



(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

(51)⁷ **G07D 11/00, B65H 29/00, 5/28**

(11) 

1-0019466

(13) **B**

(21) 1-2015-01950

(22) 27.06.2013

(86) PCT/CN2013/078107 27.06.2013

(87) WO2014/075449A1 22.05.2014

(30) 201210462149.2 15.11.2012 CN

(45) 25.07.2018 364

(43) 25.09.2015 330

(73) GRG Banking Equipment Co., Ltd. (CN)

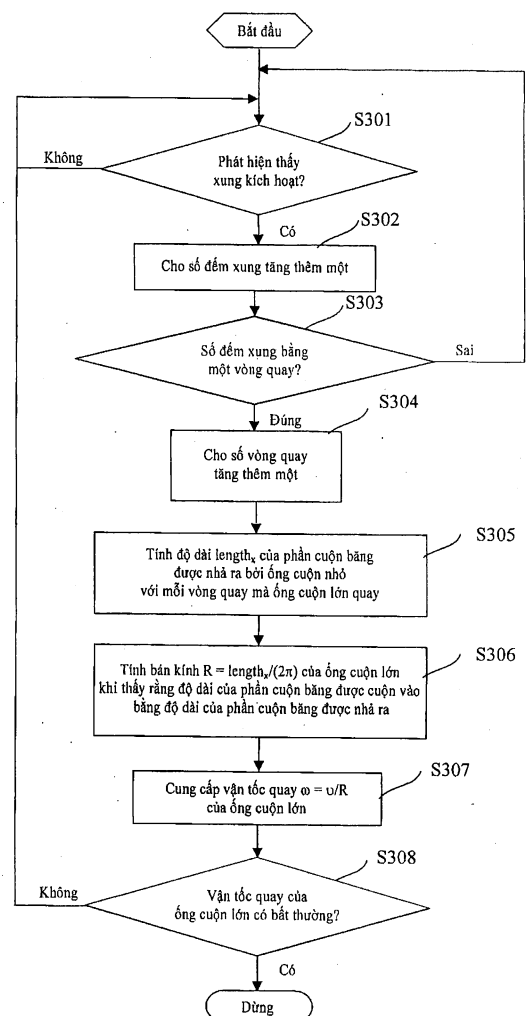
9 Kelin Road, Science City, Luogang District, Guangzhou, Guangdong 510663, P. R. China

(72) XIAO, Bao (CN), HE, Yunfei (CN), CHEN, Qiaoqiao (CN), ZHANG, Tao (CN)

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

(54) **MÔĐUN TẠM THỜI TÍCH TRỮ TIỀN VÀ PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU KHIỂN VẬN TỐC QUAY ỐNG CUỘN CỦA MÔĐUN NÀY**

(57) Sáng chế đề cập đến môđun tạm thời tích trữ tiền và phương pháp điều khiển vận tốc quay ống cuộn của môđun này. Môđun tạm thời tích trữ tiền bao gồm ống cuộn lớn (201) được dẫn động bằng động cơ điện thứ nhất, ống cuộn nhỏ (202) được dẫn động bằng động cơ điện thứ hai, cuộn băng (208), đĩa mã hoá thứ nhất (203), đĩa mã hoá thứ hai (204), bộ cảm biến thứ nhất (205), bộ cảm biến thứ hai (206) và bộ vi xử lý. Hai đầu của cuộn băng lần lượt được gắn vào ống cuộn lớn và ống cuộn nhỏ và cuộn băng được cuộn vào và nhả ra giữa ống cuộn lớn và ống cuộn nhỏ. Bộ vi xử lý được dùng để tính, dựa vào các tín hiệu đầu ra của bộ cảm biến thứ nhất và bộ cảm biến thứ hai, độ dài của cuộn băng được nhả ra bởi ống cuộn nhỏ mỗi khi ống cuộn lớn quay một vòng, và tính bán kính hiện thời của ống cuộn lớn, và từ đó điều khiển vận tốc góc của ống cuộn lớn và ống cuộn nhỏ, và cho phép vận tốc dài của ống cuộn lớn phù hợp với vận tốc dài của ống cuộn nhỏ.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến lĩnh vực điều khiển thiết bị tài chính tự phục vụ, và cụ thể hơn là môđun tạm thời tích trữ tiền và phương pháp điều khiển vận tốc quay ống cuộn của môđun tạm thời tích trữ tiền trong máy rút tiền tự động.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Môđun tạm thời tích trữ tiền được bố trí trong ngăn chứa tiền quay vòng tự động. Môđun tạm thời tích trữ tiền tạm thời tích trữ tiền để giao dịch. Môđun tạm thời tích trữ tiền thông thường có cơ cấu ống cuộn/cuộn băng. Môđun tạm thời tích trữ tiền có ống cuộn lớn được dẫn động bằng động cơ điện thứ nhất, ống cuộn nhỏ được dẫn động bằng động cơ điện thứ hai, và cuộn băng. Hai đầu của cuộn băng lần lượt được gắn vào ống cuộn lớn và ống cuộn nhỏ, và cuộn băng được nhả ra và cuộn vào giữa ống cuộn lớn và ống cuộn nhỏ. Động cơ thứ nhất và động cơ thứ hai được điều khiển để khởi động hoặc dừng bằng bộ vi xử lý. Môđun tạm thời tích trữ tiền này thực hiện chức năng tạm thời tích trữ tiền bằng cách phối hợp các ống cuộn và cuộn băng.

Quy trình hoạt động của môđun tạm thời tích trữ tiền như sau. Khi tiền chuyển vào môđun tạm thời tích trữ tiền, bộ vi xử lý ra lệnh “khởi động”, làm cho động cơ thứ nhất quay theo chiều thuận và động cơ thứ hai quay theo chiều ngược, ống cuộn nhỏ nhả cuộn băng và ống cuộn lớn cuộn cuộn băng sao cho các ống cuộn chuyển tiền vào môđun tạm thời tích trữ tiền thông qua cuộn băng. Bộ vi xử lý truyền lệnh “dừng” để dừng động cơ thứ nhất và động cơ thứ hai nếu không có tiền mới chuyển vào môđun tạm thời tích trữ tiền sau thời gian chạy định trước t . Khi tiền chuyển ra khỏi môđun tạm thời tích trữ tiền, bộ vi xử lý ra lệnh “khởi động” làm cho động cơ thứ nhất quay theo chiều ngược và động cơ thứ hai quay theo chiều thuận, ống cuộn lớn nhả cuộn băng và ống cuộn nhỏ cuộn cuộn băng sao cho các ống cuộn chuyển tiền ra khỏi môđun tạm thời tích trữ tiền thông qua cuộn băng. Bộ vi xử lý ra lệnh “dừng” để dừng động cơ thứ nhất và động cơ thứ hai sau khi tất cả các tờ tiền trong môđun tạm thời tích trữ tiền đã được chuyển ra hết. Khi tiền chuyển vào môđun tạm thời tích trữ tiền, ống cuộn nhỏ nhả cuộn băng và ống cuộn lớn cuộn cuộn băng, cuộn băng bị chùng nếu vận tốc dài của ống cuộn nhỏ lớn hơn vận tốc dài của ống cuộn lớn, tức là, ống cuộn nhỏ nhả cuộn băng nhanh hơn ống cuộn lớn

cuộn cuộn băng, và cuộn băng bị kéo căng nếu vận tốc dài của ống cuộn nhỏ nhỏ hơn vận tốc dài của ống cuộn lớn, tức là, ống cuộn lớn cuộn cuộn băng nhanh hơn ống cuộn nhỏ nhả cuộn băng. Tương tự, khi tiền chuyển ra khỏi môđun tạm thời tích trữ tiền, ống cuộn lớn nhả cuộn băng và ống cuộn nhỏ cuộn cuộn băng, cuộn băng bị chùng nếu vận tốc dài của ống cuộn lớn lớn hơn vận tốc dài của ống cuộn lớn, tức là, ống cuộn lớn nhả cuộn băng nhanh hơn ống cuộn nhỏ cuộn cuộn băng, và cuộn băng bị kéo căng nếu vận tốc dài của ống cuộn lớn nhỏ hơn vận tốc dài của ống cuộn nhỏ, tức là, ống cuộn lớn nhả cuộn băng chậm hơn ống cuộn nhỏ cuộn cuộn băng. Cuộn băng chùng dễ gây ra tình trạng kẹt tiền, do đó làm cho thiết bị ngừng hoạt động và phải thêm thao tác sửa chữa thủ công. Cuộn băng kéo căng dễ bị đứt và làm tăng tải cho động cơ, do đó dễ làm hỏng mạch phân cứng, làm cho thiết bị ngừng hoạt động và phải thêm thao tác sửa chữa thủ công. Hiệu quả đạt được cao nhất khi vận tốc dài của ống cuộn lớn/ống cuộn nhỏ phù hợp, tức là, cuộn băng nhả ra được cuộn vừa hết, trong quy trình tiền chuyển vào hoặc chuyển ra khỏi môđun tạm thời tích trữ tiền.

Vận tốc mà cuộn băng phân phối tiền và vận tốc mà đường phân phối tiền khác phân phối tiền cần được giữ không đổi và phù hợp trong suốt quá trình hoạt động của thiết bị. Theo nguyên lý chuyển động tròn, vận tốc dài $v = \text{vận tốc góc } \omega * \text{bán kính } r$. Để giữ vận tốc cuộn băng phân phối tiền không đổi, tức là, để giữ vận tốc dài của ống cuộn lớn và ống cuộn nhỏ không đổi, thì vận tốc góc của động cơ thứ nhất và động cơ thứ hai cần phải được điều chỉnh kịp thời dựa vào sự thay đổi bán kính của ống cuộn lớn và ống cuộn nhỏ vì bán kính của ống cuộn lớn và ống cuộn nhỏ liên tục thay đổi khi cuộn băng được nhả ra và cuộn vào giữa ống cuộn lớn và ống cuộn nhỏ. Mức tăng bán kính của ống cuộn nhỏ là không đổi và bằng độ dày của cuộn băng sau một vòng quay mà ống cuộn nhỏ quay. Mức tăng bán kính ΔX của ống cuộn lớn bằng độ dày của cuộn băng cộng độ dày của tờ tiền sau một vòng quay mà ống cuộn lớn quay. ΔX có thể không được tính chính xác, tức là, bán kính quay của ống cuộn lớn sau khi tiền chuyển vào ống cuộn lớn có thể không được tính chính xác, vì khoảng cách giữa các tờ tiền là khác nhau và độ dày của các tờ tiền là khác nhau. Theo phương pháp hiện có để điều khiển môđun tạm thời tích trữ tiền, mức tăng bán kính ΔX của ống cuộn lớn thường được ước tính bằng cách sử dụng giá trị thực nghiệm. Vận tốc góc của động cơ thứ nhất và động cơ thứ hai được điều chỉnh liên tục dựa vào giá trị ước tính của mức thay đổi bán kính ΔX của ống cuộn lớn và giá trị đã xác định của mức thay đổi bán kính của ống cuộn nhỏ, để đảm bảo rằng vận tốc

dài của ống cuộn lớn và vận tốc dài của ống cuộn nhỏ gần sát với vận tốc của đường phân phối tiền. Phương pháp điều khiển này có các nhược điểm như sau.

