



(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)



1-0035554

(51)¹⁹ D07B 1/02; D02G 3/28

(13) B

(21) 1-2019-05232

(22) 26/03/2018

(86) PCT/JP2018/012202 26/03/2018

(87) WO 2018/181211 04/10/2018

(30) 2017-071588 31/03/2017 JP

(45) 25/05/2023 422

(43) 25/12/2019 381A

(73) ASAHI KASEI KABUSHIKI KAISHA (JP)

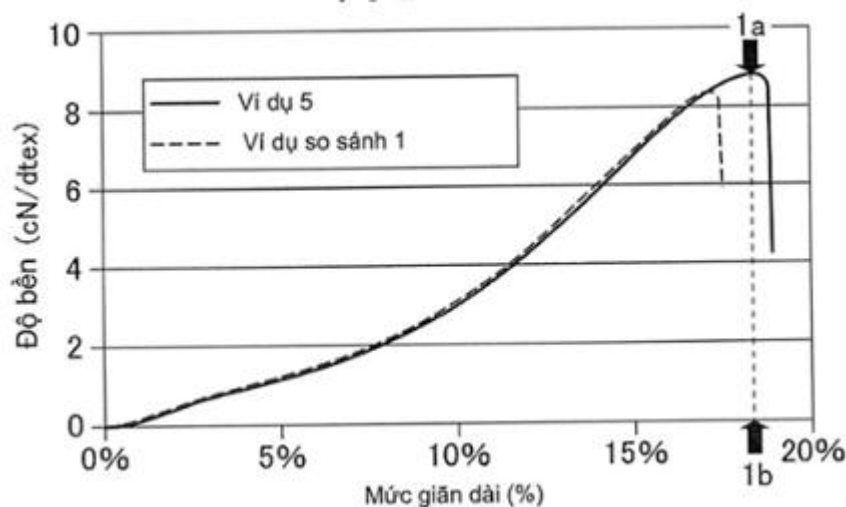
1-1-2 Yurakucho, Chiyoda-ku, Tokyo 1000006, Japan

(72) NAYUKI, Ryo (JP); ISE, Fumiaki (JP); KAWAHARA, Hiroo (JP).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) DÂY BỀN CỦA CÁC SỢI ĐƯỢC XOẮN TỪ SỢI HỮU CƠ, VẬT LIỆU GIA CỐ SỢI BAO GỒM DÂY BỀN CỦA CÁC SỢI ĐƯỢC XOẮN TỪ SỢI HỮU CƠ VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT DÂY BỀN NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến dây bền của sợi được xoắn từ sợi hữu cơ mà có cấu trúc xoắn đồng nhất và có thể giảm trọng lượng. Dây sợi được xoắn bao gồm sợi hữu cơ khác biệt ở chỗ độ mảnh toàn phần nằm trong khoảng từ 5000 đến 15000 dtex bao gồm cả hai giá trị này, hệ số chênh lệch chiều dài sợi được xoắn giữa các sợi không xoắn tạo thành dây sợi được xoắn mà thu được bằng phương trình: hệ số chênh lệch chiều dài sợi được xoắn (%) = (giá trị lớn nhất của mức chênh lệch chiều dài sợi giữa các sợi không xoắn) / (giá trị trung bình của chiều dài sợi của các sợi không xoắn) × 100 là bằng 1,5% hoặc nhỏ hơn, và độ bền chống phá hủy là bằng 7,0 cN/dtex hoặc lớn hơn. Sáng chế còn đề cập đến vật liệu gia cố sợi bao gồm dây bền của sợi được xoắn từ sợi hữu cơ này và phương pháp sản xuất dây bền này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến dây sợi xoắn bao gồm các sợi hữu cơ (sau đây được gọi là “dây sợi được xoắn từ sợi hữu cơ”, “dây sợi hữu cơ”, “dây sợi xoắn”, hoặc đơn giản là “dây”), dây lớp cho các lớp hướng tâm dùng cho máy bay có độ mảnh đặc biệt cao, và phương pháp sản xuất dây này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Vì các dây sợi xoắn từ sợi hữu cơ có độ bền và tuổi thọ tốt trong số các vật liệu được sử dụng để gia cố các sản phẩm cao su bao gồm các lớp, các dây này thường được sử dụng làm vật liệu gia cố cho lớp dùng cho máy bay.

Các lớp hướng tâm dùng cho máy bay là lớn và có thể chịu được tải trọng cao khi di chuyển trên mặt đất, như trong khi lăn bánh trên đường băng, và điều cần thiết là các dây làm từ xơ được sử dụng làm vật liệu gia cố có sự gia tăng độ mảnh toàn phần. Cụ thể, cần thiết là độ mảnh toàn phần của dây là 5000 dtex hoặc cao hơn. Hơn nữa, sự giảm trọng lượng, gia tăng hiệu suất nhiên liệu, và tiết kiệm nguồn lớp cũng đã được yêu cầu mạnh mẽ.

Mặc dù các phương pháp liên quan đến sự sắp xếp sợi xe trong lớp và giảm lượng sợi xe thường được dùng để thu được sự giảm trọng lượng trong khi vẫn duy trì được tuổi thọ cao đã được thẩm định về vấn đề giảm trọng lượng của lớp, đã có sự điều tra về sự giảm trọng lượng của chính sợi xe.

Trong quá trình xoắn ở thời điểm sản xuất dây được sử dụng trong sợi xe, nếu sự thẳng hàng của các sợi là kém và độ đồng nhất của cấu trúc xoắn của dây là thấp, trong quá trình gia công trong đó tấm phủ được tạo ra, khi nhiều dây ở dạng tấm được cấp cho thiết bị phủ, vì sự sắp thẳng hàng giữa các dây là không đều, và các vị trí dây trong tấm phủ là không bằng phẳng, độ phẳng của tấm phủ bị giảm, bởi vậy có vấn đề là độ dày của cao su (lượng được sử dụng) ở thời điểm phủ cao su có thể không bị giảm, và kết quả là, không đạt được sự giảm

trọng lượng của lớp và giảm chi phí sản xuất lớp, và khó đạt được sự xếp thẳng hàng với dây có độ mảnh đặc biệt cao.

Tài liệu sáng chế 1 dưới đây bộc lộ dây thép có đường kính dây giảm, trong đó như là một phương thức giảm trọng lượng của sợi xe, khi n sợi thứ hai được quấn xoắn quanh sợi thứ nhất không được xoắn, sợi thứ nhất được tạo hình xoắn bước xoắn giống như sự xoắn của các sợi thứ hai. Tuy nhiên, công nghệ này áp dụng cho các dây kim loại như dây thép, mà có thể được tạo hình trước. Công nghệ này không phù hợp để làm giảm trọng lượng của tấm phủ trên trong đó dây làm bằng sợi hữu cơ được sử dụng.

Hơn nữa, mặc dù tài liệu sáng chế 2 dưới đây bộc lộ dây làm bằng sợi polyketon có cấu trúc xoắn đều thu được bằng cách duy trì ứng suất xoắn ở giá trị cao, sự sản xuất dây làm bằng sợi hữu cơ có độ mảnh toàn phần bằng 5000 dtex hoặc lớn hơn và cấu trúc xoắn đều không được bộc lộ. Mặc dù dây làm bằng sợi polyketon có độ cứng cao như một vật liệu, nó kém hơn so với các vật liệu sợi hữu cơ thông thường về sức chịu mỏi. Tài liệu sáng chế 2 không bộc lộ dây sợi được xoắn từ sợi hữu cơ mà có tính mềm dẻo tốt và có sức chịu mỏi tốt ở các ứng dụng tải trọng cao.

Danh sách tài liệu viện dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản chưa thẩm định (Kokai) số 2012-219389

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản chưa thẩm định (Kokai) số 2006-2263

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật được đề cập

Xét về các vấn đề nêu trên của các giải pháp kỹ thuật trước, mục đích của sáng chế là đề xuất dây sợi được xoắn từ sợi hữu cơ mà góp phần giảm trọng lượng lớp, phương pháp sản xuất dây này, và vật liệu hỗn hợp gia cố sợi sử dụng

dây này làm vật liệu gia cố.

Cách thức giải quyết vấn đề

Để đạt được mục đích nêu trên, các tác giả sáng chế đã nghiên cứu về phương thức để thu được cấu trúc xoắn đồng nhất, là duy trì sức căng của dây làm bằng sợi hữu cơ có độ mảnh toàn phần bằng 5000 dtex hoặc lớn hơn ở giá trị cao trong khi xoắn để cải thiện sự thẳng hàng của các sợi. Tuy nhiên, đã nhận thấy rằng nếu sức căng trong khi xoắn là cao, đồng thời sự thẳng hàng của sợi được cải thiện, các sợi có thể bị tổn hại do sự mài mòn với thiết bị xoắn, dẫn đến vấn đề là tính bền trong các ứng dụng tải trọng cao bị giảm.

