



(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) 

1-0020733

(51)⁷ D02J 1/22, B29C 55/04, D01D 5/098

(13) B

(21) 1-2015-02761

(22) 27.12.2013

(86) PCT/JP2013/085175 27.12.2013

(87) WO2014/104324 03.07.2014

(30) 2012-287690 28.12.2012 JP

(45) 25.04.2019 373

(43) 25.09.2015 330

(73) KURARAY CO., LTD. (JP)

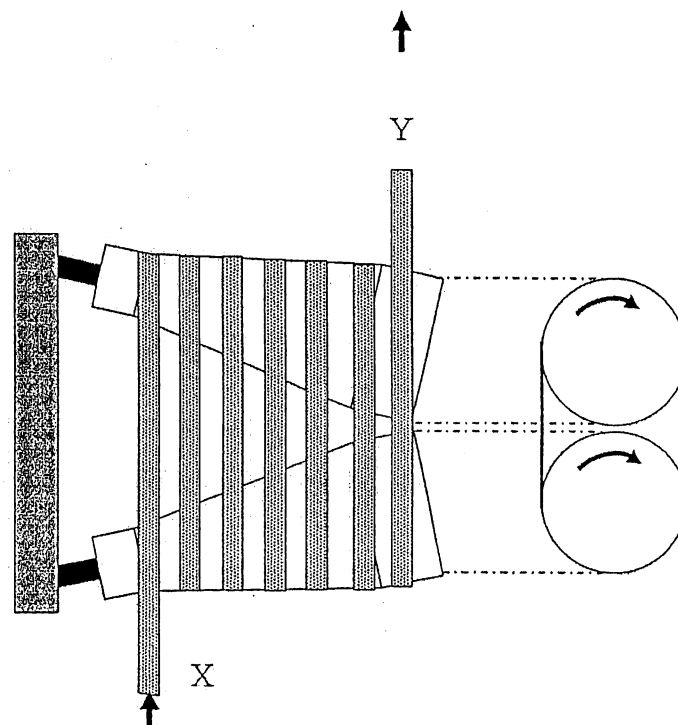
1621, Sakazu, Kurashiki-shi, Okayama 710-0801, Japan

(72) KAMADA, Hideki (JP), ITAMI, Teruyuki (JP), IKIMINE, Toshiaki (JP), NISHIUMI, Yohei (JP), SHIBATA, Shohei (JP), KASHIWAGI, Toshiji (JP)

(74) Công ty TNHH T&T INVENMARK Sở hữu trí tuệ Quốc tế (T&T INVENMARK CO., LTD.)

(54) THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP KÉO DÀI VẬT LIỆU CÓ THỂ KÉO DÀI

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị kéo dài vật liệu có khả năng kéo dài như sợi với tỷ lệ kéo dài cao bằng cách kéo dài nhiều bước. Thiết bị kéo dài này bao gồm ít nhất một cặp trục lăn dạng côn có tỷ lệ côn [biểu thị bởi $(\beta - \alpha)/2L$, trong đó β là đường kính lớn nhất của trục lăn, α là đường kính nhỏ nhất của trục lăn, và L là chiều dài của phần côn] nằm trong khoảng từ 0,035 đến 0,50. Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp kéo dài vật liệu có khả năng kéo dài bao gồm các bước: kéo vật liệu có khả năng kéo dài như sợi qua cặp trục lăn; và kéo dài vật liệu có khả năng kéo dài trong khi kéo vật liệu có khả năng kéo dài qua các trục lăn nhiều lần từ phía đường kính nhỏ của các trục lăn dạng côn đến phía đường kính lớn của các trục lăn dạng côn.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị kéo dài và phương pháp kéo dài có khả năng kéo dài vật liệu có khả năng kéo dài như sợi hoặc dây với tỷ lệ kéo dài cao trong quá trình sản xuất sợi tổng hợp hoặc vật liệu dạng màng. Cụ thể, sáng chế đề cập đến thiết bị kéo dài và phương pháp kéo dài cho phép tỷ lệ kéo dài cao và có thể sử dụng để kéo dài sợi, dây, hoặc tấm khác nhau được làm bằng các loại polyme tinh thể như polyeste, nylon, polyetylen, polypropylen, rượu polyvinyllic, và polyoxymetylen.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Việc kéo dài sợi tổng hợp với tỷ lệ kéo dài cao đã được thực hiện để tăng độ bền và/hoặc môđun đàn hồi của sợi tổng hợp. Ví dụ, để tăng môđun đàn hồi ban đầu của sợi polyeste, tài liệu sáng chế 1 mô tả phương pháp bao gồm các bước: bước thứ nhất là cuộn lên (quấn) sợi chưa kéo dài thu được bằng cách kéo sợi nóng chảy; bước thứ hai là kéo dài sợi trong khi gia nhiệt sợi bằng trục lăn gia nhiệt sơ bộ, trong đó bước thứ hai được lặp lại hai lần; và bước thứ ba là xử lý nhiệt sợi. Kết quả là có thể thu được sợi polyeste có độ đàn hồi cao có tính chất co thấp. Trong phương pháp theo tài liệu sáng chế 2, để thu được sợi polyeste có môđun cao, độ ổn định kích thước tốt, và độ dai cao, mà không qua bước quấn sau khi kéo sợi, sợi chưa kéo dài thu được bằng cách kéo sợi nóng chảy được kéo dài liên tục và xử lý nhiệt tiếp theo, trong đó việc kéo dài được thực hiện bằng cách lặp lại bước gia nhiệt sơ bộ sợi bằng trục lăn được gia nhiệt ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 80 đến 110°C và kéo dài sợi trong ba lần. Kết quả là có thể thu được sợi polyeste có môđun cao, độ ổn định kích thước tốt, và độ dai cao.

Các trục lăn thông thường được dùng để kéo trong phương pháp nêu trên. Ví dụ về việc sử dụng trục lăn dạng côn làm một bộ phận của thiết bị kéo dài, tài liệu sáng chế 3 mô tả việc kéo có dùng nhiệt giữa các loại trục lăn cấp liệu và trục lăn kéo kiểu Nelson. Phương pháp như vậy có vấn đề là sợi trên trục lăn cấp liệu đã gia nhiệt sơ bộ có thể bị lỏng do sự giãn dài bởi nhiệt, dẫn đến sự lác sợi trên trục lăn. Để giải quyết vấn đề này, tài liệu sáng chế 3 mô tả phương pháp trong đó một trong số các trục lăn cấp liệu được tạo ra có dạng côn để loại bỏ trạng thái chùng của sợi.

Dưới dạng một ví dụ khác sử dụng dạng trục lăn có dạng hình côn làm một bộ phận của thiết bị kéo dài, tài liệu sáng chế 4 mô tả việc kéo dài sơ bộ bằng cách sử dụng trục lăn có dạng côn.

[Tài liệu liên quan]

[Tài liệu sáng chế]

[Tài liệu sáng chế 1] Công bố đơn patent Nhật Bản số H06-4704

[Tài liệu sáng chế 2] Công bố đơn patent Nhật Bản số H07-33610

[Tài liệu sáng chế 3] Công bố đơn patent Nhật Bản số S50-83516

[Tài liệu sáng chế 4] Công bố đơn patent Nhật Bản số S47-42842

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật cần giải quyết

Ngay cả khi việc kéo dài được thực hiện bằng phương pháp kéo dài hai bước hoặc phương pháp kéo dài ba bước như được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 1 và tài liệu sáng chế 2, tổng tỷ lệ kéo dài (kết quả của các tỷ lệ kéo dài ở các bước kéo tương ứng) tối đa nằm trong khoảng từ 1,7 đến 2,4 lần. Để tăng tỷ lệ kéo dài, việc kéo dài ở tỷ lệ kéo dài cao hơn có thể được dự tính bằng cách tăng số lượng trục lăn gia nhiệt để thực hiện việc kéo dài bằng bốn, năm hoặc lớn hơn năm bước. Tuy nhiên, quy trình như vậy yêu cầu các thiết bị dài và lớn. Do đó, các bước kéo dài sử dụng thiết bị kéo dài gần như bị hạn chế tối đa từ hai đến bốn bước.

Trục lăn dạng côn được sử dụng trong phương pháp theo tài liệu sáng chế 3. Tuy nhiên, trục lăn dạng côn này không được sử dụng cho mục đích kéo dài, mà được sử dụng để loại bỏ tình trạng chùng của sợi trên trục lăn, và sợi được kéo dài bằng cách sử dụng sự khác biệt về vận tốc giữa trục lăn cấp liệu và trục lăn kéo dài.

Phương pháp theo tài liệu sáng chế 4 bao gồm bước kéo dài sơ bộ sử dụng trục lăn dạng côn. Trục lăn dạng côn được kết hợp với trục lăn riêng biệt không có dạng côn trong thiết bị kéo dài dùng để kéo dài sơ bộ, khi đó tình trạng chùng của sợi được loại bỏ bằng cách kéo dài sơ bộ với tỷ lệ kéo dài bằng 1,1 lần hoặc nhỏ hơn. Mặt khác, không có sự đề xuất thực hiện việc kéo dài chính bằng cách sử dụng trục lăn dạng côn. Việc kéo dài chính được thực hiện giữa trục lăn riêng biệt và trục kéo dài.

Nếu sợi được làm bằng polyme tinh thể được kéo dài ở vận tốc cao đặc biệt thì khó kéo dài sợi bằng việc kéo dài một bước với tỷ lệ kéo dài cao, mà cần phải kéo dài thêm, nghĩa là, kéo dài nhiều bước. Do đó, trong quá trình kéo sợi polyeste hoặc sợi

polyamit, sau khi thu được sợi chưa kéo dài bằng cách kéo sợi nóng chảy, một cách trực tiếp hoặc qua bước quấn, sợi đã được kéo nóng chảy được kéo dài, trong đó sợi được gia nhiệt đến nhiệt độ thích hợp bằng cách sử dụng trực lẫn gia nhiệt, và được kéo dài dần bằng cách sử dụng sự khác biệt về vận tốc giữa các trục lẫn, và nhờ đó thu được sợi có độ bền, môđun đàn hồi cao, và độ ổn định kích thước tốt. Tuy nhiên, trong thiết bị kéo dài nhờ đó việc kéo dài được thực hiện sử dụng sự khác biệt về vận tốc giữa các trục lẫn, số bước kéo dài bị giới hạn thực tế từ 2 đến 4 bước do các hạn chế về kích cỡ và/hoặc giá thành của thiết bị kéo dài. Bởi vậy khó thu được sợi với tỷ lệ kéo dài cao hơn nữa khi tính đến tính hợp lý về mặt kinh tế.

Cách thức giải quyết vấn đề

Để giải quyết các vấn đề nêu trên trong lĩnh vực kỹ thuật này, mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị nhỏ gọn cho phép kéo dài nhiều bước và phương pháp kéo dài nhiều bước sử dụng thiết bị này.

Nhờ việc nghiên cứu kỹ lưỡng, các tác giả sáng chế đã thấy rằng việc kéo dài nhiều bước được thực hiện bằng cách bố trí thiết bị kéo dài có một cặp trục lẫn dạng côn và kéo lặp đi lặp lại các vật liệu có khả năng kéo dài (cuộn vật liệu có khả năng kéo dài quanh các trục lẫn dạng côn) qua các trục lẫn dạng côn, và tăng số lần kéo vật liệu có khả năng kéo dài qua các trục lẫn. Sáng chế đạt được dựa trên cơ sở phát hiện này.

Theo sáng chế, thuật ngữ “vật liệu có khả năng kéo dài” được sử dụng để chỉ vật liệu cần được kéo dài, trong đó vật liệu này bao gồm sợi, dây, hoặc tấm làm bằng nhựa dẻo nhiệt. Theo sáng chế, “sợi” đề cập đến sợi đơn (bao gồm tơ đơn) hoặc cụm sợi đơn (bao gồm tơ kép và bó tơ kép) cần được kéo dài. Ví dụ về cụm sợi đơn bao gồm bó có nhiều sợi đơn bố trí song song (10 đến 2000, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 50 đến 1000). Theo sáng chế, “dây hoặc tấm” nghĩa là dây nhựa dẻo nhiệt (ví dụ, có độ rộng nằm trong khoảng từ 0,001 đến 200mm, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 0,01 đến 30mm) hoặc tấm nhựa dẻo nhiệt (ví dụ, có độ rộng nằm trong khoảng từ 0,001 đến 200mm, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 0,01 đến 30mm) (còn được gọi là tấm dài hoặc tấm dạng dải) cần được kéo dài.

