

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 914 676**

51 Int. Cl.:

F16G 1/08 (2006.01)
B29D 29/00 (2006.01)
F16G 1/10 (2006.01)
B32B 25/10 (2006.01)
B32B 25/02 (2006.01)
B29K 277/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.05.2015** **PCT/JP2015/063856**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.11.2015** **WO15174480**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.05.2015** **E 15792565 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.04.2022** **EP 3144559**

54 Título: **Correa plana sin fin y método para fabricar la misma**

30 Prioridad:

16.05.2014 JP 2014102200

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

15.06.2022

73 Titular/es:

NITTA CORPORATION (100.0%)
4-26, Sakuragawa 4-chome Naniwa-ku
Osaka-shi, Osaka 556-0022, JP

72 Inventor/es:

OKAMURA, HARUhide;
KONISHI, YOSHIHIRO;
ONO, MITSUAKI;
NAKAI, NAOMICHI y
KAI, NAOKI

74 Agente/Representante:

BERTRÁN VALLS, Silvia

ES 2 914 676 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

Correa plana sin fin y método para fabricar la misma

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a una correa plana sin fin usada con el fin de realizar desplazamiento con torsión, tal como una correa de enrollamiento de tubos de papel, y a un método para fabricar la correa plana sin fin.

10 **Antecedentes de la técnica**

Una correa plana usada convencionalmente como correa de transmisión de alta velocidad se convierte generalmente en una correa sin fin procesando los extremos opuestos de una correa en forma de banda que tiene una película de poliamida como cuerpo de núcleo para dar una forma unida, tal como una junta biselada y junta dentada, seguido por adherir de manera solidaria con un adhesivo o adhesión térmica.

Sin embargo, puesto que el adhesivo habitualmente tiene poca flexibilidad, la correa puede endurecerse parcialmente en una parte de junta y es probable que se produzca una concentración de tensión en la parte endurecida y, por consiguiente, es probable que se deteriore la durabilidad, en particular la resistencia a la flexión de la correa. Pueden producirse grietas en la parte de junta en un corto período de tiempo. En algunos casos, la correa puede romperse.

Cuando se fabrica un tubo de papel, el tubo de papel se fabrica enrollando en espiral una cinta 41 de papel alrededor de un mandril 42 tal como se muestra en la figura 14. La cinta 41 de papel enrollada alrededor del mandril 42 se transporta en una dirección axial por una correa 43 plana (documento JP 6-27865 U). La correa 43 plana debe estar sometida a una fuerte torsión y funciona para realizar contacto de presión y suministrar el papel de base del tubo de papel con un adhesivo aplicado al mismo.

Así, la correa 43 plana usada para fabricar el tubo de papel se enrolla alrededor de la cinta de papel mientras se somete fuertemente a torsión y se desplaza a alta velocidad mientras realiza el contacto de presión. Por tanto, una parte media de la correa y una parte de extremo lateral de la misma difieren entre sí en la tasa de alargamiento, específicamente la parte de extremo lateral tiene una tasa de alargamiento mayor que la parte media y, por consiguiente, la parte de junta puede romperse bajo carga.

Es necesario enrollar la correa plana usada para fabricar el tubo de papel alrededor del tubo de papel formando un ángulo determinado y desplazarse mientras se hace contacto de presión con el tubo de papel. Por tanto, es posible que se produzca una presión de enrollamiento desigual. Cuando se realiza contacto de alta presión aumentando adicionalmente la tensión de la correa con el fin de eliminar la presión de enrollado desigual, la correa tiene una vida útil más corta debido al desgaste desigual y en algunos casos, la correa puede romperse. Adicionalmente, la tensión aumentada de la correa aumenta la carga en el lado mecánico y, por ejemplo, la correa se enrolla fuertemente alrededor del mandril para enrollar la cinta de papel, conduciendo por tanto a un desgaste prematuro del mandril. Puede ocurrir que el tubo de papel sea de mala calidad o que sea necesario reemplazar el mandril en un corto período de tiempo. Además, el fuerte enrollamiento de la correa aumenta el consumo de energía, aumentando de ese modo los costes de funcionamiento. Incluso cuando la correa se ablanda simplemente para mejorar el rendimiento de enrollado, el volumen de deformación de la correa puede aumentar debido a que la correa está sometida a una fuerte torsión. Por consiguiente, puede producirse un desgaste desigual debido a la fricción entre las correas, dando como resultado una vida útil corta.

Mientras tanto, hay una correa plana sin fin sin ninguna parte de junta. Según un método convencional para ello, los extremos opuestos de un material textil de refuerzo se unen entre sí y se superponen sobre una superficie exterior de un molde metálico cilíndrico correspondiente al tamaño de la correa, se enrolla un núcleo de cordón alrededor del tejido de refuerzo y se superpone una hoja de caucho o similar sobre el mismo, seguido de moldeo por vulcanización. La correa plana sin fin tiene la ventaja de que la correa no tiene juntas en ella y tiene una excelente resistencia a la flexión.

Sin embargo, cuando la correa plana sin fin se usa para el fin de un desplazamiento con torsión, tal como la máquina de enrollamiento de tubos de papel como se describió anteriormente, debido a la diferencia en la tasa de alargamiento entre la parte media y la parte de extremo lateral de la correa, la parte de extremo lateral se alarga más que la parte media, se produce el denominado alargamiento unilateral, y es probable que la correa se deforme formando ondas. Cuando se produce el alargamiento unilateral, es difícil aplicar una tensión de manera uniforme en la dirección de la anchura de la correa. Existen los problemas de que la fuerza de enrollamiento del tubo de papel sobre el papel de base se vuelve desigual y el desplazamiento de la correa se vuelve inestable.

Como método para fabricar la correa plana sin fin, los materiales se laminan uno sobre otro en una superficie exterior de un molde metálico cilíndrico y luego se someten al moldeo de la correa. Por tanto, la longitud circunferencial de la correa depende de la longitud circunferencial del molde metálico, y existe la necesidad de tener un molde metálico cilíndrico para cada longitud circunferencial. Los documentos JP 2005-314850 A y JP 2013-180832 A divulgan

respectivamente correas sin fin en las que un material textil de punto plano tubular (material textil de punto circular) se arrastra en un estado estirado entre dos rodillos, y un núcleo de cordón se enrolla con un paso constante en la dirección de anchura de la correa y se adhiere de manera solidaria. Los problemas anteriores no pueden producirse porque no hay una parte de junta del material textil de refuerzo. Sin embargo, con este método es difícil fabricar diversas correas planas sin fin que difieran en longitud debido a que la longitud circunferencial de la correa está determinada por la longitud circunferencial del material textil de punto plano tubular que va a usarse. En particular, es difícil fabricar una correa que tenga una gran longitud circunferencial.

Mientras tanto, por ejemplo, para el fin de la máquina de enrollamiento de tubos de papel cuya longitud circunferencial es de hasta aproximadamente 7-9 m, existe una demanda de una correa libre de cualquier junta y alargamiento unilateral.

El documento WO 2014/006916 A1 se refiere a una correa de transmisión, en la que al menos una parte que forma parte de un cuerpo de correa y que está en contacto con alambres de núcleo, está compuesta por una composición de caucho obtenida sometiendo una mezcla que comprende un elastómero de etileno-alfa-olefina como componente de caucho y una sal metálica de ácidos grasos alfa, beta-insaturados a reticulación con azufre.

Documentos adicionales son JP S63 1948 U y JP 2006-194322 A.

El documento JP 2009-242007 A se refiere a una correa plana que tiene una capa de cuerpo de núcleo, lonas primera y segunda y respectivamente laminadas sobre y adheridas a una superficie superior y una superficie inferior de la capa de cuerpo de núcleo, y capas de caucho de superficie laminadas sobre y adheridas a la superficie superior y la superficie inferior respectivas de las lonas primera y segunda.

Sumario de la invención

Problemas que va a resolver la invención

Un objeto principal de la presente invención es proporcionar una correa plana sin fin configurada para estabilizar la tensión de la correa y el rendimiento de desplazamiento de la correa inhibiendo la rotura y el alargamiento unilateral debido a la carga ejercida sobre una parte de extremo lateral de la correa durante un desplazamiento con torsión de la correa.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar una correa plana sin fin capaz de inhibir la mala adhesión debida a la presión desigual durante el contacto de presión de la correa, e inhibir la vida útil corta de la correa debido a alta carga en una máquina, una cantidad aumentada de desgaste de la correa, y la rotura de la correa que puede producirse por el contacto de alta presión para eliminar la presión desigual.

