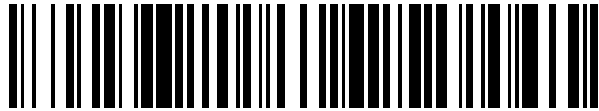


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 563 324**

51 Int. Cl.:

B66D 1/36 (2006.01)

B66D 1/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.01.2012 E 12701981 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.11.2015 EP 2668129**

54 Título: **Tambor de cable y polea de cable para transmisiones por cable de fibras**

30 Prioridad:

24.01.2011 DE 202011001845 U

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

14.03.2016

73 Titular/es:

**LIEBHERR-COMPONENTS BIBERACH GMBH
(100.0%)**

**Hans-Liebherr-Strasse 45
88400 Biberach an der Riss, DE**

72 Inventor/es:

**ILAKA, MUPENDE y
ZERZA, HORST**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 563 324 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

Tambor de cable y polea de cable para transmisiones por cable de fibras

La presente invención se refiere a tracciones de cable que trabajan en general con cables de fibras de alta resistencia, como por ejemplo dispositivos de elevación de grúas, dispositivos de ajuste de pluma, cabestrantes para la traslación de carro, etc. A este respecto, la invención se refiere en particular al tambor de cable para el cabestrante de cable de una transmisión por cable de fibras semejante, con un cuerpo envolvente de tambor, que está provisto en el lado circunferencial de un ranurado, así como dos discos de borde adyacentes al cuerpo envolvente de tambor en el lado final. La invención se refiere además a una polea de cable para una transmisión por cable de fibras semejante, con un cuerpo de rodillo montado de forma giratoria, cuya superficie envolvente presenta al menos una ranura de cable.

Desde hace algún tiempo, en particular en el caso de grúas, se intenta sustituir los cables de acero pesados, habituales por cables de fibras de alta resistencia, que se componen de fibras sintéticas de alta resistencia, como por ejemplo fibras de aramida (HMPA), mezclas de aramida / fibra de carbono, fibras de polietileno de gran modularidad HMPE o fibras de poli(p-fenileno-2,6-benzobisoxazol) PBO o presentan al menos fibras semejantes. Debido al ahorro de peso respecto a los cables de acero se puede aumentar la carga límite o la carga de elevación permitida, dado que es menor el peso propio del cable a tener en cuenta para la carga límite. Precisamente, en el caso de grúas con grandes alturas de elevación o plumas o dispositivos de ajuste de mástil con polipastos de elevado número de paso, se producen longitudes de cable considerables y por consiguiente también un peso de cable correspondiente, de modo que es muy ventajosa la reducción de peso posible debida a cables de fibras de alta resistencia.

No obstante, en el caso de cables de fibras de alta resistencia semejantes es problemática hasta ahora la susceptibilidad al desgaste y el reconocimiento seguro de los criterios de descarte. Con el mismo diámetro de cable, los cables de acero y cables de fibras de alta resistencia de fibras de plástico casi tienen la misma resistencia a tracción, no obstante, los alambres de acero presentan una dureza significativamente más elevada que las fibras de los cables de fibras de alta resistencia. De ello resulta una rigidez a presión transversal menor de los cables de fibras de alta resistencia, que son esencialmente más blandos y por ello no tan resistentes frente al desgaste como los cables de acero, cuando el cable se enrolla sobre un tambor o discurre sobre poleas de cable, lo que puede conducir a un desgaste claramente mayor en los cables de fibras de alta resistencia.

En este caso es especialmente susceptible al desgaste la zona en la que cable de elevación se enrolla en una o varias capas sobre el tambor de cable o se desenrolla de éste, así como la zona en la que el cable corre alrededor de una polea de cable. Si el cable se arrolla bajo carga en la primera capa sobre el cuerpo envolvente de tambor del tambor de cable, entonces debido a la dilatación del cable se produce un movimiento relativo entre la ranura de cable y el cable. Un comportamiento similar se produce en el devanado en varias capas, deslizándose aquí entonces un cable sobre otro cable, lo que conduce igualmente a la fricción y el desgaste. Otra zona de desgaste es el cambio de capa de cable, cuando el cable se desvía por el disco de borde del tambor.

Para reducir el desgaste de fricción, los cables de acero se engrasan en general ya durante el cableado, siendo necesario también un engrasado posterior regular durante el funcionamiento. Mediante este engrasado se obtiene un coeficiente de fricción pequeño y por consiguiente bajo desgaste en el devanado de los cables, especialmente se reduce la fricción del cable respecto al cuerpo de tambor, la fricción cable sobre cable y la fricción en el recalado sobre el disco de borde o en el recalado en el deflector de cable. Lo mismo es válido también para las poleas de cable. Un deslizamiento engrasado de acero sobre acero tiene por consiguiente la gran ventaja de coeficientes de fricción pequeños y de este modo desgaste bajo. Esta ventaja del engrasado no se puede utilizar con el uso de cables de fibras a partir de fibras de plástico en conexión con tambores de cable y poleas de cable.

En el tipo constructivo de tambor de cable que se usa más frecuentemente en las grúas para devanados multicapa, el cuerpo envolvente de tambor está realizado con un ranurado especial que permite un arrollamiento limpio en varias capas. El ranurado posee en este caso, visto sobre la circunferencia del tambor, dos zonas de paso opuestas con una zona de extensión de aprox. cada vez 90°, así como dos zonas paralelas igualmente opuestas con igualmente una extensión de respectivamente alrededor de 90°. Cada una de las zonas de paso prevé a este respecto un decalado de ranura de aproximadamente la mitad de un diámetro de cable.

Los tambores de cable convencionales del tipo mencionado se conocen, por ejemplo, del documento WO 2008/040349 A1 o del documento DE 101 32 611 A1, en el que las zonas de paso previstas entre las zonas paralelas poseen ranuras que se entrecruzan, para posibilitar un enrollamiento del cable tanto en sentido horario como también en sentido antihorario. El documento DD 127206 muestra un tambor de cable ranurado, cuyo ranurado presenta un fondo plano, para obtener también un contacto de cable solo puntual en carga. Además, por el documento DE 10 2005 004 816 A1 se conoce un tambor de cable, en el que solo la zona paralela está provista realmente de un ranurado, mientras que la zona de paso está configurada sin ranuras, de modo que allí descansan las secciones de cable que se decalan de forma oblicua sobre una superficie envolvente lisa no ranurada. Además, el documento DE 20 2008 011 359 U1 describe un

5 tambor de cable para un dispositivo de elevación de grúa, estando asociado un guiado de entrada con el tambor de cable en la zona de entrada del cable, guiado que se forma por dos rodillos opuestos con liberación de una hendidura, cuya anchura de hendidura se corresponde ampliamente con el diámetro de cable. El guiado de cable mencionado se puede desplazar transversalmente, es decir, en paralelo al eje de giro del tambor de cable para garantizar la calidad de arrollado deseada. No obstante, la problemática abordada anteriormente del desgaste de cable aumentado al usar cables de fibras de alta resistencia sigue sin resolverse en estos tambores de cable conocidos anteriormente.

10 La presente invención tiene el objetivo de crear una transmisión por cable de fibras mejorada, un tambor de cable mejorado para una transmisión por cable de fibras semejante y/o una polea de cable mejorada para una transmisión por cable de fibras semejante, que eviten las desventajas del estado de la técnica y perfeccionen la última de manera ventajosa. En particular se debe reducir el desgaste en los cables de fibras de alta resistencia sin menoscabar la calidad de arrollado.