Theo sáng chế, thuật ngữ “kéo dài nhiều bước (kéo dài đa bước)” dùng để chỉ việc kéo dài vật liệu có khả năng kéo dài nhiều lần giữa các trục lẫn có các vận tốc chu vi khác nhau. Trong đó cặp trục lẫn dạng côn được kéo qua nhiều lần bởi vật liệu có

khả năng kéo dài, việc kéo dài được thực hiện với các tỷ lệ kéo dài khác nhau, trong đó việc kéo dài nhiều công đoạn (nhiều bước) được thực hiện.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất thiết bị kéo dài vật liệu có khả năng kéo dài, thiết bị kéo dài này bao gồm ít nhất một cặp trục lăn dạng côn có tỷ lệ côn nằm trong khoảng từ 0,035 đến 0,50, trong đó tỷ lệ côn được biểu thị bởi $(\beta - \alpha)/2L$, trong đó β là đường kính lớn nhất của trục lăn, α là đường kính nhỏ nhất của trục lăn, và L là chiều dài phần côn của trục lăn.

Tốt hơn nếu tỷ lệ (β/α) giữa đường kính lớn nhất (β) và đường kính nhỏ nhất (α) của mỗi trục lăn dạng côn nằm trong khoảng từ 1,2 đến 5,0.

Tốt hơn nếu mỗi trục lăn dạng côn bao gồm các phần thẳng không có dạng côn ở một phần trong đó vật liệu có khả năng kéo dài được đưa lên trục lăn và ở một phần trong đó vật liệu đã được kéo dài được phân phối từ trục lăn.

Tốt hơn nếu cặp trục lăn dạng côn được bố trí sao cho góc (θ) được tạo ra giữa các trục tâm của trục quay của cặp trục lăn nằm trong khoảng $20^\circ \geq \theta \geq 0,001^\circ$.

Tốt hơn nếu bề mặt của mỗi trục lăn dạng côn được gia nhiệt ở nhiệt độ định trước, và tốt hơn nếu bề mặt của mỗi trục lăn dạng côn được gia nhiệt bằng cách gia nhiệt bên trong hoặc bằng cách gia nhiệt bên ngoài.

Tốt hơn nếu mỗi trục lăn dạng côn bao gồm các vùng gia nhiệt mà được phân chia dọc theo hướng chiều dài của trục lăn, và nhiệt độ của các vùng gia nhiệt tương ứng có thể kiểm soát được một cách riêng biệt.

Thiết bị kéo dài có thể bao gồm nhiều cặp trục lăn dạng côn sao cho việc kéo dài nhiều bước đối với vật liệu có khả năng kéo dài có thể được thực hiện nhiều lần.

Vật liệu có khả năng kéo dài có thể là sợi, và sợi có thể là sợi tơ đơn hoặc sợi tơ kép. Tốt hơn nếu cặp trục lăn dạng côn được bố trí liền kề với thiết bị kéo dài sợi để kéo sợi đã kéo sợi ngay sau khi kéo sợi mà không quấn sợi.

Vật liệu có khả năng kéo dài có thể là dây hoặc tấm làm bằng nhựa dẻo nhiệt. Dây hoặc tấm làm bằng nhựa dẻo nhiệt có thể là màng được tạo ra trực tiếp ở dạng dây hoặc dạng tấm hoặc có thể được tạo ra bằng cách chia tách vật liệu dạng màng có độ rộng lớn.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất phương pháp kéo dài bao gồm các bước: sử dụng thiết bị kéo dài có ít nhất một cặp trục lăn dạng côn có tỷ lệ côn nằm trong khoảng từ 0,035 đến 0,50; kéo vật liệu có khả năng kéo dài qua cặp trục lăn dạng

côn; và kéo dài vật liệu có khả năng kéo dài bằng cách chạy vật liệu có khả năng kéo dài trong khi kéo dài vật liệu có khả năng kéo dài qua cặp trục lăn dạng côn nhiều lần từ phía đường kính nhỏ đến phía đường kính lớn của các trục lăn, trong đó tỷ lệ côn được biểu thị bởi $(\beta - \alpha)/2L$, trong đó β là đường kính lớn nhất của trục lăn, α là đường kính nhỏ nhất của trục lăn, và L là chiều dài của phần côn.

Vật liệu có khả năng kéo dài có thể là sợi. Theo sáng chế, sợi được tạo ra bởi một sợi tơ đơn hoặc nhiều sợi tơ đơn liên tục chưa được kéo dài hoặc được kéo dài sau khi kéo sợi.

Trong phương pháp kéo dài theo sáng chế, tốt hơn nếu sợi được đưa lên các trục lăn dạng côn mà không được quấn sau khi kéo sợi.

Tốt hơn nếu các trục lăn dạng côn được gia nhiệt, và sợi được gia nhiệt bằng trục lăn đã được gia nhiệt và được kéo dài.

Tốt hơn nếu số lần kéo bằng hoặc lớn hơn 6 lần.

Tỷ lệ kéo dài cao hơn nữa có thể đạt được bằng cách thực hiện việc kéo sợi nhiều bước trong nhiều lần bằng cách sử dụng thiết bị kéo dài bao gồm các trục lăn dạng côn.

Theo phương pháp kéo dài này, vật liệu có khả năng kéo dài có thể là dây hoặc tấm làm bằng nhựa dẻo nhiệt.

Sự kết hợp bất kỳ của ít nhất hai kết cấu, nêu trong yêu cầu bảo hộ kèm theo và/hoặc phần mô tả và/hoặc hình vẽ kèm theo cần được hiểu là cũng nằm trong phạm vi của sáng chế. Cụ thể, sự kết hợp bất kỳ hai hoặc nhiều điểm yêu cầu bảo hộ cần được hiểu là nằm trong phạm vi của sáng chế.

Ngoài ra, để tránh mô tả lặp lại, các dấu hiệu mô tả theo thiết bị được xem là mô tả theo phương pháp, và tương tự các dấu hiệu mô tả theo phương pháp được xem là mô tả theo thiết bị.

Thiết bị kéo dài theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế bao gồm một cặp trục lăn dạng côn, và cho phép kéo dài nhiều bước bằng cách kéo nhiều lần vật liệu có khả năng kéo dài qua các trục lăn dạng côn có kết cấu gọn. Do đó, có thể thực hiện việc kéo dài nhiều bước trong khi tránh sử dụng các thiết bị dài và lớn. Hơn nữa, vì mỗi trục lăn dạng côn có các phần thẳng không côn tại đó vật liệu có khả năng kéo dài được đưa lên trục lăn và vật liệu kéo dài được phân phối từ trục lăn, nên dễ dàng đưa vật liệu có khả năng kéo dài lên các trục lăn và phân phối vật liệu kéo từ các trục lăn.

Vì cặp trục lăn dạng côn được bố trí sao cho góc (θ) tạo ra giữa các đường tâm của các trục quay của cặp trục lăn nằm trong khoảng từ $20^\circ \geq \theta \geq 0,001^\circ$, nên vật liệu có khả năng kéo dài có thể di chuyển trơn tru từ phía đường kính nhỏ đến phía đường kính lớn, đảm bảo các điều kiện kéo ổn định. Ngoài ra, việc gia nhiệt các trục lăn cho phép kéo dài ở nhiệt độ kéo mong muốn. Trong đó trục lăn được chia thành nhiều vùng dọc theo hướng chiều dài của trục lăn sao cho bề mặt trục lăn được kiểm soát để có nhiệt độ mong muốn, nhiệt độ bề mặt có thể được kiểm soát chi tiết ở nhiệt độ kéo tối ưu. Các cặp trục lăn dạng côn có thể được bố trí nối tiếp dọc theo hướng chạy của vật liệu có khả năng kéo dài. Do đó, có thể tăng số lần kéo vật liệu có khả năng kéo dài qua các trục lăn đến số lần kéo bất kỳ, và việc kéo dài nhiều bước với số bước rất lớn là có thể thực hiện được.

Vì thiết bị kéo dài có thể được bố trí liền kề với thiết bị kéo sợi, nên việc kéo sợi và kéo dài có thể được thực hiện liên tục mà không quấn sợi đã kéo sợi trước khi kéo dài.

Theo phương pháp kéo dài theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, bằng cách kéo vật liệu có khả năng kéo dài qua cặp trục lăn dạng côn và kéo vật liệu có khả năng kéo dài bằng cách chạy vật liệu trong khi kéo vật liệu nhiều lần từ phía đường kính nhỏ đến phía đường kính lớn của các trục lăn dạng côn, việc kéo dài với tỷ lệ kéo dài cao bằng 1,2 lần hoặc lớn hơn là có thể thực hiện được bằng cách sử dụng thiết bị nhỏ gọn bao gồm một cặp trục lăn dạng côn. Có thể kéo vật liệu có khả năng kéo dài nhiều lần qua các trục lăn, ví dụ, 6 lần hoặc lớn hơn, nhờ đó cho phép tỷ lệ kéo dài cao trong khi giảm tỷ lệ biến dạng của vật liệu có khả năng kéo dài so với phương pháp kéo dài thông thường, và thực hiện việc kéo dài nhiều bước mong muốn bằng cách sử dụng thiết bị nhỏ gọn.

Nếu vật liệu có khả năng kéo dài là sợi thì có thể đơn giản hóa quy trình bằng cách thực hiện việc kéo dài ngay sau khi kéo sợi trong thiết bị kéo sợi. Việc kéo dài có thể được thực hiện ở nhiệt độ mong muốn bằng cách sử dụng các trục lăn gia nhiệt.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế sẽ được hiểu rõ hơn từ phần mô tả dưới đây về các phương án ưu tiên có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, các phương án và các hình vẽ này chỉ có mục đích minh họa và giải thích, và không được xem là giới hạn phạm vi của sáng chế theo cách bất kỳ, phạm vi của sáng chế được xác định bởi yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Fig.1 là hình chiếu đứng dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về trục lăn dạng côn sử dụng trong thiết bị kéo dài theo sáng chế.

Fig.2 là hình chiếu đứng dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về việc bố trí một cặp trục lăn dạng côn sử dụng trong thiết bị kéo dài theo sáng chế;

Fig.3A là hình vẽ mặt cắt ngang dạng sơ đồ thể hiện trục lăn dạng côn theo phương án thứ nhất sử dụng trong thiết bị kéo dài theo sáng chế.

Fig.3B là hình vẽ mặt cắt ngang dạng sơ đồ thể hiện trục lăn dạng côn theo phương án thứ hai sử dụng trong thiết bị kéo dài theo sáng chế.

Fig.3C là hình vẽ mặt cắt ngang dạng sơ đồ thể hiện trục lăn dạng côn theo phương án thứ ba sử dụng trong thiết bị kéo dài theo sáng chế.

Fig.3D là hình vẽ mặt cắt ngang dạng sơ đồ thể hiện trục lăn dạng côn theo phương án thứ tư sử dụng trong thiết bị kéo dài theo sáng chế.

Fig.3E là hình vẽ mặt cắt ngang dạng sơ đồ thể hiện trục lăn dạng côn theo phương án thứ năm sử dụng trong thiết bị kéo dài theo sáng chế.

Fig.3F là hình vẽ mặt cắt ngang dạng sơ đồ thể hiện trục lăn dạng côn theo phương án thứ sáu sử dụng trong thiết bị kéo dài theo sáng chế.

Fig.3G là hình vẽ mặt cắt ngang dạng sơ đồ thể hiện trục lăn dạng côn theo phương án thứ bảy sử dụng trong thiết bị kéo dài theo sáng chế.

Fig.4A là hình chiếu đứng dạng sơ đồ và hình chiếu cạnh dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về việc bố trí cặp trục lăn dạng côn tạo thành thiết bị kéo dài theo sáng chế.

Fig.4B là hình chiếu đứng dạng sơ đồ và hình chiếu cạnh dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ khác về việc bố trí cặp trục lăn dạng côn tạo thành thiết bị kéo dài theo sáng chế.