Vận tốc dài của ống cuộn nhỏ có thể được giữ không đổi bằng cách điều chỉnh vận tốc góc của ống cuộn nhỏ trong trường hợp bán kính hiện thời của ống cuộn nhỏ được xác định. Tuy nhiên, mức thay đổi bán kính của ống cuộn lớn được ước tính bằng cách sử dụng giá trị thực nghiệm, vì vậy có thể không phản ánh chính xác bán kính thực của ống cuộn lớn, không tính được chính xác vận tốc góc, và do đó không đảm bảo được vận tốc dài không đổi của ống cuộn lớn. Sự chênh lệch hoặc thậm chí là sự chênh lệch lớn giữa vận tốc dài của ống cuộn lớn và vận tốc dài của ống cuộn nhỏ dễ làm cho cuộn băng chùng, hoặc làm tăng tải cho động cơ, do đó làm hỏng mạch phân cứng, làm cho thiết bị ngừng hoạt động vì sự cố và phải thêm thao tác sửa chữa thủ công.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để giữ vận tốc dài của ống cuộn lớn và ống cuộn nhỏ không đổi và phù hợp trong môđun tạm thời tích trữ tiền, sáng chế đề xuất phương pháp điều khiển vận tốc quay ống cuộn của môđun tạm thời tích trữ tiền, trong đó mức thay đổi bán kính của ống cuộn lớn được tính theo thời gian thực và vận tốc góc quay của ống cuộn được điều khiển theo bán kính quay hiện thời của ống cuộn lớn, nhờ đó ngăn ngừa được tình trạng thiết bị ngừng hoạt động vì sự cố khi cuộn băng bị chùng, giảm tình trạng hư hỏng khi cuộn băng bị kéo căng, duy trì tải bình thường cho động cơ, giảm tình trạng hư hỏng mạch và nâng cao độ tin cậy của môđun tạm thời tích trữ tiền.

Sáng chế còn đề xuất môđun tạm thời tích trữ tiền.

Môđun tạm thời tích trữ tiền này bao gồm ống cuộn lớn được dẫn động bằng động cơ điện thứ nhất, ống cuộn nhỏ được dẫn động bằng động cơ điện thứ hai, và cuộn băng, trong đó hai đầu của cuộn băng lần lượt được gắn vào ống cuộn lớn và ống cuộn nhỏ, và cuộn băng được nhả ra và cuộn vào giữa ống cuộn lớn và ống cuộn nhỏ. Môđun tạm thời tích trữ tiền này còn bao gồm: đĩa mã hoá thứ nhất gắn vào trục quay của ống cuộn lớn, đĩa mã hoá thứ hai gắn vào trục quay của ống cuộn nhỏ, bộ cảm biến thứ nhất được bố trí tương ứng với đĩa mã hoá thứ nhất và được tạo cấu hình để theo dõi góc quay của ống cuộn lớn, bộ cảm biến thứ hai được bố trí tương ứng với đĩa mã hoá thứ hai và được tạo cấu hình để theo dõi góc quay của ống cuộn nhỏ, và bộ vi xử lý được tạo cấu hình để tính, dựa vào các tín hiệu đầu ra của bộ cảm biến thứ nhất và bộ cảm biến thứ hai, độ dài

của phần cuộn băng được nhả ra bởi ống cuộn nhỏ với mỗi vòng quay mà ống cuộn lớn quay, và tính bán kính hiện thời của ống cuộn lớn, điều chỉnh và điều khiển vận tốc góc của ống cuộn lớn và ống cuộn nhỏ sao cho vận tốc dài của ống cuộn lớn bằng vận tốc dài của ống cuộn nhỏ.

Tốt hơn là, bộ vi xử lý có bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ bán kính của ống cuộn nhỏ với mỗi vòng quay mà ống cuộn nhỏ quay và thông tin vận tốc góc của động cơ thứ nhất và động cơ thứ hai với mỗi vòng quay.

Tốt hơn là, bộ vi xử lý còn có bộ đếm xung và bộ đếm vòng quay tương ứng với ống cuộn lớn, và bộ đếm xung và bộ đếm vòng quay tương ứng với ống cuộn nhỏ, trong đó các bộ đếm xung lần lượt được tạo cấu hình để ghi xung khởi động cho ống cuộn lớn/ống cuộn nhỏ, và các bộ đếm vòng quay lần lượt được tạo cấu hình để ghi số vòng quay mà ống cuộn lớn/ống cuộn nhỏ quay.

Tốt hơn là, môđun tạm thời tích trữ tiền còn bao gồm bộ cảm biến quang điện được tạo cấu hình để phát hiện xem có tiền chuyển vào môđun tạm thời tích trữ tiền hay không.

Phương pháp điều khiển vận tốc quay ống cuộn của môđun tạm thời tích trữ tiền bao gồm các bước như sau:

bước 1: đặt tiền vào môđun tạm thời tích trữ tiền, ống cuộn lớn cuộn cuộn băng, và ghi số vòng quay x mà ống cuộn nhỏ quay trong một vòng quay mà ống cuộn lớn quay ở trạng thái hiện thời;

bước 2: tính độ dài $length_x$ của phần cuộn băng được nhả ra bởi ống cuộn nhỏ dựa vào số vòng quay mà ống cuộn nhỏ quay và bán kính của ống cuộn nhỏ với mỗi vòng quay mà ống cuộn nhỏ quay, trong đó:

$$\begin{aligned} length_x &= c_1 + c_2 + \dots + c_x \\ &= 2\pi r_0 + 2\pi r_1 + \dots + 2\pi r_{x-1} \\ &= 2\pi r + 2\pi(r - thick) + \dots + 2\pi[r - (x - 1)thick] \\ &= 2\pi r x - x(x - 1)\pi * thick, \end{aligned}$$

trong đó c là chu vi của ống cuộn nhỏ với mỗi vòng quay mà ống cuộn nhỏ quay, $thick$ là độ dày của cuộn băng, r là bán kính ban đầu của ống cuộn nhỏ, và bán kính r của ống cuộn nhỏ giảm bớt một lần độ dày của cuộn băng với mỗi vòng quay mà ống cuộn nhỏ quay trong quy trình tiền chuyển vào môđun tạm thời tích trữ tiền, và bán kính của

ống cuộn nhỏ với mỗi vòng quay mà ống cuộn nhỏ quay được lưu trữ trước dưới dạng băng trong bộ nhớ của bộ vi xử lý;

bước 3: tính bán kính hiện thời của ống cuộn lớn dựa vào độ dài của phần cuộn băng được nhả ra bởi ống cuộn nhỏ, trong đó độ dài của phần cuộn băng được nhả ra bởi ống cuộn nhỏ được cuộn hết bởi ống cuộn lớn, trong đó:

$$\begin{aligned} R_1 &= length_1/(2\pi) \\ &= length_x/(2\pi) \\ &= [2\pi r x - x(x-1)\pi * thick]/(2\pi); \text{ và} \end{aligned}$$

bước 4: điều chỉnh vận tốc góc $\omega_2 = v/R_1$ trong vòng quay kế tiếp dựa vào bán kính hiện thời của ống cuộn lớn, trong đó v là vận tốc dài mục tiêu định trước của ống cuộn lớn/ống cuộn nhỏ.

Tốt hơn là, phương pháp này còn bao gồm các bước: bước 5 ghi bán kính của ống cuộn lớn với mỗi vòng quay mà ống cuộn lớn quay trong quy trình tiên chuyển vào môđun tạm thời tích trữ tiên; và bước 6 trong quy trình tiên chuyển ra khỏi môđun tạm thời tích trữ tiên, ống cuộn lớn nhả cuộn băng, và điều chỉnh vận tốc góc của ống cuộn lớn với mỗi vòng quay mà ống cuộn lớn quay dựa vào bán kính của ống cuộn lớn với mỗi vòng quay của ống cuộn lớn được ghi ở bước 5.

Tốt hơn là, phương pháp điều khiển vận tốc quay ống cuộn của môđun tạm thời tích trữ tiên là phương pháp điều khiển vận tốc quay ống cuộn nhỏ bao gồm các bước: bước S201 cho hệ thống bắt đầu hoạt động, đặt tiên vào môđun tạm thời tích trữ tiên, các ống cuộn quay, bộ vi xử lý theo dõi đĩa mã hoá của ống cuộn nhỏ dựa vào tín hiệu điện được phản hồi từ bộ cảm biến thứ hai, xác định xem có phát hiện thấy xung kích hoạt hay không, thực hiện bước S202 nếu phát hiện thấy xung kích hoạt bằng bộ vi xử lý và quay lại bước S201 nếu không phát hiện thấy xung kích hoạt bằng bộ vi xử lý; bước S202 cho số đếm xung của ống cuộn nhỏ tăng thêm một; bước S203 xác định xem số đếm xung của ống cuộn nhỏ có phải bằng một vòng quay hay không, thực hiện bước S204 nếu số đếm xung của ống cuộn nhỏ bằng một vòng quay và quay lại bước S201 nếu số đếm xung của ống cuộn nhỏ không phải bằng một vòng quay; bước S204 cho số vòng quay mà ống cuộn nhỏ quay tăng thêm một; bước S205 cập nhật bán kính quay của ống cuộn nhỏ bằng cách cho bán kính quay của ống cuộn nhỏ giảm bớt một lần độ dày của cuộn băng với mỗi vòng quay mà ống cuộn nhỏ quay, và ghi bán kính quay của ống cuộn nhỏ với mỗi

vòng quay mà ống cuộn nhỏ quay vào bảng trong bộ nhớ của bộ vi xử lý; bước S206 cung cấp vận tốc quay của ống cuộn nhỏ, tính vận tốc góc $\omega_n = v/r_{n-1}$ (n là số tự nhiên) của ống cuộn nhỏ với mỗi vòng quay mà ống cuộn nhỏ quay theo nguyên lý chuyển động tròn, cung cấp vận tốc góc đã tính cho động cơ thứ hai tương ứng với ống cuộn nhỏ để điều khiển vận tốc quay ống cuộn nhỏ, và thực hiện bước S207; và bước S207 theo dõi xem vận tốc quay của ống cuộn nhỏ có bất thường hay không, xác định là ống cuộn nhỏ quay quá nhanh nếu thấy rằng vận tốc quay của ống cuộn nhỏ lớn hơn vận tốc quay đầu ra theo tính toán và xác định là ống cuộn nhỏ quay quá chậm nếu thấy rằng vận tốc quay của ống cuộn nhỏ nhỏ hơn vận tốc quay đầu ra theo tính toán, và nếu vận tốc quay của ống cuộn nhỏ có bất thường, thì dừng các động cơ điện của ống cuộn lớn và ống cuộn nhỏ, hoặc nếu không thì quay lại bước S201.

