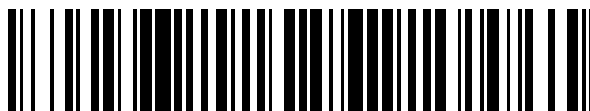


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 449 218**

51 Int. Cl.:

D01H 9/18 (2006.01)

D02G 3/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.03.2009** **E 09719541 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.01.2014** **EP 2260132**

54 Título: **Procedimientos de formación de hilo y aparato para retorcer o cablear hilo**

30 Prioridad:

11.03.2008 US 35441 P

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

18.03.2014

73 Titular/es:

INVISTA TECHNOLOGIES S.À.R.L. (100.0%)
Zweigniederlassung St. Gallen,
Kreuzackerstrasse 9
9000 St. Gallen, CH

72 Inventor/es:

RITTENHOUSE, RONNIE y
GAN AHL, PETER

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 449 218 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

Procedimientos de formación de hilo y aparato para retorcer o cablear hilo

La presente solicitud reivindica la prioridad de la solicitud provisional en Estados Unidos titulada "Procedimientos de formación de hilo y aparato para retorcer o cablear hilo", que tiene el número de serie 61/035,441, y fue presentada el 11 de Marzo de 2008.

Antecedentes

Dos o más hilos a menudo se retuercen o "cablean" juntos para formar hilos retorcidos que tienen diversas propiedades útiles en la construcción de revestimientos blandos para el suelo (es decir, alfombras y moquetas con pelo insertado). Un proceso de cableado estándar implica rotar físicamente un hilo, alimentado desde una fileta, alrededor de un segundo hilo alimentado a partir de un "cubo", estando ambos hilos bajo una tensión cuidadosamente controlada, y luego bobinar los hilos combinados en forma de un solo hilo cableado (retorcido).

Las máquinas para realizar esta operación son vendidas por varios fabricantes, entre ellos: Oerlikon (Volkman), Rieter (ICBT), China Textile Machinery Corporation (CMTC), Belmont, y similares. Estas máquinas suelen incluir una fileta para sostener uno de los hilos de alimentación, un marco de tensión para controlar la tensión del hilo de la fileta, un tubo para transportar el hilo de la fileta a un eje, un "cubo", situado sobre el eje, que contiene el segundo hilo de alimentación, dispositivos de tensión, una tapa de cubo, y un brazo de extensión (que se encuentra a no más de aproximadamente 17,78 cm (7 pulgadas) de la parte superior del cubo) para llevar el hilo de la fileta alrededor del hilo del cubo a la velocidad especificada (no más de 7.200 rpm para más del 99% de las torcedoras actualmente en uso y la otra fracción de un porcentaje (CMTC) reivindica un máximo de 9.000 rpm.

La tecnología del retorcido es una de las limitaciones de la industria de las alfombras porque aunque el retorcido es importante para lograr la densidad y la resistencia requerida de alfombra de penachos, los hilos cableados se procesan de forma relativamente lenta en comparación los procedimientos anteriores y posteriores. Como resultado de este "cuello de botella" de la industria, se requiere una inversión relativamente grande en torcedoras e inventario del procedimiento.

Los hilos son retorcidos en frecuencias que van desde aproximadamente una vuelta a más de ocho vueltas por 2,54 cm (pulgada), dependiendo del grosor del hilo y el efecto deseado. Cuanto mayor es el número de vueltas por pulgada más lento es el funcionamiento cuando el eje que lleva el hilo de la fileta debe completar una revolución por cada "vuelta". Por ejemplo, si dos hilos son retorcidos a aproximadamente 6.000 rpm, a una frecuencia de dos vueltas por pulgada, la velocidad de bobinado del producto será de aproximadamente 76,20 metros (3.000 pulgadas) por minuto, descuidando otros factores. La duplicación de frecuencia de rotación a cuatro vueltas por 2,54 cm (pulgada) partiría aproximadamente a la mitad la tasa de producción (suponiendo que los hilos son lo suficientemente delgados como para permitir el nivel de retorcido más alto). La velocidad de bobinado para una operación de retorcido comercial suele ser de unos 45,72 metros (50 yardas) por minuto hasta unos 91,44 metros (100 yardas) por minuto, logrando velocidades de rotación de 6.000 según las reivindicaciones hasta alrededor de 9.000 rpm para los deniers más ligeros.

En la actualidad otros procesos del hilo de alfombras relacionados funcionan mucho más rápido que el cableado-retorcido. Las máquinas de hiladura bobinan a velocidades superiores a las 2.743,2 metros (3.000 yardas) por minuto, mientras que los procesos de fijación de calor bobinan a unos 548,64 metros (600 yardas) por minuto. Por lo tanto, existe la necesidad en la industria de aumentar la velocidad de cableado sin deteriorar las propiedades del hilo.

