



(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) 
1-0022013

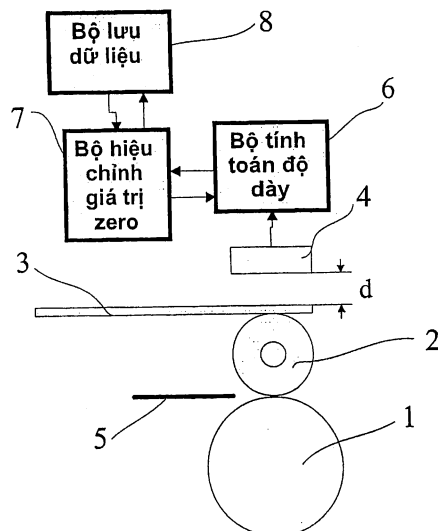
(51)⁷ G07D 7/16

(13) B

- (21) 1-2014-01774 (22) 01.04.2013
(86) PCT/CN2013/073549 01.04.2013 (87) WO2013/185501A1 19.12.2013
(30) 201210191067.9 11.06.2012 CN
(45) 25.10.2019 379 (43) 27.04.2015 325
(73) GRG Banking Equipment Co., Ltd. (CN)
9 Kelin Road, Science City, Luogang District, Guangzhou, Guangdong 510663, P. R. China
(72) LUO, Panfeng (CN), WANG, Rongqiu (CN), XU, Chaoyang (CN), LI, Ming (CN)
(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ WINCO (WINCO CO., LTD.)

(54) THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP ĐỂ PHÁT HIỆN LIÊN TỤC ĐỘ DÀY CỦA CHẤT LIỆU DẠNG TỜ

(57) Sáng chế đề cập tới phương pháp và thiết bị để phát hiện liên tục độ dày của chất liệu dạng tờ trong quá trình vận chuyển liên tục có thể thu được giá trị độ dày được phát hiện ổn định và chính xác hơn. Thiết bị phát hiện độ dày của chất liệu dạng tờ theo sáng chế bao gồm trục lăn vận chuyển; trục lăn phát hiện, trục lăn phát hiện được bố trí đối diện với trục lăn vận chuyển, và dịch chuyển đàn hồi được tạo ra giữa trục lăn phát hiện và trục lăn vận chuyển; lò xo lá được bố trí bằng cách ép đối diện với phía khác của trục lăn phát hiện so với trục lăn vận chuyển; cảm biến được bố trí bên trên lò xo lá; và bộ tính toán độ dày để tính toán giá trị độ dày của chất liệu dạng tờ theo giá trị phát hiện khoảng cách và giá trị zero tiêu chuẩn; và còn có bộ hiệu chỉnh giá trị zero và bộ lưu dữ liệu.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới kỹ thuật phát hiện độ dày, và cụ thể hơn, sáng chế đề cập tới phương pháp và thiết bị để phát hiện liên tục độ dày của chất liệu dạng tờ trong quá trình vận chuyển liên tục chất liệu dạng tờ này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện tại, trình độ xử lý tự động trong lĩnh vực tiền tệ tài chính ngày càng cao, và trong quy trình xử lý tự động này, cần phải thu thập và phát hiện được các thông tin về độ xác thực, đặc tính mới và cũ của tờ tiền để giảm thiểu mức độ can thiệp thủ công và mang tới sự thuận tiện cho con người khi sử dụng tờ tiền.

Trong quy trình xử lý tự động, việc thu thập độ dày của tờ tiền cần xử lý là phương tiện phát hiện cơ bản. Thông tin độ dày có thể được sử dụng để xác định thông tin về các đặc tính độ mới, cũ, độ xác thực, tính không hoàn thiện hoặc bằng dán trên tờ tiền đang lưu thông, các thông tin nói trên là phương tiện cần thiết để xác định xem tờ tiền đang lưu hành có đáp ứng các điều kiện lưu hành hay không.

Như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị thu thập dữ liệu độ dày được sử dụng phổ biến trong thiết bị tài chính tự phục vụ thông thường bao gồm trục lăn vận chuyển 1 để vận chuyển tờ tiền, trục lăn phát hiện 2 đối diện với trục lăn vận chuyển 1, lò xo lá 3 được bố trí tỳ lên trục lăn phát hiện 2 ở phía đối diện với trục lăn vận chuyển, cảm biến khoảng cách 4 được bố trí bên trên lò xo lá, cảm biến khoảng cách 4 này được sử dụng để phát hiện giá trị khoảng cách giữa lò xo lá 3 và cảm biến khoảng cách 4. Theo cách thức phát hiện khoảng cách hiện này, để thu được độ dày của một tờ tiền 5, khoảng cách d giữa cảm biến 4 và lò xo lá 3 khi không có tờ tiền nào được thiết lập định trước, khoảng cách d này là giá trị zero của thiết bị phát hiện độ dày, và khi tờ tiền đi qua, có thể thu được giá trị độ dày thực của tờ tiền đang được xử lý nhờ dữ liệu khoảng cách đã phát hiện bởi cảm biến 4 trừ đi giá trị zero nêu trên.

Đã biết rằng tính năng của tất cả máy móc và thiết bị điện tử sẽ giảm đi theo

thời gian sử dụng, và thiết bị như vậy sẽ phải chịu rung lắc do thay đổi điều kiện hoạt động hoặc trong khi được dịch chuyển, do đó gây ra thay đổi về thông số tính năng. Liên quan đến thiết bị phát hiện độ dày, giá trị zero cơ học thực tế có thể các dao động trong khi phát hiện độ dày của tờ tiền. Khi giá trị zero không chính xác được sử dụng, giá trị độ dày phát hiện được cũng không chính xác, vì thế không đáp ứng được mục đích của thiết bị tài chính tự phục vụ vốn yêu cầu độ chính xác cao.

