

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 623 104**

51 Int. Cl.:

**B29D 29/08** (2006.01)  
**B29C 43/08** (2006.01)  
**B29C 43/22** (2006.01)  
**B29C 43/28** (2006.01)  
**B29L 31/00** (2006.01)  
**B29C 43/46** (2006.01)  
**B29C 43/48** (2006.01)  
**F16G 1/26** (2006.01)  
**B29L 29/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.12.2012 PCT/US2012/069932**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **20.06.2013 WO13090835**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.12.2012 E 12809522 (1)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.03.2017 EP 2790903**

54 Título: **Aparato y método para hacer correas reforzadas interminables**

30 Prioridad:

**14.12.2011 US 201161570814 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**10.07.2017**

73 Titular/es:

**THE GATES CORPORATION (100.0%)  
A Delaware Corporation 1551 Wewatta Street  
Denver, CO 80202, US**

72 Inventor/es:

**PASCH, LAMBERT y  
KNOX, JOHN, GRAEME**

74 Agente/Representante:

**IZQUIERDO BLANCO, María Alicia**

ES 2 623 104 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

**Aparato y método para hacer correas reforzadas interminables****Campo de la invención**

5 La presente invención se refiere generalmente a un sistema para hacer correas interminables reforzadas con una capa de cuerda extensible en espiral, más particularmente a un sistema para hacer correas dentadas de prácticamente cualquier longitud en el mismo aparato e instrumentos y específicamente correas interminables sin cuerda expuesta a la superficie exterior de la correa.

**10 Descripción de la técnica anterior**

15 DE19544885 describe un proceso y aparato para fabricar una correa de transmisión de potencia interminable con un cuerpo de elastómero termoplástico y cuerdas reforzantes, que comprende cortar el cuerpo con un perfil preformado de onda en la parte inferior a una longitud deseada con extremos en ángulo y colocar en una herramienta soldadora de manera que el perfil en onda de los extremos superpuestos esté inclinado en un 10-20% de la pendiente de la onda. El cuerpo se calienta por encima del punto de fusión y un golpe en la herramienta presiona los extremos superpuestos juntos y forma una cámara en la cara superior para las cuerdas reforzantes. El cuerpo de correa interminable soldada se sujeta con abrazaderas a una distancia desde cada extremo y una tira adhesiva enrollada en la cámara. Las cuerdas se enrollan en la tira adhesiva seguida de una tira de cubierta.

20 WO9722461 describe un método y aparato para aplicar de manera precisa una cuerda a un mandril giratorio que utiliza un control de longitud de cuerda, más que tensión de cuerda, como parámetro de control. El aparato incluye un mandril con un diafragma inflable montado en la superficie exterior del mandril. El diafragma es selectivamente inflable por medio de una válvula de control y una fuente de fluido presurizado para ajustar dinámicamente una circunferencia del mandril en respuesta a una entrada de control. La entrada de control lee una tensión en la cuerda que se está enrollando. La cuerda se introduce positivamente en el mandril de acuerdo con un algoritmo definido en base a la forma del mandril, circunferencia y velocidad giratoria, más que por la introducción a demanda de la cuerda. El aparato incluye además una rueda que extiende la cuerda que aísla las fuerzas radialmente dirigidas de las fuerzas circunferencialmente dirigidas. Una segunda realización de la invención incluye la correa que está girando en una primera y una segunda polea mientras se aplica la cuerda. Una distancia central entre la primera y la segunda polea es selectivamente ajustable para controlar la tensión de cuerda en la cuerda.

25 Un método para hacer una pluralidad de correas de transmisión de potencia donde se usan rollos con muescas para impartir el perfil a las correas se describe en US 3.799.824.

30 Las correas interminables están típicamente hechas de elastómeros que tienen miembros de tensión insertados en la dirección circunferencial. El elastómero puede ser goma vulcanizada, elastómero termoplástico o elastómeros que se pueden moldear. Hay varios métodos típicamente usados para fabricar correas interminables de elastómeros termoplásticos y de goma.

35 Un primer método usa un mandril cilíndrico de un diámetro definido para producir una longitud de correa interminable específico correspondiente a ese diámetro. Tal mandril puede incluir los patrones deseados de superficie o perfil sobre su superficie para producir por ejemplo un perfil de correa dentada. Un ejemplo como el aplicado a correas termoplásticas se desvela en GB 886.754 de Hutzenlaub. Estos mandriles son caros y este método solamente puede producir una longitud específica de correa sobre un mandril dado. Cuanto más larga es la correa, más grande y caro es el mandril. Por lo tanto, la longitud de la correa está limitada para fines prácticos. Hay que tener en cuenta que la "longitud" de correa para una correa interminable se refiere a la circunferencia de la correa. Este método también se usa para hacer correas interminables de goma, como se desvela por ejemplo en la patente de Estados Unidos N° 3.078.0265 de Skura. Este tipo de métodos es también común para correas de elastómero moldeable.

40 Un segundo método particularmente adaptado para hacer correas interminables a partir de correas con final abierto es para producir una longitud continua de material reforzado de correa que posteriormente se corta a la longitud deseada y los dos extremos se unen juntos para hacer una correa interminable. Se usan varios métodos de junta o unión, pero el empalme es siempre más débil que si la cuerda extensible fuera continua y estuviera enrollada en forma de hélice. Los ejemplos del método continuo para hacer correas termoplásticas con final abierto se desvelan en las patentes de Estados Unidos N° 3.88.558 y N° 4.251.306 de Breher, et al., donde una rueda moldeadora giratoria se suministra con una banda moldeadora (normalmente de acero flexible) envuelta alrededor de aproximadamente la mitad de la circunferencia de la rueda moldeadora para formar una cámara moldeadora giratoria donde las cuerdas se introducen junto con material extrudido de correa. Del mismo modo, puede hacerse una longitud continua de correa de goma avanzando los elementos de correa entre un molde cilíndrico con muescas y caliente y una banda de presión. En un proceso secundario, los extremos de la correa con final abierto que tiene la longitud deseada de correa se unen. Tal empalme provoca irregularidades dimensionales (o error de pendiente) y proporciona un punto débil en la correa, típicamente reduciendo la capacidad de carga y la vida útil de la correa en aproximadamente el 50% en comparación con una correa interminable sin empalmes.

Un tercer método usa dos mandriles cilíndricos que pueden moverse uno en relación con el otro para ajustar la longitud deseada de correa. Típicamente, el método incluye enrollar en forma de hélice los miembros de tensión alrededor de los dos mandriles y después extrudir o fundir y/o curar un material elastomérico para proporcionar la matriz elástica, insertando el miembro de tensión y formando el perfil de la correa. Típicamente, uno de los mandriles es una rueda moldeadora con una banda de presión que forma una cámara moldeadora en la que el material de correa se inyecta o extrude como se ha descrito en el segundo método más arriba. Este método tiene algunos inconvenientes. El equipo es caro y ocupa espacio, especialmente para longitudes más largas de correa, y la eficiencia operativa y el índice de producción son menores a los deseables. La longitud de correa está limitada en el extremo inferior por la distancia mínima entre los dos mandriles. La longitud de correa está limitada en el extremo superior por la distancia máxima técnicamente viable para controlar la presión de la distancia central de la cinta. La variación de distancia central puede también ser un problema como resultado de la tensión total gradualmente creciente entre los dos mandriles cuando la cuerda se enrolla bajo tensión. Típicamente se usan niveles de moldeo para soportar los miembros de tensión, dando como resultado la exposición de cuerda en la correa finalizada de termoplástico. Las correas de goma de acuerdo con este método podrían curarse en una serie de etapas en la que los materiales de la correa avanzan progresivamente entre las palcas planas moldeadoras.

En un cuarto método, una tira de correa con final abierto se enrolla en forma de hélice alrededor de dos mandriles separados para conseguir una longitud deseada de correa, y las uniones de los bordes se fusionan o pegan juntas para formar una correa interminable de anchura deseada de correa. Este método permite correas de diferentes longitudes cambiando la distancia entre los dos mandriles. Un ejemplo se desvela en la patente de Estados Unidos Nº 4.058.424 de Breher. Este método también tiene algunos inconvenientes. El equipo es caro y ocupa espacio, y la eficiencia operativa y el índice de producción son menores a los deseables. Además, dependiendo de la anchura de las tiras, se cortan y exponen más cuerdas sobre los bordes de las correas, reduciendo la fuerza efectiva de la correa, las ligeras diferencias en la tensión de las tiras provocan variación de inclinación y un recorrido lateral de la correa, dando como resultado una menor vida útil de correa y ruido. La longitud de correa está limitada en el extremo inferior por la distancia mínima entre los dos mandriles. La longitud de correa en el extremo superior está limitada por la distancia máxima técnicamente viable para controlar la precisión de la distancia central de la correa. Una unión más fiable de las tiras es difícil y representa un riesgo de fallo potencial, lo que provoca que la correa se desintegre durante condiciones de mayor carga, particularmente al cortar los extremos de las tiras en el borde de la correa contra una pestaña de polea y después destapando o desenredando la correa.

Lo que se necesita es un método más eficiente y preciso para hacer correas reforzadas interminables sin necesidad de un empalme, sin cuerda expuesta y usando una herramienta para hacer diferentes longitudes de correa.