Sumario

Descrito brevemente, las realizaciones de la presente divulgación incluyen un aparato de retorcido o de cableado del hilo, procedimientos de retorcido o cableado del hilo, y similares. Un aparato de retorcido o de cableado del hilo a modo de ejemplo, entre otros, incluye: un cubo que tiene una parte superior del cubo y una parte inferior del cubo, un disco de reserva, y un brazo de extensión ajustable con una guía del hilo de balón, donde el cubo está dispuesto en el disco de reserva de forma que la parte inferior del cubo está dispuesta sobre el disco de reserva, donde el brazo de extensión ajustable se coloca de modo que la guía del hilo de balón se sitúa por encima de la parte superior del cubo a lo largo de la línea central del cubo, y donde la guía del hilo de balón es al menos aproximadamente 19,05 cm (7,5 pulgadas) por encima la parte superior del cubo,

Otro aparato de retorcido o cableado de hilo ejemplar, entre otros, incluye: un cubo que tiene una parte superior del cubo y una parte inferior del cubo, un disco de reserva, y un brazo de extensión ajustable con una guía del hilo de balón, donde el cubo está dispuesto en el disco de reserva para que la parte inferior del cubo esté dispuesta sobre el disco de reserva, donde el brazo de extensión ajustable se coloca de modo que la guía del hilo de balón se sitúa por encima de la parte superior del cubo a lo largo de la línea central del cubo, y donde la guía del hilo de balón es al menos aproximadamente 71,12 cm (28 pulgadas) por encima el disco de reserva.

En una realización, el aparato de retorcido o cableado del hilo puede funcionar a una velocidad de retorcido de más

de aproximadamente 10.000 rpm.

Un procedimiento de ejemplo de retorcido o de cableado de hilo, entre otros, incluye: proporcionar un aparato tal como los descritos anteriormente y que funciona a una velocidad de retorcido de más de aproximadamente 10.000 rpm.

5 Breve descripción de los dibujos

La divulgación se puede entender mejor con referencia a los siguientes dibujos. Los componentes en los dibujos no están necesariamente a escala, el énfasis en su lugar se coloca en ilustrar claramente los principios de la presente divulgación.

La figura 1 ilustra una realización de un aparato de retorcido o de cableado de hilo.

10 Descripción detallada

Antes de describir la presente divulgación con mayor detalle, se debe entender que la presente divulgación no se limita a las realizaciones particulares descritas, dado que las mismas, pueden, por supuesto, variar. También se debe entender que la terminología usada en este documento es con el propósito de describir realizaciones particulares solamente, y no se pretende que sea limitante, ya que el alcance de la presente divulgación se limitará sólo por las reivindicaciones adjuntas.

A menos que se defina lo contrario, todos los términos técnicos y científicos usados en este documento tienen el mismo significado que se entiende comúnmente por un experto ordinario en la materia a la que pertenece la presente divulgación. Aunque cualesquiera procedimientos y materiales similares o equivalentes a los descritos en el presente documento también se pueden utilizar en la práctica o ensayo de la presente divulgación, se describen ahora los procedimientos y materiales preferidos.

La invención se define en las reivindicaciones independientes 1, 6 y 10.

Definiciones

Como se usa en la presente memoria, el término "fibra" se refiere a material filamentosos que se puede utilizar en la tela y el hilo, así como la fabricación de textiles. Una o más fibras se pueden usar para producir un tejido o hilo. El hilo puede ser totalmente orientado o texturado de acuerdo con los procedimientos descritos en el presente documento.

Como se usa en la presente memoria, el término "cable" o "cableado" se refiere al retorcido de dos o más hilos conjuntamente.

Como se usa en la presente memoria, el término "hilo cableado" se refiere a dos o más hilos retorcidos conjuntamente.

Como se usa en la presente memoria, el término "retorcadora convencional" se refiere a un sistema de producción de un hilo, torciendo juntos dos o más hilos individuales simultáneamente.

Como se usa en la presente memoria, el término "hilado plegado" o "hilo retorcido" es un hilo donde dos o más hilos individuales son retorcidos juntos en una operación (por ejemplo, hilo retorcido dos veces (hilo de dos cabos), de hilo retorcido tres veces (hilo de tres cabos), y similares).

Tal como se usa en el presente documento, el término "Tpi" se refiere a vueltas por pulgada (por ejemplo, Tpi define un grado de retorcido que es el número de vueltas o giros por unidad de longitud),

Como se usa en la presente memoria, el término "dirección de retorcido" se refiere a "s" o "z" de acuerdo con cuál de estas letras tiene su centro inclinado en la misma dirección que los elementos de superficie de un hilo retorcido dado, cuando el hilo es visto verticalmente (por ejemplo, la retorcido en la dirección s es en sentido horario y la dirección z es en sentido antihorario).

La velocidad de retorcido se refiere a la velocidad de hiladura del disco de reserva y se indica en revoluciones por minuto (rpm).

La velocidad de recogida se indica por la velocidad lineal del hilo o fibra y es la velocidad a la que la fibra o el hilo se extrae de o es traccionado a través de una parte de un proceso.

La velocidad de bobinado se indica por la velocidad lineal del hilo o fibra y es la velocidad a la que la fibra o el hilo se bobina en un tubo o un paquete.

El número de rizos es una medida del número de bucles en el filamento.

Recto (%) se refiere al porcentaje de curva de espacio de línea recta o la porción no rizada de la fibra.

Rizo Helicoidal (%) es el porcentaje de curva en el espacio de modo helicoidal. Rizo plano (%) es el porcentaje de modo plano, es decir, curva de espacio, de diente de sierra.

Rizo Curvilíneo (%) es el porcentaje de curva de espacio complejo que no está en ninguna de las categorías antes mencionadas.