Fig.4C là hình chiếu đứng dạng sơ đồ và hình chiếu cạnh dạng sơ đồ thể hiện trạng thái của vật liệu có khả năng kéo dài (sợi) trong quá trình kéo dài bằng cặp trục lăn dạng côn tạo thành thiết bị kéo dài theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

(Thiết bị kéo dài)

Đặc trưng của sáng chế là vật liệu có khả năng kéo dài như sợi đã kéo sợi sau khi kéo sợi hoặc dây hoặc tấm sau khi ép khuôn được trực tiếp đưa vào một cặp trục lăn dạng côn (i), (ii) sau khi cuộn lên vật liệu có khả năng kéo dài bằng trục lăn cuộn, hoặc (iii) sau khi quấn vật liệu có khả năng kéo dài; và vật liệu có khả năng kéo dài

này được kéo dài bằng cách quay các trục lăn dạng côn. Fig.1 thể hiện trục lăn dạng côn theo một phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trong phương án thể hiện trên Fig.2, thiết bị kéo dài theo sáng chế bao gồm một cặp trục lăn dạng côn được tạo thành bởi hai trục lăn dạng côn có kết cấu như được thể hiện trên Fig.1. Thông thường, tốt hơn nếu hai trục lăn tạo thành cặp trục lăn dạng côn có cùng kích cỡ để điều chỉnh vận tốc sao cho các trục lăn có thể quay được ở cùng một vận tốc theo cùng một hướng. Cặp trục lăn được dẫn động để quay, thông thường, bằng cách dẫn động trục dẫn động của mỗi trong số các trục lăn tạo thành cặp trục lăn trong khi đồng bộ hóa các động cơ dẫn động của cặp trục lăn. Theo cách khác, có thể bố trí bộ nối (bộ phận nối) để nối các trục dẫn động của cặp trục lăn, và quay các trục lăn bằng cách dẫn động bộ nối bằng cách sử dụng một động cơ.

Hai trục lăn có thể có kết cấu khác nhau, trong đó các trục lăn thường được cấu tạo để có cùng L , L_a , L_b , và β/α và vận tốc quay của mỗi trục lăn được kiểm soát sao cho hai trục lăn có cùng vận tốc chu vi ở mỗi phần tương ứng. Như được thể hiện trên Fig.4C, vật liệu có khả năng kéo dài như sợi được đưa vào phần đưa vào (X) ở phía đường kính nhỏ của cặp trục lăn dạng côn, và kéo qua các trục lăn nhiều lần sao cho sợi chạy được kéo dài bởi khác biệt về các vận tốc chu vi trên bề mặt của trục lăn. Quy trình này được lặp lại nhiều lần (qua nhiều bước), nhờ đó vật liệu có khả năng kéo dài được kéo dài liên tục với tỷ lệ kéo dài cao bằng ít nhất 1,2 lần hoặc lớn hơn. Tiếp đó, vật liệu kéo được phân phối từ phần phân phối (Y) ở phía đường kính lớn.

(Các trục lăn dạng côn)

Cần thiết là mỗi trục lăn dạng côn sử dụng theo sáng chế bao gồm phần côn có đường kính nhỏ nhất (α) và đường kính lớn nhất (β) và cũng có chiều dài định trước (L) cho phép kéo dài vật liệu có khả năng kéo dài như sợi. Tốt hơn nếu như được thể hiện trên Fig.1, mỗi trục lăn dạng côn có phần côn (L) với chiều dài định trước, phần thẳng (L_a) có chiều dài định trước mà vật liệu có khả năng kéo dài được đưa vào đó, và phần thẳng (L_b) có chiều dài định trước từ đó vật liệu kéo được phân phối. Tỷ lệ giữa đường kính lớn nhất (β : “b” trên Fig.1) và đường kính nhỏ nhất (α : “a” trên Fig.1), chiều dài trục lăn (L) của phần côn, chiều dài trục lăn (L_a) của phần thẳng đưa vào, và chiều dài trục lăn (L_b) của phần thẳng phân phối có thể được lựa chọn một cách tùy ý trên cơ sở loại vật liệu có khả năng kéo dài được kéo dài, tỷ lệ kéo dài, các tính chất

vật lý của vật liệu có khả năng kéo dài sau khi kéo dài, và tương tự. Tốt hơn nếu việc kéo dài được thực hiện trong khi điều chỉnh các trị số này trong các khoảng biểu thị bằng các công thức (1) đến (5) dưới đây.

$$1,2 \leq \beta/\alpha \leq 5,0 \quad (1)$$

$$0,035 \leq (\beta - \alpha)/(2L) \leq 0,50 \quad (2)$$

$$50 \leq L \leq 2000 \text{ (mm)} \quad (3)$$

$$0 \leq L_a \leq 500 \text{ (mm)} \quad (4)$$

$$0 \leq L_b \leq 500 \text{ (mm)} \quad (5)$$

Trong công thức (1) nêu trên, β/α là thông số xác định tổng tỷ lệ kéo dài. Nếu β/α nhỏ hơn 1,2 thì khó tăng tỷ lệ kéo dài. Nếu β/α lớn hơn 5,0, việc kéo dài được thực hiện với tỷ lệ kéo dài cao ở mỗi bước, dẫn đến tỷ lệ giãn dài và biến dạng mạnh. Do vậy, sự xù lông hoặc đứt sợi dễ xuất hiện, và khó thực hiện việc kéo dài bình thường một cách liên tục. Khoảng ưu tiên hóa đối với thông số (β/α) là $1,3 \leq \beta/\alpha \leq 3,5$. Độ nghiêng có thể được thay đổi một cách liên tục hoặc từng bước miễn là β/α nằm trong khoảng nêu trên.

Trong công thức (2) nêu trên, $(\beta-\alpha)/(2L)$ là thông số xác định góc côn. Nếu $(\beta-\alpha)/(2L)$ nhỏ hơn 0,035, hiệu quả kéo ở các trục lăn dạng côn là thấp do góc côn nhỏ. Trường hợp như vậy không được ưu tiên, vì yêu cầu chiều dài trục lăn L lớn để đạt được tỷ lệ kéo dài định trước, dẫn đến thiết bị lớn. Nếu $(\beta-\alpha)/(2L)$ lớn hơn 0,50, góc côn lớn quá mức làm ảnh hưởng đến sự di chuyển vật liệu có khả năng kéo dài về phía đường kính lớn của các trục lăn dạng côn dựa vào độ nghiêng của bề mặt trục lăn. Do đó, tốt hơn nếu thiết kế các trục lăn sao cho mối tương quan $0,1 \leq (\beta-\alpha)/(2L) \leq 0,35$ được thỏa mãn.

Công thức (3) nêu trên biểu thị khoảng chiều dài L (mm) của phần côn. Nếu L nhỏ hơn 50mm, số lần kéo qua các trục lăn (bước kéo) bị giới hạn ở số lần (bước) nhỏ, gây bất lợi trong việc kéo dài liên tục hiệu quả. Bởi vậy, L nhỏ hơn 50mm không được ưu tiên. Mặt khác, nếu L lớn hơn 2000mm, không chỉ kích cỡ thiết bị tăng, mà còn cả khả năng vận hành bởi người vận hành có thể bị ảnh hưởng. Tốt hơn nếu mối tương quan $300 \leq L \leq 1200\text{mm}$ được thỏa mãn.

Các công thức (4) và (5) nêu trên biểu thị khoảng ưu tiên đối với chiều dài trục lăn (L_a ,mm) của phần thẳng ở phía đường kính nhỏ và khoảng ưu tiên đối với chiều dài trục lăn (L_b ,mm) của phần thẳng ở phía đường kính lớn. Vật liệu có khả năng kéo

dài được kéo dài ở phần côn. Để dẫn hướng vật liệu có khả năng kéo dài đến phần côn và dẫn hướng vật liệu có khả năng kéo dài đến bước tiếp theo sau khi hoàn tất việc kéo dài ở phần côn, có lợi cho quá trình vận hành nếu bố trí các phần thẳng có chiều dài thích hợp trong khoảng $0 \leq L_a \leq 500\text{mm}$ và $0 \leq L_b \leq 500\text{mm}$ tương ứng. Các trục lăn có thể không có các phần thẳng. L_a hoặc L_b lớn hơn 500mm không được ưu tiên vì kích cỡ thiết bị tăng dẫn đến tác dụng ngược lại gây bất lợi cho khả năng hoạt động. Tốt hơn nữa nếu L_a và L_b lần lượt nằm trong khoảng $20 \leq L_a \leq 300\text{mm}$ và $20 \leq L_b \leq 300\text{mm}$. Nếu thích hợp, các gờ để ngăn không cho vật liệu có khả năng kéo dài rời khỏi các trục lăn có thể được bố trí trên mặt đầu ở phía đường kính nhỏ và trên mặt đầu ở phía đường kính lớn của các trục lăn.

(Cách bố trí hai trục lăn dạng côn)

Thiết bị kéo dài theo sáng chế được tạo thành bởi ít nhất một cặp trục lăn dạng côn, nghĩa là, cụm gồm hai trục lăn dạng côn. Thông thường, các trục tâm của trục quay (các trục quay) của hai trục lăn song song với nhau. Vật liệu có khả năng kéo dài như sợi được đưa vào phía đường kính nhỏ của các trục lăn, và chạy trong khi kéo nhiều lần qua hai trục lăn dạng côn, và vật liệu kéo được phân phối từ phía đường kính lớn. Vì lực để kéo ngược vật liệu có khả năng kéo dài về phía đường kính nhỏ tác động lên vật liệu có khả năng kéo dài đang chạy, nên ưu tiên là bố trí hai trục lăn sao cho các đầu dẫn của nó được hướng vào trong như được thể hiện trên Fig.2, Fig.4A, Fig.4B, và Fig.4C để có vật liệu có khả năng kéo dài chạy một cách ổn định. Cụ thể, tốt hơn nếu góc chiếu θ° giữa các trục tâm của các trục quay của hai trục lăn như được thể hiện trên Fig.2 được chọn từ khoảng được thể hiện bằng công thức 6 dưới đây.

$$0,001^\circ \leq \theta \leq 20^\circ \quad (6)$$

Trong công thức trên, θ là góc được tạo ra giữa các trục tâm của các trục quay và thu được khi trục tâm của trục quay của mỗi trục trong số hai trục lăn được chiếu trên cùng một mặt phẳng bao gồm P, Q, và M thể hiện trên Fig.4A và Fig.4B. P và Q là các điểm tâm của các trục quay trên các đầu của phía đường kính lớn của các trục lăn như được thể hiện trên các hình vẽ mặt cắt ngang của các trục lăn trên Fig.4A và Fig.4B. M là điểm giữa của đường thẳng nối các trục tâm quay ở các vị trí $(1/2L)$ tương ứng với $1/2$ chiều dài L của các phần côn của các trục lăn tương ứng.

Trong thiết bị kéo dài theo sáng chế, vật liệu có khả năng kéo dài như sợi di chuyển dần từ phía đường kính nhỏ sang phía đường kính lớn, trong đó vật liệu có khả

năng kéo dài được kéo dài theo vận tốc bề mặt tăng của các trục lăn. Nếu vật liệu có khả năng kéo dài kéo qua cặp trục lăn dạng côn nhiều lần, vật liệu có khả năng kéo dài được kéo dài ở nhiều (các) bước. Bởi vậy, có thể thu được vật liệu kéo dài đã được kéo dài với tỷ lệ kéo dài cao.

Tuy nhiên, khi vật liệu có khả năng kéo dài được làm di chuyển từ phía đường kính nhỏ sang phía đường kính lớn, nghĩa là, theo hướng trong đó vận tốc tăng, lực theo hướng ngược lại tác động để di chuyển vật liệu có khả năng kéo dài từ phía đường kính lớn sang phía đường kính nhỏ cũng được tạo ra. Để di chuyển vật liệu có khả năng kéo dài từ phía đường kính nhỏ sang phía đường kính lớn chống lại lực này, tốt hơn là tạo ra các ứng suất cơ học thích hợp. Để tạo ra ứng suất, tốt hơn nếu thiết bị có kết cấu sao cho các hướng trục quay của hai trục lăn có thể thay đổi để cho phép góc chiếu θ giữa các trục tâm của các trục quay của hai trục lăn được lựa chọn để nằm trong khoảng từ $0,001^\circ \leq \theta \leq 20^\circ$.

