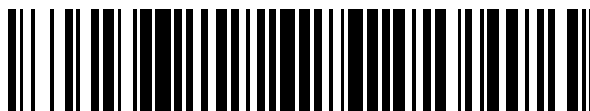


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 789 275**

51 Int. Cl.:

B65H 75/10

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.07.2017** **PCT/IB2017/054381**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.02.2018** **WO18033811**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.07.2017** **E 17755246 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.02.2020** **EP 3433196**

54 Título: **Núcleo para enrollar hilos elastoméricos**

30 Prioridad:

18.08.2016 US 201615240353

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

26.10.2020

73 Titular/es:

SONOCO DEVELOPMENT, INC. (100.0%)
1 North Second Street
Hartsville, SC 29550, US

72 Inventor/es:

HERNANDEZ, ISMAEL ANTONIO

74 Agente/Representante:

FLORES DREOSTI, Lucas

ES 2 789 275 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

Núcleo para enrollar hilos elastoméricos

ESTADO DE LA TÉCNICA

[0001] La presente exposición se refiere a núcleos de cartón para enrollar hilos elastoméricos.

5 **[0002]** Los núcleos se utilizan en la producción de hilo para recibir un extremo del hilo después de haber sido hilado. El hilo es enrollado alrededor del núcleo para proporcionar una manera de empaquetar, transportar y/o almacenar una longitud concreta del hilo hasta el momento en que se utilice el hilo. En ese momento, el hilo puede desenrollarse del núcleo para su utilización, por ejemplo, para fabricar una tela.

10 **[0003]** Cada hilo presenta distintas propiedades. Los hilos elastoméricos (como la licra), por ejemplo, son elásticos y presentan una recuperación elástica rápida y sustancialmente completa una vez se haya eliminado la fuerza aplicada para estirar el hilo.

15 **[0004]** WO 2011/031698 describe un núcleo de cartón de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, así como un método para la fabricación de un núcleo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 10, adecuados para su uso en el enrollado de hilos que incluye tiras de cartón envueltas alrededor de un eje y sujetadas bien entre sí para formar una estructura alargada que define una superficie de enrollado.

[0005] EP 1295837 describe un tubo textil en el que se enrolla el hilo para formar un paquete, que comprende un cuerpo que presenta un cuerpo tubular que se extiende entre extremos opuestos y una superficie exterior.

BREVE SUMARIO

20 **[0006]** La presente invención está orientada a núcleos configurados para su uso en la producción de hilos elastoméricos, tal y como se describe en la reivindicación independiente 1, y a un método de fabricación de dichos núcleos, tal y como se describe en la reivindicación independiente 10. En concreto, se dan a conocer modos de realización de un núcleo con una hoja exterior de papel recubierto de arcilla que proporcionan una fricción adecuada entre la superficie de núcleo y el hilo elastomérico para facilitar la transferencia del hilo al núcleo sin necesitar la aplicación de una película independiente en la superficie exterior del núcleo para estimular el acoplamiento del hilo elastomérico al núcleo. La eliminación de la película ofrece diversas ventajas en la producción de los hilos elastoméricos, como se describe con mayor detalle a continuación.

30 **[0007]** En consecuencia, la invención da a conocer un núcleo de cartón configurado para recibir un hilo enrollado en el mismo, donde el núcleo incluye al menos una hoja interior y una hoja exterior, que se dispone al lado de la al menos una hoja interior. La hoja exterior comprende papel recubierto de arcilla y la hoja exterior está configurada para proporcionar acoplamiento de fricción directo del núcleo al hilo, de tal forma que el hilo pueda enrollarse en el núcleo. El hilo puede ser, por ejemplo, un hilo elastomérico.

[0008] En algunos casos, el núcleo puede comprender también una capa de tinta impresa en una superficie exterior de la hoja exterior. La hoja exterior puede enrollarse en espiral sobre la al menos una hoja interior.

35 **[0009]** En algunos modos de realización, el núcleo puede comprender también un recubrimiento adicional aplicado a una superficie exterior de la hoja exterior. El recubrimiento adicional puede estar configurado para actuar como barrera contra las sustancias químicas del hilo que pasan al núcleo cuando se enrolla el hilo en el núcleo. Adicional o alternativamente, el recubrimiento adicional puede estar configurado para mejorar el acoplamiento de fricción del núcleo al hilo. En algunos casos, el núcleo puede comprender también una capa de adhesivo entre la al menos una hoja interior y la hoja exterior. La hoja exterior puede comprender carbonato de calcio precipitado (PCC), caolín, látex o cualquier combinación de los mismos.

40 **[0010]** En otros modos de realización, se da a conocer un núcleo de cartón configurado para recibir un hilo enrollado en el mismo, donde el núcleo comprende una hoja exterior de papel recubierto de arcilla, donde la hoja exterior está configurada para proporcionar acoplamiento de fricción directo del núcleo al hilo, de tal forma que el hilo pueda enrollarse en el núcleo a través del contacto directo entre la hoja exterior recubierta de arcilla y el hilo.

45 El núcleo puede comprender también una capa de adhesivo entre al menos una hoja interior y la hoja exterior. La hoja exterior puede comprender carbonato de calcio precipitado (PCC), caolín, látex o cualquier combinación de los mismos. En algunos modos de realización, el núcleo puede comprender un recubrimiento adicional aplicado a una superficie exterior de la hoja exterior.

50 **[0011]** La invención también da a conocer un método de fabricación de un núcleo de cartón configurado para recibir un hilo enrollado en el mismo, donde el método comprende la disposición de una hoja exterior al lado de al menos una hoja interior, y donde la hoja exterior comprende papel recubierto de arcilla. La hoja exterior está configurada para proporcionar acoplamiento de fricción directo del núcleo al hilo, de tal forma que el hilo pueda enrollarse en el núcleo a través del contacto directo entre la hoja exterior recubierta de arcilla y el hilo.

55 **[0012]** En algunos casos, la disposición de la hoja exterior al lado de la al menos una hoja interior comprende el enrollado en espiral de la hoja exterior en la al menos una hoja interior. El método puede comprender también la

aplicación de una capa adhesiva entre la al menos una hoja interior y la hoja exterior, y/o el método puede comprender también la aplicación de un recubrimiento adicional a una superficie exterior de la hoja exterior.

- [0013]** En algunos modos de realización, el recubrimiento adicional puede estar configurado para actuar como barrera contra las sustancias químicas del hilo que pasan al núcleo cuando se enrolla el hilo en el núcleo.
- 5 Adicional o alternativamente, el recubrimiento adicional puede estar configurado para mejorar el acoplamiento de fricción del núcleo al hilo. El método puede comprender también la aplicación de una capa de tinta a una superficie exterior de la hoja exterior.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS DISTINTAS VISTAS DEL/DE LOS DIBUJO(S)

- [0014]** Tras haber descrito la exposición en términos generales, a continuación, se hará referencia a los dibujos adjuntos, que no están necesariamente representados a escala, y en los cuales:

- La figura 1 ilustra un núcleo para el enrollado de hilo.
- La figura 2 ilustra el núcleo de la figura 1 con hilo enrollado en el mismo;
- La figura 3 es una vista lateral de una porción del núcleo de la figura 1;
- 15 La figura 4 es una vista lateral de una porción de un núcleo de acuerdo con un modo de realización de la invención;
- La figura 5 es una vista lateral de una porción de un núcleo de acuerdo con un modo de realización de la invención incluyendo una capa de tinta;
- La figura 6 es una vista lateral de una porción de un núcleo de acuerdo con un modo de realización de la invención incluyendo un recubrimiento adicional; y
- 20 Las figuras 7A-7C ilustran las propiedades de fricción de distintas configuraciones de modos de realización de la invención, trazando datos con respecto al rendimiento de fricción de núcleos producidos con distintos tratamientos de superficie exterior.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS DIBUJOS

- [0015]** En adelante, se describirá la presente invención de forma más completa con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran algunos modos de realización de la invención, pero no todos. De hecho, estas invenciones pueden implementarse de muchas formas diferentes y no deben interpretarse como limitadas a los modos de realización establecidos en el presente documento; más bien, estos modos de realización se proporcionan para que la exposición cumpla con los requisitos legales aplicables. Los números iguales hacen referencia a los mismos elementos a lo largo del documento.