5 Explicación

Las realizaciones de la presente divulgación proporcionan procedimientos de formación de hilo, un aparato para retorcer o cablear hilo (también conocidos como "aparato de retorcido o cableado de hilo"), y similares. En la presente divulgación, dos o más fibras continuas a granel o hilos sintéticos (por ejemplo, nylon u otras poliamidas) se utilizan para crear un hilo retorcido (de dos cabos, de tres cabos, o más) que puede ser utilizado en productos textiles tales como moquetas, alfombras, y similares. Las realizaciones de la presente divulgación proporcionan aparatos y procedimientos que aumentan la velocidad de rotación de retorcido de dos o más hilos para permitir una mayor productividad del proceso (velocidad de bobinado), mientras se mantiene la continuidad del proceso de bobinado y la calidad del producto.

Las realizaciones de la presente divulgación se refieren a cablear o retorcer dos o más hilos para formar un único hilo retorcido que tiene de aproximadamente de 1 a 10 vueltas por 2,54 cm (pulgada) (Tpi) o incrementos en la misma. Las realizaciones de la presente divulgación proporcionan para un aparato que puede operar a velocidades extraordinariamente altas (aproximadamente 400 a 500% más rápido y hasta aproximadamente 1000% más rápido que las tecnologías actuales) sin deterioro ni de los procesos de continuidad ni de las propiedades (incluyendo rizado y grosor) del hilo retorcido. En particular, el aparato de la presente divulgación es 2-3 veces (o más) más productivo que los procesos utilizados anteriormente. En particular, el aumento de la productividad se deriva de una mejor relación entre la longitud del hilo de la fileta que viaja alrededor del cubo antes de que el punto de cableado (en la guía del hilo de balón) y el diámetro de la trayectoria del hilo de la fileta. Las realizaciones de la presente divulgación producen esta relación mediante el aumento de la distancia desde la parte superior de un cubo estándar (o disco de reserva situado en la parte inferior del cubo) y una guía del hilo de balón, donde la guía del hilo balón está en el extremo de un brazo de extensión. Los detalles adicionales con respecto a los aparatos y procedimientos se discuten a continuación.

Las realizaciones de la presente divulgación utilizan la relación entre la velocidad de retorcido y la forma de la trayectoria que el hilo de la fileta traza alrededor del cubo para producir un aumento en la velocidad de procesamiento y la productividad. La forma de la trayectoria del hilo de la fileta, llamada el "balón", se puede observar directamente cuando el hilo de la fileta viaja rápidamente alrededor del cubo. El hilo de la fileta y el hilo del cubo convergen dentro de la guía del hilo del balón situado en un punto aproximadamente de 1,27 cm a 17,78 cm (0,5 a 7 pulgadas) por encima de la parte superior de un cubo estándar a lo largo de la línea central del cubo. Se entiende generalmente que, para cualquier velocidad de rotación dada (revoluciones por minuto), un diámetro del balón más pequeño reduce el arrastre sobre el hilo de la fileta en el balón. Por lo tanto, las retorcedoras disponibles comercialmente intentan minimizar el diámetro del balón a través del uso de limitadores de restricción del balón y por el posicionamiento de la guía del hilo de balón que está restringido en el extremo superior a 17,78 cm (7 pulgadas), pero no superior a 17,78 cm (7 pulgadas) dado que el diseño y la configuración del aparato limitan la altura a 17,78 cm (7 pulgadas).

Como se mencionó anteriormente, las realizaciones de la presente divulgación operan a velocidades de rotación muy superiores a las retorcedoras comerciales (aproximadamente 400 a 1000% más rápidas) y son capaces de lograr una forma de balón más alargada que reduce la fricción y permite una mayor velocidad. Por lo tanto, mediante la incorporación de este nuevo conocimiento en realizaciones de la presente divulgación, se pueden lograr velocidades de rotación muy por encima de las velocidades que se pueden obtener actualmente con un aparato comercial para las mismas combinaciones de hilo. En una realización, mediante la incorporación de este nuevo conocimiento en realizaciones de la presente divulgación, se pueden lograr velocidades de rotación, al menos, cuatro veces más altas que las que actualmente se pueden obtener con un aparato comercial para las mismas combinaciones de hilo. Aunque el producto (por ejemplo, hilo de dos cabos, de tres cabos, o más) de los procesos y aparatos de la presente divulgación se forma a velocidades más altas, el producto una vez incorporado en una alfombra, por ejemplo, no muestra ningún efecto adverso debido al procesamiento no estándar. No se ven comprometidos ni el rizado ni el volumen.