Phương pháp điều khiển vận tốc quay ống cuộn lớn bao gồm các bước: bước S301 cho hệ thống bắt đầu hoạt động, đặt tiền vào môđun tạm thời tích trữ tiền, các ống cuộn quay, bộ vi xử lý theo dõi đĩa mã hoá của ống cuộn lớn dựa vào tín hiệu điện được phản hồi từ bộ cảm biến thứ nhất, xác định xem có phát hiện thấy xung kích hoạt hay không, thực hiện bước S302 nếu phát hiện thấy xung kích hoạt bằng bộ vi xử lý và quay lại bước S301 nếu không phát hiện thấy xung kích hoạt bằng bộ vi xử lý; bước S302 cho số đếm xung của ống cuộn lớn tăng thêm một; bước S303 xác định xem số đếm xung của ống cuộn lớn có phải bằng một vòng quay hay không, thực hiện bước S304 nếu số đếm xung của ống cuộn lớn bằng một vòng quay và quay lại bước S301 nếu số đếm xung của ống cuộn lớn không phải bằng một vòng quay; bước S304 cho số vòng quay mà ống cuộn lớn quay tăng thêm một; bước S305 tính độ dài của phần cuộn băng được nhả ra bởi ống cuộn nhỏ trong vòng quay hiện thời mà ống cuộn lớn quay; bước S306 tính và cập nhật bán kính của ống cuộn lớn, và ghi bán kính của ống cuộn lớn vào bảng bán kính ống cuộn lớn trong bộ nhớ của bộ vi xử lý; bước S307 cung cấp vận tốc quay của ống cuộn lớn, tính vận tốc góc $\omega = v/R$ của ống cuộn lớn, cung cấp vận tốc góc đã tính cho động cơ thứ nhất tương ứng với ống cuộn lớn để điều khiển vận tốc quay ống cuộn lớn, và thực hiện bước S308; và bước S308 theo dõi xem vận tốc quay của ống cuộn lớn có bất thường hay không, xác định là ống cuộn lớn quay quá nhanh nếu vận tốc quay của ống cuộn lớn lớn hơn vận tốc quay đầu ra theo tính toán và xác định là ống cuộn lớn quay quá chậm nếu vận tốc quay của ống cuộn lớn nhỏ hơn vận tốc quay đầu ra theo tính toán, và nếu vận tốc quay của ống cuộn lớn có bất thường, thì dừng các động cơ điện của ống

cuộn lớn/ống cuộn nhỏ, hoặc nếu không thì quay lại bước S301.

Theo sáng chế, bán kính của ống cuộn lớn được tính gián tiếp bằng cách tính độ dài của phần cuộn băng được nhả ra bởi ống cuộn nhỏ với mỗi vòng quay mà ống cuộn lớn quay dựa vào đặc trưng là bán kính của ống cuộn nhỏ với mỗi vòng quay mà ống cuộn nhỏ quay có thể được xác định, và vận tốc góc của ống cuộn lớn với mỗi vòng quay mà ống cuộn lớn quay được điều chỉnh động, để đảm bảo rằng vận tốc dài của ống cuộn lớn/ống cuộn nhỏ phù hợp, nhờ đó ngăn ngừa được tình trạng thiết bị ngừng hoạt động vì sự cố khi cuộn băng bị chùng, giảm tình trạng hư hỏng khi cuộn băng bị kéo căng, duy trì tải bình thường cho động cơ, giảm tình trạng hư hỏng mạch và nâng cao độ tin cậy của môđun tạm thời tích trữ tiền.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây dựa vào hình vẽ và các phương án thực hiện.

Fig.1 là sơ đồ cấu trúc phức hợp thể hiện các cơ cấu của máy rút tiền tự động được thực hiện theo phương án ưu tiên của sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ cấu trúc thể hiện môđun tạm thời tích trữ tiền được thực hiện theo phương án ưu tiên của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ thể hiện nguyên lý điều khiển của môđun tạm thời tích trữ tiền;

Fig.4 là sơ đồ thể hiện tiền chuyển vào môđun tạm thời tích trữ tiền;

Fig.5 là sơ đồ thể hiện tiền chuyển ra khỏi môđun tạm thời tích trữ tiền;

Fig.6 là lưu đồ thể hiện phương pháp điều khiển vận tốc quay ống cuộn nhỏ trong quy trình tiền chuyển vào môđun tạm thời tích trữ tiền; và

Fig.7 là lưu đồ thể hiện phương pháp điều khiển vận tốc quay ống cuộn lớn trong quy trình tiền chuyển vào môđun tạm thời tích trữ tiền.

Mô tả chi tiết sáng chế

Giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế sẽ được mô tả đầy đủ và rõ ràng dưới đây dựa vào hình vẽ.

Theo phương án ưu tiên, sáng chế đề xuất môđun tạm thời tích trữ tiền dùng cho máy rút tiền tự động. Như được thể hiện trên Fig.1, máy rút tiền tự động có cơ cấu trên 100 và cơ cấu dưới 110. Cơ cấu trên 100 bao gồm môđun tiền vào 105, môđun tiền ra

103, môđun nhận dạng tiền 104, môđun tạm thời tích trữ tiền 101, đường vận chuyển tiền 106 và môđun điều khiển cơ cấu 102. Cơ cấu dưới bao gồm môđun chứa tiền thu hồi 112 và các môđun chứa tiền quay vòng 113. Cơ cấu trên 100 được nối với cơ cấu dưới 110 thông qua đường vận chuyển tiền 106, và các môđun được nối với nhau thông qua đường vận chuyển tiền 106. Sáng chế nhằm mục đích cải thiện cấu trúc của môđun tạm thời tích trữ tiền 101 và tạo ra phương pháp điều khiển vận tốc quay ống cuộn, sao cho đạt được mục tiêu là giữ vận tốc dài của ống cuộn lớn và ống cuộn nhỏ không đổi và phù hợp trong môđun tạm thời tích trữ tiền, nhờ đó không để cho cuộn băng bị chùng hoặc bị kéo căng và nâng cao độ ổn định và độ tin cậy của máy rút tiền tự động.

Như được thể hiện trên Fig.2, môđun tạm thời tích trữ tiền 101 bao gồm: ống cuộn lớn 201 được dẫn động bằng động cơ điện thứ nhất (không được thể hiện trên hình vẽ), ống cuộn nhỏ 202 được dẫn động bằng động cơ điện thứ hai (không được thể hiện trên hình vẽ), và cuộn băng 208, trong đó hai đầu của cuộn băng lần lượt được gắn vào ống cuộn lớn và ống cuộn nhỏ, và cuộn băng được nhả ra và cuộn vào giữa ống cuộn lớn và ống cuộn nhỏ. Đĩa mã hoá thứ nhất 203 và đĩa mã hoá thứ hai 204 lần lượt được gắn vào các trục quay của ống cuộn lớn và ống cuộn nhỏ. Bộ cảm biến thứ nhất 205 và bộ cảm biến thứ hai 206 lần lượt được bố trí tương ứng với đĩa mã hoá thứ nhất 203 và đĩa mã hoá thứ hai 204 và được tạo cấu hình để lần lượt theo dõi góc quay của ống cuộn lớn 201 và ống cuộn nhỏ 202. Bộ vi xử lý (không được thể hiện trên hình vẽ, bộ vi xử lý này có thể được tích hợp trong môđun điều khiển cơ cấu 102) tính độ dài của phần cuộn băng được nhả ra bởi ống cuộn nhỏ với mỗi vòng quay mà ống cuộn lớn quay dựa vào các tín hiệu đầu ra của bộ cảm biến thứ nhất 205 và bộ cảm biến thứ hai 206, và tính bán kính hiện thời của ống cuộn lớn, để điều chỉnh và điều khiển vận tốc góc của ống cuộn lớn và ống cuộn nhỏ sao cho vận tốc dài của ống cuộn lớn bằng vận tốc dài của ống cuộn nhỏ. Tốt hơn là, môđun tạm thời tích trữ tiền 101 còn bao gồm bộ cảm biến quang điện 207 được tạo cấu hình để phát hiện xem có tiền chuyển vào môđun tạm thời tích trữ tiền 101 hay không.

Fig.3 là sơ đồ thể hiện nguyên lý điều khiển vận tốc quay ống cuộn của môđun tạm thời tích trữ tiền. Bộ vi xử lý được nối với bộ cảm biến thứ nhất, bộ cảm biến thứ hai, động cơ điện thứ nhất và động cơ điện thứ hai, và được tạo cấu hình để thu thông tin đã được thu thập bằng bộ cảm biến thứ nhất và bộ cảm biến thứ hai, tính vận tốc góc quay của động cơ điện thứ nhất và động cơ điện thứ hai, và điều khiển động cơ điện thứ nhất

và động cơ điện thứ hai theo vận tốc quay được cung cấp. Bộ vi xử lý có bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ bán kính của ống cuộn nhỏ với mỗi vòng quay mà ống cuộn nhỏ quay và thông tin vận tốc góc của động cơ thứ nhất và động cơ thứ hai với mỗi vòng quay.

Dưới đây sẽ mô tả nguyên lý hoạt động của môđun tạm thời tích trữ tiền 101 dựa vào các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.5.

Các tờ tiền được cung cấp cho đường vận chuyển tiền 106 sau khi được tách ra trong môđun tiền vào 105, và sau khi các tờ tiền được nhận dạng bằng môđun nhận dạng tiền 104, những tờ tiền đạt tiêu chuẩn được cung cấp cho môđun tạm thời tích trữ tiền 101 thông qua đường vận chuyển tiền 106, và những tờ tiền không đạt tiêu chuẩn được cung cấp cho môđun tiền ra 103 thông qua đường vận chuyển tiền 106. Trong trường hợp bộ cảm biến quang điện 207 ở mặt trước của môđun tạm thời tích trữ tiền 101 phát hiện thấy có tiền chuyển vào môđun tạm thời tích trữ tiền 101, thì bộ cảm biến quang điện 207 truyền tín hiệu khởi động “tiền chuyển vào” đến bộ vi xử lý, và bộ vi xử lý ra lệnh “khởi động” để khởi động động cơ điện thứ nhất (không được thể hiện trên hình vẽ) và động cơ điện thứ hai (không được thể hiện trên hình vẽ) và thông báo cho bộ đếm tiền tăng thêm một. Nếu bộ cảm biến quang điện 207 ở mặt trước của môđun tạm thời tích trữ tiền 101 không phát hiện thấy có tiền chuyển vào môđun tạm thời tích trữ tiền 101 sau thời gian chạy định trước t , thì bộ vi xử lý ra lệnh “dừng” để dừng động cơ điện thứ nhất và động cơ điện thứ hai.

Như được thể hiện trên Fig.4, ống cuộn nhỏ 202 nhả cuộn băng và ống cuộn lớn 201 cuộn cuộn băng trong quy trình tiền chuyển vào môđun tạm thời tích trữ tiền. Bán kính quay R của ống cuộn lớn 201 tăng và bán kính quay r của ống cuộn nhỏ 202 giảm khi tiền chuyển vào. Theo nguyên lý chuyển động tròn, vận tốc góc ω của ống cuộn lớn giảm khi bán kính quay R của ống cuộn lớn tăng, nên đường cong giảm tốc được dùng để điều chỉnh vận tốc của động cơ thứ nhất tương ứng với ống cuộn lớn, và vận tốc góc ω của ống cuộn nhỏ tăng khi bán kính quay r của ống cuộn nhỏ giảm, nên đường cong tăng tốc được dùng để điều chỉnh vận tốc của động cơ thứ hai tương ứng với ống cuộn nhỏ.

Trong quy trình tiền chuyển ra khỏi môđun tạm thời tích trữ tiền, bộ vi xử lý ra lệnh “khởi động” để khởi động động cơ điện thứ nhất và động cơ điện thứ hai. Mỗi khi bộ cảm biến quang điện 207 ở mặt trước của môđun tạm thời tích trữ tiền 101 phát hiện thấy có tiền chuyển ra khỏi môđun tạm thời tích trữ tiền, thì bộ cảm biến quang điện 207 truyền

tín hiệu khởi động “tiền chuyển ra” đến bộ vi xử lý, và thông báo cho bộ đếm tiền giảm bớt một. Sau khi tiền chuyển ra khỏi môđun tạm thời tích trữ tiền và đi vào đường vận chuyển tiền 106, thì đường vận chuyển tiền 106 cung cấp tiền cho môđun tiền ra 103 hoặc môđun chứa tiền trong cơ cấu dưới 110 theo quy trình đã thiết lập. Nếu bộ đếm tiền bằng 0 và toàn bộ tiền trong môđun tạm thời tích trữ tiền 101 đã được cung cấp hết, thì bộ vi xử lý ra lệnh “dừng” để dừng động cơ điện thứ nhất và động cơ điện thứ hai.