Khi θ tăng, ứng suất để di chuyển vật liệu có khả năng kéo dài từ phía đường kính nhỏ sang phía đường kính lớn tăng, và vật liệu có khả năng kéo dài di chuyển một cách tự nhiên về phía đường kính lớn. Góc điều chỉnh θ được xác định theo loại vật liệu có khả năng kéo dài, tỷ lệ kéo dài, độ mảnh của vật liệu có khả năng kéo dài dạng sợi hoặc chiều rộng của vật liệu có khả năng kéo dài dạng dây hoặc tấm, nhiệt độ kéo, vận tốc kéo, lực căng kéo, ứng suất co, hoặc yếu tố tương tự. Giá trị thích hợp là khác nhau phụ thuộc vào mỗi trường hợp, và bởi vậy khó xác định hoàn toàn khoảng tối ưu cho θ . Do đó, tốt hơn nếu thiết bị kéo dài liên tục có cơ cấu cho phép điều chỉnh tự do góc θ trong khoảng $0,001^\circ \leq \theta \leq 20^\circ$. Nếu θ quá nhỏ, sẽ không tạo ra được lực hiệu quả. Nếu θ quá lớn, điều này không được mong muốn vì vật liệu có khả năng kéo dài di chuyển lớn, và số bước kéo đủ không thể được đảm bảo đối với sự kéo liên tục. Tốt hơn nếu mối tương quan $0,5^\circ \leq \theta \leq 10^\circ$ được thỏa mãn.

Như một phương pháp xác định góc θ , θ thường được xác định dưới dạng góc giữa các phần kéo dài của các trục tâm quay của hai trục lăn khi các trục tâm quay nằm trên mặt phẳng bao gồm P, Q, và M như được thể hiện trên Fig.4A. Mặt khác, có thể thu được tác dụng tương tự, chẳng hạn, bằng cách nghiêng một hoặc cả hai trục tâm quay của hai trục lăn theo hướng hai bên như được thể hiện trên Fig.4B. Trong trường hợp này, θ được xác định dưới dạng góc thu được bằng cách chiếu trục tâm quay của hai trục lăn trên mặt phẳng bao gồm P, Q, và M.

Ở đây, P và Q là các điểm tâm của các trục quay trên các đầu của phía đường kính lớn của các trục lăn tương ứng, và M là điểm giữa của đường nối trục tâm quay ở các vị trí ($1/2L$) tương ứng với $1/2$ chiều dài L của các phần côn của các trục lăn tương ứng.

Theo phương án thể hiện trên Fig.4C, hai trục lăn được nghiêng một cách thích hợp, và chiều dài của vật liệu có khả năng kéo dài giữa các trục lăn gần như không đổi trong khi kéo dài vật liệu có khả năng kéo dài (sợi v.v.) kéo qua cặp trục lăn dạng côn nhiều lần (6 lần). Bởi vậy, độ ổn định chạy vật liệu có khả năng kéo dài được duy trì trong khi có thể kéo dài vật liệu có khả năng kéo dài với tỷ lệ kéo dài cao.

Vật liệu có khả năng kéo dài có thể được đưa vào phần thẳng hoặc có thể được đưa trực tiếp vào phần côn. Vật liệu kéo có thể được phân phối từ phần thẳng hoặc có thể được phân phối ngay từ phần côn. Nếu không bố trí các phần thẳng, các gờ hoặc chi tiết tương tự có thể được bố trí, nếu cần, ở các phần đầu trục lăn để ngăn ngừa sự rơi ra của vật liệu có khả năng kéo dài.

(Nhiệt độ bề mặt trục lăn)

Theo sáng chế, tốt hơn nếu bề mặt của mỗi trục lăn dạng côn được gia nhiệt đến nhiệt độ mong muốn phụ thuộc vào vật liệu có khả năng kéo dài được kéo dài. Mặc dù việc kéo dài liên tục ở nhiệt độ trong phòng có thể phụ thuộc vào loại vật liệu có khả năng kéo dài và điều kiện, nhưng thiết bị kéo dài có kết cấu mong muốn sao cho bề mặt trục lăn có thể được điều chỉnh ở nhiệt độ bất kỳ nằm trong khoảng từ 30°C đến 280°C để làm ổn định việc kéo dài. Ở nhiệt độ thấp hơn 30°C , sự chênh lệch nhiệt độ so với nhiệt độ trong phòng là nhỏ. Nếu nhiệt độ được tạo ra lớn hơn 280°C , phụ thuộc vào loại vật liệu, vật liệu có khả năng kéo dài có thể bắt đầu nóng chảy và dính vào bề mặt trục lăn, có thể dẫn đến việc làm xù lông hoặc đứt sợi. Nhiệt độ thích hợp cần được thiết lập khác nhau phụ thuộc vào loại vật liệu có khả năng kéo dài và điều kiện. Trong nhiều trường hợp, tốt hơn nếu nhiệt độ có thể được thiết lập nằm trong khoảng từ 70°C đến 260°C .

Nhiệt độ làm mềm và điểm nóng chảy của vật liệu có khả năng kéo dài tăng theo quá trình kéo dài, và nhiệt độ thích hợp thay đổi dần theo sự thay đổi tỷ lệ kéo dài. Do đó, tốt hơn nếu thiết bị có kết cấu sao cho nhiệt độ có thể được điều chỉnh riêng biệt trong khoảng từ 2 đến 8 vùng theo hướng chiều dài của trục lăn.

Các hình vẽ từ Fig.3A đến FIG.3G thể hiện các phương án khác nhau của các vùng gia nhiệt theo hướng chiều dài của trục lăn. Fig.3A thể hiện phương án có một vùng gia nhiệt (T_1). Fig.3B thể hiện một phương án trong đó hai vùng gia nhiệt (T_1 , T_2) được bố trí, sao cho phần nửa trước và phần nửa sau của trục lăn có thể được điều chỉnh để được gia nhiệt ở các nhiệt độ khác nhau. Fig.3C thể hiện một phương án trong đó ba vùng gia nhiệt được bố trí sao cho phần thẳng đưa vào T_1 và phần thẳng phân phối T_3 và phần côn T_2 có thể được kiểm soát để được gia nhiệt ở các nhiệt độ khác nhau. Fig.3D thể hiện phương án trong đó bốn vùng gia nhiệt được bố trí sao cho phần thẳng đưa vào vật liệu có khả năng kéo dài T_1 và phần thẳng phân phối vật liệu có khả năng kéo dài T_4 và phần côn nửa trước T_2 và phần côn nửa sau T_3 có thể được kiểm soát để được gia nhiệt ở các nhiệt độ khác nhau. Fig.3E thể hiện phương án trong đó năm vùng gia nhiệt được bố trí, Fig.3F thể hiện phương án trong đó sáu vùng gia nhiệt được bố trí, và Fig.3G thể hiện phương án trong đó bảy vùng gia nhiệt được bố trí. Chiều dài của các vùng gia nhiệt tương ứng có thể là giống hoặc khác nhau như được thể hiện trên các hình vẽ.

Không có các giới hạn cụ thể về phương pháp gia nhiệt mỗi trục lăn, và mỗi trục lăn có thể được gia nhiệt bằng phương pháp gia nhiệt bên trong hoặc phương pháp gia nhiệt bên ngoài.

Phương pháp gia nhiệt bên trong là phương pháp trong đó việc gia nhiệt được thực hiện từ bên trong trục lăn, nhờ đó bề mặt trục lăn được gia nhiệt bằng cách truyền nhiệt. Các ví dụ về phương pháp gia nhiệt bên trong bao gồm: phương pháp trong đó môi trường gia nhiệt gia nhiệt ở nhiệt độ cao, như không khí được gia nhiệt, khí đốt, hơi nước được gia nhiệt, hoặc chất lỏng được gia nhiệt, ví dụ, nước hoặc dầu, được luân chuyển trong trục lăn để thực hiện việc gia nhiệt; phương pháp trong đó dòng sinh ra được tạo ra trong vật liệu có từ tính như sắt, niken, mangan, hoặc hợp kim của chúng được bố trí trong trục lăn, nhờ đó thực hiện việc gia nhiệt (gia nhiệt cảm ứng) từ bên trong trục lăn; và phương pháp trong đó vi sóng hoặc sóng cao tần được tạo ra từ vật liệu có khả năng thấm cao như cacbon, bari titanat (BaTiO_3), hoặc chì zirconat titanat [$\text{Pb}(\text{Zr}, \text{Ti})\text{O}_3$] nằm trong trục lăn, nhờ đó thực hiện việc gia nhiệt từ bên trong trục lăn.

Ví dụ về phương pháp gia nhiệt bên ngoài bao gồm: phương pháp trong đó môi trường gia nhiệt được gia nhiệt ở nhiệt độ cao, như không khí được gia nhiệt, khí đốt,

hoặc hơi nước được gia nhiệt, được thổi trực tiếp đến bề mặt của trục lăn để gia nhiệt bề mặt này; phương pháp trong đó vật liệu có từ tính như sắt, niken, mangan, hoặc hợp kim của chúng được bố trí trong trục lăn, và được gia nhiệt bởi dòng cảm ứng từ bên ngoài trục lăn; phương pháp trong đó nguồn nhiệt được bố trí trong trục lăn, như dây bức xạ hồng ngoại gần hoặc dây Nichrome, được đưa vào tiếp xúc với bề mặt trục lăn, hoặc nhiệt thoát ra từ nguồn nhiệt đến bề mặt trục lăn, nhờ đó thực hiện việc gia nhiệt.

Trong trường hợp trong đó các vùng gia nhiệt được bố trí theo hướng chiều dài của trục lăn, mỗi vùng gia nhiệt có thể được gia nhiệt bằng các bộ gia nhiệt (bộ phận gia nhiệt) bố trí bên trong hoặc bên ngoài trục lăn cho mỗi vùng gia nhiệt.

Để làm ổn định việc kéo dài thêm nữa, cụm trục lăn trên Fig.2 được để trong phòng kín để duy trì nhiệt độ của nó không đổi, nhờ đó việc kéo ổn định hơn được thực hiện. Hơn nữa, cũng hiệu quả nếu gia nhiệt bổ sung bề mặt của vật liệu có khả năng kéo dài bằng không khí nóng hoặc bằng cách gia nhiệt bằng bức xạ hồng ngoại gần trong phòng đóng kín.

Trong trường hợp cần phải kéo dài ở tỷ lệ kéo dài cao hơn nữa, từ hai đến năm thiết bị kéo dài trong đó mỗi thiết bị có kết cấu nêu trên có thể được bố trí nối tiếp, nhờ đó tạo thành thiết bị kéo dài liên tục nhiều bước cho phép kéo dài ở tỷ lệ kéo dài cao hơn nữa.

(Phương pháp kéo dài)

Phương pháp kéo dài theo sáng chế được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị kéo dài nêu trên bao gồm cặp trục lăn dạng côn theo sáng chế, kéo vật liệu có khả năng kéo dài qua cặp trục lăn của thiết bị kéo dài, và thực hiện việc kéo dài bằng cách chạy vật liệu có khả năng kéo dài trong khi kéo (cuộn) vật liệu có khả năng kéo dài nhiều lần qua các trục lăn từ phía đường kính nhỏ của các trục lăn dạng côn đến phía đường kính lớn của các trục lăn dạng côn.

(Kết hợp với phương pháp kéo dài khác)

Nếu cần, ngoài việc kéo dài thực hiện bằng thiết bị kéo dài theo sáng chế, quy trình kéo dài vật liệu có khả năng kéo dài còn bao gồm việc kéo bằng phương pháp kéo dài khác trước hoặc sau khi việc kéo dài được thực hiện bằng thiết bị kéo dài theo sáng chế. Ví dụ về phương pháp kéo dài khác bao gồm kéo dài bằng trục ăn thẳng, kéo dài bằng trục nhỏ, kéo dài bằng tấm, và kéo dài trong lò gia nhiệt không khí nóng. Thiết bị kéo dài như trục lăn, trục nhỏ, hoặc tấm có thể có bộ gia nhiệt (bộ phận gia

nhật) sao cho việc kéo có thể được thực hiện bằng cách kéo bằng nhiệt nếu cần. Các ví dụ về phương pháp gia nhiệt bằng bộ gia nhiệt bao gồm gia nhiệt bằng bức xạ hồng ngoại, gia nhiệt bằng không khí nóng, gia nhiệt bằng hơi, gia nhiệt bằng môi trường gia nhiệt, gia nhiệt bằng vi sóng, gia nhiệt bằng sóng cao tần, và gia nhiệt bằng điện môi hoặc phương pháp gia nhiệt tương tự.