- [0016]** Los núcleos, tal como el núcleo convencional 5 que se muestra en la figura 1, son utilizados habitualmente en la producción de hilos, tales como los hilos elastoméricos, para proporcionar una superficie alrededor de la cual pueda enrollarse el hilo con el fin de facilitar el transporte, el embalaje, el almacenamiento y/o el tratamiento posterior del hilo. Por ejemplo, en la figura 2 se muestra un núcleo convencional 5 con hilo 10 enrollado en el mismo. En función del tipo de hilo utilizado, el proceso de enrollado puede basarse, al menos en parte, en la fricción entre una superficie exterior 15 del núcleo 5 para hacer posible la transferencia del hilo 10 al núcleo. En el caso del hilo elastomérico, tal como la licra, la fricción adecuada entre el hilo 10 y la superficie exterior 15 del núcleo 5 permite que el hilo se sostenga en su lugar con respecto al núcleo a medida que se hace girar el núcleo, de tal manera que el hilo pueda enrollarse alrededor del núcleo. Una cantidad insuficiente de fricción, no obstante, puede hacer que el hilo se desplace o se resbale con respecto a la superficie del núcleo, dando lugar a un enrollado deficiente o ineficaz del hilo alrededor del núcleo.

- [0017]** En el caso del hilo elastomérico, la fricción entre el hilo y una capa exterior del núcleo hecho de papel o de cartón suele no ser suficiente para acoplar el hilo elastomérico de manera adecuada durante el proceso de enrollado. Por lo tanto, los núcleos convencionales, en general, requieren la aplicación de una película a la superficie exterior del núcleo para crear una cantidad adecuada de fricción para facilitar la transferencia de hilo, de tal forma que la superficie exterior 15 del núcleo 5 es la superficie exterior de la película. En la figura 3, se muestra una sección transversal simplificada de una porción del núcleo convencional 5 mostrado en la figura 1.

- [0018]** Tal y como se muestra en la figura 3, un núcleo convencional 5 normalmente incluye hojas interiores 20, que pueden ser una o varias capas de cartón, que proporcionan la fuerza adecuada al núcleo para soportar el hilo concreto que será enrollado alrededor del núcleo; una capa exterior 25 de cartón que, en algunos casos, puede ser la capa más exterior de las hojas interiores 20; y una capa de película 30 aplicada sobre la superficie exterior de la capa exterior 25 durante el proceso de enrollado (como parte de la fabricación del núcleo convencional). Una superficie exterior de la capa de película 30, por lo tanto, forma la superficie exterior 15 del núcleo 5, de tal forma que la fricción creada entre el núcleo y el hilo que se está enrollando alrededor del núcleo depende de las propiedades del material de la capa de película 30 y el hilo, y de la interacción entre la capa de película 30 y el hilo. Materiales como el celofán, el polipropileno de orientación biaxial (BOPP), el tereftalato de polietileno (PET) y el policloruro de vinilideno (PVDC), por ejemplo, han sido normalmente utilizados en películas aplicadas a la superficie exterior de una capa más exterior 25 de papel o de cartón que forma el núcleo 5 para alcanzar una cantidad adecuada de fricción entre el hilo elastomérico y el núcleo. La capa de película 30 puede, por ejemplo, adherirse a una superficie exterior de la capa exterior 25 mediante el uso de un adhesivo específico

32. Pueden aplicarse marcas de colores a la capa exterior 25 (p. ej., mediante la aplicación de tinta a la superficie exterior de la capa exterior por medio de procesos de impresión) antes de la aplicación del adhesivo específico 32 y la capa de película 30 en algunos casos, por ejemplo, para identificar el tipo o especificaciones del hilo enrollado alrededor del núcleo respectivo 5.

- 5 **[0019]** La utilización de dichas películas en núcleos convencionales, no obstante, presenta inconvenientes y añade limitaciones al proceso de fabricación del núcleo. Por ejemplo, la aplicación de una película a la capa de papel más exterior del núcleo puede limitar la transferencia de humedad hacia el interior y hacia el exterior del núcleo debido a las propiedades de barrera de la película. Asimismo, puesto que la película bloquea la penetración del agua en el núcleo, un núcleo convencional, que presenta una capa de película como esta es, en general, más difícil de reciclar (y resulta más costoso). En consecuencia, es más probable que tales núcleos convencionales sean desechados en un vertedero o incinerados, lo que crea un efecto negativo mayor en el medio ambiente que otros procesos más ecológicos de eliminación de desechos.

- 15 **[0020]** Asimismo, las películas utilizadas en núcleos convencionales para alcanzar una cantidad de fricción deseada, en general, se contraen a un ritmo diferente y en un grado diferente que la porción de papel subyacente del núcleo, lo que provoca que el borde de la película se obstruya al quitar el hilo de extremo. Además, los hilos enrollados en núcleos son normalmente identificados mediante esquemas de colores que se aplican a los núcleos. En los casos en los que se requiere una película para crear una fricción suficiente, la identificación mediante esquemas de colores se limita necesariamente al uso de métodos que pueden completarse antes de la aplicación de la película, puesto que, en general, es complicado aplicar indicadores de colores en las películas (p. ej., es difícil imprimir sobre ellas), y la película se aplica durante el proceso de enrollado utilizado para fabricar el núcleo. Por lo tanto, los cambios de última hora en el tipo de hilo que se debe enrollar en el núcleo requerirían el uso de un núcleo distinto, puesto que los núcleos convencionales son inventariados con las películas ya aplicadas y, por lo tanto, ya tendrían indicadores de colores presentes debajo de la película, que no pueden cambiarse a pesar de producirse un cambio en el pedido de un cliente.

- 25 **[0021]** Asimismo, los hilos tales como los hilos elastoméricos pueden presentar distintos perfiles, distintos diámetros y distintos tipos de recubrimientos. Por consiguiente, los cambios de cualquiera de estas características del hilo normalmente afectan a la fricción óptima que se necesita para conseguir el acoplamiento al núcleo, mientras que el perfil de fricción del núcleo es fijo y sigue siendo constante una vez que se haya aplicado la película, dependiendo principalmente del material seleccionado para la película.

- 30 **[0022]** En consecuencia, con referencia a la figura 4, algunos modos de realización de la presente invención dan a conocer un núcleo de cartón 50 configurado para recibir un hilo enrollado en el mismo, donde el núcleo incluye al menos una hoja interior 55 y una hoja exterior 60, que se dispone al lado de la al menos una hoja interior. Tal y como se describe con mayor detalle a continuación, la hoja exterior 60 comprende papel recubierto de arcilla. De esta manera, la hoja exterior 60 proporciona un acoplamiento de fricción directo del núcleo 50 con el hilo, de tal forma que el hilo puede enrollarse en el núcleo sin hacer falta la aplicación de una capa de película sobre la hoja exterior. Más bien, la presencia de la arcilla en el papel recubierto de arcilla que forma la hoja exterior 60 crea una cantidad adecuada de fricción entre la hoja exterior 60 y el hilo, de tal forma que el hilo puede enrollarse en el núcleo 50 a través del contacto directo entre el hilo y la superficie exterior 65 de la hoja exterior 60.

