần số cao của kết quả biến đổi cosin rời rạc, và biên độ nói chung là nhỏ, để có thể thực hiện được việc triệt tiêu tiếng ồn của hình ảnh. Quy trình xử lý nhị phân có thể được thực hiện bằng cách sử dụng một chương trình chức năng hóa đặc biệt, chẳng hạn như Matlab hoặc OpenVC, hoặc các phương pháp khác mà những người có hiểu biết trong lĩnh vực kỹ thuật này biết.

Cần lưu ý rằng vị trí được chọn của khu vực theo dõi có thể nằm trên đường đi của dòng xỉ nóng, và có thể được chọn bằng một hộp cố định, sau đó các ranh giới đặc trưng của khu vực theo dõi được xác định.

Vì màu sắc và nhiệt độ của dòng xỉ nóng rất khác với màu của môi trường nền, nên vị trí ranh giới của dòng xỉ nóng và nền có thể được sử dụng làm ranh giới đặc trưng. Trong bước xác định ranh giới đặc trưng của dòng xỉ nóng dựa trên nhận dạng ảnh, để xác định chính xác vị trí của ranh giới, có thể sử dụng thuật toán toán học để

phát hiện ranh giới đặc trưng. Thuật toán hiện có, chẳng hạn như toán tử Laplace, toán tử Sobel hoặc toán tử Canny, có thể được sử dụng để phát hiện ranh giới. Trong bước quét hình ảnh thời gian thực trong khu vực theo dõi từng dòng và từng pixel từng pixel và tính tổng các diện tích của pixel tương ứng để có được diện tích xỉ trong khu vực theo dõi, hình ảnh thời gian thực có thể được quét từng dòng và từng pixel từng pixel để có được giá trị nhận dạng vị trí của dòng xỉ nóng tại mỗi pixel trên toàn bộ hình ảnh và sau đó các pixel bị dòng xỉ nóng chiếm giữ trong khu vực theo dõi có thể được cộng lại để tính diện tích S_i của xỉ trong khu vực theo dõi.

Hình 3 là sơ đồ hoạt động của hệ thống thải xỉ hoàn toàn tự động cho bộ chuyển đổi theo phương án theo sáng chế.

Như thể hiện trong Hình 3, trong phương án này, vị trí của bộ chuyển đổi là vị trí thẳng đứng, điều này được xác nhận rằng xe đẩy nôi chứa xỉ đã được dọn sạch ở vị trí ban đầu (tức là vị trí 0), và bộ chuyển đổi ngừng thổi; và các thiết bị và điều kiện phụ trợ công khai (bao gồm áp suất thủy lực, dầu bôi trơn, ..., của thiết bị ở trạng thái bình thường) của hệ thống liên quan đáp ứng điều kiện thải xỉ, nhấp vào nút “bắt đầu thải xỉ tự động”, bộ chuyển đổi tự động nghiêng theo mô hình nghiêng và thiết bị thu hình ảnh được gắn tại vị trí thải xỉ có thể ghi lại video về dòng xỉ nóng trong thời gian thực và truyền tín hiệu đến mô đun lưu trữ của hệ thống máy tính để thực hiện lưu trữ kỹ thuật số liên tục.

Theo phương án này, có thể thực hiện quy trình thải xỉ tự động theo nội dung sau.

Khi hoạt động thải xỉ của bộ chuyển đổi được thực hiện, nhấn nút “bắt đầu tự động thải xỉ” của bộ chuyển đổi, bộ chuyển đổi sẽ tự động nghiêng và góc nghiêng của bộ chuyển đổi được xác định theo mô hình theo công thức (1):

$\theta_i = \theta_0 + \omega_1 t$ (1), trong đó θ_i đại diện cho góc nghiêng thời gian thực của bộ chuyển đổi, θ_0 đại diện cho góc nghiêng ban đầu của bộ chuyển đổi, t đại diện cho thời gian thải xỉ của bộ chuyển đổi và ω_1 đại diện cho vận tốc góc nghiêng theo thời gian thực của bộ chuyển đổi. Khi bộ chuyển đổi theo phương thẳng đứng, $\theta_0 = 0$, và tại thời điểm thứ e, bộ chuyển đổi bắt đầu nghiêng với vận tốc góc ω_1 , và góc nghiêng của bộ chuyển đổi là $\theta_1 = \omega_1 t$.