Todavía otro objeto de la presente invención es proporcionar un método para fabricar una correa plana sin fin con el que sea fácil fabricar la correa que tiene una gran longitud circunferencial sin usar ningún molde metálico cilíndrico.

Medios para resolver los problemas

Los presentes inventores han investigado seriamente para resolver los problemas anteriores y, como consecuencia, han llegado a la presente invención.

Una correa plana sin fin según la presente invención incluye las características según la reivindicación 1. La correa plana se emplea, por ejemplo, con el fin de desplazarse en un estado con torsión.

Un método para fabricar una correa plana sin fin según la presente invención incluye las características según la reivindicación 9.

Efectos de la invención

Con la correa plana sin fin según una realización de la presente invención, se usa la fibra de poliamida para el núcleo de cordón enterrado en la capa interior de caucho. Esto contribuye a inhibir la rotura y el alargamiento unilateral de la correa debido a la carga ejercida sobre la parte de extremo lateral de la correa durante el desplazamiento con torsión. Por consiguiente, es posible estabilizar la tensión y el rendimiento de desplazamiento de la correa, conduciendo por tanto a una vida útil más prolongada de la correa.

Con la correa plana sin fin según otra realización de la presente invención, el módulo de elasticidad en tensión del núcleo de cordón es de 10-200 MPa, el módulo de elasticidad en tensión del material textil de refuerzo en la dirección circunferencial de la correa es de 0,001-5 MPa, y el módulo de elasticidad en tensión del material textil de refuerzo en la dirección de anchura de la correa es de 10 MPa o más. Por tanto, con el fin de hacer que la correa funcione mientras se somete a torsión y enrollamiento, tal como correa de enrollamiento de tubos de papel, la presión de enrollamiento puede igualarse mientras se mantiene la rigidez en la dirección de anchura de la correa contra la torsión. Esto garantiza

un funcionamiento estable de la correa incluso a baja tensión, y también logra la vida útil más prolongada de la correa y el ahorro de energía.

5 Con el método para fabricar la correa plana sin fin, los extremos opuestos del material textil de refuerzo se fabrica en la forma sin fin de antemano. Esto permite el diseño libre de la longitud circunferencial de la correa sin usando cualquier molde metálico cilíndrico que se haya usado de manera convencional. Es fácil fabricar una correa que tenga una gran longitud circunferencial.

Breve descripción de los dibujos

10 La figura 1 es una vista esquemática en sección transversal que muestra una correa plana sin fin según una realización de la presente invención;

15 la figura 2 es una vista esquemática en sección transversal que muestra una correa plana sin fin según otra realización de la presente invención;

la figura 3 es una vista esquemática en sección transversal que muestra una correa plana sin fin según todavía otra realización de la presente invención;

20 la figura 4 es un diagrama de flujo que describe una realización de un método de fabricación según la presente invención;

25 las figuras 5(a) a 5(c) son dibujos explicativos que describen la etapa de conectar un material textil de refuerzo en la presente invención;

la figura 6 es una vista en perspectiva que muestra la forma de una parte de junta del material textil de refuerzo en la presente invención;

30 las figuras 7(a) a 7(e) son vistas en perspectiva que muestran respectivamente otras formas de junta del material textil de refuerzo en la presente invención;

la figura 8 es un dibujo explicativo que muestra una forma de junta obtenida cosiendo el material textil de refuerzo con una hebra;

35 la figura 9 es un dibujo explicativo que muestra la etapa de enrollar un núcleo de cordón en la presente invención;

la figura 10 es una vista esquemática en perspectiva que muestra un método de una prueba de contacto de presión de enrollamiento de correa en una realización;

40 la figura 11 es una vista esquemática en perspectiva que muestra un ángulo de enrollamiento de la correa con respecto a un pseudotubo de papel en la prueba de contacto de presión de enrollamiento de correa;

45 la figura 12(a) es una vista esquemática en perspectiva que muestra puntos de medición de una distribución de presión en la prueba de contacto de presión de enrollamiento de correa, y la figura 12(b) es un diagrama que muestra un ejemplo de resultados de medición;

la figura 13 es un diagrama que muestra resultados de prueba de ejemplos y ejemplos comparativos; y

50 la figura 14 es un diagrama esquemático que muestra una realización de una fabricación de tubos de papel.

Realizaciones para llevar a cabo la invención

55 A continuación se describe una correa plana sin fin según una realización de la presente invención con referencia a la figura 1. La correa 15 plana sin fin mostrada en la figura 1 está compuesta por una capa 1 interior de caucho que tiene un núcleo 11 de cordón enterrado en la misma que está enrollado en espiral con un paso predeterminado en la dirección de anchura de la correa 15 plana sin fin (indicado mediante la flecha W), un material 2 textil de refuerzo pegado a una superficie de la capa 1 interior de caucho, y capas 3 de caucho de superficie pegadas respectivamente a la otra superficie de la capa 1 interior de caucho a la que no está pegado el material 2 textil de refuerzo, y a una superficie del material 2 textil de refuerzo que es opuesta a una superficie del mismo pegada a la capa 1 interior de caucho.

Una correa 16 plana sin fin mostrada en la figura 2 tiene una estructura similar a la de la correa 15 plana sin fin excepto en que la capa 3 de caucho de superficie está pegada sólo a una superficie de la capa 1 interior de caucho.

65 Una correa 17 plana sin fin mostrada en la figura 3 tiene una estructura similar a la de la correa 15 plana sin fin excepto en que los materiales 2 y 2' textiles de refuerzo están pegados respectivamente a ambas superficies de la capa 1

interior de caucho que tiene el núcleo 11 de cordón enterrado en la misma, y en que la capa 3 de caucho de superficie está pegada a una superficie de cada uno de los materiales 2 textiles de refuerzo que es opuesta a la capa 1 interior de caucho. En esta realización, los materiales 2 y 2' textiles de refuerzo y las capas 3 de superficie están laminadas una sobre otra sobre ambas superficies de la capa 1 interior de caucho que tiene el núcleo 11 de cordón enterrado en la misma para tener simetría alrededor del núcleo 11 de cordón.

(Capa 1 interior de caucho)

La capa 1 interior de caucho se forma pegando una hoja de caucho sobre una superficie del material 2 textil de refuerzo, o aplicando caucho líquido a una superficie del material 2 textil de refuerzo, seguido por secado. Posteriormente, el núcleo 11 de cordón se entierra en la capa 1 interior de caucho.

Un material de la capa 1 interior de caucho es, por ejemplo, al menos un tipo seleccionado del grupo que consiste en caucho de nitrilo, caucho de nitrilo carboxilado, caucho de nitrilo hidrogenado, caucho de cloropreno, polietileno clorosulfonado, caucho de polibutadieno, caucho natural, EPM, EPDM, caucho de uretano y caucho acrílico. La capa 1 interior de caucho tiene preferiblemente un grosor de 0,1-2,0 mm.

(Núcleo 11 de cordón)

El núcleo 11 de cordón está enterrado en la capa 1 interior de caucho en la dirección de longitud de la correa. El núcleo 11 de cordón está enrollado en espiral con un paso predeterminado en la dirección de anchura de la correa. Con el fin de inhibir el deslizamiento durante el desplazamiento de la correa, el núcleo 11 de cordón está configurado preferiblemente de modo que un núcleo 11a de cordón con torsión en S y un núcleo 11b de cordón con torsión en Z están dispuestos alternativamente.

Como material del núcleo 11 de cordón, se usa una fibra de poliamida. Los ejemplos de la fibra de poliamida incluyen poliamida 6, poliamida 66, poliamida 46, poliamida 11, poliamida 12 y poliamida 610. El motivo para usar la fibra de poliamida como material del núcleo 11 de cordón es que la fibra de poliamida tiene un alargamiento permanente inferior que otras fibras y, por tanto, es adecuado para inhibir la rotura y el alargamiento unilateral bajo la carga ejercida sobre la parte de extremo lateral de la correa durante el desplazamiento con torsión.

