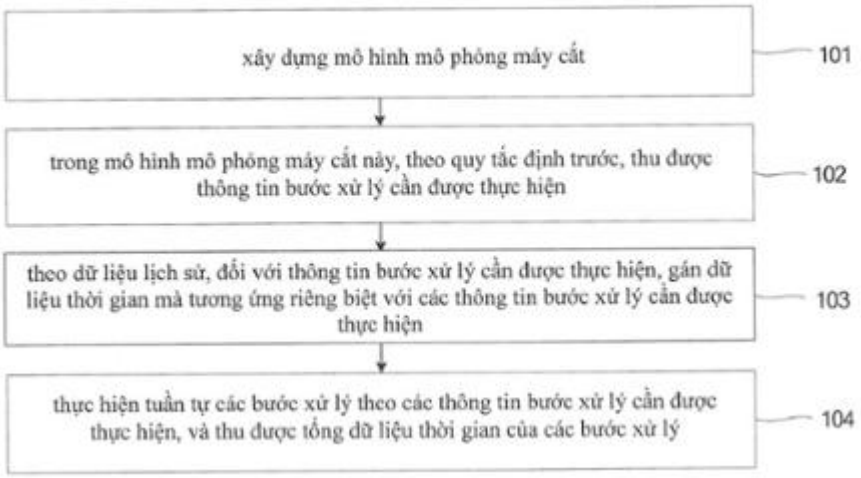
(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)**
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
(11) **1-0040661**
(51)[2020.01] **B28D 5/00**
(13) **B**

(21) 1-2020-07674
(22) 15/11/2019
(86) PCT/CN2019/118911 15/11/2019
(87) WO/2020/098800 22/05/2020
(30) 201811368157.4 16/11/2018 CN
(45) 26/08/2024 437
(43) 25/08/2021 401
(73) YINCHUAN LONGI SILICON MATERIALS CO., LTD. (CN)
No. 15 Kaiyuan East Rd. Economic and Technological Development Zone (National) Yinchuan, Ningxia 750021 , China
(72) ZHAO, Nan (CN); LUO, Xiangyu (CN); WANG, Huizhi (CN); RAN, Ruiying (CN); QI, Chengtian (CN); WANG, Xuerong (CN); JIN, Xue (CN).
(74) CÔNG TY TRÁCH NHIỆM HỮU HẠN TƯ VẤN ĐẦU TƯ VÀ SỞ HỮU TRÍ TUỆ INTERFIVE (INTERFIVE CO., LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ MÔ PHỎNG THỜI GIAN SẢN XUẤT CỦA MÁY CẮT LÁT SILIC

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp mô phỏng thời gian sản xuất của máy cắt lát silic, bao gồm các bước: xây dựng mô hình mô phỏng máy cắt, trong đó mô hình mô phỏng máy cắt bao gồm các thông tin bước của máy cắt, và các thông tin bước này bao gồm: bước nạp, bước cắt, bước xả, bước rửa, bước đợi, bước thay thế dây bị đứt, bước thay thế bánh dẫn hướng, bước thay thế con lăn chính và bước thay thế bánh trả; trong mô hình mô phỏng máy cắt này, theo quy tắc định trước, thu được thông tin về bước cần được thực hiện; theo dữ liệu lịch sử, gán dữ liệu thời gian đối với thông tin về các bước cần được thực hiện, dữ liệu thời gian này lần lượt tương ứng với mỗi thông tin về bước cần được thực hiện, và dữ liệu lịch sử bao gồm dữ liệu thời gian lịch sử tương ứng với thông tin bước của máy cắt; và sau mỗi bước theo thông tin về bước cần được thực hiện đã được thực hiện tuần tự, thu được tổng dữ liệu thời gian của các bước. Sáng chế cũng đề xuất thiết bị mô phỏng thời gian sản xuất của máy cắt lát silic. Phương pháp và thiết bị này có thể tạo ra sự hỗ trợ khoa học và tính toán cho việc phân tích hoạt động người-máy.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực kỹ thuật sản xuất cắt lát silic trong lĩnh vực quang điện, và cụ thể đề cập đến phương pháp và thiết bị mô phỏng thời gian sản xuất của máy cắt lát silic.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Công nghệ cắt lát silic có tầm quan trọng sống còn trong lĩnh vực vật liệu dùng cho pin quang điện, và công nghệ cắt này là trọng tâm nghiên cứu trong ngành quang điện. Quy trình xử lý lát silic loại năng lượng mặt trời là quy trình xử lý trong đó máy cắt là yếu tố cốt lõi và nhân công, thiết bị và vật liệu được hợp nhất toàn bộ. Trong việc xử lý lát silic loại năng lượng mặt trời hiện nay, người vận hành hoàn thành tất cả các bước xử lý bao gồm nạp, rửa, thay thế dây kim cương, thay thế bánh dẫn hướng, giải quyết đường đứt và v.v.. Tuy nhiên, vấn đề phổ biến trong ngành này là làm thế nào để cải thiện một cách hữu hiệu hiệu quả sản xuất với nhân lực nói chung không thay đổi. Tất cả các sự thực hành thông thường của việc phân tích hoạt động người-máy được dựa trên kinh nghiệm thực tế và sự phân tích thủ công, và thiếu sự hỗ trợ dữ liệu khoa học và tính toán.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật mà sáng chế tìm cách giải quyết là đề xuất phương pháp và thiết bị mô phỏng thời gian sản xuất của máy cắt lát silic, bằng cách tính, bằng cách sử dụng dữ liệu lịch sử, bằng cách mô phỏng, để thu được mức tiêu tốn thời gian của công đoạn cắt, để tạo ra sự hỗ trợ khoa học và tính toán cho việc phân tích hoạt động người-máy.

Sáng chế đề xuất phương pháp mô phỏng thời gian sản xuất của máy cắt lát silic, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

xây dựng mô hình mô phỏng máy cắt, trong đó mô hình mô phỏng máy cắt này bao gồm các thông tin bước xử lý của máy cắt, và các thông tin bước xử lý này bao gồm: bước xử lý nạp, bước xử lý cắt, bước xử lý xả, bước xử lý rửa, bước xử lý đợi, bước xử lý thay thế dây bị đứt, bước xử lý thay thế bánh dẫn hướng, bước xử lý thay thế con lăn chính và bước xử lý thay thế bánh trả;

trong mô hình mô phỏng máy cắt này, theo quy tắc định trước, thu được thông tin bước xử lý cần được thực hiện;

theo dữ liệu lịch sử, đối với thông tin bước xử lý cần được thực hiện, gán dữ liệu thời gian mà tương ứng riêng biệt với các thông tin bước xử lý cần được thực hiện, trong đó dữ liệu lịch sử này bao gồm: dữ liệu thời gian lịch sử mà tương ứng riêng biệt với các thông tin bước xử lý của máy cắt; và

thực hiện tuần tự các bước xử lý theo các thông tin bước xử lý cần được thực hiện, và thu được tổng dữ liệu thời gian của các bước xử lý.

Tùy ý, theo dữ liệu lịch sử, đối với thông tin bước xử lý cần được thực hiện, bước gán dữ liệu thời gian mà tương ứng riêng biệt với các thông tin bước xử lý cần được thực hiện bao gồm:

theo dữ liệu lịch sử, đối với các thông tin bước xử lý cần được thực hiện, bằng cách sử dụng nguyên tắc phân phối chuẩn, gán dữ liệu thời gian mà tương ứng riêng biệt với các thông tin bước xử lý cần được thực hiện.

Tùy ý, theo quy tắc định trước, bước thu được thông tin bước xử lý cần được thực hiện bao gồm:

xác định khoảng tin cậy của mỗi bước xử lý theo các thông tin bước xử lý;

theo khoảng tin cậy của mỗi bước xử lý, gán một xác suất cho mỗi

bước xử lý;

đánh giá xem xác suất của mỗi bước xử lý có lớn hơn hoặc bằng ngưỡng mà tương ứng với mỗi bước xử lý hay không;

nếu xác suất lớn hơn hoặc bằng ngưỡng này, xác định rằng bước xử lý hiện tại là bước xử lý cần được thực hiện;

nếu xác suất là nhỏ hơn ngưỡng này, xác định rằng bước xử lý hiện tại là bước xử lý không cần được thực hiện; và

xác định một nhóm các bước xử lý cần được thực hiện mà thu được sau việc đánh giá của mỗi bước xử lý để là các thông tin bước xử lý cần được thực hiện.

Tùy ý, khi bước xử lý là bước xử lý thay thế dây bị đứt, theo quy tắc định trước, bước thu được thông tin bước xử lý cần được thực hiện bao gồm:

xác định khoảng tin cậy của bước xử lý thay thế dây bị đứt;

theo khoảng tin cậy của bước xử lý thay thế dây bị đứt, gán xác suất làm đứt dây cho bước xử lý thay thế dây bị đứt;

đánh giá xem xác suất làm đứt dây có lớn hơn hoặc bằng ngưỡng làm đứt dây hay không;

nếu xác suất làm đứt dây lớn hơn hoặc bằng ngưỡng làm đứt dây, xác định rằng bước xử lý thay thế dây bị đứt là bước xử lý cần được thực hiện; và

nếu xác suất làm đứt dây nhỏ hơn ngưỡng làm đứt dây, xác định rằng bước xử lý thay thế dây bị đứt là bước xử lý không cần được thực hiện.

Tùy ý, khi bước xử lý là bước xử lý thay thế bánh dẫn hướng, theo quy tắc định trước, bước thu được thông tin bước xử lý cần được thực hiện bao gồm:

xác định khoảng tin cậy của bước xử lý thay thế bánh dẫn hướng;

theo khoảng tin cậy của bước xử lý thay thế bánh dẫn hướng, gán

xác suất thay thế bánh dẫn hướng cho bước xử lý thay thế bánh dẫn hướng;

đánh giá xem xác suất thay thế bánh dẫn hướng có lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thay thế bánh dẫn hướng hay không;

nếu xác suất thay thế bánh dẫn hướng lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thay thế bánh dẫn hướng, xác định rằng bước xử lý thay thế bánh dẫn hướng là bước xử lý cần được thực hiện; và

nếu xác suất thay thế bánh dẫn hướng nhỏ hơn ngưỡng thay thế bánh dẫn hướng, xác định rằng bước xử lý thay thế bánh dẫn hướng là bước xử lý không cần được thực hiện.