Hiện tại có hai phương pháp thiết lập giá trị zero liên quan bao gồm:

1. Phương pháp giá trị zero cố định, nghĩa là, tạo giá trị zero $d=d_0$, trong đó d_0 là hằng số giá trị zero của thiết lập nhà máy. Phương pháp này có nhược điểm sau: khi thiết bị phát hiện độ dày được sử dụng trong một thời gian dài và bị hao mòn, hoặc thiết bị chịu va chạm trong khi dịch chuyển, giá trị zero thực sẽ thay đổi, tuy nhiên giá trị zero cố định d_0 vẫn được sử dụng trong suốt quá trình phát hiện thực tế, do đó gây ra các lỗi nghiêm trọng trong dữ liệu độ dày được thu thập.

2. Phương pháp giá trị zero động, nghĩa là, giá trị zero được phát hiện mỗi lần trước khi tờ tiền đi qua, và đóng vai trò là giá trị zero để phát hiện tờ tiền. Phương pháp này sử dụng dữ liệu được thu thập của thời gian thực làm giá trị zero, do đó ngăn chặn tác động gây ra bởi sự thay đổi trong môi trường vận hành và các yếu tố khác, và chính xác hơn so với giá trị zero cố định. Tuy nhiên, phương pháp này vẫn có nhược điểm sau: do đặc tính vốn có của thiết bị phát hiện giá trị zero, sẽ có biến thiên trong dữ liệu được thu thập, nghĩa là, các tập hợp giá trị zero được thu thập trong môi trường giống nhau lại khác nhau, khi độ lệch lớn phát sinh trong giá trị zero được thu thập, một độ lệch lớn sẽ phát sinh trong giá trị phát hiện độ dày thực, dẫn đến sự khác thường của dữ liệu độ dày được thu thập, vì thế gây ra tính không ổn định của toàn bộ thiết bị tài chính tự phục vụ.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, một mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị phát hiện độ dày của chất liệu dạng tờ không chỉ loại trừ theo cách hữu hiệu vấn đề độ lệch phát hiện lớn do các thay đổi trong môi trường vận hành, mà còn ngăn chặn vấn đề độ dày được phát hiện không chính xác do thay đổi đột ngột của giá trị được phát hiện gây ra bởi các biến thiên của giá trị zero động.

Thiết bị phát hiện độ dày của chất liệu dạng tờ theo sáng chế bao gồm:
 trục lăn vận chuyển được làm thích ứng để vận chuyển chất liệu dạng tờ;
 trục lăn phát hiện được bố trí đối diện với trục lăn vận chuyển và được làm
 thích ứng để kẹp và vận chuyển chất liệu dạng tờ cùng với trục lăn vận chuyển trong
 quá trình vận chuyển và được dịch chuyển đàn hồi so với trục lăn vận chuyển;
 cảm biến được làm thích ứng để thu được giá trị thay đổi khoảng cách giữa
 trục lăn phát hiện và cảm biến;

bộ tính toán độ dày được làm thích ứng để tính toán giá trị độ dày của chất
 liệu dạng tờ theo giá trị phát hiện khoảng cách giữa trục lăn phát hiện và cảm biến
 thu được bởi cảm biến khi chất liệu dạng tờ đi qua và giá trị zero tiêu chuẩn giữa
 trục lăn phát hiện và cảm biến thu được bởi cảm biến trước khi chất liệu dạng tờ đi
 vào;

trong đó thiết bị phát hiện độ dày của chất liệu dạng tờ còn có:

bộ hiệu chỉnh giá trị zero được làm thích ứng để hiệu chỉnh giá trị zero phát
 hiện động giữa trục lăn phát hiện và cảm biến thu được bởi cảm biến trước khi chất
 liệu dạng tờ đi vào theo công thức hiệu chỉnh giá trị zero để thu được giá trị zero tiêu
 chuẩn;

bộ lưu dữ liệu được làm thích ứng để lưu giá trị zero phát hiện khoảng cách
 định trước và dữ liệu vận hành được dùng bởi bộ hiệu chỉnh giá trị zero.

Tốt hơn là, công thức hiệu chỉnh giá trị zero có dạng như sau:

$$b_n = (1-t) \times b_{n-1} + t \times a_n \quad t \in (0,1)$$

trong đó, a_n là giá trị zero phát hiện động được sử dụng để phát hiện độ dày
 của chất liệu dạng tờ thứ n ;

b_n là giá trị zero tiêu chuẩn được sử dụng để phát hiện độ dày của chất liệu
 dạng tờ thứ n ;

b_{n-1} là giá trị zero tiêu chuẩn được sử dụng để phát hiện độ dày của chất liệu
 dạng tờ thứ $(n-1)$;

n là số tự nhiên lớn hơn 0, và khi $n=1$, nghĩa là việc phát hiện được thực hiện
 lần đầu tiên, thì $b_0 = A_0$, với A_0 là giá trị zero phát hiện khoảng cách định trước.

Cụ thể là, hệ số tương quan t càng lớn thì tốc độ tự thích ứng càng cao, và độ
 ổn định càng kém; ngược lại, hệ số tương quan t càng nhỏ thì tốc độ tự thích ứng

càng thấp, và độ ổn định càng cao.

Đặc biệt là, khi t bằng 0, $b_n = b_{n-1} \dots b_0 = A_0$, b_n sẽ suy biến làm giá trị zero cố định; khi t bằng 1, $b_n = a_n$, b_n sẽ suy biến làm giá trị zero động; và nên tránh trường hợp t bằng 0 hoặc 1, kết quả thực nghiệm cho thấy khi t nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,2, có thể thu được hiệu quả kỹ thuật cao. Tốt hơn là, t bằng 0,2.

Tốt hơn là, thiết bị phát hiện độ dày của chất liệu dạng tờ còn có môđun xác định đầu vào chất liệu dạng tờ để xác định xem việc phát hiện độ dày của chất liệu dạng tờ có được bắt đầu hay không.

Tốt hơn là, lò xo lá được bố trí tỳ lên trục lăn phát hiện ở phía đối diện với trục lăn vận chuyển để thu được dịch chuyển đàn hồi của trục lăn phát hiện so với trục lăn vận chuyển, và cảm biến được đặt phía trên lò xo lá và cố định so với trục lăn vận chuyển.

