



(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)



1-0051872

(51)^{2020.01} D01H 13/26; G08B 31/00; G06N 5/04

(13) B

(21) 1-2021-01854

(22) 06/04/2021

(30) 20172457.2 30/04/2020 EP

(45) 25/09/2025 450

(43) 25/11/2021 404A

(73) Maschinenfabrik Rieter AG (CH)

Klosterstrasse 20, CH-8406 Winterthur, Switzerland

(72) VON GRÜNIGEN Selwyn (CH); GEHRING David (CH); PATIL Nitin T (IN).

(74) Công ty TNHH Lê & Lê (LE & LE)

(54) THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP PHÁT HIỆN LỖI TRONG XƯỞNG KÉO SỢI VÀ
DỰ ĐOÁN MỘT HOẶC NHIỀU NGUỒN LỖI

(21) 1-2021-01854

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp phát hiện lỗi (dF) trong xưởng kéo sợi (M) và dự đoán một hoặc nhiều nguồn (eS1, eS2) lỗi. Xưởng kéo sợi (M) bao gồm các máy dệt (12, 23, ..., 89) để xử lý tuần tự các vật liệu dệt (1, 2, ..., 9). Thiết bị điện tử được tạo kết cấu để nhận thông tin thông số (p1, p2, ..., p9) của một hoặc nhiều máy dệt (12, 23, ..., 89) và của một hoặc nhiều vật liệu dệt (1, 2, ..., 9), phát hiện lỗi (dF) và vị trí của nó bằng cách nhận dạng thông tin thông số (p1, p2, ..., p9) của các vật liệu dệt (1, 2, ..., 9) lệch so với thông tin tham chiếu, truy cập thông tin cấu hình (cI) của các máy dệt (12, 23, ..., 89) của xưởng kéo sợi (M), truy cập thông tin trên cơ sở hiểu biết (kI) liên quan tới hiểu biết về các nguồn có thể có (eS') của các lỗi có thể xảy ra (dF') trong xưởng kéo sợi (M), và áp dụng thông tin thông số (p1, p2, ..., p9), thông tin cấu hình (cI), và thông tin trên cơ sở hiểu biết (kI) với một hoặc nhiều thuật toán học máy để dự đoán một hoặc nhiều nguồn (eS1, eS2) lỗi (dF).

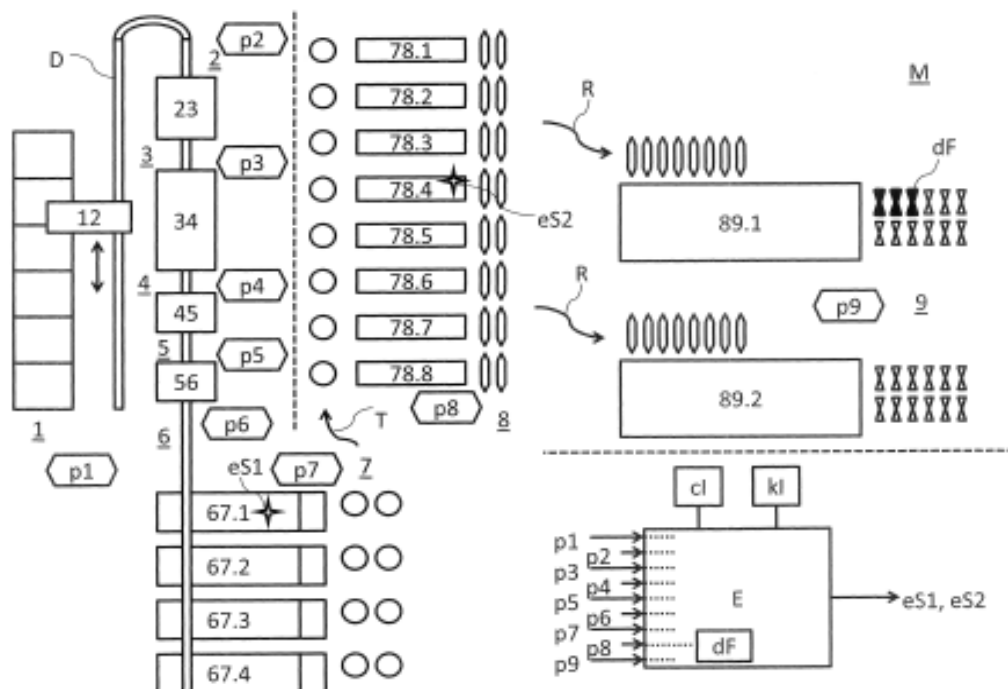


FIG.3

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp phát hiện lỗi trong xưởng kéo sợi và dự đoán một hoặc nhiều nguồn lỗi.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Xưởng kéo sợi thường gồm số lượng lớn máy dệt để chuyển đổi xơ tự nhiên và nhân tạo và các phối liệu thành các sợi có số lượng và chất lượng như mong muốn. Một số loại máy dệt có thể được bố trí dọc theo dây chuyền sản xuất, như là các máy dệt để chuẩn bị xơ, các máy dệt để chuẩn bị kéo sợi, các máy kéo sợi kiểu nôi-khuyên, các máy kéo nèn sợi, các máy kéo sợi rôto, các máy kéo sợi khí nén, các máy tự động, các máy quấn sợi, các máy dún sợi, v.v.. Xưởng kéo sợi có thể gồm vài trăm máy dệt ở các loại khác nhau và có thể chiếm diện tích vài trăm mét vuông. Hơn nữa, các máy dệt có thể gồm vài trăm hoặc vài nghìn bộ phận, đặc biệt là các bộ phận để xử lý vật liệu dệt chạy song song nhau. Trong quá trình chuyển đổi xơ tự nhiên và xơ nhân tạo và phối liệu của chúng thành các sợi, vật liệu dệt có thể được xé kiện và làm sạch, chuyển đổi thành cúi chải thô, được xử lý bằng các máy ghép và/hoặc máy sợi thô, được kéo thành các sợi, được vận chuyển tự động từ máy dệt phía trước tới máy dệt tiếp theo, được quấn lại để đảm bảo hiệu suất sợi thích hợp trong các quá trình sản xuất tiếp theo, được dún để tạo dạng xơ thành sợi tơ thẳng, v.v.. Để tạo khả năng sản xuất như mong muốn dọc dây chuyền nối tiếp, các máy dệt hoặc bộ phận của máy dệt có thể gồm các cấu hình song song. Vì vậy, bước xử lý phía trước có thể được tiếp nối bởi bước xử lý tiếp theo, trong đó bước xử lý phía trước có thể đòi hỏi ít hoặc nhiều máy dệt song song hoặc bộ phận song song để xử lý các vật liệu dệt hơn so với bước xử lý tiếp theo. Ví dụ, bước chuẩn bị xơ phân phối các cúi có thể đòi hỏi ít máy

hoặc bộ phận song song hơn bước kéo các cúi thành các sợi. Hơn nữa, với mục đích linh hoạt, dự phòng, bảo dưỡng máy, v.v., các máy bổ sung thêm có thể được bố trí, các máy này có thể tạo khả năng thay thế hoặc bổ sung trong những khoảng thời gian cụ thể. Hơn nữa, ví dụ tùy theo kế hoạch sản xuất đòi hỏi ít máy dệt vào ban đêm so với vào ban ngày, các máy dệt cụ thể có thể được cho dừng hoạt động trong những khoảng thời gian cụ thể. Ví dụ, trong một khoảng thời gian, việc sản xuất có thể gồm một tập hợp máy dệt khác so với trong khoảng thời gian trước đó.

Trong hoạt động của xưởng kéo sợi, nhiều thông số có thể được thu thập. Các thông số thu thập được có thể liên quan tới các thông số của các máy dệt và/hoặc các thông số của vật liệu dệt, như là các xơ tự nhiên và nhân tạo và phối liệu của chúng, các cúi, sợi thô, sợi, v.v.. Các thông số của các máy dệt có thể liên quan tới các thông số vật lý, các thông số hoá học, v.v., như là các tốc độ quay, tiêu thụ điện năng, các tính chất hoá học của chất bôi trơn, v.v.. Các thông số của vật liệu dệt có thể liên quan tới các thông số vật lý, các thông số hoá học, v.v., như là chiều dày, mật độ, các tính chất hoá học của sợi, v.v.. Xưởng kéo sợi có thể gồm nhiều cảm biến để thu thập các thông số của các máy dệt và/hoặc vật liệu dệt. Việc thu thập các thông số của các máy dệt và/hoặc vật liệu dệt có thể đòi hỏi lấy mẫu từ các máy dệt và/hoặc vật liệu dệt và kiểm tra mẫu trong các phòng thí nghiệm, đặc biệt là để xác định các tính chất cơ học/vật lý và/hoặc hoá học của mẫu.

Trong hoạt động của xưởng kéo sợi, các thông số của các máy dệt có thể được thu thập và giám sát liên tục hoặc định kỳ, và nếu các thông số lệch với thông tin tham chiếu định trước, có thể kết luận được rằng lỗi đã xảy ra và các biện pháp điều chỉnh có thể được thực hiện tự động hoặc thủ công. Nguồn lỗi liên quan tới các máy dệt, ví dụ như tốc độ quay lệch với thông tin tham chiếu, thường là có thể được xác định và điều chỉnh chính xác và nhanh chóng. Tuy nhiên, vì không phải mọi thông số đơn lẻ của các máy dệt của

xưởng kéo sợi có thể thu thập được, các xưởng kéo sợi không có đủ số lượng cảm biến để phát hiện mọi lỗi của các máy dệt, hoặc trong trường hợp các cảm biến bị hỏng, có thể không phát hiện được lỗi trong xưởng kéo sợi bằng cách so sánh các thông số của các máy dệt với thông tin tham chiếu.

Vì vậy, bên cạnh hoặc thay cho việc thu thập các thông số của các máy dệt, các thông số của vật liệu dệt có thể được thu thập và giám sát bổ sung hoặc thay thế trong quá trình sản xuất. Nếu các thông số của vật liệu dệt lệch so với thông tin tham chiếu, có thể kết luận được rằng lỗi đã xảy ra. Tuy nhiên, nguồn lỗi có thể không chỉ liên quan tới máy dệt vừa sản xuất vật liệu dệt bị lỗi, mà có thể liên quan theo cách thay thế hoặc bổ sung tới bước bất kỳ trong các bước xử lý trước đó. Ví dụ, máy dệt phía trước tương ứng có thể không cần các cảm biến hoặc có thể có các cảm biến bị lỗi, và chỉ liên quan tới bước xử lý tiếp theo mà có thể phát hiện được lỗi đã xảy ra. Vì vậy, vẫn chưa biết được nguồn lỗi gây ra lỗi phát hiện được. Trong các xưởng kéo sợi hiện nay, nhân viên sản xuất có kinh nghiệm và/hoặc tư vấn bên ngoài là cần thiết để tìm kiếm nguồn lỗi đã phát hiện được bằng cách so sánh các thông số của vật liệu dệt với thông tin tham chiếu. Tuy nhiên, nhân viên sản xuất có kinh nghiệm và/hoặc tư vấn bên ngoài có thể không phải luôn sẵn sàng và có thể dẫn tới sự chậm trễ đáng kể trong việc khắc phục nguồn lỗi.

Điều quan trọng nhất là khắc phục nguồn lỗi trong xưởng kéo sợi càng nhanh càng tốt, đặc biệt là để giảm thiểu trì hoãn sản xuất.

EP3175025A1 bộc lộ hệ thống giám sát dây chuyền kéo sợi. Các thiết bị phát hiện kết hợp với các máy kéo sợi và các phương tiện lưu trữ chính để xử lý một lượng lớn dữ liệu (dữ liệu lớn) để thực hiện bảo dưỡng dự đoán. Trị số vật lý của bộ phận của máy dệt được phát hiện, ví dụ, thông số vận hành như là nhiệt độ của kết cấu đỡ, áp suất trong ống hút, gia tốc để phát hiện rung động, khoảng cách giữa các cơ quan của máy, dòng điện được hấp thụ

bởi mô-tơ điện, lực để phát hiện độ căng của các đai, webcam cung cấp ảnh của máy.

EP3170778A1 bộc lộ hệ thống quản lý dệt bao gồm nhiều máy dệt gồm các bộ phận xử lý xơ, thiết bị điều khiển được tạo kết cấu để điều khiển các bộ phận xử lý xơ, và một hoặc nhiều thiết bị dùng chung bố trí trên mọi hoặc vài bộ phận xử lý xơ, và thiết bị quản lý được tạo kết cấu để quản lý các máy dệt. Thông tin về các bộ phận xử lý xơ/các thiết bị dùng chung được thu thập, bộ phận thu thập điều kiện thứ nhất thu thập thông tin về điều kiện của các bộ xử lý xơ, thông tin về điều kiện của thiết bị dùng chung, và thông tin về các điều kiện thông thường (ví dụ như nhiệt độ, độ ẩm tại các vị trí lắp đặt), ví dụ bao gồm thiết bị giám sát sợi để phát hiện độ dày, cảm biến rung động để phát hiện độ rung trong phần quấn, cảm biến độ ồn để phát hiện độ ồn trong phần ghép sợi, thiết bị quản lý quản lý các máy dệt để quản lý bảo dưỡng định kỳ, để phân tích điều kiện của các bộ phận xử lý xơ (ví dụ, phát hiện lỗi).