### Resumen

La presente invención está dirigida a sistemas y métodos que proporcionan correas reforzadas interminables sin un empalme de los miembros de tensión, o proporciona un método y aparato para la fabricación de correas interminables de una matriz elastomérica donde los miembros de tensión se insertan en la dirección circunferencial, por lo que solamente se necesita un mandril para producir correas de diferentes longitudes y anchuras. Tales correas pueden ser correas dentadas, correas planas, correas acanaladas, correas transportadoras y productos similares. La matriz elastomérica puede ser un poliuretano termoplástico o cualquier elastómero termoplástico, o el método puede adaptarse para vulcanizar correas de goma. Los miembros de tensión típicamente consisten en fibras trenzadas o filamentos de acero, cristal, aramida, carbono, poliéster, poliamida, basalto u otros materiales adecuados o híbridos de los mismos.

La invención está dirigida a un sistema para realización de correas que incluye tres materiales de correa: una capa de perfil elastomérico, una cuerda extensible y una capa superior elastomérica. El sistema incluye un aparato para hacer correas que tiene: un mandril cilíndrico giratorio que tiene un perfil complementario al perfil de la correa y una circunferencia inferior a la de la capa del perfil para que solamente una parte de la capa del perfil pueda engranarse en el mandril en cualquier momento; uno o más rodillos que se engranan colocados adyacentes al mandril y/o un sistema de tensión para mantener el engranaje envuelto de una parte envuelta de la capa del perfil en una parte del envoltorio o engranaje del mandril durante la rotación del mandril; un aplicador de cuerda para aplicar en forma de hélice y unir la cuerda extensible continua a la capa del perfil en la parte engranada; y una laminadora para aplicar la capa superior a la capa de perfil así reforzada, introduciendo o incrustando la cuerda entre las dos capas.

El aplicador de cuerda puede incluir un filo de perfil calentado para fundir una ranura en la capa de perfil y un dispositivo de colocación de cuerda para apretar la cuerda en la superficie de la ranura, fusionando así la cuerda en la capa del perfil mientras la capa del perfil se acopla en el mandril. El aplicador de cuerda puede montarse de manera móvil sobre la parte de envoltura para el momento transversal en la dirección axial con respecto al eje del mandril y para colocar el filo a una distancia predeterminada desde la superficie del mandril para controlar la posición de la cuerda contra la superficie del perfil para el control exacto de la línea de pendiente.

La laminadora puede incluir un rollo de presión que se puede colocar adyacente a la parte de envoltura y que define un mordisco entre el mandril y el rollo de presión y un sistema de calentamiento para fundir la superficie de la capa superior y/o los materiales de la capa del perfil para que puedan apretarse juntos para fusionar los materiales, de tal manera que se realice una unión entre los materiales elastoméricos termoplásticos y el miembro de tensión. En otras realizaciones, la laminadora puede extrudir una resina termoplástica o ETP, o echar un líquido, una resina curable para la capa superior.

En varias realizaciones, el aparato también puede tener uno o más rodillos guías que representan una sección amortiguadora remota desde el mandril donde pueden formarse la parte suelta o parte no envuelta de la capa del perfil, carcasa y la correa. La tensión de la capa de perfil en la sección amortiguadora (esto es, en la parte no envuelta) antes de que el miembro de tensión se inserte puede fijarse moviendo la posición de uno de los rodillos amortiguadores de tal manera que la funda del material del perfil no reforzado engrane perfectamente en el perfil del mandril, de manera que haya una tensión relativamente baja en comparación con la fuerza de la correa final con refuerzos. Esta tensión baja permite una estructura amortiguadora bastante simple ya que no tiene que llevar altas cargas y está nada o poco influenciada en la inclinación final de la correa.

La guía de colocación de cuerda puede estar diseñada para una colocación sencilla, doble o múltiple de cuerdas con el filo de perfil adaptado para formar el número correspondiente de ranuras para colocar simultáneamente múltiples cuerdas en la capa del perfil. Para aumentar más la productividad, también puede haber guías adicionales de colocación de cuerdas y filos calentados asociados para colocar simultáneamente la cuerda en dos o más secciones del material de perfil.

La correa puede ser una correa dentada, teniendo el perfil de correa una pluralidad de dientes, y teniendo el mandril ranuras adaptadas para coincidir de manera ajustada con los dientes que controlar la inclinación exacta del material de perfil durante la inserción de cuerda. El aparato también puede tener un contador de dientes para determinar el número de dientes antes de unir el material de perfil no reforzado.

La invención también está dirigida a un método para hacer una correa dentada interminable de cuerda en espiral en forma de hélice entre una capa de perfil y una capa superior de material termoplástico. El método incluye un número de etapas, comenzando con la aportación de una capa de perfil interminable de un primer material elastomérico, que puede hacerse convenientemente sin conexión en un proceso separado. La capa de perfil interminable está envuelta alrededor de una parte de envoltura del mandril que usa la fuerza de tensión del amortiguador o uno o más rollos abrazaderas o de engranaje para mantener el engranaje del material de perfil con el mandril durante la rotación del mandril. El mandril gira después de manera que el material de perfil interminable pase sobre la parte de envoltura una pluralidad de veces. Durante la rotación una ranura se funde o forma en el material de perfil giratorio y la cuerda se aplica a la superficie fundida de la ranura en el material de perfil. Este proceso de giro, formación de ranura, fundición y aplicación de cuerda continúa hasta formar una "carcasa" reforzada que tiene una capa de cuerda extensible en espiral unida firmemente a la misma. Finalmente, una capa superior de un segundo material elastomérico se lamina o extrude en la carcasa reforzada para formar una "funda" de correa. La laminación incluye aplicar calor a los materiales elastoméricos antes de o mientras se están apretando juntos mediante un rollo de presión situado en la parte envuelta, fusionando así la capa superior y la carcasa y uniendo simultáneamente el miembro de tensión con los materiales elastoméricos.

En varias realizaciones, el método puede incluir la preparación de la parte suelta del perfil interminable, carcasa y correa sobre al menos un rollo amortiguador, o sobre una pluralidad de rollos amortiguadores, alejados del mandril. El rollo amortiguador puede ser ajustable para asegurar que la longitud total del material de perfil no acoplada al mandril se guíe sin interferencia durante la rotación. Aproximadamente no se necesita tensión en la capa del perfil, carcasa o correa en la sección amortiguadora. Estos rollos también son aquí llamados rollos guías o rodillos.

El método puede incluir la formación del material de perfil en una operación continua separada; cortar una longitud predeterminada de material de perfil continuo así formado y unir los extremos para formar la capa de perfil interminables. Para perfiles de correa dentada, la unión puede ser una unión del extremo y puede estar ventajosamente situada en el área de tierra entre dos dientes de correa o alternativamente en el diente. Para correas dentadas, el mandril tiene al menos una ranura menos que el número de dientes en la correa que se hace mediante el método. La longitud máxima de correa que puede hacerse está prácticamente limitada por la capacidad de la sección amortiguador.

De acuerdo con realizaciones de la invención, puede producirse una correa que no tiene un borde expuesto, de prácticamente cualquier longitud en un único mandril y aparato. La correa no tiene partes expuestas de la cuerda en las áreas de la tierra porque no se necesitan niveles de moldeado para soportar la cuerda en el mandril. Puede producirse un número de correas a partir de una única funda, todas sin cuerdas de borde expuesta, retirando las cuerdas antes de laminar la capa superior en la carcasa reforzada, en el área donde las correas se cortan de la funda.

El control adecuado de la inclinación de correa y el diferencial de línea de inclinación (DLI) se consigue controlando la tensión de cuerda durante la colocación de cuerda, la posición de profundidad del cuchillo calentado o arado y las condiciones de fundición de la ranura de la cuerda. El mandril puede tener un impulso ajustable que permita el incremento controlado y velocidades de producción para la aplicación de cuerda y para laminación. Para la aplicación de cuerda la rotación del mandril se une por medio de un engranaje ajustable, preferentemente un engranaje electrónico al impulso de deslizamiento de colocación de cuerda móvil. Esto permite la fijación y el control del número de cuerdas por pulgada insertadas en la carcasa, considerando la circunferencia del mandril frente a la circunferencia del material de perfil.

El proceso puede estar automatizado, desde contar la correa deseada, hacer la capa de perfil interminable uniendo el material de perfil de un material de perfil continuo, colocar la cuerda de la manera descrita y laminar la capa superior desde un rollo continuo. Una o más operaciones adicionales como procesos de molienda, corte de correa e impresión pueden también incluirse en el mismo equipo o en una máquina separada para hacer la correa final en una o múltiples máquinas.

La laminadora puede incluir una banda de presión preparada alrededor de un número de rodillos para proporciona una presión mayor y más larga y así una velocidad de laminación más alta. La laminadora de banda de presión también podría usarse con un dispositivo de medición como un extrusor o bomba de engranaje para aplicar resinas curables a la capa superior de termoplástico o termoestable. La banda de presión junto con un calentador adecuado también puede permitir la aplicación y la curación de materiales vulcanizables de goma para la capa superior y/o capa de perfil.

El material de laminación podría extrudirse en la cuerda y aplicarse en espiral durante el enrollado de cuerda. Alternativamente, la cuerda podría pegarse en la capa del perfil.

