

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 387 794**

51 Int. Cl.:

A41G 3/00 (2006.01)

D01F 8/12 (2006.01)

D01D 10/00 (2006.01)

D01G 3/00 (2006.01)

D06M 23/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06712790 .2**

96 Fecha de presentación: **01.02.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1852022**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.11.2007**

54 Título: **Pelo artificial y peluca que lo usa**

30 Prioridad:
15.02.2005 JP 2005038415
09.12.2005 JP 2005357021

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.10.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.10.2012

73 Titular/es:
Aderans Co., Ltd.
13-4, Araki-cho Shinjuku-ku
Tokyo 160-0007, JP

72 Inventor/es:
SHIRAKASHI, Yutaka;
WATANABE, Takayuki;
ASAKURA, Osamu;
IRIKURA, Akemi;
II, Kazumi;
WATANABE, Mutsuko;
KOJIMA, Hiromi y
SUGAWARA, Fumitaka

74 Agente/Representante:
Torner Lasalle, Elisabet

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

ES 2 387 794 T3

DESCRIPCIÓN

Pelo artificial y peluca que lo usa.

Campo técnico

- 5 La presente invención versa acerca de pelo artificial que tiene propiedades físicas y sensación similares a las del pelo natural y acerca de una peluca que lo usa.

Técnica antecedente

- 10 Vienen fabricándose y usándose pelucas desde la antigüedad con pelo natural como material, pero, recientemente, problemas tales como la limitación de suministro de material de pelo natural y otros han hecho que aumente la fabricación usando fibras sintéticas como material de pelo para las pelucas. En este caso, la fibra sintética que va a usarse se selecciona con el objetivo fundamental de que, básicamente, sea cercana al pelo natural en términos de sensación y propiedades físicas.

- 15 Los materiales de pelo artificial que han de usarse son fibras sintéticas de tipo acrílico, poliéster y poliamida en muchos casos, pero las fibras acrílicas en general tienen un punto bajo de fusión y una estabilidad térmica deficiente, de modo que tienen puntos débiles como una deficiente conservación de la forma después de la fijación permanente, los que da como resultado una distorsión de la fijación, tales como el rizado y similares cuando se empapan con agua caliente. Las fibras de poliéster sobresalen en resistencia y estabilidad térmica, pero tiene una rigidez demasiado elevada para la flexión, además de una absorbencia de la humedad sumamente baja comparada con el pelo natural, lo que resulta en un aspecto, una sensación o en propiedades físicas diferentes de las del pelo natural, por ejemplo en el entorno de humedad elevada, y dan una sensación marcadamente incómoda cuando se usan para pelucas.

- 25 Aquí, la rigidez a la flexión es la propiedad relativa a sensaciones tales como el tacto y la textura de las fibras, y se reconoce de forma generalizada en las industrias de las fibras y textil como tales que son susceptibles de expresión numérica mediante el procedimiento de medición de KAWABATA (véase la referencia 1 no de patente). Además, se ha desarrollado un aparato que puede medir la rigidez a la flexión usando una sola hebra de fibra o pelo (véase la referencia 2 no de patente). En lo sucesivo, la rigidez a ser doblado puede denominarse "rigidez a la flexión"; se denomina también dureza flectora, y se define como el número recíproco del cambio de curvatura generado cuando se aplica al pelo artificial una unidad de momento flector. Cuanto mayor sea la rigidez a la flexión del pelo artificial, menos flexible es el pelo artificial, más resistente a la flexión, es decir, más duro y menos flexible. Por otra parte, cuanto menor sea la rigidez a la flexión, más flexible y más blando es el pelo artificial.

- 30 Dado que las fibras de poliamida pueden ofrecer un aspecto y propiedades físicas similares a los del pelo natural en muchos aspectos, han tenido hasta la fecha uso práctico como el pelo de las pelucas, y, especialmente, la invención del procedimiento de fabricación del presente solicitante, que puede quitar el brillo poco natural mediante tratamiento de la superficie, proporciona pelucas excelentes (véase la referencia 1 de patente).

- 35 Las fibras de poliamida incluyen poliamidas alifáticas saturadas lineales en las que solo las cadenas de metileno están conectadas con enlaces amida como cadena principal, como, por ejemplo, nailon 6 y nailon 66 y poliamidas semiaromáticas en las que hay incluidas unidades de fenileno en la cadena principal, como, por ejemplo, nailon 6T, de TOYOBO, LTD., y MXD6 de MITSUBISHI GAS CHEMICAL COMPANY, INC. La referencia 1 de patente da a conocer un pelo artificial, tratado en superficie, de fibra de nailon 6 como material, pero solo la fibra de nailon 6 tiene la rigidez a la flexión menor que el pelo natural como propiedad relativa a sensaciones tales como el tacto y la textura y, por ende, resulta difícil fabricar pelo artificial con la misma propiedad que el pelo natural.

- 40 Por otra parte, el pelo artificial que usa nailon 6T tiene una rigidez a la flexión mayor que la del pelo natural y, por ende, resulta difícil fabricar pelo artificial con la misma propiedad que el pelo natural. Por lo tanto, podría considerarse fabricar una fibra que tenga la rigidez a la flexión cercana al pelo natural mediante hilado por fusión de nailon 6 y nailon 6T, pero estas dos resinas tienen puntos de fusión demasiado diferentes, y si se determina una temperatura de fusión adecuada para el nailon 6T, de punto de fusión más elevado, entonces hay un problema muy serio en el procedimiento de fabricación, porque el nailon 6, que tiene un punto de fusión bajo y una estabilidad térmica relativamente deficiente, se deteriora por oxidación térmica durante la fusión. En consecuencia, de momento el nailon 6T no ha tenido un uso práctico como material de pelo artificial.

- 50 La fibra de estructura de vaina/núcleo es conocida como un procedimiento para utilizar ambas propiedades de dos tipos de resinas. Dicha fibra comprende como una hebra de fibra una fibra central y una fibra de vaina que la rodea, y puede ser un fibra genérica, o material de pelo artificial para pelucas, utilizando las propiedades respectivas de dos tipos diferentes de resinas. Por ejemplo, la referencia 2 de patente da a conocer una fibra de estructura de vaina/núcleo de cloruro de vinilideno, polipropileno y otros, y la referencia 3 de patente da a conocer una fibra de poliamida, pero modificada mezclando un gel de enlace de proteínas en la parte del núcleo.

Además, para evitar que la transparencia de las fibras sintéticas ordinarias cause un brillo poco natural cuando se usan como pelo artificial, se han realizado diversos intentos para dar un aspecto y una sensación cercanos a los del pelo natural haciendo que una superficie desigual cause opacidad. La referencia 1 de patente mencionada anteriormente da a conocer el procedimiento de crear una superficie desigual haciendo que se generen y desarrollen

5 esferocristales, y la referencia 4 de patente mediante tratamiento de la superficie de la fibra con reactivos químicos. Además, también se conoce el procedimiento del tratamiento por abrasión de la superficie del pelo artificial con polvos finos, tales como arena, hielo y hielo seco.

[Referencia 1 de patente] JP S64-6114 A (1989)

10 [Referencia 2 de patente] JP 2002-129432 A (2002)

[Referencia 3 de patente] JP 2005-9049 A (2005)

[Referencia 4 de patente] JP 2002-161423 A (2002)

15 [Referencia 1 no de patente] Sen'ikikai Gakkaishi (Revista de la Sociedad de Maquinaria Textil, Ingeniería Textil), Sueo KAWABATA, 26, 10, pp. 721 - 728, 1973

[Referencia 2 no de patente] KATOTECH LTD., Handling Manual of KES-SH Single Hair Bending Tester

20 Divulgación de la invención

Problemas a resolver

Fundamentalmente, se requiere del pelo artificial que ha de usarse para pelucas que tenga una sensación (aparición, tacto y textura) y propiedades físicas cercanas a las del pelo natural y, además, idealmente,

25 propiedades físicas superiores a las del pelo natural. Tal como se ha mencionado en lo que antecede, diversos materiales de fibras sintéticas tienen sus propios méritos y sus puntos débiles, respectivamente, y, entre ellos, fibras de poliamidas específicas, especialmente el nailon 6 y el nailon 66, tienen un uso práctico debido a sus superiores cualidades, pero aún tienen el problema de tener una rigidez a la flexión inferior a la del pelo natural.

30 Un objeto de la presente invención, en vista de los problemas mencionados en lo que antecede, es proporcionar un pelo artificial que dé la sensación (aspecto, tacto y textura) y tenga propiedades físicas cercanas a las del pelo natural, y una peluca que lo use.

Medios para resolver problemas

Los presentes inventores han completado la presente invención como resultado de un estudio extenuante utilizando las características de las fibras de poliamida para fabricar una porción de núcleo con una fibra de poliamida de alta

35 rigidez a la flexión, y una porción de vaina con una fibra de poliamida de una rigidez a la flexión menor que la porción de núcleo, y alcanzando el conocimiento de que la estructura de vaina/núcleo, es decir, la estructura que comprende una fibra central y la fibra de vaina que la rodea, puede utilizar las características de ambas resinas para que sea óptima como pelo artificial con sensación (aspecto, tacto y textura) y propiedades físicas muy cercanas a las del pelo natural.

40 Para lograr el objeto mencionado más arriba, un pelo artificial de la presente invención se caracteriza por tener una estructura de vaina/núcleo que comprende una porción de núcleo y una porción de vaina que cubre la porción de núcleo, en el que el núcleo está fabricado de una resina de poliamida y la vaina está fabricada de una resina de poliamida de una rigidez a la flexión menor que la porción del núcleo.

45 En dicha estructura, preferentemente, se quita el brillo a la superficie del pelo artificial al tener porciones cóncavas y convexas. Pueden crearse porciones finas convexas y cóncavas formando esferocristales y/o con tratamiento de abrasión. Preferentemente, la porción del núcleo está fabricada de una resina de poliamida semiaromática y la porción de la vaina está fabricada de una poliamida alifática saturada lineal. Una resina de poliamida semiaromática es, preferentemente, un copolímero alternante de hexametilendiamina y ácido tereftálico o un copolímero alternante de metaxilendiamina y ácido adipico, y una poliamida alifática saturada lineal es un polímero de apertura de anillo

50 de caprolactama y/o un copolímero alternante de hexametilendiamina y ácido adipico. La relación de peso de vaina/núcleo es, preferentemente, 10/90 - 35/65. El pelo artificial puede contener pigmento y/o tinte.

El pelo artificial de la presente invención tiene una doble estructura de una porción de núcleo y una porción de vaina que lo rodea y, dado que están fabricadas de resinas de poliamida de diferentes rigideces a la flexión, puede proporcionarse un pelo artificial que tiene una rigidez a la flexión bastante cercana a la del pelo natural con respecto

55 a los cambios de humedad. Por lo tanto, dado que dicho pelo artificial tiene una rigidez a la flexión cercana a la del pelo natural, puede proporcionarse pelo artificial que da una sensación en cuanto a aspecto, tacto y textura muy cercana a la del pelo natural, por lo que su rigidez a la flexión cambia, especialmente por la temperatura y la humedad, dando como resultado un comportamiento cercano al del pelo humano.

Una peluca de la presente invención se caracteriza porque comprende una base de peluca y pelo artificial fijado o atado a la base de la peluca, teniendo tal pelo artificial una estructura de vaina/núcleo realizada de una porción de núcleo y una porción de vaina que cubre el núcleo, estando fabricada la porción de núcleo de una resina de poliamida y estando fabricada la porción de vaina de una resina de poliamida de una rigidez a la flexión inferior a la de la porción de núcleo.

Usando el pelo artificial de la estructura mencionada en lo que antecede para una peluca de la presente invención, puede proporcionarse una peluca que muestra un comportamiento bastante cercano al de la rigidez a la flexión del pelo natural a los cambios de humedad. Por lo tanto, dado que el pelo artificial tiene buen porte de pelo, y su rigidez a la flexión es cercana a la del pelo natural, puede obtenerse una peluca de aspecto natural y excelente en cuanto a sensaciones tales como el aspecto, el tacto y la textura. En consecuencia, con el pelo artificial con una rigidez a la flexión cambiante según la temperatura y la humedad y que muestra un comportamiento más cercano al del pelo humano que el pelo convencional, se da la apariencia de que a quien la lleva le crece en la cabeza su propio pelo, que crece de forma natural y no quedaría de manifiesto que el portador lleva puesta una peluca.

Efecto de la invención

Según la presente invención, puede proporcionarse un pelo artificial que tiene una estructura de vaina/núcleo y que da la sensación (aspecto, tacto y textura) y tiene diversas propiedades físicas, especialmente la rigidez a la flexión y su comportamiento cambiante por la humedad, cercanas a las del pelo natural. Además, la peluca que usa el pelo artificial que tiene dicha estructura de vaina/núcleo puede proporcionar una sensación natural a quien lo lleva y a los observadores circundantes más que la peluca convencional que usa pelo artificial fabricado de un material de una sola fibra sintética.

Especialmente, creando pelo artificial con una estructura de vaina/núcleo con una porción de vaina de una resina de poliamida con una rigidez a la flexión inferior a la de la porción del núcleo, la rigidez a la flexión cambia dependiendo de la temperatura y la humedad, dando como resultado que el pelo artificial presente un comportamiento cercano al del pelo humano, y mediante dicho pelo artificial de la presente invención, incluso cuando está fijado el rizo, la extensión de los rizos al mojarse con agua y la recuperación del rizo al quitar la humedad por el porte natural pueden mostrar un comportamiento similar al del pelo natural.

Por lo tanto, con la peluca de la presente invención, llevada puesta bajo la lluvia o en un ambiente de humedad elevada, el pelo artificial se ablanda, cuelga y pierde su volumen por las características cambiantes de rigidez a la flexión por la absorción de humedad del pelo artificial, es decir, una disminución de la rigidez a la flexión con el aumento de humedad, y cuando el agua absorbida es liberada por el porte natural o por secado, el pelo artificial se levanta gradualmente, volviendo al estado original. En consecuencia, dado que puede obtenerse una peluca que muestre el mismo comportamiento que si pelo natural estuviera creciendo en el cuero cabelludo, puede ser una peluca de aspecto excedente, difícil de reconocer como una peluca.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 ilustra de forma esquemática la estructura de un pelo artificial según una primera realización de la invención, siendo (A) una vista en diagonal y siendo (B) una vista en corte transversal vertical en la dirección longitudinal del pelo artificial.

La Fig. 2 es una vista en corte transversal en la dirección longitudinal que ilustra esquemáticamente la estructura de un ejemplo modificado del pelo artificial de la presente invención.

La Fig. 3 es un dibujo esquemático de una máquina de hilado usada para fabricar el pelo artificial de la presente invención.

La Fig. 4 es una vista esquemática en corte transversal que ilustra una boca de salida usada para una máquina de hilado.

La Fig. 5 es una vista diagonal que ilustra esquemáticamente la estructura de una peluca que usa pelo artificial según una segunda realización de la invención.

La Fig. 6 es una vista ampliada que ilustra esquemáticamente el comportamiento de la peluca de la Fig. 5 con respecto a un cambio de humedad, mostrando (A) un estado de humedad normal, y mostrando (B) un estado de humedad elevada.

La Fig. 7 es un gráfico que muestra la dependencia de la relación de estiramiento con respecto a la rigidez a la flexión del pelo artificial del Ejemplo 3.

