



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0024501

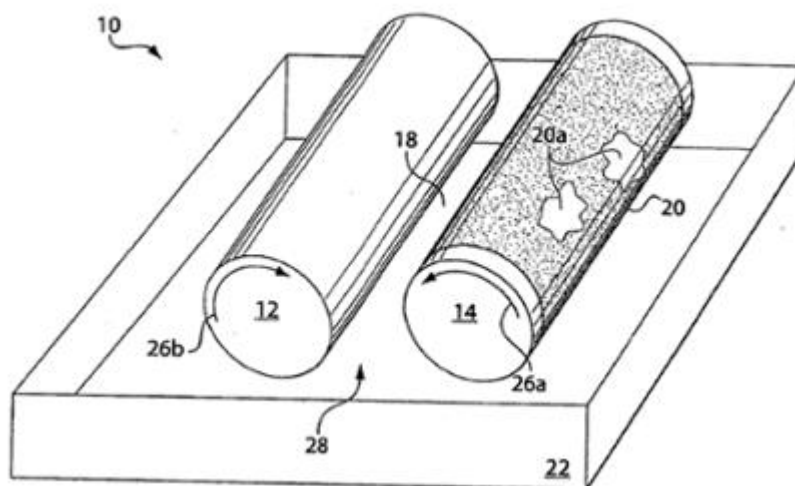
(51)⁷ B29B 7/56; B29B 7/68; B29K 21/00;
B29C 43/24; B29K 19/00; B29B 7/00;
B29B 7/72

(13) B

- (21) 1-2015-02920 (22) 13/01/2014
(86) PCT/US2014/011278 13/01/2014 (87) WO2014/110499 17/07/2014
(30) 61/752,223 14/01/2013 US; 61/752,218 14/01/2013 US
(45) 27/07/2020 388 (43) 26/10/2015 331A
(73) CABOT CORPORATION (US)
Two Seaport Lane, Suite 1300, Boston, MA 02210, United States of America
(72) GROSZ Ron (US); GOOCH Lawrence R. (US).
(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ LIÊN TỤC COMPOSIT ĐÀN HỒI NHỜ MÁY CÁN HAI TRỤC CÁN VÀ PHƯƠNG PHÁP TÁCH TẠO RA COMPOSIT ĐÀN HỒI NHỜ MÁY CÁN HAI TRỤC CÁN

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và kết cấu để vận hành tự động máy cán hai trục cán. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến phương pháp xử lý liên tục composit đàn hồi bằng máy cán hai trục cán và phương pháp tạo ra composit đàn hồi.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến các phương pháp xử lý composit đàn hồi trên máy cán và thiết bị để thực hiện các phương pháp này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Máy cán hai trục cán nằm ngang, hay được gọi là máy cán trần, thường được dùng trong ngành công nghiệp cao su và chất dẻo để làm nhuyễn các vật liệu trên cơ sở polyme. Nói chung, máy cán bao gồm hai trục cán hình trụ được đặt trên hoặc gần với một mặt phẳng nằm ngang. Các trục cán là các trục rỗng và có thể được làm nóng hoặc làm nguội. Hai trục cán không cần có cùng một kích thước và có thể được quay với các tốc độ như nhau hoặc khác nhau.

Khi xử lý các vật liệu nhớt như các composit đàn hồi, vật liệu được gia công trên máy cán có thể không bám dính vào trục cán theo đúng cách; trong các trường hợp như vậy, người vận hành phải với xuống bên dưới trục cán, nắm vào đầu của vật liệu và đưa nó ngược lại về bề mặt của trục cán hoặc theo mọi cách đưa đến khe kẹp giữa hai trục cán. Khi vận hành máy cán, các chênh lệch về tốc độ bề mặt giữa hai trục cán khiến cho vật liệu tập hợp lên một trong số các trục cán, trong đó nó được làm nhuyễn bởi trục cán kia. Một số cao su có thể tập hợp lên trục cán “sai” lúc ban đầu, ví dụ, khi bắt đầu, sau đó người vận hành phải cắt vật liệu ra khỏi trục cán “sai” và cấp đầu của vật liệu đã được cắt lên trên trục cán đúng.

Các trình tự làm nhuyễn bình thường có thể yêu cầu vật liệu được cắt và cấp lại lên trên trục cán hoặc vào trong khe kẹp giữa các trục cán. Ví dụ, khi composit đàn hồi được trộn lẫn, thì vật liệu có thể được cắt để cho phép một phần của vật liệu dạng dải bong ra khỏi trục cán ra xa khỏi dải. Tùy thuộc vào cách mà vật liệu được cắt, bản thân vật liệu có thể tự nhặt lên và cấp vào khe kẹp, hoặc người vận hành có thể phải cấp đầu của dải băng vào trong khe kẹp. Hoạt động này tạo điều kiện thuận lợi cho việc bổ sung vật liệu mới vào máy cán và sự trao đổi vật liệu giữa phần được tạo dạng dài bên trên khe kẹp và phần được tạo dạng dài trên trục cán. Đã thấy rằng, việc cấp lại vật liệu này vào

trong khe kẹp bảo đảm các mức làm nhuyễn đủ (ví dụ, xem tài liệu “Sử dụng an toàn máy cán hai trục cán nằm ngang” (Safe Use of the Horizontal Two Roll Mill), của Sở lao động New Zealand (New Zealand Department of Labour), 1984, có sẵn trên www.osh.dol.govt.nz/order/catalogue/tworollmill.shtml).

Để đạt được năng suất cao hơn, mong muốn vận hành máy cán với các tốc độ bề mặt cao hơn. Tuy nhiên, theo nhu cầu của con người thì người vận hành muốn giảm tốc độ bề mặt của trục cán an toàn đến mức tối đa. Hơn nữa, có thể mong muốn vận hành tự động máy cán thậm chí với các tốc độ thấp hơn. Tuy nhiên, máy cán phải được tạo kết cấu để vận hành mà không cần thao tác bằng tay vật liệu cần xử lý.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho việc vận hành máy cán mà không cần thao tác bằng tay vật liệu và giảm hoặc loại bỏ việc cắt bằng tay vật liệu dạng dải trên trục cán để cho phép vật liệu mới lên trên máy cán. Các tác giả sáng chế thấy rằng, để thực hiện điều này, cần phải có các khoảng trống trong dải ở vùng đầu vào của máy cán, trái lại với các hoạt động trộn lẫn điển hình trong đó vật liệu cấp vào trong máy cán tạo ra dải đồng đều ngay lập tức. Vật liệu có thể được cấp vào trong máy cán tại một đầu và di chuyển dọc theo máy cán đến đầu xả mà không cần được thực hiện bởi người vận hành. Vật liệu này được xử lý từ trạng thái dạng khối rời ở vùng đầu vào của máy cán thành dải băng liên tục bằng phẳng, được kéo ra khỏi đầu ra của máy cán. Quy trình này có thể được vận hành với các vận tốc bề mặt điển hình cho máy cán vận hành hoặc tại các vận tốc bề mặt lớn hơn nhiều.

Theo một phương án thực hiện, sáng chế đề xuất phương pháp xử lý liên tục composit đàn hồi nhờ máy cán hai trục cán, máy cán hai trục cán này có vùng đầu vào và vùng đầu ra được đặt cách dọc trục khỏi nhau dọc theo trục thứ nhất trong số hai trục cán, phương pháp này bao gồm các bước: nạp các mẫu composit đàn hồi rời vào máy cán hai trục cán ở vùng đầu vào; điều chỉnh một hoặc nhiều trong số chiều rộng khe hở kẹp, tỷ số ma sát, vận tốc bề mặt, và nhiệt độ chất làm nguội của máy cán sao cho A) dải composit đàn hồi trên máy cán có các khoảng trống, mà bề mặt của trục cán thứ nhất được lộ ra qua đó, và B) composit đàn hồi xử lý ở phía sau từ vùng đầu vào đến vùng đầu ra do tác động của máy cán; và đồng thời với bước nạp vào, xả composit đàn hồi đã được làm nhuyễn bởi máy cán hai trục cán ra khỏi vị trí dọc trục định trước trên máy cán thứ nhất

dưới dạng dải băng đầu ra kết dính; trong đó trong quá trình xả, composit đàn hồi bất kỳ thoát ra khỏi máy cán hai trục cán được thoát ra một cách liên tục.

Theo phương án thực hiện khác, phương pháp xử lý liên tục composit đàn hồi nhờ máy cán hai trục cán, máy cán hai trục cán này có vùng đầu vào và vùng đầu ra được đặt cách dọc trục khỏi nhau dọc theo trục thứ nhất trong số hai trục cán, phương pháp này bao gồm các bước: nạp các mẫu composit đàn hồi rời vào máy cán hai trục cán ở vùng đầu vào; điều chỉnh một hoặc nhiều trong số chiều rộng khe hở kẹp, tỷ số ma sát, vận tốc bề mặt, và nhiệt độ chất làm nguội của máy cán sao cho A) dải composit đàn hồi trên máy cán có các khoảng trống, mà bề mặt của trục cán thứ nhất được lộ ra qua đó, và B) composit đàn hồi xử lý ở phía sau từ vùng đầu vào đến vùng đầu ra do tác động của máy cán; và xả composit đàn hồi đã được làm nguội bởi máy cán hai trục cán ra khỏi vị trí dọc trục định trước trên máy cán thứ nhất dưới dạng dải băng đầu ra kết dính; trong đó ít nhất là 90% composit đàn hồi thoát ra khỏi máy cán hai trục cán được thoát ra một cách liên tục dưới dạng dải băng kết dính.

Theo mỗi trong số các phương án thực hiện này, máy cán có thể còn bao gồm chi tiết bảo vệ bờ miệng được bố trí bên trên hai trục cán, và phương pháp nêu trên còn bao gồm bước chọn kết cấu cho chi tiết bảo vệ bờ miệng của máy cán hai trục cán để nạp vào theo lựa chọn một phần của composit đàn hồi được tạo dạng dài bên trên khe hở kẹp đến vùng đầu ra của máy cán trong quá trình nạp vào và xả ra. Vị trí dọc trục định trước có thể xác định mặt phẳng phân đôi dải băng đầu ra so với đường trục của trục cán thứ nhất, và trong đó chi tiết bảo vệ bờ miệng được bố trí với khoảng cách định trước gần vùng đầu vào hơn so với vị trí dọc trục định trước, và trong đó khoảng cách định trước nằm trong khoảng từ 33% đến 90% đường kính của trục cán thứ nhất. Chi tiết bảo vệ bờ miệng có thể có phần nhô kéo dài về phía khe hở kẹp và có mép dưới được bố trí bên trên khe hở kẹp.

Theo phương án bất kỳ trong số các phương án thực hiện này, máy cán hai trục cán có thể có khe kẹp có kích thước thẳng đứng v được xác định bởi khoảng cách từ mặt phẳng tâm của máy cán hai trục cán đến mặt phẳng tiếp tuyến của máy cán hai trục cán, khe kẹp còn có kích thước nằm ngang thứ nhất h được xác định bởi khoảng cách giữa các trục cán trên mặt phẳng tâm và kích thước nằm ngang thứ hai được xác định bởi khoảng cách giữa các trục cán thứ nhất và thứ hai trên mặt phẳng tiếp tuyến, và chi tiết bảo vệ bờ miệng có thể có các mép lõm thứ nhất và thứ hai tạo ra phần nhô giữa chúng,

phần nhô có mép, trong đó các mép lõm thứ nhất và thứ hai được tạo kết cấu sao cho mép lõm thứ nhất được bố trí với khoảng cách từ 3h đến 5h từ một phần của bề mặt của trục cán thứ nhất nằm bên trong khe kẹp và mép lõm thứ hai được bố trí với khoảng cách từ 3 đến 15mm từ một phần của bề mặt của trục cán thứ hai nằm bên trong khe kẹp, và trong đó phần nhô kéo dài vào trong khe kẹp về phía mặt phẳng tâm để cho phép chuyển động tiến ít nhất một phần của composit đàn hồi nằm giữa mặt phẳng tâm và mép của phần nhô đi qua chi tiết bảo vệ bờ miệng. Phần nhô có thể còn có mép cắt bỏ liền kề với mép lõm thứ nhất, trong đó giới hạn giữa mép cắt bỏ và mép lõm thứ nhất tạo ra góc với mặt phẳng tâm quanh đường trục của trục cán thứ nhất và trong đó góc này nằm trong khoảng từ 60 đến 90 độ.

Theo phương án bất kỳ trong số các phương án thực hiện này, bước nạp vào và xả ra có thể được thực hiện một cách đồng thời. Trong quá trình xả, đường cắt bất kỳ vào dải có thành phần tiếp tuyến dài ít nhất gấp hai lần thành phần dọc trục.

Theo phương án bất kỳ trong số các phương án thực hiện nêu trên, phương pháp nêu trên có thể còn bao gồm bước thực hiện hai đường cắt song song trong dải ở vùng đầu ra theo hướng vuông góc với đường trục của trục cán thứ nhất, nhờ đó tạo ra hai rãnh nằm cách nhau trong dải; dẫn động lưỡi cắt bắt đầu tỳ vào bề mặt của trục cán thứ nhất giữa các rãnh nằm cách nhau, nhờ đó thực hiện đường cắt dọc trục trong dải vật liệu đàn hồi và bắt đầu dải băng đầu ra; hướng dải băng đầu ra đến băng chuyển bố trí ở khoảng cách định trước từ lưỡi cắt bắt đầu; và chuyển liên tục composit đàn hồi ra xa khỏi dải qua dải băng đầu ra. Bước thực hiện hai đường cắt song song có thể có bước dẫn động hai lưỡi dao tỳ vào bề mặt của trục cán thứ nhất.

Theo phương án bất kỳ trong số các phương án thực hiện nêu trên, phương pháp nêu trên có thể còn bao gồm bước hướng dải băng composit đàn hồi từ dải đến vùng đầu ra. Dải băng composit đàn hồi có thể được hướng từ một phần của dải nằm ở phía trước hoặc ở phía sau vùng đầu ra.

Theo phương án bất kỳ trong số các phương án thực hiện nêu trên, bước nạp vào có thể được thực hiện với tốc độ nằm trong khoảng từ 200 kg/giờ đến 2000 kg/giờ; các bước nạp vào và xả ra có thể được thực hiện trong khoảng thời gian ít nhất là 30 phút mà không dừng; vận tốc bề mặt của ít nhất một trong số các trục cán có thể ít nhất khoảng 40 m/phút, ví dụ, nằm trong khoảng từ 45 m/phút đến 70 m/phút; và/hoặc năng lượng nằm

trong khoảng từ 300kJ/kg đến 900kJ/kg có thể được tác động vào composit đàn hồi trên máy cán hai trục cán.

Theo phương án thực hiện khác, sáng chế cũng đề xuất phương pháp tạo ra composit đàn hồi nhờ máy cán hai trục cán bao gồm các bước: trộn chất lỏng thứ nhất chứa latec đàn hồi với chất lỏng thứ hai chứa chất độn dạng hạt; làm đông tụ latec đàn hồi, nhờ đó tạo ra mẫu vụn theo mẻ trộn; tạo cho hàm lượng nước của mẫu vụn theo mẻ trộn đến mức độ ẩm khoảng từ 0,5% đến 3% theo trọng lượng, nhờ đó tạo ra composit đàn hồi khô; nạp các mẫu composit đàn hồi khô rời vào máy cán hai trục cán, máy cán hai trục cán này có vùng đầu vào và vùng đầu ra được đặt cách dọc trục khỏi nhau dọc theo trục thứ nhất trong số hai trục cán, ở vùng đầu vào; điều chỉnh một hoặc nhiều trong số chiều rộng khe hở kẹp, tỷ số ma sát, vận tốc bề mặt, và nhiệt độ chất làm nguội của máy cán sao cho A) dải composit đàn hồi khô trên máy cán có các khoảng trống, mà bề mặt của trục cán thứ nhất được lộ ra qua đó, và B) composit đàn hồi khô xử lý ở phía sau từ vùng đầu vào đến vùng đầu ra do tác động của máy cán; và đồng thời với bước nạp vào, xả composit đàn hồi đã được làm nhuyễn bởi máy cán hai trục cán ra khỏi vị trí dọc trục định trước trên máy cán hai trục cán dưới dạng dải băng đầu ra kết dính; trong đó, trong quá trình xả, composit đàn hồi bất kỳ thoát ra khỏi máy cán hai trục cán được thoát ra một cách liên tục.