EP2352867A1 bộc lộ việc giám sát quy trình trong nhà máy dệt như là xưởng kéo sợi khi vật liệu thô được xử lý trong quy trình sản xuất trong một số bước xử lý thành các sản phẩm trung gian và sản phẩm cuối cùng. Các thông số của vật liệu thô, sản phẩm trung gian và/hoặc sản phẩm cuối cùng được đo trong ít nhất hai bước xử lý khác nhau, được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu và được liên kết trong tệp chỉ số. Vì vậy, chất lượng nguyên liệu của lô càng gần chất lượng của lô càng tốt, chất lượng của lô cũng có thể được chỉ định là chất lượng cần thiết của lô để cung cấp chất lượng sợi cho thỏa thuận giao hàng.

EP0556359A1 bộc lộ việc chẩn đoán lỗi bằng đánh giá, dựa trên cơ sở hiểu biết, các tín hiệu chỉ báo chất lượng của sản phẩm được sản xuất, ví dụ trên cơ sở quang phổ thu được bằng cách kiểm tra các thông số của các cụm xơ hoặc sợi dệt. Bộ phận đánh giá thứ nhất được sử dụng để phát hiện các độ

lệch đặc trưng của quang phổ và tạo ra cho mỗi chênh lệch này một mô tả lỗi. Bộ phận đánh giá thứ hai xác định nhiều có thể xảy ra đối với mỗi lỗi mô tả, trên cơ sở hiểu biết. Các lỗi xảy ra được phát hiện tự động và có thể được chẩn đoán nhanh chóng và tin cậy. Hệ thống đòi hỏi mô tả chính xác kết cấu của các máy dệt tương ứng. Các hệ thống con có thể được phân chia nhỏ đến tận các thành phần gây lỗi (ví dụ như xy lanh, đai). Mỗi đối tượng được mô tả bằng một nốt trong cấu trúc cây.

EP0685580A1 bộc lộ việc đăng ký nguyên nhân của lỗi sản xuất trong các sợi, sợi thô và cúi. Các lỗi đã đăng ký được biểu diễn theo các thông số định trước để cung cấp mẫu lỗi. Mẫu lỗi được sử dụng để tạo tham chiếu tới nguyên nhân của lỗi.

<https://towardsdatascience.com/top-10-algorithms-for-machine-learning-beginners-149374935f3c> bộc lộ các thuật toán học máy và ứng dụng có thể có trong thực tế.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Có nhu cầu đề xuất thiết bị và phương pháp phát hiện lỗi trong xưởng kéo sợi và dự đoán một hoặc nhiều nguồn lỗi. Cụ thể, có nhu cầu đề xuất thiết bị và phương pháp phát hiện lỗi trong xưởng kéo sợi và dự đoán một hoặc nhiều nguồn lỗi mà khắc phục được ít nhất một số nhược điểm trong tình trạng kỹ thuật. Cụ thể, có nhu cầu đề xuất thiết bị và phương pháp phát hiện lỗi trong xưởng kéo sợi và dự đoán một hoặc nhiều nguồn lỗi cho phép dự đoán nhanh và chính xác một hoặc nhiều nguồn lỗi.

Nhu cầu như vậy có thể được đáp ứng bằng đối tượng trong các điểm yêu cầu bảo hộ độc lập. Các phương án ưu tiên được xác định trong các điểm phụ thuộc.

Một khía cạnh của sáng chế đề cập đến thiết bị điện tử để phát hiện lỗi

trong xưởng kéo sợi và dự đoán một hoặc nhiều nguồn lỗi, xưởng kéo sợi bao gồm nhiều máy dệt để xử lý tuần tự các vật liệu dệt. Thiết bị điện tử được tạo kết cấu để thực hiện các bước: nhận thông tin thông số của một hoặc nhiều máy dệt và của một hoặc nhiều vật liệu dệt, phát hiện lỗi và vị trí của nó bằng cách nhận dạng thông tin thông số của các vật liệu dệt lệch so với thông tin tham chiếu, truy cập thông tin cấu hình của các máy dệt của xưởng kéo sợi, truy cập thông tin trên cơ sở hiểu biết liên quan tới hiểu biết về các nguồn có thể có của các lỗi có thể xảy ra trong xưởng kéo sợi, và áp dụng thông tin thông số, thông tin cấu hình, và thông tin trên cơ sở hiểu biết với một hoặc nhiều thuật toán học máy để dự đoán một hoặc nhiều nguồn lỗi.

Thông tin thông số nhận được bởi thiết bị điện tử có thể gồm trị số của các thông số của các bộ phận của các máy dệt, như là tốc độ quay của rôto, tiêu thụ điện năng của máy dệt, chất lượng của chất bôi trơn, v.v.. Hơn nữa, thông tin thông số nhận được bởi thiết bị điện tử có thể gồm trị số của các thông số của các vật liệu dệt, như là đường kính của vật liệu dệt, mật độ xơ của vật liệu dệt, v.v.. Thông tin thông số nhận được bởi thiết bị điện tử có thể liên quan tới trị số của các thông số thu thập được bởi các cảm biến điện tử, trị số của các thông số xác định được trong các phát hiện được phân tích trong phòng thí nghiệm, v.v..

Các thông số của các vật liệu dệt thu thập được có thể, cụ thể là, gồm một hoặc nhiều thông số trong số độ ẩm xơ, độ mảnh micronaire, chiều dài xơ, độ đồng đều của chiều dài xơ, độ bền xơ, hạt kết xơ, độ chín của xơ, màu xơ, tạp chất xơ, cúi/sợi thô, số lượng/con sợi, độ lệch khối lượng của cúi/sợi thô, độ đều của cúi/sợi thô, các chỗ dày, các chỗ mảnh, mức độ xoắn, độ bền sợi, các tính chất giãn dài của sợi, độ dai, độ xoắn và số lượng, độ xù của sợi, các tính chất chịu mài mòn của sợi, màu sợi, và các thông số khác. Các thông số khác của vật liệu dệt có thể gồm thông tin phân tử, như là thông tin được sử dụng để đánh dấu phân tử (gồm đánh dấu ADN). Các thông số của các

máy dệt có thể, ví dụ, được thu thập bằng cách lấy mẫu chất bôi trơn để xác định chất lượng chất bôi trơn. Ngoài ra, theo một biến thể của sáng chế, các thông số của các máy dệt và/hoặc vật liệu dệt có thể dựa trên nhà cung cấp thông tin bên ngoài, chẳng hạn như dữ liệu chất lượng của nhà cung cấp vật liệu dệt (ví dụ, thông tin chất lượng của bông nguyên liệu), chỉ định loại/số sản phẩm và/hoặc các tính chất vật liệu và/hoặc ngày hết hạn của các vật tư tiêu hao, như là chất bôi trơn.

Theo một biến thể khác của sáng chế, các trị số đo được liên quan tới các điều kiện khí hậu (ví dụ, nhiệt độ, độ ẩm, bức xạ mặt trời, vị trí mặt trời (đo được hoặc dựa trên các nguồn thông tin bên ngoài và/hoặc ngày và/hoặc thời gian)) trong kho chứa nguyên liệu và/hoặc kho chứa trung gian và/hoặc kho chứa thành phẩm cũng có thể được ghi nhận là các thông số của các máy dệt và/hoặc các thông số môi trường. Ví dụ, các thông số cho điều kiện khí hậu (ví dụ, nhiệt độ, độ ẩm, bức xạ mặt trời, vị trí mặt trời (đo được hoặc dựa trên các nguồn thông tin bên ngoài và/hoặc ngày và/hoặc thời gian)) cũng có thể được ghi nhận trong ít nhất một khu vực của xưởng kéo sợi. Đặc biệt là trong khu vực của các máy dệt nhất định và/hoặc của ít nhất một máy dệt đơn lẻ và/hoặc của ít nhất một đơn vị gia công đơn lẻ của ít nhất một máy dệt đơn lẻ. Điều này cho phép, ví dụ, các ảnh hưởng liên quan đến thời tiết đối với sản xuất cần được tính đến. Bằng cách thu thập các thông số như vậy trên các máy đơn lẻ, các vấn đề chung hoặc gián đoạn trong điều chỉnh môi trường của xưởng kéo sợi có thể được nhận dạng. Như vậy, các vòl đặt thẳng hoặc được điều chỉnh không chính xác của hệ thống điều hoà không khí có thể được phát hiện. Ảnh hưởng tiêu cực khác của các cửa bên ngoài mở hoặc bức xạ mặt trời qua các cửa sổ đối với việc sản xuất có thể được xác định. Cũng hiểu được là có thể thu thập được thông tin về sự có mặt và sự đồng đều của các công nhân dệt như là các thông số.

Nếu thông tin thông số của các vật liệu dệt lệch so với thông tin tham

chiều, thiết bị điện tử phát hiện rằng vật liệu dệt không còn được sản xuất theo số lượng và/hoặc chất lượng định trước, và phát hiện có lỗi trong xưởng kéo sợi. Vị trí của lỗi tương ứng với thông tin thông số cụ thể. Ví dụ, nếu đường kính của vật liệu dệt cụ thể được sản xuất bởi một máy dệt cụ thể lệch so với đường kính tham chiếu, lỗi được định vị tại máy dệt cụ thể này. Tuy nhiên, nguồn lỗi có thể không chỉ được định vị trong máy dệt cụ thể này, nguồn lỗi cũng có thể được định vị ở một máy dệt bất kỳ trước đó đã tham gia vào việc sản xuất vật liệu dệt cụ thể này. Trong tình trạng kỹ thuật, nhân viên sản xuất có kinh nghiệm hoặc tư vấn bên ngoài là cần thiết để xác định nguồn lỗi. Vì việc sản xuất tiếp theo với số lượng hoặc chất lượng suy giảm không được chấp nhận, xưởng kéo sợi hoặc các máy dệt cụ thể cần phải dừng đến khi nguồn lỗi đã được xác định và sửa chữa.

Thiết bị điện tử được tạo kết cấu để truy cập thông tin cấu hình của các máy dệt của xưởng kéo sợi. Ví dụ, thông tin cấu hình có thể gồm thông tin về các loại máy dệt, vị trí của các máy dệt, các hệ thống vận chuyển giữa các máy dệt, bảo dưỡng lần cuối, v.v..

Thiết bị điện tử được tạo kết cấu để truy cập thông tin trên cơ sở hiểu biết liên quan tới hiểu biết về các nguồn có thể có của các lỗi có thể xảy ra trong xưởng kéo sợi. Ví dụ, thông tin trên cơ sở hiểu biết có thể gồm thông tin trong trường hợp một thay đổi không chính xác về đường kính của vật liệu dệt, nguồn lỗi có khả năng là máy ghép hơn là một máy dệt khác, trong trường hợp mật độ xơ không chính xác, nguồn lỗi có khả năng không phải máy ghép, v.v..

Thiết bị điện tử được tạo kết cấu để áp dụng thông tin, cụ thể là thông tin thông số, thông tin cấu hình, và thông tin trên cơ sở hiểu biết, với các thuật toán học máy để dự đoán các nguồn lỗi. Các thuật toán học máy cho phép dự đoán các nguồn lỗi mạnh mẽ và hiệu quả trên cơ sở thông tin nhận được và

truy cập được, bằng cách này cho phép dự đoán các nguồn lỗi nhanh chóng và chính xác.

Theo một số phương án, thiết bị gồm phương tiện hiển thị như là màn hình máy tính để hiển thị một hoặc nhiều nguồn lỗi. Do đó, thông tin kỹ thuật về xưởng kéo sợi được cung cấp nhanh chóng và chính xác, bằng cách này cho phép thực hiện các biện pháp khắc phục nhanh chóng và chính xác.

Theo một số phương án, thiết bị còn được tạo kết cấu để thực hiện các biện pháp khắc phục tự động. Ví dụ, thiết bị gồm giao diện mạng và được tạo kết cấu để sử dụng thông tin về một hoặc nhiều nguồn lỗi để điều chỉnh các máy dệt thông qua mạng máy tính và các giao diện mạng tương ứng lắp trong các máy dệt. Do đó, các biện pháp khắc phục được áp dụng nhanh chóng và chính xác.

Theo một phương án ưu tiên thực hiện sáng chế, thiết bị còn được tạo kết cấu để thực hiện bước nhận dạng thông tin thông số của các vật liệu dệt lệch so với thông tin tham chiếu bằng cách so sánh với ngưỡng, sự chênh lệch giữa một hoặc nhiều trị số của các thông số và một hoặc nhiều trị số tham chiếu. Việc phát hiện được các lỗi còn cho phép trong trường hợp các yêu cầu số lượng và/hoặc chất lượng phức tạp được xác định bằng nhiều trị số tham chiếu, như là đường kính và mật độ xơ của các vật liệu dệt.