Nhờ sự nghiên cứu nghiêm ngặt, các tác giả sáng chế đã nhận thấy rằng bằng cách điều chỉnh sức căng cấp sợi trong quy trình xoắn sợi độ mảnh cao bằng phương pháp trong đó tổn hại do mài mòn được giảm thiểu, dây sợi được xoắn từ sợi hữu cơ có sự thẳng hàng của sợi tốt, cấu trúc xoắn dây đồng nhất, tính bền tốt ở các ứng dụng tải trọng cao, và sự giảm trọng lượng của lớp trong khi ngăn chặn tổn hại do mài mòn ở thời điểm xoắn có thể thu được, và như vậy hoàn thành sáng chế.

Nói cách khác, sáng chế là như sau.

[1] Dây sợi được xoắn từ sợi hữu cơ có độ mảnh toàn phần nằm trong khoảng từ 5000 dtex đến 15000 dtex, trong đó hệ số chênh lệch chiều dài sợi được xoắn giữa các sợi không được xoắn tạo thành dây sợi xoắn thu được từ công thức sau đây:

hệ số chênh lệch chiều dài sợi được xoắn (%) = (giá trị lớn nhất của mức chênh lệch chiều dài sợi giữa các sợi không được xoắn) / (giá trị trung bình của độ dài sợi của các sợi không được xoắn) $\times$ 100

là không lớn hơn 1,5%, và độ bền chống phá hủy của dây sợi xoắn là không nhỏ hơn 7,0 cN/dtex.

[2] Dây sợi được xoắn từ sợi hữu cơ theo mục [1], trong đó hệ số biến động độ bền chống phá hủy (CV%) của dây sợi được xoắn từ sợi hữu cơ thu được bằng công thức sau đây:

hệ số biến động độ bền chống phá hủy (%) = (độ lệch chuẩn của độ bền chống phá hủy) / (giá trị trung bình của độ bền chống phá hủy) $\times$ 100

là không lớn hơn 2,0%.

[3] Dây sợi được xoắn từ sợi hữu cơ theo mục [1] hoặc [2], trong đó mức độ tổn hại sợi xoắn của các sợi không được xoắn tạo thành dây sợi được xoắn từ sợi hữu cơ thu được bằng công thức sau đây:

mức độ tổn hại sợi xoắn (%) = (tỷ lệ giãn dài của sợi không được xoắn ở điểm ở đó ứng suất trước khi đứt trở nên cực đại) - (tỷ lệ giãn dài của sợi không được xoắn ở điểm cực đại ở đường cong môđun Young vi phân)

là không nhỏ hơn 3,2%.

[4] Dây sợi được xoắn từ sợi hữu cơ theo mục [3], trong đó mức độ tổn hại sợi xoắn không nhỏ hơn 3,7%.

[5] Dây sợi được xoắn từ sợi hữu cơ theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [4], trong đó hệ số xoắn K của quá trình xoắn thứ hai thu được bằng công thức sau đây:

hệ số xoắn của quá trình xoắn thứ hai $K = Y \times D^{0,5}$,

trong đó Y là số vòng xoắn (T/m) trên mét dây sợi được xoắn từ sợi hữu cơ, và D là độ mảnh toàn phần (dtex) của dây sợi được xoắn từ sợi hữu cơ,

là nằm trong khoảng từ 10000 đến 30000.

[6] Vật liệu gia cố sợi bao gồm dây sợi được xoắn từ sợi hữu cơ theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [5].

[7] Phương pháp sản xuất dây sợi được xoắn từ sợi hữu cơ, bao gồm bước tạo ra dây sợi bằng cách xoắn các sợi hữu cơ, trong đó sức căng cấp sợi của các sợi hữu cơ nằm trong khoảng từ 0,01 cN/dtex đến 0,3 cN/dtex.

[8] Phương pháp sản xuất dây sợi được xoắn từ sợi hữu cơ, bao gồm bước tạo ra dây sợi bằng cách xoắn lần thứ nhất và quấn các sợi hữu cơ, và kết hợp và xoắn thứ hai không nhỏ hơn hai trong số các sợi được xoắn lần thứ nhất, trong đó sức căng cấp sợi của các sợi hữu cơ ở quá trình xoắn thứ nhất và quá trình

xoắn thứ hai là từ 0,01 cN/dtex đến 0,3 cN/dtex.

[9] Phương pháp sản xuất dây sợi được xoắn từ sợi hữu cơ, bao gồm bước tạo ra dây sợi bằng cách xoắn riêng biệt nhiều sợi hữu cơ, và sau đó xoắn nhiều sợi hữu cơ cùng với nhau mà không quấn sợi xoắn thứ nhất thu được, trong đó sức căng cấp sợi của các sợi hữu cơ là từ 0,01 cN/dtex đến 0,3 cN/dtex.

[10] Phương pháp sản xuất dây sợi được xoắn từ sợi hữu cơ, bao gồm bước tạo ra dây sợi bằng cách xoắn các sợi hữu cơ sử dụng máy xoắn vòng, trong đó độ phẳng của mặt cắt ngang của vòng điều khiển khí cầu thu được từ công thức sau đây:

$$\text{độ phẳng} = 1 - (\text{bán kính ngắn của hình elip} / \text{bán kính dài của hình elip})$$

là nằm trong khoảng từ 0,50 đến 0,95.

[11] Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ [7] đến [10], trong đó các sợi hữu cơ có tỷ lệ giãn dài nằm trong khoảng từ 8,0 đến 14,0% dưới tải trọng 4,56 cN/dtex theo phương giãn dài.

[12] Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ [7] đến [11], trong đó mức độ rối của các sợi hữu cơ nằm trong khoảng từ 4,0 đến 14,0.

[13] Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ [7] đến [12], trong đó các sợi hữu cơ là các sợi polyhexametylen adipamit.

Hiệu quả của sáng chế

Dây sợi được xoắn từ sợi hữu cơ theo sáng chế là dây sợi xoắn có độ mảnh cao, và ngoài độ bền và tuổi thọ cao được tạo ra bởi các sợi hữu cơ, độ đồng nhất của cấu trúc xoắn là cao, và như vậy, sự thẳng hàng giữa các dây trong khi sản xuất tấm phủ trên là phù hợp, bằng cách đó tấm phủ trên mỏng có sự giảm lượng cao su được tạo ra, và có thể đạt được sự giảm trọng lượng ở các lớp, cụ thể là ở các lớp dùng cho máy bay được sử dụng ở các vùng tải trọng cao.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 thể hiện các đường cong ứng suất-biến dạng (độ bền-độ giãn dài)

của các sợi tạo thành các sợi hữu cơ của Ví dụ 5 và Ví dụ so sánh 1 ở trạng thái chưa được xoắn trước khi xoắn (các sợi không được xoắn).

FIG.2 thể hiện các đường cong mô đun Young-biến dạng (giãn dài) vi phân của các sợi tạo thành các dây làm bằng sợi hữu cơ của Ví dụ 5 và Ví dụ so sánh 1 ở trạng thái chưa được xoắn trước khi xoắn (các sợi không được xoắn).

FIG.3 là hình vẽ mặt cắt ngang của của vòng điều khiển khí cầu có độ phẳng là 0,8 được sử dụng trong các Ví dụ 3 và 5 đến 9.

FIG.4 là sơ đồ về máy xoắn vòng được sử dụng trong các Ví dụ 1 đến 9 và các Ví dụ so sánh 1 đến 4.

FIG.5 là hình chiếu đứng của cơ cấu điều chỉnh sức căng sợi được sử dụng trong các Ví dụ 1 đến 9 và các Ví dụ so sánh 2 đến 4 như được chiếu từ trên xuống.

FIG.6 là sơ đồ của cơ cấu điều chỉnh sức căng sợi được sử dụng trong các Ví dụ 1 đến 9 và các Ví dụ so sánh 2 đến 4 như được chiếu từ trên xuống.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Các sợi tạo thành dây sợi xoắn của phương án theo sáng chế là các sợi hữu cơ và có thể là, ví dụ, các sợi polyhexametylen adipamit, các sợi polyetylen terephthalat, hoặc các sợi tơ nhân tạo. Trong số các sợi này, polyhexametylen adipamit là được đặc biệt ưu tiên xét về lực bám dính cao su, độ chịu nhiệt, và tuổi thọ.

Độ mảnh toàn phần của dây sợi được xoắn từ sợi hữu cơ nằm trong khoảng từ 5000 dtex đến 15000 dtex. Nếu độ mảnh toàn phần là bằng 15000 dtex hoặc nhỏ hơn, độ cứng của các sợi xe riêng biệt có thể bị giảm, nhờ đó quá trình sản xuất lớp không bị cản trở.

Hơn nữa, điều cần thiết là độ chênh lệch về hệ số độ dài sợi xoắn giữa các sợi tạo thành dây là bằng 1,5% hoặc nhỏ hơn được thỏa mãn. Độ chênh lệch này tốt hơn nữa là bằng 1,4% hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là bằng 1,3% hoặc nhỏ hơn,

vẫn tốt hơn nữa là bằng 1,2% hoặc nhỏ hơn, và tốt nhất là bằng 0,9% hoặc nhỏ hơn. Thuật ngữ “dây sợi xoắn” như được sử dụng ở đây có nghĩa là dây đơn được tạo thành bằng cách xoắn nhiều sợi của một loại hoặc nhiều loại cùng với nhau trong quá trình xoắn.

