



(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)



1-0047675

(51)^{2020.01} **D01D 5/084; D02G 3/48; D01D 5/098; (13) B**
D01F 6/62; D01D 4/00; D01D 5/088

(21) 1-2020-05500

(22) 25/03/2019

(86) PCT/KR2019/003445 25/03/2019

(87) WO2019/190141 03/10/2019

(30) 10-2018-0036677 29/03/2018 KR

(45) 25/06/2025 447

(43) 25/12/2020 393A

(73) KOLON INDUSTRIES, INC. (KR)

(Magok-dong) 110, Magokdong-ro, Gangseo-gu, Seoul 07793, Republic of Korea

(72) PARK, Sung Ho (KR); CHUNG, Il (KR); LIM, Ki Sub (KR).

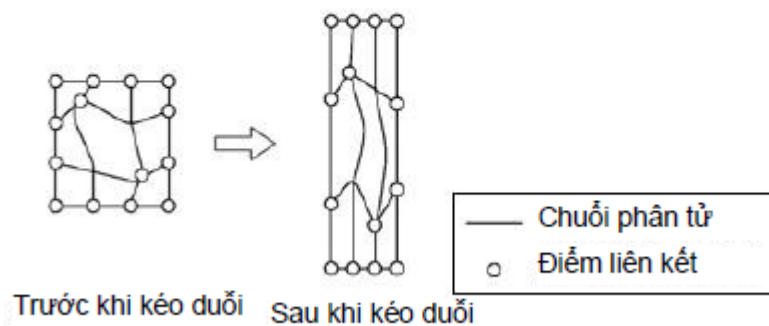
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) CỤM ĐẦU PHUN TỎ ĐỂ SẢN XUẤT SỢI CÓ ĐỘ BỀN CAO, THIẾT BỊ VÀ
PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT SỢI NÀY, SỢI THU ĐƯỢC TỪ PHƯƠNG PHÁP
NÀY VÀ SỢI MÀNH LỚP BAO GỒM SỢI NÀY

(21) 1-2020-05500

(57) Sáng chế đề xuất cụm đầu phun tơ, thiết bị sản xuất sợi bao gồm cụm đầu phun tơ, phương pháp sản xuất sợi bằng cách sử dụng thiết bị sản xuất sợi và sợi được sản xuất bằng phương pháp sản xuất này, cụm đầu phun tơ bao gồm bộ ép phun tơ có bộ vòi phun, bộ gia nhiệt để gia nhiệt bộ vòi phun, thân cụm đầu phun tơ bao quanh ít nhất phần bộ ép phun tơ và khối kéo sợi bao quanh thân cụm đầu phun tơ, trong đó bộ ép phun tơ bao gồm mặt thứ nhất định ra không gian chứa trong khi đối diện với ít nhất một mặt của khối kéo sợi và mặt thứ hai đối diện với mặt thứ nhất, trong đó bộ vòi phun bao gồm nhiều lỗ phun và nhô ra từ mặt thứ hai; và trong đó bộ gia nhiệt được bố trí ở bên ngoài bộ vòi phun.

Fig.1



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến cụm đầu phun tơ để sản xuất sợi có độ bền cao và thiết bị và phương pháp sản xuất sợi này. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến cụm đầu phun tơ để sản xuất sợi polyeste có độ bền cao, thiết bị sản xuất sợi polyeste bao gồm cụm đầu phun tơ, phương pháp sản xuất sợi polyeste, sợi polyeste được sản xuất bằng phương pháp sản xuất này và sợi mảnh lớp bao gồm sợi polyeste này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Một số loại nghiên cứu đã được thực hiện liên tục về khả năng cải thiện tính chất cơ học, ví dụ, độ bền kéo đứt, độ dẫn trung bình, độ dẫn đứt và tính chất tương tự của các sợi dùng trong công nghiệp như sợi polyeste dùng để sản xuất sợi mảnh lớp, túi khí và sản phẩm tương tự.

Sợi polyeste là loại sợi dùng trong công nghiệp thường có thể được sản xuất bằng cách nấu chảy lát mỏng polyeste, kéo sợi polyeste nóng chảy bằng cách sử dụng bộ ép phun tơ, làm mát các tơ đơn ở trạng thái nửa hóa rắn được tạo bằng cách kéo sợi từ polyeste, gộp các tơ đơn đã nguội để tạo ra tơ ghép, kéo duỗi tơ ghép và đánh cuộn tơ ghép đã kéo duỗi.

Để cải thiện tính chất cơ học của sợi polyeste nêu trên thì cần tối đa hóa tỷ số kéo duỗi và độ định hướng. Tuy nhiên, để tăng tỷ số kéo duỗi thì kéo sợi tốc độ thấp là cần thiết, trong khi đó kéo sợi tốc độ thấp lại làm giảm độ định hướng của xơ. Vì vậy, do tỷ số kéo duỗi và độ định hướng có kiểu quan hệ đánh đổi nên không dễ cải thiện cả tỷ số kéo duỗi lẫn độ định hướng.

Do độ định hướng và tỷ số kéo duỗi có quan hệ đánh đổi nên nếu độ định hướng được thiết đặt ở một mức độ nhất định hoặc cao hơn trong điều kiện kéo sợi tốc độ cao thì tỷ số kéo duỗi lại không thể được thiết đặt ở một mức độ nhất định hoặc cao hơn. Vì vậy, để sản xuất sợi có độ bền cao mà không làm ảnh hưởng đến độ định hướng thì cần điều chỉnh tỷ số kéo duỗi đến một mức độ nhất định hoặc cao hơn.

Trong khi đó, khi nhiều tơ đơn ở trạng thái nửa hóa rắn được tạo trong khi polyeste nóng chảy được phun từ bộ ép phun tơ có thể được gia nhiệt hoặc làm mát thì trạng thái sắp thẳng của các phân tử có thể được cải biến một chút (xem Fig.1). Nếu sự sắp thẳng của các phân tử của nhiều tơ đơn ngay trước khi kéo duỗi là không đều ("trước khi kéo duỗi" ở bên trái trên Fig.1) thì khả năng kéo duỗi sẽ thấp. Nhưng kết quả là, không có lựa chọn để làm giảm sự tăng độ bền ở một tỷ số kéo duỗi định trước. Vì vậy, để cải thiện khả năng kéo duỗi thì nghiên cứu đã được thực hiện để ổn định sự sắp thẳng của các phân tử của nhiều tơ đơn được tạo trong khi được phun từ bộ ép phun tơ.

Là phương pháp ổn định sự sắp thẳng của các phân tử của các tơ đơn, có phương pháp gia nhiệt bằng laze nhiều tơ đơn trực tiếp dưới vòi phun của bộ ép phun tơ. Phương pháp gia nhiệt bằng cách sử dụng laze này có đặc điểm gia nhiệt chỉ một phần cụ thể của nhiều tơ đơn ở một nhiệt độ cao nhưng có vấn đề là khó gia nhiệt đồng đều hàng chục đến hàng chục nghìn tơ đơn đồng thời bằng cách ứng dụng cho vòi phun kéo sợi thương mại có hàng chục đến hàng chục nghìn lỗ kéo sợi. Ngoài ra, do thiết bị gia nhiệt bằng laze đắt tiền nên có khó khăn ở điểm chi phí vận hành thiết bị sẽ cao.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Vì vậy, sáng chế dự định đề xuất thiết bị và phương pháp sản xuất sợi

có khả năng giải quyết các hạn chế và nhược điểm của kỹ thuật liên quan như được mô tả ở trên.

Một khía cạnh của sáng chế đề xuất cụm đầu phun tơ có thể dùng để sản xuất sợi có độ bền cao.

Một khía cạnh khác của sáng chế đề xuất thiết bị sản xuất sợi có khả năng sản xuất sợi có độ bền cao bao gồm cụm đầu phun tơ.

Một khía cạnh khác nữa của sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất sợi có độ bền cao bằng cách sử dụng thiết bị sản xuất sợi.

Một khía cạnh khác nữa của sáng chế đề xuất sợi được sản xuất bằng phương pháp sản xuất và sợi màng lớp bao gồm sợi này.

Ngoài các khía cạnh của sáng chế được mô tả ở trên thì các dấu hiệu và ưu điểm khác của sáng chế sẽ được đưa ra từng phần trong phần mô tả tiếp theo và từng phần sẽ trở nên rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này khi đọc phần mô tả dưới đây.

Phương tiện để giải quyết vấn đề

Để đạt được các mục đích ở trên, theo một phương án của sáng chế được đề xuất là cụm đầu phun tơ bao gồm: bộ ép phun tơ có bộ vòi phun, bộ gia nhiệt để gia nhiệt bộ vòi phun, thân cụm đầu phun tơ bao quanh ít nhất phần bộ ép phun tơ và khối kéo sợi bao quanh thân cụm đầu phun tơ, trong đó bộ ép phun tơ bao gồm mặt thứ nhất định ra không gian chứa trong khi đối diện với ít nhất một mặt của khối kéo sợi và mặt thứ hai đối diện với mặt thứ nhất, trong đó bộ vòi phun bao gồm nhiều lỗ phun và nhô ra từ mặt thứ hai và trong đó bộ gia nhiệt được bố trí ở bên ngoài bộ vòi phun.

Bộ gia nhiệt được bố trí giữa mặt thứ hai và phần đầu bộ vòi phun.

Bộ gia nhiệt tiếp xúc với mặt thứ hai hoặc cách mặt thứ hai một khoảng

cách bằng 20 mm hoặc nhỏ hơn tính từ mặt thứ hai.

Bộ gia nhiệt bao gồm dây đốt.

Bộ gia nhiệt gia nhiệt bộ vòi phun ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 400 đến 600°C.

Cụm đầu phun tơ còn bao gồm bộ đốt được bố trí trên khối kéo sợi.

Theo một phương án khác của sáng chế thì được đề xuất là thiết bị sản xuất sợi bao gồm: bộ ép phun tơ có bộ vòi phun để phun polyme nóng chảy, bộ gia nhiệt để gia nhiệt bộ vòi phun và bộ làm mát được bố trí trên mặt bộ vòi phun của bộ ép phun tơ và để làm mát nhiều tơ đơn được tạo bằng cách phun polyme nóng chảy từ bộ vòi phun, trong đó bộ ép phun tơ bao gồm mặt thứ nhất và mặt thứ hai đối diện với mặt thứ nhất và mặt thứ hai hướng vào bộ làm mát, trong đó bộ vòi phun bao gồm nhiều lỗ phun và nhô ra từ mặt thứ hai và trong đó bộ gia nhiệt được bố trí ở bên ngoài bộ vòi phun.

