

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 982 469**

51 Int. Cl.:

B65H 75/14 (2006.01)

B65H 75/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.01.2020** **E 20152346 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2024** **EP 3851402**

54 Título: **Carrete de metal**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.10.2024

73 Titular/es:

NV BEKAERT SA (100.0%)
Bekaertstraat 2
8550 Zwevegem, BE

72 Inventor/es:

VERKENS, BRAM;
DE PAUW, STIJN y
DESLOOVERE, JOHAN

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 982 469 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

Carrete de metal

5 **Campo técnico**

[0001] La invención hace referencia a un carrete de metal para utilizar con un soporte de carrete magnético tal como está presente en los bastidores de bobinas para desenrollar matrices de carretes. Dichos bastidores de bobinas se utilizan en particular en instalaciones de laminado de caucho para fabricar neumáticos. El carrete de metal es adecuado para enrollar alambre de acero, en particular, un cordón de acero o incluso de manera más preferida un monofilamento de acero.

Antecedentes de la técnica

[0002] Cuando se fabrican neumáticos, el material de caucho blando se debe reforzar con cordones de neumático fuertes y flexibles. Los cordones de neumático se fabrican con fibras orgánicas o a partir de acero, denominándose esto último en general cordones de acero. Para la finalidad de esta solicitud, un cordón de acero está compuesto por un solo filamento denominado monofilamento o a partir de un conjunto de distintos filamentos denominados cordones de acero multifilamento.

[0003] Estos cordones de acero se colocan en paralelo entre láminas de caucho al desenrollarlos de una multitud de carretes montados en un bastidor de bobinas de desenrollado. Se desenrollan entre 150 y 1500 carretes en una única operación de un bastidor de bobinas. Los carretes se montan y desmontan del bastidor de bobinas en una operación automática, semiautomática o manual, asistida posiblemente por equipos de elevación para reducir el esfuerzo humano. El carrete estándar del sector dentro del sector de los neumáticos se denomina BS40 y BS60 (para pesos netos de hasta 40 libras (18 kg)) o BS80 (para pesos de hasta 80 libras (36 kg)). Se muestra un ejemplo en el documento USD504806S. Literalmente, millones de carretes BS circulan entre las fábricas de neumáticos y las plantas de cordones de acero.

[0004] Recientemente, existe un interés renovado por sustituir el cordón de acero multifilamento tradicional por un único monofilamento de acero para su utilización en el refuerzo del cinturón del neumático. La utilización de monofilamentos ofrece ciertas ventajas al neumático, ya que un único filamento ofrece la máxima carga de rotura sobre el área de sección transversal. Además, la rigidez a flexión es la máxima posible dentro de la misma área de sección transversal. En general, un monofilamento de entre 0.30 y 0.40 mm en combinación con un aumento de la resistencia a tracción del nivel de "súper tracción" ("ST", una resistencia a tracción superior a 3400 MPa en un filamento de 0.35 mm) o del nivel de "ultra tracción" ("UT", una resistencia a tracción superior a 3700 MPa en un filamento de 0.35 mm) puede sustituir los cordones de acero multifilamento populares en la actualidad, tales como 2x0.25, 2x0.30, 2+2x0.22, 3x0.25 o construcciones similares. Para el neumático, la utilización de un monofilamento aporta ventajas en términos de reducción de la resistencia de rodadura y reducción de peso del neumático.

[0005] No obstante, la utilización de monofilamentos también trae consigo problemas de procesamiento particulares relacionados con el productor de cordones de acero, así como también por parte del fabricante de neumáticos. El enrollado de los monofilamentos gruesos, rígidos y menos extensibles en comparación con los cordones multifilamento tradicionales en los carretes BS40, BS60 y BS80 habituales da como resultado una mayor presión de enrollado sobre el núcleo, así como también una mayor fuerza de apertura sobre los rebordes del carrete. Esto, en la medida en que la vida útil de los carretes se reduce considerablemente conforme se agrietan las soldaduras entre el núcleo y el reborde, los rebordes se deforman de una manera inadmisiblemente después de una utilización limitada e incluso se pueden colapsar los núcleos sometidos al aumento de presión. Además, la presencia de las nervaduras en los rebordes de los BS40 y BS80 conocidos da como resultado que el filamento quede atrapado entre los arrollamientos y los rebordes, lo que da como resultado unos picos de tensión y cables flexionados durante el desenrollado del monofilamento.

