



(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)



1-0033900

(51)⁷ B65H 23/192

(13) B

(21) 1-2019-03398

(22) 03/02/2017

(86) PCT/JP2017/003896 03/02/2017

(87) WO 2018/142558 09/08/2018

(45) 25/11/2022 416

(43) 25/11/2019 380A

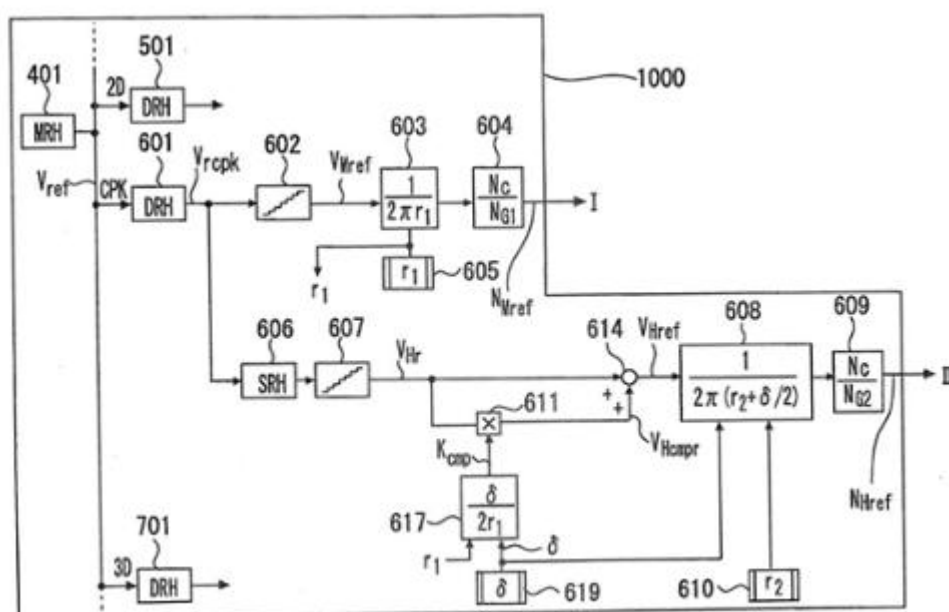
(73) Toshiba Mitsubishi-Electric Industrial Systems Corporation (JP)
3-1-1, Kyobashi, Chuo-ku, Tokyo 1040031, Japan

(72) SHIBATA, Mitsuhiro (JP).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN VẬN TỐC ĐỂ TRUYỀN ĐỘNG CHO CÁC TRỤC LĂN

(57) Sáng chế đề xuất hệ thống điều khiển vận tốc để truyền động cho các trục lăn, có khả năng thu được các đặc tính vật lý được tạo cho băng giấy một cách ổn định ở một mức độ mong muốn. Hệ thống điều khiển vận tốc để truyền động cho các trục lăn này bao gồm: phương tiện tính để, từ vận tốc chu vi chuẩn của trục lăn thứ nhất để vận chuyển băng giấy, đường kính của trục lăn thứ nhất, đường kính của trục lăn thứ hai để truyền động cho đai vòng và giá trị thiết lập chiều dày của đai, tính vận tốc bề mặt tiếp xúc của đai với băng giấy khi đai tiếp xúc và được ép vào trục lăn thứ nhất theo góc quán với băng giấy được bố trí xen giữa chúng; và phương tiện điều khiển để điều khiển vận tốc của trục lăn thứ hai sao cho vận tốc bề mặt tiếp xúc của đai với băng giấy có giá trị mong muốn so với vận tốc bề mặt tiếp xúc của trục lăn thứ nhất với băng giấy.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống điều khiển vận tốc để truyền động cho các trục lăn.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong hệ thống sản xuất một sản phẩm mong muốn trong khi vận chuyển bằng giấy bằng trục lăn truyền động, thì băng giấy được vận chuyển bằng đai vòng được bố trí xen giữa chúng trong một số khu vực. Thiết bị điển hình là máy sản xuất giấy. Trong bộ phận lưới xeo, thì lưới xeo được sử dụng làm đai. Trong bộ phận ép, thì vải nỉ được sử dụng làm đai. Trong bộ phận sấy, thì vải bạt được sử dụng làm đai.

Trong số thiết bị sản xuất giấy, thì thiết bị sản xuất giấy crap để làm bao tải nặng (tức là giấy crap được gọi là "giấy Clupak" mà quá trình co lại vật lý được thực hiện đối với giấy này để thu được độ bền đứt) sử dụng thiết bị Clupak bằng cách sử dụng đai cao su được làm bằng vật liệu cao su cứng (ví dụ, xem Tài liệu sáng chế 1).

Trong thiết bị Clupak, các đặc tính giãn đứt được tạo cho giấy bằng cách sử dụng tính năng trong đó đai cao su được kéo giãn trước co lại khi được ép vào trục trụ có giấy được bố trí xen giữa chúng. Trong thiết bị Clupak, các đặc tính giãn đứt theo hướng chiều dọc được điều chỉnh bằng tỷ số giữa vận tốc sản xuất ở phía vào và vận tốc sản xuất ở phía ra và cũng bởi lực ép tác dụng vào đai cao su bằng trục ép.

Ngoài ra, được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 2 là phương pháp sản xuất giấy có khả năng sản xuất giấy (ví dụ, giấy in báo) mà không sử dụng thiết bị Clupak và giấy crap để làm bao tải nặng mà có sử dụng thiết bị Clupak theo cách chuyển bằng một máy sản xuất giấy có thiết bị Clupak được tạo kết cấu để tháo lắp được.

Danh sách tài liệu viện dẫn

Các tài liệu sáng chế

[PTL 1] WO 2015/008703 A

[PTL 2] JP 2015-17336 A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế**Vấn đề kỹ thuật**

Tuy nhiên, tài liệu sáng chế 1 và 2 ở trên không đề cập đến độ chênh lệch vận tốc giữa mặt chu vi trong và mặt chu vi ngoài của đai cao su gây ra bởi độ cong được xác định bởi chiều dày của đai cao su và đường kính trục lăn, và cũng không đề cập đến sự thay đổi vận tốc xuất hiện ở phía bề mặt tiếp xúc với giấy của đai cao su do việc lắp hoặc tháo thiết bị Clupak. Do đó, khả năng hoạt động ổn định phụ thuộc vào kinh nghiệm của người vận hành và luôn cần sự tinh chỉnh.

Sáng chế đã được thực hiện để giải quyết vấn đề ở trên. Mục tiêu của sáng chế là đề xuất hệ thống điều khiển vận tốc để truyền động cho các trục lăn, có khả năng thu được các đặc tính vật lý được tạo cho băng giấy một cách ổn định ở một mức độ mong muốn.

Giải pháp kỹ thuật

Hệ thống điều khiển vận tốc để truyền động cho các trục lăn theo sáng chế bao gồm: phương tiện tính để, từ vận tốc chu vi chuẩn của trục lăn thứ nhất để vận chuyển băng giấy, đường kính của trục lăn thứ nhất, đường kính của trục lăn thứ hai để truyền động cho đai vòng và giá trị thiết lập chiều dày của đai, tính vận tốc bề mặt tiếp xúc của đai với băng giấy khi đai tiếp xúc và được ép vào trục lăn thứ nhất theo góc quấn với băng giấy được bố trí xen giữa chúng; và phương tiện điều khiển để điều khiển vận tốc của trục lăn thứ hai sao cho vận tốc bề mặt tiếp xúc của đai với băng giấy có một giá trị mong muốn so với vận tốc bề mặt tiếp xúc của trục lăn thứ nhất với băng giấy.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Theo sáng chế, đối với vận tốc bề mặt tiếp xúc của trục lăn thứ nhất tiếp xúc với băng giấy đang được vận chuyển, vận tốc bề mặt tiếp xúc của đai tiếp xúc với mặt đối diện của băng giấy có thể được thiết lập và điều khiển một cách chính xác. Do đó, độ

chênh lệch vận tốc giữa cả hai phía bề mặt tiếp xúc của băng giấy có thể được điều chỉnh và điều khiển đến một giá trị mong muốn theo thông số kỹ thuật của sản phẩm. Kết quả là, có thể thu được các đặc tính vật lý được tạo cho băng giấy một cách ổn định ở một mức độ mong muốn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ nhìn từ phía bên (khi việc tiếp xúc với đai được thực hiện) thể hiện ví dụ về kết cấu máy của thiết bị Clupak mà hệ thống điều khiển vận tốc để truyền động cho các trục lăn theo phương án 1 được áp dụng cho thiết bị này.

Fig.2 là hình vẽ nhìn từ phía bên (khi đai được tách ra) thể hiện ví dụ về kết cấu máy của thiết bị Clupak mà hệ thống điều khiển vận tốc để truyền động cho các trục lăn theo phương án 1 được áp dụng cho thiết bị này.

Fig.3 là hình vẽ sơ đồ giải thích chi tiết khi đai cao su tiếp xúc với trục lăn thứ nhất của thiết bị Clupak mà hệ thống điều khiển vận tốc để truyền động cho các trục lăn theo phương án 1 được áp dụng cho thiết bị này.

Fig.4 là hình vẽ sơ đồ giải thích chi tiết của khu vực trục lăn thứ hai của thiết bị Clupak mà hệ thống điều khiển vận tốc để truyền động cho các trục lăn theo phương án 1 được áp dụng cho thiết bị này.

Fig.5 là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện ví dụ về hệ thống điều khiển vận tốc để truyền động cho các trục lăn theo phương án 1.

Fig.6 là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện ví dụ về hệ thống điều khiển vận tốc để truyền động cho các trục lăn theo phương án 1.

Fig.7 là hình vẽ sơ đồ kết cấu phần cứng của hệ thống điều khiển vận tốc để truyền động cho các trục lăn theo phương án 1.

Fig.8 là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện ví dụ về hệ thống điều khiển vận tốc để truyền động cho các trục lăn theo phương án 2.

Fig.9 là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện ví dụ về hệ thống điều khiển vận tốc để

truyền động cho các trục lăn theo phương án 2.

Fig.10 là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện ví dụ về hệ thống điều khiển vận tốc để truyền động cho các trục lăn theo phương án 3.

Fig.11 là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện ví dụ về hệ thống điều khiển vận tốc để truyền động cho các trục lăn theo phương án 3.

Fig.12 là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện ví dụ về hệ thống điều khiển vận tốc để truyền động cho các trục lăn theo phương án 4.

Fig.13 là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện ví dụ về hệ thống điều khiển vận tốc để truyền động cho các trục lăn theo phương án 4.

Fig.14 là hình vẽ biểu đồ thời gian để giải thích hoạt động của hệ thống điều khiển vận tốc để truyền động cho các trục lăn theo phương án 4.

Fig.15 là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện ví dụ về hệ thống điều khiển vận tốc để truyền động cho các trục lăn theo phương án 5.

Fig.16 là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện ví dụ về hệ thống điều khiển vận tốc để truyền động cho các trục lăn theo phương án 5.

Fig.17 là hình vẽ thể hiện đồ thị hàm được sử dụng trong hệ thống điều khiển vận tốc để truyền động cho các trục lăn theo phương án 5.

Fig.18 là hình vẽ nhìn từ phía bên (khi việc tiếp xúc với đai được thực hiện) thể hiện ví dụ về kết cấu máy của thiết bị Clupak mà hệ thống điều khiển vận tốc để truyền động cho các trục lăn theo phương án 6 được áp dụng cho thiết bị này.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả với tham chiếu đến các hình vẽ. Các hình vẽ ở dạng giản đồ hoặc khái niệm. Mỗi quan hệ giữa chiều dày và chiều rộng của mỗi khu vực, tỷ số theo kích thước giữa các khu vực, v.v. không nhất thiết giống với thực tế. Các thành phần tương tự với các thành phần được mô tả ở trên với tham chiếu đến các hình vẽ trước đó được gán với cùng số chỉ dẫn, và các phần mô tả

chi tiết của các thành phần này sẽ được lược bỏ một cách thích hợp.

Phương án 1

Trước tiên, kết cấu theo phương án này sẽ được mô tả. Trước khi mô tả cấu trúc điều khiển, kết cấu máy của thiết bị Clupak sẽ được giải thích.

Fig.1 là hình vẽ nhìn từ phía bên (khi việc tiếp xúc với đai được thực hiện) thể hiện ví dụ về kết cấu máy của thiết bị Clupak mà hệ thống điều khiển vận tốc để truyền động cho các trục lăn theo phương án 1 được áp dụng cho thiết bị này. Fig.2 là hình vẽ nhìn từ phía bên (khi đai được tách ra) thể hiện ví dụ về kết cấu máy của thiết bị Clupak mà hệ thống điều khiển vận tốc để truyền động cho các trục lăn theo phương án 1 được áp dụng cho thiết bị này. Fig.3 là hình vẽ sơ đồ giải thích chi tiết khi đai tiếp xúc với trục quay thứ nhất của thiết bị Clupak mà hệ thống điều khiển vận tốc để truyền động cho các trục lăn theo phương án 1 được áp dụng cho thiết bị này. Fig.4 là hình vẽ sơ đồ giải thích chi tiết khu vực trục lăn thứ hai của thiết bị Clupak mà hệ thống điều khiển vận tốc để truyền động cho các trục lăn theo phương án 1 được áp dụng cho thiết bị này.

Như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị Clupak bao gồm: trục lăn thứ nhất 1 để vận chuyển băng giấy 6; trục lăn thứ hai 2 để truyền động cho đai vòng 5; trục lăn thứ ba không truyền động 3 để thiết lập vị trí di chuyển được của đai 5; và trục ép không truyền động, di chuyển được 4 cho phép gắn hoặc tháo đai 5 đối với trục lăn thứ nhất 1. Trên Fig.1, các ký hiệu và sự giải thích của các trục lăn khác được lược bỏ.

Trên Fig.1, bán kính của trục lăn thứ nhất 1 được thể hiện là r_1 . Bán kính của trục lăn thứ hai 2 được thể hiện là r_2 . Bán kính của trục lăn thứ ba 3 được thể hiện là r_3 . Vận tốc quay của trục lăn thứ nhất 1 được ký hiệu là n_1 . Vận tốc quay của trục lăn thứ hai 2 được ký hiệu là n_2 . Vận tốc quay của trục lăn thứ ba 3 được ký hiệu là n_3 . Chiều dày của đai 5 được thể hiện là δ . Phạm vi của thiết bị Clupak được thể hiện là khu vực CPK 10. Phía trước khu vực CPK 10 được ký hiệu là khu vực 2D 11. Phía sau khu vực

CPK 10 được thể hiện là khu vực 3D 12.

Fig.2 thể hiện kết cấu giống với kết cấu trên Fig.1. Fig.2 thể hiện trạng thái trong đó trục ép 4 được di chuyển lên trên và đai 5 được tách ra khỏi trục lăn thứ nhất 1.

Fig.3 thể hiện các chi tiết khi đai 5 tiếp xúc với trục lăn thứ nhất 1 trên Fig.1. Nhằm mục đích giải thích, Fig.3 được minh họa theo tỷ lệ phóng đại khác với các kích thước thực tế. Ngoài ra, mặc dù được thể hiện trên Fig.3, nhưng chiều dày của băng giấy 6 là rất nhỏ so với các kích thước khác. Do đó, chiều dày của băng giấy 6 không được xem xét đến trong các phần mô tả và các tính toán sau đây.

Băng giấy 6 được vận chuyển bằng cách làm cho mặt sau 6b của nó tiếp xúc với bề mặt của trục lăn thứ nhất 1. Vận tốc của băng giấy 6 ở phía vào của trục lăn thứ nhất 1 bằng vận tốc chu vi V_p của trục lăn thứ nhất 1.

Ở đây, xem xét đến trường hợp trong đó đai 5 được làm bằng vật liệu đàn hồi (chẳng hạn như cao su cứng) tiếp xúc với bề mặt của trục lăn thứ nhất 1 và có độ cong. Định nghĩa của độ cong là [độ cong = $1/\text{bán kính}$].

Liên quan đến sự thay đổi hình dạng do tính đàn hồi của đai 5, mặt chu vi ngoài đối với đường trung tâm theo hướng chiều dày là hướng kéo dài, và mặt chu vi trong là hướng co lại. Khi bán kính r_1 đủ lớn so với chiều dày δ của đai 5, thì sẽ không có vấn đề gì trong thực tế khi coi các chiều dài cung biến dạng ở mặt chu vi trong, đường trung tâm, và mặt chu vi ngoài tỷ lệ với các bán kính tương ứng từ tâm của trục lăn thứ nhất 1. Điều này có nghĩa là, trong phạm vi trong đó đai 5 tiếp xúc với trục lăn thứ nhất 1, vận tốc ở vị trí trên đai 5 theo hướng chiều dày sẽ là vận tốc tỷ lệ với chiều dài cung do sự biến dạng đàn hồi của đai 5.

Ngoài ra, độ cong của đai 5 thay đổi phụ thuộc vào bán kính của trục lăn thứ nhất 1 tiếp xúc với đai 5. Đối với đai 5, giả sử rằng vận tốc ở đường trung tâm là như nhau ở mỗi phần cong theo hướng và phần đường thẳng bất kỳ. Sẽ không có vấn đề gì trong thực tế khi coi như vậy trừ khi độ cong của đai 5 rất lớn.

Trên Fig.3, liên quan đến vận tốc ở một vị trí trên đai 5 theo hướng chiều dày, vận tốc ở đường trung tâm của đai 5 được ký hiệu là V_{rc} . Vận tốc chu vi ngoài của đai 5 trong phần đường thẳng được ký hiệu là V_{ro} . Vận tốc chu vi trong của đai 5 trong phần đường thẳng được ký hiệu là V_{ri} . Vận tốc chu vi ngoài của đai 5 trong phần tiếp xúc với trục lần thứ nhất 1 được ký hiệu là V_{ro1} . Vận tốc chu vi trong của đai 5 trong phần tiếp xúc với trục lần thứ nhất 1 được ký hiệu là V_{ri1} .

Trên Fig.3, khi vận tốc V_P của băng giấy 6 ở phía vào của trục lần thứ nhất 1 và vận tốc đường trung tâm V_{rc} của đai 5 được điều khiển bằng nhau, vận tốc chu vi ngoài V_{ro1} của đai 5 trong phần tiếp xúc với trục lần thứ nhất 1 nhỏ hơn vận tốc đường trung tâm V_{rc} của đai 5 bằng tỷ số bán kính từ tâm của trục lần thứ nhất 1. Trạng thái này được biểu thị bởi các chiều dài của vận tốc đường trung tâm V_{rc} của đai 5 và vận tốc chu vi ngoài V_{ro1} của đai 5 trong phần tiếp xúc với trục lần thứ nhất 1.