Hệ số chênh lệch chiều dài sợi được xoắn giữa các sợi không được xoắn tạo thành dây sợi xoắn được xác định bằng công thức sau đây (1):

hệ số chênh lệch chiều dài sợi được xoắn (%) = (giá trị lớn nhất của mức chênh lệch chiều dài sợi giữa các sợi không được xoắn) / (giá trị trung bình của độ dài sợi của các sợi không được xoắn) $\times$ 100

từ mức chênh lệch chiều dài sợi giữa các sợi không được xoắn và chiều dài sợi không được xoắn ở trạng thái ở đó dây sợi xoắn không được xoắn và các sợi tạo thành dây không được xoắn.

Khi giá trị của hệ số chênh lệch chiều dài sợi không được xoắn là giá trị thấp bằng 1,5% hoặc nhỏ hơn, độ đồng đều của cấu trúc xoắn là tốt, và khi nhiều sợi được cấp ở dạng tấm cho thiết bị phủ, sự thẳng hàng giữa dây là đồng đều và độ phẳng bề mặt của tấm phủ đạt yêu cầu, nhờ đó độ dày cao su (lượng được sử dụng) ở thời điểm phủ cao su có thể được giảm, và sự giảm trọng lượng và giảm chi phí sản xuất lớp có thể đạt được.

Sự xoắn càng trở nên đồng đều khi hệ số chênh lệch chiều dài sợi được xoắn càng nhỏ. Do vậy, độ dày của tấm phủ trên (sợi xe đơn) bao gồm các dây nằm thẳng hàng và được cán mỏng với các lớp cao su có thể bị giảm. Nếu giá trị này là bằng không, thì đạt được sự xoắn hoàn toàn đồng đều.

Mức độ tổn hại sợi xoắn của các sợi không được xoắn tạo thành dây sợi được xoắn từ sợi hữu cơ thu được từ công thức sau đây (3):

mức độ tổn hại sợi xoắn (%) = (tỷ lệ giãn dài của sợi không được xoắn ở điểm ở đó ứng suất trước khi đứt trở nên cực đại) - (tỷ lệ giãn dài của sợi không được xoắn ở điểm cực đại trên đường cong mô đun Young vi phân).

Vì giá trị giảm, nên mức tổn hại đối với dây sau khi xoắn tăng lên. Cụm từ “tỷ lệ giãn dài của sợi không được xoắn ở điểm ở đó ứng suất trước khi đứt

trở nên cực đại” có nghĩa là giá trị được biểu hiện bằng số tham chiếu 1b trên đường cong ứng suất-biến dạng của FIG.1. Cụm từ “tỷ lệ giãn dài của sợi không được xoắn ở điểm cực đại trên đường cong mô đun Young vi phân” có nghĩa là giá trị được biểu hiện bằng số tham chiếu 2b trên đường cong mô đun Young-biến dạng vi phân của FIG.2.

Trong khi xoắn, các sợi tiếp xúc với thiết bị xoắn ở tốc độ cao. Ở thời điểm này, sự tổn hại xuất hiện ở bề mặt sợi và sự đứt sợi có thể xảy ra ở tỷ lệ giãn dài thấp trong quá trình đo độ bền kéo đứt sợi. Như vậy, khi sự tổn hại ở thời điểm xoắn là đáng kể, giá trị của mức độ tổn hại sợi xoắn trở nên nhỏ.

Mức độ tổn hại sợi xoắn tốt hơn là bằng 3,2% hoặc lớn hơn, và tốt hơn nữa là bằng 3,7% hoặc lớn hơn. Khi giá trị này bằng 3,2% hoặc lớn hơn, sự tổn hại ở thời điểm xoắn là nhỏ, và độ bền chống phá hủy kéo đứt và sức chịu mỏi của dây là cao. Mức độ biến dạng giãn dài của sợi là đạt đỉnh ở điểm cực đại của đường cong mô đun Young vi phân, và sau đó sự biến dạng một chiều của cấu trúc polyme gia tăng. Sự xuất hiện các khiếm khuyết vi cấu trúc cũng gia tăng, mà dẫn đến sự đứt gãy dây, và sự tổn hại gần bề mặt làm tăng sự đứt gãy này. Như vậy, có độ giãn nhỏ sau điểm cực đại của đường cong mô đun Young vi phân. Mức độ tổn hại sợi xoắn tốt hơn là bằng 8% hoặc nhỏ hơn để cho sợi hữu cơ có độ bền cao sao cho mức biến dạng cấu trúc polyme không quá lớn.

Để đạt được tính năng như vật liệu chế tạo lớp máy bay, độ bền chống phá hủy của dây sợi được xoắn từ sợi hữu cơ tốt hơn là bằng 7,0 cN/dtex hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là bằng 7,3 cN/dtex hoặc lớn hơn, và tốt hơn nữa là bằng 7,5 cN/dtex hoặc lớn hơn. Điều này là bởi vì sự tạo ra độ bền cao cho dây làm giảm cách thức sử dụng sợi, điều này góp phần làm giảm trọng lượng của lớp. Hơn nữa, nếu độ bền là bằng 15,0 cN/dtex hoặc nhỏ hơn, dây có độ cứng thích hợp và có thể được sản xuất bằng cách sử dụng các sợi hữu cơ có hiệu quả về mặt kinh tế.

Hệ số biến động độ bền chống phá hủy của dây sợi được xoắn từ sợi hữu cơ thu được từ công thức sau đây (2):

hệ số biến động độ bền chống phá hủy (%) = (độ lệch chuẩn của độ bền chống phá hủy) / (giá trị trung bình của độ bền chống phá hủy) $\times$ 100.

Để đạt được tính năng như vật liệu chế tạo lớp máy bay, hệ số biến động độ bền chống phá hủy của dây sợi được xoắn từ sợi hữu cơ tốt hơn là bằng 2,0% hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nữa là bằng 1,8% hoặc nhỏ hơn. Điều này là bởi vì sự phá hủy dây được cho là xảy ra ở các thời điểm tại đó độ bền là yếu, và như vậy, bằng cách giảm hệ số biến động độ bền chống phá hủy, độ bền của phần yếu nhất của dây có thể được tăng lên, nhờ đó tiếp tục làm giảm trọng lượng của lớp khi dây có độ bền cao được sử dụng.

Độ mảnh của các sợi hữu cơ được sử dụng cho quá trình xoắn tốt hơn là nằm trong khoảng từ 400 dtex đến 3500 dtex. Xét về sức chịu mỗi, tỷ lệ giãn dài dưới tải trọng 4,56 cN/dtex theo phương giãn dài của các sợi hữu cơ tốt hơn là nằm trong khoảng từ 8,0% đến 14,0%, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 10,0% đến 13,0%, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 11,0% đến 12,0%. Miễn là tỷ lệ giãn dài của các sợi hữu cơ dưới tải trọng 4,56 cN/dtex theo phương giãn dài là bằng 8,0% hoặc lớn hơn, sức chịu mỗi là phù hợp để sử dụng ở các vùng ở đó sự biến dạng quan trọng, và miễn là tỷ lệ giãn dài của các sợi hữu cơ dưới tải trọng 4,56 cN/dtex theo phương giãn dài là bằng 14,0% hoặc nhỏ hơn, các sợi hữu cơ có thể được sử dụng trong các vùng thích hợp tương ứng với mức biến dạng khi lớp được sử dụng.

Để thu được cấu trúc xoắn đồng nhất trong đó sự chênh lệch chiều dài sợi giữa các sợi cấu tạo là nhỏ nhất, để cho phép thấm phủ trên mỏng đi trong khi vẫn giữ được độ phẳng thích hợp, và đạt được sự giảm trọng lượng bằng cách giảm lượng sử dụng cao su, quan trọng là không chỉ điều chỉnh ứng suất xoắn, mà còn điều chỉnh cả sức căng cấp sợi, mà thường không được tiến hành.

Trong quá trình xoắn, tốt hơn là sức căng cấp sợi nằm trong khoảng từ 0,01 cN/dtex đến 0,3 cN/dtex, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,03 cN/dtex đến 0,1 cN/dtex. Ngược lại, trong quá trình xoắn, sức căng trong khi xoắn tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,05 cN/dtex đến 0,4 cN/dtex, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,06 cN/dtex đến 0,3 cN/dtex, và tốt hơn nữa là nằm trong

khoảng từ 0,07 cN/dtex đến 0,2 cN/dtex.

Nếu sức căng cấp sợi là bằng 0,01 cN/dtex hoặc lớn hơn, có thể thu được cấu trúc xoắn đồng nhất trong đó sự chênh lệch chiều dài sợi giữa các sợi cấu tạo là nhỏ nhất, cho phép làm mỏng tấm phủ trên trong khi vẫn giữ được độ phẳng thích hợp, và đạt được sự giảm trọng lượng bằng cách giảm lượng sử dụng cao su. Hơn nữa, nếu sức căng cấp sợi là bằng 0,3 cN/dtex hoặc nhỏ hơn, sự tổn hại đối với sợi ở giai đoạn cấp sợi được ngăn chặn, nhờ đó độ bền của dây không bị giảm và sự xù sợi không xảy ra.