[0006] Aunque el experto puede pensar rápidamente en una lámina de metal más gruesa, tanto para los rebordes como para el núcleo con el fin de solucionar estos problemas de resistencia, esto da como resultado otro problema ya que, debido al aumento del grosor de placa de los rebordes, la atracción magnética entre el reborde del carrete y el imán del husillo de desenrollado del bastidor de bobinas aumenta demasiado, de modo que los carretes vacíos sean difíciles de retirar del bastidor de bobinas. De hecho, cada husillo de un bastidor de bobinas está provisto de un imán permanente anular al pie del husillo que mantiene el carrete en el husillo sin la necesidad de asegurar el husillo en el extremo en voladizo por medio de un pasador o un cierre. Un primer ejemplo de retención magnética se divulga en el documento US 3396919.

[0007] Por tanto, los inventores buscaron las soluciones descritas en la presente a continuación.

Descripción de la invención

[0008] Es un objeto de la invención ofrecer un carrete que es particularmente adecuado para suministrar un monofilamento de acero a un fabricante de neumáticos. El carrete ofrece una mayor resistencia mientras que mantiene

un peso aceptable. El carrete es, en estado vacío, fácil de retirar del soporte magnético en un bastidor de bobinas. Por otra parte, ofrece un mayor ciclo de vida, una mejor capacidad de desenrollado y una mejor rectitud al desenrollar.

5 **[0009]** De acuerdo con un primer aspecto de la invención, se describe un carrete según las características de la reivindicación 1. El carrete está diseñado para su utilización con un soporte de carrete magnético. El carrete comprende un núcleo de forma cilíndrica y dos rebordes que se sueldan a los extremos del núcleo. Al menos los rebordes se fabrican con una lámina de metal ferromagnético. Los rebordes están provistos de un taladro para la inserción del husillo del bastidor de bobinas. Por lo general, un tubo coaxial con el núcleo conecta los taladros de ambos rebordes para facilitar el montaje del carrete en el husillo, aunque esto no es esencial para la invención. Alrededor del taladro hay una zona de atracción anular centrada en el taladro. Esta zona de atracción será atraída por el imán del soporte de carrete magnético cuando el carrete esté montado en el husillo de imán.

15 **[0010]** El propio imán de los husillos se dispone en una carcasa circular. El imán está montado enrasado con, o preferiblemente ligeramente por debajo de, la periferia de la carcasa. Cuando el imán está situado ligeramente por debajo de la periferia de la carcasa se forma un hueco entre el imán y el reborde del carrete, mientras el reborde del carrete descansa sobre la periferia de la carcasa. Esto para impedir daños al imán y/o reducir la atracción magnética del soporte de imán. Este hueco es fijo y no se puede ajustar con facilidad. Por lo tanto, los bastidores de bobinas actuales provistos de soportes de imán están adaptados específicamente a los carretes estándar BS40, BS60 y BS80 actuales.

20 **[0011]** Los husillos de imán de las instalaciones de bastidores de bobinas son, por tanto, partes estándar cuyo diámetro exterior de la carcasa de imán tiene un diámetro exterior de 75 a 110 mm, por ejemplo, de 100 mm. El propio husillo tiene un diámetro de entre 30 y 35 mm, por ejemplo, de 32.5 mm, o de entre 15 y 19 mm, por ejemplo, de 17 mm. Por tanto, la zona de atracción se extiende desde el borde exterior del taladro hasta justo unos pocos milímetros fuera de donde la periferia de la carcasa de imán toca el reborde. Por tanto, la zona de atracción se extiende hasta un círculo con un radio de entre 35 y 60 mm, por ejemplo, de 55 mm centrado en el taladro.

25 **[0012]** Como el cordón de acero en el carrete se debe desenrollar del bastidor de bobinas con una tensión de desenrollado constante, el carrete no debe rotar libremente en el husillo. El soporte de carrete magnético se frena de una manera controlada para ajustar la tensión de desenrollado del cordón de acero. Por lo tanto, la atracción magnética debe generar suficiente fricción para que el carrete no rote libremente en el husillo.

30 **[0013]** No todos los cordones de acero utilizan soportes de carrete magnéticos. Para aquellas instalaciones que no tienen soportes de carrete magnéticos, se deben proporcionar uno o más orificios de accionamiento en la zona de reborde del carrete, para el acoplamiento de un pasador de accionamiento presente en el soporte de carrete. La presencia de los orificios de accionamiento es opcional, ya que las instalaciones con soportes de carrete magnéticos funcionan sin pasadores de accionamiento.

35 **[0014]** Por 'lámina de metal ferromagnético' se entiende cualquier lámina de metal que pueda ser atraída por un imán. Las más preferidas son las láminas de acero que contienen suficiente hierro para ser atraídas. Las láminas de acero habituales están de acuerdo con la norma EN 10149-2 'aceros laminados en caliente para conformado en frío'. El grosor y el límite elástico de la lámina de metal ferromagnético es importante porque determina la resistencia del carrete. Es decir, el grosor de la lámina de acero de los rebordes del carrete de la técnica anterior es de 1.2 mm con un límite elástico de menos de 280 MPa. Esta es una de las razones por las que los carretes de la técnica anterior no son lo suficientemente resistentes para contener el cordón de acero monofilamento.