Một mục đích khác của sáng chế là đề xuất phương pháp phát hiện độ dày của chất liệu dạng tờ, phương pháp này có các bước:

S1: thu được giá trị zero phát hiện động giữa trục lăn phát hiện và cảm biến trước khi chất liệu dạng tờ đi vào;

S2: hiệu chỉnh giá trị zero phát hiện động theo công thức hiệu chỉnh giá trị zero để thu được giá trị zero tiêu chuẩn;

S3: thu được giá trị phát hiện khoảng cách giữa trục lăn phát hiện và cảm biến khi chất liệu dạng tờ đi qua cảm biến;

S4: tính toán giá trị độ dày thực của chất liệu dạng tờ theo chênh lệch giữa giá trị phát hiện khoảng cách và giá trị zero tiêu chuẩn.

Tốt hơn là, công thức hiệu chỉnh giá trị zero có dạng như sau:

$$b_n = (1-t) \times b_{n-1} + t \times a_n \quad t \in (0,1)$$

trong đó, a_n là giá trị zero phát hiện động được sử dụng để phát hiện độ dày của chất liệu dạng tờ thứ n ;

b_n là giá trị zero tiêu chuẩn được sử dụng để phát hiện độ dày của chất liệu dạng tờ thứ n ;

b_{n-1} là giá trị zero tiêu chuẩn được sử dụng để phát hiện độ dày của chất liệu dạng tờ thứ $(n-1)$;

n là số tự nhiên lớn hơn 0, và khi $n=1$, nghĩa là việc phát hiện được thực hiện

lần đầu tiên, $b_0 = A_0$, với A_0 là giá trị zero phát hiện khoảng cách định trước.

Ngoài ra, tốt hơn là, t nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,25, và tốt hơn là, t bằng 0,2.

So với các giải pháp đã biết, phương pháp xác định độ dày của chất liệu dạng tờ theo sáng chế có các ưu điểm sau:

1. Vì giá trị zero tiêu chuẩn thời gian thực được sử dụng trong phương pháp này, có thể giải quyết hữu hiệu vấn đề liên quan tới dữ liệu phát hiện không chính xác gây ra bởi giá trị zero thực bị thay đổi do thiết bị phát hiện độ dày được sử dụng trong khoảng thời gian dài và vì thế thiết bị bị hao mòn hoặc chịu va chạm trong quá trình dịch chuyển.

2. Vì giá trị zero tiêu chuẩn thời gian thực thu được bằng cách hiệu chỉnh theo trọng số giá trị zero động và giá trị zero tiêu chuẩn lịch sử, có thể giải quyết hữu hiệu vấn đề liên quan đến dữ liệu phát hiện không chính xác gây ra bởi các dao động trong việc thu thập dữ liệu do đặc tính vốn có của thiết bị phát hiện giá trị zero.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ sơ lược thể hiện thiết bị thu thập dữ liệu độ dày thường được sử dụng hiện nay;

Fig.2 là hình vẽ sơ lược thể hiện thiết bị phát hiện độ dày của chất liệu dạng tờ theo sáng chế;

Fig.3 là lưu đồ thể hiện phương pháp phát hiện độ dày của chất liệu dạng tờ theo sáng chế;

Fig.4 là biểu đồ thống kê dữ liệu liên quan đến việc phát hiện độ dày của chất liệu dạng tờ được thực hiện bằng cách áp dụng phương pháp giá trị zero cố định;

Fig.5 là biểu đồ thống kê dữ liệu liên quan đến việc phát hiện độ dày của chất liệu dạng tờ được thực hiện bằng cách áp dụng phương pháp giá trị zero động; và

Fig.6 là biểu đồ thống kê dữ liệu liên quan đến việc phát hiện độ dày của chất liệu dạng tờ được thực hiện bằng cách áp dụng phương pháp theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Nhằm làm rõ sáng chế, các giải pháp kỹ thuật theo sáng chế sẽ được mô tả chi

tiết sau đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Theo khác biệt về các yêu cầu liên quan đến độ chính xác phát hiện đối với dữ liệu độ dày tờ tiền, từ một đến hàng chục thiết bị phát hiện độ dày có thể được bố trí, các thiết bị phát hiện độ dày này độc lập với nhau, nhưng nguyên lý hoạt động của chúng hoàn toàn giống nhau, chỉ khác vị trí lắp đặt.

Nhằm minh họa vắn tắt giải pháp kỹ thuật theo sáng chế, chỉ một thiết bị phát hiện độ dày được mô tả chi tiết ở đây. Trong sử dụng thực tế, nhiều thiết bị phát hiện độ dày có thể được bố trí trên đường dẫn mà các tờ tiền đi qua theo yêu cầu, khi tờ tiền đi qua, các thiết bị phát hiện độ dày sẽ tạo ra các dữ liệu phát hiện độ dày tờ tiền tương ứng, và khi mỗi tờ tiền đi qua thiết bị phát hiện độ dày, một nhóm gồm các giá trị phát hiện độ dày sẽ được tạo ra. Nếu tờ tiền phẳng, nhóm gồm các dữ liệu độ dày được tạo ra là đồng nhất và là độ dày thực của tờ tiền; nếu có thay đổi về độ dày của tờ tiền, chẳng hạn khi băng dán được dán vào tờ tiền và vị trí của băng dán được phát hiện, nhóm gồm các giá trị độ dày tính toán được sẽ thay đổi tương ứng.