Una realización del aparato de retorcido o cableado del hilo se muestra en la figura 1. El aparato 10 incluye una clavija de fileta (no se muestra), un marco de tensión (no se muestra) (que controla la tensión de la fileta), la transferencia del tubo de carcasa del husillo (no se muestra), el husillo (no se muestra), el "cubo" 12, los dispositivos de tensión del cubo 14, la parte superior del cubo 16, el disco de reserva 18, y un brazo de extensión ajustable 22 con la guía del hilo de balón 24. En una realización, la guía del hilo de balón 24 se puede colocar al menos 19,05 cm (7,5 pulgadas) o al menos aproximadamente 19,05 cm (7,5 pulgadas) por encima de la parte superior del cubo (un cubo estándar, 52,07 cm (20,5 pulgadas)). En otras realizaciones, la guía del hilo del balón 24 puede colocarse de 19,05 cm (7,5 pulgadas) a aproximadamente 120,65 cm (47,5 pulgadas), aproximadamente de 19,05 a 120,65 cm (7,5 a 47,5 pulgadas), aproximadamente de 25,4 a 76,2 cm (10 a 30 pulgadas), y aproximadamente de 25,4 a 55,88 cm (10 a 22 pulgadas) por encima de la parte superior del cubo (un cubo estándar que tiene una altura de alrededor

de 52,078 cm (20,5 pulgadas)). Cabe señalar que la guía del hilo de balón 24 se podría mover en incrementos de menos de 2,54 cm (1 pulgada) dentro de los rangos indicados anteriormente. El diámetro de la guía del hilo de balón 24 es de aproximadamente 1,27 a 15,24 cm (0,5 a 6 pulgadas) o alrededor de 2,54 cm (1 pulgada). En una realización, el brazo de extensión ajustable 22 que tiene la guía de hilo de balón 24 separada, unida a, o es parte del aparato de retorcido o de cableado del hilo, que puede incluir una o más estructuras distintas.

En una realización, las dimensiones del cubo 12 están en dimensiones estándar (por ejemplo, una altura (38) de aproximadamente 52,07 cm (20,5 pulgadas)). El disco de reserva 18 tiene un diámetro de aproximadamente 17,78 cm (7 pulgadas). En una realización, la distancia 42 desde el disco de reserva hasta la guía del hilo de balón 24 es mayor de 71,12 cm (28 pulgadas) o mayor de aproximadamente 71,12 cm (28 pulgadas). En otras realizaciones, la distancia 42 desde el disco de reserva hasta la guía del hilo de balón 24 es de 71,12 cm a aproximadamente 172,72 cm (28 a aproximadamente 68 pulgadas), aproximadamente de 71,12 cm a 172,72 cm (28 a 68 pulgadas), alrededor de 76,2 cm a 147,32 cm (30 a 58 pulgadas), o alrededor de 76,2 a 121,92 cm (30 a 48 pulgadas). Cabe señalar que la guía del hilo de balón 24 se podría mover en incrementos de menos de 2,54 cm (1 pulgada) dentro de los rangos indicados anteriormente (por ejemplo, la gama más baja podría ser aproximadamente 71,12, 73,66, 76,20, 78,74, 81,28, 83,82, 86,36, 88,90 cm (28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35 pulgadas), y así sucesivamente, mientras que el límite superior podría ser de 172,72, 170,18, 167,64, 165,10, 162,56, 160,02, 157,48, 154,94 cm (68, 67, 66, 65, 64, 63, 62, 61 pulgadas), y así sucesivamente, y combinaciones de estos niveles inferior y superior). En cualquiera de las realizaciones indicadas en el presente documento, la distancia entre la parte superior del cubo y la guía del hilo de balón es siempre mayor que 17,78 (7 pulgadas).

En resumen, un hilo de fileta (primer hilo) 32 está dispuesto en la clavija de fileta. El hilo de la fileta 32 es guiado a través del marco de tensión y al disco de reserva 18. La tensión aplicada al hilo de la fileta 32 es de aproximadamente 100 g a 1000 g, o aproximadamente 200 g a 300 g. El hilo de la fileta 32 se envuelve alrededor del disco de reserva 18 aproximadamente de 0,75 a 2,5 vueltas. Posteriormente, el hilo de la fileta 32 se guía a la guía del hilo de balón 24 (forma el balón 36), donde está cableado con el hilo de cubo 34. El hilo de cubo 34 está dispuesto en el cubo 12. El hilo de cubo 34 se guía a través de los dispositivos de tensión del cubo 14 a la guía del hilo de balón 24, donde es cableado con el hilo de la fileta 32. La tensión del cubo es de aproximadamente 100 g a 1000 g o aproximadamente de 200 g a 300 g. Cabe señalar que no todas las características del aparato se describen, por razones de claridad y un experto en la materia sabría cómo configurar correctamente el aparato para ejecutar el proceso de retorcido o de cableado.

El nivel de retorcido (TPI) es controlado por la velocidad de recogida y la velocidad a la que el hilo de la fileta está girando (velocidad de giro) alrededor del cubo. La relación entre la velocidad de recogida y la velocidad de retorcido resulta en un determinado número de torsiones o vueltas por 2,45 cm (pulgada).

En general, la velocidad de giro es mayor que aproximadamente 10.000 rpm y la velocidad de giro es de hasta aproximadamente 100.000 rpm. En otras realizaciones, la velocidad de retorcido es: de aproximadamente 10.000 a 100.000 rpm, de aproximadamente 15.000 a 100.000 rpm, de aproximadamente 10.000 a 60.000 rpm, de aproximadamente 15.000 a 60.000 rpm, de aproximadamente 10.000 a 35.000 rpm, o de aproximadamente 15.000 a 35.000 rpm. Cabe señalar que la velocidad de retorcido podría ser en incrementos de alrededor de 1.000 ó 5.000 rpm dentro de los rangos indicados anteriormente (por ejemplo, el rango más baja podría ser de aproximadamente 5.000, 10.000, 11.000, 12.000, 13.000, 14.000, 15.000, 16.000, 17.000, 18.000, 19.000, 25.000, 30.000 rpm, y así sucesivamente, mientras que el límite superior podría ser de 100.000, 95.000, 90.000, 85.000, 80.000, 75.000, 70.000, 65.000, 60.000, 59.000, 58.000, 50.000, 40.000, 39.000, 38.000, 37.000 rpm, y así sucesivamente, y combinaciones de estos niveles inferior y superior).