40 **[0015]** La lámina de metal ferromagnético de los rebordes del carrete metálico de acuerdo con la invención debe tener, por lo tanto, un grosor superior a 1.2 mm e inferior a 3.0 mm, más preferentemente de entre 1.5 mm y 2.0 mm o mejor de entre 1.5 mm y 1.8 mm y/o en combinación con un límite elástico que sea superior a 280 MPa, más preferentemente superior a 300 MPa, p. ej., superior a 320 MPa. El límite elástico se mide de acuerdo con la norma ISO 6892-1(2019).

45 **[0016]** Por otro lado, el grosor de la lámina de metal influye en la fuerza de atracción magnética: la utilización de una lámina de metal ferromagnético más gruesa da como resultado una fuerza de atracción más elevada, lo que dificulta la extracción del carrete del husillo y plantea un problema para el operador del bastidor de bobinas. La fuerza necesaria para extraer un carrete vacío del soporte de carrete magnético se debe mantener entre 150 y 200 Newton. Unas fuerzas más elevadas son demasiado exigentes para el operador, unas fuerzas más bajas pueden conducir al deslizamiento del carrete.

50 **[0017]** Otro método mediante el cual se puede mejorar la resistencia de los rebordes es proporcionándoles múltiples áreas con relieve negativo de una lámina de metal comprimida plásticamente. Las áreas con relieve negativo se extienden radialmente hacia fuera del núcleo en el lado exterior de los rebordes. Se debe tener cuidado de que el material esté comprimido, y no deformado, ya que esto conduciría a un lado interior deformado del reborde que a su vez podría conducir a problemas de enrollado.

55 **[0018]** Lo que ahora es particular sobre el carrete es que se proporciona un medio de reducción magnética en la zona de atracción. El propósito de este medio de reducción magnética es reducir la atracción magnética del soporte de

carrete magnético. El medio de reducción magnética reduce la fuerza que se necesita para extraer el carrete, ya sea vacío o lleno, del husillo. La presencia de un medio de reducción magnética en el carrete elimina la necesidad de ajustar la fuerza de atracción magnética en el soporte de carrete magnético. Los carretes de la técnica anterior, así como también los carretes de la invención, se pueden utilizar indistintamente en el mismo bastidor de bobinas.

[0019] De acuerdo con una primera realización, no incluida en la invención, los medios de reducción magnética pueden ser una capa no magnética que está presente en al menos parte de la zona de atracción. De manera más preferida, la capa no magnética está presente en una zona anular que está en contacto con la periferia de la carcasa del imán del soporte de imán.

[0020] La capa no magnética se puede proporcionar en forma de un disco de polímero, posiblemente autoadhesivo, con una copia del taladro y la posición opcional de orificios conductores. En la práctica, los inventores descubren que es necesaria al menos una distancia entre el imán y el reborde de entre 1.0 y 2.0 mm, con el fin de disminuir la atracción magnética de los carretes lo suficiente en los bastidores de bobinas utilizados en la actualidad. Por lo tanto, se prefiere que el grosor del disco de polímero esté entre 0.1 y 0.5 mm, por ejemplo, sea de 0.3 mm.

[0021] Una forma alternativa de implementar una capa no magnética en al menos la zona de atracción es proporcionar la capa de polímero como una pintura no magnética. Esta es la más fácil de implementar, ya que se puede aplicar durante la producción del carrete y no necesita producción adicional ni el montaje de un disco de polímero. Preferentemente, el grosor de la capa es de al menos 0.1 mm y como máximo de 0.5 mm, o incluso de manera más preferida de entre 0.1 y 0.4 mm, o incluso de entre 0.2 y 0.3 mm. Estos grosores de pintura son mucho más elevados que las pinturas aplicadas electrostáticamente que se aplican de manera habitual en los carretes de la técnica anterior.

[0022] Si el grosor de la capa no magnética es demasiado delgado, la atracción magnética se mantendrá demasiado alta. Si la capa magnética es demasiado gruesa, la atracción magnética será demasiado baja, lo que puede conducir al deslizamiento del carrete en el soporte de imán.

[0023] En una segunda realización preferida de acuerdo con la invención, el medio de reducción magnética adopta la forma de una, dos o más depresiones en la zona de atracción. Por 'depresiones' se entiende una indentación en la lámina de metal dentro de la zona de atracción que es más baja que el borde, el borde exterior de la zona de atracción. La altura axial del borde exterior o borde de la zona de atracción es el nivel de la zona de atracción. Las depresiones deben estar al menos 0.5 mm por debajo del nivel de la zona de atracción. Posteriormente, el área superficial de una, dos o más depresiones es al menos de un 30 % a un 100 % del área total de la zona de atracción. Si las depresiones están 1.0 mm por debajo del nivel de la zona de atracción, la superficie de la una, dos o más depresiones puede ser más pequeña, por ejemplo, de entre un 20 y un 80 % del área total de la zona de atracción.