Theo phương án thực hiện khác, sáng chế đề xuất phương pháp tạo ra composit đàn hồi nhờ máy cán hai trục cán, phương pháp này bao gồm các bước: trộn chất lỏng thứ nhất có latec đàn hồi với chất lỏng thứ hai có chất độn dạng hạt; làm đông tụ latec đàn hồi, nhờ đó tạo ra mẫu vụn theo mẻ trộn; mang lượng nước vào mẫu vụn theo mẻ trộn sao cho đạt độ ẩm nằm khoảng từ 0,5% đến 3% trọng lượng, nhờ đó tạo ra composit đàn hồi khô; nạp các mẫu composit đàn hồi khô rời vào máy cán hai trục cán, máy cán hai trục cán này có vùng đầu vào và vùng đầu ra được đặt cách dọc trục khỏi nhau dọc theo trục thứ nhất trong số hai trục cán, ở vùng đầu vào; điều chỉnh một hoặc nhiều trong số chiều rộng khe hở kẹp, tỷ số ma sát, vận tốc bề mặt, và nhiệt độ chất làm nguội của máy cán sao cho A) dải composit đàn hồi khô trên máy cán có các khoảng trống, mà bề mặt của trục cán thứ nhất được lộ ra qua đó, và B) composit đàn hồi khô xử lý ở phía sau từ vùng đầu vào đến vùng đầu ra do tác động của máy cán; và xả composit đàn hồi đã được làm nhuyễn bởi máy cán hai trục cán ra khỏi vị trí dọc trục định trước trên máy cán hai trục cán dưới dạng dải băng đầu ra kết dính; trong đó ít nhất là 90% composit đàn hồi

thoát ra khỏi máy cán hai trục cán được thoát ra một cách liên tục dưới dạng dải băng kết dính.

Theo mỗi trong số hai phương án thực hiện nêu trên, các bước trộn hợp và làm đông tụ có thể có các bước A) cấp dòng chất lỏng thứ nhất liên tục chứa latec đàn hồi đến vùng trộn của lò phản ứng đông tụ; B) cấp dòng chất lỏng thứ hai liên tục có chất độn dạng hạt dưới áp suất đến vùng trộn của lò phản ứng đông tụ để tạo ra hỗn hợp với latec đàn hồi, chất độn dạng hạt có hiệu quả để làm đông tụ latec đàn hồi và việc cấp chất lỏng thứ nhất và chất lỏng thứ hai vào trong vùng trộn là đủ năng lượng để làm đông tụ gần như hoàn toàn latec đàn hồi với chất độn dạng hạt trong lò phản ứng đông tụ; để tạo ra mẫu vụn theo mẻ trộn; và C) xả dòng mẫu vụn theo mẻ trộn gần như liên tục ra khỏi lò phản ứng đông tụ.

Theo phương án bất kỳ trong số các phương án thực hiện này, vốn có bước tạo cho, bước tạo cho có thể có các bước tạo cho mẫu vụn theo mẻ trộn có hàm lượng nước khoảng từ 1 phần trăm theo trọng lượng đến 20 phần trăm theo trọng lượng, nhờ đó tạo ra khối đông tụ khô; cấp khối đông tụ khô đến cửa nạp của máy trộn liên tục; xử lý khối đông tụ khô qua buồng xử lý của máy trộn liên tục bằng cách vận hành có điều khiển phần quay; và xả composit đàn hồi khô tạo thành ra khỏi lỗ xả của máy trộn liên tục.

Theo phương án bất kỳ trong số các phương án thực hiện nêu trên, phương pháp có thể còn có bước chọn kết cấu cho chi tiết bảo vệ bờ miệng của máy cán hai trục cán để nạp vào theo lựa chọn một phần của composit đàn hồi được tạo dạng dài bên trên khe hở kẹp đến vùng đầu ra.

Vị trí dọc trục định trước có thể xác định mặt phẳng phân đôi dải băng đầu ra so với đường trục của trục cán thứ nhất, trong đó chi tiết bảo vệ bờ miệng được bố trí với khoảng cách định trước gần vùng đầu vào hơn so với vị trí dọc trục định trước, và trong đó khoảng cách định trước nằm trong khoảng từ 33% đến 90% đường kính của trục cán thứ nhất.

Theo phương án bất kỳ trong số các phương án thực hiện này, bước nạp vào và xả ra có thể được thực hiện một cách đồng thời và/hoặc trong quá trình xả, đường cắt bất kỳ vào dải có thành phần tiếp tuyến dài ít nhất gấp hai lần thành phần dọc trục.

Theo phương án bất kỳ trong số các phương án thực hiện này, phương pháp có thể còn có bước hướng dải băng composit đàn hồi từ dải đến vùng đầu ra. Dải băng

composit đàn hồi có thể được hướng từ một phần của dải nằm ở phía trước hoặc ở phía sau vùng đầu ra.

Theo phương án bất kỳ trong số các phương án thực hiện nêu trên, bước nạp vào có thể được thực hiện với tốc độ nằm trong khoảng từ 200 kg/giờ đến 2000 kg/giờ; bước nạp vào và xả ra có thể được thực hiện trong khoảng thời gian ít nhất là 30 phút mà không dừng; vận tốc bề mặt của ít nhất một trong số các trục cán có thể ít nhất khoảng 40 m/phút; vận tốc bề mặt của ít nhất một trong số các trục cán có thể được nằm trong khoảng từ 45 m/phút đến 70 m/phút; và/hoặc năng lượng nằm trong khoảng từ 300kJ/kg đến 900kJ/kg có thể được tác động vào composit đàn hồi trên máy cán hai trục cán.

Theo phương án thực hiện khác, trong máy cán hai trục cán để xử lý vật liệu đàn hồi nhót, máy cán hai trục cán này bao gồm các trục cán song song thứ nhất và thứ hai có khe kẹp giữa chúng, khe kẹp có kích thước thẳng đứng v được xác định bởi khoảng cách từ mặt phẳng tâm của máy cán hai trục cán đến mặt phẳng tiếp tuyến của máy cán hai trục cán, khe kẹp còn có kích thước nằm ngang thứ nhất h được xác định bởi khoảng cách giữa các trục cán trên mặt phẳng tâm và kích thước nằm ngang thứ hai được xác định bởi khoảng cách các trục cán thứ nhất và thứ hai trên mặt phẳng tiếp tuyến, máy cán hai trục cán hơn nữa bao gồm chi tiết bảo vệ bờ miệng có các mép lõm thứ nhất và thứ hai tạo ra phần nhô giữa chúng, phần nhô có mép, trong đó các phần lõm thứ nhất và thứ hai được tạo kết cấu sao cho mép lõm thứ nhất được bố trí với khoảng cách từ $3h$ đến $5h$ từ một phần của bề mặt của trục cán thứ nhất nằm bên trong khe kẹp và mép lõm thứ hai được bố trí với khoảng cách từ 3 đến 15mm từ một phần của bề mặt của trục cán thứ hai nằm bên trong khe kẹp, và trong đó phần nhô kéo dài vào trong khe kẹp về phía mặt phẳng tâm để cho phép, trong khi vận hành máy cán, chuyển động tiến vật liệu đàn hồi nhót nằm giữa mặt phẳng tâm và mép của phần nhô đi qua chi tiết bảo vệ bờ miệng.

Máy cán hai trục cán có thể còn có hai lưỡi dao bố trí sát gần trục cán thứ nhất và được tạo kết cấu để, trong quá trình vận hành máy cán hai trục cán, cắt dải băng đầu ra của vật liệu đàn hồi nhót nằm trên trục cán thứ nhất, trong đó chi tiết bảo vệ bờ miệng được đặt cách dọc trục với khoảng cách định trước từ chu vi của máy cán hai trục cán nằm trong khoảng giữa hai lưỡi dao, và trong đó khoảng cách định trước nằm trong khoảng từ 33% đến 90% đường kính của trục cán thứ nhất. Theo cách khác hoặc ngoài ra, phần nhô có thể còn có mép cắt bỏ liền kề với mép lõm thứ nhất, trong đó giới hạn

giữa mép cắt bỏ và mép lõm thứ nhất tạo ra góc với mặt phẳng tâm quanh đường trục của trục cán thứ hai và trong đó góc này nằm trong khoảng từ 60 đến 90 độ.

Theo phương án thực hiện khác, thiết bị để bắt đầu dải băng vật liệu đàn hồi thoát ra khỏi dải vật liệu đàn hồi nằm trên trục thứ nhất trong số hai trục cán của máy cán hai trục cán hoặc máy cán tráng có lưỡi cắt bắt đầu; cơ cấu dẫn động, có cấu này chuyển động tiến và co lại lưỡi cắt bắt đầu; và băng chuyển để tiếp nhận dải băng vật liệu đàn hồi và dẫn vật liệu đàn hồi ra xa khỏi trục cán thứ nhất.

Thiết bị có thể còn có các lưỡi dao thứ nhất và thứ hai, các lưỡi dao này bố trí theo hướng vuông góc với hướng của lưỡi cắt bắt đầu và được đặt cách để xác định chiều rộng của dải băng và cơ cấu dẫn động lưỡi dao, cơ cấu này chuyển động tiến và co lại các lưỡi dao thứ nhất và thứ hai độc lập với lưỡi cắt bắt đầu.

Theo phương án thực hiện bất kỳ của thiết bị để bắt đầu, khoảng cách và/hoặc góc giữa lưỡi cắt bắt đầu và băng chuyển có thể điều chỉnh được; việc định hướng lưỡi cắt bắt đầu so với bề mặt của trục cán thứ nhất điều chỉnh được; và/hoặc thiết bị có thể còn có chi tiết dẫn hướng dải băng ra bố trí tại đầu ra của băng chuyển, băng chuyển tiếp nhận dải băng ở vùng đầu vào.

Theo phương án thực hiện khác, phương pháp bắt đầu dải băng vật liệu đàn hồi thoát ra khỏi dải vật liệu đàn hồi trên trục thứ nhất trong số hai trục cán của máy cán hai trục cán hoặc máy cán tráng bao gồm các bước thực hiện hai đường cắt song song trong dải, nhờ đó tạo ra hai rãnh nằm cách nhau trong dải; dẫn động lưỡi cắt bắt đầu tỳ vào bề mặt của trục cán thứ nhất giữa hai rãnh nằm cách nhau, nhờ đó thực hiện đường cắt dọc trục trong dải vật liệu đàn hồi và bắt đầu dải băng; hướng dải băng vật liệu đàn hồi đến băng chuyển bố trí ở khoảng cách định trước từ lưỡi cắt bắt đầu; và chuyển liên tục vật liệu đàn hồi ra xa khỏi dải qua dải băng.

Bước thực hiện hai đường cắt song song có thể có bước dẫn động hai lưỡi dao tỳ vào bề mặt của trục cán thứ nhất, các lưỡi dao này được nối cơ học với lưỡi cắt bắt đầu. Theo cách khác hoặc ngoài ra, phương pháp có thể còn có bước, trong quá trình chuyển liên tục, dẫn động lưỡi cắt bắt đầu khoảng cách định trước từ bề mặt của trục cán thứ nhất. Khoảng cách định trước có thể lớn hơn độ dày của dải băng.

Theo phương án bất kỳ trong số các phương án thực hiện nêu trên về phương pháp bắt đầu dải băng, phương pháp này có thể còn có bước điều chỉnh góc của lưỡi cắt bắt đầu so với băng chuyển,

Khoảng cách của lưỡi cắt bắt đầu từ băng chuyển, và/hoặc điều chỉnh góc của lưỡi cắt bắt đầu so với bề mặt của trục cán thứ nhất.

Cần hiểu rằng cả phần mô tả chung nêu trên và phần mô tả chi tiết dưới đây chỉ để làm ví dụ và giải thích sáng chế.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế được mô tả có dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là hình vẽ dạng sơ đồ của máy cán hai trục cán;

Fig.2 là hình vẽ dạng sơ đồ của một trục cán của máy cán hai trục cán được thể hiện trên Fig.1;

Fig.3 là hình vẽ dạng sơ đồ của một trục cán của máy cán hai trục cán được thể hiện trên Fig.1;

Fig.4 là hình vẽ dạng sơ đồ của trục cán được thể hiện trên Fig.3 được nhìn từ cạnh bên;

Fig.5 là hình chiếu cạnh dạng sơ đồ của máy cán hai trục cán được thể hiện trên Fig.1, bao gồm chi tiết bảo vệ bờ miệng theo các phương án thực hiện nhất định;

Fig.5A là hình vẽ dạng sơ đồ của máy cán hai trục cán được thể hiện trên Fig.1.

Fig.5B là hình vẽ dạng sơ đồ của chi tiết bảo vệ bờ miệng khác với chi tiết được thể hiện trên Fig.5.

Fig.6 là hình chiếu cạnh của máy cán hai trục cán được thể hiện trên Fig.1, bao gồm chi tiết bảo vệ bờ miệng và thanh trộn; và

Fig.7 và Fig.8 lần lượt là các hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện thiết bị cắt dải băng dùng với máy cán hai trục cán.

Fig.8A là hình vẽ dạng sơ đồ của một phần của thiết bị cắt dải băng được thể hiện trên Fig.7 và Fig.8 được dẫn động tỳ vào máy cán hai trục cán.

Các hình vẽ từ Fig.9A đến Fig.9C lần lượt là các biểu đồ của độ nhót Mooney, cao su liên kết và độ bật nảy so với năng lượng riêng (kJ/kg) được tác động vào composit đàn hồi trên máy cán hai trục cán sau khi làm nhuyễn bởi máy trộn liên tục.

Mô tả chi tiết sáng chế

Máy cán 10 làm ví dụ theo sáng chế được thể hiện trên Fig.1. Máy cán 10 có hai trục cán, trục cán “sau” 12 và trục cán “trước” 14. Việc chọn trục cán nào là trục cán

trước hoặc trục cán sau tùy thuộc vào kết cấu lắp đặt thiết bị 10. Theo phần lớn các phương án thực hiện, hai trục cán sẽ có đường kính như nhau; tuy nhiên, điều này không bị bắt buộc. Khoảng trống giữa trục cán sau 12 và trục cán trước 14 được gọi là khe kẹp 18. Vật liệu được đưa vào máy cán 10 tại khe kẹp 18 và tạo ra dải 20, tốt hơn là trên trục cán trước 14.

Theo một kết cấu, được thể hiện trên Fig.5A, hai trục cán 12 và 14 nằm song song và có cùng một kích thước. Trục cán trước có đường trục tâm 140 và trục cán sau có đường trục tâm 120. Hai đường trục tâm 140 và 120 xác định mặt phẳng tâm 500.

Theo các phương pháp đã biết, người vận hành có thể cắt dải 20, ví dụ, dọc theo đường 21 (Fig.2). Đường 21 này có hai thành phần: thành phần dọc trục 21a được tạo ra bởi chuyển động cắt gần như song song với, tức là, trong khoảng góc 20 độ so với hướng của mặt phẳng tâm 500. Thành phần thứ hai là thành phần tiếp tuyến 21b được tạo ra bởi lưỡi cắt cố định hoặc chuyển động cắt gần như vuông góc với, tức là, theo góc khoảng từ 70 đến 110 độ so với hướng của mặt phẳng tâm 500. Tất nhiên, trục cán trước 14 liên tục quay khi người vận hành cắt đường 21. Do đó, khi người vận hành kéo dụng cụ cắt theo hướng dọc trục để cắt thành phần dọc trục 21a, thì đường cắt tạo thành trên thực tế tạo ra góc lớn hơn so với mặt phẳng tâm 500. Chiều dài của thành phần tiếp tuyến 21b xác định kích thước của dải băng, vốn được cắt ra từ dải 20. Dải băng đã được cắt rơi về phía khay 22, từ đó nó được nhặt lên bởi tác động quay của trục cán trước 14 hoặc nhờ sự trợ giúp của người vận hành. Theo các phương pháp đã biết điển hình, thành phần dọc trục 21a dài hơn đáng kể so với thành phần tiếp tuyến 21b, như được thể hiện trên Fig.2.