Theo Fig.2, thiết bị phát hiện độ dày của chất liệu dạng tờ theo sáng chế bao gồm:

trục lăn vận chuyển 1 để vận chuyển chất liệu dạng tờ; trục lăn phát hiện 2 nằm đối diện với trục lăn vận chuyển 1 để kẹp và vận chuyển chất liệu dạng tờ cùng với trục lăn vận chuyển trong quá trình vận chuyển và được bố trí theo cách đàn hồi so với trục lăn vận chuyển; lò xo lá 3 được bố trí tỳ lên trục lăn vận chuyển 2 ở phía đối diện với trục lăn vận chuyển 1; cảm biến 4 được bố trí bên trên lò xo lá để thu được giá trị thay đổi khoảng cách giữa lò xo lá 3 và cảm biến 4; bộ tính toán độ dày 6 được làm thích ứng để tính toán giá trị độ dày của chất liệu dạng tờ theo giá trị phát hiện khoảng cách giữa lò xo lá 3 và cảm biến 4 thu được bởi cảm biến 4 khi chất liệu dạng tờ đi qua và giá trị zero tiêu chuẩn giữa lò xo lá 3 và cảm biến thu được bởi cảm biến 4 trước khi chất liệu dạng tờ đi vào. Để thu được giá trị zero tiêu chuẩn chính xác, thiết bị phát hiện độ dày của chất liệu dạng tờ còn có: bộ hiệu chỉnh giá trị zero 7 để hiệu chỉnh giá trị zero phát hiện động giữa trục lăn phát hiện và cảm biến thu được bởi cảm biến trước khi chất liệu dạng tờ đi vào theo công thức hiệu chỉnh giá trị zero để thu được giá trị zero tiêu chuẩn; và bộ lưu dữ liệu 8 để lưu giá trị zero phát hiện khoảng cách định trước và dữ liệu vận hành cho việc hiệu

chỉnh giá trị zero.

Cần lưu ý rằng, việc sử dụng lò xo 3 theo phương án thực hiện này chỉ là một giải pháp để đạt được dịch chuyển đàn hồi của trục lần phát hiện 2 so với trục lần vận chuyển 1, để đạt được dịch chuyển đàn hồi này, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này còn có thể sử dụng các phương tiện gồm lò xo kéo hoặc lò xo xoắn giới hạn trục quay của trục phát hiện, các phương án như vậy sẽ không được mô tả chi tiết ở đây. Hiển nhiên là, theo một phương án, lò xo lá nêu trên không được sử dụng, cảm biến 4 có thể thu nhận trực tiếp thông tin khoảng cách giữa trục lần phát hiện 2 và cảm biến 4 để tính toán giá trị độ dày của chất liệu dạng tờ đi qua.

Theo Fig.3, quy trình phát hiện độ dày của chất liệu dạng tờ được thực hiện bởi thiết bị phát hiện độ dày của chất liệu dạng tờ theo sáng chế có các bước sau:

S1: thu được giá trị zero phát hiện động giữa trục lần phát hiện và cảm biến trước khi chất liệu dạng tờ đi vào;

S2: hiệu chỉnh giá trị zero phát hiện động theo công thức hiệu chỉnh giá trị zero để thu được giá trị zero tiêu chuẩn;

S3: thu được giá trị phát hiện khoảng cách giữa trục lần phát hiện và cảm biến khi chất liệu dạng tờ đi qua cảm biến;

S4: tính toán giá trị độ dày thực của chất liệu dạng tờ theo chênh lệch giữa giá trị phát hiện khoảng cách và giá trị zero tiêu chuẩn.

Ở đây, công thức hiệu chỉnh được sử dụng theo phương án thực hiện này có dạng như sau:

$$b_n = (1-t) \times b_{n-1} + t \times a_n \quad t \in (0,1)$$

trong đó, a_n là giá trị zero phát hiện động được sử dụng để phát hiện độ dày của chất liệu dạng tờ thứ n ;

b_n là giá trị zero tiêu chuẩn được sử dụng để phát hiện độ dày của chất liệu dạng tờ thứ n ;

b_{n-1} là giá trị zero tiêu chuẩn được sử dụng để phát hiện độ dày của chất liệu dạng tờ thứ $(n-1)$;

n là số tự nhiên lớn hơn 0, và khi $n=1$, nghĩa là việc phát hiện được thực hiện lần đầu tiên, $b_0 = A_0$, với A_0 là giá trị zero phát hiện khoảng cách định trước.

Cụ thể là, hệ số tương quan t càng lớn, thì tốc độ tự thích ứng càng cao, và độ ổn định càng kém; ngược lại, hệ số tương quan t càng nhỏ, thì tốc độ tự thích ứng càng thấp, và độ ổn định càng cao.

Đặc biệt là, khi t bằng 0, $b_n = b_{n-1} \dots b_0 = A_0$, b_n sẽ suy biến làm giá trị zero cố định; khi t bằng 1, $b_n = a_n$, b_n sẽ suy biến làm giá trị zero động; và nên tránh trường hợp mà t bằng 0 hoặc 1, kết quả thực nghiệm cho thấy rằng khi t nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,2, thì có thể thu được hiệu quả kỹ thuật cao. Tốt hơn là, t bằng 0,2.

Phương án được mô tả ở trên chỉ là một trong các phương án để đạt được mục đích thứ hai của sáng chế, các quá trình tối ưu hóa có thể được thực hiện bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này khi căn cứ vào các giải pháp đã biết, chẳng hạn, để thu được chính xác dữ liệu của giá trị zero động, mô đun xác định đầu vào chất liệu dạng tờ có thể được bổ sung vào thiết bị phát hiện độ dày của chất liệu dạng tờ để dẫn hướng các cảm biến nhằm thu thập và thu nhận giá trị zero động chính xác.

Tiếp theo, nhằm làm rõ ưu điểm của phương pháp phát hiện độ dày của chất liệu dạng tờ theo sáng chế so với các phương pháp đã biết, các dữ liệu thực nghiệm sẽ được nêu ra sau đây.

Fig.4 là biểu đồ thống kê dữ liệu liên quan đến việc phát hiện độ dày chất liệu dạng tờ được thực hiện bằng cách áp dụng phương pháp giá trị zero cố định. Giá trị zero cố định ban đầu của thiết bị phát hiện độ dày của chất liệu dạng tờ trước tiên được xác định, trong các cách thức thường được sử dụng trong các giải pháp đã biết, trước khi thiết bị phát hiện độ dày của chất liệu dạng tờ được sử dụng, giá trị zero phát hiện khi không có chất liệu dạng tờ nào đi vào được phát hiện N lần ($N > 0$), mỗi giá trị trong số các giá trị zero phát hiện là $U_1, U_2, \dots, U_N$, giá trị zero cố định tương ứng có thể được tính toán theo công thức sau:

$$A_0 = (U_1 + U_2 + \dots + U_N) / N$$

Giá trị zero cố định định trước cho việc phát hiện độ dày chất liệu dạng tờ được sử dụng trong thí nghiệm là 50 micromet.