La Fig. 8 es una imagen de la sección transversal del pelo artificial del Ejemplo 2 obtenida con microscopio electrónico.

La Fig. 9 es una imagen de la superficie del pelo artificial del Ejemplo 2 obtenida con microscopio electrónico.

La Fig. 10 es una imagen de la sección transversal del pelo artificial del Ejemplo 3 obtenida con microscopio electrónico.

5

La Fig. 11 es una imagen de la sección transversal de un pelo artificial que tiene la estructura de vaina/núcleo del Ejemplo comparativo 3 obtenida con microscopio electrónico.

10

La Fig. 12 es un gráfico que muestra la dependencia de la humedad con respecto a la rigidez a la flexión de los pelos artificiales de los Ejemplos 1 - 5 y de los Ejemplos comparativos 1 y 2.

La Fig. 13 es un gráfico que muestra la dependencia de la humedad con respecto a la rigidez a la flexión de los pelos artificiales de los Ejemplos 6 - 10 y de los Ejemplos comparativos 1, 4 y 5.

15

La Fig. 14 muestra fotografías de los estados iniciales de rizos (A) del pelo artificial de ejemplos de la presente invención, (B) de pelo natural y (C) de pelo artificial convencional fabricado de poliéster.

20

La Fig. 15 muestra fotografías de los estados empapados de agua (A) del pelo artificial de ejemplos de la presente invención, (B) de pelo natural y (C) de pelo artificial convencional fabricado de poliéster.

La Fig. 16 muestra fotografías de los estados secados después del empapamiento en agua (A) del pelo artificial de ejemplos de la presente invención, (B) de pelo natural y (C) de pelo artificial convencional fabricado de poliéster.

1: Pelo artificial

1A: Porción de vaina

1B: Porción de núcleo

1C: Porción fina cóncava y convexa

10: Pelo artificial que tiene porciones cóncavas y convexas en su superficie

21: Primer cilindro

22: Segundo cilindro

21A, Composición derretida de resina

22A:

21B, Bomba de engranajes

22B:

23: Parte de descarga

23A: Boca anular exterior de salida

23B: Boca circular interior de salida

23C: Salida

24: Baño de apagado.

25: Primer rodillo de estiramiento

26: Primer baño de estiramiento en seco

27: Segundo rodillo de estiramiento

28: Segundo baño de estiramiento en seco

29: Tercer rodillo de estiramiento

30: Tercer baño de estiramiento en seco

- 31: Dispositivo de engrasado
 32: Cuarto rodillo de estiramiento
 33: Máquina de abrasión
 34: Máquina de bobinado
 40: Peluca que usa pelo artificial
 41: Base de la peluca

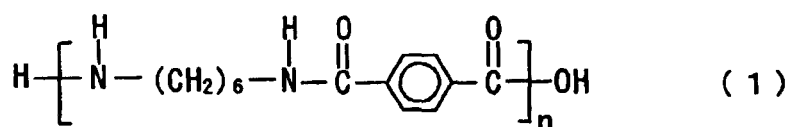
Mejores modos de realización de la invención

En lo sucesivo se explicará con detalle la presente invención con referencia a las realizaciones ilustradas en las figuras.

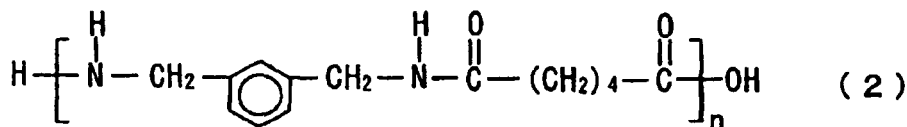
Se da en primer lugar una explicación de un pelo artificial según la primera realización de la invención.

- 5 La Fig. 1 ilustra de forma esquemática la estructura de un pelo artificial según una primera realización de la invención, siendo (A) una vista en diagonal y siendo (B) una vista en corte transversal vertical en la dirección longitudinal del pelo artificial. Tal como se ilustra, el pelo artificial 1 de la presente invención tiene una estructura de vaina/núcleo en la que su superficie es una porción 1A de vaina y una porción 1B de núcleo está dentro de la porción 1A de vaina. En este caso de la presente ilustración, la estructura de vaina/núcleo se ilustra con un ejemplo de una disposición circular casi concéntrica, pero también incluye los casos en los que tanto el núcleo 1B como la vaina 1A tienen formas diferentes distintas de círculos concéntricos; por ejemplo, que el núcleo sea excéntrico con respecto a la vaina, no siendo círculos perfectamente concéntricos. También puede ser de ese tipo una forma de vaina/núcleo en la que el núcleo sea un círculo casi perfecto mientras que la vaina tenga grosores variados. Además, la forma del corte transversal del pelo artificial 1 puede ser circular, elíptica o en forma de crisálida.
- 10 En cuanto a las resinas de poliamida para el material de dicha porción 1B de núcleo, pueden usarse con propiedad resinas de poliamidas semiaromáticas de gran resistencia y rigidez a la flexión. Como tal poliamida semiaromática de ese tipo puede mencionarse el polímero consistente en un copolomérico alternante de hexametilenodiamina y ácido tereftálico, nylon 6T por ejemplo, expresado en la Fórmula química 1, o el polímero en el que se ligan alternativamente ácido adípico y metaxililenodiamina, nylon MXD6 por ejemplo, expresado en la Fórmula química 2.
- 15

[Fórmula química 1]

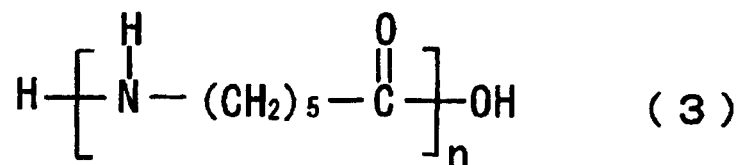


[Fórmula química 2]

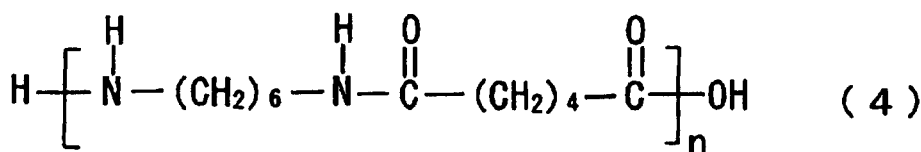


- 20 En cuanto a las resinas de poliamida para el material de dicha porción 1A de vaina, pueden usarse resinas de poliamida de menor rigidez a la flexión que el núcleo 1B, y puede usarse con propiedad una poliamida alifática saturada lineal. Como tal poliamida alifática saturada lineal de ese tipo puede mencionarse el polímero consistente en un polímero de apertura de anillo de caprolactama, nylon 6 por ejemplo, expresado en la Fórmula química 3, o el polímero consistente en un copolímero alternante de hexametilenodiamina y ácido adípico, nylon 66 por ejemplo, expresado en la Fórmula química 4.
- 25

[Fórmula química 3]



[Fórmula química 4]



El pelo artificial de la presente invención 1 tiene brillo si la superficie de la vaina 1A es lisa. Para borrar este brillo poco natural de la superficie del pelo artificial 1, puede aplicarse lo que se denomina eliminación del brillo.

La Fig. 2 es una vista en corte transversal en la dirección longitudinal que ilustra esquemáticamente la estructura de un ejemplo modificado del pelo artificial de la presente invención. Tal como se ilustra, en la superficie de la porción 1A de vaina del pelo artificial 10 se forma una porción fina 1C cóncava y convexa. En el caso de que se forme tal porción fina 1C cóncava y convexa, se produce un reflejo difuso tras la irradiación del pelo artificial 10 con luz. Por lo tanto, ya no se da brillo debido al reflejo de la luz sobre la superficie del pelo artificial, produciendo lo que se denomina efecto de eliminación del brillo.

Aquí, la porción fina 1C cóncava y convexa puede ser aplicada por tratamiento de abrasión con polvo fino, como arena, hielo, hielo seco y otros, ya sea durante el hilado del pelo artificial 1 o sobre la fibra después del hilado. En el caso durante el hilado del pelo artificial 1, puede ser por medio de formación de esferocristales en la superficie más externa del pelo artificial 1. En este caso, pueden ser procedimientos combinados de formación de esferocristales y tratamiento de abrasión con polvo fino, como arena, hielo, hielo seco y otros. La porción cóncava y convexa formada por combinación de tal formación de esferocristales y tratamiento de abrasión puede ser formada para que la porción 1C cóncava y convexa sea mayor que el orden de la longitud de onda de la luz visible para que la luz sea reflejada de forma difusa.

El pelo artificial 1, 10 de la presente invención puede ser teñido según la preferencia de quien lo lleve puesto. Dicha tinción puede ser formulando el pigmento y/o el tinte durante al amasado del polímero como material de hilado, o tiñendo el pelo artificial después del hilado.

Según el pelo artificial 1, 10 de la presente invención, realizando la estructura de vaina/núcleo con la poliamida de alta rigidez a la flexión usada para el núcleo 1B y con la poliamida de rigidez a la flexión menor que la del núcleo 1B usada para la vaina 1A, puede obtenerse pelo artificial cuya rigidez a la flexión cambia con la temperatura y la humedad y que muestra un comportamiento más cercano al del pelo humano que el pelo artificial convencional. Además, con el pelo artificial 10 que tiene la porción fina 1C cóncava y convexa en la superficie de la porción 1A de vaina, se logra el efecto de eliminación del brillo, y sus propiedades y su sensación se aproximan más a las del pelo natural.

A continuación se da una explicación de un procedimiento de fabricación de pelo artificial según la presente invención.

La Fig. 3 es un dibujo esquemático de una máquina de hilado usada para fabricar el pelo artificial de la presente invención, y la Fig. 4 es una vista esquemática en corte transversal que ilustra una parte de descarga usada para una máquina de hilado. Tal como se muestra en la Fig. 3, una máquina 20 de hilado comprende un primer cilindro 21 de resina de poliamida para la porción 1A de vaina, un segundo cilindro 22 de una resina de poliamida para la porción 1B de núcleo, una parte 23 de descarga para descargar las sustancias derretidas 21A, 22A suministradas desde dichos cilindros 21, 22, un baño 24 de apagado para solidificar el hilo derretido descargado desde una boca 23C de salida de la parte 23 de descarga y para formar una porción cóncava y convexa sobre la superficie y, después, mediante un tratamiento térmico de estirado en tres etapas que procesa partes con cada etapa, que comprende rodillos 25, 27 y 29 de estiramiento y baños 26, 28 y 30 de estiramiento en seco, una máquina 33 de abrasión para formar adicionalmente la porción 1C cóncava y convexa en la superficie del hilo, y una máquina 34 de

bobinado para bobinar el pelo artificial, al que se ha quitado el brillo con la máquina 33 de abrasión, hasta la longitud deseada.

Los cilindros 21, 22 están dotados de un dispositivo de calentamiento para derretir los gránulos de resina, de tornillos para controlar el suministro a una amasadora y de la parte 23 de descarga, y bombas 21B, 22B de engranajes para suministrar las sustancias derretidas 21A, 22A a la parte 23 de descarga.

La fibra de la boca 23C de salida de la parte 23 de descarga, tal como se muestra en la figura, pasa por un baño de apagado y por mecanismos de estiramiento y de estiramiento en seco, a través de un dispositivo 31 de engrasado para la prevención electrostática, de un rodillo 32 de estiramiento para relajar la tensión aplicada al pelo artificial para estabilizar su dimensión, de una máquina 33 de abrasión para el tratamiento superficial y hasta una máquina 34 de bobinado.

Tal como se muestra en la Fig. 4, la parte 23 de descarga está dotada de una doble salida circular concéntrica desde la parte circular interior 23B de la que se descarga la sustancia derretida 22A de resina de poliamida semiaromática, y desde la parte anular exterior 23A que rodea dicha parte circular interior 23B se descarga sustancia derretida 21A de resina de poliamida alifática saturada lineal, respectivamente.

A continuación, se realiza una explicación de un procedimiento de fabricación de pelo artificial con dicha máquina 20 de hilado.

Usando dicha máquina 20 de hilado puede fabricarse pelo artificial 1, 10 derritiendo cada poliamida a la temperatura adecuada en los cilindros 21, 22, suministrando las sustancias derretidas a la parte 23 de descarga y descargando sustancia derretida 22A de resina de poliamida semiaromática de la parte circular interior 23B de la salida y sustancia derretida 21A de resina de poliamida alifática saturada lineal de la parte anular exterior 23A para crear el hilo de estructura de vaina/núcleo.

En este caso, la relación entre el volumen de la sustancia derretida 21A de resina de poliamida alifática saturada lineal suministrada durante cierto tiempo con la bomba 21B de engranajes y el volumen de sustancia derretida 22A de resina de poliamida semiaromática suministrada con la bomba 22B de engranajes se define en la presente invención como la relación de volumen de vaina/núcleo. Tal como se describe en lo que sigue, para aproximar la rigidez a la flexión del pelo artificial 10 a la del pelo natural, la relación de peso de la vaina y el núcleo, la relación de peso de vaina/núcleo, está preferentemente en el intervalo 10/90 - 35/65. En cuanto a la condición de fabricación para obtener dicha relación de peso de la vaina y el núcleo, la relación de volumen de vaina/núcleo es, preferentemente, de 1/2 - 1/7, y se prefiere este intervalo por propiedades como la rigidez a la flexión del pelo artificial 1, 10, tal como se menciona en lo que sigue. Si dicha relación de volumen de vaina/núcleo es mayor que 1/2, es decir, la proporción de la porción 1A de vaina es grande, la porción 1B de núcleo del pelo artificial 1, 10 tiene un efecto pequeño que aportar al aumento de rigidez a la flexión. Por otra parte, si dicha relación de volumen de vaina/núcleo es menor que 1/7, es decir, la proporción de la porción 1B de núcleo es grande, no se prefiere, porque la rigidez a la flexión se vuelve demasiado grande como para acercarse a la del pelo natural.

La relación de estiramiento puede ser de 5 - 6 veces tras el hilado del pelo artificial 1, 10. Dicha relación de estiramiento es aproximadamente el doble que la del pelo artificial convencional únicamente de nailon 6. Para el pelo artificial 1, 10 de la presente invención, tal relación de estiramiento tras el hilado, el diámetro del hilo y la rigidez a la flexión pueden ser debidamente determinados según el diseño deseado. En este caso, la forma de vaina/núcleo del pelo artificial 1, 10 puede hacerse casi circular concéntrica controlando debidamente las condiciones del hilado.

En el hilado del pelo artificial según la presente invención, el pelo artificial 10 puede ser fabricado mediante la formación de esferocristales en la porción 1C cóncava y convexa en la superficie de la resina de poliamida alifática saturada lineal como porción 1A de vaina haciendo pasar el hilo extraído de la boca 23C de salida a través de agua a 80°C o más en el baño 24 de apagado, dando con ello al hilo un aspecto similar al del pelo natural y quitándole el brillo para borrar un brillo poco natural.

En cuanto a procedimientos para formar la porción fina 1C cóncava y convexa en la superficie del hilo, puede adoptarse uno cualquiera de los procedimientos de abrasión con partículas finas como arena, hielo y hielo seco a la superficie del hilo después del hilado, o de los tratamientos químicos de la superficie del hilo, o una combinación apropiada de ellos, además de la formación y el desarrollo de esferocristales mencionados más arriba.