Tùy ý, khi bước xử lý là bước xử lý thay thế con lăn chính, theo quy tắc định trước, bước thu được thông tin bước xử lý cần được thực hiện bao gồm:

xác định khoảng tin cậy của bước xử lý thay thế con lăn chính;

theo khoảng tin cậy của bước xử lý thay thế con lăn chính, gán xác suất thay thế con lăn chính cho bước xử lý thay thế con lăn chính;

đánh giá xem xác suất thay thế con lăn chính có lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thay thế con lăn chính hay không;

nếu xác suất thay thế con lăn chính lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thay thế con lăn chính, xác định rằng bước xử lý thay thế con lăn chính là bước xử lý cần được thực hiện; và

nếu xác suất thay thế con lăn chính nhỏ hơn ngưỡng thay thế con lăn chính, xác định rằng bước xử lý thay thế con lăn chính là bước xử lý không cần được thực hiện.

Tùy ý, khi bước xử lý là bước xử lý thay thế bánh trả, theo quy tắc định trước, bước thu được thông tin bước xử lý cần được thực hiện bao gồm:

xác định khoảng tin cậy của bước xử lý thay thế bánh trả;

theo khoảng tin cậy của bước xử lý thay thế bánh trả, gán xác suất

thay thế bánh trả cho bước xử lý thay thế bánh trả;

đánh giá xem xác suất thay thế bánh trả có lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thay thế bánh trả hay không;

nếu xác suất thay thế bánh trả lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thay thế bánh trả, xác định rằng bước xử lý thay thế bánh trả là bước xử lý cần được thực hiện; và

nếu xác suất thay thế bánh trả nhỏ hơn ngưỡng thay thế bánh trả, xác định rằng bước xử lý thay thế bánh trả là bước xử lý không cần được thực hiện.

Sáng chế còn đề xuất thiết bị mô phỏng thời gian sản xuất của máy cắt lát silic, trong đó thiết bị bao gồm giao diện, buýt, bộ nhớ và bộ xử lý, giao diện, bộ nhớ và bộ xử lý này được kết nối qua buýt, bộ nhớ này được định cấu hình để lưu trữ chương trình có thể chạy, và bộ xử lý được định cấu hình để chạy chương trình có thể chạy để thực hiện các bước sau:

xây dựng mô hình mô phỏng máy cắt, trong đó mô hình mô phỏng máy cắt này bao gồm các thông tin bước xử lý của máy cắt, và các thông tin bước xử lý này bao gồm: bước xử lý nạp, bước xử lý cắt, bước xử lý xả, bước xử lý rửa, bước xử lý đợi, bước xử lý thay thế dây bị đứt, bước xử lý thay thế bánh dẫn hướng, bước xử lý thay thế con lăn chính và bước xử lý thay thế bánh trả;

trong mô hình mô phỏng máy cắt này, theo quy tắc định trước, thu được thông tin bước xử lý cần được thực hiện;

theo dữ liệu lịch sử, đối với thông tin bước xử lý cần được thực hiện, gán dữ liệu thời gian mà tương ứng riêng biệt với các thông tin bước xử lý cần được thực hiện, trong đó dữ liệu lịch sử này bao gồm: dữ liệu thời gian lịch sử mà tương ứng riêng biệt với các thông tin bước xử lý của máy cắt; và

thực hiện tuần tự các bước xử lý theo các thông tin bước xử lý cần

được thực hiện, và thu được tổng dữ liệu thời gian của các bước xử lý.

Tùy ý, bộ xử lý được định cấu hình để chạy chương trình có thể chạy để thực hiện các bước sau:

theo dữ liệu lịch sử, đối với các thông tin bước xử lý cần được thực hiện, bằng cách sử dụng nguyên tắc phân phối chuẩn, gán dữ liệu thời gian mà tương ứng riêng biệt với các thông tin bước xử lý cần được thực hiện.

Tùy ý, bộ xử lý được định cấu hình để chạy chương trình có thể chạy để thực hiện các bước sau:

xác định khoảng tin cậy của mỗi bước xử lý theo các thông tin bước xử lý;

theo khoảng tin cậy của mỗi bước xử lý, gán một xác suất cho mỗi bước xử lý;

đánh giá xem xác suất của mỗi bước xử lý có lớn hơn hoặc bằng ngưỡng mà tương ứng với mỗi bước xử lý hay không;

nếu xác suất lớn hơn hoặc bằng ngưỡng này, xác định rằng bước xử lý hiện tại là bước xử lý cần được thực hiện;

nếu xác suất là nhỏ hơn ngưỡng này, xác định rằng bước xử lý hiện tại là bước xử lý không cần được thực hiện; và

xác định một nhóm các bước xử lý cần được thực hiện mà thu được sau việc đánh giá của mỗi bước xử lý để là các thông tin bước xử lý cần được thực hiện.

Sáng chế có thể giải quyết các vấn đề trong mô hình quản lý và tổ chức sản xuất của việc cắt silic kết tinh dùng cho năng lượng mặt trời, bằng cách lập mô hình quy trình cắt lát silic và thực hiện tính toán mô phỏng để mô phỏng các vấn đề thực tế trong quy trình cắt, và tính, bằng cách sử dụng dữ liệu lịch sử, bằng cách mô phỏng, để thu được mức tiêu tốn thời gian của công đoạn cắt, để tạo ra sự hỗ trợ khoa học và tính toán cho việc phân tích hoạt động người-máy.

Phần mô tả nêu trên chỉ là sự tóm tắt các giải pháp kỹ thuật của sáng chế. Để hiểu rõ hơn các chi tiết của sáng chế để có thể thực hiện theo nội dung của phần mô tả, và để khiến cho các mục đích, dấu hiệu và ưu điểm nêu trên và khác của sáng chế rõ ràng hơn và có thể hiểu được, các phương án cụ thể của sáng chế được đề cập dưới đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để minh họa rõ hơn các phương án của sáng chế hoặc các giải pháp kỹ thuật theo giải pháp kỹ thuật đã biết, các hình vẽ mà cần thiết để mô tả các phương án hoặc giải pháp kỹ thuật đã biết sẽ được giới thiệu vắn tắt dưới đây. Rõ ràng, các hình vẽ được mô tả dưới đây là các phương án của sáng chế, và người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể có được các hình vẽ khác theo các hình vẽ này mà không cần nỗ lực sáng tạo.

Fig.1 là sơ đồ phương pháp mô phỏng thời gian sản xuất của máy cắt lát silic theo sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ hệ thống mô phỏng thời gian sản xuất của máy cắt lát silic theo sáng chế; và

Fig.3 là sơ đồ thiết bị mô phỏng thời gian sản xuất của máy cắt lát silic theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Để khiến cho các mục đích, các giải pháp kỹ thuật và các ưu điểm của các phương án của sáng chế rõ hơn, các giải pháp kỹ thuật của các phương án của sáng chế sẽ được mô tả rõ ràng và hoàn toàn dưới đây dựa vào các hình vẽ của các phương án của sáng chế. Rõ ràng, các phương án được mô tả chỉ là các phương án nhất định của sáng chế chứ không phải tất

cả các phương án. Tất cả các phương án khác mà người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này thu được trên cơ sở các phương án của sáng chế mà không có nỗ lực sáng tạo đều nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Trong phương pháp mô phỏng thời gian sản xuất của máy cắt lát silic theo sáng chế, thiết bị, trên cơ sở mô phỏng tương tự, xây dựng trước tiên mô hình mô phỏng máy cắt, xây dựng các thông tin bước xử lý đối với các bước xử lý khác nhau trong quy trình cắt, theo quy tắc định trước, thu được thông tin bước xử lý cần được thực hiện, thực hiện tuần tự các bước xử lý theo các thông tin bước xử lý cần được thực hiện, và thu được tổng của dữ liệu thời gian của các bước xử lý. Bằng cách mô phỏng quy trình cắt của việc sản xuất thực tế, phương pháp có thể thu được các mức tiêu tốn thời gian của các bước xử lý và tổng của các thời gian để hoàn thành quy trình cắt, và tính, bằng cách sử dụng dữ liệu lịch sử, bằng cách mô phỏng, để thu được mức tiêu tốn thời gian của công đoạn cắt, để tạo ra sự hỗ trợ khoa học và tính toán đối với việc phân tích hoạt động người-máy.

Fig.1 thể hiện quy trình cụ thể mô phỏng thời gian sản xuất của máy cắt lát silic bằng thiết bị mô phỏng thời gian sản xuất của máy cắt lát silic (để ngắn gọn dưới được gọi là thiết bị), bao gồm các bước:

Bước 101: xây dựng mô hình mô phỏng máy cắt.

Thiết bị này xây dựng mô hình mô phỏng máy cắt. Mô hình mô phỏng máy cắt bao gồm các thông tin bước xử lý của máy cắt. Các thông tin bước xử lý bao gồm: bước xử lý nạp, bước xử lý cắt, bước xử lý xả, bước xử lý rửa, bước xử lý đợi, bước xử lý thay thế dây bị đứt, bước xử lý thay thế bánh dẫn hướng, bước xử lý thay thế con lăn chính và bước xử lý thay thế bánh trả.

Bước 102: trong mô hình mô phỏng máy cắt này, theo quy tắc định trước, thu được thông tin bước xử lý cần được thực hiện.

Thiết bị này, theo mô hình mô phỏng máy cắt, theo quy tắc định trước, thu được thông tin bước xử lý cần được thực hiện.