Sau đó, bằng cách sử dụng giá trị zero cố định nêu trên làm giá trị zero tiêu chuẩn để phát hiện độ dày chất liệu dạng tờ, dữ liệu độ dày thực nghiệm được thu thập bằng cách sử dụng một chất liệu dạng tờ kiểm tra tiêu chuẩn có độ dày bằng

100 micromet. Fig.4 là biểu đồ thống kê, với trục hoành thể hiện số lượng chất liệu dạng tờ kiểm tra, nghĩa là dãy của chất liệu dạng tờ kiểm tra, và trục tung thể hiện dữ liệu độ dày, và đơn vị là micromet, trong đó đường dữ liệu phía dưới thể hiện giá trị zero tiêu chuẩn được sử dụng để tính toán dữ liệu độ dày của mỗi chất liệu dạng tờ kiểm tra, nghĩa là giá trị zero cố định định trước bằng 50 micromet, đường dữ liệu phía trên b thể hiện giá trị độ dày phát hiện được thu thập của mỗi chất liệu dạng tờ kiểm tra, và đường dữ liệu ở giữa c thể hiện giá trị độ dày phát hiện của chất liệu dạng tờ kiểm tra mà được tính toán theo chênh lệch giữa giá trị độ dày phát hiện và giá trị zero cố định định trước.

Như được thể hiện trên Fig.4, khi môi trường kiểm tra của thiết bị phát hiện độ dày của chất liệu dạng tờ thay đổi, đường dữ liệu b hướng xuống phía dưới, điều này dẫn đến đường dữ liệu được tính toán cuối cùng c, là giá trị độ dày phát hiện, hoàn toàn lệch so với giá trị độ dày thực bằng 100 micromet của chất liệu dạng tờ kiểm tra tiêu chuẩn, do đó gây ra các lỗi phát hiện nghiêm trọng.

Fig.5 là biểu đồ thống kê dữ liệu liên quan đến việc phát hiện độ dày chất liệu dạng tờ được thực hiện bằng cách áp dụng phương pháp giá trị zero động, tương tự, dữ liệu độ dày thực nghiệm được thu thập bằng cách sử dụng một chất liệu dạng tờ kiểm tra tiêu chuẩn với độ dày bằng 100 micromet. Fig.5 là biểu đồ thống kê, với trục hoành thể hiện số lượng chất liệu dạng tờ kiểm tra, nghĩa là dãy của chất liệu dạng tờ kiểm tra, và với trục tung thể hiện dữ liệu độ dày, và đơn vị là micromet, trong đó đường dữ liệu phía dưới a1 thể hiện giá trị zero tiêu chuẩn được sử dụng để tính toán dữ liệu độ dày của chất liệu dạng tờ kiểm tra tiêu chuẩn, nghĩa là giá trị zero động được thu thập trước mỗi lần thu thập giá trị độ dày phát hiện của chất liệu dạng tờ kiểm tra, đường dữ liệu phía trên b1 thể hiện giá trị độ dày phát hiện được thu thập của mỗi chất liệu dạng tờ kiểm tra, và đường dữ liệu ở giữa c1 thể hiện giá trị độ dày phát hiện của chất liệu dạng tờ kiểm tra mà được tính toán theo chênh lệch giữa giá trị độ dày phát hiện và giá trị zero động.

Như được thể hiện trên Fig.5, do biến động của các thành phần phát hiện, các biến thiên lớn được tạo ra trong tập hợp dữ liệu, chẳng hạn điểm p trên hình vẽ. Khi độ lệch tức thời lớn xuất hiện trong giá trị zero được thu thập, giá trị độ dày phát hiện được tính toán cuối cùng sẽ bị lệch nhiều so với giá trị tiêu chuẩn bằng 100

micromet, do đó gây ra sự bất thường trong dữ liệu độ dày được phát hiện.

Theo Fig.6, biểu đồ thống kê dữ liệu liên quan đến việc phát hiện độ dày chất liệu dạng tờ được thực hiện bằng cách áp dụng phương pháp theo sáng chế được minh họa.

Tương tự, dữ liệu độ dày thực nghiệm được thu thập bằng cách sử dụng chất liệu dạng tờ kiểm tra tiêu chuẩn có độ dày bằng 100 micromet, Fig.6 là biểu đồ thống kê với trục hoành thể hiện số lượng chất liệu dạng tờ kiểm tra, nghĩa là dãy của chất liệu dạng tờ kiểm tra, và với trục tung thể hiện dữ liệu độ dày, và đơn vị là micromet, trong đó đường dữ liệu phía dưới a2 thể hiện giá trị zero tiêu chuẩn được sử dụng để tính toán dữ liệu độ dày của mỗi chất liệu dạng tờ kiểm tra, nghĩa là giá trị zero tiêu chuẩn thu được bởi việc hiệu chỉnh giá trị zero động d được thu thập trước mỗi lần thu thập giá trị độ dày phát hiện của chất liệu dạng tờ kiểm tra theo công thức hiệu chỉnh, đường dữ liệu phía trên b2 thể hiện giá trị độ dày phát hiện được thu thập của mỗi chất liệu dạng tờ kiểm tra, và đường dữ liệu ở giữa c2 thể hiện giá trị độ dày phát hiện của chất liệu dạng tờ kiểm tra mà được tính toán theo chênh lệch giữa giá trị độ dày phát hiện và giá trị zero động.