Para dar el color y el aspecto debidos al pelo artificial 1, 10, el pigmento y/o el tinte pueden ser formulados durante el hilado, o el propio pelo artificial 1, 10 puede ser teñido después del hilado.

Tal como se describe en lo que antecede, dado que el pelo artificial 1, 10 de la presente invención tiene la estructura de vaina/núcleo con resinas de poliamida de diferentes rigideces a la flexión, el pelo artificial 1, 10 de rigidez a la flexión mayor que la del pelo artificial convencional únicamente de resina de poliamida alifática saturada lineal puede ser fabricado con buena reproducibilidad. Además, formando la porción fina 1C cóncava y convexa en la superficie del pelo artificial 1, puede darse un brillo natural similar al del pelo natural, adquiriendo con ello un aspecto natural como el del pelo.

A continuación, se da una explicación de una peluca que usa el pelo artificial según una segunda realización de la presente invención.

La Fig. 5 es una vista diagonal que ilustra esquemáticamente la estructura de una peluca que usa pelo artificial según una segunda realización de la invención. Se crea una peluca 40 que usa el pelo artificial 1, 10 de la presente invención atando el pelo artificial 1 o 10 a una base 41 de peluca. La base 41 de peluca puede realizarse ya sea con una base de red o una base de piel artificial. En el caso de la figura, se muestra que la base 41 de la peluca está unida o ligada a una malla de un miembro de red. La base 41 de peluca puede estar realizada por la combinación de una base de red y una base de piel artificial, y no hay ninguna restricción especial, con la condición de que sea adecuada para el diseño o el propósito de uso de la peluca.

El diámetro del pelo artificial 1, 10 puede ser de aproximadamente 0,05 - 0,1 mm. Además, puede usarse con propiedad pelo artificial 10 del que se haya suprimido el brillo especular relativo y que tenga un brillo similar al del pelo natural. Puede escoger debidamente el color del pelo artificial 1, 10 según el deseo de quien lo lleva, tal como negro, castaño o rubio. El aspecto natural aumenta si se escoge un pelo artificial de un color que coincida con el propio pelo de quien lo lleva en la zona que se está quedando sin pelo. En el caso de una peluca o de postizos por cuestiones de moda, el pelo artificial de la presente invención puede crearse de modo que se entrelace, dando un color diferente del propio pelo de quien los lleve puestos, o puede presentarse una gradación desde una porción de raíz hasta una porción de punta, como, por ejemplo, que cambie gradualmente el tinte o el color de oscuro a claro.

La Fig. 6 es una vista ampliada que ilustra esquemáticamente el comportamiento de la peluca de la Fig. 5 con respecto a un cambio de humedad, mostrando (A) un estado de humedad normal, y mostrando (B) un estado de humedad elevada. En la figura, se muestra el caso en el que el pelo artificial es liso.

Tal como se muestra en la Fig. 6(A), el pelo artificial 1, 10 fijado o atado a la peluca 40 de la presente invención tiene una rigidez a la flexión cercana a la del pelo natural. Por lo tanto, en un entorno normal en el que la humedad sea de aproximadamente el 40 - 60%, el pelo artificial 1, 10 tiene un buen porte y da volumen a la peluca 40.

Por otra parte, cuando la peluca 40 de la presente invención se moja en la lluvia, o se lleva puesta en un ambiente de gran humedad, el pelo artificial se ablanda y, según se muestra en la Fig. 6(B), cuelga y pierde volumen, debido a la propiedad de cambio de la rigidez a la flexión por absorción de la humedad del pelo artificial fijado o atado a la peluca; es decir, la rigidez a la flexión disminuye con el aumento de la humedad. Además, cuando el agua absorbida es liberada por el porte natural o el secado, el pelo artificial 1, 10 se levanta gradualmente y vuelve al estado original.

Además, si se riza el pelo artificial 1, 10, el rizo se extiende como el pelo natural y, como en el caso del pelo liso, vuelve al estado original cuando el agua absorbida es liberada de forma natural o por secado.

Con la peluca 40 de la presente invención, dado que para la porción 1B del núcleo se usa la poliamida de alta rigidez a la flexión y para la porción 1A de la vaina se usa una poliamida de menor rigidez a la flexión que la de la porción 1B del núcleo para fabricar el pelo artificial 1, 10 de estructura de vaina/núcleo, y que se une o ata a una base de peluca, la rigidez a la flexión cambia con la temperatura y la humedad, y puede obtenerse una peluca de buen aspecto, que da una sensación o tiene un comportamiento más cercano a los del pelo natural. Además, si en la superficie del pelo artificial se forma la porción fina 1C cóncava y convexa, da un aspecto más cercano al del pelo natural por el efecto de la eliminación del brillo.

Además, si la peluca 40 de la presente invención se moja en la lluvia o se humedece con el sudor de quien la lleva, el pelo artificial 1, 10 usa la resina de poliamida de buena absorción del agua, por lo que absorbe agua, cuelga hacia abajo debido al aumento de su peso, y muestra un comportamiento similar al del pelo natural. Por otra parte, en el caso de una peluca que use pelo artificial convencional, por ejemplo de poliéster, dado que la rigidez a la flexión es mayor que la del pelo natural, el propio pelo del portador cuelga hacia abajo, hacia un lado del cuero cabelludo, mientras que el pelo artificial de poliéster sigue levantado tras la absorción de agua cuando se lleva puesta la peluca, y, al peinar el pelo del propio usuario y el pelo artificial de la peluca mezclados, se causa una separación del pelo del propio usuario y del pelo de la peluca, produciéndose un aspecto poco natural. Sin embargo, según la presente invención, dado que el pelo de la peluca cuelga hacia abajo casi como lo hace el pelo del propio usuario tras absorber agua, no se causa ninguna separación del pelo, por lo que puede mantenerse el estado cuando se mezclan bien el pelo del propio usuario y el pelo artificial.

EJEMPLOS

[Ejemplo 1]

A continuación se da una explicación en detalle de ejemplos de la presente invención.

El pelo artificial 10 del Ejemplo 1 fue fabricado usando la máquina 20 de hilado mostrada en la Fig. 3. Como resina de poliamida para la porción 1B del núcleo se usó nailon 6T (TOYOBO, LTD.), y como resina de poliamida para la porción 1A de la vaina se usó nailon 6 (TOYOBO, LTD.). Para el baño 24 de apagado se usó agua caliente a 80°C.

El pelo artificial 10 se fabricó fijando la relación de volumen de vaina/núcleo a 1/7 y la temperatura de la boca de salida a 310°C. La relación de peso de vaina/núcleo para el pelo 10 del Ejemplo 1 fue de 12/88.

Como agente colorante, se usaron virutas de resina que se crearon mezclando una resina de poliamida usada ya fuera para dicha vaina 1A o para el núcleo 1B y un pigmento en una proporción predeterminada, calentando y fundiendo, y enfriando después de amasar. Estas virutas de resina usadas como agente colorante fueron definidas como lote maestro. Como lote maestro usado en el Ejemplo, se usaron virutas de resina que contenían un 3% en peso de pigmento inorgánico negro, virutas de resina que contenían un 3% en peso de pigmento inorgánico amarillo y virutas de resina que contenían un 4% en peso de pigmento inorgánico rojo.

En cuanto a los detalles concretos, en el primer cilindro 21, en primer lugar, se introdujeron 84 g de virutas de nailon 6 como material para la vaina 1A, 5 g del lote maestro negro, 10 g del amarillo, 1 g del rojo, para un total de 100 g de resina derretida 21A, y en el segundo cilindro 22 se introdujeron 84 g virutas de nailon 6T como material para el núcleo 1B, 5 g del lote maestro negro, 10 g del amarillo, 1 g del rojo, para un total de 100 g de resina derretida 22A.

El nailon 6T fue alimentado con la bomba 22B de engranajes a la boca interior 23B de salida de la parte 23 de descarga, y el nailon 6 fue alimentado con la bomba 21B de engranajes a la boca exterior 23A de salida, respectivamente, y la relación del volumen de extrusión fue 1/7 como relación vaina/núcleo ajustando las rotaciones de las bombas 21B y 22B de engranajes. La máquina de hilado hiló 15 hebras de fibras a través de la salida de 15 agujeros.

Se hizo que la fibra de la estructura de vaina/núcleo que salía de la boca 23C de salida pasara por el baño 24 de apagado de 1,5 m de longitud, que estaba lleno de agua caliente a 80°C para formar esferocristales en la superficie.

Después, fue estirada, haciéndola pasar a través del primer rodillo 25 de estiramiento y del primer baño 26 de estiramiento en seco a 180°C, y se realizó la termofijación haciéndola pasar a través del segundo rodillo 27 de estiramiento y del segundo baño 28 de estiramiento en seco a 180°C, luego se recoció para la estabilización del tamaño del diámetro del hilo haciéndola pasar a través de tercer rodillo 29 de estiramiento y del tercer baño 30 de estiramiento en seco a 180°C, y se la hizo pasar a través del dispositivo 31 de engrasado para la prevención electrostática.

Como etapa final, se hizo áspera la superficie de la fibra descargando un chorro de polvo fino de alúmina sobre la superficie por medio del cuarto rodillo 32 de estiramiento y la máquina 33 de abrasión, y fue bobinada con la máquina 34 de bobinado. Se ajustaron las velocidades de los rodillos 25, 27, 29, 32 de estiramiento primero a cuarto para conseguir una relación de estiramiento de 5,5 y una velocidad de bobinado de 150 m/min en este procedimiento.

Todos los diámetros de los pelos artificiales 10 así fabricados fueron de 40 - 80 μm . La relación de estiramiento en el Ejemplo 1 fue de 5,5, pero, tal como se muestra en el Ejemplo 3, descrito después, la rigidez a la flexión del pelo artificial 10 podría ser ajustada por la relación de estiramiento.

[Ejemplo 2]

El pelo artificial 10 con estructura de vaina/núcleo fue fabricado con las mismas condiciones que en el Ejemplo 1, salvo que la relación de volumen de vaina/núcleo fue fijada a 1/5 ajustando las respectivas bombas 21B y 22B de engranajes. La relación de peso vaina/núcleo del pelo artificial 10 del Ejemplo 2 fue de 16,1/83,9.

[Ejemplo 3]

El pelo artificial 10 con estructura de vaina/núcleo fue fabricado con las mismas condiciones que en el Ejemplo 1, salvo que la relación de volumen de vaina/núcleo fue fijada a 1/3 ajustando las respectivas bombas 21B y 22B de engranajes. La relación de peso vaina/núcleo del pelo artificial 10 del Ejemplo 3 fue de 24,2/75,8 y su diámetro fue de 80 μm .

La Fig. 7 es un gráfico que muestra la dependencia de la relación de estiramiento con respecto a la rigidez a la flexión del pelo artificial 10 del Ejemplo 3. En la figura, el eje de abscisas muestra una relación de estiramiento y el eje de ordenadas muestra la rigidez a la flexión $\times 10^{-5}$ gf-cm²/pelo. Las condiciones de medición fueron una temperatura de 22°C y una humedad del 40%. Como es obvio en la Fig. 7, las rigideces a la flexión para las relaciones de estiramiento de 3 y 5,5 fueron 430×10^{-5} gf-cm²/pelo y 720×10^{-5} gf-cm²/pelo, lo que muestra que la rigidez al doble aumentó linealmente con el aumento de la relación de estiramiento.

[Ejemplo 4]

El pelo artificial 10 con estructura de vaina/núcleo fue fabricado con las mismas condiciones que en el Ejemplo 1, salvo que la relación de volumen de vaina/núcleo fue fijada a 1/2 ajustando las respectivas bombas 21B y 22B de engranajes. La relación de peso vaina/núcleo del pelo artificial 10 del Ejemplo 4 fue de 32,3/67,7.

[Ejemplo 5]

El pelo artificial 10 con estructura de vaina/núcleo fue fabricado con las mismas condiciones que en el Ejemplo 1, salvo que se usó nailon 66 (MITSUBISHI ENGINEERING PLASTICS, LTD.) como resina de poliamida para la vaina 1A y la temperatura fue de 92°C para el baño 24 de apagado y de 320°C para la boca de salida. La relación de peso vaina/núcleo del pelo artificial 10 del Ejemplo 5 fue de 16,2/83,8.

- 5 Las condiciones de fabricación del pelo artificial de los Ejemplos 1 - 5 descritos en lo que antecede son mostradas en la Tabla 1, en la que todos los diámetros de los pelos artificiales 10 fueron de 40 - 80 µm.

[Tabla 1]

Ejemplo		1	2	3	4	5
Resina	Núcleo	Nailon 6T	Nailon 6T	Nailon 6T	Nailon 6T	Nailon 6T
	Vaina	Nailon 6	Nailon 6	Nailon 6	Nailon 6	Nailon 66
Relación de volumen vaina/núcleo		1/7	1/5	1/3	1/2	1/5
Temp. de la salida (°C)		310	310	310	310	320
Relación de pigmentos	Negro	0,15%	0,15%	0,15%	0,15%	0,30%
	Amarillo	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%
	Rojo	0,04%	0,04%	0,04%	0,04%	0,04%
Temp. del agua de enfriamiento (°C)		80	80	80	80	92
Relación de peso vaina/núcleo del pelo artificial		12:88	16,1:83,9	24,2:75,8	32,3:67,7	16,2:83,8

[Ejemplo 6]

- 10 El pelo artificial 10 del Ejemplo 6 fue fabricado con las mismas condiciones que en el Ejemplo 1, salvo que se usó nailon MXD6 (MITSUBISHI GAS CHEMICAL COMPANY, INC.) como resina de poliamida para el núcleo 1B, se usó nailon 6 (MITSUBISHI ENGINEERING PLASTICS, LTD.) como resina de poliamida para la vaina 1A y la temperatura para la boca de salida fue de 270°C y la relación de volumen de vaina/núcleo fue fijada a 1/7. La relación de peso vaina/núcleo del pelo artificial 10 del Ejemplo 6 fue de 11,8/88,2. Para el pelo artificial 10 del Ejemplo 6, se usó para el núcleo 1B nailon MXD6 en vez del nailon 6T de los Ejemplos 1 - 5. Aquí, fue estirado usando un baño de estiramiento de agua caliente a 95°C en vez del primer baño 26 de estiramiento en seco del Ejemplo 1, y se realizó la termofijación en el segundo baño 28 de estiramiento en seco a 150°C, luego se recoció para la estabilización del tamaño del diámetro del hilo haciéndolo pasar a través de tercer rodillo 29 de estiramiento y del tercer baño 30 de estiramiento en seco a 185°C, y se lo hizo pasar a través del dispositivo 31 de engrasado para la prevención electrostática. La etapa final de hacer áspera la superficie del pelo artificial se llevó a cabo como en el Ejemplo 1. Se ajustaron las velocidades de los rodillos 25, 27, 29, 32 de estiramiento primero a cuarto para conseguir una relación de estiramiento de 5,6 y una velocidad de bobinado de 150 m/min en este procedimiento. Todos los diámetros de los pelos artificiales 10 así fabricados fueron de 40 - 80 µm.