Trong trường hợp này, mặt trước 6a của băng giấy 6 ngang qua băng giấy 6 được vận chuyển ở vận tốc V_{ro1} . Mặt khác, mặt sau 6b của băng giấy 6 ngang qua băng giấy 6 được vận chuyển ở vận tốc chu vi V_P của trục lần thứ nhất 1. Tại thời điểm này, quá trình co lại tác dụng vào băng giấy 6 do độ chênh lệch vận tốc giữa mặt trước 6a và mặt sau 6b của băng giấy 6. Kết quả là, các đặc tính giãn đứt theo hướng chiều dọc được đưa ra cho băng giấy 6. Trong khu vực phía trước, vận tốc của băng giấy 6 được điều chỉnh theo vận tốc kéo ra ngoài $V_{P(out)}$ theo quá trình co lại. Kết quả là, băng giấy 6 trải qua quá trình co lại được tạo ra.

Fig.4 thể hiện các chi tiết khi đai 5 tiếp xúc với trục lần thứ hai 2 trên Fig.2. Nhằm mục đích giải thích, Fig.4 được minh họa theo tỷ lệ phóng đại khác với các kích thước thực tế.

Tương tự với trường hợp khi đai 5 tiếp xúc với trục lần thứ nhất 1, có các độ chênh lệch vận tốc đối với trục lần thứ hai 2 phụ thuộc vào vị trí theo hướng chiều dày của đai 5. Tức là, trong phạm vi trong đó đai 5 tiếp xúc với trục lần thứ hai 2 theo góc

quần, vận tốc chu vi ngoài V_{ro2} của đai 5, vận tốc đường trung tâm V_{rc} của đai 5, và vận tốc chu vi trong V_{ri2} của đai 5 chậm dần theo thứ tự này. Sẽ không có vấn đề trong thực tế khi coi tỷ số vận tốc tỷ lệ với bán kính từ tâm của trục lần thứ hai 2.

Trong phần nêu trên, hình dáng kết cấu máy của thiết bị Clupak và các chức năng được mô tả. Các nội dung được mô tả đến giờ được tóm tắt như sau.

(1) Trong phạm vi trong đó đai 5 được làm bằng vật liệu đàn hồi có chiều dày không đủ để tiếp xúc với trục lần có độ cong nhất định theo góc quần, có các độ chênh lệch vận tốc của đai 5 trên mặt chu vi ngoài, đường trung tâm, và mặt chu vi trong của đai 5. Sẽ không có vấn đề trong thực tế khi coi các vận tốc tỷ lệ với các bán kính từ tâm của trục lần đến các vị trí tương ứng trên đai 5.

(2) Sẽ không có vấn đề trong thực tế khi coi vận tốc của đường trung tâm theo hướng chiều dày của đai 5 được làm bằng vật liệu đàn hồi ở dạng vòng có chiều dày không đủ nhỏ hơn cả phần đường thẳng và phần cong.

(3) Trong trường hợp trong đó băng giấy 6 được vận chuyển tiếp xúc với bề mặt của trục lần thứ nhất 1 và vận tốc bề mặt tiếp xúc được đưa ra cho mặt đối diện của băng giấy 6 bằng cách sử dụng đai 5 được làm bằng vật liệu đàn hồi dạng vòng có chiều dày không đủ và được truyền động bởi trục lần thứ hai 2, cần phải tính giá trị lệnh cho vận tốc quay n_2 của trục lần thứ hai 2 khi xem xét đến bán kính r_1 của trục lần thứ nhất 1, bán kính r_2 của trục lần thứ hai 2, và chiều dày δ của đai 5.

(4) Bằng cách đưa ra độ chênh lệch giữa vận tốc vận chuyển V_p ở mặt sau 6b của băng giấy 6 và vận tốc vận chuyển V_{ro1} ở mặt trước 6a của băng giấy 6 (thường $V_p > V_{ro1}$), quá trình co lại vật lý tác dụng vào băng giấy 6.

Phương án 1 sẽ được mô tả khi xem xét đến các nội dung (1) đến (4) ở trên.

Fig.5 và Fig.6 là các sơ đồ khối thể hiện ví dụ về hệ thống điều khiển vận tốc để truyền động cho các trục lần theo phương án 1.

Trước tiên, kết cấu của toàn bộ hệ thống bao gồm hệ thống điều khiển vận tốc

1000 sẽ được mô tả. Phần giải thích của các khu vực liên quan đến kết cấu máy của thiết bị Clupak sẽ được lược bỏ vì chúng giống với phần giải thích về Fig.1 và Fig.2 được mô tả ở trên.

Đầu ra của bộ sinh vận tốc chuẩn 401 là vận tốc chuẩn V_{ref} . Vận tốc chuẩn V_{ref} được cấp cho các bộ điều chỉnh kéo trong mỗi trong số các khu vực (trên Fig.5, bộ điều chỉnh kéo 2D 501, bộ điều chỉnh kéo CPK 601, bộ điều chỉnh kéo 3D 701). Vận tốc chu vi chuẩn V_{rpk} , mà là đầu ra của bộ điều chỉnh kéo CPK 601, là đầu vào của bộ giới hạn gia tốc/giảm tốc trực lăn thứ nhất 602 là trực lăn chính trong khu vực CPK và bộ điều chỉnh vận tốc chuẩn của trực lăn thứ hai 606 là trực lăn hỗ trợ.

Như được thể hiện trên Fig.5, đầu ra của bộ giới hạn gia tốc/giảm tốc trực lăn thứ nhất 602 là vận tốc chuẩn V_{Mref} của trực lăn thứ nhất 1 được biến đổi thành vận tốc quay chuẩn bởi bộ biến đổi vận tốc/vận tốc quay của trực lăn thứ nhất 603. Vận tốc quay chuẩn trở thành vận tốc quay chuẩn chuẩn hóa N_{Mref} trong mạch chuẩn hóa vận tốc quay chuẩn 604.

Như được thể hiện trên Fig.6, vận tốc quay được phát hiện bởi bộ phát hiện vận tốc quay của trực lăn thứ nhất 102 trở thành vận tốc quay chuẩn hóa phản hồi N_{Mfbk} thông qua mạch chuẩn hóa vận tốc quay phản hồi 103d. Vận tốc quay phản hồi N_{Mfbk} trở thành độ lệch vận tốc quay bằng cách thực hiện so sánh và trừ đối với vận tốc quay chuẩn N_{Mref} trong bộ cộng 103e. Độ lệch vận tốc quay được khuếch đại theo tích phân tỷ lệ trong bộ điều khiển vận tốc 103a thành mômen quay chuẩn của trực lăn thứ nhất T_{Mref} . Sau khi đi qua bộ điều khiển mômen quay 103b, mômen quay chuẩn của trực lăn thứ nhất T_{Mref} được sử dụng để điều khiển truyền động động cơ truyền động của trực lăn thứ nhất 101 bởi bộ biến đổi truyền động 103c.

Ở đây, điều khiển vận tốc quay và khu vực biến đổi năng lượng được gọi chung là bộ truyền động trực lăn thứ nhất 103. Thiết bị thiết lập bán kính của trực lăn thứ nhất 605 đưa ra giá trị được thiết lập r_1 là bán kính của trực lăn thứ nhất 1 cho bộ biến

đổi vận tốc/vận tốc quay của trục lần thứ nhất 603 và bộ tính toán tín hiệu hiệu chỉnh 617 cho trục lần thứ hai.

Như được thể hiện trên Fig.5, đầu ra của bộ điều chỉnh vận tốc chuẩn của trục lần thứ hai 606 trở thành vận tốc chuẩn V_{Hr} (không bao gồm hiệu chỉnh) thông qua bộ giới hạn gia tốc/giảm tốc trục lần thứ hai 607. Vận tốc chuẩn V_{Hr} trở thành vận tốc chuẩn V_{Href} bằng cách thêm lượng hiệu chỉnh vận tốc V_{Hempr} được mô tả sau đây. Vận tốc chuẩn V_{Href} được biến đổi thành vận tốc quay chuẩn bởi bộ biến đổi vận tốc tuyến tính/vận tốc quay của trục lần thứ hai 608. Vận tốc quay chuẩn trở thành vận tốc quay chuẩn chuẩn hóa N_{Href} trong mạch chuẩn hóa vận tốc quay chuẩn 609.

Như được thể hiện trên Fig.6, vận tốc quay được phát hiện bởi bộ phát hiện vận tốc quay của trục lần thứ hai 202 trở thành vận tốc quay chuẩn hóa phản hồi N_{Hfbk} thông qua mạch chuẩn hóa vận tốc quay phản hồi 203d. Vận tốc quay phản hồi N_{Hfbk} trở thành độ lệch vận tốc quay bằng cách thực hiện so sánh và trừ đối với vận tốc quay chuẩn N_{Href} trong bộ cộng 203e. Độ lệch vận tốc quay được khuếch đại theo thích phân tỷ lệ trong bộ điều khiển vận tốc 203a thành mômen quay chuẩn của trục lần thứ hai T_{Href} . Sau khi đi qua bộ điều khiển mômen quay 203b, mômen quay chuẩn của trục lần thứ hai T_{Href} được sử dụng để điều khiển truyền động động cơ truyền động của trục lần thứ hai 201 bởi bộ biến đổi truyền động 203c.

Độ khuếch đại trượt vận tốc chuẩn 203f là hệ số tỷ số được nhân với mômen quay chuẩn của trục lần thứ hai T_{Href} . Lượng đặc tính trượt N_{dr} là đầu ra của độ khuếch đại trượt vận tốc chuẩn 203f được trừ từ vận tốc quay chuẩn N_{Href} của trục lần thứ hai 2 bởi bộ cộng 203g.

Ở đây, điều khiển vận tốc quay và khu vực biến đổi năng lượng được gọi chung là bộ truyền động trục lần thứ hai 203. Thiết bị thiết lập bán kính của trục lần thứ hai 610 đưa ra giá trị bán kính được thiết lập r_2 của trục lần thứ hai 2 cho bộ biến đổi vận tốc đường/vận tốc quay của trục lần thứ hai 608.

Giá trị chiều dày được thiết lập δ của đai 5 được thiết lập bởi thiết bị thiết lập chiều dày của đai 619 là đầu vào của bộ tính toán tín hiệu hiệu chỉnh 617 cùng với giá trị được thiết lập r_1 là bán kính của trục lăn thứ nhất 1. Bộ tính toán tín hiệu hiệu chỉnh 617 kết xuất hệ số hiệu chỉnh vận tốc K_{cmp} . Kết quả được thu bằng cách nhân hệ số hiệu chỉnh vận tốc K_{cmp} với vận tốc chuẩn V_{Hr} (không bao gồm hiệu chỉnh) là đầu ra của bộ giới hạn gia tốc/giảm tốc trục lăn thứ hai 607 là lượng hiệu chỉnh vận tốc chuẩn V_{Hcmp} . Trong bộ cộng 614, lượng hiệu chỉnh vận tốc chuẩn V_{Hcmp} được thêm để hiệu chỉnh vận tốc chuẩn V_{Hr} là đầu ra của bộ giới hạn gia tốc/giảm tốc trục lăn thứ hai 607.

Tiếp theo, chức năng (hoạt động) theo phương án 1 sẽ được mô tả.

Trong khu vực CPK 10, trục lăn thứ nhất 1 được điều khiển vận tốc là khu vực chính tạo ra vận tốc vận chuyển của băng giấy 6. Trong khu vực CPK 10, trục lăn thứ hai 2 truyền động đai vòng 5 và tạo ra vận tốc bề mặt tiếp xúc bằng cách hạ thấp trục ép 4 và tác dụng áp lực để ép đai 5 vào băng giấy 6.

Trong điều khiển bộ truyền động trục lăn thứ hai 203, đặc tính trượt vận tốc chuẩn được tạo ra dựa vào sự điều khiển vận tốc. Do đó, bộ truyền động trục lăn thứ hai 203 thực hiện phối hợp vận tốc đối với vận tốc của trục lăn thứ nhất 1 là khu vực chính, theo hệ số tải của chúng. Tóm lại, trong bộ truyền động trục lăn thứ hai 203, khi hệ số tải, tức là, mômen quay chuẩn của trục lăn thứ hai T_{Href} tăng lên, thì lượng đặc tính trượt N_{dr} được tính bằng cách nhân với hệ số được thiết lập bởi độ khuếch đại trượt vận tốc chuẩn 203f (thường khoảng từ 0,005 đến 0,01) được trừ từ vận tốc quay chuẩn N_{Href} bởi bộ cộng 203g. Ví dụ, khi hệ số tải năng lượng tăng lên, thì bộ truyền động trục lăn thứ hai 203 giảm hệ số tải năng lượng bằng cách giảm vận tốc quay chuẩn của nó. Tại thời điểm này, thay vào đó, hệ số tải năng lượng của trục lăn thứ nhất 1 là khu vực chính tăng lên. Ví dụ, khi hệ số tải năng lượng giảm đi, thì bộ truyền động trục lăn thứ hai 203 tăng hệ số tải năng lượng bằng cách tăng vận tốc quay chuẩn của nó. Tại thời điểm này, hệ số tải năng lượng của trục lăn thứ nhất 1 là khu vực

chính giảm đi. Do đó, bộ truyền động trục lăn thứ hai 203 hoạt động một cách ổn định khi hợp tác với bộ truyền động trục lăn thứ nhất 103 của khu vực chính.

Trừ khi bộ truyền động trục lăn thứ hai 203 được cấp đặc tính trượt vận tốc chuẩn, cả bộ truyền động trục lăn thứ nhất 103 và bộ truyền động trục lăn thứ hai 203 được điều khiển tốc độ mà không có sự thỏa hiệp. Tại thời điểm này, nếu có chênh lệch trong vận tốc chu vi của bề mặt tiếp xúc trục lăn do sai số hệ thống nhỏ trong vòng điều khiển hoặc tương tự, thì việc tích hợp trong các bộ điều khiển vận tốc 103a, 203a gây ra quá tải của các bộ truyền động trục lăn, hoặc gây ra trạng thái trong đó xảy ra hiện tượng trượt trên bề mặt tiếp xúc trục lăn do sự chênh lệch mômen quay tăng lên. Trong cả hai trường hợp, đó là trạng thái không thuận lợi cho thiết bị Clupak.

Trước khi mô tả chức năng (hoạt động) theo phương án 1, trường hợp trong đó điều khiển thông thường mà không xem xét đến chiều dày δ của đai 5 được thực hiện sẽ được giải thích nhằm mục đích so sánh. Trong phần mô tả về chức năng dưới đây, để đơn giản, bộ điều chỉnh vận tốc chuẩn của trục lăn thứ hai 606 được thiết lập là 1 (tức là, không có sự điều chỉnh) là hệ số, và độ khuếch đại trượt vận tốc chuẩn 203f trong bộ truyền động trục lăn thứ hai 203 là không (tức là, không có đặc tính trượt).

Trước tiên, xem xét đến trạng thái trong đó đai 5 được tách ra khỏi trục lăn thứ nhất 1 là trường hợp trên Fig.2. Việc tính toán được thực hiện cho vận tốc V_{r01} của phần tiếp xúc dự định của đai 5 so với vận tốc V_P của băng giấy 6, tức là, vận tốc chu vi của trục lăn thứ nhất 1 khi chiều dày δ của đai 5 không được xem xét đến. Vận tốc chu vi của trục lăn thứ nhất 1 bằng vận tốc V_P của băng giấy 6, và biểu thức toán học (1) được thiết lập.

Biểu thức 1

$$V_P = 2\pi r_1 n_1 \quad (1)$$

Biểu thức toán học (2) được thiết lập cho vận tốc chu vi V_{r12} của trục lăn thứ hai

Biểu thức 2

$$V_{ri2} = 2\pi r_2 n_2 \quad (2)$$

Trường hợp trong đó chiều dày δ của đai 5 không được xem xét đến, và do đó vận tốc quay n_2 của trục lần thứ hai 2 được đưa ra sao cho vận tốc chu vi V_{ri2} của trục lần thứ hai 2 cũng bằng vận tốc chu vi V_P của trục lần thứ nhất 1 được đưa ra trong khu vực. Tóm lại, $V_P = V_{ri2}$. Từ các biểu thức toán học (1) và (2), vận tốc quay n_2 của trục lần thứ hai 2 được biểu diễn bởi biểu thức toán học (3).

Biểu thức 3

$$n_2 = \frac{V_{ri2}}{2\pi r_2} = \frac{V_P}{2\pi r_2} \quad (3)$$

Tuy nhiên, chiều dày của đai 5 có giá trị thực là δ . Do đó, vận tốc đường trung tâm V_{rc} của đai 5 được đưa ra bởi biểu thức toán học (4). Do phân dự định tiếp xúc với trục lần thứ nhất 1 được tách ra và ở trạng thái đường thẳng, nên vận tốc V_{ro1} của bề mặt tiếp xúc dự định của đai 5 cũng bằng V_{rc} .

Biểu thức 4

$$V_{rc} = 2\pi \left(r_2 + \frac{\delta}{2} \right) n_2 = V_{ro1} \quad (4)$$

Từ biểu thức ở trên, khi tỷ số vận tốc V_{ro1} của bề mặt tiếp xúc dự định của đai 5 với vận tốc chu vi (= vận tốc) V_P của trục lần thứ nhất 1 là trục lần chính được tính, thì Biểu thức toán học (5) được thu.

Biểu thức 5

$$\frac{V_{ro1}}{V_P} = \frac{2\pi \left(r_2 + \frac{\delta}{2} \right) n_2}{V_P} = \frac{2\pi \left(r_2 + \frac{\delta}{2} \right)}{V_P} \frac{V_P}{2\pi r_2} = 1 + \frac{\delta}{2r_2} \quad (5)$$

Biểu thức toán học (5) thể hiện rằng vận tốc V_{ro1} của phần tiếp xúc dự định của đai 5 tăng lên chỉ bằng $\delta/(2 \times r_2)$ đối với vận tốc V_P trong khu vực này.

Tiếp theo, như trong trường hợp trên Fig.1, xem xét đến trạng thái trong đó đai 5 tiếp xúc với trục lần thứ nhất 1 theo góc quán. Việc tính toán được thực hiện cho vận tốc V_{r01} của phần tiếp xúc dự định của đai 5 so với vận tốc V_P của băng giấy 6, tức là, vận tốc chu vi của trục lần thứ nhất 1 khi chiều dày δ của đai 5 không được xem xét đến. Vận tốc chu vi của trục lần thứ nhất 1 bằng vận tốc V_P của băng giấy 6, và biểu thức toán học (6) được thiết lập.

Biểu thức 6

$$V_P = 2\pi r_1 n_1 \quad (6)$$

Đối với vận tốc chu vi V_{ri2} của trục quay thứ hai 2, biểu thức toán học (7) được thiết lập.