Bước 103: theo dữ liệu lịch sử, đối với thông tin bước xử lý cần được thực hiện, gán dữ liệu thời gian mà tương ứng riêng biệt với các thông tin bước xử lý cần được thực hiện, trong đó dữ liệu lịch sử này bao gồm: dữ liệu thời gian lịch sử mà tương ứng riêng biệt với các thông tin bước xử lý của máy cắt.

Thiết bị, theo dữ liệu lịch sử, đối với thông tin bước xử lý cần được thực hiện, gán dữ liệu thời gian mà tương ứng riêng biệt với các thông tin bước xử lý cần được thực hiện, trong đó dữ liệu lịch sử này bao gồm: dữ liệu thời gian lịch sử mà tương ứng riêng biệt với các thông tin bước xử lý của máy cắt.

Bước 104: thực hiện tuần tự các bước xử lý theo các thông tin bước xử lý cần được thực hiện, và thu được tổng dữ liệu thời gian của các bước xử lý.

Thiết bị thực hiện tuần tự các bước xử lý theo các thông tin bước xử lý cần được thực hiện, và thu được tổng của dữ liệu thời gian của các bước xử lý.

Bằng cách sử dụng giải pháp nêu trên, thiết bị, trên cơ sở mô phỏng tương tự, xây dựng trước tiên mô hình mô phỏng máy cắt, xây dựng các thông tin bước xử lý đối với các bước xử lý khác nhau trong quy trình cắt, đánh giá theo quy tắc định trước xem mỗi bước xử lý có cần được thực hiện hay không, để thu được các thông tin bước xử lý cần được thực hiện, thực hiện tuần tự các bước xử lý theo các thông tin bước xử lý cần được thực hiện, và thu được tổng của dữ liệu thời gian của các bước xử lý. Bằng cách mô phỏng quy trình cắt của việc sản xuất thực tế, phương pháp có thể thu được các mức tiêu tốn thời gian của các bước xử lý và tổng của các thời gian để hoàn thành quy trình cắt, và tính, bằng cách sử dụng dữ liệu lịch sử,

bằng cách mô phỏng, để thu được mức tiêu tốn thời gian của công đoạn cắt, để tạo ra sự hỗ trợ khoa học và tính toán cho việc phân tích hoạt động người-máy.

Ngoài ra, trên cơ sở các bước nêu trên của phương pháp, theo dữ liệu lịch sử, đối với thông tin bước xử lý cần được thực hiện, bước gán dữ liệu thời gian mà tương ứng riêng biệt với các thông tin bước xử lý cần được thực hiện bao gồm: theo dữ liệu lịch sử, đối với các thông tin bước xử lý cần được thực hiện, bằng cách sử dụng nguyên tắc phân phối chuẩn, gán dữ liệu thời gian mà tương ứng riêng biệt với các thông tin bước xử lý cần được thực hiện.

Theo quy tắc định trước, bước thu được thông tin bước xử lý cần được thực hiện bao gồm: xác định khoảng tin cậy của mỗi bước xử lý theo các thông tin bước xử lý; theo khoảng tin cậy của mỗi bước xử lý, gán một xác suất cho mỗi bước xử lý; đánh giá xem xác suất của mỗi bước xử lý có lớn hơn hoặc bằng ngưỡng mà tương ứng với mỗi bước xử lý hay không; nếu xác suất lớn hơn hoặc bằng ngưỡng này, xác định rằng bước xử lý hiện tại là bước xử lý cần được thực hiện; nếu xác suất là nhỏ hơn ngưỡng này, xác định rằng bước xử lý hiện tại là bước xử lý không cần được thực hiện; và xác định một nhóm các bước xử lý cần được thực hiện mà thu được sau việc đánh giá của mỗi bước xử lý để là các thông tin bước xử lý cần được thực hiện.

Cụ thể, cách để xác định xem việc thực hiện có cần thiết được mô phỏng hay không sẽ được giải thích cụ thể dưới đây đối với các bước xử lý khác thường (bước xử lý thay thế dây bị đứt, bước xử lý thay thế bánh dẫn hướng, bước xử lý thay thế con lăn chính và bước xử lý thay thế bánh trả). Vì các bước xử lý bình thường (bước xử lý nạp, bước xử lý cắt, bước xử lý xả, bước xử lý rửa và bước xử lý đợi) là các hoạt động không thể thiếu cần được thực hiện trong việc vận hành máy cắt, nên tất cả các bước xử lý bình

thường được thiết lập để được mô phỏng rõ để được bắt đầu và thực hiện; nói cách khác, các xác suất tương ứng có thể luôn lớn hơn hoặc bằng các ngưỡng.

Khi bước xử lý là bước xử lý thay thế dây bị đứt, theo quy tắc định trước, bước thu được thông tin bước xử lý cần được thực hiện bao gồm: xác định khoảng tin cậy của bước xử lý thay thế dây bị đứt; theo khoảng tin cậy của bước xử lý thay thế dây bị đứt, gán xác suất làm đứt dây cho bước xử lý thay thế dây bị đứt; đánh giá xem xác suất làm đứt dây có lớn hơn hoặc bằng ngưỡng làm đứt dây hay không; nếu xác suất làm đứt dây lớn hơn hoặc bằng ngưỡng làm đứt dây, xác định rằng bước xử lý thay thế dây bị đứt là bước xử lý cần được thực hiện; và nếu xác suất làm đứt dây nhỏ hơn ngưỡng làm đứt dây, xác định rằng bước xử lý thay thế dây bị đứt là bước xử lý không cần được thực hiện.

Khi bước xử lý là bước xử lý thay thế bánh dẫn hướng, theo quy tắc định trước, bước thu được thông tin bước xử lý cần được thực hiện bao gồm: xác định khoảng tin cậy của bước xử lý thay thế bánh dẫn hướng; theo khoảng tin cậy của bước xử lý thay thế bánh dẫn hướng, gán xác suất thay thế bánh dẫn hướng cho bước xử lý thay thế bánh dẫn hướng; đánh giá xem xác suất thay thế bánh dẫn hướng có lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thay thế bánh dẫn hướng hay không; nếu xác suất thay thế bánh dẫn hướng lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thay thế bánh dẫn hướng, xác định rằng bước xử lý thay thế bánh dẫn hướng là bước xử lý cần được thực hiện; và nếu xác suất thay thế bánh dẫn hướng nhỏ hơn ngưỡng thay thế bánh dẫn hướng, xác định rằng bước xử lý thay thế bánh dẫn hướng là bước xử lý không cần được thực hiện.

Khi bước xử lý là bước xử lý thay thế con lăn chính, theo quy tắc định trước, bước thu được thông tin bước xử lý cần được thực hiện bao gồm:

xác định khoảng tin cậy của bước xử lý thay thế con lăn chính; theo khoảng tin cậy của bước xử lý thay thế con lăn chính, gán xác suất thay thế con lăn chính cho bước xử lý thay thế con lăn chính; đánh giá xem xác suất thay thế con lăn chính có lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thay thế con lăn chính hay không; nếu xác suất thay thế con lăn chính lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thay thế con lăn chính, xác định rằng bước xử lý thay thế con lăn chính là bước xử lý cần được thực hiện; và nếu xác suất thay thế con lăn chính nhỏ hơn ngưỡng thay thế con lăn chính, xác định rằng bước xử lý thay thế con lăn chính là bước xử lý không cần được thực hiện.

Khi bước xử lý là bước xử lý thay thế bánh trả, theo quy tắc định trước, bước thu được thông tin bước xử lý cần được thực hiện bao gồm: xác định khoảng tin cậy của bước xử lý thay thế bánh trả; theo khoảng tin cậy của bước xử lý thay thế bánh trả, gán xác suất thay thế bánh trả cho bước xử lý thay thế bánh trả; đánh giá xem xác suất thay thế bánh trả có lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thay thế bánh trả hay không; nếu xác suất thay thế bánh trả lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thay thế bánh trả, xác định rằng bước xử lý thay thế bánh trả là bước xử lý cần được thực hiện; và nếu xác suất thay thế bánh trả nhỏ hơn ngưỡng thay thế bánh trả, xác định rằng bước xử lý thay thế bánh trả là bước xử lý không cần được thực hiện.

Bằng cách sử dụng giải pháp nêu trên, thiết bị, trên cơ sở mô phỏng tương tự, bằng cách xem xét các bước xử lý khác thường (bước xử lý thay thế dây bị đứt, bước xử lý thay thế bánh dẫn hướng, bước xử lý thay thế con lăn chính và bước xử lý thay thế bánh trả), bằng cách tìm kiếm xác suất xuất hiện các bước xử lý khác thường và các ngưỡng của các bước xử lý khác thường, đánh giá toàn diện xem mỗi bước xử lý khác thường có cần được bắt đầu và thực hiện hay không, thu thập các thông tin bước xử lý cần được thực hiện, mô phỏng để thực hiện tuần tự mỗi bước xử lý theo các thông tin bước xử lý cần được thực hiện, và cuối cùng thu được dữ liệu thời

gian thống kê, mà là thời gian tiêu tốn bởi một quy trình cắt từ thanh silic thành các lát silic. Thiết bị này tính toán, bằng cách sử dụng dữ liệu lịch sử, bằng cách mô phỏng, để thu được mức tiêu tốn thời gian của công đoạn cắt, để tạo ra sự hỗ trợ khoa học và tính toán cho việc phân tích hoạt động người-máy.

Phương pháp sẽ được giải thích dưới đây bằng cách sử dụng các phương án cụ thể của các trường hợp thực tế.