Los ejemplos del núcleo 11 de cordón incluyen hebra compuesta por fibra larga de poliamida e hilo con torsión que tiene fibras largas o fibras cortas de poliamida dispuestas y trenzadas de manera uniforme. En el caso de este último hilo con torsión, es necesario que el núcleo 11 de cordón esté compuesto sustancialmente por fibra de poliamida, y puede contener otra fibra, tal como fibra de poliéster, en un intervalo tal que no afecte al rendimiento de la fibra de poliamida. El núcleo 11 de cordón, dado que el hilo con torsión tiene fibras largas o fibras cortas dispuestas y trenzadas de manera uniforme, habitualmente tiene un grosor de 470-25200 dtex, preferiblemente de 880-18.800 dtex.

(Material 2 textil de refuerzo)

El material 2 textil de refuerzo sirve para conferir durabilidad a la correa. El material 2 textil de refuerzo está pegado a al menos una superficie de la capa 1 interior de caucho. Los ejemplos del material del material 2 textil de refuerzo incluyen materiales textiles tejidos y materiales textiles de punto de fibra de poliéster, fibra de poliamida, fibra de aramida, fibra de vidrio, fibra de carbono y algodón. Tal como se describe más adelante, los extremos opuestos de al menos una superficie del material 2 textil de refuerzo están conectados entre sí mediante una junta dentada o similar.

(Capa 3 de caucho de superficie)

La capa 3 de caucho de superficie es preferiblemente una que sea adecuada para la transmisión por fricción al tener una capacidad de transferencia estable entre la correa 15 plana sin fin y un objeto de transporte o un aparato de transmisión de potencia en la superficie de la correa 15. Los ejemplos del material de la capa 3 de caucho de superficie incluyen caucho de nitrilo, caucho de nitrilo carboxilado, caucho de nitrilo hidrogenado, caucho de cloropreno, polietileno clorosulfonado, caucho de polibutadieno, caucho natural, EPM, EPDM, caucho de uretano, caucho acrílico y caucho de silicona. La capa 3 de caucho de superficie tiene un grosor de 0,1-10 mm, preferiblemente de 0,1-5 mm, más preferiblemente de 0,2-3 mm.

Para impedir una disminución en el coeficiente de fricción con respecto al objeto de transporte, la capa 3 de caucho de superficie puede tener, sobre una superficie de la misma, un patrón de forma micro-cóncava-convexa (denominado patrón conformado por revestimiento).

Aunque el patrón proporcionado en la superficie de la capa 3 de caucho de superficie puede formarse durante moldeo por vulcanización, el patrón puede formarse antes o después de la vulcanización. El patrón puede formarse, por ejemplo, con el método siguiente. Se monta un material de patrón de material textil sobre la superficie de la capa 3 de caucho de superficie en un estado sin vulcanizar, y posteriormente el material de patrón de material textil se presiona fuertemente contra la superficie de la capa 3 de caucho de superficie mediante vulcanización a presión. Se permite que la vulcanización continúe tal cual, y entonces se desprende el material de patrón de material textil después de la

terminación de la vulcanización, dejando así la forma cóncava-convexa del patrón de material textil sobre la superficie de la capa 3 de caucho de superficie.

A continuación se describe en detalle un método para fabricar la correa plana sin fin según la presente invención con referencia a los dibujos.

Tal como se muestra en la figura 4, el método para fabricar la correa 15 plana sin fin según una realización de la presente invención incluye las siguientes etapas (I) a (V), y se lleva a cabo en el orden desde la etapa (I) hasta la etapa (V):

(I) la etapa de tratamiento del material textil de refuerzo de pegar una hoja de caucho sobre el material 2 textil de refuerzo, o aplicar caucho líquido al material 2 textil de refuerzo, seguido por secado;

(II) la etapa de troquelar el material 2 textil de refuerzo con el fin de formar, en partes de extremo opuestas del mismo, una parte convexa y una parte cóncava que se corresponden entre sí;

(III) la etapa de conectar los extremos opuestos del material 2 textil de refuerzo entre sí para dar una forma sin fin;

(IV) la etapa enrollamiento de obtención de un cuerpo laminado enrollando el núcleo 11 de cordón alrededor de la superficie del material 2 textil de refuerzo que está en la forma sin fin; y

(V) la etapa de llevar a cabo moldeo por vulcanización aplicando calor y presión al cuerpo laminado.

<Etapa (I)>

Tal como se muestra en la figura 5(a), después de pegar la hoja de caucho a la superficie del material 2 textil de refuerzo en forma de banda, o aplicar el caucho líquido al mismo, seguido por secado, este se corta entonces para dar una longitud predeterminada. El pegado de la hoja de caucho puede llevarse a cabo con el uso de un adhesivo o adhesión por aplicación de calor y presión. El grosor de la hoja de caucho que va a usarse, o la cantidad de aplicación del caucho líquido se controla según el grosor de la capa 2 interior de caucho que va a formarse.

<Etapa (II)>

Tal como se muestra en la figura 5(b), se lleva a cabo el troquelado del material textil de refuerzo para formar las partes 4a convexas y las partes 4b cóncavas en una denominada forma 4 de junta dentada configurada para enganchar y conectar entre sí las partes cóncavas y convexas en las superficies de extremo opuestas del material 2 textil de refuerzo. En la forma 4 de junta dentada, una pluralidad de las partes 4a convexas que tienen forma aproximadamente de triángulo isósceles y que sobresalen en la dirección longitudinal de la correa están formadas de manera continua para dar una forma aserrada en la dirección de anchura en un extremo del material 2 textil de refuerzo. La forma 4 de junta dentada tiene, en el otro extremo de la misma, las partes 4b cóncavas que tienen una forma correspondiente a las partes 4a convexas.

La figura 6 muestra la forma de junta conectada entre sí. La anchura W de las partes 4a convexas y las partes 4b cóncavas mostrada en la figura 6 normalmente es de 5-100 mm, preferiblemente de 10-30 mm, y la longitud L de las mismas normalmente es de 10-200 mm, preferiblemente de 50-150 mm.

En la forma de junta dentada mostrada en la figura 6, la junta es ortogonal a la dirección de longitud del material 2 textil de refuerzo. Alternativamente, la junta puede tener una forma de junta dentada (indicada por la flecha F1) que está inclinada en relación con la dirección de longitud del material 2 textil de refuerzo tal como se muestra en la figura 7(a). En la forma de junta dentada, las partes 4a convexas y las partes 4b cóncavas pueden tener una forma cóncava-convexa distinta de la forma aserrada, tal como una forma cuadrada, aproximadamente semicircular, trapezoidal y convexa, tal como se indica por las flechas F2 a F5 en las figuras 7(b) a 7(e).

Aunque el troquelado se emplea como método para formar la forma 4 de junta dentada en el material 2 textil de refuerzo, puede emplearse para ello un procedimiento de corte.

<Etapa (III)>

Tal como se muestra en la figura 5(c), usando una máquina 5 de prensa, se aplica calor y presión a las partes de junta del material 2 textil de refuerzo enganchadas entre sí a través de la forma 4 de junta dentada, conectando de ese modo los extremos opuestos entre sí en un estado sin fin.

En lugar de la conexión, los extremos 12a y 12b opuestos del material 2 textil de refuerzo pueden coserse con hebras 10a y 10b tal como se muestra en la figura 8. La figura 8 muestra un estado cosido por una máquina de coser, en el que una es una hebra 10a superior y la otra es una hebra 10b inferior. Los extremos 12a y 12b opuestos del material 2 textil de refuerzo pueden conectarse firmemente entre sí enredando entre sí estas hebras 10a y 10b. Una parte de

la hebra 10b inferior, que es invisible porque está ubicada en el lado posterior del material 2 textil de refuerzo, se indica mediante una línea discontinua. Los extremos 12a y 12b opuestos del material 2 textil de refuerzo se cosen haciendo tope uno contra el otro, tal como se indica mediante líneas largas y líneas cortas en la figura 8 o, alternativamente pueden coserse con un espacio libre interpuesto entre ellos.