- 40 **[0023]** En concreto, el papel recubierto de arcilla que forma la hoja exterior 60 puede comprender papel recubierto con un material como carbonato de calcio precipitado (PCC), caolín, látex y otras sustancias, que pueden utilizarse conjuntamente o por separado. El material utilizado para el recubrimiento sirve para rellenar las concavidades diminutas y los huecos entre las fibras del papel. De acuerdo con los conocimientos convencionales, dichos recubrimientos mejoran la opacidad, el lustre y las propiedades de absorción del color del papel confiriendo al papel una superficie exterior lisa y plana. Sin embargo, los inventores han descubierto que el uso de dichos recubrimientos en el núcleo de cartón 50 descrito en el presente documento mejora, de manera sorprendente, las propiedades de fricción de la superficie exterior 65 de la hoja exterior 60.

- 50 **[0024]** Los inventores observan que la fricción resultante del uso de papel recubierto de arcilla como hoja exterior 60 fue inesperada, puesto que los grados del papel recubierto de arcilla se utilizan, convencionalmente, para aplicaciones diferentes a la fabricación de núcleos para enrollar hilo. Por ejemplo, el papel recubierto de arcilla convencional fue desarrollado para el mercado de la impresión y de la representación gráfica para proporcionar brillo, una alta aptitud a la impresión y una estética mejorada. Más allá del tratamiento de las bandas, la fuerza de las hojas de papel recubiertas de arcilla no es un requisito funcional en aplicaciones convencionales. De acuerdo con conocimientos convencionales, por ejemplo, el papel recubierto de arcilla y los recubrimientos de arcilla proporcionan una textura extremadamente lisa y resbaladiza, en vez de proporcionar una superficie con una fricción mejorada. Por otro lado, el diseño de soporte de ingeniería analizado en el presente documento requiere una maximización de la fuerza del material de papel, así como una minimización del coste. Por estos motivos, no se ha utilizado papel recubierto de arcilla, ni se le ocurriría a un experto en la materia utilizar papel recubierto de arcilla como superficie en una aplicación en la que se necesita una fricción mayor entre la superficie y el hilo para conseguir un enrollado adecuado del hilo, por ejemplo.

[0025] En algunos modos de realización, la hoja exterior recubierta de arcilla 60 puede enrollarse en espiral en la al menos una hoja interior 55. Por ejemplo, el núcleo 50 puede comprender una capa de adhesivo 70 que se aplica entre la al menos una hoja interior 55 y la hoja exterior 60 para sujetar la hoja exterior a la superficie exterior de la hoja interior más exterior. En algunos casos, por ejemplo, puede utilizarse un adhesivo de poliacetato de vinilo (PVA) para sujetar la hoja exterior 60 en su lugar.

[0026] Como se ha indicado anteriormente, el uso de una hoja exterior recubierta de arcilla 60 tal y como se describe en el presente documento elimina la necesidad de utilizar una capa de película como capa más exterior del núcleo, puesto que las propiedades de fricción adecuadas para acoplar el hilo (p. ej., hilo elastomérico) durante el proceso de enrollado son inherentes a la hoja exterior recubierta de arcilla. Como tal, una capa de tinta 75 puede ser impresa sobre la superficie exterior 65 de la hoja exterior 60, con el fin de proporcionar una manera de identificar el tipo y/o las especificaciones del hilo que se enrolla en el núcleo 50, como se muestra en la figura 5. La capa de tinta 75 puede aplicarse para proporcionar la identificación del hilo que debe enrollarse en el núcleo, en algunos casos, como se ha indicado anteriormente. Por ejemplo, en algunos modos de realización, la capa de tinta 75 puede proporcionar características de identificación en forma de caracteres (p. ej., códigos de texto), franjas de colores (p. ej., diferentes colores para diferentes tipos de hilo), patrones, códigos de barras bidimensionales, y/o electrónica impresa (p. ej., cuando se utilizan tintas electroconductoras para imprimir circuitos de identificación por radiofrecuencia [RFID]). Asimismo, la capa de tinta 75 puede aplicarse a cualquier porción de la superficie exterior 65 de la hoja exterior 60, tal como, en algunos casos, en los extremos de la misma. Por ejemplo, pueden aplicarse franjas de colores en uno o ambos extremos de la hoja exterior 60 del núcleo 50, de tal forma que después de que el hilo que corresponde al color sea enrollado en el núcleo, las franjas de colores sigan siendo visibles para el usuario y puedan utilizarse para identificar el tipo de hilo almacenado en el núcleo. Por consiguiente, independientemente de la impresión de una capa de tinta 75 y/o de su ubicación en el núcleo, el hilo todavía puede enrollarse directamente en la hoja exterior 60 (sin tener que aplicar una capa de película sobre la capa de tinta) debido a las propiedades de fricción conferidas a la hoja exterior por el papel recubierto de arcilla utilizado.

[0027] Aunque no se necesita una capa de película para alcanzar un nivel adecuado de acoplamiento de fricción entre el núcleo y el hilo enrollado en el núcleo cuando se utiliza papel recubierto de arcilla en la hoja exterior 60 como se ha descrito anteriormente, en algunos modos de realización, el núcleo 50 puede comprender también un recubrimiento adicional 80 aplicado a la superficie exterior 65 de la hoja exterior, como se muestra en la figura 6. El recubrimiento adicional 80 puede ser, por ejemplo, un recubrimiento curado por luz ultravioleta (UV), curado térmicamente o a base de solventes, como se describe más adelante con mayor detalle. A diferencia de una capa de película convencional (p. ej., una capa de película de celofán, de polipropileno de orientación biaxial [BOPP], de tereftalato de polietileno [PET] o de policloruro de vinilideno [PVDC]), el recubrimiento adicional 80 puede aplicarse a la capa exterior 60 del núcleo en cualquier momento después de la formación del núcleo 50, tal como después de que el núcleo sea inicialmente inventariado y de recibir una solicitud de un cliente para el suministro de un tipo concreto de hilo. Asimismo, a diferencia de las películas convencionales 30 que vienen con grosores predeterminados, en función del tipo de película (p. ej., celofán frente a PVDC), el recubrimiento adicional 80 puede aplicarse en cualquier cantidad para proporcionar un grosor a medida deseado (p. ej., mediante la aplicación de más recubrimiento adicional para alcanzar un mayor grosor). Por lo tanto, además de poder seleccionar el material del recubrimiento adicional 80, como se describe a continuación, el usuario puede ajustar el grosor del recubrimiento adicional aplicado, así como la zona de cobertura del recubrimiento adicional, por ejemplo, mediante la aplicación del recubrimiento adicional en un patrón concreto o solo en determinadas zonas de la superficie exterior 65 de la hoja exterior 60. Dichos parámetros del recubrimiento adicional 80 pueden seleccionarse, por ejemplo, para proporcionar una cantidad deseada de fricción o para conseguir otras calidades deseadas (p. ej., por razones estéticas).