Để ngăn chặn sự tổn hại cho các sợi được gây ra bởi sự mài mòn, tốt hơn là cơ cấu điều chỉnh kiểu trục lăn được thể hiện ở các FIG.5 và 6 được sử dụng để điều chỉnh sức căng của sợi. Điều này có thể ngăn chặn sự tổn hại đối với các sợi do sự mài mòn bằng cách tác dụng lực cản đối với sự quay trục lăn trên đó các sợi được quấn để áp dụng sức căng, hơn là áp dụng lực cản ma sát do mài mòn cho các sợi để truyền lực căng lên đó. Hơn nữa, việc điều chỉnh lực căng có thể được tiến hành bằng cách điều chỉnh theo khối trọng lượng khi lực cản được tác dụng lên trục lăn.

Phương pháp xoắn có thể là phương pháp trong đó một hoặc nhiều sợi hữu cơ được xoắn lần thứ nhất bằng cách sử dụng máy xoắn vòng, và được quấn, và sau đó hai sợi xoắn thứ nhất thu được được kết hợp và được xoắn lần thứ hai, hoặc có thể là phương pháp trong đó hai hoặc nhiều sợi hữu cơ được xoắn riêng biệt bằng cách sử dụng máy xoắn thẳng, và các sợi xoắn thứ nhất thu được sau đó được xoắn cùng nhau mà không phải là quấn.

Hơn nữa, khi quá trình xoắn được thực hiện bằng cách sử dụng máy xoắn vòng, tốt hơn là mặt cắt ngang của vòng điều khiển khí cầu có độ phẳng nằm trong khoảng từ 0,50 đến 0,95, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,70 đến 0,90. Khi vòng có mặt cắt ngang hình elip được thể hiện ở FIG.3 được sử dụng, và dây tiếp xúc với phía đường kính dài trong khi xoắn, vùng tiếp xúc nằm giữa sợi và vòng được giảm, nhờ đó sự tổn hại do mài mòn có thể được ngăn chặn. Độ cứng của vòng có thể được duy trì bằng cách thiết lập độ phẳng đến 0,95 hoặc nhỏ hơn. Các vòng điều khiển khí cầu là đặc biệt hữu ích vì đường kính

của dây gia tăng trong quá trình xoắn sợi có độ mảnh cao, nhờ đó vùng diện tích giữa dây và vòng được tăng lên.

Độ phẳng có thể thu được từ công thức sau đây:

$$\text{độ phẳng} = 1 - (\text{bán kính ngắn của hình elip} / \text{bán kính dài của hình elip}).$$

Hơn nữa, mức độ rối của sợi hữu cơ dưới dạng sợi được sử dụng trong quá trình sản xuất dây sợi được xoắn từ sợi hữu cơ theo phương án của sáng chế tốt hơn là nằm trong khoảng từ 4,0 đến 14,0, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 5,0 đến 10,0. Vì phần bị rối và phần không bị rối của sợi khác nhau ở trạng thái ràng buộc sợi và khác nhau ở trạng thái tiếp xúc giữa máy xoắn và sợi khi quá trình xoắn được thực hiện, lực cản ma sát giữa máy xoắn và sợi thay đổi, mà có thể là yếu tố mà cản trở mức độ xoắn đồng nhất. Nếu mức độ rối của sợi là bằng 14,0 hoặc nhỏ hơn, thì ngoài sự biến động nhỏ về lực cản ma sát giữa máy xoắn và sợi trong khi xoắn do phần bị rối, sức căng trong khi xoắn thúc đẩy sự gỡ rối các sợi, nhờ đó sự ràng buộc giữa các sợi do sự rối là được giảm, và sợi xoắn thu được có thể đạt được cấu trúc đồng đều hơn. Nếu mức độ rối là bằng 4,0 hoặc lớn hơn, các sợi không tách ra khi được xử lý trong khi gia công, nhờ đó khả năng gia công không bị giảm, và sự xù sợi hầu như không xảy ra khi quá trình xoắn được thực hiện.

Kiểu dây sợi được xoắn từ sợi hữu cơ theo phương án của sáng chế có thể là, ví dụ, dây sợi xoắn đơn, dây sợi xoắn kép, hoặc tương tự. Số vòng xoắn không bị giới hạn cụ thể, và số vòng xoắn là một, hai, ba, bốn, hoặc năm có thể được sử dụng, hoặc sáu hoặc lớn hơn có thể được sử dụng.

Hơn nữa, về loại sợi hữu cơ tạo thành dây, sự xoắn loại sợi hữu cơ đơn có thể được sử dụng, hoặc có thể sự xoắn nhiều loại sợi hữu cơ có thể được sử dụng. Xét về mức độ xoắn đồng nhất, sự xoắn kiểu sợi hữu cơ đơn là được đặc biệt ưu tiên.

Vì số vòng xoắn thay đổi theo độ mảnh sợi đơn và độ mảnh toàn phần, số vòng xoắn có thể được chọn tùy ý phụ thuộc vào mẫu thiết kế của lớp. Trong trường hợp dây sợi xoắn bao gồm sợi polyhexametylen adipamit, hệ số xoắn K,

mà được thể hiện bằng $K = Y \times D^{0,5}$, trong khi mức xoắn thứ hai nằm trong khoảng từ 10000 đến 30000, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 18000 đến 25000, là được ưu tiên xét về độ bền và sức chịu mỗi. Khi hệ số xoắn K là 10000 hoặc lớn hơn, mức xoắn của các sợi là đủ, nhờ đó sức chịu mỗi không bị giảm. Hơn nữa, khi hệ số xoắn K là bằng 30000 hoặc nhỏ hơn, sự giảm độ bền dây do xoắn là nhỏ. Trong công thức nêu trên, Y là số vòng xoắn (T/m) trên mét của dây sợi và D là độ mảnh toàn phần (dtex) của dây sợi.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả dựa vào các Ví dụ và các Ví dụ so sánh. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở các Ví dụ này. Các giá trị đo trong các ví dụ được đo bằng các phương pháp sau đây.

[Hệ số chênh lệch chiều dài sợi được xoắn]

Các dấu hiệu biểu hiện chiều dài 1m được tạo ra trên dây sợi xoắn, tất cả các sợi xoắn bao gồm sợi xoắn thứ nhất và sợi xoắn thứ hai được tháo bằng cách sử dụng máy xoắn, và mỗi sợi không được xoắn được tách riêng ra. Khoảng cách giữa các dấu hiệu được đo theo JIS-L-1013 5.1 cho từng sợi không được xoắn ở trạng thái trong đó tải trọng ban đầu đối với độ mảnh của sợi không được xoắn được áp dụng. Giá trị trung bình của độ dài được tháo xoắn của từng sợi và giá trị lớn nhất của mức chênh lệch chiều dài sợi giữa các sợi không được xoắn được xác định. Sau đó, hệ số chênh lệch chiều dài sợi được xoắn được tính bằng công thức sau đây (1):

hệ số chênh lệch chiều dài sợi được xoắn (%) = (giá trị lớn nhất của mức chênh lệch chiều dài sợi giữa các sợi không được xoắn) / (giá trị trung bình của độ dài sợi của các sợi không được xoắn) $\times$ 100 ... (1),

quá trình này được lặp lại mười lần, và giá trị trung bình được tính.

[Độ bền chống phá hủy, mức giãn dài đến khi đứt, và độ mảnh]

Độ bền chống phá hủy, mức giãn dài đến khi đứt, và độ mảnh được đo theo JIS-L-1017 8.3a và 8.5.

[Hệ số biến động độ bền chống phá hủy]

Độ bền chống phá hủy được đo mười lần theo JIS-L-1017 8.5, độ lệch chuẩn và giá trị trung bình được xác định, và hệ số biến động độ bền chống phá hủy được tính từ công thức sau đây (2):

hệ số biến động độ bền chống phá hủy (%) = (độ lệch chuẩn của độ bền chống phá hủy) / (giá trị trung bình của độ bền chống phá hủy) × 100.

[Môđun Young vi phân]

Quá trình đo được thực hiện theo JIS-L-1017 8.5, và các ứng suất ở từng điểm trên đường cong ứng suất (cN/dtex)-biến dạng (%) thu được được xác định bằng cách lấy vi phân theo mức giãn dài.

[Mức độ tổn hại sợi xoắn]

Tất cả các sợi xoắn, bao gồm sợi xoắn thứ nhất và sợi xoắn thứ hai, của dây sợi xoắn được tháo xoắn bằng cách sử dụng máy tháo xoắn để tạo ra các sợi không được xoắn. Sau đó, độ bền chống phá hủy, tỷ lệ giãn dài, và môđun Young vi phân của từng sợi không được xoắn được đo theo JIS-1017 8.5, và mức độ tổn hại sợi xoắn được tính bằng công thức sau đây (3):

mức độ tổn hại sợi xoắn (%) = (tỷ lệ giãn dài của sợi không được xoắn ở điểm ở đó ứng suất trước khi đứt trở nên cực đại) - (tỷ lệ giãn dài của sợi không được xoắn ở điểm cực đại trên đường cong môđun Young vi phân).

Quá trình này được lặp lại mười lần, và giá trị trung bình của chúng được tính.

[Mức độ rối]

Mục đích rối được đo theo JIS-L-1013 8.15.

[Sức căng cấp sợi]

Sức căng của của phần ở đó sợi được cấp cho máy xoắn được đo bằng cách sử dụng máy đo sức căng IT-NR do Technomac Co., Ltd. sản xuất.