Trong quy trình cắt lát silic thực tế, các bước xử lý bình thường bao gồm các bước xử lý nạp, cắt, xả, rửa và đợi, và trong các điều kiện bình thường, các bước xử lý này có thể được thực hiện theo trình tự của các bước xử lý bình thường. Tuy nhiên, trong quy trình cắt, các điều kiện khác thường xuất hiện, các bước xử lý khác thường như vậy bao gồm một bước hoặc tổ hợp bước bất kỳ trong số các bước xử lý sau: thay thế bánh dẫn hướng, thay thế con lăn chính, thay thế bánh trả và giải quyết dây bị đứt. Phương pháp và thiết bị mô phỏng thời gian sản xuất của máy cắt lát silic sẽ được giải thích chi tiết dưới đây đối với các sự xử lý của bốn bước xử lý khác thường một cách riêng biệt.

(1) Thay thế bánh dẫn hướng

Bánh dẫn hướng, dưới dạng chi tiết bị mòn, có một tuổi thọ. Theo thống kê theo sản xuất thực tế, có thể thu được tập hợp dữ liệu tuổi thọ bánh dẫn hướng với phân phối chuẩn. Khi bước xử lý khác thường là thay thế bánh dẫn hướng, thì cần tạo ra đại lượng giờ ngẫu nhiên của tuổi thọ bánh dẫn hướng, và bộ định thời tuổi thọ bánh dẫn hướng có thể được gán. Trong việc thực hiện bước xử lý cắt, đánh giá định kỳ xem đại lượng giờ làm việc của bộ định thời tuổi thọ bánh dẫn hướng đã đạt đến đại lượng giờ ngẫu nhiên của tuổi thọ bánh dẫn hướng hay chưa. Nếu có, đi vào bước xử lý thay thế bánh dẫn hướng. Quy trình thay thế bánh dẫn hướng thường có phân bố thời gian, và sự mô phỏng có thể, theo dữ liệu thời gian lịch sử, tạo

ra đại lượng giờ của bước xử lý ngẫu nhiên của việc thay thế bánh dẫn hướng, và, sau khi kết thúc bước xử lý thay thế bánh dẫn hướng, tiếp tục thực hiện bước xử lý cắt. Nếu không, việc thực hiện bước xử lý cắt được tiếp tục.

(2) Thay thế con lăn chính

Con lăn chính, dưới dạng chi tiết bị mòn, có một tuổi thọ. Theo thống kê theo sản xuất thực tế, có thể thu được tập hợp dữ liệu tuổi thọ con lăn chính với phân phối chuẩn. Khi bước xử lý khác thường là thay thế con lăn chính, thì cần tạo ra đại lượng giờ ngẫu nhiên của tuổi thọ con lăn chính, và bộ định thời tuổi thọ con lăn chính có thể được gán. Trong việc thực hiện bước xử lý cắt, đánh giá định kỳ xem đại lượng giờ làm việc của bộ định thời tuổi thọ con lăn chính đã đạt đến đại lượng giờ ngẫu nhiên của tuổi thọ con lăn chính hay chưa. Nếu có, đi vào bước xử lý thay thế con lăn chính. Do vậy, sự mô phỏng, theo dữ liệu thời gian lịch sử, tạo ra đại lượng giờ của bước xử lý ngẫu nhiên của việc thay thế con lăn chính, và, sau khi kết thúc bước xử lý thay thế con lăn chính, tiếp tục thực hiện bước xử lý cắt. Nếu không, việc thực hiện bước xử lý cắt được tiếp tục.

(3) Thay thế bánh trả

Bánh trả, dưới dạng chi tiết bị mòn, có một tuổi thọ. Theo thống kê theo sản xuất thực tế, có thể thu được tập hợp dữ liệu tuổi thọ bánh trả với phân phối chuẩn. Khi bước xử lý khác thường là thay thế bánh trả, thì cần tạo ra đại lượng giờ ngẫu nhiên của tuổi thọ bánh trả, và bộ định thời tuổi thọ bánh trả có thể được gán. Trong việc thực hiện bước xử lý cắt, đánh giá định kỳ xem đại lượng giờ làm việc của bộ định thời tuổi thọ bánh trả đã đạt đến đại lượng giờ ngẫu nhiên của tuổi thọ bánh trả hay chưa. Nếu có, đi vào bước xử lý thay thế bánh trả. Do vậy, sự mô phỏng, theo dữ liệu thời gian lịch sử, tạo ra đại lượng giờ của bước xử lý ngẫu nhiên của việc thay thế bánh trả, và, sau khi kết thúc bước xử lý thay thế bánh trả, tiếp tục thực

hiện bước xử lý cắt. Nếu không, việc thực hiện bước xử lý cắt được tiếp tục.

(4) Giải quyết dây bị đứt

Khi bước xử lý khác thường là giải quyết dây bị đứt, quy trình bao gồm việc xác định khoảng tin cậy của bước xử lý thay thế dây bị đứt; theo khoảng tin cậy của bước xử lý thay thế dây bị đứt, gán xác suất làm đứt dây cho bước xử lý thay thế dây bị đứt; đánh giá xem xác suất làm đứt dây có lớn hơn hoặc bằng ngưỡng làm đứt dây hay không; nếu xác suất làm đứt dây lớn hơn hoặc bằng ngưỡng làm đứt dây, xác định rằng bước xử lý thay thế dây bị đứt là bước xử lý cần được thực hiện; và nếu xác suất làm đứt dây nhỏ hơn ngưỡng làm đứt dây, xác định rằng bước xử lý thay thế dây bị đứt là bước xử lý không cần được thực hiện.

Trình tự làm việc của các bước xử lý bình thường có thể là nạp-cắt-xả-rửa, hoặc cắt-xả-rửa-nạp, hoặc rửa-nạp-cắt-xả. Trình tự làm việc cụ thể có thể được thiết lập theo tiến trình sản xuất thực tế.

Khi bước xử lý trước và bước xử lý sau đang được chuyển đổi, nếu bước xử lý trước đã kết thúc nhưng bước xử lý sau chưa sẵn sàng, thì có thể cần đợi. Do đó, máy ở trạng thái người vận hành ảo, máy ở trạng thái máy cắt ảo và máy ở trạng thái thiết bị phụ trợ ảo mà có liên quan trong quy trình cắt cần phải trải qua quy trình sau: khi bước xử lý trước và bước xử lý sau đang được chuyển đổi, đánh giá xem tất cả trạng thái của máy ở trạng thái người vận hành ảo, trạng thái của máy ở trạng thái máy cắt ảo và trạng thái của máy ở trạng thái thiết bị phụ trợ ảo là "sẵn sàng để dùng" hay không; nếu có, thực hiện việc chuyển đổi giữa bước xử lý trước và bước xử lý sau; và nếu không, bởi bộ định thời đợi để kích hoạt toàn bộ, thực hiện việc định thời tích lũy, ghi thời gian đợi tích lũy, cho đến khi tất cả ba trạng thái đều "sẵn sàng để dùng", dừng việc định thời, và thực hiện việc chuyển đổi giữa bước xử lý trước và bước xử lý sau. Các người vận hành ảo và các

máy cắt ảo có thể tạo ra chế độ tạo nhóm gồm M người và N máy, trong đó cả M lẫn N đều là số tự nhiên, và N lớn hơn hoặc bằng M.

Để thực hiện phân tích thông kê chi tiết hơn nữa dựa trên dữ liệu mô phỏng, bước khởi động máy cắt ảo bao gồm việc gán và khởi động một bộ định thời toàn bộ cho mỗi bước xử lý; và khi mỗi bước xử lý đang được thực hiện, kích hoạt bộ định thời toàn bộ tương ứng với bước xử lý, thực hiện việc định thời tích lũy cho bước xử lý. Do vậy, các điều kiện cụ thể của mỗi bước xử lý trong quá trình mô phỏng có thể được ghi, để phân tích sâu trong tương lai.

Các phương án cụ thể hơn sẽ được đề cập thêm dưới đây đối với phương pháp nêu trên. Trước tiên, liên quan đến các công đoạn của các bước xử lý có trong việc sản xuất cắt thực tế, bao gồm các bước xử lý bình thường, các bước xử lý khác thường và thời gian đợi giữa bước xử lý trước và bước xử lý sau, việc sản xuất thực tế tạo ra dữ liệu thống kê đối với chúng. Phân phối dữ liệu của đại lượng giờ làm việc thực của các bước xử lý này thường là phân phối chuẩn. Do đó, khi mỗi bước xử lý đang được khởi động, đặc biệt là khi mỗi bước xử lý được khởi động để được thực hiện, bởi bộ tạo đại lượng giờ làm việc ngẫu nhiên tương ứng, số ngẫu nhiên thường có phân phối chuẩn sẽ được tạo ra. Bộ tạo này có thể có chức năng tương ứng với phân phối chuẩn, và đại lượng giờ của bước xử lý ngẫu nhiên tạo ra nằm trong khoảng phân phối dữ liệu trong đó đại lượng giờ của bước xử lý thực tế thường có phân phối chuẩn.

Ví dụ, bảng thông số đại lượng giờ của bước xử lý có thể được thiết lập trong sự mô phỏng máy tính. Dữ liệu giờ làm việc mà thu được từ thống kê trường được ghi vào bảng thông số được thiết lập trong phương pháp, và được đếm và ghi trong trường sản xuất cắt. Việc thiết lập thông số được thể hiện trong Bảng 1:

Bảng 1: Bảng thông số dữ liệu giờ làm việc thống kê

Loại bước xử lý	Loại phân phối ngẫu nhiên	Giá trị trung bình (phút)	Độ lệch trung bình (phút)
cắt	phân phối chuẩn	72	1
xả	phân phối chuẩn	4	2
nạp	phân phối chuẩn	4	2
rửa	phân phối chuẩn	30	5
giải quyết dây bị đứt	phân phối chuẩn	60	30
thay thế bánh dẫn hướng	phân phối chuẩn	5	3
thay thế bánh trả	phân phối chuẩn	40	10
thay thế con lăn chính	phân phối chuẩn	180	15

Theo chế độ tạo nhóm, nếu nhiều máy cắt ảo được sử dụng, các máy cắt ảo mô phỏng được khởi tạo, đi vào trạng thái làm việc, và thực hiện trình tự của các bước xử lý bình thường theo trình tự làm việc. Thời gian thực hiện của mỗi bước xử lý có thể được ghi, và các bước xử lý có thể được tích lũy để thu được tổng đại lượng giờ của các bước xử lý mà được thực hiện.

