

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 591 238**

51 Int. Cl.:

D01H 5/36 (2006.01)

D02G 3/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.05.2005** **E 05011036 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.06.2016** **EP 1602756**

54 Título: **Procedimiento y aparato para fabricar un hilo especial**

30 Prioridad:

24.05.2004 JP 2004153532

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

25.11.2016

73 Titular/es:

**KABUSHIKI KAISHA TOYOTA JIDOSHOKKI
(100.0%)
2-1, TOYODA-CHO
KARIYA-SHI, AICHI-KEN, JP**

72 Inventor/es:

SHINOZAKI, YUTAKA

74 Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 591 238 T3

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).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y aparato para fabricar un hilo especial

5 **Campo técnico de la invención**

La presente invención se refiere a un procedimiento y un aparato para fabricar un hilo especial y, más específicamente, a un procedimiento y un aparato para fabricar un hilo especial que tiene un perfil de grosor real que se corresponde con un perfil de grosor diseñado.

10

Antecedentes de la técnica

Un hilo especial, que se denomina hilo flameado o un hilo de fantasía, se conoce en la técnica anterior. El grosor del hilo flameado no es constante e incluye partes de grosor de referencia (partes no de hilado flameado) y partes de diámetro grande (partes de hilado flameado), que son más gruesas que las partes de grosor de referencia. La estructura básica del bastidor de hilado usado para fabricar el hilo flameado es la misma que la del bastidor de hilado de anillos, y el bastidor de hilado incluye un par de rodillos delanteros y un grupo de rodillos traseros, que pueden cambiar la velocidad de rotación independientemente, en una parte de calado. Durante la fabricación del hilo flameado se diseña, en un primer momento, el perfil de grosor que incluye el grosor de hilado flameado, la longitud de hilado flameado y el paso de hilado flameado de un hilo flameado deseado. Entonces, basándose en el perfil de grosor diseñado, la velocidad de rotación, bien del par de rodillos delanteros o bien del grupo de rodillos traseros, se cambia mediante una sección de control para fabricar el hilo especial que tiene el perfil de grosor real que se corresponde con el perfil de grosor diseñado (por ejemplo, véase la publicación de patente japonesa abierta a consulta por el público nº 62-199821).

15

20

25

Se supone que los hilos SY flameados se fabrican cambiando la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros basándose en un perfil DP de grosor diseñado mostrado en la figura 6. En este caso, en la posición de inicio de hilado flameado del perfil DP de grosor diseñado, la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros empieza a reducirse. La velocidad de rotación del par de rodillos delanteros se reduce, según un gradiente A1 de desaceleración predeterminado, desde una velocidad N0 de referencia (velocidad original), a una velocidad N1 predeterminada. A partir de entonces, en un momento en que ha transcurrido el tiempo de hilado de la longitud que se corresponde con la longitud L de hilado flameado del perfil DP de grosor diseñado, desde el momento en que la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros empieza a reducirse, la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros empieza a aumentarse. La velocidad de rotación del par de rodillos delanteros se aumenta hasta la velocidad N0 de referencia según un gradiente A2 de aceleración predeterminado. Además, la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros empieza a reducirse de nuevo en un momento en el que ha transcurrido el tiempo de hilado de la longitud que se corresponde con el paso P de hilado flameado del perfil DP de grosor diseñado, desde el momento en que la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros empieza a aumentarse. El documento DE 4041301A1 divulga un procedimiento según el preámbulo de la reivindicación 1 y un aparato según el preámbulo de la reivindicación 4.

30

35

40

En la técnica anterior, al diseñar el perfil de grosor, que incluye el grosor de hilado flameado; la longitud de hilado flameado; y el paso de hilado flameado, no se tiene en cuenta el tiempo requerido para la aceleración o la desaceleración de un motor de velocidad regulable que acciona el par de rodillos delanteros o el grupo de rodillos traseros. Por tanto, incluso si se realiza la fabricación basándose en el perfil DP de grosor diseñado de la figura 6, la longitud de hilado flameado del hilo SY flameado realmente obtenido es igual a "L + La", que es mayor que la longitud L de hilado flameado del perfil DP de grosor diseñado, en una longitud La del hilo que se hila durante la aceleración del motor de velocidad regulable, y el paso de hilado flameado del hilo SY flameado realmente obtenido es igual a "P - La", que es menor que el paso P de hilado flameado del perfil DP de grosor diseñado, en la longitud La de hilo, tal como se muestra en la figura 6. Por tanto, el perfil de grosor del hilo SY flameado realmente obtenido no es igual al perfil de grosor diseñado.

45

50

Se conoce un procedimiento para fabricar hilo flameado que cambia la velocidad de rotación no solo del par de rodillos delanteros o bien del grupo de rodillos traseros, sino las velocidades de rotación tanto del par de rodillos delanteros como del grupo de rodillos traseros, simultáneamente para aumentar el grosor de hilado flameado. Sin embargo, en este caso, hasta que parte de un vellón, ubicado entre un punto de pellizco del par de rodillos delanteros y los extremos distales de las cubiertas de protección centrales del grupo de rodillos traseros, en un momento en el que la velocidad de rotación del grupo de rodillos traseros se cambia, pasa a través del punto de pellizco, no aparece una parte de hilado flameado que tiene el grosor deseado. Por tanto, el perfil de grosor del hilo flameado obtenido mediante este procedimiento no es igual al perfil de grosor diseñado.

55

60

Sumario de la invención

Se proporciona un procedimiento según la presente invención para fabricar un hilo especial, que tiene un perfil de grosor real que se corresponde con un perfil de grosor diseñado, cambiando la velocidad de rotación de un par de rodillos delanteros o de un grupo de rodillos traseros de una parte de calado, desde una velocidad de referencia a

65

una velocidad predeterminada y, a partir de entonces, restaurando la velocidad de rotación a la velocidad de referencia basándose en el perfil de grosor diseñado que incluye una longitud de hilado flameado. El par de rodillos delanteros y el grupo de rodillos traseros se accionan mediante diferentes motores. El procedimiento incluye calcular, previamente, una longitud de hilo que se hila mientras la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros o del grupo de rodillos traseros es restaurada desde la velocidad predeterminada a la velocidad de referencia y, cuando la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros o del grupo de rodillos traseros se cambia desde la velocidad de referencia a la velocidad predeterminada, controlar el motor correspondiente de manera que la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros o del grupo de rodillos traseros, cuya velocidad de rotación se ha cambiado, empiece a restaurarse de nuevo, en un momento en el que una longitud del hilo que se hila, a partir del momento en que la velocidad de rotación empieza a cambiarse, alcanza un valor obtenido restando la longitud de hilo calculada previamente de la longitud de hilado flameado del perfil de grosor diseñado.

Además, la presente invención proporciona un aparato para fabricar un hilo especial que incluye una parte de calado y una sección de control. La parte de calado incluye un par de rodillos delanteros y un grupo de rodillos traseros. El par de rodillos delanteros y el grupo de rodillos traseros se accionan mediante diferentes motores. La sección de control incluye una sección de almacenamiento, que almacena un perfil de grosor diseñado que incluye una longitud de hilado flameado. La sección de control controla el motor correspondiente para cambiar la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros o del grupo de rodillos traseros, desde una velocidad de referencia a una velocidad predeterminada y, a partir de entonces, restaurar la velocidad de rotación a la velocidad de referencia basándose en el perfil de grosor diseñado, almacenado en la sección de almacenamiento. La sección de control incluye además una sección de cálculo, que calcula una longitud de hilo que se hila mientras la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros o del grupo de rodillos traseros se restaura desde la velocidad predeterminada a la velocidad de referencia. Cuando la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros o del grupo de rodillos traseros se cambia desde la velocidad de referencia a la velocidad predeterminada, la sección de control controla el motor correspondiente de manera que la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros o del grupo de rodillos traseros, cuya velocidad de rotación se ha cambiado, empiece a restaurarse en un momento en el tiempo en el que una longitud del hilo que se hila, desde el momento en que la velocidad de rotación empieza a cambiarse, alcanza un valor obtenido restando la longitud de hilo, calculada mediante la sección de cálculo, de la longitud de hilado flameado del perfil de grosor diseñado.