Cao su được thoát ra khỏi máy cán 10 bằng cách cắt dải băng đầu ra 24 (Fig.3). Dải băng đầu ra 24 có thể được kéo ra xa khỏi máy cán 10 bởi băng chuyền (không được thể hiện trên hình vẽ).

Theo các phương pháp đã biết, nếu dải băng đầu ra 24 bị đứt, thì dải băng mới phải được bắt đầu bởi người vận hành. Người vận hành tạo ra đường cắt gần với đầu của dải 20 gần như song song với mặt phẳng tâm 500. Các lưỡi dao cắt 30 của máy cán (Fig.4) bên dưới trục cán trước 14 xác định dải băng đầu ra 24. Người vận hành kéo phần dẫn của dải băng đầu ra 24 ra xa khỏi trục cán trước 14.

Trái lại, phương pháp được tạo ra ở đây trong đó, khi máy cán 10 được bắt đầu, không cần việc can thiệp bằng tay để duy trì việc vận hành ở trạng thái ổn định, trong đó

vật liệu chưa được xử lý được cấp đến vùng đầu vào 28 của máy cán 10 theo cách liên tục, và vật liệu đã được xử lý được thoát ra một cách liên tục qua dải băng đầu ra 24.

Mong muốn vận hành máy cán 10 theo cách liên tục tự động, trong khi nó thực hiện chức năng. Thứ nhất, đầu vào đến máy cán 10 thường có các khối vật liệu rời. Các khối này được lèn chặt, gia công, và cán phẳng bởi tác động của máy cán 10 để tạo ra lớp phủ phẳng liên tục có độ dày đồng đều (tức là, dải 20) bao quanh trục cán trước 14 để thoát ra qua dải băng đầu ra 24. Thứ hai, tác động của máy cán 10 làm nhuyễn vật liệu, thường là composit đàn hồi, làm tăng độ dẻo của vật liệu, nhờ đó hoàn trả cho nó khả năng biến dạng tốt hơn mà không bị xé rách, và việc trộn hợp chất để tạo ra khối vật liệu đồng đều. Theo một số phương án thực hiện, khối lượng công việc cụ thể cần được tác động vào composit đàn hồi để đạt được các tính chất cơ học mong muốn.

Tùy ý, máy cán 10 có thể thực hiện chức năng thứ ba. Theo một phương án thực hiện, dải băng đầu ra 24 có các kích thước chính xác (độ dày và chiều rộng) để tạo ra sản phẩm cuối cùng, như kiện tám xếp chồng, kiện các tám được cắt ra từ đầu ra của máy cán tám. Theo cách khác, dải băng đầu ra 24 có thể được cấp vào máy cán tám, máy cán này ép và làm rộng dải băng đầu ra 24 ra thành các kích thước mong muốn hơn.

Để vận hành máy cán theo cách liên tục tự động, vật liệu chưa được xử lý phải được đưa lên một cách liên tục và chắc chắn trên trục cán trước 14 mà không cần can thiệp bằng tay, tức là, cắt và gấp dải 20. Vật liệu phải được làm nhuyễn đến mức độ mong muốn trong khi di chuyển dọc theo trục cán trước 14. Cuối cùng, dải băng đầu ra 24 phải được kéo một cách liên tục vật liệu ra xa khỏi trục cán trước 14 mà không bị đứt. Các yêu cầu vận hành này được thỏa mãn bằng cách điều khiển các biến vận hành của máy cán 10. Việc cấp vào vật liệu bởi máy cán 10, việc tạo ra dải 20 trên trục cán trước 14, lượng năng lượng được tác động vào vật liệu bởi máy cán 10, và tốc độ chuyển động dọc trục từ vùng đầu vào 28 về phía dải băng đầu ra 24 bị ảnh hưởng một phần bởi nhiệt độ của các trục cán 12 và 14, vận tốc bề mặt của các trục cán trước 14 và sau 12, tỷ số ma sát (tỷ số của các vận tốc bề mặt của các trục cán trước 14 và sau 12, và kích thước của khe hở kẹp 19, tức là, chiều rộng của khe kẹp tại điểm hẹp nhất của nó).

Nhiệt độ của trục cán sau 12 và trục cán trước 14 có thể được điều khiển bởi nước tuần hoàn qua một hoặc cả hai trục cán. Hai trục cán có thể được duy trì tại các nhiệt độ như nhau hoặc khác nhau. Nước tuần hoàn có thể được hướng qua lõi tâm hoặc qua các rãnh khoan theo chu vi gần với bề mặt của trục cán trước 14 và trục cán sau 12. Việc sử

dụng các trục cán có các rãnh khoan theo chu vi cho phép truyền nhiệt nhanh hơn ra xa khỏi bề mặt của trục cán, do nhiệt không phải truyền đi xa đến các rãnh làm nguội. Người có hiểu biết trong bình về lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu được rằng, dung tích của chất lỏng làm nguội để thoát nhiệt ra khỏi bề mặt của trục cán cũng sẽ phụ thuộc vào tốc độ tái tuần hoàn của chất lỏng.

Nhiệt độ của trục cán được điều chỉnh để điều khiển mức bám dính của dải 20 vào trục cán trước 14. Có khoảng nhiệt độ tối ưu mà tại đó vật liệu sẽ tạo ra dải liên tục, dải này bám dính vào bề mặt của trục cán trước 14. Đối với cao su tự nhiên và các hợp chất cao su tự nhiên, khoảng nhiệt độ tối ưu cho cao su nằm trong khoảng từ 120 đến 140°C. Theo các phương án thực hiện nhất định, chất lỏng làm nguội có thể có nhiệt độ nằm trong khoảng từ 50°C đến 65°C, ví dụ, nằm trong khoảng từ 50°C đến 55°C, nằm trong khoảng từ 55°C đến 60°C, hoặc nằm trong khoảng từ 60°C đến 65°C. Việc tạo dải kém có thể dẫn đến việc tạo ra các khoảng trống trong dải 20 hoặc có thể khiến cho dải 20 trùng xuống hoặc kéo ra xa khỏi bề mặt của trục cán. Nhiệt độ tối ưu sẽ thay đổi tùy thuộc vào hợp phần của vật liệu được xử lý, ví dụ, hợp phần của polyme và hợp phần và mức nạp của chất độn bất kỳ. Mong muốn rằng vật liệu ở vùng đầu vào 28 có các khoảng trống 20a trong dải 20. Các khoảng trống này tạo ra bề mặt mới, bề mặt này tạo điều kiện thuận lợi cho việc cấp vật liệu vào bởi máy cán 10. Do vật liệu được xử lý và tiến triển dọc trục dọc theo trục cán trước 14, dải 20 trở nên bằng phẳng hơn.

Việc vận hành máy cán 10 được tối ưu hóa để duy trì dải có chất lượng kém ở vùng đầu vào 28, nhưng cho phép việc tạo ra dải liên tục không có khoảng trống gần với dải băng đầu ra 24. Nếu dải không có các khoảng trống ở vùng đầu vào 28, thì nhiệt độ có thể được điều chỉnh lên hoặc xuống cách xa khỏi nhiệt độ tối ưu nhằm giảm chất lượng dải và tạo ra các khoảng trống. Tốt hơn là giảm nhiệt độ của trục cán trước 14 và/hoặc trục cán sau 12. Đối với các polyme nhất định, có thể có nhiệt độ tối đa mà các tính chất của vật liệu có thể giảm trên nhiệt độ đó. Tuy nhiên, nhiệt độ của trục cán trước 14 và/hoặc trục cán sau 12 có thể được điều chỉnh đến điểm nhiệt độ này. Theo cách khác hoặc ngoài ra, khe kẹp 18 có thể được điều chỉnh để thúc đẩy việc cấp vào ở vùng đầu vào 28.

Vận tốc bề mặt của trục cán sau 12 và trục cán trước 14 có thể được điều chỉnh theo tiêu chuẩn đã biết bởi người có hiểu biết trong bình về lĩnh vực kỹ thuật. Hai trục cán quay theo các hướng ngược nhau để kéo vật liệu vào qua khe kẹp 18, như được biểu

thị bởi các mũi tên 26a và 26b trên Fig.1. Vận tốc bề mặt có thể được tính từ tốc độ quay của các trục cán và đường kính của các trục cán 12 và 14. Trục cán sau 12 và trục cán trước 14 không cần phải có cùng một vận tốc, như được mô tả dưới đây. Tốc độ quay tối ưu được xác định bởi năng suất mong muốn và lượng năng lượng cần được tác động vào vật liệu trên máy cán.

Ngoài ra, máy cán 10 có thể có tốc độ tối đa mà có thể không cho phép vận hành thiết bị trên tốc độ đó theo các quy định liên quan của chính phủ trong khi cắt và gập bằng tay vật liệu vào trong khe kẹp. Trong nước Mỹ, Cục An Toàn và Vệ Sinh Lao Động (Occupational Health and Safety Administration) quy định rằng máy cán vận hành bằng tay phải được dừng, ví dụ, trong trường hợp khẩn cấp, trong khoảng cách vài inơ (1 inơ = 25,4mm) không lớn hơn 1,5% tốc độ bề mặt tính theo fút/phút (1 fút/phút = 30,48cm/phút) (29 CFR 1910.216(f)(2), 2012). Ví dụ, với tốc độ 35m/giây, máy cán phải dừng trong khoảng 21 inơ (533,4mm), hoặc trong thời gian khoảng 0,015 giây.

Vì các lý do khác nhau, ví dụ, để tăng tốc việc cấp vào vật liệu bởi trục cán trước 14, hoặc tăng năng suất hoặc năng lượng làm nhuyễn, có thể mong muốn vận hành máy cán với vận tốc bề mặt cao hơn, ví dụ, nằm trong khoảng từ 45m/giây đến 70m/giây, ví dụ, khoảng từ 47m/giây đến 62m/giây, hoặc khoảng từ 52m/giây đến 60m/giây. Ngoài ra, trong quá trình vận hành tự động, có thể mong muốn vận hành với vận tốc bề mặt cao hơn. Theo các phương án thực hiện nhất định, máy cán tác động năng lượng nằm trong khoảng từ 300kJ/kg đến 1500kJ/kg vào vật liệu. Ví dụ, máy cán có thể tác động năng lượng nằm trong khoảng từ 300kJ/kg đến 400kJ/kg, khoảng từ 400kJ/kg đến 500kJ/kg, khoảng từ 500kJ/kg đến 600kJ/kg, khoảng từ 600kJ/kg đến 700kJ/kg, khoảng từ 700kJ/kg đến 800kJ/kg, khoảng từ 800kJ/kg đến 900kJ/kg, khoảng từ 900kJ/kg đến 1000kJ/kg, khoảng từ 1000kJ/kg đến 1100kJ/kg, khoảng từ 1100kJ/kg đến 1200kJ/kg, khoảng từ 1200kJ/kg đến 1300kJ/kg, khoảng từ 1300kJ/kg đến 1400kJ/kg, hoặc khoảng từ 1400kJ/kg đến 1500kJ/kg vào vật liệu. Độ nhót Mooney của các hợp chất cao su tự nhiên có muội than sẽ giảm với năng lượng làm nhuyễn tăng. Ngoài ra, các tác giả sáng chế đã thấy rằng hàm lượng cao su liên kết của các hợp chất như nhau được tăng đến mức tối đa tại giá trị năng lượng làm nhuyễn thấp hơn (ví dụ, 300-900kJ/kg) và các tính chất cơ học như độ bật nảy cũng được tối ưu hóa tại các lượng năng lượng tác động thấp hơn (ví dụ, 300-900kJ/kg).

Tỷ số ma sát của máy cán 10, tức là, tỷ số của các vận tốc bề mặt của trục cán trước 14 và trục cán sau 12, cũng có thể được thay đổi để điều chỉnh chuyển động tiến của vật liệu từ vùng đầu vào 28 về phía dải băng đầu ra 24. Thông thường, tỷ số ma sát được duy trì nằm trong khoảng từ (1:1) đến 1:1,2 (trục cán trước: trục cán sau), ví dụ, nằm trong khoảng từ 1:05 đến 1,1, khoảng từ 1:1 đến 1:1,15, hoặc khoảng từ 1:1,15 đến 1:2 (ví dụ, xem John S. Dick, ed., *Rubber Technology: Compounding and Testing for Performance*, 2001, Hanser Verlag, p. 505).

Chiều rộng của khe hở kẹp 19 thường được thay đổi trong khoảng từ 0,25 đến 2cm (ví dụ, xem Andrew Ciesielski, *An Introduction to Rubber Technology*, 1999, Rapra Technology Limited, p. 50), ví dụ, khoảng từ 0,35 đến 0,5cm, khoảng từ 0,5 đến 0,75cm, khoảng từ 0,75 đến 1cm, khoảng từ 1cm đến 1,25cm, khoảng từ 1,25cm đến 1,5cm, khoảng từ 1,5cm đến 1,75cm, hoặc khoảng từ 1,75cm đến 2cm. Chiều rộng của khe hở kẹp 19 xác định bao nhiêu vật liệu có thể được chất lên trên máy cán 10. Do đó, đối với vận tốc bề mặt xác định, khe hở kẹp lớn hơn 19 cho phép tốc độ cấp vào cao hơn và tạo điều kiện thuận lợi cho việc chuyển nhanh hơn vật liệu dọc trục dọc theo máy cán 10. Tuy nhiên, nếu khe hở kẹp 19 quá rộng, thì bước cắt bất kỳ dải 20 cần trong quá trình bắt đầu sẽ khó hơn, do dải có độ dày lớn hơn. Hơn nữa, vật liệu có thể rơi qua khe hở kẹp 19 chứ không được kết hợp vào trong dải 20. Trong các trường hợp xấu, dải 20 có thể không bám dính vào trục cán trước 14 và thay vào đó sẽ có phần phồng lên, với các phần của dải 20 rũ xuống ra xa khỏi trục cán trước. Ngoài ra, kích thước của khe hở kẹp xác định lượng năng lượng cắt và làm nhuyễn tác động vào vật liệu. Nói chung, ít năng lượng được tác động vào vật liệu khi khe hở kẹp tăng. Đối với vận tốc bề mặt xác định, khe hở kẹp tối ưu dùng cho vật liệu xác định sẽ phụ thuộc vào hợp phần của polyme và hợp phần và mức nạp của chất độn bất kỳ.

Chiều rộng của dải băng đầu ra 24 được quyết định bởi sự cân bằng vật liệu trên máy cán 10. Nói chung, vật liệu cần được thoát ra qua dải băng đầu ra 24 với tốc độ tương tự như vật liệu được đưa vào trên máy cán ở vùng đầu vào 28. Chiều rộng gần đúng của dải băng đầu ra 24 có thể được tính trên cơ sở khe hở kẹp 19 và vận tốc bề mặt của trục cán trước 14. Chiều rộng của khe hở kẹp 19 không xác định một cách chính xác độ dày (tức là, chiều sâu so với trục cán trước 14) của dải băng đầu ra 24; đúng hơn là, độ dày của dải băng đầu ra 35 có thể được ước tính bằng cách nhân chiều rộng của khe hở kẹp 19 với hệ số vào khoảng 2-3 để tính mức phồng rộp của vật liệu sau khi nổi lên khỏi

khe hở kẹp 19. Nếu, trong quá trình vận hành, thấy rõ rằng dải băng đầu ra 24 là quá rộng hoặc quá hẹp, thì vận tốc bề mặt của trục cán trước 14 và trục cán sau 12 có thể được điều chỉnh để bù vào đó. Theo cách khác hoặc ngoài ra, một số máy cán 10 được tạo kết cấu để cho phép điều chỉnh tự động chiều rộng của dải băng đầu ra 24 trong quá trình vận hành. Nếu chiều rộng không thể được điều chỉnh tự động và việc điều chỉnh vận tốc bề mặt không thành công trong việc phục hồi sự cân bằng vật liệu, thì có thể cần dừng việc vận hành, đặt lại chiều rộng của dải băng đầu ra 24, và khởi động lại máy cán 10.