Theo một phương án ưu tiên thực hiện sáng chế, thiết bị còn được tạo kết cấu để thực hiện bước: sử dụng thông tin cấu hình để xác định một hoặc nhiều trình tự khả thi hoặc có thể xảy ra của các máy dệt giữa vị trí lỗi và một hoặc nhiều nguồn lỗi. Các thuật toán học máy có thể được giới hạn ở các nguồn lỗi có thể có hoặc có thể xảy ra, bằng cách này cải thiện độ chính xác và tốc độ.

Theo một phương án ưu tiên thực hiện sáng chế, thiết bị còn được tạo

kết cấu để thực hiện bước: sử dụng thông tin cấu hình để xác định một hoặc nhiều trình tự bất khả thi hoặc không có khả năng xảy ra của các máy dệt giữa vị trí lỗi và một hoặc nhiều nguồn lỗi. Các nguồn lỗi bất khả thi hoặc không có khả năng xảy ra có thể bị loại trừ khỏi các thuật toán học máy, bằng cách này cải thiện độ chính xác và tốc độ. Ví dụ, các máy dệt tham gia vào trình tự mới được bảo dưỡng có ít khả năng hơn các máy dệt tham gia vào trình tự đã bảo dưỡng trong thời gian dài trước đó.

Theo một phương án ưu tiên thực hiện sáng chế, thiết bị còn được tạo kết cấu để thực hiện bước: sử dụng một hoặc nhiều thông tin thông số phụ thuộc thời gian và thông tin cấu hình phụ thuộc thời gian. Khi phát hiện được lỗi, thiết bị được cho phép sử dụng thông tin thông số trước đó và/hoặc thông tin cấu hình trước đó để dự đoán một hoặc nhiều nguồn lỗi. Ví dụ, trong thời gian ban đêm, một tập hợp máy dệt khác có thể tham gia so với trong thời gian ban ngày, trong đó các nguồn lỗi bất khả thi có thể được loại khỏi các thuật toán học máy, bằng cách này cải thiện độ chính xác và tốc độ.

Theo một phương án ưu tiên thực hiện sáng chế, thiết bị còn được tạo kết cấu để thực hiện bước áp dụng thông tin thông số, thông tin cấu hình, và thông tin trên cơ sở hiểu biết với một hoặc nhiều thuật toán học máy được chọn từ kỹ thuật hồi quy tuyến tính, kỹ thuật hồi quy logistic, máy học véc-tơ hỗ trợ, cây quyết định, kỹ thuật rừng ngẫu nhiên, thuật toán K láng giềng gần nhất, kỹ thuật phân cụm K-means, phân lớp Naïve Bayes, và kỹ thuật phân tích thành phần chính, trong đó đặc biệt là có tính đến một hoặc nhiều thông tin thông số không đầy đủ, thông tin thông số không chính xác, thông tin cấu hình không đầy đủ, thông tin cấu hình không chính xác, thông tin trên cơ sở hiểu biết không đầy đủ, và thông tin trên cơ sở hiểu biết không chính xác. Tình trạng kỹ thuật không gồm bộc lộ hoặc đề xuất áp dụng thông tin của xưởng kéo sợi với các thuật toán học máy từ các kỹ thuật đã liệt kê. Các kỹ thuật đã liệt kê có ưu điểm là cho phép dự đoán các nguồn lỗi nhanh chóng và

chính xác. Cụ thể, các kỹ thuật và các thuật toán đã liệt kê có ưu điểm là mạnh mẽ cả trong trường hợp thông tin không đầy đủ.

Theo một phương án ưu tiên thực hiện sáng chế, thiết bị còn được tạo kết cấu để thực hiện bước: yêu cầu và/hoặc truy cập thông tin cấu hình bổ sung, và áp dụng thông tin cấu hình bổ sung với một hoặc nhiều thuật toán học máy. Cụ thể, các thuật toán học máy cho phép thiết kế có thể cung cấp thông tin nếu thông tin cấu hình bổ sung có thể cải thiện độ chính xác của dự đoán một hoặc nhiều nguồn lỗi. Ví dụ, thông tin thông số và/hoặc thông tin cấu hình có thể đã được nhận không đầy đủ và thông tin bổ sung có thể được yêu cầu và/hoặc truy cập bởi thiết bị điện tử. Ví dụ, thông tin bổ sung có thể liên quan tới sự mài mòn hoặc thay thế lần cuối của rôto, mà lúc đầu thiết bị không nhận được thông tin này.

Theo một phương án ưu tiên thực hiện sáng chế, thiết bị còn được tạo kết cấu để thực hiện bước: xác định thông tin nếu các máy dệt và/hoặc các bộ phận của các máy dệt liên quan tới một hoặc nhiều nguồn lỗi cần phải thay thế, sửa chữa, sửa đổi, và/hoặc điều chỉnh khác. Ví dụ, thiết bị được tạo kết cấu để truy cập cơ sở dữ liệu có các nguồn lỗi đã lưu trữ kết hợp với thông tin nếu các máy dệt và/hoặc các bộ phận của các máy dệt cần phải thay thế, sửa chữa, sửa đổi, và/hoặc điều chỉnh khác.

Theo một phương án ưu tiên thực hiện sáng chế, thiết bị còn được tạo kết cấu để thực hiện bước: xác định thông tin liên quan tới công việc bảo dưỡng cho một hoặc nhiều máy dệt bổ sung và/hoặc một hoặc nhiều bộ phận bổ sung của các máy dệt, đặc biệt là nếu công việc bảo dưỡng liên quan tới một hoặc nhiều nguồn lỗi dẫn đến thời gian dừng của một hoặc nhiều máy dệt của xưởng kéo sợi. Công việc bảo dưỡng có thể dẫn đến thời gian dừng của xưởng kéo sợi hoặc các máy dệt. Ví dụ, nếu máy dệt kéo sợi thô nhận vật liệu dệt từ máy ghép và xếp cúi cần sửa chữa, thông tin kỹ thuật liên quan tới công

việc bảo dưỡng của máy ghép và xếp củi có thể được cung cấp để làm giảm nguy cơ xảy ra nguồn lỗi trong tương lai trong máy ghép và xếp củi.

Theo một phương án ưu tiên thực hiện sáng chế, thiết bị còn được tạo kết cấu để thực hiện bước: nhận thông tin phản hồi chỉ dẫn nếu công việc bảo dưỡng liên quan tới một hoặc nhiều nguồn lỗi dẫn tới khắc phục lỗi, và cập nhật thông tin trên cơ sở hiểu biết theo đó. Sau khi nguồn lỗi đã được khắc phục thành công, thông tin hiểu biết có thể được cập nhật để cải thiện độ chính xác trong trường hợp các lỗi tương tự hoặc giống nhau.

Một khía cạnh khác của sáng chế liên quan tới phương pháp phát hiện lỗi trong xưởng kéo sợi và dự đoán một hoặc nhiều nguồn lỗi, xưởng kéo sợi bao gồm nhiều máy dệt để xử lý tuần tự các vật liệu dệt. Phương pháp gồm các bước: nhận bằng thiết bị điện tử thông tin thông số của một hoặc nhiều máy dệt và của một hoặc nhiều vật liệu dệt, phát hiện bằng thiết bị điện tử lỗi và vị trí của nó bằng cách nhận dạng thông tin thông số của các vật liệu dệt lệch so với thông tin tham chiếu, truy cập bằng thiết bị điện tử thông tin cấu hình của các máy dệt của xưởng kéo sợi, truy cập bằng thiết bị điện tử thông tin hiểu biết liên quan tới hiểu biết về các nguồn có thể có của các lỗi có thể xảy ra trong xưởng kéo sợi, và áp dụng bằng thiết bị điện tử thông tin thông số, thông tin cấu hình, và thông tin trên cơ sở hiểu biết với một hoặc nhiều thuật toán học máy để dự đoán một hoặc nhiều nguồn lỗi.

Theo một phương án ưu tiên thực hiện sáng chế, phương pháp còn gồm: nhận dạng thông tin thông số của các vật liệu dệt lệch khỏi thông tin tham chiếu bằng cách so sánh với ngưỡng một sự chênh lệch giữa một hoặc nhiều trị số của thông số và một hoặc nhiều trị số tham chiếu.

Theo một phương án ưu tiên thực hiện sáng chế, phương pháp còn gồm: sử dụng thông tin cấu hình để xác định một hoặc nhiều trình tự khả thi hoặc có thể có của các máy dệt giữa vị trí lỗi và một hoặc nhiều nguồn lỗi.

Theo một phương án ưu tiên thực hiện sáng chế, phương pháp còn gồm: sử dụng thông tin cấu hình để xác định một hoặc nhiều trình tự bất khả thi hoặc có thể không có của các máy dệt giữa vị trí lỗi và một hoặc nhiều nguồn lỗi.

Theo một phương án ưu tiên thực hiện sáng chế, phương pháp còn gồm: sử dụng một hoặc nhiều thông tin thông số phụ thuộc thời gian và thông tin cấu hình phụ thuộc thời gian.

Theo một phương án ưu tiên thực hiện sáng chế, phương pháp còn gồm: áp dụng một hoặc nhiều thuật toán học máy gồm một hoặc nhiều kỹ thuật hồi quy tuyến tính, kỹ thuật hồi quy logistic, máy học véc-tơ hỗ trợ, cây quyết định, kỹ thuật rừng ngẫu nhiên, thuật toán K láng giềng gần nhất, kỹ thuật phân cụm K-means, phân lớp Naïve Bayes, và kỹ thuật phân tích thành phần chính, trong đó đặc biệt có tính đến một hoặc nhiều thông tin thông số không đầy đủ, thông tin thông số không chính xác, thông tin cấu hình không đầy đủ, thông tin cấu hình không chính xác, thông tin trên cơ sở hiểu biết không đầy đủ, và thông tin trên cơ sở hiểu biết không chính xác.

Theo một phương án ưu tiên thực hiện sáng chế, phương pháp còn gồm: yêu cầu và/hoặc truy cập thông tin cấu hình bổ sung, và áp dụng thông tin cấu hình bổ sung với một hoặc nhiều thuật toán học máy.

Theo một phương án ưu tiên thực hiện sáng chế, phương pháp còn gồm: xác định thông tin nếu các máy dệt và/hoặc các bộ phận của các máy dệt liên quan tới một hoặc nhiều nguồn lỗi cần phải thay thế, sửa chữa, sửa đổi, và/hoặc điều chỉnh khác.

Theo một phương án ưu tiên thực hiện sáng chế, phương pháp còn gồm: xác định thông tin liên quan tới công việc bảo dưỡng cho một hoặc nhiều máy dệt bổ sung và/hoặc một hoặc nhiều bộ phận bổ sung của các máy

dệt, đặc biệt nếu công việc bảo dưỡng liên quan tới một hoặc nhiều nguồn lỗi dẫn tới thời gian dừng của một hoặc nhiều máy dệt của xưởng kéo sợi.

Theo một phương án ưu tiên thực hiện sáng chế, phương pháp còn gồm: nhận thông tin phản hồi chỉ dẫn nếu công việc bảo dưỡng liên quan tới một hoặc nhiều nguồn lỗi dẫn đến việc khắc phục lỗi, và cập nhật thông tin trên cơ sở hiểu biết theo đó.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế sẽ được hiểu rõ hơn bằng phần mô tả phương án lấy làm ví dụ được minh hoạ bởi các hình vẽ, trong đó:

Fig.1 là hình vẽ sơ đồ các máy dệt lấy làm ví dụ của xưởng kéo sợi để xử lý vật liệu dệt đầu vào thành vật liệu dệt đầu ra;

Fig.2 là hình vẽ sơ đồ kết cấu lấy làm ví dụ của xưởng kéo sợi, và thiết bị phát hiện lỗi trong xưởng kéo sợi và dự đoán một hoặc nhiều nguồn lỗi;

Fig.3 là hình vẽ sơ đồ kết cấu lấy làm ví dụ của xưởng kéo sợi, lỗi phát hiện được, hai nguồn lỗi có thể xảy ra, và thiết bị phát hiện lỗi trong xưởng kéo sợi và dự đoán hai nguồn lỗi có thể xảy ra này; và

Fig.4 là hình vẽ sơ đồ các bước khả thi của phương pháp phát hiện xưởng kéo sợi có lỗi và dự đoán một hoặc nhiều nguồn lỗi.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 là hình vẽ sơ đồ các máy dệt 12, 23, 34, 45, 56, 67, 78 lấy làm ví dụ của xưởng kéo sợi để xử lý vật liệu dệt đầu vào 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 thành vật liệu dệt đầu ra 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. Tùy thuộc vào xưởng kéo sợi, các loại máy dệt khác nhau 12, 23, 34, 45, 56, 67, 78 và/hoặc các thứ tự khác nhau của các máy dệt 12, 23, 34, 45, 56, 67, 78 có thể được bố trí. Trong ví dụ minh hoạ

trên Fig.1, một hoặc nhiều máy dệt xé bông 12 được bố trí để xử lý bông nguyên liệu 1 thành vật liệu dạng bện 2. Một hoặc nhiều máy dệt chải thô 23 được bố trí để xử lý vật liệu dạng bện 2 thành cúi chải thô 3. Một hoặc nhiều máy dệt ghép gián đoạn 34 được bố trí để xử lý cúi chải thô 3 thành cúi ghép gián đoạn 4. Một hoặc nhiều máy dệt ghép hoàn thiện 45 được bố trí để xử lý cúi ghép gián đoạn 4 thành cúi ghép hoàn thiện 5. Một hoặc nhiều máy dệt kéo sợi thô 56 được bố trí để xử lý cúi kéo hoàn thiện 5 thành sợi thô 6. Một hoặc nhiều máy dệt kéo sợi kiểu nổi-khuyên 67 được bố trí để xử lý sợi thô 6 thành các cuộn sợi 7. Một hoặc nhiều máy dệt quấn 78 được bố trí để xử lý các cuộn sợi 7 thành các búp sợi 8.