Diện tích xỉ trong khu vực theo dõi được tính theo thời gian thực. Sau khi chảy ra khỏi miệng bộ chuyển đổi, dòng xỉ nóng đi vào khu vực theo dõi. Tại thời điểm này, diện tích S_i của xỉ trong khu vực theo dõi có thể được tính toán bằng cách sử dụng phương pháp nhận dạng hình ảnh.

Khi $S_i > S_{\min}$ được phát hiện, nó chỉ ra rằng dòng xỉ nóng chảy vào khu vực theo dõi. $S_{\min}$ đại diện cho một ngưỡng phát hiện đã đặt và những người có hiểu biết trong

lĩnh vực kỹ thuật này có thể chọn và đặt $S_{\min}$ tương ứng theo yêu cầu của các ứng dụng thực tế. Tại thời điểm thứ e , vận tốc góc nghiêng ω_1 của bộ chuyển đổi được xác định theo mô hình theo công thức (2):

$$\omega_i = \omega_1 \left(1 - \frac{S_i}{S_0} \cdot b\right) \quad (2),$$

trong đó S_i đại diện cho diện tích của xỉ trong khu vực theo dõi, S_0 đại diện cho diện tích của khu vực theo dõi và b đại diện cho một hệ số điều chỉnh có phạm vi $0 < b \leq 1$.

Ngoài ra, vị trí thời gian thực x_i của xe đẩy nôi chứa xỉ cũng có thể được xác định theo mô hình theo công thức (3):

$$x_i = x_0 + \beta \theta_i \quad (3),$$

trong đó x_0 đại diện cho một vị trí vận hành ban đầu; β đại diện cho hệ số điều chỉnh có phạm vi từ $0,01 \sim 0,1$ và tham số đơn vị là m/độ (m°); và θ_i đại diện cho góc nghiêng thời gian thực của bộ chuyển đổi.

Vị trí thời gian thực x_i của xe đẩy nôi chứa xỉ được xác định theo mô hình, dịch chuyển thời gian chạy ($x_i - x_0$) của xe đẩy nôi chứa xỉ được gửi đến hệ thống điều khiển điều khiển hoạt động của xe đẩy nôi chứa xỉ, và một động cơ điều khiển xe đẩy nôi chứa xỉ đến vị trí mục tiêu x_i được xác định theo mô hình, sao cho nôi chứa xỉ có thể nhận chính xác dòng xỉ nóng.

Sau khi diện tích xỉ được phát hiện trong khu vực theo dõi đạt đến giá trị lớn nhất, vùng này có thể giảm dần. Khi diện tích xỉ trong khu vực theo dõi nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng phát hiện đã đặt, dừng nghiêng bộ chuyển đổi và bắt đầu nghiêng bộ chuyển đổi lại để ngừng thải xỉ. Một tín hiệu được gửi đến động cơ điều khiển chuyển động nghiêng của bộ chuyển đổi, động cơ điều khiển bộ chuyển đổi bắt đầu nghiêng trở lại vị trí thẳng đứng và quy trình thải xỉ tự động kết thúc. Sự nghiêng về phía sau có thể được kiểm soát theo mô hình theo công thức (4):

$\theta_i = \theta_{\max} - \omega_i t$ (4), trong đó $\theta_{\max}$ đại diện cho một góc của bộ chuyển đổi ở cuối xỉ, ω_i đại diện cho vận tốc góc của bộ chuyển đổi trong quy trình nghiêng về phía sau, t đại diện cho thời gian nâng bộ chuyển đổi và có đơn vị là s, và θ_i đại diện cho góc nghiêng thời gian thực của bộ chuyển đổi.