Todavía alternativamente, la conexión y la costura pueden emplearse juntas. Por ejemplo, una vez que los extremos opuestos 12a y 12b del material 2 textil de refuerzo están conectados entre sí tal como se muestra en la figura 6 ó 7, una parte de conexión puede coserse con las hebras 10a y 10b tal como se muestra en la figura 8.***

<Etapa (IV)>

Tal como se muestra en la figura 9, el núcleo 11 de cordón cuya tensión está controlada por un controlador 6 de tensión de cordón se enrolla en espiral con un paso predeterminado en la dirección de anchura del material 2 textil de refuerzo, mientras se aplica una tensión apropiada al material 2 textil de refuerzo sin fin que se enrolla alrededor de un aparato 7 de enrollamiento de cordón compuesto por al menos dos árboles de una polea 7a de accionamiento y una polea 7b accionada (un proceso de enrollamiento). Por consiguiente, el núcleo 11 de cordón se enrolla sobre el material 2 textil de refuerzo, obteniendo de ese modo un cuerpo 20 laminado compuesto por el material 2 textil de refuerzo, la capa 1 interior de caucho y el núcleo 11 de cordón. El cuerpo 20 laminado puede estar configurado para tener el material 2 textil de refuerzo formado sobre ambas superficies de la capa 1 interior de caucho.

El núcleo 11 de cordón está configurado preferiblemente de modo que el núcleo 11a de cordón con torsión en S y el núcleo 11b de cordón con torsión en Z están dispuestos alternativamente en la dirección de anchura del material 2 textil de refuerzo con el fin de impedir el deslizamiento de la correa.

Cuando el material 2 textil de refuerzo sin fin tiene una longitud circunferencial grande, es necesario hacer una carrera más larga disponiendo un rodillo de guía o dos o más rodillos de guía (no mostrados) entre la polea 7a de accionamiento y la polea 7b accionada del aparato 7 de enrollamiento de cordón.

<Etapa (V)>

Se lamina un material de caucho en forma de hoja para formar la capa 3 de caucho de superficie en ambas superficies del cuerpo 20 laminado, y se aplica calor y presión a la misma para llevar a cabo simultáneamente el moldeo por vulcanización de la capa 1 interior de caucho y la capa 3 de caucho de superficie. La laminación del material de caucho y el moldeo por vulcanización pueden llevarse a cabo de manera continua. Así puede obtenerse la correa 15 plana sin fin mostrada en la figura 1.

La correa 16 plana sin fin mostrada en la figura 2 puede obtenerse laminando el material de caucho en forma de hoja para formar la capa 3 de caucho de superficie sólo sobre una superficie del cuerpo 20 laminado, seguido por la aplicación de calor y presión.

La correa 17 plana sin fin mostrada en la figura 3 puede obtenerse enrollando en espiral el núcleo 11 de cordón con un paso predeterminado en la dirección de anchura del material 2 textil de refuerzo, pegando luego otro material 2' textil de refuerzo a la superficie de la capa 1 interior de caucho que es opuesta a la superficie a la que está pegado el material 2 textil de refuerzo, y formando posteriormente la capa 3 de caucho de superficie sobre las superficies exteriores de los materiales 2 y 2' textiles de refuerzo en la etapa (IV), mostrado en la figura 9.

A continuación se describe otra realización de la presente invención. Una correa plana sin fin según la presente realización es similar a la de la realización anterior excepto en que el módulo de elasticidad en tensión del núcleo de cordón es de 10-200 MPa, el módulo de elasticidad en tensión del material textil de refuerzo en la dirección circunferencial de la correa es de 0,001-5 MPa, y el módulo de elasticidad en tensión del material textil de refuerzo en la dirección de anchura de la correa es de 10 MPa o más.

El módulo de elasticidad en tensión del núcleo de cordón es de 10-200 MPa, preferiblemente de 20-100 MPa. Cuando el módulo de elasticidad en tensión del núcleo 11 de cordón se encuentra en el intervalo anterior, puede inhibirse el alargamiento circunferencial de la correa, y la correa tiene excelente durabilidad contra el desplazamiento con torsión. En cambio, cuando el módulo de elasticidad en tensión del núcleo 11 de cordón es menor que el intervalo anterior, la tensión de la correa se deteriora lo que dificulta satisfacer la capacidad de transferencia para suministrar, por ejemplo, el tubo de papel. En cambio, cuando se supera el intervalo anterior, se produce un aumento en la diferencia de tensión en la dirección de anchura de la correa debido a una torsión, y por tanto, la presión de enrollamiento se vuelve desigual. Por tanto, es difícil garantizar un contacto de presión satisfactorio, por lo que se necesita un contacto de alta presión. Esto provoca el evento indeseable de que es probable que se produzca una diferencia de alargamiento permanente en la dirección de anchura de la correa en un corto periodo de tiempo, lo que conduce a un contacto de presión deficiente.

El núcleo 11 de cordón, como hilo con torsión que tiene fibras largas o fibras cortas dispuestas y trenzadas de manera uniforme, habitualmente tiene un grosor de 470-25200 dtex, preferiblemente de 880-18.800 dtex.

Como núcleo de cordón se usa, por ejemplo, fibras de poliamida (PA), poli(tereftalato de butileno) (PBT), poli(tereftalato de trimetileno) (PTT) y vinilón, solos o en combinación. La fibra de poliamida también puede formarse mezclándose con poliamida 6, poliamida 66, poliamida 46, poliamida 11, poliamida 12, poliamida 610, fibras de poliamida de copolímeros de estos y otros polímeros. Las fibras de PBT, PTT o vinilón también pueden mezclarse con otro material. Las fibras de PA, PBT, PTT o vinilón pueden contener otras fibras en la medida en que no afecten al rendimiento.

Como núcleo de cordón, se usa, por ejemplo, una hebra compuesta por fibras largas, o un hilo con torsión que tiene fibras largas o fibras cortas dispuestas y trenzadas de manera uniforme.

El módulo de elasticidad en tensión del material textil de refuerzo en la dirección circunferencial de la correa es de 0,001-5 MPa, preferiblemente de 0,01-3 MPa. El módulo de elasticidad en tensión del material 2 textil de refuerzo en la dirección de anchura de la correa es de 10 MPa o más, preferiblemente de 20-100 MPa. Por tanto, el material textil de refuerzo tiene elasticidad en la dirección circunferencial de la correa y conserva rigidez en la dirección de anchura de la correa contra la torsión, contribuyendo de ese modo a igualar la presión de enrollamiento.

Con el fin de conferir la elasticidad indicada por el módulo de elasticidad en tensión del material textil de refuerzo en la dirección circunferencial de la correa, por ejemplo, se usa una hebra procesada en la dirección circunferencial de la correa. La hebra procesada es generalmente una hebra a la que se confieren elasticidad y volumen aplicando finas ondulaciones a una hebra de filamento y luego fijando las ondulaciones mediante tratamiento térmico. Como material del mismo, es posible usar hebras de fibra de poliéster, poli(tereftalato de butileno) (PBT), poliamida o similares. Como otro material de hebra que tiene elasticidad, por ejemplo, puede usarse hebra elástica de uretano, hebra altamente elástica a base de poliéter-éster, poli(tereftalato de butileno) (PBT) y poli(tereftalato de trimetileno) (PTT) como hilo recubierto.

Un material del material 2 textil de refuerzo, que confiere el módulo de elasticidad en tensión a la dirección de anchura de la correa, está compuesto por, por ejemplo, al menos un material seleccionado del grupo que consiste en fibra de poliamida, fibra de aramida, fibra de poliéster, fibra de vidrio, hebra de algodón, fibra de vinilón y fibra de policetona. Se usa una hebra de filamento de estas fibras sin ondulación o con una ligera ondulación aplicada a la misma.

Ejemplos

A continuación se describe la correa plana sin fin y el método para fabricar la correa plana sin fin según la presente invención dando ejemplos, sin embargo, la presente invención no se limita a los mismos.

(Ejemplo 1)

Después de pegar una hoja de caucho de nitrilo con un grosor de 0,4 mm a una lona de poliéster (material textil de refuerzo) (véase la figura 5(a)), esto se sometió a troquelado para dar una forma de dientes de sierra, formando de así de manera separada partes convexas y partes cóncavas (véase la figura 5(b)). Las partes convexas se dispusieron respectivamente dentro las partes cóncavas y se presionaron 100°C (véase la figura 5(c)) en una lona sin fin conectada entre sí a través de una forma de junta dentada con una anchura W de 15 mm y una longitud L de 70 mm tal como se muestra en la figura 6.