Thiết bị sản xuất sợi còn bao gồm bộ gộp để gộp các tơ đơn nguội để tạo ra tơ ghép, bộ kéo duỗi để kéo duỗi tơ ghép và bộ đánh cuộn để đánh cuộn tơ ghép đã kéo duỗi.

Theo một phương án khác của sáng chế, được đề xuất là phương pháp sản xuất sợi bao gồm các bước: phun polyme nóng chảy bằng cách sử dụng cụm đầu phun tơ để tạo nhiều tơ đơn, làm mát nhiều tơ đơn bằng cách sử dụng bộ làm mát, gộp các tơ đơn để tạo ra tơ ghép, kéo duỗi tơ ghép và đánh cuộn tơ ghép đã kéo duỗi, trong đó cụm đầu phun tơ bao gồm bộ ép phun tơ có bộ vòi phun, bộ gia nhiệt để gia nhiệt bộ vòi phun, thân cụm đầu phun tơ bao quanh ít nhất phần bộ ép phun tơ và khối kéo sợi bao quanh thân cụm đầu phun tơ, trong đó bộ ép phun tơ bao gồm mặt thứ nhất định ra không gian chứa trong khi đối diện với ít nhất một mặt của khối kéo sợi và mặt thứ hai đối diện với mặt thứ nhất, trong đó bộ vòi phun bao gồm nhiều lỗ phun và nhô

ra từ mặt thứ hai và trong đó bộ gia nhiệt được bố trí ở bên ngoài bộ vòi phun.

Bộ gia nhiệt gia nhiệt bộ vòi phun ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 400 đến 600°C.

Polyme nóng chảy được kéo sợi với tốc độ bằng từ 500 đến 4000 m/phút.

Tơ ghép được kéo duỗi với tỷ số kéo duỗi bằng từ 2 đến 4.

Polyme nóng chảy bao gồm polyme polyeste và sợi là sợi polyeste.

Một phương án khác của sáng chế đề xuất sợi được sản xuất bằng phương pháp sản xuất ở trên.

Sợi có độ bền kéo đứt bằng 8,5 g/d hoặc lớn hơn.

Một phương án khác của sáng chế đề xuất sợi mảnh lớp bao gồm sợi.

Sợi mảnh lớp có độ bền kéo đứt bằng 7,8 g/d hoặc lớn hơn.

Sợi mảnh lớp có tỷ lệ duy trì độ bền bằng 88% hoặc lớn hơn.

Phần mô tả chung ở trên của sáng chế chỉ để minh họa hoặc mô tả sáng chế và không dự định giới hạn phạm vi của sáng chế.

Hiệu quả có lợi của sáng chế

Cụm đầu phun tơ theo một phương án của sáng chế bao gồm bộ vòi phun nhô ra từ mặt thứ hai của bộ ép phun tơ và bộ gia nhiệt để gia nhiệt bộ vòi phun, trong đó bộ gia nhiệt gia nhiệt có hiệu quả bộ vòi phun để cho tơ đơn được kéo sợi qua bộ vòi phun có thể có khả năng sắp thẳng đồng đều của các phân tử. Cũng vậy, do bộ gia nhiệt hờ nên nhiệt sinh ra bởi bộ gia nhiệt không ảnh hưởng đến phần bất kỳ không phải là bộ vòi phun và do bộ vòi phun nhô ra được gia nhiệt chỉ bằng bộ gia nhiệt nên là có lợi cho việc điều khiển nhiệt độ của bộ vòi phun.

Vì vậy, do polyme và tơ đơn không bị ảnh hưởng bởi nhiệt không cần

thiết nên tính chất vật lý của tơ đơn không bị suy giảm để cho tơ đơn có tính chất vật lý rất tốt và sợi bao gồm các tơ đơn này có thể cũng có tính chất vật lý rất tốt. Hơn nữa, khả năng tái tạo rất tốt có thể đạt được trong sản xuất sợi.

Ngoài ra, do bộ gia nhiệt còn được bố trí xung quanh bộ vòi phun nhô ra nên bộ gia nhiệt có thể được lắp và tháo dễ dàng và chi phí sản xuất có thể giảm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ đi kèm được đưa ra để giúp hiểu sáng chế và tạo thành một phần của phần mô tả chi tiết sáng chế, là một phương án minh họa của sáng chế và giải thích các nguyên lý của sáng chế, trong đó:

Fig.1 là hình vẽ giản lược của cấu trúc phân tử của tơ đơn thông thường ngay trước và sau khi kéo duỗi.

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt ngang giản lược của cụm đầu phun tơ theo một phương án của sáng chế.

Fig.3 là hình chiếu bằng của mặt thứ hai và bộ gia nhiệt của bộ ép phun tơ theo một phương án của sáng chế.

Fig.4 là hình vẽ mặt cắt ngang lấy theo đường I-I' trên Fig.3.

Fig.5 là hình chiếu bằng của mặt thứ hai và bộ gia nhiệt của bộ ép phun tơ theo một phương án khác của sáng chế.

Fig.6 là sơ đồ giản lược của thiết bị sản xuất sợi theo một phương án khác của sáng chế.

Fig.7 là sơ đồ giản lược của cấu trúc phân tử của tơ polyeste đơn được sản xuất theo một phương án khác của sáng chế ngay trước và sau khi kéo duỗi.

Fig.8 là hình vẽ mặt cắt ngang giản lược của cụm đầu phun tơ theo ví

dự so sánh.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dựa vào các hình vẽ đi kèm.

Sẽ rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này là các cải biến và thay đổi khác nhau của sáng chế có thể được thực hiện mà không trệch khỏi tinh thần và phạm vi kỹ thuật của sáng chế. Do đó, sáng chế bao gồm cả các cải biến lẫn các thay đổi mà chúng đều thuộc phạm vi của sáng chế và các phương án tương đương của nó như được nêu trong các điểm yêu cầu bảo hộ.

Sau đây, cụm đầu phun tơ 100 theo một phương án của sáng chế sẽ được mô tả cụ thể dựa vào Fig.2 đến Fig.4.

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt ngang giản lược của cụm đầu phun tơ 100 theo một phương án của sáng chế. Fig.3 là hình chiếu bằng của mặt thứ hai 112 và bộ gia nhiệt 130 của bộ ép phun tơ 110 theo một phương án của sáng chế. Fig.4 là hình vẽ mặt cắt ngang lấy theo đường I-I' trên Fig.3.

Cụm đầu phun tơ 100 theo một phương án của sáng chế bao gồm bộ ép phun tơ 110, bộ gia nhiệt 130, thân cụm đầu phun tơ 160 và khối kéo sợi 170. Trên Fig.2, cụm đầu phun tơ 100 có thể còn bao gồm bộ đốt 180 được bố trí trên khối kéo sợi 170.

Trên Fig.2 đến Fig.4, bộ ép phun tơ 110 bao gồm mặt thứ nhất 111 định ra không gian chứa 190 trong khi đối diện với ít nhất một mặt của khối kéo sợi 170 và mặt thứ hai 112 đối diện với mặt thứ nhất 111. Polyme nóng chảy có thể được chứa trong không gian chứa 190 được tạo thành bởi khối kéo sợi 170 và mặt thứ nhất 111 của bộ ép phun tơ 110. Hơn nữa, bộ ép phun tơ 110 còn có bộ vòi phun 115.

Bộ vòi phun 115 có nhiều lỗ phun 120. Lỗ phun 120 có thể bao gồm lỗ chính 121 và phần mũi 122. Polyme nóng chảy được phun qua nhiều lỗ phun 120 được bố trí trong bộ vòi phun 115. Cụ thể là, polyme nóng chảy được phun sau khi đi qua lỗ phun 120.

Theo một phương án của sáng chế, bộ vòi phun 115 nhô ra từ mặt thứ hai 112. Ví dụ, bộ vòi phun 115 có thể nhô ra từ mặt thứ hai 112 khoảng 5 đến 100 mm. Nghĩa là, bộ vòi phun 115 có thể có chiều dài nhô t1 bằng khoảng 5 đến 100 mm. Ở đây, chiều dài nhô t1 của bộ vòi phun 115 là chiều dài mà bộ vòi phun 115 nhô ra từ mặt thứ hai 112 của bộ ép phun tơ 110 (xem Fig.4).

Bộ gia nhiệt 130 gia nhiệt bộ vòi phun 115. Do bộ gia nhiệt 130 gia nhiệt bộ vòi phun 115 nên sự sắp thẳng của các phân tử của tơ đơn 10 được phun qua lỗ phun 120 của bộ vòi phun 115 có thể được ổn định.

Trên Fig.3, bộ gia nhiệt 130 được bố trí ở cả hai bên của nhiều lỗ phun 120 được bố trí đồng tâm thành hai hàng.

Cụ thể hơn, theo một phương án của sáng chế, bộ gia nhiệt 130 được bố trí bên ngoài bộ vòi phun 115 và gia nhiệt bộ vòi phun 115. Trên Fig.2 và Fig.4, bộ gia nhiệt 130 có thể được bố trí theo hình bao quanh ít nhất phần bộ vòi phun nhô ra 115. Ví dụ, bộ gia nhiệt 130 được bố trí giữa mặt thứ hai 112 của bộ ép phun tơ 110 và phần đầu 115a của bộ vòi phun 115.

Theo một phương án của sáng chế, bộ gia nhiệt 130 có khoảng cách bằng 20 mm hoặc nhỏ hơn tính từ mặt thứ hai 112. Cụ thể là, bộ gia nhiệt 130 có thể tiếp xúc với mặt thứ hai 112 hoặc có thể cách mặt thứ hai 112 một khoảng cách bằng 20 mm hoặc nhỏ hơn

tính từ mặt thứ hai 112.