[0024] Si la superficie total de las depresiones es demasiado pequeña, la reducción magnética no será suficiente. Si la superficie total es demasiado elevada, el carrete de metal se liberará con demasiada facilidad y, aún peor, puede comenzar a deslizarse en el soporte magnético.

[0025] En el caso de solo un área, la depresión puede ser una única área cerrada centrada alrededor del taladro. En cualquier caso, el límite radialmente exterior de la depresión aún debe estar dentro de la zona de atracción. En una única área cerrada alrededor del taladro, la lámina de metal está hundida en comparación con el nivel de la zona de atracción. Para facilitar la implementación, el área cerrada puede ser un área anular centrada alrededor del taladro.

[0026] De acuerdo con una tercera realización, que no está de acuerdo con la invención, el medio de reducción magnética adopta la forma de dos, tres o más protuberancias, protuberancias, crestas en la zona de atracción. Las protuberancias se deforman preferentemente en la lámina de metal del reborde. Las protuberancias están en contacto con el imán y garantizan una distancia suficiente entre el imán y la zona de atracción. La altura de las tres o más protuberancias con relación al nivel de la zona de atracción está entre 1.1 mm y 2.0 mm, o incluso entre 1.1 y 1.5 mm. La altura axial del borde exterior de la zona de atracción es el nivel de la zona de atracción. El área de las protuberancias debe ser lo suficientemente pequeña, por ejemplo, más pequeña que el área del orificio de accionamiento opcional, con el fin de no tener una mayor atracción hacia el imán debido a las protuberancias de contacto. La protuberancia puede ser, por ejemplo, una subida redonda, una elevación en la lámina de metal con un diámetro de 10 mm o menor. Esta realización tiene la ventaja de que es independiente de la distancia del imán a la periferia.

[0027] Como alternativa, las protuberancias pueden ser dos, tres, cuatro, cinco, hasta veinticuatro, crestas alargadas radialmente alargadas que se extienden justo sobre la zona de atracción. Las crestas están en contacto con la periferia de la carcasa de metal del husillo magnético y garantizan así una distancia suficiente entre el imán y el reborde del carrete. En esta realización, las crestas se deben extender entre 0.1 y 1.0 mm, o incluso entre 0.2 y 0.5 mm o incluso de manera más preferida entre 0.2 y 0.4 mm por encima del nivel de la zona de atracción circundante.

[0028] De acuerdo con una cuarta realización, que no está de acuerdo con la invención, el medio de reducción magnética adopta la forma de orificios o aberturas adicionales que se hacen en la zona de atracción. De hecho, al eliminar material magnético en la zona de atracción, la atracción magnética disminuye. Convenientemente, la atracción disminuye linealmente con la cantidad de material eliminado. Con el fin de tener un efecto suficiente, se debe eliminar

al menos de un 10 % a un 40 % del área total de la zona de atracción. En la cantidad de área eliminada, se incluye el área superficial del o de los orificios de accionamiento opcionales. Se debe tener cuidado de que las aberturas adicionales no interfieran con los orificios de accionamiento, es decir, de que se puedan confundir con orificios de accionamiento. También hay un límite a la cantidad de material que se puede eliminar, ya que esto también pone en peligro la resistencia del carrete. Los inventores estiman que se debe mantener al menos un 50 % del material.

[0029] De acuerdo con una quinta realización preferida, el núcleo de metal del carrete tiene un diámetro de núcleo exterior 'Do' y los rebordes tienen un diámetro de reborde 'Df'. La diferencia (Df-Do) debe ser inferior a la mitad del diámetro del reborde, de manera incluso más preferida es inferior a un tercio del diámetro del reborde. Expresado de manera diferente: la relación (Df-Do)/Df es inferior a un 50 % o inferior a un 40 %, o incluso inferior a un 35 %. Esto reduce el volumen en el carrete que se puede utilizar para enrollar el alambre con relación al volumen total del carrete de modo que sea inferior a un 75 % o inferior a un 64 % o incluso inferior a un 55 %. Por tanto, el volumen útil se reduce en el carrete de la invención en comparación con los carretes convencionales que tienen una utilización del volumen superior a un 75 %, incluso superior a un 88 %.