Công thức hiệu chỉnh được sử dụng có dạng như sau:

$$b_n = (1-t) \times b_{n-1} + t \times a_n \quad t \in (0,1)$$

trong đó

1) a_n thể hiện giá trị zero động được thu thập trước khi tờ tiền thứ n đi qua; nếu phương pháp giá trị zero động được sử dụng, a_n là giá trị zero động được sử dụng để phát hiện tờ tiền thứ n;

2) b_n thể hiện giá trị zero tự thích ứng được sử dụng để phát hiện tờ tiền thứ n; b_{n-1} là giá trị zero tự thích ứng được sử dụng để phát hiện tờ tiền thứ (n-1);

3) n là số tự nhiên lớn hơn 0, và khi n=1, nghĩa là việc phát hiện được thực hiện lần thứ nhất, $b_0 = A_0$, với A_0 là giá trị zero phát hiện khoảng cách định trước;

4) t là hệ số tương quan, $0 < t < 1$; t càng lớn thì tốc độ tự thích ứng càng cao, và độ ổn định càng kém; ngược lại, t càng nhỏ thì tốc độ tự thích ứng càng nhỏ, và độ ổn định cao hơn.

5) Đặc biệt là, khi t bằng 0, $b_n = b_{n-1} \dots b_0 = A_0$, và b_n sẽ suy biến làm giá trị zero cố định; khi t bằng 1, $b_n = a_n$, b_n sẽ suy biến làm giá trị zero động; và nên tránh

trường hợp t bằng 0 hoặc 1, khi t nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,2, sẽ đạt được hiệu quả kỹ thuật cao.

Kiểm tra thực nghiệm lấy $t=0,2$ làm ví dụ, trong phương pháp này, công thức tính toán giá trị zero tiêu chuẩn của tờ tiền thứ n có dạng như sau: $b_n = 0,8 \times b_{n-1} + 0,2 \times a_n$, trong đó $b_0 = A_0 = 50$ micromet.

Như được thể hiện trên Fig.6, giá trị zero tiêu chuẩn mà được tạo ra sau khi được hiệu chỉnh nhờ phương pháp hiệu chỉnh giá trị zero theo sáng chế thể hiện giá trị độ dày phát hiện được tính toán cuối cùng không bị lệch nhiều so với giá trị độ dày bằng 100 micromet của chất liệu dạng tờ tiêu chuẩn. Do đó, giải pháp theo sáng chế không chỉ giải quyết vấn đề liên quan đến dữ liệu phát hiện không chính xác gây ra bởi sự hao mòn của thiết bị phát hiện và thay đổi môi trường hoạt động, mà còn giải quyết vấn đề liên quan đến dữ liệu phát hiện không chính xác gây ra bởi các dao động trong việc thu thập dữ liệu do đặc tính vốn có của thiết bị phát hiện giá trị zero.

Các phương án được mô tả ở trên chỉ là các phương án ưu tiên thực hiện sáng chế, các phương án này chỉ nhằm mục đích minh họa mà không giới hạn phạm vi của sáng chế. Cần phải hiểu rằng các thay đổi và cải biến có thể được thực hiện bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này mà không nằm ngoài tinh thần của sáng chế, và các thay đổi và cải biến này vẫn nằm trong phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị phát hiện độ dày của chất liệu dạng tờ bao gồm:

trục lăn vận chuyển được làm thích ứng để vận chuyển chất liệu dạng tờ;

trục lăn phát hiện được bố trí đối diện với trục lăn vận chuyển và được làm thích ứng để kẹp và vận chuyển chất liệu dạng tờ cùng với trục lăn vận chuyển trong quá trình vận chuyển và được dịch chuyển đàn hồi so với trục lăn vận chuyển;

cảm biến được làm thích ứng để thu được giá trị thay đổi khoảng cách giữa trục lăn phát hiện và cảm biến;

bộ tính toán độ dày được làm thích ứng để tính toán giá trị độ dày của chất liệu dạng tờ theo giá trị phát hiện khoảng cách giữa trục lăn phát hiện và cảm biến thu được bởi cảm biến khi chất liệu dạng tờ đi qua và giá trị zero tiêu chuẩn giữa trục lăn phát hiện và cảm biến thu được bởi cảm biến trước khi chất liệu dạng tờ đi vào;

trong đó thiết bị phát hiện độ dày của chất liệu dạng tờ còn có:

bộ hiệu chỉnh giá trị zero được làm thích ứng để hiệu chỉnh giá trị zero phát hiện động giữa trục lăn phát hiện và cảm biến thu được bởi cảm biến trước khi chất liệu dạng tờ đi vào theo công thức hiệu chỉnh giá trị zero để thu được giá trị zero tiêu chuẩn;

bộ lưu dữ liệu được làm thích ứng để lưu giá trị zero phát hiện khoảng cách định trước và dữ liệu vận hành được dùng bởi bộ hiệu chỉnh giá trị zero.

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó công thức hiệu chỉnh giá trị zero như sau:

$$b_n = (1-t) \times b_{n-1} + t \times a_n \quad t \in (0,1)$$

trong đó, a_n là giá trị zero phát hiện động được sử dụng để phát hiện độ dày của chất liệu dạng tờ thứ n ;

b_n là giá trị zero tiêu chuẩn được sử dụng để phát hiện độ dày của chất liệu dạng tờ thứ n ;

b_{n-1} là giá trị zero tiêu chuẩn được sử dụng để phát hiện độ dày của chất liệu dạng tờ thứ $(n-1)$;

n là số tự nhiên lớn hơn 0, và khi $n=1$, nghĩa là việc phát hiện được thực hiện lần đầu tiên, $b_0 = A_0$, với A_0 là giá trị zero phát hiện khoảng cách định trước.

3. Thiết bị theo điểm 2, trong đó t nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,25.
4. Thiết bị theo điểm 2, trong đó t bằng 0,2.
5. Thiết bị theo điểm 3, trong đó t bằng 0,2.
6. Thiết bị theo điểm 4, trong đó thiết bị này còn có môđun xác định đầu vào chất liệu dạng tờ được làm thích ứng để xác định xem việc phát hiện độ dày của chất liệu dạng tờ có được bắt đầu hay không.
7. Thiết bị theo điểm 1, trong đó lò xo lá được bố trí tỳ lên trục lăn phát hiện ở phía đối diện với trục lăn vận chuyển để thu được dịch chuyển đàn hồi của trục lăn phát hiện so với trục lăn vận chuyển.
8. Thiết bị theo điểm 7, trong đó cảm biến được bố trí bên trên lò xo lá và cố định so với trục lăn vận chuyển.