Như được thể hiện trên Fig.2 và Fig.4, do bộ gia nhiệt 130 hở so với các thành phần khác nên nhiệt sinh ra trong bộ gia nhiệt 130 chỉ gia nhiệt bộ vòi phun 115 và không ảnh hưởng đến các phần khác của cụm đầu phun tơ 100. Hơn nữa, do bộ vòi phun 115 còn nhô ra và được gia nhiệt chỉ bằng bộ gia nhiệt 130 nên sẽ dễ điều khiển nhiệt độ của bộ vòi phun 115. Do tơ đơn 10 được phun qua lỗ phun 120 của bộ vòi phun 115 không bị ảnh hưởng bởi nhiệt không cần thiết gần các thành phần khác không phải là bộ gia nhiệt 130 nên sẽ dễ kiểm soát tính chất vật lý của tơ đơn 10 và tơ đơn 10 có thể có tính chất vật lý rất tốt. Ngoài ra, khả năng tái tạo cũng được cải thiện trong sản xuất sợi 30.

Hơn nữa, do bộ gia nhiệt 130 còn được bố trí xung quanh bộ vòi phun nhô ra 115 nên sẽ dễ lắp và tháo bộ gia nhiệt 130.

Trên Fig.3, bộ gia nhiệt 130 bao gồm dây đốt. Ở đây, dây đốt là nguồn nhiệt. Tuy nhiên, nguồn nhiệt theo một phương án của sáng chế không bị giới hạn ở đó. Bộ gia nhiệt 130 có thể có dạng đốt hoặc dạng que hoặc có thể có các hình dạng khác. Hơn nữa, bộ gia nhiệt 130 còn có thể bao gồm nguồn nhiệt dạng đốt hoặc nguồn nhiệt dạng que.

Bộ gia nhiệt 130 có thể được lắp tháo ra được với bộ vòi phun 115. Vì mục đích này mà phương tiện để liên kết bộ vòi phun 115 và bộ gia nhiệt 130, ví dụ, mặc dù không được thể hiện trên hình vẽ nhưng vít, rãnh vít, hàm móc, v.v., cũng được bố trí trong bộ vòi phun 115, bộ ép phun tơ 110 hoặc bộ gia nhiệt 130.

Bộ gia nhiệt 130 có thể bao gồm dây đốt để sinh nhiệt bằng

dòng điện. Ví dụ về dây đốt này bao gồm dây đốt điện như dây Ni-Cr, dây Fe-Cr và dây W. Dây đốt có thể sinh nhiệt, ví dụ, ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 400 đến 600°C. Bộ gia nhiệt 130 có thể được kéo dài với hình thẳng hoặc hình cong và được bố trí để cho hướng kéo dài của nó vuông góc với hướng phun của polyme nóng chảy.

Theo một phương án của sáng chế, bộ gia nhiệt 130 gia nhiệt bộ vòi phun 115 ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 400 đến 600°C. Do đó, sự sắp thẳng của các phân tử của nhiều tơ đơn 10 được phun qua nhiều lỗ phun 120 được bố trí trong bộ vòi phun 115 sẽ được ổn định. Cụ thể là, do bộ gia nhiệt 130 gia nhiệt bộ vòi phun 115 ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 400 đến 600 °C nên sự sắp thẳng của các phân tử của tơ đơn được làm từ polyeste có thể được ổn định.

Cụm đầu phun tơ 100 theo một phương án của sáng chế có thể còn bao gồm thân cụm đầu phun tơ 160 bao quanh ít nhất phần bộ ép phun tơ 110. Thân cụm đầu phun tơ 160 đỡ ổn định bộ ép phun tơ 110 và có tác dụng duy trì nhiệt độ của bộ ép phun tơ 110.

Hơn nữa, cụm đầu phun tơ 100 còn bao gồm khối kéo sợi 170 bao quanh thân cụm đầu phun tơ 160. Khối kéo sợi 170 bảo vệ bộ ép phun tơ 110 và thân cụm đầu phun tơ 160. Trên Fig.2, không gian chứa 190 của polyme bị nấu chảy bởi ít nhất một mặt của khối kéo sợi 170 và mặt thứ nhất 111 của bộ ép phun tơ 100 có thể được tạo thành. Cụ thể hơn, không gian chứa 190 của polyme nấu chảy được tạo thành bởi mặt thứ nhất 111 của bộ ép phun tơ 110, thân cụm đầu phun tơ 160 và khối kéo sợi 170 được tạo thành.

Theo một phương án của sáng chế, cụm đầu phun tơ 100 còn bao gồm bộ đốt 180 được bố trí trên khối kéo sợi 170. Bộ đốt 180

gia nhiệt khối kéo sợi 170 và thân cụm đầu phun tơ 160 để cho nhiệt độ của polyme nóng chảy được chứa trong không gian chứa 190 được duy trì không đổi.

Nhiệt độ của thân cụm đầu phun tơ 160 có thể được duy trì, ví dụ, ở nhiệt độ từ 260 đến 320°C. Khi nhiệt độ của thân cụm đầu phun tơ 160 nhỏ hơn 260°C thì nhiệt độ của polyme chứa trong không gian chứa 190 giảm xuống dưới điểm nấu chảy và polyme này bị hóa rắn và vì vậy, việc kéo sợi có thể khó khăn. Mặt khác, khi nhiệt độ của thân cụm đầu phun tơ 160 vượt quá 320°C thì tính chất vật lý của sợi có thể bị suy giảm do sự phân hủy nhiệt của polyme chứa trong không gian chứa 190.

Trên Fig.2, cụm đầu phun tơ 100 có thể còn bao gồm đĩa phân phối 150 và đĩa vi kênh 140 được bố trí trong thân cụm đầu phun tơ 160.

Fig.5 là hình chiếu bằng của mặt thứ hai 112 và bộ gia nhiệt 130 của bộ ép phun tơ 110 theo một phương án khác của sáng chế.

Trên Fig.5, bộ vòi phun hình cung 115 nhô ra từ mặt thứ hai 112 của bộ ép phun tơ 110 và nhiều lỗ phun 120 được bố trí trong bộ vòi phun 115. Nhiều lỗ phun 120 này được bố trí đồng tâm thành hai hàng và bộ gia nhiệt 130 được bố trí ở cả hai bên của mỗi hàng lỗ phun 120 được bố trí đồng tâm. Trên Fig.5, bộ gia nhiệt 130 được bố trí ở bên ngoài bộ vòi phun 115.

Sau đây, thiết bị sản xuất sợi 200 theo một phương án khác của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dựa vào Fig.6. Fig.6 là sơ đồ giản lược của thiết bị sản xuất sợi 200 theo một phương án khác của sáng chế.

Trên Fig.6, thiết bị sản xuất sợi 200 theo một phương án khác của sáng chế bao gồm máy đùn 210, cụm đầu phun tơ 100, bộ làm mát 240 và bộ gộp 250, bộ kéo duỗi 260 và bộ đánh cuộn 270.

Máy đùn 210 nấu chảy polyme và chuyển polyme nấu chảy đến cụm đầu phun tơ 100. Làm polyme này, ví dụ, thì polyme polyeste có thể được sử dụng. Sau đây, để thuận tiện cho việc mô tả thì thiết bị sản xuất sợi 200 theo một phương án khác của sáng chế sẽ được mô tả trong khi tập trung vào thiết bị sản xuất sợi polyeste bằng cách sử dụng polyme polyeste. Tuy nhiên, thiết bị sản xuất 200 theo sáng chế không chỉ được sử dụng để sản xuất sợi polyeste mà có thể cũng được sử dụng để sản xuất các sợi khác đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Cụm đầu phun tơ 100 tạo ra nhiều tơ đơn 10 bằng cách phun polyme nóng chảy, ví dụ, polyme polyeste, được chuyển từ máy đùn 210.

Cụm đầu phun tơ 100 đã được mô tả ở trên dựa vào Fig.2 đến Fig.4.

Cụ thể là, trên Fig.2, cụm đầu phun tơ 100 bao gồm bộ ép phun tơ 110, bộ gia nhiệt 130, thân cụm đầu phun tơ 160, khối kéo sợi 170 và bộ đốt 180.

Trên Fig.2 đến Fig.4, bộ ép phun tơ 110 bao gồm bộ vòi phun 115 để phun polyme nóng chảy. Bộ vòi phun 115 có nhiều lỗ phun 120 và polyme nóng chảy, ví dụ, polyme polyeste nóng chảy, được phun qua nhiều lỗ phun 120. Lỗ phun 120 hở qua phần đầu 115a của bộ vòi phun 115 được tạo trong bộ ép phun tơ 110. Phần đầu 115a của bộ vòi phun 115 cũng được gọi là mặt phun. Hơn nữa, lỗ phun

120 còn bao gồm lỗ chính 121 và phần mũi 122. Bằng cách phun polyme polyeste nóng chảy qua lỗ phun 120 mà tơ đơn 10 được kéo sợi.

Trên Fig.3, nhiều lỗ phun 120 được bố trí đồng tâm trong bộ vòi phun 115 nhô ra từ mặt thứ hai 112 của bộ ép phun tơ 110. Tuy nhiên, một phương án của sáng chế không bị giới hạn ở đó và lỗ phun 120 có thể được bố trí với các hình dạng khác.

Bộ gia nhiệt 130 được bố trí ở bên ngoài bộ vòi phun 115 và gia nhiệt bộ vòi phun 115. Do bộ gia nhiệt 130 gia nhiệt bộ vòi phun 115 nên sự sắp thẳng của các phân tử của nhiều tơ đơn 10 được phun qua lỗ phun 120 của bộ vòi phun 115 có thể được ổn định.

Hình dạng của bộ gia nhiệt 130 không bị giới hạn cụ thể. Bộ gia nhiệt 130 có thể được tạo với hình tròn, hình nửa tròn, hình cung, hình chữ S, hình thẳng, hình chữ W hoặc hình tương tự. Bộ gia nhiệt 130 có thể bao gồm dây đốt. Ví dụ, bộ gia nhiệt 130 có thể được tạo từ dây đốt.

Trên Fig.3, bộ gia nhiệt 130 có hình dạng trong đó các đường nửa tròn nối với nhau để tạo thành đường cong. Tuy nhiên, một phương án khác của sáng chế không bị giới hạn ở đó và bộ gia nhiệt 130 có thể được tạo với các hình dạng khác nhau.