Una ventaja que puede obtenerse con las realizaciones de la presente invención es proporcionar un procedimiento y un aparato para fabricar un hilo especial, que permite fabricar un hilo especial que se ajusta de forma precisa a un perfil de grosor diseñado.

Otros aspectos y ventajas de la invención devendrán evidentes a partir de la siguiente descripción, considerada conjuntamente con los dibujos adjuntos, que ilustran a modo de ejemplo los principios de la invención.

Breve descripción de los dibujos

La invención, junto con los objetos y las ventajas de la misma, puede entenderse óptimamente con referencia a la siguiente descripción de las realizaciones actualmente preferidas, junto con los dibujos adjuntos, en los que:

la parte superior de la figura 1 es un diagrama esquemático de un perfil de grosor diseñado según una primera realización de la presente invención;

la parte central de la figura 1 es un gráfico que muestra el patrón de fluctuación de la velocidad de rotación de un par de rodillos delanteros según la primera realización;

la parte inferior de la figura 1 es un diagrama esquemático de hilo flameado fabricado basándose en el perfil de grosor diseñado de la parte superior de la figura 1;

la figura 2 es un diagrama que ilustra un aparato de fabricación de un hilo especial según la primera realización;

la parte superior de la figura 3(a) es un gráfico que muestra el patrón de fluctuación de la velocidad de rotación de un par de rodillos centrales de un aparato de fabricación de un hilo especial según una segunda realización que no está dentro del alcance de la presente invención, pero que es necesaria para entender la divulgación de la presente invención;

la parte inferior de la figura 3(a) es un gráfico que muestra el patrón de fluctuación de la velocidad de rotación de un par de rodillos delanteros del aparato de fabricación de un hilo especial;

la parte superior de la figura 3(b) es un gráfico que muestra el patrón de fluctuación de la velocidad de rotación de un par de rodillos centrales de un aparato de fabricación de un hilo especial según la técnica anterior;

la parte inferior de la figura 3(b) es un gráfico que muestra el patrón de fluctuación de la velocidad de rotación de un par de rodillos delanteros del aparato de fabricación de un hilo especial según la técnica anterior;

la figura 4 es un diagrama esquemático que ilustra la relación entre el par de rodillos delanteros y el par de rodillos centrales;

5 la parte superior de la figura 5 es un diagrama esquemático de un perfil de grosor diseñado según una tercera realización de la presente invención;

la parte central de la figura 5 es un gráfico que muestra el patrón de fluctuación de la velocidad de rotación de un par de rodillos centrales según la tercera realización;

10 la parte inferior de la figura 5 es un diagrama esquemático de hilo flameado fabricado basándose en el perfil de grosor diseñado de la parte superior de la figura 5;

15 la parte superior de la figura 6 es un diagrama esquemático del perfil de grosor diseñado según la técnica anterior;

la parte central de la figura 6 es un gráfico que muestra el patrón de fluctuación de la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros según la técnica anterior; y

20 la parte inferior de la figura 6 es un diagrama esquemático de hilo flameado fabricado basándose en el perfil de grosor diseñado de la parte superior de la figura 6.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

Se describirá a continuación una primera realización de la presente invención con referencia a las figuras 1 y 2.

25 La figura 2 muestra un aparato de fabricación de un hilo especial según una primera realización. El aparato de fabricación fabrica hilo especial, que es hilo flameado en la primera realización, que tiene un perfil de grosor predeterminado, cambiando la velocidad de rotación de un par de rodillos delanteros. El aparato de fabricación de la figura 2 tiene básicamente la misma configuración que un bastidor de hilado de anillos y, más específicamente, incluye los husos 1 que se hacen rotar mediante un sistema de accionamiento de husos. El sistema de accionamiento de husos incluye una polea conductora 3, que se acciona mediante un primer motor 2, una polea conducida 4 y una correa tangencial 5, que está enrollada alrededor de las poleas 3, 4. El primer motor 2 es un motor de velocidad regulable, accionado mediante un inversor 6 e incluye un codificador rotativo 2a. Un árbol de transmisión rotativo 7 está ubicado a lo largo de una fila de husos. El árbol de transmisión 7 está dotado de unidades de elevación 10 (solo se muestra una de las unidades de elevación 10 en la figura 2) que elevan y bajan un riel porta-anillos 8 y una orejera (no mostrado). Las unidades de elevación 10 están ubicadas a intervalos predeterminados. El riel porta-anillos 8 incluye un anillo 8a, que permite el desplazamiento de un cursor T, y la orejera incluye una guía de hilo 9.

40 Cada unidad de elevación 10 incluye un engranaje de tornillo 11, que está sujeto de forma rotativa al árbol de transmisión 7, y un cuerpo de tuerca 13, que está acoplado con el engranaje de tornillo 11. Cada cuerpo de tuerca 13 está roscado en una parte de tornillo 12a, que está ubicada bajo la correspondiente columna entre una de las columnas de soporte 12 para sujetar el riel porta-anillos 8. El árbol de transmisión 7 está acoplado a un árbol de accionamiento de un servo-motor, que es un segundo motor 14 en la primera realización, mediante un mecanismo de engranaje (no mostrado). Cuando se hace girar el árbol de accionamiento del segundo motor 14 hacia delante o hacia atrás, se eleva o se baja el riel porta-anillos 8 en consecuencia. La configuración mencionada anteriormente es básicamente la misma que la configuración correspondiente del aparato divulgado en la publicación de patente japonesa abierta a consulta por el público nº 2-277826. El segundo motor 14 incluye un codificador rotativo 14a, y el segundo motor 14 se controla mediante un servo-accionador 15. El árbol de transmisión 7, las unidades de elevación 10 y las columnas de soporte 12 configuran un sistema de accionamiento de elevación.

Una parte de calado 16 incluye un par de rodillos delanteros 17 (solo se muestra un rodillo inferior en la figura 2) y un grupo de rodillos traseros que incluyen un par de rodillos centrales 19 (solo se muestra un rodillo inferior en la figura 2) y un rodillo inferior trasero 21. El par de rodillos delanteros 17 está acoplado a un tercer motor 18, que es un servo-motor y un motor de velocidad regulable. El par de rodillos centrales 19 está acoplado a un cuarto motor 20, que es un servo-motor y un motor de velocidad regulable. El tercer motor 18 y el cuarto motor 20 incluyen, cada uno, codificadores rotativos 18a, 20a. El rodillo inferior trasero 21 está acoplado al par de rodillos centrales 19 mediante un tren de engranajes 22. Por tanto, el par de rodillos delanteros 17 y el grupo de rodillos traseros se activan mediante motores individuales de velocidad regulable. El par de rodillos centrales 19 está equipado con cubiertas de protección 19a. Un engranaje 17a, que gira de manera solidaria con el par de rodillos delanteros 17, se fija a un extremo del par de rodillos delanteros 17. Un sensor S1, que produce una señal de pulsos según la rotación del par de rodillos delanteros 17, se ubica en los alrededores del engranaje 17a.

65 Una sección de control 23, que controla los motores primero a cuarto 2, 14, 18, 20, incluye una sección de cálculo, que es una unidad central de procesamiento (CPU) 24 en la primera realización. La sección de control 23 incluye además una memoria de programa 25, una sección de almacenamiento, que es una memoria de trabajo 26 en la

primera realización, una sección de entrada 27, una interfaz de entrada 28, una interfaz de salida 29 y circuitos de accionamiento 30 a 33 de los motores primero a cuarto. La CPU 24 se conecta a los codificadores rotativos 2a, 14a, 18a, 20a, al sensor S1 y a la sección de entrada 27 mediante la interfaz de entrada 28. La CPU 24 se conecta además al inversor 6 mediante la interfaz de salida 29 y el circuito de accionamiento 30 del primer motor, y al servo-accionador 15 mediante la interfaz de salida 29 y el circuito de accionamiento 31 del segundo motor. La CPU 24 se conecta además al tercer motor 18 mediante la interfaz de salida 29, el circuito de accionamiento 32 del tercer motor y un servo-accionador 34, y al cuarto motor 20 mediante la interfaz de salida 29, el circuito de accionamiento 33 del cuarto servo-motor y un servo-accionador 35.