Vật liệu, vốn được cấp đến vùng đầu vào 28 của máy cán 10, có thể được cấp từ các loại thiết bị khác nhau, ví dụ, từ máy trộn bên trong hoặc từ máy trộn liên tục. Do đó, các phương pháp và thiết bị tạo ra ở đây có thể được áp dụng cho các kỹ thuật bọc lộ trong, ví dụ, các Công bố quốc tế số WO00/062990 hoặc WO2009/099623 của Cabot Corporation. Kết cấu tạo ra ở đây có ý tưởng là cấp liên tục vật liệu trong quy trình vào máy cán 10. Vật liệu thường được cấp có dạng các khối rời có chiều dài nằm trong khoảng từ 200 đến 2000mm. Nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho việc cấp vào vật liệu bởi máy cán, các mẫu vật liệu lớn hơn có thể được cắt ra thành các mẫu nhỏ hơn, ví dụ, có chiều dài nằm trong khoảng từ 10cm đến 15cm, để tạo ra dòng đầu vào thích hợp hơn cho máy cán 10.

Khi vận hành ở tốc độ cao, chiều rộng của dải băng đầu ra 24 sẽ tương đối nhỏ. Do diện tích mặt cắt ngang giảm của dải băng hẹp, nên nó có thể dễ dàng bị đứt nếu được kéo quá mạnh. Thiết bị dùng để mang dải băng đầu ra 24 ra xa khỏi máy cán 10 phải được thích ứng một cách cẩn thận với vận tốc của dải băng để giảm lực căng trên dải băng đầu ra 2. Ngoài ra, các lưỡi dao 30 của máy cán cần được điều chỉnh một cách cẩn thận để tiếp xúc với bề mặt của trục cán trước 14 và được cắt theo mọi cách qua dải 20. Nếu dải băng đầu ra 24 không được cắt hoàn toàn ra khỏi dải 20, thì nó sẽ chịu lực căng khi nó kéo ra xa khỏi dải 20. Hơn nữa, các lưỡi dao 30 của máy cán cần được tạo kết cấu sao cho dải băng đầu ra 24 không “bám chặt lại” vào dải 20 sau khi nó được cắt nhưng trước khi nó được thoát ra khỏi trục cán trước 14. Trên thực tế, các lưỡi dao 30 của máy cán có thể được định vị gần với điểm nơi dải băng đầu ra 24 được thoát ra. Theo cách khác hoặc ngoài ra, các thiết bị dùng các lưỡi cắt rộng để tạo ra khe hở giữa dải băng đầu ra và phần còn lại của dải 20.

Như được mô tả trên đây, vật liệu được đưa vào máy cán trong vùng đầu vào 28 tại đầu kia của các trục cán 12 và 14 từ dải băng đầu ra 24. Các tác giả sáng chế đã thấy

rằng việc sử dụng chi tiết bảo vệ bờ miệng 40 được tạo kết cấu đúng (Fig.5) sẽ kéo dài lượng thời gian giữa các vết đứt trong dải băng đầu ra 24. Không được liên kết theo lý thuyết cụ thể bất kỳ, có giả thuyết rằng vật liệu trong dải 20 cần được làm nhuyễn theo đúng cách trước khi nó được kéo ra khỏi máy cán 10 qua dải băng đầu ra 24 và việc kết hợp vật liệu chưa được xử lý trong dải băng đầu ra tạo ra các khoảng trống, các khoảng trống này tạo ra chỗ đứt. Tuy nhiên, sự tiến triển của vật liệu bên trong dải 20 dọc theo trục cán trước 14 không hoàn toàn đồng đều. Do đó, nếu được tạo kết cấu đúng so với các trục cán 12 và 14 và khe kẹp 18, chi tiết bảo vệ bờ miệng có thể ngăn không cho vật liệu chưa được xử lý tiến tới dải băng đầu ra 24. Theo cách khác, cũng có giả thuyết rằng nếu vật liệu được hướng về bên dưới chi tiết bảo vệ bờ miệng 40 với tốc độ cao hơn tốc độ cấp/thu vào, thì bờ miệng sẽ tạo ra ở vùng lân cận điểm uốn của dải băng đầu ra 24. Khi vật liệu này cuối cùng được kết hợp vào trong dải băng đầu ra, nó có thể tạo ra các khoảng trống trong dải băng đầu ra 24, tạo ra chỗ đứt.

Tốt hơn là, chi tiết bảo vệ bờ miệng 40 được tạo kết cấu để cho phép vật liệu trên dải 20 di chuyển qua chi tiết bảo vệ bờ miệng 40 nhằm thỏa mãn sự cân bằng vật liệu. Hơn nữa, mép trước 40a của chi tiết bảo vệ bờ miệng 40 cần nằm đủ xa từ dải 20 để tránh cào vào bề mặt của dải. Tuy nhiên, mép sau 40b của chi tiết bảo vệ bờ miệng 40 có thể nằm gần với bề mặt của trục cán sau 12, trục cán này thường không mang vật liệu. Kết cấu tối ưu sẽ phụ thuộc một phần vào đường kính của các trục cán 12 và 14 và kích thước của khe hở kẹp 19. Phần nhô 42 của chi tiết bảo vệ bờ miệng 40 cần kéo dài đủ xa vào trong khe kẹp 18 nhằm ngăn chặn vật liệu, vốn chưa được xử lý qua khe kẹp 18 tiến tới dải băng đầu ra 24. Khoảng hở tối ưu giữa chi tiết bảo vệ bờ miệng và các trục cán 12 và 14 và lượng khe kẹp 18, vốn bị chặn bởi phần nhô 42, sẽ phụ thuộc một phần vào hợp phần của vật liệu được xử lý, bao gồm hợp phần polyme và hợp phần và mức nạp của chất độn bất kỳ.

Theo một kết cấu, được thể hiện trên Fig.5A, hai trục cán 12 và 14 nằm song song và có cùng một kích thước. Trục cán trước có đường trục tâm 140 và trục cán sau có đường trục tâm 120. Hai đường trục tâm 140 và 120 xác định mặt phẳng tâm 500. Mặt phẳng tiếp tuyến 501 tiếp tuyến với cả trục cán trước 14 và trục cán sau 12. Chiều rộng h của khe hở kẹp 19 khoảng cách giữa trục cán trước 14 và trục cán sau 12 trên mặt phẳng 500. Khe kẹp 18 là vùng giữa trục cán trước 14 và trục cán sau 12 giữa các mặt phẳng 500 và 501. Vật liệu, vốn không được cấp vào vào trong dải 20 nhưng được bố trí bên

dưới mặt phẳng 500, sẽ có khả năng rơi vào trong khay 22; do đó, vùng bên dưới mặt phẳng 500 không được bao gồm trong khe kẹp 18. Chiều cao v của khe kẹp 18 khoảng cách giữa các mặt phẳng 500 và 501. Khi hai trục cán không có đường kính như nhau và không nằm song song, khoảng cách v có thể được tính bằng cách dựng đường tiếp tuyến với cả hai trục cán thay cho mặt phẳng tiếp tuyến 501. Theo một phương án thực hiện, mép 40b nằm trong khoảng từ 3 đến 15mm từ bề mặt của trục cán sau 12, trong khi mép 40a nằm trong khoảng từ 3h đến 5h từ bề mặt của trục cán trước 14. Các khoảng cách này cần được duy trì chỉ cho phần của chi tiết bảo vệ bờ miệng 40 nằm bên trong khe kẹp 18. Phần của các mép 40a và 40b bên ngoài khe kẹp có thể nằm cách xa hơn khỏi bề mặt của các trục cán tương ứng 12 và 14 của chúng. Trên thực tế, bên ngoài khe kẹp 18, mép của chi tiết bảo vệ bờ miệng 40 không cần được làm cong, nhưng có thể nghiêng góc ra xa khỏi bề mặt của máy cán 10. Theo phương án thực hiện khác, khoảng cách của mép 40a từ bề mặt của trục cán trước 14 được duy trì trong khoảng cách góc nhất định bên trong khe kẹp 18. Ví dụ, giới hạn của mép 40a có thể xác định góc α quanh đường trục tâm 140 so với mặt phẳng tâm 500 (Fig.5B). Góc α có thể nằm trong khoảng từ 60 đến 90 độ. Thậm chí bên ngoài góc α , có thể mong muốn cắt bỏ một phần của chi tiết bảo vệ bờ miệng (ví dụ, phần cắt bỏ 41). Góc α chỉ cần lớn đủ để chi tiết bảo vệ bờ miệng ngăn chặn đường đi của vật liệu nằm trong khe kẹp 18 và không được chặn vào trong dải 20. Mép 40b có thể kết thúc tại phần cắt bỏ tương tự.

Độ dày của chi tiết bảo vệ bờ miệng 40 chủ yếu được quyết định bởi các vật liệu sử dụng. Chi tiết bảo vệ bờ miệng 40 cần đủ dày sao cho nó có thể được đỡ bởi các giá treo hoặc các chi tiết đỡ thích hợp khác (không được thể hiện trên hình vẽ) bên trên các trục cán 12 và 14, phần nhô 42 không bị biến dạng do lực của vật liệu trong khe kẹp 18.

Vị trí dọc trục của chi tiết bảo vệ bờ miệng 40 so với các trục cán 12 và 14 cũng có thể được tối ưu hóa. Cụ thể là, nếu chi tiết bảo vệ bờ miệng quá gần với vùng đầu vào 28 của máy cán 10, thì sau đó có thể không có đủ chiều dài dọc trục ở phía trước của máy cán 10 để cuộn lên và xử lý vật liệu. Nhờ có khoảng cách riêng giữa chi tiết bảo vệ bờ miệng và dải băng đầu ra 24 nên tạo ra “việc bảo đảm” tỷ vào mẫu vật liệu chưa được xử lý đang được đưa lên vào trong dải 20 ở phía sau vùng đầu vào 28. Trong trường hợp mà vật liệu chưa được xử lý di chuyển dọc trục dọc theo máy cán trước khi được kết hợp vào trong dải, thì nó vẫn có thể được xử lý đến mức nào đó trong phần của máy cán 10 giữa chi tiết bảo vệ bờ miệng 40 và dải băng đầu ra 24. Kết cấu theo sáng chế đã đạt được việc

vận hành liên tục, tức là, việc thoát không ngắt quãng vật liệu ra khỏi máy cán hai trục cán, không cần can thiệp bằng tay trong các khoảng thời gian chấp nhận được, ví dụ, ít nhất khoảng 30 phút, ví dụ, ít nhất khoảng 1 giờ, ít nhất khoảng 90 phút, hoặc khoảng hai giờ hoặc lâu hơn, khi chi tiết bảo vệ bờ miệng 40 được đặt cách đủ ra khỏi dải băng đầu ra 24, ví dụ, nằm trong khoảng từ 300 đến 700mm ở phía trước từ điểm nơi dải băng đầu ra 24 được thoát ra. Theo các phương án thực hiện nhất định, khoảng hở giữa chi tiết bảo vệ bờ miệng 40 và dải băng đầu ra 24, được đo đến tâm của dải băng đầu ra, nằm trong khoảng từ 33% đến 90% đường kính của trục cán trước 14, ví dụ, nằm trong khoảng từ 33% đến 55%, khoảng từ 37% đến 62%, khoảng từ 40% đến 50%, khoảng từ 50% đến 60%, khoảng từ 60% đến 70%, khoảng từ 70% đến 77%, khoảng từ 75% đến 86%, hoặc khoảng từ 80% đến 90% đường kính của trục cán trước 14. Để trục cán trước có đường kính khoảng 32 in (812,8mm), khoảng hở có thể nằm trong khoảng từ 300mm đến 500mm hoặc khoảng từ 500mm đến 700mm. Khoảng hở này phụ thuộc một phần vào các tham số vận hành khác của máy cán. Ví dụ, có thể mong muốn tăng khoảng hở giữa chi tiết bảo vệ bờ miệng 40 và dải băng đầu ra 24 nếu chiều rộng của khe hở kẹp 19 được tăng.

Theo các phương án thực hiện ưu tiên, máy cán có thể được vận hành liên tục, tức là, vật liệu được thoát ra khỏi máy cán mà không bị gián đoạn, trong khoảng thời gian lên đến bốn giờ hoặc lâu hơn, lên đến 8 giờ hoặc lâu hơn, lên đến 12 giờ hoặc lâu hơn, hoặc lên đến 16 giờ hoặc lâu hơn, mà không cần can thiệp bằng tay. Trên thực tế, việc cắt bằng tay và gập không được coi là việc thoát ra vật liệu mà không bị gián đoạn vì việc cắt bằng tay thoát theo chu kỳ miếng vật liệu ra khỏi dải theo cách gián đoạn.

Thanh trộn tùy ý 50 (Fig.6) cũng có thể tạo điều kiện thuận lợi cho việc vận hành liên tục máy cán 10. Dải băng vật liệu ở phía sau (tức là, về phía dải băng đầu ra 24) chi tiết bảo vệ bờ miệng 40 được cắt bởi các lưỡi dao phụ 51a và 51b của máy cán và được treo bên trên thanh trộn quay 50 để tạo ra dải băng hỗn hợp 52. Dải băng hỗn hợp 52 có thể được cấp bằng tay bên trên thanh trộn 50 trong quá trình bắt đầu. Dải băng hỗn hợp 52 được cấp ngược vào trong khe kẹp 18 trong vùng của dải băng đầu ra 24. Việc di chuyển dải băng hỗn hợp 52 làm trống một phần của trục cán trước 14, tạo ra chỗ trống cho cao su bất kỳ được tạo dạng dài bên trên khe kẹp 18 (chứ không phải trong dải 20) để được kéo vào trong khe kẹp 18 và tạo dạng dải lên trên phần trống của trục cán trước 14. Do đó, bờ miệng bất kỳ, vốn tạo ra bên trên vùng thu được dải băng 24a, thường có thể

được ưu tiên để xử lý qua khe kẹp 18 hơn so với nếu không có thanh trộn. Tốc độ trao đổi giữa cao su được tạo dạng dài và dài 20 được tăng tốc, nhằm giảm sự tích tụ vật liệu bờ miệng, điều này có thể làm gián đoạn dải băng đầu ra 24. Dải băng hỗn hợp 52 có thể được lấy ra từ bất kỳ chỗ nào ở phía sau chi tiết bảo vệ bờ miệng 40, gồm cả vòng đai 54 ở phía sau vùng thu được dải băng 24a. Việc lấy dải băng hỗn hợp 52 ra từ phía sau vùng thu được dải băng 24a tạo điều kiện thuận lợi cho sự trao đổi vật liệu trong vòng đai 54 với dải băng đầu ra 24.

Tốt hơn là, việc thoát ra dải băng hỗn hợp 52 được liên tục; tức là, dải băng hỗn hợp 52 rời khỏi trục cán trước 14, di chuyển bên trên thanh trộn 50, và trở về khe kẹp 18 mà không bị gián đoạn dải băng hỗn hợp. Theo một số phương án thực hiện, vật liệu được thoát ra khỏi trục cán trước 14 qua dải băng hỗn hợp mà không bị gián đoạn trong khoảng thời gian ít nhất khoảng 30 phút, ít nhất khoảng 1 giờ, ít nhất khoảng 90 phút, hoặc ít nhất khoảng hai giờ hoặc lâu hơn. Theo các phương án thực hiện ưu tiên, vật liệu được thoát ra khỏi trục cán trước 14 qua dải băng hỗn hợp trong khoảng thời gian lên đến bốn giờ hoặc lâu hơn, lên đến 8 giờ hoặc lâu hơn, lên đến 12 giờ hoặc lâu hơn, hoặc lên đến 16 giờ hoặc lâu hơn.