En general, la velocidad de recogida es de 30 a 2.540 m/min. La velocidad de recogida que se utiliza para una operación dada depende, al menos en parte, de la velocidad de retorcido y los giros por 2;54 cm (pulgada) de hilo. Debe tenerse en cuenta que las velocidades, tensiones y/o el TPI podría ser ajustado en función del tipo de hilos, mezcla de hilos, denier de cada hilo, el número de filamentos por hilo, denier por filamento, acabado de hilo y combinaciones de los mismos. Por lo tanto, los parámetros mencionados anteriormente podrían cambiar en función del cambio de una o más de las variables antes mencionadas.

En una realización, para el hilo que tiene de 8 TPI con la velocidad de giro a aproximadamente 10.000 rpm, la velocidad de recogida es de aproximadamente 32 m/min. Para el hilo que tiene 1 TPI, la velocidad de recogida es de aproximadamente 254 m/min. En este sentido, la velocidad de recogida varía con el TPI. En otra realización, para el hilo que tiene 8 o 1 TPI con la velocidad de giro a 15.000 rpm, la velocidad de recogida es de aproximadamente 47 y 381 m/min, respectivamente. En otra realización, para el hilo que tiene 8 o 1 TPI con la velocidad de giro a 35.000 rpm, la velocidad de recogida es aproximadamente 111 y 889 m/min, respectivamente. En otra realización, para el hilo que tiene 8 o 1 TPI con la velocidad de giro a 60.000 rpm, la velocidad de recogida es de aproximadamente 190 y 1.524 m/min, respectivamente. En otra realización, para el hilo que tiene 8 o 1 TPI con la velocidad de giro a 100.000 rpm, la velocidad de recogida es de aproximadamente 317 y 2.540 m/min, respectivamente. Como se mencionó anteriormente, el TPI puede ser aproximadamente 1 a 10, y cualquier incremento en el mismo. Como resultado, la velocidad de recogida se puede ajustar en consecuencia.

El hilo de la fileta puede tener un denier de aproximadamente 300 a 6.000. El hilo de cubo puede tener un denier de

aproximadamente 300 a 6.000. El hilo de la fileta y el hilo de cubo pueden ser los mismos o diferentes hilos que tienen los mismos o diferentes deniers.

Como se mencionó anteriormente, la presente divulgación describe que la velocidad de retorcido del cable (velocidad de recogida) se puede aumentar sustancialmente mediante el cambio de la forma de la trayectoria del hilo de la fileta a medida que viaja alrededor del "cubo" durante el proceso de cableado. La trayectoria del hilo de la fileta normalmente se extiende hacia fuera, lejos del eje de rotación del husillo, por el impulso del hilo a medida que viaja a la velocidad de rotación de alta alrededor del cubo. Esta extensión y la forma distendida (balón) formada por el hilo en movimiento son visibles a simple vista.

En una realización, el aparato incluye el posicionamiento de la guía del hilo de balón de modo que la forma del balón se extiende sustancialmente en la dirección axial. Aunque no se pretende estar ligado por la teoría, la elongación del balón parece reducir el arrastre y la tensión del hilo de la fileta lo que a su vez permite velocidades de rotación muy superiores con un gasto similar de energía, que es un resultado sorprendente e inesperado. Parece que la configuración de la presente divulgación minimiza la resistencia al bobinado para el hilo de la fileta a medida que gira alrededor del cubo. La circunferencia inferior del balón representa una distancia mucho más pequeña de traslación por revolución, y por lo tanto la velocidad lineal del hilo de la fileta a través del aire es menor para cualquier velocidad angular dada (rpm). Además, un diámetro de balón más pequeño representa el momento angular inferior para cualquier velocidad de rotación dada, de manera que cuando el diámetro del balón se reduce, la velocidad de rotación se aumenta para un ajuste dado de la máquina. El perfil de balón está habilitado por una relación específica entre la guía del hilo de balón y el punto de recogida del hilo de cubo, que es sustancialmente diferente de los otros procesos en alrededor de unos pocos cientos por ciento (por ejemplo, aproximadamente 100 a 300% o más).