La CPU 24 funciona basándose en unos datos predeterminados de programa, almacenados en la memoria de programa 25. La memoria de programa 25 es una memoria de solo lectura (ROM) y almacena los datos de programa y diversos datos necesarios para ejecutar los datos de programa. Los datos de programa almacenados en la memoria de programa 25 incluyen un programa de control para el primer motor 2 y el segundo motor 14 durante la operación de enrollado, y un programa que calcula un tiempo Ta de aceleración, un tiempo de desaceleración Td y una longitud La del hilo que se hila durante el tiempo Ta de aceleración, que se describen más adelante, y controla el tercer motor 18 para cambiar la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros 17 basándose en esta información. Los diversos datos almacenados en la memoria de programa 25 incluyen: datos en relación con la velocidad de rotación de husos durante el funcionamiento normal, la velocidad de rotación del tercer motor 18, la velocidad de rotación del cuarto motor 20, y la velocidad de elevación y de bajada del riel porta-anillos 8, que corresponden a la condición de hilado, tales como tipos de fibra que se van a usar, el recuento de la parte no de hilado flameado del hilo flameado deseado, y la relación de calado; un gradiente A1 de desaceleración y un gradiente A2 de aceleración, que se describen más adelante; y una ecuación de cálculo para calcular la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros 17, que debería fijarse para obtener el grosor del hilo flameado deseado.

La memoria de trabajo 26 es una memoria de acceso aleatorio (RAM) y almacena temporalmente datos provenientes de la sección de entrada 27 y el resultado del cálculo realizado por la CPU 24. La memoria de trabajo 26 incluye una fuente de alimentación de reserva (no mostrada).

La sección de entrada 27 se usa para introducir los datos de condición de hilado tales como el perfil de grosor diseñado del hilo flameado deseado, el recuento de la parte no de hilado flameado del hilo flameado deseado, la velocidad de rotación de husos cuando se hila la parte no de hilado flameado, la distancia de elevación y la longitud de guiado.

Un ejemplo del perfil de grosor diseñado del hilo flameado se muestra en la parte superior de la figura 1. Un perfil DP de grosor diseñado, mostrado en la figura 1, incluye la longitud de hilado flameado L, que es la longitud de una parte S de hilado flameado cuyo diámetro es mayor que una parte Y0 no de hilado flameado, el grosor D del hilo flameado, que es el grosor de la parte S de hilado flameado, y la distancia entre las partes S de hilado flameado adyacentes, es decir, el paso P de hilado flameado, que es la longitud de la parte Y0 no de hilado flameado. El grosor D de hilado flameado es el porcentaje del grosor de la parte S de hilado flameado con respecto al grosor de la parte Y0 no de hilado flameado. Por ejemplo, si el grosor de la parte S de hilado flameado es 1,5 veces el grosor de la parte Y0 no de hilado flameado, el grosor D de hilado flameado es del 150% y, si el grosor de la parte S de hilado flameado es dos veces el grosor de la parte Y0 no de hilado flameado, el grosor D de hilado flameado es del 200%.

La CPU 24 calcula, basándose en el grosor D de hilado flameado del perfil DP de grosor diseñado, almacenado en la memoria de trabajo 26, la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros 17, requerida durante el hilado de la parte S de hilado flameado, es decir, una velocidad N1 de rotación desacelerada (rpm), mediante la siguiente ecuación (1). En la ecuación (1), N0 representa la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros 17, requerida durante el hilado de la parte Y0 no de hilado flameado, es decir, una velocidad de rotación de referencia (rpm).

$$N1 = 100(N0/D) \dots (1)$$

Posteriormente, la CPU 24 calcula el tiempo Td de desaceleración, que es el tiempo requerido para que la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros 17 se reduzca, desde la velocidad N0 de rotación de referencia a la velocidad N1 de rotación desacelerada, usando la velocidad N1 de rotación desacelerada calculada y el gradiente A1 de desaceleración predeterminado, mediante la siguiente ecuación (2). La CPU 24 calcula además el tiempo Ta de aceleración, que es el tiempo requerido para que la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros 17 aumente desde la velocidad N1 de rotación desacelerada a la velocidad N0 de rotación de referencia, usando la velocidad N1 de rotación desacelerada y el gradiente A2 de aceleración predeterminado, mediante la siguiente ecuación (3).

$$Td = |N1 - N0|/A1\dots (2)$$

$$Ta = |N1 - N0|/A2\dots (3)$$

Posteriormente, la CPU 24 calcula la velocidad media NE de rotación (rpm) del par de rodillos delanteros 17 durante

el tiempo T_d de desaceleración y el tiempo T_a de aceleración. Entonces, la CPU 24 calcula la longitud L_d del hilo que se hila durante el tiempo T_d de desaceleración, usando la velocidad media NE de rotación, según la siguiente ecuación (4). De la misma forma, la CPU 24 calcula la longitud L_a del hilo que se hila durante el tiempo T_a de aceleración usando la velocidad media NE de rotación, según la siguiente ecuación (5). En las ecuaciones (4) y (5), d representa el diámetro exterior (mm) de cada rodillo del par de rodillos delanteros 17.

$$L_d = T_d \times d \times \pi \times NE/60... (4)$$

$$L_a = T_a \times d \times \pi \times NE/60... (5)$$

Se describirá a continuación el funcionamiento del aparato de fabricación de un hilo especial de la figura 2. Antes de poner el aparato de fabricación en funcionamiento, se introduce la condición de hilado en la sección de control 23, mediante la sección de entrada 27. La condición de hilado que va a ser introducida incluye el perfil DP de grosor diseñado del hilo flameado deseado, el recuento de la parte no de hilado flameado del hilo flameado, la velocidad de rotación de husos durante el hilado de la parte no de hilado flameado, la distancia de elevación, la longitud de guiado y similares.

Cuando se activa el aparato de fabricación, se controlan los motores primero a cuarto 2, 14, 18, 20 según comandos de la sección de control 23. La CPU 24 calcula la velocidad de rotación de los motores primero a cuarto 2, 14, 18, 20 basándose en señales de salida de los codificadores rotativos 2a, 14a, 18a, 20a. Entonces, la CPU 24 genera señales de comando para accionar el sistema de accionamiento de husos, un sistema de accionamiento de la parte de calado y el sistema de accionamiento de elevación, en sincronización con una velocidad predeterminada que se corresponde con la condición de hilado. Las señales de comando se transmiten al inversor 6 y a los servoaccionadores 15, 34, 35 mediante la interfaz de salida 29 y los circuitos de accionamiento 30 a 33 para los motores primero a cuarto. Como resultado, el sistema de accionamiento de husos, el sistema de accionamiento de la parte de calado y el sistema de accionamiento de elevación se accionan independientemente en sincronización, y el hilo Y suministrado desde la parte de calado 16 es enrollado por una bobina B mediante la guía de hilo 9 correspondiente y el cursor T.

La CPU 24 calcula el número de rotaciones del par de rodillos delanteros 17, es decir, la longitud del hilo que se hila, basándose en señales de salida del sensor S1. Además, cuando se hila la parte S de hilado flameado, la CPU 24 calcula la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros 17, requerida durante el hilado de la parte S de hilado flameado, es decir, la velocidad N_1 de rotación desacelerada, basándose en el grosor deseado de la parte S de hilado flameado, según la ecuación (1). Entonces, basándose en el resultado del cálculo, la CPU 24 calcula el tiempo T_d de desaceleración, que es el tiempo requerido para que la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros 17 se reduzca desde la velocidad N_0 de rotación de referencia a la velocidad N_1 de rotación desacelerada, según el gradiente A_1 de desaceleración predeterminado, según la ecuación (2), y el tiempo T_a de aceleración, que es el tiempo requerido para que la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros 17 aumente desde la velocidad N_1 de rotación desacelerada a la velocidad N_0 de rotación de referencia según el gradiente A_2 de aceleración predeterminado, según la ecuación (3). Basándose en los resultados del cálculo, la CPU 24 calcula además la longitud L_a del hilo que se hila durante el tiempo T_a de aceleración, según la ecuación (5).