Khi nhiều tơ đơn 10 được tạo bằng cách phun nhựa polyeste nấu chảy từ nhiều lỗ phun 120 của bộ ép phun tơ 110 đi đến bộ làm mát 240 thì bộ gia nhiệt 130 được bố trí để không làm cản trở chuyển động của nhiều tơ đơn 10.

Theo một phương án của sáng chế, bộ gia nhiệt 130 được bố trí đủ gần với lỗ phun. Bằng cách này, nhiệt đủ lớn có thể được ứng

dụng tức thời cho nhiều tơ đơn 10 theo cách để sự sắp thẳng của các phân tử của polyeste được sắp thẳng bởi hiện tượng vai khuôn có thể được cố định như nó là. Kết quả là, khả năng kéo duỗi của tơ đơn 10 và tơ ghép 20 có thể được cải thiện.

Như được thể hiện trên Fig.2 và Fig.4, do bộ gia nhiệt 130 hở so với các thành phần khác nên nhiệt sinh ra bởi bộ gia nhiệt 130 không ảnh hưởng đến các phần khác của cụm đầu phun tơ 100. Hơn nữa, do bộ vòi phun 15 còn nhô ra và được gia nhiệt chỉ bằng bộ gia nhiệt 130 nên sẽ dễ điều khiển nhiệt độ của bộ vòi phun 115. Do tơ đơn 10 được phun qua lỗ phun 120 của bộ vòi phun 115 không bị ảnh hưởng bởi nhiệt không cần thiết gần các thành phần khác không phải là bộ gia nhiệt 130 nên sẽ dễ kiểm soát tính chất vật lý của tơ đơn 10 và tơ đơn 10 có thể có tính chất vật lý rất tốt. Ngoài ra, khả năng tái tạo còn được cải thiện trong sản xuất sợi 30.

Hơn nữa, do bộ gia nhiệt 130 còn được bố trí xung quanh bộ vòi phun nhô ra 115 nên bộ gia nhiệt 130 có thể được lắp và tháo dễ dàng và giá thành sản xuất sợi có thể giảm.

Bộ gia nhiệt 130 có thể có nhiệt độ nằm trong khoảng từ 400 đến 600°C. Bộ vòi phun 115 có thể được gia nhiệt đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 400 đến 600°C bằng bộ gia nhiệt 130.

Trên Fig.6, thiết bị sản xuất sợi 200 theo một phương án của sáng chế bao gồm thân cụm đầu phun tơ 160 bao quanh ít nhất phần bộ ép phun tơ 110. Thân cụm đầu phun tơ 160 được duy trì ở nhiệt độ từ 260 đến 320°C. Nếu nhiệt độ của thân cụm đầu phun tơ 160 nhỏ hơn 260°C thì nhiệt độ của polyme polyeste giảm xuống dưới điểm nấu chảy và polyme bị hóa rắn và vì vậy, việc kéo sợi có thể

khó khăn. Mặt khác, khi nhiệt độ của thân cụm đầu phun tơ 160 vượt quá 320°C thì tính chất vật lý của sợi polyeste có thể bị suy giảm do sự phân hủy nhiệt của polyme polyeste.

Theo một phương án khác của sáng chế, bộ vòi phun 115 có thể nhô từ thân cụm đầu phun tơ 160 từ 5 đến 100 mm. Bằng cách này mà bộ gia nhiệt 130 có thể chỉ gia nhiệt chọn lọc bộ vòi phun 115.

Hơn nữa, bộ gia nhiệt 130 còn có thể được bố trí để cách mặt thứ hai 112 của bộ ép phun tơ từ 0 đến 20 mm để cho tơ đơn 10 được gia nhiệt trong quy trình phun nhựa polyeste từ lỗ phun 120 để tạo tơ đơn 10. Ở đây, bộ gia nhiệt 130 cách mặt thứ hai 112 của bộ ép phun tơ 110 0 mm nghĩa là bộ gia nhiệt 130 được bố trí tiếp xúc với mặt thứ hai 112 của bộ ép phun tơ 110.

Nếu khoảng cách giữa bộ gia nhiệt 130 và mặt thứ hai 112 của bộ ép phun tơ 110 vượt quá 20 mm thì tơ đơn 10 không thể được gia nhiệt ngay lập tức khi được phun từ lỗ phun 120. Kết quả là, sự sắp thẳng của các phân tử của polyme polyeste sẽ không thể được cố định ngay lập tức ở trạng thái này.

Thiết bị sản xuất sợi 200 theo một phương án của sáng chế có thể còn bao gồm đĩa phân phối 150 và đĩa vi kênh 140 được bố trí trong thân cụm đầu phun tơ 160 và có thể còn bao gồm khối kéo sợi 170 bao quanh thân cụm đầu phun tơ 160. Bộ đốt 180 có thể được bố trí ở một bên của khối kéo sợi 170. Bộ đốt 180 có thể gia nhiệt khối kéo sợi 170 hoặc thân cụm đầu phun tơ 160.

Bộ làm mát 240 làm mát nhiều tơ đơn 10.

Bộ gộp 250 gộp các tơ đơn nguội 10 để tạo ra tơ ghép 20. Bộ

gộp 250 có thể đưa chất dầu lên tơ ghép 20. Vì mục đích này mà bộ gộp 250 có thể còn bao gồm công cụ cấp chất dầu (không được thể hiện).

Bộ kéo duỗi 260 kéo duỗi tơ ghép 20. Trên Fig.6, bộ kéo duỗi 260 bao gồm trục lăn dẫn sợi thứ nhất 261 và trục lăn dẫn sợi thứ hai 262. Bằng cách kéo bằng bộ kéo duỗi 260 mà sợi tơ ghép đã kéo duỗi 30 được tạo thành.

Bộ đánh cuộn 270 cuộn tơ ghép đã kéo duỗi.

Sau đây, phương pháp sản xuất sợi 30 theo một phương án khác của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dựa vào Fig.6. Trong phần dưới đây, phương pháp sản xuất sợi sẽ được mô tả trong khi tập trung vào sợi polyeste.

Trước tiên, polyme nóng chảy được phun bằng cách sử dụng cụm đầu phun tơ 100 để tạo nhiều tơ đơn 10. Ở đây, polyme nấu chảy có thể bao gồm polyme polyeste. Trong trường hợp này, sợi 30 sẽ là sợi polyeste.

Cụ thể là, lát mỏng polyeste có độ nhớt trong nằm trong khoảng từ 0,7 đến 2,1 dl/g được đưa vào máy đùn 210 và được nấu chảy để chuẩn bị polyme polyeste nóng chảy. Lúc này, polyetylen terephtalat (PET) có thể được sử dụng dưới dạng lát mỏng polyeste. Như vậy, polyme polyeste nóng chảy có thể bao gồm polyetylen terephtalat (PET).

Nhiệt độ của nhựa polyeste được nấu chảy trong máy đùn 210 có thể bằng từ 290 đến 310°C. Khi nhiệt độ của polyme polyeste nóng chảy nhỏ hơn 290°C thì polyme polyeste không được nấu chảy đồng đều và vì vậy, việc kéo sợi sẽ gặp khó khăn. Khi nhiệt độ vượt

quá 310°C thì không chỉ độ nhớt của polyme polyeste sẽ thấp quá mức mà cả sự phân hủy nhiệt do nhiệt độ cao cũng xảy ra, điều này gây khó khăn cho việc thu được độ bền cao.

Khi polyme polyeste nóng chảy được phun qua bộ ép phun 110 của cụm đầu phun 100 thì nhiều tơ đơn 10 được kéo sợi. Tỷ số của chiều dài vòi phun (L) và đường kính vòi phun (D) của bộ ép phun 110 là L/D có thể nằm trong khoảng từ 2 đến 5. Khi L/D nhỏ hơn 2 thì khả năng kéo sợi kém. Thậm chí khi L/D vượt quá 5 thì áp suất ép tăng và khả năng kéo sợi sẽ kém. Ở đây, chiều dài vòi phun L được định nghĩa là khoảng cách giữa mặt thứ nhất 111 của bộ ép phun 110 và phần đầu 115a của bộ vòi phun 115 và đường kính vòi phun D có thể được xác định như là chiều rộng của bộ vòi phun 115 (xem Fig.4).

Theo một phương án của sáng chế, tốc độ kéo sợi bằng từ 500 đến 4000 m/phút. Vì vậy, polyme nóng chảy có thể được kéo sợi với tốc độ bằng từ 500 đến 4000 m/phút.

Ngay sau khi được phun từ bộ ép phun 110 thì nhiều tơ đơn 10 sẽ được tạo ở trạng thái nửa hóa rắn trong khi sự hóa rắn của nhựa polyeste bắt đầu. Lúc này, như được mô tả ở trên, sự sắp thẳng của các phân tử của polyme polyeste sẽ được sắp thẳng đều đặn bởi hiện tượng vai khuôn.

Do bộ vòi phun 115 được gia nhiệt bằng bộ gia nhiệt 130 nên việc gia nhiệt có thể được thực hiện trong khi tơ đơn được tạo. Trên Fig.2 và Fig.4, do bộ gia nhiệt 130 được bố trí ở phần mũi 122 của lỗ phun 120 nên polyme polyeste được gia nhiệt trong khi được kéo tơ thành tơ đơn 10.

Bộ gia nhiệt 130 gia nhiệt bộ vòi phun 115 ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 400 đến 600°C. Bằng cách này, nhiều tơ đơn 10 có thể được gia nhiệt đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 400 đến 600°C.

Cụ thể là, bộ ép phun tơ 110 được bao quanh bởi thân cụm đầu phun tơ 160 được duy trì ở nhiệt độ từ 260 đến 320°C và bộ vòi phun 115 của bộ ép phun tơ 110 nhô từ thân cụm đầu phun tơ 160 từ 5 đến 100 mm. Phần đầu 115a của bộ vòi phun 115 mà polyme polyeste nóng chảy được phun qua đó sẽ được gia nhiệt bằng bộ gia nhiệt 130 và được gia nhiệt đến nhiệt độ cao hơn nhiệt độ của thân cụm đầu phun tơ 160, ví dụ, đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 400 đến 600°C.