Trong quá trình luân chuyển trình tự làm việc của các bước xử lý, khi bước xử lý cắt đang được thực hiện, cần đánh giá định kỳ xem trường hợp bất thường có xảy ra hay không, ví dụ, đánh giá bất thường một lần cho một phút. Ví dụ, đối với việc đứt dây có xảy ra hay không, sự so sánh giữa xác suất đứt dây ngẫu nhiên và xác suất đứt dây thực tế thống kê có thể được thực hiện mỗi phút. Chế độ cụ thể có thể là: xác định khoảng tin cậy của bước xử lý thay thế dây bị đứt;

theo khoảng tin cậy của bước xử lý thay thế dây bị đứt, gán xác suất làm đứt dây cho bước xử lý thay thế dây bị đứt;

đánh giá xem xác suất làm đứt dây có lớn hơn hoặc bằng ngưỡng làm đứt dây hay không;

nếu xác suất làm đứt dây lớn hơn hoặc bằng ngưỡng làm đứt dây, xác

định rằng bước xử lý thay thế dây bị đứt là bước xử lý cần được thực hiện; và

nếu xác suất làm đứt dây nhỏ hơn ngưỡng làm đứt dây, xác định rằng bước xử lý thay thế dây bị đứt là bước xử lý không cần được thực hiện.

Trong sự mô phỏng thực tế, nếu xác suất đứt dây ngẫu nhiên vượt quá khoảng tin cậy xảy ra đứt dây, chỉ báo rằng việc đứt dây xảy ra, và đi vào trạng thái xử lý đứt dây. Sau khi hoàn tất việc thực hiện bước xử lý giải quyết dây bị đứt, việc thực hiện bước xử lý cắt hiện tại được tiếp tục, cho đến khi việc thực hiện bước xử lý đã hoàn tất.

Trong trình tự làm việc mà được xác định bởi các bước xử lý bình thường, nếu việc thực hiện bước xử lý trước đạt đến đại lượng giờ của bước xử lý ngẫu nhiên mà được xác định khi bắt đầu bước xử lý, việc thực hiện bước xử lý đã hoàn tất. Trước khi đi vào bước xử lý tiếp theo, cần đánh giá các trạng thái của máy cắt ảo, người vận hành ảo và thiết bị phụ trợ ảo. Nếu một yếu tố bất kỳ trong số ba yếu tố này ở trạng thái "không sẵn sàng", thì cần đợi, và thời gian đợi một lần và/hoặc thời gian đợi tích lũy có thể được ghi. Trái lại, nếu tất cả ba yếu tố ở trạng thái "sẵn sàng", thì đi vào bước xử lý tiếp theo.

Theo phương pháp mô phỏng nêu trên, sự luân chuyển trình tự làm việc của các bước xử lý được thực hiện trong thời gian mô phỏng thiết lập trước, và một chu kỳ của nhiệm vụ cắt được hoàn tất trong một sự luân chuyển, mà có thể được gọi là hoàn tất "một dao".

Sáng chế, bằng cách mô phỏng quy trình cắt silic tinh thể, và thực hiện sự mô phỏng chính xác việc cắt, rửa, nạp, xả và đợi và các bước xử lý khác thường có thể có khác nhau trong quy trình cắt lát silic, mô hình hóa và dữ liệu hóa toàn bộ quy trình của hoạt động cắt lát silic thực, và cuối cùng thu được dữ liệu thời gian tích lũy. Trong quy trình mô phỏng, dữ liệu thống kê trong trường xử lý lát silic được tính gần đúng bằng cách sử dụng

dữ liệu lịch sử, nhờ đó đưa khái niệm "tính không chắc chắn" của việc sản xuất thực tế vào tính toán mô phỏng. Sáng chế có thể giải quyết các vấn đề trong mô hình quản lý và tổ chức sản xuất của việc cắt silic kết tinh dùng cho năng lượng mặt trời, nhờ việc tính chính xác bằng cách sử dụng mô hình mô phỏng để mô phỏng các vấn đề thực tế trong quy trình cắt, nhờ đó tạo ra sự hỗ trợ dữ liệu khoa học để cải thiện hệ số làm việc của thiết bị và tối ưu hóa sự phân bổ cá nhân, và đạt được sự cải thiện hiệu quả sản xuất thực tế theo kết quả của sự mô phỏng.

Fig.2 thể hiện sơ đồ hệ thống 02 mô phỏng thời gian sản xuất của máy cắt lát silic. Hệ thống 02 bao gồm:

môđun lập mô hình 21, được định cấu hình để xây dựng mô hình mô phỏng máy cắt, trong đó mô hình mô phỏng máy cắt này bao gồm các thông tin bước xử lý của máy cắt, và các thông tin bước xử lý này bao gồm: bước xử lý nạp, bước xử lý cắt, bước xử lý xả, bước xử lý rửa, bước xử lý đợi, bước xử lý thay thế dây bị đứt, bước xử lý thay thế bánh dẫn hướng, bước xử lý thay thế con lăn chính và bước xử lý thay thế bánh trả;

môđun xác định bước xử lý 22, được định cấu hình để, trong mô hình mô phỏng máy cắt này, theo quy tắc định trước, thu được thông tin bước xử lý cần được thực hiện;

môđun tạo thời gian xử lý 23, được định cấu hình để, theo dữ liệu lịch sử, đối với thông tin bước xử lý cần được thực hiện, gán dữ liệu thời gian mà tương ứng riêng biệt với các thông tin bước xử lý cần được thực hiện, trong đó dữ liệu lịch sử này bao gồm: dữ liệu thời gian lịch sử mà tương ứng riêng biệt với các thông tin bước xử lý của máy cắt; và

môđun thực hiện bước xử lý 24, được định cấu hình để thực hiện tuần tự các bước xử lý theo các thông tin bước xử lý cần được thực hiện, và thu được tổng dữ liệu thời gian của các bước xử lý.

Tùy ý, môđun tạo thời gian xử lý 21 được định cấu hình cụ thể để,

theo dữ liệu lịch sử, đối với các thông tin bước xử lý cần được thực hiện, bằng cách sử dụng nguyên tắc phân phối chuẩn, gán dữ liệu thời gian mà tương ứng riêng biệt với các thông tin bước xử lý cần được thực hiện.

Tùy ý, môđun xác định bước xử lý 22 được định cấu hình cụ thể để xác định khoảng tin cậy của mỗi bước xử lý theo các thông tin bước xử lý; theo khoảng tin cậy của mỗi bước xử lý, gán một xác suất cho mỗi bước xử lý; đánh giá xem xác suất của mỗi bước xử lý có lớn hơn hoặc bằng ngưỡng mà tương ứng với mỗi bước xử lý hay không; nếu xác suất lớn hơn hoặc bằng ngưỡng này, xác định rằng bước xử lý hiện tại là bước xử lý cần được thực hiện; nếu xác suất là nhỏ hơn ngưỡng này, xác định rằng bước xử lý hiện tại là bước xử lý không cần được thực hiện; và xác định một nhóm các bước xử lý cần được thực hiện mà thu được sau việc đánh giá của mỗi bước xử lý để là các thông tin bước xử lý cần được thực hiện.

Tùy ý, khi bước xử lý là bước xử lý thay thế dây bị đứt, môđun xác định bước xử lý 22 được định cấu hình cụ thể để xác định khoảng tin cậy của bước xử lý thay thế dây bị đứt; theo khoảng tin cậy của bước xử lý thay thế dây bị đứt, gán xác suất làm đứt dây cho bước xử lý thay thế dây bị đứt; đánh giá xem xác suất làm đứt dây có lớn hơn hoặc bằng ngưỡng làm đứt dây hay không; nếu xác suất làm đứt dây lớn hơn hoặc bằng ngưỡng làm đứt dây, xác định rằng bước xử lý thay thế dây bị đứt là bước xử lý cần được thực hiện; và nếu xác suất làm đứt dây nhỏ hơn ngưỡng làm đứt dây, xác định rằng bước xử lý thay thế dây bị đứt là bước xử lý không cần được thực hiện.

Tùy ý, khi bước xử lý là bước xử lý thay thế bánh dẫn hướng, môđun xác định bước xử lý 22 được định cấu hình cụ thể để xác định khoảng tin cậy của bước xử lý thay thế bánh dẫn hướng; theo khoảng tin cậy của bước xử lý thay thế bánh dẫn hướng, gán xác suất thay thế bánh dẫn hướng cho bước xử lý thay thế bánh dẫn hướng; đánh giá xem xác suất thay thế bánh

dẫn hướng có lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thay thế bánh dẫn hướng hay không; nếu xác suất thay thế bánh dẫn hướng lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thay thế bánh dẫn hướng, xác định rằng bước xử lý thay thế bánh dẫn hướng là bước xử lý cần được thực hiện; và nếu xác suất thay thế bánh dẫn hướng nhỏ hơn ngưỡng thay thế bánh dẫn hướng, xác định rằng bước xử lý thay thế bánh dẫn hướng là bước xử lý không cần được thực hiện.

Tùy ý, khi bước xử lý là bước xử lý thay thế con lăn chính, môđun xác định bước xử lý 22 được định cấu hình cụ thể để xác định khoảng tin cậy của bước xử lý thay thế con lăn chính; theo khoảng tin cậy của bước xử lý thay thế con lăn chính, gán xác suất thay thế con lăn chính cho bước xử lý thay thế con lăn chính; đánh giá xem xác suất thay thế con lăn chính có lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thay thế con lăn chính hay không; nếu xác suất thay thế con lăn chính lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thay thế con lăn chính, xác định rằng bước xử lý thay thế con lăn chính là bước xử lý cần được thực hiện; và nếu xác suất thay thế con lăn chính nhỏ hơn ngưỡng thay thế con lăn chính, xác định rằng bước xử lý thay thế con lăn chính là bước xử lý không cần được thực hiện.