Biểu thức 7

$$V_{ri2} = 2\pi r_2 n_2 \quad (7)$$

Trường hợp trong đó chiều dày δ của đai 5 không được xem xét đến, và do đó vận tốc quay n_2 của trục lần thứ hai 2 được đưa ra sao cho vận tốc chu vi V_{ri2} của trục lần thứ hai 2 cũng bằng vận tốc chu vi V_P của trục lần thứ nhất 1 được đưa ra trong khu vực. Tóm lại, $V_P = V_{ri2}$. Từ các biểu thức toán học (6) và (7), vận tốc quay n_2 của trục lần thứ hai 2 được biểu diễn bởi biểu thức toán học (8).

Biểu thức 8

$$n_2 = \frac{V_{ri2}}{2\pi r_2} = \frac{V_P}{2\pi r_2} \quad (8)$$

Tuy nhiên, chiều dày của đai 5 có giá trị thực là δ . Do đó, vận tốc đường trung tâm V_{rc} của đai 5 được đưa ra bởi biểu thức toán học (9).

Biểu thức 9

$$V_{rc} = 2\pi \left(r_2 + \frac{\delta}{2} \right) n_2 = 2\pi \left(r_2 + \frac{\delta}{2} \right) \frac{V_P}{2\pi r_2} = \left(1 + \frac{\delta}{2r_2} \right) V_P \quad (9)$$

Ở trạng thái tiếp xúc, vận tốc của bề mặt tiếp xúc V_{r01} của đai 5 được biểu diễn

bởi biểu thức toán học (10) vì độ cong của bề mặt tiếp xúc theo bán kính r_1 của trục lăn thứ nhất 1.

Biểu thức 10

$$V_{rol} = \frac{r_1}{\delta} V_{rc} \quad (10)$$

Từ biểu thức trên, khi tỷ số vận tốc V_{rol} của bề mặt tiếp xúc dự định của đai 5 với vận tốc chu vi (= vận tốc) V_P của trục lăn thứ nhất 1 là trục lăn chính được tính, thì biểu thức toán học (11) được thu.

Biểu thức 11

$$\frac{V_{rol}}{V_P} = \frac{\frac{r_1}{\delta} V_{rc}}{V_P} = \frac{\frac{1}{1 + \frac{\delta}{2r_1}} \left(1 + \frac{\delta}{2r_2} \right) V_P}{V_P} = \frac{1 + \frac{\delta}{2r_2}}{1 + \frac{\delta}{2r_1}} \quad (11)$$

Biểu thức toán học (11) thể hiện rằng vận tốc V_{rol} của phần tiếp xúc dự định của đai 5 khác vận tốc V_P trong khu vực này trừ khi bán kính r_1 của trục lăn thứ nhất 1 và bán kính r_2 của trục lăn thứ hai 2 bằng nhau. Trong biểu thức toán học (11), độ chênh lệch giữa r_1 và r_2 càng lớn, thì tỷ số vận tốc càng lớn. Đối với hướng của mối quan hệ cường độ, nếu $r_1 > r_2$, thì $V_{rol} > V_P$. Ngoài ra, nếu $r_1 \rightarrow \infty$ (vô cùng), tức là, nếu bề mặt tiếp xúc của trục lăn thứ nhất 1 có thể được coi là đường thẳng, thì biểu thức toán học (11) bằng biểu thức toán học (5) được tính ở trạng thái tách ra được mô tả ở trên.

Trong phần ở trên, trường hợp trong đó điều khiển thông thường mà không xem xét đến chiều dày δ của đai 5 được thực hiện sẽ được mô tả. Trường hợp này thể hiện rằng ngay cả khi đai 5 ở trạng thái tách ra hay ở trạng thái tiếp xúc, thì vận tốc V_{rol} của phần tiếp xúc dự định của đai 5 khác vận tốc V_P trong khu vực này, và mức độ chênh lệch vận tốc cũng thay đổi phụ thuộc vào bán kính của trục lăn và chiều dày của đai 5.

Tiếp theo, chức năng theo phương án 1 sẽ được mô tả. Theo phương án này,

trong cả hai trường hợp trong đó đai 5 ở trạng thái tách ra và ở trạng thái tiếp xúc, trước tiên, điều kiện để vận tốc quay của trục lần thứ hai 2 bằng vận tốc chu vi của trục lần thứ nhất 1, tức là, vận tốc V_p trong khu vực này và vận tốc của bề mặt tiếp xúc V_{ro1} của đai 5 trên bề mặt tiếp xúc với trục lần thứ nhất 1 sẽ được tìm ra.

Tương tự với trường hợp trong đó chiều dày δ của đai 5 không được xem xét đến, trạng thái trong đó đai 5 được tách ra và trạng thái trong đó đai 5 ở trạng thái tiếp xúc sẽ được mô tả một cách riêng biệt.

Trước tiên, xem xét đến trạng thái trong đó đai 5 được tách ra khỏi trục lần thứ nhất 1 là trường hợp trên Fig.2. Giả sử rằng vận tốc V_{rc} của đường trung tâm theo hướng chiều dày của đai 5 bằng nhau trong phần đường thẳng hoặc phần đường cong. Ngoài ra, phần tiếp xúc dự định là thẳng. Do đó, vận tốc V_{ro1} trên phía bề mặt tiếp xúc với trục lần thứ nhất 1 bằng vận tốc đường trung tâm V_{rc} . Dựa vào điều kiện ở trên, vận tốc quay n_2 của trục lần thứ hai 2 (được gọi là $n_{2(s)}$) được điều khiển sao cho vận tốc V_{ro1} trên phía bề mặt tiếp xúc với trục lần thứ nhất 1 bằng vận tốc V_p trong khu vực này. Tại thời điểm này, mối quan hệ giữa vận tốc V_p trong khu vực này và vận tốc V_{ro1} trên phía bề mặt tiếp xúc với trục lần thứ nhất 1 được biểu diễn bởi biểu thức toán học (12).

Biểu thức 12

$$V_p = V_{ro1} = V_{rc} \quad (12)$$

Đối với trục lần thứ hai 2, mối quan hệ giữa vận tốc đường trung tâm V_{rc} của đai 5 và vận tốc quay $n_{2(s)}$ của trục lần thứ hai 2 được biểu diễn bởi biểu thức toán học (13).

Biểu thức 13

$$n_{2(s)} = \frac{V_{rc}}{2\pi\left(r_2 + \frac{\delta}{2}\right)} = \frac{V_p}{2\pi\left(r_2 + \frac{\delta}{2}\right)} \quad (13)$$

Biểu thức toán học (13) thể hiện rằng, đối với việc thiết lập bán kính trục lần của

trục lần thứ hai 2, bằng cách thiết lập giá trị được thu bằng cách thêm chiều dày lên đến đường trung tâm của đai 5, tức là, $\delta/2$, đến bán kính thực r_2 của trục lần thứ hai 2, điều kiện điều khiển của biểu thức toán học (12) được thỏa mãn. Tóm lại, nếu bán kính của trục lần thứ hai 2 được thiết lập là $(r_2 + \delta/2)$, thì vận tốc V_{ro1} của phần tiếp xúc dự định của đai 5 bằng vận tốc V_P trong khu vực này.

Tiếp theo, như trong trường hợp trên Fig.1, xem xét đến trạng thái trong đó đai 5 tiếp xúc với trục lần thứ nhất 1 theo góc quán. Vận tốc đường trung tâm V_{rc} của đai 5 trong phần tiếp xúc với trục lần thứ nhất 1 được đưa ra bởi biểu thức toán học (14).

Biểu thức 14

$$V_{rc} = 2\pi \left(r_1 + \frac{\delta}{2} \right) n_1 \quad (14)$$

Vận tốc chu vi V_{ro1} của trục lần thứ nhất 1 bằng vận tốc V_P trong khu vực này, và biểu thức toán học (15) được thiết lập. Vận tốc chu vi của trục lần thứ nhất 1 bằng vận tốc V_P của băng giấy 6, và biểu thức toán học (6) được thiết lập.

Biểu thức 15

$$V_{ro1} = 2\pi r_1 n_1 = V_P \quad (15)$$

Đối với trục lần thứ hai 2, mối quan hệ giữa vận tốc đường trung tâm V_{rc} của đai 5 và vận tốc quay n_2 của trục lần thứ hai 2 (được gọi là $n_{2(T)}$) được biểu diễn bởi biểu thức toán học (16).

Biểu thức 16

$$n_{2(T)} = \frac{V_{rc}}{2\pi \left(r_2 + \frac{\delta}{2} \right)} \quad (16)$$

Từ các biểu thức toán học (14) đến (16) ở trên, vận tốc quay $n_{2(T)}$ của trục lần thứ hai 2 được điều khiển sao cho vận tốc V_P trong khu vực này và vận tốc của bề mặt tiếp xúc V_{ro1} của đai 5 trên bề mặt tiếp xúc với trục lần thứ nhất 1 bằng nhau. Trong trường hợp này, biểu thức toán học (17) được thu từ các biểu thức toán học (14) và

(15).

Biểu thức 17

$$V_{rc} = 2\pi \left(r_1 + \frac{\delta}{2} \right) \frac{V_p}{2\pi r_1} = \frac{r_1 + \frac{\delta}{2}}{r_1} V_p \quad (17)$$

Biểu thức toán học (18) được thu từ các biểu thức toán học (16) và (17).

Biểu thức 18

$$n_{2(r)} = \frac{1}{2\pi \left(r_2 + \frac{\delta}{2} \right)} \frac{r_1 + \frac{\delta}{2}}{r_1} V_p \quad (18)$$

Vận tốc quay $n_{2(T)}$ của trục lần thứ hai 2 ở trạng thái tiếp xúc được đưa ra bởi biểu thức toán học (18) được biểu diễn, bởi Biểu thức toán học (19), khi tỷ số vận tốc quay $n_{2(S)}$ ở trạng thái tách ra được đưa ra bởi Biểu thức toán học (13).

Biểu thức 19

$$\frac{n_{2(r)}}{n_{2(s)}} = \frac{\frac{r_1 + \frac{\delta}{2}}{r_1} V_p}{2\pi \left(r_2 + \frac{\delta}{2} \right)} \frac{2\pi \left(r_2 + \frac{\delta}{2} \right)}{V_p} = 1 + \frac{\delta}{2r_1} \quad (19)$$

Biểu thức toán học (19) thể hiện rằng vận tốc bề mặt tiếp xúc V_{ro1} ở trạng thái tiếp xúc có thể được làm bằng vận tốc khu vực V_p bằng cách cho vận tốc quay $n_{2(T)}$ được hiệu chỉnh chỉ bằng $\delta/(2 \times r_1)$ đối với vận tốc quay $n_{2(S)}$ được điều khiển bằng $(r_2 + \delta/2)$ là bán kính của trục lần thứ hai 2 ở trạng thái tách ra.

Nguyên lý chức năng trong sơ đồ kết cấu máy đã được mô tả ở trên.

Dựa vào nguyên lý chức năng ở trên, chức năng theo phương án 1 sẽ được mô tả bằng cách sử dụng các sơ đồ khối điều khiển trên Fig.5 và Fig.6.

Như được thể hiện trên Fig.5, từ vận tốc chuẩn V_{reph} trong khu vực CPK 10 là đầu ra của bộ điều chỉnh kéo CPK 601, vận tốc chuẩn V_{Mref} của trục lần thứ nhất 1

được đưa ra qua bộ giới hạn gia tốc/giảm tốc trục lăn thứ nhất 602 của trục lăn chính. Vận tốc chuẩn V_{Mref} của trục lăn thứ nhất 1 được biến đổi thành vận tốc quay chuẩn bởi bộ biến đổi vận tốc/vận tốc quay của trục lăn thứ nhất 603 có giá trị được thiết lập r_1 là bán kính của trục lăn thứ nhất 1. Vận tốc quay chuẩn trở thành vận tốc quay chuẩn N_{Mref} của trục lăn thứ nhất 1 thông qua mạch chuẩn hóa vận tốc quay chuẩn 604.

Như được thể hiện trên Fig.6, vận tốc quay của động cơ truyền động của trục lăn thứ nhất 101 được điều khiển phản hồi trong bộ truyền động trục lăn thứ nhất 103 sử dụng độ lệch giữa vận tốc quay chuẩn N_{Mref} và vận tốc quay phản hồi N_{Mfbk} .

Như được thể hiện trên Fig.5, đối với trục lăn thứ hai 2 đóng vai trò là trục lăn hỗ trợ, vận tốc chuẩn V_{Hr} (không bao gồm hiệu chỉnh) của trục lăn thứ hai được đưa ra từ vận tốc chuẩn V_{rcpk} trong khu vực CPK 10, là đầu ra của bộ điều chỉnh kéo CPK 601, qua bộ điều chỉnh vận tốc chuẩn của trục lăn thứ hai 606 và bộ giới hạn gia tốc/giảm tốc trục lăn thứ hai 607. Lượng hiệu chỉnh vận tốc chuẩn V_{Hcmpr} được mô tả sau đây được thêm vào vận tốc chuẩn V_{Hr} , và vận tốc chuẩn V_{Hr} trở thành vận tốc tuyến tính chuẩn V_{Href} của trục lăn thứ hai 2. Vận tốc tuyến tính chuẩn V_{Href} được biến đổi thành vận tốc quay chuẩn bởi bộ biến đổi vận tốc tuyến tính/vận tốc quay của trục lăn thứ hai 608 có giá trị được thiết lập r_2 là bán kính của trục lăn thứ hai 2 và giá trị được thiết lập δ là chiều dày của đai 5. Vận tốc quay chuẩn trở thành vận tốc quay chuẩn của trục lăn thứ hai N_{Href} thông qua mạch chuẩn hóa vận tốc quay chuẩn 609.

Như được thể hiện trên Fig.6, vận tốc quay của động cơ truyền động của trục lăn thứ hai 201 được điều khiển phản hồi trong bộ truyền động trục lăn thứ hai 203 sử dụng độ lệch giữa vận tốc quay chuẩn N_{Href} của trục lăn thứ hai 2 và vận tốc quay phản hồi N_{Hfbk} .

Như được thể hiện trên Fig.5, bộ biến đổi vận tốc tuyến tính/vận tốc quay của trục lăn thứ hai 608 sử dụng bán kính của trục lăn thứ hai 2 được sử dụng để biến đổi vận tốc quay là $(r_2 + \delta/2)$ được thu bằng cách thêm 1/2 chiều dày của đai 5 như được

giải thích cho nguyên lý chức năng ở trên.

Trong mạch điều khiển cho trục lăn thứ hai 2, lượng hiệu chỉnh vận tốc chuẩn $[V_{Hr} \times \{\delta / (2 \times r_1)\}]$ được giải thích cho nguyên lý chức năng ở trên được thêm để hiệu chỉnh vận tốc chuẩn V_{Hr} của trục lăn thứ hai 2 bằng cách thiết lập chiều dày δ trong thiết bị thiết lập chiều dày của đai 619, nhân hệ số hiệu chỉnh vận tốc K_{cmp} ($= \{\delta / (2 \times r_1)\}$) được tính trong bộ tính toán tín hiệu hiệu chỉnh 617 với vận tốc chuẩn V_{Hr} của trục lăn thứ hai 2 (không bao gồm hiệu chỉnh), và sau đó thực hiện phép cộng trong bộ cộng 614.

Cần lưu ý rằng việc hiệu chỉnh vận tốc ở trên được thực hiện bằng cách thực hiện hiệu chỉnh tỷ số (nhân hệ số) đối với vận tốc chuẩn ban đầu V_{Hr} của trục lăn thứ hai 2. Do đó, ngay cả khi thứ tự nối tiếp trong hệ thống vận tốc chuẩn được thay đổi và tín hiệu chuẩn kéo tới bộ nhân 611 và bộ cộng 614 được di chuyển thành bộ phía sau của bộ biến đổi vận tốc tuyến tính/vận tốc quay của trục lăn thứ hai 608, thì chức năng tương tự có thể được thu.

Theo phương án 1 được mô tả ở trên, hệ thống điều khiển vận tốc 1000 bao gồm phương tiện tính để tính vận tốc bề mặt tiếp xúc V_{ro1} của đai 5 với băng giấy 6 khi đai 5 tiếp xúc và được ép vào trục lăn thứ nhất theo góc quán với băng giấy 6 được bố trí xen giữa chúng, từ vận tốc chu vi chuẩn ($=$ vận tốc chuẩn trong khu vực CPK 10) V_{rpk} của trục lăn thứ nhất 1 để vận chuyển băng giấy 6, bán kính r_1 của trục lăn thứ nhất 1, bán kính r_2 của trục lăn thứ hai 2 để truyền động cho đai vòng 5 và giá trị được thiết lập δ của chiều dày của đai 5. Do đó, vận tốc bề mặt tiếp xúc V_{ro1} là giá trị chuẩn điều chỉnh có thể được điều khiển bằng vận tốc bề mặt tiếp xúc của trục lăn thứ nhất 1 với băng giấy 6. Hệ thống điều khiển vận tốc 1000 bao gồm phương tiện điều khiển để điều khiển và điều chỉnh vận tốc bề mặt tiếp xúc của đai 5 với băng giấy 6 đến một giá trị mong muốn bởi bộ điều chỉnh vận tốc chuẩn của trục lăn thứ hai 606, dựa vào giá trị chuẩn này. Vì vậy, có thể thu được các đặc tính vật lý được tạo cho băng giấy 6 một

cách ổn định ở một mức độ mong muốn.

Tiếp theo, ví dụ về hệ thống điều khiển vận tốc 1000 sẽ được mô tả sử dụng Fig.7.

Fig.7 là hình vẽ sơ đồ kết cấu phần cứng của hệ thống điều khiển vận tốc để truyền động cho các trục lăn theo phương án 1.

Mỗi chức năng của hệ thống điều khiển vận tốc 1000 có thể được thực hiện bởi hệ mạch xử lý. Ví dụ, hệ mạch xử lý bao gồm ít nhất một bộ xử lý 1100a, và ít nhất một bộ nhớ 1100b. Ví dụ, hệ mạch xử lý bao gồm ít nhất một phần cứng chuyên dụng 1200.

Khi hệ mạch xử lý này bao gồm ít nhất một bộ xử lý 1100a và ít nhất một bộ nhớ 1100b, thì mỗi chức năng của hệ thống điều khiển vận tốc 1000 được thực hiện bởi phần mềm, phần sụn, hoặc tổ hợp của phần mềm và phần sụn. Ít nhất một trong số phần mềm và phần sụn được mô tả ở dạng chương trình. Ít nhất một trong số phần mềm và phần sụn được lưu trong ít nhất một bộ nhớ 1100b. Ít nhất một bộ xử lý 1100a thực hiện mỗi chức năng của hệ thống điều khiển vận tốc 1000 bằng cách truy xuất và thực thi chương trình được lưu trong ít nhất một bộ nhớ 1100b. Ít nhất một bộ xử lý 1100a còn được gọi là CPU (Central Processing Unit, bộ xử lý trung tâm), bộ xử lý trung tâm, bộ xử lý, bộ số học, bộ vi xử lý, vi máy tính, hoặc DSP. Ví dụ, ít nhất một bộ nhớ 1100b là bộ nhớ bán dẫn bất khả biến hoặc khả biến chẳng hạn như RAM, ROM, bộ nhớ nhanh, EPROM và EEPROM, đĩa từ, đĩa mềm, đĩa quang, đĩa nén, đĩa mini, DVD, hoặc tương tự.