Như được thể hiện trên Fig.5, ống cuộn lớn 201 nhả cuộn băng và ống cuộn nhỏ 202 cuộn cuộn băng trong quy trình tiền chuyển ra khỏi môđun tạm thời tích trữ tiền 101. Khi tiền chuyển ra, bán kính quay R của ống cuộn lớn 201 giảm và bán kính quay r của ống cuộn nhỏ 202 tăng. Theo nguyên lý chuyển động tròn, vận tốc góc ω của ống cuộn lớn tăng khi bán kính quay R của ống cuộn lớn giảm, nên đường cong tăng tốc được dùng để điều chỉnh vận tốc của động cơ thứ nhất tương ứng với ống cuộn lớn, và vận tốc góc ω của ống cuộn nhỏ giảm khi bán kính quay r của ống cuộn nhỏ tăng, nên đường cong giảm tốc được dùng để điều chỉnh vận tốc của động cơ thứ hai tương ứng với ống cuộn nhỏ.

Bộ vi xử lý theo dõi sự thay đổi chuyển động quay của đĩa mã hoá 203 của ống cuộn lớn dựa vào tín hiệu điện được phản hồi từ bộ cảm biến thứ nhất 205, ghi góc quay và số vòng quay mà ống cuộn lớn quay, và theo dõi sự thay đổi chuyển động quay của đĩa mã hoá 204 của ống cuộn nhỏ dựa vào tín hiệu điện được phản hồi từ bộ cảm biến thứ hai 206, ghi góc quay và số vòng quay mà ống cuộn nhỏ quay. Mỗi khi ống cuộn lớn và ống cuộn nhỏ quay một vòng, thì bán kính của ống cuộn lớn và bán kính của ống cuộn nhỏ sẽ thay đổi. Trong quy trình tiền chuyển vào môđun tạm thời tích trữ tiền 101, bộ vi xử lý có thể tính chính xác độ dài của phần cuộn băng 208 được nhả ra bởi ống cuộn nhỏ 202 theo góc quay và số vòng quay mà ống cuộn nhỏ 202 quay. Vì phần cuộn băng 208 được nhả ra bởi ống cuộn nhỏ 202 được cuộn hết bởi ống cuộn lớn 201, nên có thể tính được bán kính quay của ống cuộn lớn 201 với mỗi vòng quay mà ống cuộn lớn 201 quay. Bộ vi xử lý ghi bán kính quay của ống cuộn lớn/ống cuộn nhỏ với mỗi vòng quay mà ống cuộn lớn/ống cuộn nhỏ quay, và điều chỉnh vận tốc quay của động cơ thứ nhất và động cơ thứ hai lần lượt tương ứng với ống cuộn lớn/ống cuộn nhỏ theo thời gian thực dựa vào bán kính quay của ống cuộn lớn/ống cuộn nhỏ, để giữ vận tốc dài của ống cuộn lớn/ống cuộn nhỏ phù hợp. Trong quy trình tiền chuyển ra, các ống cuộn chuyển động ngược với quy trình tiền chuyển vào, bộ vi xử lý điều chỉnh vận tốc quay của động cơ thứ nhất và động cơ thứ hai của ống cuộn lớn/ống cuộn nhỏ theo thời gian thực dựa vào bán kính

quay của ống cuộn lớn/ống cuộn nhỏ đã được ghi khi tiền chuyển vào, để giữ vận tốc dài của ống cuộn lớn/ống cuộn nhỏ phù hợp.

Quy trình tiền chuyển vào và chuyển ra khỏi môđun tạm thời tích trữ tiền thường chỉ diễn ra khi ống cuộn lớn/ống cuộn nhỏ và cuộn băng hoạt động phối hợp với nhau. Cuộn băng chùng dễ gây ra tình trạng kẹt tiền, do đó làm cho thiết bị ngừng hoạt động và phải thêm thao tác sửa chữa thủ công. Cuộn băng kéo căng dễ bị đứt và làm tăng tải cho động cơ, do đó dễ làm hỏng mạch phần cứng, làm cho thiết bị ngừng hoạt động và phải thêm thao tác sửa chữa thủ công. Cuộn băng cần duy trì một độ căng nhất định. Cuộn băng có thể không bị chùng quá mức hoặc bị kéo căng quá mức để luôn giữ vận tốc dài của ống cuộn lớn/ống cuộn nhỏ phù hợp, sao cho môđun tạm thời tích trữ tiền có thể hoạt động tốt.

Dưới đây sẽ mô tả chi tiết nguyên lý điều khiển vận tốc quay ống cuộn của môđun tạm thời tích trữ tiền 101.

Dưới đây mô tả quy trình để các ống cuộn nhận tiền.

Trước hết, các ống cuộn ở trạng thái ban đầu, tức là, toàn bộ cuộn băng được cuộn quanh ống cuộn nhỏ 202, còn ống cuộn lớn 201 thì không cuộn. Mỗi khi bộ cảm biến quang điện 207 phát hiện thấy tiền chuyển vào, bộ vi xử lý sẽ khởi động động cơ thứ nhất và động cơ thứ hai để lần lượt dẫn động làm cho ống cuộn lớn 201 và ống cuộn nhỏ 202 quay.

Ống cuộn nhỏ 202 nhả cuộn băng và ống cuộn lớn 201 cuộn cuộn băng khi ống cuộn lớn/ống cuộn nhỏ quay, nhờ đó tiền được vận chuyển bởi cuộn băng và được cuộn vào bởi ống cuộn lớn 201. Dựa vào bán kính của ống cuộn nhỏ 202 với mỗi vòng quay mà ống cuộn nhỏ 202 quay, có thể tính được độ dài của phần cuộn băng được nhả ra bởi ống cuộn nhỏ 202 và vận tốc góc của ống cuộn nhỏ 202. Bán kính của ống cuộn nhỏ với mỗi vòng quay mà ống cuộn nhỏ quay có thể được lưu trữ trước dưới dạng bảng trong bộ nhớ của bộ vi xử lý, và có thể được đọc ra theo vòng quay tương ứng khi cần. Theo cách khác, bán kính của ống cuộn nhỏ với mỗi vòng quay mà ống cuộn nhỏ quay có thể được lưu trữ vào bộ nhớ, sau khi tính bằng cách cho bán kính r của ống cuộn nhỏ giảm bớt một lần độ dày của cuộn băng với mỗi vòng quay mà ống cuộn nhỏ quay dựa vào bán kính ban đầu của ống cuộn nhỏ, trong quy trình tiền chuyển vào môđun tạm thời tích trữ tiền. Số liệu về chuyển động quay của ống cuộn nhỏ được tính như sau.

Gọi bán kính ban đầu của ống cuộn nhỏ 202 là r , vận tốc dài mục tiêu của ống cuộn nhỏ 202 là v , và vận tốc quay ban đầu của ống cuộn nhỏ 202 là $\omega_1 = v/r_0$, trong đó $r_0 = r$.

Với vòng quay thứ nhất: sau khi ống cuộn nhỏ 202 quay một vòng ở vận tốc ω_1 , số liệu được tính theo công thức như sau: bán kính r_1 của ống cuộn nhỏ 202 là $r_1 = r - \text{thick}$, độ dài c_1 của phần cuộn băng được nhả ra bởi ống cuộn nhỏ 202 là $c_1 = 2\pi r_0$, và vận tốc quay ω_2 của ống cuộn nhỏ với vòng quay thứ hai là $\omega_2 = v/r_1$.

Với vòng quay thứ hai: sau khi ống cuộn nhỏ quay một vòng ở vận tốc ω_2 , số liệu được tính theo công thức như sau: bán kính r_2 của ống cuộn nhỏ là $r_2 = r - 2*\text{thick}$, độ dài c_2 của phần cuộn băng được nhả ra bởi ống cuộn nhỏ là $c_2 = 2\pi r_1$, và vận tốc quay ω_3 của ống cuộn nhỏ với vòng quay thứ ba là $\omega_3 = v/r_2$.

...

Với vòng quay thứ $(n-1)$: sau khi ống cuộn nhỏ quay một vòng ở vận tốc ω_{n-1} , số liệu được tính theo công thức như sau: bán kính r_{n-1} của ống cuộn nhỏ là $r_{n-1} = r - (n-1)*\text{thick}$, độ dài c_{n-1} của phần cuộn băng được nhả ra bởi ống cuộn nhỏ là $c_{n-1} = 2\pi r_{n-2}$, và vận tốc quay ω_n của ống cuộn nhỏ với vòng quay thứ n là $\omega_n = v/r_{n-1}$.

Với vòng quay thứ n : sau khi ống cuộn nhỏ quay một vòng ở vận tốc ω_n , số liệu được tính theo công thức như sau: bán kính r_n của ống cuộn nhỏ là $r_n = r - n*\text{thick}$, độ dài c_n của phần cuộn băng được nhả ra bởi ống cuộn nhỏ là $c_n = 2\pi r_{n-1}$, và vận tốc quay ω_{n+1} của ống cuộn nhỏ với vòng quay thứ $(n+1)$ là $\omega_{n+1} = v/r_n$.

Thông tin về chuyển động quay của ống cuộn nhỏ 202 được tổng kết và thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1: Số liệu về chuyển động quay của ống cuộn nhỏ

Vòng quay	Vận tốc quay của ống cuộn nhỏ	Bán kính của ống cuộn nhỏ sau khi ống cuộn nhỏ quay một vòng	Độ dài của phần cuộn băng được nhả ra bởi ống cuộn nhỏ sau khi ống cuộn nhỏ quay một vòng
Vòng quay 0	0	$r_0 = r$	0
Vòng quay thứ nhất	$\omega_1 = v/r_0$	$r_1 = r - \text{thick}$	$c_1 = 2\pi r_0$
Vòng quay thứ hai	$\omega_2 = v/r_1$	$r_2 = r - 2*\text{thick}$	$c_2 = 2\pi r_1$

...	...	...	...
Vòng quay thứ $(n-1)$	$\omega_{n-1} = v/r_{n-2}$	$r_{n-1} = r - (n-1)*thick$	$c_{n-1} = 2\pi r_{n-2}$
Vòng quay thứ n	$\omega_n = v/r_{n-1}$	$r_n = r - n*thick$	$c_n = 2\pi r_{n-1}$

Sau đó, độ dài của phần cuộn băng được cuộn vào bởi ống cuộn lớn 201 và bán kính và vận tốc quay của ống cuộn lớn 201 với mỗi vòng quay mà ống cuộn lớn 201 quay được tính theo số liệu về chuyển động quay của ống cuộn nhỏ 202, và bộ vi xử lý cung cấp các kết quả tính toán cho động cơ thứ nhất để điều khiển động vận tốc quay của ống cuộn lớn 201.

Gọi bán kính ban đầu của ống cuộn lớn 201 là R , vận tốc dài mục tiêu của ống cuộn lớn 201 là v , và vận tốc quay ban đầu của ống cuộn lớn 201 là $\omega_1 = v/R_0$, trong đó $R_0 = R$.

Với vòng quay thứ nhất: sau khi ống cuộn lớn quay một vòng ở vận tốc ω_1 , độ dài C_1 của phần cuộn băng được cuộn vào bởi ống cuộn lớn bằng độ dài $length_1$ của phần cuộn băng được nhả ra bởi ống cuộn nhỏ, và số liệu được tính theo công thức như sau: bán kính R_1 của ống cuộn lớn là $R_1 = C_1/(2\pi)$, và vận tốc quay ω_2 của ống cuộn lớn với vòng quay thứ hai là $\omega_2 = v/R_1$.