Según la invención este objetivo se consigue mediante un tambor de cable según la reivindicación 1, una polea de cables según la reivindicación 13, así como una transmisión por cable de fibras según la reivindicación 15. Configuraciones preferentes de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

15 Entonces se propone permitir la modificación de sección transversal, que aparece en cables de fibras de alta resistencia bajo carga transversal, y adaptar a ella el ranurado del tambor de cable y/o de la polea de cable, así como no intentar solo mantener el cable mediante apoyo en su sección transversal circular típicamente ideal. Según la invención las ranuras de cable poseen, observado en sección transversal, un contorno de ranura redondo, aplastado, que se desvía de la forma circular y que posee en la zona del fondo de ranura un radio de curvatura mayor que en la zona de los flancos de ranura adyacente a ella. En este caso se abandona el camino habitual hasta ahora de sostener el cable circular en sección transversal antes de la acumulación sobre el tambor mediante las ranuras contorneadas en forma circular sobre el tambor de cable, sino que mejor dicho se parte de la consideración de que un cable de fibras ya no está solo bajo tracción después de la acumulación sobre el tambor de cable, sino que también se somete a fuerzas transversales, y debido a ello se ajusta una ovalización de la sección transversal del cable. El ranurado de cable ya no se adapta más tiempo a la sección transversal de cable ideal, típicamente circular bajo una carga a tracción pura, sino a la sección transversal real bajo carga a tracción y carga transversal sobre el tambor de cable. De este modo se puede conseguir una carga de compresión uniforme, mejor distribuida, que puede reducir el desgaste del cable de fibras.

20 En un perfeccionamiento ventajoso de la invención, el contorno de ranura aplanado puede estar conformado aproximadamente de forma oval u ovalada o también elíptica, cuando se observa el contorno de ranura en sección transversal. Ventajosamente también están redondeadas las zonas de transición entre dos ranuras adyacentes con el radio mayor posible, de modo que durante la acumulación del cable ligeramente decalada respecto a la ranura no puede aparecer ningún apriete angular sobre la sección transversal del cable. Alternativamente al contorno oval mencionado de las ranuras de cable también puede estar previsto un contorno de ranura, que posee un aplanamiento en el fondo de ranura y/o, visto en sección transversal, posee pliegues poligonales, cuyos segmentos de superficie configurados aproximadamente planos están colocados uno respecto a otro en ángulo plano y se convierten uno en otro preferentemente de forma redondeada. Pero los segmentos de superficie inclusive de los aplanamientos también están dispuestos aquí ventajosamente, de manera que una superficie de envoltura aquí lubricada posee de la manera mencionada anteriormente, en la zona del fondo de ranura, un radio de curvatura mayor que en la zona de los flancos de ranura adyacentes a ella y/o un radio de curvatura mayor que el cable en el estado de partida circular no deformado.

30 El espesor del aplanamiento o aplastamiento del contorno de ranura se puede adaptar a la configuración correspondiente y la estructura del cable de fibra y su deformación transversal. Un buen compromiso para los distintos cables de fibras consiste en el perfeccionamiento de la invención, en el que la relación entre la anchura de ranura y profundidad de ranura se selecciona en el rango de 3-7, preferentemente 4-6 y en particular aproximadamente 5, es decir, en el caso de una anchura de ranura prevista por ejemplo de 10 mm, la profundidad de ranura es de 2 mm. Como profundidad de ranura se debe entender en este caso la distancia entre el punto más profundo de una ranura y una recta de conexión imaginaria que conecta las dos puntas.

35 Alternativa o adicionalmente el contorneado de ranura se puede tomar de manera que la distancia de paso del ranurado, es decir, la distancia entre los centros de dos ranuras adyacente entre sí, es de aproximadamente el 104 % al 111 %, preferentemente alrededor del 106 % al 110 %, especialmente preferente el 108 % del diámetro de cable medio, cuando éste se mide en sección transversal del cable circular, no deformada. Ventajosamente la mencionada distancia de ranura o distancia de paso del ranurado se adapta a la ovalización que se ajusta de la sección transversal del cable de fibras.

40 Para minimizar el desgaste por fricción, que aparece en el cable durante el arrollamiento sobre el tambor de cable, que comienza por la fricción entre la superficie de tambor y la superficie de cable debido a la dilatación del cable, el ranurado y/o las partes del tambor de cable que tocan el cable se proveen ventajosamente de una superficie de baja fricción, preferentemente de manera aproximada sin fricción, de modo que el cable se puede deslizar sin desgaste a lo largo de la superficie del ranurado o superficie del disco de borde. Una superficie con baja fricción semejante se puede conseguir

mediante un finísimo mecanizado de la superficie, por ejemplo por pulido o rectificado y/o por un revestimiento superficial correspondiente. Una configuración semejante que reduce la fricción de las superficies de tambor que tocan el cable también conlleva básicamente ventajas considerables sin el contorno de ranura ovalado mencionado anteriormente, pero en particular también se puede usar precisamente en conexión con el contorno de ranura ovalado mencionado.

5 Ventajosamente las superficies del tambor de cable que tocan el cable, en particular el ranurado y el disco de borde en la zona del deflector previsto en él, están finamente mecanizadas y/o revestidas superficialmente de manera que la rugosidad media Ra es menor de 1 µm, preferentemente menos de 0,35 µm, en particular aproximadamente 0,15 µm hasta 0,18 µm.

10 Si la superficie de tambor que toca el cable se provee de la manera mencionada anteriormente de un revestimiento superficial que reduce la fricción, se puede usar en particular un revestimiento de plástico. El revestimiento superficial está configurado ventajosamente no solo de forma que reduce la fricción, sino también de manera amortiguadora, a fin de reducir los picos de la presión superficial y/o choques sobre el cable que se acumula.

15 En un perfeccionamiento ventajoso de la invención, el revestimiento superficial puede estar configurado en varias capas, estando configurada ventajosamente una capa de revestimiento superior de manera que reduce la fricción, mientras que al menos una capa de revestimiento situada directa o indirectamente por debajo está configurada de manera amortiguadora.

20 Por ejemplo, sobre un cuerpo envolvente de tambor fabricado de acero se puede vulcanizar un revestimiento de plástico, por ejemplo, para generar una rodadura de cable amortiguada y bajo coeficiente de fricción respecto al cable. Alternativa o adicionalmente también son posibles realizaciones compuestas del cuerpo de tambor, por ejemplo, de materiales compuestos reforzados con fibras como GFK y CFK, que eventualmente también pueden estar combinados con capas de chapa de acero, pudiéndose aplicar opcionalmente también revestimiento de plástico del tipo mencionado anteriormente sobre un tambor compuesto semejante. Alternativamente también se pueden usar tambores de plástico puro, por ejemplo, de plástico reforzado con fibras como GFK o CFK.

25 El ranurado del cuerpo envolvente de tambor puede estar configurado básicamente de forma distinta. Por ejemplo, podría estar previsto un ranurado convencional en sí que posea, visto sobre la circunferencia de tambor, dos zonas de cruce o de paso opuestas y dos zonas paralelas opuestas, pudiendo estar configuradas las zonas de paso y zonas paralelas mencionadas con cada vez un ángulo de aproximadamente 90°, es decir, pudiéndose extender sobre cada vez aprox. 90° de la circunferencia de tambor. En este caso, en cada zona de paso, se modifica el paso de ranura en aproximadamente una mitad del diámetro de cable, debiéndose tomar por base aquí el diámetro de cable ovalizado, aplastado en el contorno de ranura ovalizado.

30 No obstante, en un perfeccionamiento ventajoso de la invención puede estar previsto un ranurado con solo una zona de paso y solo una zona paralela, decalándose las ranuras en aproximadamente un diámetro de cable completo en la una zona de paso mencionada, debiéndose tomar por base también aquí ventajosamente de nuevo el diámetro de cable ovalado, aumentado. De este modo se produce, visto sobre la circunferencia del tambor, solo una zona de cruce. Esto posibilita un buen bobinado de cable económico, en varias capas con calidad de arrollado elevada y desgaste de cable bajo.