[0028] En algunos casos, por ejemplo, el recubrimiento adicional 80 puede configurarse para mejorar todavía más la fricción de la hoja exterior 60 del núcleo 50. Por lo tanto, aunque la fricción adecuada para el proceso de enrollado pueda proporcionarse a través del acoplamiento del hilo directamente a la hoja exterior 60 de acuerdo con algunos modos de realización de la presente invención descritos anteriormente, las propiedades de fricción de la hoja exterior 60 pueden mejorarse más con la aplicación de un recubrimiento adicional mediante radiación ultravioleta 80. Por ejemplo, en algunos casos, puede utilizarse un recubrimiento mediante radiación ultravioleta mate (p. ej., un recubrimiento con SunCure® Matte 1741, producido por Sun Chemical, de North Lake, Illinois) con un peso de película de entre 0,0335 - 0,0479 N/m² (0,7 - 1.0 lb/1000 ft²), utilizando 78,75 líneas por cm (200 líneas por pulgada) y 1,55 mil millones de micras cúbicas/cm² (10 000 millones de micras cúbicas/pulgada cuadrada) de anilox, que puede aplicarse por medio de máquina de recubrimiento flexográfica, por rodillos o con rodillos offset. Sin embargo, en otros casos, puede utilizarse un recubrimiento mediante radiación ultravioleta satinado (p. ej., un recubrimiento con SunCure® Satin 1694, producido por Sun Chemical, de North Lake, Illinois) con un peso de película de 0,0239 N/m² (0,5 lb/1000 ft²), utilizando 78,75 líneas por cm (200 líneas por pulgada) y 1,55 mil millones de micras cúbicas/cm² (10 000 millones de micras cúbicas/pulgada cuadrada) de anilox, que puede aplicarse por medio de prensas flexográficas. Puede seleccionarse un recubrimiento satinado frente a un recubrimiento mate para conferir una apariencia más brillante a la superficie exterior 60 del núcleo 50. En cualquier caso, no obstante, el peso de la película puede variar como se prefiera para proporcionar una cantidad

adecuada de contacto de fricción con el hilo. Asimismo, en algunos modos de realización, el recubrimiento 80 puede aplicarse en un patrón, en lugar de cubrir toda la capa exterior 60 del núcleo 50. Otro ejemplo de recubrimiento mediante radiación ultravioleta que puede emplearse es Inno-Coat UC-HR27A y UC-HR27A de IdeOn LLC, de Hillsborough, Nueva Jersey, que puede comprender acrilatos mezclados, tales como monómeros y oligómeros. Otro recubrimiento mediante radiación ultravioleta más que puede utilizarse es un recubrimiento mediante radiación ultravioleta a base de silicona, tal como Silcolease UV Poly 206, de Bluestar Silicones USA Corp, de York, Carolina del Sur, que puede comprender una mezcla de poliorganosiloxanos, rellenos y aditivos.

[0029] En otros casos, el recubrimiento 80 puede configurarse para actuar como barrera e impedir o reducir el paso de sustancias químicas del hilo al núcleo 50 cuando se enrolla el hilo en el núcleo. Por ejemplo, pueden añadirse sustancias químicas al hilo para facilitar el procesamiento del hilo. Cuando se enrolla el hilo en el núcleo 50, estas sustancias químicas pueden entrar en contacto con el núcleo y ser absorbidas por el núcleo y dañar, en algunos casos, el núcleo, de forma que se oculta o se altera la capa de tinta 75 sobre el núcleo o, de otra manera, afecta a la capacidad del núcleo de mantener el hilo en su lugar. En este sentido, en algunos modos de realización, en lugar de un recubrimiento mediante radiación ultravioleta, puede utilizarse un recubrimiento curado térmicamente, tal como el recubrimiento Serfene™ 2024B, de Rohm and Haas, de Filadelfia, Pensilvania. El recubrimiento curado térmicamente puede incluir copolímero de policloruro de vinilo y monómeros residuales.

[0030] En aplicaciones en las que se necesita menos fricción y/o no se requieren propiedades de barrera, puede utilizarse un recubrimiento a base de solvente para el recubrimiento adicional 80 en lugar de un recubrimiento curado térmicamente o mediante radiación ultravioleta. El recubrimiento a base de solvente puede ser una tinta transparente aplicada con tecnología de chorro de tinta, tal como la tinta CT-PTG-087-R, de Code Tech Corporation, de Princeton, Nueva Jersey.

[0031] Para ilustrar las propiedades de fricción mejoradas en una aplicación de enrollado de hilo con un núcleo que presenta una hoja exterior recubierta de arcilla (con y sin un recubrimiento adicional 80) en comparación con núcleos de cartón convencionales que presentan una hoja exterior de película, se recopilaron datos relativos al rendimiento de fricción de núcleos producidos con diferentes tratamientos de superficie exterior y se trazaron en las figuras 7A-7C para establecer una comparación visual.

[0032] En la figura 7A, por ejemplo, se muestra el rendimiento de fricción de un núcleo del estado de la técnica, disponible en el mercado, producido con una hoja exterior de película 30 (véase la figura 3). Un hilo de licra fue estirado sobre la superficie del núcleo al tiempo que se medía la fricción en la superficie con un método de plano horizontal modificado para la conservación de la fricción, similar al método de la prueba estándar TAPPI T549. La fuerza de fricción se expresa en unidades de gramos en el eje Y del gráfico (fuerza = masa x gravedad) mientras que el desplazamiento del hilo sobre el núcleo se presenta a lo largo del eje X en unidades de pulgadas. El gráfico muestra, por lo tanto, la fuerza de fricción en la superficie del núcleo frente al desplazamiento del hilo sobre el núcleo. Como se observa en la figura 7A, a medida que el hilo es estirado sobre la superficie del núcleo, la fricción aumenta, extendiendo el hilo de licra sin alcanzar un movimiento relativo entre el hilo y la superficie del núcleo. La fuerza de fricción aumenta a aproximadamente 1,4 gramos, punto en el cual el hilo se desliza con respecto a la superficie del núcleo (el hilo "se resbala"), lo que se representa mediante un pico descendente a medida que la fuerza de fricción cae a aproximadamente 0,5 gramos. A continuación, un nuevo segmento del hilo entra en contacto con la superficie del núcleo y la fuerza de fricción en la superficie empieza, de nuevo, a aumentar, y llega a alcanzar aproximadamente 1,4 gramos antes de descender hasta 0 gramos. Este comportamiento de "agarre y liberación" se repite diversas veces durante la prueba, dando lugar al perfil de fricción de "diente de sierra" mostrado en la figura 7A.

[0033] En la figura 7B, se lleva a cabo el mismo protocolo de prueba de fricción realizado con respecto a la figura 7A en un núcleo con una hoja exterior recubierta de arcilla 60 (véase la figura 4) de acuerdo con modos de realización de la invención descritos en el presente documento. De nuevo, la fricción entre el hilo de licra y la superficie del núcleo aumenta hasta que se produce un descenso, lo que da lugar a un patrón similar de "agarre y liberación" reflejado en el perfil de fricción de diente de sierra como se ha descrito anteriormente con respecto a la figura 7A. En particular, la fuerza de fricción que puede alcanzarse mediante el uso de la hoja exterior recubierta de arcilla 60 se corresponde a la alcanzada en aplicaciones convencionales con una hoja exterior de película (figura 7A), lo que es contradictorio teniendo en cuenta los conocimientos convencionales de que el papel recubierto de arcilla rellena las imperfecciones en el papel y proporciona una textura extremadamente lisa y resbaladiza, en lugar de proporcionar una superficie con una mejor fricción. Por lo tanto, los inventores han descubierto que el uso de una hoja exterior recubierta de arcilla, tal y como se ha descrito en el presente documento, proporciona las mismas características de fricción conseguidas anteriormente mediante la utilización de película, al tiempo que se eliminan o, al menos, se reducen los inconvenientes asociados a las capas de película, como se ha analizado anteriormente.