(Kéo sợi khác nhau)

Thiết bị kéo dài theo sáng chế có thể áp dụng với sợi tổng hợp khác nhau làm bằng polyeste, polyamit [nylon 6, nylon 66, nylon 9T (nylon làm bằng 1,9-nonametylendiamin và/hoặc 2-metyl-1,8-octametylendiamin, và axit terephthalic) v.v.], rượu polyvinyllic, polyolefin (polyetylen, polypropylen, v.v.), polyoxymetylen, hoặc chất tương tự. Cụ thể, tốt hơn nếu thiết bị kéo dài theo sáng chế được áp dụng với sợi sản xuất bằng phương pháp kéo sợi nóng chảy, phương pháp kéo sợi bán nóng chảy, và phương pháp kéo sợi khô. Nhiệt độ kéo thích hợp là khác nhau phụ thuộc vào vật liệu của sợi. Theo thiết bị kéo dài theo sáng chế, có thể thực hiện việc kéo ở nhiệt độ bề mặt trực lẫn mong muốn bằng cách lựa chọn phương pháp gia nhiệt và điều kiện gia nhiệt một cách thích hợp. Theo thiết bị kéo dài theo sáng chế, trực lẫn có thể được chia thành các vùng gia nhiệt dọc theo hướng chiều dài và việc kéo có thể được thực hiện ở nhiệt độ kéo tối ưu tương ứng với bước kéo đầu, bước kéo trung gian, và bước kéo cuối.

Có thể kéo dài sợi đã kéo sợi ở tỷ lệ kéo dài mong muốn bằng 1,2 lần hoặc lớn hơn, ví dụ, ở 10 lần hoặc lớn hơn bằng cách sử dụng thiết bị kéo dài theo sáng chế. Có thể thực hiện việc kéo dài nhiều bước (đa bước) có số bước lớn bằng cách thiết lập số lần kéo qua cặp trực lẫn dạng côn bằng 6 lần hoặc lớn hơn, 10 lần hoặc lớn hơn, hoặc số lần lớn hơn nữa như từ 20 đến 40 lần. Nghĩa là, có thể thực hiện việc kéo dài với tỷ lệ kéo dài cao trong khi kéo dẫn vật liệu có khả năng kéo dài. Việc kéo dài có thể được thực hiện ở tỷ lệ kéo dài tăng, ví dụ, bằng cách tăng chiều dài của cặp trực lẫn, hoặc bằng cách bố trí các thiết bị kéo dài nối tiếp dọc theo hướng chạy của sợi, trong đó mỗi thiết bị được tạo ra bởi một cặp trực lẫn.

Vì thiết bị kéo dài theo sáng chế được tạo thành bởi cặp trực lẫn, nên có thể kéo dài sợi ngay sau khi kéo sợi bằng cách đưa sợi sau khi kéo sợi đến thiết bị kéo dài theo sáng chế được tạo thành bởi cặp trực lẫn dạng côn trong khi cuộn lên sợi đã kéo mà không quấn sợi.

(Kéo dây hoặc tấm khác nhau)

Thiết bị kéo dài theo sáng chế có thể áp dụng dưới dạng thiết bị kéo dài để kéo dây hoặc tấm làm bằng polyeste, polyamit [nylon 6, nylon 66, nylon 9T (nylon làm bằng 1,9-nonametylendiamin và/hoặc 2-metyl-1,8-octametylendiamin, và axit terephthalic) v.v.], rượu polyvinyl, polyolefin (polyetylen, polypropylen, v.v.), polyoxymetylen, hoặc chất tương tự. Có thể sản xuất tấm kéo một trục có độ bền cao, sợi phẳng (dây sợi), sợi tách, hoặc sản phẩm tương tự.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Tiếp theo, sáng chế sẽ được mô tả một cách cụ thể trên cơ sở các ví dụ. Cần lưu ý rằng sáng chế không chỉ giới hạn ở các ví dụ này. Mỗi trị số đo trong các ví dụ và ví dụ so sánh được mô tả dưới đây được đo theo phương pháp sau.

[Độ nhớt thực (IV) của nhựa polyetylen terephthalat]

Độ nhớt tương đối η của dung dịch điều chế bằng cách hòa tan 3g mẫu thử trong 100 mL ortho-clophenol được đo ở 25°C bằng cách sử dụng thiết bị đo độ nhớt Ostwald, và IV được tính bằng cách sử dụng công thức gần đúng sau:

$$IV = 0,0242\eta + 0,2634$$

trong đó $\eta = (t \times d)/(t_0 \times d_0)$,

t: thời gian rơi (giây) của dung dịch,

t_0 : thời gian rơi (giây) của ortho-clophenol,

d: khối lượng riêng (g/cc) của dung dịch, và

d_0 : khối lượng riêng (g/cc) của ortho-clophenol.

[độ nhớt tương đối (RV) của nhựa nylon 6, nhựa nylon 66, và nhựa nylon 9T]

Dung dịch mẫu thử được điều chế bằng cách hòa tan mẫu thử trong axit sulfuric đậm đặc loại đặc biệt với lượng $96,3 \pm 0,1\%$ khối lượng sao cho nồng độ nhựa là 10mg/ml, và độ nhớt tương đối của dung dịch được đo bằng cách sử dụng thiết bị đo độ nhớt Ostwald trong đó số giây nước rơi nằm trong khoảng từ 6 đến 7 giây ở nhiệt độ $20^\circ\text{C} \pm 0,05^\circ\text{C}$. Thời gian rơi t_1 (giây) của 20 mL dung dịch mẫu thử và thời gian rơi t_0 (giây) của 20 mL axit sulfuric tương tự được sử dụng trong việc điều chế dung dịch mẫu thử được đo bằng cách sử dụng cùng một thiết bị đo độ nhớt, và độ nhớt tương đối RV được tính bằng cách sử dụng công thức sau trên cơ sở tỷ số thời gian rơi.

$$RV = t_1/t_0$$

(Đo độ bền chống đứt)

Thu được độ bền chống đứt từ đường cong tải-độ giãn dài thu được bằng cách sử dụng thiết bị thử nghiệm kéo căng loại Instron.

(Đo độ giãn dài khi đứt)

Thu được độ giãn dài khi đứt từ đường cong tải-độ giãn dài thu được bằng cách sử dụng thiết bị thử nghiệm kéo căng loại Instron.

(Ví dụ 1)

Nhựa polyetylen terephthalat có độ nhớt thực bằng 1,20 được cấp đến thiết bị kéo sợi nóng chảy loại ép đùn. Việc kéo sợi được thực hiện bằng cách sử dụng khung kéo sợi có đường kính lỗ ra 0,6mm và 144 lỗ, và sợi đã kéo sợi được đưa qua ống gia nhiệt ở nhiệt độ môi trường bằng 300°C. Tiếp đó, sợi đã kéo sợi được làm nguội bằng cách thổi không khí làm nguội vào đó ở vận tốc 30m/phút từ ống làm nguội, và dầu kéo sợi được phủ lên đó bằng trục lăn bôi dầu. Tiếp đó, không quấn sợi đã kéo sợi, sợi đã kéo sợi được đưa vào thiết bị kéo dài (Fig.2) bao gồm hai cặp trục lăn dạng côn (a: 150mm, b: 400mm, L: 700mm, La: 120mm, Lb: 250mm) (θ : 12°) theo cách bố trí nối tiếp.

Trong thiết bị kéo dài, nhiệt độ bề mặt của mỗi trục lăn được gia nhiệt ở 80°C bằng cách gia nhiệt bên trong được thực hiện bằng cách gia cảm ứng (Fig.3A), và sợi được kéo lặp đi lặp lại qua mỗi cặp trục lăn (tổng số lần kéo qua: 28) để được kéo dài liên tục (tổng tỷ lệ kéo dài: 7,1), và được quấn ở vận tốc quấn 4200m/phút, để thu được sợi kéo dài. Kết quả đo độ bền chống đứt và độ giãn dài của sợi kéo dài được thể hiện trên bảng 1.

(Ví dụ 2)

Nhựa nylon 6 có độ nhớt tương đối 2,53 được cấp đến thiết bị kéo sợi nóng chảy loại ép đùn. Việc kéo sợi được thực hiện bằng cách sử dụng khung kéo sợi có đường kính lỗ ra 0,19mm và 48 lỗ, và sợi đã kéo sợi được làm nguội bằng cách thổi không khí làm nguội vào đó ở vận tốc 0,8m/phút và tiếp đó được đưa qua bộ gia nhiệt loại không tiếp xúc dạng ống. Sợi ra khỏi bộ gia nhiệt được làm nguội tức thời, và dầu kéo sợi được phủ lên đó bằng trục lăn bôi dầu. Tiếp đó, sợi được đưa vào thiết bị kéo dài liên tục (Fig.2) được tạo ra bởi một cặp trục lăn dạng côn (a: 175mm, b: 300mm, L: 500mm, La: 120mm, Lb: 250mm) (θ : 3°). Việc kéo dài liên tục (tỷ lệ kéo dài: 1,7 lần) được thực hiện bằng cách cuộn lặp đi lặp lại sợi quanh cặp trục lăn (số lần kéo qua: 10) ở trạng thái đó vùng gia nhiệt nửa trước và vùng gia nhiệt nửa sau được kiểm

soát sao cho nhiệt độ bề mặt trục lăn trong đó lần lượt là 120°C và 220°C. Tiếp đó, sợi được quấn ở vận tốc quấn bằng 7600m/phút, để thu được sợi kéo dài. Các kết quả đo độ bền chống đứt và độ giãn dài của sợi kéo dài được thể hiện trên bảng 1.

(Ví dụ 3)

Nhựa nylon 66 có độ nhớt tương đối bằng 2,6 được cấp đến thiết bị kéo sợi nóng chảy loại ép đùn. Việc kéo sợi được thực hiện bằng cách sử dụng khung kéo sợi có đường kính lỗ ra 0,6mm và 144 lỗ, và sợi đã kéo sợi được làm nguội bằng cách thổi không khí làm nguội vào đó ở vận tốc 20m/phút và tiếp đó được đưa qua bộ gia nhiệt loại không tiếp xúc dạng ống. Sợi ra khỏi bộ gia nhiệt được làm nguội tức thời, và đầu kéo sợi được phủ vào đó bằng trục lăn bôi dầu. Tiếp đó, sợi được đưa ở vận tốc 2500m/phút đến thiết bị kéo dài (Fig.2) tạo ra bởi một cặp trục lăn dạng côn (a: 150mm, b: 460mm, L: 800mm, La: 120mm, Lb: 250mm) (θ : 15°).

Thiết bị kéo dài được gia nhiệt và được kiểm soát sao cho phần trước của phần côn (ba vùng) của trục lăn có nhiệt độ bề mặt (T_2) bằng 180°C, phần giữa của nó có nhiệt độ bề mặt (T_3) bằng 220°C, phần sau của nó có nhiệt độ bề mặt (T_4) bằng 235°C, trong đó nhiệt độ T_1 của phần thẳng là giống như T_2 , và nhiệt độ T_5 của phần thẳng là giống như T_4 (Fig.3E). Sợi kéo lặp đi lặp lại qua cặp trục lăn (số lần kéo qua: 16) để được kéo dài (tỷ lệ kéo dài: 3.1), và được quấn ở vận tốc 7700m/phút, để thu được sợi kéo. Các kết quả đo độ bền chống đứt và độ giãn dài của sợi kéo được thể hiện trên bảng 1.

(Ví dụ 4)

Nhựa nylon 9T có độ nhớt tương đối 0,9 được cấp đến thiết bị kéo sợi nóng chảy loại ép đùn. Việc kéo sợi được thực hiện bằng cách sử dụng khung kéo sợi có đường kính lỗ ra 0,25mm và 72 lỗ, và sợi đã kéo sợi được làm nguội bằng cách thổi vào đó, ở vận tốc 0,5m/phút, không khí làm nguội được kiểm soát để có nhiệt độ 25°C và độ ẩm tương đối 65%. Tiếp đó, đầu kéo sợi được phủ lên sợi bằng trục lăn bôi dầu. Sau đó, sợi được cuộn lên ở vận tốc 1500m/phút bằng trục lăn cuộn được gia nhiệt ở 150°C. Tiếp đó, không quấn sợi, sợi được kéo kéo 1,5 lần giữa các trục lăn thứ hai ở 180°C, và được đưa thêm đến thiết bị kéo dài liên tục (Fig.2) tạo ra một cặp trục lăn dạng côn (a: 150mm, b: 300mm, L: 400mm, La: 100mm, Lb: 200mm). Ở trạng thái trong đó mỗi trục lăn được gia nhiệt sao cho, dưới dạng ba vùng, phần trước (T_2) của

phần còn có nhiệt độ bề mặt bằng 180°C , phần giữa (T_3) của nó có nhiệt độ bề mặt 200°C , phần sau (T_4) của nó có nhiệt độ bề mặt 205°C , trong đó nhiệt độ T_1 của phần thẳng là giống như T_2 , và nhiệt độ T_5 của phần thẳng là giống như T_4 (Fig.3E). Việc kéo dài liên tục (tỷ lệ kéo dài: 3 lần) được thực hiện bằng cách kéo sợi lặp đi lặp lại qua cặp trục lăn ($\theta: 4^{\circ}$) (số lần kéo: 18) để thu được sợi kéo dài. Các kết quả đo độ bền chống đứt và độ giãn dài của sợi kéo dài được thể hiện trên bảng 1.