Cần lưu ý rằng những người có hiểu biết trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể đặt giá trị của vận tốc góc nghiêng ω_i của bộ chuyển đổi theo công suất của bộ chuyển đổi, các cấu trúc và quy trình hoạt động trong mỗi nhà máy. Bộ chuyển đổi có thể được xoay tự do trong phạm vi góc nghiêng 360° . Việc xác định góc nghiêng dương và âm

hoặc vị trí của góc nghiêng khác nhau tùy theo thói quen vận hành của từng dây chuyền sản xuất, nhưng cài đặt của chúng không ảnh hưởng đến cài đặt của mô hình chức năng, tức là mô hình chức năng có khả năng ứng dụng rộng rãi và có thể được áp dụng hiệu quả cho các dây chuyền sản xuất khác nhau.

Tóm lại, có thể thấy rằng trong phương pháp thái xỉ hoàn toàn tự động cho bộ chuyển đổi theo sáng chế, vận tốc góc nghiêng của bộ chuyển đổi có thể được điều khiển theo sự thay đổi diện tích của khu vực theo dõi bằng hình ảnh. nhận dạng để đạt được độ nghiêng tự động của bộ chuyển đổi; và theo góc nghiêng thời gian thực của bộ chuyển đổi, xe đẩy nổi chứa xỉ chạy tự động và do đó nhận ra sự kết hợp chính xác giữa việc nghiêng tự động của bộ chuyển đổi và chạy tự động của xe đẩy nổi chứa xỉ. Phương pháp vận hành đơn giản, chính xác, an toàn và đáng tin cậy, thay thế phương pháp vận hành thủ công trong phương pháp trước đây, do đó tăng hiệu quả tỷ lệ thành công xỉ, rút ngắn thời gian thái xỉ, giảm bớt cường độ lao động của những người vận hành có liên quan, giảm xác suất xảy ra tai nạn và cải thiện điều kiện làm việc.

Ngoài ra, hệ thống thái xỉ hoàn toàn tự động cho bộ chuyển đổi theo sáng chế cũng có những ưu điểm và hiệu quả có lợi nêu trên.

Cần lưu ý rằng phần tình trạng kỹ thuật trong phạm vi bảo hộ của sáng chế này không bị giới hạn ở các phương án được đưa ra trong tài liệu theo sáng chế này và tất cả các tình trạng kỹ thuật không mâu thuẫn với giải pháp theo sáng chế, bao gồm nhưng không giới hạn đối với các tình trạng tài liệu sáng chế, các công bố được bộc lộ, các công dụng trước đây đã được bộc lộ, ..., tất cả đều có thể được đưa vào phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Ngoài ra, sự kết hợp của các dấu hiệu kỹ thuật trong sáng chế không giới hạn ở sự kết hợp được mô tả trong các yêu cầu của sáng chế hoặc sự kết hợp được mô tả trong các phương án cụ thể, và tất cả các dấu hiệu kỹ thuật được mô tả trong sáng chế. có thể được tùy chọn kết hợp theo bất kỳ cách nào, trừ khi chúng xung đột với nhau.

Cũng cần lưu ý rằng các phương án được liệt kê ở trên chỉ là các phương án cụ thể của sáng chế. Rõ ràng rằng, sáng chế không giới hạn ở các phương án trên, và những thay đổi hoặc biến dạng tương tự được thực hiện sau đó có thể bắt nguồn trực tiếp từ nội dung được bộc lộ trong sáng chế hoặc có thể dễ dàng hình dung được đối với những người có hiểu biết trong lĩnh vực kỹ thuật này, tất cả đều thuộc về phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp thải xỉ hoàn toàn tự động cho bộ chuyển đổi, bao gồm các bước sau:

thu thập và lưu trữ hình ảnh thời gian thực của dòng xỉ nóng trong quy trình thải xỉ trong bộ chuyển đổi;

xác định các ranh giới đặc trưng của dòng xỉ nóng dựa trên nhận dạng hình ảnh;

lựa chọn một khu vực theo dõi từ đường đi của dòng xỉ nóng rơi từ miệng bộ chuyển đổi sang nôi chứa xỉ dựa trên các ranh giới đặc trưng của dòng xỉ nóng;

tính toán diện tích xỉ trong khu vực theo dõi trong thời gian thực;