[Ejemplo 7]

- 25 El pelo artificial 10 del ejemplo 7 fue fabricado con las mismas condiciones que en el Ejemplo 6, salvo que la relación de volumen de vaina/núcleo fue fijada a 1/5. La relación de peso vaina/núcleo del pelo artificial 10 del Ejemplo 7 fue de 15,8/84,2.

[Ejemplo 8]

- 30 El pelo artificial 10 del ejemplo 8 fue fabricado con las mismas condiciones que en el Ejemplo 6, salvo que la relación de volumen de vaina/núcleo fue fijada a 1/4. La relación de peso vaina/núcleo del pelo artificial 10 del Ejemplo 8 fue de 18,9/81,1.

[Ejemplo 9]

- El pelo artificial 10 del ejemplo 9 fue fabricado con las mismas condiciones que en el Ejemplo 6, salvo que la relación de volumen de vaina/núcleo fue fijada a 1/3. La relación de peso vaina/núcleo del pelo artificial 10 del Ejemplo 9 fue de 23,8/76,2.

- 35 [Ejemplo 10]

- 40 El pelo artificial 10 del ejemplo 10 fue fabricado con las mismas condiciones que en el Ejemplo 6, salvo que la relación de volumen de vaina/núcleo fue fijada a 1/2. La relación de peso vaina/núcleo del pelo artificial 10 del Ejemplo 10 fue de 31,8/68,2. Las condiciones de fabricación de los Ejemplos 6 -10 descritos en lo que antecede son mostradas en la Tabla 2, en la que todos los diámetros de los pelos artificiales 10 estuvieron en el intervalo entre 40 y 80 µm.

[Tabla 2]

Ejemplo		6	7	8	9	10
Resina	Núcleo	Nailon MXD6	Nailon MXD6	Nailon MXD6	Nailon MXD6	Nailon MXD6

Ejemplo		6	7	8	9	10
	Vaina	Nailon 6	Nailon 6	Nailon 6	Nailon 6	Nailon 6
Relación de volumen vaina/núcleo		1/7	1/5	1/4	1/3	1/2
Temp. de la salida (°C)		270	270	270	270	270
Relación de pigmentos	Negro	0,18%	0,18%	0,18%	0,18%	0,18%
	Amarillo	0,45%	0,45%	0,45%	0,45%	0,45%
	Rojo	0,04%	0,04%	0,04%	0,04%	0,04%
Temp. del agua de enfriamiento (°C)		80	80	80	80	92
Relación de peso vaina/núcleo del pelo artificial		11,8:88,2	15,8:84,2	18,9:81,1	23,8:76,2	31,8:68,2

A continuación se da una explicación de los pelos artificiales de los Ejemplos comparativos.

(Ejemplo comparativo 1)

- 5 El hilo de diámetro de 80 µm y relación de estiramiento de 3,3 sin estructura de vaina fue fabricado con nailon 6 usando la misma máquina de hilado que la del Ejemplo 1, con una temperatura de la boca de salida de 270°C y sin usar el primer cilindro 21.

(Ejemplo comparativo 2)

El hilo de diámetro de 80 µm y relación de estiramiento de 5,5 sin estructura de vaina fue fabricado con nailon 6T usando la misma máquina de hilado que la del Ejemplo 1, con una temperatura de la boca de salida de 310°C y sin usar el primer cilindro 21.

- 10 (Ejemplo comparativo 3)

El hilo, con una relación de vaina/núcleo de 1/1, diámetro de 80 µm y relación de 5,5 fue fabricado con poliéster (TORAY, LTD.) para la porción 1B del núcleo y con nailon 6 para la porción 1A de la vaina, usando la misma máquina de hilado que la del Ejemplo 1, con una temperatura de la boca de salida de 290°C.

(Ejemplo comparativo 4)

- 15 El hilo de diámetro de 80 µm y relación de estiramiento de 5,6 sin estructura de vaina fue fabricado con nailon MXD6 en las mismas condiciones y el mismo procedimiento que los del Ejemplo 6, usando la misma máquina de hilado que la del Ejemplo 1, con una temperatura de la boca de salida de 270°C y sin usar el primer cilindro 21.

(Ejemplo comparativo 5)

- 20 El hilo de diámetro de 80 µm y relación de estiramiento de 5,6 sin estructura de vaina fue fabricado con las poliamidas mezcladas de nailon MXD6 y nailon 6 en las mismas condiciones y el mismo procedimiento que los del Ejemplo 6, usando la misma máquina de hilado que la del Ejemplo 1, con una temperatura de la boca de salida de 270°C y sin usar el primer cilindro 21. La relación de peso del nailon MXD6 y el nailon 6 fue de 90:10. La relación de la formulación de pigmentos fue la misma a todos los Ejemplos comparativos 1 - 5, y la de negro, amarillo y rojo fue de 0,15%, 0,30%, y 0,04%, respectivamente. En la Tabla 3 se muestran las condiciones de fabricación.

[Tabla 3]

Ejemplo comparativo		1	2	3	4	5
Resina	Núcleo	Nailon 6	Nailon 6T	Poliéster	Nailon MXD6	Poliamida mezclada
	Vaina	-----	-----	Nailon 6	-----	-----
Relación de volumen vaina/núcleo		-----	-----	1/1	-----	-----
Temp. de la salida (°C)		270	310	290	270	270
Relación de pigmentos	Negro	0,15%	0,15%	0,15%	0,15%	0,15%
	Amarillo	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%
	Rojo	0,04%	0,04%	0,04%	0,04%	0,04%
Temp. del agua de enfriamiento (°C)		80	80	80	80	80

A continuación se da una explicación de por qué se usa nailon 6T o MXD6 para el núcleo 1B del pelo artificial 10 y nailon 6 para la vaina 1A en el Ejemplo 1.

- 5 La Tabla 4 muestra la dependencia de la humedad de la rigidez para la flexión, que en lo sucesivo puede denominarse "rigidez a la flexión", a 22°C de los pelos artificiales fabricados usando una sola poliamida de nailon 6 en el Ejemplo comparativo 1, nailon 6T en el Ejemplo comparativo 2 y nailon MXD6 en el Ejemplo comparativo 4. La rigidez a la flexión fue medida usando un probador de flexión de un solo pelo (KATOTECH, LTD.), según se describirá en lo que sigue.

- 10 Como se ve en la Tabla 4, las rigideces a la flexión del pelo artificial de nailon 6 en el Ejemplo comparativo 1 fueron de 510×10^{-5} gf·cm²/pelo, 340×10^{-5} gf·cm²/pelo y 250×10^{-5} gf·cm²/pelo, respectivamente, con una humedad del 40, 60 y 80%. Aunque no se muestra en la tabla, la rigidez a la flexión y su dependencia de la humedad del pelo artificial que usa nailon 66 fueron aproximadamente los mismos que los del nailon 6.

Las rigideces a la flexión del pelo artificial de nailon 6T en el Ejemplo comparativo 2 fueron de 980×10^{-5} gf·cm²/pelo, 920×10^{-5} gf·cm²/pelo y 860×10^{-5} gf·cm²/pelo, respectivamente, con una humedad del 40, 60 y 80%.

- 15 Las rigideces a la flexión del pelo artificial de nailon MXD6 en el Ejemplo comparativo 4 fueron de 940×10^{-5} gf·cm²/pelo, 870×10^{-5} gf·cm²/pelo y 780×10^{-5} gf·cm²/pelo, respectivamente, con una humedad del 40, 60 y 80%. Se ve por estos resultados que los pelos artificiales que usaban nailon 6T y nailon MXD6 mostraron mayor rigidez a la flexión que los que usaban nailon 6 o nailon 66.

- 20 Por lo tanto, se hizo evidente que los pelos artificiales de los Ejemplos 1 - 10 tienen la porción 1B del núcleo fabricada de una resina de poliamida constituida por nailon 6T o nailon MXD6, de alta rigidez a la flexión, y que la porción 1A de la vaina fabricada de una resina de poliamida constituida por nailon 6 o nailon 66, de menor rigidez a la flexión que la porción 1B del núcleo.

[Tabla 4]

Ejemplo comparativo		1	2	4
Resina		Nailon 6	Nailon 6T	Nailon MXD6
Rigidez a la flexión a 22°C a cada humedad ($\times 10^{-5}$ gf·cm ²)	40%	510	980	940
	60%	340	920	870
	80%	250	860	780

- 25 A continuación, se da una explicación de diversas propiedades de los pelos artificiales fabricados en los Ejemplos 1 - 10 y los Ejemplos comparativos 1 - 5 mencionados anteriormente.

- 30 La Fig. 8 es una imagen de la sección transversal del pelo artificial del Ejemplo 2 obtenida con microscopio electrónico. La tensión aceleradora de los electrones fue de 15 kV y el aumento fue de 800. La relación de volumen de la vaina/núcleo de este pelo artificial 10 fue de 1/5, su diámetro 80 μ m y la relación de estiramiento fue 5,5. Como resulta obvio por la figura, la estructura de vaina/núcleo se formó con poliamida semiaromática (nailon 6T) como porción 1B del núcleo y poliamida alifática saturada lineal (nailon 6) como porción 1A de la vaina alrededor de él.

La Fig. 9 es una imagen de la superficie del pelo artificial del Ejemplo 2 obtenida con microscopio electrónico. La tensión aceleradora de los electrones fue de 15 kV y el aumento fue de 700. Como resulta obvio por la figura, se formaron y desarrollaron esferocristales sobre la poliamida alifática saturada lineal, nailon 6, de la superficie para dar la porción fina 1C cóncava y convexa a la superficie.

- 35 La Fig. 10 es una imagen de la sección transversal del pelo artificial del Ejemplo 3 obtenida con microscopio electrónico. La tensión aceleradora de los electrones fue de 15 kV y el aumento fue de 900. La relación de volumen de la vaina/núcleo de este pelo artificial 10 fue de 1/3, su diámetro 80 μ m y la relación de estiramiento fue 5,5. Como resulta obvio por la figura, la estructura de vaina/núcleo se formó con poliamida semiaromática, nailon 6T, como porción 1B del núcleo y poliamida alifática saturada lineal, nailon 6, como porción 1A de la vaina alrededor de él.

La Fig. 11 es una imagen de la sección transversal de un pelo artificial que tiene la estructura de vaina/núcleo del Ejemplo comparativo 3 obtenida con microscopio electrónico. La tensión aceleradora de los electrones fue de 15 kV y el aumento fue de 300.

El pelo artificial del Ejemplo comparativo 3 tenía la estructura de vaina/núcleo consistente en una porción 1B de núcleo de poliéster y una porción 1A de vaina de poliamida alifática saturada lineal, nailon 6. La relación de volumen de vaina/núcleo fue de 1/1, el diámetro del hilo de 80 μm y la relación de estiramiento de 5,5. Como se ve por la figura, se detectó una separación en la superficie de contacto del núcleo 1B y la vaina 1A, la fibra era marrón blanquizca y cambió el color teñido, de modo que resultó que tal estructura de vaina/núcleo no es adecuada para el pelo artificial.

A continuación, se da una explicación de resultados de la medición de rigideces a la flexión de los pelos artificiales de los Ejemplos y los Ejemplos comparativos.

La rigidez a la flexión es la propiedad física aplicada, en general, a fibras y a otros objetos y ha sido reconocida recientemente, también para el pelo, como la propiedad relativa a sensaciones tales como el aspecto, el tacto y la textura, etc. Como medición de la rigidez a la flexión de la fibra, el procedimiento KAWABATA y su principio son bien conocidos para los textiles, y la rigidez a la flexión del pelo artificial fue medida usando el probador de flexión de un solo pelo (KATOTECH, LTD., modelo KES-FB2-SH), que aplica el procedimiento. Los procedimientos de medición, en los casos de los Ejemplos y los Ejemplos comparativos de la presente invención para pelos tanto artificiales como naturales, son tales que flexionan un pelo entero de cada mechón de 1 cm como un arco circular con una tasa igual a cierta curvatura, detectando un diminuto momento de flexión que lo acompaña, midiendo por ello la relación del momento de flexión y la curvatura. Así, se obtuvo la rigidez a la flexión como momento de flexión/cambio de curvatura. Se muestran a continuación las condiciones representativas de la medición.

(Condiciones de la medición)

Distancia entre mordazas: 1 cm

Detector de par: Detección de par de alambre de torsión (alambre de acero)

Sensibilidad de par: 1,0 gf·cm (a escala completa de 10V)

Curvatura: $\pm 2,5 \text{ cm}^{-1}$

Tasa de desviación de la flexión: 0,5 $\text{cm}^{-1}/\text{seg}$

Ciclo de medición: 1 ida y vuelta.

Aquí, una mordaza es un mecanismo para sujetar cada uno de dichos pelos de 1 cm.

La Fig. 12 es un gráfico que muestra la dependencia de la humedad con respecto a la rigidez a la flexión de los pelos artificiales de los Ejemplos 1 - 5 y de los Ejemplos comparativos 1 y 2. En la figura, el eje de abscisas muestra la humedad (%) y el eje de ordenadas muestra la rigidez a la flexión ($\times 10^{-5} \text{ gf}\cdot\text{cm}^2/\text{pelo}$). La temperatura de medición fue de 22°C. En la Fig. 12, se muestra la dependencia de la rigidez a la flexión con respecto a la humedad del pelo artificial de los Ejemplos y los Ejemplos comparativos junto con la del pelo natural. Dado que los pelos naturales tienen una amplia desviación personal, se recogieron pelos de 25 hombres y 38 mujeres de edades respectiva entre 20 y 50 años, se midieron rigideces a la flexión de las muestras de 80 μm de diámetro y su media fue definida como un valor estándar. En la figura también se muestran sus valores máximo y mínimo. Se ve que el valor medio de la rigidez a la flexión del pelo natural fue de $720 \times 10^{-5} \text{ gf}\cdot\text{cm}^2/\text{pelo}$ y de $510 \times 10^{-5} \text{ gf}\cdot\text{cm}^2/\text{pelo}$ para una humedad del 40 y el 80%, respectivamente, y disminuye de forma monótona con el aumento de la humedad. Por otro lado, el valor máximo de la rigidez a la flexión del pelo natural fue de $740 \times 10^{-5} \text{ gf}\cdot\text{cm}^2/\text{pelo}$ y de $600 \times 10^{-5} \text{ gf}\cdot\text{cm}^2/\text{pelo}$ para una humedad del 40 y el 80%, respectivamente, y su valor mínimo fue de $660 \times 10^{-5} \text{ gf}\cdot\text{cm}^2/\text{pelo}$ y de $420 \times 10^{-5} \text{ gf}\cdot\text{cm}^2/\text{pelo}$ para una humedad del 40 y el 80%, respectivamente, y, así, la rigidez a la flexión del pelo natural tiene una amplia desviación.

El pelo artificial 10 del Ejemplo 1 tenía un diámetro de hilo de 80 μm , y una relación de volumen de vaina/núcleo de 1/7. Su rigidez a la flexión fue de $740 \times 10^{-5} \text{ gf}\cdot\text{cm}^2/\text{pelo}$ para una humedad del 40%, igual al valor máximo del pelo natural, y disminuye gradualmente con el aumento de la humedad, bajando hasta aproximadamente $700 \times 10^{-5} \text{ gf}\cdot\text{cm}^2/\text{pelo}$ para una humedad del 60% y hasta aproximadamente $650 \times 10^{-5} \text{ gf}\cdot\text{cm}^2/\text{pelo}$ para una humedad del 80%.