Tùy ý, khi bước xử lý là bước xử lý thay thế bánh trả, môđun xác định bước xử lý 22 được định cấu hình cụ thể để xác định khoảng tin cậy của bước xử lý thay thế bánh trả; theo khoảng tin cậy của bước xử lý thay thế bánh trả, gán xác suất thay thế bánh trả cho bước xử lý thay thế bánh trả; đánh giá xem xác suất thay thế bánh trả có lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thay thế bánh trả hay không; nếu xác suất thay thế bánh trả lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thay thế bánh trả, xác định rằng bước xử lý thay thế bánh trả là bước xử lý cần được thực hiện; và nếu xác suất thay thế bánh trả nhỏ hơn ngưỡng thay thế bánh trả, xác định rằng bước xử lý thay thế bánh trả là bước xử lý không cần được thực hiện.

Hệ thống theo phương án này có thể được định cấu hình để thực hiện

các giải pháp kỹ thuật của các phương án quy trình nêu trên, với nguyên lý thực hiện và hiệu quả kỹ thuật tương tự, mà không được đề cập thêm ở đây.

Như được thể hiện trên Fig.3, thiết bị 03 mô phỏng thời gian sản xuất của máy cắt lát silic theo một phương án của sáng chế bao gồm: giao diện 31, buýt 32, bộ nhớ 33 và bộ xử lý 34, giao diện 31, bộ nhớ 33 và bộ xử lý 34 được kết nối qua buýt 32, bộ nhớ 33 được định cấu hình để lưu trữ chương trình có thể chạy, và bộ xử lý 34 được định cấu hình để chạy chương trình có thể chạy để thực hiện các bước sau:

xây dựng mô hình mô phỏng máy cắt, trong đó mô hình mô phỏng máy cắt này bao gồm các thông tin bước xử lý của máy cắt, và các thông tin bước xử lý này bao gồm: bước xử lý nạp, bước xử lý cắt, bước xử lý xả, bước xử lý rửa, bước xử lý đợi, bước xử lý thay thế dây bị đứt, bước xử lý thay thế bánh dẫn hướng, bước xử lý thay thế con lăn chính và bước xử lý thay thế bánh trả;

trong mô hình mô phỏng máy cắt này, theo quy tắc định trước, thu được thông tin bước xử lý cần được thực hiện;

theo dữ liệu lịch sử, đối với thông tin bước xử lý cần được thực hiện, gán dữ liệu thời gian mà tương ứng riêng biệt với các thông tin bước xử lý cần được thực hiện, trong đó dữ liệu lịch sử này bao gồm: dữ liệu thời gian lịch sử mà tương ứng riêng biệt với các thông tin bước xử lý của máy cắt; và

thực hiện tuần tự các bước xử lý theo các thông tin bước xử lý cần được thực hiện, và thu được tổng dữ liệu thời gian của các bước xử lý.

Tùy ý, bộ xử lý 34 được định cấu hình để chạy chương trình có thể chạy để thực hiện cụ thể các bước sau:

theo dữ liệu lịch sử, đối với các thông tin bước xử lý cần được thực hiện, bằng cách sử dụng nguyên tắc phân phối chuẩn, gán dữ liệu thời gian mà tương ứng riêng biệt với các thông tin bước xử lý cần được thực hiện.

Tùy ý, bộ xử lý 34 được định cấu hình để chạy chương trình có thể chạy để thực hiện cụ thể các bước sau:

xác định khoảng tin cậy của mỗi bước xử lý theo các thông tin bước xử lý;

theo khoảng tin cậy của mỗi bước xử lý, gán một xác suất cho mỗi bước xử lý;

đánh giá xem xác suất của mỗi bước xử lý có lớn hơn hoặc bằng ngưỡng mà tương ứng với mỗi bước xử lý hay không;

nếu xác suất lớn hơn hoặc bằng ngưỡng này, xác định rằng bước xử lý hiện tại là bước xử lý cần được thực hiện;

nếu xác suất là nhỏ hơn ngưỡng này, xác định rằng bước xử lý hiện tại là bước xử lý không cần được thực hiện; và

xác định một nhóm các bước xử lý cần được thực hiện mà thu được sau việc đánh giá của mỗi bước xử lý để là các thông tin bước xử lý cần được thực hiện.

Tùy ý, bộ xử lý 34 được định cấu hình để chạy chương trình có thể chạy để thực hiện cụ thể các bước sau:

xác định khoảng tin cậy của bước xử lý thay thế dây bị đứt;

theo khoảng tin cậy của bước xử lý thay thế dây bị đứt, gán xác suất làm đứt dây cho bước xử lý thay thế dây bị đứt;

đánh giá xem xác suất làm đứt dây có lớn hơn hoặc bằng ngưỡng làm đứt dây hay không;

nếu xác suất làm đứt dây lớn hơn hoặc bằng ngưỡng làm đứt dây, xác định rằng bước xử lý thay thế dây bị đứt là bước xử lý cần được thực hiện; và

nếu xác suất làm đứt dây nhỏ hơn ngưỡng làm đứt dây, xác định rằng bước xử lý thay thế dây bị đứt là bước xử lý không cần được thực hiện.

Tùy ý, bộ xử lý 34 được định cấu hình để chạy chương trình có thể

chạy để thực hiện cụ thể các bước sau:

xác định khoảng tin cậy của bước xử lý thay thế bánh dẫn hướng;

theo khoảng tin cậy của bước xử lý thay thế bánh dẫn hướng, gán xác suất thay thế bánh dẫn hướng cho bước xử lý thay thế bánh dẫn hướng;

đánh giá xem xác suất thay thế bánh dẫn hướng có lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thay thế bánh dẫn hướng hay không;

nếu xác suất thay thế bánh dẫn hướng lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thay thế bánh dẫn hướng, xác định rằng bước xử lý thay thế bánh dẫn hướng là bước xử lý cần được thực hiện; và

nếu xác suất thay thế bánh dẫn hướng nhỏ hơn ngưỡng thay thế bánh dẫn hướng, xác định rằng bước xử lý thay thế bánh dẫn hướng là bước xử lý không cần được thực hiện.

Tùy ý, bộ xử lý 34 được định cấu hình để chạy chương trình có thể chạy để thực hiện cụ thể các bước sau:

xác định khoảng tin cậy của bước xử lý thay thế con lăn chính;

theo khoảng tin cậy của bước xử lý thay thế con lăn chính, gán xác suất thay thế con lăn chính cho bước xử lý thay thế con lăn chính;

đánh giá xem xác suất thay thế con lăn chính có lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thay thế con lăn chính hay không;

nếu xác suất thay thế con lăn chính lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thay thế con lăn chính, xác định rằng bước xử lý thay thế con lăn chính là bước xử lý cần được thực hiện; và

nếu xác suất thay thế con lăn chính nhỏ hơn ngưỡng thay thế con lăn chính, xác định rằng bước xử lý thay thế con lăn chính là bước xử lý không cần được thực hiện.

Tùy ý, bộ xử lý 34 được định cấu hình để chạy chương trình có thể chạy để thực hiện cụ thể các bước sau:

xác định khoảng tin cậy của bước xử lý thay thế bánh trả;

theo khoảng tin cậy của bước xử lý thay thế bánh trả, gán xác suất thay thế bánh trả cho bước xử lý thay thế bánh trả;

đánh giá xem xác suất thay thế bánh trả có lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thay thế bánh trả hay không;

nếu xác suất thay thế bánh trả lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thay thế bánh trả, xác định rằng bước xử lý thay thế bánh trả là bước xử lý cần được thực hiện; và

nếu xác suất thay thế bánh trả nhỏ hơn ngưỡng thay thế bánh trả, xác định rằng bước xử lý thay thế bánh trả là bước xử lý không cần được thực hiện.

Thiết bị theo phương án này có thể được định cấu hình để thực hiện các giải pháp kỹ thuật của các phương án xử lý nêu trên, với nguyên lý thực hiện và hiệu quả kỹ thuật tương tự, mà không được đề cập thêm ở đây.

"Một phương án", "phương án" hoặc "một hoặc nhiều phương án" như được sử dụng ở đây nghĩa là các dấu hiệu, kết cấu và đặc tính cụ thể được mô tả đối với một phương án được bao gồm trong ít nhất một phương án của sáng chế. Hơn nữa, cần lưu ý rằng ở đây một ví dụ sử dụng cách diễn đạt "theo một phương án" không nhất thiết đề cập đến cùng một phương án.

Phần mô tả thực hiện ở đây mô tả nhiều chi tiết cụ thể. Tuy nhiên, có thể được hiểu rằng các phương án của sáng chế có thể được thực hiện mà không có các chi tiết cụ thể này. Trong một số phương án, các quy trình, kết cấu và kỹ thuật đã biết rõ không được mô tả chi tiết, để không ảnh hưởng đến việc hiểu phần mô tả.

Trong yêu cầu bảo hộ, các số chỉ dẫn bất kỳ nằm trong ngoặc đơn cần không được hiểu là giới hạn yêu cầu bảo hộ. Từ "bao gồm" không loại trừ các chi tiết hoặc bước mà không được liệt kê trong yêu cầu bảo hộ. Từ "một" đứng trước một chi tiết không loại trừ sự tồn tại của nhiều chi tiết

như vậy. Sáng chế có thể được thực hiện bởi phần cứng bao gồm một số chi tiết khác nhau và bởi máy tính được lập trình thích hợp. Trong các điểm yêu cầu bảo hộ thiết bị mà liệt kê một số thiết bị, một vài thiết bị này có thể được bao gồm bởi cùng một loại phần cứng. Các từ thứ nhất, thứ hai, thứ ba và v.v. không biểu thị thứ tự bất kỳ. Các từ này có thể được hiểu là tên gọi.