35 Para reducir el desgaste del cable durante el desvío en el disco de borde en la capa siguiente, en al menos uno de los discos de borde puede estar previsto un deflector de cable que posee un desarrollo deflector preferentemente multietapa.

40 Mediante un deflector de cable de este tipo en el disco de borde se evita que el cable ascienda de forma espiral en el disco de borde y luego caiga bruscamente en el plano de arrollado, y en lugar de ello se garantiza que el cable se conduce inmediatamente a la siguiente capa al alcanzar el disco de borde. A este respecto, el deflector de cable está dispuesto de manera que rechaza el cable de nuevo hacia dentro sobre la siguiente capa de cable en el extremo de la ranura de cable del tambor o en el extremo de la capa de cable, pudiéndose ajustar el espesor o grosor de este deflector de cable según el ángulo de desvío de cable sobre el tambor, estando previsto en el caso de un ángulo de desvío menor un deflector de cable más intenso que en el caso de ángulos de desvío mayores. Según el ángulo de desvío el espesor del deflector de cable mencionado se puede situar en el rango entre el 5 % y 50 % del diámetro de cable.

45 El desarrollo mencionado en varias capas está configurado ventajosamente de manera que a una sección deflectora que discurre en paralelo le sucede una sección deflectora que asciende de forma cuneiforme y a ésta de nuevo una sección deflectora que discurre en paralelo cada vez directa o indirectamente bajo intercalado de otras secciones deflectoras y/o escotaduras. En particular, en un perfeccionamiento de la invención, en el disco de borde correspondiente puede estar previsto un deflector de cable con tres secciones, observado sobre la circunferencia, de las que una primera sección presenta un flanco paralelo en paralelo al plano de rotación que está dispuesto perpendicularmente al eje de tambor, una sección media presenta un flanco cuneiforme ascendente de forma cuneiforme y una última sección presenta de nuevo un flanco paralelo.

55 En un perfeccionamiento alternativo de la invención también puede estar previsto un desarrollo deflector solo de dos

etapas, en particular de manera que el deflector de cable posee adicionalmente a la sección deflectora mencionada, inclinada de forma cuneiforme una sección deflectora adicional con un flanco paralelo, que se extiende esencialmente en paralelo al plano de rotación que está dispuesto perpendicularmente al eje de tambor, pudiendo conectarse el flanco paralelo mencionado radialmente en el interior o radialmente en el exterior con el flanco cuneiforme mencionado. En un perfeccionamiento preferente de la invención, en este caso el flanco paralelo mencionado está previsto en el disco de borde radialmente en el interior del flanco cuneiforme, de modo que el cable que recalca en el disco de borde se acumula en primer lugar en el flanco paralelo y luego solo al alcanzar el flanco cuneiforme se rechaza por éste de vuelta hacia dentro. En un desarrollo deflector en dos etapas semejante, el flanco paralelo mencionado y el flanco cuneiforme mencionado se pueden extender en virtud del orden de magnitud sobre respectivamente alrededor del 40 % al 60 % de la altura del disco de borde.

Según una configuración alternativa adicional de la invención, el disco de borde también puede poseer un desarrollo deflector esencialmente solo en una etapa, estando previsto en una configuración en una etapa semejante ventajosamente un flanco cuneiforme, que se extiende esencialmente sobre toda la altura de disco de borde.

Según la configuración del desarrollo deflector, el flanco cuneiforme mencionado puede adoptar diferentes ángulos de paso. En un perfeccionamiento de la invención, un ángulo de flanco cuneiforme que trabaja ventajosamente para diferentes configuraciones se puede situar en el rango de 2° a 6°, preferentemente aproximadamente 2° a 4°.

Las secciones o flancos paralelos y cuneiformes se pueden extender sobre secciones de disco de borde de diferente tamaño. Según una configuración ventajosa de la invención, con un desarrollo deflector multietapa del tipo mencionado anteriormente, el cable puede correr en paralelo hacia fuera, cuando recalca en el disco de borde, en una primera etapa sobre aproximadamente el 30 % al 60 % del radio del disco de borde, mientras que en el desarrollo posterior entre aprox. el 60 % al 80 % del radio, una superficie cuneiforme que discurre alrededor rechaza el cable hacia dentro, que asciende ventajosamente de forma plana hasta un espesor de aprox. el 5 % al 50 % del diámetro de cable. Después de esta superficie anular cuneiforme que está dispuesta hacia dentro, que eventualmente puede estar configurada también de forma espiral en la circunferencia, llega luego otra zona que discurre en paralelo. Ventajosamente todas las transiciones entre las diferentes secciones del deflector de cable están redondeadas sin muescas.

Para mantener bajo el desgaste del cable también en el punto de desvío del cable en el tambor de cable, en un perfeccionamiento de la invención, se prescinde de una inmovilización del cable en el punto de aseguramiento y en lugar de ello está previsto un aseguramiento del cable en forma de lazo. En particular un medio de fijación del extremo de cable en el tambor de cable puede comprender un enganche de tipo bolardo, por ejemplo en forma de un pivote, de un tornillo o de un casquillo tubular, en el cual se puede enganchar un lazo del extremo de cable previsto en el extremo de cable. El lazo del extremo de cable mencionado se puede empalmar ventajosamente en el cable y/o formar mediante empalme.

La invención se explica más en detalle a continuación mediante un ejemplo de realización preferente y dibujos correspondientes. En los dibujos muestran:

Fig. 1: una representación esquemática en perspectiva de un tambor de cable según una realización ventajosa de la invención, que muestra el ranurado de la envolvente de tambor, los flancos de deflector de cable previstos en el lado interior de los discos de borde y la fijación del extremo de cable mediante un lazo del extremo de cable,

Fig. 2: una representación esquemática en perspectiva del tambor de cable desde otra dirección de observación, que muestra el ranurado de la envoltura de tambor y el paso del extremo de cable a través del disco de borde,

Fig. 3: una representación esquemática en perspectiva del tambor de cable de las figuras anteriores en una vista en sección, que muestra la zona de transición entre el cuerpo envolvente de tambor y los discos de borde adyacente a él en el lado final,

Fig. 4: una sección longitudinal a través del tambor de cable de las figuras anteriores, que muestra la conexión de los discos de borde con el cuerpo envolvente de tambor y la zona de transición allí prevista entre el ranurado envolvente y el deflector de cable en los discos de borde,

Fig. 5: una vista en sección ampliada en detalle del ranurado de tambor,

Fig. 6: una vista en sección ampliada en detalle de la zona de transición entre el cuerpo envolvente de tambor y el disco de borde, que muestra el deflector de cable previsto en el disco de borde en otra zona, y

Fig. 7: una vista en sección esquemática de una polea de cable según una realización ventajosa de la invención, que muestra el contorno de ranura ovalizado.

El tambor de cable 1 mostrado en las figuras comprende un cuerpo envolvente de tambor 2 cilíndrico en términos generales, en cuyos extremos axiales está conectado cada vez un disco de borde 3, los cuales se extienden en términos generales perpendicularmente al eje longitudinal de tambor y sobresalen radialmente hacia fuera de la superficie

envolvente de tambor y poseen un diámetro claramente mayor que la envoltura de tambor.

El tambor de cable 1 mostrado se puede usar en este caso en particular en el dispositivo de elevación de una grúa, como por ejemplo una grúa giratoria de torre o una grúa telescópica móvil o un dispositivo de ajuste del mástil de pluma, pero también en otros cabestrantes de cable.

5 Los discos de borde 3 mencionados pueden estar conectados básicamente de distinto modo y manera con el cuerpo envolvente de tambor 2. Por ejemplo, sería concebible una fabricación en una pieza, no obstante, pudiendo estar unidos ventajosamente los discos de borde 3 posteriormente con el cuerpo envolvente de tambor 2. En la realización mostrada, los discos de borde 3 están colocados en el lado frontal sobre el cuerpo envolvente de tambor 2 y están fijados mediante medios de fijación en forma de pernos roscados.