A partir de este resultado, el caso del pelo artificial 10 del Ejemplo 1 mostró mayor rigidez a la flexión que el pelo natural, pero, en comparación con el pelo artificial de nailon 6 del Ejemplo comparativo 1 y el pelo artificial de nailon 6T del Ejemplo comparativo 2 mencionado más abajo, mostró una rigidez a la flexión y una dependencia de la humedad similares a las del pelo natural.

El pelo artificial 10 del Ejemplo 2 tenía un diámetro de hilo de 80 μm , y una relación de volumen de vaina/núcleo de 1/5. Su rigidez a la flexión fue de $720 \times 10^{-5} \text{ gf}\cdot\text{cm}^2/\text{pelo}$ para una humedad del 40%, igual a la del pelo natural, y disminuye gradualmente hasta aproximadamente $650 \times 10^{-5} \text{ gf}\cdot\text{cm}^2/\text{pelo}$ hasta una humedad del 45%. Luego siguió constante, a aproximadamente $650 \times 10^{-5} \text{ gf}\cdot\text{cm}^2/\text{pelo}$ para una humedad entre el 45 y el 60%. En el intervalo de

5

humedad del 60 - 80%, la rigidez a la flexión disminuyó gradualmente hasta aproximadamente $600 \times 10^{-5} \text{ gf}\cdot\text{cm}^2/\text{pelo}$ para una humedad del 80%.

A partir de este resultado, en el caso del pelo artificial 10 del Ejemplo 2, resultó que la rigidez a la flexión era igual que la del pelo natural para una humedad del 40%, y que disminuía con el aumento de la humedad, mostrando así una dependencia de la rigidez a la flexión con respecto a la humedad similar a la del pelo natural.

10

La diferencia del pelo artificial 10 del Ejemplo 3 con respecto al del Ejemplo 1 es que su relación de volumen de vaina/núcleo era 1/3. Su rigidez a la flexión fue de $720 \times 10^{-5} \text{ gf}\cdot\text{cm}^2/\text{pelo}$ para una humedad del 40%, igual a la del pelo natural, y disminuyó gradualmente en el intervalo de humedad de 40 - 60% hasta aproximadamente $520 \times 10^{-5} \text{ gf}\cdot\text{cm}^2/\text{pelo}$ para una humedad del 60%. En el intervalo de humedad del 60 - 80%, disminuyó gradualmente hasta aproximadamente $480 \times 10^{-5} \text{ gf}\cdot\text{cm}^2/\text{pelo}$ para una humedad del 80%.

15

A partir de este resultado, en el caso del pelo artificial 10 del Ejemplo 3, resultó que la rigidez a la flexión era igual que la del pelo natural para una humedad del 40%, y que disminuía con el aumento de la humedad, mostrando así una rigidez a la flexión muy similar a la del pelo natural para una humedad del 80%.

20

La diferencia del pelo artificial 10 del Ejemplo 4 con respecto al del Ejemplo 1 fue que su relación de volumen de vaina/núcleo era 1/2. Su rigidez a la flexión fue de $720 \times 10^{-5} \text{ gf}\cdot\text{cm}^2/\text{pelo}$ para una humedad del 40%, igual a la del pelo natural, y disminuyó gradualmente en el intervalo de humedad de 40 - 60% hasta aproximadamente $510 \times 10^{-5} \text{ gf}\cdot\text{cm}^2/\text{pelo}$ para una humedad del 60%. En el intervalo de humedad del 60 - 80%, disminuyó gradualmente hasta aproximadamente $390 \times 10^{-5} \text{ gf}\cdot\text{cm}^2/\text{pelo}$ para una humedad del 80%.

25

A partir de este resultado, en el caso del pelo artificial 10 del Ejemplo 4, resultó que la rigidez a la flexión era igual que la del pelo natural para una humedad del 40%, y que disminuía con el aumento de la humedad, mostrando así una rigidez a la flexión cercana a la del valor mínimo del pelo natural para una humedad del 80%.

30

La razón de que la rigidez a la flexión del pelo artificial 10 de los Ejemplos 2 - 4 fuese inferior a la del Ejemplo 1 para una humedad del 40% o mayor fue que el volumen de la porción 1A de la vaina era mayor que el del Ejemplo 1; en otras palabras, la porción 1B del núcleo tenía menor volumen. Por lo tanto, para el pelo artificial de la presente invención, la dependencia de la rigidez a la flexión con respecto a la humedad puede ser modificada cambiando la relación de volumen de la vaina/núcleo. Por ello, en el caso del pelo artificial 10 de los Ejemplos 2 - 4, la rigidez a la flexión fue igual a la del pelo natural para una humedad del 40%, disminuyó con el aumento de la humedad y mostró una dependencia de la humedad similar a la del pelo natural.

35

La diferencia del pelo artificial 10 del Ejemplo 5 con respecto al del Ejemplo 1 era que su porción de vaina estaba fabricada de nailon 66, y todo lo demás era igual. En el Ejemplo 5, la rigidez a la flexión fue de $780 \times 10^{-5} \text{ gf}\cdot\text{cm}^2/\text{pelo}$ para una humedad del 40%, mayor que la del pelo natural, y disminuyó de forma aproximadamente lineal en el intervalo de humedad de 40 - 50% hasta aproximadamente $650 \times 10^{-5} \text{ gf}\cdot\text{cm}^2/\text{pelo}$ para una humedad del 50%. En el intervalo de humedad del 50 - 80%, disminuyó hasta aproximadamente $600 \times 10^{-5} \text{ gf}\cdot\text{cm}^2/\text{pelo}$ con una pendiente aproximadamente igual a la del Ejemplo 1.

40

A partir de este resultado, en el caso del pelo artificial 10 del Ejemplo 5, resultó que la rigidez a la flexión era mayor que la del pelo natural para una humedad del 40%, y que disminuía con el aumento de la humedad. En el caso del pelo artificial 10 del Ejemplo 5, la rigidez a la flexión fue mayor que en los Ejemplos 1 - 4 en el intervalo de humedad del 40 - 50%.

45

Por ello, también en el caso del pelo artificial 10 del Ejemplo 5, la rigidez a la flexión fue cercana a la del pelo natural, disminuyó con el aumento de la humedad y mostró una rigidez a la flexión y una dependencia de la humedad similares a las del pelo natural.

50

El pelo artificial del Ejemplo comparativo 1 estaba fabricado de nailon 6, su diámetro de hilo era de 80 μm y su relación de estiramiento era 3,3. En el caso de este pelo artificial, la rigidez a la flexión fue de aproximadamente $510 \times 10^{-5} \text{ gf}\cdot\text{cm}^2/\text{pelo}$ para una humedad del 40%, lo que era aproximadamente el 70% de la del pelo natural. Disminuyó de manera aproximadamente monótona con el aumento de la humedad hasta aproximadamente $250 \times 10^{-5} \text{ gf}\cdot\text{cm}^2/\text{pelo}$ para una humedad del 80%. Este valor era aproximadamente el 50% del del pelo natural. Resultó que la rigidez a la flexión del Ejemplo comparativo 1 era considerablemente menor que la del pelo natural o la del pelo artificial de los Ejemplos 1 - 5 en todo el intervalo de humedad medido.

55

El pelo artificial del Ejemplo comparativo 2 estaba fabricado de nailon 6T, su diámetro de hilo era de 80 μm y su relación de estiramiento era 5,5. En el caso de este pelo artificial, la rigidez a la flexión fue de aproximadamente $980 \times 10^{-5} \text{ gf}\cdot\text{cm}^2/\text{pelo}$ para una humedad del 40%, aproximadamente el 136% de la del pelo natural. Disminuyó de manera aproximadamente monótona con el aumento de la humedad hasta aproximadamente $860 \times 10^{-5} \text{ gf}\cdot\text{cm}^2/\text{pelo}$

para una humedad del 80%. Este valor era aproximadamente el 170% del del pelo natural. Resultó que la rigidez a la flexión del Ejemplo comparativo 2 era considerablemente mayor que la del pelo natural o la del pelo artificial de los Ejemplos 1 - 5 en todo el intervalo de humedad medido.

- 5 En el caso del Ejemplo comparativo 3, se causó una separación entre la vaina 1A y el núcleo 1B, tal como se han mencionado más arriba, y, dado que no podía ser usado como pelo artificial, no se midió su rigidez a la flexión.

- 10 A continuación, se da una explicación de la dependencia de la rigidez a la flexión con respecto a la humedad de los pelos artificiales de los Ejemplos 6 - 10. La Fig. 13 es un gráfico que muestra la dependencia de la humedad con respecto a la rigidez a la flexión de los pelos artificiales de los Ejemplos 6 - 10 y de los Ejemplos comparativos 1, 4 y 5. En la figura, el eje de abscisas muestra la humedad (%) y el eje de ordenadas muestra la rigidez a la flexión (10^{-5} gf-cm²/pelo). La temperatura de medición fue de 22°C. En la Fig. 13, como en la Fig. 12, se muestran las rigideces a la flexión del pelo natural como valores medio, máximo y mínimo. La diferencia del pelo artificial 10 del Ejemplo 6 con respecto al del Ejemplo 1 era que su porción 1B del núcleo estaba fabricada del nailon MXD6, su diámetro era de 80 µm de diámetro y la relación de volumen de vaina/núcleo era del 1/7.

- 15 Tal como puede verse en la Fig. 13, en el caso del pelo artificial 10 del Ejemplo 6, la rigidez a la flexión fue de 730×10^{-5} gf-cm²/pelo para una humedad del 40%, aproximadamente igual que el valor medio del pelo natural, y disminuyó gradualmente con el aumento de la humedad. Disminuyó hasta aproximadamente 660×10^{-5} gf-cm²/pelo para una humedad del 60%, y hasta aproximadamente 600×10^{-5} gf-cm²/pelo para una humedad del 80%.

- 20 A partir de este resultado, en el caso del pelo artificial 10 del Ejemplo 6, resultó que la rigidez a la flexión era aproximadamente igual que la del pelo natural para una humedad del 40%, y que disminuía con el aumento de la humedad, mostrando un comportamiento similar al del pelo natural. Es decir, el pelo artificial 10 del Ejemplo 6 mostró una rigidez a la flexión y una dependencia de la humedad similares a las del pelo natural.

La diferencia del pelo artificial 10 del Ejemplo 7 con respecto al del Ejemplo 6 era que relación de volumen de vaina/núcleo era 1/5, y todo lo demás era igual.

- 25 Tal como se ve en la Fig. 13, en el caso del pelo artificial 10 del Ejemplo 7, la rigidez a la flexión fue de 730×10^{-5} gf-cm²/pelo para una humedad del 40%, aproximadamente igual que el valor medio del pelo natural, y disminuyó a medida que aumentaba la humedad hasta aproximadamente el 50% hasta 620×10^{-5} gf-cm²/pelo. Luego disminuyó hasta la humedad del 60% hasta aproximadamente 610×10^{-5} gf-cm²/pelo para una humedad del 60%. Siguió disminuyendo gradualmente en el intervalo de humedad del 60 - 80 % hasta 560×10^{-5} gf-cm²/pelo para una humedad del 80%.

- 30 A partir de este resultado, en el caso del pelo artificial 10 del Ejemplo 7, resultó que la rigidez a la flexión era aproximadamente igual que la del pelo natural para una humedad del 40%, y que disminuía con el aumento de la humedad, mostrando un comportamiento similar al del pelo natural. Es decir, el pelo artificial 10 del Ejemplo 7 mostró una rigidez a la flexión y una dependencia de la humedad similares a las del pelo natural.

- 35 La diferencia del pelo artificial 10 del Ejemplo 8 con respecto al del Ejemplo 6 era que relación de volumen de vaina/núcleo era 1/4, y todo lo demás era igual.

- 40 Tal como se ve en la Fig. 13, en el caso del pelo artificial 10 del Ejemplo 8, la rigidez a la flexión fue de 730×10^{-5} gf-cm²/pelo para una humedad del 40%, aproximadamente igual que el valor medio del pelo natural, y disminuyó a medida que aumentaba la humedad en el intervalo de humedad del 40 - 60%, y fue de 560×10^{-5} gf-cm²/pelo para una humedad del 60%. Luego disminuyó gradualmente en el intervalo de humedad del 60 - 80 % hasta 490×10^{-5} gf-cm²/pelo para una humedad del 80%.

A partir de este resultado, en el caso del pelo artificial 10 del Ejemplo 8, resultó que la rigidez a la flexión era aproximadamente igual que la del pelo natural para una humedad del 40%, y que disminuía con el aumento de la humedad, mostrando un comportamiento similar al del pelo natural.

- 45 La diferencia del pelo artificial 10 del Ejemplo 9 con respecto al del Ejemplo 6 era que relación de volumen de vaina/núcleo era 1/3, y todo lo demás era igual.

- 50 Tal como se ve en la Fig. 13, en el caso del pelo artificial 10 del Ejemplo 9, la rigidez a la flexión fue de 730×10^{-5} gf-cm²/pelo para una humedad del 40%, aproximadamente igual que el valor medio del pelo natural, y disminuyó a medida que aumentaba la humedad en el intervalo de humedad del 40 - 60%, y fue de 530×10^{-5} gf-cm²/pelo para una humedad del 60%. Luego disminuyó gradualmente en el intervalo de humedad del 60 - 80 % hasta 440×10^{-5} gf-cm²/pelo para una humedad del 80%.

A partir de este resultado, en el caso del pelo artificial 10 del Ejemplo 9, resultó que la rigidez a la flexión era aproximadamente igual que la del pelo natural para una humedad del 40%, y que disminuía con el aumento de la humedad, mostrando un comportamiento similar al del pelo natural.

La diferencia del pelo artificial 10 del Ejemplo 10 con respecto al del Ejemplo 6 era que relación de volumen de vaina/núcleo era 1/2, y todo lo demás era igual.

Tal como se ve en la Fig. 13, en el caso del pelo artificial 10 del Ejemplo 10, la rigidez a la flexión fue de 730×10^{-5} gf·cm²/pelo para una humedad del 40%, aproximadamente igual que el valor medio del pelo natural, y disminuyó a medida que aumentaba la humedad en el intervalo de humedad del 40 - 60%, y fue de 490×10^{-5} gf·cm²/pelo para una humedad del 60%. Luego disminuyó gradualmente en el intervalo de humedad del 60 - 80 % hasta 380×10^{-5} gf·cm²/pelo.

A partir de este resultado, en el caso del pelo artificial 10 del Ejemplo 10, resultó que la rigidez a la flexión era aproximadamente igual que la del pelo natural para una humedad del 40%, y que disminuía con el aumento de la humedad. Cuando la humedad superaba aproximadamente el 60%, la rigidez a la flexión del pelo artificial 10 fue inferior a la del pelo natural, pero, comparada con la del pelo artificial de nailon 6 de dicho Ejemplo comparativo 1 o con la del nailon MXD6 del Ejemplo comparativo 4 mencionado más abajo, muestra un comportamiento similar al del pelo natural.