Nhiều tơ đơn 10 được kéo sợi từ cụm đầu phun tơ 100 được làm mát ở bộ làm mát 240. Để điều khiển quy trình làm mát thì không khí làm mát có một nhiệt độ và tốc độ định trước được ứng dụng cho nhiều tơ đơn 10. Nhiệt độ của không khí làm mát bằng khoảng 10 đến 50°C. Việc làm mát tơ đơn 10 ảnh hưởng đến tính chất vật lý cuối cùng của sợi polyeste 30.

Tiếp theo, nhiều tơ đơn 10 được gộp lại để tạo ra tơ ghép 20.

Cụ thể là, nhiều tơ đơn 10 được làm mát và bị hóa rắn trong bộ làm mát 240 được gộp lại bằng bộ gộp 250 để tạo ra tơ ghép 20. Bộ gộp 250 có thể cũng đưa chất dầu lên tơ ghép 20. Ví dụ, bước tạo tơ ghép 20 và bước đưa chất dầu được thực hiện đồng thời. Việc đưa chất dầu có thể được thực hiện bằng hệ thống MO (metered oiling: bôi dầu có điều chỉnh) hoặc RO (roller oiling: bôi dầu bằng trục lăn).

Tiếp theo, tơ ghép 20 được kéo duỗi.

Cụ thể là, tơ ghép 20 được tạo bằng quy trình gộp được kéo

đuối trong bộ kéo đuối 260. Bộ kéo đuối 260 có thể bao gồm trục lần dẫn sợi thứ nhất và thứ hai 261 và 262.

Trục lần dẫn sợi thứ nhất 261 xác định tốc độ kéo sợi và tỷ số kéo đuối khi kéo sợi và tỷ số kéo đuối này được xác định bằng tỷ số của tốc độ của trục lần dẫn sợi thứ nhất 261 và tốc độ của trục lần dẫn sợi thứ hai 262. Theo một phương án khác của sáng chế thì tơ ghép 20 có thể được kéo đuối với tỷ số kéo đuối bằng 2 đến 4. Cụ thể là, tỷ số kéo đuối có thể nằm trong khoảng từ 2,0 đến 3,5 và cụ thể hơn, trong khoảng từ 3,0 đến 3,5.

Theo một phương án khác của sáng chế, tốc độ kéo sợi bằng từ 500 đến 4000 m/phút. Ở đây, tốc độ kéo sợi có thể được xác định bằng tốc độ của trục lần dẫn sợi thứ nhất 261. Theo một phương án khác của sáng chế, trục lần dẫn sợi thứ nhất 261 có thể quay với tốc độ bằng từ 500 đến 4000 m/phút.

Tùy chọn, phương tiện gia nhiệt (không được thể hiện) có thể được cung cấp cho trục lần dẫn sợi thứ hai 262 để xử lý nhiệt hoặc ổn định nhiệt tơ ghép đã kéo đuối 20. Bằng cách điều chỉnh số lượng vòng cuộn trên trục lần dẫn sợi thứ hai 262 mà thời gian mà tơ ghép 20 nằm ở trục lần dẫn sợi thứ hai 262 có thể được điều chỉnh mà nhờ đó quá trình xử lý nhiệt hoặc ổn định nhiệt thích hợp cho tơ ghép đã kéo đuối 20 có thể được thực hiện.

Fig.7 là sơ đồ giản lược của cấu trúc phân tử của tơ polyeste đơn 20 được sản xuất theo một phương án khác của sáng chế ngay trước và sau khi kéo đuối. Tơ ghép 20 theo một phương án khác của sáng chế có độ sắp thẳng đồng đều của các phân tử cả trước lẫn sau khi kéo đuối như được minh họa trên Fig.7.

Tiếp theo, tơ ghép đã kéo duỗi 20 được đánh cuộn. Cụ thể là, tơ ghép được kéo duỗi và gia nhiệt 20 được đánh cuộn bằng bộ đánh cuộn 270, bằng cách này hoàn thiện sợi polyeste 30. Lúc này, tơ ghép được kéo duỗi và gia nhiệt 20 cũng được gọi là sợi polyeste 30.

Một phương án khác của sáng chế đề xuất sợi 30 được sản xuất bằng phương pháp nêu trên. Theo một phương án khác của sáng chế thì sợi 30 là sợi polyeste chẳng hạn.

Khả năng kéo duỗi của tơ ghép 20 phải được cải thiện để sản xuất sợi polyeste độ bền cao. Để cải thiện khả năng kéo duỗi của tơ ghép, theo một phương án khác của sáng chế, thì quá trình xử lý nhiệt được thực hiện bằng cách gia nhiệt bộ vò phun 115. Cụ thể là, việc gia nhiệt được thực hiện bằng bộ gia nhiệt 130 được bố trí ở đầu bộ vò phun 115 và sự sắp thẳng của các phân tử của polyeste được cố định ở trạng thái sắp thẳng, bằng cách này tạo ra tơ ghép 20 có độ sắp thẳng đồng đều của các phân tử.

Hơn nữa, theo một phương án khác của sáng chế, thì bộ vò phun 115 được gia nhiệt chỉ bằng bộ gia nhiệt 130 và nhiệt còn lại bị chặn lại, bằng cách này ngăn nhựa polyeste bị phân hủy bởi nhiệt không cần thiết. Vì vậy, có thể chống giảm tính chất vật lý của tơ đơn và sợi được tạo từ đó.

Sợi polyeste 30 theo một phương án khác của sáng chế được chuẩn bị như được mô tả ở trên có thể bao gồm khoảng 100 đến 500 tơ đơn có độ nhỏ bằng 2 đến 5 đơniê và có thể có độ bền kéo đứt bằng 8,5 g/d hoặc lớn hơn.

Hơn nữa, sợi polyeste 30 theo một phương án khác của sáng

ché bao gồm, ví dụ, polyetylen terephthalat (PET) và cũng được gọi là sợi PET.

Một phương án khác của sáng chế đề xuất sợi mảnh lớp bao gồm sợi polyeste 30 nêu trên. Sợi mảnh lớp này có thể được sản xuất bằng phương pháp đã biết.

Sợi mảnh lớp theo một phương án khác của sáng chế có độ bền kéo đứt bằng 7,8 g/d hoặc lớn hơn. Hơn nữa, theo một phương án khác của sáng chế thì sợi mảnh lớp có tỷ lệ duy trì độ bền bằng 88% hoặc lớn hơn.

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn dựa vào các ví dụ và ví dụ so sánh. Tuy nhiên, các ví dụ và ví dụ so sánh dưới đây chỉ để hiểu rõ hơn sáng chế và phạm vi của sáng chế do đó không bị giới hạn.

Ví dụ 1 đến 4: Sản xuất sợi polyeste

Sử dụng thiết bị sản xuất sợi 200 được thể hiện trên Fig.6 bao gồm cụm đầu phun tơ 100 trên Fig.2, sợi polyeste 30 được tạo từ polyetylen terephthalat (PET) có độ nhỏ tơ đơn bằng 4 đơniê (d) và tổng độ nhỏ bằng 1000 đơniê (d) được sản xuất.

Cụ thể là, lát mỏng PET có độ nhớt trong bằng 1,2 dl/g được nấu chảy để sản xuất polyme polyeste nóng chảy được kéo sợi bằng bộ ép phun tơ 10 ($L/D = 2,1/0,7$, số lỗ phun: 250) để sản xuất nhiều tơ đơn 10. Lúc này, bộ vòi phun 115 của bộ ép phun tơ 10 được gia nhiệt trong khoảng nhiệt độ từ 400 đến 500°C bằng cách sử dụng bộ gia nhiệt 130 làm từ dây đốt và nhiệt mạnh được ứng dụng cho bộ vòi phun 115. Sau đó, polyme polyeste nóng chảy được kéo sợi bằng phương pháp thông thường với tốc độ kéo sợi bằng 1700 đến

2700m/phút để sản xuất nhiều tơ đơn 10 được làm mát và gộp để sản xuất tơ ghép ở trạng thái chưa được kéo duỗi 20 (sợi chưa được kéo duỗi). Vì vậy, tơ ghép chưa được kéo duỗi 20 được sản xuất được kéo duỗi với tỷ số kéo duỗi bằng từ 2,00 đến 3,50 trong khi đi qua trục lăn dẫn sợi 261 và 262 và được cuộn để sản xuất sợi polyeste 30 (sợi đã kéo duỗi sợi). Tỷ số kéo duỗi, nhiệt độ của bộ gia nhiệt 130 và tốc độ kéo sợi được ứng dụng ở thời điểm tạo ra sợi polyeste 30 theo ví dụ 1 đến 4 được thể hiện trong bảng 1 dưới đây.

Ví dụ so sánh 1 đến 5: Sản xuất sợi polyeste

Để so sánh, sợi polyeste 30 được sản xuất theo cách giống trong ví dụ 1, ngoại trừ một điểm là thiết bị sản xuất sợi bao gồm cụm đầu phun tơ 102 được thể hiện trên Fig.8 được sử dụng và điều này được ký hiệu là ví dụ so sánh 1 đến 3. Ngoài ra, sợi polyeste 30 còn được sản xuất theo cách giống trong ví dụ 1, ngoại trừ việc sử dụng sợi thiết bị sản xuất bao gồm cụm đầu phun tơ trong đó bộ gia nhiệt 130 được tháo ra khỏi cụm đầu phun tơ 100 được thể hiện trên Fig.2 và điều này được ký hiệu là ví dụ so sánh 4 và 5. Tỷ số kéo duỗi, nhiệt độ của bộ gia nhiệt 130 và tốc độ kéo sợi được ứng dụng ở thời điểm tạo ra sợi polyeste 30 theo ví dụ so sánh 1 đến 5 được thể hiện trong bảng 1 dưới đây. Tuy nhiên, trong trường hợp của ví dụ so sánh 1, 2, 4 và 5 thì bộ gia nhiệt 130 không được bố trí trong cụm đầu phun tơ.