[Sức căng trong khi xoắn]

Sức căng của của phần ở đó sợi thực sự được xoắn được đo bằng cách sử dụng máy đo sức căng IT-NR do Technomac Co., Ltd. sản xuất.

[Sức chịu mỗi]

Các dây sợi hữu cơ được xử lý bằng chất lỏng Resorcinol-formalin-latex (RFL) để tạo ra dây được xử lý bằng RFL. Các tấm phủ cao su có bề dài 5cm × 60cm được tạo ra bằng cách sắp thẳng hàng, trong trường hợp của các dây 1400 dtex/2, 60 dải/5cm, trong trường hợp của các dây 2800 dtex/2, 30 dải/5cm, và trong trường hợp của các dây 1400 dtex/2/3 và các dây 2100 dtex/2/2, 25 dải/5cm của các dây này bằng cách đếm sợi và ép mỏng các tấm 0,4mm của cao su hỗn hợp không được lưu hóa ở cả hai phía của chúng. Các tấm cao su hỗn hợp không được lưu hóa có độ dày 3mm được xen vào giữa hai tấm phủ thu được, các tấm cao su hỗn hợp không được lưu hóa tiếp tục được ép mỏng ở mặt trên và mặt dưới của tấm sao cho độ dày của toàn bộ các mẫu trở thành 15mm, các đầu dây được siết chặt, và quá trình lưu hóa được thực hiện ở chiều dài không đổi ở 145°C ở áp suất 20kg/cm² trong 40 phút để tạo ra các mẫu thử nghiệm độ mỏi uốn. Tiếp theo, các mẫu được đặt lên các puli có đường kính 60mm, và tải trọng 200kg được tác dụng vào các đầu của các mẫu, và quá trình uốn được lặp lại ở tốc độ 5000 lần lặp mỗi giờ ở nhiệt độ môi trường xung quanh 120°C được thực hiện. Sau một triệu lần uốn lặp lại, các mẫu được lấy ra, các dây ở phía mà tiếp xúc với puli (phía mà được đem đi xử lý biến dạng nén lặp lại) được lấy ra khỏi hai lớp của dây làm bằng sợi hữu cơ, độ bền chống phá hủy của chúng được đo, và tỷ lệ duy trì (%) liên quan đến giá trị này so với độ bền của mẫu khi mới trước khi thử nghiệm uốn cong được xác định. Tỷ lệ duy trì được biểu hiện là chỉ số liên quan đến tỷ lệ duy trì 100 của dây sợi hexametylen adipamit 1400 dtex/2 của giải pháp kỹ thuật trước có hệ số xoắn là 21000.

[Độ phẳng tấm phủ]

Các dây sợi hữu cơ được xử lý bằng chất lỏng RFL để tạo ra các dây được xử lý bằng RFL. Trong trường hợp của các dây 2800 dtex/2, 30 dải/5cm được sắp thẳng hàng, trong trường hợp của các dây 1400 dtex/2/3 và 2100 dtex/2/2,

20 dài/5cm được sắp thẳng hàng, theo số sợi, và được quấn lên trên cán có bề rộng 5cm. Tiếp theo, các tấm phủ được tạo ra bằng cách phủ cao su hỗn hợp không được lưu hóa lên cán bằng cách sử dụng ba trục lăn và quấn dây/tấm mỏng cao su với lớp lót, và độ phẳng của chúng được đánh giá bằng mắt thường. Các tấm phủ thu được mà không có sự không đồng đều bề mặt là phù hợp, và các tấm phủ trong đó có các sự không đồng đều giống như nếp nhăn nhỏ là không thích hợp. Ở thời điểm này, độ dày của các tấm phủ được tạo ra là mỏng hơn 10% độ dày của tấm mỏng trong đó tấm được tạo ra bằng cách sử dụng dây của giải pháp kỹ thuật trước có cùng hình dạng xoắn và có độ phẳng thích hợp. Tương tự, các tấm mà mỏng hơn 20% cũng được tạo ra. Chẳng hạn, trong Ví dụ 1, tấm mà càng mỏng càng tốt trong khi vẫn giữ được độ phẳng thích hợp được tạo ra bằng cách sử dụng dây 2100 dtex/2/2 theo giải pháp kỹ thuật trước (có số sợi xoắn giống như Ví dụ 1), tấm có độ dày mỏng hơn 10% và tấm có độ dày mỏng hơn 20% so với tấm được tạo ra bằng cách sử dụng dây được tạo ra trong Ví dụ 1, và các độ phẳng của chúng được xác nhận. Thử nghiệm này được lặp lại mười lần, và sự đánh giá được thực hiện, trong đó sự đánh giá “Tuyệt vời” được đưa ra nếu độ phẳng là phù hợp trong cả 10 thử nghiệm, sự đánh giá “Tốt” được đưa ra nếu độ phẳng là phù hợp ở 7 đến 9 thử nghiệm, và sự đánh giá “Kém” được đưa ra nếu độ phẳng là phù hợp ở 6 thử nghiệm hoặc ít hơn.

[Ví dụ 1]

Dây 2100 dtex/2/2 được tạo ra bằng cách sắp thẳng hàng hai dải của sợi polyhexametylen adipamit 2100 dtex có mức độ rối 16, tạo sự xoắn lần thứ nhất cho sợi này, sắp thẳng hàng hai dải của dây sợi xoắn thứ nhất thu được, và sau đó tạo sự xoắn thứ hai cho nó. Trong quá trình xoắn thứ nhất và quá trình xoắn thứ hai, sức căng cấp sợi được điều chỉnh đến 0,03 cN/dtex bằng cơ cấu điều chỉnh sức căng sợi kiểu trục lăn. Hơn nữa, sức căng trong quá trình xoắn thứ nhất là 0,09 cN/dtex, sức căng trong quá trình xoắn thứ hai là 0,13 cN/dtex, và máy xoắn vòng trong đó hình dạng mặt cắt ngang của vòng điều khiển khí cầu có độ phẳng 0,0 được sử dụng trong khi xoắn. Tiếp theo, dây được xử lý bằng

chất lỏng RFL để tạo ra dây được xử lý bằng RFL, và sức chịu mỏi và độ phẳng tấm phủ của nó được xác định. Các đặc tính của dây thu được được thể hiện ở Bảng 1 dưới đây.

[Ví dụ 2]

Dây sợi xoắn được tạo ra theo cách giống như Ví dụ 1 chỉ khác là sức căng cấp sợi trong quá trình xoắn thứ nhất và quá trình xoắn thứ hai là 0,1 cN/dtex. Các đặc tính của dây thu được được thể hiện ở Bảng 1 dưới đây.

[Ví dụ 3]

Dây sợi xoắn được tạo ra theo cách giống như Ví dụ 1 chỉ khác là sức căng cấp sợi trong quá trình xoắn thứ nhất và quá trình xoắn thứ hai là 0,05 cN/dtex. Hơn nữa, trong khi xoắn, máy xoắn vòng trong đó hình dạng mặt cắt ngang của vòng điều khiển khí cầu có độ phẳng 0,8 được sử dụng. Các đặc tính của dây thu được được thể hiện ở Bảng 1 dưới đây.

[Ví dụ 4]

Dây sợi xoắn được tạo ra theo cách giống như Ví dụ 1 chỉ khác là sức căng cấp sợi trong quá trình xoắn thứ nhất và quá trình xoắn thứ hai là 0,05 cN/dtex. Hơn nữa, sợi polyhexametylen adipamit 2100 dtex có mức độ rối 8 được sử dụng cho sợi trong quy trình sản xuất dây. Các đặc tính của dây thu được được thể hiện ở Bảng 1 dưới đây.

[Ví dụ 5]

Dây sợi xoắn được tạo ra theo cách giống như Ví dụ 1 chỉ khác là sợi polyhexametylen adipamit 2100 dtex có mức độ rối 8 được sử dụng cho sợi trong quy trình sản xuất dây. Hơn nữa, trong khi xoắn, máy xoắn vòng trong đó hình dạng mặt cắt ngang của vòng điều khiển khí cầu có độ phẳng 0,8 được sử dụng. Các đặc tính của dây thu được được thể hiện ở Bảng 1 dưới đây.

[Ví dụ 6]

Dây sợi xoắn được tạo ra theo cách giống như Ví dụ 2 chỉ khác là sợi polyhexametylen adipamit 2100 dtex có mức độ rối 8 được sử dụng làm sợi

trong quy trình sản xuất dây. Hơn nữa, trong khi xoắn, máy xoắn vòng trong đó hình dạng mặt cắt ngang của vòng điều khiển khí cầu có độ phẳng 0,8 được sử dụng. Các đặc tính của dây thu được được thể hiện ở Bảng 1 dưới đây.

[Ví dụ 7]

Dây sợi xoắn được tạo ra theo cách giống như Ví dụ 3 chỉ khác là sợi polyhexametylen adipamit 2100 dtex có mức độ rối 8 được sử dụng làm sợi trong quy trình sản xuất dây. Các đặc tính của dây thu được được thể hiện ở Bảng 1 dưới đây.