Como se señaló anteriormente, el hilo puede incluir una fibra de polímero. La fibra de polímero puede incluir fibras, tales como, pero no limitadas a, una fibra de poliamida, una fibra de poliéster, una fibra de polipropileno, y similares. En particular, la fibra polimérica puede ser una fibra de poliamida. El término "poliamida" como se usa en la presente memoria significa la sustancia formadora de fibra bien conocida que es una poliamida sintética de cadena larga. Las poliamidas pueden ser un homopolímero, copolímero, o terpolímero, o mezclas de polímeros. Las realizaciones de fibras de poliamida incluyen, pero no se limitan a, adipamida de polihexametileno (nylon 6,6); policaproamida (nylon 6); polienantamida (nylon 7); poli (ácido 10-aminodecanoico) (nylon 10); polidodecanolactamo (nylon 12); adipamida de tetrametileno (nylon 4,6); polihexametileno sebacamida homopolímero (nylon 6,10); una poliamida de n-dodecanodioico y ácido homopolímero de hexametilenodiamina (nylon 6,12), y una poliamida de dodecametilenodiamina y ácido n-dodecanodioico (nylon 12, 12). Además, la poliamida puede ser un copolímero de poliamida (por ejemplo, un polímero de poliamida derivado de dos o más monómeros diferentes). En particular, la fibra de poliamida es adipamida de polihexametileno y copolímeros de la misma. El copolímero puede contener una variedad de comonómeros conocidos en la técnica, y, en particular, puede contener diamina metilpentametileno y ácido isoftálico. El polímero o copolímero también pueden incluir una variedad de aditivos tales como deslustrantes, pigmentos, estabilizadores, agentes antiestáticos, y similares.

Ejemplos

Habiendo descrito ahora las realizaciones de la presente divulgación, en general, los siguientes ejemplos describen algunas realizaciones adicionales de la presente divulgación. Aunque las realizaciones de la presente divulgación se describen en conexión con los siguientes ejemplos y el texto y las figuras correspondientes, no hay intención de limitar las realizaciones de la presente divulgación a la presente divulgación. Por el contrario, la intención es cubrir todas las alternativas, modificaciones y equivalentes incluidos dentro del espíritu y el alcance de las realizaciones de la presente divulgación.

Ejemplo 1

Un hilo de fileta de nylon 6,6 con un denier de 2615 y un hilo de cubo de nylon 6,6 con un denier de 2615 se retorcieron a una velocidad de 19.300 rpm (velocidad de giro) con la velocidad de recogida establecida de manera que se obtuvo un nivel de giro de 3 TPI. El hilo retorcido a alta velocidad fue secado con calor junto con hilo retorcido estándar para mostrar las diferencias en los dos procesos de retorcido. Se realizó un análisis de la forma del filamento para determinar los cambios, si los hay, en la cantidad o el tipo de rizo en el hilo que se torció de manera tradicional y en el hilo que se torció a alta velocidad. Ambos hilos tenían el mismo valor de rizado, sin embargo, el tipo de rizado (helicoidal, plano, y curvilíneo) fue estadísticamente diferente; el hilo de par retorcido de alta velocidad que tiene un rizado curvilíneo ligeramente superior y un rizado helicoidal ligeramente inferior. Cabe señalar que los observadores experimentados y capacitados de las propiedades de la alfombra generalmente estarán de acuerdo en que las alfombras formadas a partir de los hilos del proceso de la presente divulgación eran notablemente mayores en volumen en comparación con los mismos hilos procesados con el mismo nivel de giro en equipo estándar.

La siguiente tabla muestra los datos en bruto ilustrativos obtenidos y los promedios para cada valor. Los valores de P muestran que, a pesar de la el rizado estadísticamente no es diferente (valor $P > 0,05$), los porcentajes helicoidales y curvilíneos de dicho rizado son estadísticamente diferentes ($P < 0,05$). Esto lleva a la creencia de que el mayor rizado curvilíneo podría explicar el aumento del volumen para el hilo retorcido de alta velocidad.

Velocidad retorcimiento (rpm)	Recto (%)	Rizado Helicoidal (%)	Rizado Plano (%)	Rizado Curvilíneo (%)	# de Rizos
6950	5,60	59,96	27,80	6,64	52
6950	2,28	71,37	26,14	0,21	54
6950	0,83	63,49	25,10	10,58	54
6950	11,83	79,25	7,26	1,66	52
6950	2,90	74,27	19,09	3,73	57
6950	3,11	60,79	16,60	19,50	53
6950	3,53	85,27	11,20	0,00	53
6950	1,87	63,07	26,56	8,51	53
6950	8,92	81,74	6,85	2,49	49
6950	3,11	85,89	9,75	1,24	61
6950	8,92	83,40	6,22	1,45	53
6950	3,11	62,45	20,95	13,49	55
19300	0,21	69,09	9,96	20,75	55
19300	1,66	68,05	17,01	13,28	59
19300	12,03	42,74	39,21	6,02	51
19300	0,62	62,03	13,49	23,86	62
19300	0,00	73,44	10,79	15,77	61
19300	2,28	58,92	29,05	9,75	53
19300	0,41	62,86	24,27	12,45	56
19300	0,62	66,81	16,60	15,98	55
19300	21,16	62,86	15,98	0,00	45
Media (6950)	4,67	72,58	16,96	5,79	54
Promedio (19300)	4,33	62,98	19,59	13,09	55
Valor P T de 2 muestras	0,902	0,033	0,520	0,028	0,491