Xưởng kéo sợi cho phép sản xuất từ vật liệu sợi nguồn 1 vật liệu dệt như mong muốn 8 với số lượng và/hoặc chất lượng như mong muốn. Mỗi trong các máy dệt 12, 23, 34, 45, 56, 67, 78 được minh họa trên Fig.1 được tạo kết cấu để xử lý các vật liệu dệt đầu vào 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 theo số lượng và/hoặc chất lượng như mong muốn thành các vật liệu dệt đầu ra 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. Số lượng và/hoặc chất lượng của vật liệu dệt đầu ra 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 phụ thuộc vào các thông số của các máy dệt 12, 23, 34, 45, 56, 67, 78 và/hoặc các thông số của các vật liệu dệt đầu vào 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Số lượng và/hoặc chất lượng của các vật liệu dệt đầu ra 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 có thể không chỉ phụ thuộc vào các thông số của vật liệu dệt đầu vào trực tiếp 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 của các máy dệt cụ thể 12, 23, 34, 45, 56, 67, 78, mà có thể còn phụ thuộc vào các thông số của bất kỳ vật liệu dệt trước đó 2, 3, 4, 5, 6 được sản xuất bởi bất kỳ máy dệt trước đó 12, 23, 34, 45, 56, cũng như phụ thuộc vào các thông số của vật liệu dệt nguồn 1. Ví dụ, vật liệu dệt đầu vào trực tiếp 4 của máy ghép hoàn thiện 45 là cúi ghép gián đoạn 4, trong khi các vật liệu dệt trước đó cũng gồm bông nguyên liệu 1, vật liệu dạng bện 2, và cúi chải thô 3. Vì vậy, số lượng và/hoặc chất lượng của vật liệu dệt đầu ra 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 có thể không chỉ bị suy giảm nếu số lượng và/hoặc chất lượng của vật liệu dệt đầu vào trực tiếp 1,

2, 3, 4, 5, 6, 7 không phù hợp với số lượng và/hoặc chất lượng như mong muốn, số lượng và/hoặc chất lượng của vật liệu dệt đầu ra 3, 4, 5, 6, 7, 8 có thể còn bị suy giảm nếu số lượng và/hoặc chất lượng của vật liệu dệt đầu vào trước đó 1, 2, 3, 4, 5, 6 không phù hợp với số lượng và/hoặc chất lượng như mong muốn. Ví dụ, số lượng và/hoặc chất lượng của cúi ghép hoàn thiện 5 được sản xuất bởi các máy dệt ghép 45 có thể bị suy giảm, nếu số lượng và/hoặc chất lượng của một hoặc nhiều bông nguyên liệu 1, vật liệu dạng bện 2, và cúi chải thô 3 không phù hợp với số lượng và/hoặc chất lượng như mong muốn.

Fig.2 là hình vẽ sơ đồ kết cấu lấy làm ví dụ của xưởng kéo sợi M. Hơn nữa, Fig.2 là hình vẽ sơ đồ thiết bị E để phát hiện lỗi trong xưởng kéo sợi và dự đoán một hoặc nhiều nguồn lỗi eS1, eS2. Xưởng kéo sợi M được minh họa trên Fig.2 gồm các máy dệt khác nhau và/hoặc bổ sung thêm so với các máy dệt được minh họa trên Fig.1. Sáng chế không bị giới hạn ở kết cấu lấy làm ví dụ của xưởng kéo sợi M được minh họa trên Fig.2, mà còn áp dụng cho bất kỳ kết cấu nào khác của xưởng kéo sợi.

Xưởng kéo sợi M được minh họa trên Fig.2 gồm máy xé kiện 12 để xử lý nguyên liệu thô 1 thành các lông nhỏ 2. Tiếp theo máy xé kiện 12 là máy làm sạch sơ bộ 23 để xử lý các lông nhỏ 2 thành vật liệu dệt được làm sạch sơ bộ 3. Tiếp theo máy làm sạch sơ bộ 23 là máy trộn đồng đều 34 để xử lý vật liệu dệt được làm sạch sơ bộ 3 thành vật liệu dệt được trộn 4. Tiếp theo máy trộn đồng đều 34 là máy lưu trữ và cấp liệu 45 để làm sạch tinh vật liệu dệt được trộn 4 thành vật liệu dệt được làm sạch tinh 5. Tiếp theo máy lưu trữ và cấp liệu 45 là bộ phận tụ 56 để làm sạch bổ sung vật liệu dệt được làm sạch tinh 5 thành vật liệu dệt được làm sạch bổ sung 6. Tiếp theo bộ phận tụ 56 là bốn máy ghép và xếp cúi 67.1, 67.2, 67.3, 67.4 để xử lý vật liệu dệt được làm sạch bổ sung 6 thành các cuộn cúi chải thô 7. Tiếp theo bốn máy ghép và xếp cúi 67.1, 67.2, 67.3, 67.4 là tám máy dệt kéo sợi thô 78.1, 78.2, 78.3, 78.4,

78.5, 78.6, 78.7, 78.8 để xử lý các cuộn cúi chải thô 7 thành sợi thô 8. Tiếp theo tám máy kéo sợi thô 78.1, 78.2, 78.3, 78.4, 78.5, 78.6, 78.7, 78.8 là hai máy dệt kéo sợi kiểu nôi-khuyên 89.1, 89.2 để xử lý sợi thô 8 thành các cuộn sợi 9.

Như được minh hoạ trên Fig.2, các hệ thống vận chuyển được bố trí để vận chuyển vật liệu dệt từ máy dệt phía trước tới máy dệt tiếp theo. Các hệ thống vận chuyển có thể gồm các hệ thống ống dẫn D, các hệ thống xe lăn T, các hệ thống ray R, v.v.. Ví dụ, trong hệ thống ống dẫn D, vật liệu dệt được vận chuyển bằng luồng không khí được tạo ra bởi quạt gió. Ví dụ, trong hệ thống xe lăn T, vật liệu dệt được vận chuyển bằng các vật chứa bố trí trên các xe lăn. Ví dụ, trong hệ thống ray R, vật liệu dệt được vận chuyển bằng các thiết bị vận chuyển được bố trí trên các ray. Các hệ thống vận chuyển khác có thể được bố trí. Trong ví dụ được minh hoạ trên Fig.2, hệ thống ống dẫn D được bố trí để vận chuyển vật liệu dệt thông qua một chuỗi máy dệt gồm máy xé kiện 12, máy làm sạch sơ bộ 23, máy trộn đồng đều 34, máy lưu trữ và cấp liệu 45, bộ phận tụ 56, và các máy ghép và xếp cúi 67.1, 67.2, 67.3, 67.4. Hệ thống xe lăn T được bố trí để vận chuyển vật liệu dệt từ các máy ghép và xếp cúi 67.1, 67.2, 67.3, 67.4 tới các máy dệt kéo sợi thô 78.1, 78.2, 78.3, 78.4, 78.5, 78.6, 78.7, 78.8. Hệ thống ray R được bố trí để vận chuyển vật liệu dệt từ các máy dệt kéo sợi thô 78.1, 78.2, 78.3, 78.4, 78.5, 78.6, 78.7, 78.8 tới các máy dệt kéo sợi kiểu nôi-khuyên 89.1, 89.2. Các hệ thống vận chuyển có thể được bố trí theo một cách khác.

Như được minh hoạ trên Fig.2, thông tin thông số p1, p2, p3, p4, p5, p6, p7, p8, p9 được thu thập. Thông tin thông số p1, p2, p3, p4, p5, p6, p7, p8, p9 có thể gồm các trị số của thông số thu thập được từ các máy dệt 12, 23, 34, 45, 56, 67, 78, 89 và/hoặc các trị số của thông số thu thập được từ các vật liệu dệt 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Fig.2 là hình vẽ sơ đồ minh hoạ các vị trí lấy làm ví dụ để thu thập thông tin thông số p1, p2, p3, p4, p5, p6, p7, p8, p9. Tuy nhiên,

đặc biệt là do sự phức tạp và/hoặc chi phí, trong kết cấu điển hình của xường kéo sợi M, một hoặc nhiều thông tin thông số $p_1, p_2, p_3, p_4, p_5, p_6, p_7, p_8, p_9$ của các máy dệt 12, 23, 34, 45, 56, 67, 78, 89 và/hoặc các vật liệu dệt 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 có thể chỉ được thu thập một phần hoặc được thu thập toàn bộ.

Các trị số của thông số của thông tin thông số $p_1, p_2, p_3, p_4, p_5, p_6, p_7, p_8, p_9$ có thể liên quan tới tốc độ quay, tiêu thụ điện năng, ngày bảo dưỡng, v.v., của các máy dệt tương ứng 12, 23, 34, 45, 56, 67, 78, 89. Các trị số của thông số của thông tin thông số $p_1, p_2, p_3, p_4, p_5, p_6, p_7, p_8, p_9$ có thể liên quan tới chiều dày, khối lượng, v.v. của các máy dệt tương ứng 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.

Để thu thập thông tin thông số $p_1, p_2, p_3, p_4, p_5, p_6, p_7, p_8, p_9$, các cảm biến điện tử tương ứng được bố trí để thu thập các trị số của thông số tương ứng. Cảm biến điện tử có thể liên quan tới các cảm biến điện tử để thu thập tốc độ quay, các cảm biến điện tử để thu thập tiêu thụ điện năng, v.v.. Để thu thập thông tin thông số $p_1, p_2, p_3, p_4, p_5, p_6, p_7, p_8, p_9$, các kết quả được phân tích trong phòng thí nghiệm có thể đòi hỏi thu thập các trị số của thông số tương ứng. Các kết quả được phân tích trong phòng thí nghiệm có thể liên quan tới mật độ xơ, chất lượng chất bôi trơn, v.v..

Thông tin thông số $p_1, p_2, p_3, p_4, p_5, p_6, p_7, p_8, p_9$ có thể được thu thập định kỳ hoặc bất thường về thời gian. Thông tin thông số $p_1, p_2, p_3, p_4, p_5, p_6, p_7, p_8, p_9$ có thể được thu thập trong những bước thời gian ngắn tại tốc độ cao hoặc trong những bước thời gian dài tại tốc độ thấp. Ví dụ, thông tin thông số $p_1, p_2, p_3, p_4, p_5, p_6, p_7, p_8, p_9$ thu thập được bằng các cảm biến điện tử có thể được thu thập định kỳ tại tốc độ cao như là mỗi phút, mỗi giây, v.v.. Ví dụ, thông tin thông số $p_1, p_2, p_3, p_4, p_5, p_6, p_7, p_8, p_9$ đòi hỏi các kết quả được phân tích trong phòng thí nghiệm có thể được thu thập bất

thường tại tốc độ thấp, như là thứ Hai và thứ Năm hàng tuần, sau khi bảo dưỡng máy, v.v.

Như được minh hoạ trên Fig.2, thông tin thông số p1, p2, p3, p4, p5, p7, p8, p9 được thu thập tại các vị trí cụ thể. Do đó, thông tin thông số cụ thể, như là thông tin thông số có số chỉ dẫn p3, liên quan tới một vị trí cụ thể trong xưởng kéo sợi, đặc biệt là tốc độ quay cụ thể của rôto của máy dệt, tiêu thụ điện năng cụ thể của máy dệt cụ thể, đường kính cụ thể của vật liệu dệt được sản xuất bằng máy dệt cụ thể, v.v..

Fig.2 là sơ đồ minh hoạ thiết bị điện tử E để phát hiện lỗi trong xưởng kéo sợi và dự đoán một hoặc nhiều nguồn lỗi eS1, eS2 theo sáng chế.