(Ví dụ 5)

Nhựa nylon 9T có độ nhớt tương đối 2,6 được cấp đến thiết bị kéo sợi nóng chảy loại ép đùn. Việc kéo sợi được thực hiện bằng cách sử dụng khung kéo sợi có đường kính lỗ ra $0,25\text{mm}$ và 144 lỗ, và sợi đã kéo sợi được làm nguội bằng cách thổi vào đó, ở vận tốc $0,5\text{m/phút}$, không khí làm nguội được kiểm soát để có nhiệt độ 25°C và độ ẩm tương đối 65%. Tiếp đó, đầu kéo sợi được phủ lên sợi bằng trục lăn bôi dầu. Sau đó, sợi được đưa đến thiết bị kéo dài liên tục (Fig.2) được tạo ra bởi một cặp trục lăn dạng côn (a: 150mm , b: 300mm , L: 400mm , L_a : 100mm , L_b : 200mm). Không xoắn sợi, sợi được kéo dài một cách liên tục bằng cách kéo lặp đi lặp lại qua cặp trục lăn ($\theta: 4^{\circ}$) với sợi ở trạng thái trong đó mỗi trục lăn được gia nhiệt và được kiểm soát sao cho, dưới dạng ba vùng, phần trước (T_2) của phần còn có nhiệt độ bề mặt 180°C , phần giữa (T_3) của nó có nhiệt độ bề mặt 180°C , phần sau (T_4) của nó có nhiệt độ bề mặt bằng 190°C , trong đó nhiệt độ T_1 của phần thẳng là giống như T_2 , và nhiệt độ T_5 của phần thẳng là giống như T_4 (Fig.3E). Sau đó, sợi được đưa vào thiết bị kéo dài liên tục (Fig.2) được tạo ra bởi một cặp trục lăn dạng côn (a: 150mm , b: 300mm , L: 400mm , L_a : 100mm , L_b : 200mm), và kéo lặp đi lặp lại qua cặp trục lăn ($\theta: 4^{\circ}$) ở trạng thái trong đó mỗi trục lăn được gia nhiệt sao cho, dưới dạng ba vùng, phần trước (T_2) của phần còn có nhiệt độ bề mặt 190°C , phần giữa (T_3) của nó có nhiệt độ bề mặt 200°C , phần sau (T_4) của nó có nhiệt độ bề mặt 205°C , trong đó nhiệt độ T_1 của phần thẳng là giống như T_2 , và nhiệt độ T_5 của phần thẳng là giống như T_4 (Fig.3E), để thu được sợi kéo dài (tổng tỷ lệ kéo dài: 4,0 lần). Các kết quả đo độ bền chống đứt và độ giãn dài của sợi kéo dài được thể hiện trên bảng 1.

(Ví dụ 6)

Nhựa nylon 9T có độ nhớt tương đối 2,6 được cấp đến thiết bị kéo sợi nóng chảy loại ép đùn. Việc kéo sợi được thực hiện bằng cách sử dụng khung kéo sợi có

đường kính lỗ ra 0,25mm và 144 lỗ, và sợi đã kéo sợi được làm nguội bằng cách thổi vào đó, ở vận tốc 0,5m/phút, không khí làm nguội được kiểm soát để có nhiệt độ 25°C và độ ẩm tương đối 65%. Tiếp đó, dầu kéo sợi được phủ lên sợi bằng trục lăn bôi dầu. Sau đó, sợi được đưa đến thiết bị kéo dài liên tục (Fig.2) được tạo ra bởi một cặp trục lăn dạng côn (a: 200mm, b: 500mm, L: 400mm, La: 100mm, Lb: 200mm). Không quấn sợi, sợi được kéo liên tục bằng cách bằng cách kéo lặp đi lặp lại qua cặp trục lăn (θ : 6°) với sợi ở trạng thái trong đó mỗi trục lăn được gia nhiệt sao cho, dưới dạng ba vùng, phần trước (T_2) của phần côn có nhiệt độ bề mặt 180°C, phần giữa (T_3) của nó có nhiệt độ bề mặt 180°C, phần sau (T_4) của nó có nhiệt độ bề mặt 190°C, trong đó nhiệt độ T_1 của phần thẳng là giống như T_2 , và nhiệt độ T_5 của phần thẳng là giống như T_4 (Fig.3E). Sau đó, sợi được đưa đến thiết bị kéo dài liên tục (Fig.2) được tạo ra bởi một cặp trục lăn dạng côn (a: 200mm, b: 300mm, L: 400mm, La: 100mm, Lb: 200mm), và được quấn lặp đi lặp lại quanh cặp trục lăn (θ : 4°) ở trạng thái trong đó mỗi trục lăn được gia nhiệt sao cho, dưới dạng ba vùng, phần trước (T_2) của phần côn có nhiệt độ bề mặt 190°C, phần giữa (T_3) của nó có nhiệt độ bề mặt 200°C, phần sau (T_4) của nó có nhiệt độ bề mặt 200°C, trong đó nhiệt độ T_1 của phần thẳng là giống như T_2 , và nhiệt độ T_5 của phần thẳng là giống như T_4 (Fig.3E). Sau đó, sợi được đưa đến thiết bị kéo dài liên tục (Fig.2) được tạo ra với một cặp trục lăn dạng côn (a: 200mm, b: 240mm, L: 500mm, La: 100mm, Lb: 200mm), và kéo lặp đi lặp lại qua cặp trục lăn (θ : 2°) ở trạng thái trong đó mỗi trục lăn được gia nhiệt sao cho, dưới dạng ba vùng, phần trước (T_2) của phần côn có nhiệt độ bề mặt 205°C, phần giữa (T_3) của nó có nhiệt độ bề mặt 210°C, phần sau (T_4) của nó có nhiệt độ bề mặt 215°C, trong đó nhiệt độ T_1 của phần thẳng là giống như T_2 , và nhiệt độ T_5 của phần thẳng là giống như T_4 (Fig.3E), để thu được sợi kéo dài (tổng tỷ lệ kéo dài: 4,5 lần). Các kết quả đo độ bền chống đứt và độ giãn dài của sợi kéo dài được thể hiện trên bảng 1.

(Ví dụ so sánh 1)

Nhựa polyetylen terephthalat có độ nhớt thực bằng 1,20 được cấp đến thiết bị kéo sợi nóng chảy loại ép đùn. Việc kéo sợi được thực hiện bằng cách sử dụng khung kéo sợi có đường kính lỗ ra 0,6mm và 144 lỗ, và sợi đã kéo sợi được đưa qua ống gia nhiệt ở nhiệt độ môi trường 300°C. Tiếp đó, sợi đã kéo sợi được làm nguội bằng cách thổi không khí làm nguội vào đó ở vận tốc 30m/phút từ ống làm nguội, và dầu kéo sợi được

phủ vào đó bằng trục lăn bôi dầu. Tiếp đó, sợi đã kéo sợi được cuộn lên ở vận tốc 1400m/phút bằng trục lăn cuộn được gia nhiệt ở 70°C. Không quấn sợi đã kéo sợi, sợi này được kéo dài (tổng tỷ lệ kéo dài: 2.4 lần) liên tục ở hai bước [ở hai bước giữa trục lăn cuộn (trục lăn thẳng) và trục lăn kéo dài thứ nhất (trục lăn thẳng) và giữa trục lăn kéo dài thứ nhất và trục lăn kéo dài thứ hai (trục lăn thẳng)]. Sau khi kéo dài, sợi được quấn ở vận tốc quấn 3400m/phút để thu được sợi kéo dài. Các kết quả đo độ bền chống đứt và độ giãn dài của sợi kéo dài thu được được thể hiện trên bảng 2.

(Ví dụ so sánh 2)

Nhựa polyetylen terephthalat có độ nhớt thực 1,28 được cấp đến thiết bị kéo sợi nóng chảy loại ép đùn. Việc kéo sợi được thực hiện bằng cách sử dụng khung kéo sợi có đường kính lỗ ra 0,6mm và 288 lỗ, và sợi đã kéo sợi được đưa qua ống gia nhiệt ở nhiệt độ môi trường 300°C. Tiếp đó, sợi đã kéo sợi được làm nguội bằng cách thổi không khí làm nguội vào đó ở vận tốc 30m/phút từ ống làm nguội, và đầu kéo sợi được phủ vào đó bằng trục lăn bôi dầu. Tiếp đó, sợi đã kéo sợi được cuộn lên ở vận tốc 2000m/phút bằng trục lăn cuộn được gia nhiệt ở 80°C. Không quấn sợi, việc kéo dài (tổng tỷ lệ kéo dài: 2,32) được thực hiện liên tục ở ba bước bằng các trục lăn (các trục lăn thẳng) được gia nhiệt và được kiểm soát lần lượt ở nhiệt độ 90°C, 110°C, và 245°C, và sợi được quấn ở vận tốc quấn 4600m/phút để thu được sợi kéo dài. Các kết quả đo độ bền chống đứt và độ giãn dài của sợi kéo dài thu được được thể hiện trên bảng 2.

(Ví dụ so sánh 3)

Nhựa nylon 6 có độ nhớt tương đối 2,53 được cấp đến thiết bị kéo sợi nóng chảy loại ép đùn. Việc kéo sợi được thực hiện bằng cách sử dụng khung kéo sợi có đường kính lỗ ra 0,25mm và 48 lỗ, và sợi đã kéo sợi được làm nguội bằng cách thổi không khí làm nguội vào đó ở vận tốc 0,8m/phút và tiếp đó được đưa qua bộ gia nhiệt loại không tiếp xúc dạng ống. Sợi ra khỏi bộ gia nhiệt được làm nguội tức thời, và đầu kéo sợi được phủ vào đó bằng trục lăn bôi dầu. Tiếp đó, sợi được cuộn lên ở vận tốc 4500m/phút bằng trục lăn cuộn ở nhiệt độ bình thường. Không quấn sợi, sợi được kéo dài (tỷ lệ kéo dài: 1,21) giữa trục lăn cuộn (trục lăn thẳng) và trục lăn thứ hai (trục lăn thẳng) được gia nhiệt và được kiểm soát ở 120°C, và sợi được quấn ở vận tốc quấn 5450m/phút, để thu được sợi kéo dài. Các kết quả đo độ bền chống đứt và độ giãn dài của sợi kéo dài thu được được thể hiện trên bảng 2.

(Ví dụ so sánh 4)

Nhựa nylon 66 có độ nhớt tương đối 2,6 được cấp đến thiết bị kéo sợi nóng chảy loại ép đùn. Việc kéo sợi được thực hiện bằng cách sử dụng khung kéo sợi có đường kính lỗ ra 0,6mm và 144 lỗ, và sợi đã kéo sợi được làm nguội bằng cách thổi không khí làm nguội vào đó ở vận tốc 20m/phút. Tiếp đó, sợi được đưa qua bộ gia nhiệt loại không tiếp xúc dạng ống. Sợi ra khỏi bộ gia nhiệt được làm nguội tức thời, và dầu kéo sợi được phủ vào đó bằng trục lăn bôi dầu. Tiếp đó, sợi được quấn ở vận tốc 3500m/phút để thu được sợi chưa kéo dài.

Sợi chưa kéo dài thu được được cấp đến trục lăn (trục lăn thẳng) được gia nhiệt ở 180°C. Sau đó, sợi được kéo (tổng tỷ lệ kéo dài: 2,14) ở ba bước bằng cách sử dụng các trục lăn (các trục lăn thẳng) được gia nhiệt lần lượt ở 220°C, 230°C, và 235°C, và sợi được quấn ở vận tốc quấn 2500m/phút để thu được sợi kéo dài. Các kết quả đo độ bền chống đứt và độ giãn dài của sợi kéo dài thu được được thể hiện trên bảng 2.