[Ví dụ 8]

Dây 1400 dtex/2/3 được tạo ra bằng cách sắp thẳng hàng hai dải của sợi polyhexametylen adipamit 1400 dtex có mức độ rối 8, tạo sự xoắn lần thứ nhất cho sợi này, sắp thẳng hàng ba dải của dây sợi xoắn thứ nhất thu được, và sau đó áp dụng quá trình xoắn thứ hai cho sợi này. Trong quá trình xoắn thứ nhất và quá trình xoắn thứ hai, sức căng cấp sợi được điều chỉnh đến 0,05 cN/dtex nhờ cơ cấu điều chỉnh sức căng sợi kiểu trục lăn. Hơn nữa, sức căng trong quá trình xoắn thứ nhất là 0,09 cN/dtex, sức căng trong quá trình xoắn thứ hai là 0,13 cN/dtex, và trong khi xoắn, máy xoắn vòng trong đó hình dạng mặt cắt ngang của vòng điều khiển khí cầu có độ phẳng 0,8 được sử dụng. Tiếp theo, dây được xử lý bằng chất lỏng RFL để tạo ra dây được xử lý bằng RFL, và sức chịu mỗi và độ phẳng tám phủ của nó được xác định. Các đặc tính của dây thu được được thể hiện ở Bảng 1 dưới đây.

[Ví dụ so sánh 1]

Dây 2100 dtex/2/2 được tạo ra bằng cách sắp thẳng hàng hai dải của sợi polyhexametylen adipamit 2100 dtex có mức độ rối 16, tạo sự xoắn lần thứ nhất cho sợi này, sắp thẳng hàng hai dải của dây sợi xoắn thứ nhất thu được, và sau đó tạo sự xoắn thứ hai cho nó. Trong quá trình xoắn thứ nhất và quá trình xoắn thứ hai, sức căng cấp sợi không được điều chỉnh, và máy xoắn vòng trong đó hình dạng mặt cắt ngang của vòng điều khiển khí cầu có độ phẳng 0,0 được sử dụng trong khi xoắn. Tiếp theo, dây được xử lý bằng chất lỏng RFL để tạo ra

dây được xử lý bằng RFL, và sức chịu mỏi và độ phẳng tấm phủ của nó được xác định. Các đặc tính của dây thu được được thể hiện ở Bảng 2 dưới đây.

[Ví dụ so sánh 2]

Dây sợi xoắn được tạo ra theo cách giống như Ví dụ 5 chỉ khác là sức căng cấp sợi trong quá trình xoắn thứ nhất và quá trình xoắn thứ hai là 0,008 cN/dtex. Các đặc tính của dây thu được được thể hiện ở Bảng 2 dưới đây.

[Ví dụ so sánh 3]

Dây sợi xoắn được tạo ra theo cách giống như Ví dụ 5, chỉ khác là sức căng cấp sợi trong quá trình xoắn thứ nhất và quá trình xoắn thứ hai là 0,4 cN/dtex. Các đặc tính của dây thu được được thể hiện ở Bảng 2 dưới đây.

[Ví dụ so sánh 4]

Sự tạo ra dây sợi xoắn theo cách giống như Ví dụ 5 được thực hiện. Mặc dù quá trình xoắn được thực hiện bằng cách sử dụng sợi polyhexametylen adipamit có mức độ rối 3, sự gỡ rối và sự xù sợi thường xuyên xảy ra, bởi vậy không thể thu được dây sợi xoắn.

[Bảng 1]

	Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ 5	Ví dụ 6	Ví dụ 7	Ví dụ 8
Dạng sợi xoắn	2100/2/2	2100/2/2	2100/2/2	2100/2/2	2100/2/2	2100/2/2	2100/2/2	1400/2/3
Độ mảnh (dtex)	8400	8400	8400	8400	8400	8400	8400	8400
Hệ số xoắn K	21500	21500	21500	21500	21500	21500	21500	24000
Độ bền (cN/dtex)	7,58	7,54	7,62	7,60	7,63	7,61	7,67	7,70
Hệ số chênh lệch chiều dài sợi được xoắn (%)	1,13	0,96	1,02	0,77	0,78	0,70	0,74	1,00
Hệ số biến động độ bền chống phá hủy (%)	1,75	1,78	1,58	1,70	1,62	1,50	1,51	1,60
Mức độ tổn hại sợi xoắn (%)	3,75	3,72	4,12	3,78	4,26	4,22	4,33	4,30
Tỷ lệ giãn dài (%) của các sợi được sử dụng dưới tải trọng 4,56cN/dtex	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5
Mức độ rơi của các sợi được sử dụng	16	16	16	8	8	8	8	8
Độ phẳng của mặt cắt ngang của vòng điều khiển khí cầu	0,0	0,0	0,8	0,0	0,8	0,8	0,8	0,8
(Trong quá trình xoắn thứ nhất)								
Sức căng cấp sợi (cN/dtex)	0,03	0,1	0,05	0,05	0,03	0,1	0,05	0,05
(Trong quá trình xoắn thứ hai)								
Sức căng cấp sợi (cN/dtex)	0,03	0,1	0,05	0,05	0,03	0,1	0,05	0,05
Sức chịu mài (Index)	101	101	106	102	106	105	107	108
Độ phẳng tâm phủ								
Trong khi làm mỏng 20%	Tuyệt vời	Tuyệt vời	Tuyệt vời	Tuyệt vời	Tuyệt vời	Tuyệt vời	Tuyệt vời	Tuyệt vời
Trong khi làm mỏng 20%	Tốt	Tốt	Tốt	Tuyệt vời	Tuyệt vời	Tuyệt vời	Tuyệt vời	Tuyệt vời

[Bảng 2]

	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2	Ví dụ so sánh 3	Ví dụ so sánh 4
Dạng sợi xoắn	2100/2/2	2100/2/2	2100/2/2	2100/2/2
Độ mảnh (dtex)	8400	8400	8400	8400
Hệ số xoắn K	21500	21500	21500	21500
Độ bền (cN/dtex)	7,14	7,32	6,82	Các sợi không thể xoắn được
Hệ số chênh lệch chiều dài sợi được xoắn (%)	1,93	1,72	0,70	
Hệ số biến động độ bền chống phá hủy (%)	2,27	2,14	2,52	
Mức độ tổn hại sợi xoắn (%)	3,07	3,67	2,51	
Tỷ lệ giãn dài (%) của các sợi được sử dụng dưới tải trọng 4,56cN/dtex	11,5	11,5	11,5	11,5
Mức độ rơi của các sợi được sử dụng	16	8	8	3
Độ phẳng của mặt cắt ngang của vòng điều khiển khí cầu	0,0	0,8	0,8	0,8
(Trong quá trình xoắn thứ nhất)				
Sức căng cấp sợi (cN/dtex)	-	0,008	0,4	-
(Trong quá trình xoắn thứ hai)				
Sức căng cấp sợi (cN/dtex)	-	0,008	0,4	-
Sức chịu môi (Index)	91	95	88	-
Độ phẳng tâm phủ				
Trong khi làm mỏng 20%	Kém	Kém	Tuyệt vời	-
Trong khi làm mỏng 20%	Kém	Kém	Tuyệt vời	-

Trong các Ví dụ 1 và 2, vì sức căng cấp sợi trong khi xoắn được thiết lập thích hợp, mức cân bằng cấp sợi cho máy xoắn là đồng đều, nhờ đó các dây thu được có cấu trúc xoắn đều, và độ phẳng tấm phủ và sức chịu mỗi của chúng là tuyệt vời.

Trong Ví dụ 3, ngoài sức căng cấp sợi trong khi xoắn, vì độ phẳng của vòng điều khiển khí cầu được thiết lập đến giá trị thích hợp trong khi sử dụng máy xoắn vòng, tổn hại do mài mòn trong khi xoắn được ngăn chặn, nhờ đó đạt sức chịu mỗi được nâng cao hơn nữa.

Trong Ví dụ 4, ngoài sức căng cấp sợi trong khi xoắn, vì mức độ rời của các sợi được sử dụng được thiết lập đến giá trị thích hợp, các sợi rời được gỡ ra nhờ sức căng trong khi xoắn, nhờ đó thành công tạo ra dây sợi xoắn có cấu trúc đồng đều hơn, và độ dày có thể tiếp tục được giảm trong khi vẫn giữ được độ phẳng của tấm phủ.

Trong các Ví dụ 5 đến 8, vì sức căng cấp sợi trong khi xoắn, độ phẳng của vòng điều khiển khí cầu trong khi sử dụng máy xoắn vòng, và mức độ rời của các sợi được sử dụng đều được thiết lập cho phù hợp, các dây thu được có độ phẳng tấm phủ và sức chịu mỗi tốt hơn.

Ngược lại, trong Ví dụ so sánh 1, trong đó sức căng cấp sợi không được điều chỉnh, độ phẳng của vòng điều khiển khí cầu là 0 trong khi sử dụng máy xoắn vòng, và mức độ rời của các sợi là 16, vì mức cân bằng cấp sợi cho máy xoắn là không đồng đều, cấu trúc xoắn không đồng nhất và hệ số chênh lệch chiều dài sợi được xoắn là cao, bởi vậy độ phẳng tấm phủ và sức chịu mỗi bị giảm, và giá trị mức độ tổn hại sợi xoắn là nhỏ, do đó sức chịu mỗi bị giảm.