Thiết bị điện tử E có thể ở dạng một máy tính, ví dụ như máy tính thường được sử dụng ở một nơi (như là máy tính để bàn thông thường, máy trạm, máy chủ, v.v.) cũng như máy tính di động (như là máy tính xách tay, máy tính xách tay cỡ nhỏ, máy tính bảng, máy tính cầm tay, v.v.). Thiết bị điện tử E có thể gồm phương tiện đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh trên đó để chạy chương trình bộ xử lý của thiết bị điện tử E để thực hiện một số hoặc mọi hoạt động và chức năng được mô tả trong sáng chế. Phương tiện đọc được bằng máy có thể gồm cơ cấu bất kỳ để lưu trữ hoặc truyền thông tin ở dạng đọc được bằng máy (ví dụ như máy tính), như là ổ đĩa cứng (HD), ổ đĩa thể rắn (SSD), bộ nhớ chỉ đọc đĩa compact (CD-ROM), bộ nhớ chỉ đọc (ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM), bộ nhớ chỉ đọc xoá được và lập trình được (EPROM), v.v.. Theo các phương án khác, một số trong các hoạt động và chức năng này có thể được thực hiện bằng các bộ phận phần cứng cụ thể chứa mạch logic nối bằng dây dẫn. Các hoạt động và chức năng này có thể được thực hiện luân phiên bởi sự kết hợp bất kỳ của các bộ phận máy tính lập trình được và các bộ phận mạch điện phần cứng cố định. Theo một phương án, phương tiện đọc được bằng máy gồm các lệnh được lưu trữ trên đó, mà

khi được thực thi bởi bộ xử lý, khiến bộ xử lý thực hiện phương pháp trên thiết bị điện tử E như được mô tả trong sáng chế.

Như được minh hoạ trên Fig.2, thiết bị điện tử E được tạo kết cấu để nhận thông tin thông số $p_1, p_2, p_3, p_4, p_5, p_6, p_7, p_8, p_9$ của các máy dệt 12, 23, 34, 45, 56, 67, 78, 89 và/hoặc của các vật liệu dệt 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Ví dụ, các cảm biến điện tử được tạo kết cấu để thu thập thông tin thông số tương ứng $p_1, p_2, p_3, p_4, p_5, p_6, p_7, p_8, p_9$ được bố trí tại các vị trí tương ứng trong xưởng kéo sợi M và các tín hiệu điện tử biểu diễn thông tin thông số thu thập được $p_1, p_2, p_3, p_4, p_5, p_6, p_7, p_8, p_9$ được truyền từ cảm biến điện tử thông qua mạng máy tính tới thiết bị điện tử E. Hơn nữa, thông tin thông số $p_1, p_2, p_3, p_4, p_5, p_6, p_7, p_8, p_9$ thu thập được trong các kết quả được phân tích trong phòng thí nghiệm có thể được truyền thông qua mạng máy tính tới thiết bị điện tử E. Do đó, thiết bị điện tử E được tạo kết cấu để nhận thông tin thông số $p_1, p_2, p_3, p_4, p_5, p_6, p_7, p_8, p_9$ gồm nhiều loại thông số khác nhau thu thập được tại nhiều vị trí khác nhau.

Thiết bị điện tử E được tạo kết cấu để phát hiện lỗi trong xưởng kéo sợi bằng cách nhận dạng thông tin thông số $p_1, p_2, p_3, p_4, p_5, p_6, p_7, p_8, p_9$ của các vật liệu dệt 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 lệch so với thông tin tham chiếu. Ví dụ, sự chênh lệch giữa một hoặc nhiều trị số của thông số và một hoặc nhiều thông tin tham chiếu được so sánh với một ngưỡng, và lỗi trong xưởng kéo sợi M được phát hiện nếu sự chênh lệch này vượt quá ngưỡng. Ví dụ, lỗi trong xưởng kéo sợi M được phát hiện nếu đường kính của vật liệu dệt vượt quá đường kính cực đại, hoặc nếu đường kính của vật liệu dệt nhỏ hơn đường kính tối thiểu. Cùng với việc phát hiện lỗi, vị trí của lỗi được phát hiện, vì mỗi trong các thông tin thông số $p_1, p_2, p_3, p_4, p_5, p_6, p_7, p_8, p_9$ được thu thập tại một vị trí cụ thể trong xưởng kéo sợi M.

Như được thể hiện trên Fig.2, thiết bị điện tử E được tạo kết cấu để truy

cập thông tin cấu hình cI liên quan tới cấu hình của xưởng kéo sợi M. Như được minh họa trên Fig.2, thông tin cấu hình cI có thể được lưu trữ bên ngoài thiết bị điện tử E, như là trong cơ sở dữ liệu của máy chủ lưu trữ thông tin về xưởng kéo sợi M. Thay vào đó hoặc thêm vào đó, thông tin cấu hình cI có thể được lưu trữ trong phương tiện đọc được bằng máy của thiết bị điện tử E. Thông tin cấu hình cI có thể gồm thông tin về các loại máy dệt, thông tin mẫu máy của các máy dệt, các vị trí của các máy dệt, thứ tự các máy dệt, thời gian hoạt động của các máy dệt, v.v..

Thông tin cấu hình cI cho phép xác định hoặc dự đoán cho vật liệu dệt bất kỳ tại vị trí bất kỳ trong xưởng kéo sợi M, trình tự của các máy dệt tham gia sản xuất vật liệu dệt. Ví dụ, trình tự của các máy dệt tham gia sản xuất cuộn sợi cụ thể 9 có thể gồm máy dệt kéo sợi kiểu nòl-khuyên có số chỉ dẫn 89.1 để sản xuất cuộn sợi cụ thể 9, máy dệt kéo sợi thô có số chỉ dẫn 78.3, ví dụ vì thông tin cấu hình cI đã lưu trữ thông tin trong một khoảng thời gian liên quan, vật liệu dệt được sản xuất bởi máy dệt kéo sợi thô có số chỉ dẫn 78.3 được vận chuyển tới máy dệt kéo sợi kiểu nòl-khuyên có số chỉ dẫn 89.1. Hơn nữa, trong ví dụ này, thông tin cấu hình cI biểu diễn trình tự của các máy dệt để sản xuất cuộn sợi cụ thể 9 gồm máy ghép và xếp cúi có số chỉ dẫn 67.4, ví dụ vì thông tin cấu hình cI đã lưu trữ thông tin trong khoảng thời gian liên quan, vật liệu dệt được sản xuất bởi máy ghép và xếp cúi có số chỉ dẫn 67.4 được vận chuyển tới máy dệt kéo sợi thô có số chỉ dẫn 78.3. Hơn nữa, theo kết cấu minh họa trên Fig.2, trình tự của các máy dệt tham gia sản xuất cuộn sợi cụ thể 9 gồm bộ phận tự 56, máy lưu trữ và cấp liệu 45, máy trộn đồng đều 34, máy làm sạch sơ bộ 23, và máy xé kiện 12, ví dụ vì xưởng kéo sợi M không gồm bất kỳ trình tự thay thế của các máy dệt như được minh họa trên Fig.2. Vì vậy, nếu lỗi được phát hiện trong cuộn sợi cụ thể 9 được sản xuất bằng máy kéo sợi kiểu nòl-khuyên có số chỉ dẫn 89.1, một hoặc nhiều nguồn lỗi eS1, eS2 được giới hạn ở máy kéo sợi kiểu nòl-khuyên có số chỉ dẫn 89.1,

máy dệt kéo sợi thô có số chỉ dẫn 78.3, máy ghép và xếp cúi có số chỉ dẫn 76.4, bộ phận tụ 56, máy lưu trữ và cấp liệu 45, máy trộn đồng đều 34, máy làm sạch sơ bộ 23, và máy xé kiện 12, trong khi máy kéo sợi kiểu nổi-khuyên có số chỉ dẫn 89.2, các máy dệt kéo sợi thô có số chỉ dẫn 78.1, 78.2, 78.4, 78.5, 78.6, 78.7, 78.8, các máy ghép và xếp cúi có số chỉ dẫn 67.1, 67.2, 67.3 được loại trừ khỏi các nguồn lỗi khả thi.

Hơn nữa, thông tin cấu hình cI có thể gồm thông tin phụ thuộc thời gian, ví dụ, theo kế hoạch sản xuất gồm các máy dệt khác nhau như là vào ban đêm và vào ban ngày, hoặc trong khi bảo dưỡng và trong khi sản xuất bình thường. Vì vậy, ở thời điểm thứ nhất, có thể cần phải loại trừ tương ứng tập hợp các máy dệt khác nhau là các nguồn lỗi khả thi so với ở thời điểm thứ hai. Thông tin cấu hình cI có thể liên quan tới các trị số thực cũng như các trị số trong quá khứ. Thông tin cấu hình cI có thể gồm thông tin về các thiết đặt máy, như là thiết đặt cơ khí, thiết đặt công nghệ, thiết đặt phần mềm, v.v..

Thông tin cấu hình cI có thể gồm các chỉ dẫn nếu thông tin lưu trữ không đầy đủ hoặc không chính xác. Ví dụ, như được minh họa ở dạng sơ đồ trên Fig.2, hệ thống xe lăn T có thể được bố trí để vận chuyển vật liệu dệt từ các máy dệt ghép và xếp cúi 67.1, 67.2, 67.3, 67.4 tới các máy dệt kéo sợi thô 78.1, 78.2, 78.3, 78.4, 78.5, 78.6, 78.7, 78.8. Hệ thống xe lăn có thể yêu cầu vận hành thủ công bởi người vận hành, trong đó người vận hành được hướng dẫn ghi nhận thủ công nguồn và đích. Người vận hành có thể quên ghi nhận nguồn và đích, hoặc có thể ghi nhận nguồn và đích không chính xác. Do đó, thông tin cấu hình cI có thể gồm thông tin không đầy đủ hoặc không chính xác.

Như được minh họa trên Fig.2, thiết bị điện tử E được tạo kết cấu để truy cập thông tin trên cơ sở hiểu biết KI liên quan tới hiểu biết về các nguồn lỗi trong xưởng kéo sợi M. Hiểu biết về các nguồn lỗi trong xưởng kéo sợi M

có thể liên quan tới thông tin dài hạn thu thập được bởi các chuyên gia trong lĩnh vực xướng kéo sợi. Ví dụ, thông tin hiểu biết có thể gồm, trong trường hợp cuộn sợi 9 gồm sợi có chiều dày thay đổi nhiều hơn phương sai tham chiếu định trước, nguồn lỗi có khả năng ở trong máy dệt ghép và xếp cúi 67.1, 67.2, 67.3, 67.4 hơn là trong máy xé kiện 12 hoặc máy lưu trữ và cấp liệu 45 chẳng hạn. Thông tin hiểu biết có thể gồm thông tin thu thập được từ các thuật toán máy tính và trí tuệ nhân tạo của xưởng kéo sợi cụ thể hoặc của nhiều xưởng kéo sợi. Nhiều xưởng kéo sợi có thể gồm các xưởng kéo sợi có các cấu hình về cơ bản giống nhau, các xưởng kéo sợi có các cấu hình tương tự, các xưởng kéo sợi có các cấu hình khác nhau, v.v..

Thiết bị điện tử E được tạo kết cấu để áp dụng thông tin thông số p1, p2, p3, p4, p5, p6, p7, p8, p9, thông tin cấu hình cI, và thông tin trên cơ sở hiểu biết KI cho một hoặc nhiều thuật toán học máy để dự đoán một hoặc nhiều nguồn lỗi. Vì vậy, thông tin mà gồm thông tin thông số p1, p2, p3, p4, p5, p6, p7, p8, p9, thông tin cấu hình cI, và thông tin trên cơ sở hiểu biết k được xử lý bằng cách sử dụng một hoặc nhiều thuật toán học máy.

Các thuật toán học máy có thể gồm một hoặc nhiều kỹ thuật hồi quy tuyến tính, kỹ thuật hồi quy logistic, máy học véc-tơ hỗ trợ, cây quyết định, kỹ thuật rừng ngẫu nhiên, thuật toán K láng giềng gần nhất, kỹ thuật phân cụm K-means, phân lớp Naïve Bayes, và kỹ thuật phân tích thành phần chính.

Kỹ thuật hồi quy tuyến tính có thể phát hiện các phụ thuộc trong thông tin. Nếu lỗi được phát hiện, hoặc nói cách khác nếu một trong các trị số của thông số lệch khỏi trị số tham chiếu, kỹ thuật hồi quy tuyến tính có thể xác định các trị số của thông số khác mà vẫn không sai lệch so với các trị số tham chiếu, nhưng có mối tương quan với trị số của thông số bị lệch với trị số tham chiếu, bằng cách này cho phép dự đoán một hoặc nhiều nguồn lỗi.

Tương tự như kỹ thuật hồi quy tuyến tính, kỹ thuật hồi quy logistic có

thể phát hiện các phụ thuộc trong thông tin liên quan tới các giá trị nhị phân.

Máy học véc-tơ hỗ trợ có thể phân loại thông tin phức tạp bằng cách xác định siêu mặt phẳng trong không gian được xác định bởi thông tin. Ví dụ, nếu thông tin hiện đã được phân tích ở một bên của siêu mặt phẳng, có thể dự đoán được là nguồn lỗi cụ thể có nhiều khả năng xảy ra hơn là trong trường hợp thông tin ở bên kia của siêu mặt phẳng.

Cây quyết định có thể được áp dụng với thông tin để dự đoán một hoặc nhiều nguồn lỗi. Theo cây quyết định, thông tin được phân tích từng bước để dự đoán một hoặc nhiều nguồn lỗi.