Trong trường hợp trong đó hệ mạch xử lý bao gồm ít nhất một phần cứng chuyên dụng 1200, hệ mạch xử lý này có thể được thực hiện bởi, ví dụ, mạch đơn, mạch phức hợp, bộ xử lý được lập trình, bộ xử lý được lập trình song song, ASIC, FPGA, hoặc tổ hợp của chúng. Ví dụ, mỗi trong số các chức năng của hệ thống điều khiển vận tốc 1000 được thực hiện bởi hệ mạch xử lý này. Ví dụ, các chức năng tương

ứng của hệ thống điều khiển vận tốc 1000 được thực hiện chung bởi hệ mạch xử lý này.

Một phần trong số các chức năng của hệ thống điều khiển vận tốc 1000 có thể được thực hiện bởi phần cứng chuyên dụng 1200, và phần còn lại có thể được thực hiện bởi phần mềm hoặc phần sụn. Ví dụ, chức năng làm phương tiện điều khiển được thực hiện bởi hệ mạch xử lý là phần cứng chuyên dụng 1200, và chức năng khác với chức năng của phương tiện điều khiển có thể được thực hiện bằng cách truy xuất và thực thi chương trình được lưu trong ít nhất một bộ nhớ 1100b bằng ít nhất một bộ xử lý 1100a.

Do đó, hệ mạch xử lý thực hiện mỗi trong số các chức năng của hệ thống điều khiển vận tốc 1000 bằng phần cứng 1200, phần mềm, phần sụn, hoặc tổ hợp của chúng.

Phương án 2

Tiếp theo, phương án 2 sẽ được mô tả.

Fig.8 và Fig.9 là các sơ đồ khối thể hiện ví dụ về các hệ thống điều khiển vận tốc để truyền động các trục lăn theo phương án 2. Trước tiên, kết cấu này sẽ được mô tả. Cần lưu ý rằng các phần mô tả của các bộ phận trùng lặp với phương án 1 được giải thích bằng cách sử dụng Fig.5 và Fig.6 sẽ được lược bỏ.

Phương án 2 khác biệt ở phần được bao quanh bởi đường gạch ngang dài và ngắn xen kẽ. Theo phương án 2, phần này được thêm vào kết cấu được mô tả theo phương án 1.

Giá trị được thiết lập r_1 của bán kính được thiết lập trong thiết bị thiết lập bán kính của trục lăn thứ nhất 605 là đầu vào của bộ biến đổi vận tốc quay/vận tốc của trục lăn thứ nhất 620. Vận tốc quay từ bộ phát hiện vận tốc quay của trục lăn thứ nhất 102 trở thành vận tốc phản hồi V_{Mfbk} thông qua bộ biến đổi vận tốc quay/vận tốc của trục lăn thứ nhất 620. Vận tốc phản hồi V_{Mfbk} là đầu vào cho bộ phát hiện chênh lệch vận tốc chu vi 626.

Giá trị được thiết lập r_2 của bán kính được thiết lập trong thiết bị thiết lập bán

kính của trục lần thứ hai 610 và giá trị được thiết lập δ của chiều dày được thiết lập trong thiết bị thiết lập chiều dày của đai 619 là đầu vào của bộ biến đổi vận tốc quay/vận tốc tuyến tính của trục lần thứ hai 621. Vận tốc quay từ bộ phát hiện vận tốc quay của trục lần thứ hai 202 trở thành vận tốc phản hồi phản hồi đường V_{Hf} thông qua bộ biến đổi vận tốc quay/vận tốc tuyến tính của trục lần thứ hai 621. Vận tốc tuyến tính phản hồi V_{Hf} trở thành vận tốc tuyến tính phản hồi V_{Hfbk} của trục lần thứ hai 2 bằng cách trừ lượng hiệu chỉnh vận tốc V_{Hcmpf} được mô tả sau đây trong bộ cộng 625. Vận tốc tuyến tính phản hồi V_{Hfbk} của trục lần thứ hai 2 là đầu vào của bộ phát hiện chênh lệch vận tốc chu vi 626. Lượng hiệu chỉnh vận tốc V_{Hcmpf} cho trục lần thứ hai 2 được thu bằng cách nhân vận tốc tuyến tính phản hồi V_{Hf} của trục lần thứ hai 2 với hệ số hiệu chỉnh vận tốc K_{cmp} được tính bởi bộ tính toán tín hiệu hiệu chỉnh 617 trong bộ nhân 622.

Bộ phát hiện chênh lệch vận tốc chu vi 626 tính chênh lệch vận tốc chu vi bằng cách thực hiện so sánh và trừ vận tốc phản hồi V_{Mfbk} của trục lần thứ nhất 1 và vận tốc tuyến tính phản hồi V_{Hfbk} của trục lần thứ hai 2, và thu được tỷ số chênh lệch vận tốc chu vi ΔV bằng cách chia chênh lệch vận tốc chu vi cho vận tốc phản hồi V_{Mfbk} của trục lần thứ nhất 1. Tỷ số chênh lệch vận tốc chu vi ΔV là đầu vào của bộ chỉ báo chênh lệch vận tốc chu vi 627. Tỷ số chênh lệch vận tốc chu vi ΔV là đầu vào của mạch đánh giá phạm vi không đồng bộ của vận tốc chu vi 628 cùng với giá trị được thiết lập phạm vi không đồng bộ của vận tốc chu vi ΔV_{s1} của thiết bị thiết lập phạm vi không đồng bộ của vận tốc chu vi 630. Tỷ số chênh lệch vận tốc chu vi ΔV là đầu vào của mạch đánh giá độ lệch đồng bộ của vận tốc chu vi 629 cùng với giá trị được thiết lập độ lệch đồng bộ của vận tốc chu vi ΔV_{s2} của thiết bị thiết lập độ lệch đồng bộ của vận tốc chu vi 631.

Tiếp theo, chức năng theo phương án 2 sẽ được mô tả. Cần lưu ý rằng các phần mô tả của các bộ phận trùng lặp với phương án 1 được giải thích bằng cách sử dụng

Fig.5 và Fig.6 sẽ được lược bỏ.

Liên quan đến các chức năng theo phương án 1 được mô tả ở trên, đã giải thích được rằng vận tốc chu vi của trục lăn thứ nhất 1 khi đai 5 được tách ra, tức là, vận tốc V_P và vận tốc V_{ro1} của phần tiếp xúc dự định của đai 5 có thể được làm bằng nhau bằng cách thiết lập bán kính trục lăn sẽ được sử dụng trong biến đổi vận tốc quay/vận tốc tuyến tính của trục lăn thứ hai 621 là $\{r_2 + (\delta/2)\}$ bằng cách sử dụng bán kính thực r_2 và chiều dày δ của đai 5. Ngoài ra, đã mô tả được rằng, để làm cho vận tốc chu vi của trục lăn thứ nhất 1 khi đang tiếp xúc với đai 5, tức là, vận tốc V_P và vận tốc của bề mặt tiếp xúc V_{ro1} của đai 5 bằng nhau, thì vận tốc tuyến tính chuẩn V_{Href} của trục lăn thứ hai 2 có thể được tìm ra bằng cách thêm lượng hiệu chỉnh vận tốc V_{Hcmp} được thu bằng cách nhân đầu ra V_{Hr} của bộ giới hạn gia tốc/giảm tốc trục lăn thứ hai 607 với hệ số K_{cmp} là đầu ra của bộ tính toán tín hiệu hiệu chỉnh 617.

Theo phương án 2, chức năng chính là để dò tìm vận tốc chu vi chính xác trên bề mặt tiếp xúc với băng giấy 6 bằng cách áp dụng hai chức năng được mô tả ở trên theo phương án 1 mạch vận tốc tuyến tính phản hồi cho trục lăn thứ hai 2 theo hướng đối diện với vận tốc chuẩn. Cụ thể, vận tốc quay phát hiện được của trục lăn thứ hai 2 được biến đổi thành vận tốc tuyến tính phản hồi V_{Hf} khi đai 5 ở trạng thái tách ra bởi bộ biến đổi vận tốc quay/vận tốc tuyến tính của trục lăn thứ hai 621 bằng cách sử dụng $\{r_2 + (\delta/2)\}$ làm bán kính trục lăn, lượng hiệu chỉnh vận tốc V_{Hcmpf} , được tính từ giá trị được thiết lập r_1 là bán kính của trục lăn thứ nhất 1 và giá trị được thiết lập δ là chiều dày của đai 5, được trừ từ vận tốc tuyến tính phản hồi V_{Hf} , và do đó vận tốc tuyến tính phản hồi V_{Hfbk} tương ứng với vận tốc V_{ro1} trên phía bề mặt tiếp xúc với đai 5 ở trạng thái tiếp xúc được thu.

Vận tốc phản hồi V_P , tức là, vận tốc phản hồi chu vi của trục lăn thứ nhất 1 được thu là vận tốc phản hồi V_{Mfbk} bằng cách biến đổi vận tốc quay từ bộ phát hiện vận tốc quay của trục lăn thứ nhất 102 trong bộ biến đổi vận tốc quay/vận tốc của trục lăn thứ

nhất 620 sử dụng giá trị được thiết lập r_1 là bán kính của trục lăn thứ nhất 1. Với việc sử dụng vận tốc phản hồi V_{Mfbk} và vận tốc tuyến tính phản hồi V_{Hfbk} tương ứng với vận tốc của bề mặt tiếp xúc của trục lăn thứ hai 2 ở trên với đai 5, tỷ số chênh lệch vận tốc chu vi chung ΔV được thu. Tỷ số chênh lệch vận tốc chu vi ΔV được hiển thị trên bộ chỉ báo chênh lệch vận tốc chu vi 627. Ngoài ra, tỷ số chênh lệch vận tốc chu vi ΔV được so sánh với giá trị được thiết lập phạm vi không đồng bộ của vận tốc chu vi ΔV_{s1} để thực hiện việc đánh giá phạm vi không đồng bộ của vận tốc chu vi. Ngoài ra, tỷ số chênh lệch vận tốc chu vi ΔV được so sánh với giá trị được thiết lập độ lệch đồng bộ của vận tốc chu vi ΔV_{s2} để thực hiện việc đánh giá độ lệch đồng bộ của vận tốc chu vi.

Theo phương án 2 được mô tả ở trên, ngoài các hiệu quả theo phương án 1, thì có thể thu được các hiệu quả sau đây.

Tức là, hệ thống điều khiển vận tốc 1000 bao gồm phương tiện hiệu chỉnh để đưa ra lượng hiệu chỉnh để biến đổi giá trị vận tốc quay phát hiện được của trục lăn thứ hai 2 thành vận tốc bề mặt tiếp xúc của đai 5 với băng giấy 6. Do đó, ở trạng thái trong đó mặt sau 6b của băng giấy 6 được vận chuyển tiếp xúc với bề mặt của trục lăn thứ nhất 1 ở vận tốc V_P , vận tốc V_{rol} của đai 5 để truyền động tiếp xúc mặt trước 6a, mặt đối diện, của băng giấy 6 được phát hiện và được hiển thị ở dạng vận tốc chu vi được hiệu chỉnh bằng cách xem xét đến chiều dày δ của đai 5 và bán kính r_1 của trục lăn thứ nhất 1, và có thể được sử dụng để đánh giá đồng bộ. Kết quả là, có thể thực hiện hoạt động trong khi nắm bắt độ chênh lệch vận tốc hoặc tỷ số vận tốc giữa hai mặt của băng giấy 6 một cách chính xác, là bộ chỉ báo quan trọng của các đặc tính vật lý cần được tạo cho băng giấy 6.

Phương án 3

Tiếp theo, phương án 3 sẽ được mô tả.

Phương án 3 cho phép gắn hoặc tháo thiết bị Clupak, tức là, đai 5 được tạo kết cấu để gắn được vào và tháo lắp được khỏi trục lăn thứ nhất 1 bằng sự di chuyển của

trục ép 4. Phương án 3 tương ứng với trường hợp mà kết cấu máy cho phép gắn hoặc tháo đai 5 ngay cả khi thiết bị Clupak đang hoạt động.

Fig.10 và Fig.11 là các sơ đồ khối thể hiện ví dụ về hệ thống điều khiển vận tốc để truyền động cho các trục lăn theo phương án 3. Trước tiên, kết cấu này sẽ được mô tả. Cần lưu ý rằng các phần mô tả của các bộ phận trùng lặp với phương án 2 được giải thích bằng cách sử dụng Fig.8 và Fig.9 sẽ được lược bỏ.

Phương án 3 khác biệt ở các phần được bao quanh bởi các đường gạch ngang dài và ngắn xen kẽ. Theo phương án 3, các phần này được thêm vào kết cấu được mô tả theo phương án 2.

Trong mạch liên quan đến lượng hiệu chỉnh vận tốc V_{Hcmpr} trên Fig.10, công tắc tín hiệu 612 và bộ giới hạn tỷ số thay đổi tín hiệu hiệu chỉnh 613 được chèn vào giữa đầu ra của bộ nhân 611 và bộ cộng 614. Mặc dù được lược bỏ trên hình vẽ, nhưng công tắc tín hiệu 612 tương ứng với vị trí di chuyển được của trục ép 4. Công tắc tín hiệu 612 được mở hoặc đóng phụ thuộc vào việc xem liệu đai 5 ở trạng thái tách ra hay ở trạng thái tiếp xúc và được ép đối với trục lăn thứ nhất 1.

Trong mạch liên quan đến lượng hiệu chỉnh vận tốc V_{Hcmpf} của hệ thống vận tốc tuyến tính phản hồi của trục lăn thứ hai 2, công tắc tín hiệu 623 và bộ giới hạn tỷ số thay đổi tín hiệu hiệu chỉnh 624 được chèn vào giữa đầu ra của bộ nhân 622 và bộ cộng 625. Mặc dù được lược bỏ trên hình vẽ, nhưng công tắc tín hiệu 623 tương ứng với vị trí di chuyển được của trục ép 4. Công tắc tín hiệu 623 được mở hoặc đóng phụ thuộc vào việc xem liệu đai 5 ở trạng thái tách ra hay ở trạng thái tiếp xúc và được ép đối với trục lăn thứ nhất 1.

Tiếp theo, chức năng theo phương án 3 sẽ được mô tả. Cần lưu ý rằng các phần mô tả của các bộ phận trùng lặp với phương án 2 được giải thích bằng cách sử dụng Fig.8 và Fig.9 sẽ được lược bỏ.

Theo phương án 3, ở trạng thái trong đó băng giấy 6 được vận chuyển trong khu

vực CPK 10, việc thay đổi đai 5 từ trạng thái được tách ra sang trạng thái tiếp xúc và được ép, hoặc từ trạng thái tiếp xúc và được ép sang trạng thái được tách ra, đối với trục lăn thứ nhất 1 cũng được thực hiện.

Như được mô tả theo phương án 1, khi đai 5 ở trạng thái được tách ra, bằng cách thiết lập bán kính trục lăn được sử dụng trong bộ biến đổi vận tốc quay/vận tốc tuyến tính của trục lăn thứ hai 621 là $\{r_2 + (\delta/2)\}$ sử dụng bán kính trục lăn thực r_2 và chiều dày δ của đai 5, có thể làm cho vận tốc chu vi của trục lăn thứ nhất 1, tức là, vận tốc V_p và vận tốc V_{ro1} của phần tiếp xúc dự định của đai 5 bằng nhau. Ở trạng thái tách ra, công tắc tín hiệu 612 được mở để không thêm lượng hiệu chỉnh vận tốc V_{Hcmp1} . Mặt khác, ở trạng thái tiếp xúc và được ép, công tắc tín hiệu 612 được đóng để thêm lượng hiệu chỉnh vận tốc V_{Hcmp1} . Bộ giới hạn tỷ số thay đổi tín hiệu hiệu chỉnh 613 đóng vai trò ngăn không cho sự thay đổi đột ngột bằng cách tạo độ dốc thời gian cho sự thay đổi tín hiệu hiệu chỉnh vận tốc giữa trạng thái được tách ra và trạng thái tiếp xúc và được ép.

Trong hệ thống vận tốc tuyến tính phản hồi của trục lăn thứ hai 2, ở trạng thái tách ra, công tắc tín hiệu 623 được mở để không thêm lượng hiệu chỉnh vận tốc V_{Hcmp2} . Mặt khác, ở trạng thái tiếp xúc và được ép, công tắc tín hiệu 623 được đóng để thêm lượng hiệu chỉnh vận tốc V_{Hcmp2} . Bộ giới hạn tỷ số thay đổi tín hiệu hiệu chỉnh 624 đóng vai trò ngăn không cho sự thay đổi đột ngột bằng cách tạo độ dốc thời gian cho sự thay đổi tín hiệu hiệu chỉnh vận tốc giữa trạng thái được tách ra và trạng thái tiếp xúc và được ép.

Theo phương án 3 được mô tả ở trên, ngoài các hiệu quả theo phương án 2, thì có thể thu được các hiệu quả sau đây.

Tức là, ở trạng thái trong đó mặt sau 6b của băng giấy 6 được vận chuyển tiếp xúc với bề mặt của trục lăn thứ nhất 1 ở vận tốc V_p , bằng cách thực hiện chuyển đổi để cho phép hoặc không cho phép thêm lượng hiệu chỉnh vận tốc tương ứng với trạng thái

được tách ra và trạng thái tiếp xúc và được ép của đai 5, vận tốc V_{ro1} trên phía bề mặt tiếp xúc với mặt trước 6a của băng giấy 6 có thể được điều khiển khi giá trị chuẩn điều chỉnh bằng vận tốc bề mặt tiếp xúc của trục lăn thứ nhất 1 với băng giấy 6 ở cả trạng thái tách ra và trạng thái tiếp xúc và được ép. Do đó, vận tốc bề mặt tiếp xúc của đai 5 với băng giấy 6 có thể được điều khiển và được điều chỉnh đến một giá trị mong muốn, dựa vào giá trị chuẩn này, bởi bộ điều chỉnh vận tốc chuẩn của trục lăn thứ hai 606.

Tương tự, trong hệ thống vận tốc tuyến tính phản hồi của trục lăn thứ hai 2, bằng cách thực hiện việc chuyển đổi để cho phép hoặc không cho phép thêm lượng hiệu chỉnh vận tốc tương ứng với trạng thái được tách ra và trạng thái tiếp xúc và được ép của đai 5, có thể dò tìm và nắm bắt vận tốc tuyến tính phản hồi V_{Hfbk} trên phía bề mặt tiếp xúc của đai 5 ở cả trạng thái tách ra và trạng thái tiếp xúc và được ép.