- 5 Debe indicarse que las proporciones, concentraciones, cantidades y otros datos numéricos se pueden expresar en este documento en un formato de intervalo. Debe entenderse que este formato de intervalo se utiliza por conveniencia y brevedad, y por lo tanto, debe interpretarse de manera flexible para incluir no sólo los valores numéricos citados explícitamente como los límites del intervalo, sino también para incluir todos los valores numéricos individuales o sub-intervalos comprendidos dentro de ese intervalo, como si cada valor numérico y el sub-intervalo se indiquen de manera explícita. Como ilustración, un intervalo de concentración de "aproximadamente 0,1% a aproximadamente 5%" debe interpretarse que incluye no sólo la concentración indicado explícitamente de
- 10 aproximadamente 0,1% en peso a aproximadamente 5% en peso, sino que también incluye concentraciones individuales (por ejemplo, 1%, 2%, 3%, y 4%) y los sub-intervalos (por ejemplo, 0,5%, 1,1%, 2,2%, 3,3% y 4,4%) dentro del intervalo indicado. El término "aproximadamente" puede incluir $\pm 1\%$, $\pm 2\%$, $\pm 3\%$, $\pm 4\%$, $\pm 5\%$, $\pm 6\%$, $\pm 7\%$, $\pm 8\%$, $\pm 9\%$, o de $\pm 10\%$, o más del valor(es) numérico(s) que se modifican. El valor de "aproximadamente" no estará fuera de una cantidad razonable, teniendo en cuenta las enseñanzas de la presente divulgación. Además, la
- 15 frase "aproximadamente 'x' a 'y'" incluye "aproximadamente 'x' a aproximadamente 'y'".

Muchas variaciones y modificaciones se pueden hacer a las realizaciones descritas anteriormente. Todas estas modificaciones y variaciones están destinadas a ser incluidas en el presente documento dentro del alcance de la presente divulgación y protegido por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Aparato de retorcido o cableado de hilo que comprende:

5 un cubo tiene una parte superior del cubo y una parte inferior del cubo, un disco de reserva, y un brazo de extensión ajustable con una guía de hilo de balón, en el que el cubo está dispuesto sobre el disco de reserva, de modo que la parte inferior del cubo está dispuesta sobre el disco de reserva, en el que el brazo de extensión ajustable está colocado de modo que la guía de hilo de balón está colocada por encima de la parte superior del cubo a lo largo de la línea central del cubo, y en el que la guía de hilo de balón está al menos aproximadamente 19,05 cm por encima de la parte superior del cubo.

10 2. Aparato de retorcido o cableado de hilo de la reivindicación 1, en el que la guía de hilo de balón está a 19,05 a aproximadamente 120,65 cm sobre la parte superior del cubo.

3. Aparato de retorcido o cableado de hilo de la reivindicación 1, en el que la guía de hilo de balón está aproximadamente de 25,4 a 76,2 cm por encima de la parte superior del cubo.

15 4. Aparato de retorcido o cableado de hilo de la reivindicación 1, en el que la guía de hilo de balón está aproximadamente de 25,4 a 50,8 cm por encima de la parte superior del cubo.

5. Aparato de retorcido o cableado de hilo de la reivindicación 1, en el que el aparato está adaptado para ser operado a velocidades de giro de hasta aproximadamente 100.000 rpm.

6. Aparato de retorcido o cableado de hilo que comprende:

20 un cubo tiene una parte superior del cubo y una parte inferior del cubo, un disco de reserva, y un brazo de extensión ajustable con una guía de hilo de balón, en el que el cubo está dispuesto sobre el disco de reserva de modo que la parte inferior del cubo está dispuesta sobre el disco de reserva, en el que el brazo de extensión ajustable está colocado de modo que la guía de hilo de balón está situada por encima de la parte superior del cubo a lo largo de la línea central del cubo, y en el que la guía de hilo de balón está a al menos aproximadamente 71,12 cm sobre el disco de reserva.

25 7. Aparato de retorcido o cableado de hilo de la reivindicación 1 ó 6, en el que el aparato está adaptado para operarse a velocidades de retorcido de más de aproximadamente 10.000 rpm.

30 8. Aparato de retorcido o cableado de hilo de la reivindicación 7, en el que la guía de hilo de balón está de 71,12 cm a 172,72 cm (28 a 68 pulgadas) por encima del disco de reserva, preferiblemente en el que la guía de hilo de balón está de aproximadamente 76,2 cm a 147,32 cm por encima del disco de reserva, más preferiblemente en el que la guía de hilo de balón está de aproximadamente 76,2 cm a 121,92 cm por encima del disco de reserva.

9. Aparato de retorcido o cableado de hilo de la reivindicación 7, en el que el aparato está adaptado para operarse a velocidades de retorcido de aproximadamente 15.000 a 35.000 rpm y en el que la guía de hilo de balón es de aproximadamente 76,2 cm a 121,92 cm por encima del disco de reserva.

10. Procedimiento de retorcido o cableado de hilo, que comprende:

35 proporcionar un aparato de la reivindicación 1 o de la reivindicación 6; y

operar a una velocidad de giro de más de aproximadamente 10.000 rpm.

11. Aparato de retorcido de hilo o cableado de la reivindicación 1 o procedimiento de la reivindicación 10, en el que dicho aparato está adaptado para operarse, o dicha operación del procedimiento incluye la operación, a una velocidad de giro de aproximadamente 10.000 a 60.000 rpm.

40 12. Aparato de retorcido de hilo o cableado de la reivindicación 1 o el procedimiento de la reivindicación 10, en el que dicho aparato está adaptado para operarse, o dicha operación del procedimiento incluye la operación, a una velocidad de giro de aproximadamente 15.000 a 35.000 rpm.