Kỹ thuật rừng ngẫu nhiên có thể áp dụng với thông tin để dự đoán một hoặc nhiều nguồn lỗi. Theo kỹ thuật rừng ngẫu nhiên, thông tin được áp dụng cho thu thập các cây quyết định để dự đoán một hoặc nhiều nguồn lỗi. Rừng ngẫu nhiên dựa trên phân chia các đặc tính hoặc thông tin thành một tập cây con. Mô hình này xem xét chỉ một tập con nhỏ của đặc tính hoặc thông tin thay vì mọi đặc tính hoặc thông tin. Rừng ngẫu nhiên có thể được thực thi song song trên các công cụ tính toán khác nhau, như là các lõi xử lý khác nhau, các bộ xử lý khác nhau của hệ thống máy tính, các hệ thống máy tính khác nhau v.v., bằng cách này cho phép dự đoán một hoặc nhiều nguồn lỗi trong một khoảng thời gian định trước, đặc biệt là trong trường hợp phức tạp cao. Rừng ngẫu nhiên có thể xử lý các lớp khác nhau của các đặc tính hoặc thông tin, như là các đặc tính hoặc thông tin nhị phân, các đặc tính hoặc thông tin phân loại, các đặc tính hoặc thông tin số, v.v.. Rừng ngẫu nhiên cho phép dự đoán một hoặc nhiều nguồn lỗi mà không cần hoặc cần ít xử lý sơ bộ các đặc tính hoặc thông tin và không cần thay đổi phạm vi hoặc chuyển đổi các đặc tính hoặc thông tin. Rừng ngẫu nhiên đặc biệt thích hợp trong trường hợp dữ liệu, đặc tính hoặc thông tin có kích thước lớn vì việc thực thi bị giới hạn ở các tập con của dữ liệu, đặc tính hoặc thông tin.

Thuật toán K láng giềng gần nhất có thể được áp dụng với thông tin để dự đoán một hoặc nhiều nguồn lỗi. Theo thuật toán K láng giềng gần nhất, thông tin được áp dụng với các lớp đã được xác định trên cơ sở thông tin mẫu và các K láng giềng gần nhất của các mẫu.

Kỹ thuật phân cụm K-means có thể được áp dụng với thông tin để dự đoán một hoặc nhiều nguồn lỗi. Theo kỹ thuật phân cụm K-means, thông tin được áp dụng với các cụm đã được xác định trên cơ sở thông tin mẫu và sự tối ưu của vị trí trung tâm.

Phân lớp Naïve Bayes có thể được áp dụng với thông tin để dự đoán một hoặc nhiều nguồn lỗi. Theo phân lớp Naïve Bayes, thông tin được phân lớp theo nguyên tắc Bayes.

Kỹ thuật phân tích thành phần chính có thể được áp dụng với thông tin để dự đoán một hoặc nhiều nguồn lỗi. Theo kỹ thuật phân tích thành phần chính, tập hợp các biến số tương quan được chuyển đổi thành tập hợp các biến số không tương quan để loại bỏ dư thừa.

Các thuật toán học máy có thể gồm các thuật toán như mạng thần kinh nhân tạo (tốt nhất cho các mẫu hình dữ liệu), mạng thần kinh tích chập (tốt nhất cho ảnh), mạng thần kinh hồi quy (tốt nhất cho tín hiệu âm thanh), bản đồ tự tổ chức (tốt nhất cho việc phát hiện đặc tính), máy Boltzmann nhiều tầng (tốt nhất cho việc mô hình hoá hệ thống), bộ mã hoá tự động (tốt nhất cho việc phát hiện thuộc tính), v.v..

Một hoặc nhiều thuật toán học máy có thể được áp dụng với thông tin tùy thuộc vào lớp hoặc loại của xưởng kéo sợi.

Mạng thần kinh nhân tạo (ANN) có thể áp dụng với thông tin để dự đoán một hoặc nhiều nguồn lỗi bằng cách thực hiện hồi quy và phân loại trong đó các kiểu mẫu và trình tự được ghi nhận. Theo mạng thần kinh nhân

tạo, thông tin được phân tích từng bước để dự đoán một hoặc nhiều nguồn lỗi.

Mạng thần kinh tích chập (CNN) có thể được áp dụng với ảnh tĩnh, vi-đê-ô trực tuyến, dữ liệu trực quan và hai chiều khác để dự đoán một hoặc nhiều nguồn lỗi. Theo mạng thần kinh tích chập, một phép tính toán học được gọi là tích chập được áp dụng để tìm kiếm các đặc tính riêng để dự đoán một hoặc nhiều nguồn lỗi.

Mạng thần kinh hồi quy (RNN) có thể áp dụng với dữ liệu chuỗi thời gian, tín hiệu mô hình hoá trình tự hoặc tín hiệu âm thanh (gồm các mẫu nhiễu) để dự đoán một hoặc nhiều nguồn lỗi. Theo mạng thần kinh hồi quy, bộ nhớ dài ngắn hạn (LSTM) được sử dụng để xử lý dữ liệu trong trạng thái bên trong (bộ nhớ) để xử lý các chuỗi đầu vào có độ dài thay đổi để dự đoán một hoặc nhiều nguồn lỗi.

Bản đồ tự tổ chức (SOM) có thể được áp dụng với thông tin để giảm kích thước và biểu diễn trực quan của dữ liệu. Theo bản đồ tự tổ chức, việc học tập cạnh tranh được áp dụng gần đúng với phân bố dữ liệu để dự đoán một hoặc nhiều nguồn lỗi.

Kỹ thuật phân cụm K-means có thể được áp dụng để phân cụm dữ liệu thành các phần riêng để dự đoán một hoặc nhiều nguồn lỗi. Kỹ thuật phân cụm K-means được sử dụng để học tập đặc tính mà thông tin được áp dụng với các cụm đã được xác định trên cơ sở thông tin mẫu và tối ưu hoá vị trí trung tâm.

Máy Boltzmann nhiều tầng (DBM) có thể được áp dụng để mô hình hoá và giám sát hoạt động của xưởng kéo sợi hoặc hệ thống con của nó gồm các điều kiện khí hậu để dự đoán một hoặc nhiều nguồn lỗi. Theo máy Boltzmann nhiều tầng, các biểu hiện bên trong được học tập để biểu diễn và giải quyết các vấn đề tổ hợp khó để dự đoán một hoặc nhiều nguồn lỗi.

Bộ mã hoá tự động có thể được áp dụng với thông tin để giảm kích thước (giải mã) và truy xuất thông tin (mã hoá) để dự đoán một hoặc nhiều nguồn lỗi. Theo bộ mã hoá tự động, các biểu hiện đầu vào khác nhau được học tập để giả định các thuộc tính hữu dụng để dự đoán một hoặc nhiều nguồn lỗi.

Mạng thần kinh nhân tạo, mạng thần kinh tích chập và mạng thần kinh hồi quy thuộc lớp thuật toán học máy được giám sát. Bản đồ tự tổ chức, máy Boltzmann nhiều tầng, và bộ mã hoá tự động thuộc lớp thuật toán học máy không được giám sát. Mạng thần kinh nhân tạo có thể được sử dụng cho hồi quy và phân loại. Mạng thần kinh tích chập có thể được sử dụng cho thị giác máy tính. Mạng thần kinh hồi quy có thể được sử dụng cho phân tích chuỗi thời gian. Bản đồ tự tổ chức có thể được sử dụng cho việc phát hiện đặc tính. Máy Boltzmann nhiều tầng và bộ mã hoá tự động có thể được sử dụng cho các hệ thống khuyến nghị.

Nguồn lỗi có thể liên quan tới các máy dệt 12, 23, 34, 45, 56, 67, 78, 89 được điều chỉnh không đúng, làm mòn các bộ phận của các máy dệt 12, 23, 34, 45, 56, 67, 78, 89, v.v..

Việc dự đoán nguồn lỗi có thể gồm bước cung cấp thông tin nếu các máy dệt 12, 23, 34, 45, 56, 67, 78, 89 và/hoặc các bộ phận của các máy dệt 12, 23, 34, 45, 56, 67, 78, 89 cần phải thay thế, sửa chữa, sửa đổi, điều chỉnh khác, v.v..

Fig.3 là hình vẽ sơ đồ kết cấu lấy làm ví dụ của xưởng kéo sợi, lỗi phát hiện được, hai nguồn lỗi có thể có, và thiết bị để phát hiện lỗi trong xưởng kéo sợi và dự đoán hai nguồn lỗi có thể có này.

Thiết bị điện tử E nhận thông tin thông số $p_1, p_2, p_3, p_4, p_5, p_6, p_7, p_8, p_9$) liên quan tới một hoặc nhiều thông số của các máy dệt 12, 23, 34, 45, 56,

67, 78, 89 và của một hoặc nhiều vật liệu dệt 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Ví dụ, khi nhận được trị số mới của thông số, trị số của thông số này được so sánh với trị số tham chiếu. Ví dụ, đường kính của vật liệu dệt được so sánh với đường kính tham chiếu. Lỗi được phát hiện nếu thông số lệch so với thông tin tham chiếu. Vì thông tin về vị trí hoặc nguồn gốc của trị số của thông số, như là vị trí của cảm biến, vị trí của lỗi cũng được phát hiện. Vì vậy, thiết bị điện tử E phát hiện lỗi dF trong xưởng kéo sợi M và vị trí của lỗi bằng cách nhận dạng thông tin thông số p1, p2, p3, p4, p5, p6, p7, p8, p9 liên quan tới một hoặc nhiều thông số của một hoặc nhiều vật liệu dệt 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 lệch so với thông tin tham chiếu. Trong kết cấu lấy làm ví dụ được minh họa trên Fig.3, lỗi dF liên quan tới các cuộn sợi 9 được sản xuất bằng máy dệt kéo sợi kiểu nổi-khuyên có số chỉ dẫn 89.1.

Thiết bị điện tử E truy cập thông tin cấu hình cI liên quan tới cấu hình của xưởng kéo sợi M và thông tin trên cơ sở hiểu biết kI liên quan tới hiểu biết 25 về các nguồn lỗi trong xưởng kéo sợi M và áp dụng thông tin thông số p1, p2, p3, p4, p5, p6, p7, p8, p9, thông tin cấu hình cI, và thông tin trên cơ sở hiểu biết kI cho một hoặc nhiều thuật toán học máy để dự đoán một hoặc nhiều nguồn lỗi eS1, eS2. Trong ví dụ được minh họa trên Fig.3, hai nguồn lỗi eS1, eS2 được dự đoán, trong đó nguồn lỗi thứ nhất có số chỉ dẫn eS1 liên quan tới máy ghép và xếp cúi có số chỉ dẫn 67.1, và nguồn lỗi thứ hai có số chỉ dẫn eS2 liên quan tới máy dệt kéo sợi thô có số chỉ dẫn 78.4. Ví dụ, kỹ thuật rừng ngẫu nhiên đã được áp dụng với thông tin thông số p1, p2, p3, p4, p5, p6, p7, p8, p9, thông tin cấu hình cI và thông tin hiểu biết kI và tạo ra dự đoán về nguồn lỗi thứ nhất eS1 và nguồn lỗi thứ hai eS2.

Fig.4 là hình vẽ sơ đồ các bước có thể có của phương pháp phát hiện xưởng kéo sợi có lỗi dF và dự đoán một hoặc nhiều nguồn lỗi eS1, eS2. Trong bước S1, thiết bị điện tử E nhận thông tin thông số p1, p2, p3, p4, p5, p6, p7, p8, p9 của một hoặc nhiều máy dệt 12, 23, 34, 45, 56, 67, 78, 89 và của một

hoặc nhiều vật liệu dệt 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Trong bước S2, thiết bị điện tử E phát hiện lỗi dF và vị trí của nó bằng cách nhận dạng thông tin thông số p1, p2, p3, p4, p5, p6, p7, p8, p9 của các máy dệt 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 lệch so với thông tin tham chiếu. Trong bước S3, thiết bị điện tử E truy cập thông tin cấu hình cI của các máy dệt 12, 23, 34, 45, 56, 67, 78, 89 của xưởng kéo sợi M. Trong bước S4, thiết bị điện tử truy cập thông tin trên cơ sở hiểu biết KI liên quan tới hiểu biết về các nguồn có thể có eS' của các lỗi có thể xảy ra dF' trong xưởng kéo sợi M. Trong bước S5, thiết bị điện tử áp dụng thông tin thông số p1, p2, p3, p4, p5, p6, p7, p8, p9, thông tin cấu hình cI, thông tin trên cơ sở hiểu biết KI cho các thuật toán học máy để dự đoán một hoặc nhiều nguồn eS1, eS2 của lỗi dF.