[0030] Los monofilamentos tienen un diámetro que es mayor que los diámetros de filamento en los cordones de acero multifilamento convencionales. Como consecuencia, los monofilamentos, cuando se enrollan en un carrete convencional que habitualmente tiene un diámetro de núcleo de 117 mm, tienden a adaptarse al diámetro de núcleo más pequeño del carrete convencional. Cuanto más tiempo permanezca el monofilamento en el carrete (semanas, meses), más claro aparece este fenómeno de "relajación". Posteriormente, cuando el monofilamento se desenrolla del carrete convencional, el monofilamento tiene un aspecto arqueado con un radio de curvatura demasiado pequeño. El problema se agrava cuando el monofilamento se acerca al núcleo del carrete, es decir, cerca del final del carrete. Como consecuencia, el monofilamento es difícil de disponer en paralelo en una capa de caucho, ya que el alambre tiende a darse la vuelta y torsionarse. Por lo tanto, los inventores cambiaron volumen útil para enrollar el alambre por un diámetro de núcleo más grande, con el fin de disminuir el fenómeno de relajación mientras se mantienen dentro de las limitaciones de las instalaciones de bastidores de bobinas existentes.

[0031] El tamaño del reborde DF se fija normalmente entre 300 mm y 250 mm, o entre 280 y 250 mm, siendo 255 mm el estándar.

[0032] De acuerdo con una sexta realización preferida, el núcleo del carrete está provisto de un orificio de retención del alambre de acero para retener el extremo del alambre de acero al comienzo del enrollado. Los orificios de retención del alambre de acero convencionales son circulares. Mediante la utilización de un orificio de retención con forma de una curva de lente o la forma de una curva de lágrima o de cualquier curva que tenga uno o dos extremos con forma de V, que están orientados circunferencialmente con respecto al núcleo, el alambre de acero se sujeta mejor al comienzo del enrollado. Por el contrario, cuando se desenrolla el alambre, el extremo se sujeta ligeramente antes de que deje el orificio de retención.

[0033] De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, se presenta un carrete de metal en el que se enrolla un monofilamento de acero. El monofilamento tiene un diámetro 'd' que normalmente está entre 0.25 y 0.50 mm, por ejemplo, entre 0.299 y 0.351 mm. El carrete de metal es el carrete de metal que se ha presentado anteriormente de acuerdo con una cualquiera de las distintas realizaciones considerado de manera aislada o combinada. La relación entre el diámetro de núcleo exterior Do y el diámetro del monofilamento Do/d es superior a 400, o incluso superior a 430.

Breve descripción de las figuras en los dibujos

[0034]

La figura 1 es un dibujo de la forma genérica del carrete de la invención.

Las figuras 2a y 2b son dibujos de una primera realización que no está de acuerdo con la invención, siendo la figura 2a la sección a lo largo de la línea AA' de la figura 2b;

las figuras 3a y 3b son dibujos de una segunda realización de la invención, siendo la figura 3a la sección a lo largo de la línea BB' de la figura 3b;

las figuras 4a y 4b son dibujos de una tercera realización que no está de acuerdo con la invención, siendo la figura 4a la sección a lo largo de la línea CC' de la figura 4b;

las figuras 5a y 5b son dibujos de una cuarta realización que no está de acuerdo con la invención, siendo la figura 5a la sección a lo largo de la línea DD' de la figura 5b.

[0035] En las figuras, los dígitos de las decenas y las unidades de los números de referencia se refieren a elementos idénticos, si están presentes, en todos los dibujos. El dígito de las centenas se refiere al número de dibujo.

Modo(s) para llevar a cabo la invención

[0036] La figura 1 muestra el carrete 100 en su forma más genérica. El carrete está compuesto por un núcleo 104 y dos rebordes 102, 102' soldados al núcleo. El carrete tiene un taladro central de 33 mm, adecuado para utilizar en un bastidor de bobinas de cordones de acero.

[0037] El diámetro del reborde exterior D_f es de 255 mm y el diámetro del núcleo exterior del núcleo D_o es de 173 mm. Por tanto, $(D_f - D_o)/D_f$ es de un 32 % o el diámetro del núcleo es de aproximadamente dos tercios del diámetro del reborde: véase la figura 2a. De modo que solo se puede llenar con alambre un 54 % del volumen interno del cilindro limitado por los rebordes del carrete. En los carretes de la técnica anterior, el diámetro del núcleo es menor que la mitad del diámetro del reborde (117 mm frente a 255 mm) y el volumen utilizable del carrete es un 79 % del volumen interno de los rebordes del carrete.

[0038] Las ventajas de dicho diseño son que:

- Cuando el carrete está completamente lleno de monofilamento, los rebordes están menos tensionados que en los carretes de la técnica anterior;
- El fenómeno de relajación es menor ya que el alambre monofilamento adoptará una forma de arco cuando se desenrolle del carrete con un radio mucho mayor que cuando se enrolla en carretes de la técnica anterior.