Lo anterior ha resumido en términos bastante generales las características y ventajas técnicas de la presente invención con el fin de que la descripción detallada de la invención que siga se entienda mejor. Las características y ventajas adicionales de la invención se describirán más adelante y forman el tema de las reivindicaciones de la invención. Aquellos expertos en la técnica deberían apreciar que la concepción y la realización específica desvelada pueden utilizarse fácilmente como una base para modificar o designar otras estructuras para realizar los mismos fines de la presente invención. Aquellos expertos en la técnica también deberían darse cuenta de que las construcciones equivalentes no parten del alcance de la invención como se expone en las reivindicaciones adjuntas. Las características nuevas que se creen que son características de la invención, tanto por su organización como por su método de funcionamiento, junto con los objetos y ventajas adicionales se entenderán mejor a partir de la siguiente descripción cuando se considera junto con las figuras acompañantes. Sin embargo, se entenderá expresamente que cada una de la figuras se proporciona con fines únicamente ilustrativos y descriptivos y no pretende ser una definición de los límites de la presente invención.

#### **Breve descripción de los dibujos**

Los dibujos acompañantes, que se incorporan y forman parte de la especificación donde los números semejantes designan partes semejantes, ilustran realizaciones de la presente invención y junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la invención. En los dibujos:

La FIG. 1 es una vista en perspectiva parcialmente fragmentada de una correa hecha de acuerdo con una realización de la invención.

La FIG. 2 es una representación esquemática de un sistema de acuerdo con una realización de la invención.

La FIG. 3 es una vista aumentada de una parte del sistema de la FIG. 2;

La FIG. 4 es una vista en perspectiva parcialmente fragmentada de una parte del sistema de la FIG. 2.

La FIG. 5 es una representación esquemática de una parte de un sistema de acuerdo con otra realización de la invención;

La FIG. 6 es una representación esquemática de una parte de un sistema de acuerdo con otra realización de la invención;

La FIG. 7 es una representación esquemática de una parte de un sistema de acuerdo con otra realización de la invención;

La FIG. 8 es una representación esquemática de una parte de un sistema de acuerdo con otra realización de la invención;

La FIG. 9 es una vista en perspectiva parcialmente fragmentada de una correa hecha de acuerdo con la técnica anterior;

5 La FIG. 10 es una representación esquemática de una parte de un sistema de acuerdo con otra realización de la invención; y

La FIG. 11 es una representación esquemática de una parte de un sistema de acuerdo con otra realización de la invención.

## 10 Descripción detallada

15 La invención proporciona un método y aparato para la fabricación de correas interminables hechas de una matriz elastomérica donde los miembros de tensión se insertan en dirección circunferencial, por lo que se usa un mandril o molde para producir correas de diferente longitud y anchura. Tales correas pueden ser correas dentadas, correas planas, correas acanaladas, correas transportadas y productos similares. El proceso es particularmente útil para hacer correas dentadas que requiere un control preciso del espacio de diente o "inclinación". La matriz elastomérica puede ser poliuretano termoplástico (PTP), vulcanizado termoplástico (VTP) o cualquier otro elastómero termoplástico (ETP en general). El proceso puede también adaptarse para resinas termoestables o para matriz de goma vulcanizadas. Los materiales de la matriz pueden incluir cualquier número deseable de ingredientes, incluyendo, por ejemplo, antioxidantes, antiozonantes, estabilizadores de UV, aditivos antimicrobianos, ayudantes del proceso, suavizantes, rellenos, modificadores de fricción, espumas y similares.

25 Los miembros de tensión consisten típicamente en cuerdas, hilos, fibras o filamentos de acero, cristal, aramida, carbono, poliéster, poliamida, basalto u otros materiales adecuados o híbridos de los mismos. Un hilo es un manojo de fibras o filamentos y puede girarse o cablearse. Una cuerda es un hilo girado, trenzado o cableado o manojo de hilos y puede tratarse para fines de adhesión o manipulación. Los términos alambre y cable a menudo se usan en relación con cuerdas metálicas o miembros de tensión metálicos. Aquí, "cuerda" o "cuerda extensible" se usará para referirse a todos los tipos de miembros de tensión. Las capas de tela y otros tipos no típicos de refuerzos extensibles también pueden usarse junto con los manojos de hilos o en lugar de cuerdas más típicas, como cuerda de goma, tejido de malla abiertas, telas tejidos o telas no tejidas, o similares.

35 La correa dentada 20 en la FIG. 1, de acuerdo con una realización de la invención, incluye tres componentes primarios: capa de perfil 1, miembro de tensión 7 y capa superior 10. Una o ambas superficies podrían incluir opcionalmente una tela tejida o no tejida, película de plástico u otro tratamiento de superficie. La capa de perfil y la capa superior podrían ser del mismo material o podrían ser de dos materiales elastoméricos diferentes.

40 La capa de perfil 1, puede estar hecha de ETP o PTP con dientes, u otro perfil deseado de correa, sobre un lado y una superficie plana sobre el lado opuesto. La capa de perfil puede estar formada mediante cualquier método conocido de formación con extrusión o moldeo, como los métodos descritos en la patente de Estados Unidos N° 4.251.306, que utiliza una rueda moldeadora y una banda moldeador adyacente o que rodea aproximadamente la mitad de la circunferencia de la rueda moldeadora para formar una cámara moldeadora de perfil giratorio en la que el material de perfil se extrude para darle una forma continuada. Alternativamente, la capa de perfil podría ser una composición de goma, que podría formarse de una manera similar y vulcanizarse parcialmente. Debería entenderse que tales procesos de formado se implementan sin ninguna cuerda insertada para los fines de la presente invención. Por consiguiente, la capa de perfil presente puede formarse mucho más rápido y de manera más eficiente que con los métodos anteriores donde una correa se forma con cuerda insertada en la misma. Además, el perfil de correa en la capa de perfil puede formarse sin las habituales hendiduras o defectos porque no se necesitan niveles o puntas para el soporte de la puerta. Si se desea, la capa de perfil puede incluir una capa textil o una película sobre la superficie de dientes para resistencia al desgaste, mejorar el ruido u otros fines. Los textiles adecuados incluyen telas tejidas, hiladas y no tejidas, por ejemplo. El grosor final de la capa de perfil se selecciona para permitir una inserción total o parcial del miembro de tensión en un diferencial de línea de inclinación (DLI) predeterminado. DLI es una medida de grosor de la correa bajo la línea de la cuerda, y está definida como la distancia desde la superficie de la correa en la región de tierra a la línea central de la cuerda, como se indica en la FIG. 1. La región de tierra 18 es la sección fina de la correa situada entre cualesquiera dos dientes adyacentes 21.

55 El miembro de tensión 7 está típicamente hecho de filamentos continuos girados en una cuerda y típicamente puede tener un revestimiento adhesivo para unir el material de matriz elastomérica. El miembro de tensión 7 está en forma espiral en la correa. Dos o más cuerdas diferentes pueden estar en la correa una a la lado de la otra simultáneamente. Por ejemplo, una o dos o más cuerdas de igual o giro opuesto (esto es, giro S y Z) pueden usarse como el miembro de tensión. El miembro de tensión puede estar expuesto en el lado de la correa, o preferentemente, el miembro de tensión está completamente insertado en la matriz elastomérica sin exposición en uno o ambos lados. Puede usarse cualquier tipo adecuado de cuerda. Puede aplicarse un revestimiento adhesivo a la cuerda antes de colocar la cuerda en una operación separada o durante la colocación de la cuerda en una operación de revestimiento integrada antes de que la cuerda entre en contacto con el material de matriz elastomérica.

El miembro de tensión 7 se aplica y fusiona con la capa de perfil 1 en un proceso de enrollado continuo en forma de hélice que más abajo se describirá con más detalle. La capa de perfil reforzada resultante se llama aquí la “carcasa” o “carcasa reforzada”. Requiere la adición de la capa superior 10 para hacer la correa completa 20. Debería anotarse que la aplicación de la cuerda a la capa de perfil y la laminación de la capa superior a la carcasa se realizan en un mandril abierto sin uso de una banda moldeadora.

La capa superior 10 está típicamente hecha de ETP o PTP extruido o goma de mismo material que la capa de perfil o de un material diferente o con formulación diferente. Por ejemplo, la capa de perfil puede estar hecha de un material relativamente más rígido para llevar mayores cargas de dientes, mientras que la capa superior puede estar hecha de un material relativamente más suave para una mayor flexibilidad, diferente coeficiente de fricción y/o para un menor ruido y/o para un coste más reducido. El grosor de la capa superior puede seleccionarse para completar la inserción del miembro extensible y tener una cantidad deseada de material adicional sobre la cuerda en la correa. La capa superior puede tener preferentemente aproximadamente la misma anchura que la capa de perfil. El procesamiento de la capa superior puede ser mediante extrusión convencional a través de un troquel adecuado para una capa superior lisa. Si se desea algún perfil o textura secundarios en el lado trasero de la correa, entonces puede usarse en su lugar un proceso como el usado para el material de perfil para hacer la capa superior. Como para el material de perfil, puede aplicarse una cubierta textil a la capa superior durante la formación si se desea tal cubierta para la correa acabada para modificar su apariencia, o para reducir la fricción y/o ruido. Podría aplicarse una capa textil a la carcasa para su inserción entre la carcasa y la capa superior.

