



(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)



1-0025205

(51)⁷ G05D 13/62; G07D 11/00; B65H 29/00 (13) B

(21) 1-2016-02642

(22) 16/12/2014

(86) PCT/CN2014/093919 16/12/2014

(87) WO2015/101174 09/07/2015

(30) 201310752248.9 30/12/2013 CN

(45) 25/08/2020 389

(43) 26/09/2016 342A

(73) GRG BANKING EQUIPMENT CO., LTD. (CN)

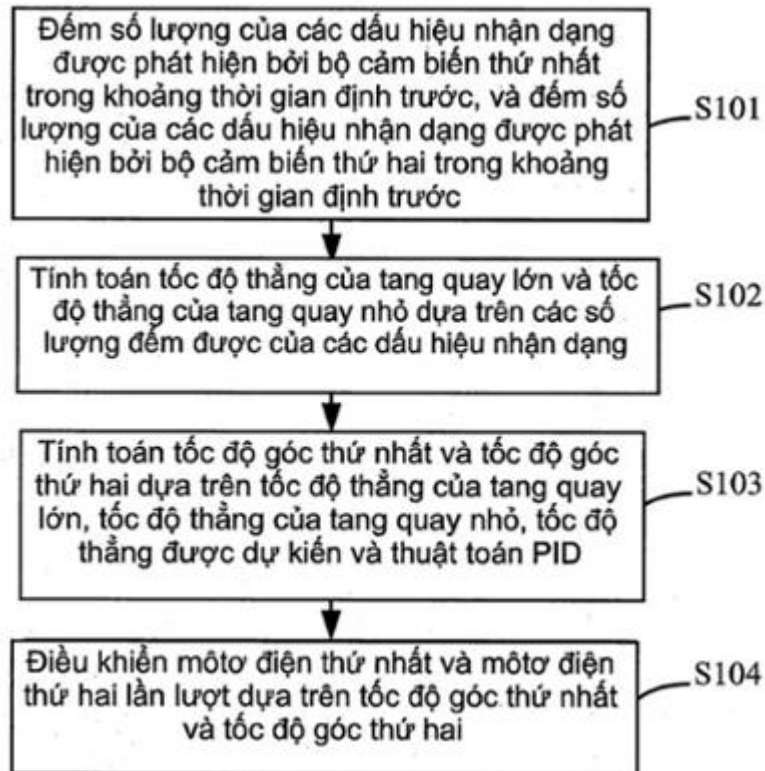
9 Kelin Road, Science City, Luogang District, Guangzhou, Guangdong 510663, P. R. China

(72) CHEN, Qiaoqiao (CN); LI, Zhe (CN); HE, Yunfei (CN); WANG, Zhenguang (CN).

(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ WINCO (WINCO CO., LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP KIỂM SOÁT TỐC ĐỘ QUAY CỦA CÁC TANG QUAY CỦA
MÔĐUN BẢO QUẢN TIỀN TẠM THỜI, MÔĐUN BẢO QUẢN TIỀN TẠM THỜI
VÀ MÁY GIAO DỊCH TỰ ĐỘNG

(57) Sáng chế đề cập tới phương pháp kiểm soát tốc độ quay của các tang quay của môđun bảo quản tiền tạm thời, môđun bảo quản tiền tạm thời và máy giao dịch tự động. Phương pháp theo sáng chế bao gồm các bước: phát hiện thông tin dấu hiệu nhận dạng trên băng trong một khoảng thời gian nhất định, tính toán để thu được tốc độ thẳng của tang quay lớn và tang quay nhỏ, tính toán để thu được tốc độ góc thứ nhất và tốc độ góc thứ hai theo tốc độ thẳng được dự kiến và thuật toán PID, và điều khiển mô tơ điện thứ nhất tương ứng với tang quay lớn và mô tơ điện thứ hai tương ứng với tang quay nhỏ lần lượt theo tốc độ góc thứ nhất và tốc độ góc thứ hai.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới phương pháp kiểm soát tốc độ quay của các tang quay của môđun bảo quản tiền tạm thời, môđun bảo quản tiền tạm thời và máy giao dịch tự động.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đã biết hệ thống quay vòng tiền tự động có môđun bảo quản tạm thời để bảo quản tạm thời tiền trong quá trình giao dịch. Môđun bảo quản tạm thời thường dùng hiện nay thường sử dụng kết cấu tang quay/băng có mô tơ điện thứ nhất, mô tơ điện thứ hai, tang quay lớn được dẫn động bởi mô tơ điện thứ nhất, tang quay nhỏ được dẫn động bởi mô tơ điện thứ hai, băng và bộ vi điều khiển, trong đó hai đầu của băng lần lượt được cố định trên tang quay lớn và tang quay nhỏ, băng được triển khai và được thu về giữa tang quay lớn và tang quay nhỏ, và bộ vi điều khiển điều khiển mô tơ điện thứ nhất và mô tơ điện thứ hai khởi động hoặc dừng. Môđun bảo quản tạm thời như vậy thực hiện việc bảo quản tạm thời tờ tiền nhờ sự phối hợp của tang quay với băng.

Quy trình hoạt động như sau. Trong trường hợp tờ tiền cần được đưa vào môđun bảo quản tạm thời, lệnh khởi động thứ nhất được gửi nhờ bộ vi điều khiển để khởi động mô tơ điện thứ nhất quay theo chiều thuận và khởi động mô tơ điện thứ hai quay theo chiều ngược, và băng được thu về nhờ tang quay lớn và được triển khai nhờ tang quay nhỏ, vì thế tờ tiền được bảo quản trong môđun bảo quản tạm thời nhờ các tang quay và băng. Sau

khoảng thời gian hoạt động định trước t , lệnh dừng được gửi nhờ bộ vi điều khiển để dừng mô tơ điện thứ nhất và mô tơ điện thứ hai trong trường hợp không có thêm tờ tiền cần được đưa vào mô đun bảo quản tạm thời. Trong trường hợp một tờ tiền rời khỏi mô đun bảo quản tạm thời, lệnh khởi động được gửi nhờ bộ vi điều khiển để khởi động mô tơ điện thứ nhất quay theo chiều ngược và khởi động mô tơ điện thứ hai quay theo chiều thuận, băng được triển khai nhờ tang quay lớn và được thu về nhờ tang quay nhỏ, vì thế tờ tiền được đưa ra khỏi mô đun bảo quản tạm thời nhờ các tang quay và băng. Trong trường hợp tất cả các tờ tiền trong mô đun bảo quản tạm thời được đưa ra ngoài, lệnh dừng được gửi nhờ bộ vi điều khiển để dừng mô tơ điện thứ nhất và mô tơ điện thứ hai. Khi tờ tiền đi vào mô đun bảo quản tạm thời, băng có thể dễ dàng bị chùng trong trường hợp tốc độ thẳng của tang quay nhỏ lớn hơn so với tốc độ thẳng của tang quay lớn, trái lại, băng này có thể bị kéo căng trong trường hợp tốc độ thẳng của tang quay nhỏ nhỏ hơn so với tốc độ thẳng của tang quay lớn. Tương tự, khi tờ tiền rời khỏi mô đun bảo quản tạm thời, băng có thể dễ dàng bị chùng trong trường hợp tốc độ thẳng của tang quay lớn lớn hơn so với tốc độ thẳng của tang quay nhỏ, trái lại, băng có thể bị kéo căng trong trường hợp tốc độ thẳng của tang quay lớn nhỏ hơn so với tốc độ thẳng của tang quay nhỏ. Trạng thái chùng của băng có xu hướng gây ra hiện tượng kẹt tờ tiền và sự cố của thiết bị, vì thế làm tăng công tác bảo dưỡng thủ công. Trạng thái căng của băng có xu hướng gây ra hư hại băng, và có xu hướng gây ra hư hại mạch phần cứng do phụ tải gia tăng của các mô tơ, vì thế dẫn đến sự cố của thiết bị và gia tăng công tác bảo dưỡng thủ công.