Bảng 1

	Tỷ số kéo duỗi	Nhiệt độ bộ gia nhiệt (°C)	Tốc độ kéo sợi (m/phút)	Hình dạng cụm đầu phun tơ	Chất lượng sợi
Ví dụ 1	3,50	400	1700	Fig.2	◎
Ví dụ 2	2,00	400	2700	Fig.2	◎
Ví dụ 3	3,50	500	1700	Fig.2	○
Ví dụ 4	2,00	500	2700	Fig.2	◎
Ví dụ so sánh 1	3,50	Bỏ bộ gia nhiệt	1700	Fig.8	X
Ví dụ so sánh 2	2,00	Bỏ bộ gia nhiệt	2700	Fig.8	○
Ví dụ so sánh 3	3,50	500	1700	Fig.8	◎
Ví dụ so sánh 4	3,50	Bỏ bộ gia nhiệt	1700	Fig.2 (bỏ bộ gia nhiệt)	X
Ví dụ so sánh 5	2,00	Bỏ bộ gia nhiệt	2700	Fig.2 (bỏ bộ gia nhiệt)	X

Chất lượng sợi được đánh giá như sau.

◎: rất rất tốt, ○: rất tốt, △: trung bình, X: không thể sản xuất sợi

Trong trường hợp của ví dụ so sánh 1 thì chất lượng sợi rất kém do tỷ số kéo duỗi cao và việc sản xuất sợi là gần như không thể. Mặt khác, trong trường hợp của ví dụ so sánh 4 và 5 thì cụm đầu phun tơ 100 trên Fig.2 mà từ đó bộ gia nhiệt 130 được tháo ra được sử dụng. Tuy nhiên, mặc dù phần vòi phun 115 của cụm đầu phun tơ nhô ra nhưng bộ gia nhiệt 130 vẫn không được bố trí trong bộ vòi phun 115 và chất lượng sợi giảm khi sản xuất sợi do sự làm mát của bộ vòi phun 115. Kết quả là, thậm chí trong ví dụ so sánh 4 và 5 thì sản xuất sợi là gần như không thể.

Độ bền kéo đứt, độ dẫn trung bình (độ dẫn ở tải trọng đặc trưng (ilongation at specific load): EASL) (ở 4,5 kg lực) và độ dẫn đứt (%) của sợi polyeste được sản xuất trong ví dụ 1 đến 4 và ví dụ so sánh 2 đến 3 được đo lần lượt, ngoại trừ việc ví dụ so sánh 1, 4 và 5 trong đó việc sản xuất sợi là gần như không thể.

Cụ thể là, theo tiêu chuẩn ASTM D885 thì độ bền kéo đứt (g/d), độ dẫn trung bình ở tải trọng 4,5 kg lực (%) và độ dẫn đứt (%) của sợi polyeste được đo bằng cách sử dụng máy thử nghiệm kéo đứt vạn năng (Instron Engineering Corp, Canton, Mass). Kết quả được thể hiện trong bảng 2 dưới đây.

Bảng 2

	Độ bền kéo đứt (g/d)	Độ dẫn trung bình (ở 4,5kg lực) (%)	Độ dẫn đứt (%)
Ví dụ 1	10,1	5,0	12,1
Ví dụ 2	8,6	6,0	13,4
Ví dụ 3	10,4	4,9	11,0
Ví dụ 4	8,8	5,9	13,5
Ví dụ so sánh 2	9,1	5,6	12,8
Ví dụ so sánh 3	10,3 (9,3)	5,1 (5,7)	10,9 (11,8)

Trong bảng 2, kết quả trong dấu ngoặc đơn "()" là các giá trị đo được của sợi được sản xuất 12 giờ sau khi việc gia nhiệt bộ vò phun 115 bằng bộ gia nhiệt 130 bắt đầu.

Trong bảng 1 và 2, tơ ghép 20 được sản xuất theo ví dụ theo sáng chế có thể được kéo duỗi với tỷ số kéo duỗi cao bằng 3,50 để tạo sợi có độ bền kéo đứt rất tốt (ví dụ 1 và 3).

Hơn nữa, trong ví dụ 2, ví dụ 4 và ví dụ so sánh 2 có tỷ số kéo duỗi thấp bằng 2,0 thì khác biệt về độ bền kéo đứt, độ bền trung

bình và độ dẫn đứt không lớn. Vì vậy, có thể khẳng định là tơ ghép 20 được sản xuất với tỷ số kéo dẫn thấp theo ví dụ theo sáng chế có thể có ít nhất tính chất vật lý bằng hoặc cao hơn tính chất vật lý của tơ ghép 20 theo các ví dụ so sánh.

Khi so sánh với nhau ví dụ 1, ví dụ 3, ví dụ so sánh 1, ví dụ so sánh 3 và ví dụ so sánh 5 mà tỷ số kéo duỗi tương đối cao bằng 3,5 được ứng dụng cho chúng với tốc độ kéo sợi bằng 1700 m/phút trong trường hợp của ví dụ so sánh 1 và 5 trong đó quy trình kéo sợi được thực hiện với bộ gia nhiệt 130 được tháo ra thì chất lượng của sợi polyeste quá kém vì vậy việc sản xuất là không thể. Mặt khác, trong trường hợp của ví dụ 1, 3 và ví dụ so sánh 3 thì khả năng kéo duỗi của tơ đơn được cải thiện vì vậy thậm chí khi tỷ số kéo duỗi tương đối cao bằng 3,5 được ứng dụng thì vẫn có thể sản xuất sợi. Vì vậy, sợi polyeste được sản xuất có độ bền kéo đứt cao bằng 8,5 g/d hoặc lớn hơn.

Để cải thiện độ bền kéo đứt của sợi polyeste đến mức bằng 10 g/d bằng cách điều chỉnh tỷ số kéo duỗi thì thường được biết là tỷ số kéo duỗi bằng 3,0 hoặc cao hơn là cần thiết. Theo các phương án của sáng chế thì có thể khẳng định là các tơ đơn và tơ ghép có thể được kéo duỗi với tỷ số kéo duỗi bằng 3,0 hoặc lớn hơn có thể được sản xuất mà không làm giảm chất lượng sợi.

Mặt khác, dựa vào các giá trị đo 12 giờ sau khi gia nhiệt bộ vòi phun 115 được thể hiện trong ví dụ so sánh 3 và dấu ngoặc đơn "()" khi bộ vòi phun 115 được gia nhiệt bằng bộ gia nhiệt 130 trong 12 giờ hoặc lâu hơn thì nhiệt của bộ gia nhiệt 130 được truyền cho bộ ép phun tơ 110, thân cụm đầu phun tơ 160 và khối kéo sợi 170 và nhiệt độ của cụm đầu phun tơ 100 tăng về tổng thể. Sự tăng

nhệt độ này làm giảm tính chất vật lý của polyme polyeste, điều này dẫn đến hiện tượng là độ bền kéo đứt của sợi polyeste giảm và độ dẫn trung bình và độ dẫn đứt tăng. Hơn nữa, khi nhiệt sinh ra trong bộ gia nhiệt 130 được truyền cho bộ ép phun tơ 110 thì thân cụm đầu phun tơ 160 và khối kéo sợi 170, thiết bị sản xuất sợi bao gồm cụm đầu phun tơ 100 còn bị hỏng, điều này gây ra vấn đề là thiết bị sản xuất sợi không được sử dụng trong một khoảng thời gian nhất định hoặc lâu hơn. Khi so sánh giá trị đo ban đầu (giá trị ngoài dấu ngoặc đơn) trong ví dụ so sánh 3 với giá trị đo (giá trị trong dấu ngoặc đơn) của sợi được sản xuất sau 12 giờ thì có thể thấy là có thay đổi về tính chất vật lý của sợi. Vì vậy, theo ví dụ so sánh 3, khả năng tái tạo sẽ giảm khi sản xuất sợi.

Nói chung, khi vận hành của thiết bị sản xuất sợi bắt đầu thì thiết bị sản xuất sợi được vận hành ngắn nhất là vài ngày hoặc lâu nhất là vài tuần hoặc tháng. Lúc này, bộ gia nhiệt 130 cũng được vận hành nhưng nhiệt sinh ra trong bộ gia nhiệt 130 sẽ thay đổi làm cho nhiệt độ của cụm đầu phun tơ 100 không được điều khiển dễ dàng và khả năng tái tạo giảm khi sản xuất sợi.

Mặt khác, theo một phương án của sáng chế, bộ vòi phun 115 nhô ra nên bộ gia nhiệt 130 chỉ gia nhiệt bộ vòi phun 115 và nhiệt không ảnh hưởng đến các phần khác của cụm đầu phun tơ 100. Vì vậy, nhiệt độ của cụm đầu phun tơ 100 có thể được điều khiển dễ dàng và khả năng tái tạo là rất tốt trong sản xuất sợi.

Ví dụ 5 đến 8 và ví dụ so sánh 6 và 7: Sản xuất sợi mảnh lớp

Sử dụng sợi polyeste được sản xuất trong ví dụ 1 đến 4 và ví dụ so sánh 2 đến 3, sợi mảnh lớp trong ví dụ 5 đến 8 và ví dụ so

sánh 6 và 7 được sản xuất bằng cùng phương pháp dưới cùng điều kiện một cách tương ứng.

Cụ thể là, hai sợi đơn từ sợi xe lượt đầu (hướng Z) có số vòng xoắn bằng 460 TPM được sản xuất bằng cách sử dụng sợi polyeste và sau đó hai sợi đơn từ sợi xe lượt đầu này được xoắn lượt hai (hướng S) với số vòng xoắn bằng 460 TPM để sản xuất sợi ghép tạo. Sợi ghép tạo được sản xuất như vậy được đưa qua dung dịch kết dính mủ resorxinol focmaldehyt (resorcinol-formaldehyde-latex: RFL) và được sấy khô và xử lý nhiệt để hoàn tất sợi mảnh lớp.

Độ bền, độ dẫn trung bình dưới tải trọng bằng 4,5 kg lực, độ dẫn đứt, độ co nhiệt khô và tỷ lệ duy trì độ bền của các sợi mảnh lớp trong ví dụ 5 đến 8 và ví dụ so sánh 6 và 7 được đo và tính bằng các phương pháp dưới đây một cách tương ứng.

Độ bền kéo đứt, độ dẫn trung bình dưới tải trọng bằng 4,5 kg lực và độ dẫn đứt của sợi mảnh lớp

Độ bền kéo đứt (g/d), độ dẫn trung bình (%) dưới tải trọng bằng 4,5 kg lực và độ dẫn đứt (%) của sợi mảnh lớp được đo bằng cách sử dụng máy thử nghiệm kéo đứt vạn năng Instron theo tiêu chuẩn ASTM D885.