9. Phương pháp phát hiện độ dày của chất liệu dạng tờ có các bước:

S1: thu được giá trị zero phát hiện động giữa trục lăn phát hiện và cảm biến trước khi chất liệu dạng tờ đi vào;

S2: hiệu chỉnh giá trị zero phát hiện động theo công thức hiệu chỉnh giá trị zero để thu được giá trị zero tiêu chuẩn;

S3: thu được giá trị phát hiện khoảng cách giữa trục lăn phát hiện và cảm biến khi chất liệu dạng tờ đi qua cảm biến;

S4: tính toán giá trị độ dày thực của chất liệu dạng tờ theo chênh lệch giữa giá trị phát hiện khoảng cách và giá trị zero tiêu chuẩn.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó công thức hiệu chỉnh giá trị zero như sau:

$$b_n = (1-t) \times b_{n-1} + t \times a_n \quad t \in (0,1)$$

trong đó, a_n là giá trị zero phát hiện động được sử dụng để phát hiện độ dày của chất liệu dạng tờ thứ n ;

b_n là giá trị zero tiêu chuẩn được sử dụng để phát hiện độ dày của chất liệu dạng tờ thứ n ;

b_{n-1} là giá trị zero tiêu chuẩn được sử dụng để phát hiện độ dày của chất liệu dạng tờ thứ $(n-1)$;

n là số tự nhiên lớn hơn 0, và khi $n=1$, nghĩa là việc phát hiện được thực hiện lần đầu tiên, $b_0 = A_0$, với A_0 là giá trị zero phát hiện khoảng cách định trước.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó t nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,25.