45 13. Aparato de retorcido o cableado de hilo de la reivindicación 1 o el procedimiento de la reivindicación 10, en el que dicho aparato está adaptado para operar, o dicha operación del procedimiento incluye operar, a una velocidad de giro de hasta aproximadamente 100.000 rpm, en el que el cubo es de aproximadamente 52,07 cm de altura, y en el que la guía de hilo de balón está de 19,05 cm a 120,65 cm por encima de la parte superior del cubo.

50 14. Procedimiento de la reivindicación 10, en el que la operación incluye operar a una velocidad de giro de hasta aproximadamente 100.000 rpm, en el que el cubo está aproximadamente a 52,07 cm de altura, y en el que la guía de hilo de balón está aproximadamente de 25,4 a 76,2 cm por encima de la parte superior del cubo, o preferiblemente en el que la guía de hilo de balón está aproximadamente de 25,4 a 50,8 cm por encima de la parte superior del cubo.

15. Procedimiento de la reivindicación 10, en el que la operación incluye operar a una velocidad de giro de hasta aproximadamente 100.000 rpm y en el que el hilo de guía de balón está aproximadamente de 71,12 cm a 172,72 cm (28 a 68 pulgadas) por encima del disco de reserva, o preferiblemente en el que el hilo de guía de balón está aproximadamente de 76,2 cm a 147,32 cm por encima del disco de reserva, o más preferiblemente en el que el hilo de guía de balón está a aproximadamente de 76,2 cm a 121,92 cm por encima del disco de reserva.
- 5

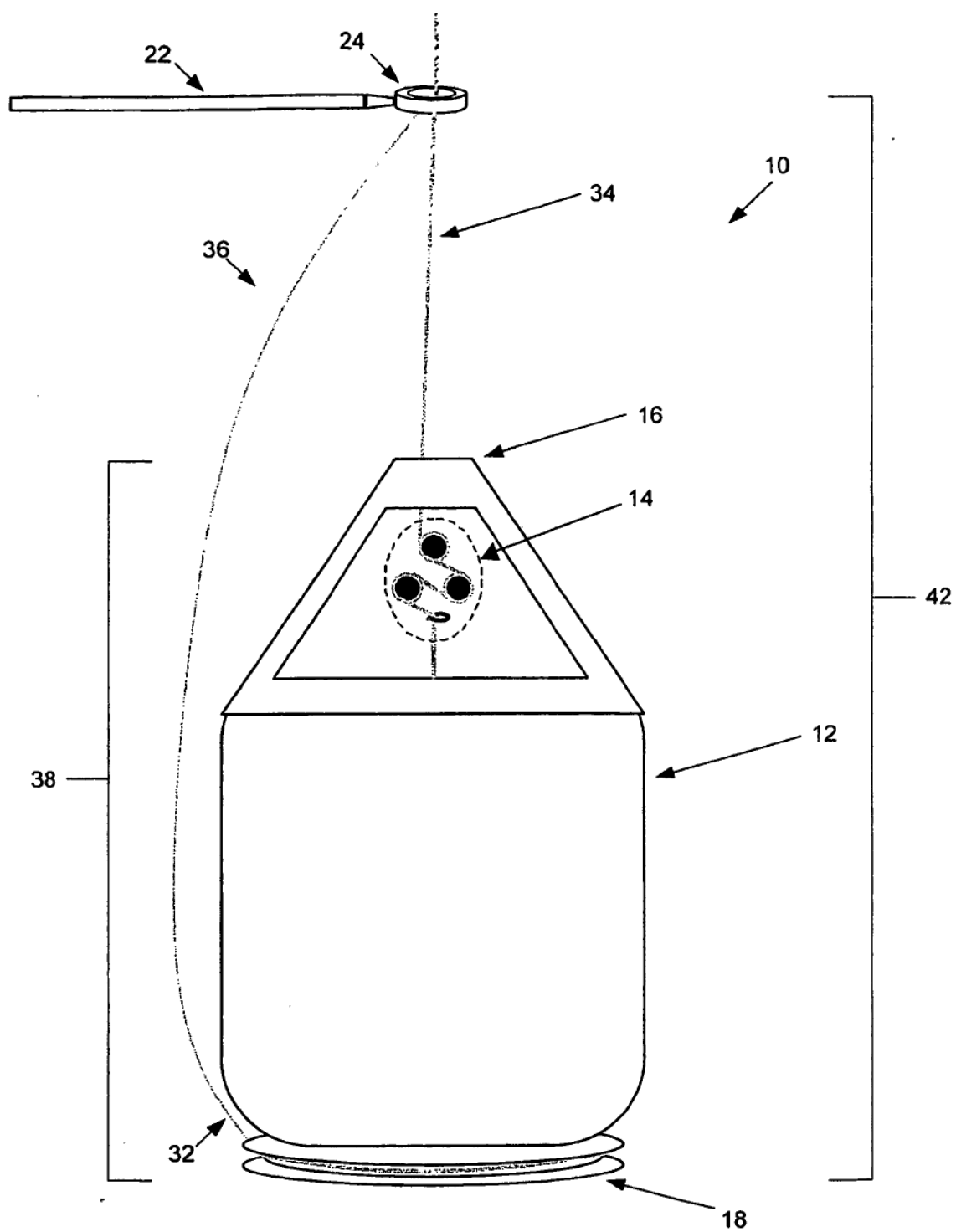


FIG. 1