La CPU 24 envía un comando de desaceleración al tercer motor 18 durante el tiempo T_d de desaceleración, a partir del momento en que la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros 17 empieza a reducirse. Simultáneamente, la CPU 24 calcula la longitud del hilo que se hila a partir del momento en que la velocidad de rotación empieza a reducirse, basándose en la señal de salida del sensor S1. La CPU 24 emite un comando de aceleración al tercer motor 18 en el momento T_{Fas} en el que la longitud del hilo que se hila, a partir del momento en que la velocidad de rotación empieza a reducirse, alcanza un valor $(L - L_a)$ obtenido restando la longitud L_a de hilo de la longitud L de hilado flameado del perfil DP de grosor diseñado. Como resultado, la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros 17 vuelve a la velocidad N_0 de rotación de referencia en el tiempo T_a de aceleración, y se completa la formación de la parte S de hilado flameado. La longitud de la parte S de hilado flameado, formada tal como se ha descrito anteriormente, se adapta a la longitud L de hilado flameado del perfil DP de grosor diseñado. A partir de aquí, repitiendo la formación de la parte S de hilado flameado y la formación de la parte Y0 no de hilado flameado, se hila el hilo SY flameado.

La primera realización proporciona las siguientes ventajas.

(1) La CPU 24 calcula la longitud L_a del hilo que se hila durante el tiempo T_a de aceleración, que es el tiempo requerido para que la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros 17 aumente, desde la velocidad N_1 de rotación desacelerada a la velocidad N_0 de rotación de referencia. Entonces, la CPU 24 controla el tercer motor 18 de manera que la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros 17 empiece a aumentar en el momento en el que la longitud del hilo que se hila, a partir del momento en que la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros 17 empieza a reducirse, alcanza el valor $(L - L_a)$ obtenido restando la longitud L_a de hilo de la longitud L de hilado flameado del perfil DP de grosor diseñado. Por tanto, la longitud L de hilado flameado y el paso P de hilado flameado del hilo SY flameado realmente obtenido se adaptan de manera precisa a la longitud L de hilado flameado

y al paso P de hilado flameado del perfil DP de grosor diseñado.

(2) La parte S de hilado flameado puede formarse cambiando la velocidad de rotación del par de rodillos centrales 19, en lugar de la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros 17, como en la primera realización. Sin embargo, en este caso, incluso si la velocidad de rotación del par de rodillos centrales 19 se aumenta para reducir la razón de calado, debido a la influencia del vellón (haz de fibras) ubicado entre los extremos distales de las cubiertas de protección 19a del par de rodillos centrales 19 y el punto de pellizco del par de rodillos delanteros 17, no se forma claramente la parte S de hilado flameado, especialmente la parte S de hilado flameado cuya longitud de hilado flameado es tan solo de unas decenas de milímetros. Al contrario, en la primera realización, ya que el hilo flameado que tiene el perfil de grosor predeterminado se fabrica cambiando la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros 17, también se forma claramente la parte S de hilado flameado cuya longitud L de hilado flameado es corta.

(3) El gradiente A1 de desaceleración, cuando la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros 17 se reduce desde la velocidad N0 de rotación de referencia a la velocidad N1 de rotación desacelerada, y el gradiente A2 de aceleración, cuando la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros 17 aumenta desde la velocidad N1 de rotación desacelerada a la velocidad N0 de rotación de referencia, son constantes. Esto facilita el cálculo del tiempo Td de desaceleración y del tiempo Ta de aceleración.

Una segunda realización, que no está dentro del alcance de la presente invención, pero que es necesaria para entender la divulgación de la presente invención, se describirá a continuación con referencia a las figuras 3(a) a 4. La segunda realización difiere de la primera realización en el procedimiento de control de la parte de calado 16. Más específicamente, la segunda realización difiere de la primera realización en que se cambian las velocidades de rotación, tanto del par de rodillos delanteros 17 como del par de rodillos centrales 19, en lugar de cambiar la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros 17. Se cambian las velocidades de rotación, tanto del par de rodillos delanteros 17 como del par de rodillos centrales 19, para incrementar de manera adicional el grosor de hilado flameado. La configuración mecánica de un aparato de fabricación de un hilo especial, según la segunda realización, es la misma que en el aparato de fabricación de la figura 2. Por consiguiente, las diferencias con la primera realización se tratarán principalmente más adelante, y se omitirán explicaciones de componentes que son parecidos a, o los mismos que, los componentes de la primera realización.

Para obtener la razón de calado que permite formar una parte S de hilado flameado más gruesa, puede ser insuficiente cambiar la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros 17. Por tanto, en la segunda realización, la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros 17, cuando se hila la parte S de hilado flameado, se fija menor que la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros 17 cuando se hila la parte Y0 no de hilado flameado, y la velocidad de rotación del par de rodillos centrales 19, cuando se hila la parte S de hilado flameado, se fija más alta que la velocidad de rotación del par de rodillos centrales 19 cuando se hila la parte Y0 no de hilado flameado.

Sin embargo, si las velocidades de rotación del par de rodillos delanteros 17 y del par de rodillos centrales 19 se cambian simultáneamente en el punto de inicio de hilado flameado del perfil DP de grosor diseñado, tal como se muestra en la figura 3(b), la parte S de hilado flameado que tiene el grosor deseado no aparece inmediatamente después de cambiar las velocidades de rotación. Esto es porque, incluso si las velocidades de rotación de ambos pares de rodillos 17, 19 se cambian simultáneamente, la razón de calado del vellón F suministrado desde el punto NP de pellizco no llegará a ser el valor deseado hasta que todo el vellón F (véase la figura 4), ubicado entre el punto NP de pellizco del par de rodillos delanteros 17 y los extremos distales de las cubiertas de protección 19a del par de rodillos centrales 19, en el momento en el que la velocidad de rotación se cambia, pase a través del punto NP de pellizco. Por tanto, cuando la distancia entre el punto NP de pellizco del par de rodillos delanteros 17 y los extremos distales de las cubiertas de protección 19a del par de rodillos centrales 19 se menciona como la distancia Lm (mm), la diferencia que se corresponde con la distancia Lm se genera a partir del momento en que las velocidades de rotación de ambos pares de rodillos 17, 19 se cambian simultáneamente hasta que aparece la parte S de hilado flameado que tiene el grosor deseado.

En la segunda realización, que no forma parte de la presente invención, tal como se muestra en la figura 3(a), el momento TMas, en el que la velocidad de rotación del par de rodillos centrales 19 empieza a aumentarse, se fija para que sea anterior al momento TFds, en el que la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros 17 empieza a reducirse. Además, el momento TMds en el que la velocidad de rotación del par de rodillos centrales 19 empieza a reducirse, se fija para que sea anterior al momento TFas, en el que la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros 17 empieza a aumentarse. El periodo de tiempo, a partir del momento TMas, en el que la velocidad de rotación del par de rodillos centrales 19 empieza a aumentarse, hasta el momento TFds en el que la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros 17 empieza a reducirse, y el periodo de tiempo, a partir del momento TMds, en el que la velocidad de rotación del par de rodillos centrales 19 empieza a reducirse, hasta el momento TFas, en el que la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros 17 empieza a aumentarse, se adaptan al tiempo requerido para que el vellón F se desplace en la distancia Lm desde los extremos distales de las cubiertas de protección 19a (extremos aguas abajo) hasta el punto NP de pellizco del par de rodillos delanteros 17.