10 El cuerpo envolvente de tambor 2 está provisto de un ranurado 4, cuyas ranuras de cable 5 se extienden sobre todo el cuerpo envolvente de tambor 2, véanse las figuras 1 y 2. En la forma de realización dibujada, el ranurado 4 mencionado solo puede poseer en este caso ventajosamente una zona de cruce o paso, en la que las ranuras de cable 5 presentan un paso de ranura de aproximadamente un diámetro de cable completo. En la zona circunferencial restante, las ranuras de cable 5 discurren esencialmente en paralelo respecto a un plano dispuesto respectivamente perpendicular al eje longitudinal del tambor, de modo que el ranurado 4 solo presenta en conjunto una zona de cruce de cable y solo una zona paralela.

15 Según puede verse mejor en la fig. 5, las ranuras de cable 5 poseen, observado en sección transversal, un contorno de ranura 6 en particular aproximadamente oval u ovalizado, aplastado, que se desvía de la forma circular. El contorno de ranura 6 ajustado aproximadamente a un óvalo o un segmento oval comprende en este caso en la zona del fondo de ranura 7 un aplanamiento o una zona con un radio de curvatura R2 claramente mayor, mientras que en la zona de los flancos de ranura 8 adyacentes a la izquierda y a la derecha está previsto un radio de curvatura R1 o R3 claramente menor, según se conoce esto en el caso de contorno ovals o elípticos. En la forma de realización dibujada, la relación entre la anchura de ranura B y la profundidad de ranura T es de aproximadamente 5, pudiéndose seleccionar diferentemente esta relación entre anchura y profundidad en función de las propiedades de deformación transversal del cable de fibras, por ejemplo en el rango de 3-7, preferentemente 4-6, para obtener una adaptación lo mejor posible a la sección transversal del cable que se deforma bajo una presión transversal sobre el tambor de cable.

20 La distancia de paso o de ranura del ranurado 4 está designada con A en la fig. 5 e igualmente está adaptada a la sección transversal de cable ovalizada, aplastada que se ajusta al cable bajo presión transversal. Ventajosamente la susodicha distancia de ranura A es de aproximadamente el 104 % al 111 %, preferentemente alrededor del 106 % al 110 %, especialmente preferente el 108 % del diámetro de cable, cuando el diámetro de cable mencionado se asume de manera ideal de forma circular bajo una carga a tracción pura.

25 Para reducir la fricción entre el cable y la superficie de tambor, que también se produce durante el arrollado ideal debido a la dilatación de cable, las superficies que tocan el cable están configuradas de forma rectificadas, pulidas o finísimamente mecanizadas de otra manera, en particular en la zona del ranurado 4 y de las superficies interiores de los discos de borde 3, a fin de conseguir un coeficiente de fricción muy bajo y/o rugosidades medias muy pequeñas. Un mecanizado fino superficial semejante puede ser razonable en particular luego cuando el tambor de cable está fabricado de acero u otro material mecánico, no obstante, también puede estar previsto con otras selecciones de materiales para el tambor de cable.

30 Alternativa o adicionalmente la superficie del tambor de cable 1 que toca el cable puede estar provista, en particular en la zona del ranurado 4 o en la zona de los lados interiores de los discos de borde 3, de un revestimiento superficial que reduce la fricción y/o que reduce la rigidez, por ejemplo, en forma de un revestimiento de plástico vulcanizado o un plástico aditivado con carbono, que está configurado ventajosamente no solo de manera que disminuye la fricción, sino también de manera amortiguadora, a fin de amortiguar o reducir los choques sobre el cable y/o picos locales de presión superficial. Ventajosamente puede estar previsto en este caso un revestimiento superficial multicapa o en varias capas, en el que bajo el revestimiento que reduce la fricción, situado en la superficie, se aplica un revestimiento amortiguador de un material blando, elástico tipo goma o deformable de otra manera. Alternativa o adicionalmente el cuerpo o la parte de cuerpo del tambor de cable que confiere la resistencia también puede estar fabricado completamente de plástico, por ejemplo, un plástico reforzado con fibras como CFK o GFK. Según se menciona arriba, también pueden estar previstas otras construcciones compuestas.

35 40 45 50 55 Para reducir el desgaste también en el cambio de capa de cable, cuando el cable se desvía por el disco de borde 3, en los discos de borde 3 están previstos en el lado interior deflectores de cable 9 que poseen ventajosamente un desarrollo deflector a través de varias etapas. En el extremo de la ranura envolvente o en el extremo de la capa de cable, el deflector de cable 9 mencionado comprende un flanco deflector previsto en el lado interior del disco de borde 3 correspondiente, que en primer lugar discurre en una primera sección deflectora 90a en paralelo al plano de rotación, que está dispuesto perpendicularmente al eje longitudinal de tambor, y se puede extender por ejemplo sobre aprox. el 30 % al 60 % del radio

de tambor. En una segunda sección deflectora 90b, el flanco deflector mencionado se convierte en una superficie cuneiforme que aprieta hacia dentro el cable que recalca en ella. Después de esta superficie anular cuneiforme dispuesta hacia dentro viene otra sección deflectora 90c, en la que el flanco deflector mencionado puede discurrir ventajosamente de nuevo en paralelo al plano de rotación mencionado perpendicularmente al eje longitudinal de tambor. El flanco cuneiforme mencionado de la sección deflectora media 90b se puede extender inclinado hacia dentro con un ángulo de inclinación α de algunos pocos grados, preferentemente alrededor de 2° a 6° , véase la fig. 6, y a este respecto ocupa una zona de aproximadamente el 60 % al 80 % del radio de disco.

Alternativamente a la realización descrita, mostrada en la vista parcial (a) de la fig. 6, el deflector de cable 9 mencionado también puede poseer un desarrollo deflector solo de dos etapas, según muestra la vista parcial (b) de la fig. 6. En particular el flanco deflector puede presentar una sección deflectora interior 90a, en la que el flanco deflector se extiende en paralelo al plano de rotación perpendicularmente al eje longitudinal de tambor. La sección deflectora interior 90a mencionada puede ocupar en este caso aproximadamente la mitad de la altura del disco de borde 3. A continuación radialmente en el exterior de ella puede estar prevista una sección deflectora 90b adicional, en la que el flanco deflector forma una superficie cuneiforme, que está inclinada de la manera mencionada anteriormente con un ángulo α , véase la fig. 6, vista parcial (b). El flanco cuneiforme mencionado en la sección 90b se puede extender sobre la mitad exterior de la altura del disco de borde.

Según muestra la vista parcial (c) de la fig. 6, el deflector de cable 9 también puede presentar solo una sección deflectora 90b, que en este caso está configurada ventajosamente como flanco cuneiforme que está ladeado hacia dentro con un ángulo α , para presionar de vuelta hacia dentro el cable que recalca en él. En la forma de configuración según la fig. 6 (c), el flanco cuneiforme se extiende esencialmente sobre toda la altura del disco de borde 3.