Trong quá trình việc vận hành ở trạng thái ổn định, tức là, sau khi bắt đầu và trong quá trình đồng thời nạp vật liệu vào và thoát vật liệu ra khỏi máy cán 10, tốt hơn là một phần bất kỳ, ví dụ, toàn bộ, vật liệu thoát ra khỏi máy cán 10 được thoát ra theo cách liên tục, không ngắt quãng. Theo các phương án thực hiện cụ thể, ít nhất khoảng 75% theo trọng lượng, ít nhất khoảng 80% theo trọng lượng, ít nhất khoảng 85% theo trọng lượng, ít nhất khoảng 90% theo trọng lượng, ít nhất khoảng 95% theo trọng lượng, hoặc ít nhất khoảng 98% theo trọng lượng vật liệu thoát ra khỏi máy cán 10 được thoát ra một cách liên tục, mà không bị gián đoạn.

Ngoài ra, cũng mong muốn bắt đầu dải băng đầu ra 24 mà không cần can thiệp bởi người vận hành. Nếu dải băng đầu ra 24 bị đứt trong quá trình vận hành ở tốc độ cao, thì máy cán 10 phải được chạy chậm lại khi người vận hành đang đến gần máy cán 10 để bắt đầu lại dải băng đầu ra 24. Hơn nữa, dải băng đầu ra bị đứt 24 làm gián đoạn sự cân bằng khối lượng trên máy cán 10. Việc chạy chậm máy cán 10 để cho phép người vận hành đến gần máy cán 10 được an toàn sẽ làm gián đoạn hơn nữa việc vận hành ở trạng thái ổn định máy cán 10 và tăng thời gian để đưa máy cán 10 trở về các điều kiện vận hành bình thường của nó, làm gián đoạn hơn nữa sự cân bằng vật liệu trên máy cán 10.

Tuy nhiên, sáng chế tạo ra thiết bị để bắt đầu dải băng đầu ra 24, thiết bị này có thể được điều khiển từ xa. Vì người vận hành không cần đến gần máy cán 10, nên dải băng đầu ra mới có thể được bắt đầu mà không cần chạy chậm máy cán 10, giảm sự gián đoạn đối với việc cân bằng vật liệu trên máy cán 10.

Máy cắt dải băng tự động 70 được thể hiện trên Fig.7. Máy cắt dải băng tự động 70 này bao gồm cụm thoát ra và cắt dải băng 71 lắp trên giá đỡ 73. Phía trước cụm thoát ra và cắt dải băng 71 có lưỡi cắt bắt đầu 72, lưỡi cắt này tiếp xúc với trục cán trước 14 và cắt qua dải 20 khi được dẫn động về phía trước. Lưỡi cắt bắt đầu 72 tiếp xúc với trục cán trước 14 nằm trong góc khoảng từ 0 đến 30 độ bên dưới đường tâm của trục cán, ví dụ, nằm trong góc khoảng từ 0 đến 10 độ, góc khoảng từ 10 đến 20 độ, hoặc góc khoảng từ 20 đến 30 độ. Góc giữa mép trên 72a của lưỡi cắt bắt đầu 72 và trục cán trước 14 có thể dốc đứng hơn khoảng từ 10 đến 45 độ (tức là, được nghiêng ra xa khỏi trục cán trước 14) so với đường tiếp tuyến với trục cán trước 14. Góc giữa mép trên 72a và mép dưới 72b của lưỡi cắt 72 có thể nằm trong khoảng từ 10 đến 45 độ.

Xi lanh 94 dẫn động lưỡi cắt bắt đầu 72 tỳ vào trục cán trước 14. Lực, mà nhờ nó lưỡi cắt bắt đầu 72 tiếp xúc với trục cán trước 14, có thể lực nằm trong khoảng từ 40 đến 450 lbs (18,4 đến 204,11kg), ví dụ, khoảng từ 40 đến 100 lbs (18,4 đến 45,35kg), khoảng từ 100 lbs đến 150 lbs (45,35 đến 68,03kg), khoảng từ 150 lbs đến 200 lbs (68,03 đến 90,70kg), khoảng từ 200 lbs đến 250 lbs (90,70 đến 113,39kg), khoảng từ 250 lbs đến 300 lbs (113,39 đến 136,07kg), khoảng từ 300 lbs đến 350 lbs (136,07 đến 158,75kg), khoảng từ 350 lbs đến 400 lbs (158,75 đến 181,43kg), hoặc khoảng từ 400 lbs đến 450 lbs (181,43 đến 204,11kg). Khi được cắt, dải băng đầu ra 24 được hướng dọc theo băng chuyền 76 đến đầu ra băng chuyền 78, gồm cả con lăn 79. Con lăn 79 hướng dải băng đầu ra 24 quanh góc về phía chi tiết tiếp theo của thiết bị xử lý.

Băng chuyền 76 được lắp trên hai puli 80 và 82. Băng chuyền thường được lắp nghiêng góc khoảng 10 độ so với phương nằm ngang, nhưng có thể được lắp theo góc bất kỳ để thuận lợi cho việc vận hành. Lực căng trong băng chuyền 76 có thể được điều chỉnh nhờ sử dụng bộ điều chỉnh puli 77 (Fig.8). Puli 82 được dẫn động bởi cụm dẫn động 84, cụm này bao gồm puli chủ động 86, puli bị động 88, và động cơ 90 (Fig.8). Cụm thoát ra và cắt dải băng 71 trượt về phía trước và phía sau (về phía và ra xa khỏi trục cán trước 14) trên ổ trục thẳng 92. Chuyển động về phía trước/ngược lại được dẫn

động nhờ sử dụng cơ cấu như xi lanh khí nén 94 (Fig.7). Theo phương án thực hiện khác, băng chuyền 76 được cố định và chỉ lưỡi cắt bắt đầu 72 được dẫn động lùi và tiến.

Lưỡi cắt bắt đầu 72 về cơ bản tạo ra đường cắt theo hướng song song với đường trục tâm 140 để tạo ra đầu của dải băng đầu ra 24. Các đường cắt nằm ngang (theo hướng vuông góc với đường trục tâm 140), các đường cắt này tạo ra các cạnh bên của dải băng 24, có thể được thực hiện bởi các lưỡi dao cắt 30 của máy cán bên dưới trục cán trước 14. Do trục cán trước 14 liên tục quay, lưỡi cắt bắt đầu 72 bóc dải băng 24 ra xa khỏi trục cán trước 14 và hướng dải băng lên trên băng chuyền 76 để bắt đầu thoát ra dải băng đầu ra 24. Mũi 72c của lưỡi cắt bắt đầu 72 có thể nằm cách trong khoảng từ 0,5 đến 3 inơ (12,7 đến 76,2mm) bên trên băng chuyền 76. Theo cách khác hoặc ngoài ra, mũi 72c của lưỡi cắt bắt đầu 72 có thể được bố trí trong khoảng cách từ 0,5 đến 3 inơ (12,7 đến 76,2mm) theo phương nằm ngang so với băng chuyền 76. Trong cả hai trường hợp, cần có đủ chỗ trống cho dải băng 24 để bóc ra xa khỏi trục cán trước 14 và đi đến băng chuyền 76 mà không bị mắc kẹt, nhưng không quá xa khiến cho băng chuyền 76 không thể kéo dải băng đầu ra 24 ra từ trục cán trước 14. Băng chuyền 76 thoát ra dải băng đầu ra 24 nhanh nhất có thể khi nó được bóc ra khỏi trục cán trước 14. Fig.7 thể hiện phương án thực hiện trong đó các lưỡi dao 96 tạo ra các đường cắt thẳng đứng được lắp trên cụm thoát ra và cắt dải băng 71; Fig.8A thể hiện các lưỡi dao 96 được dẫn động tỳ vào trục cán trước 14. Theo phương án thực hiện này, các lưỡi dao 96 nằm trên trục xoay, vẫn có thể được dẫn động về phía trước và phía sau bởi xi lanh khí nén 74 khác. Tuy nhiên, phương án thực hiện này là tùy ý và các lưỡi dao cắt 30 của máy cán lắp trên máy cán 10 theo các kết cấu đã biết đối với người có hiểu biết trong bình về lĩnh vực kỹ thuật này có thể được dùng để tạo ra các đường cắt thẳng đứng. Các lưỡi dao cần được đặt cách đủ rộng sao cho lưỡi cắt bắt đầu 72 lắp bên trong đường của các đường cắt thẳng đứng của các lưỡi dao cắt 30 của máy cán. Theo một phương án thực hiện, chiều rộng của lưỡi cắt bắt đầu 72 vào khoảng 2mm nhỏ hơn chiều rộng của dải băng đầu ra 24.

Khi việc thoát ra dải băng đầu ra 24 bắt đầu, lưỡi cắt bắt đầu 72 có thể được di chuyển theo cách được chuyển động tiến (vị trí tiếp xúc với trục cán) hoặc được co lại. Nếu được co lại, thì dải băng đầu ra 24 sẽ liên tục được thoát ra khỏi trục cán trước 14 cho đến khi lần tiếp theo khi nó bị đứt, sau đó chu trình có thể được lặp lại. Lưỡi cắt bắt đầu 72 có thể được co lại nằm trong khoảng cách từ 5 inơ (127mm) đến 12 inơ (304,8mm) từ bề mặt của trục cán trước 14.

Vận tốc bề mặt của băng chuyên 76 cần được thích ứng với vận tốc bề mặt của trục cán trước 14 và tốc độ mà tại đó dải băng đầu ra 24 rời khỏi trục cán trước 14. Người có hiểu biết trong bình về lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu được rằng chiều dài củ băng chuyên 76 có thể được tùy chỉnh tùy thuộc vào kết cấu của thiết bị phía sau. Người có hiểu biết trong bình về lĩnh vực kỹ thuật này cũng sẽ hiểu được rằng, mặc dù máy cắt dải băng tự động 70 đã được mô tả có dựa vào máy cán hai trục cán, song nó cũng có thể được tạo kết cấu để dùng với máy cán tráng. Nói chung, kết cấu của lưỡi cắt bắt đầu cần được điều chỉnh để song song với đường trục của máy cán, và các chi tiết còn lại của máy cắt dải băng tự động 70 cần được điều chỉnh theo đó.

Sáng chế sẽ được hiểu rõ hơn nữa nhờ các ví dụ dưới đây chỉ để làm ví dụ.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1 – Tạo ra composit đàn hồi

Mẻ trộn ướt được tạo ra bằng cách tác động dòng cao su latec tự nhiên với dòng bột nhão muội than có vận tốc tương đối cao (75 m/giây) (cụ thể là, muội than Vulcan 7H từ Cabot Corporation có nước khoảng 10-15% theo trọng lượng). Sau đó, mẫu vụn theo mẻ trộn đã được đông tụ, nó chứa nước vào khoảng 80% theo trọng lượng, được khử nước (DW) đến nước vào khoảng 15% theo trọng lượng nhờ sử dụng máy ép dùn khử nước (French Oil Mill Machinery Company, Piqua, Ohio). Trong máy ép dùn, mẫu vụn theo mẻ trộn được ép, và nước vắt ra khỏi mẫu vụn được phun qua thùng có rãnh của máy ép dùn. Khối đông tụ khô tạo thành được rơi vào trong máy trộn liên tục (Farrel Continuous Mixer (FCM), Farrel Corporation, Ansonia, CT) để làm nhuyễn và sấy khô. Chất chống oxy hóa, 6PPD, được bổ sung vào FCM với tốc độ sao cho nồng độ tạo thành trong mẻ trộn đã được làm nhuyễn tạo thành vào khoảng 1,0 phần trăm. Hàm lượng độ ẩm của mẻ trộn đã được làm nhuyễn thoát ra FCM vào khoảng 1-2%. Mẻ trộn đã được làm nhuyễn được làm nhuyễn hơn nữa và được làm nguội trên máy cán trần như được mô tả trong các ví dụ dưới đây, tạo ra composit đàn hồi khô. Composit đàn hồi khô này được làm nguội và được cất giữ tại nhiệt độ môi trường. Composit đàn hồi khô được trộn lẫn trong máy trộn Banbury có dung tích 1,6L nhờ sử dụng công thức trong trong bảng 1 và trình tự trộn lẫn đưa ra trong bảng 2. Sau khi mỗi giai đoạn trộn Banbury, các hỗn hợp được tạo thành tấm trên máy cán hai trục cán được vận hành tại nhiệt độ môi trường và số vòng quay vào khoảng 40 rpm (số vòng quay trong mỗi phút) với khe hở

kẹp vào khoảng 2mm nhờ sử dụng 4 đường cắt ngang và các trục cán hai đầu, với thời gian nghỉ nằm trong khoảng từ 4 đến 6 giờ cho việc trộn giai đoạn 1 và giai đoạn 2. Việc lưu hóa được thực hiện trong máy ép nóng tại nhiệt độ khoảng 150⁰C trong khoảng thời gian được xác định bởi lưu biến kế cao su thông thường (tức là, T90 + 10% T90, trong đó T90 là thời gian để đạt được việc lưu hóa đến 90%).

Bảng 1

	Các phần theo trọng lượng
Cao su tự nhiên	100
Muội than	biến đổi
Axit stearic	2,5
Oxit kẽm	3,0
6-PPD*	2,0
Lưu huỳnh	1,2
CBS**	1,2

*N-(1,3-đimetylbutyl)-N'-phenyl-p-phenylendiamin (Flexsys, St. Louis, MO)

**Xyclohexyl benzothiazon sulfonamit, (Akrochem, Akron, OH)

Bảng 2

Giai đoạn 1	
Hệ số độn (%)	70
Phân quay tốc độ (rpm)	80
Nhiệt độ bắt đầu (°C)	60
Thời gian bổ sung mẻ trộn (giây)	0
Thời gian bổ sung nhỏ (giây)	60
Thời gian để quét (giây)	90
Thời gian kết xuất (giây)	150
Giai đoạn 2	
Hệ số độn (%)	65
Phân quay tốc độ (rpm)	60
Nhiệt độ bắt đầu (°C)	50
Thời gian mẻ trộn và lưu hóa (giây)	0
Thời gian để quét (giây)	30
Thời gian kết xuất (giây)	60

Độ bật nảy (Zwick) được đo tại nhiệt độ phòng trên các mẫu đã được lưu hóa theo phương pháp ASTM D7121-05. Độ nhót Mooney trên các mẫu chưa được lưu hóa được đo theo phương pháp ASTM D1646-06. Cao su liên kết được đo như sau: Mẫu nặng 0,5 g +/- 0,025g được cân và đặt trong toluen 100ml trong bình bịt kín và được cất giữ tại nhiệt độ môi trường trong khoảng thời gian 24 giờ. Sau đó, toluen được thay bằng toluen mới 100ml và bình được cất giữ trong khoảng thời gian 4 ngày. Sau đó, mẫu được lấy ra khỏi dung môi và được để khô trong không khí dưới mái che tại nhiệt độ môi trường trong khoảng thời gian 24 giờ. Sau đó, mẫu được sấy khô hơn nữa trong lò chân không tại nhiệt độ môi trường trong khoảng thời gian 24 giờ. Tiếp theo, mẫu được cân và cao su liên kết được tính từ dữ liệu giảm trọng lượng. Ứng suất kéo của các mẫu đã được lưu hóa (T300 và T100) được đo theo tiêu chuẩn ASTM D-412. Các tính chất cơ động học được xác định nhờ sử dụng máy quét biến dạng động tại tần số 10 Hz và 60°C. Tan $\delta_{\text{tối đa}}$ được lấy là giá trị tối đa của tan δ trong khoảng các biến dạng này.

Ví dụ 2 – Biến đổi của các điều kiện vận hành máy cán

Tất cả các mẫu được xử lý trên máy cán hai trục cán 32” x 100” từ Dalian Rubber and Plastics Machinery Co. Ltd., Dalian, China. Mỗi hành trình thực nghiệm được bắt đầu với điều kiện ban đầu “chấp nhận” với mẻ trộn đã được làm nhuyễn một cách kỹ lưỡng, được tạo dạng dài trên toàn bộ bề mặt máy cán và với bờ miệng đồng đều có chiều cao thích hợp từ hành trình này đến hành trình kia. Điều kiện ban đầu này được thiết lập bằng cách nạp vào mẻ trộn đã được làm nhuyễn trên máy cán theo chu kỳ và gia công vật liệu trên trục cán bằng cách cắt và gấp bởi người vận hành (bằng tay). Rất ít vật liệu mới được nạp vào trên máy cán trong suốt khoảng thời gian bắt đầu.