Posteriormente, la lona sin fin se enrolló alrededor de la polea 7a de accionamiento y la polea 7b accionada del aparato 7 de enrollamiento de cordón tal como se muestra en la figura 9. Se usó un hilo con torsión obtenido disponiendo de manera uniforme poliamida 46 de 470 dtex y luego sometiendo a torsión hasta 5600 dtex como núcleo de cordón. El núcleo de cordón se enterró en espiral en la hoja de caucho de nitrilo en la lona sin fin mientras se controlaba la tensión del núcleo de cordón mediante el aparato de control de tensión. A continuación, se enrolló una lona de poliamida (material textil de refuerzo) alrededor de una superficie exterior, obteniendo de ese modo un cuerpo laminado.

Posteriormente, se pegó una hoja de caucho de nitrilo carboxilado a ambas superficies del cuerpo laminado, seguido por moldeado por vulcanización, dando como resultado la correa plana sin fin que tenía la estructura mostrada en la figura 3 y que tenía un grosor de 3,2 mm y una longitud circunferencial de 1500 mm.

(Ejemplo 2)

Se obtuvo una correa plana sin fin que tenía la estructura mostrada en la figura 3 y que tenía un grosor de 3,2 mm y una longitud circunferencial de 1500 mm de la misma manera que en el ejemplo 1, excepto en que se usó material textil de poliamida 66 de 5600 dtex como núcleo de cordón.

(Ejemplo 3)

Se obtuvo una correa plana sin fin que tenía la estructura mostrada en la figura 3 y que tenía un grosor de 3,2 mm y una longitud circunferencial de 1500 mm de la misma manera que en el ejemplo 2, excepto en que se cosieron los extremos opuestos de una lona de poliéster (material textil de refuerzo) haciendo tope uno contra el otro tal como se

muestra en la figura 8.

(Ejemplo comparativo 1)

- 5 Se obtuvo una correa plana sin fin que tenía la estructura mostrada en la figura 3 y que tenía un grosor de 3,2 mm y una longitud circunferencial de 1500 mm de la misma manera que en el ejemplo 1, excepto en que se usó un material textil de poliéster de 5000 dtex como núcleo de cordón.

<Prueba de desplazamiento con torsión >

- 10 Se sometió la correa plana sin fin a una torsión de 360° y se enrolló alrededor de la polea de accionamiento y la polea accionada, que tenían cada una un diámetro de $\phi 150$ mm, en un entorno de 23°C y el 54% de HR. La tasa de alargamiento durante la unión fue del 2% en la parte media y del 3% en la parte de extremo lateral en la dirección de anchura de la correa. A continuación, tras un desplazamiento a 700 m/min durante 70 horas, se midió la diferencia entre el alargamiento permanente en la parte media de la correa y el de la parte de extremo lateral de la misma. Se evaluó un estado de alargamiento unilateral tras el desplazamiento a partir de una observación externa de la correa.

El alargamiento permanente (%) se obtuvo a partir de la siguiente ecuación.

- 20
$$\left[\frac{\{(\text{Longitud circunferencial de la correa tras el desplazamiento}) - (\text{Longitud circunferencial de la correa antes del desplazamiento})\}}{(\text{Longitud circunferencial de la correa antes del desplazamiento})} \right] \times 100$$

Los resultados de prueba se presentan en la tabla 1.

- 25 [Tabla 1]

	Núcleo de cordón	Aspecto de la correa (estado de la parte media y la parte de extremo lateral)	*Diferencia de alargamiento permanente (%)
Ejemplo 1	poliamida 46	No se observa diferencia entre la parte media y la parte de extremo lateral	0,06
Ejemplo 2	poliamida 66	No se observa diferencia entre la parte media y la parte de extremo lateral	0,08
Ejemplo 3	poliamida 66	No se observa diferencia entre la parte media y la parte de extremo lateral	0,07
Ejemplo comparativo 1	poliéster	Se observa alargamiento unilateral de la parte de extremo lateral	0,25

*Diferencia de alargamiento permanente = (alargamiento permanente de la parte de extremo lateral de la correa) - (alargamiento permanente de parte media de la correa)

- 30 Tal como se presenta en la tabla 1, la correa del ejemplo comparativo 1 tenía una gran diferencia en el alargamiento permanente entre la parte media y la parte de extremo lateral en la anchura de la correa en la prueba de desplazamiento con torsión, y provocando el consiguiente alargamiento unilateral que la parte de extremo lateral se deformara formando ondas. En cambio, en las correas de los ejemplos 1 a 3, la diferencia en el alargamiento permanente entre la parte media y la parte de extremo lateral en la anchura de la correa fue de entre 1/3 y 1/4 la del ejemplo comparativo 1, y no se observó alargamiento unilateral.

(Ejemplo 4)

- 40 Se usó una lona como material textil de refuerzo. Usando fibra larga de poliamida 66 como material del material textil de refuerzo, se obtuvo la lona tejiendo a una densidad de hilos de 71 piezas/25 mm de una hebra procesada de 220 dtex en la dirección circunferencial de la correa, y a una densidad de hilos de 108 piezas/25 mm de una hebra de 235 dtex en la dirección de anchura de la correa. A continuación, tras pegar una hoja de NBR (caucho de nitrilo-butadieno) a la misma, se unieron los extremos opuestos de la lona haciendo uno contra el otro y luego se presionaron a 100°C para dar una lona sin fin.

- Posteriormente, la lona sin fin se enrolló alrededor de la polea 7a de accionamiento y la polea 7b accionada del aparato 7 de enrollamiento de cordón tal como se muestra en la figura 9. Se usó un hilo con torsión obtenido disponiendo de manera uniforme poliamida 66 de 2100 dtex y luego sometiendo a torsión hasta 12600 dtex como núcleo de cordón.
- 50 El núcleo de cordón se enterró en espiral en la hoja de NBR de la lona sin fin mientras se controlaba la tensión del núcleo de cordón mediante el aparato de control de tensión. A continuación, se enrolló una lona de poliamida (material textil de refuerzo) alrededor de una superficie exterior, obteniendo de ese modo un cuerpo laminado.

Posteriormente, una hoja de NBR con un grosor de 1 mm a ambas superficies del cuerpo laminado, seguido por

moldeo por vulcanización, dando como resultado la correa plana sin fin que tiene la estructura mostrada en la figura 3 y que tenía un grosor de 4,6 mm y una longitud circunferencial de 3300 mm.

(Ejemplo 5)

Se obtuvo una correa plana sin fin que tenía la estructura de un grosor de 4,2 mm y una longitud circunferencial de 3300 mm de la misma manera que en el ejemplo 3, excepto en que se usó una hebra obtenida disponiendo uniformemente fibras largas de poliamida 66 de 1400 dtex y luego sometiendo a torsión hasta 5600 dtex como núcleo de cordón.

(Ejemplo 6)

Se obtuvo una correa plana sin fin que tenía la estructura de un grosor de 4,2 mm y una longitud circunferencial de 3300 mm de la misma manera que en el ejemplo 4, excepto en que se usó una hebra obtenida disponiendo uniformemente fibras largas de poliamida 46 de 470 dtex y luego sometiendo a torsión hasta 5640 dtex como núcleo de cordón.

(Ejemplo comparativo 2)

Se obtuvo una correa plana sin fin que tenía un grosor de correa de 4,0 mm, una anchura de 115 mm y una longitud circunferencial de 3300 mm pegando secuencialmente una lona de poliamida y una hoja de NBR sobre cada una de ambas superficies de una película de poliamida con un grosor de 2,0 mm, llevando a cabo después cabo moldeo por vulcanización, y conectando a continuación las partes de extremo opuestas entre sí con un adhesivo.

<Prueba de contacto de presión de enrollamiento>

Tal como se muestra en la figura 10, se dispuso un pseudotubo de papel 21 que era un tubo de resina que tenía un diámetro de 76,2 mm entre un par de poleas 22 y 22 (200 mm de diámetro), y se sometió a torsión la correa 23 plana sin fin y se enrolló alrededor del pseudotubo de papel 21 y luego se arrastró entre las poleas 22 y 22. En este caso, el ángulo de inserción θ de la correa 23 con respecto al pseudotubo de papel 21 se fijó en 60 grados tal como se muestra en la figura 11. Con el fin de medir un estado de distribución de la presión ejercida sobre el pseudotubo de papel 21 durante el desplazamiento de la correa, se enrolló un sistema de medición de la distribución de presión de tipo película I-SCAN (sistema de sensor táctil, fabricado por NITTA CORPORATION) alrededor de una superficie circunferencial exterior del pseudotubo de papel 21. En este estado, se tiró de la correa plana 23 en un estado estacionario a temperatura ambiente, y se midió la distribución de presión ejercida sobre el pseudotubo de papel 21.