La CPU 24 realiza esencialmente el mismo control que en la primera realización con respecto al par de rodillos

delanteros 17. Por otro lado, con respecto al par de rodillos centrales 19, la CPU 24 calcula la velocidad de rotación del par de rodillos centrales 19, requerida cuando se hila la parte S de hilado flameado, es decir, una velocidad NB1 de rotación acelerada (rpm). Entonces, la CPU 24 calcula un tiempo TMa de aceleración, que es el tiempo requerido para que la velocidad de rotación del par de rodillos centrales 19 aumente desde una velocidad NB0 de rotación de referencia (la velocidad de rotación del par de rodillos centrales 19, requerida cuando se hila la parte Y0 no de hilado flameado) a la velocidad NB1 de rotación acelerada, usando la velocidad NB1 de rotación acelerada calculada y un gradiente B1 de aceleración predeterminado, según la siguiente ecuación (6). Además, la CPU 24 calcula un tiempo TMd de desaceleración, que es el tiempo requerido para que la velocidad de rotación del par de rodillos centrales 19 se reduzca desde la velocidad NB1 de rotación acelerada a la velocidad NB0 de rotación de referencia, usando la velocidad NB1 de rotación acelerada y un gradiente B2 de desaceleración predeterminado, según la siguiente ecuación (7).

$$T_{Ma} = |NB1 - NB0| / B1 \dots (6)$$

$$T_{Md} = |NB1 - NB0| / B2 \dots (7)$$

Posteriormente, la CPU 24 calcula la velocidad media NMe de rotación del par de rodillos centrales 19 durante el tiempo TMa de aceleración y el tiempo TMd de desaceleración. Entonces, usando la velocidad media NMe de rotación, la CPU 24 calcula el tiempo TaLm requerido para hilar un hilo que tiene la longitud que es la misma que la distancia Lm durante el tiempo TMa de aceleración, y el tiempo TdLm requerido para hilar un hilo que tiene la longitud que es la misma que la distancia Lm durante el tiempo TMd de desaceleración.

La CPU 24 cambia las velocidades de rotación del par de rodillos delanteros 17 y del par de rodillos centrales 19 basándose en el perfil DP de grosor diseñado. En este momento, la CPU 24 fija el momento TMas, en el que la velocidad de rotación del par de rodillos centrales 19 empieza a aumentarse, para que sea anterior al momento TFds, en el que la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros 17 empieza a reducirse, en el tiempo TaLm, y el momento TMds, en el que la velocidad de rotación del par de rodillos centrales 19 empieza a reducirse, para que sea anterior al momento TFas, en el que la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros 17 empieza a aumentarse, en el tiempo TdLm. Como resultado, la parte S de hilado flameado que tiene el grosor deseado empieza a formarse a partir del momento en que la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros 17 empieza a reducirse, y se completa la formación de la parte S de hilado flameado en el momento en el que se completa el aumento de la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros 17. Por tanto, se obtiene el hilo SY flameado que tiene la longitud L de hilado flameado y el paso P de hilado flameado, que se adaptan de manera precisa al perfil DP de grosor diseñado.

La segunda realización, que no forma parte de la presente invención, proporciona las siguientes ventajas, además de las ventajas (1) y (3) de la primera realización.

(4) En la segunda realización, las velocidades de rotación del par de rodillos delanteros 17 y del par de rodillos centrales 19 se cambian basándose en el perfil DP de grosor diseñado para fabricar el hilo flameado que tiene el perfil de grosor predeterminado. Cuando se cambian las velocidades de rotación de ambos pares de rodillos 17, 19, el momento TMas, en el que la velocidad de rotación del par de rodillos centrales 19 empieza a aumentarse, se fija para que sea anterior al momento TFds, en el que la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros 17 empieza a reducirse, en el tiempo TaLm, y el momento TMds, en el que la velocidad de rotación del par de rodillos centrales 19 empieza a reducirse, se fija para que sea anterior al momento TFas, en el que la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros 17 empieza a aumentarse, en el tiempo TdLm. El tiempo TaLm y el tiempo TdLm son el tiempo requerido para que el vellón F se mueva por la distancia Lm desde los extremos flujo abajo de las cubiertas de protección 19a del par de rodillos centrales 19 hasta el punto NP de pellizco del par de rodillos delanteros 17. Por tanto, la parte S de hilado flameado (parte de diámetro grande) que tiene el grosor deseado empieza a formarse a partir del momento en el que la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros 17 empieza a reducirse, y se completa la formación de la parte S de hilado flameado en el momento en el que se completa el aumento de la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros 17. Por tanto, se obtiene el hilo SY flameado que tiene la longitud L de hilado flameado y el paso P de hilado flameado, que se adaptan de manera precisa al perfil DP de grosor diseñado.

(5) El gradiente B1 de aceleración, cuando la velocidad de rotación del par de rodillos centrales 19 se aumenta desde la velocidad NB0 de rotación de referencia a la velocidad NB1 de rotación acelerada, y el gradiente B2 de desaceleración, cuando la velocidad de rotación del par de rodillos centrales 19 se reduce desde la velocidad NB1 de rotación acelerada a la velocidad NB0 de rotación de referencia, son constantes. Esto simplifica el cálculo del tiempo TMa de aceleración y del tiempo TMd de desaceleración.

Una tercera realización, que no forma parte de la presente invención, se describirá a continuación con referencia a la figura 5. La tercera realización difiere de la primera realización en el procedimiento de control de la parte de calado 16. Más específicamente, la tercera realización difiere de la primera realización en cuanto a que se cambia la velocidad de rotación del grupo de rodillos traseros, que incluye el par de rodillos centrales 19, en lugar de la

velocidad de rotación del par de rodillos delanteros 17. La configuración mecánica de un aparato de fabricación de un hilo especial, según la tercera realización, es la misma que en el aparato de fabricación de la figura 2. Por consiguiente, las diferencias con la primera realización se tratarán principalmente más adelante, y se omiten explicaciones de componentes que son parecidos a, o los mismos que, los componentes de la primera realización.

5 La CPU 24 calcula el tiempo TMA de aceleración, que es el tiempo requerido para que la velocidad de rotación del par de rodillos centrales 19 aumente desde la velocidad NB0 de rotación de referencia a la velocidad NB1 de rotación acelerada, y el tiempo TMD de desaceleración, que es el tiempo requerido para que la velocidad de rotación del par de rodillos centrales 19 se reduzca desde la velocidad NB1 de rotación acelerada a la velocidad NB0 de rotación de referencia. La CPU 24 calcula además la longitud Ld del hilo que se hila durante el tiempo TMD de desaceleración.

15 En un primer momento, la velocidad de rotación del par de rodillos centrales 19 se aumenta, en el tiempo TMA de aceleración, desde la velocidad NB0 de rotación de referencia a la velocidad NB1 de rotación acelerada, de acuerdo al gradiente B1 de aceleración. Entonces, la velocidad de rotación del par de rodillos centrales 19 empieza a reducirse en el momento en el que la longitud del hilo que se hila, a partir del momento en que la velocidad de rotación empieza a aumentarse, alcanza un valor (L-Ld) obtenido restando la longitud de hilo Ld de la longitud L de hilado flameado del perfil DP de grosor diseñado. Entonces, la velocidad de rotación del par de rodillos centrales 19 vuelve a la velocidad NB0 de rotación de referencia en el tiempo TMD de desaceleración, y se completa la formación de la parte S de hilado flameado. La longitud de la parte S de hilado flameado, formada tal como se ha descrito, se adapta a la longitud L de hilado flameado del perfil DP de grosor diseñado.

25 El bastidor de hilado de anillos generalmente estima el momento en el que la bobina estará llena basándose en el valor integrado de la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros 17, se prepara para la retirada según el momento, y retrae un dispositivo de limpieza que se desplaza a lo largo del bastidor de hilado, de manera que el dispositivo de limpieza no dificulte la retirada. Por tanto, si se forma la parte S de hilado flameado cambiando la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros 17 para cambiar la razón de calado, se dificulta estimar el momento en el que la bobina estará llena. Por tanto, se estorba la preparación para la retirada y la retracción del dispositivo de limpieza. Sin embargo, en la tercera realización, ya que se forma la parte S de hilado flameado cambiando la velocidad de rotación del par de rodillos centrales 19, la estimación del momento en el que la bobina estará llena no es tan difícil como en la técnica anterior.