Khi đạt được điều kiện ban đầu mong muốn, thì các máy cắt dải băng trên phần phía sau của máy cán được điều chỉnh để đạt được chiều rộng dải băng thích hợp để thích ứng với tốc độ thoát ra với tốc độ cấp (đầu vào) ở trạng thái ổn định cho hành trình. Hành trình được bắt đầu bằng cách đồng thời cấp mẻ trộn đã được làm nhuyễn đến vùng đầu vào của máy cán và thoát dải băng đầu ra ra khỏi vùng đầu ra của máy cán. Việc thoát ra của dải băng được tính thời gian theo chu kỳ trong các khoảng một phút và được cân để xác nhận tốc độ thoát ra chính xác. Các máy cắt dải băng được điều chỉnh khi cần để đạt được tốc độ thoát ra mong muốn.

Ví dụ 3 – Vị trí của chi tiết bảo vệ bờ miệng, sự biến đổi của khe hở kẹp

Ví dụ này biểu thị cách để tối ưu hóa vị trí của chi tiết bảo vệ bờ miệng và chiều rộng của khe hở kẹp để đạt được các điều kiện vận hành chấp nhận. Mẻ trộn đã được làm nhuyễn được tạo ra theo ví dụ 1 được xử lý trên máy cán như được mô tả trong ví dụ 2 nhờ sử dụng các tham số vận hành nêu trong bảng 3, dưới đây. Các ví dụ 3A-3H được chuẩn bị với 50 phần trăm muội than Vulcan 7H. Các ví dụ 3I-3K được chuẩn bị với 50 phần trăm muội than Vulcan 10H.

Bảng 3

Ví dụ	Tỷ số ma sát	Chất làm nguội T (°C)	Năng suất (kg/giờ)	Khe hở kẹp (mm)	Vị trí chi tiết bảo vệ bờ miệng*	Chiều sâu chi tiết bảo vệ bờ miệng**	Chú thích
3A	1,02	55	720	3,5	400mm	211mm	Hành trình trong khoảng thời gian 90 phút cho đến khi cục nằm trong tấm
3B	1,02	55	720	5	400mm	211mm	Hành trình thoát ra vật liệu trước khi đứt
3C	1,02	55	720	3,5	400mm	203mm	Một số vùng thiếu nhưng các khoảng trống không nằm trong tấm đi ngang qua
3D	1,02	55	720	3,5	400mm	195mm	Một số vùng thiếu nhưng các khoảng trống không nằm trong tấm đi ngang qua
3E	1,02	55	720	3,5	500mm	185mm	Dải băng bị đứt sau 20 phút
3F	1,02	55	720	3,5	500	195mm	Độ chảy được cải thiện đối với 3E
3G	1,02	55	720	5	500mm	185mm	Dải băng đứt vào lúc 1 giờ
3H	1,02	55	720	3.5	500	175	Độ chảy không được cải thiện
3I	1,02	55	640	3.5	500	175	Vật liệu kém và các khoảng trống trong tấm đi ngang qua
3K	1,02	55	640	3,5	500	211	Không có các khoảng trống nhưng có vùng thiếu tại dải băng
3J	1,02	55	640	5	500	211	Vận hành tốt nhưng các khó khăn tạo ra ở phía trước hành trình rút ngắn

* khoảng cách ở phía trước dải băng đầu ra, được đo từ tâm dải băng

**chiều sâu so với tiếp tuyến theo phương nằm ngang tại phía trên trục cán

Các kết quả biểu thị rằng khe hở kẹp rộng hơn được tương quan với chỗ đứt dải băng giảm. Đối với hỗn hợp, có sự kết hợp chiều sâu chi tiết bảo vệ bờ miệng/khe hở kẹp tối ưu. Các khoảng trống có khả năng đi ngang qua chi tiết bảo vệ bờ miệng tại chiều sâu khoảng 175mm. Với khe hở kẹp khoảng 3,5mm, chi tiết bảo vệ bờ miệng sâu khoảng 211mm không cho phép các khoảng trống đi qua mà còn tạo ra vùng thiếu của dải băng, tức là, vật liệu được thoát ra khỏi máy cán nhanh hơn vật liệu được hướng vào trong vùng đầu ra. Với tốc độ năng suất này, khe hở kẹp khoảng 5mm và chi tiết bảo vệ bờ miệng sâu khoảng 211mm sẽ tạo ra sự vận hành tối ưu. Với các điều kiện này, mong muốn vận hành tốt trong khoảng thời gian một giờ mà không có chỗ đứt dải băng; tuy nhiên, các khó khăn tạo ra ở phía trước máy cán buộc phải kết thúc việc vận hành.

Ví dụ 4 – Việc biến đổi của tỷ số ma sát và nhiệt độ – Ví dụ so sánh

Ví dụ này thể hiện cách để điều chỉnh tỷ số ma sát và nhiệt độ chất làm nguội của máy cán nhằm đạt được các điều kiện vận hành chấp nhận. Mẻ trộn đã được làm nhuyễn được tạo ra theo ví dụ 1 với 50 phần trăm muội than Vulcan 7H (Cabot Corporation), được xử lý trên máy cán như được mô tả trong ví dụ 2 nhờ sử dụng các tham số vận hành nêu trong trong bảng 4, dưới đây. Trong tất cả các ví dụ dưới đây, máy cán được bắt đầu như được mô tả trong ví dụ 2, nhưng người vận hành vận hành máy cán tạo điều kiện thuận lợi cho việc cấp vào vật liệu mới bằng cách cắt các phần gấp ra khỏi dải và cấp chúng ngược lại vào trong khe kẹp. Khe hở kẹp được duy trì vào khoảng 7mm trong tất cả các hành trình. Composit đàn hồi tạo thành được lưu hóa như được mô tả trong ví dụ 1 và các tính chất cơ học của nó được đo. Các kết quả cũng được báo cáo trong bảng 5.

Bảng 4

Ví dụ	Khoảng thời gian (phút)	Trục cán trước RPM	Trục cán sau RPM	Nhiệt độ chất làm nguội °C	Năng suất kg/giờ	Chú thích
4A	16	16	18	50	450	
4B	30	16	18	50	400	Phần phòng lên nhỏ
4C	29	18	18	50	400	Không có phần phòng lên, xé rách nhiều hơn
4D	18	14	18	50	400	Phần phòng lên lớn, được dùng sớm
4E	25	14	16	50	400	Phần phòng lên kém nhưng quản lý được
4F	15	16	18	80	400	Phần phòng lên lớn, được dùng sớm
4G	36	16	18	50F/90R*	400	Không có phần phòng lên, xé rách nhiều hơn
4H	27	14	18	50F/90R	400	Phần phòng lên kém

*Các nhiệt độ chênh lệch đối với các trục cán trước và sau

Các khoảng thời gian hành trình ít hơn đáng kể so với 30 phút cho thấy rằng các khó khăn vận hành (ví dụ, phần phòng lên hoặc xé rách) xảy ra và hành trình bị gián đoạn. Các kết quả biểu thị rằng các nhiệt độ cao của trục cán, tỷ số ma sát cao (trục cán sau nhanh hơn), và các tốc độ thấp được tương quan với phần phòng lên. Các tỷ số ma sát thấp hơn, nhiệt độ thấp của trục cán, và tốc độ trục cán cao được tương quan với phần phòng lên giảm mà còn xé rách tăng. Các tính chất cơ học của các chất lưu hóa tạo thành (độ nhớt Mooney được đo sau khi trộn lẫn trước khi lưu hóa) được liệt kê trong bảng 5, dưới đây.

Bảng 5

Ví dụ	Tan delta tối đa (60°C)	Độ bật nảy (%)	M300/M100	Độ nhót Mooney ML(1+4)@100 C
4A	0,158	53,1	6,9	75,4
4B	0,164	54,5	6,85	79,5
4C	0,144	54,5	6,55	78,8
4D	0,163	52,6	6,82	75,4
4G	0,173	53,7	6,86	77,2

Các kết quả thể hiện rằng việc thay đổi các tham số vận hành máy cán như nhiệt độ chất làm nguội và tỷ số ma sát ảnh hưởng đến khả năng vận hành (ví dụ, phần phồng lên). Tuy nhiên, các tham số chất lượng sản phẩm hầu như không bị ảnh hưởng đến. Trong khi việc tối ưu hóa nhiệt độ chất làm nguội và tỷ số ma sát cải thiện việc vận hành theo ví dụ này; các biến khác không được điều chỉnh đến điểm nơi chắc chắn là máy cán có thể được vận hành mà không cần can thiệp bằng tay. Hơn nữa, các kết quả biểu thị rằng có mức tự do để tối ưu hóa các tham số vận hành như nhiệt độ chất làm nguội và tỷ số ma sát mà không giảm chất lượng.

Ví dụ 5 – Việc biến đổi của tốc độ trục cán

Ví dụ này thể hiện cách để vận tốc bề mặt của các trục cán của máy cán hai trục cán nhằm đạt được các điều kiện vận hành chấp nhận. Mẻ trộn đã được làm nhuyễn được tạo ra nhờ sử dụng 50 phần trăm muội than Vulcan 7H từ Cabot Corporation như được mô tả trong ví dụ 1, được xử lý trên máy cán như được mô tả trong ví dụ 2 nhờ sử dụng các tham số vận hành nêu trong trong bảng 6, dưới đây. Ví dụ A và B, chi tiết bảo vệ bờ miệng được bố trí cách khoảng 400mm về phía vùng đầu vào từ tâm của dải băng đầu ra, và chi tiết bảo vệ bờ miệng nhô ra khoảng 211mm từ mặt phẳng tiếp tuyến 501 ở phía trên của máy cán (xem Fig.5A). Theo ví dụ so sánh 5D, máy cán được bắt đầu như được mô tả trong ví dụ 2 nhưng sau đó được vận hành nhờ sử dụng các kỹ thuật bằng tay đã biết; người vận hành vận hành máy cán tạo điều kiện thuận lợi cho việc cấp vào vật liệu mới bằng cách cắt các phần gấp ra khỏi dải và cấp chúng ngược lại vào trong máy cán. Composit đàn hồi tạo thành được lưu hóa như được mô tả trong ví dụ 1 và các tính chất cơ học của nó được đo. Các kết quả cũng được báo cáo trong Bảng 6.

Bảng 6

	Ví dụ 5A	Ví dụ 5B	Ví dụ 5C	Ví dụ so sánh 5D
Tốc độ trục cán trước RPM	21	19,5	14	14
Tốc độ trục cán sau RPM	21,5	19,5	14	14
Năng suất kg/giờ	647	757	638	687
Khe hở kẹp mm	5	6	6	3,7 đầu vào; 3,5 đầu ra
Chú thích	Hành trình trong khoảng thời gian 120 phút mà không có chỗ đứt	Việc vận hành liên tục; một số tổn thất vật liệu vào máng nghiền	Việc vận hành liên tục, tổn thất nhiều vật liệu vào máng nghiền	Cắt vật liệu và cấp lại vào máy cán ở vùng đầu vào
Tan delta tối đa (60 °C)	0,186	0,176	0,173	0,183
M300/M100	6,00	6,13	6,06	5,96
M(1+4)@100°C Độ nhớt Mooney của hỗn hợp	73,9	76,2	76,5	77,3

Các kết quả thể hiện rằng máy cán có thể được vận hành ở chế độ tự động, không có giám sát với khoảng của các năng suất và tốc độ trục cán (ví dụ, các ví dụ 5A-5C). Composit đàn hồi tạo thành có các tính chất cơ học so sánh được hoặc thậm chí cao hơn so với vật liệu được xử lý trên máy cán được vận hành nhờ sử dụng các kỹ thuật cắt và tái chế truyền thống (ví dụ so sánh 5D).

Ví dụ 6 – Đầu vào năng lượng trong máy cán

Ví dụ này biểu thị rằng có khoảng đích của năng lượng riêng cần được tác động bởi máy cán vào mẻ trộn đã được làm nhuyễn để tối ưu hóa các tính chất cơ học. Các mẫu của mẻ trộn đã được làm nhuyễn vào khoảng 30kg được tạo ra theo ví dụ 1 (khoảng 50 phần trăm muội than Vulcan 7H) được thu gom từ FCM và được cân. Mẻ trộn đã được làm nhuyễn được cấp lên trên máy cán rộng và đầu vào năng lượng từ máy cán được tính nhờ sử dụng các công tơ điện nối với hệ thống thu nhận dữ liệu LabVIEW (National Instruments Corporation, Austin, TX). Vật liệu rơi qua khe kẹp được lấy ra và cấp lại vào vào trong máy cán cho đến khi dải được tạo ra. Các mẫu được lấy ra khỏi

máy cán sau khi cấp các lượng năng lượng riêng khác nhau (300, 600, 900, và 1500kJ/kg); mẫu kiểm tra được lấy ra khỏi cửa xả FCM (tức là, 0 kJ/kg). Các mẫu được làm nguội trong bể nước ngay sau khi lấy ra và được thử nghiệm như được mô tả trong sáng chế này. Các hình vẽ từ Fig.9A đến Fig.C thể hiện việc biến đổi của độ nhót Mooney ($ML(1+4)@100^{\circ}C$), cao su liên kết (%), và độ bật nảy Zwick (%năng lượng được phục hồi) với năng lượng riêng. Độ nhót Mooney giảm với năng lượng riêng tăng, và tốc độ giảm so với các mức giảm dần năng lượng riêng. Cao su liên kết đạt đến năng lượng tác động tối đa trong khoảng từ 300kJ/kg đến 900kJ/kg từ máy cán. Độ bật nảy đạt đến năng lượng tác động tối đa trong khoảng từ 300kJ/kg đến 900kJ/kg, có giảm sau khi làm nguội bổ sung trên máy cán hai trục cán.

Phần mô tả trên đây của các phương án thực hiện ưu tiên theo sáng chế đã được trình bày cho mục đích minh họa và mô tả. Không dự định giới hạn sáng chế ở phần mô tả nêu trên. Có thể có các cải biến và biến thể dựa vào các gợi ý trên đây, hoặc có thể thu được từ việc áp dụng thực tế sáng chế. Các phương án thực hiện được chọn và mô tả để giải thích các nguyên lý của sáng chế và áp dụng trên thực tế sáng chế cho phép người có hiểu biết trong bình về lĩnh vực kỹ thuật này sử dụng sáng chế theo các phương án thực hiện khác nhau và với các cải biến khác nhau phù hợp với ứng dụng cụ thể cũng được dự tính. Dự tính rằng phạm vi của sáng chế được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo, và các dấu hiệu tương đương của chúng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp xử lý liên tục composit đàn hồi nhờ máy cán hai trục cán (10), máy cán hai trục cán (10) này có vùng đầu vào (28) và vùng đầu ra được đặt dọc trục cách khỏi nhau dọc theo trục thứ nhất trong số hai trục cán (12, 14), phương pháp này bao gồm các bước:

nạp các mẫu composit đàn hồi rời vào máy cán hai trục cán (10) ở vùng đầu vào; điều chỉnh một hoặc nhiều trong số chiều rộng khe hở kẹp, tỷ số ma sát, vận tốc bề mặt và nhiệt độ chất làm nguội của máy cán (10) sao cho A) dải composit đàn hồi (20) trên máy cán (10) có các khoảng trống (20a) mà bề mặt của trục cán thứ nhất (14) được lộ ra qua đó, và B) composit đàn hồi tiến động ở phía sau từ vùng đầu vào (28) đến vùng đầu ra do tác động của máy cán (10); và

xả composit đàn hồi đã được làm nhuyễn bởi máy cán hai trục cán (10) ra khỏi vị trí dọc trục định trước trên máy cán thứ nhất dưới dạng dải băng đầu ra kết dính (24);

trong đó A) bước xả được thực hiện đồng thời với bước nạp, và trong quá trình xả, composit đàn hồi bất kỳ thoát ra khỏi máy cán hai trục cán (10) được thoát ra một cách liên tục, hoặc B) ít nhất 90% composit đàn hồi thoát ra khỏi hai máy cán (10) được thoát ra một cách liên tục dưới dạng dải băng kết dính (24).