[0039] Los rebordes 102, 102' se fabrican con un material ferromagnético, en concreto S355MC, de acuerdo con la norma EN10149-2 con un límite elástico de aproximadamente 355 MPa. Los rebordes tienen un grosor de 1.7 mm, que es mucho más grueso que los carretes de la técnica actual con un grosor de 1.2 mm. Como resultado, los rebordes resisten mejor la flexión sometidos a la presión del monofilamento en comparación con los carretes de la técnica anterior. No obstante, debido a la mayor presencia de masa magnética, la chapa metálica, la fuerza de desprendimiento necesaria para extraer un carrete vacío del husillo magnético alcanza 250 N, superando los 200 N que es la fuerza máxima aceptable en la actualidad.

[0040] El reborde del carrete es atraído por el husillo magnético en la zona de atracción anular indicada por 110. Con el fin de superar la atracción magnética excesiva se proporciona un medio de reducción magnética en la zona de atracción 110 para reducir la atracción por parte del imán. Aunque el soporte de carrete magnético puede comprender la posibilidad de reducir la atracción (por ejemplo, montando el imán de manera más profunda en su carcasa), es mucho más fácil para el usuario montar carretes adaptados para ser utilizados en la configuración de bastidor de bobinas actual que tener que ajustar los cientos de soportes de carrete magnético en el bastidor de bobinas.

[0041] El carrete también está provisto de cuatro orificios de accionamiento 106 para facilitar que los carretes también se utilicen en un bastidor de bobinas de cordones de acero que utiliza soportes de carrete no magnéticos, que utilizan un pasador de accionamiento para inmovilizar el carrete con relación al soporte de carrete. Los relieves rectangulares 103 aumentan aún más la resistencia a flexión de los rebordes. En esos relieves se comprime localmente la lámina de metal. Hay que tener cuidado de que el relieve no atraviese el reborde: el interior del reborde se debe mantener plano y liso en todo momento. Los orificios de retención para el monofilamento que terminan en forma de V, tal como una "forma de lente" 114 o incluso una "forma de lágrima" 112 se disponen en el núcleo del carrete. El final en forma de 'V' ayuda a retener el monofilamento liso y resbaladizo.

[0042] Una primera forma de proporcionar un medio de reducción de la atracción magnética es disponer una capa no magnética 220 en al menos una parte de la zona de atracción 210 (véase la figura 2). La capa no magnética está presente como una capa pintada anular en el borde de la zona de atracción. La capa no magnética se debe situar entre la periferia de la carcasa del imán del soporte de carrete magnético y el reborde del carrete. Mediante diversas pruebas, los inventores han descubierto que un grosor de capa de 150 μm ofrecía una reducción suficiente de la atracción magnética.

[0043] Las figuras 4a y 4b muestran una segunda manera para proporcionar un medio de reducción de la atracción magnética en forma de cuatro protrusiones o crestas alargadas 440, 440', 440'', 440''' que están orientadas radialmente y se extienden axialmente hacia fuera desde la zona de atracción, tal como se muestra en la sección CC' de la figura 4a. En esta realización, las crestas proporcionan un hueco entre el reborde y la periferia de la carcasa del imán del soporte de carrete magnético y reducen así la atracción del imán al grueso del reborde. Las crestas 440, 440', 440'', 440''' solo se extienden 200 μm por encima del nivel de la zona de atracción, que es la posición axial del borde de la zona de atracción excluyendo las crestas. La superficie de las crestas se mantiene mínima, por ejemplo, 4 mm de ancho y 20 mm de largo.

[0044] Una alternativa, representada en las figuras 3a, 3b, y la forma contraria a la realización anterior para proporcionar un medio de reducción de la atracción magnética, es aumentar la distancia entre el grueso de la zona de atracción y el imán mediante la retracción del cuerpo del reborde con relación al nivel en el borde de la zona de atracción. En la realización de la figura 3, esto se ha realizado proporcionando las depresiones 330, 330', 330'', 330''' en la zona de atracción. Estas depresiones cubren un área de un 25 % del total de la zona de atracción y alcanzan 750 μm por debajo del nivel del borde exterior de la zona de atracción, tal como se muestra en la sección BB' de la figura 3a.