Phương án 4

Tiếp theo, phương án 4 sẽ được mô tả.

Phương án 4 được tạo kết cấu để truyền chức năng điều chỉnh độ khuếch đại cho hệ số hiệu chỉnh vận tốc K_{cmp} ở trạng thái trong đó thiết bị Clupak được gắn vào, tức là, ở trạng thái trong đó đai 5 tiếp xúc và được ép vào trục lăn thứ nhất 1 với băng giấy 6 được bố trí xen giữa chúng bằng cách hạ thấp trục ép 4.

Fig.12 và Fig.13 là các sơ đồ khối thể hiện ví dụ về hệ thống điều khiển vận tốc để truyền động cho các trục lăn theo phương án 4. Trước tiên, kết cấu này sẽ được mô tả. Cần lưu ý rằng các phần mô tả của các bộ phận trùng lặp với phương án 3 được giải thích bằng cách sử dụng Fig.10 và Fig.11 sẽ được lược bỏ.

Phương án 4 khác biệt ở phần được bao quanh bởi đường gạch ngang dài và ngắn xen kẽ. Theo phương án 4, phần này được thêm vào kết cấu được mô tả theo phương án 3.

Trên Fig.12, hệ số hiệu chỉnh vận tốc K_{cmp} , là đầu ra của bộ tính toán tín hiệu hiệu chỉnh 617, được nhân trong bộ nhân 615 với độ khuếch đại G_{cmp} được thiết lập

bởi thiết bị thiết lập độ khuếch đại tín hiệu hiệu chỉnh 616, và trở thành hệ số hiệu chỉnh vận tốc $K_{\text{cmp}}(G_{\text{adj}})$ đối với vận tốc chuẩn. Hệ số hiệu chỉnh vận tốc $K_{\text{cmp}}(G_{\text{adj}})$ đối với vận tốc chuẩn là đầu vào của bộ nhân 611.

Trong hệ thống vận tốc tuyến tính phản hồi của trục lần thứ hai 2, tương tự với phương án 3, hệ số hiệu chỉnh vận tốc K_{cmp} , là đầu ra của bộ tính toán tín hiệu hiệu chỉnh 617, là đầu vào của bộ nhân 622 khi không được nhân với độ khuếch đại.

Tiếp theo, chức năng theo phương án 4 sẽ được mô tả.

Fig.14 là hình vẽ biểu đồ thời gian để giải thích hoạt động của hệ thống điều khiển vận tốc để truyền động cho các trục lần theo phương án 4. Nhằm mục đích so sánh, hoạt động theo phương án 3 sẽ được mô tả trước tiên.

Hàng phía trên trên Fig.14 thể hiện ba trường hợp về trạng thái kết cấu máy của thiết bị Clupak. Tức là, phía bên trái trong hàng phía trên trên Fig.14 thể hiện trường hợp trong đó đai 5 được tách ra khỏi trục lần thứ nhất 1. Ở giữa trong hàng phía trên trên Fig.14 thể hiện trường hợp trong đó đai 5 tiếp xúc với trục lần thứ nhất 1. Phía bên phải trong hàng phía trên trên Fig.14 thể hiện trường hợp trong đó đai 5 được ép vào trục lần thứ nhất 1. Hàng ở giữa trên Fig.14 thể hiện vận tốc quay n_2 của trục lần thứ hai 2 theo thời gian ở dạng biểu đồ. Hàng phía dưới trên Fig.14 thể hiện vận tốc chu vi bề mặt tiếp xúc của trục lần thứ nhất 1 theo thời gian ở dạng biểu đồ.

Đối với vận tốc quay n_2 của trục lần thứ hai 2, như được mô tả theo phương án 3, bằng cách thiết lập bán kính của trục lần thứ hai 2 là $\{r_2 + (\delta/2)\}$, ở trạng thái tách ra, vận tốc chu vi bề mặt tiếp xúc V_{rol} của đai 5 bằng vận tốc chu vi của trục lần thứ nhất 1, tức là, vận tốc V_p , và điều này được biểu diễn là vận tốc quay chuẩn $n_{2(s)}$ của trục lần thứ hai 2.

Tiếp theo, trục ép 4 được hạ thấp và đai 5 tiếp xúc với trục lần thứ nhất, và trục ép 4 được hạ thấp hơn và đai 5 chuyển sang trạng thái ép vào trục lần thứ nhất theo góc quán. Ở trạng thái từ tiếp xúc chuyển sang được ép, vận tốc quay n_2 của trục lần

thứ hai 2 thay đổi từ vận tốc quay chuẩn $n_{2(S)}$ khi được tách ra thành vận tốc quay $n_{2(T)}$ khi tiếp xúc và được ép. Điều này tương ứng với bước thêm lượng hiệu chỉnh vận tốc V_{Hcmp} được mô tả theo phương án 3. Theo phương án 3, như được mô tả cho chức năng này, đối với vận tốc quay của trục lần thứ hai 2 khi đai 5 được tách ra, lượng hiệu chỉnh khi đai 5 được ép là $\{\delta/(2 \times r_1)\}$ (= hệ số hiệu chỉnh vận tốc K_{cmp}). Tại thời điểm này, vận tốc chu vi bề mặt tiếp xúc V_{ro1} của đai 5 bằng vận tốc V_P mà không được thay đổi từ khi đai 5 được tách ra.

Theo phương án 4, hệ số hiệu chỉnh vận tốc $K_{cmp} = \{\delta/(2 \times r_1)\}$ được nhân với độ khuếch đại G_{cmp} trong khoảng từ 0 đến 1 để thu được hệ số hiệu chỉnh vận tốc $K_{cmp}(G_{adj})$ cho vận tốc chuẩn của trục lần thứ hai 2. Do đó, lượng bổ sung hiệu chỉnh tại thời điểm tiếp xúc giảm đi, và do đó vận tốc chu vi bề mặt tiếp xúc của đai 5 đối với trục lần thứ nhất 1 giảm đến $V_{ro1}(G_{adj})$.

Để tăng hoặc giảm toàn bộ vận tốc bề mặt tiếp xúc V_{ro1} của đai 5 so với vận tốc chu vi của trục lần thứ nhất 1, tức là, vận tốc V_P , bộ điều chỉnh vận tốc chuẩn (Speed Reference Adjuster, SRH) của trục lần thứ hai 606 có thể được vận hành cho việc tăng hoặc giảm này.

Theo phương án 4 được mô tả ở trên, ngoài các hiệu quả theo phương án 3, thì có thể thu được các hiệu quả sau đây.

Tức là, hệ thống điều khiển vận tốc 1000 bao gồm phương tiện thiết lập để thiết lập độ khuếch đại hiệu chỉnh vận tốc cho trục lần thứ hai 2. Do đó, trong quá trình chuyển từ trạng thái tiếp xúc sang ép của đai 5 vào trục lần thứ nhất 1, thì vận tốc bề mặt tiếp xúc của đai 5 giảm đi tương ứng với độ khuếch đại được đặt cho hệ số hiệu chỉnh, và sự giảm này đóng vai trò là độ chênh lệch vận tốc được đưa ra cho quá trình co lại vật lý đối với băng giấy 6. Kết quả là, bằng cách thiết lập và điều chỉnh sự độ khuếch đại G_{cmp} , hoạt động điều khiển điện lặp lại được thực hiện, và có thể mong đợi sự hoạt động ổn định.

Phương án 5

Tiếp theo, phương án 5 sẽ được mô tả.

Phương án 5 có chức năng bù cho lỗi hiệu chỉnh qua thời gian bằng cách dò tìm sự thay đổi theo thời gian trong chiều dày δ của đai 5 do sự mài mòn hoặc tương tự và cho phép tính toán lượng hiệu chỉnh vận tốc cho trục lần thứ hai 2 để phản ánh kết quả.

Fig.15 và Fig.16 là các sơ đồ khối thể hiện ví dụ về hệ thống điều khiển vận tốc để truyền động cho các trục lần theo phương án 5. Trước tiên, kết cấu này sẽ được mô tả. Cần lưu ý rằng các phần mô tả của các bộ phận trùng lặp với phương án 4 được giải thích bằng cách sử dụng Fig.12 và Fig.13 sẽ được lược bỏ.

Phương án 5 khác biệt ở phần được bao quanh bởi đường gạch ngang dài và ngắn xen kẽ. Theo phương án 5, phần này được thêm vào kết cấu được mô tả theo phương án 4.

Trên Fig.15, giá trị được thiết lập ban đầu δ_0 là chiều dày của đai 5, được thiết lập bởi thiết bị thiết lập chiều dày của đai 619, là đầu vào của thiết bị hiệu chỉnh sự thay đổi chiều dày của đai 618. Đầu ra của thiết bị hiệu chỉnh sự thay đổi chiều dày của đai 618 là đầu vào của bộ tính toán tín hiệu hiệu chỉnh 617.

Mặc dù hệ thống để dò tìm chiều dày δ của đai 5 không được thể hiện trên hình vẽ, nhưng có thể hiểu được các hệ thống khác nhau chẳng hạn như phương pháp dò tìm cơ học, phương pháp dò tìm trong đó phép đo laze được áp dụng, và phương pháp dò tìm điện. Theo phương án này, hệ thống dò tìm chiều dày không quan trọng.

Tiếp theo, chức năng theo phương án 5 sẽ được mô tả.

Như được mô tả ở trên, lượng hiệu chỉnh vận tốc được tính bằng cách sử dụng giá trị được thiết lập r_1 là bán kính của trục lần thứ nhất 1 và giá trị được thiết lập δ là chiều dày của đai 5. Thông thường, các trục lần được làm bằng kim loại ngoại trừ những trục lần dành cho các chức năng đặc biệt. Do đó, trong các trục lần, sự thay đổi theo thời gian của bán kính do sự mài mòn cũng cực kỳ nhỏ. Mặt khác, trong đai cao

su 5 được làm bằng vật liệu cao su cứng, sự mài mòn nhanh và sự thay đổi theo thời gian của chiều dày cũng lớn. Vì vậy, chiều dày δ của đai 5 có thể được coi là mục tiêu của sự hiệu chỉnh sự thay đổi theo thời gian.

Ở đây, là ví dụ về phương pháp dò tìm điện về chiều dày δ của đai 5, phương pháp sử dụng dò tìm vận tốc quay của hai trục lăn được thể hiện.

Trong các thành phần máy được thể hiện trên Fig.16, giả sử rằng bán kính của trục lăn thứ hai 2 là r_2 và giá trị vận tốc quay phát hiện được là n_2 , và bán kính của trục lăn thứ ba không truyền động 3 là r_3 và giá trị vận tốc quay phát hiện được là n_3 .

Sử dụng giả định thực tế rằng vận tốc V_{rc} của đường trung tâm theo hướng chiều dày của đai 5 bằng nhau bất kể phần đường thẳng hay phần đường cong, biểu thức toán học (20) được thiết lập.

Biểu thức 20

$$V_{rc} = 2\pi \left(r_2 + \frac{\delta}{2} \right) n_2 = 2\pi \left(r_3 + \frac{\delta}{2} \right) n_3 \quad (20)$$

Ở đây, nếu tỷ số của các vận tốc quay của cả hai trục lăn là $n_3/n_2 = R_n$, biểu thức toán học (21) được thu.

Biểu thức 21

$$\frac{n_3}{n_2} = \frac{r_2 + \frac{\delta}{2}}{r_3 + \frac{\delta}{2}} = R_n \quad (21)$$

Khi biểu thức toán học (21) được sửa đổi để biểu diễn chiều dày δ là hàm của tỷ số vận tốc quay R_n , biểu thức toán học (22) được thu.

Biểu thức 22

$$\delta = 2 \frac{r_2 - r_3 R_n}{R_n - 1} \quad (22)$$

Trong biểu thức toán học (22), giả sử rằng không có sự thay đổi theo thời gian

trong r_2 và r_3 , và chỉ chiều dày δ sẽ thay đổi. Bằng cách thiết lập giá trị ban đầu của chiều dày của đai mới 5 là δ_0 và đo tỷ số vận tốc quay R_{n0} của cả hai trục lần tại thời điểm này, chiều dày δ của đai 5 có thể được tính tương ứng với giá trị được đo của tỷ số vận tốc quay R_n .

Tiếp theo ví dụ về đồ thị hàm sẽ được mô tả.

Fig.17 là hình vẽ sơ đồ thể hiện đồ thị hàm được sử dụng trong hệ thống điều khiển vận tốc để truyền động cho các trục lần theo phương án 5.

Nếu các đặc tính như vậy được tạo ra ở dạng bảng hàm, thì chiều dày δ của đai 5 có thể được tính tức thì từ giá trị được đo của tỷ số vận tốc quay R_n . Sự thay đổi trong chiều dày δ của đai 5 qua thời gian do sự mài mòn hoặc tương tự là vừa phải. Do đó, trong phép đo tỷ số vận tốc quay R_n , thực tế tốt hơn là loại bỏ các lỗi thay đổi tức thời bằng cách lấy trung bình, bộ lọc thông thấp, v.v..

Như có thể thấy từ biểu thức toán học (21), hệ thống dò tìm chiều dày này có điều kiện là bán kính của hai trục lần là các giá trị khác nhau. Trong trường hợp này, bán kính của các trục lần càng nhỏ và tỷ số bán kính giữa cả hai trục lần càng lớn thì việc đo độ dày δ của đai 5 sẽ càng chính xác. Ngoài ra, từ các điều kiện giả định cho vận tốc đường trung tâm của đai 5 và vận tốc bề mặt tiếp xúc trục lần, điều mong muốn là góc quán phải lớn đến một mức độ nào đó.

Phần ở trên là một hệ thống dò tìm sự thay đổi theo thời gian trong chiều dày của đai 5 và thực hiện hiệu chỉnh tự động giá trị được thiết lập ban đầu δ_0 trong việc thiết lập chiều dày của đai 5, và do thiết bị hiệu chỉnh sự thay đổi chiều dày của đai 618 như vậy được bố trí, nên giá trị được thiết lập δ là chiều dày của đai 5 có ít sai số được đưa ra cho thiết bị hiệu chỉnh sự thay đổi chiều dày của đai 618.

Theo phương án 5 được mô tả ở trên, ngoài các hiệu quả theo phương án 4, thì có thể thu được các hiệu quả sau đây.

Tức là, bằng cách dò tìm sự thay đổi theo thời gian trong chiều dày của đai 5 và

cho phép tính toán lượng hiệu chỉnh vận tốc cho trục lần thứ hai 2 để phản ánh giá trị được thiết lập δ của chiều dày được thu bằng cách hiệu chỉnh tự động giá trị được thiết lập ban đầu δ_0 là chiều dày của đai 5, có thể bù tự động cho lỗi hiệu chỉnh được gây ra bởi sự thay đổi trong chiều dày của đai 5 qua thời gian và luôn luôn thực hiện hiệu chỉnh thích hợp cho vận tốc quay chuẩn của trục lần thứ hai 2.

Phương án 6

Fig.18 là hình nhìn vẽ từ phía bên (khi việc tiếp xúc với đai được thực hiện) thể hiện ví dụ về kết cấu máy của thiết bị Clupak mà hệ thống điều khiển vận tốc để truyền động cho các trục lần theo phương án 6 được áp dụng cho thiết bị này. Cần lưu ý rằng các phần mô tả của các bộ phận trùng lặp với phương án 1 được giải thích bằng cách sử dụng Fig.5 sẽ được lược bỏ.

Trục lần thứ hai 2 theo phương án 1 đến phương án 5 truyền động mặt chu vi trong của đai 5. Ngược lại, trục lần thứ hai 2 theo phương án 6 truyền động mặt chu vi ngoài của đai 5.

Phương án 6 cũng có thể được giải thích bằng cách thiết lập bán kính thiết lập của trục lần thứ hai 2 là $\{r_2 + (\delta/2)\}$.

Theo phương án 6 được mô tả ở trên, các hiệu quả tương tự với các hiệu quả theo phương án 1 đến phương án 5 có thể được thu.

Trong phần ở trên, để làm cho phần mô tả càng cụ thể càng tốt, các phương án đã được giải thích bằng cách cho thiết bị Clupak để sản xuất giấy crap để làm bao tải nặng làm ví dụ để thuận tiện, nhưng hệ thống điều khiển vận tốc 1000 của mỗi trong số các phương án 1 đến 6 có thể được áp dụng cho thiết bị để vận chuyển băng giấy bằng các trục lần và đai có chiều dày được truyền động bởi trục lần, mà không giới hạn ở máy sản xuất giấy hoặc thiết bị Clupak.

Theo các phương án, các trục lần truyền động là hai trục lần, cụ thể, trục lần thứ nhất 1 và trục lần thứ hai 2, để thuận tiện cho việc giải thích, nhưng hệ thống điều

khởi vận tốc 1000 của mỗi trong số phương án 1 đến phương án 6 cũng có thể được áp dụng để truyền động ba hoặc nhiều hơn ba trục lần.

Ngoài ra, các phương án mới này có thể được thực hiện ở nhiều dạng khác nhau. Có thể thực hiện các loại bỏ, thay thế và thay đổi khác nhau mà không vượt ra khỏi bản chất của hệ thống điều khiển vận tốc 1000 của mỗi trong số phương án 1 đến phương án 6. Ví dụ, trong phần mô tả này, bán kính trục lần được nêu ra, nhưng các chức năng và hiệu quả tương tự cũng có thể được thu bởi hệ thống trong đó đường kính trục lần được thiết lập.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Như được mô tả ở trên, hệ thống điều khiển vận tốc để truyền động cho các trục lần theo sáng chế có thể được sử dụng cho hệ thống mà thu được các đặc tính vật lý được tạo cho băng giấy một cách ổn định ở một mức độ mong muốn.