35 Además, cuando se cambia la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros 17, el número de torsiones varía si la velocidad de rotación de los husos 1 es constante. Por tanto, en un caso en el que la variación del número de torsiones no es preferible, la velocidad de rotación de los husos 1 también necesita ser cambiada según el cambio de la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros 17. Esto complica el control. Sin embargo, cuando se forma la parte S de hilado flameado cambiando la velocidad de rotación del par de rodillos centrales 19, no necesita ser cambiada la velocidad de rotación de los husos 1 para impedir la variación del número de torsiones.

40 Las realizaciones pueden modificarse tal como sigue.

45 Un operador puede introducir el perfil DP de grosor diseñado directamente mediante la introducción de la longitud L de hilado flameado, el grosor D de hilado flameado y el paso P de hilado flameado, usando la sección de entrada 27, o mediante la selección y la determinación de uno de los perfiles DP de grosor diseñado, almacenados en la memoria de programa 25, usando la sección de entrada 27.

50 El perfil DP de grosor diseñado puede incluir una combinación de la longitud L de hilado flameado, el grosor D de hilado flameado y el paso P de hilado flameado, determinados usando una tabla de números aleatorios, a partir de un conjunto de longitudes L de hilado flameado, un conjunto de grosores D de hilado flameado y un conjunto de pasos P de hilado flameado, almacenados en la memoria de programa 25. En otras palabras, el perfil DP de grosor diseñado puede producirse usando el conjunto de longitudes L de hilado flameado, el conjunto de grosores D de hilado flameado, el conjunto de pasos P de hilado flameado, que están almacenados en la memoria de programa 25, y la tabla de números aleatorios.

55 El gradiente A1 de desaceleración y el gradiente A2 de aceleración del par de rodillos delanteros 17 no necesitan ser constantes, sino que pueden ser variables que varían según el grosor de la parte S de hilado flameado. El gradiente B1 de aceleración y el gradiente B2 de desaceleración del par de rodillos centrales 19 no necesitan ser constantes, sino que pueden ser variables que varían según el grosor de la parte S de hilado flameado. En estos casos, puede ajustarse la forma de ambos extremos de la parte S de hilado flameado.

60 El gradiente A1 de desaceleración y el gradiente A2 de aceleración del par de rodillos delanteros 17 pueden cambiarse según que el tipo de fibra usada sea algodón o fibra sintética. El gradiente B1 de aceleración y el gradiente B2 de desaceleración del par de rodillos centrales 19 también pueden cambiarse según que el tipo de fibra usada sea algodón o fibra sintética. Incluso si se forma la parte S de hilado flameado con el mismo grosor, las presiones de rodillo del par de rodillos delanteros 17 y del grupo de rodillos traseros difieren, según el tipo de fibra usada, tal como algodón o fibra sintética. Más específicamente, se reducen las presiones de rodillo cuando se usa

algodón, y una carga aplicada a un motor que acciona los rodillos es pequeña, en comparación con un caso en el que se usa fibra sintética. Cuando se aplica una carga grande al motor, el motor acelera lentamente y desacelera inmediatamente. Por tanto, según que el tipo de fibra usada sea algodón o fibra sintética, difiere el gradiente de cambio de velocidad adecuado cuando se controla el tercer motor 18 para cambiar la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros 17, y difiere el gradiente de cambio de velocidad adecuado cuando se controla el cuarto motor 20 para cambiar la velocidad de rotación del par de rodillos centrales 19. Por tanto, según que el tipo de fibra usado sea algodón o fibra sintética, el gradiente A1, B2 de desaceleración y el gradiente A2, B1 de aceleración, preferiblemente, son diferentes. Si se calcula previamente la relación entre el grosor de cada una de las partes S de hilado flameado con diferentes grosores y el gradiente de cambio de velocidad adecuado para el grosor D de hilado flameado de la parte S de hilado flameado, se calcula el gradiente de cambio de velocidad adecuado para la parte S de hilado flameado con cualquier grosor, mediante un cálculo proporcional.

Los valores absolutos del gradiente A1 de desaceleración y del gradiente A2 de aceleración del par de rodillos delanteros 17 pueden ser los mismos. Además, los valores absolutos del gradiente B1 de aceleración y del gradiente B2 de desaceleración del par de rodillos centrales 19 pueden ser los mismos.

En lugar de acoplar el par de rodillos centrales 19 a los rodillos inferiores traseros 21 con el tren de engranajes 22, el par de rodillos centrales 19 y los rodillos inferiores traseros 21 pueden accionarse mediante motores de velocidad regulable por separado. En este caso, incluso si la velocidad de rotación del par de rodillos centrales 19 se cambia como en la segunda realización y la tercera realización, y el grosor D de hilado flameado es grande, el vellón F se suministra con fluidez desde el par de rodillos centrales 19.

Cuando el grosor D de hilado flameado del perfil DP de grosor diseñado es mayor o igual a un valor predeterminado (por ejemplo, en un 200%), la parte S de hilado flameado puede formarse cambiando la velocidad de rotación, tanto del par de rodillos delanteros 17 como del par de rodillos centrales 19, y cuando el grosor D de hilado flameado es menor que el valor predeterminado, la parte S de hilado flameado puede formarse cambiando la velocidad de rotación de uno entre el par de rodillos delanteros 17 y el par de rodillos centrales 19. Esto facilita el control en comparación con un caso en el que las velocidades de rotación, tanto del par de rodillos delanteros 17 como del par de rodillos centrales 19, se cambian independientemente del grosor D de hilado flameado.

Cuando se forma la parte S de hilado flameado cambiando las velocidades de rotación, tanto del par de rodillos delanteros 17 como del par de rodillos centrales 19, como en la técnica anterior, la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros 17 puede empezar a aumentarse en el momento en el que la longitud del hilo que se hila, a partir del momento en que la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros 17 empieza a reducirse, alcanza la longitud L de hilado flameado del perfil DP de grosor diseñado. Sin embargo, se fija el aumento de la velocidad de rotación del par de rodillos centrales 19 para que sea anterior al momento en que la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros 17 empieza a reducirse, en el tiempo requerido para que el vellón F se mueva por la distancia Lm, desde los extremos flujo abajo de las cubiertas de protección 19a hasta el punto NP de pellizco, y se fija el inicio de la reducción de la velocidad de rotación del par de rodillos centrales 19 para que sea anterior al momento en que la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros 17 empieza a aumentarse, en el tiempo requerido para que el vellón F se mueva por la distancia Lm desde los extremos flujo abajo de las cubiertas de protección 19a hasta el punto NP de pellizco. También en este caso, la parte S de hilado flameado que tiene el grosor deseado empieza a formarse a partir del momento en el que la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros 17 empieza a reducirse, y se completa la formación de la parte S de hilado flameado en el momento en el que se completa el aumento de la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros 17.