Cuối cùng, cần lưu ý rằng các phương án nêu trên chỉ được dự định để giải thích các giải pháp kỹ thuật của sáng chế, và không giới hạn chúng. Mặc dù sáng chế được giải thích chi tiết dựa vào các phương án nêu trên, nhưng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng vẫn có thể cải biến các giải pháp kỹ thuật dược nêu bởi các phương án nêu trên, hoặc tiến hành các thay thế tương đương với một phần các dấu hiệu kỹ thuật của chúng. Tuy nhiên, các cải biến hoặc thay thế này không khiến cho bản chất của các giải pháp kỹ thuật tương ứng xa rời khỏi phạm vi của các giải pháp kỹ thuật của các phương án theo sáng chế.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp mô phỏng thời gian sản xuất của máy cắt lát silic, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

xây dựng mô hình mô phỏng máy cắt, trong đó mô hình mô phỏng máy cắt này bao gồm các thông tin bước xử lý của máy cắt, và các thông tin bước xử lý này bao gồm: bước xử lý nạp, bước xử lý cắt, bước xử lý xả, bước xử lý rửa, bước xử lý đợi, bước xử lý thay thế dây bị đứt, bước xử lý thay thế bánh dẫn hướng, bước xử lý thay thế con lăn chính và bước xử lý thay thế bánh trả;

trong mô hình mô phỏng máy cắt này, theo quy tắc định trước, thu được thông tin bước xử lý cần được thực hiện;

theo dữ liệu lịch sử, đối với thông tin bước xử lý cần được thực hiện, gán dữ liệu thời gian mà tương ứng riêng biệt với các thông tin bước xử lý cần được thực hiện, trong đó dữ liệu lịch sử này bao gồm: dữ liệu thời gian lịch sử mà tương ứng riêng biệt với các thông tin bước xử lý của máy cắt; và

thực hiện tuần tự các bước xử lý theo các thông tin bước xử lý cần được thực hiện, và thu được tổng dữ liệu thời gian của các bước xử lý.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, theo dữ liệu lịch sử, đối với thông tin bước xử lý cần được thực hiện, bước gán dữ liệu thời gian mà tương ứng riêng biệt với các thông tin bước xử lý cần được thực hiện bao gồm:

theo dữ liệu lịch sử, đối với các thông tin bước xử lý cần được thực hiện, bằng cách sử dụng nguyên tắc phân phối chuẩn, gán dữ liệu thời gian mà tương ứng riêng biệt với các thông tin bước xử lý cần được thực hiện.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, theo quy tắc định trước, bước thu được thông tin bước xử lý cần được thực hiện bao gồm:

xác định khoảng tin cậy của mỗi bước xử lý theo các thông tin bước xử lý;

theo khoảng tin cậy của mỗi bước xử lý, gán một xác suất cho mỗi bước xử lý;

đánh giá xem xác suất của mỗi bước xử lý có lớn hơn hoặc bằng ngưỡng mà tương ứng với mỗi bước xử lý hay không;

nếu xác suất lớn hơn hoặc bằng ngưỡng này, xác định rằng bước xử lý hiện tại là bước xử lý cần được thực hiện;

nếu xác suất là nhỏ hơn ngưỡng này, xác định rằng bước xử lý hiện tại là bước xử lý không cần được thực hiện; và

xác định một nhóm các bước xử lý cần được thực hiện mà thu được sau việc đánh giá của mỗi bước xử lý để là các thông tin bước xử lý cần được thực hiện.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khi bước xử lý là bước xử lý thay thế dây bị đứt, theo quy tắc định trước, bước thu được thông tin bước xử lý cần được thực hiện bao gồm:

xác định khoảng tin cậy của bước xử lý thay thế dây bị đứt;

theo khoảng tin cậy của bước xử lý thay thế dây bị đứt, gán xác suất làm đứt dây cho bước xử lý thay thế dây bị đứt;

đánh giá xem xác suất làm đứt dây có lớn hơn hoặc bằng ngưỡng làm đứt dây hay không;

nếu xác suất làm đứt dây lớn hơn hoặc bằng ngưỡng làm đứt dây, xác định rằng bước xử lý thay thế dây bị đứt là bước xử lý cần được thực hiện; và

nếu xác suất làm đứt dây nhỏ hơn ngưỡng làm đứt dây, xác định rằng bước xử lý thay thế dây bị đứt là bước xử lý không cần được thực hiện.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khi bước xử lý là bước xử lý

thay thế bánh dẫn hướng, theo quy tắc định trước, bước thu được thông tin bước xử lý cần được thực hiện bao gồm:

xác định khoảng tin cậy của bước xử lý thay thế bánh dẫn hướng;

theo khoảng tin cậy của bước xử lý thay thế bánh dẫn hướng, gán xác suất thay thế bánh dẫn hướng cho bước xử lý thay thế bánh dẫn hướng;

đánh giá xem xác suất thay thế bánh dẫn hướng có lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thay thế bánh dẫn hướng hay không;

nếu xác suất thay thế bánh dẫn hướng lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thay thế bánh dẫn hướng, xác định rằng bước xử lý thay thế bánh dẫn hướng là bước xử lý cần được thực hiện; và

nếu xác suất thay thế bánh dẫn hướng nhỏ hơn ngưỡng thay thế bánh dẫn hướng, xác định rằng bước xử lý thay thế bánh dẫn hướng là bước xử lý không cần được thực hiện.

6. Phương pháp theo điểm 3, trong đó khi bước xử lý là bước xử lý thay thế con lăn chính, theo quy tắc định trước, bước thu được thông tin bước xử lý cần được thực hiện bao gồm:

xác định khoảng tin cậy của bước xử lý thay thế con lăn chính;

theo khoảng tin cậy của bước xử lý thay thế con lăn chính, gán xác suất thay thế con lăn chính cho bước xử lý thay thế con lăn chính;

đánh giá xem xác suất thay thế con lăn chính có lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thay thế con lăn chính hay không;

nếu xác suất thay thế con lăn chính lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thay thế con lăn chính, xác định rằng bước xử lý thay thế con lăn chính là bước xử lý cần được thực hiện; và

nếu xác suất thay thế con lăn chính nhỏ hơn ngưỡng thay thế con lăn chính, xác định rằng bước xử lý thay thế con lăn chính là bước xử lý không cần được thực hiện.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khi bước xử lý là bước xử lý thay thế bánh trả, theo quy tắc định trước, thu được thông tin bước xử lý cần được thực hiện bao gồm:

xác định khoảng tin cậy của bước xử lý thay thế bánh trả;

theo khoảng tin cậy của bước xử lý thay thế bánh trả, gán xác suất thay thế bánh trả cho bước xử lý thay thế bánh trả;

đánh giá xem xác suất thay thế bánh trả có lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thay thế bánh trả hay không;

nếu xác suất thay thế bánh trả lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thay thế bánh trả, xác định rằng bước xử lý thay thế bánh trả là bước xử lý cần được thực hiện; và

nếu xác suất thay thế bánh trả nhỏ hơn ngưỡng thay thế bánh trả, xác định rằng bước xử lý thay thế bánh trả là bước xử lý không cần được thực hiện.

8. Thiết bị mô phỏng thời gian sản xuất của máy cắt lát silic, trong đó thiết bị này bao gồm giao diện, buýt, bộ nhớ và bộ xử lý; giao diện, bộ nhớ và bộ xử lý này được kết nối qua buýt, bộ nhớ này được định cấu hình để lưu trữ chương trình có thể chạy, và bộ xử lý này được định cấu hình để chạy chương trình có thể chạy để thực hiện các bước sau:

xây dựng mô hình mô phỏng máy cắt, trong đó mô hình mô phỏng máy cắt này bao gồm các thông tin bước xử lý của máy cắt, và các thông tin bước xử lý này bao gồm: bước xử lý nạp, bước xử lý cắt, bước xử lý xả, bước xử lý rửa, bước xử lý đợi, bước xử lý thay thế dây bị đứt, bước xử lý thay thế bánh dẫn hướng, bước xử lý thay thế con lăn chính và bước xử lý thay thế bánh trả;

trong mô hình mô phỏng máy cắt này, theo quy tắc định trước, thu được thông tin bước xử lý cần được thực hiện;

theo dữ liệu lịch sử, đối với thông tin bước xử lý cần được thực hiện, gán dữ liệu thời gian mà tương ứng riêng biệt với các thông tin bước xử lý cần được thực hiện, trong đó dữ liệu lịch sử này bao gồm: dữ liệu thời gian lịch sử mà tương ứng riêng biệt với các thông tin bước xử lý của máy cắt; và

thực hiện tuần tự các bước xử lý theo các thông tin bước xử lý cần được thực hiện, và thu được tổng dữ liệu thời gian của các bước xử lý.

9. Thiết bị theo điểm 8, trong đó bộ xử lý được định cấu hình để chạy chương trình có thể chạy để thực hiện các bước sau:

theo dữ liệu lịch sử, đối với các thông tin bước xử lý cần được thực hiện, bằng cách sử dụng nguyên tắc phân phối chuẩn, gán dữ liệu thời gian mà tương ứng riêng biệt với các thông tin bước xử lý cần được thực hiện.

10. Thiết bị theo điểm 8, trong đó bộ xử lý được định cấu hình để chạy chương trình có thể chạy để thực hiện các bước sau:

xác định khoảng tin cậy của mỗi bước xử lý theo các thông tin bước xử lý;

theo khoảng tin cậy của mỗi bước xử lý, gán một xác suất cho mỗi bước xử lý;

đánh giá xem xác suất của mỗi bước xử lý có lớn hơn hoặc bằng ngưỡng mà tương ứng với mỗi bước xử lý hay không;

nếu xác suất lớn hơn hoặc bằng ngưỡng này, xác định rằng bước xử lý hiện tại là bước xử lý cần được thực hiện;

nếu xác suất là nhỏ hơn ngưỡng này, xác định rằng bước xử lý hiện tại là bước xử lý không cần được thực hiện; và

xác định một nhóm các bước xử lý cần được thực hiện mà thu được sau việc đánh giá của mỗi bước xử lý để là các thông tin bước xử lý cần được thực hiện.