El proceso de laminación se hace típicamente usando aporte de calor en la superficies laminadoras a una velocidad de laminación de tal manera que justo antes de la línea de mordisco entre el rollo de presión y el mandril, solamente las superficies de contacto de la carcasa reforzada y la capa superior están fundidas o pegajosas, mientras que los cuerpos de estos materiales aún permanezcan sólidos y mantengan su forma. El control de temperatura del rollo de presión y el mandril de perfil es también importante en combinación con la velocidad de rotación del mandril para asegurar suficiente calor en los tres materiales (material de laminación, cuerda y material de perfil) para una buena unión y un buen resultado de adhesión. Mientras atraviesa el mordisco, el material se aprieta firmemente para evitar que quede aire atrapado y proporcionar una unión inmediata de los tres materiales (cuerda, capa superior y capa de perfil). El aporte de calor a las superficies de material que entran en el mordisco de la laminadora puede proporcionarse mediante un soplador de aire caliente que proporciona calor y flujo de aire, o mediante radiación de infrarrojos o mediante un cuchillo de calor o láser, o mediante combinación de medios térmicos. En otras realizaciones, puede usarse una banda de presión que rodea una parte del mandril para proporcionar un mayor periodo de tiempo la laminación que el mordisco anteriormente descrito.

De acuerdo con realizaciones de la invención, el proceso de fabricación incluye las siguientes etapas usando el aparato como el mostrado en la FIG. 2.

El material de perfil que tiene el perfil de correa deseado sobre un lado se proporciona en la longitud y anchura deseadas. El material de perfil puede así cortarse a partir de una tira extruida continua y unirse mediante métodos conocidos para formar la capa de material de perfil interminable 1 de la forma deseada, y en el caso de una correa dentada, con el número deseado de dientes. La fusión de los extremos puede ser, como los ejemplos no limitativos, mediante fusión térmica con tratamiento con calor o soldadura ultrasónica, adhesión directa, o película fina o cinta adhesiva, o combinaciones de los mismos. Por “perfil de correa” se entiende una configuración de superficie de correa adaptado para acoplarse a una polea o diente de engranaje en relación de impulso con la misma en un sistema de impulso de correa. En un sistema de impulso de correa activado mediante fricción, por ejemplo, el perfil de la correa puede ser plano, o en forma de “V”, o acanalado, mientras que en un sistema de impulso síncrono o positivo, el perfil de correa puede ser una serie de dientes transversales uniformemente separados o dientes en ángulo o en forma de hélice. La presente invención es particularmente ventajosa para hacer correas dentadas para sistema de impulso positivo, lo que requiere tolerancias cercanas en la forma e inclinación del diente y en la longitud de inclinación de correa para un engranaje apropiado con poleas dentadas. Para material de perfil dentado, los extremos se unen preferentemente en el área de la tierra para permitir un mejor estiramiento o compresión durante el engranaje con el mandril para la colocación de la cuerda, evitando de este modo el error de inclinación en la región de la unión. Sin embargo, la unión podría estar en la región del diente si se necesita una unión más fuerte que la posible con una unión a tierra. Por supuesto, pueden usarse otros métodos de unión como uniones dentadas, uniones con diente de sierra o similares. De este modo, se proporciona una capa de perfil interminable.

La capa de perfil interminable 1 se instala después en el aparato de fabricación como se muestra en la FIG. 2. De este modo, la capa de perfil 1 se envuelve alrededor de una parte del mandril 2, acoplándose el perfil de correa de la capa de perfil con el perfil de molde complementario del mandril. Dos rodillos lisos de engranaje 3 y 4 mantienen la capa de perfil en engranaje con el perfil del molde durante la rotación del mandril. Estos rodillos son “posicionables”, lo que significa que pueden moverse a una posición deseada para acomodar diferentes grosores de material, diferentes requisitos de presión y similares. Son “adyacentes” al mandril, lo que significa que están en proximidad cercana a, o cerca o incluso tocando el mandril o los materiales de la correa que se está acoplando en el mandril, girando de este modo en sincronización. Las flechas muestran la dirección de rotación del mandril 2, y la dirección de otros rodillos y materiales que siguen. Las dobles flechas muestran la dirección de movimiento para

engranar y desengranar varios rodillos posicionables. La parte del mandril atada por los dos rollos de engranaje 3 y 4 y sobre la que la capa de perfil está cubierta se llama la "parte de envoltura" o "parte de engranaje" del mandril aquí. La parte de la capa del perfil, caracas o correa envuelta en el mandril es de la misma manera la parte de envoltura o parte de engranaje de la misma. En la FIG. 2, la parte de envoltura se muestra extendiéndose desde aproximadamente la posición de las siete en punto, la localización del rollo de engranaje 4, hasta aproximadamente la posición de las cuatro en punto, la posición del rollo de engranaje 3, en el mandril 2. La posición está ilustrada únicamente para fines ilustrativos y puede alterarse sin abandonar el alcance de la presente invención. La cantidad de envoltura no está particularmente limitada pero puede estar ventajosamente en el rango de desde aproximadamente 45 a aproximadamente 315°, o desde aproximadamente 90° a aproximadamente 300°, o desde aproximadamente 180° a aproximadamente 270°, o aproximadamente 270° alrededor de la circunferencia del mandril. Cuanta más envoltura hay, generalmente el aparato se puede operar con mayor precisión el control de inclinación y/o más rápido. Mientras la orientación del eje del mandril se muestra como horizontal, podría ser vertical o de otra orientación deseada.

En el sistema inventivo, el mandril es más pequeño en circunferencia que la correa que se está construyendo en el mismo. De este modo, siempre hay una parte envuelta de la correa o capa de perfil y una parte libre que no está acoplada o en contacto con el mandril. Para hacer correas dentadas, el mandril deber ser por lo menos una inclinación de diente menor en circunferencia que la correa que se está haciendo. En otras palabras, el mandril tiene al menos una ranura menos que el número de dientes en el perfil de correa.

La parte suelta o libre de la capa de perfil (o finalmente la correa), esto es, la parte no envuelta o engranada en el mandril 2, puede prepararse alrededor de uno o más rodillos amortiguadores adicionales, como el rodillo 14 y/o rodillo 15 en la FIG. 2. Para correas cortas (esto es, no más largas que la circunferencia del mandril) no se usa ni se necesita tal rollo amortiguador. Hasta una cierta longitud de la correa, puede usarse un rollo amortiguador ajustable que permita ajustarse para cada longitud incremental, siendo el rango de longitud más extensible por una pluralidad de rollos amortiguadores para hacer correas interminables de hasta 100 metros de longitud o más largas. Una disposición típica de amortiguador se ilustra en la FIG. 2 para hacer correas interminables muy largas. La sección amortiguadora 16, que tiene una pluralidad de rollos amortiguadores, puede utilizarse ventajosamente para guiar la parte suelta de la capa de perfil, carcasa reforzada y correa durante su fabricación. Los rodillos amortiguadores superiores pueden además ser móviles hacia arriba para extender el rango de longitud de correa sin extender el espacio en el suelo requerido. La sección amortiguadora permite así una carga y descarga rápidas y convenientes y permite una rotación rápida del mandril sin que la parte suelta cuelgue sobre sí misma o se enrede en otras partes del equipo. Los rodillos amortiguadores y/o sección amortiguadora también permiten que se fabriquen correas interminables de prácticamente cualquier tamaño deseado en un área muy compacta usando un único mandril de construcción 2 independientemente de la longitud y anchura de la correa. Como se analizará más abajo, la parte suelta de la correa en la sección amortiguadora no está bajo ninguna tensión significativa más allá de la tensión mínima necesaria para eliminar la distensión excesiva en el tramo o tramos respectivos de la correa y la tensión necesaria para asegurar que el material de perfil se engrane en el perfil de mandril en el rollo de engranaje 4 y se desengrane del mandril cuando salga en el rollo de engranaje 3. Así, es preferible la mínima tensión para asegurar la preparación apropiada de la correa en la disposición amortiguadora, soportar el peso de la propia correa y superar cualquier resistencia rotacional de los rodillos guías, fricción, etc. Tal tensión mínima aquí es referida como "aproximadamente sin tensión" o "sin tensión". Así, a diferencia de los métodos de la técnica anterior, particularmente el método que incluye dos mandriles separados, donde la cuerda de tensión en el punto de colocación de cuerda se mantiene a lo largo de toda la construcción de correa durante la construcción, a menudo da como resultado fuerzas totales extremadamente altas en el mandril y sus estructuras de soporte. Tales métodos de la técnica anterior requieren armazones enormes y estructuras rígidas para mantener la longitud e inclinación de la correa. Los rodillos y mandril en este aparato pueden montarse en un único armazón en un lado del aparato para que el otro extremo de los rodillos y/o mandril esté abierto para la fácil instalación y retirada de capas de perfil y correas interminables. Alternativamente, ambos extremos del rollo pueden montarse en armazones, pero teniendo el armazón en un lado una abertura fácil para la instalación y retirada de la correa.