(Ví dụ so sánh 5)

Nhựa nylon 9T có độ nhớt tương đối 0,9 được cấp đến thiết bị kéo sợi nóng chảy loại ép đùn. Việc kéo sợi được thực hiện bằng cách sử dụng khung kéo sợi có đường kính lỗ ra 0,25mm và 72 lỗ, và sợi kéo được làm nguội bằng cách thổi vào đó, ở vận tốc 0,5m/phút, không khí làm nguội được kiểm soát để có nhiệt độ 25°C và độ ẩm tương đối 65%. Tiếp đó, dầu kéo sợi được phủ lên sợi bằng trục lăn bôi dầu. Sau đó, sợi được cuộn lên ở vận tốc 1500m/phút bằng trục lăn cuộn (trục lăn thẳng) được gia nhiệt ở 150°C. Không quấn sợi, sợi được kéo dài (tỷ lệ kéo dài: 1,8 lần) bằng cách sử dụng trục lăn thứ hai (trục lăn thẳng) được gia nhiệt ở 180°C, để thu được sợi kéo dài.

(Ví dụ so sánh 6)

Nhựa nylon 9T có độ nhớt tương đối 2,6 được cấp đến thiết bị kéo sợi nóng chảy loại ép đùn. Việc kéo sợi được thực hiện bằng cách sử dụng khung kéo sợi có đường kính lỗ ra 0,25mm và 144 lỗ, và sợi đã kéo sợi được làm nguội bằng cách thổi vào đó, ở vận tốc 0,5m/phút, không khí làm nguội được kiểm soát để có nhiệt độ 25°C và độ ẩm tương đối 65%. Tiếp đó, dầu kéo sợi được phủ lên sợi bằng trục lăn bôi dầu. Sau đó, sợi được cuộn lên ở vận tốc 2000m/phút bằng trục lăn cuộn được gia nhiệt và được kiểm soát ở nhiệt độ 180°C. Không quấn sợi, sợi được kéo dài (tỷ lệ kéo dài: 2,3 lần) bằng cách sử dụng trục lăn thứ hai (trục lăn thẳng) được gia nhiệt ở 190°C, để thu được sợi kéo dài.

Từ các kết quả của các ví dụ và các ví dụ so sánh, cần hiểu rằng việc kéo dài nhiều bước có thể được thực hiện bằng thiết bị kéo dài kiểu trục lăn dạng côn theo sáng chế, và do đó, có thể thu được sợi (có độ bền chống đứt cao) có tác dụng kéo dài cao.

Trong các phương pháp thông thường được thể hiện trong các ví dụ so sánh nêu trên, mặc dù có thể có khả năng tăng cường tác dụng kéo dài, ví dụ, bằng cách tăng bước kéo dài, nhưng sự thay đổi như vậy yêu cầu khoảng trống bổ sung cho bộ phận cơ khí bổ sung. Nếu thể tích khoảng không cho các bộ phận cơ khí được tính đến thì thiết bị kéo dài kiểu trục lăn dạng côn theo sáng chế có ưu điểm rõ rệt.

[Bảng 1]

	Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ 5	Ví dụ 6
Nhựa nguyên liệu	Polyeste	Nylon 6	Nylon 66	Nylon 9T	Nylon 9T	Nylon 9T
Kéo sợi/kéo dài	Liên tục	Liên tục	Liên tục	Liên tục	Liên tục	Liên tục
Số lần kéo qua (số bước kéo dài hiệu quả)	28	10	16	18	36	54
Thông số của trục lăn dạng côn (β/α) $(\beta-\alpha)/(2L)$ L (mm) La (mm) Lb (mm) θ (°)	2,67	2,67	3,07	2,00	2,00	2,50
	0,179	0,179	0,194	0,188	0,188	0,375
	700	700	800	400	400	400
	120	120	120	100	100	100
	250	250	250	200	200	200
	12	12	15	4	4	6
Tổng tỷ lệ kéo dài (lần)	7,1	1,7	3,1	3,0	4,0	4,5
Vận tốc kéo dài-quấn (m/phút)	4200	7600	7700	4500	8000	6750
Độ bền chống đứt của sợi (cN/dtex)	8,7	7,9	9,3	3,6	4,2	4,6
Độ giãn dài khi đứt của sợi (%)	10,2	18,3	6,1	9,8	8,8	7,9

[Bảng 2]

	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2	Ví dụ so sánh 3	Ví dụ so sánh 4	Ví dụ so sánh 5	Ví dụ so sánh 6
Nhựa nguyên liệu	Polyeste	Polyeste	Nylon 6	Nylon 66	Nylon 9T	Nylon 9T
Kéo sợi/kéo dài	Liên tục	Liên tục	Liên tục	Không liên tục	Liên tục	Liên tục
Số bước kéo dài	2	3	1	3	1	1
Tổng tỷ lệ kéo dài (lần)	2,4	2,32	1,21	2,14	1,8	2,3
Vận tốc kéo dài- quấn (m/phút)	3400	4600	5450	2500	2700	4600
Độ bền chống đứt của (cN/dtex)	7,5	7,2	5,7	7,4	2,1	2,6
Độ giãn dài khi đứt của sợi (%)	18,3	13,9	39,0	9,2	28,2	22,1

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Vì sáng chế đề cập đến thiết bị kéo dài có kết cấu nhỏ gọn và phương pháp kéo dài bằng cách sử dụng thiết bị này cho phép kéo dài sợi tổng hợp, hoặc dây hoặc tấm nhựa tổng hợp với tỷ lệ kéo dài cao, nên sáng chế có thể áp dụng trong lĩnh vực sản xuất sợi tổng hợp, sản xuất dây và tấm nhựa tổng hợp, sản xuất thiết bị sản xuất sợi tổng hợp, sản xuất thiết bị sản xuất dây hoặc tấm nhựa tổng hợp và lĩnh vực tương tự.

Mặc dù các phương án của sáng chế đã được mô tả có dựa vào các hình vẽ kèm theo, nhưng người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực này sẽ dễ dàng nhận thấy các thay đổi và cải biến khác nhau có thể được thực hiện dựa trên phần mô tả ở trên. Do vậy, các thay đổi và cải biến như vậy đều nằm trong phạm vi của sáng chế.

[Danh mục ký hiệu]

L: chiều dài phần côn của trục lăn dạng côn

La: chiều dài của phần thẳng ở phía đường kính nhỏ của trục lăn dạng côn

Lb: chiều dài của phần thẳng ở phía đường kính lớn của trục lăn dạng côn

M: điểm giữa của đường thẳng nối các trục tâm quay ở các vị trí tương ứng với 1/2 chiều dài của các phần côn của hai trục lăn

P: điểm giữa của trục quay của trục lăn

Q: điểm giữa của trục quay của trục lăn

T₁: vùng gia nhiệt

T₂: vùng gia nhiệt

T₃: vùng gia nhiệt

T₄: vùng gia nhiệt

T₅: vùng gia nhiệt

T₆: vùng gia nhiệt

T₇: vùng gia nhiệt

X: phần đưa sợi vào

Y: phần phân phối sợi

a: đường kính trục lăn ở phía đường kính nhỏ của trục lăn dạng côn

b: đường kính trục lăn ở phía đường kính lớn của trục lăn dạng côn

θ: góc tạo ra giữa các trục tâm của trục quay của cặp trục lăn.

Yêu cầu bảo hộ

1. Thiết bị kéo dài vật liệu có khả năng kéo dài bao gồm:

ít nhất một cặp trục lăn dạng côn có tỷ lệ côn nằm trong khoảng từ 0,035 đến 0,50,

trong đó tỷ lệ côn được biểu thị bởi $(\beta - \alpha)/2L$,

trong đó β là đường kính lớn nhất của trục lăn, α là đường kính nhỏ nhất của trục lăn, và L là chiều dài phần côn của trục lăn; và

trong đó cặp trục lăn dạng côn được bố trí sao cho góc θ được tạo ra giữa các trục tâm của các trục quay của cặp trục lăn nằm trong khoảng từ $20^\circ \geq \theta \geq 0,001^\circ$.

2. Thiết bị kéo dài theo điểm 1, trong đó chiều dài L của phần côn nằm trong khoảng từ $300\text{mm} \leq L \leq 1200\text{mm}$.

3. Thiết bị kéo dài theo điểm 1 hoặc 2, trong đó tỷ lệ β/α giữa đường kính lớn nhất β và đường kính nhỏ nhất α của trục lăn dạng côn nằm trong khoảng từ 1,2 đến 5,0.

4. Thiết bị kéo dài theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó trục lăn dạng côn bao gồm các phần thẳng không côn ở phần đưa vật liệu có khả năng kéo dài vào và phần phân phối vật liệu có khả năng kéo dài.

5. Thiết bị kéo dài theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó bề mặt của mỗi trục lăn dạng côn được gia nhiệt ở nhiệt độ định trước.

6. Thiết bị kéo dài theo điểm 5, trong đó bề mặt của mỗi trục lăn dạng côn được gia nhiệt bằng cách gia nhiệt bên trong hoặc bằng cách gia nhiệt bên ngoài.

7. Thiết bị kéo dài theo điểm 5 hoặc 6, trong đó mỗi trục lăn dạng côn bao gồm nhiều vùng gia nhiệt được phân chia dọc theo hướng chiều dài của trục lăn, và nhiệt độ của các vùng gia nhiệt tương ứng có thể điều chỉnh được một cách riêng biệt.

8. Thiết bị kéo dài theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó các cặp trục lăn dạng côn được bố trí sao cho việc kéo dài nhiều bước với vật liệu có khả năng kéo dài có thể được thực hiện nhiều lần.

9. Thiết bị kéo dài theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó vật liệu có khả năng kéo dài là sợi.

10. Thiết bị kéo dài theo điểm 9, trong đó sợi là sợi tơ đơn hoặc sợi tơ kép.

11. Thiết bị kéo dài theo điểm 9 hoặc 10, trong đó cặp trục lăn dạng côn được bố trí liền kề với thiết bị kéo sợi sao cho sợi đã kéo sợi có thể được kéo dài trực tiếp mà không quấn sợi sau khi kéo sợi.

12. Thiết bị kéo dài theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó vật liệu có khả năng kéo dài là dây nhựa dẻo nhiệt hoặc tấm nhựa dẻo nhiệt.

13. Phương pháp kéo dài vật liệu có khả năng kéo dài bao gồm các bước:

kéo vật liệu có khả năng kéo dài qua cặp trục lăn của thiết bị kéo dài, thiết bị kéo dài này bao gồm ít nhất một cặp trục lăn dạng côn có tỷ lệ côn biểu thị bởi $(\beta - \alpha)/2L$ nằm trong khoảng từ 0,035 đến 0,50, trong đó β là đường kính lớn nhất của trục lăn, α là đường kính nhỏ nhất của trục lăn, và L là chiều dài phần côn của trục lăn; trong đó cặp trục lăn dạng côn được bố trí sao cho góc θ được tạo ra giữa các trục tâm của các trục quay của cặp trục lăn nằm trong khoảng từ $20^\circ \geq \theta \geq 0,001^\circ$, và

kéo dài vật liệu có khả năng kéo dài bằng cách chạy vật liệu có khả năng kéo dài trong khi kéo vật liệu có khả năng kéo dài qua các trục lăn nhiều lần từ phía đường kính nhỏ của các trục lăn dạng côn về phía đường kính lớn của các trục lăn dạng côn.

14. Phương pháp kéo dài theo điểm 13, trong đó vật liệu có khả năng kéo dài là sợi.

15. Phương pháp kéo dài theo điểm 14, trong đó sợi được đưa lên các trục lăn dạng côn mà không quấn sợi sau khi kéo sợi.

16. Phương pháp kéo dài theo điểm 14 hoặc 15, trong đó các trục lăn dạng côn được gia nhiệt, và sợi được kéo dài trong khi gia nhiệt sợi bằng trục lăn đã được gia nhiệt.

17. Phương pháp kéo dài theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 16, trong đó số lần kéo bằng hoặc lớn hơn 6 lần.

18. Phương pháp kéo dài theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 14 đến 17, trong đó việc kéo dài nhiều bước được thực hiện nhiều lần trên sợi bằng thiết bị kéo dài bao gồm các cặp trục lăn dạng côn.

19. Phương pháp kéo dài theo điểm 13, trong đó vật liệu có khả năng kéo dài là dây nhựa dẻo nhiệt hoặc tấm nhựa dẻo nhiệt.