Với vòng quay thứ hai: sau khi ống cuộn lớn quay một vòng ở vận tốc ω_2 , độ dài C_2 của phần cuộn băng được cuộn vào bởi ống cuộn lớn bằng độ dài $length_2$ của phần cuộn băng được nhả ra bởi ống cuộn nhỏ, và số liệu được tính theo công thức như sau: bán kính R_2 của ống cuộn lớn là $R_2 = C_2/(2\pi)$, và vận tốc quay ω_3 của ống cuộn lớn với vòng quay thứ ba là $\omega_3 = v/R_2$.

...

Với vòng quay thứ $(n-1)$: sau khi ống cuộn lớn quay một vòng ở vận tốc ω_{n-1} , độ dài C_{n-1} của phần cuộn băng được cuộn vào bởi ống cuộn lớn bằng độ dài $length_{n-1}$ của phần cuộn băng được nhả ra bởi ống cuộn nhỏ, và số liệu được tính theo công thức như sau: bán kính R_{n-1} của ống cuộn lớn là $R_{n-1} = C_{n-1}/(2\pi)$, và vận tốc quay ω_n của ống cuộn lớn với vòng quay thứ n là $\omega_n = v/R_{n-1}$.

Với vòng quay thứ n : sau khi ống cuộn lớn quay một vòng ở vận tốc ω_n , độ dài C_n của phần cuộn băng được cuộn vào bởi ống cuộn lớn bằng độ dài $length_n$ của phần cuộn

băng được nhả ra bởi ống cuộn nhỏ, và số liệu được tính theo công thức như sau: bán kính R_n của ống cuộn lớn là $R_n = C_n/(2\pi)$, và vận tốc quay ω_{n+1} của ống cuộn lớn với vòng quay thứ $(n+1)$ là $\omega_{n+1} = v/R_n$.

Độ dài $length_1$ của phần cuộn băng được nhả ra bởi ống cuộn nhỏ được tính như sau.

Gọi số vòng quay mà ống cuộn nhỏ quay là x sau khi ống cuộn lớn quay một vòng ở vận tốc ω_1 , và số liệu liên quan đến ống cuộn lớn/ống cuộn nhỏ được tính như sau:

bán kính ban đầu của ống cuộn nhỏ là r ,

bán kính r_x của ống cuộn nhỏ với vòng quay thứ x của ống cuộn nhỏ là $r_x = r - x*thick$, và

tổng độ dài $length_x$ của phần cuộn băng được nhả ra bởi ống cuộn nhỏ là:

$$\begin{aligned} length_x &= c_1 + c_2 + \dots + c_x \\ &= 2\pi r_0 + 2\pi r_1 + \dots + 2\pi r_{x-1} \\ &= 2\pi r + 2\pi(r - thick) + \dots + 2\pi[r - (x-1)thick] \\ &= 2\pi r x - x(x-1)\pi*thick. \end{aligned}$$

Độ dài của phần cuộn băng được nhả ra bởi ống cuộn nhỏ bằng độ dài của phần cuộn băng được cuộn vào bởi ống cuộn lớn, cho nên $length_1 = length_x$.

Bán kính R_1 của ống cuộn lớn với vòng quay thứ nhất của ống cuộn lớn là:

$$\begin{aligned} R_1 &= length_1/(2\pi) \\ &= length_x/(2\pi) \\ &= [2\pi r x - x(x-1)\pi*thick]/(2\pi). \end{aligned}$$

Vận tốc quay ω_2 của ống cuộn lớn với vòng quay thứ hai của ống cuộn lớn là $\omega_2 = v/R_1$.

Gọi số vòng quay mà ống cuộn nhỏ quay là y sau khi ống cuộn lớn quay một vòng ở vận tốc ω_2 , và số liệu liên quan đến ống cuộn nhỏ được tính như sau:

bán kính ban đầu của ống cuộn nhỏ là r ,

bán kính r_y của ống cuộn nhỏ với vòng quay thứ y của ống cuộn nhỏ là $r_y = r - y*thick$, và

tổng độ dài $length_y$ của phần cuộn băng được nhả ra bởi ống cuộn nhỏ là:

$$\begin{aligned}
length_y &= c_1 + c_2 + \dots + c_y \\
&= 2\pi r_0 + 2\pi r_1 + \dots + 2\pi r_{y-1} \\
&= 2\pi r + 2\pi(r - thick) + \dots + 2\pi[r - (y - 1)thick] \\
&= 2\pi ry - y(y - 1)\pi * thick.
\end{aligned}$$

Độ dài của phần cuộn băng được nhả ra bởi ống cuộn nhỏ bằng độ dài của phần cuộn băng được cuộn vào bởi ống cuộn lớn, nên $length_2 = length_y - length_x$.

Bán kính R_2 của ống cuộn lớn với vòng quay thứ hai của ống cuộn lớn là:

$$\begin{aligned}
R_2 &= length_2 / (2\pi) \\
&= (length_y - length_x) / (2\pi) \\
&= \{[2\pi ry - y(y - 1)\pi * thick] - [2\pi rx - x(x - 1)\pi * thick]\} / (2\pi).
\end{aligned}$$

Vận tốc quay ω_3 của ống cuộn lớn với vòng quay thứ ba của ống cuộn lớn là $\omega_3 = v/R_2$.

Gọi số vòng quay mà ống cuộn nhỏ quay là z sau khi ống cuộn lớn quay một vòng ở vận tốc ω_3 , và số liệu liên quan đến ống cuộn nhỏ được tính như sau:

bán kính ban đầu của ống cuộn nhỏ là r ,

bán kính r_z của ống cuộn nhỏ với vòng quay thứ z của ống cuộn nhỏ là $r_z = r - z * thick$, và

tổng độ dài $length_z$ của phần cuộn băng được nhả ra bởi ống cuộn nhỏ là:

$$\begin{aligned}
length_z &= c_1 + c_2 + \dots + c_z \\
&= 2\pi r_0 + 2\pi r_1 + \dots + 2\pi r_{z-1} \\
&= 2\pi r + 2\pi(r - thick) + \dots + 2\pi[r - (z - 1)thick] \\
&= 2\pi rz - z(z - 1)\pi * thick.
\end{aligned}$$

Độ dài của phần cuộn băng được nhả ra bởi ống cuộn nhỏ bằng độ dài của phần cuộn băng được cuộn vào bởi ống cuộn lớn, nên $length_3 = length_z - length_y$.

Bán kính R_3 của ống cuộn lớn với vòng quay thứ ba của ống cuộn lớn là:

$$\begin{aligned}
R_3 &= length_3 / (2\pi) \\
&= (length_z - length_y) / (2\pi) \\
&= \{[2\pi rz - z(z - 1)\pi * thick] - [2\pi ry - y(y - 1)\pi * thick]\} / (2\pi).
\end{aligned}$$

Vận tốc quay ω_4 của ống cuộn lớn với vòng quay thứ ba của ống cuộn lớn là

$$\omega_4 = v/R_3.$$

Theo cách tương tự, có thể tính được bán kính quay và vận tốc quay của ống cuộn lớn với mỗi vòng quay của ống cuộn lớn. Bảng 2 dưới đây thể hiện số liệu về chuyển động quay của ống cuộn lớn 201, bao gồm vận tốc quay, bán kính với mỗi vòng quay, và độ dài của phần cuộn băng được cuộn vào bởi ống cuộn lớn 201.

Bảng 2: Số liệu về chuyển động quay của ống cuộn lớn

Vòng quay	Vận tốc quay của ống cuộn lớn	Bán kính của ống cuộn lớn sau khi ống cuộn lớn quay một vòng	Độ dài của phần cuộn băng được cuộn vào bởi ống cuộn lớn sau khi ống cuộn lớn quay một vòng
Vòng quay 0	0	$R_0 = R$	0
Vòng quay thứ nhất	$\omega_1 = v/R_0$	$R_1 = C_1/(2\pi)$	$C_1 = length_1$
Vòng quay thứ hai	$\omega_2 = v/R_1$	$R_2 = C_2/(2\pi)$	$C_2 = length_2$
...	...	...	...
Vòng quay thứ $(n-1)$	$\omega_{n-1} = v/R_{n-2}$	$R_{n-1} = C_{n-1}/(2\pi)$	$C_{n-1} = length_{n-1}$
Vòng quay thứ n	$\omega_n = v/R_{n-1}$	$R_n = C_n/(2\pi)$	$C_n = length_n$

Từ các quy trình tính toán nêu trên có thể nhận thấy rằng, bán kính của ống cuộn lớn/ống cuộn nhỏ với mỗi vòng quay có thể được tính. Bán kính của ống cuộn lớn/ống cuộn nhỏ với mỗi vòng quay được lưu trữ vào bộ nhớ. Theo nguyên lý chuyển động tròn, vận tốc góc $\omega = v/r$, vận tốc góc của ống cuộn được điều chỉnh động theo bán kính quay trong khi vẫn giữ vận tốc dài v không đổi và phù hợp, trong đó $\omega_b = v/R'$ với ống cuộn lớn và $\omega_s = v/r'$ với ống cuộn nhỏ.

Dưới đây mô tả quy trình để các ống cuộn nhả tiền.

Quy trình tiền chuyển ra khỏi mô đun tạm thời tích trữ tiền ngược với quy trình tiền chuyển vào mô đun tạm thời tích trữ tiền. Động cơ thứ nhất và động cơ thứ hai được khởi động, ống cuộn lớn nhả cuộn băng và ống cuộn nhỏ cuộn cuộn băng. Khi tiền chuyển ra khỏi mô đun tạm thời tích trữ tiền tăng, thì bán kính quay của ống cuộn lớn giảm dần, và bán kính quay của ống cuộn nhỏ tăng dần. Bán kính quay của ống cuộn lớn/ống cuộn nhỏ

với mỗi vòng quay của ống cuộn lớn/ống cuộn nhỏ được ghi bởi hệ thống trong quy trình tiên chuyển vào môđun tạm thời tích trữ tiên. Sau khi ống cuộn lớn quay một vòng, bán kính của ống cuộn lớn giảm bớt ΔY bằng độ dày của cuộn băng cộng độ dày của tờ tiên. Sau khi ống cuộn nhỏ quay một vòng, bán kính của ống cuộn nhỏ sẽ tăng thêm một lần độ dày của cuộn băng. Trong trường hợp vận tốc dài của ống cuộn lớn/ống cuộn nhỏ là không đổi và phù hợp, thì độ dài của phần cuộn băng được nhả ra bởi ống cuộn lớn bằng độ dài của phần cuộn băng được cuộn vào bởi ống cuộn nhỏ. Theo nguyên lý giống như nguyên lý tính toán trong quy trình tiên chuyển vào môđun tạm thời tích trữ tiên, sẽ sử dụng bán kính của ống cuộn lớn/ống cuộn nhỏ với mỗi vòng quay được ghi và lưu trữ trong quy trình tiên chuyển vào ống cuộn, vận tốc góc là $\omega = v/r$ theo nguyên lý chuyển động tròn, và vận tốc góc của ống cuộn được điều chỉnh động theo bán kính quay trong khi vẫn giữ vận tốc dài v không đổi và phù hợp, trong đó $\omega_b = v/R'$ với ống cuộn lớn và $\omega_s = v/r'$ với ống cuộn nhỏ.