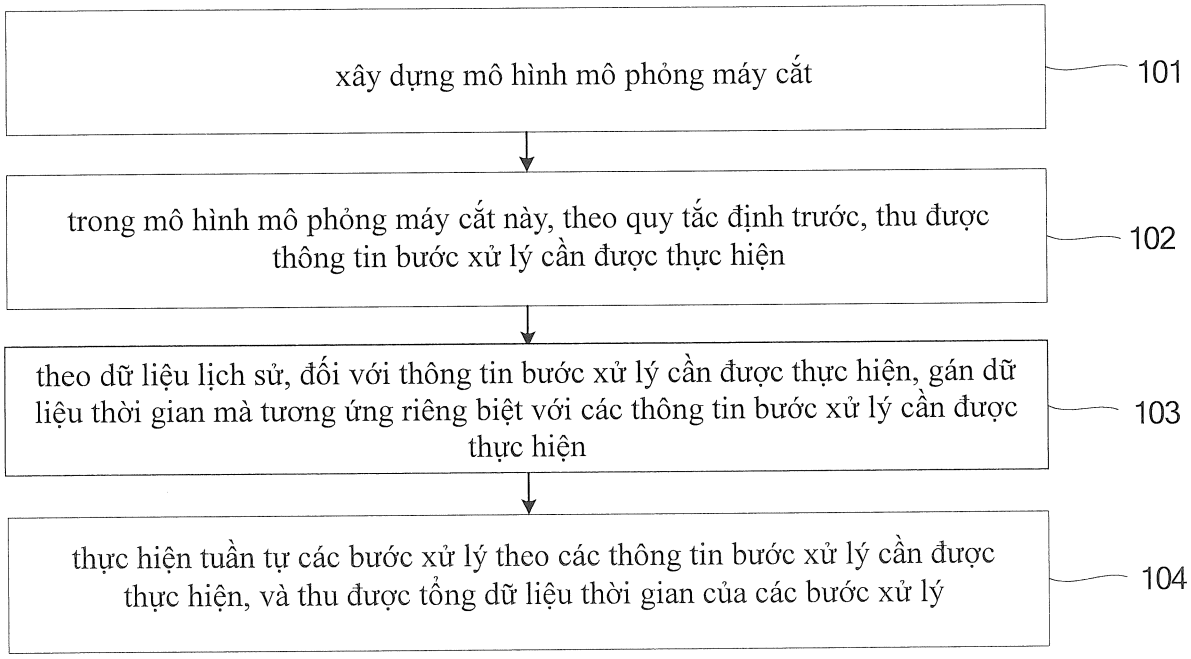

xây dựng mô hình mô phỏng máy cắt
101
trong mô hình mô phỏng máy cắt này, theo quy tắc định trước, thu được thông tin bước xử lý cần được thực hiện
102
theo dữ liệu lịch sử, đối với thông tin bước xử lý cần được thực hiện, gán dữ liệu thời gian mà tương ứng riêng biệt với các thông tin bước xử lý cần được thực hiện
103
thực hiện tuần tự các bước xử lý theo các thông tin bước xử lý cần được thực hiện, và thu được tổng dữ liệu thời gian của các bước xử lý
104

Fig.1

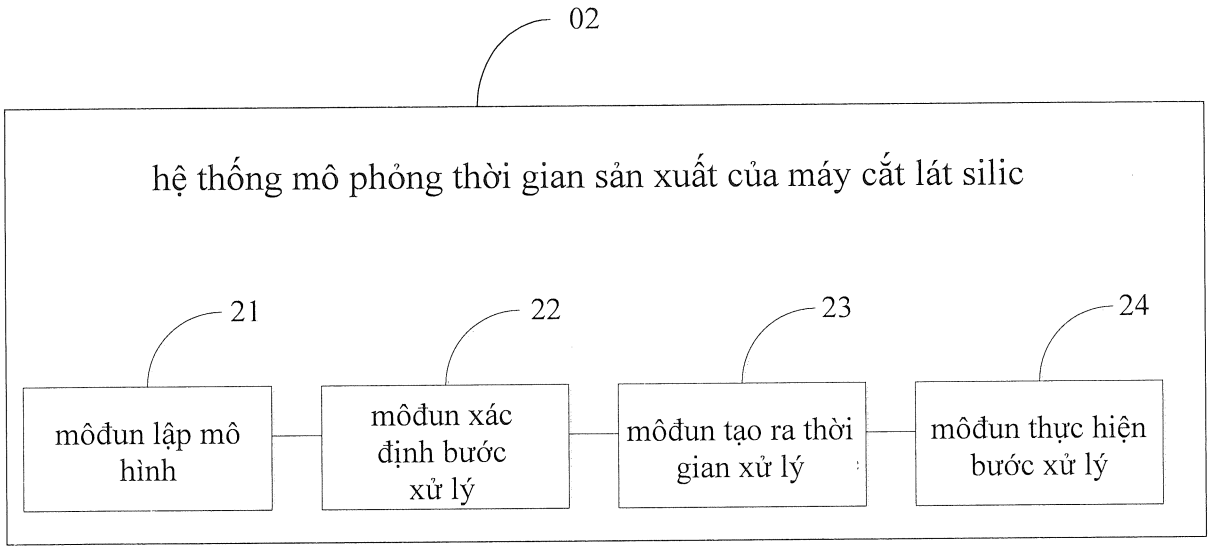

02
hệ thống mô phỏng thời gian sản xuất của máy cắt lát silic
21
môđun lập mô hình
22
môđun xác định bước xử lý
23
môđun tạo ra thời gian xử lý
24
môđun thực hiện bước xử lý

Fig.2

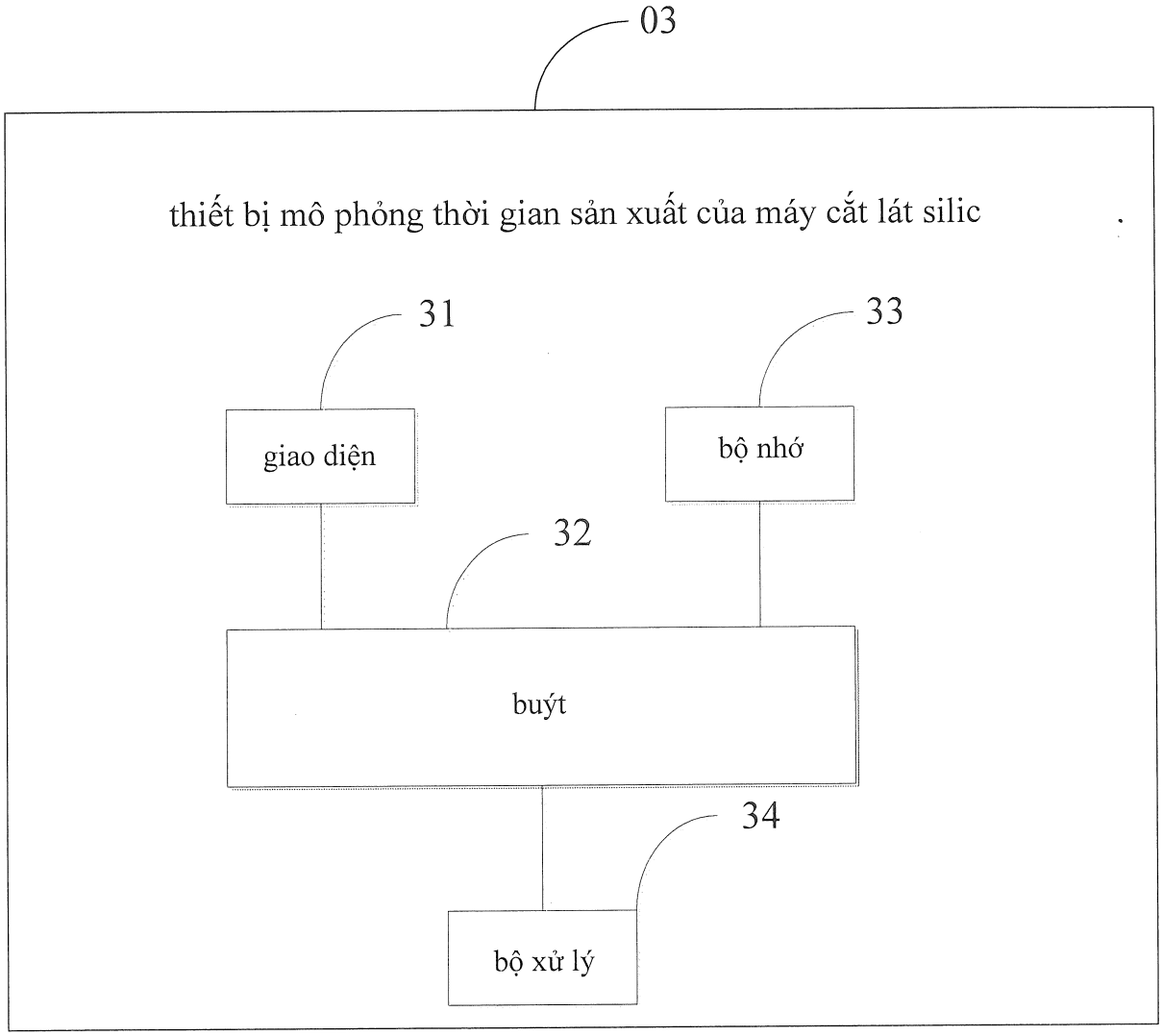

03
thiết bị mô phỏng thời gian sản xuất của máy cắt lát silic
31
giao diện
33
bộ nhớ
32
buýt
34
bộ xử lý

Fig.3