Trong quá trình hoạt động của thiết bị, cần phải duy trì tốc độ vận chuyển tờ tiền của băng và tốc độ vận chuyển tờ tiền của đường dẫn vận chuyển tờ tiền khác sao cho không đổi và phù hợp. Dựa trên nguyên lý chuyển động tròn, tốc độ thẳng $V = \text{tốc độ góc } \omega * \text{bán kính } r$, vì thế cần phải

duy trì tốc độ thẳng của tang quay lớn và tang quay nhỏ sao cho không đổi để duy trì tốc độ vận chuyển tờ tiền của băng không đổi. Khi băng được triển khai và được thu về giữa tang quay lớn và tang quay nhỏ, bán kính của tang quay lớn và tang quay nhỏ thay đổi liên tục, như vậy cần phải điều chỉnh tốc độ góc của mô tơ điện thứ nhất và mô tơ điện thứ hai kịp thời dựa trên các biến đổi của bán kính của tang quay lớn và tang quay nhỏ. Hiện tại, theo phương pháp kiểm soát tốc độ quay của các tang quay của mô đun bảo quản tiền tạm thời, tốc độ góc của các tang quay và số lượng tờ tiền được phát hiện bởi một bộ cảm biến, thu được tốc độ thẳng bằng cách tính toán bán kính của các tang quay, và tiếp đó tốc độ góc của các mô tơ tương ứng với các tang quay được điều chỉnh. Sau một vòng quay, số gia của bán kính của tang quay nhỏ là không đổi, cụ thể là bằng độ dày của băng. Vì các băng có mô tả kỹ thuật khác nhau sẽ khác nhau về độ dày, mô đun bảo quản tạm thời có khả năng thích ứng kém đối với các băng có độ dày khác nhau. Sau một vòng quay, số gia ΔX của bán kính của tang quay lớn bằng tổng độ dày của băng cộng độ dày của tờ tiền. Khoảng cách giữa các tờ tiền cũng như độ dày của các tờ tiền khác nhau là không đồng đều, như vậy không thể thu được một cách chính xác ΔX bằng tính toán, nghĩa là, bán kính quay của tang quay lớn không thể được tính toán chính xác sau khi tờ tiền đi vào tang quay lớn. Do đó, tốc độ thẳng thu được của tang quay lớn và tang quay nhỏ là không chính xác, điều này còn dẫn đến các sai số lớn đối với tốc độ góc của mô tơ điện thứ nhất và mô tơ điện thứ hai. Trong trường hợp này, tốc độ thẳng của tang quay lớn và tang quay nhỏ không phải là hằng số, điều này dẫn đến tốc độ thẳng khác nhau của tang quay lớn và tang quay nhỏ. Trong trường hợp có chênh lệch lớn giữa các tốc độ thẳng của tang quay lớn và tang quay nhỏ, băng có xu hướng gây ra độ chùng, hoặc mạch phân cứng có xu hướng bị hư hại do phụ tải gia tăng của các mô tơ, vì thế dẫn đến sự cố của thiết bị và gia tăng công tác bảo dưỡng thủ công.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất môđun bảo quản tiền tạm thời và phương pháp kiểm soát tốc độ quay của các tang quay để thu được các tốc độ thẳng được dự kiến của tang quay lớn và tang quay nhỏ, các tốc độ này là không đổi và được đưa ra nhờ kỹ thuật điều khiển chính xác.

Để đạt được mục đích nêu trên, sáng chế đề xuất các giải pháp kỹ thuật như sau.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp kiểm soát tốc độ quay của các tang quay của môđun bảo quản tiền tạm thời, phương pháp này bao gồm các bước:

đếm số lượng của các dấu hiệu nhận dạng được phát hiện bởi bộ cảm biến thứ nhất tương ứng với tang quay lớn trong khoảng thời gian định trước trong quá trình hoạt động của môđun bảo quản tiền tạm thời, và ghi số lượng của các dấu hiệu nhận dạng được phát hiện bởi bộ cảm biến thứ nhất làm số dấu hiệu nhận dạng thứ nhất, trong đó các dấu hiệu nhận dạng được bố trí đồng đều theo chiều dọc của một băng;

đếm số lượng của các dấu hiệu nhận dạng được phát hiện bởi bộ cảm biến thứ hai tương ứng với tang quay nhỏ trong khoảng thời gian định trước, và ghi số lượng của các dấu hiệu nhận dạng được phát hiện bởi bộ cảm biến thứ hai làm số dấu hiệu nhận dạng thứ hai;

tính toán tốc độ thẳng của tang quay lớn và tốc độ thẳng của tang quay nhỏ, dựa trên khoảng thời gian định trước, số dấu hiệu nhận dạng thứ nhất, số dấu hiệu nhận dạng thứ hai và khoảng cách giữa các dấu hiệu nhận dạng; và

thực hiện thế tốc độ thẳng của tang quay lớn, tốc độ thẳng của tang quay nhỏ và tốc độ thẳng được dự kiến vào thuật toán PID để tính toán tốc độ góc thứ nhất và tốc độ góc thứ hai, điều chỉnh tốc độ quay của mô tơ điện

thứ nhất tương ứng với tang quay lớn sao cho bằng tốc độ góc thứ nhất, và điều chỉnh tốc độ quay của mô tơ điện thứ hai tương ứng với tang quay nhỏ sao cho bằng tốc độ góc thứ hai.

Tốt hơn là, theo phương pháp kiểm soát tốc độ quay của các tang quay của mô đun bảo quản tiền tạm thời như nêu trên, tốc độ góc thứ nhất và tốc độ góc thứ hai được tính toán trong bước sau:

tính toán tốc độ góc thứ nhất và tốc độ góc thứ hai dựa trên công thức:

$$u(t) = K_p \left[e(t) + \frac{1}{T_I} \int_0^t e(t) dt + \frac{T_D de(t)}{dt} \right],$$

trong đó $e(t) = r(t) - y(t)$ là sai số điều khiển của hệ thống, $r(t)$ là tốc độ thẳng được dự kiến, $y(t)$ là tốc độ thẳng của tang quay lớn hoặc tốc độ thẳng thực tế của tang quay nhỏ, K_p là hệ số tỉ lệ, T_I là hằng số thời gian của mạch tích phân, và T_D là hằng số thời gian của mạch đạo hàm.

Tốt hơn là, theo phương pháp kiểm soát tốc độ quay của các tang quay của mô đun bảo quản tiền tạm thời như nêu trên, các dấu hiệu nhận dạng là các vạch được bố trí cách đều nhau theo chiều dọc của băng.

Tốt hơn là, phương pháp kiểm soát tốc độ quay của các tang quay của mô đun bảo quản tiền tạm thời như nêu trên có thể còn có bước:

so sánh tốc độ thẳng tính toán được của tang quay lớn và tốc độ thẳng tính toán được của tang quay nhỏ lần lượt với tốc độ thẳng được dự kiến, và điều khiển mô đun bảo quản tiền tạm thời dừng hoạt động trong trường hợp chênh lệch giữa tốc độ thẳng của tang quay lớn và tốc độ thẳng được dự kiến hoặc chênh lệch giữa tốc độ thẳng của tang quay nhỏ và tốc độ thẳng được dự kiến lớn hơn một giá trị định trước.