El pelo artificial del Ejemplo comparativo 4 estaba fabricado de nailon MXD6, su diámetro de hilo era de 80 µm, su rigidez a la flexión fue de 940×10^{-5} gf·cm²/pelo para una humedad del 40%, y descendió en el intervalo de humedad del 40 - 60% hasta 870×10^{-5} gf·cm²/pelo para una humedad del 60%. Siguió disminuyendo en el intervalo de humedad del 60 - 80 % hasta 780×10^{-5} gf·cm²/pelo para una humedad del 80%. Resultó que la rigidez a la flexión del Ejemplo comparativo 4 era considerablemente mayor que la del pelo natural o la de los pelos artificiales de los Ejemplos 6 - 10 en todo el intervalo de humedad medido.

El pelo artificial del Ejemplo comparativo 5 estaba fabricado de nailon MXD6 con una mezcla de nailon 6 al 10%, y su diámetro de hilo era de 80 µm. Su rigidez a la flexión fue de 870×10^{-5} gf·cm²/pelo para una humedad del 40%, y descendió hasta una humedad de aproximadamente el 60% hasta 720×10^{-5} gf·cm²/pelo para una humedad del 60%. Siguió disminuyendo en el intervalo de humedad del 60 - 80 % hasta 610×10^{-5} gf·cm²/pelo para una humedad del 80%. Resultó que la rigidez a la flexión del Ejemplo comparativo 5 era considerablemente mayor que la del pelo natural o la de los pelos artificiales de los Ejemplos 6 - 10 en todo el intervalo de humedad medido.

Aquí, como en la Fig. 12, se muestra conjuntamente la rigidez a la flexión del pelo artificial del Ejemplo comparativo 1, y resultó que era considerablemente menor que la del pelo natural o los pelos artificiales de los Ejemplos 6 - 10 en todo el intervalo de humedad medido.

Tal como se muestra en las Figuras 12 o 13, las rigideces a la flexión de los pelos naturales tendían a tener una desviación individual, a diferencia de los pelos fabricados artificialmente, y la dependencia de las rigideces a la flexión con respecto a la humedad tenía un amplio intervalo. Las rigideces a la flexión de los pelos naturales por un cambio de humedad estaban en el intervalo de 660×10^{-5} gf·cm²/pelo como valor mínimo y 740×10^{-5} gf·cm²/pelo como valor máximo para una humedad del 40%, y la anchura de esta desviación era de 80×10^{-5} gf·cm²/pelo. Para una humedad del 60%, el valor mínimo era 520×10^{-5} gf·cm²/pelo, el valor máximo era 660×10^{-5} gf·cm²/pelo y la anchura de esta desviación era de 140×10^{-5} gf·cm²/pelo, lo cual era más ancho que para una humedad del 40%. Además, para una humedad del 80%, la desviación era más ancha, con una anchura correspondiente a un valor mínimo de 420×10^{-5} gf·cm²/pelo y un valor máximo de 600×10^{-5} gf·cm²/pelo.

Según el pelo artificial 10 de los Ejemplos 1 - 10, creando la vaina con nailon 6 o nailon 66, el núcleo con nailon 6T o nailon MXD6 y variando la relación e volumen de vaina/núcleo, se obtuvo un pelo artificial 10 que tenía una rigidez a la flexión y una dependencia de la humedad similares a las del pelo natural. Tal como se muestra en las Figuras 12 y 13, la rigidez a la flexión del pelo artificial 10 fabricado usando nailon 6T o nailon MXD6 para la porción 1B del núcleo con una relación de volumen de vaina/núcleo de aproximadamente 1/2 era cercana al valor mínimo de la del pelo natural, y la del pelo artificial 10 fabricado con una relación de volumen de vaina/núcleo de aproximadamente 1/7 era cercana al valor máximo de la del pelo natural.

Con el pelo artificial 10 de estructura de vaina/núcleo con el núcleo 1B de resina de poliamida semiaromática y la vaina 1A de resina de poliamida alifática, cuando la relación de volumen de vaina/núcleo estaba dentro del intervalo 1/2 - 1/7, se obtuvo un pelo artificial cuya rigidez a la flexión muestra un comportamiento similar al del pelo natural. Tal como se muestra en las Tablas 1 y 2, la relación de peso de vaina/núcleo del pelo artificial 10 fabricado con la relación de volumen de vaina/núcleo dentro del intervalo 1/2-1/7 estuvo en el intervalo de 10/90 - 35/65.

En especial, en el caso del pelo artificial 10 de los Ejemplos 6 - 10 con la vaina de nailon 6 y el núcleo de nailon MXD6, su rigidez a la flexión estuvo entre los valores máximo y mínimo del pelo natural para una humedad del 40 - 50 % a 22°C, y mostró un comportamiento similar a su valor medio. Además, en el intervalo de humedad por encima del 50%, la rigidez a la flexión del pelo artificial de los Ejemplos 6 y 7 mostró un comportamiento característico similar al valor máximo del pelo natural, el del pelo artificial 10 del Ejemplo 8 mostró un comportamiento característico similar al valor medio del pelo natural, y el del pelo artificial 10 de los Ejemplos 9 y 10 mostró un comportamiento característico similar al valor mínimo del pelo natural.

A se da una explicación del cambio del pelo artificial de los Ejemplos por la absorción de humedad.

Las Figuras 14 - 16 son figuras que muestran (A) el pelo artificial de ejemplos de la presente invención, (B) el pelo natural y (C) el pelo artificial convencional fabricado de poliéster en los estados iniciales de los rizos, en los estados empapados en agua y en los estados secados después del empapamiento en agua, respectivamente. Cada pelo estaba atado por su porción superior, y el secado fue por secado natural.

5 Tal como se muestra en la Fig. 14, todos los pelos tenían las mismas longitudes y estaban en el estado de rizado con los mismos diámetros de rizo. Se ve que, cuando se empapan en agua, los pelos artificiales 1, 10 de los Ejemplos se estiran por la absorción de agua, y el cambio de sus longitudes fue próximo al del pelo natural (véanse las Figuras 15(A) y (B)). Por otro lado, en el caso del pelo artificial que usa poliéster, dado que no se estira debido a la baja absorbencia de la humedad, se ve que el rizo, a diferencia del comportamiento del pelo natural, no se distorsionó (véase la Fig. 15(C)).

10 En el estado secado después del empapamiento en agua, los pelos artificiales 1, 10 de los ejemplos recobraron el estado inicial de rizado, y se ve que presentó un cambio cercano al del pelo natural (véanse las Figuras 16(A) y (B)). Aunque no se muestra en las figuras, en el caso de los pelos artificiales fabricados de materiales distintos del poliéster, se conocía que sus rizos se estiran al mojarse, por ejemplo, con agua y que no recobraban con facilidad el rizo original aunque se eliminara la humedad con el porte natural.

15 Por lo tanto, según los pelos artificiales 1, 10 de la presente invención, se ve que, cuando estaban rizados, su comportamiento era cercano al del pelo natural en el estiramiento del rizo al mojarse con agua y en la recuperación del rizo cuando se eliminaba la humedad con el porte natural.

20 Según el pelo artificial 10 de los Ejemplos 1 - 10 mencionados en lo que antecede, se vio que la rigidez a la flexión para una humedad del 40% a 22°C coincidía con el valor medio del pelo natural, 720×10^{-5} gf·cm²/pelo, o bien presentaba un valor muy próximo. Se ve además que el comportamiento de la rigidez a la flexión, que disminuía acompañando un aumento de la humedad hasta una humedad del 80%, era también muy cercano al del pelo natural. Además, también se vio que, para el pelo artificial 10, tras mojarse realmente con agua, el estiramiento de un rizo y su recuperación cuando se eliminaba la humedad con el porte natural tienen un comportamiento similar al del pelo natural.

[Ejemplo 11]

30 Como pelo artificial 10 mostrado en los Ejemplos 1 - 10, se fabricaron diversos pelos artificiales 10 con diferentes diámetros y con ellos se fabricó una peluca, según se muestra en la Fig. 5. Era una peluca de tal naturaleza que pelos artificiales de diferentes diámetros estaban debidamente dispuestos, teniendo una apariencia similar al pelo natural por el diseño de un rizo en parte del pelo, por lo que el nacimiento del pelo y los bordes de la peluca no tenían un aspecto poco natural. Según la evaluación de la persona que la llevaba y de los observadores que la observaban, las sensaciones tales como aspecto, tacto y textura eran muy naturales y, en el estado mojado por lluvia o ducha, el estado aplastado del pelo, el estado estirado y sensaciones tales como aspecto, tacto y textura no diferían de los del propio pelo natural de quien la llevaba, tal como se muestra en la Fig. 6 y las Figuras 14 - 16, no se causó una separación de pelos, por lo que podía llevarse puesta con comodidad.

35 Según los Ejemplos mencionados en lo que antecede, se ve que el pelo artificial fabricado según la presente invención tenía una rigidez a la flexión con una humedad del 40% a 22°C que o bien coincidía con el valor medio del pelo natural 720×10^{-5} gf·cm²/pelo, o bien presentaba un valor muy próximo, y que el comportamiento de la rigidez a la flexión, que disminuía acompañando un aumento de la humedad, era también muy cercano al del pelo natural.

40 Por lo tanto, se ve que, dado que la peluca 40 fabricada usando el pelo artificial 1 o 10 de la presente invención da sensaciones tales como aspecto, tacto y textura similares a las del pelo natural y que estas características cambian como el pelo natural con humedad elevada o cuando se moja con agua, puede llevarse con una sensación natural.

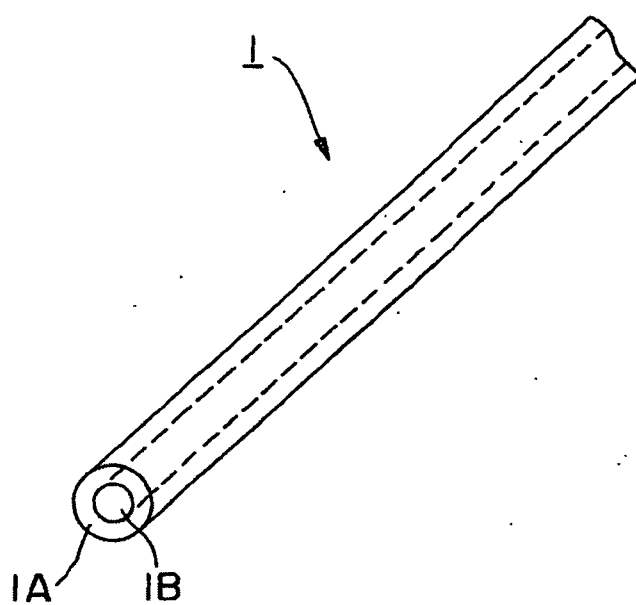
45 La presente invención no está limitada en modo alguno a los Ejemplos mencionados en lo que antecede y ni que decir tiene que son posibles diversas modificaciones dentro del alcance de la invención según se expone en las reivindicaciones, lo que también está incluido en el alcance de la presente invención. Por ejemplo, pueden escogerse debidamente resinas de poliamida para que puedan lograrse la rigidez deseada a la flexión y otras características.

REIVINDICACIONES

1. Pelo artificial dotado de una vaina y una estructura central que comprende una porción de núcleo y una porción de vaina que cubre dicha porción de núcleo, caracterizado porque:
5 dicha porción de núcleo está fabricada de una resina de poliamida, y dicha porción de vaina está fabricada de una resina de poliamida que tiene una menor rigidez a la flexión que dicha porción de núcleo.
2. El pelo artificial según se expone en la Reivindicación 1 caracterizado porque a la superficie de dicho pelo artificial se le quita brillo al tener una porción fina cóncava y convexa.
3. El pelo artificial según se expone en la Reivindicación 2 caracterizado porque dicha porción fina cóncava y convexa está formada por tratamiento de esferocristales y/o abrasión.
- 10 4. El pelo artificial según se expone en la Reivindicación 1 caracterizado porque dicha porción de núcleo está fabricada de una resina de poliamida semiaromática y dicha porción de vaina está fabricada de una resina de poliamida alifática saturada lineal.
5. El pelo artificial según se expone en la Reivindicación 4 caracterizado porque dicha resina de poliamida semiaromática es un copolímero alternante de hexametenodiamina y ácido tereftálico o un copolímero alternante de
15 metaxililenodiamina y ácido adípico.
6. El pelo artificial según se expone en la Reivindicación 4 caracterizado porque dicha resina de poliamida alifática saturada lineal es un polímero de apertura de anillo de caprolactama y/o un copolímero alternante de hexametenodiamina y ácido adípico.
7. El pelo artificial según se expone en la Reivindicación 1 caracterizado porque la relación de peso de vaina y
20 núcleo de dichas porciones de vaina y de núcleo es de 10/90 - 35/65.
8. El pelo artificial según se expone en la Reivindicación 1 caracterizado porque dicho pelo artificial contiene pigmento y/o tinte.
9. Una peluca que comprende una base de peluca y pelo artificial fijado a dicha base de peluca, caracterizada porque:
25 dicho pelo artificial es según cualquier reivindicación precedente.

FIG. 1

(A)



(B)