Si no se cambia la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros 17 cuando se forma la parte S de hilado flameado, los husos 1 y el par de rodillos delanteros 17 pueden accionarse mediante el mismo motor.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para fabricar un hilo (SY) especial, que tiene un perfil de grosor real que se corresponde con un perfil (DP) de grosor diseñado, cambiando la velocidad de rotación de un par de rodillos delanteros (17) o de un grupo de rodillos traseros (19) de una parte de calado (16), desde una velocidad (N0, NB0) de referencia a una velocidad (N1, NB1) predeterminada y, a partir de entonces, restaurando la velocidad de rotación a la velocidad de referencia, basándose en el perfil (DP) de grosor diseñado, que incluye una longitud (L) de hilado flameado, en el que el par de rodillos delanteros y el grupo de rodillos traseros se accionan mediante diferentes motores (18, 20), estando el procedimiento **caracterizado por**:
- calcular, previamente, una longitud (La, Ld) del hilo que se hila mientras que la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros (17) o del grupo de rodillos traseros (19) se restaura desde la velocidad predeterminada a la velocidad de referencia y, cuando la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros (17) o del grupo de rodillos traseros (19) se cambia desde la velocidad de referencia a la velocidad predeterminada, controlar el motor correspondiente (18, 20) de manera que la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros o del grupo de rodillos traseros, cuya velocidad de rotación se ha cambiado, empiece a restaurarse de nuevo en un momento en el que una longitud del hilo que se hila, a partir del momento en que la velocidad de rotación empieza a cambiarse, alcanza un valor obtenido restando la longitud (La, Ld) de hilo calculada previamente de la longitud (L) de hilado flameado del perfil de grosor diseñado.
2. El procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el hilo especial se fabrica cambiando la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros.
3. El procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el hilo especial se fabrica cambiando la velocidad de rotación del grupo de rodillos traseros.
4. Un aparato para fabricar un hilo (SY) especial, que comprende:
- una parte de calado (16), que incluye un par de rodillos delanteros (17) y un grupo de rodillos traseros (19), y el par de rodillos delanteros y el grupo de rodillos traseros se accionan mediante diferentes motores (18, 20); y
- una sección de control (23), incluyendo la sección de control una sección de almacenamiento (26), que almacena un perfil (DP) de grosor diseñado que incluye una longitud (L) de hilado flameado, en donde la sección de control controla el motor correspondiente para cambiar la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros o del grupo de rodillos traseros, desde una velocidad (N0, NB0) de referencia a una velocidad (N1, NB1) predeterminada y, a partir de entonces, restaura la velocidad de rotación a la velocidad de referencia, basándose en el perfil de grosor diseñado, almacenado en la sección de almacenamiento, **caracterizado porque** la sección de control incluye además una sección de cálculo (24), que calcula una longitud (La, Ld) del hilo que se hila mientras que la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros (17) o del grupo de rodillos traseros (19) vuelve desde la velocidad predeterminada a la velocidad de referencia y, cuando la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros o del grupo de rodillos traseros se cambia desde la velocidad de referencia a la velocidad predeterminada, la sección de control (23) controla el motor (18, 20) correspondiente, de manera que la velocidad de rotación del par de rodillos delanteros (17) o del grupo de rodillos traseros (19), cuya velocidad de rotación se ha cambiado, empiece a restaurarse de nuevo en un momento en el que una longitud del hilo que se hila, a partir del momento en que la velocidad de rotación empieza a cambiarse, alcanza un valor obtenido restando la longitud (La, Ld) de hilo calculada mediante la sección de cálculo (24) de la longitud (L) de hilado flameado del perfil de grosor diseñado.