Tốt hơn là, phương pháp kiểm soát tốc độ quay của các tang quay của mô đun bảo quản tiền tạm thời như nêu trên có thể còn có bước:

phát hiện biên độ độ căng của băng, và điều khiển mô đun bảo quản tiền tạm thời dừng hoạt động trong trường hợp độ căng của băng lớn hơn so

với độ căng định trước cực đại hoặc độ căng của băng nhỏ hơn so với độ căng định trước cực tiểu.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất môđun bảo quản tiền tạm thời. Môđun bảo quản tiền tạm thời này có mô tơ điện thứ nhất, mô tơ điện thứ hai, tang quay lớn được dẫn động bởi mô tơ điện thứ nhất và tang quay nhỏ được dẫn động bởi mô tơ điện thứ hai. Môđun bảo quản tiền tạm thời có thể còn có:

một băng, trong đó hai đầu của băng này lần lượt được cố định trên tang quay lớn và tang quay nhỏ, và thông tin dấu hiệu nhận dạng được bố trí đồng đều trên các bề mặt của băng theo chiều dọc của băng;

bộ cảm biến thứ nhất tương ứng với tang quay lớn được làm thích ứng để phát hiện thông tin dấu hiệu nhận dạng trên băng được thu về hoặc được triển khai nhờ tang quay lớn và đưa ra một chi tiết của thông tin dấu hiệu nhận dạng thứ nhất mỗi khi một chi tiết của thông tin dấu hiệu nhận dạng được phát hiện;

bộ cảm biến thứ hai tương ứng với tang quay nhỏ được làm thích ứng để phát hiện thông tin dấu hiệu nhận dạng trên băng được thu về hoặc được triển khai nhờ tang quay nhỏ và đưa ra một chi tiết của thông tin dấu hiệu nhận dạng thứ hai mỗi khi một chi tiết của thông tin dấu hiệu nhận dạng được phát hiện; và

bộ vi điều khiển được làm thích ứng để đếm số lượng của các chi tiết thông tin dấu hiệu nhận dạng thứ nhất thu được trong khoảng thời gian định trước, ghi số lượng của các chi tiết thông tin dấu hiệu nhận dạng thứ nhất làm số dấu hiệu nhận dạng thứ nhất, đếm số lượng của các chi tiết thông tin dấu hiệu nhận dạng thứ hai thu được trong khoảng thời gian định trước, ghi số lượng của các chi tiết thông tin dấu hiệu nhận dạng thứ hai làm số dấu hiệu nhận dạng thứ hai, tính toán tốc độ thẳng của tang quay lớn và tốc độ thẳng của tang quay nhỏ dựa trên khoảng thời gian định trước, số dấu hiệu

nhận dạng thứ nhất, số dấu hiệu nhận dạng thứ hai và khoảng cách giữa các chi tiết thông tin dấu hiệu nhận dạng, thu được tốc độ góc thứ nhất tương ứng với mô tơ điện thứ nhất và tốc độ góc thứ hai tương ứng với mô tơ điện thứ hai dựa trên tốc độ thẳng được dự kiến và thuật toán PID, điều chỉnh tốc độ quay của mô tơ điện thứ nhất tương ứng với tang quay lớn sao cho bằng tốc độ góc thứ nhất, và điều chỉnh tốc độ quay của mô tơ điện thứ hai tương ứng với tang quay nhỏ sao cho bằng tốc độ góc thứ hai.

Tốt hơn là, trong mô đun bảo quản tiền tạm thời như nêu trên, bộ vi điều khiển có mô đun thuật toán PID thứ nhất và mô đun thuật toán PID thứ hai.

Mô đun thuật toán PID thứ nhất được làm thích ứng để tính toán tốc độ góc thứ nhất dựa trên công thức:

$$u_1(t) = K_p \left[e_1(t) + \frac{1}{T_i} \int_0^t e_1(t) dt + \frac{T_D de_1(t)}{dt} \right],$$

trong đó $e_1(t) = r(t) - y_1(t)$ là sai số điều khiển của tang quay lớn của hệ thống, $r(t)$ là tốc độ thẳng được dự kiến, $y_1(t)$ là tốc độ thẳng của tang quay lớn, K_p là hệ số tỉ lệ, T_i là hằng số thời gian của mạch tích phân, và T_D là hằng số thời gian của mạch đạo hàm.

Mô đun thuật toán PID thứ hai được làm thích ứng để tính toán tốc độ góc thứ hai dựa trên công thức:

$$u_2(t) = K_p \left[e_2(t) + \frac{1}{T_i} \int_0^t e_2(t) dt + \frac{T_D de_2(t)}{dt} \right],$$

trong đó $e_2(t) = r(t) - y_2(t)$ là sai số điều khiển của tang quay lớn của hệ thống, và $y_2(t)$ là tốc độ thẳng của tang quay nhỏ.

Tốt hơn là, trong mô đun bảo quản tiền tạm thời như nêu trên, băng là băng, trong đó hai đầu của băng này được cố định trên tang quay lớn và tang quay nhỏ, các vạch được bố trí trên các bề mặt của băng theo chiều dọc của băng, và các vạch này là thông tin dấu hiệu nhận dạng của băng.

Tốt hơn là, trong môđun bảo quản tiền tạm thời như nêu trên, bộ vi điều khiển còn có:

môđun so sánh tốc độ được làm thích ứng để so sánh tốc độ thẳng tính toán được của tang quay lớn và tốc độ thẳng tính toán được của tang quay nhỏ với tốc độ thẳng được dự kiến, và điều khiển môđun bảo quản tiền tạm thời dừng hoạt động trong trường hợp chênh lệch giữa tốc độ thẳng của tang quay lớn và tốc độ thẳng được dự kiến hoặc chênh lệch giữa tốc độ thẳng của tang quay nhỏ và tốc độ thẳng được dự kiến lớn hơn một giá trị định trước.

Tốt hơn là, môđun bảo quản tiền tạm thời như nêu trên còn có:

bộ kiểm tra độ căng của băng được làm thích ứng để phát hiện biên độ độ căng của băng; trong đó

môđun bảo quản tiền tạm thời được điều khiển để dừng hoạt động trong trường hợp bộ vi điều khiển phát hiện thấy độ căng của băng lớn hơn so với độ căng định trước cực đại hoặc độ căng của băng nhỏ hơn so với độ căng định trước cực tiểu.

Ngoài ra, sáng chế còn đề cập tới máy giao dịch tự động. Máy giao dịch tự động này có thể có môđun bảo quản tiền tạm thời bất kỳ trong số các môđun bảo quản tiền tạm thời như đã mô tả trên đây.

Từ các khía cạnh kỹ thuật như nêu trên, có thể thấy rằng theo phương pháp kiểm soát tốc độ quay của các tang quay của môđun bảo quản tiền tạm thời theo sáng chế, số lượng của các chi tiết thông tin dấu hiệu nhận dạng trên băng đi qua trong một đơn vị thời gian được phát hiện, và tốc độ thẳng của tang quay lớn và tang quay nhỏ được tính toán. Tiếp đó, tốc độ góc thứ nhất và tốc độ góc thứ hai được tính toán dựa trên tốc độ thẳng được dự kiến và thuật toán PID, và mô tơ điện thứ nhất tương ứng với tang quay lớn và mô tơ điện thứ hai tương ứng với tang quay nhỏ lần lượt được điều khiển dựa trên tốc độ góc thứ nhất và tốc độ góc thứ hai. Có thể thấy rằng, theo

các khía cạnh kỹ thuật theo các phương án nêu trên của sáng chế, việc tính toán tốc độ thẳng của tang quay lớn và tang quay nhỏ không bị ảnh hưởng bởi độ dày của băng, độ dày của tờ tiền và bán kính của các tang quay, vì thế có thể thu được tốc độ thẳng chính xác của tang quay lớn và tang quay nhỏ, nhờ đó duy trì tốc độ thẳng của tang quay lớn và tang quay nhỏ không đổi.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để minh họa rõ hơn các khía cạnh kỹ thuật theo các phương án của sáng chế hoặc theo kỹ thuật đã biết, các hình vẽ được sử dụng trong phần mô tả về các phương án của sáng chế hoặc kỹ thuật thông thường sẽ được mô tả vắn tắt sau đây. Hiển nhiên là, các hình vẽ được mô tả sau đây chỉ minh họa một số phương án của sáng chế, các hình vẽ khác có thể được tạo ra bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này dựa trên các hình vẽ này mà không cần nỗ lực sáng tạo bất kỳ.