khi diện tích của xỉ trong khu vực theo dõi lớn hơn ngưỡng phát hiện đã đặt, điều khiển vận tốc góc nghiêng theo thời gian thực của bộ chuyển đổi theo tỷ lệ giữa diện tích xỉ trong khu vực theo dõi với diện tích của khu vực theo dõi; tính toán góc nghiêng thời gian thực của bộ chuyển đổi theo vận tốc góc nghiêng thời gian thực, tính toán vị trí thời gian thực của xe đẩy nôi chứa xỉ dựa trên góc nghiêng thời gian thực của bộ chuyển đổi và điều khiển động cơ để điều khiển xe đẩy nôi chứa xỉ đến vị trí mục tiêu, sao cho xỉ thải ra khỏi bộ chuyển đổi được nhận bằng nôi chứa xỉ trong thời gian thực; và

khi diện tích xỉ trong khu vực theo dõi nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng phát hiện đã đặt, ngừng nghiêng bộ chuyển đổi và bắt đầu nghiêng bộ chuyển đổi trở lại.

2. Phương pháp thải xỉ hoàn toàn tự động cho bộ chuyển đổi theo điểm 1, trong đó hình ảnh thời gian thực được chọn từ hình ảnh ánh sáng khả kiến, hình ảnh hồng ngoại và hình ảnh hồng ngoại tầm xa.

3. Phương pháp thải xỉ hoàn toàn tự động cho bộ chuyển đổi theo điểm 1, trong đó ở bước tính diện tích xỉ trong khu vực theo dõi theo thời gian thực, quét hình ảnh thời gian thực trong khu vực theo dõi từng dòng một và từng pixel một, và tổng diện tích của các pixel tương ứng để thu được diện tích xỉ trong khu vực theo dõi.

4. Phương pháp thải xỉ hoàn toàn tự động cho bộ chuyển đổi theo điểm 1, trong đó khi bộ chuyển đổi bắt đầu nghiêng và thải xỉ nhưng trước khi dòng xỉ nóng đi vào khu vực theo dõi, vận tốc góc nghiêng theo thời gian thực ω_i của bộ chuyển đổi được đặt là vận tốc góc nghiêng thứ nhất ω_1 .

5. Phương pháp thải xỉ hoàn toàn tự động cho bộ chuyển đổi theo điểm 4, trong đó:

khi diện tích xỉ trong khu vực theo dõi lớn hơn ngưỡng phát hiện đã đặt, vận tốc góc nghiêng thời gian thực ω_i của bộ chuyển đổi được xác định theo mô hình sau:

$$\omega_i = \omega_1 \left(1 - \frac{S_i}{S_0} \cdot b\right)$$

trong đó S_i đại diện cho diện tích của xỉ trong khu vực theo dõi, S_0 đại diện cho diện tích của khu vực theo dõi và b đại diện cho một hệ số điều chỉnh có phạm vi $0 < b \leq 1$.

6. Phương pháp thải xỉ hoàn toàn tự động cho bộ chuyển đổi theo điểm 5, trong đó vị trí thời gian thực x_i của xe đẩy nôi chứa xỉ được xác định theo mô hình sau:

$$x_i = x_0 + \beta \theta_i$$

trong đó x_0 đại diện cho một vị trí vận hành ban đầu; β đại diện cho hệ số điều chỉnh có phạm vi từ $0,01 \sim 0,1$; và $\theta_i = \theta_0 + \omega_i t$, trong đó θ_i đại diện cho góc nghiêng thời gian thực của bộ chuyển đổi, θ_0 đại diện cho góc nghiêng ban đầu của bộ chuyển đổi và t đại diện cho thời gian thải xỉ của bộ chuyển đổi.