Trong Ví dụ so sánh 2, trong đó sức căng cấp sợi là thấp, vì mức cân bằng cấp sợi cho máy xoắn là không đồng đều, cấu trúc xoắn là không đồng nhất và hệ số chênh lệch chiều dài sợi được xoắn là cao, do đó độ phẳng tấm phủ và sức chịu mỗi bị giảm.

Sự tạo các nếp gấp nhỏ, các phần trong đó dây ló ra khỏi các tấm, và được gọi là “lộ lõi” xuất hiện ở các bề mặt của các tấm phủ được tạo ra trong các Ví

dụ so sánh 1 và 2 ở thời điểm làm mỏng 10% và 20%, do đó sự không đồng đều về mức độ kết dính có thể xảy ra khi ép mỏng các tấm trong quá trình sản xuất lớp, điều này là không thích hợp.

Trong Ví dụ so sánh 3, trong đó sức căng cấp sợi là quá lớn, có mức tổn hại do mài mòn đáng kể đối với các sợi trong quá trình xoắn, do đó sức chịu mỏi bị giảm.

Trong Ví dụ so sánh 4, trong đó xoắn được thực hiện sử dụng các sợi polyhexametylen adipamit có mức độ rối thấp, trong giai đoạn xoắn, “sự gỡ rối” và sự xù sợi thường xuyên xảy ra, do đó không thể thu được dây sợi xoắn hoàn toàn.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Vì dây sợi được xoắn từ sợi hữu cơ theo sáng chế có cấu trúc xoắn rất đồng đều, có thể được sử dụng trong quy trình sản xuất tấm phủ để tạo ra tấm phẳng mỏng, và có sức chịu mỏi thích hợp, dây sợi được xoắn từ sợi hữu cơ theo sáng chế có thể được ứng dụng cho quá trình sản xuất vật liệu sợi để gia cố cao su hoặc nhựa, đặc biệt là, vật liệu sợi để gia cường lớp, dây đai, và ống mềm.

Danh mục kí hiệu tham chiếu

- 1a điểm cực đại của ứng suất
- 1b tỷ lệ giãn dài của sợi ở điểm cực đại của ứng suất
- 2a điểm cực đại của môđun Young vi phân
- 2b tỷ lệ giãn dài của sợi ở điểm cực đại của môđun Young vi phân
- 3 vòng điều khiển khí cầu
- 4 bán kính ngắn của hình elip
- 5 bán kính dài của hình elip
- 6 sợi tiếp xúc với vòng điều khiển khí cầu
- 7 máy xoắn vòng
- 8 bộ phận giá đỡ
- 9 sợi hữu cơ
- 10 trục cố định
- 11 cơ cấu điều chỉnh sức căng của sợi

- 12 bộ phận dẫn hướng sợi
- 13 vòng điều khiển khí cầu
- 14 vòng dẫn hướng
- 15 con lăn
- 16 trục đứng
- 17 bộ phận nâng
- 18 trục lăn xoay
- 19 chốt cố định
- 20 dây đai áp dụng sức cản quay
- 21 trọng lượng điều chỉnh sức cản quay
- 22 sợi dây
- A bộ đo sức căng cáp sợi
- B bộ đo ứng suất xoắn

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Dây bện của các sợi được xoắn từ sợi hữu cơ, trong đó dây có độ mảnh toàn phần nằm trong khoảng từ 5000 dtex đến 15000 dtex, khác biệt ở chỗ hệ số chênh lệch chiều dài sợi được xoắn giữa các sợi không được xoắn tạo thành dây sợi xoắn thu được từ công thức sau đây:

hệ số chênh lệch chiều dài sợi được xoắn (%) = (giá trị lớn nhất của mức chênh lệch chiều dài sợi giữa các sợi không được xoắn) / (giá trị trung bình của độ dài sợi của các sợi không được xoắn) $\times$ 100

là không lớn hơn 1,5%, độ bền chống phá hủy của dây sợi xoắn, được xác định phù hợp với tiêu chuẩn JIS-L-1017 8.5 là không nhỏ hơn 7,0 cN/dtex, và sợi được xoắn từ sợi hữu cơ là sợi được xoắn từ sợi polyhexametylen adipamit.

2. Dây bện của các sợi được xoắn từ sợi hữu cơ theo điểm 1, trong đó hệ số biến động độ bền chống phá hủy (CV%) của dây sợi được xoắn từ sợi hữu cơ thu được bằng công thức sau đây:

hệ số biến động độ bền chống phá hủy (%) = (độ lệch chuẩn của độ bền chống phá hủy) / (giá trị trung bình của độ bền chống phá hủy) $\times$ 100

là không lớn hơn 2,0%.

3. Dây bện của các sợi được xoắn từ sợi hữu cơ theo điểm 1 hoặc 2, trong đó mức độ tổn hại sợi xoắn của các sợi không được xoắn tạo thành dây sợi được xoắn từ sợi hữu cơ thu được bằng công thức sau đây:

mức độ tổn hại sợi xoắn (%) = (tỷ lệ giãn dài của sợi không được xoắn ở điểm ở đó ứng suất trước khi đứt trở nên cực đại) - (tỷ lệ giãn dài của sợi không được xoắn ở điểm cực đại trên đường cong môđun Young vi phân)

là không nhỏ hơn 3,2%.

4. Dây bện của các sợi được xoắn từ sợi hữu cơ theo điểm 3, trong đó mức độ tổn hại sợi xoắn là không nhỏ hơn 3,7%.

5. Dây bện của các sợi được xoắn từ sợi hữu cơ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó hệ số xoắn K của quá trình xoắn thứ hai thu được bằng

công thức sau đây:

hệ số xoắn của quá trình xoắn thứ hai $K = Y \times D^{0,5}$,

trong đó Y là số vòng xoắn (T/m) trên mét dây sợi được xoắn từ sợi hữu cơ, và D là độ mảnh toàn phần của dây sợi được xoắn từ sợi hữu cơ theo đơn vị dtex,

là nằm trong khoảng từ 10000 đến 30000.

6. Vật liệu gia cố sợi bao gồm dây bện của các sợi được xoắn từ sợi hữu cơ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5.

7. Lớp máy bay bao gồm vật liệu gia cố sợi theo điểm 6.

8. Phương pháp sản xuất dây bện của các sợi được xoắn từ sợi hữu cơ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, bao gồm bước tạo ra dây sợi bằng cách xoắn lần thứ nhất cho các sợi hữu cơ để thu được sợi xoắn thứ nhất và sau đó xoắn lần thứ hai cho hai hoặc nhiều sợi xoắn thứ nhất, trong đó sức căng cấp sợi trong quá trình xoắn thứ nhất và quá trình xoắn thứ hai nằm trong khoảng từ 0,01 cN/dtex đến 0,3 cN/dtex; hoặc tạo ra dây sợi bằng cách xoắn lần thứ nhất cho các sợi hữu cơ để thu được sợi xoắn thứ nhất và sau đó bằng cách xoắn lần thứ hai cho hai hoặc nhiều sợi xoắn thứ nhất sử dụng máy xoắn vòng (7), trong đó sức căng cấp sợi (11) trong quá trình xoắn thứ nhất và quá trình xoắn thứ hai nằm trong khoảng từ 0,01 cN/dtex đến 0,3 cN/dtex và độ phẳng của mặt cắt ngang của vòng điều khiển khí cầu (13) trên máy xoắn vòng thu được từ công thức sau đây:

độ phẳng = $1 - (\text{bán kính ngắn của hình elip} / \text{bán kính dài của hình elip})$

là nằm trong khoảng từ 0,50 đến 0,95.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó các sợi hữu cơ dùng để xoắn có tỷ lệ giãn dài nằm trong khoảng từ 8,0 đến 14,0% dưới tải trọng 4,56 cN/dtex theo phương giãn dài.