Fig.1 là lưu đồ thể hiện phương pháp kiểm soát tốc độ quay của các tang quay của môđun bảo quản tiền tạm thời theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện kết cấu của môđun bảo quản tiền tạm thời theo một phương án của sáng chế;

Fig.3 là hình vẽ thể hiện nguyên lý điều khiển dùng cho môđun bảo quản tiền tạm thời theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ thể hiện thông tin dấu hiệu nhận dạng trên các bề mặt của một băng theo một phương án của sáng chế; và

Fig.5 là hình vẽ thể hiện băng theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các khía cạnh kỹ thuật của các phương án của sáng chế sẽ được mô

tả rõ ràng và đầy đủ sau đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo liên quan tới các phương án của sáng chế. Hiển nhiên là, các phương án này chỉ là một số chứ chưa phải là tất cả các phương án của sáng chế. Dựa trên các phương án của sáng chế, tất cả các phương án khác thu được nhờ người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này mà không cần nỗ lực sáng tạo bất kỳ đều nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Để thu được các tốc độ thẳng được dự kiến của tang quay lớn và tang quay nhỏ, các tốc độ này là không đổi và được đưa ra nhờ kỹ thuật điều khiển chính xác, sáng chế đề xuất phương pháp kiểm soát tốc độ quay của các tang quay của môđun bảo quản tiền tạm thời. Phương pháp điều khiển này là phương pháp điều khiển vòng kín.

Fig.1 là lưu đồ thể hiện phương pháp kiểm soát tốc độ quay của các tang quay của môđun bảo quản tiền tạm thời theo một phương án của sáng chế.

Phương pháp kiểm soát tốc độ quay của các tang quay của môđun bảo quản tiền tạm thời theo phương án của sáng chế sẽ được mô tả sau đây có dựa vào Fig.1.

Theo Fig.1, phương pháp kiểm soát tốc độ quay của các tang quay của môđun bảo quản tiền tạm thời theo phương án của sáng chế có các bước từ S101 tới S104.

Ở bước S101, đếm số lượng của các dấu hiệu nhận dạng được phát hiện bởi bộ cảm biến thứ nhất trong khoảng thời gian định trước, và đếm số lượng của các dấu hiệu nhận dạng được phát hiện bởi bộ cảm biến thứ hai trong khoảng thời gian định trước.

Cụ thể là, bước này có thể như sau. Số lượng của các dấu hiệu nhận dạng tương ứng với tang quay lớn được phát hiện bởi bộ cảm biến thứ nhất trong khoảng thời gian định trước được đếm và được ghi là số dấu hiệu nhận dạng thứ nhất, trong quá trình hoạt động của môđun bảo quản tiền tạm

thời, trong đó các dấu hiệu nhận dạng được bố trí đồng đều theo chiều dọc của một băng.

Trong quá trình hoạt động của môđun bảo quản tiền tạm thời, tang quay lớn quay nhờ được dẫn động bởi mô tơ điện thứ nhất, tang quay nhỏ quay nhờ được dẫn động bởi mô tơ điện thứ hai, trong đó các chi tiết thông tin dấu hiệu nhận dạng được bố trí đồng đều trên các bề mặt của băng theo chiều dọc của băng này. Bộ cảm biến thứ nhất tương ứng với tang quay lớn phát hiện xem có thông tin dấu hiệu nhận dạng, trên băng được thu về hoặc được triển khai nhờ tang quay lớn, đang đi qua vùng phát hiện của bộ cảm biến thứ nhất hay không. Một tín hiệu xung thứ nhất có thể được đưa ra mỗi khi có một chi tiết của thông tin dấu hiệu nhận dạng đi qua vùng phát hiện của bộ cảm biến thứ nhất. Số lượng của các tín hiệu xung thứ nhất thu được trong khoảng thời gian định trước được đếm, vì thế có thể thu được số lượng của các chi tiết thông tin dấu hiệu nhận dạng nằm trên băng được triển khai hoặc được thu về nhờ tang quay lớn trong khoảng thời gian định trước và được ghi là số dấu hiệu nhận dạng thứ nhất.

Cùng lúc này, bộ cảm biến thứ hai tương ứng với tang quay nhỏ phát hiện xem có thông tin dấu hiệu nhận dạng, trên băng được thu về hoặc được triển khai nhờ tang quay nhỏ, đang đi qua vùng phát hiện của bộ cảm biến thứ hai hay không. Một tín hiệu xung thứ hai có thể được đưa ra mỗi khi có một chi tiết của thông tin dấu hiệu nhận dạng đi qua vùng phát hiện của bộ cảm biến thứ hai. Số lượng của các tín hiệu xung thứ hai thu được trong khoảng thời gian định trước được đếm, vì thế có thể thu được số lượng của các chi tiết thông tin dấu hiệu nhận dạng nằm trên băng được triển khai hoặc được thu về nhờ tang quay nhỏ trong khoảng thời gian định trước và được ghi là số dấu hiệu nhận dạng thứ hai.

Ở bước S102, tính toán tốc độ thẳng của tang quay lớn và tốc độ thẳng của tang quay nhỏ dựa trên các số lượng đếm được của các dấu hiệu

nhận dạng.

Cụ thể là, bước này có thể bao gồm: tính toán tốc độ thẳng của tang quay lớn và tốc độ thẳng của tang quay nhỏ dựa trên khoảng thời gian định trước, số dấu hiệu nhận dạng thứ nhất, số dấu hiệu nhận dạng thứ hai và khoảng cách giữa các dấu hiệu nhận dạng.

Giả sử rằng khoảng thời gian định trước là 1s, số lượng của các chi tiết thông tin dấu hiệu nhận dạng đã đi qua vùng phát hiện của bộ cảm biến thứ nhất trong khoảng thời gian 1s là N, số lượng của các chi tiết thông tin dấu hiệu nhận dạng đã đi qua vùng phát hiện của bộ cảm biến thứ hai trong khoảng thời gian 1s là P, và khoảng cách giữa các chi tiết thông tin dấu hiệu nhận dạng là D. Để tính toán tốc độ thẳng của tang quay lớn, có hai trường hợp.

Độ rộng của chi tiết thông tin dấu hiệu nhận dạng có thể được bỏ qua.

Trong trường hợp này, tốc độ thẳng của tang quay lớn là $y1(t)=(N-1)*D$, và

tốc độ thẳng của tang quay nhỏ là $y2(t)=(P-1)*D$.

Độ rộng của chi tiết thông tin dấu hiệu nhận dạng là W.

Trong trường hợp này, tốc độ thẳng của tang quay lớn là $y1(t)=(N-1)*(W+D)$, và

tốc độ thẳng của tang quay nhỏ là $y2(t)=(P-1)*(W+D)$.

Cần phải hiểu rằng, các công thức tương ứng để tính toán tốc độ thẳng của tang quay lớn và tang quay nhỏ có thể được lưu giữ trong mô đun bảo quản tiền tạm thời nhờ người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này dựa trên các độ rộng khác nhau của các chi tiết thông tin dấu hiệu nhận dạng.

Ở bước S103, tính toán tốc độ góc thứ nhất và tốc độ góc thứ hai dựa trên tốc độ thẳng của tang quay lớn, tốc độ thẳng của tang quay nhỏ, tốc độ thẳng được dự kiến và thuật toán PID.

Cụ thể là, bước này có thể bao gồm: tính toán tốc độ góc thứ nhất dựa trên tốc độ thẳng của tang quay lớn, tốc độ thẳng được dự kiến và thuật toán PID, và tính toán tốc độ góc thứ hai dựa trên tốc độ thẳng của tang quay nhỏ, tốc độ thẳng được dự kiến và thuật toán PID.

Ở bước S104, điều khiển mô tơ điện thứ nhất và mô tơ điện thứ hai lần lượt dựa trên tốc độ góc thứ nhất và tốc độ góc thứ hai.

Cụ thể là, bước này có thể bao gồm: điều khiển tốc độ quay của mô tơ điện thứ nhất tương ứng với tang quay lớn dựa trên tốc độ góc thứ nhất, để thay đổi tốc độ góc của mô tơ điện thứ nhất thành tốc độ góc thứ nhất; và điều khiển tốc độ quay của mô tơ điện thứ hai tương ứng với tang quay nhỏ dựa trên tốc độ góc thứ hai, để thay đổi tốc độ góc của mô tơ điện thứ hai thành tốc độ góc thứ hai.