Độ co nhiệt khô của sợi mảnh lớp

Theo tiêu chuẩn ASTM D4974-04, chiều dài ban đầu L1 của mẫu với tải trọng bằng 0,2 g/d được ứng dụng và chiều dài L2 của mẫu sau 2 phút với tải trọng bằng 0,2 g/d được ứng dụng ở nhiệt độ 180°C lần lượt được đo bằng cách sử dụng máy thử độ co nhiệt khô (TESTRITE, tên mô hình: MK-V) và sau đó độ co nhiệt khô (%) của sợi polyeste được tính bằng phương trình dưới đây.

$$\text{Độ co nhiệt khô (\%)} = [(L1-L2)/L1] \times 100$$

Tỷ lệ duy trì độ bền của sợi mảnh lớp

Tỷ lệ duy trì độ bền được tính là độ bền của sợi mảnh lớp theo độ bền của sợi. Nghĩa là, tỷ lệ duy trì độ bền được tính bằng phương trình dưới đây.

$$\text{Tỷ lệ duy trì độ bền (\%)} = [\text{độ bền sợi mảnh lớp (g/d)}/\text{độ bền sợi (g/d)}] \times 100$$

Kết quả đo được thể hiện trong bảng 3 dưới đây.

Bảng 3

Điều kiện	Độ bền kéo đứt (g/d)	Độ dẫn trung bình (ở 4,5kg lực) (%)	Độ dẫn đứt (%)	Độ co nhiệt khô (%)	Tỷ lệ duy trì độ bền (%)	Sợi
Ví dụ 5	9,0	4,0	12,9	3,7	89,1	Ví dụ 1
Ví dụ 6	7,9	4,1	14,5	3,0	91,8	Ví dụ 2
Ví dụ 7	9,2	4,0	13,0	3,9	88,4	Ví dụ 3
Ví dụ 8	8,1	4,0	14,2	3,2	92,0	Ví dụ 4
Ví dụ so sánh 6	8,1	4,1	14,3	3,2	89,0	Ví dụ so sánh 2
Ví dụ so sánh 7	9,2 (8,5)	3,9 (4,2)	12,9 (13,3)	3,9 (3,6)	89,3 (91,4)	Ví dụ so sánh 3

Trong bảng 3, kết quả trong dấu ngoặc đơn "()" là các giá trị đo được của các sợi mảnh lớp được sản xuất bằng cách sử dụng các sợi được sản xuất 12 giờ sau khi việc gia nhiệt bộ vòi phun 115 bằng bộ gia nhiệt 130 bắt đầu.

Trong bảng 3, sợi mảnh lớp (ví dụ 5 đến 8) được làm từ sợi polyeste (ví dụ 1 đến 4) được sản xuất theo các phương án của sáng chế có độ bền, độ dẫn trung bình và độ dẫn đứt, độ co nhiệt khô và tỷ lệ duy trì độ bền rất tốt.

Cụ thể là, sợi mảnh lớp (ví dụ 5 đến 8) làm từ sợi polyeste (ví dụ 1 đến 4) được tạo theo các phương án của sáng chế có tỷ lệ duy trì độ bền bằng 88% hoặc lớn hơn.

Mặt khác, trong ví dụ so sánh 7, được khẳng định là sợi mảnh lớp (giá trị trong dấu ngoặc đơn) được sản xuất bằng cách sử dụng sợi polyeste được sản xuất sau khi bộ vòi phun 115 được gia nhiệt bằng bộ gia nhiệt 130 trong ít nhất 12 giờ có độ bền kéo đứt và độ co nhiệt khô thấp và cũng có độ dẫn đứt và tỷ lệ duy trì độ bền cao khi so với các sợi mảnh lớp (các giá trị bên ngoài dấu ngoặc đơn) được sản xuất bằng cách sử dụng sợi sản xuất được ban đầu. Vì vậy, trong ví dụ so sánh 5, do tính chất vật lý của sợi mảnh lớp thay đổi theo thời gian khi sợi được sản xuất nên khả năng tái tạo của sợi mảnh lớp không thật tốt.

Danh mục số chỉ dẫn

- 100: cụm đầu phun tơ 110: bộ ép phun tơ
- 112: mặt thứ hai 115: bộ vòi phun
- 120: lỗ phun 130: bộ gia nhiệt
- 140: đĩa vi kênh 150: đĩa phân phối
- 160: thân cụm đầu phun tơ 170: khối kéo sợi
- 180: bộ đốt 190: không gian chứa
- 200: thiết bị sản xuất sợi 210: máy đùn
- 240: bộ làm mát 250: bộ gộp
- 260: bộ kéo duỗi 261: trục lăn dẫn sợi thứ nhất
- 262: trục lăn dẫn sợi thứ hai 270: bộ đánh cuộn

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Cụm đầu phun tơ bao gồm:

bộ ép phun tơ có bộ vòi phun;

bộ gia nhiệt để gia nhiệt bộ vòi phun;

thân cụm đầu phun tơ bao quanh ít nhất phần bộ ép phun tơ; và

khối kéo sợi bao quanh thân cụm đầu phun tơ,

trong đó bộ ép phun tơ bao gồm mặt thứ nhất định ra không gian chứa trong khi đối diện với ít nhất một mặt của khối kéo sợi và mặt thứ hai đối diện với mặt thứ nhất,

trong đó bộ vòi phun bao gồm nhiều lỗ phun và nhô ra từ mặt thứ hai và

trong đó bộ gia nhiệt được bố trí ở bên ngoài bộ vòi phun, và

trong đó bộ gia nhiệt được bố trí ở giữa mặt thứ hai và phần cuối của bộ vòi phun ở hình dạng bao quanh ít nhất một phần của bộ vòi phun nhô ra.

2. Cụm đầu phun tơ theo điểm 1, trong đó bộ gia nhiệt cách mặt thứ hai một khoảng cách bằng 20 mm hoặc nhỏ hơn tính từ mặt thứ hai.

3. Cụm đầu phun tơ theo điểm 1, trong đó bộ gia nhiệt bao gồm dây đốt.

4. Cụm đầu phun tơ theo điểm 1, trong đó bộ gia nhiệt gia nhiệt bộ vòi phun ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 400 đến 600°C.

5. Cụm đầu phun tơ theo điểm 1, trong đó cụm này còn bao gồm bộ đốt được bố trí ở một bên của khối kéo sợi.

6. Thiết bị sản xuất sợi bao gồm:

bộ ép phun tơ có bộ vòi phun để phun polyme nóng chảy,

bộ gia nhiệt để gia nhiệt bộ vòi phun và

bộ làm mát được bố trí trên mặt bộ vòi phun của bộ ép phun tơ và để làm mát các tơ đơn được tạo bằng cách phun polyme nóng chảy từ bộ vòi phun, trong đó:

bộ ép phun tơ bao gồm mặt thứ nhất và mặt thứ hai đối diện với mặt thứ nhất và mặt thứ hai hướng vào bộ làm mát,

bộ vòi phun bao gồm nhiều lỗ phun và nhô ra từ mặt thứ hai và

bộ gia nhiệt được bố trí ở bên ngoài bộ vòi phun và

bộ gia nhiệt được bố trí ở giữa mặt thứ hai và phần cuối của bộ vòi phun ở hình dạng bao quanh ít nhất một phần của bộ vòi phun nhô ra.

7. Thiết bị sản xuất sợi theo điểm 6, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

bộ gộp để gộp các tơ đơn nguội để tạo ra tơ ghép,

bộ kéo duỗi để kéo duỗi tơ ghép và

bộ đánh cuộn để đánh cuộn tơ ghép đã kéo duỗi.

8. Phương pháp sản xuất sợi bao gồm các bước:

phun polyme nóng chảy bằng cách sử dụng cụm đầu phun tơ để tạo nhiều tơ đơn;

làm mát nhiều tơ đơn bằng cách sử dụng bộ làm mát;

gộp các tơ đơn để tạo ra tơ ghép;

kéo duỗi tơ ghép; và

đánh cuộn tơ ghép đã kéo duỗi,

trong đó cụm đầu phun tơ bao gồm:

bộ ép phun tơ có bộ vòi phun,

bộ gia nhiệt để gia nhiệt bộ vòi phun,

thân cụm đầu phun tơ bao quanh ít nhất phần bộ ép phun tơ và

khối kéo sợi bao quanh thân cụm đầu phun tơ,

trong đó bộ ép phun tơ bao gồm mặt thứ nhất định ra không gian chứa trong khi đối diện với ít nhất một mặt của khối kéo sợi và mặt thứ hai đối diện với mặt thứ nhất,

trong đó bộ vòi phun bao gồm nhiều lỗ phun và nhô ra từ mặt thứ hai và

trong đó bộ gia nhiệt được bố trí ở bên ngoài bộ vòi phun, và

bộ gia nhiệt được bố trí ở giữa mặt thứ hai và phần cuối của bộ vòi phun ở hình dạng bao quanh ít nhất một phần của bộ vòi phun nhô ra.

9. Phương pháp sản xuất sợi theo điểm 8, trong đó bộ gia nhiệt gia nhiệt bộ vòi phun ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 400 đến 600°C.

10. Phương pháp sản xuất sợi theo điểm 8, trong đó polyme nóng chảy được kéo sợi với tốc độ bằng từ 500 đến 4000 m/phút.

11. Phương pháp sản xuất sợi theo điểm 8, trong đó tơ ghép được kéo duỗi với tỷ số kéo duỗi bằng 2 đến 4.

12. Phương pháp sản xuất sợi theo điểm 8, trong đó polyme nóng chảy bao gồm polyme polyeste và sợi là sợi polyeste.

13. Sợi được sản xuất bằng phương pháp sản xuất theo điểm bất kỳ trong số các điểm 8 đến 12, trong đó sợi có độ bền kéo đứt bằng 8,5 g/d hoặc lớn hơn.

14. Sợi mảnh lớp bao gồm sợi theo điểm 13.

15. Sợi mảnh lớp theo điểm 14, trong đó sợi mảnh lớp có độ bền kéo đứt bằng 7,8 g/d hoặc lớn hơn.

16. Sợi mảnh lớp theo điểm 14, trong đó sợi mảnh lớp có tỷ lệ duy trì độ bền

bằng 88% hoặc lớn hơn.