7. Hệ thống thải xỉ hoàn toàn tự động cho bộ chuyển đổi, bao gồm:

bộ chuyển đổi, được sử dụng để thực hiện hoạt động thải xỉ;

thiết bị đo góc nghiêng của bộ chuyển đổi, được sử dụng để đo góc nghiêng của bộ chuyển đổi;

nôi chứa xỉ, xếp trên xe đẩy nôi chứa xỉ;

thiết bị phát hiện vị trí của xe đẩy nôi chứa xỉ, được sử dụng để phát hiện vị trí trong thời gian thực của xe đẩy nôi chứa xỉ;

thiết bị thu thập hình ảnh, được sử dụng để thu thập hình ảnh thời gian thực của dòng xỉ nóng trong quy trình thải xỉ trong bộ chuyển đổi;

mô đun xử lý hình ảnh, được sử dụng để xử lý hình ảnh thời gian thực;

mô đun lưu trữ, được sử dụng để lưu trữ hình ảnh thời gian thực và/hoặc hình ảnh thời gian thực được xử lý bởi mô đun xử lý hình ảnh;

mô đun nhận dạng và tính toán hình ảnh, được sử dụng để nhận dạng hình ảnh thời gian thực nhằm xác định ranh giới đặc trưng của dòng xỉ nóng và tính toán diện tích xỉ trong khu vực theo dõi đã chọn trong thời gian thực; và

mô đun điều khiển, được kết nối tương ứng với bộ chuyển đổi, thiết bị đo góc nghiêng của bộ chuyển đổi, xe đẩy nôi chứa xỉ, thiết bị phát hiện vị trí của xe đẩy nôi chứa xỉ và mô đun tính toán và nhận dạng hình ảnh, và mô đun điều khiển được định cấu hình để:

khi diện tích của xỉ trong khu vực theo dõi lớn hơn ngưỡng phát hiện đã đặt, hãy điều khiển vận tốc góc nghiêng theo thời gian thực của bộ chuyển đổi theo tỷ lệ

giữa diện tích xỉ trong khu vực theo dõi với diện tích của khu vực theo dõi;

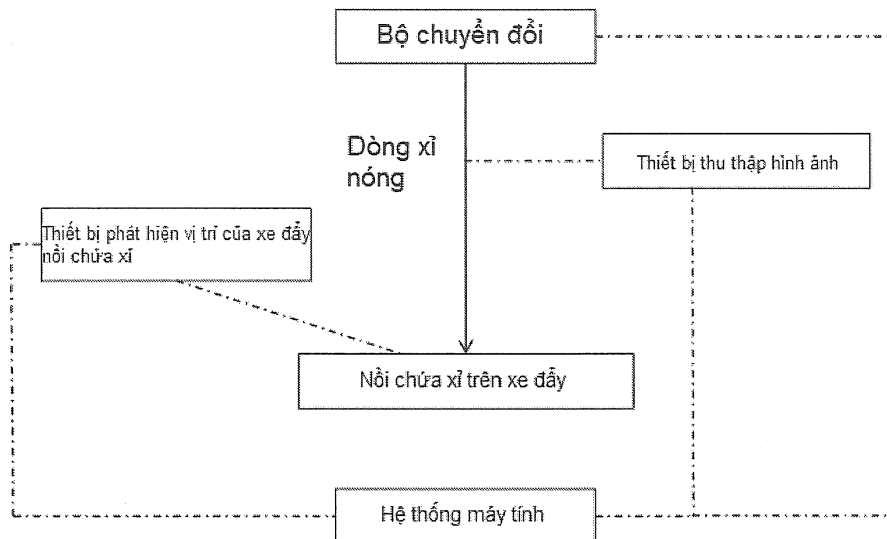
tính toán góc nghiêng thời gian thực của bộ chuyển đổi theo vận tốc góc nghiêng thời gian thực và tính toán vị trí thời gian thực của xe đẩy nôi chứa xỉ dựa trên góc nghiêng thời gian thực của bộ chuyển đổi để kích hoạt nôi chứa xỉ để nhận xỉ thải ra từ bộ chuyển đổi trong thời gian thực; và

khi diện tích xỉ trong khu vực theo dõi nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng phát hiện đã đặt, ngừng nghiêng bộ chuyển đổi và bắt đầu nghiêng ngược lại để ngừng thải xỉ.