Dưới đây sẽ mô tả phương pháp điều khiển vận tốc quay ống cuộn lớn/ống cuộn nhỏ. Trên Fig.6, theo phương án ưu tiên, sáng chế đề xuất phương pháp điều khiển vận tốc quay ống cuộn nhỏ của môđun tạm thời tích trữ tiên trong quy trình tiên chuyển vào môđun tạm thời tích trữ tiên bao gồm các bước như sau:

S201: cho hệ thống bắt đầu hoạt động, đặt tiên vào môđun tạm thời tích trữ tiên, các ống cuộn quay, bộ vi xử lý theo dõi đĩa mã hoá của ống cuộn nhỏ dựa vào tín hiệu điện được phản hồi từ bộ cảm biến thứ hai, xác định xem có phát hiện thấy xung kích hoạt hay không, thực hiện bước S202 nếu phát hiện thấy xung kích hoạt bằng bộ vi xử lý và quay lại bước S201 nếu không phát hiện thấy xung kích hoạt bằng bộ vi xử lý;

S202: cho số đếm xung của ống cuộn nhỏ tăng thêm một;

S203: xác định xem số đếm xung của ống cuộn nhỏ có phải bằng một vòng quay hay không, thực hiện bước S204 nếu số đếm xung của ống cuộn nhỏ bằng một vòng quay và quay lại bước S201 nếu số đếm xung của ống cuộn nhỏ không phải bằng một vòng quay;

S204: cho số vòng quay mà ống cuộn nhỏ quay tăng thêm một;

S205: cập nhật bán kính quay của ống cuộn nhỏ bằng cách cho bán kính quay của ống cuộn nhỏ giảm bớt một lần độ dày của cuộn băng với mỗi vòng quay mà ống cuộn nhỏ quay, và ghi bán kính quay của ống cuộn nhỏ với mỗi vòng quay mà ống cuộn nhỏ

quay vào bảng trong bộ nhớ của bộ vi xử lý;

S206: cung cấp vận tốc quay của ống cuộn nhỏ, tính vận tốc góc $\omega_n = v/r_{n-1}$ (n là số tự nhiên) của ống cuộn nhỏ với mỗi vòng quay mà ống cuộn nhỏ quay theo nguyên lý chuyển động tròn, cung cấp vận tốc góc đã tính cho động cơ thứ hai tương ứng với ống cuộn nhỏ để điều khiển vận tốc quay ống cuộn nhỏ, và thực hiện bước S207;

S207: theo dõi xem vận tốc quay của ống cuộn nhỏ có bất thường hay không, xác định là ống cuộn nhỏ quay quá nhanh nếu thấy rằng vận tốc quay của ống cuộn nhỏ lớn hơn vận tốc quay đầu ra theo tính toán và xác định là ống cuộn nhỏ quay quá chậm nếu thấy rằng vận tốc quay của ống cuộn nhỏ nhỏ hơn vận tốc quay đầu ra theo tính toán, và nếu vận tốc quay của ống cuộn nhỏ có bất thường, thì dừng các động cơ điện của ống cuộn lớn và ống cuộn nhỏ, hoặc nếu không thì quay lại bước S201.

Trên Fig.7, theo phương án ưu tiên, sáng chế đề xuất phương pháp điều khiển vận tốc quay ống cuộn lớn của môđun tạm thời tích trữ tiền trong quy trình tiền chuyển vào môđun tạm thời tích trữ tiền bao gồm các bước như sau:

S301: cho hệ thống bắt đầu hoạt động, đặt tiền vào môđun tạm thời tích trữ tiền, các ống cuộn quay, bộ vi xử lý theo dõi đĩa mã hoá của ống cuộn lớn dựa vào tín hiệu điện được phản hồi từ bộ cảm biến thứ nhất, xác định xem có phát hiện thấy xung kích hoạt hay không, thực hiện bước S302 nếu phát hiện thấy xung kích hoạt bằng bộ vi xử lý và quay lại bước S301 nếu không phát hiện thấy xung kích hoạt bằng bộ vi xử lý;

S302: cho số đếm xung của ống cuộn lớn tăng thêm một;

S303: xác định xem số đếm xung của ống cuộn lớn có phải bằng một vòng quay hay không, thực hiện bước S304 nếu số đếm xung của ống cuộn lớn bằng một vòng quay và quay lại bước S301 nếu số đếm xung của ống cuộn lớn không phải bằng một vòng quay;

S304: cho số vòng quay mà ống cuộn lớn quay tăng thêm một;

S305: tính độ dài của phần cuộn băng được nhả ra bởi ống cuộn nhỏ trong vòng quay hiện thời mà ống cuộn lớn quay;

S306: tính và cập nhật bán kính của ống cuộn lớn, và ghi bán kính của ống cuộn lớn vào bảng bán kính ống cuộn lớn trong bộ nhớ của bộ vi xử lý;

S307: cung cấp vận tốc quay của ống cuộn lớn, tính vận tốc góc $\omega = v/R$ của ống cuộn lớn, cung cấp vận tốc góc đã tính cho động cơ thứ nhất tương ứng với ống cuộn lớn

để điều khiển vận tốc quay ống cuộn lớn, và thực hiện bước S308;

S308: theo dõi xem vận tốc quay của ống cuộn lớn có bất thường hay không, xác định là ống cuộn lớn quay quá nhanh nếu vận tốc quay của ống cuộn lớn lớn hơn vận tốc quay đầu ra theo tính toán và xác định là ống cuộn lớn quay quá chậm nếu vận tốc quay của ống cuộn lớn nhỏ hơn vận tốc quay đầu ra theo tính toán, và nếu vận tốc quay của ống cuộn lớn có bất thường, thì dừng các động cơ điện của ống cuộn lớn/ống cuộn nhỏ, hoặc nếu không thì quay lại bước S301.

Quy trình tiên chuyển ra khỏi môđun tạm thời tích trữ tiên ngược với quy trình tiên chuyển vào môđun tạm thời tích trữ tiên. Vận tốc quay của động cơ điện của ống cuộn lớn/ống cuộn nhỏ được điều chỉnh theo bán kính quay của ống cuộn lớn/ống cuộn nhỏ với mỗi vòng quay được ghi trong quy trình tiên chuyển vào môđun tạm thời tích trữ tiên, để giữ vận tốc dài của ống cuộn lớn/ống cuộn nhỏ không đổi và phù hợp. Các nguyên lý cơ bản đã được mô tả trong các giải pháp kỹ thuật đã biết có liên quan và ở đây sẽ không mô tả chi tiết thêm nữa.

Các phương án nêu trên chỉ là các phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế, và phạm vi yêu cầu bảo hộ của sáng chế không bị giới hạn ở đó. Các dạng sửa đổi hoặc thay thế được tìm ra dễ dàng với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này dựa vào giải pháp kỹ thuật được mô tả ở đây, các dạng như vậy được coi là nằm trong phạm vi yêu cầu bảo hộ của sáng chế. Do đó, phạm vi yêu cầu bảo hộ của sáng chế được hiểu là phạm vi như được xác định bằng các điểm yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Môđun tạm thời tích trữ tiền bao gồm ống cuộn lớn được dẫn động bằng động cơ điện thứ nhất, ống cuộn nhỏ được dẫn động bằng động cơ điện thứ hai, và cuộn băng, trong đó hai đầu của cuộn băng lần lượt được gắn vào ống cuộn lớn và ống cuộn nhỏ, và cuộn băng được nhả ra và cuộn vào giữa ống cuộn lớn và ống cuộn nhỏ, trong đó môđun tạm thời tích trữ tiền này còn bao gồm:

đĩa mã hoá thứ nhất gắn vào trục quay của ống cuộn lớn;

đĩa mã hoá thứ hai gắn vào trục quay của ống cuộn nhỏ;

bộ cảm biến thứ nhất được bố trí tương ứng với đĩa mã hoá thứ nhất và được tạo cấu hình để theo dõi góc quay của ống cuộn lớn;

bộ cảm biến thứ hai được bố trí tương ứng với đĩa mã hoá thứ hai và được tạo cấu hình để theo dõi góc quay của ống cuộn nhỏ; và

bộ vi xử lý được tạo cấu hình để tính, dựa vào các tín hiệu đầu ra của bộ cảm biến thứ nhất và bộ cảm biến thứ hai, độ dài của phần cuộn băng được nhả ra bởi ống cuộn nhỏ với mỗi vòng quay mà ống cuộn lớn quay, và tính bán kính hiện thời của ống cuộn lớn, điều chỉnh và điều khiển vận tốc góc của ống cuộn lớn và ống cuộn nhỏ sao cho vận tốc dài của ống cuộn lớn bằng vận tốc dài của ống cuộn nhỏ.

2. Môđun tạm thời tích trữ tiền theo điểm 1, trong đó bộ vi xử lý có bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ bán kính của ống cuộn nhỏ với mỗi vòng quay mà ống cuộn nhỏ quay và thông tin vận tốc góc của động cơ thứ nhất và động cơ thứ hai với mỗi vòng quay.

3. Môđun tạm thời tích trữ tiền theo điểm 1, trong đó bộ vi xử lý còn có bộ đếm xung và bộ đếm vòng quay tương ứng với ống cuộn lớn, và bộ đếm xung và bộ đếm vòng quay tương ứng với ống cuộn nhỏ, trong đó các bộ đếm xung được tạo cấu hình để lần lượt ghi xung khởi động cho ống cuộn lớn/ống cuộn nhỏ, và các bộ đếm vòng quay lần lượt được tạo cấu hình để ghi số vòng quay mà ống cuộn lớn/ống cuộn nhỏ quay.

4. Môđun tạm thời tích trữ tiền theo điểm 1, trong đó môđun tạm thời tích trữ tiền này còn bao gồm bộ đếm tiền.

5. Môđun tạm thời tích trữ tiền theo điểm 1, trong đó môđun tạm thời tích trữ tiền này

còn bao gồm bộ cảm biến quang điện được tạo cấu hình để phát hiện xem có tiền chuyển vào môđun tạm thời tích trữ tiền hay không.

6. Phương pháp điều khiển vận tốc quay ống cuộn của môđun tạm thời tích trữ tiền bao gồm các bước:

bước 1: đặt tiền vào môđun tạm thời tích trữ tiền, ống cuộn lớn cuộn cuộn băng, và ghi số vòng quay x mà ống cuộn nhỏ quay trong một vòng quay mà ống cuộn lớn quay ở trạng thái hiện thời;

bước 2: tính độ dài $length_x$ của phần cuộn băng được nhả ra bởi ống cuộn nhỏ dựa vào số vòng quay mà ống cuộn nhỏ quay và bán kính của ống cuộn nhỏ với mỗi vòng quay mà ống cuộn nhỏ quay, trong đó:

$$\begin{aligned} length_x &= c_1 + c_2 + \dots + c_x \\ &= 2\pi r_0 + 2\pi r_1 + \dots + 2\pi r_{x-1} \\ &= 2\pi r + 2\pi(r - thick) + \dots + 2\pi[r - (x - 1)thick] \\ &= 2\pi r x - x(x - 1)\pi * thick, \end{aligned}$$

trong đó c là chu vi của ống cuộn nhỏ với mỗi vòng quay mà ống cuộn nhỏ quay, $thick$ là độ dày của cuộn băng, r là bán kính ban đầu của ống cuộn nhỏ, và bán kính r của ống cuộn nhỏ giảm bớt một lần độ dày của cuộn băng với mỗi vòng quay mà ống cuộn nhỏ quay trong quy trình tiền chuyển vào môđun tạm thời tích trữ tiền, và bán kính của ống cuộn nhỏ với mỗi vòng quay mà ống cuộn nhỏ quay được lưu trữ trước dưới dạng bảng trong bộ nhớ của bộ vi xử lý;

bước 3: tính bán kính hiện thời của ống cuộn lớn dựa vào độ dài của phần cuộn băng được nhả ra bởi ống cuộn nhỏ, trong đó độ dài của phần cuộn băng được nhả ra bởi ống cuộn nhỏ được cuộn hết bởi ống cuộn lớn, trong đó:

$$\begin{aligned} R_1 &= length_1 / (2\pi) \\ &= length_x / (2\pi) \\ &= [2\pi r x - x(x - 1)\pi * thick] / (2\pi); \text{ và} \end{aligned}$$

bước 4: điều chỉnh vận tốc góc $\omega_2 = v/R_1$ trong vòng quay kế tiếp dựa vào bán kính hiện thời của ống cuộn lớn, trong đó v là vận tốc dài mục tiêu định trước của ống cuộn lớn/ống cuộn nhỏ.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

bước 5: ghi bán kính của ống cuộn lớn với mỗi vòng quay mà ống cuộn lớn quay trong quy trình tiến chuyển vào môđun tạm thời tích trữ tiền; và

bước 6: trong quy trình tiến chuyển ra khỏi môđun tạm thời tích trữ tiền, ống cuộn lớn nhả cuộn băng, và điều chỉnh vận tốc góc của ống cuộn lớn với mỗi vòng quay mà ống cuộn lớn quay dựa vào bán kính của ống cuộn lớn với mỗi vòng quay của ống cuộn lớn được ghi ở bước 5.