[0045] Al llevar la realización de las figuras 3a, 3b al extremo, se llega al ejemplo de la figura 5. En esta se han eliminado las partes 550, 550', 550'', 550''' de material del reborde en la zona de atracción y esto además de los orificios de accionamiento 506 ya presentes. En total, es decir, incluyendo el área recortada de los orificios de accionamiento, se ha eliminado una superficie de un 25 % de la zona de atracción 510.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un carrete de metal (300) para utilizar con un soporte de carrete magnético, comprendiendo dicho carrete de metal un núcleo (304) y dos rebordes soldados en cada extremo de dicho núcleo, estando fabricados, al menos dichos rebordes, con una lámina de metal ferromagnético, dichos rebordes tienen un taladro para recibir un husillo y una zona de atracción anular (310) centrada en el taladro para estar en contacto con dicho soporte de carrete magnético, estando provista opcionalmente dicha zona de atracción de uno o más orificios de accionamiento (306), donde se proporciona un medio de reducción de la atracción magnética en dicha zona de atracción (310) para reducir la atracción magnética del soporte de carrete magnético **caracterizado por que**
- 10 dicho medio de reducción magnética es una, dos o más depresiones (330, 330', 330", 330''') en dicha zona de atracción.
- 15 2. El carrete de metal de acuerdo con la reivindicación 1, donde dichas una, dos o más depresiones (330, 330', 330", 330''') alcanzan al menos 0.5 mm axialmente por debajo del borde exterior de dicha zona de atracción y donde el área superficial de dichas una, dos o más depresiones es de al menos un 20 % del área total de dicha zona de atracción.
3. El carrete de metal de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, donde una depresión está presente en un área cerrada centrada alrededor de dicho taladro con la periferia de la depresión estando aún dentro de la zona de atracción.
- 20 4. El carrete metálico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el grosor de dicha lámina de metal ferromagnético de dichos rebordes es de al menos 1.2 mm y no superior a 3.0 mm.
5. El carrete de metal de acuerdo con la reivindicación 4, donde el límite elástico de dicha lámina de metal ferromagnético de dichos rebordes es de al menos 280 MPa.
- 25 6. El carrete de metal de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dicho núcleo tiene un diámetro de núcleo exterior 'Do' y dichos rebordes tienen un diámetro de reborde 'Df', donde la relación (Df-Do)/Df es inferior a un 50 por ciento.
- 30 7. El carrete de metal de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dicho núcleo está provisto de un orificio de retención del alambre de acero (114, 112), teniendo dicho orificio de retención del alambre de acero la forma de una curva de lente (114) o la forma de una curva de lágrima (112) o cualquier curva que tenga uno o dos extremos con forma de V que esté orientada circunferencialmente con respecto al núcleo.
- 35 8. Un carrete de metal que contiene un monofilamento de acero, teniendo dicho monofilamento un diámetro 'd', estando de acuerdo dicho carrete de metal con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, donde el núcleo de dicho carrete de metal tiene un diámetro de núcleo exterior 'Do' **caracterizado por que** la relación 'Do/d' es superior a 400.