La fijación del extremo de cable en el tambor de cable 1 se puede deducir de la fig. 1. El cable 10 se guía a su lado exterior en la zona de llegada de cable, mostrado en la fig. 2, por un paso de cable en forma de una escotadura en el disco de borde 3 a través del disco de borde 3 mencionado. En el lado exterior del disco de borde 3 mencionado, el cable 10 está asegurado o enganchado en un medio de fijación del extremo de cable 11 de tipo bolardo. El cable 10 posee para ello un lazo del extremo de cable formado ventajosamente por empalme, el cual está enganchado a través de un enganche de cable 12 en forma de bolardo. Entre el punto de fijación del extremo de cable, que está definido mediante el enganche de cable 12 mencionado en forma de bolardo, y el paso mencionado anteriormente a través del disco de borde 3 se puede guiar el cable 10 por el medios de guiado de cable 13, véase la fig. 1, que se sitúan en el lado exterior del disco de borde 3. En el enganche de cable 12 mencionado en forma de bolardo, el lazo de cable puede estar asegurado por un disco adaptado en el diámetro al lazo de cable, que está asegurado por ejemplo mediante un casquillo espaciador en el lado exterior del disco de borde 3, de modo que entre el disco de borde y el disco de aseguramiento mencionado está prevista una distancia suficientemente grande para evitar un aplastamiento o atascamiento del cable 10 en la zona del lazo de cable.

La fig. 7 muestra una polea de cable 14, que comprende un cuerpo de rodillo 15 en forma de tambor o disco, que está montado de forma giratoria de manera conocida en sí y puede estar fijado por ejemplo en la pluma de una grúa. El cuerpo de rodillo 15 mencionado comprende en su superficie envolvente exterior una ranura de cable 5, que posee un contorno de ranura ovalizado de forma análoga a las ranuras de cable 5 del tambor de cable 1. Al respecto se debe remitir a la descripción anterior. Ventajosamente el cuerpo de ranura 15 está pulido, rectificado o finamente mecanizado de otra manera con su superficie que toca el cable, en particular en la zona de la ranura de cable 5 de forma análoga al tambor de cable 1, a fin de obtener una superficie que reduce la fricción. Alternativamente o adicionalmente, la superficie mencionada de la polea de cable 14 que toca el cable puede estar provista de un revestimiento superficial que reduce la fricción y/o amortiguador. Al respecto también se debe remitir a la descripción anterior.

Según muestra la vista parcial (b) en detalle de la fig. 7, la polea de cable 14 también posee ventajosamente una ranura de cable 5, cuyo contorno de ranura ovalizado posee en la zona del fondo de ranura 7 un radio de curvatura R_2 mayor que en las secciones de flanco laterales, adyacentes a ella, en las que el radio de curvatura R_1 o R_3 se vuelve menor, véase la fig. 7 (b).

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Tambor de cable para un cabestrante de cable de una transmisión por cable de fibras, con un cuerpo envolvente de tambor (2), que está provisto en el lado circunferencial de un ranurado (4), así como dos discos de borde (3) adyacentes al cuerpo envolvente de tambor (2) en el lado final, **caracterizado porque** la al menos una ranura de cable (5) del ranurado (4) posee, observado en sección transversal, un contorno de ranura (6) redondo, aplastado, que se desvía de la forma circular, que está adaptado a la sección transversal del cable bajo carga a tracción y carga transversal sobre el tambor de cable, y en el fondo de ranura (7) posee un radio de curvatura mayor que en los flancos de ranura (8) adyacentes.
- 10 2.- Tambor de cable según la reivindicación anterior, en el que el contorno de ranura (6) está formado de manera ovalizada y/o elíptica.
- 3.- Tambor de cable según la reivindicación 1, en el que el contorno de ranura (6) posee en el fondo de ranura (7) un aplanamiento y/o pliegues poligonales con trozos de superficie inclinados en ángulo plano unos respecto a otros y preferentemente transiciones redondeadas.
- 15 4.- Tambor de cable según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la relación entre la anchura de ranura B y la profundidad de ranura T está seleccionada en el rango de 3-7, preferentemente 4-6, en particular aproximadamente 5.
- 5.- Tambor de cable según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la distancia de paso A del ranurado (4) es de aproximadamente el 104 % al 111 %, preferentemente alrededor del 106 % al 110 % del diámetro de cable medio, cuando este diámetro de cable se mide con sección transversal del cable redonda, no deformada.
- 20 6.- Tambor de cable según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el ranurado (4) y/o las partes del tambor de cable (1) en contacto con el cable (10) presentan una superficie finísimamente mecanizada, preferentemente rectificadora o pulida, con una rugosidad media Ra de $\leq 1 \mu\text{m}$, preferentemente $\leq 0,25 \mu\text{m}$.
- 7.- Tambor de cable según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el ranurado (4) y/o las partes del tambor de cable (1) en contacto con el cable están provistos de un revestimiento superficial que reduce la fricción y/o amortiguador preferentemente de plástico.
- 25 8.- Tambor de cable según la reivindicación anterior, en el que el revestimiento superficial está configurado en varias capas, en el que una capa de revestimiento superior está configurada de manera que reduce la fricción y una capa de revestimiento situada directamente o indirectamente debajo de ésta está configurada de manera amortiguadora.
- 30 9.- Tambor de cable según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el ranurado (4) solo comprende, observado sobre la circunferencia del cuerpo envolvente de tambor (2), una zona de paso, en la que las ranuras de cable (5) se decalan en esencialmente un diámetro de cable, y solo una zona paralela.
- 10.- Tambor de cable según una de las reivindicaciones anteriores, en el que en al menos uno de los discos de borde (3) está previsto un deflector de cable (9) que posee, observado sobre la altura del disco de borde, al menos una sección deflectora que presenta un flanco cuneiforme.
- 35 11.- Tambor de cable según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el deflector de cable (9) presenta radialmente en el interior y/o radialmente en el exterior de la sección deflectora mencionada con el flanco cuneiforme una sección deflectora adicional que posee un flanco paralelo adyacente al flanco cuneiforme mencionado.
- 40 12.- Tambor de cable según el preámbulo de la reivindicación 1 o una de las reivindicaciones anteriores, en el que un medio de fijación del extremo de cable (11) para el aseguramiento del cable (10) en el tambor de cable (1) comprende un enganche de cable (12) de tipo bolardo, en el que se puede enganchar un lazo del extremo de cable preferentemente empalmado.
- 45 13.- Polea de cable para una transmisión por cable de fibras, con un cuerpo de rodillo (15) montado de forma giratoria, cuya superficie envolvente presenta al menos una ranura de cable (5), **caracterizada porque** la ranura de cable (5) posee, observado en sección transversal, un contorno de ranura (6) redondo, aplastado, que se desvía de la forma circular, que está adaptado a la sección transversal del cable bajo carga de tracción y carga transversal sobre la polea de cable, y en la zona del fondo de ranura (7) posee un radio de curvatura mayor que en la zona de los flancos de ranura (8).
- 50 14.- Transmisión por cable, como dispositivo de elevación o similares, con un cable de fibras así con al menos un tambor de cable (1) según una de las reivindicaciones 1-12 y/o con al menos una polea de cable (14) según la reivindicación 13.