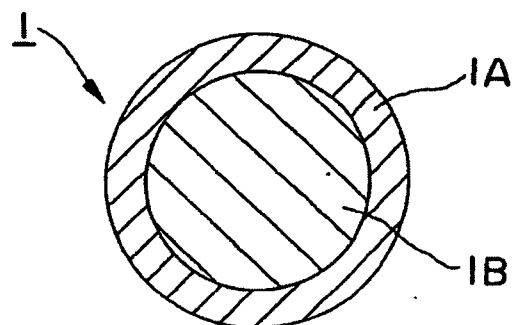


FIG. 2

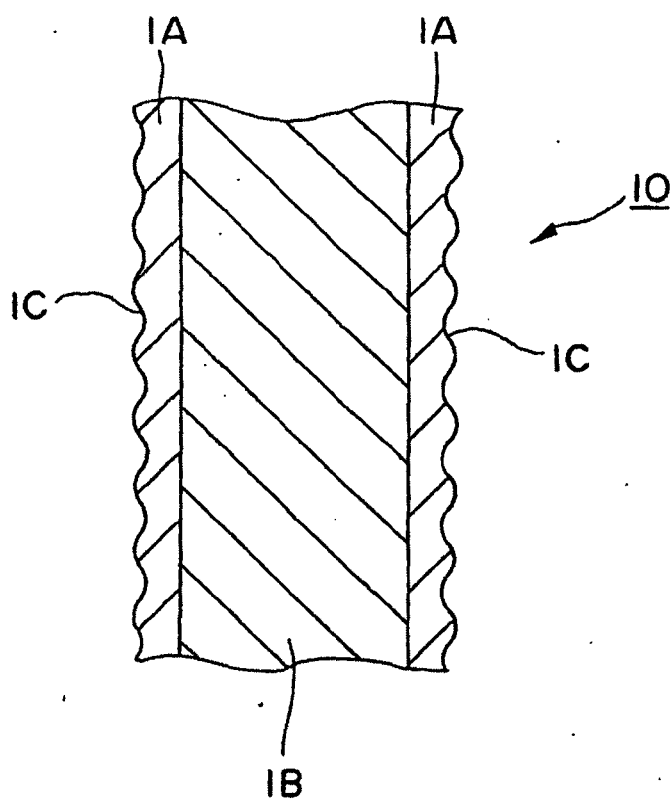


FIG. 3

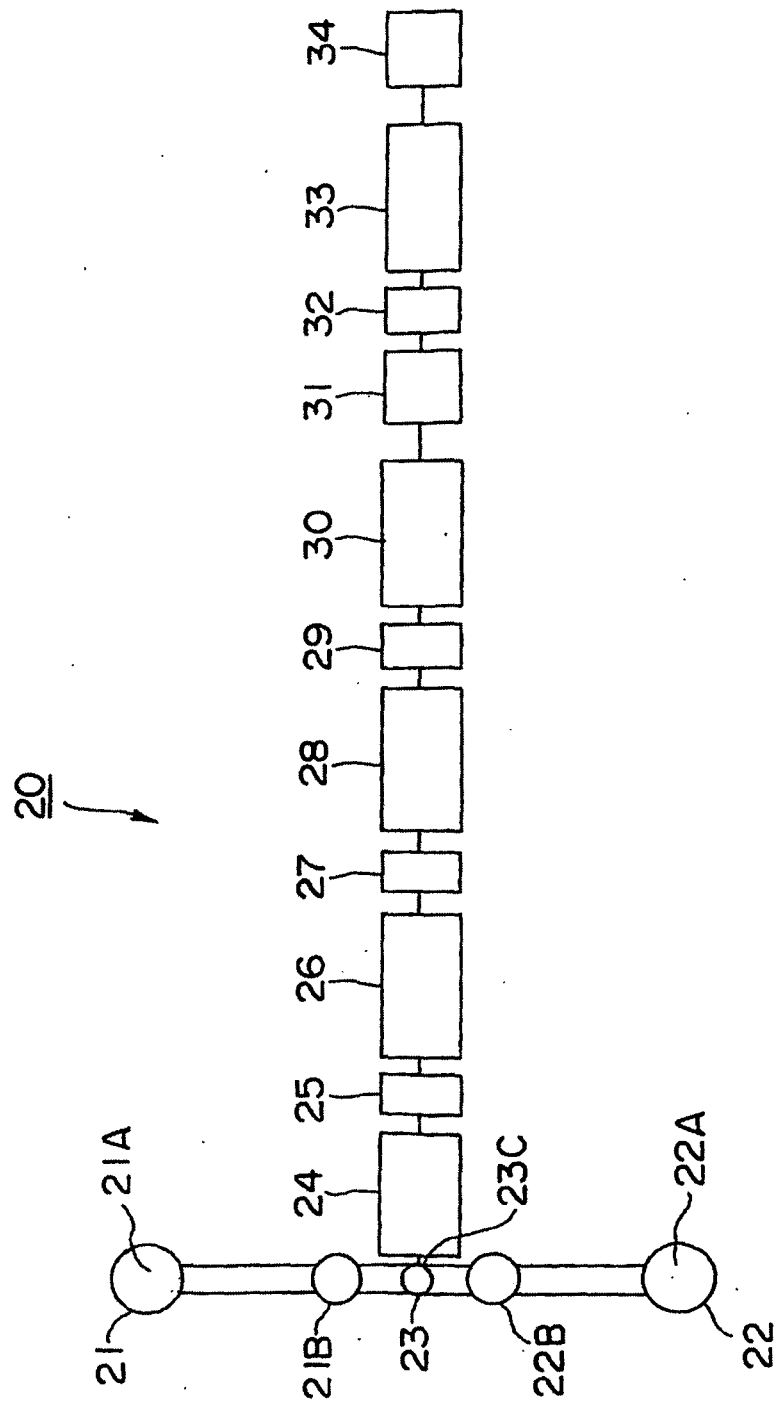


FIG. 4

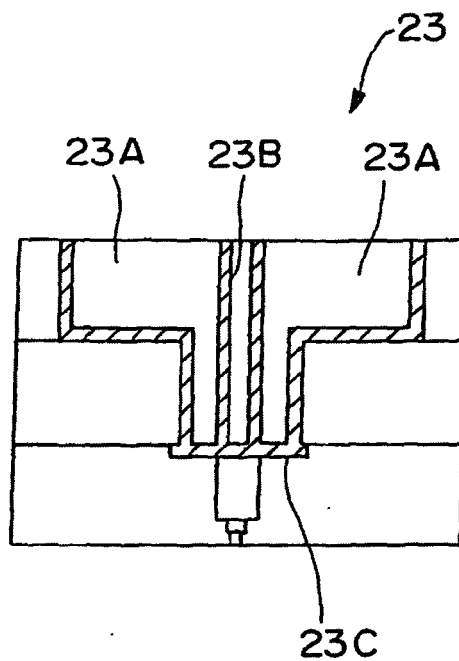


FIG. 5

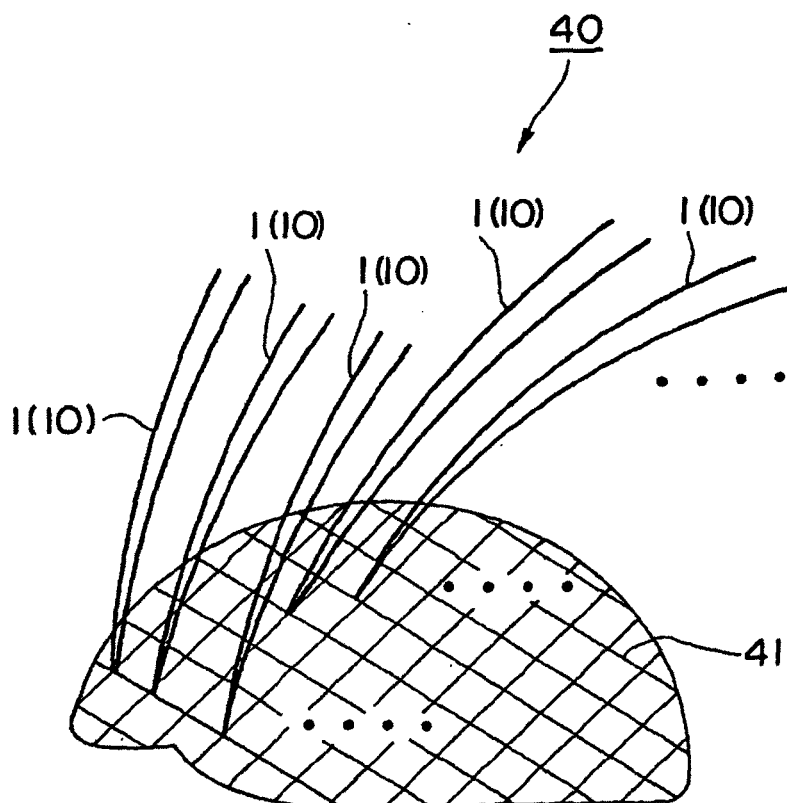
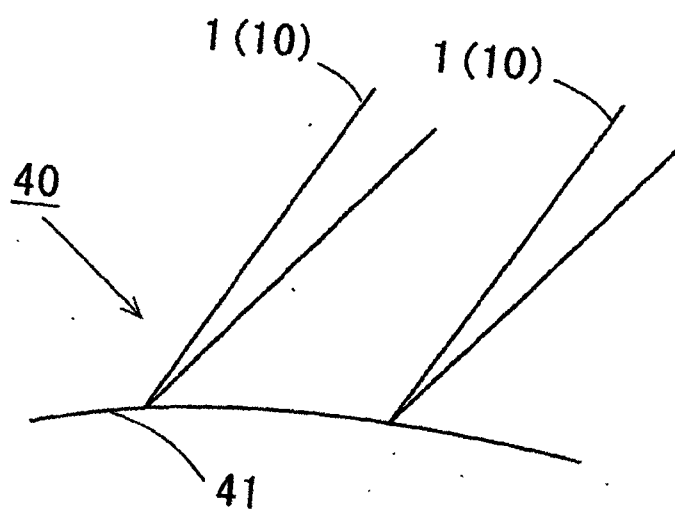


FIG. 6

(A)



(B)