[0034] Asimismo, de acuerdo con otros modos de realización más descritos a continuación, el rendimiento de fricción de un núcleo producido con una combinación de una hoja exterior recubierta de arcilla y un recubrimiento mediante radiación ultravioleta (UV) es mostrado en la figura 7C, siguiendo el mismo protocolo de prueba de fricción que en las figuras 7A y 7B. En este caso, el hilo de licra, de nuevo, experimenta el patrón de "diente de

sierra" de "agarre y liberación" que se observa con respecto a las figuras 7A y 7B; sin embargo, en particular, la magnitud de la fuerza de fricción es casi el doble que la magnitud de los ejemplos de las figuras 7A y 7B, y se alcanzan niveles de fuerza de fricción de aproximadamente entre 2,9-4 gramos en los picos de fuerza de fricción.

- 5 **[0035]** Asimismo, se dan a conocer modos de realización de un método para la fabricación de un núcleo de cartón configurado para recibir un hilo, tal como un hilo elastomérico, que se enrolla en el núcleo como se ha descrito anteriormente. De acuerdo con algunos modos de realización del método, una hoja exterior puede disponerse al lado de al menos una hoja interior, donde la hoja exterior comprende papel recubierto de arcilla. Como se ha descrito anteriormente, la hoja exterior está configurada para proporcionar acoplamiento de fricción directo del núcleo al hilo, de tal forma que el hilo pueda enrollarse en el núcleo a través del contacto directo entre la hoja exterior recubierta de arcilla y el hilo. Por ejemplo, la hoja exterior puede disponerse al lado de la al menos una hoja interior a través del enrollado en espiral de la hoja exterior en la al menos una hoja interior.

- 10 **[0036]** En algunos casos, puede aplicarse una capa adhesiva entre la al menos una hoja interior y la hoja exterior. También puede aplicarse una capa de tinta a una superficie exterior de la hoja exterior. Adicional o alternativamente, puede aplicarse un recubrimiento adicional a una superficie exterior de la hoja exterior, como se ha descrito anteriormente. El recubrimiento adicional puede estar configurado para actuar como barrera contra las sustancias químicas del hilo que pasan al núcleo cuando se enrolla el hilo en el núcleo, en algunos casos. En otros casos, el recubrimiento adicional puede estar configurado para mejorar el acoplamiento de fricción del núcleo al hilo.

- 20 **[0037]** Por consiguiente, anteriormente se han descrito modos de realización de un núcleo de cartón configurados para recibir un hilo enrollado en los mismos, tal como un hilo elastomérico que se basa en la fricción para el enrollado adecuado del hilo en el núcleo. Algunos modos de realización del núcleo incluyen una hoja exterior de papel recubierto de arcilla, donde la hoja exterior está configurada para proporcionar acoplamiento de fricción directo del núcleo al hilo, de tal forma que el hilo pueda enrollarse en el núcleo a través del contacto directo entre la hoja exterior recubierta de arcilla y el hilo (p. ej., sin tener que aplicar una capa de película al núcleo para mejorar las propiedades de fricción del núcleo). El núcleo puede incluir una capa de adhesivo entre la al menos una hoja interior y la hoja exterior, como se ha descrito anteriormente y, en algunos casos, puede aplicarse un recubrimiento adicional a una superficie exterior de la hoja exterior, por ejemplo, para proteger el núcleo de sustancias químicas que se encuentran en el hilo, para aumentar el acoplamiento de fricción del hilo al núcleo o para mejorar la apariencia de la impresión en el núcleo, como se ha descrito anteriormente.

- 30 **[0038]** A los expertos en la materia a la que se adscriben estas invenciones se les ocurrirán muchas modificaciones y otros modos de realización de las invenciones expuestas en el presente documento con el beneficio de la información dada a conocer en las descripciones anteriores y los dibujos asociados. En consecuencia, ha de entenderse que las invenciones no se limitan a los modos de realización específicos expuestos y que se pretende incluir modificaciones y otros modos de realización en el alcance de las reivindicaciones anexas. Aunque en el presente documento se emplean términos específicos, se utilizan solamente en un sentido genérico y descriptivo, y no a efectos limitativos.

REIVINDICACIONES

1. Núcleo de cartón (50) configurado para recibir un hilo enrollado en el mismo, donde el núcleo comprende:
al menos una hoja interior (55); y
una hoja exterior (60) dispuesta al lado de la al menos una hoja interior (55), **caracterizado por que** la hoja exterior (60) comprende papel recubierto de arcilla
donde la hoja exterior (60) está configurada para proporcionar acoplamiento de fricción directo del núcleo (50) al hilo, de tal forma que el hilo pueda enrollarse en el núcleo (50).
2. Núcleo (50) de acuerdo con la reivindicación 1, donde el hilo es un hilo elastomérico.
3. Núcleo (50) de acuerdo con la reivindicación 1, que también comprende una capa de tinta impresa sobre la superficie exterior (65) de la hoja exterior (60).
4. Núcleo (50) de acuerdo con la reivindicación 1, donde la hoja exterior (60) se enrolla en espiral en la al menos una hoja interior (55).
5. Núcleo (50) de acuerdo con la reivindicación 1, que también comprende un recubrimiento adicional aplicado a una superficie exterior (65) de la hoja exterior (60).
6. Núcleo (50) de acuerdo con la reivindicación 5, donde el recubrimiento adicional está configurado para actuar como barrera contra las sustancias químicas del hilo que pasan al núcleo (50) cuando se enrolla el hilo en el núcleo (50).
7. Núcleo (50) de acuerdo con la reivindicación 5, donde el recubrimiento adicional está configurado para mejorar el acoplamiento de fricción del núcleo (50) al hilo.
8. Núcleo (50) de acuerdo con la reivindicación 1, que también comprende una capa de adhesivo entre la al menos una hoja interior (55) y la hoja exterior (60).
9. Núcleo (50) de acuerdo con la reivindicación 1, donde la hoja exterior (60) comprende carbonato de calcio precipitado (PCC), caolín, látex o cualquier combinación de los mismos.
10. Método de fabricación de un núcleo de cartón (50) configurado para recibir un hilo enrollado en el mismo, comprendiendo el método disponer una hoja exterior (60) al lado de al menos una hoja interior (55), **caracterizado por que** la hoja exterior (60) comprende papel recubierto de arcilla, donde la hoja exterior (60) está configurada para proporcionar acoplamiento de fricción directo del núcleo (50) al hilo, de tal forma que el hilo pueda enrollarse en el núcleo (50) a través del contacto directo entre la hoja exterior recubierta de arcilla (60) y el hilo.
11. Método de acuerdo con la reivindicación 10, donde la disposición de la hoja exterior (60) al lado de la al menos una hoja interior (55) comprende el enrollado en espiral de la hoja exterior (60) en la al menos una hoja interior (55).
12. Método de acuerdo con la reivindicación 10, que también comprende la aplicación de una capa adhesiva entre la al menos una hoja interior (55) y la hoja exterior (60).
13. Método de acuerdo con la reivindicación 10, que también comprende la aplicación de un recubrimiento adicional a una superficie exterior (65) de la hoja exterior (60).
14. Método de acuerdo con la reivindicación 13, donde el recubrimiento adicional está configurado para actuar como barrera contra sustancias químicas del hilo que pasan al núcleo (50) cuando el hilo se enrolla en el núcleo (50) y/o para mejorar el acoplamiento de fricción del núcleo (50) al hilo.
15. Método de acuerdo con la reivindicación 10, que también comprende la aplicación de una capa de tinta a una superficie exterior (65) de la hoja exterior (60).