Danh sách số chỉ dẫn

M: xưởng kéo sợi

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9: vật liệu dệt

12, 23, 34, 45, 56, 67, 78, 89: máy dệt

p1, p2, p3, p4, p5, p6, p7, p8, p9: các thông số của các máy dệt và/hoặc vật liệu dệt

D: hệ thống ống dẫn

T: hệ thống xe lăn

R: hệ thống ray

E: thiết bị điện tử để phát hiện xưởng kéo sợi có lỗi và dự đoán nguồn lỗi

cI: thông tin cấu hình của xưởng kéo sợi

KI: thông tin trên cơ sở hiểu biết của xưởng kéo sợi

dF: lỗi phát hiện được

eS, eS': nguồn lỗi

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị điện tử (E) để phát hiện lỗi (dF) trong xưởng kéo sợi (M) và dự đoán một hoặc nhiều nguồn (eS1, eS2) lỗi (dF), xưởng kéo sợi (M) bao gồm các máy dệt (12, 23, ..., 89) để xử lý tuần tự các vật liệu dệt (1, 2, ..., 9), trong đó thiết bị điện tử (E) được tạo kết cấu để thực hiện các bước:

nhận thông tin thông số (p1, p2, ..., p9) của một hoặc nhiều máy dệt (12, 23, ..., 89) và của một hoặc nhiều vật liệu dệt (1, 2, ..., 9),

phát hiện lỗi (dF) và vị trí của nó bằng cách nhận dạng thông tin thông số (p1, p2, ..., p9) của các vật liệu dệt (1, 2, ..., 9) lệch so với thông tin tham chiếu,

truy cập thông tin cấu hình (cI) của các máy dệt (12, 23, ..., 89) của xưởng kéo sợi (M),

truy cập thông tin trên cơ sở hiểu biết (kI) liên quan tới hiểu biết về các nguồn có thể có (eS') của các lỗi có thể xảy ra (dF') trong xưởng kéo sợi (M), và

áp dụng thông tin thông số (p1, p2, ..., p9), thông tin cấu hình (cI), và thông tin trên cơ sở hiểu biết (kI) với một hoặc nhiều thuật toán học máy để dự đoán một hoặc nhiều nguồn (eS1, eS2) lỗi (dF).

2. Thiết bị theo điểm 1, còn được tạo kết cấu để thực hiện bước nhận dạng thông tin thông số (p1, p2, ..., p9) của các vật liệu dệt (1, 2, ..., 9) lệch so với thông tin tham chiếu bằng cách so sánh với ngưỡng sự chênh lệch giữa một hoặc nhiều trị số của các thông số và một hoặc nhiều trị số tham chiếu.

3. Thiết bị theo điểm 1 hoặc 2, còn được tạo kết cấu để thực hiện bước: sử dụng thông tin cấu hình (cI) để xác định một hoặc nhiều trình tự khả thi hoặc

có thể có của các máy dẹt (12, 23, ..., 89) giữa vị trí của lỗi (dF) và một hoặc nhiều nguồn lỗi (eS1, eS2).

4. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 1 đến 3, còn được tạo kết cấu để thực hiện bước: sử dụng thông tin cấu hình (cI) để xác định một hoặc nhiều trình tự bất khả thi hoặc có thể không có của các máy dẹt (12, 23, ..., 89) giữa vị trí lỗi (dF) và một hoặc nhiều nguồn lỗi (eS1, eS2).

5. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 1 đến 4, còn được tạo kết cấu để thực hiện bước: sử dụng một hoặc nhiều thông tin thông số (p1, p2, ..., p9) phụ thuộc vào thời gian và thông tin cấu hình (cI) phụ thuộc vào thời gian.

6. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 1 đến 5, còn được tạo kết cấu để thực hiện bước áp dụng một hoặc nhiều thuật toán học máy được chọn từ nhóm gồm có kỹ thuật hồi quy tuyến tính, kỹ thuật hồi quy logistic, máy học véc-tơ hỗ trợ, cây quyết định, kỹ thuật rừng ngẫu nhiên, thuật toán K láng giềng gần nhất, kỹ thuật phân cụm K-means, phân lớp Naïve Bayes, và kỹ thuật phân tích thành phần chính, trong đó đặc biệt có tính đến một hoặc nhiều thông tin thông số (p1, p2, ..., p9) không đầy đủ, thông tin thông số (p1, p2, ..., p9) không chính xác, thông tin cấu hình (cI) không đầy đủ, thông tin cấu hình (cI) không chính xác, thông tin trên cơ sở hiểu biết (kI) không đầy đủ, và thông tin trên cơ sở hiểu biết (kI) không chính xác.

7. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 1 đến 6, còn được tạo kết cấu để thực hiện bước: yêu cầu và/hoặc truy cập thông tin cấu hình bổ sung (scI), và áp dụng thông tin cấu hình bổ sung (scI) với một hoặc nhiều thuật toán học máy.

8. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 1 đến 7, còn được tạo kết cấu để thực hiện bước: xác định thông tin nếu các máy dẹt (12, 23, ..., 89) và/hoặc các bộ phận của các máy dẹt (12, 23, ..., 89) liên quan tới một hoặc nhiều

nguồn (eS1, eS2) lỗi (dF) cần phải thay thế, sửa chữa, sửa đổi, và/hoặc điều chỉnh khác.

9. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 1 đến 8, còn được tạo kết cấu để thực hiện bước: xác định thông tin liên quan tới công việc bảo dưỡng cho một hoặc nhiều máy dệt bổ sung (12, 23, ..., 89) và/hoặc một hoặc nhiều bộ phận bổ sung của các máy dệt (12, 23, ..., 89), đặc biệt nếu công việc bảo dưỡng liên quan tới một hoặc nhiều nguồn (eS1, eS2) lỗi (dF) dẫn tới thời gian dừng của một hoặc nhiều máy dệt (12, 23, ..., 89) của xưởng kéo sợi (M).

10. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 1 đến 9, còn được tạo kết cấu để thực hiện bước: nhận thông tin phản hồi chỉ dẫn nếu công việc bảo dưỡng liên quan tới một hoặc nhiều nguồn lỗi (eS1, eS2) dẫn tới việc khắc phục lỗi (dF), và cập nhật thông tin trên cơ sở hiểu biết (kI) theo đó.

11. Phương pháp phát hiện lỗi (dF) trong xưởng kéo sợi (M) và dự đoán một hoặc nhiều nguồn (eS1, eS2) lỗi (dF), xưởng kéo sợi (M) bao gồm các máy dệt (12, 23, ..., 89) để xử lý tuần tự các vật liệu dệt (1, 2, ..., 9), trong đó phương pháp này gồm các bước:

nhận bằng thiết bị điện tử (E) thông tin thông số (p1, p2, ..., p9) của một hoặc nhiều máy dệt (12, 23, ..., 89) và của một hoặc nhiều vật liệu dệt (1, 2, ..., 9),

phát hiện bằng thiết bị điện tử (E) lỗi (dF) và vị trí của nó bằng cách nhận dạng thông tin thông số (p1, p2, ..., p9) của các vật liệu dệt (1, 2, ..., 9) lệch so với thông tin tham chiếu,

truy cập bằng thiết bị điện tử (E) thông tin cấu hình (cI) của các máy dệt (12, 23, ..., 89) của xưởng kéo sợi (M),

truy cập bằng thiết bị điện tử (E) thông tin trên cơ sở hiểu biết (kI) liên quan tới hiểu biết về các nguồn có thể có (eS') của các lỗi có thể xảy ra (dF') trong xưởng kéo sợi (M), và

áp dụng bằng thiết bị điện tử (E) thông tin thông số ($p_1, p_2, \dots, p_9$), thông tin cấu hình (cI), và thông tin trên cơ sở hiểu biết (kI) với một hoặc nhiều thuật toán học máy để dự đoán một hoặc nhiều nguồn (eS1, eS2) lỗi (dF).

12. Phương pháp theo điểm 11, còn bao gồm: nhận dạng thông tin thông số ($p_1, p_2, \dots, p_9$) của các vật liệu dệt (1, 2, ..., 9) lệch khỏi thông tin tham chiếu bằng cách so sánh với ngưỡng sự chênh lệch giữa một hoặc nhiều trị số của các thông số và một hoặc nhiều trị số tham chiếu.

13. Phương pháp theo điểm 11 hoặc 12, còn bao gồm: sử dụng thông tin cấu hình (cI) để xác định một hoặc nhiều trình tự khả thi hoặc có thể có của các máy dệt (12, 23, ..., 89) giữa vị trí lỗi (dF) và một hoặc nhiều nguồn lỗi (eS1, eS2).

14. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 11 đến 13, còn bao gồm: sử dụng thông tin cấu hình (cI) để xác định một hoặc nhiều trình tự bất khả thi hoặc có thể không có của các máy dệt (12, 23, ..., 89) giữa vị trí lỗi (dF) và một hoặc nhiều nguồn lỗi (eS1, eS2).

15. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 11 đến 14, còn bao gồm: sử dụng một hoặc nhiều thông tin thông số ($p_1, p_2, \dots, p_9$) phụ thuộc vào thời gian và thông tin cấu hình (cI) phụ thuộc vào thời gian.

16. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 11 đến 15, còn bao gồm: áp dụng một hoặc nhiều thuật toán học máy được chọn từ kỹ thuật hồi quy tuyến tính, kỹ thuật hồi quy logistic, máy học véc-tơ hỗ trợ, cây quyết định, kỹ thuật rừng ngẫu nhiên, thuật toán K láng giềng gần nhất, kỹ thuật phân

cụm K-means, phân lớp Naïve Bayes, và kỹ thuật phân tích thành phần chính, trong đó đặc biệt có tính đến một hoặc nhiều thông tin thông số ($p_1, p_2, \dots, p_9$) không đầy đủ, thông tin thông số ($p_1, p_2, \dots, p_9$) không chính xác, thông tin cấu hình (cI) không đầy đủ, thông tin cấu hình (cI) không chính xác, thông tin trên cơ sở hiểu biết không đầy đủ (kI), và thông tin trên cơ sở hiểu biết không chính xác (kI).

17. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 11 đến 16, còn bao gồm: yêu cầu và/hoặc truy cập thông tin cấu hình bổ sung (scI), và áp dụng thông tin cấu hình bổ sung (scI) với một hoặc nhiều thuật toán học máy.

18. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 11 đến 17, còn bao gồm: xác định thông tin nếu các máy dệt (12, 23, ..., 89) và/hoặc các bộ phận của các máy dệt (12, 23, ..., 89) liên quan tới một hoặc nhiều nguồn ($eS1, eS2$) lỗi (dF) cần phải thay thế, sửa chữa, sửa đổi, và/hoặc điều chỉnh khác.

19. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 11 đến 18, còn bao gồm: xác định thông tin liên quan tới công việc bảo dưỡng cho một hoặc nhiều máy dệt bổ sung (12, 23, ..., 89) và/hoặc một hoặc nhiều bộ phận bổ sung của các máy dệt (12, 23, ..., 89), đặc biệt nếu công việc bảo dưỡng liên quan tới một hoặc nhiều nguồn ($eS1, eS2$) lỗi (dF) dẫn tới thời gian dừng của một hoặc nhiều máy dệt (12, 23, ..., 89) của xưởng kéo sợi (M).

20. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 11 đến 19, còn bao gồm: nhận thông tin phản hồi chỉ dẫn nếu công việc bảo dưỡng liên quan tới một hoặc nhiều nguồn lỗi ($eS1, eS2$) dẫn tới việc khắc phục lỗi (dF), và cập nhật thông tin trên cơ sở hiểu biết (kI) theo đó.