Từ phương pháp nêu trên, có thể thấy rằng, dựa trên giải pháp kỹ thuật theo phương án nêu trên của sáng chế, số lượng của các chi tiết thông tin dấu hiệu nhận dạng trên băng đã đi qua trong một đơn vị thời gian được phát hiện, và tốc độ thẳng của tang quay lớn và tang quay nhỏ được tính toán. Tiếp đó, tốc độ góc thứ nhất và tốc độ góc thứ hai được tính toán dựa trên tốc độ thẳng được dự kiến và thuật toán PID, và mô tơ điện thứ nhất tương ứng với tang quay lớn và mô tơ điện thứ hai tương ứng với tang quay nhỏ lần lượt được điều khiển dựa trên tốc độ góc thứ nhất và tốc độ góc thứ hai. Có thể thấy rằng, trong giải pháp kỹ thuật theo phương án nêu trên của sáng chế, việc tính toán tốc độ thẳng của tang quay lớn và tang quay nhỏ không bị ảnh hưởng bởi độ dày của băng, độ dày của tờ tiền và bán kính của các tang quay, vì thế có thể thu được tốc độ thẳng chính xác của tang quay lớn và tang quay nhỏ, và tốc độ thẳng của tang quay lớn và tang quay nhỏ có thể được duy trì không đổi.

Cần phải hiểu rằng, ở bước S103, việc tính toán tốc độ góc thứ nhất và tốc độ góc thứ hai dựa trên tốc độ thẳng của tang quay lớn, tốc độ thẳng

của tang quay nhỏ, tốc độ thẳng được dự kiến và thuật toán PID có thể bao gồm: thực hiện thế $e(t)$, K_p , T_I và T_D vào công thức (1) để tính toán tốc độ góc thứ nhất và tốc độ góc thứ hai:

$$u(t) = K_p \left[e(t) + \frac{1}{T_I} \int_0^t e(t) dt + \frac{T_D de(t)}{dt} \right] \quad (1)$$

trong đó $e(t) = r(t) - y(t)$ là sai số điều khiển của hệ thống, $r(t)$ là tốc độ thẳng được dự kiến, $y(t)$ là tốc độ thẳng của tang quay lớn hoặc tốc độ thẳng thực tế của tang quay nhỏ, K_p là hệ số tỉ lệ, T_I là hằng số thời gian của mạch tích phân, và T_D là hằng số thời gian của mạch đạo hàm. Có thể biết rằng tốc độ thẳng của tang quay lớn và tốc độ thẳng của tang quay nhỏ lần lượt là tốc độ thẳng thực tế của tang quay lớn và tang quay nhỏ.

Cần phải hiểu rằng, thông tin dấu hiệu nhận dạng trên băng theo sáng chế có thể là các vạch được bố trí cách đều nhau theo chiều dọc của băng, và các vạch này có thể là các vạch có dạng thẳng hoặc các vạch có hình dạng khác. Cần lưu ý rằng độ chính xác của các tốc độ thẳng tính toán được của tang quay lớn và tang quay nhỏ gia tăng với mật độ phân bố gia tăng của các vạch.

Cần phải hiểu rằng, để ngăn chặn trường hợp đặc biệt trong đó tốc độ thẳng của tang quay lớn và tang quay nhỏ lớn hơn nhiều so với tốc độ thẳng được dự kiến nhưng tốc độ quay của mô tơ điện thứ nhất và mô tơ điện thứ hai không thể được thay đổi hữu hiệu nhờ hệ thống điều khiển, phương pháp theo phương án nêu trên của sáng chế có thể còn có bước:

so sánh tốc độ thẳng tính toán được của tang quay lớn và tốc độ thẳng tính toán được của tang quay nhỏ lần lượt với tốc độ thẳng được dự kiến, và điều khiển mô đun bảo quản tiền tạm thời dừng hoạt động trong trường hợp chênh lệch giữa tốc độ thẳng của tang quay lớn và tốc độ thẳng được dự kiến hoặc chênh lệch giữa tốc độ thẳng của tang quay nhỏ và tốc độ thẳng được dự kiến lớn hơn một giá trị định trước.

Cần phải hiểu rằng, để ngăn chặn hư hại băng do trạng thái kéo căng của băng, hoặc hiện tượng kẹt tờ tiền do trạng thái chùng của băng, phương pháp theo phương án nêu trên của sáng chế có thể còn có bước: phát hiện biên độ độ căng của băng theo thời gian thực trong quá trình hoạt động của môđun bảo quản tiền tạm thời, và điều khiển môđun bảo quản tiền tạm thời dừng hoạt động trong trường hợp độ căng của băng lớn hơn so với độ căng định trước cực đại hoặc độ căng của băng nhỏ hơn so với độ căng định trước cực tiểu. Hiển nhiên là, theo cách khác, phương pháp này có thể có bước: trong trường hợp độ căng của băng lớn hơn so với độ căng định trước cực đại, giảm tốc độ góc tương ứng với mô tơ điện thứ nhất dựa trên tỷ lệ định trước nếu tang quay lớn đang thu về băng và tang quay nhỏ đang triển khai băng, hoặc giảm tốc độ góc tương ứng với mô tơ điện thứ hai dựa trên tỷ lệ định trước nếu tang quay nhỏ đang thu về băng và tang quay lớn đang triển khai băng; và trong trường hợp độ căng của băng lớn hơn so với độ căng định trước cực đại, tăng tốc độ góc tương ứng với mô tơ điện thứ nhất dựa trên tỷ lệ định trước nếu tang quay lớn đang thu về băng và tang quay nhỏ đang triển khai băng, hoặc tăng tốc độ góc tương ứng với mô tơ điện thứ hai dựa trên tỷ lệ định trước nếu tang quay nhỏ đang thu về băng, và tang quay lớn đang triển khai băng.

Cụ thể là, phương pháp phát hiện độ căng có thể có bước: tác dụng áp lực lên băng nhờ một lực định trước ở vị trí treo trên băng, và tính toán độ căng của băng dựa trên biên độ của lực định trước và độ sâu của băng bị ép xuống.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất môđun bảo quản tiền tạm thời tương ứng với phương pháp nêu trên.

Fig.2 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện kết cấu của môđun bảo quản tiền tạm thời theo một phương án của sáng chế.

Fig.3 là hình vẽ thể hiện nguyên lý điều khiển dừng cho môđun bảo

quản tiền tạm thời theo một phương án của sáng chế.

Fig.4 là hình vẽ thể hiện thông tin dấu hiệu nhận dạng trên các bề mặt của một băng theo sáng chế.

Theo Fig.2, Fig.3 và Fig.4, môđun bảo quản tiền tạm thời theo phương án của sáng chế có thể có mô tơ điện thứ nhất 6, mô tơ điện thứ hai 7, tang quay lớn 1 được dẫn động bởi mô tơ điện thứ nhất, tang quay nhỏ 2 được dẫn động bởi mô tơ điện thứ hai, băng 3 có hai đầu lần lượt được cố định trên tang quay lớn 1 và tang quay nhỏ 2, bộ cảm biến thứ nhất 4 tương ứng với tang quay lớn 1, bộ cảm biến thứ hai 5 tương ứng với tang quay nhỏ 2, và bộ vi điều khiển 8.

Hai đầu của băng 3 lần lượt được cố định trên tang quay lớn 1 và tang quay nhỏ 2, và thông tin dấu hiệu nhận dạng 301 được bố trí đồng đều trên các bề mặt của băng 3 theo chiều dọc. Cần phải hiểu rằng thông tin dấu hiệu nhận dạng được bố trí trên cả hai bề mặt của băng.

Bộ cảm biến thứ nhất 6 tương ứng với tang quay lớn 1 được làm thích ứng để phát hiện thông tin dấu hiệu nhận dạng 301 trên băng 3 được thu về hoặc được triển khai nhờ tang quay lớn 1, và đưa ra một chi tiết của thông tin dấu hiệu nhận dạng thứ nhất mỗi khi một chi tiết của thông tin dấu hiệu nhận dạng được phát hiện, trong đó thông tin dấu hiệu nhận dạng thứ nhất có thể là tín hiệu xung thứ nhất.