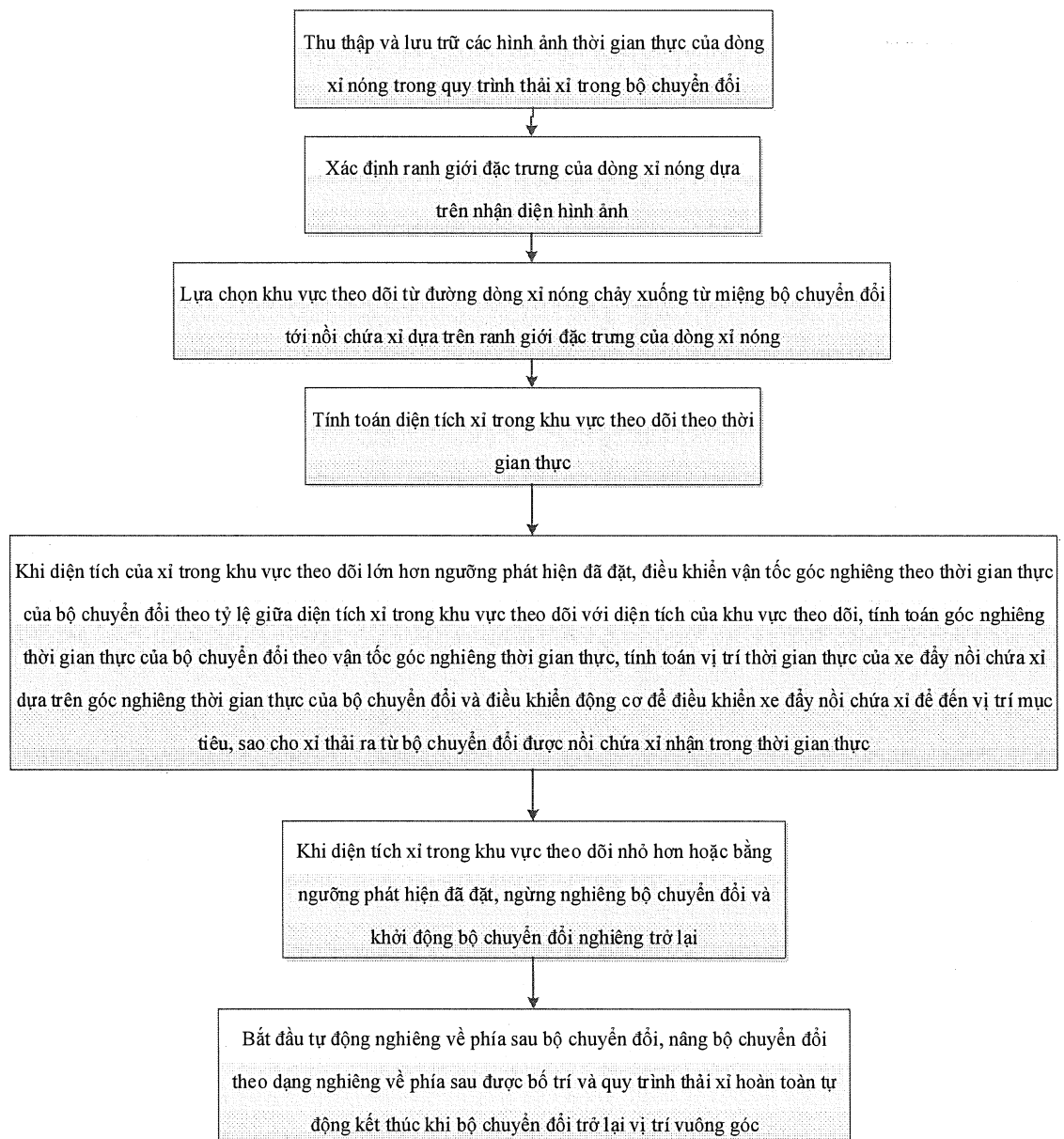
8. Hệ thống thải xỉ hoàn toàn tự động cho bộ chuyển đổi theo điểm 7, trong đó thiết bị thu hình ảnh được chọn từ máy quay ánh sáng khả kiến, máy quay hồng ngoại và máy quay hồng ngoại tầm xa.

9. Hệ thống thải xỉ hoàn toàn tự động cho bộ chuyển đổi theo điểm 7, trong đó thiết bị đo góc nghiêng của bộ chuyển đổi bao gồm một bộ mã hóa hoặc một máy đo độ nghiêng.