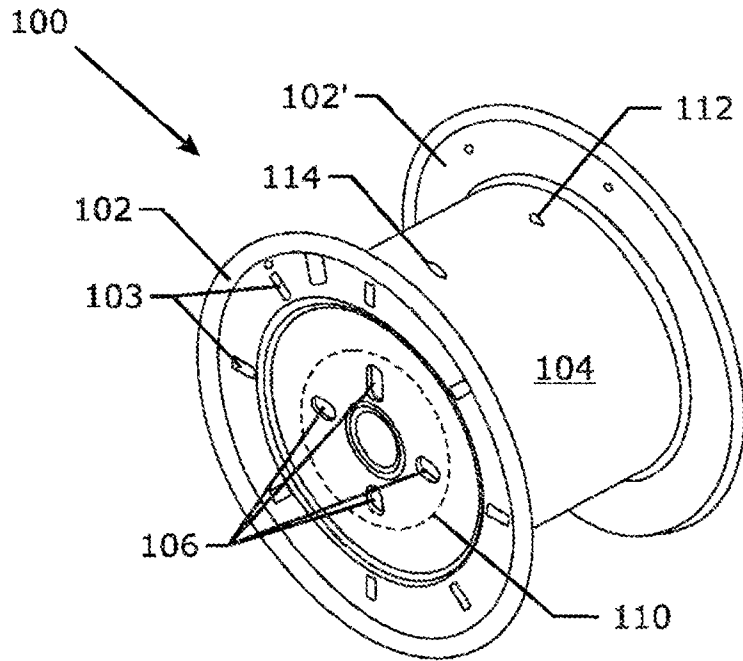


Fig. 1

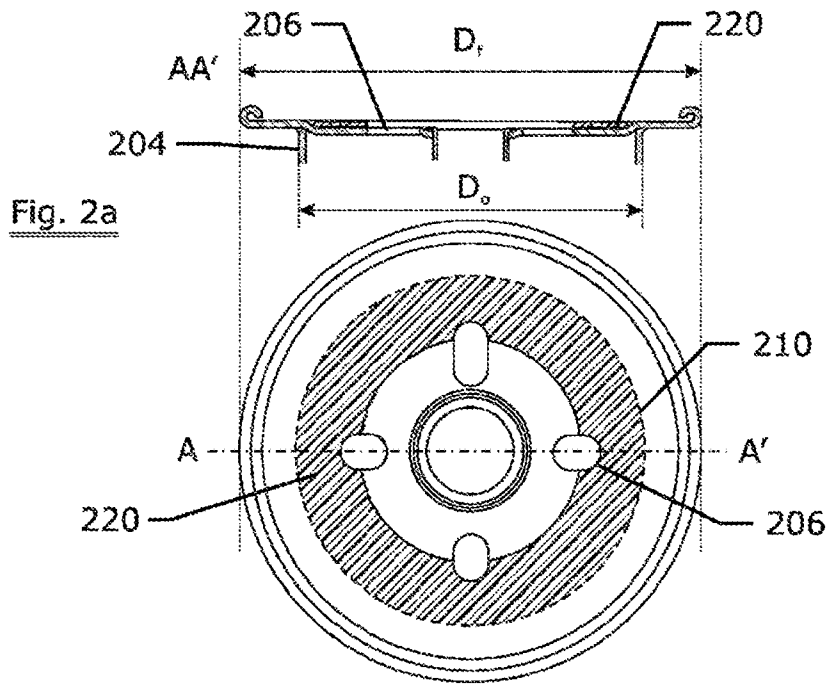


Fig. 2a

Fig. 2b

Fig. 2

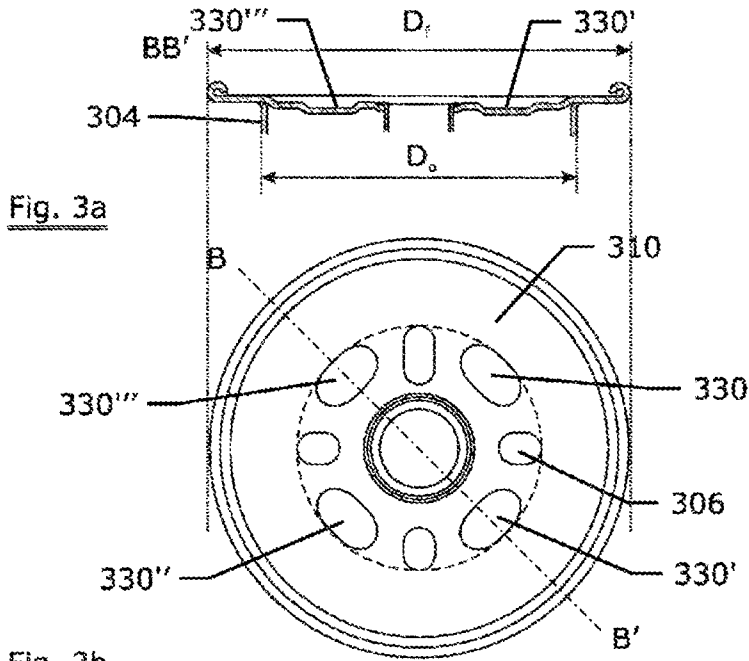


Fig. 3a

Fig. 3b

Fig. 3

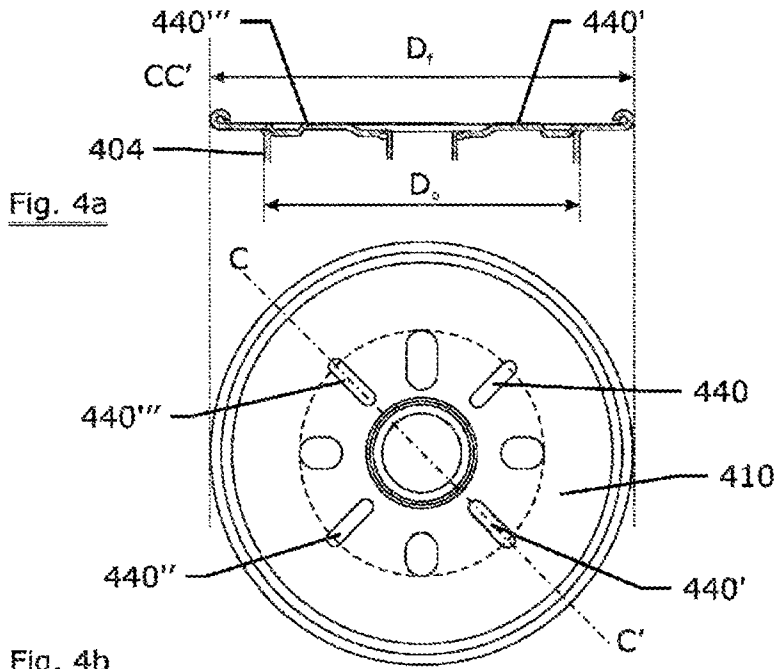


Fig. 4a

Fig. 4b

Fig. 4