Bộ cảm biến thứ hai 7 tương ứng với tang quay nhỏ 2 được làm thích ứng để phát hiện thông tin dấu hiệu nhận dạng 301 trên băng 3 được thu về hoặc được triển khai nhờ tang quay nhỏ 2, và đưa ra một chi tiết của thông tin dấu hiệu nhận dạng thứ hai mỗi khi một chi tiết của thông tin dấu hiệu nhận dạng được phát hiện, trong đó thông tin dấu hiệu nhận dạng thứ hai có thể là tín hiệu xung thứ hai.

Bộ vi điều khiển 8 được làm thích ứng để đếm số lượng của các chi tiết thông tin dấu hiệu nhận dạng thứ nhất thu được trong khoảng thời gian

định trước, ghi số lượng của các chi tiết thông tin dấu hiệu nhận dạng thứ nhất làm số dấu hiệu nhận dạng thứ nhất, đếm số lượng của các chi tiết thông tin dấu hiệu nhận dạng thứ hai thu được trong khoảng thời gian định trước, ghi số lượng của các chi tiết thông tin dấu hiệu nhận dạng thứ hai làm số dấu hiệu nhận dạng thứ hai, tính toán tốc độ thẳng của tang quay lớn và tốc độ thẳng của tang quay nhỏ dựa trên khoảng thời gian định trước, số dấu hiệu nhận dạng thứ nhất, số dấu hiệu nhận dạng thứ hai và khoảng cách giữa các chi tiết thông tin dấu hiệu nhận dạng, thu được tốc độ góc thứ nhất tương ứng với mô tơ điện thứ nhất và tốc độ góc thứ hai tương ứng với mô tơ điện thứ hai dựa trên tốc độ thẳng được dự kiến và thuật toán PID, và điều chỉnh mô tơ điện thứ nhất và mô tơ điện thứ hai dựa trên tốc độ góc thứ nhất và tốc độ góc thứ hai.

Fig.5 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện bằng theo một phương án của sáng chế.

Theo Fig.5, các vạch trắng và đen có dạng hình chữ nhật được bố trí trên các bề mặt của băng, và các vạch đen hoặc các vạch trắng có thể được chọn làm thông tin dấu hiệu nhận dạng.

Cần phải hiểu rằng, trong mô đun bảo quản tiền tạm thời theo các phương án nêu trên của sáng chế, bộ vi điều khiển có thể có mô đun thuật toán PID thứ nhất và mô đun thuật toán PID thứ hai.

Mô đun thuật toán PID thứ nhất được làm thích ứng để tính toán tốc độ góc thứ nhất dựa trên công thức sau:

$$u_1(t) = K_p \left[e_1(t) + \frac{1}{T_I} \int_0^t e_1(t) dt + \frac{T_D de_1(t)}{dt} \right],$$

trong đó $e_1(t) = r(t) - y_1(t)$ là sai số điều khiển của tang quay lớn của hệ thống, $r(t)$ là tốc độ thẳng được dự kiến, $y_1(t)$ là tốc độ thẳng của tang quay lớn, K_p là hệ số tỉ lệ, T_I là hằng số thời gian của mạch tích phân, và T_D là hằng số thời gian của mạch đạo hàm.

Môđun thuật toán PID thứ hai được làm thích ứng để tính toán tốc độ góc thứ hai dựa trên công thức sau:

$$u_2(t) = K_P[e_2(t) + \frac{1}{T_I} \int_0^t e_2(t)dt + \frac{T_D de_2(t)}{dt}]$$

trong đó $e_2(t) = r(t) - y_2(t)$ là sai số điều khiển của tang quay lớn của hệ thống, và $y_2(t)$ là tốc độ thẳng của tang quay nhỏ.

Trong môđun bảo quản tiền tạm thời theo các phương án nêu trên của sáng chế, băng có thể có một băng, trong đó hai đầu của băng này được cố định trên tang quay lớn và tang quay nhỏ, các vạch được bố trí ở khoảng cách đồng đều trên các bề mặt của băng theo chiều dọc, và các vạch này là thông tin dấu hiệu nhận dạng của băng.

Cần phải hiểu rằng môđun bảo quản tiền tạm thời theo các phương án nêu trên của sáng chế có thể còn có: môđun so sánh tốc độ được làm thích ứng để so sánh tốc độ thẳng tính toán được của tang quay lớn và tốc độ thẳng tính toán được của tang quay nhỏ với tốc độ thẳng được dự kiến, và điều khiển môđun bảo quản tiền tạm thời dừng hoạt động trong trường hợp chênh lệch giữa tốc độ thẳng của tang quay lớn và tốc độ thẳng được dự kiến lớn hơn một giá trị định trước hoặc chênh lệch giữa tốc độ thẳng của tang quay nhỏ và tốc độ thẳng được dự kiến lớn hơn so với giá trị định trước.

Cần phải hiểu rằng môđun bảo quản tiền tạm thời theo các phương án nêu trên của sáng chế có thể còn có bộ kiểm tra độ căng của băng. Bộ kiểm tra độ căng của băng được làm thích ứng để phát hiện biên độ độ căng của băng theo thời gian thực trong quá trình hoạt động của môđun bảo quản tiền tạm thời, và gửi tín hiệu độ căng phát hiện được tới bộ vi điều khiển. Bộ vi điều khiển so sánh độ căng với căng định trước cực đại và với căng định trước cực tiểu, và điều khiển môđun bảo quản tiền tạm thời dừng hoạt động trong trường hợp độ căng của băng lớn hơn so với độ căng định trước cực

đại hoặc độ căng của băng nhỏ hơn so với độ căng định trước cực tiểu. Hiển nhiên là, bộ vi điều khiển có thể hoạt động theo cách khác như mô tả sau đây. Trong trường hợp độ căng của băng lớn hơn so với độ căng định trước cực đại, bộ vi điều khiển giảm tốc độ góc tương ứng với mô tơ điện thứ nhất dựa trên tỷ lệ định trước nếu tang quay lớn đang thu về băng và tang quay nhỏ đang triển khai băng, hoặc bộ vi điều khiển giảm tốc độ góc tương ứng với mô tơ điện thứ hai dựa trên tỷ lệ định trước nếu tang quay nhỏ đang thu về băng và tang quay lớn đang triển khai băng. Trong trường hợp độ căng của băng lớn hơn so với độ căng định trước cực đại, bộ vi điều khiển tăng tốc độ góc tương ứng với mô tơ điện thứ nhất dựa trên tỷ lệ định trước nếu tang quay lớn đang thu về băng và tang quay nhỏ đang triển khai băng, hoặc bộ vi điều khiển tăng tốc độ góc tương ứng với mô tơ điện thứ hai dựa trên tỷ lệ định trước nếu tang quay nhỏ đang thu về băng, và tang quay lớn đang triển khai băng.

Cụ thể là, bộ kiểm tra độ căng của băng được bố trí bên trên hoặc bên dưới vị trí treo của băng, tác dụng áp lực lên băng với một lực định trước, và tính toán độ căng của băng dựa trên lực định trước và giá trị độ sâu của băng bị ép xuống.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất máy giao dịch tự động có sử dụng mô đun bảo quản tiền tạm thời như đã mô tả trên đây.

Sau cùng, cần lưu ý rằng, các thuật ngữ liên hệ được sử dụng theo sáng chế như thứ nhất hoặc thứ hai chỉ được sử dụng để phân biệt một thực thể hoặc một hoạt động với một thực thể khác hoặc một hoạt động khác chứ không đòi hỏi hoặc biểu thị mối liên hệ hoặc trình tự thực tế giữa các thực thể hoặc hoạt động như vậy. Ngoài ra, các thuật ngữ như “có”, “bao gồm” hoặc các biến thể bất kỳ khác đều không có hàm nghĩa là chỉ gồm như vậy, vì thế quy trình, phương pháp, bộ phận hoặc thiết bị bao gồm một loạt phần tử không chỉ có các phần tử này mà còn có các phần tử khác không được

liệt kê cụ thể hoặc các phần tử cố hữu của quy trình, phương pháp, bộ phận hoặc thiết bị. Không nhằm giới hạn sáng chế, phần tử bị giới hạn bởi cách diễn đạt “có một ...” không loại trừ sự có mặt của các phần tử giống hệt khác trong cùng quy trình, phương pháp, bộ phận hoặc thiết bị có phần tử như vậy.