8. Phương pháp theo điểm 6, trong đó phương pháp này là phương pháp điều khiển vận tốc quay ống cuộn nhỏ bao gồm các bước:

S201: cho hệ thống bắt đầu hoạt động, đặt tiền vào môđun tạm thời tích trữ tiền, các ống cuộn quay, bộ vi xử lý theo dõi đĩa mã hoá của ống cuộn nhỏ dựa vào tín hiệu điện được phản hồi từ bộ cảm biến thứ hai, xác định xem có phát hiện thấy xung kích hoạt hay không, thực hiện bước S202 nếu phát hiện thấy xung kích hoạt bằng bộ vi xử lý và quay lại bước S201 nếu không phát hiện thấy xung kích hoạt bằng bộ vi xử lý;

S202: cho số đếm xung của ống cuộn nhỏ tăng thêm một;

S203: xác định xem số đếm xung của ống cuộn nhỏ có phải bằng một vòng quay hay không, thực hiện bước S204 nếu số đếm xung của ống cuộn nhỏ bằng một vòng quay và quay lại bước S201 nếu số đếm xung của ống cuộn nhỏ không phải bằng một vòng quay;

S204: cho số vòng quay mà ống cuộn nhỏ quay tăng thêm một;

S205: cập nhật bán kính quay của ống cuộn nhỏ bằng cách cho bán kính quay của ống cuộn nhỏ giảm bớt một lần độ dày của cuộn băng với mỗi vòng quay mà ống cuộn nhỏ quay, và ghi bán kính quay của ống cuộn nhỏ với mỗi vòng quay mà ống cuộn nhỏ quay vào bảng trong bộ nhớ của bộ vi xử lý;

S206: cung cấp vận tốc quay của ống cuộn nhỏ, tính vận tốc góc $\omega_n = v/r_{n-1}$ (n là số tự nhiên và thể hiện số vòng quay mà ống cuộn nhỏ quay) của ống cuộn nhỏ với mỗi vòng quay mà ống cuộn nhỏ quay theo nguyên lý chuyển động tròn, cung cấp vận tốc góc đã tính cho động cơ thứ hai tương ứng với ống cuộn nhỏ để điều khiển vận tốc quay ống cuộn nhỏ, và thực hiện bước S207; và

S207: theo dõi xem vận tốc quay của ống cuộn nhỏ có bất thường hay không, xác định là ống cuộn nhỏ quay quá nhanh nếu thấy rằng vận tốc quay của ống cuộn nhỏ lớn hơn vận tốc quay đầu ra theo tính toán và xác định là ống cuộn nhỏ quay quá chậm nếu thấy rằng vận tốc quay của ống cuộn nhỏ nhỏ hơn vận tốc quay đầu ra theo tính toán, và nếu vận tốc quay của ống cuộn nhỏ có bất thường, thì dừng các động cơ điện của ống cuộn lớn và ống cuộn nhỏ, hoặc nếu không thì quay lại bước S201.

9. Phương pháp theo điểm 6, trong đó phương pháp này là phương pháp điều khiển vận tốc quay ống cuộn lớn bao gồm các bước:

S301: cho hệ thống bắt đầu hoạt động, đặt tiền vào môđun tạm thời tích trữ tiền, các ống cuộn quay, bộ vi xử lý theo dõi đĩa mã hoá của ống cuộn lớn dựa vào tín hiệu điện được phản hồi từ bộ cảm biến thứ nhất, xác định xem có phát hiện thấy xung kích hoạt hay không, thực hiện bước S302 nếu phát hiện thấy xung kích hoạt bằng bộ vi xử lý và quay lại bước S301 nếu không phát hiện thấy xung kích hoạt bằng bộ vi xử lý;

S302: cho số đếm xung của ống cuộn lớn tăng thêm một;

S303: xác định xem số đếm xung của ống cuộn lớn có phải bằng một vòng quay hay không, thực hiện bước S304 nếu số đếm xung của ống cuộn lớn bằng một vòng quay và quay lại bước S301 nếu số đếm xung của ống cuộn lớn không phải bằng một vòng quay;

S304: cho số vòng quay mà ống cuộn lớn quay tăng thêm một;

S305: tính độ dài $length_x$ của phần cuộn băng được nhả ra bởi ống cuộn nhỏ trong vòng quay hiện thời mà ống cuộn lớn quay;

S306: tính và cập nhật bán kính $R = length_x / (2\pi)$ của ống cuộn lớn, và ghi bán kính của ống cuộn lớn vào bảng bán kính ống cuộn lớn trong bộ nhớ của bộ vi xử lý;

S307: cung cấp vận tốc quay của ống cuộn lớn, tính vận tốc góc $\omega = v/R$ của ống cuộn lớn, cung cấp vận tốc góc đã tính cho động cơ thứ nhất tương ứng với ống cuộn lớn để điều khiển vận tốc quay ống cuộn lớn, và thực hiện bước S308; và

S308: theo dõi xem vận tốc quay của ống cuộn lớn có bất thường hay không, xác định là ống cuộn lớn quay quá nhanh nếu vận tốc quay của ống cuộn lớn lớn hơn vận tốc quay đầu ra theo tính toán và xác định là ống cuộn lớn quay quá chậm nếu vận tốc quay của ống cuộn lớn nhỏ hơn vận tốc quay đầu ra theo tính toán, và nếu vận tốc quay của ống cuộn lớn có bất thường, thì dừng các động cơ điện của ống cuộn lớn/ống cuộn nhỏ,

hoặc nếu không thì quay lại bước S301.