Danh mục các số chỉ dẫn

1	Trục lần thứ nhất
2	Trục lần thứ hai
3	Trục lần thứ ba
4	Trục ép
5	Đai
6	Băng giấy
6a	Mặt trước
6b	Mặt sau
10	Khu vực CPK
11	Khu vực 2D
12	Khu vực 3D

101	Động cơ truyền động của trục lăn thứ nhất
102	Bộ phát hiện vận tốc quay của trục lăn thứ nhất
103	Bộ truyền động trục lăn thứ nhất
103a	Bộ điều khiển vận tốc
103b	Bộ điều khiển mômen quay
103c	Bộ biến đổi truyền động
103d	Mạch chuẩn hóa vận tốc quay phản hồi
103e	Bộ cộng
201	Động cơ truyền động của trục lăn thứ hai
202	Bộ phát hiện vận tốc quay của trục lăn thứ hai
203	Bộ truyền động trục lăn thứ hai
203a	Bộ điều khiển vận tốc
203b	Bộ điều khiển mômen quay
203c	Bộ biến đổi truyền động
203d	Mạch chuẩn hóa vận tốc quay phản hồi
203e	Bộ cộng
203f	Độ khuếch đại trượt vận tốc chuẩn
203g	Bộ cộng
302	Bộ phát hiện vận tốc quay của trục lăn thứ ba
401	Bộ sinh vận tốc chuẩn
501	Bộ điều chỉnh kéo 2D
601	Bộ điều chỉnh kéo CPK
602	Bộ giới hạn gia tốc/giảm tốc trục lăn thứ nhất
603	Bộ biến đổi vận tốc/vận tốc quay của trục lăn thứ nhất
604	Mạch chuẩn hóa vận tốc quay chuẩn
605	Thiết bị thiết lập bán kính của trục lăn thứ nhất

- 606 Bộ điều chỉnh vận tốc chuẩn của trục lần thứ hai
- 607 Bộ giới hạn gia tốc/giảm tốc trục lần thứ hai
- 608 Bộ biến đổi vận tốc đường/vận tốc quay của trục lần thứ hai
- 609 Mạch chuẩn hóa vận tốc quay chuẩn
- 610 thiết bị thiết lập bán kính của trục lần thứ hai
- 611 Bộ nhân
- 612 Công tắc tín hiệu
- 613 Bộ giới hạn tỷ số thay đổi tín hiệu hiệu chỉnh
- 614 Bộ cộng
- 615 Bộ nhân
- 616 Thiết bị thiết lập độ khuếch đại tín hiệu hiệu chỉnh
- 617 Bộ tính toán tín hiệu hiệu chỉnh
- 618 Thiết bị hiệu chỉnh sự thay đổi chiều dày của đai
- 619 Thiết bị thiết lập chiều dày của đai
- 620 Bộ biến đổi vận tốc quay/vận tốc của trục lần thứ nhất
- 621 Bộ biến đổi vận tốc quay/vận tốc tuyến tính của trục lần thứ hai
- 622 Bộ nhân
- 623 Công tắc tín hiệu
- 624 Bộ giới hạn tỷ số thay đổi tín hiệu hiệu chỉnh
- 625 Bộ cộng
- 626 Bộ phát hiện chênh lệch vận tốc chu vi
- 627 Bộ chỉ báo chênh lệch vận tốc chu vi
- 628 Mạch đánh giá phạm vi không đồng bộ của vận tốc chu vi
- 629 Mạch đánh giá độ lệch đồng bộ của vận tốc chu vi
- 630 Thiết bị thiết lập khoảng không đồng bộ vận tốc chu vi
- 631 Thiết bị thiết lập độ lệch đồng bộ của vận tốc chu vi

701	Bộ điều chỉnh kéo 3D
1000	Hệ thống điều khiển vận tốc
1100a	Bộ xử lý
1100b	Bộ nhớ
1200	Phần cứng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống điều khiển vận tốc để truyền động cho các trục lăn bao gồm:

phương tiện tính đề, từ vận tốc chu vi chuẩn của trục lăn thứ nhất để vận chuyển băng giấy, đường kính của trục lăn thứ nhất, đường kính của trục lăn thứ hai để truyền động cho đai vòng và giá trị thiết lập chiều dày của đai, tính vận tốc bề mặt tiếp xúc của đai với băng giấy khi đai tiếp xúc và được ép vào trục lăn thứ nhất theo góc quán với băng giấy được bố trí xen giữa chúng; và

phương tiện điều khiển để điều khiển vận tốc của trục lăn thứ hai sao cho vận tốc bề mặt tiếp xúc của đai với băng giấy có giá trị mong muốn so với vận tốc bề mặt tiếp xúc của trục lăn thứ nhất với băng giấy.

2. Hệ thống điều khiển vận tốc để truyền động cho các trục lăn theo điểm 1, trong đó hệ thống này còn bao gồm phương tiện hiệu chỉnh để đưa ra lượng hiệu chỉnh nhằm biến đổi giá trị vận tốc quay phát hiện được của trục lăn thứ hai thành vận tốc bề mặt tiếp xúc của đai với băng giấy.

3. Hệ thống điều khiển vận tốc để truyền động cho các trục lăn theo điểm 1, trong đó phương tiện điều khiển để điều khiển vận tốc của trục lăn thứ hai sao cho vận tốc bề mặt tiếp xúc của đai với băng giấy có giá trị mong muốn bằng cách chuyển và thay đổi vận tốc bề mặt tiếp xúc của đai với băng giấy khi đai được tách ra và vận tốc bề mặt tiếp xúc của đai với băng giấy khi đai tiếp xúc và được ép.

4. Hệ thống điều khiển vận tốc để truyền động cho các trục lăn theo điểm 1, trong đó hệ thống này còn bao gồm phương tiện thiết lập để thiết lập độ khuếch đại hiệu chỉnh vận tốc cho trục lăn thứ hai,

trong đó phương tiện điều khiển để điều khiển vận tốc của trục lăn thứ hai theo độ khuếch đại hiệu chỉnh vận tốc sao cho vận tốc bề mặt tiếp xúc của đai với băng giấy có giá trị mong muốn bằng cách chuyển và thay đổi vận tốc bề mặt tiếp xúc của đai

với băng giấy khi đai được tách ra và vận tốc bề mặt tiếp xúc của đai với băng giấy khi đai tiếp xúc và được ép.

5. Hệ thống điều khiển vận tốc để truyền động cho các trục lăn theo điểm 1, trong đó phương tiện điều khiển để điều khiển vận tốc của trục lăn thứ hai sao cho vận tốc bề mặt tiếp xúc của đai với băng giấy có giá trị mong muốn bao gồm sự hiệu chỉnh cho sự thay đổi theo thời gian trong chiều dày của đai.

1/17
FIG. 1

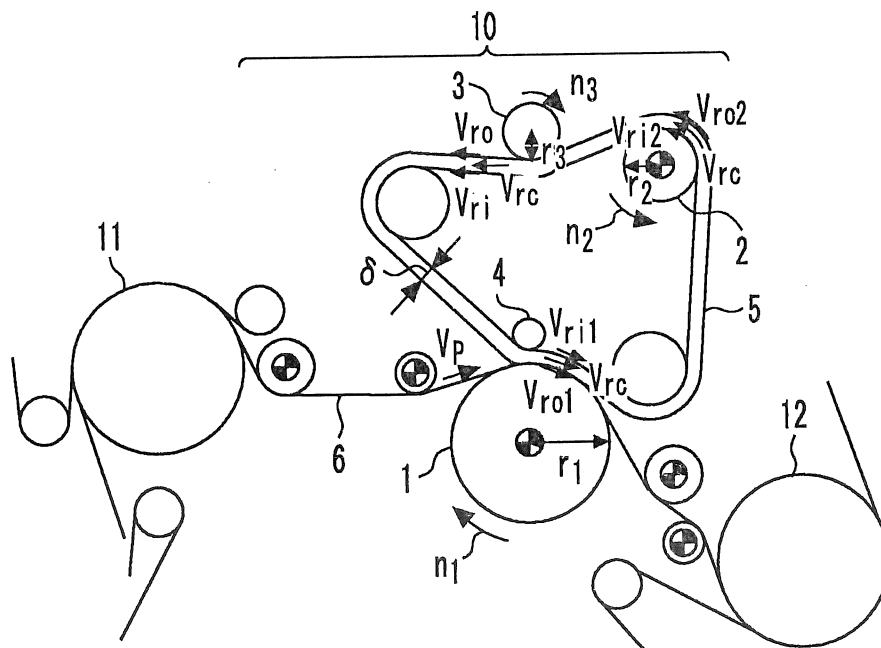
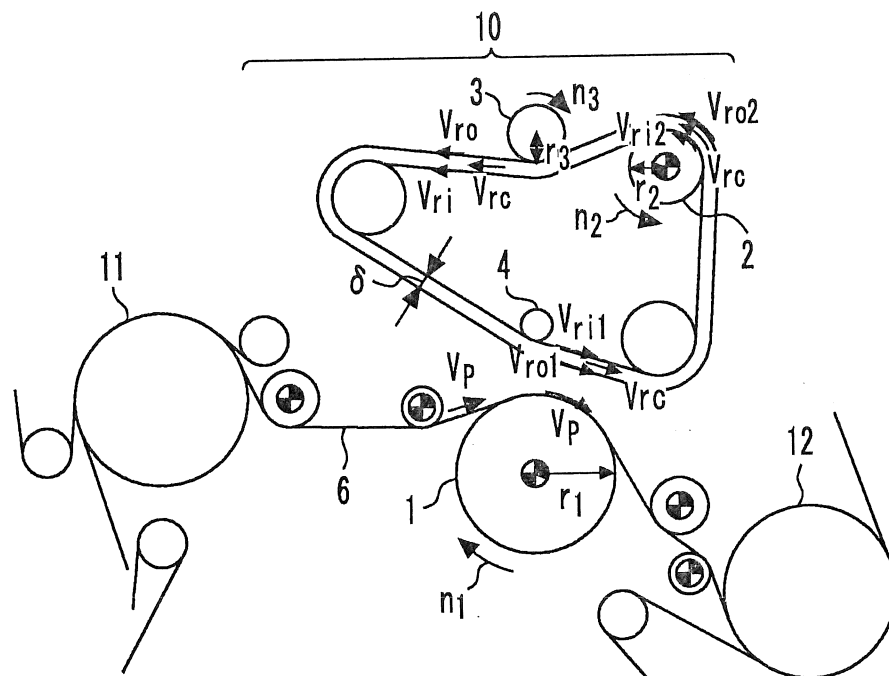
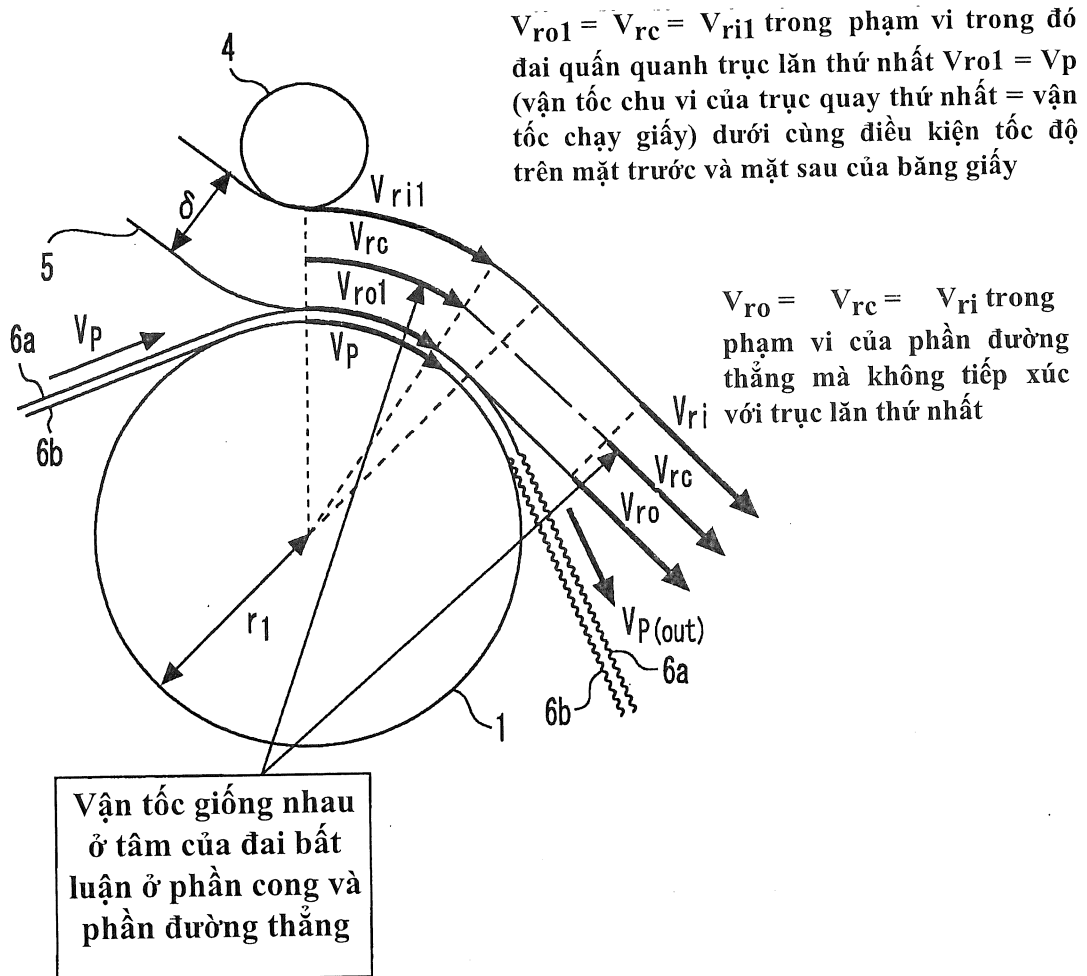