Các phương án của sáng chế được mô tả theo cách tuần tự, và từng phương án này tập trung vào những khía cạnh khác biệt so với các phương án khác, và từng phương án có thể được viện dẫn đối với các bộ phận giống hệt hoặc tương tự của các phương án như vậy.

Phần mô tả trên đây của sáng chế cho phép người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể thực hiện hoặc áp dụng sáng chế. Các thay đổi khác nhau đối với các phương án là hiển nhiên với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, và các nguyên lý chung được xác định ở đây có thể được thực hiện theo các phương án khác mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Do đó, sáng chế được xác định với phạm vi rộng nhất phù hợp với các nguyên lý và các dấu hiệu mới được bộc lộ ở đây chứ không bị giới hạn ở các phương án như đã mô tả trên đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp kiểm soát tốc độ quay của các tang quay của môđun bảo quản tiền tạm thời, phương pháp này bao gồm các bước:

đếm số lượng của các dấu hiệu nhận dạng được phát hiện bởi bộ cảm biến thứ nhất tương ứng với tang quay lớn trong khoảng thời gian định trước, và ghi số lượng của các dấu hiệu nhận dạng được phát hiện bởi bộ cảm biến thứ nhất làm số dấu hiệu nhận dạng thứ nhất, trong đó các dấu hiệu nhận dạng được bố trí đồng đều theo chiều dọc của một băng;

đếm số lượng của các dấu hiệu nhận dạng được phát hiện bởi bộ cảm biến thứ hai tương ứng với tang quay nhỏ trong khoảng thời gian định trước, và ghi số lượng của các dấu hiệu nhận dạng được phát hiện bởi bộ cảm biến thứ hai làm số dấu hiệu nhận dạng thứ hai;

tính toán tốc độ thẳng của tang quay lớn và tốc độ thẳng của tang quay nhỏ dựa trên khoảng thời gian định trước, số dấu hiệu nhận dạng thứ nhất, số dấu hiệu nhận dạng thứ hai và khoảng cách giữa các dấu hiệu nhận dạng; và

thực hiện thay thế tốc độ thẳng của tang quay lớn, tốc độ thẳng của tang quay nhỏ và tốc độ thẳng được dự kiến vào thuật toán PID để tính toán tốc độ góc thứ nhất và tốc độ góc thứ hai, điều chỉnh tốc độ quay của mô tơ điện thứ nhất tương ứng với tang quay lớn sao cho bằng tốc độ góc thứ nhất, và điều chỉnh tốc độ quay của mô tơ điện thứ hai tương ứng với tang quay nhỏ sao cho bằng tốc độ góc thứ hai.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tốc độ góc thứ nhất và tốc độ góc thứ hai được tính toán trong bước sau:

tính toán tốc độ góc thứ nhất và tốc độ góc thứ hai dựa trên công thức:

$$u(t) = K_p[e(t) + \frac{1}{T_I} \int_0^t e(t)dt + \frac{T_D de(t)}{dt}]$$

trong đó $e(t) = r(t) - y(t)$ là sai số điều khiển của hệ thống, $r(t)$ là tốc độ thẳng được dự kiến, $y(t)$ là tốc độ thẳng của tang quay lớn hoặc tốc độ thẳng thực tế của tang quay nhỏ, K_p là hệ số tỉ lệ, T_I là hằng số thời gian của mạch tích phân, và T_D là hằng số thời gian của mạch đạo hàm.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các dấu hiệu nhận dạng bao gồm các vạch được bố trí cách đều nhau theo chiều dọc của băng.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn có bước:

so sánh tốc độ thẳng tính toán được của tang quay lớn và tốc độ thẳng tính toán được của tang quay nhỏ lần lượt với tốc độ thẳng được dự kiến, và điều khiển môđun bảo quản tiền tạm thời dừng hoạt động trong trường hợp chênh lệch giữa tốc độ thẳng của tang quay lớn và tốc độ thẳng được dự kiến hoặc chênh lệch giữa tốc độ thẳng của tang quay nhỏ và tốc độ thẳng được dự kiến lớn hơn một giá trị định trước.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn có bước:

phát hiện biên độ độ căng của băng, và điều khiển môđun bảo quản tiền tạm thời dừng hoạt động trong trường hợp độ căng của băng lớn hơn so với độ căng định trước cực đại hoặc độ căng của băng nhỏ hơn so với độ căng định trước cực tiểu.

6. Môđun bảo quản tiền tạm thời bao gồm mô tơ điện thứ nhất, mô tơ điện thứ hai, tang quay lớn được dẫn động bởi mô tơ điện thứ nhất và tang quay nhỏ được dẫn động bởi mô tơ điện thứ hai, trong đó môđun bảo quản tiền tạm thời còn có:

một băng, trong đó hai đầu của băng này lần lượt được cố định trên tang quay lớn và tang quay nhỏ, và thông tin dấu hiệu nhận dạng được bố trí đồng đều trên các bề mặt của băng theo chiều dọc của băng;

bộ cảm biến thứ nhất tương ứng với tang quay lớn được làm thích ứng để phát hiện thông tin dấu hiệu nhận dạng trên băng được thu về hoặc được triển khai nhờ tang quay lớn và đưa ra một chi tiết của thông tin dấu

hiệu nhận dạng thứ nhất mỗi khi một chi tiết của thông tin dấu hiệu nhận dạng được phát hiện;

bộ cảm biến thứ hai tương ứng với tang quay nhỏ được làm thích ứng để phát hiện thông tin dấu hiệu nhận dạng trên băng được thu về hoặc được triển khai nhờ tang quay nhỏ và đưa ra một chi tiết của thông tin dấu hiệu nhận dạng thứ hai mỗi khi một chi tiết của thông tin dấu hiệu nhận dạng được phát hiện; và

bộ vi điều khiển được làm thích ứng để đếm số lượng của các chi tiết thông tin dấu hiệu nhận dạng thứ nhất thu được trong khoảng thời gian định trước, ghi số lượng của các chi tiết thông tin dấu hiệu nhận dạng thứ nhất làm số dấu hiệu nhận dạng thứ nhất, đếm số lượng của các chi tiết thông tin dấu hiệu nhận dạng thứ hai thu được trong khoảng thời gian định trước, ghi số lượng của các chi tiết thông tin dấu hiệu nhận dạng thứ hai làm số dấu hiệu nhận dạng thứ hai, tính toán tốc độ thẳng của tang quay lớn và tốc độ thẳng của tang quay nhỏ dựa trên khoảng thời gian định trước, số dấu hiệu nhận dạng thứ nhất, số dấu hiệu nhận dạng thứ hai và khoảng cách giữa các chi tiết thông tin dấu hiệu nhận dạng, thu được tốc độ góc thứ nhất tương ứng với mô tơ điện thứ nhất và tốc độ góc thứ hai tương ứng với mô tơ điện thứ hai dựa trên tốc độ thẳng được dự kiến và thuật toán PID, điều chỉnh tốc độ quay của mô tơ điện thứ nhất tương ứng với tang quay lớn sao cho bằng tốc độ góc thứ nhất, và điều chỉnh tốc độ quay của mô tơ điện thứ hai tương ứng với tang quay nhỏ sao cho bằng tốc độ góc thứ hai.