Fig.1

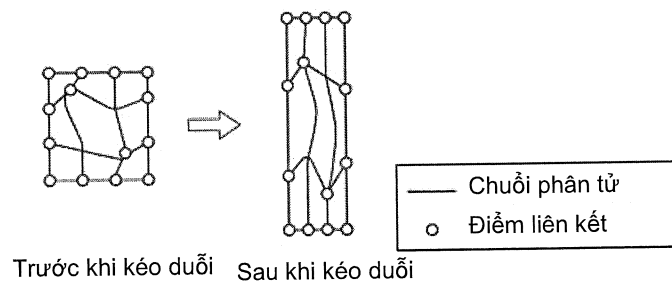


Fig.2

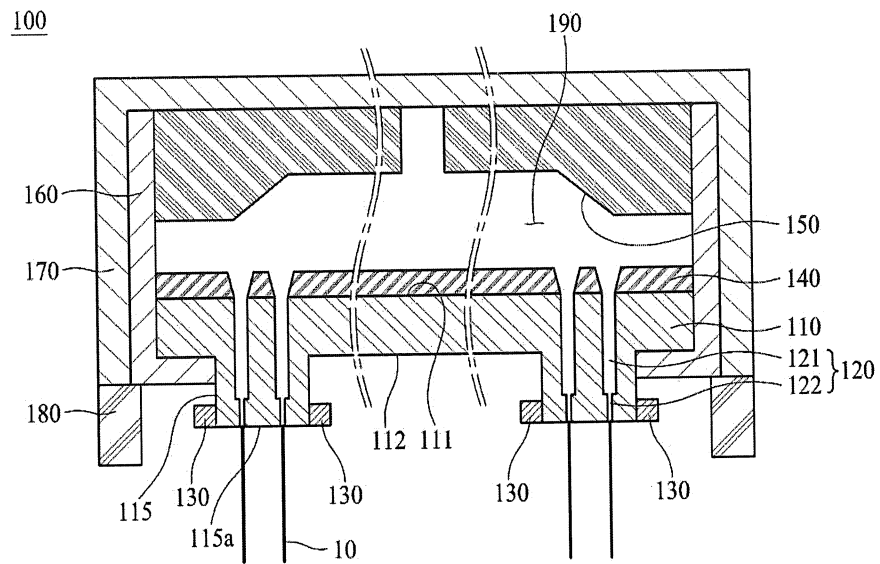


Fig.3

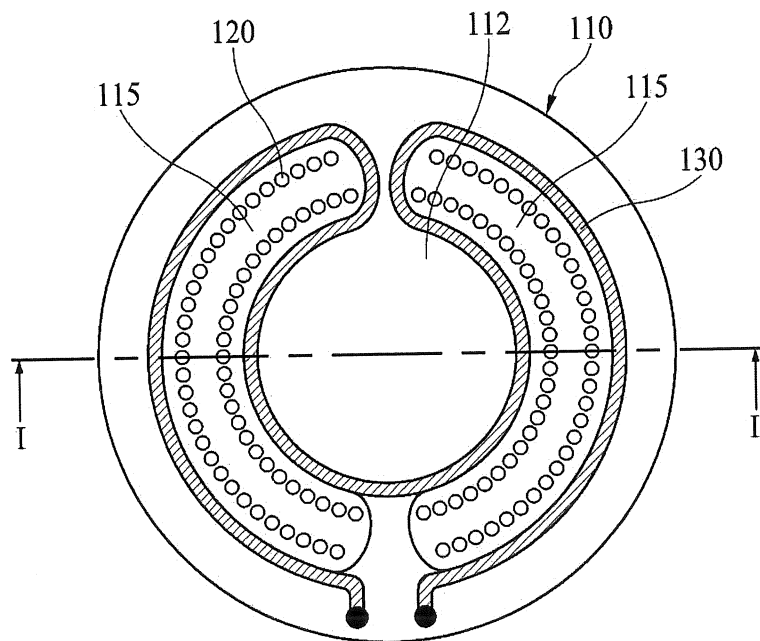


Fig.4

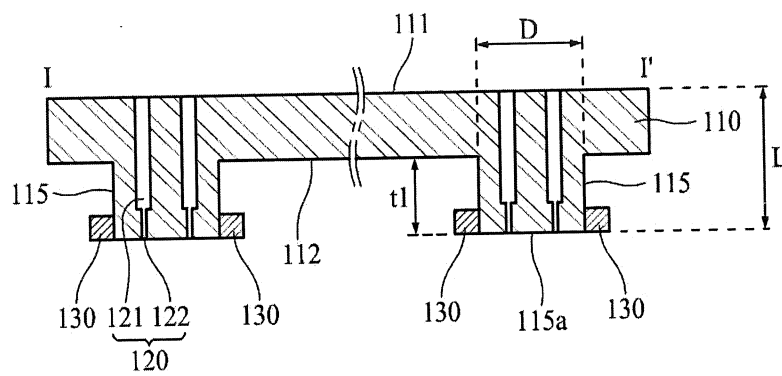


Fig.5

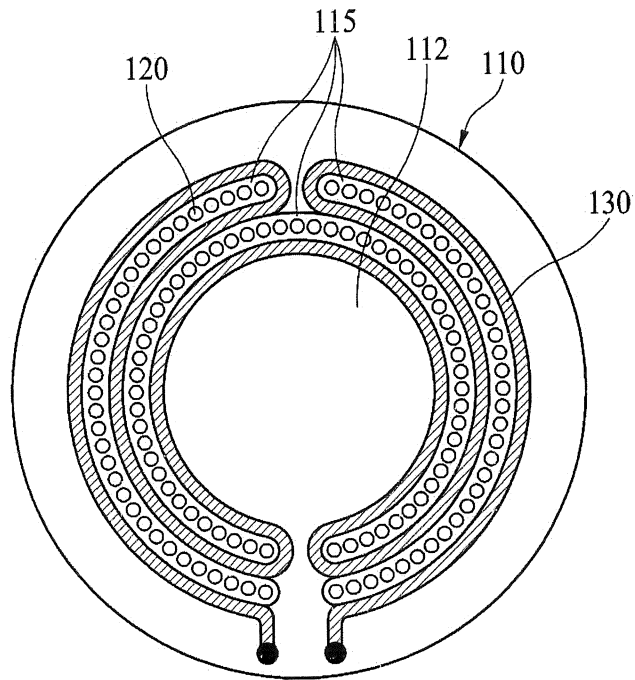


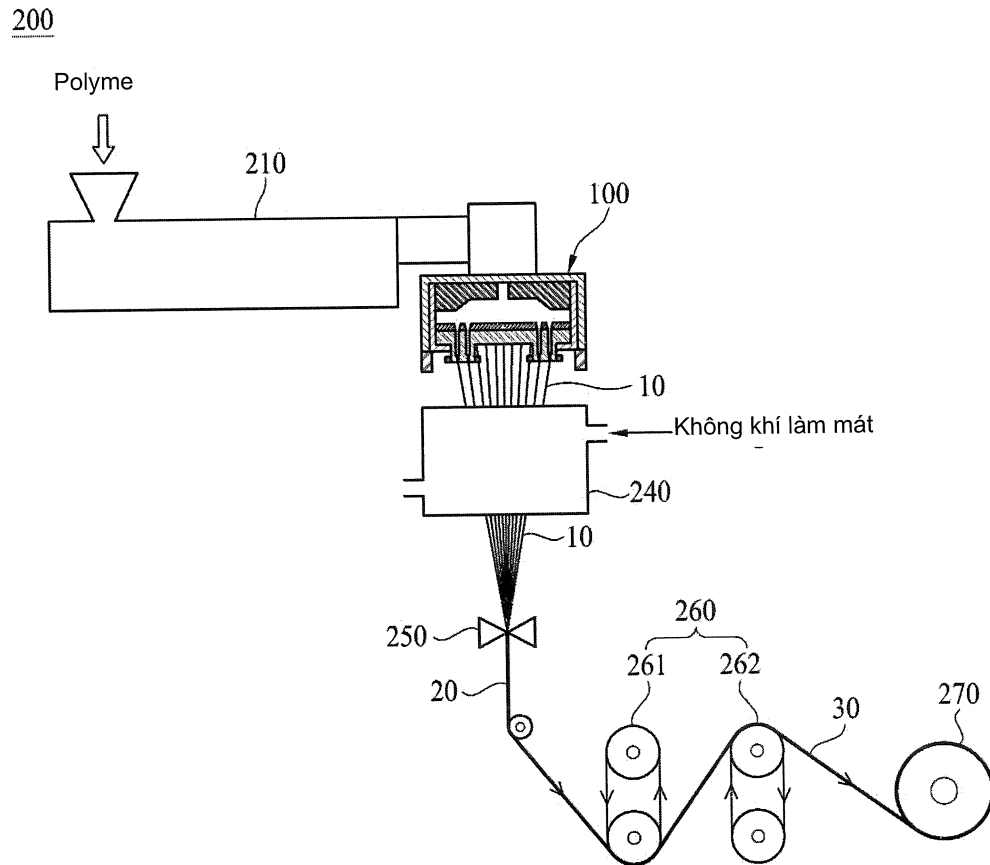
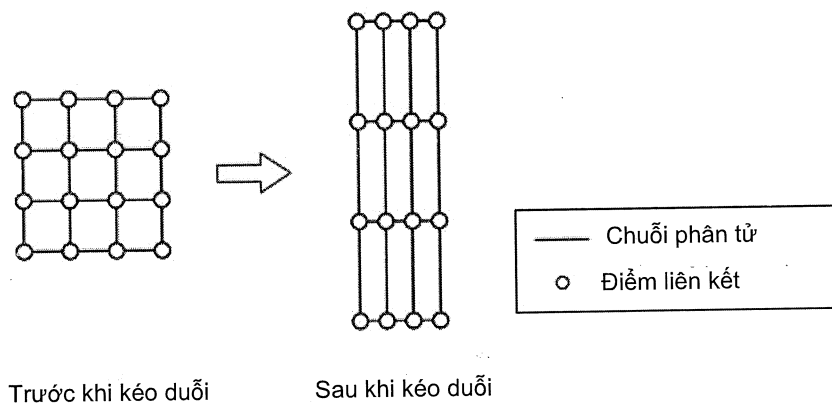
Fig.6**Fig.7**

Fig.8

102