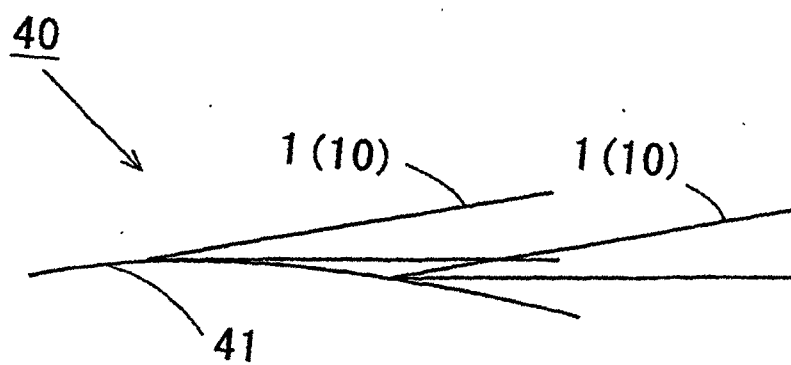


FIG. 7

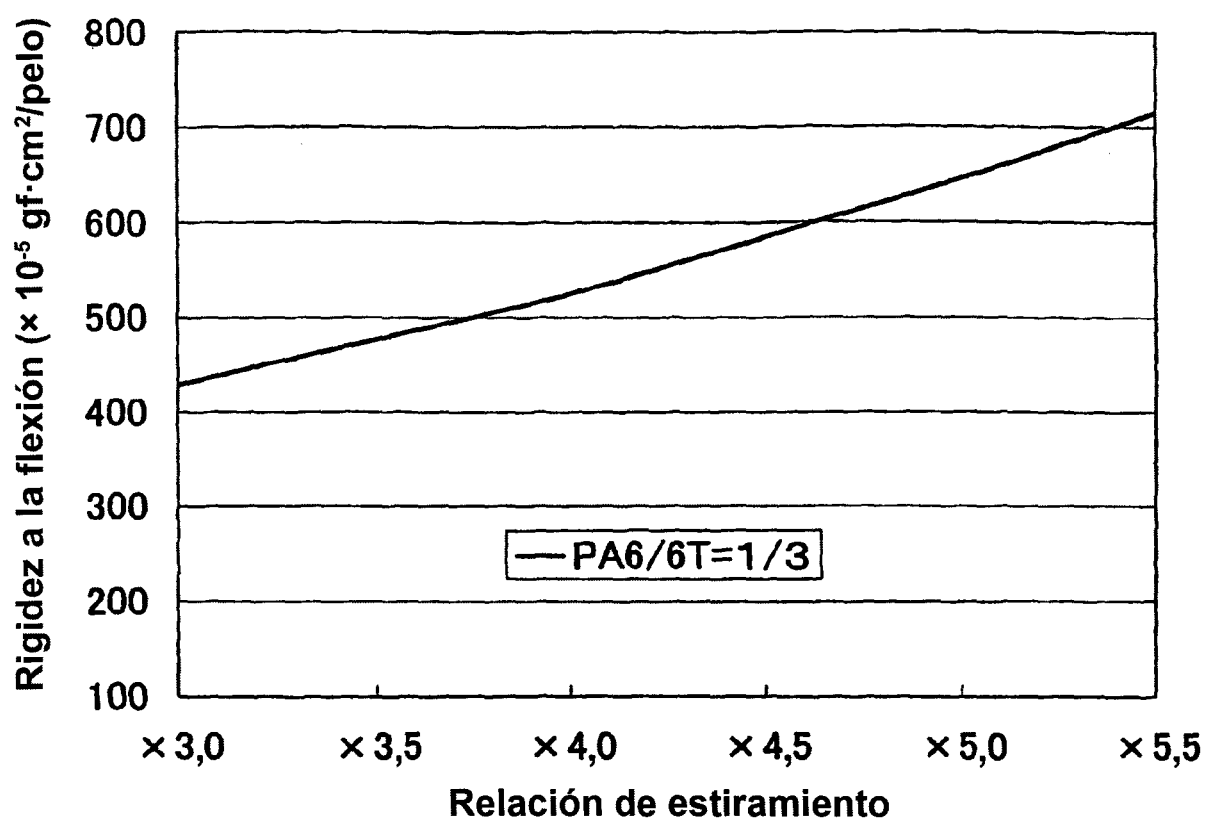


FIG. 8

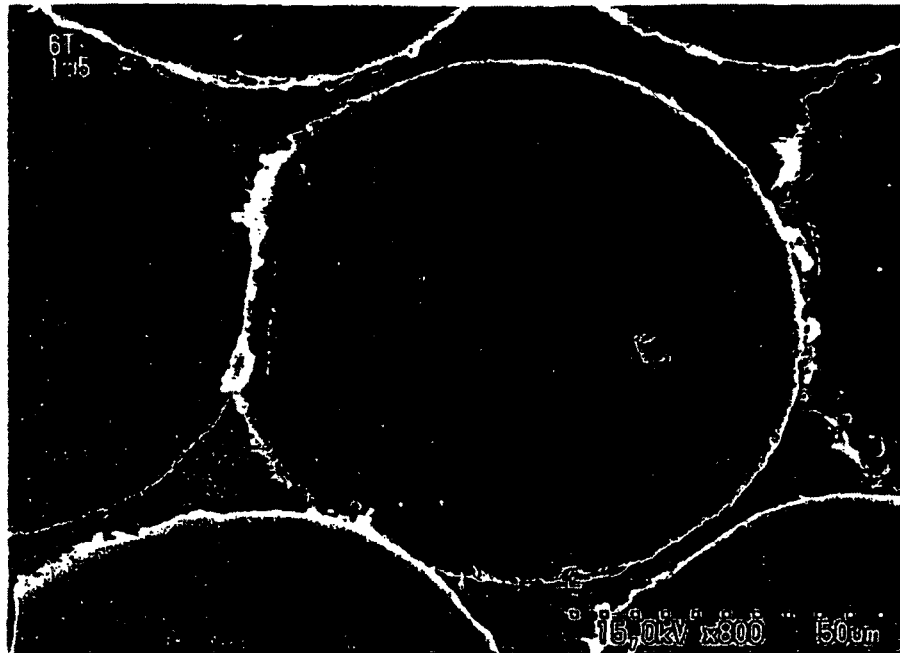


FIG. 9

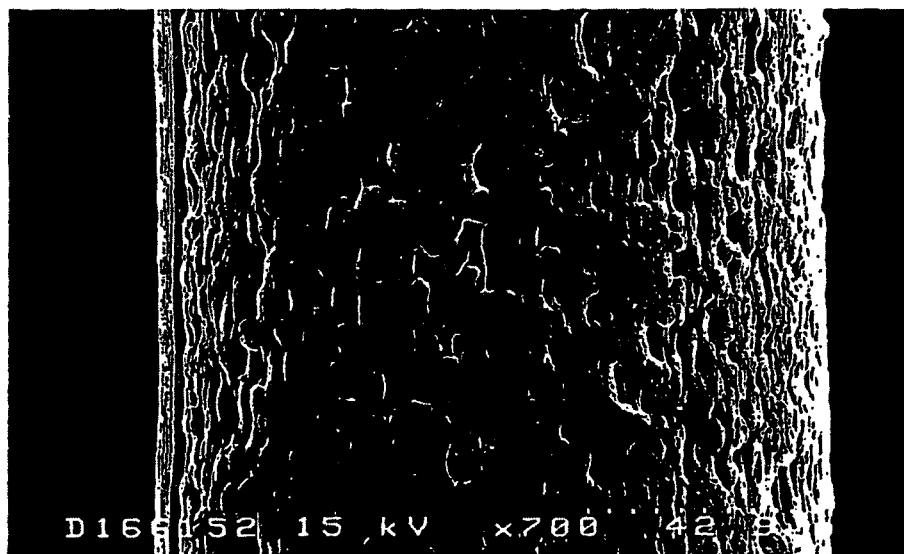


FIG. 10

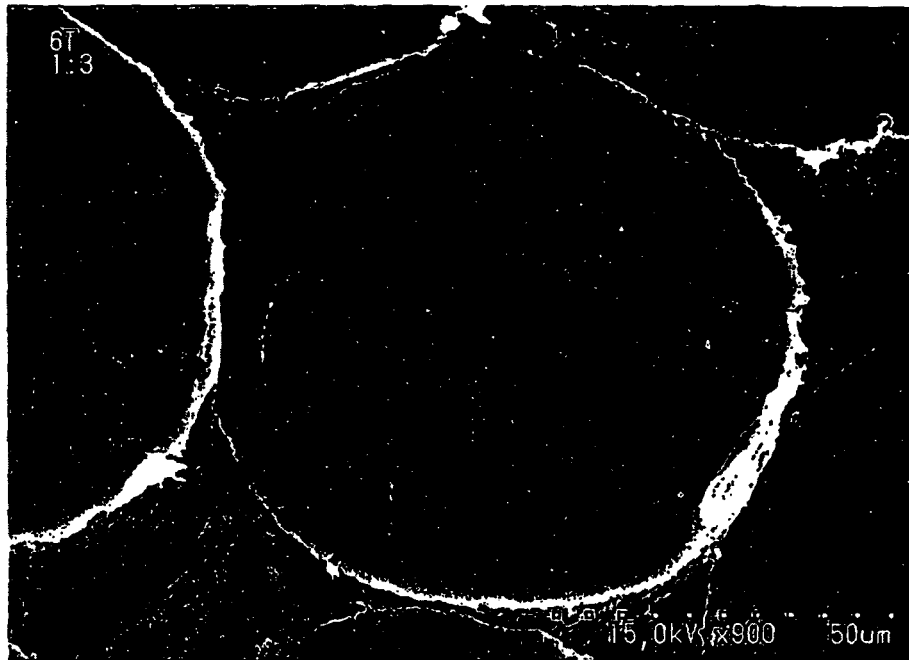


FIG. 11

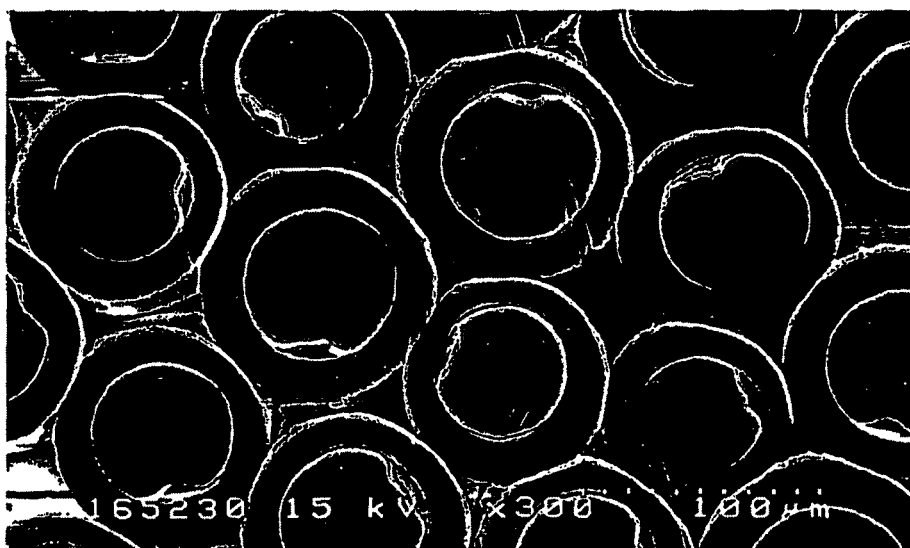


FIG. 12

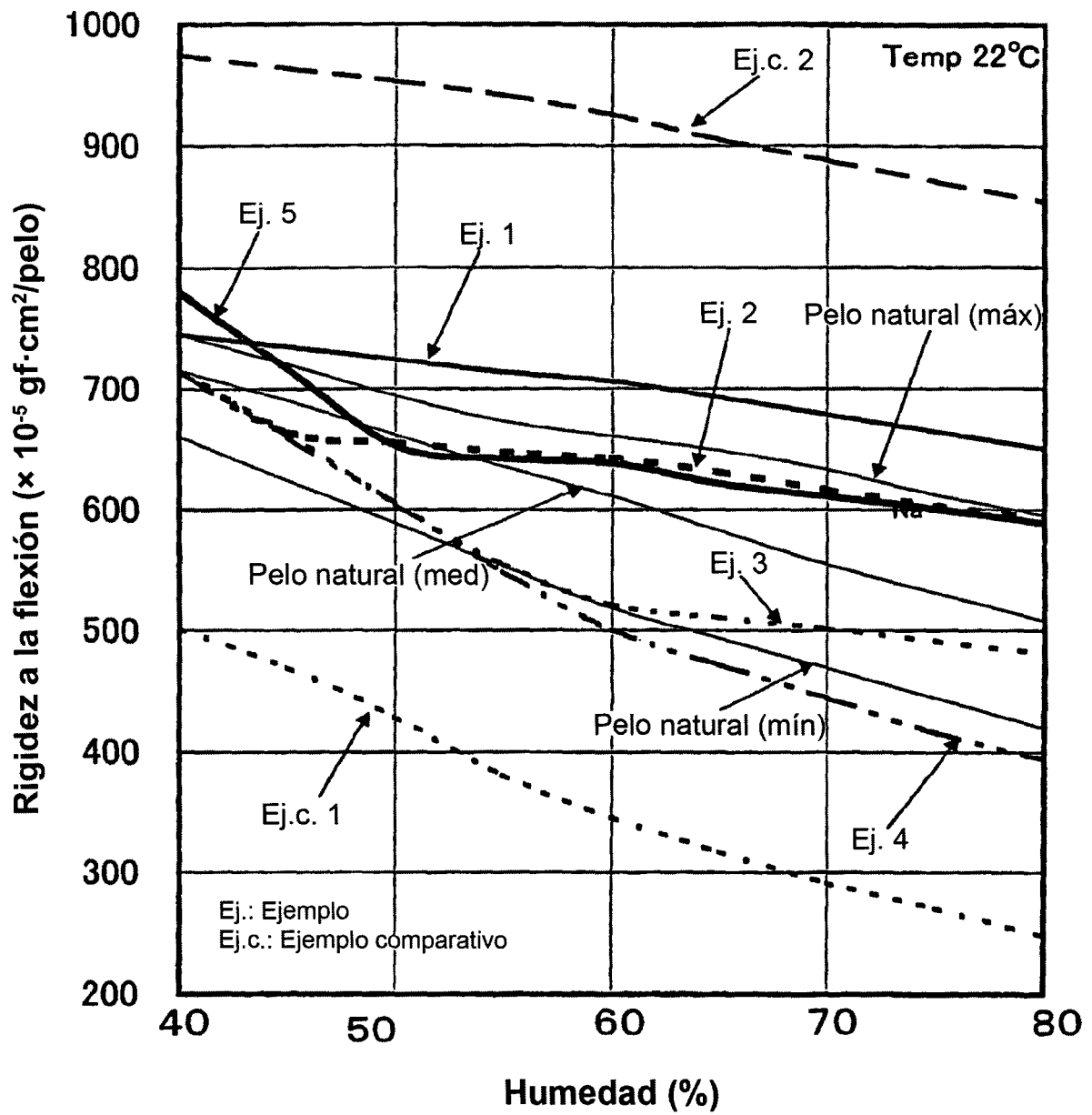


FIG. 13

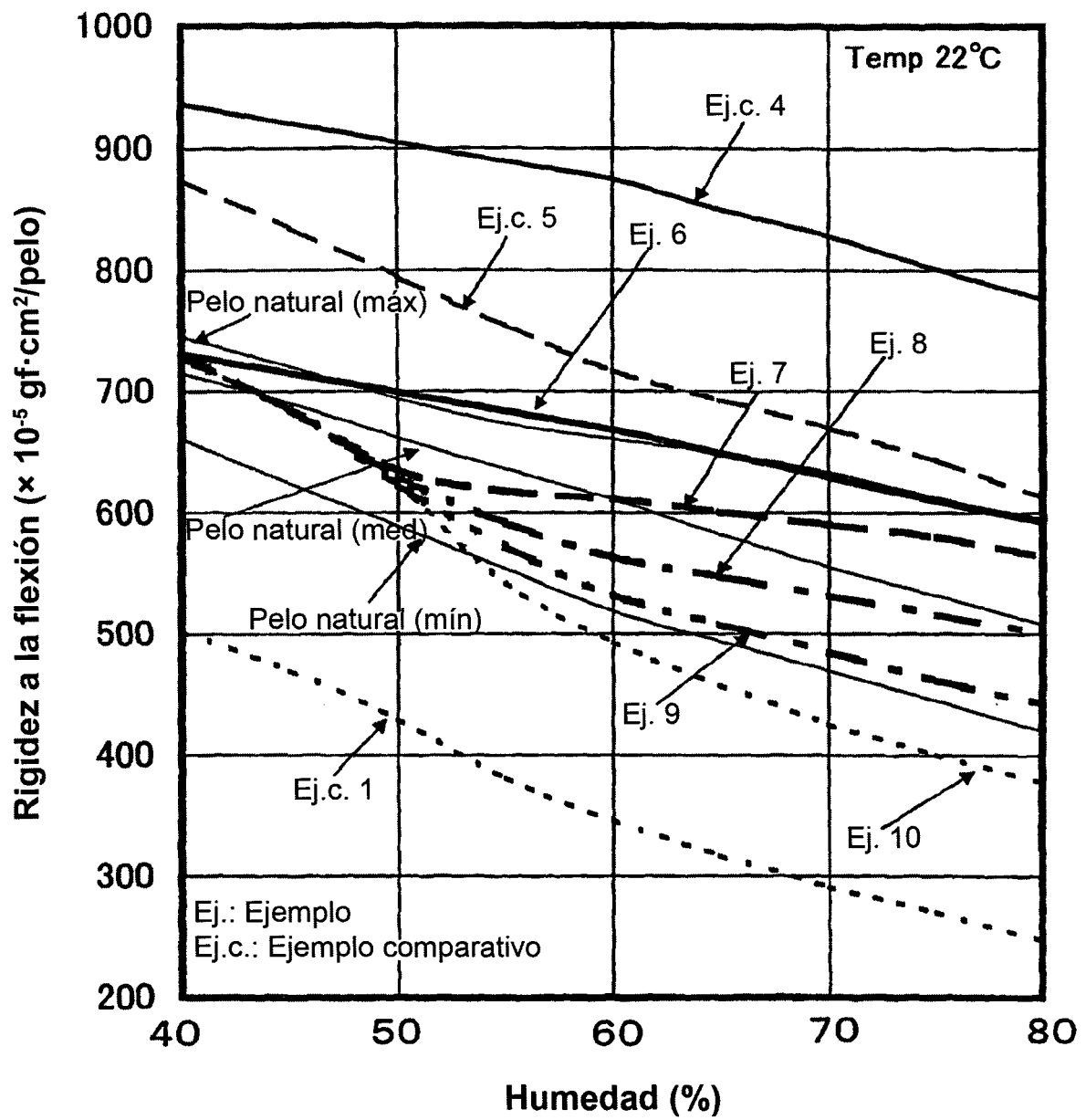


FIG. 14



(A)



(B)



(C)

FIG. 15

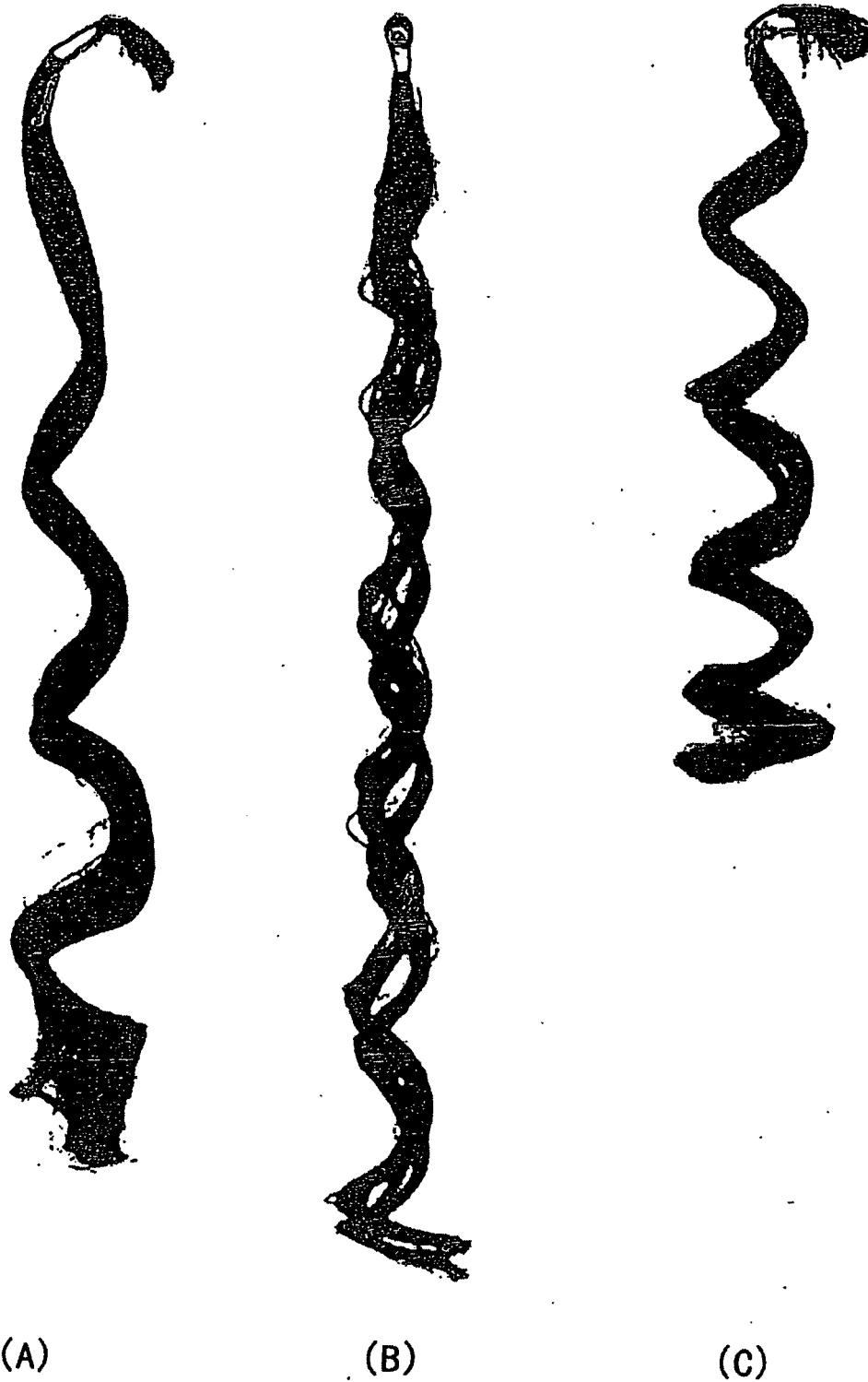


FIG. 16