7. Mô đun bảo quản tiền tạm thời theo điểm 6, trong đó bộ vi điều khiển bao gồm:

mô đun thuật toán PID thứ nhất được làm thích ứng để tính toán tốc độ góc thứ nhất dựa trên công thức:

$$u_1(t) = K_p[e_1(t) + \frac{1}{T_I} \int_0^t e_1(t)dt + \frac{T_D de_1(t)}{dt}]$$

trong đó $e_1(t) = r(t) - y_1(t)$ là sai số điều khiển của tang quay lớn của hệ thống, $r(t)$ là tốc độ thẳng được dự kiến, $y_1(t)$ là tốc độ thẳng của tang quay lớn, K_p là hệ số tỉ lệ, T_I là hằng số thời gian của mạch tích phân, và T_D là hằng số thời gian của mạch đạo hàm; và

môđun thuật toán PID thứ hai được làm thích ứng để tính toán tốc độ góc thứ hai dựa trên công thức:

$$u_2(t) = K_p \left[e_2(t) + \frac{1}{T_I} \int_0^t e_2(t) dt + \frac{T_D de_2(t)}{dt} \right],$$

trong đó $e_2(t) = r(t) - y_2(t)$ là sai số điều khiển của tang quay lớn của hệ thống, và $y_2(t)$ là tốc độ thẳng của tang quay nhỏ.

8. Môđun bảo quản tiền tạm thời theo điểm 6, trong đó bộ vi điều khiển còn bao gồm:

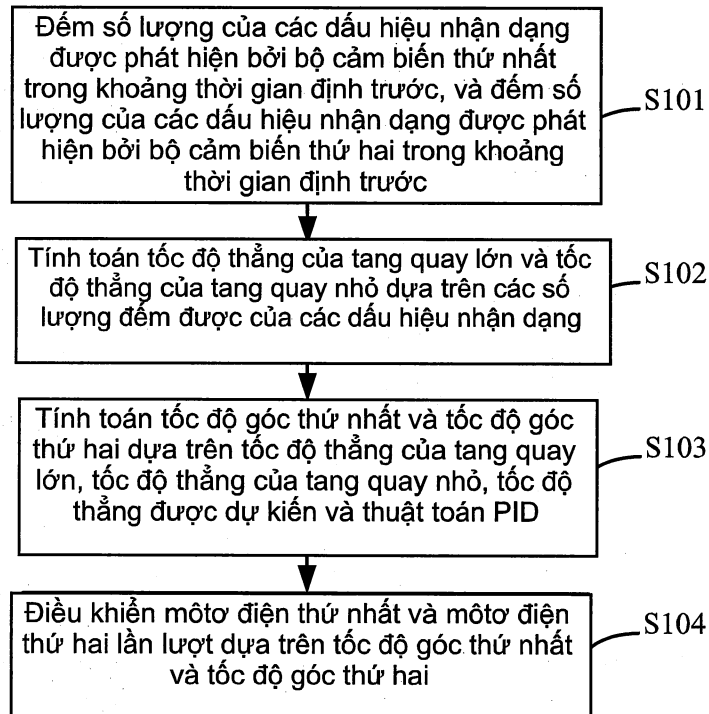
môđun so sánh tốc độ được làm thích ứng để so sánh tốc độ thẳng tính toán được của tang quay lớn và tốc độ thẳng tính toán được của tang quay nhỏ với tốc độ thẳng được dự kiến, và điều khiển môđun bảo quản tiền tạm thời dừng hoạt động trong trường hợp chênh lệch giữa tốc độ thẳng của tang quay lớn và tốc độ thẳng được dự kiến hoặc chênh lệch giữa tốc độ thẳng của tang quay nhỏ và tốc độ thẳng được dự kiến lớn hơn một giá trị định trước.

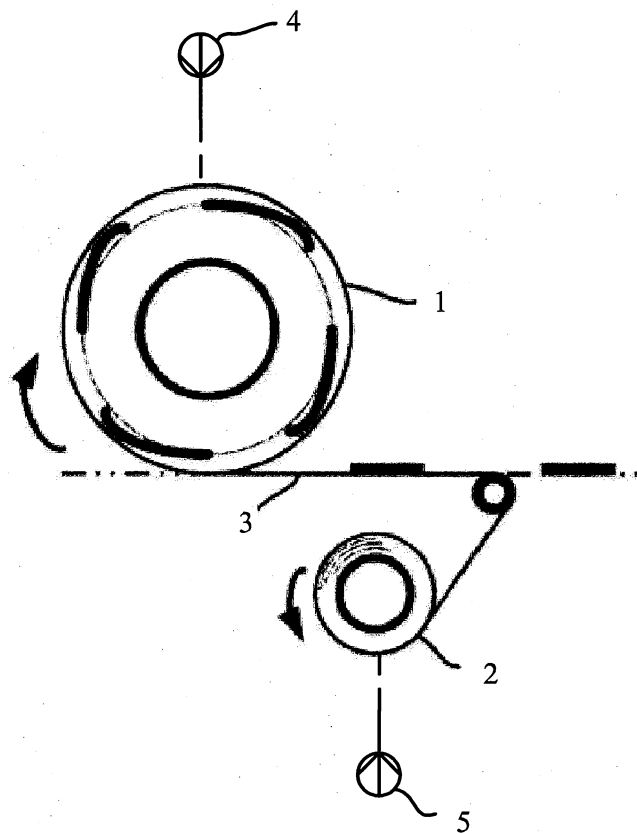
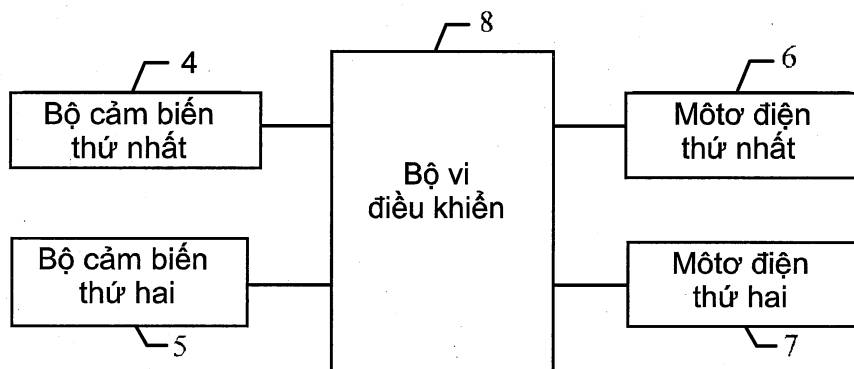
9. Môđun bảo quản tiền tạm thời theo điểm 6, trong đó môđun này còn có:

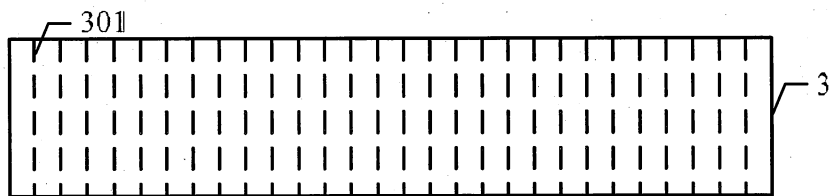
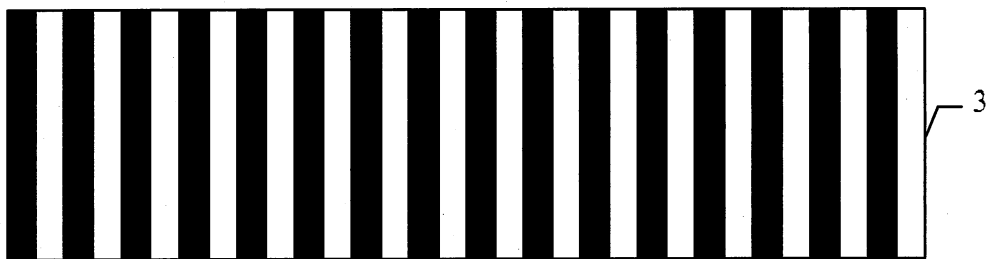
bộ kiểm tra độ căng của băng được làm thích ứng để phát hiện biên độ độ căng của băng, trong đó

môđun bảo quản tiền tạm thời được điều khiển để dừng hoạt động trong trường hợp bộ vi điều khiển phát hiện thấy độ căng của băng lớn hơn so với độ căng định trước cực đại hoặc độ căng của băng nhỏ hơn so với độ căng định trước cực tiểu.

10. Máy giao dịch tự động, trong đó máy giao dịch tự động này có môđun bảo quản tiền tạm thời theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 tới 9.

**Fig.1**

**Fig.2****Fig.3**

**Fig.4****Fig.5**