12. Phương pháp theo điểm 10, trong đó t bằng 0,2.
13. Phương pháp theo điểm 11, trong đó t bằng 0,2.

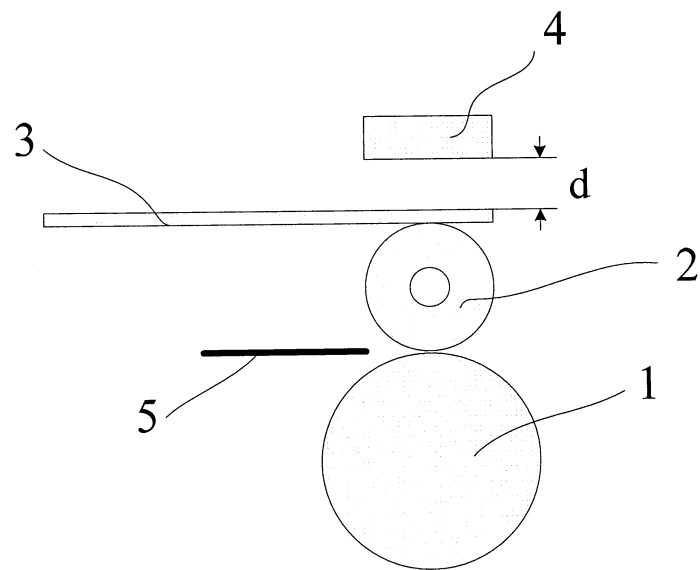


Fig. 1

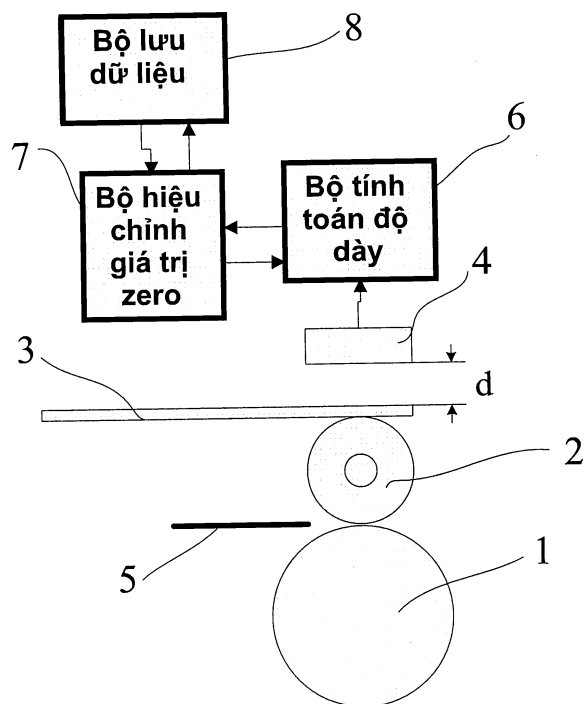


Fig. 2

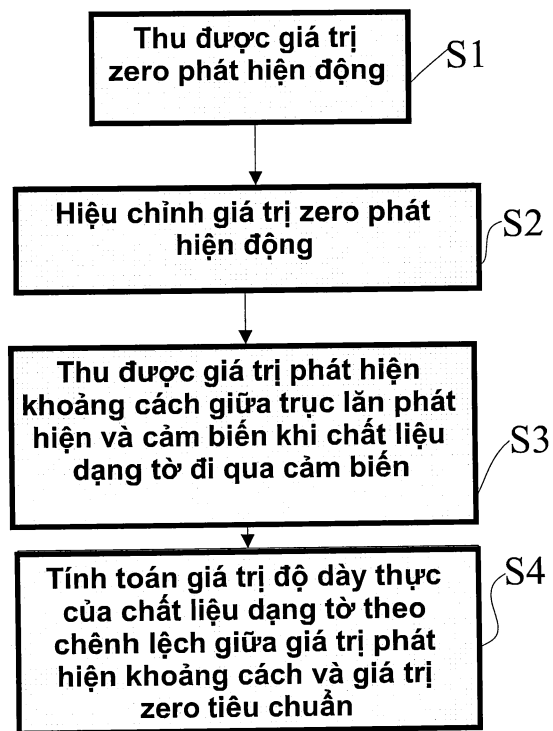


Fig. 3

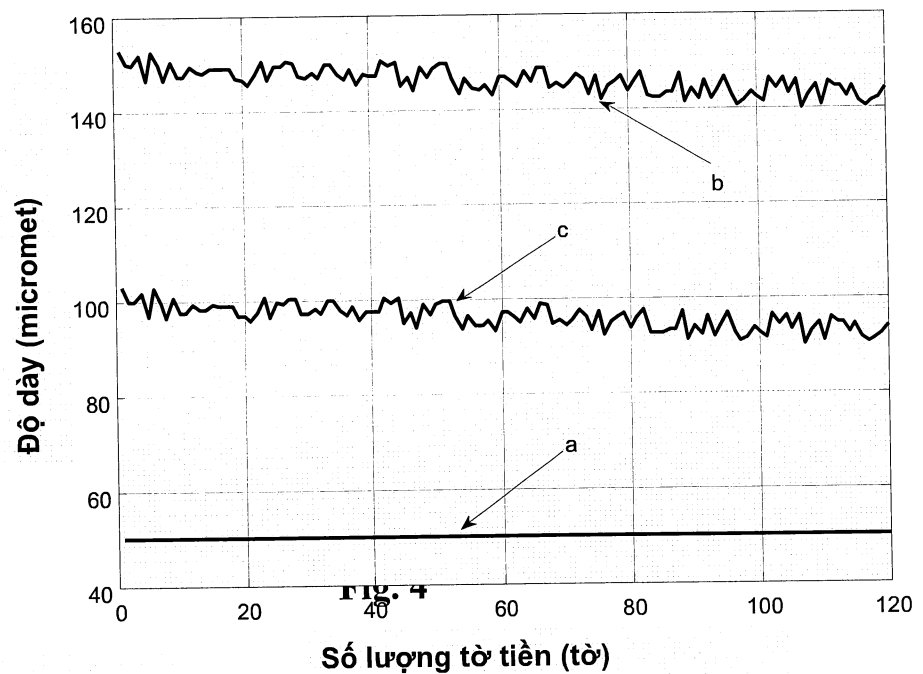


Fig.4

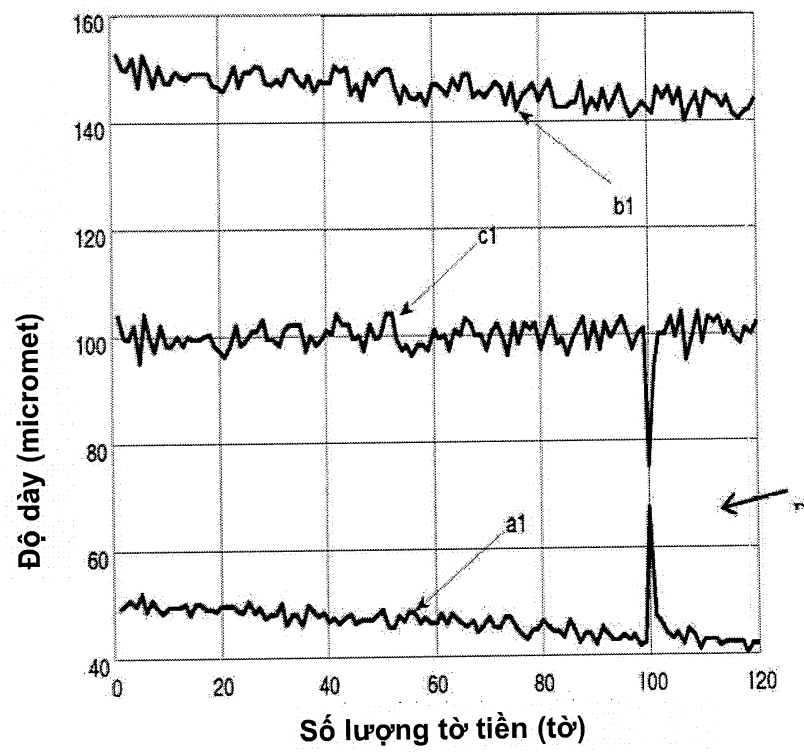


Fig.5

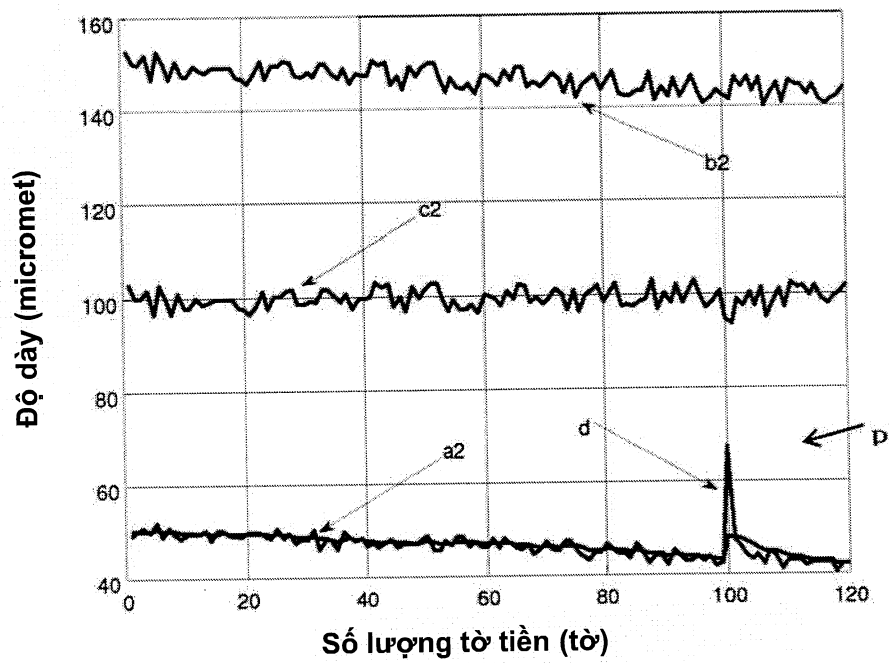


Fig. 6