Fig. 1

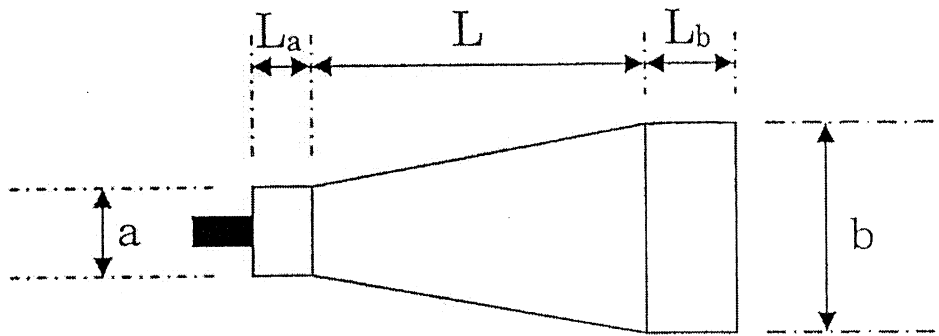


Fig. 2

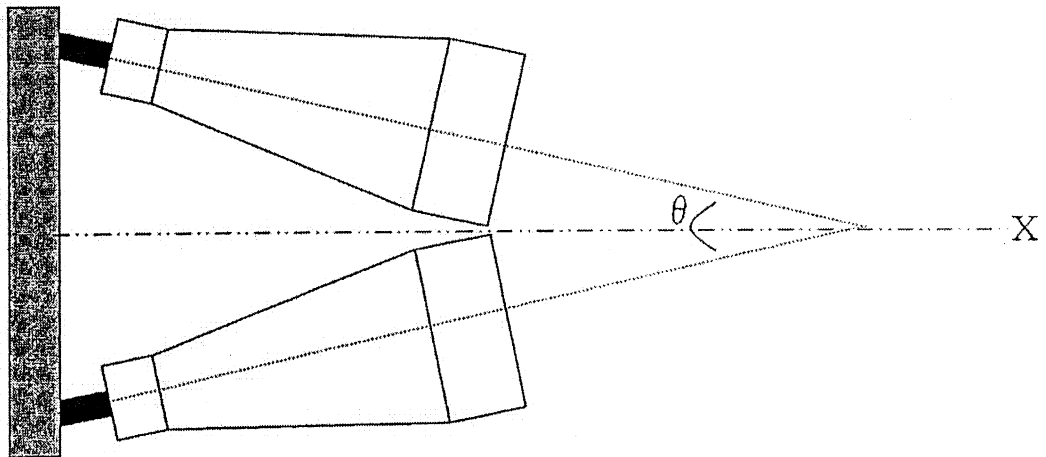


Fig. 3A

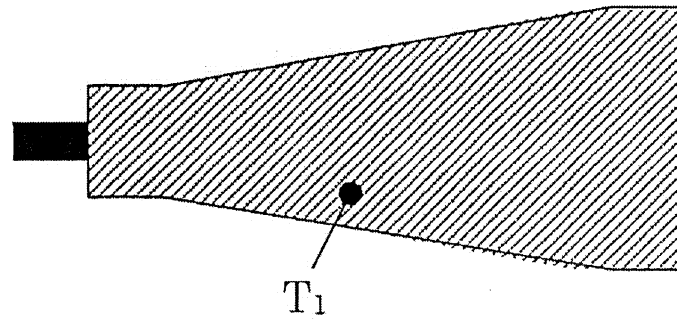


Fig. 3B

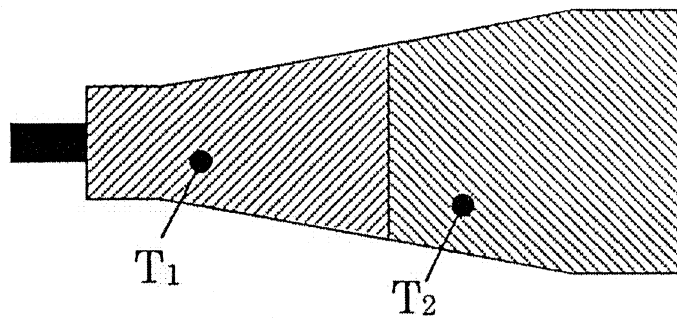


Fig. 3C

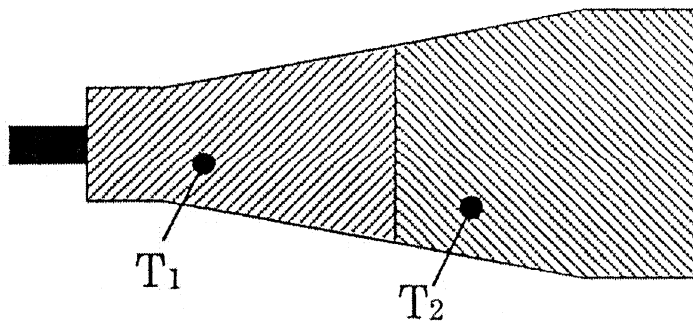


Fig. 3D

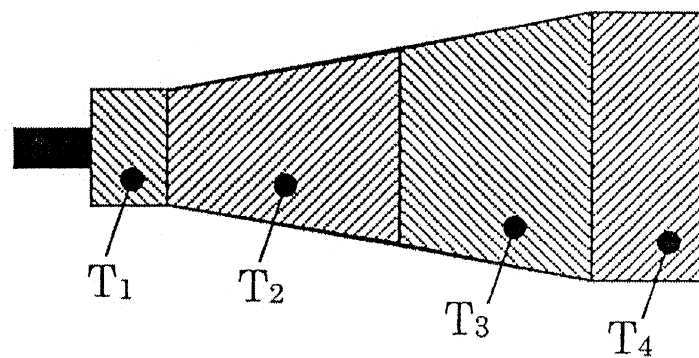


Fig. 3E

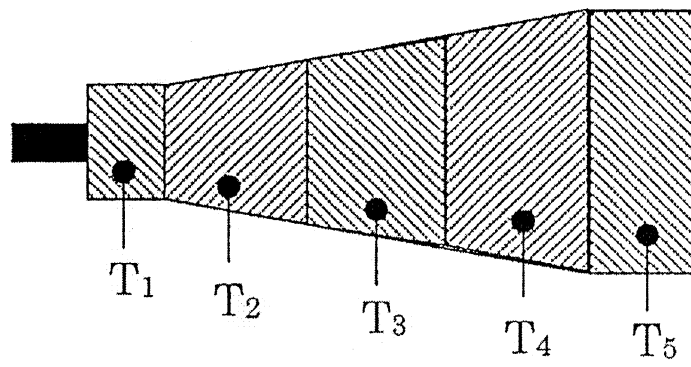


Fig. 3F

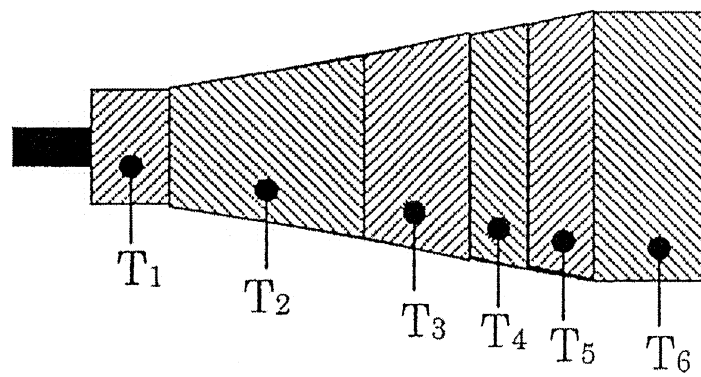


Fig. 3G

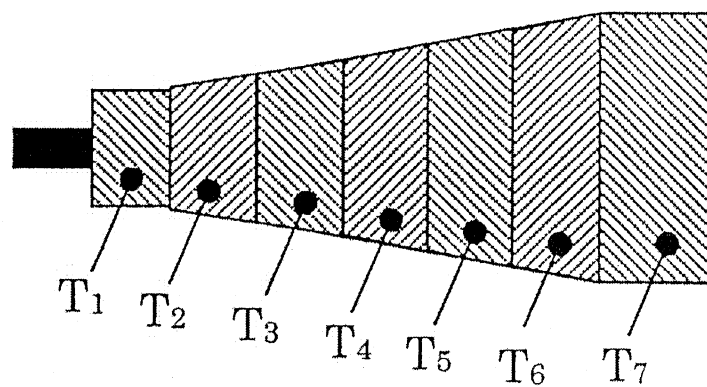


Fig. 4A

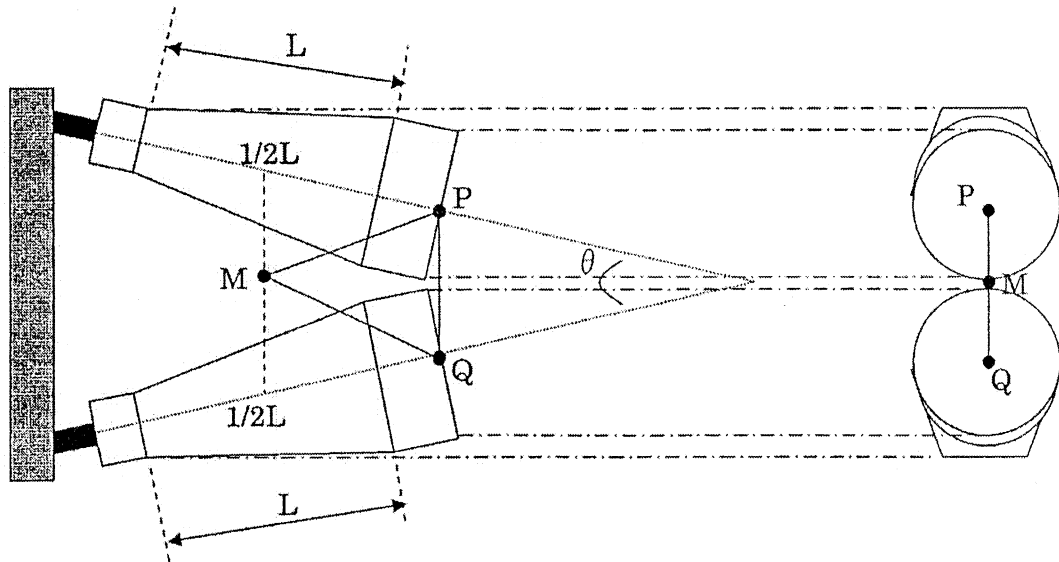


Fig. 4B

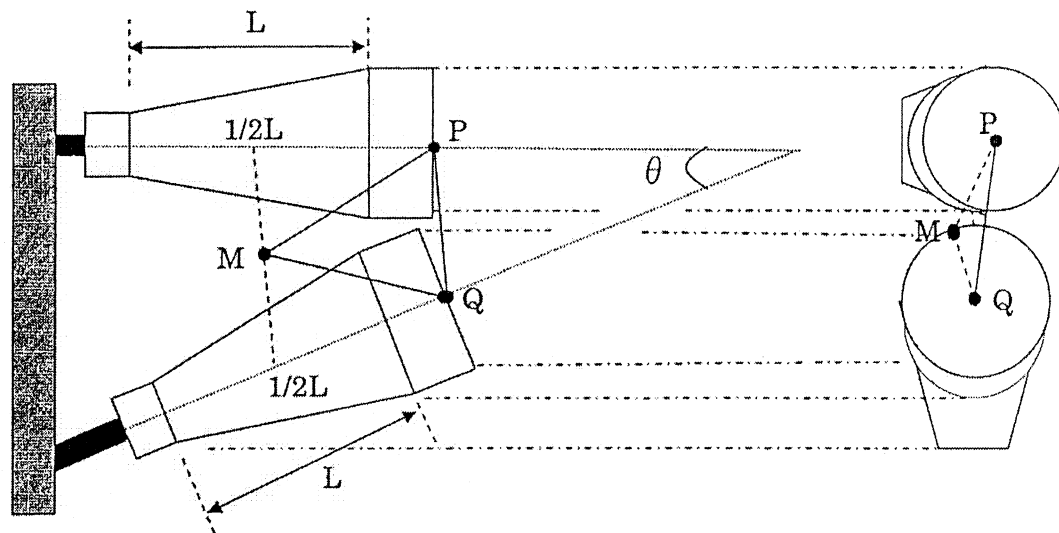


Fig.4C