La distribución de presión se midió en un intervalo desde una parte (I) de entrada de la correa 23 en el pseudotubo de papel 21, a través de una parte (II) intermedia, hasta una parte (III) de suministro tal como se muestra en la figura 12(a). Un ejemplo de los estados de distribución de presión medidos se muestra en la figura 12(b). La figura 12(b) muestra que las partes C de color oscuro en la correa 23 indican partes de contacto de alta presión y la presión disminuye a medida que el color se vuelve más claro.

<Módulo de elasticidad en tensión>

Se midió el módulo de elasticidad en tensión según la norma JIS L 1096. El módulo de elasticidad en tensión generalmente puede obtenerse a partir de la siguiente ecuación según la ley de Hooke trazando una línea auxiliar hasta un límite proporcional de una curva de tensión-deformación.

$$E = \sigma / \epsilon$$

(E indica el módulo de elasticidad en tensión (MPa), σ indica la resistencia a la tracción σ del límite proporcional (Mpa) y ϵ indica la deformación del límite proporcional)

La resistencia a la tracción del límite proporcional y la deformación ϵ del límite proporcional en cada uno de los materiales se encontraron a partir de un intervalo de tasa de alargamiento del 0-0,5% de la curva de tensión-deformación obtenida mediante una prueba de tracción.

<Tensión de la correa unida>

Al realizar la prueba de contacto de presión de enrollamiento, tal como se muestra en la figura 10, se midió la tensión de la correa 23 plana sin fin uniéndola un tensiómetro sónico de correa (nombre del producto "U-508", fabricado por Gates Unitta Asia Company) a una posición indicada por la letra de referencia M en la figura 10, en un estado en el que la correa 23 se había sometido a torsión y estaba enrollada alrededor del pseudotubo 21 de papel, y luego se había arrastrado y estirado entre las poleas 22 y 22.

Estos resultados de prueba se muestran en la figura 13. Tal como puede observarse a partir de la figura 13, en el ejemplo comparativo 2, existe un gran número de partes de contacto de alta presión indicadas por el color oscuro en el lado de entrada de la correa, y la presión de enrollamiento no se iguala en su totalidad. En cambio, los ejemplos 4 a 6 tienen menos partes de contacto de alta presión, y la presión de enrollamiento se iguala en su totalidad.

Aplicabilidad industrial

La correa plana sin fin según la presente realización es adecuada para el uso de la máquina de enrollamiento de tubos de papel que hace que la correa se someta a torsión, se desplace y se enrolle.

Descripción de los números de referencia

1: capa interior de caucho

2: material textil de refuerzo

3: capa de caucho de superficie

4: forma de junta dentada

4a: parte convexa

4b: parte cóncava

15: correa plana sin fin

16: correa plana sin fin

17: correa plana sin fin

10a, 10b: hebra de coser

11: núcleo de cordón

20: cuerpo laminado

21: pseudotubo de papel

22: polea

23: correa plana sin fin

REIVINDICACIONES

1. Correa (23) plana sin fin, que comprende:
 - 5 una capa (1) interior de caucho;
un núcleo (11) de cordón enterrado en la capa (1) interior de caucho y enrollado en espiral con un paso predeterminado en la dirección de anchura de la correa; y
 - 10 un material (2) textil de refuerzo pegado a la capa (1) interior de caucho,
en la que el núcleo (11) de cordón comprende fibra de poliamida de poliamida 6, poliamida 66, poliamida 46, poliamida 11, poliamida 12 o poliamida 610,
 - 15 en la que los extremos opuestos del material textil de refuerzo están conectados entre sí para dar una forma sin fin mediante adhesión o costura, y
en la que el núcleo de cordón está configurado de modo que un núcleo de cordón con torsión en S y un núcleo de cordón con torsión en Z están dispuestos alternativamente en la dirección de anchura del material textil de refuerzo.
2. Correa (23) plana sin fin según la reivindicación 1,
 - 25 en la que una parte de extremo del material (2) textil de refuerzo tiene una parte convexa que sobresale en una dirección longitudinal de la correa, y otra parte de extremo del material (2) textil de refuerzo tiene una parte cóncava que tiene una forma correspondiente a la parte convexa, y
en la que la parte convexa está dispuesta dentro de y adherida a la parte cóncava.
3. Correa (23) plana sin fin según la reivindicación 1 ó 2, en la que los extremos opuestos del material (2) textil de refuerzo están conectados entre sí junto con la capa (1) interior de caucho mediante adhesión o costura en un estado en el que la capa (1) interior de caucho está laminada sobre una superficie del material textil de refuerzo.
4. Correa (23) plana sin fin según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que la capa (3) de caucho de superficie está pegada a una superficie de la capa interior de caucho a la que no está pegado el material textil de refuerzo, o a una superficie del material textil de refuerzo que es opuesta a una superficie del mismo pegada a la capa interior de caucho.
5. Correa (23) plana sin fin según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que el material textil de refuerzo tiene una capa (3) de caucho de superficie pegada a una superficie del material textil de refuerzo que es opuesta a una superficie del mismo pegada a la capa interior de caucho, y el material textil de refuerzo y la capa (3) de caucho de superficie están laminados secuencialmente sobre ambas superficies de la capa interior de caucho que tiene el núcleo de cordón enterrado en la misma para tener simetría alrededor del núcleo de cordón.
6. Correa (23) plana sin fin según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que una superficie de la capa (3) de caucho de superficie está dotada de una forma cóncava-convexa fina.
7. Correa (23) plana sin fin según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en la que un material de hebra del material (2) textil de refuerzo en la dirección circunferencial de la correa es una hebra procesada que tiene elasticidad o una hebra elástica.
8. Correa sin fin según la reivindicación 6, en la que la capa de caucho de superficie tiene un grosor de 0,1-10 mm.
9. Método para fabricar una correa (23) plana sin fin, que comprende:
 - 60 la etapa de formar una capa (1) interior de caucho sobre una superficie de un material textil de refuerzo pegando una hoja de caucho a la superficie del material textil de refuerzo, o recubriendo con caucho líquido la superficie del material textil de refuerzo, seguido por secado;
la etapa de adherir o coser entre sí los extremos opuestos del material (2) textil de refuerzo para dar una forma sin fin;
 - 65 la etapa de obtener un cuerpo laminado del material (2) textil de refuerzo y la capa (1) interior de caucho

enrollando en espiral un núcleo (11) de cordón alrededor de la superficie del material (2) textil de refuerzo que está en la forma sin fin con un paso predeterminado en la dirección de anchura del material (2) textil de refuerzo, y enterrando el núcleo (11) de cordón en la capa (1) interior de caucho; y

5 la etapa de llevar a cabo moldeo por vulcanización del cuerpo laminado aplicando calor y presión al mismo, en el que el núcleo (11) de cordón comprende fibra de poliamida de poliamida 6, poliamida 66, poliamida 46, poliamida 11, poliamida 12 o poliamida 610,

10 en el que los extremos opuestos del material textil de refuerzo se conectan entre sí para dar una forma sin fin mediante adhesión o costura, y

15 en el que el núcleo de cordón se configura de modo que un núcleo de cordón con torsión en S y núcleo de cordón con torsión en Z se disponen alternativamente en la dirección de anchura del material textil de refuerzo.

10. Método para fabricar una correa (23) plana sin fin según la reivindicación 9, en el que la etapa de llevar el material textil de refuerzo al estado sin fin comprende:

20 formar una parte (4a) convexa y una parte (4b) cóncava, que tienen cada una, una forma correspondiente, en los extremos opuestos del material (2) textil de refuerzo; y

25 llevar el material (2) textil de refuerzo al estado sin fin disponiendo la parte (4a) convexa situada en un extremo del material (2) textil de refuerzo en la parte (4b) cóncava situada en el otro extremo del material (2) textil de refuerzo, seguido por adherencia entre sí.

11. Método para fabricar una correa plana sin fin según la reivindicación 9 ó 10, en el que el núcleo (11) de cordón se enrolla en espiral con el paso predeterminado en la dirección de anchura del material textil de refuerzo enrollando el material (2) textil de refuerzo que está en la forma sin fin alrededor de al menos dos rodillos rotatorios, y haciendo rodar luego los rodillos rotatorios.