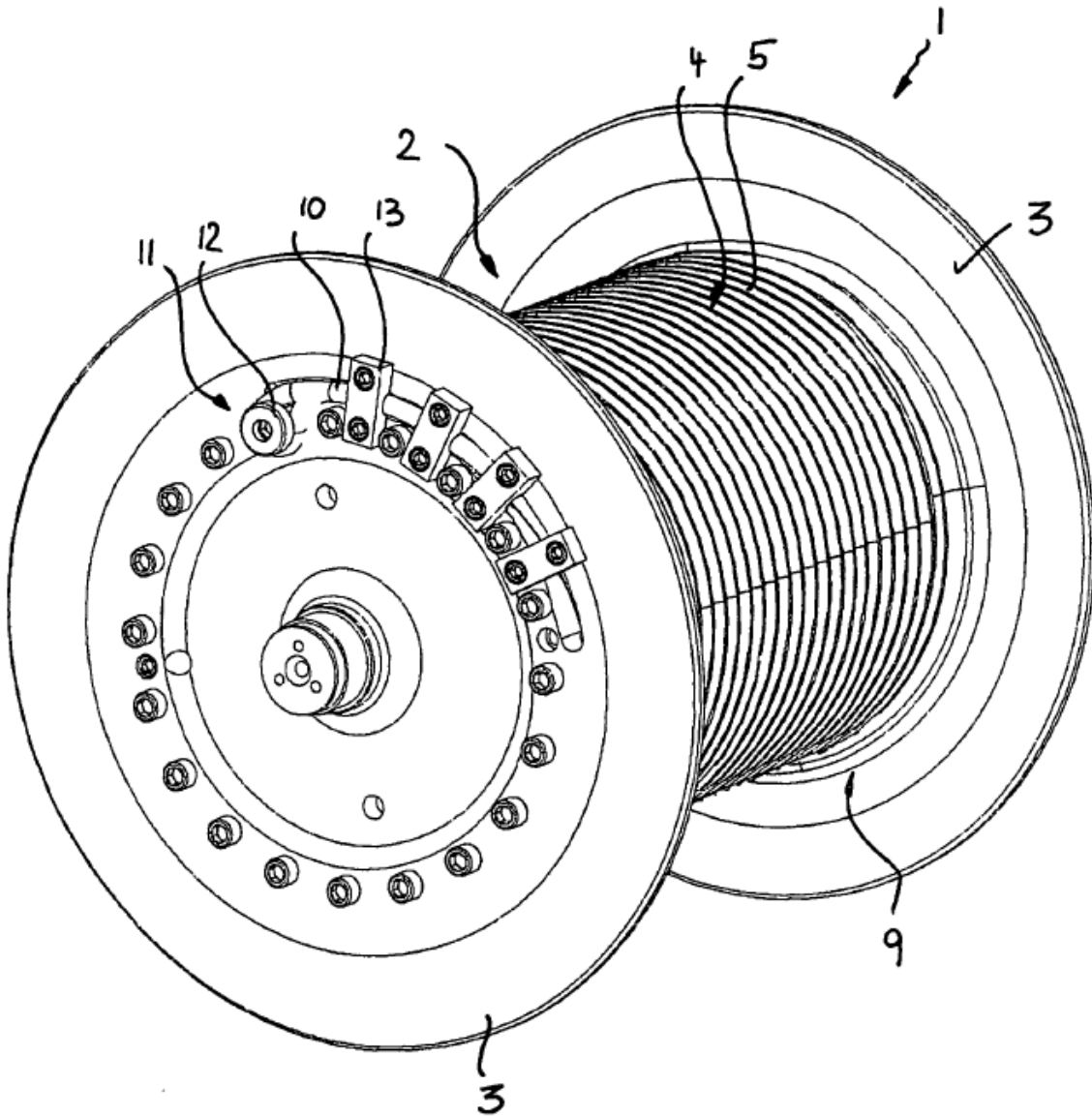


FIG. 1

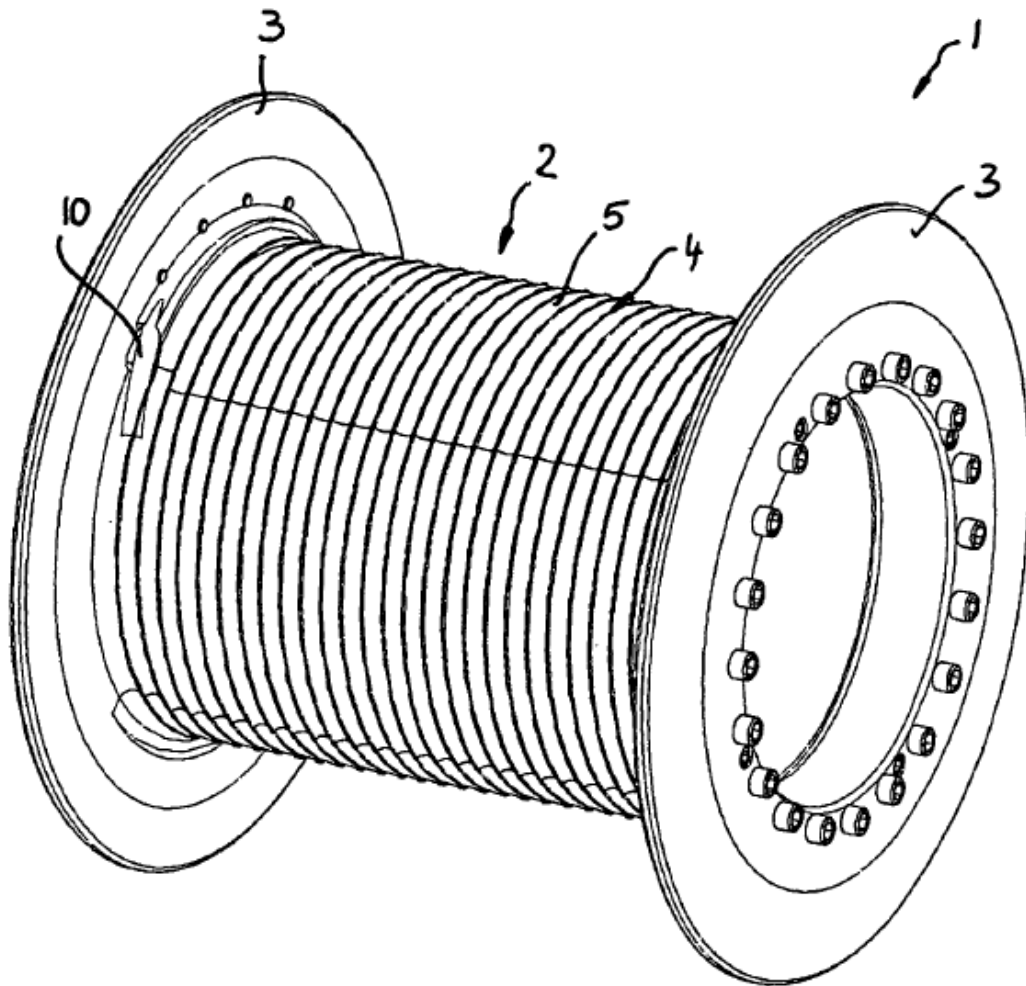


FIG. 2

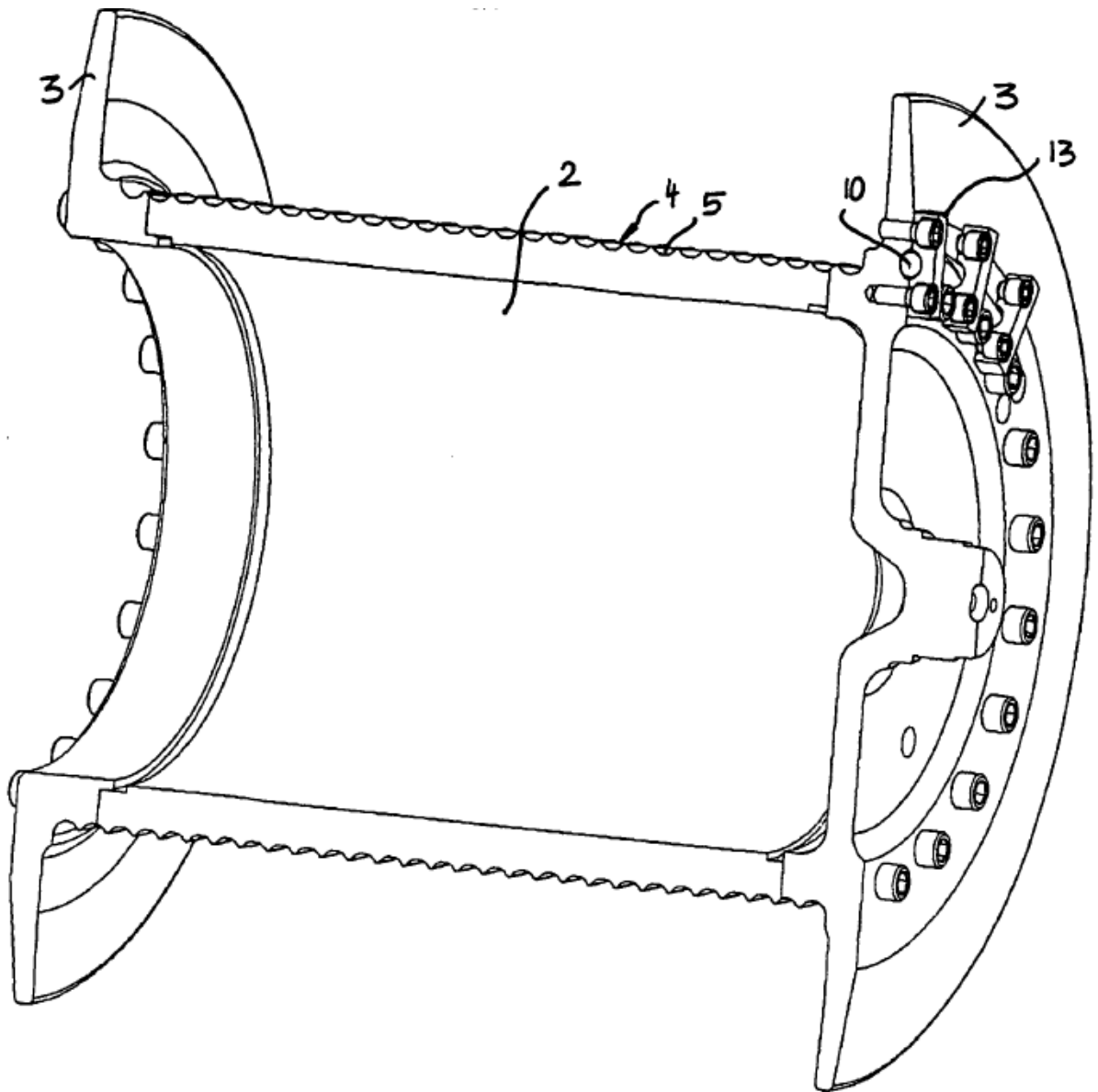