Las FIGS. 5-8 ilustran un número de disposiciones alternativas para los rollos de engranaje y sección amortiguadora, aplicables para hacer correas de diferentes longitudes. La FIG. 5 muestra una disposición del aparato adecuado para hacer correa que son demasiado cortas para usar cualquier rollo amortiguador, hasta una longitud mínima de correa que es un diente más larga que el número de dientes en el mandril. De este modo, en la FIG. 5, la capa de perfil 1 se muestra envuelta en el mandril 2 sobre la parte de engranaje 52, facilitada por dos rollo de engranaje 3 y 4. La parte libre o no engranada 51 de la correa se sujeta de manera autónoma, esto es, no se prepara alrededor de otras poleas o rodillos. Esta disposición puede ser adecuada para correas de alguna manera más largas que la ilustrada, pero solamente tan largas que la parte libre 51 no pueda doblarse sobre sí misma causando interferencia entre sus dientes. Para correas de esa longitud o más largas, la disposición de la FIG. 6 es una alternativa adecuada. En la FIG. 6, la capa de perfil 1 se engrana en el mandril 2 por dos rollos de engranaje 3 y 4, y la parte libre 61 se prepara alrededor de un único rollo amortiguador 14a, que se muestra como capaz de ajuste para acomodar la realización de correas de varias longitudes. El fin principal del rollo 14a es prevenir el enredo o interferencia de la parte libre de la correa consigo misma. El rollo 14a no necesita aplicar más tensión que la requerida para controlar la parte libre, esto es, aproximadamente sin tensión.

La FIG. 7 muestra una disposición alternativa donde solamente se necesita un rollo de engranaje 63 adyacente al mandril 2 para mantener el engranaje de la capa de perfil 1 en el mandril 2. De nuevo, la parte libre 71 se prepara sobre un único rollo amortiguador 74.

5 La FIG. 8 muestra una disposición alternativa donde no se usan rollos de engranaje o guías adyacentes al mandril 2, pero en su lugar se usa un sistema de tensión. La parte de envoltura 82 de la capa de perfil 1 se determina por el ángulo de envoltura creado por el rollo de tensión 83 y el último rollo amortiguador 15. Los rollos amortiguadores adicionales 14 forman una sección amortiguadora 16, de manera que puede hacerse casi cualquier longitud de correa como en la realización descrita anteriormente y mostrada en la FIG. 2. Sin embargo, en la  
10 disposición especial de la FIG. 8, se necesita algo de tensión en el rollo de tensión 83 y/o el último rollo guía 15 para mantener el engranaje y desengrane de la capa de perfil en el mandril. Sin embargo, la tensión requerida para engranar la capa de perfil es aún mucho menor que la tensión aplicada en métodos de la técnica anterior de cuerda enrollada en dos mandriles. Además, la tensión no necesita aumentar cuando la cuerda se enrolla en la capa de perfil.

15 Después de instalar la capa de perfil en el mandril y los rollos amortiguadores, el mandril gira a una velocidad predefinida para la colocación de la cuerda. La parte envuelta de la capa de perfil se engrana siempre forzosamente en la parte de envoltura del mandril durante la rotación. Durante la rotación del mandril, el filo de perfil calentado 5 se coloca contra el lado trasero del material de perfil para fundirse en una ranura en el material a una  
20 profundidad, anchura y temperatura precisas, y el miembro de tensión o cuerda 7 se proporciona por el cordón libre y el aparato de control de tensión 19 para suministrar cuerda al rollo guía 6, que coloca la cuerda en la ranura en la profundidad deseada para controlar la línea de inclinación de la correa. La anchura y profundidad de la ranura puede ser aproximadamente la misma que el diámetro de la cuerda. El calentamiento del cuchillo puede controlarse para permitir una colocación de cuerda a velocidad variable, por ejemplo, para acomodar el aumento inicial u otros cambios de velocidad. El material fundido en la ranura del material de perfil rápidamente se enfría antes o cuando la cuerda se inserta en él. La cuerda se une o fusiona con el material de perfil antes de que la parte envuelta salga a la  
25 parte de engranaje del mandril. Así, la cuerda se inserta parcialmente o fusiona con la capa de perfil y es capaz de congelar la inclinación de los dientes de manera muy precisa mientras la carcasa reforzada resultante sigue engranada en el mandril. La inclinación después se mantiene de manera precisa incluso cuando la carcasa se desengrana del mandril debido al módulo de elasticidad típicamente muy alto de la cuerda. La profundidad precisa de la ranura y la colocación precisa de la cuerda dan como resultado una línea de inclinación precisamente controlada y un DLI como el descrito en particular para correas dentadas. Una ventaja importante del presente método es que al profundidad precisa de la cuerda puede mantenerse en los materiales de perfil que tienen variaciones en grosor y ondulación. El cuchillo calentado puede arar una ranura a una distancia precisa desde la  
30 superficie del mandril incluso a través de material ondulado. Así, se produce un DLI preciso y uniforme. La ondulación puede causarse por ejemplo por el encogimiento diferencial del material de perfil durante su proceso de formación.

40 Durante la colocación helicoidal de la cuerda, el filo calentado 5 y el rollo guía de cuerda 6 son móviles, sincronizados, desde un lado de la capa de perfil al otro por el tobogán 9. El movimiento del tobogán está sincronizado con la rotación del mandril para proporcionar la separación deseada de cuerda. Durante la colocación de cuerda, la cuerda también se tensa a un nivel predefinido para conseguir la longitud correcta y la inclinación de la correa. El aparato de alimentación de cuerda 19 puede así incluir uno o más bobinas o carretes, aparatos asociados para tensión o frenado y similares, si se desea. También, la temperatura de la cuerda puede aumentarse o  
45 controlarse en la zona de colocación de cuerda para eliminar humedad, ajustar o estabilizar el efecto de fusión, y/o minimizar el efecto de condiciones ambientales como humedad o temperatura.

50 Debería entenderse que al fusionar la cuerda para hacer la carcasa en el DLI deseado y la tensión en la parte engranada forzosamente del mandril, la parte de la carcasa reforzada colocada a través de la sección amortiguadora 16 no requiere tensión significante para mantener la separación de cuerda, la inclinación de correa de colocación de cuerda o la integridad de la carcasa, y el enrollado de cuerda tampoco da como resultado mayores fuerzas de tensión cuando se enrolla más cuerda. Este principio elimina la necesidad de mantener la carcasa bajo una tensión dada (o tensión creciente) mientras se desengrana del mandril y hace que el proceso sea más simple y muy efectivo en productividad así como en precisión dimensional. De este modo, el número de problemas descritos  
55 con los métodos de la técnica anterior se eliminan. Esta invención elimina el problema de un error de inclinación o debilidad en la sección de unión del métodos conocido anteriormente descrito. La dependencia de la construcción de la correa sobre un único mandril para control de inclinación (separación de dientes) representa una ventaja distinta sobre métodos anteriores, permitiendo un coste significativamente inferior y un diseño de equipo más compacto, proporcionando una mayor eficiencia en material, trabajo y energía así como unas dimensiones de producto más precisas, particularmente el control de inclinación en correas largas, interminables y dentadas. Por supuesto, puede utilizarse algo de cantidad de tensión ventajosamente para asegurar la preparación apropiada de la correa en la sección amortiguadora como se ha analizado previamente.

60 Debería entenderse que de acuerdo con el presente método, la capa de perfil soporta por completo la cuerda. Esto también representa una ventaja distinta sobre los métodos anteriores que requerían pequeños niveles o protuberancias o puntas en cada diente del mandril para elevar la cuerda fuera de la superficie del mandril para un

DLI deseado. La FIG. 9 muestra la correa 90 hecha mediante tal método de la técnica anterior donde la cuerda 97 se sujeta por los niveles del moldeo. Tales niveles dieron como resultado curvas en la cuerda que podían debilitar la cuerda o llevarla a un temprano fallo de desgaste. Tales niveles también dieron como resultado una exposición de la cuerda en las impresiones de niveles 92 en el área de la tierra 98 en la correa acabada 90, que también podrían ser puntos de contaminación y/o corrosión provocando un temprano fallo de desgaste. La eliminación de niveles también permite que el mismo aparato produzca correas con una variedad de tipos de material de cuerda, diámetros de cuerda y/o DLI. Los métodos convencionales que usan niveles normalmente requerían nuevas herramientas de moldeo para acomodar un cambio en el grosor de la cuerda. Tampoco fue posible el uso de ciertos materiales de miembro de tensión como fibra de vidrio porque los niveles podrían dañar tales materiales durante la fabricación y funcionamiento de las correas. La invención permite el uso de todos los tipos de miembros de tensión en las mismas herramientas ajustando la posición del dispositivo que traza el perfil de la ranura calentada para controlar el DLI. Las "herramientas" aquí se usan para referirse al mandril, esto es, un molde especializado limitados (a menos que se altere sustancialmente) para hacer correas que tienen el perfil específicos de la herramienta. Las herramientas de la presente invención son mucho más versátiles que en los métodos de la técnica anterior.