12. Método para fabricar una correa (23) plana sin fin según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, que comprende laminar una hoja de caucho para formar una capa (3) de caucho de superficie sobre una superficie de la correa, seguido por moldeo por vulcanización a presión.

35

Fig. 1

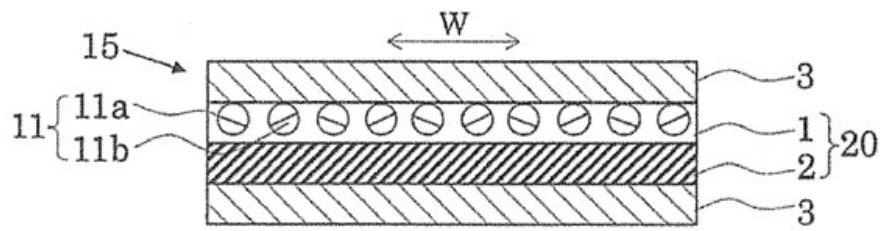


Fig. 2

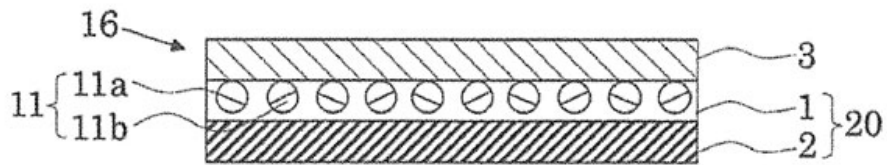


Fig. 3

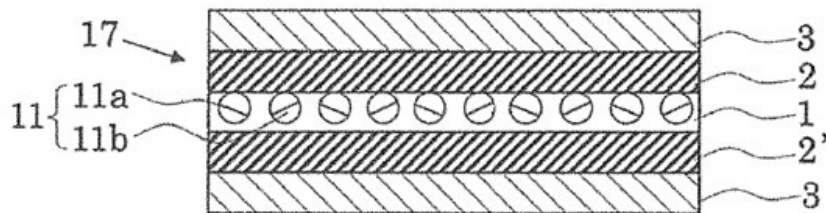


Fig. 4

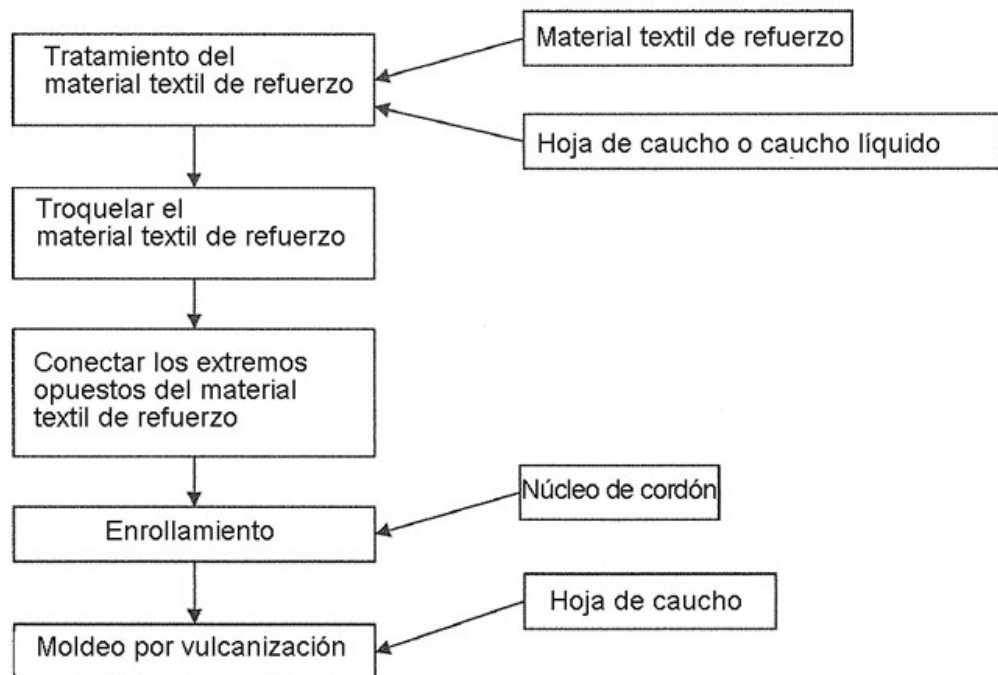


Fig. 5(a)

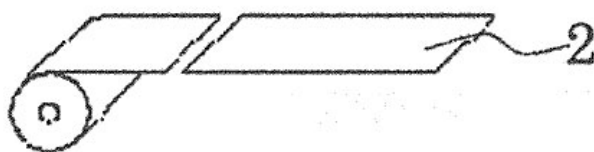


Fig. 5(b)

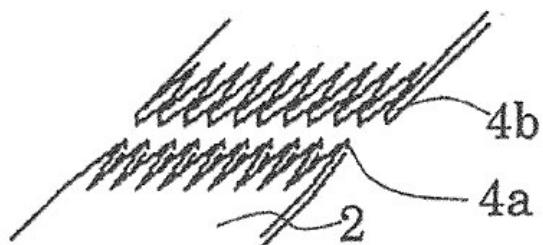


Fig. 5(c)

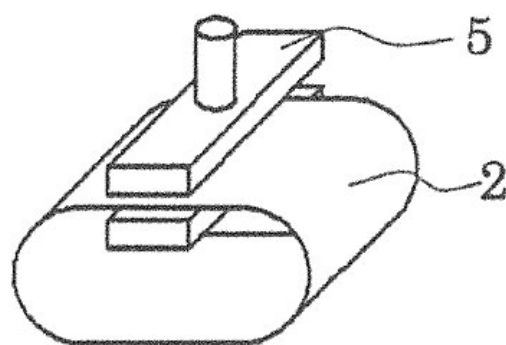


Fig. 6

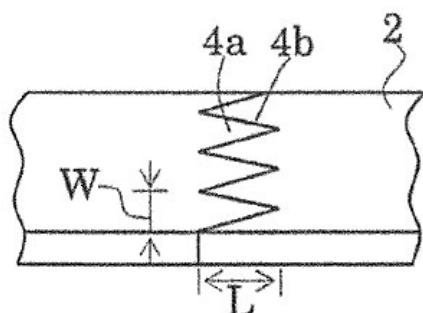


Fig. 7(a)

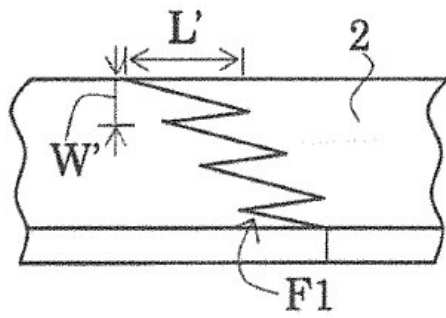


Fig. 7(b)

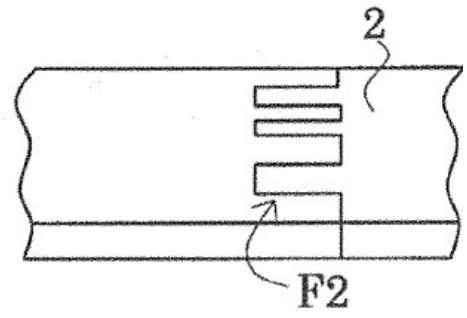


Fig. 7(c)

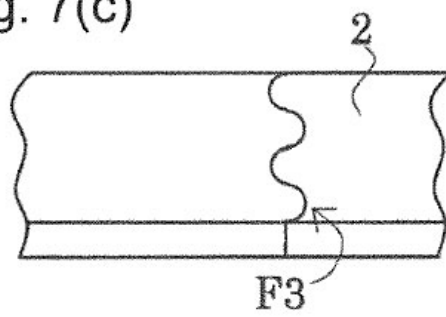


Fig. 7(d)

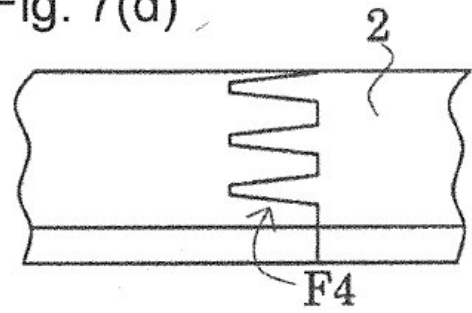


Fig. 7(e)