FIG. 3

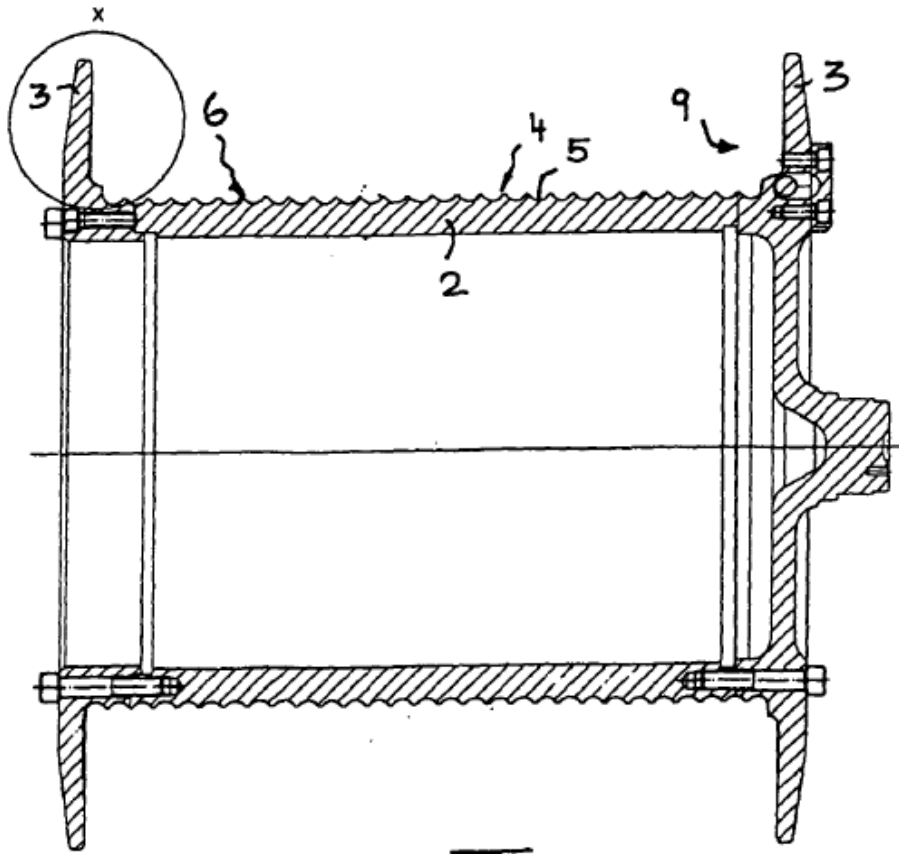


Fig. 4

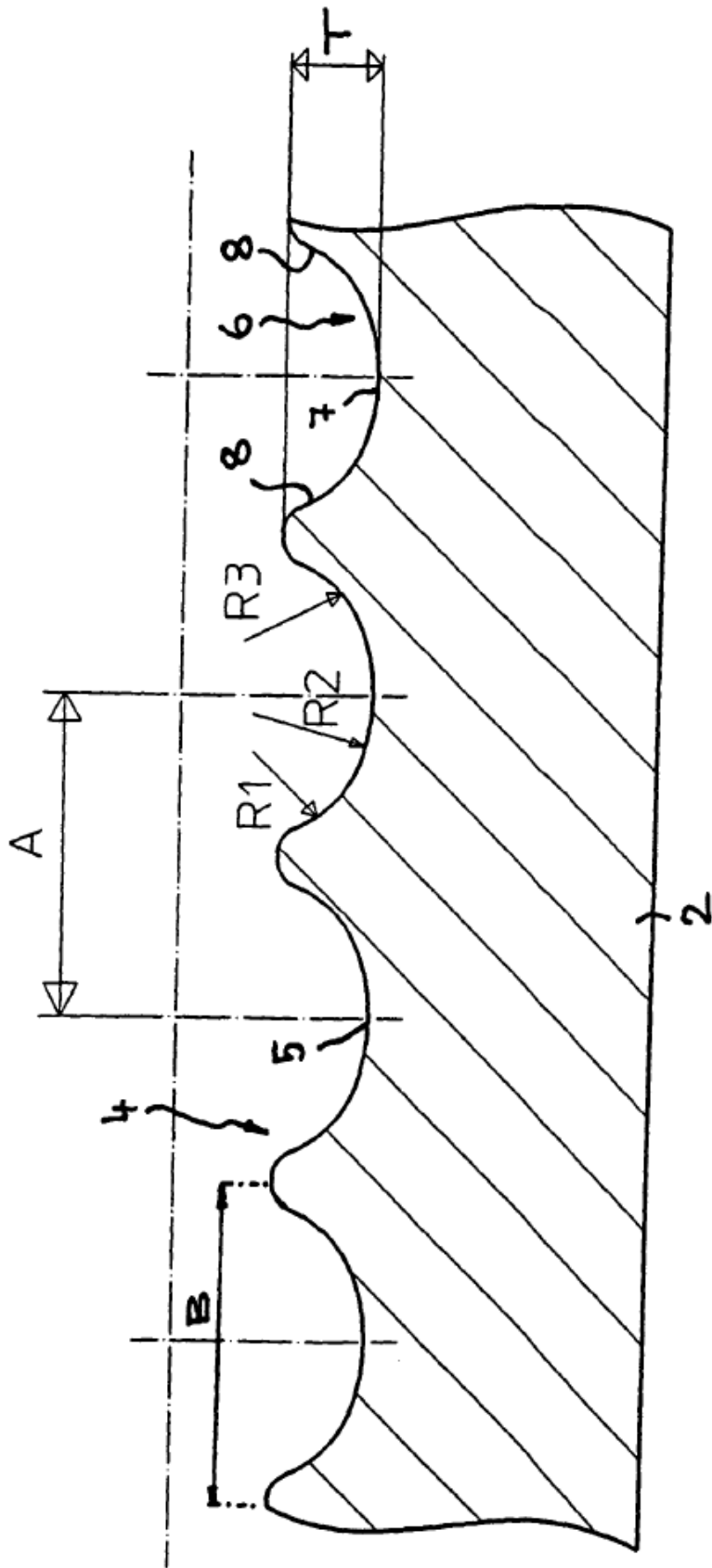


Fig. 5