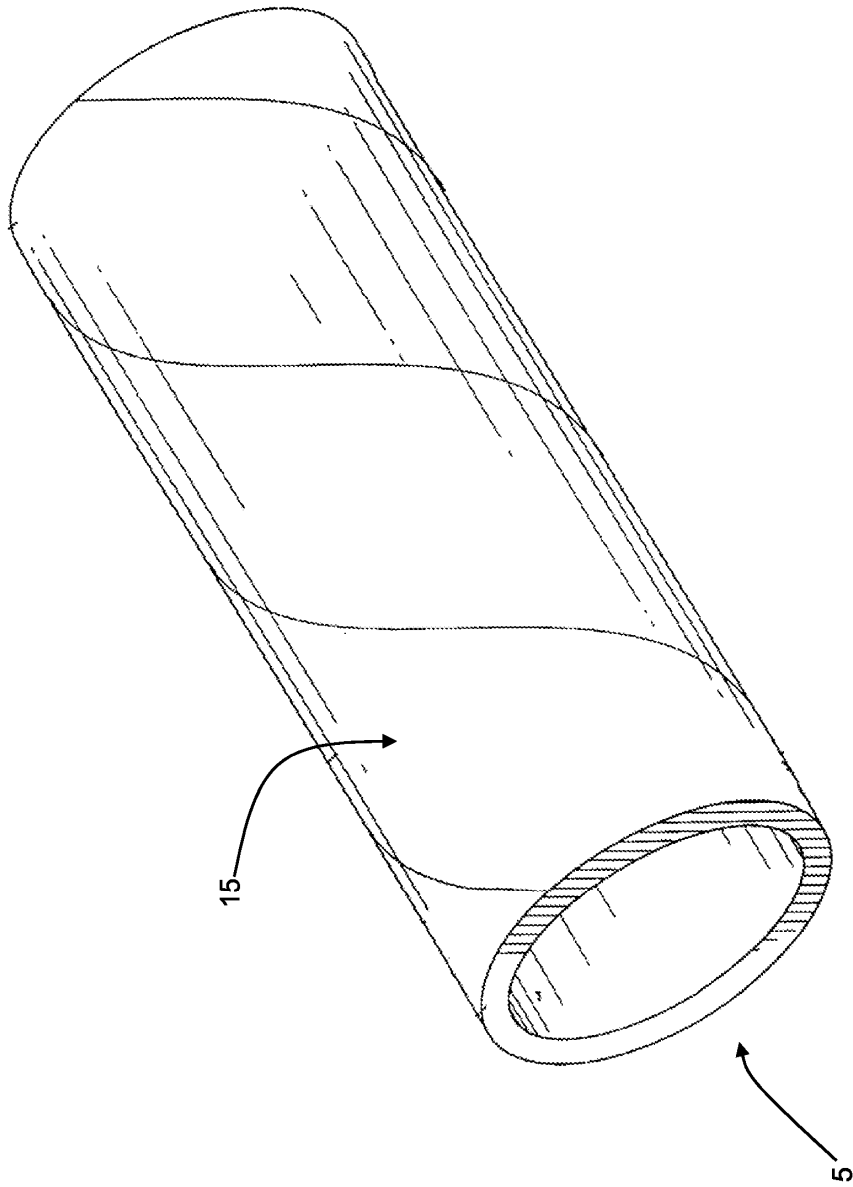


FIG. 1

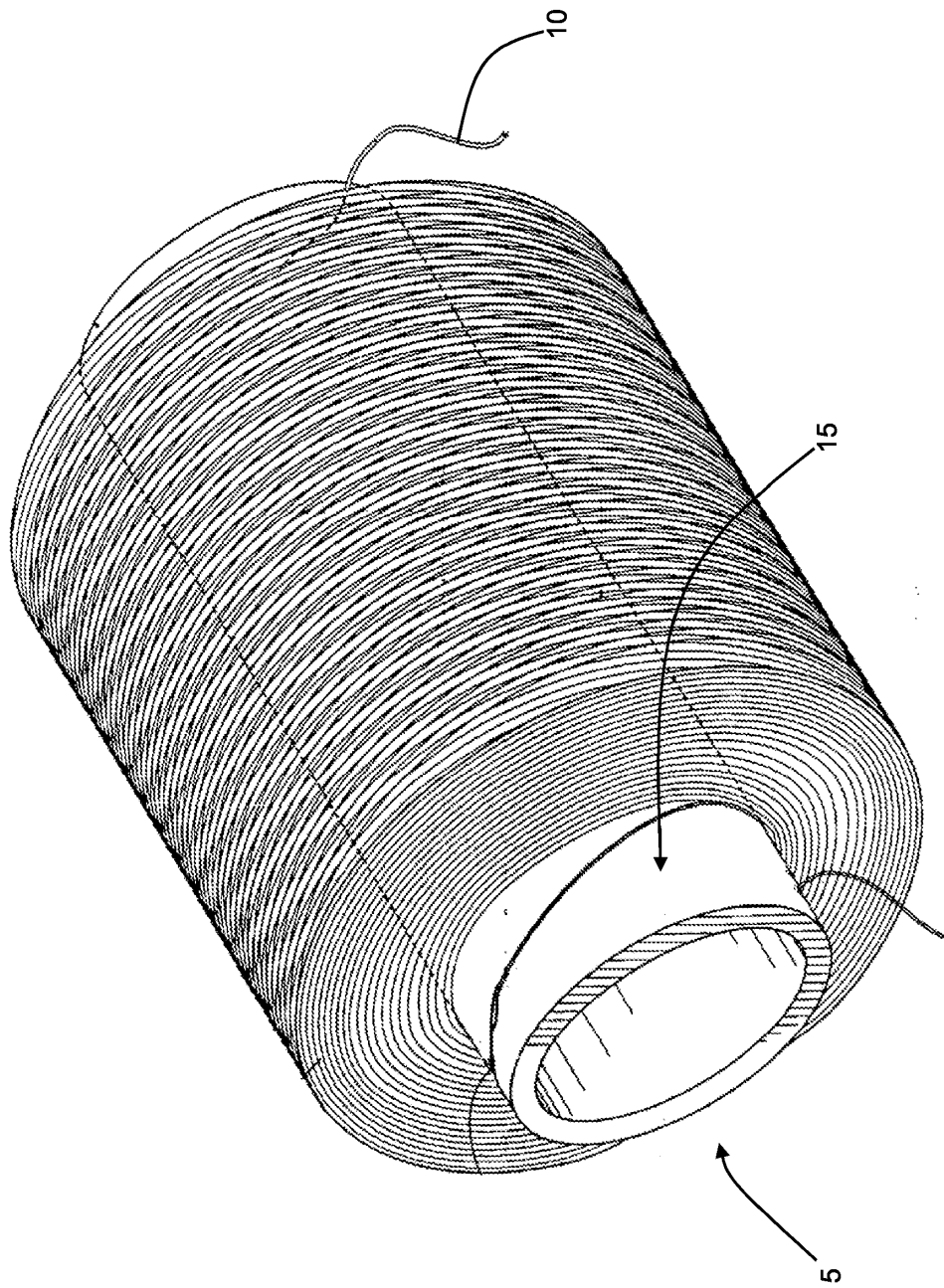


FIG. 2

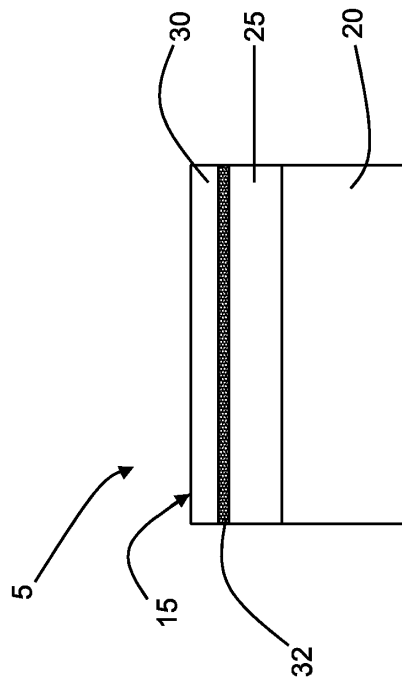


FIG. 3