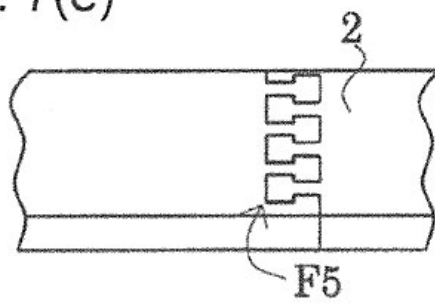


Fig. 8

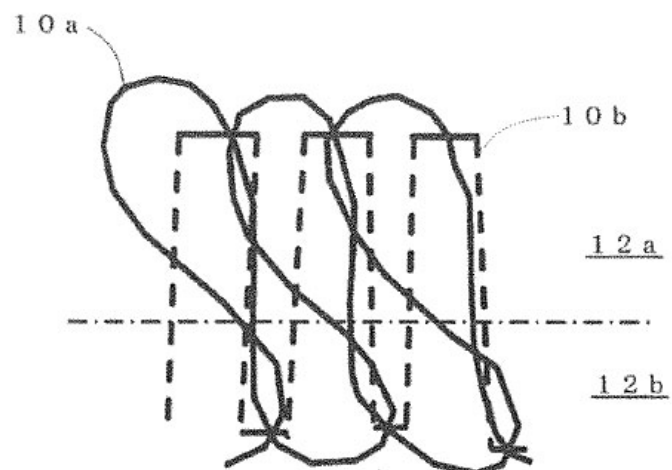


Fig. 9

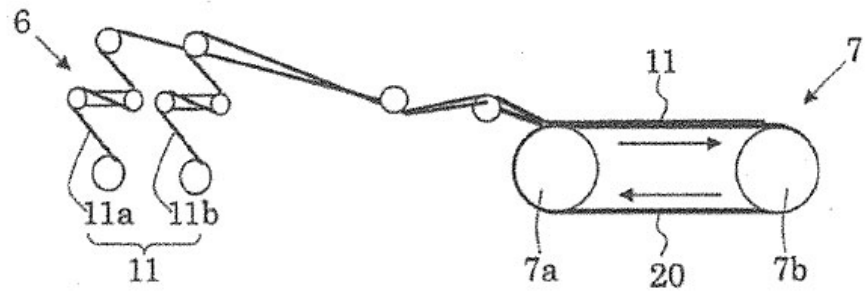


Fig. 10

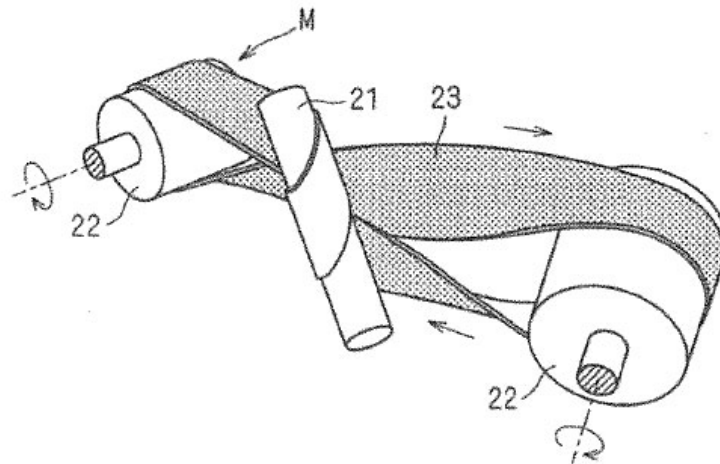


Fig. 11

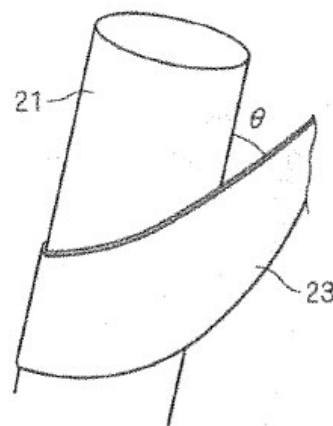


Fig. 12(a)

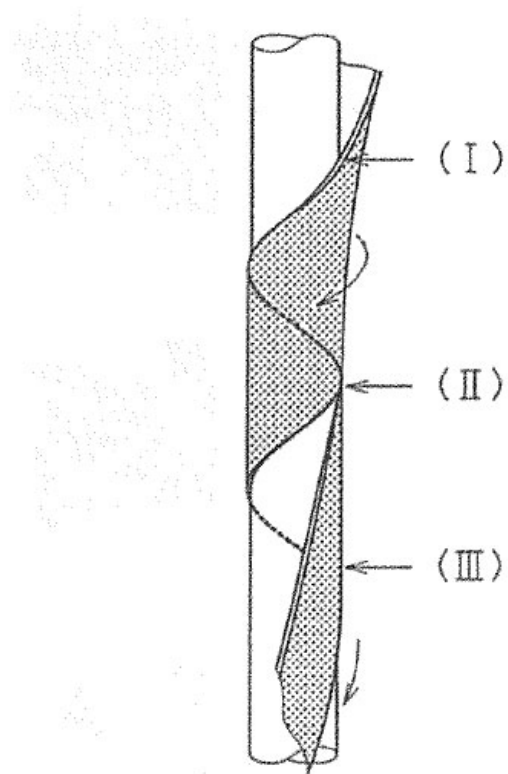


Fig. 12(b)

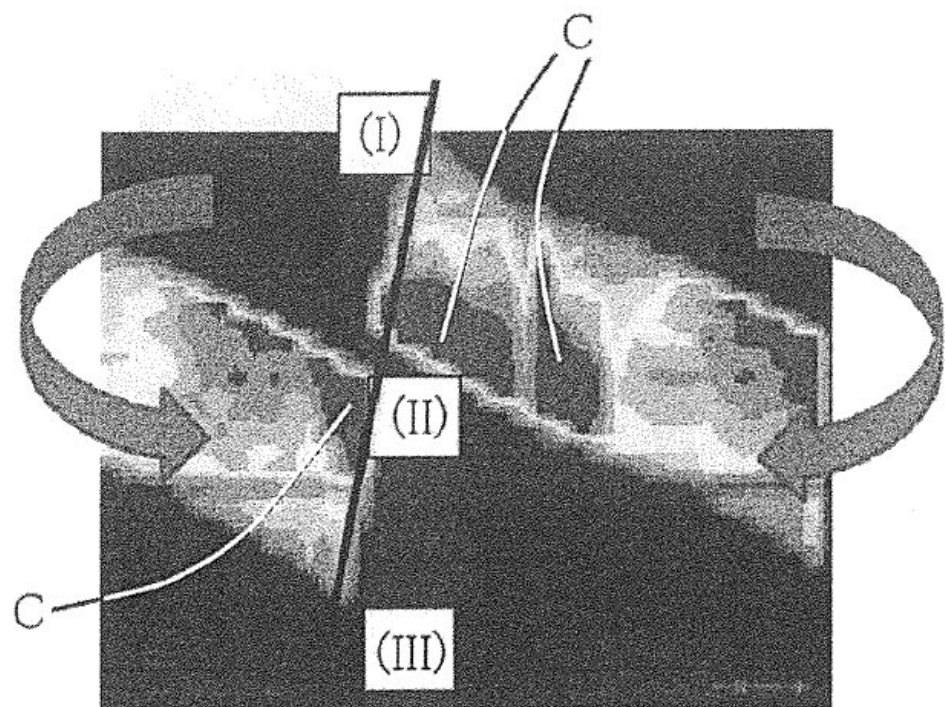


Fig. 13


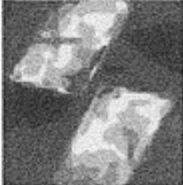
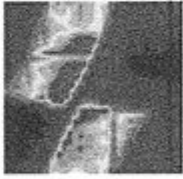

		Ejemplo 3	Ejemplo 4	Ejemplo 5	Ejemplo comparativo 2
Módulo de elasticidad en tensión (Mpa)	Núcleo de cordón	34	25	39	-
	Película de cordón	-	-	-	150
	Dirección circunferencial del material textil de refuerzo	0.018	0.018	0.018	6
	Dirección de anchura del material textil de refuerzo	28	28	28	8
Tensión de la correa unida (N/mm)		44	43	47	45
Distribución de presión					

Fig. 14