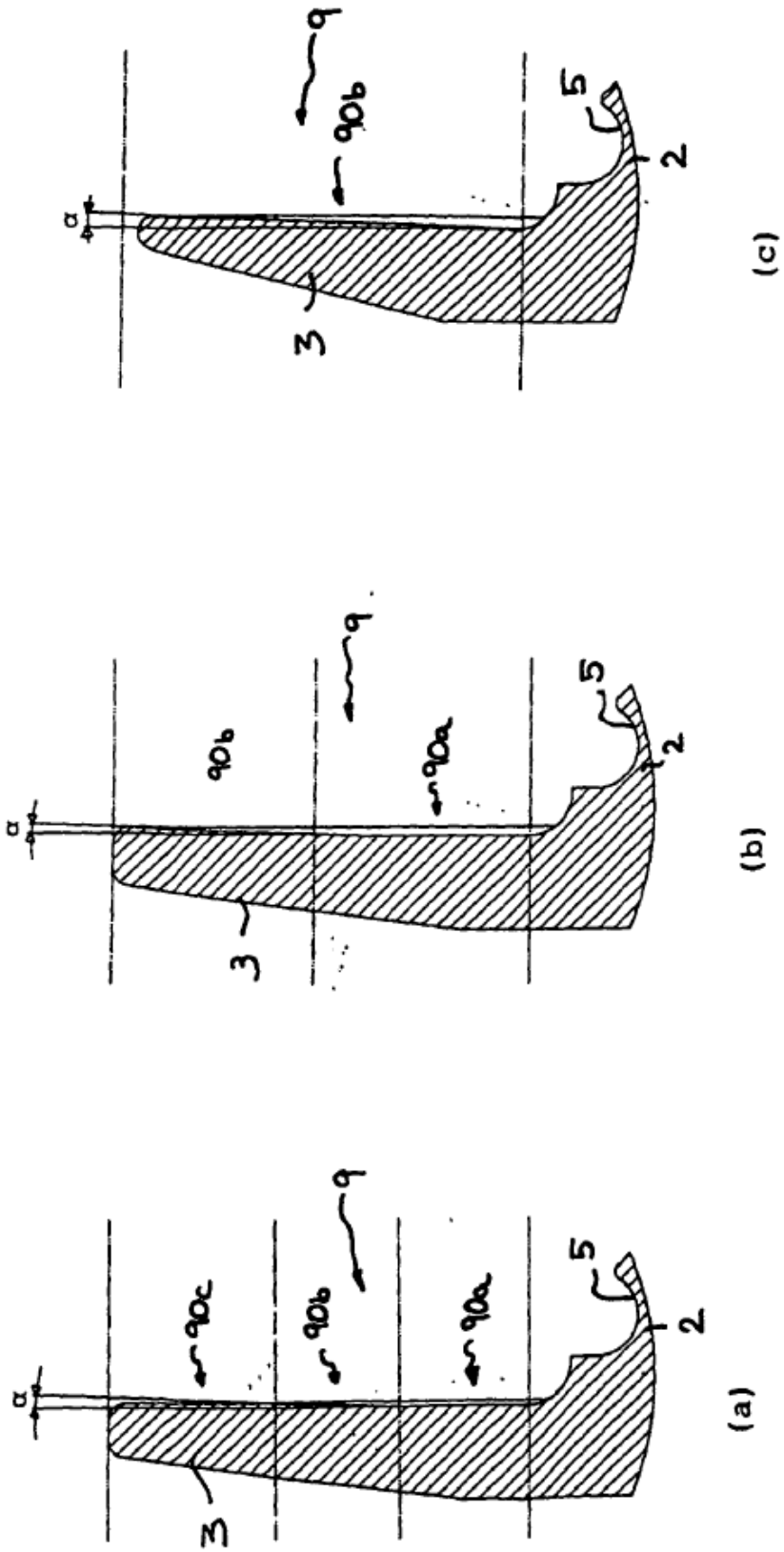


Fig. 6

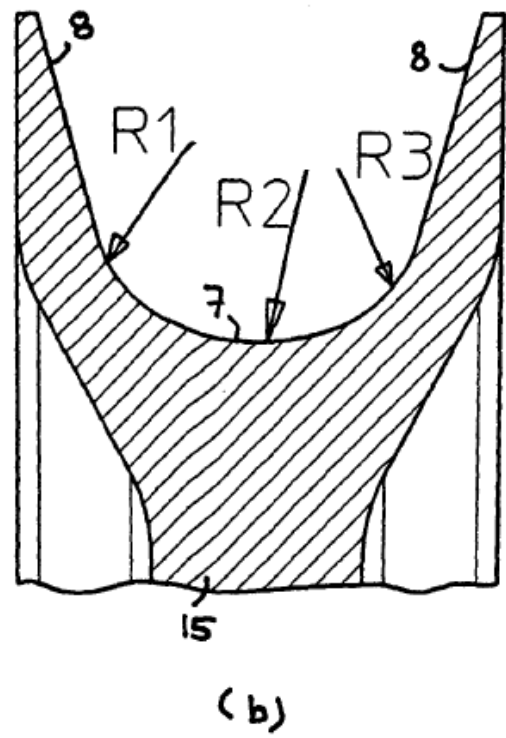
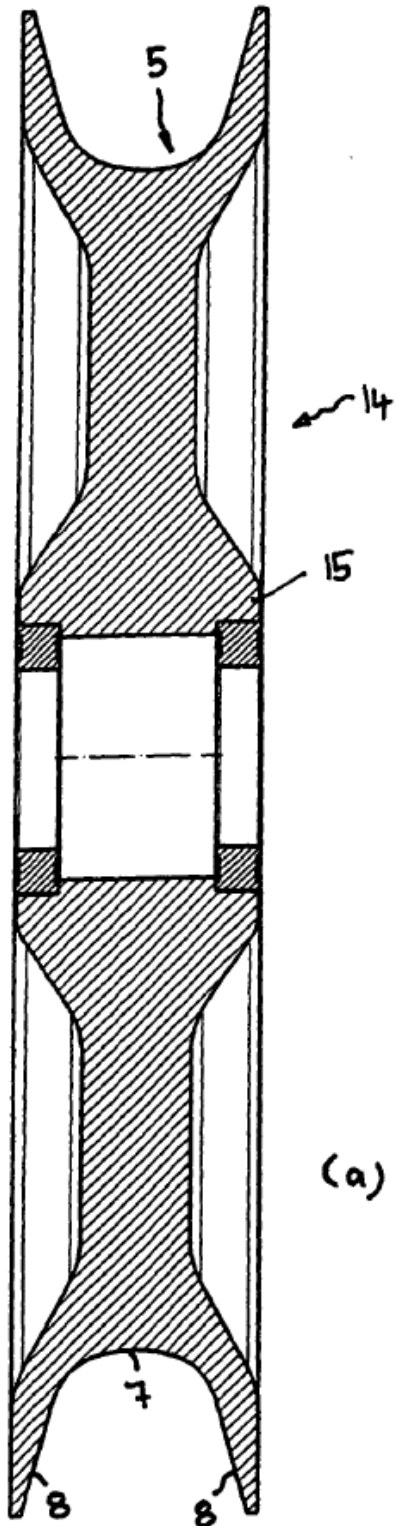


Fig. 7