10. Phương pháp theo điểm 8 hoặc 9, trong đó mức độ rối của các sợi hữu cơ nằm trong khoảng từ 4,0 đến 14,0.

1/3

FIG. 1

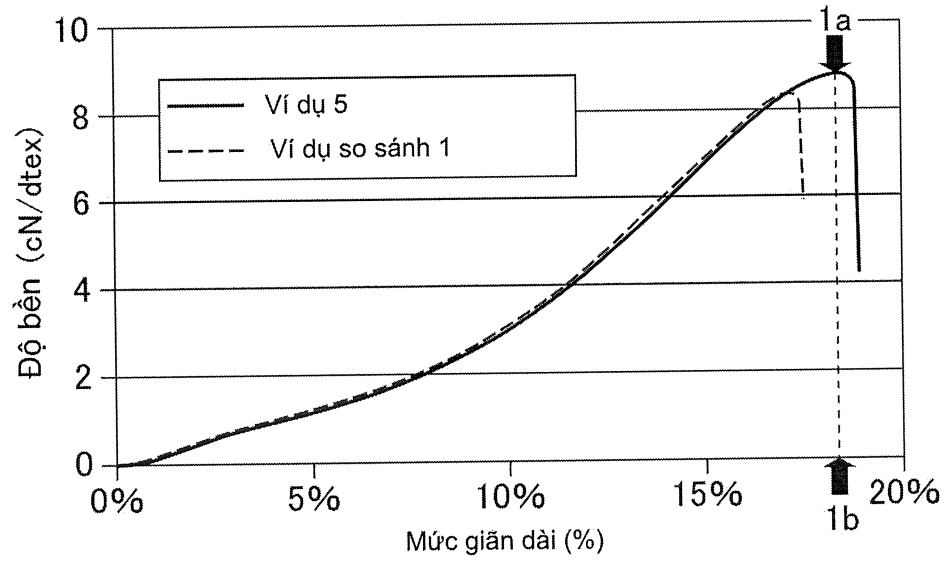


FIG. 2

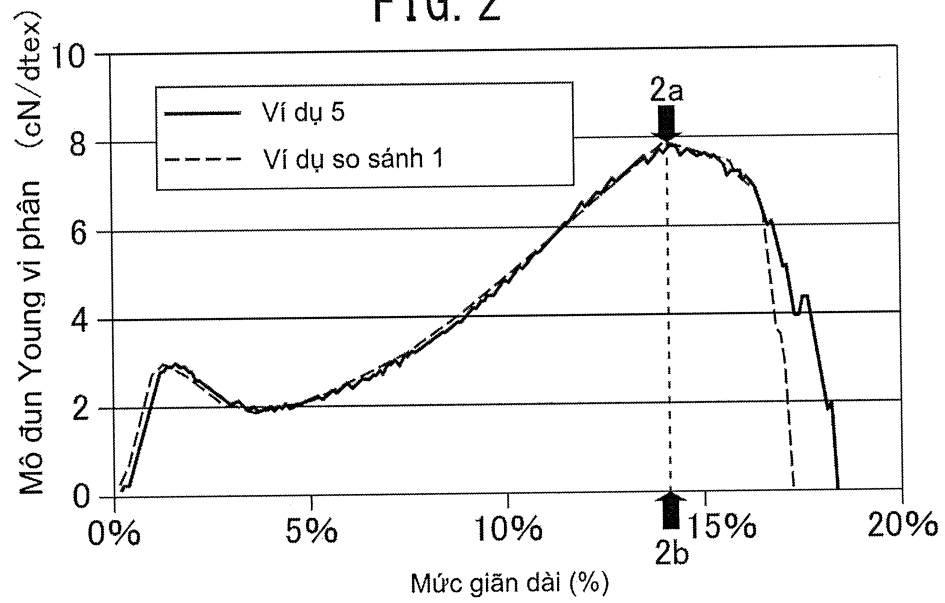
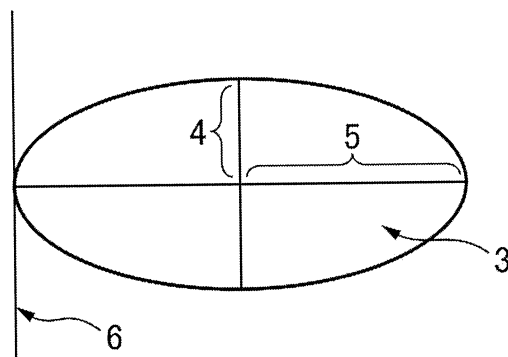
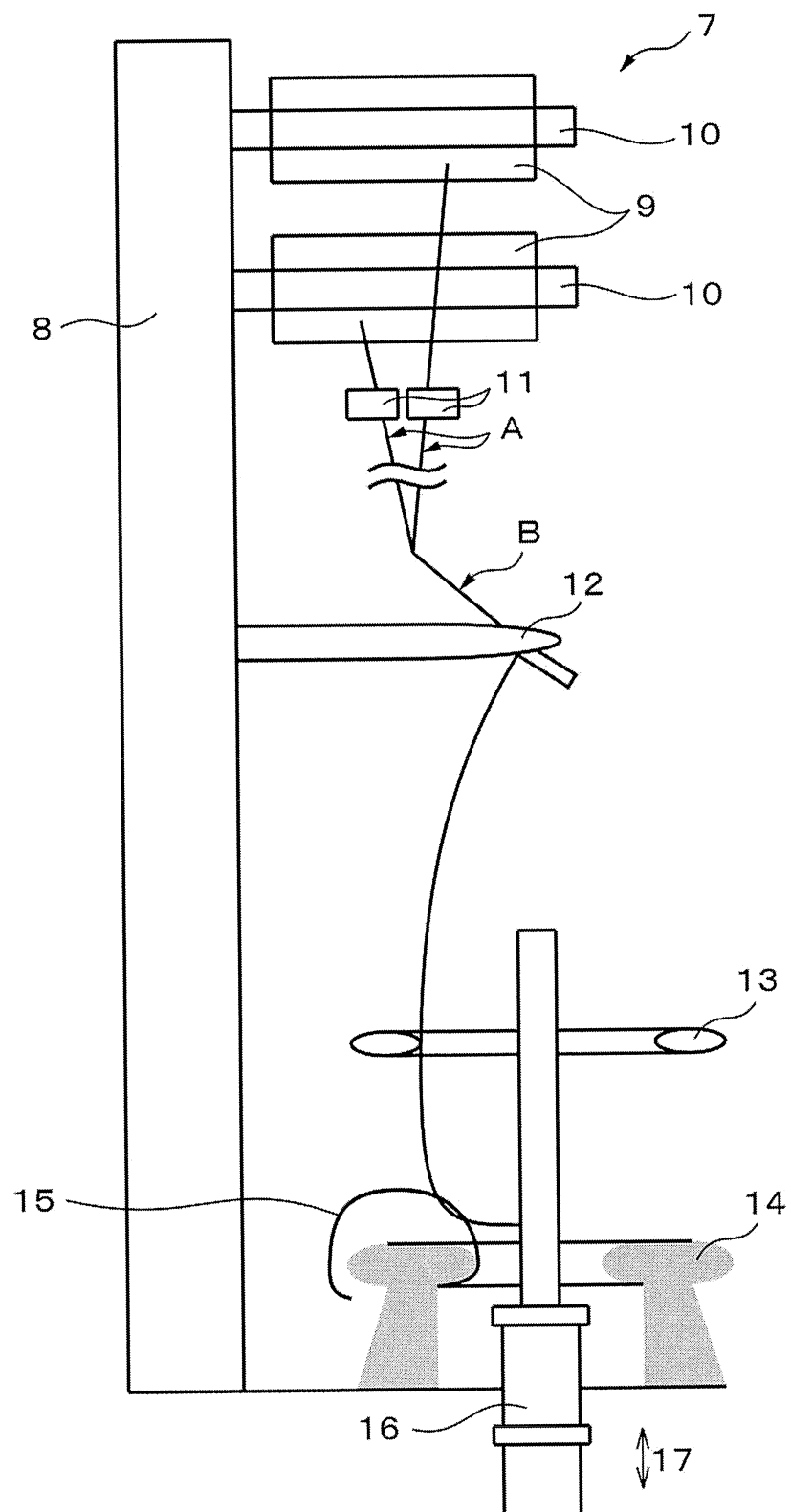


FIG. 3



$\frac{2}{3}$

FIG. 4



$\frac{3}{3}$

FIG. 5

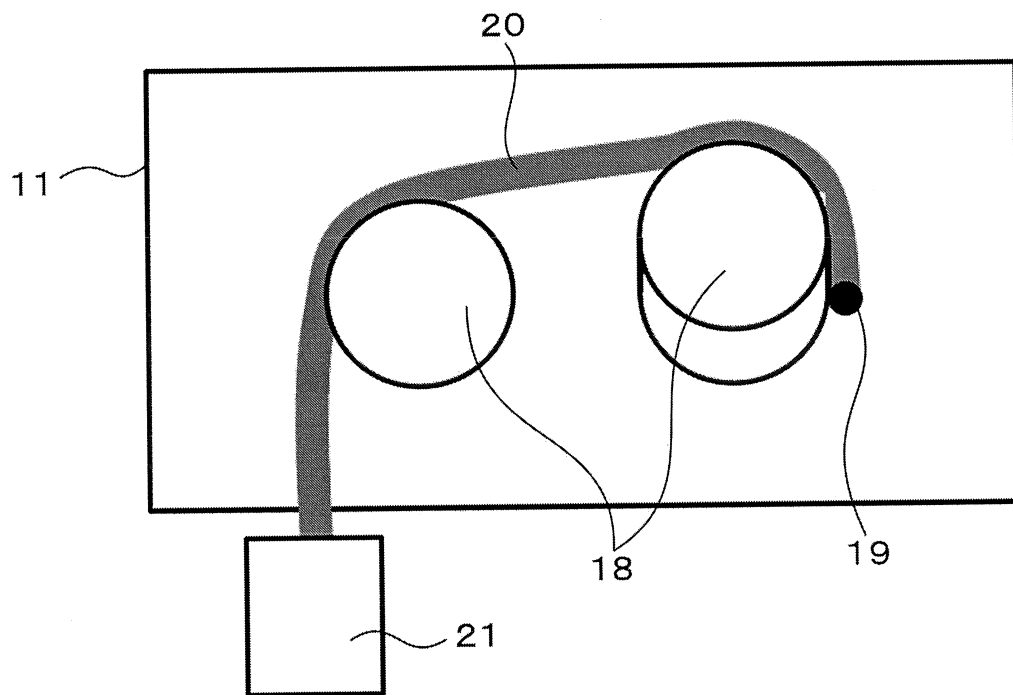


FIG. 6