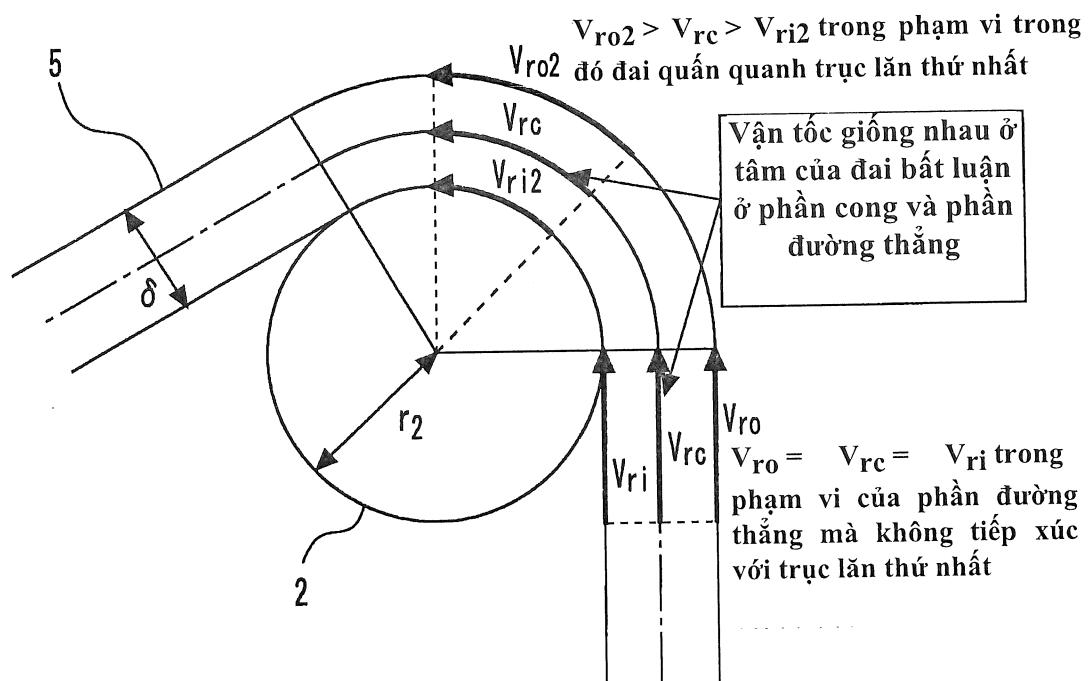
FIG. 2

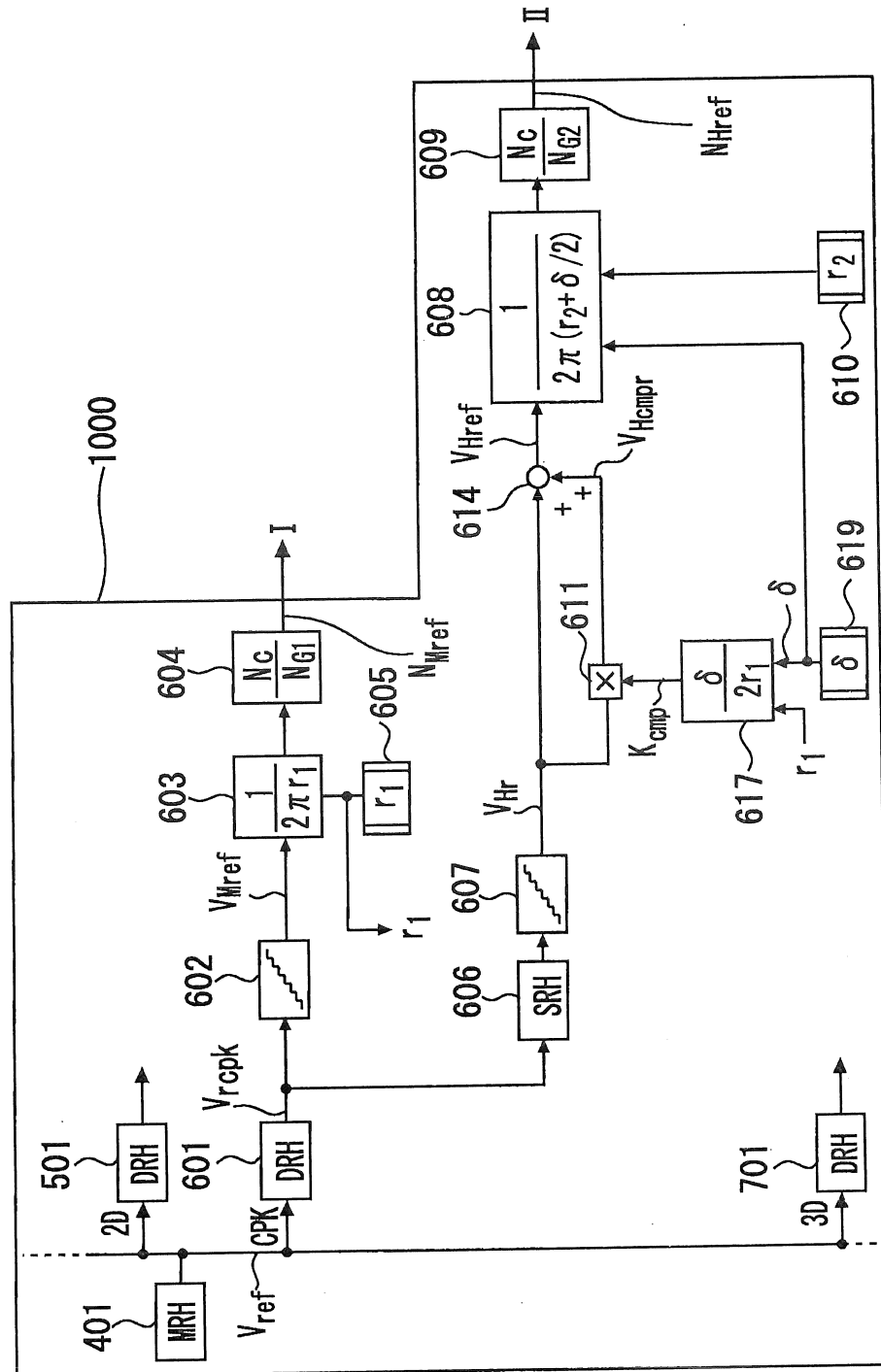


2/17
FIG. 3

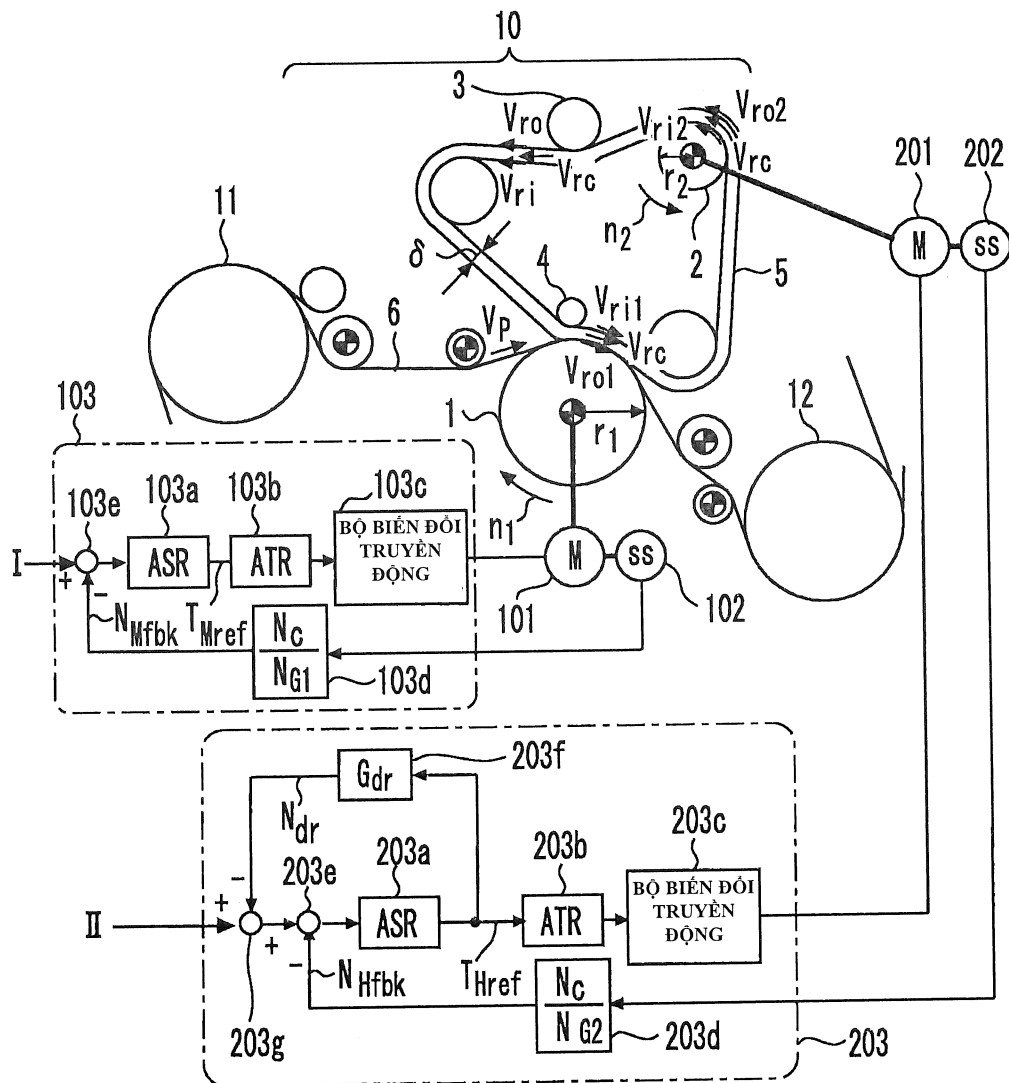


3/17
FIG. 4

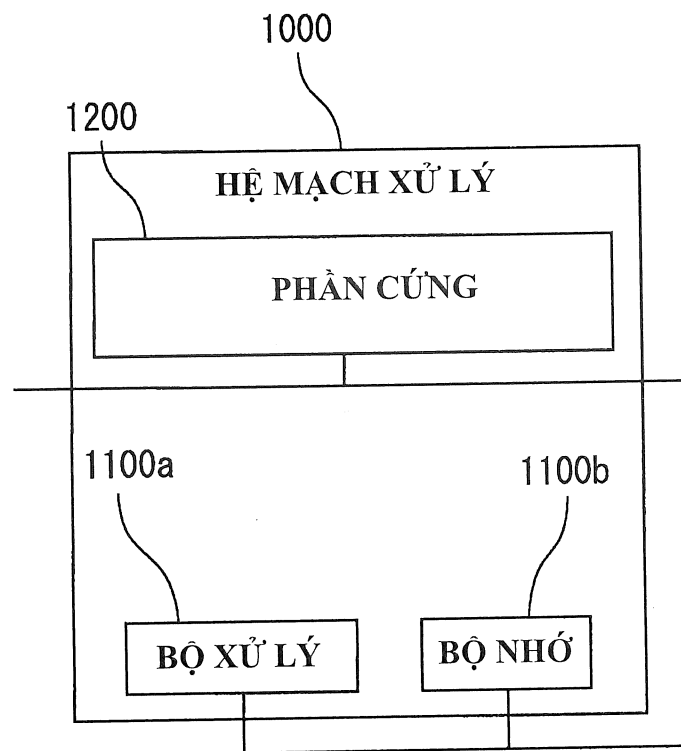


4/17
FIG. 5

5/17
FIG. 6

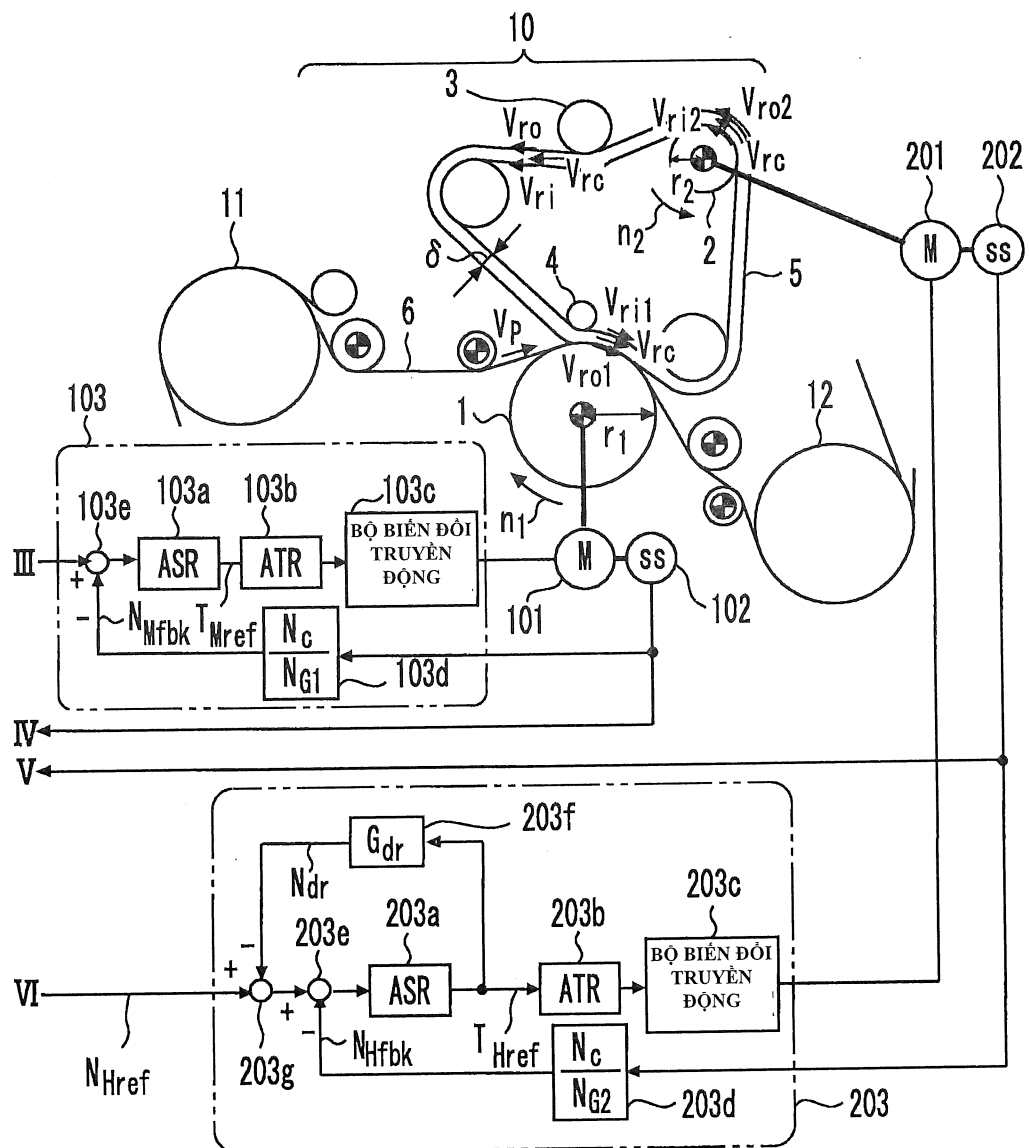


6/17
FIG. 7

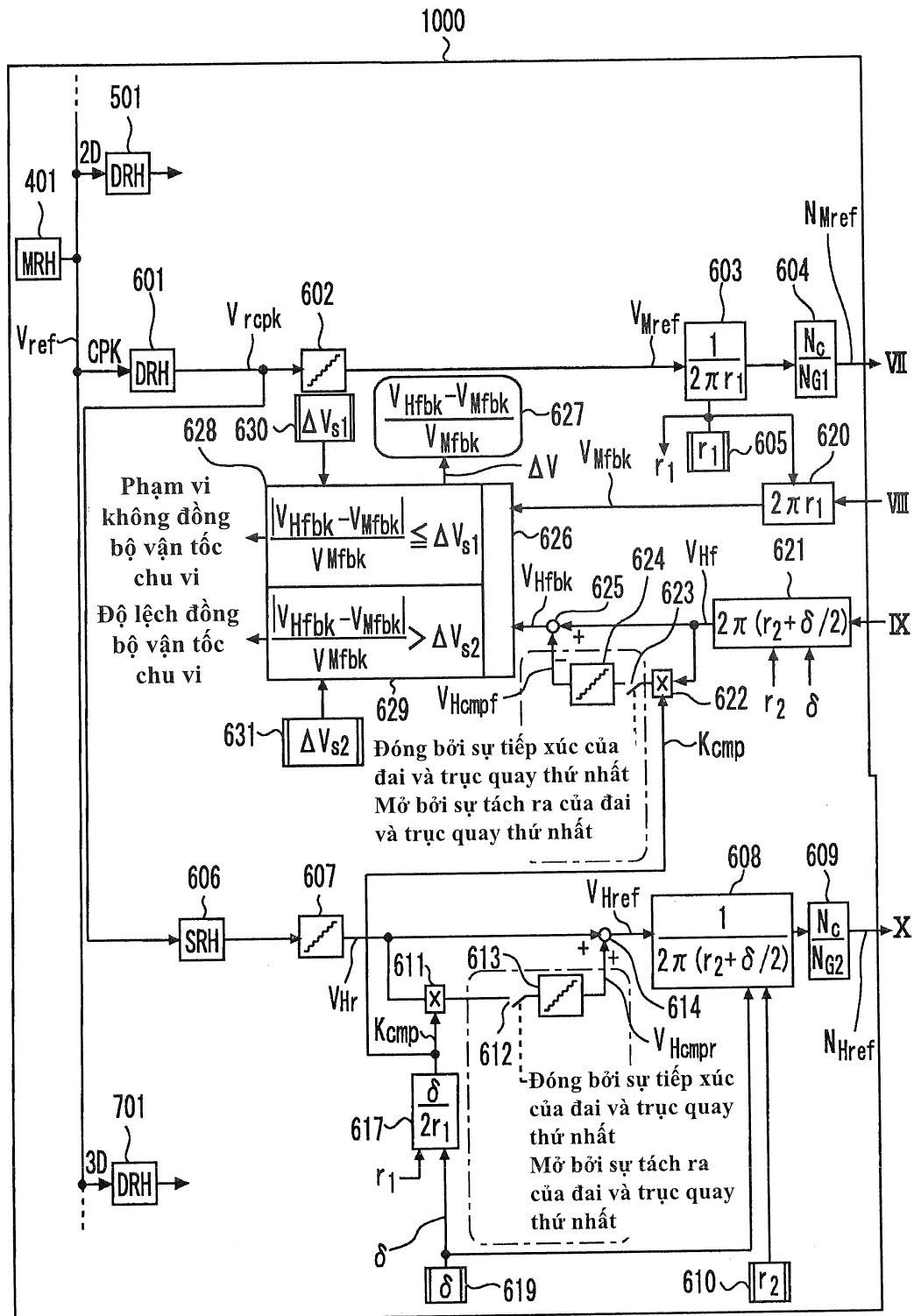




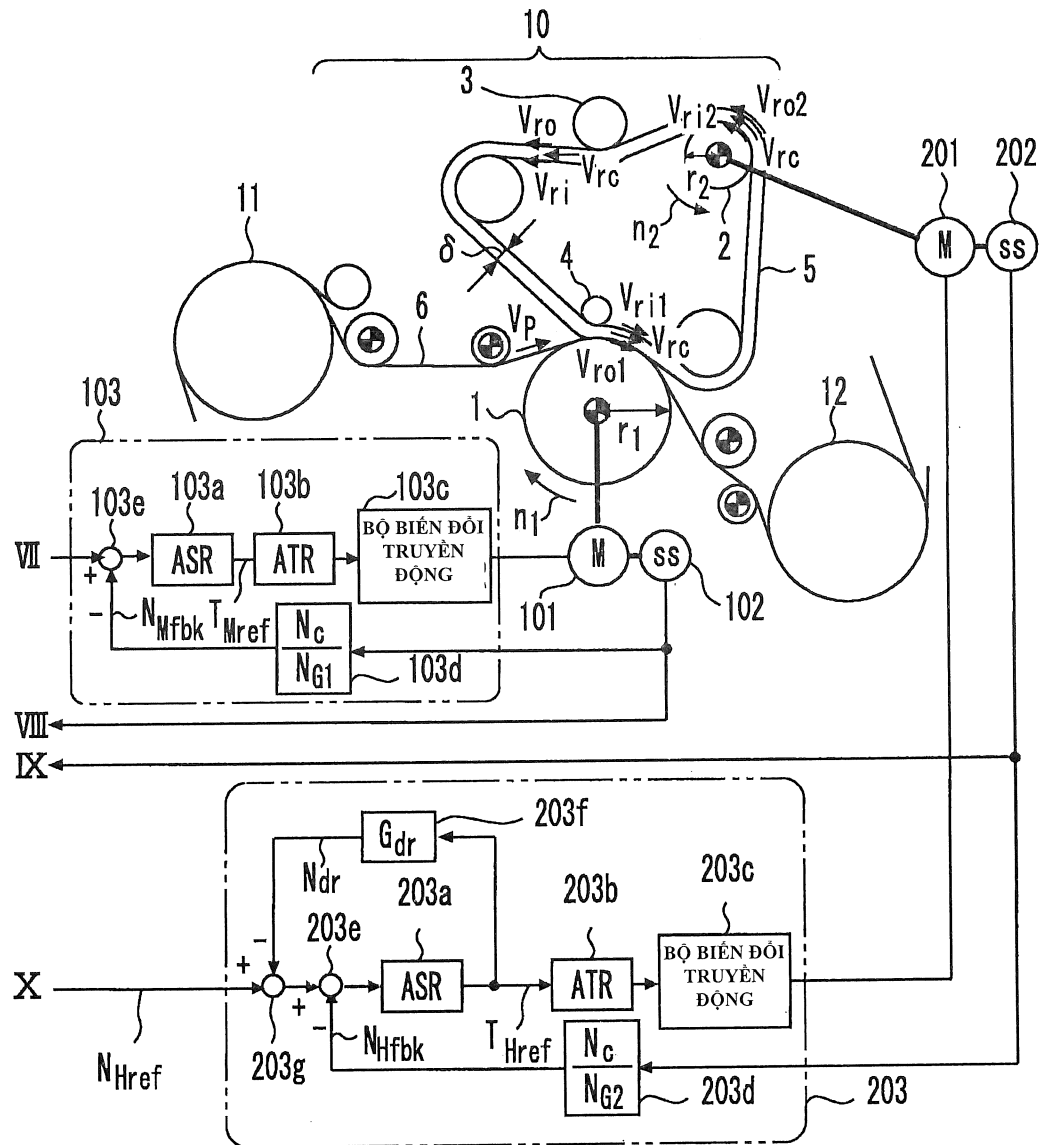
8/17
FIG. 9