Fig.1

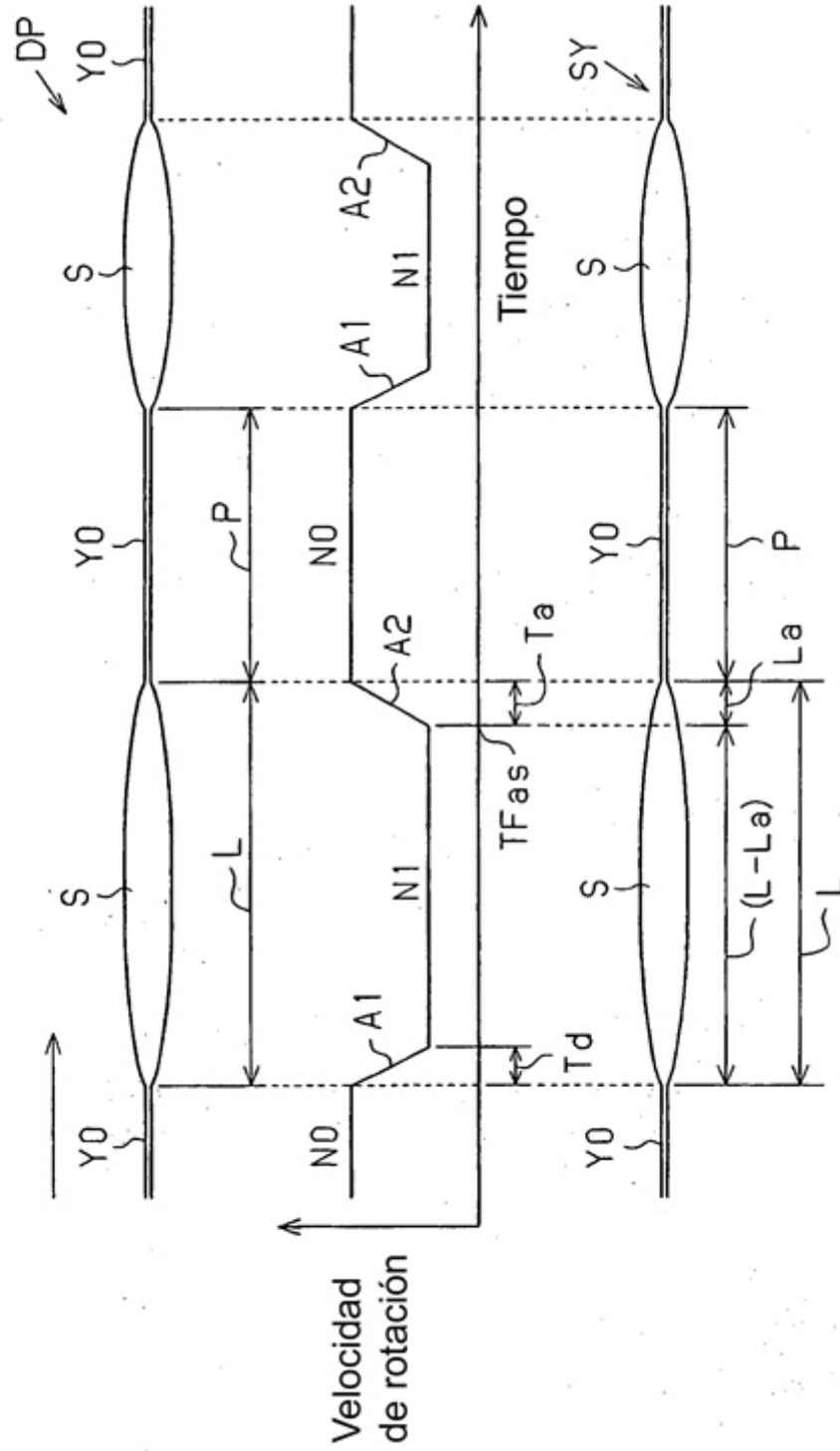


Fig. 2

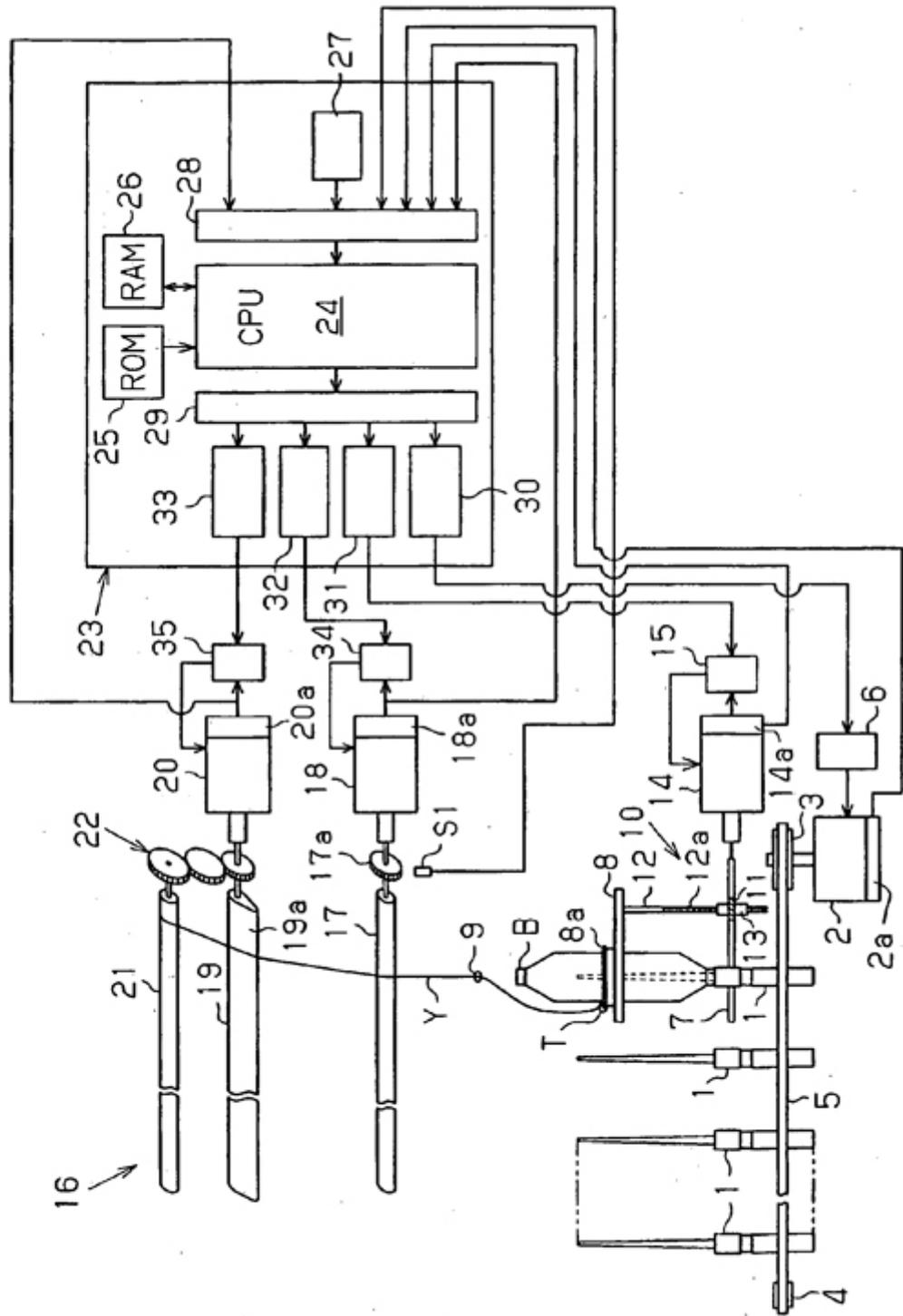


Fig.3 (a)

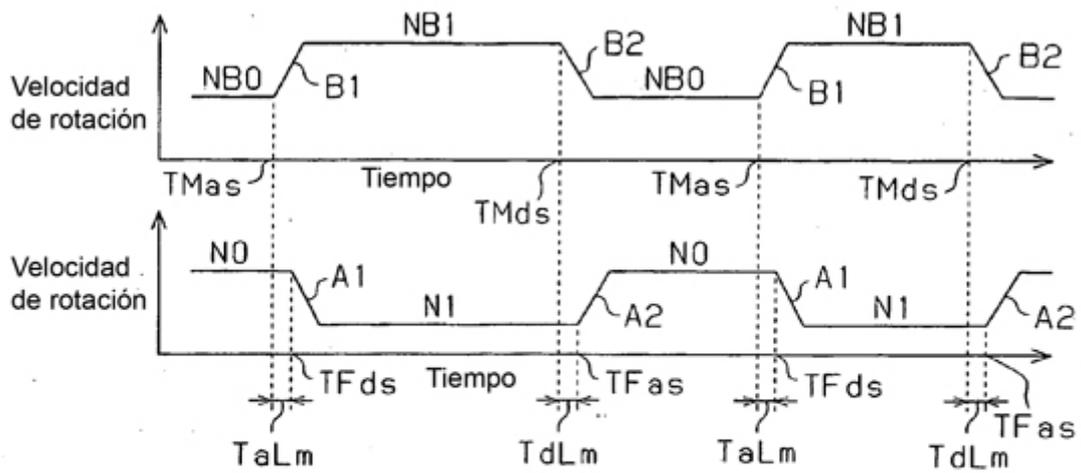


Fig.3 (b)

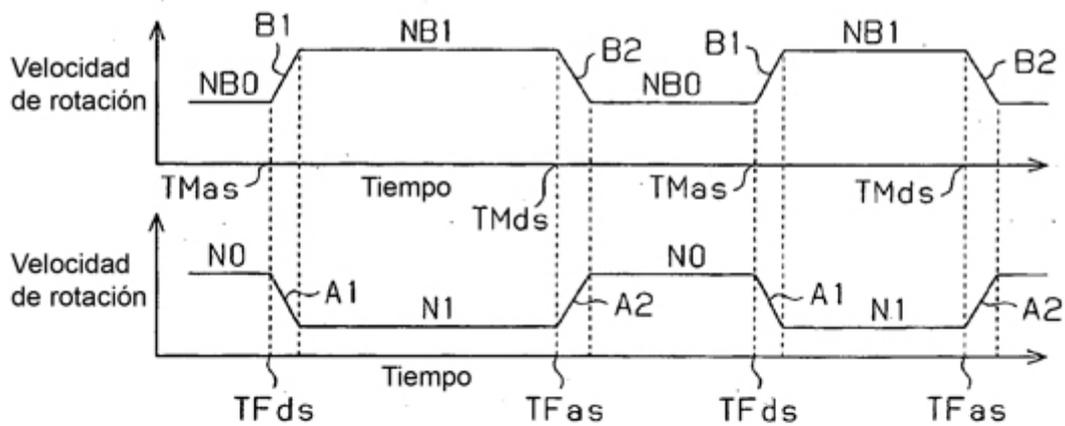


Fig.4

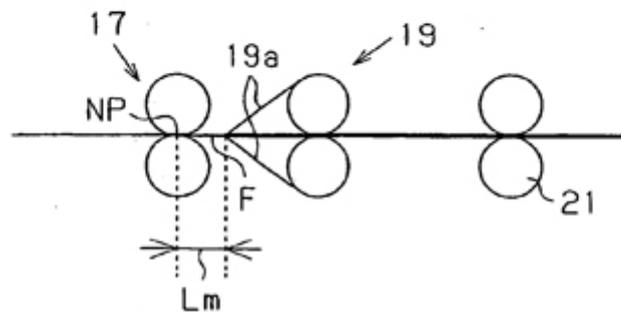


Fig.5

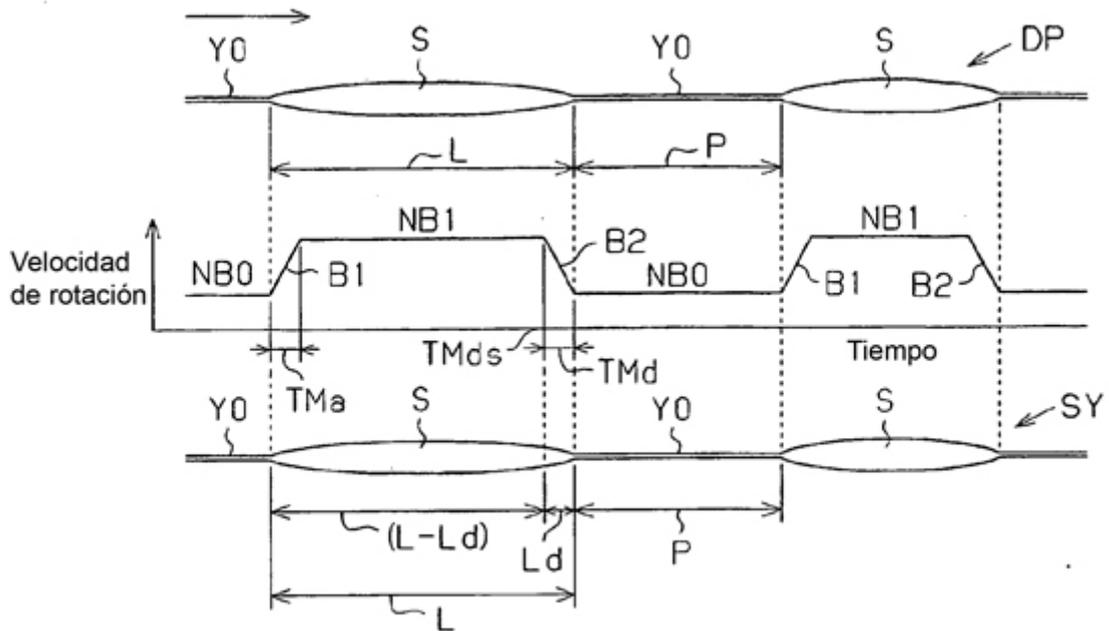


Fig.6