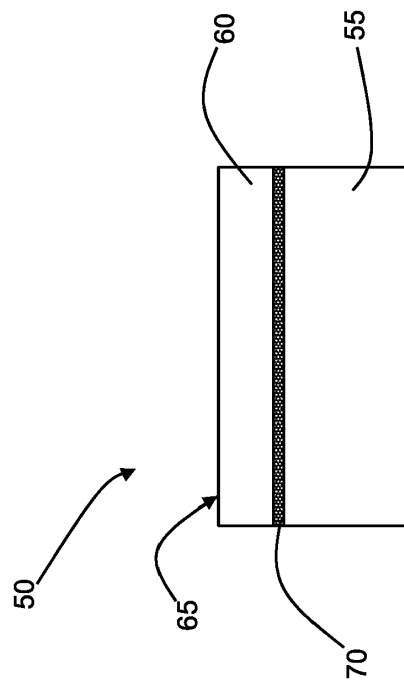


FIG. 4

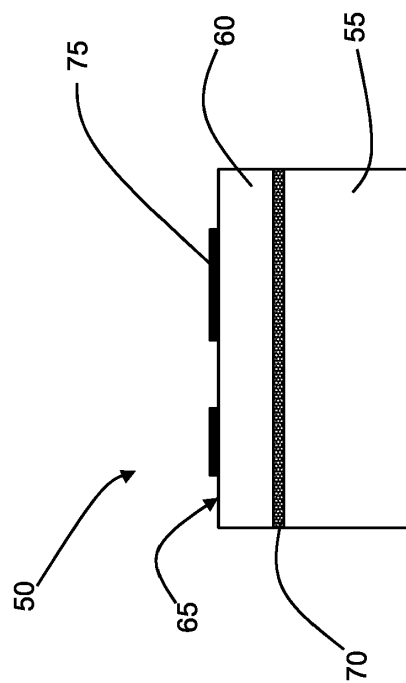


FIG. 5

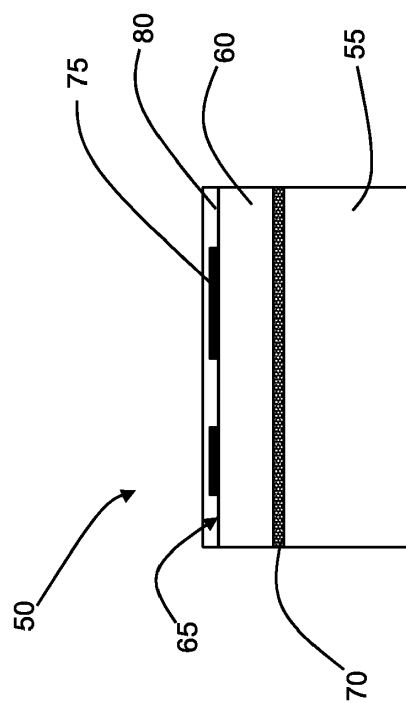


FIG. 6