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó máy cán (10) còn bao gồm chi tiết bảo vệ bờ miệng (40) được bố trí bên trên hai trục cán (12, 14), trong đó phương pháp này còn bao gồm bước chọn kết cấu dùng cho chi tiết bảo vệ bờ miệng (40) của máy cán hai trục cán (10) để nạp vào theo lựa chọn một phần của composit đàn hồi được tạo dạng dài bên trên khe hở kẹp (19) đến vùng đầu ra của máy cán (10) trong quá trình nạp và xả.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó vị trí dọc trục định trước xác định mặt phẳng phân đôi dải băng đầu ra (24) so với đường trục của trục cán thứ nhất, và trong đó chi tiết bảo vệ bờ miệng (40) được bố trí khoảng cách định trước gần vùng đầu vào (28) hơn so với vị trí dọc trục định trước, và trong đó khoảng cách định trước nằm trong khoảng từ 33% đến 90% đường kính của trục cán thứ nhất.

4. Phương pháp theo điểm 2, trong đó chi tiết bảo vệ bờ miệng (40) có phần nhô (42) kéo dài về phía khe hở kẹp (19) và có mép dưới được bố trí bên trên khe hở kẹp (19).

5. Phương pháp theo điểm 2, trong đó máy cán hai trục cán (10) có khe kẹp (18) có kích thước thẳng đứng v được xác định bởi khoảng cách từ mặt phẳng tâm (500) của máy cán hai trục cán (10) đến mặt phẳng tiếp tuyến (501) của máy cán hai trục cán (10), khe kẹp (18) còn có kích thước nằm ngang thứ nhất h được xác định bởi khoảng cách giữa các trục cán (12, 14) trên mặt phẳng tâm (500) và kích thước nằm ngang thứ hai được xác định bởi khoảng cách giữa các trục cán thứ nhất (12) và thứ hai (14) trên mặt phẳng tiếp tuyến (501), trong đó chi tiết bảo vệ bờ miệng (40) có các mép lõm thứ nhất (40a) và thứ hai (40b) tạo ra phần nhô (42) giữa chúng, phần nhô (42) có mép, trong đó các mép lõm thứ nhất (40a) và thứ hai (40b) được tạo kết cấu sao cho mép lõm thứ nhất (40a) được bố trí với khoảng cách từ 3h đến 5h từ một phần của bề mặt của trục cán thứ nhất (14) nằm bên trong khe kẹp (18) và mép lõm thứ hai (40b) được bố trí với khoảng cách từ 3mm đến 15mm từ một phần của bề mặt của trục cán thứ hai (12) nằm bên trong khe kẹp (18), và trong đó phần nhô (42) kéo dài vào trong khe kẹp (18) về phía mặt phẳng tâm (500) để cho phép chuyển động tiến ít nhất một phần của composit đàn hồi nằm giữa mặt phẳng tâm (500) và mép của phần nhô đi qua chi tiết bảo vệ bờ miệng (40).

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó phần nhô (42) còn có mép cắt bỏ (41) liền kề với mép lõm thứ nhất (40a), trong đó giới hạn giữa mép cắt bỏ (41) và mép lõm thứ nhất (40a) tạo ra góc (α) với mặt phẳng tâm (500) quanh đường trục của trục cán thứ nhất, và trong đó góc này nằm trong khoảng từ 60 đến 90 độ.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các bước nạp và xả được thực hiện đồng thời.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trong quá trình xả, đường cắt bất kỳ vào dải (20) có thành phần tiếp tuyến (21b) dài ít nhất gấp hai lần thành phần dọc trục (21a).

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

thực hiện hai đường cắt song song trong dải ở vùng đầu ra theo hướng vuông góc với đường trục (140) của trục cán thứ nhất (14), nhờ đó tạo ra hai rãnh nằm cách nhau

trong dải;

dẫn động lưỡi cắt bắt đầu (72) tỳ vào bề mặt của trục cán thứ nhất (14) giữa các rãnh nằm cách nhau, nhờ đó thực hiện đường cắt dọc trục trong dải vật liệu đàn hồi (20) và bắt đầu dải băng đầu ra (24);

hướng dải băng đầu ra (24) đến băng chuyển (76) bố trí ở khoảng cách định trước từ lưỡi cắt bắt đầu (72); và

chuyển liên tục composit đàn hồi ra xa khỏi dải (20) qua dải băng đầu ra (24).

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó thực hiện hai đường cắt song song có bước dẫn động hai lưỡi dao (30, 96) tỳ vào bề mặt của trục cán thứ nhất (14).

11. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước hướng dải băng của composit đàn hồi từ dải (20) đến vùng đầu ra.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó dải băng composit đàn hồi được hướng từ một phần của dải (20) nằm ở phía trước hoặc phía sau vùng đầu ra.

13. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước nạp được thực hiện với tốc độ nằm trong khoảng từ 200kg/giờ đến 2000kg/giờ.

14. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 7, trong đó bước nạp và bước xả được thực hiện trong khoảng thời gian ít nhất là 30 phút mà không dừng.

15. Phương pháp theo điểm 1, trong đó vận tốc bề mặt của ít nhất một trong số các trục cán (12, 14) vào khoảng ít nhất là 40m/phút.

16. Phương pháp theo điểm 1, trong đó vận tốc bề mặt của ít nhất một trong số các trục cán (12, 14) nằm trong khoảng từ 45m/phút đến 70m/phút.

17. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước tác động năng lượng nằm trong khoảng từ 300kJ/kg đến 900kJ/kg lên composit đàn hồi trên máy cán hai trục cán (10).

18. Phương pháp tạo ra composit đàn hồi nhờ máy cán hai trục cán (10), phương pháp này bao gồm các bước:

trộn chất lưu thứ nhất chứa latec đàn hồi với chất lưu thứ hai chứa chất độn dạng hạt;

làm đông tụ latec đàn hồi, nhờ đó tạo ra mẫu vụn theo mẻ trộn;

mang lượng nước vào mẫu vụn theo mẻ trộn sao cho đạt độ ẩm nằm khoảng từ 0,5% đến 3% trọng lượng, nhờ đó tạo ra composit đàn hồi khô; và

xử lý composit đàn hồi khô bằng phương pháp xử lý liên tục theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 3, 7, 8 và 11 đến 17.