1/4

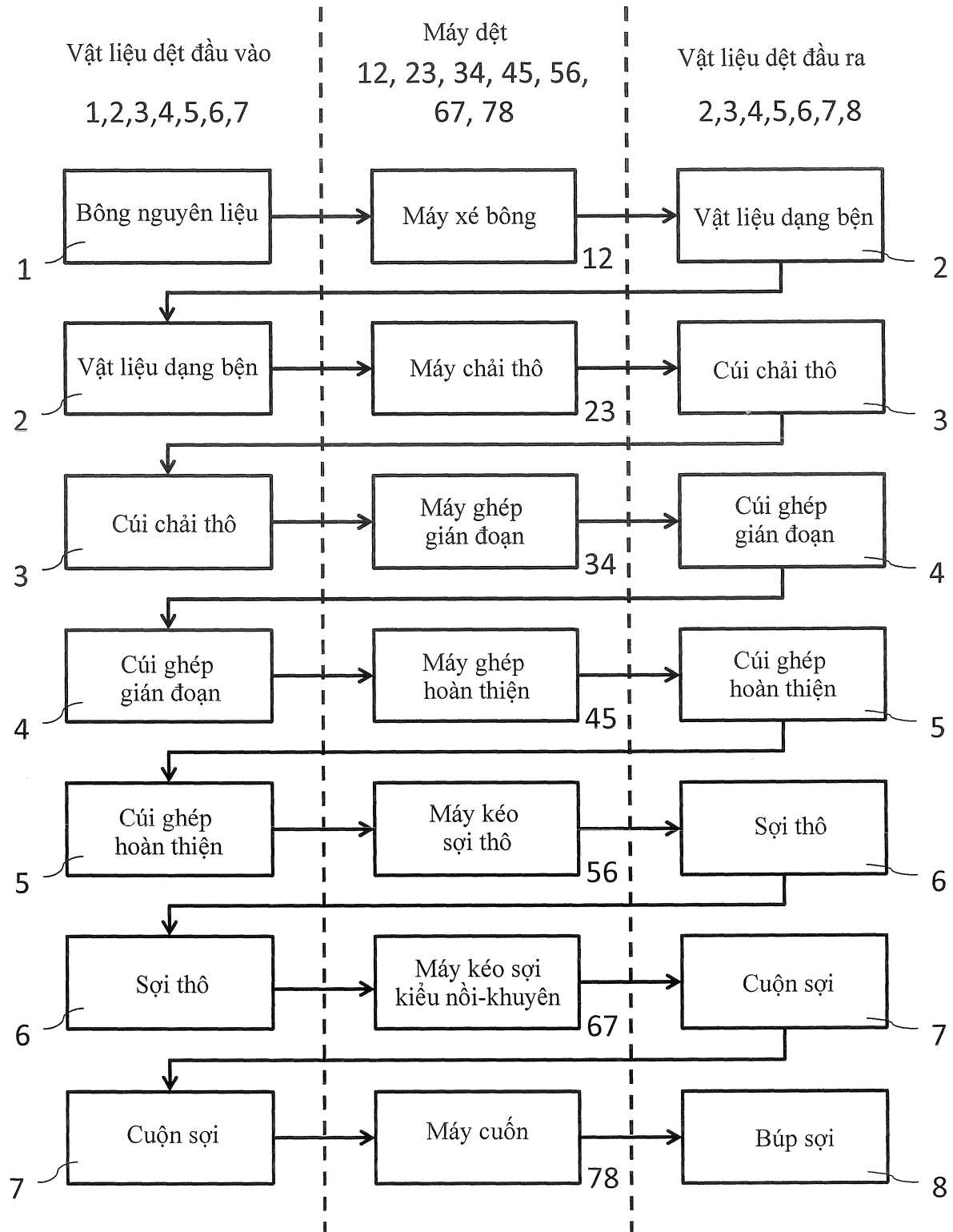
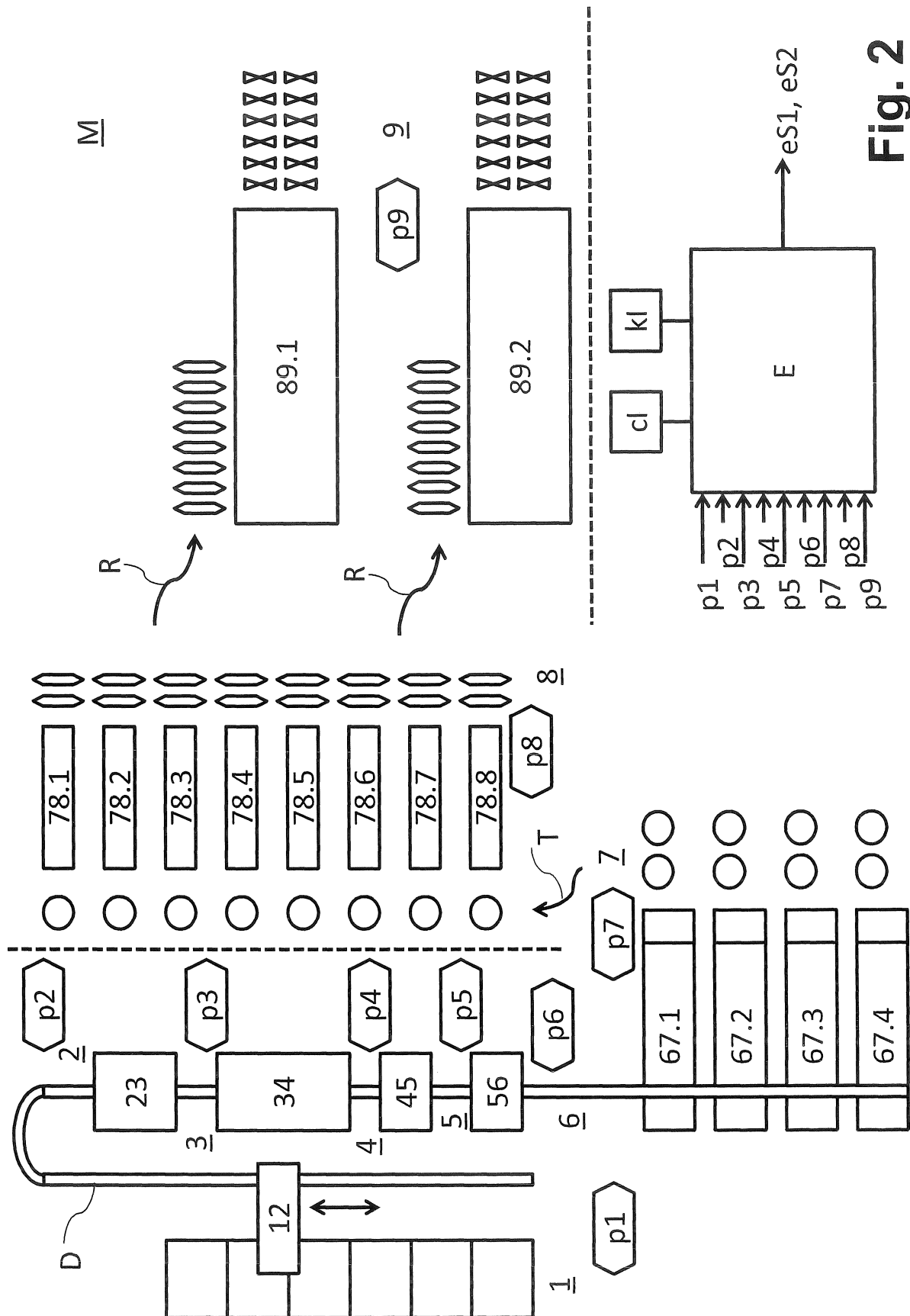


Fig. 1



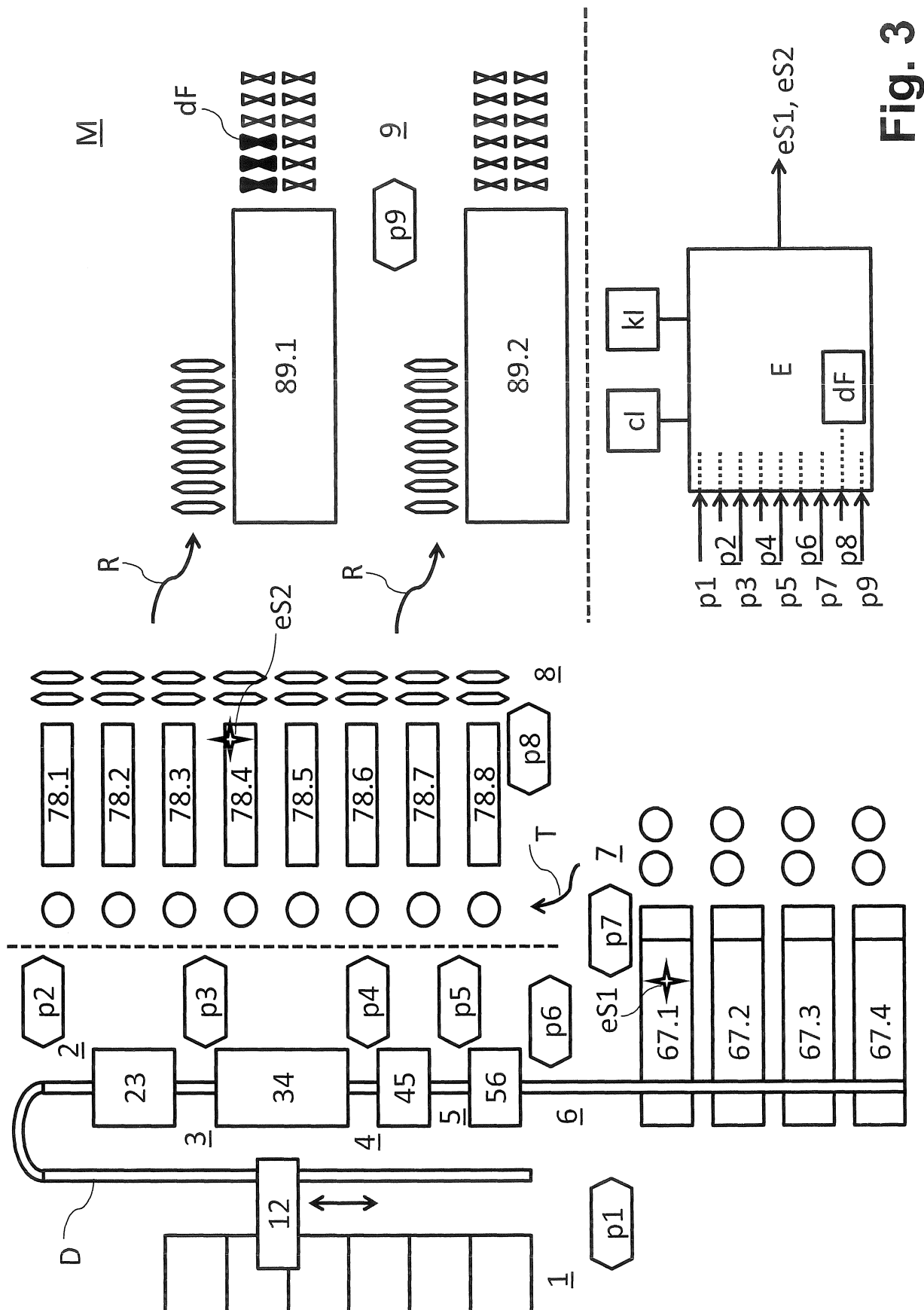
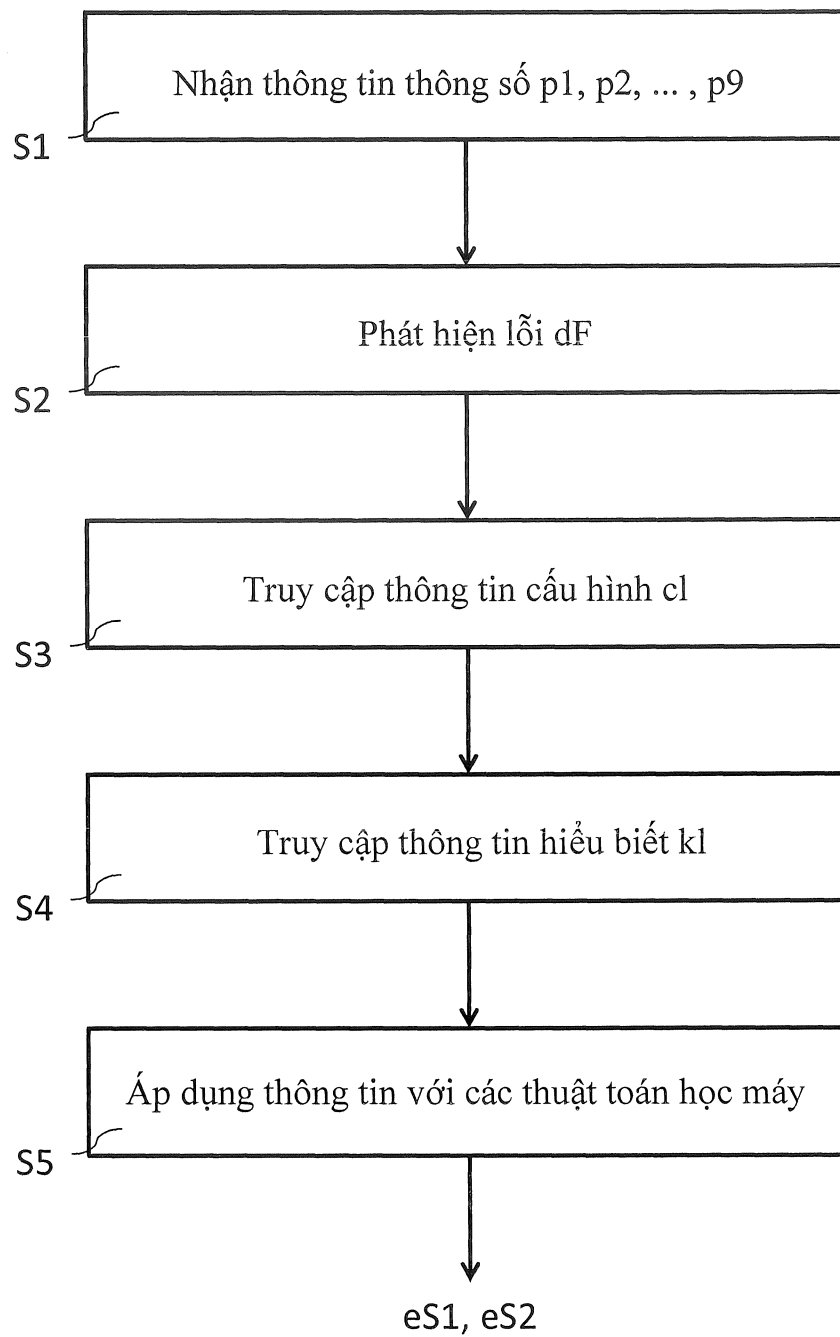
$\frac{3}{4}$ 

Fig. 3

4/4

**Fig. 4**