La colocación de cuerda se ilustra además en la FIG. 3. En la FIG. 3, el material de perfil 1a tiene dientes engranados firmemente o ajustadamente en ranuras 31 entre los dientes 32 del mandril 2. Los dientes del material de perfil 1a deberían estar engranados ajustados en las ranuras 31 del mandril 2. La flecha muestra la dirección de rotación del mandril 2. El filo calentado 5 tiene un borde con perfil 36 que forma la ranura 34 en el lado trasero de la capa de perfil 1a. El filo calentado actúa preferentemente como un arado cuando forma una ranura de material fundido. El rollo guía de cuerda 6 suministra la cuerda 7a, la guía y presiona en la ranura 34 antes de que el material de ranura se vuelva a solidificar. La distancia entre el filo y el rollo guía de cuerda, la velocidad de colocación de cuerda y las temperaturas deberían controlarse para que la superficie de material de perfil permanezca fundida o pegajosa hasta que la cuerda se inserte. El resultado es una carcasa reforzada 1b con cuerda 7b fusionada en la misma. En una realización alternativa, el material de ranura puede en su lugar solidificarse antes de que la cuerda contacte con la superficie de ranura. En este caso, la cuerda sola puede suministrar el calor para fusionarse con el material de perfil, o puede emplearse un material adhesivo o pegajoso para fusionar la cuerda con el material de perfil para formar la carcasa.

También puede observarse que algunos métodos anteriores requerían el calentamiento de la cuerda para fusionarse con el termoplástico. Tales métodos generalmente se limitaron a cuerdas de metal y utilizaron calentamiento eléctrico. La presente invención normalmente no requiere tal calentamiento de la cuerda y puede aplicarse a todos los tipos de materiales de cuerda extensible. Sin embargo, el calentamiento de la cuerda puede permitir un aumento en la velocidad de colocación de cuerda y puede proporcionarse fácilmente calentando la cuerda antes de que entre en el rollo guía y/o calentando el rollo guía. La cuerda puede insertarse aproximadamente del 30% al 100%, o del 50% al 90% o aproximadamente dos tercios de su grosor o en el rango de la mitad a un diámetro de cuerda, pero esto puede ajustarse ventajosamente, dependiendo del material de cuerda y la capa de perfil y diámetro de cuerda, para dar el DLI deseado.

En otras realizaciones, pueden usarse varias cabezas serpenteantes para aplicar múltiples cuerdas. Por ejemplo, cuerdas enrolladas en S o Z pueden colocarse una al lado de la otra helicoidalmente. Alternativamente, o además, pueden usarse múltiples cabezas para hacer múltiples correas en una única funda de correa, dejando huecos sin cuerda entre correas para que no se muestre ninguna cuerda de borde cuando las correas se cortan en los huecos. Alternativamente, la cuerda puede enrollarse en intervalos de saltos, sin interrumpir el enrollado, y después eliminar la cuerda en los huecos antes de laminar, para dar como resultado de nuevo ninguna cuerda de borde después de cortar la funda en los huecos. Sin embargo, los métodos de la técnica anterior dan como resultado una exposición de cuerda de borde, como se ilustra en la FIG. 9 por la cuerda de borde 91.

Pueden mencionarse algunos métodos alternativos que forman ranuras. En lugar del cuchillo calentado, podrían aplicarse un corte con láser o una molienda de perfil para formar la ranura en la que se coloca la cuerda. Alternativamente, el corte con cuchillo mecánico podría usarse en combinación con calentamiento con láser, o calentamiento con infrarrojo, o aire caliente o métodos similares. La ranura podría formarse directamente enfrente del rodillo de cuerda como se ha señalado anteriormente, o la ranura podría formarse uno o más giros del mandril antes de la colocación de la cuerda. La ranura podría incluso formarse en una operación separada sobre la funda completa antes de la colocación de la cuerda. En los últimos casos, si la ranura no se forma directamente enfrente del rollo de cuerda, la superficie de ranura podría calentarse para fundirlo justos antes de que la cuerda se coloque en la ranura para conseguir la fusión requerida de la cuerda con el material de perfil, o la cuerda podría calentarse, o podría usarse un material adhesivo, o combinaciones de los mismos.

Se propone otro método para aplicar la cuerda y proporcionar laminación en una operación usando un mini-extrusor que se instala en el tobogán 9 y que tiene un troquel que está diseñado para cubrir la cuerda (una o dos cuerdas) para guiar la cuerda a través y aplicar el material elastomérico alrededor de él en la cantidad y forma suficiente para proporcionar la colocación de cuerda y el material de laminación para esta sección a la vez. Después, el material de laminación se aplica en forma espiral junto con la colocación de cuerda. La parte de extrusión de este método es similar a un proceso de pultrusión de cables, que proporciona una mejora adicional en la velocidad e inserción de cuerda. Este método puede aplicarse en combinación con el filo cortante de ranura o sin él.

Después de finalizar la operación de colocación de cuerda se aplica un material de capa superior 10 fijando la rotación del mandril a la velocidad de laminación deseada y moviendo el rollo de presión laminadora 13 hacia el mandril 2 de tal manera que la capa superior 10 y la carcasa reforzada formen un mordisco donde los dos materiales, parcialmente fundidos por el calentador de laminación 11, se presionen y unan juntos para formar una funda de correa. Las características de aplicación de cuerda no se usan durante la etapa de laminación, por lo que el aplicador de cuerda puede retroceder o reubicarse lejos del mandril. Preferentemente, el calentador de laminación aplica calor a la carcasa y produce una fundición de superficie de la capa superior y la capa de perfil. Los parámetros del proceso de velocidad de laminación y aporte de calor deberían ajustarse de manera que solamente que una piel fina de la fundición ocurra en ambas superficies sin que el material se funda a través y pierda su forma. La cantidad óptima de calentamiento y fundición permite que la capa superior se una por completo a la carcasa y cuerda, fluyendo alrededor de la parte de la cuerda aún sin insertar, pero sin interrumpir la línea de inclinación y la posición de la cuerda. La presión del mordisco debería ser uniforme y seleccionarse para prevenir o eliminar todas las burbujas.

De acuerdo con una realización de la invención, la laminadora puede incluir una banda de presión que se envuelve alrededor de la parte de envoltura del mandril en lugar del único rollo de presión. La banda de presión proporciona un periodo de tiempo más largo de aplicación de presión en la laminación que el mordisco, para una velocidad dada de mandril. La laminación con una banda de presión se ilustra en la FIG. 10. La carcasa 91 que comprende la capa de perfil y la cuerda enrollada helicoidalmente se prepara sobre el mandril 2 donde se engrana forzosamente por el rodillo de engranaje 4. La parte libre de la carcasa se prepara a través de la sección amortiguadora que comprende rodillos guías 95, 96 y 97. La banda de presión 92 se prepara alrededor del rollo de presión 103, rollo de despegue 93 y rollo tensor 94, envolviéndose así alrededor de una parte del mandril en 92a. La banda de presión puede ser de una construcción de acero flexible. El sistema de banda de presión es móvil o extraíble, como lo indican las flechas en los rollos 103 y 93, de manera que no interfiere con la etapa de enrollado de cuerda. Es ventajoso cubrir el mandril con un revestimiento antiadherente para prevenir que los materiales se peguen a la banda. Los revestimientos antiadherentes adecuados incluyen, por ejemplo, fluoropolímeros como politetrafluoroetileno, polímeros de silicona y similares. La capa superior 10 puede estar libre de un rollo de suministro como un rollo de suministro de laminado 104 e insertarse en el mordisco entre el rollo de presión 103 y el mandril 2. El calentador 102 puede usarse para fundir o suavizar la superficie del material de capa superior 10 de manera que fluirá alrededor de la cuerda cuando se presione en la carcasa 91 entre la banda de presión 92a y el mandril 2. El número 101 indica otra localización útil para un calentador para también fundir la superficie de la capa de perfil en la carcasa 91.

De acuerdo con otra realización de la invención, también ilustrada por la FIG. 10, el número 101 puede indicar un dispositivo medidor para material fluido de laminación en lugar del material de lámina suministrado en el rollo 104. El dispositivo medidor puede ser, por ejemplo, un extrusor para materiales termoplásticos tales como ETP o PTP, o una bomba de engranajes para resinas curables líquidas como polímeros de silicona, poliuretanos fundibles o similares. La banda de presión puede entonces proporcionar una cavidad para dar forma a la capa superior de la correa utilizando tales materiales. Puede proporcionarse un calentador cerca de la parte de envoltura 92a de la banda de presión. Así, la cavidad puede calentarse para curar una resina o para curar un laminado de material de goma vulcanizables. De este modo, la banda de presión proporciona la temperatura de curación, presión y tiempo de permanencia necesarios para materiales curables de correa. De este modo, después de un circuito completo de laminación por la carcasa, se produce la correa acabada 20. La banda de presión podría tener una textura o patrón de superficie con el fin de introducir una textura deseada a la capa superior, esto es, a la parte trasera de la correa.