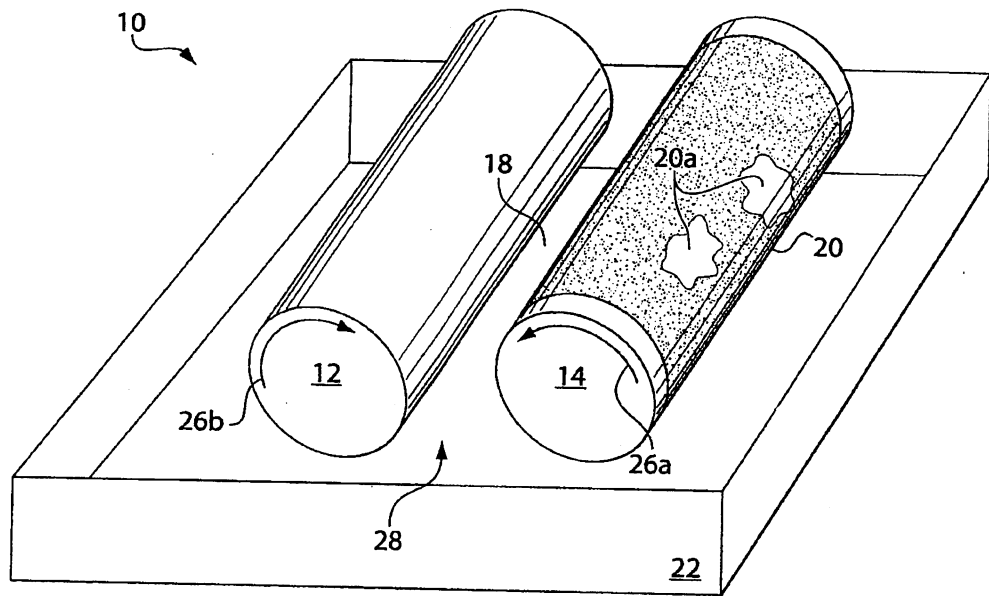


FIG. 1

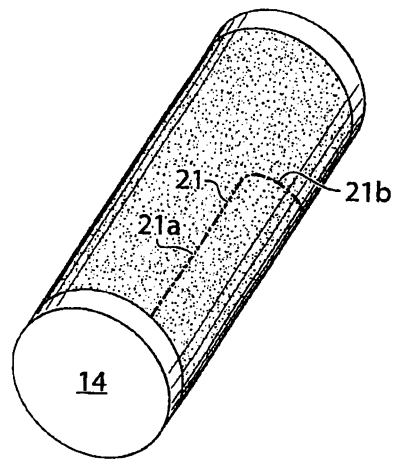


FIG. 2

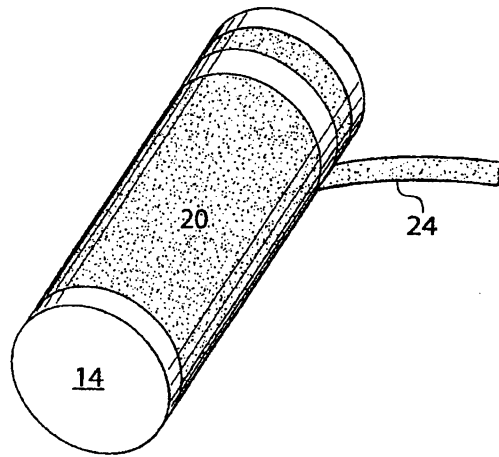


FIG. 3

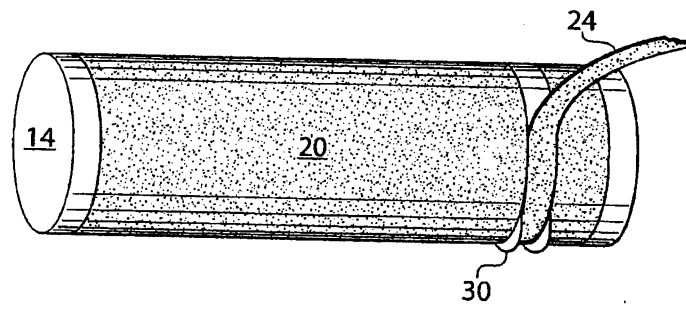


FIG. 4

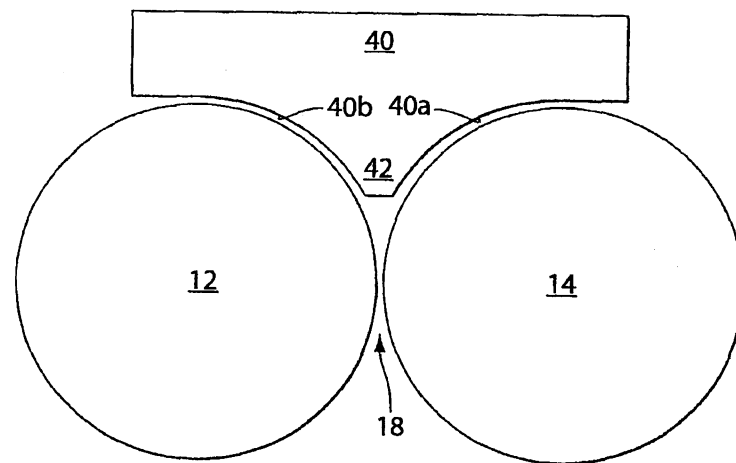


FIG.5

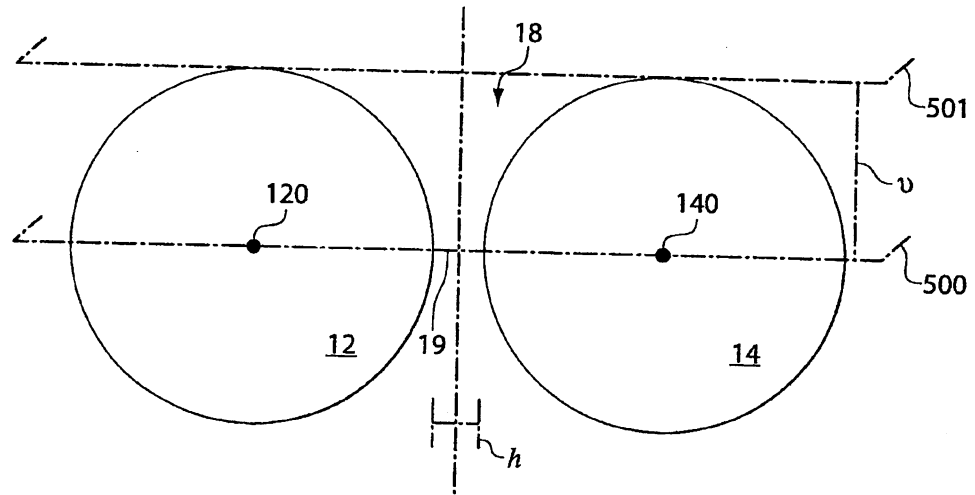


FIG. 5A

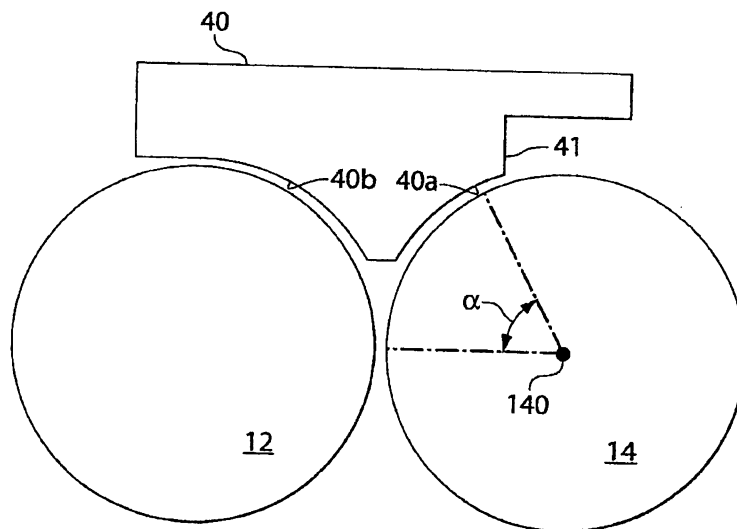


FIG. 5B

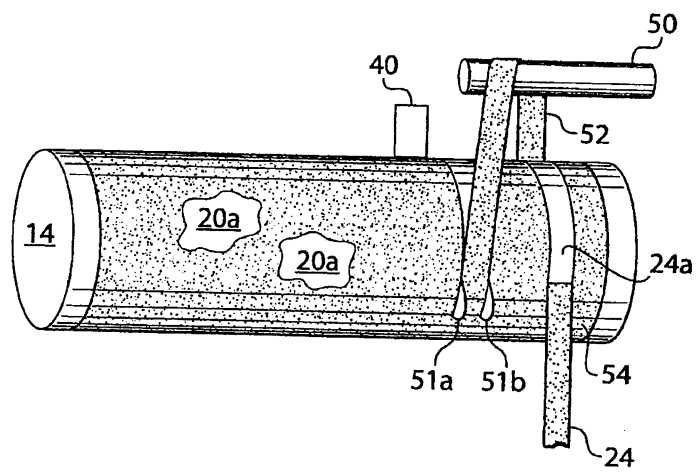


FIG. 6

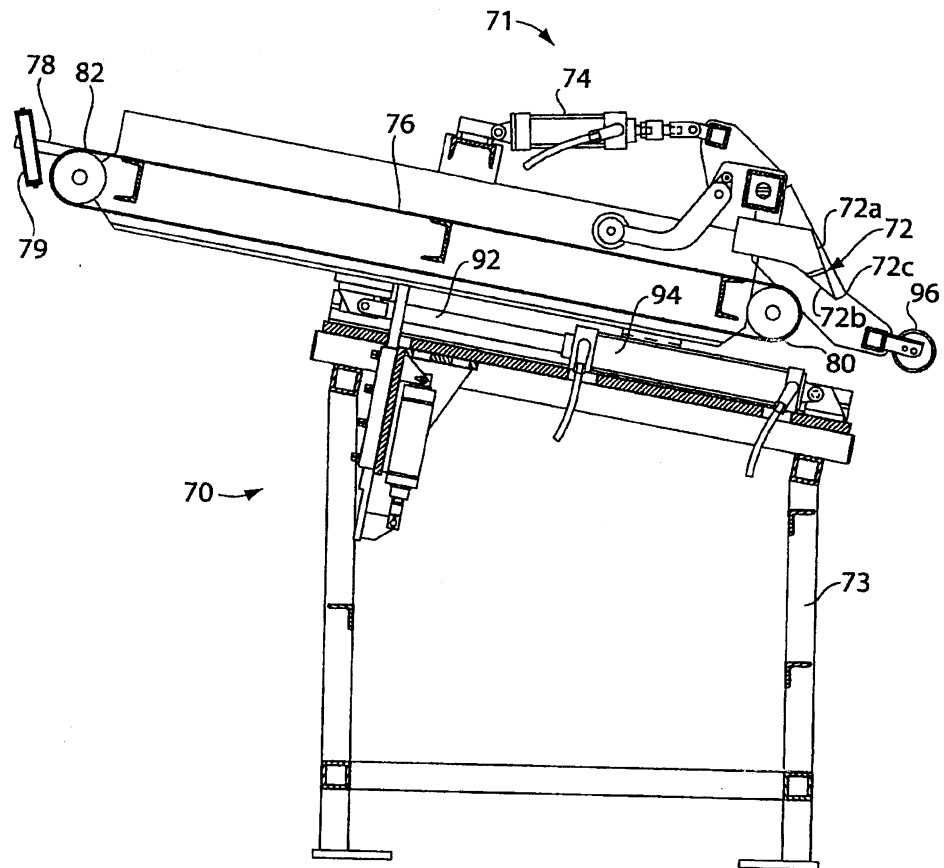


FIG.7

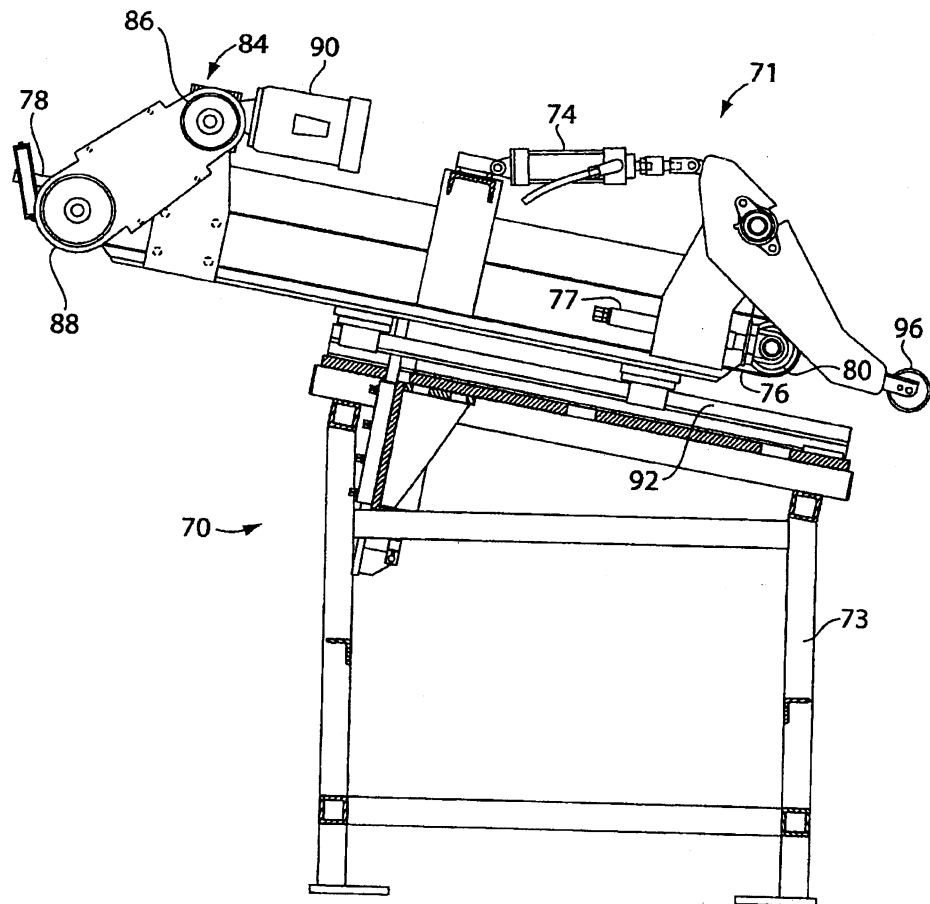


FIG. 8

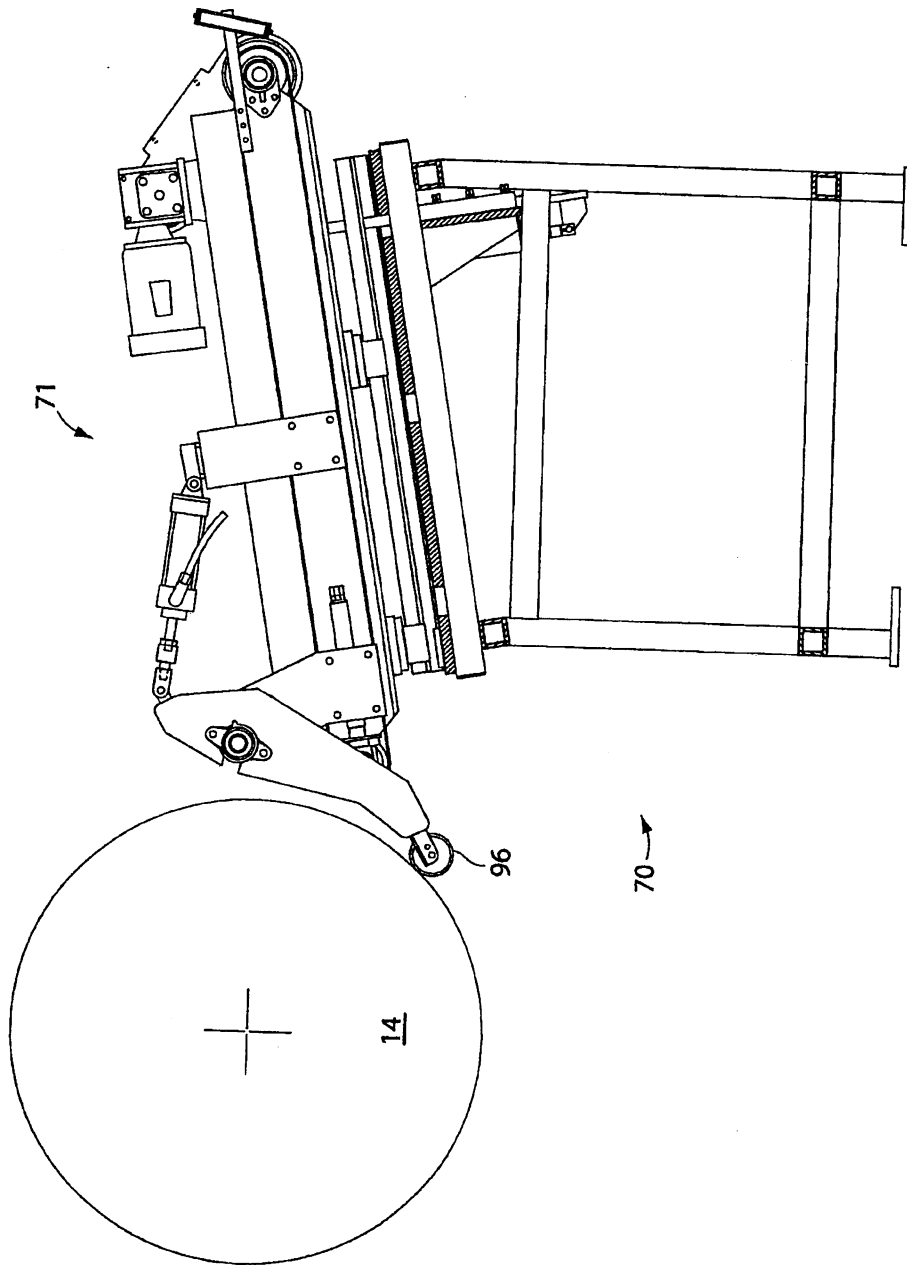


FIG.8A

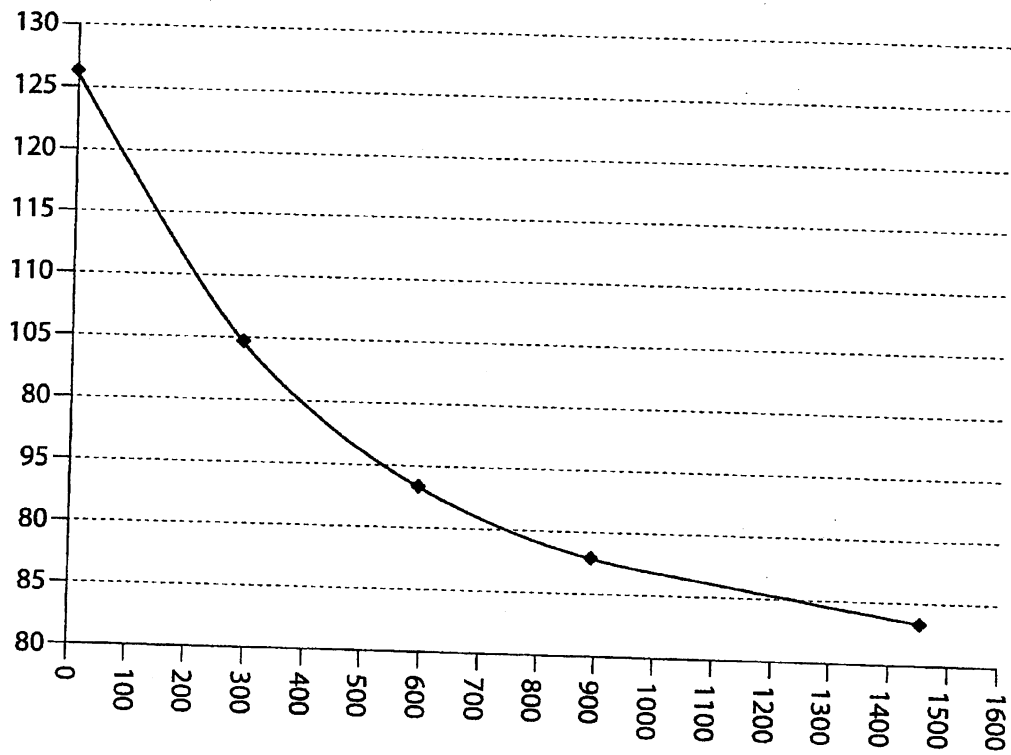


FIG.9A

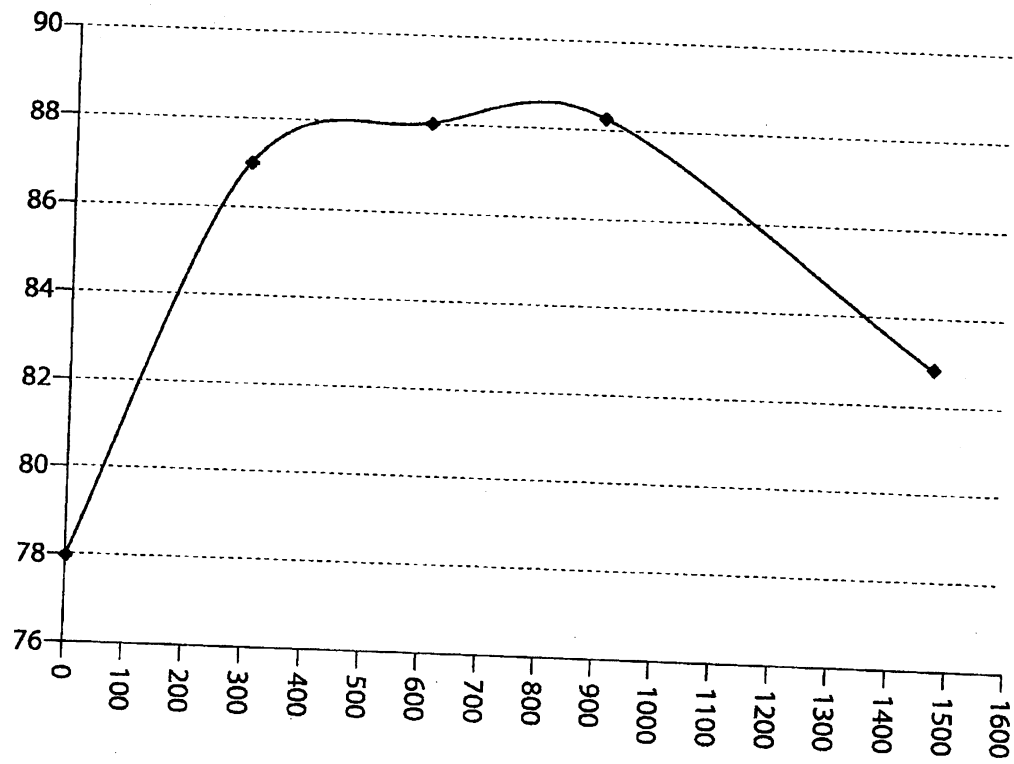


FIG.9B

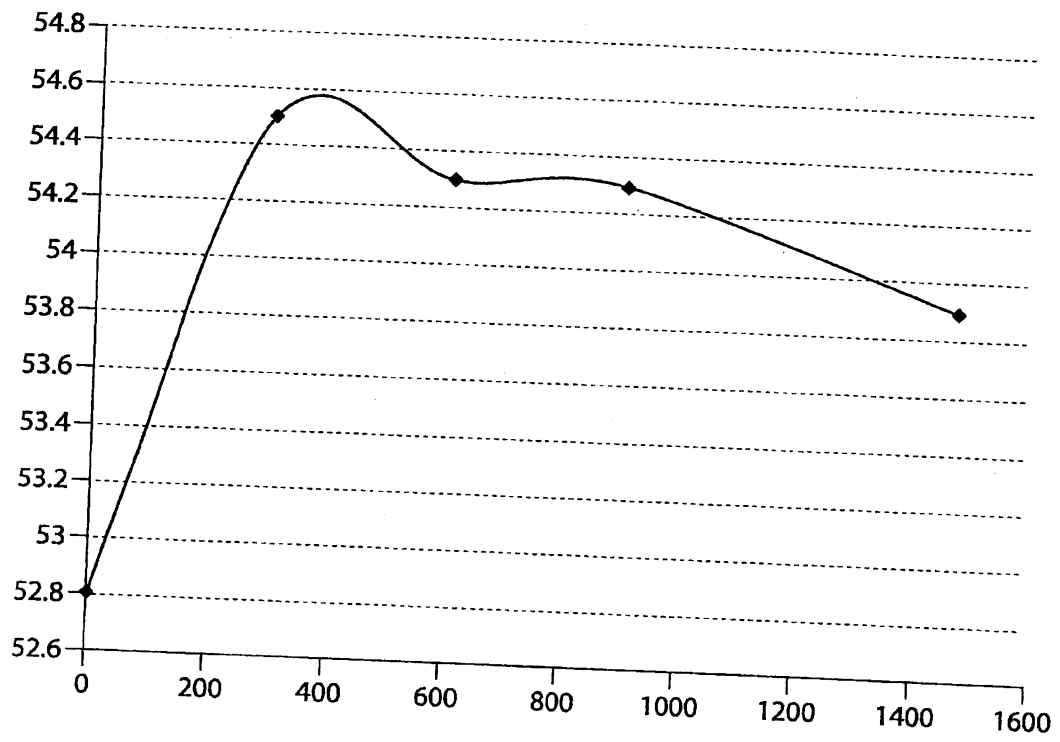


FIG.9C