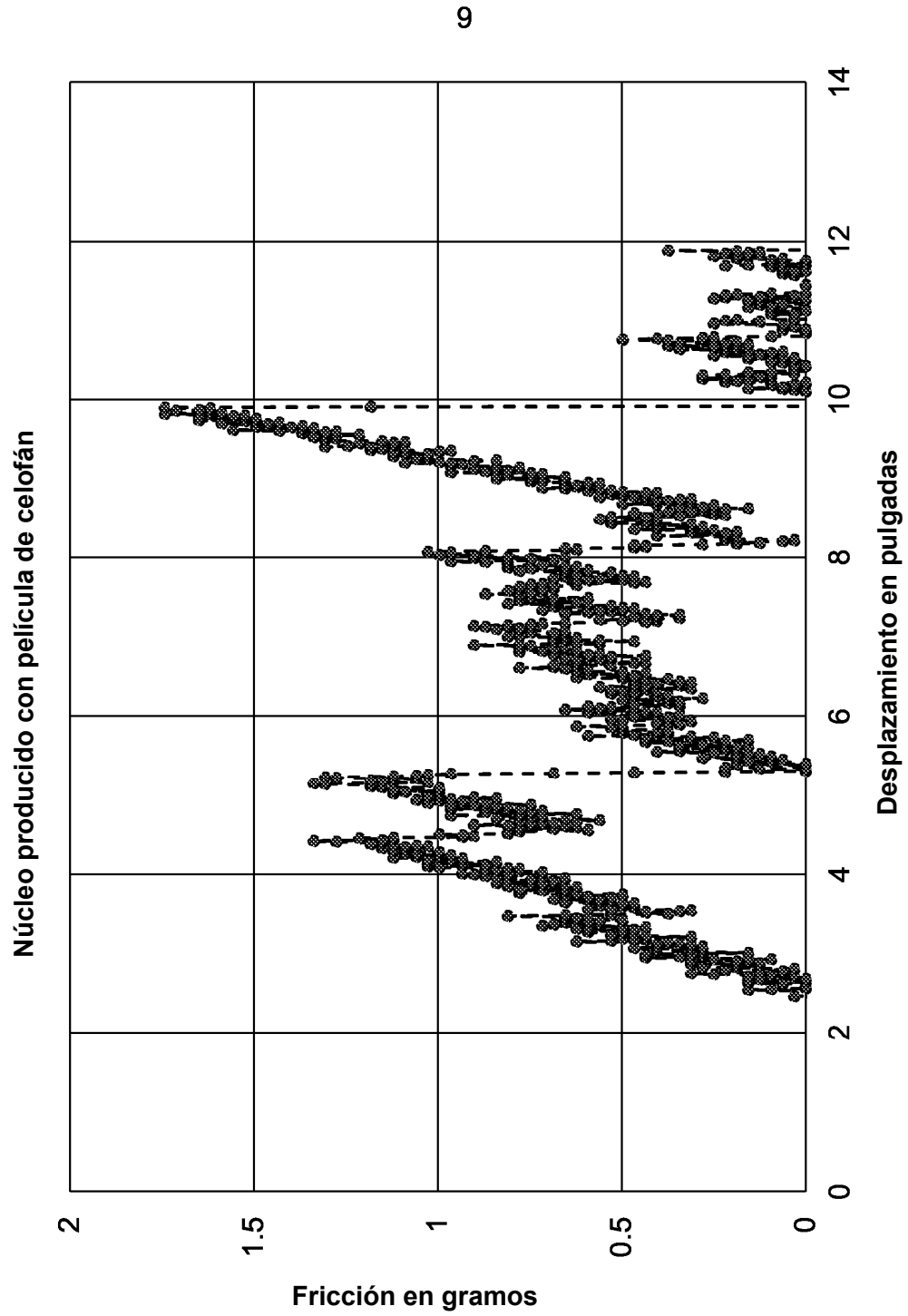


FIG. 7A

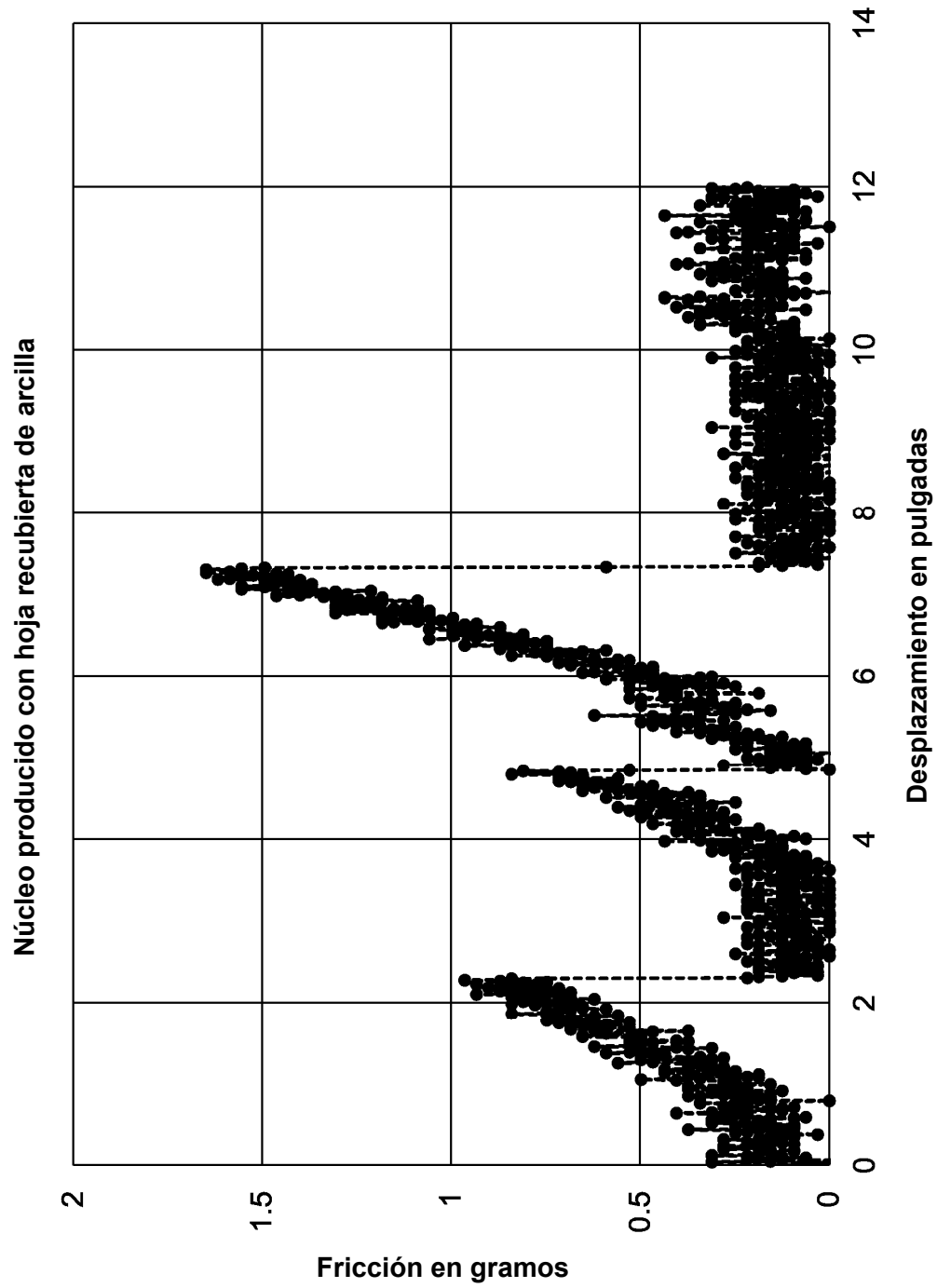


FIG. 7B

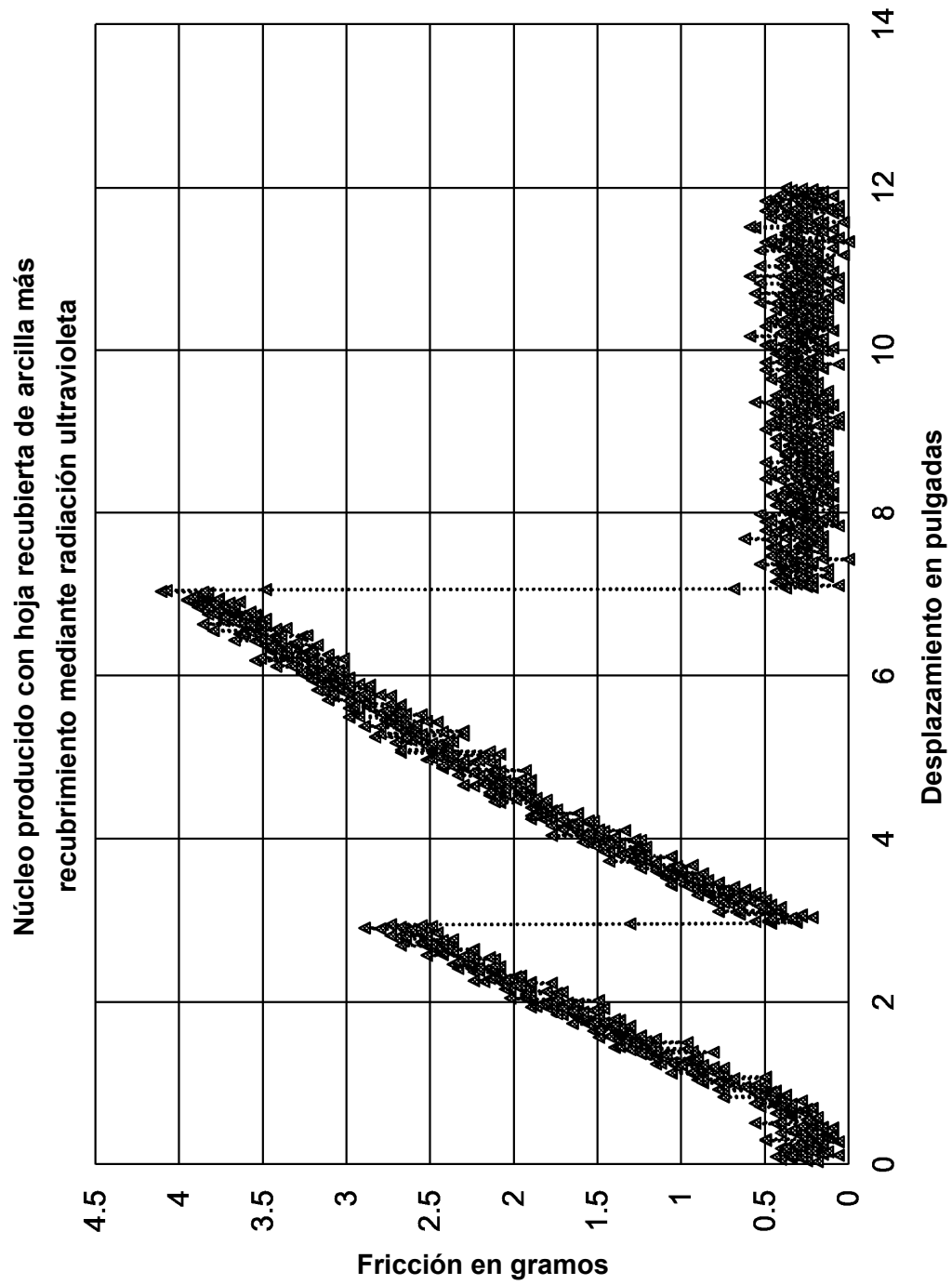


FIG. 7C