De acuerdo con otra realización de la invención, ilustrada en la FIG. 11, el rollo de presión 113 puede estar estriado con el fin de laminar una capa superior perfilada en la carcasa. La capa superior perfilada puede tener el mismo perfil que la capa base (incluso puede usarse el mismo material de perfil), o pueden usarse diferentes perfiles. De este modo, pueden producirse correas dentadas por los dos lados en el mismo equipo. Puede ser deseable controlar la alineación relativa de dientes entre los dos lados de la correa. Por lo tanto, el mandril 2 y el rollo de presión 13 pueden sincronizarse ventajosamente por medio de una correa o un sistema de dirección de correa o cadena y/o un sistema de engranaje o electrónicamente. La FIG. 11 ilustra una disposición de posible sincronización que comprende un engranaje trasero 114 impulsado por la primera correa 116 impulsada por el mandril 2, y rollo de presión impulsor 113 con la segunda correa 115. El objetivo de la sincronización puede ser, por ejemplo, laminar la capa superior y la carcasa a velocidades lineales correspondientes, en base a la línea de inclinación de cuerda. El impulso ilustrado en la FIG. 11 muestra aproximadamente el rollo de presión con aproximadamente la mitad del diámetro del mandril y por lo tanto con la correa 116 en un impulso 2:1 y la correa 115 en un impulso 1:1 para dar como resultado velocidades correspondientes de superficie para el rollo de presión 115 y el mandril 2. Otras disposiciones son posibles dependiendo del resultado final deseado. Por ejemplo, el rollo de laminación en cualquiera de las realizaciones podría tener una textura o patrón de superficie con el fin de introducir una textura deseada en la capa superior, esto es, en la parte trasera de la correa.

De acuerdo con otra realización de la invención, la capa superior puede fundirse directamente en la carcasa sin ninguna presión externa (esto es, sin una banda de presión). Así, una resina líquida y de rápida curación puede

5 aplicarse a la carcasa, en una o más rotaciones del mandril para reforzar la capa superior. Este método puede dar como resultado variaciones de grosor alrededor de la correa, para la que una operación de molienda o rasurado puede ser ventajosa para acabar la correa en una uniformidad deseada de grosor. En esta opción de molde, las pestañas de borde del mandril pueden ser útiles para prevenir que la resina líquida salga fluyendo del mandril antes de la curación. Puede usarse cualquier resina adecuada siempre y cuando se consiga una adhesión adecuada con la carcasa. Pueden usarse resinas espumosas para conseguir una compresibilidad o suavidad deseadas de la capa superior.

10 Después de fabricar la funda de correa, puede adaptarse y usarse el mismo aparato para moler la superficie del lado trasero o fabricar de otra manera la funda para proporcionar un patrón diseñado liso y específico sobre la superficie trasera. Opcionalmente o además de, la superficie trasera de la funda puede laminarse con una tela usando el aparato y método descrito por ejemplo para proporcionar características específicas de fricción, desgaste o ruido. Finalmente, la funda puede imprimirse o etiquetarse y/o cortarse a la anchura deseada de correa mientras gira, se instala o se usa de otra manera, una realización del mismo aparato.

15 De acuerdo con realizaciones de la invención, son posibles un número de características o variaciones adicionales. Por ejemplo, para acelerar el proceso, pueden colocarse varias cabezas de enrollado de cuerda en el tobogán 9, cada una a cierta distancia de la siguiente, por ejemplo de acuerdo con la anchura deseada de la correa.

20 El método y aparato también permiten poder realizar una espiral con la cuerda en una carcasa lo suficientemente ancha para que múltiples correas dejen un espacio libre del miembro de tensión entre cada correa. Este espacio facilita el corte de las correas, y da como resultado correas sin cuerda expuesta en el borde del corte, esto es sin "cuerda de borde". Alternativamente, la cuerda puede enrollarse en la carcasa sin cuerda continua separada o con una sección corta de la cuerda saltando entre correas. La cuerda puede después retirarse del espacio donde la anchura de la correa se cortará. La retirada de la cuerda entre correas antes de la laminación de la capa superior asegura que no ese exponga ninguna cuerda de borde en los bordes de corte. La FIG. 4 ilustra una realización del aparato y método donde un número de correas se cortarán a partir de una única funda de correa. La FIG. 4 muestra una capa de perfil 1 en la parte de envoltura del mandril 2 con la cuerda 7 aplicándose cerca del extremo de la etapa del proceso de enrollado de cuerda. La hoja de perfil calentada 36 está formando la ranura 34 justos antes de que la cuerda 7 se coloque en la misma. Se han hecho un número de huecos 41 en la capa de cuerda extensible correspondientes a donde las correas individuales se cortarán a partir de la funda. El resultado después de la laminación y corte será correas sin cuerda de borde expuesta y sin cuerda expuesta debido a los niveles. En otras realizaciones, pueden usarse diferentes materiales en el perfil (por ejemplo, para mejorar el ruido o actuación de carga) y en el lado superior (por ejemplo, fricción, apariencia, perfil y similares). De la misma manera, puede usarse un textil o tela en el perfil y/o lado trasero. El lado trasero también puede perfilarse en lugar de alisarse. Por ejemplo, la correa puede ser entonces una correa de distribución de dos lados, o una combinación de correa de distribución/V, o una correa acanalada que tiene uno o dos lados. Alternativamente, la correa podría ser una correa plana o tener otro perfil o perfiles específicos.

40 De acuerdo con una realización de la invención, el aplicador de cuerda puede incluir un par de electrodos que puede ser rodillos sobre los que la cuerda se mueve, que suministran suficiente corriente a través de la cuerda para calentar la cuerda. En otra realización, el aplicador de cuerda puede suministrar dos o más extremos de cuerda conductora sobre dos o más pares de electrodos que suministran suficiente corriente a través de todas las cuerdas para calentar las cuerdas. El calor suministrado puede ser suficiente para fundir la capa de perfil y fusionar las cuerdas en la capa de perfil cuando las cuerdas se ponen en contacto con él. Las cuerdas conductoras incluyen cuerdas de acero, cuerdas de fibra de carbono y similares.

50 Pueden proporcionarse controles adecuados para la automatización del aparato y método inventivos. Por ejemplo, puede aplicarse un control automático para engranar, rotar y/o desengranar viro rodillos como el mandril, rodillos guías, rodillos laminadores, rollo guía de cuerda y filo calentador, tobogán de cuerda/filo y similares. El control automático puede aplicarse para controlar la temperatura y/o aporte de energía del filo calentador, el calentador de laminación y similares. El control automático puede aplicarse a varios procesos de acabado asociados como molienda, fabricación, etiquetado, corte y similares. Los algoritmos de control pueden implementarse en software y/o hardware. La intervención manual u operación manual puede proporcionarse si se desea. De acuerdo con una realización de la invención, el conteo automático del número de dientes en la capa de perfil en el mismo aparato puede implementarse para facilitar la formación de la capa de perfil interminable. Un contador de dientes puede ser directo, por ejemplo, usando un sensor mecánico, óptico o de proximidad para detectar los dientes; o indirecto, por ejemplo, pasos contadores de un motor de pasos y calculando el conteo de dientes a partir del mismos. La unión de los extremos de la capa de perfil puede implementarse en el mismo aparato.

60 Puede señalarse un número de ventajas adicionales de la invención. Al eliminar los niveles y la cuerda de borde, la correa puede sellarse por completo del medio de uso en el que se use ya que puede requerirse para servicio alimenticio u otras aplicaciones de "correa limpia" que requieran limpieza, esterilización y similares. También, el miembro de tensión completamente encapsulado ser protegerá mejor frente a corrosión o dobleces, dando como resultado una mejora significativa en la vida útil. De este modo, los cables de acero resistentes más caros a la corrosión pueden sustituirse por cable de acero más económicos.

La fabricación separada del material de perfil y el material de capa superior tiene un número de ventajas frente a métodos anteriores donde todo se formaba y montaba en el mismo aparato. La fabricación separada permite que los materiales de perfil y capa superior se hagan a velocidades óptimas para extrusión, generalmente más rápido de lo que es posible cuando la colocación de cuerdas se hace al mismo tiempo. La fabricación separada también permite la instalación más sencilla del sistema de realización de correa de la FIG. 2, y un diseño mucho más simple del aparato y menor coste capital. En particular, no son necesarios ni un extrusor ni una banda de presión de moldeo convencional y sus sistemas de dirección asociados. Los tiempos de instalación se reducen significativamente y la utilización de material de cuerda mejora ya que solamente se necesitan hilar o instalar relativamente pocas cuerdas en lugar de hasta 100 o más extremos de cuerda en equipo convencional para realizar correas con final abierto.

El enrollado doble de cuerda (por ejemplo, de cuerda S o Z) es posible con este proceso, pero es muy difícil o casi imposible de hacerlo reproduciblemente en los métodos conocidos para correas largas e interminables anteriormente descritas como el cuarto método de la técnica anterior. Como se ha mencionado anteriormente, pueden usarse cabezas múltiples de enrollado sencillas o dobles (por ejemplo, una cabeza o conjunto de cabezas para cada anchura de corea que se hará simultáneamente de una única funda de correa). Estas posibilidades acelerarán de manera significativa el proceso, reduciendo además el coste de las correas. El enrollado de cuerda para correas interminables puede ser la etapa limitadora de velocidad en el proceso de fabricación. De acuerdo con realizaciones de la invención, la etapa de enrollado de cuerda puede realizarse a velocidades de enrollado lineal en el rango de 5 a 10 metros por minuto con una fusión adecuada de la cuerda con la carcasa y un control adecuado de DLI.