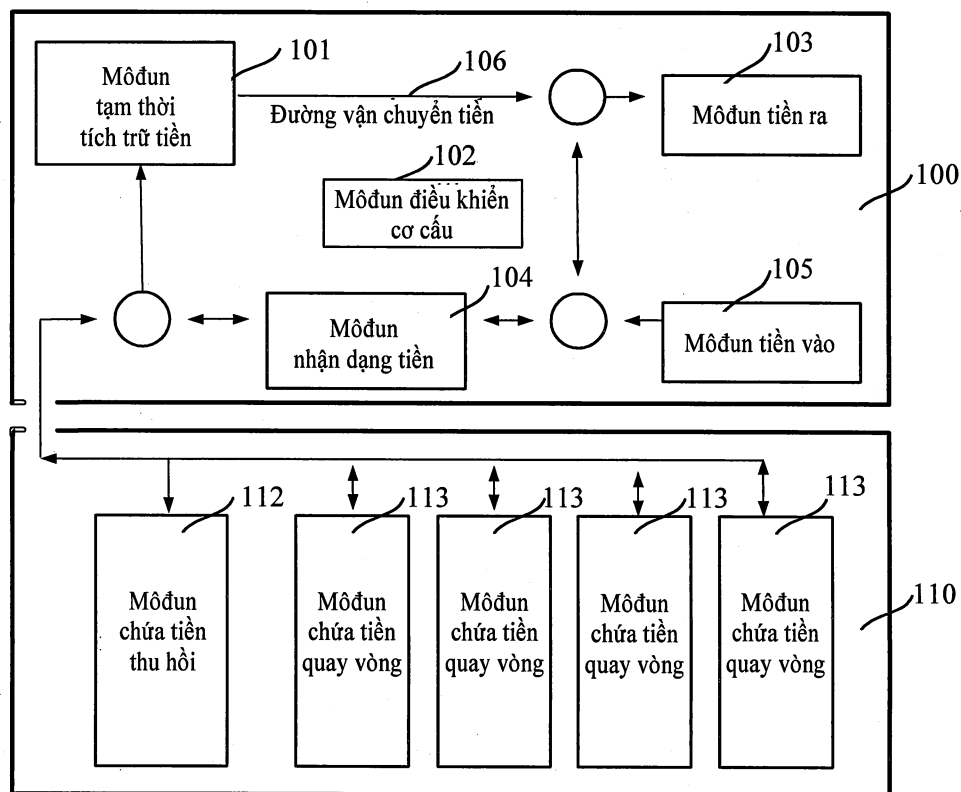


FIG. 1

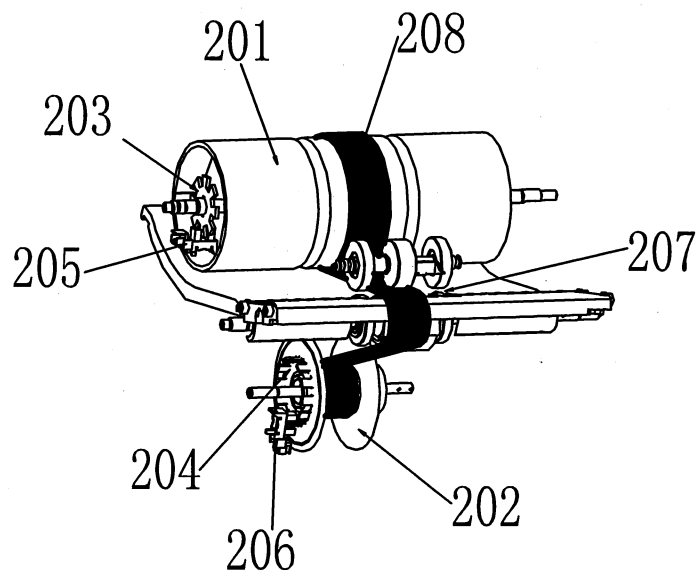


FIG. 2

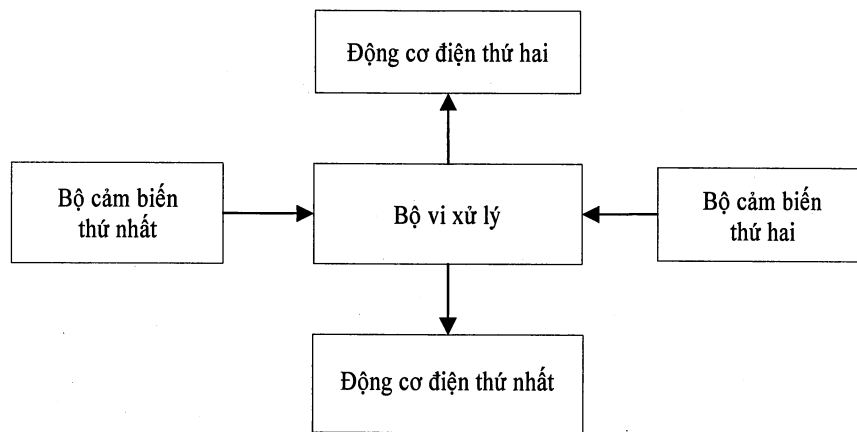


FIG. 3

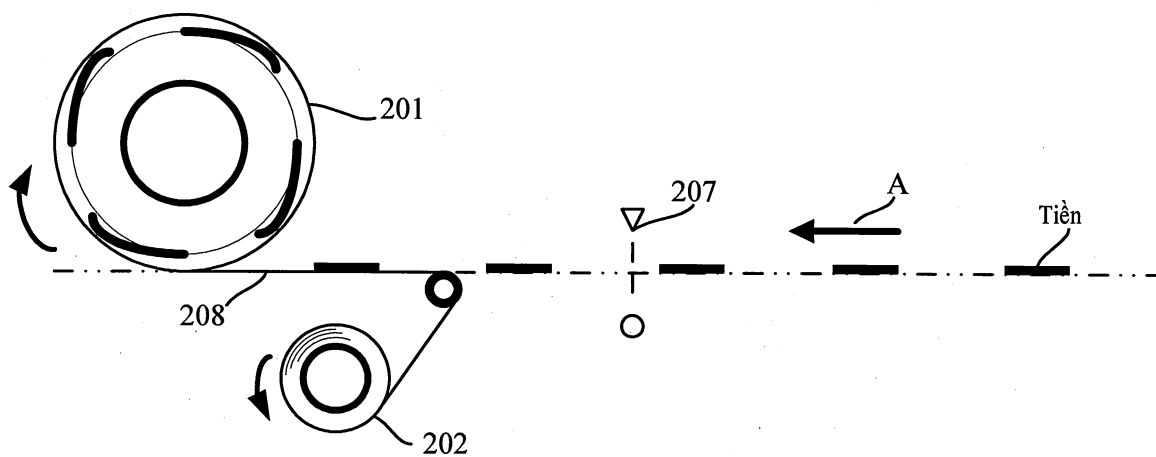


FIG. 4

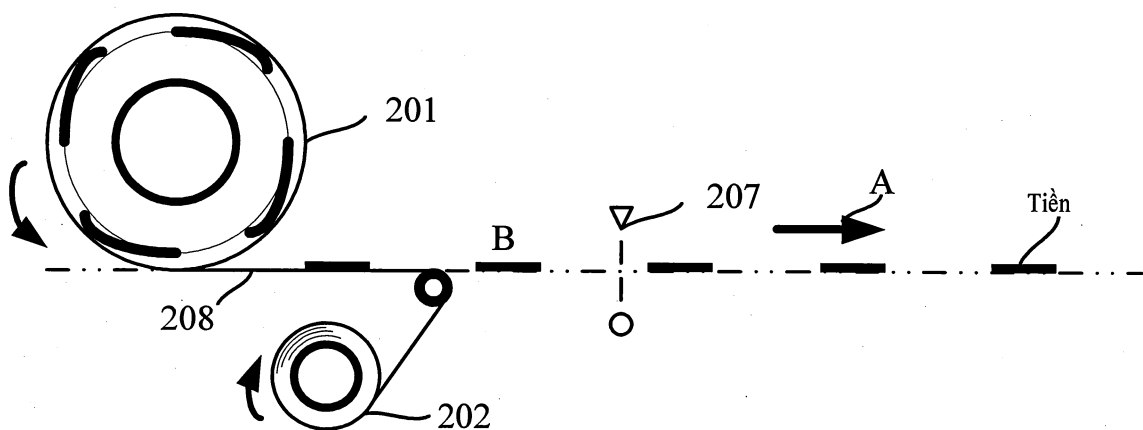


FIG. 5

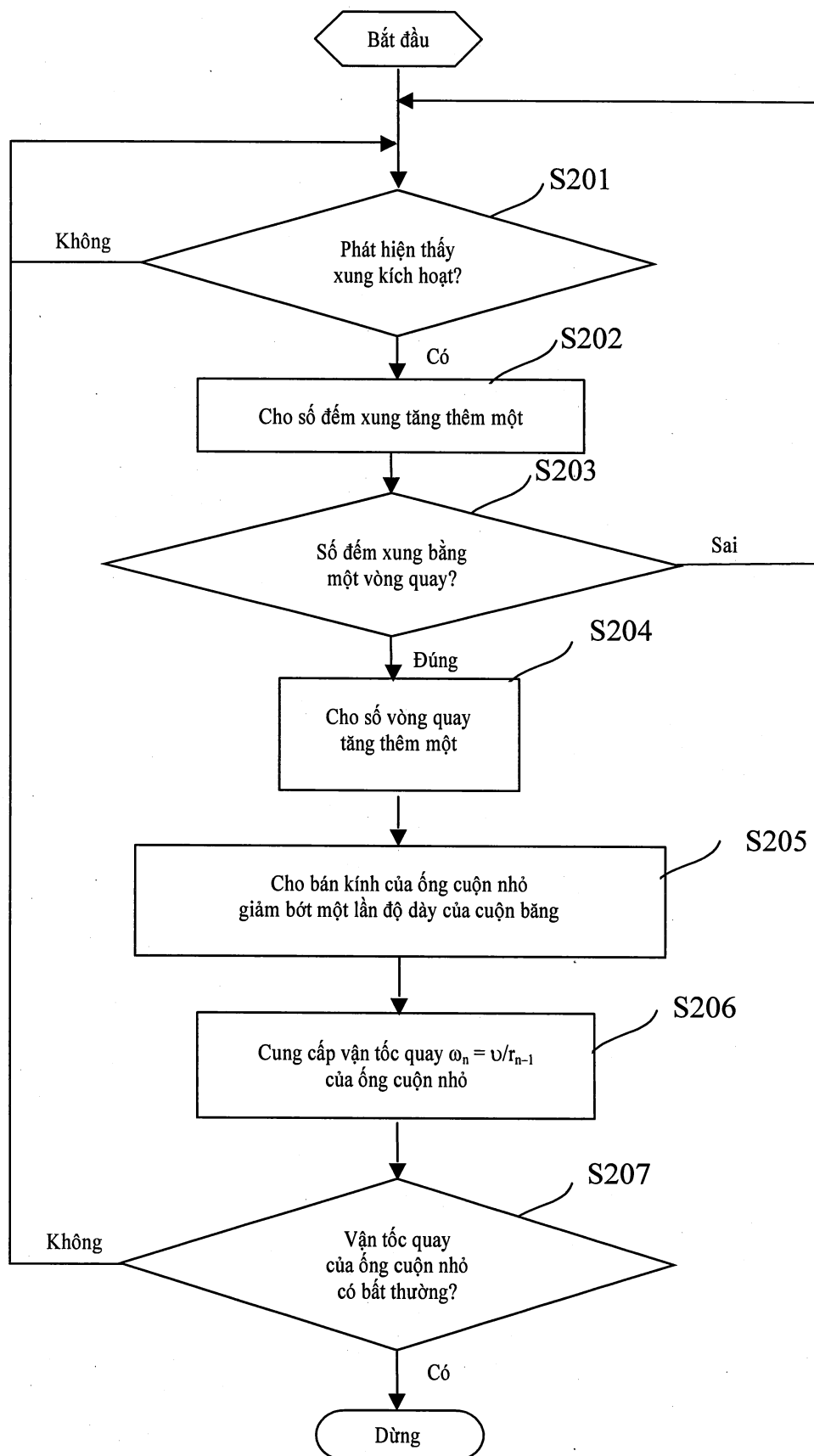


FIG. 6

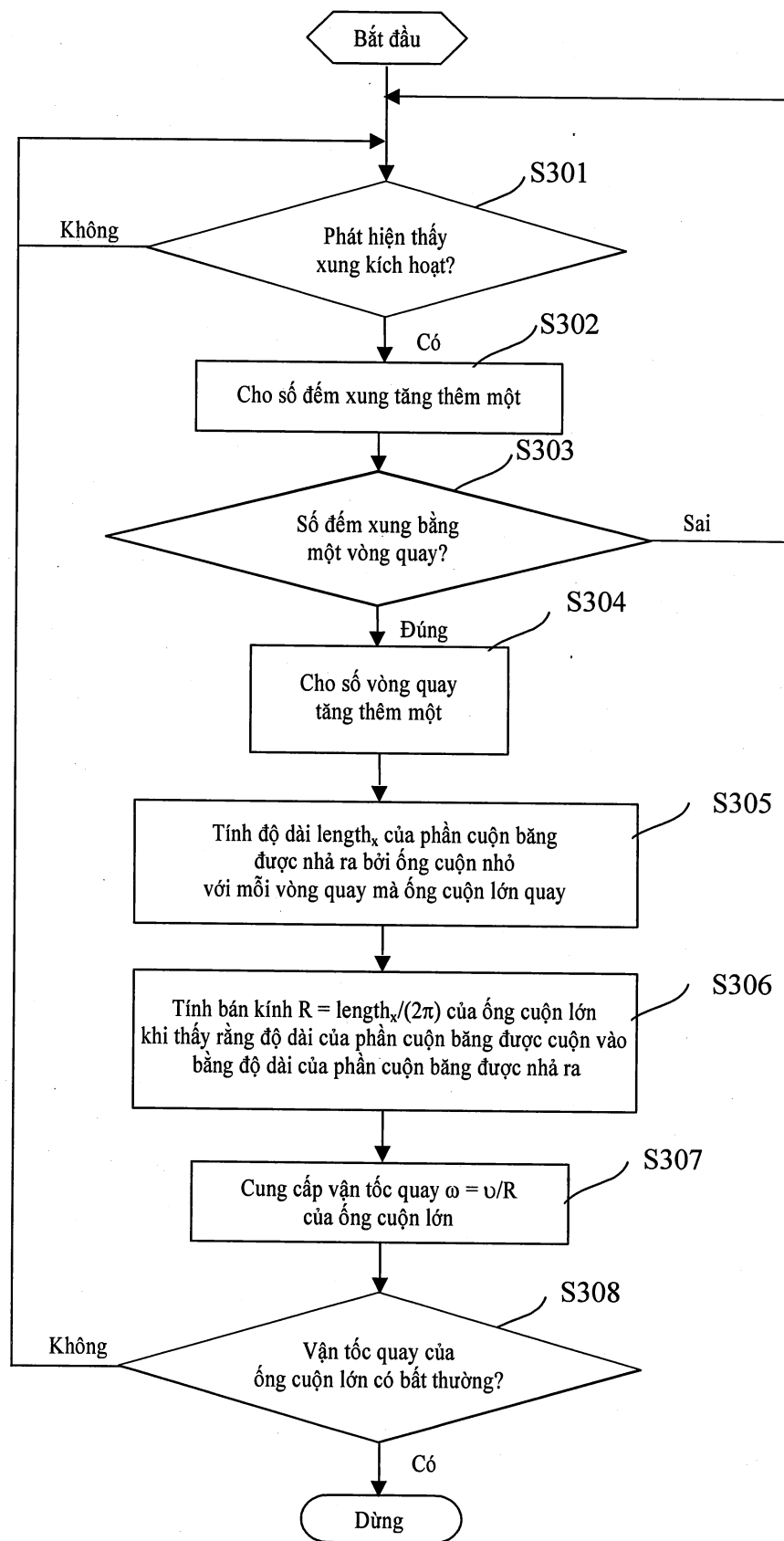


FIG. 7