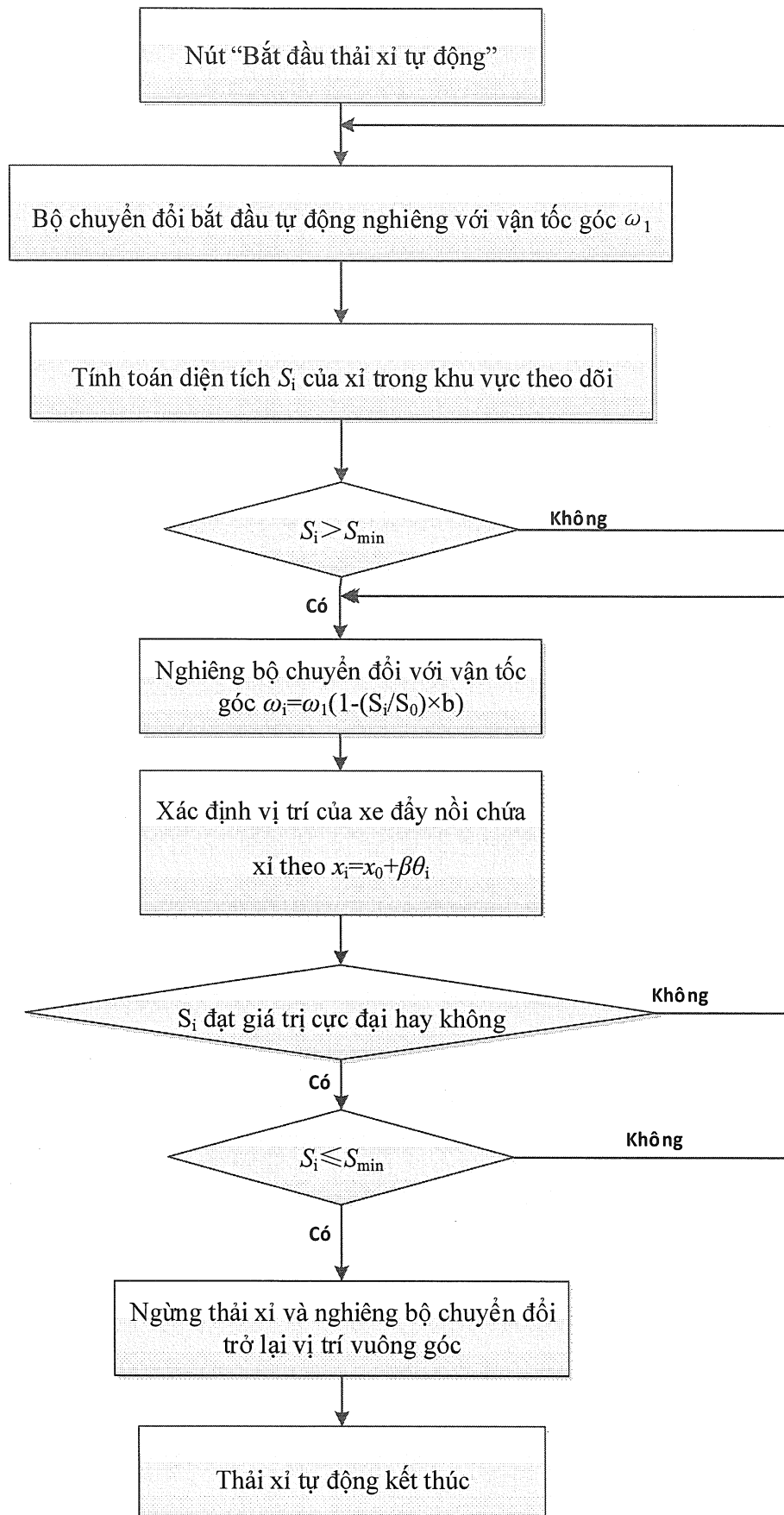
10. Hệ thống thải xỉ hoàn toàn tự động cho bộ chuyển đổi theo điểm 7, trong đó thiết bị phát hiện vị trí của xe đẩy nôi chứa xỉ bao gồm thiết bị tìm phạm vi không tiếp xúc.



HÌNH 1



HÌNH 2



HÌNH 3