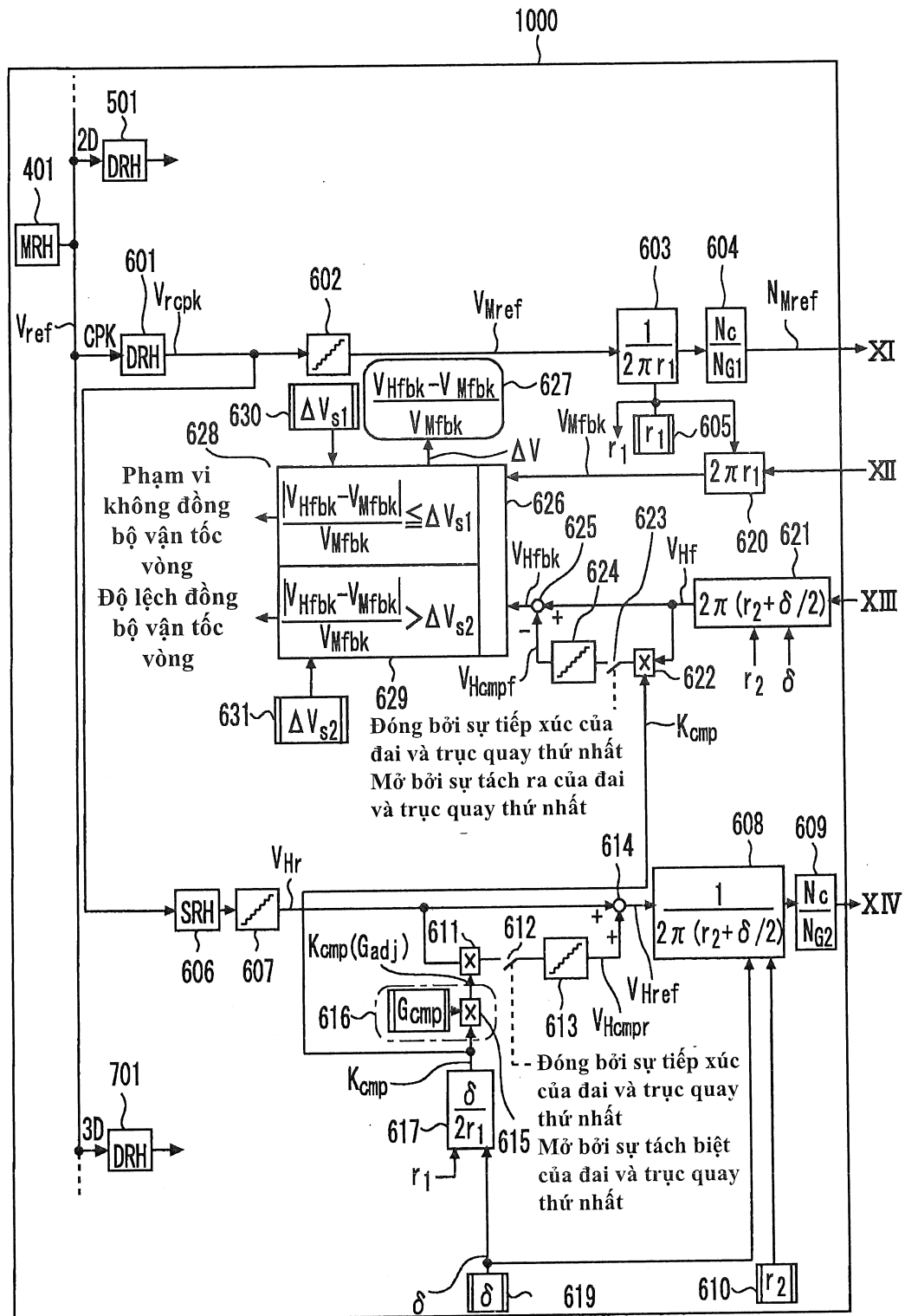
9/17
FIG. 10



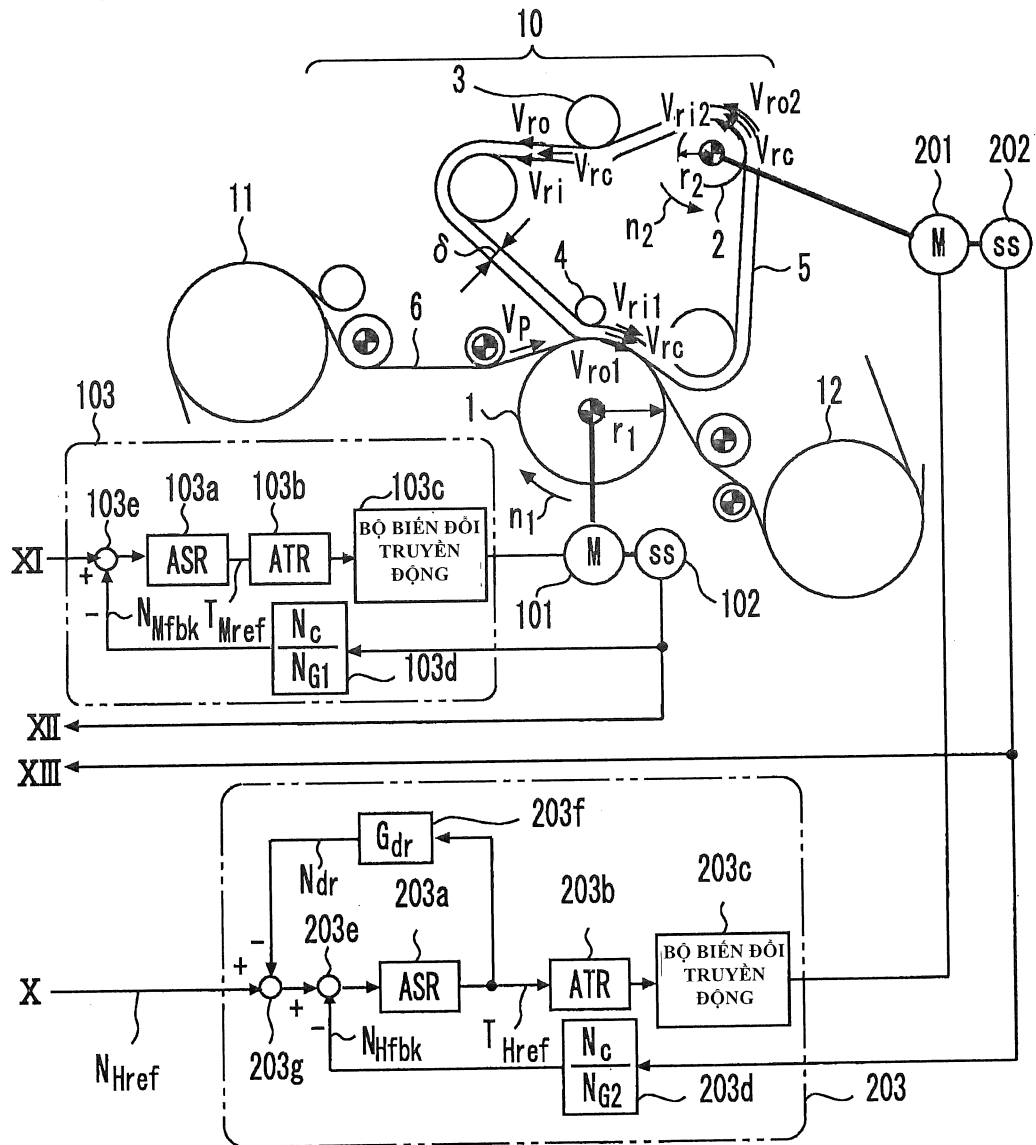
10/17
FIG. 11



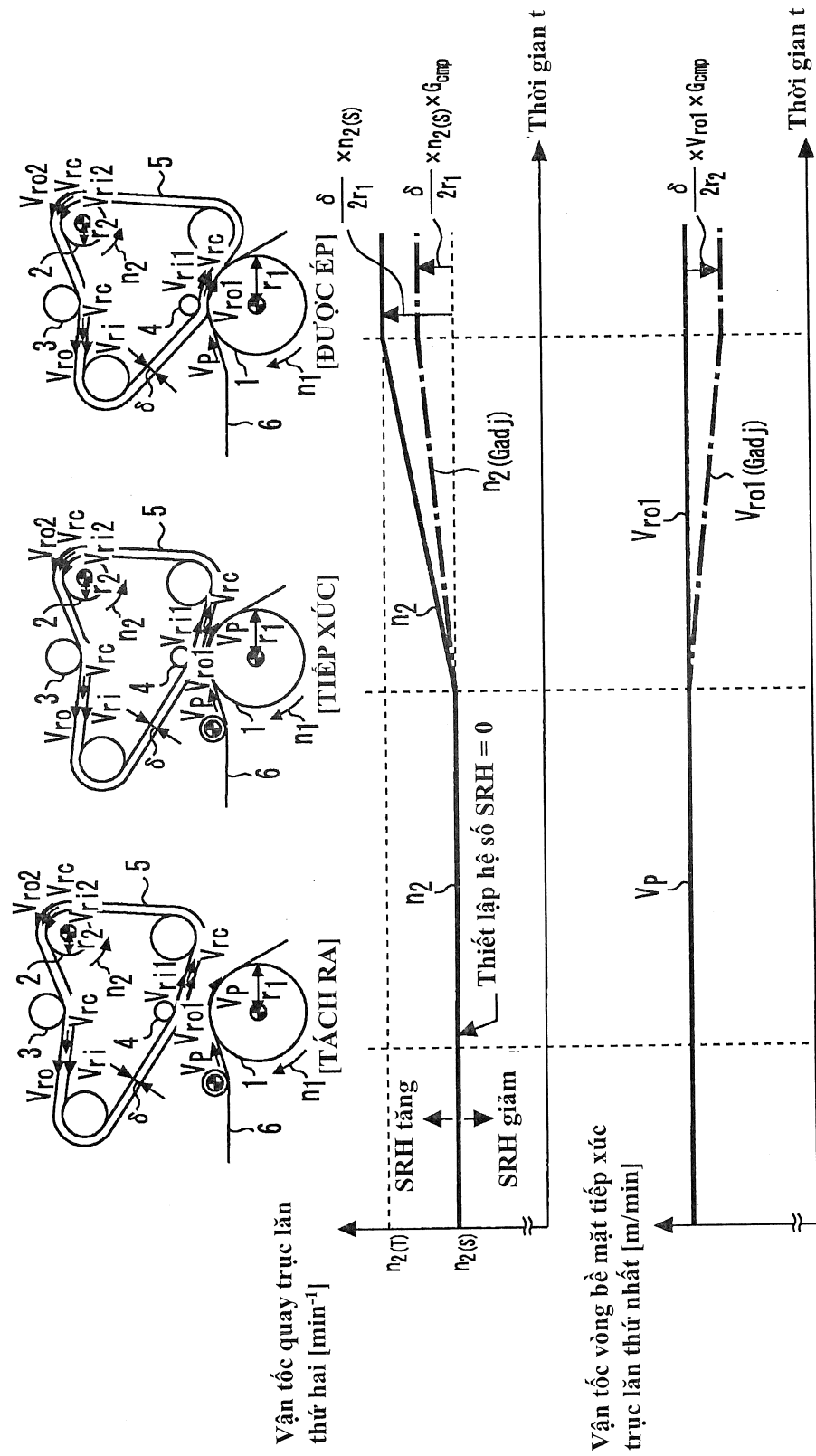
11/17
FIG. 12



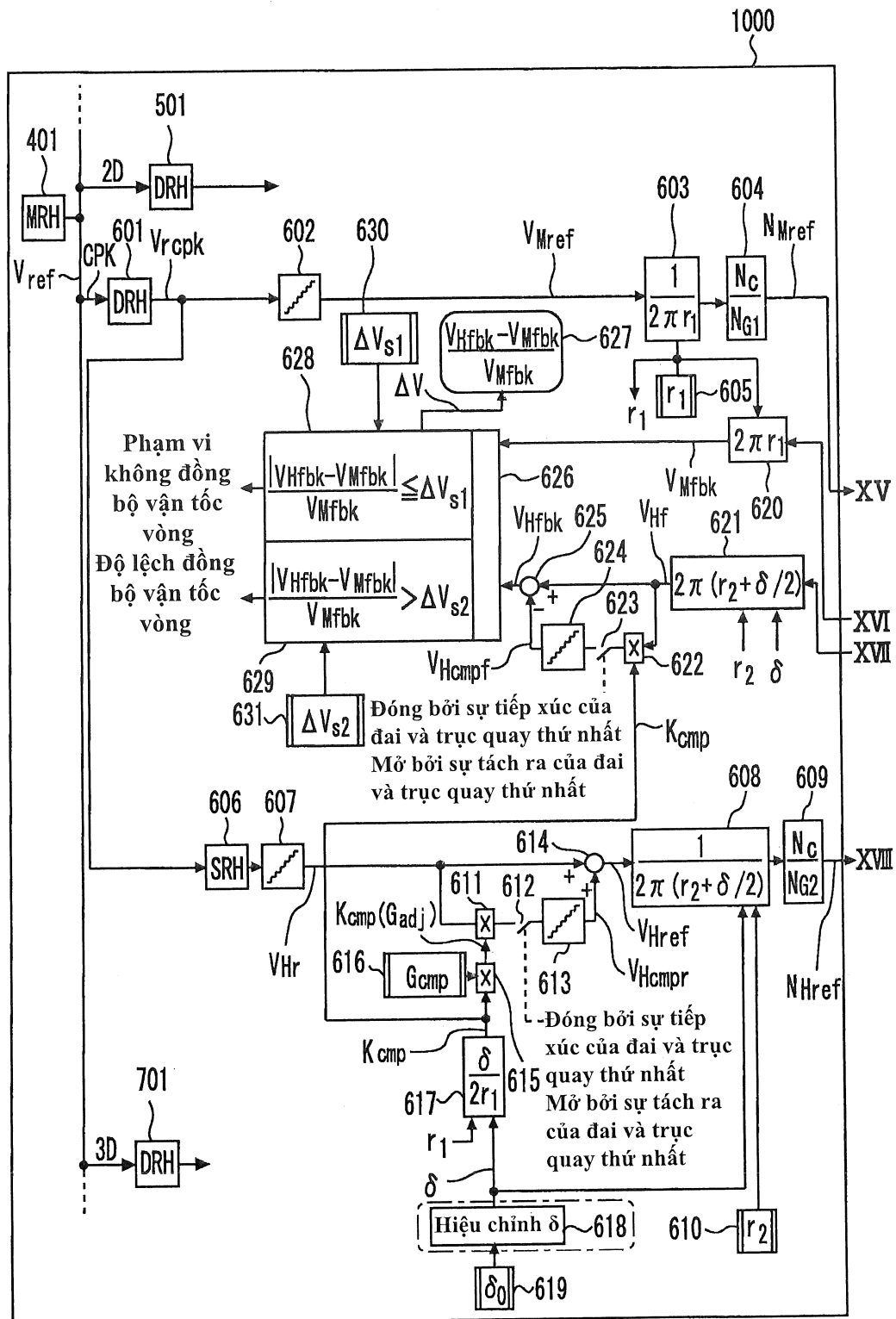
12/17
FIG. 13



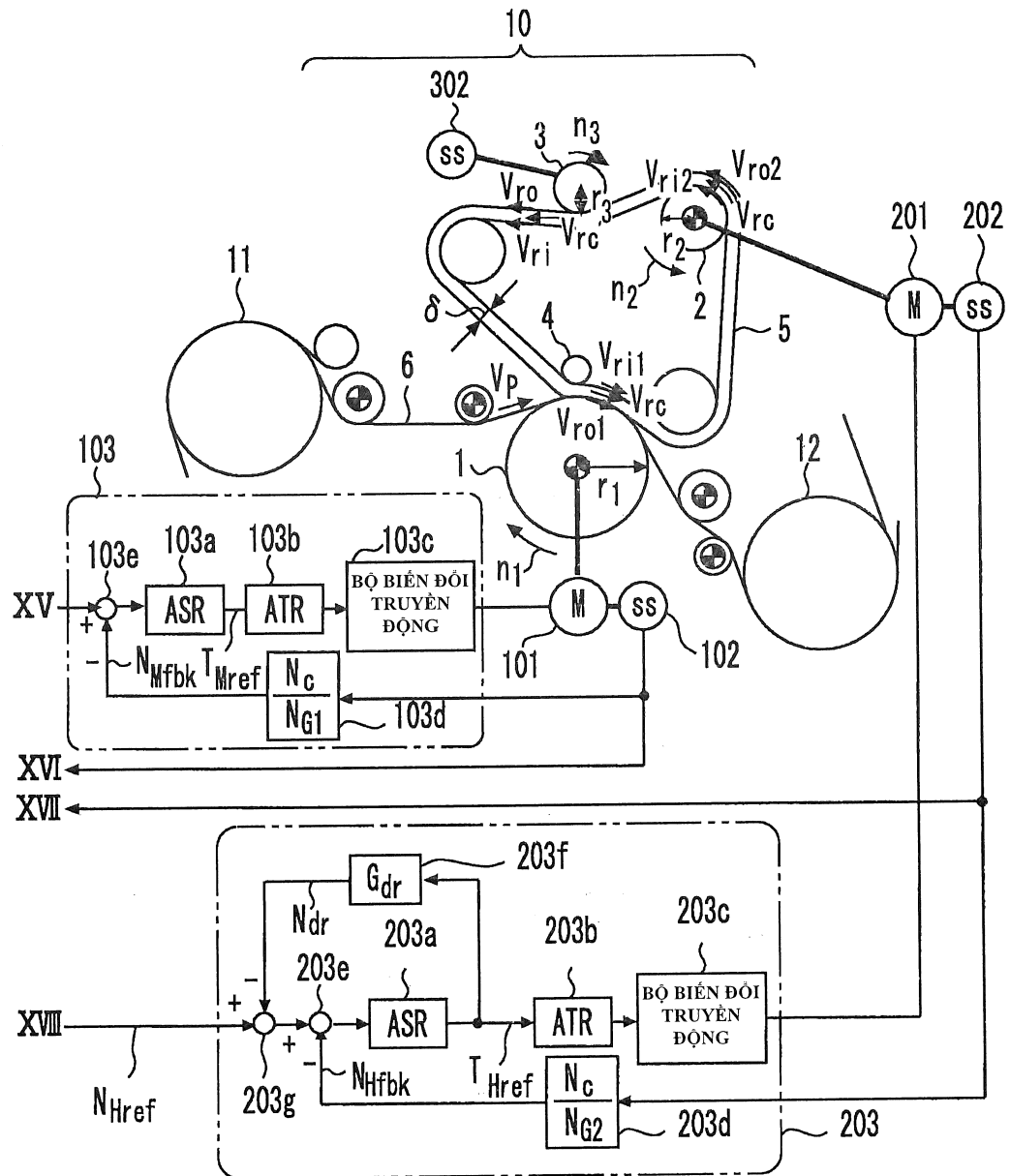
13/17
FIG. 14



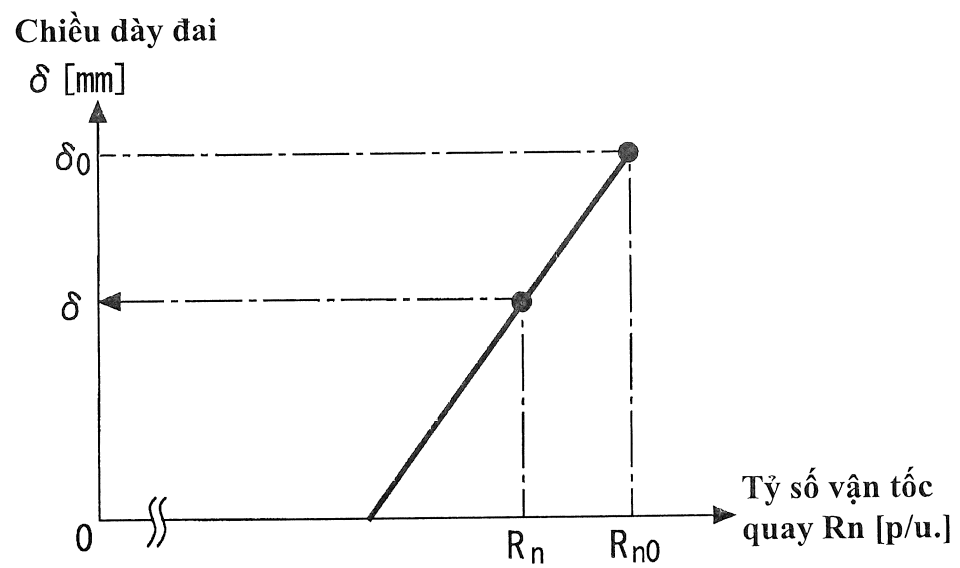
14/17
FIG. 15



15/17
FIG. 16



16/17
FIG. 17



17/17
FIG. 18