El método inventivo incluye poner forzosamente y ajustadamente el material de perfil en el mandril durante el enrollado por medio de los rolos de engranaje 13 y 14 o tensión adecuada. En una realización, los dientes de la capa de perfil de la parte envolvente del material de perfil están ajustados en las ranuras correspondientes del mandril en la parte envolvente. Este ajuste, junto con la maquinaria de precisión del perfil de mandril, y junto con el control de la posición de cuerda, ayuda a asegurar el control consistente de la inclinación y longitud de inclinación de la correa resultante, también en el área de unión o empalme de la capa de perfil. Es ventajoso hacer la capa de perfil interminable inicialmente un poco más corta que la longitud final de la correa, para asegurar que la capa de perfil se estire para mantener el ajuste apretado en el mandril en lugar de comprimirse como sería el caso donde la capa de perfil es más larga que la inclinación nominal del mandril. Es el proceso de colocación del mandril y la cuerda el que controla la inclinación final de la correa y la longitud de inclinación para una correa dentada. Otros métodos de realización de correas que implican dos mandriles conllevan más riesgo de que la inclinación de correa no sea consistente, particularmente en el área de la unión.

A modo de ejemplo, se construyó una realización del aparato con un mandril de aproximadamente 400 mm de ancho y aproximadamente 320 mm de diámetro. Se produjo un material de perfil continuo sin conexión, se cortó en la longitud (en el área de la tierra) y los extremos se unieron usando cinta en la tierra o mediante soldadura ultrasónica. El conteo de dientes se automatizó usando un motor de pasos en el impulso del mandril y un software asociado contador de pasos. Se hicieron correas dentadas interminables de PTP reforzadas con cuerda extensible de acero, vidrio o aramida y opcionalmente con un diente de nailon que recubría el tejido en el mismo mandril con longitudes de correa que oscilan entre aproximadamente un metro y 30 metros de longitud. El mandril puede girar al menos a dos velocidades muy diferentes: una velocidad alta (seleccionable en el rango de aproximadamente 5 a 50 metros por minuto) para enrollar la cuerda en la capa de perfil y a una velocidad baja (seleccionable en el rango de desde 0,1 a 2 metros por minuto) para laminar la capa superior en la carcasa reforzada. El filo calentado de perfil y el calentador de laminación fueron capaces de un calentamiento breve y rápido usando un programa de temperatura entre 250 y 500 °C. La temperatura del fijo es tal que el tiempo de exposición durante el contacto entre el filo y el material de perfil es suficiente para fundir la superficie justo lo suficiente para la operación de fusión de la cuerda. La variación de DLI se controla en 30 micrones.

Las correas dentadas interminables de longitud larga de muestra se comprobaron frente a correas del mismo perfil y longitud hechas mediante otros métodos. La fuerza extensible fue comparable para correas del mismo tipo de cuerda extensible, como se esperaba. La prueba de correa dinámica mostró mejoras en las correas inventivas frente a las otras correas, lo que se atribuyó al control mejorado de inclinación resultante del proceso y aparato inventivo.

Los sistemas y métodos de invención aquí descritos también podrían usarse para hacer vías interminables para su uso en sistemas de impulso de vías para varios tipos de vehículos impulsados por vías, incluyendo sin limitación, motonieves, tractores para nieve y otros vehículos de transporte, vehículos militares, vehículos de construcción, robots y similares. Ejemplos de tal vía interminable se desvela en la patente de Estados Unidos N° 3.338.107 de Kiekhaifer, patente de Estados Unidos N° 8.033.619 de Bellemare y patente de Estados Unidos N° 7.090.312 de Soucy et al., cuyos contenidos aquí se incorporan a modo de referencia. La vía puede ser una serie de agarraderas de impulsión internas, que pueden formarse y engranarse en el mandril de una manera análoga a la de los dientes en una correa dentada, como aquí se describe. De la misma manera, la vía puede tener una serie de agarraderas de tracción externas, que pueden formarse de manera análoga a los dientes en una correa dentada

doble como también aquí se describe. En otras realizaciones, la vía puede incluir una correa base formada con los sistemas y métodos de la invención aquí descritos después de los cuales se aseguran agarraderas internas/externas.

5 Aunque la presente invención y sus ventajas se han descrito con detalle, debería entenderse que aquí pueden hacerse varios cambios, sustituciones y alteraciones si partir del alcance de la invención como se define en las reivindicaciones adjuntas. Además, el alcance de la presente solicitud no pretende limitarse a las realizaciones particulares del proceso, máquina, fabricación, composición de materia, medios, métodos y etapas descritas en la especificación.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

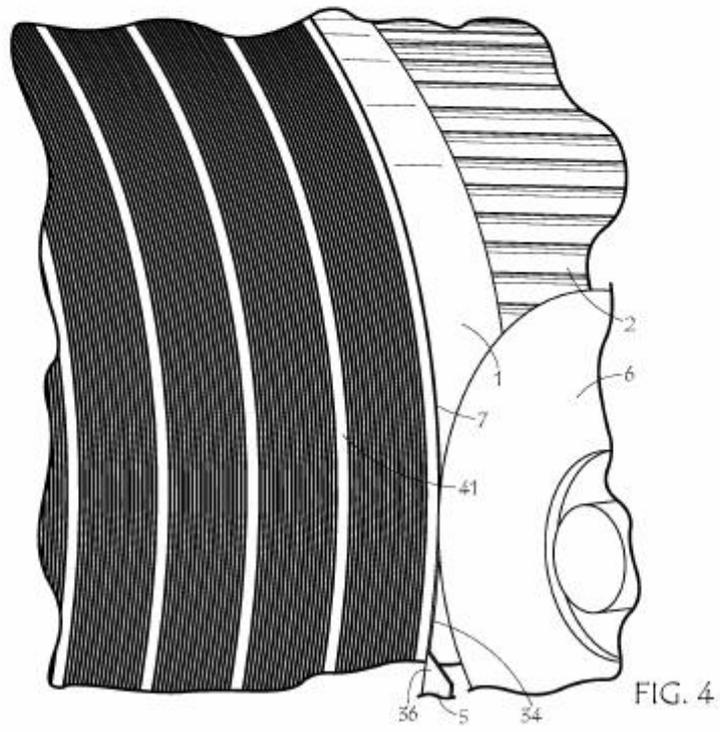
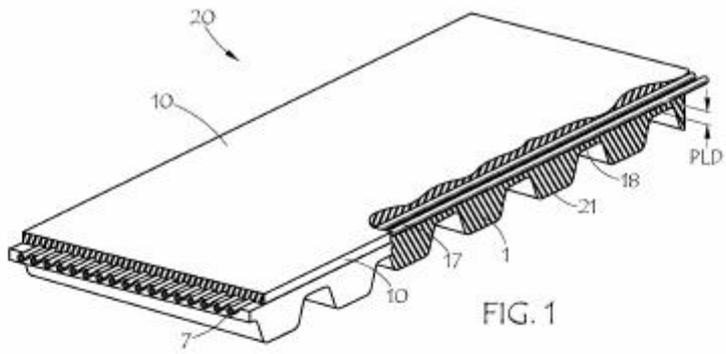
60

65

**Reivindicaciones**

- 5 1. Un sistema para hacer una correa interminable, reforzada y con capas (20) que comprende:  
una capa de perfil interminable (1) que tiene una circunferencia y que tiene un perfil de correa en el lado interior y que tiene un lado superior (10);  
un componente configurado para suministrar el material de capa superior (12) adecuado para laminar dicho lado superior de dicha capa de perfil;  
un componente configurado para suministrar cuerda continua extensible (19) adecuada para el enrollado helicoidal alrededor de dicha capa de perfil y que se inserta entre dicha capa de perfil y dicha capa superior; y  
10 un aparato que comprende:  
un mandril cilíndrico giratorio (2) que tiene un perfil de mandril complementario a dicho perfil de correa y una circunferencia inferior a la de dicha capa de perfil para que solamente una parte de dicha capa de perfil puede engranarse en dicho mandril en cualquier momento; y  
un rodillo de engranaje (3, 4) colocado adyacente a dicho mandril para presionar dicha capa de perfil en dicho mandril induciendo un engranaje envuelto de dicha capa de perfil en una parte de envoltura del mandril durante la rotación del mandril.
- 20 2. El sistema de la reivindicación 1 que además comprende:  
un aplicador de cuerda (6) colocado adyacente a dicho mandril para aplicar helicoidalmente dicha cuerda extensible a dicha capa de perfil en dicha parte de envoltura en una separación helicoidal de cuerda predeterminada para que dicha cuerda esté firmemente unida a dicha capa de perfil antes de que se desengrane de la parte de carcasa reforzada resultante de la parte de envoltura del mandril; y  
una laminadora que se puede colocar adyacente a dicho mandril para aplicar y unir dicho material de capa superior a dicha carcasa reforzada en dicha parte de envoltura del mandril para cubrir dicha cuerda helicoidalmente aplicada y dicha correa completa.
- 25 3. El sistema de la reivindicación 1 que además comprende:  
un rodillo de despegue colocado adyacente a dicho mandril opuesto a dicho rodillo de engranaje para desengranar cualquiera de dicha capa de perfil de dicha parte de envoltura del mandril durante la rotación del mandril.
- 30 4. El sistema de la reivindicación 1 que además comprende:  
uno o más rollos guías colocados alejados de dicho mandril sobre los que la parte libre de dicha capa de perfil interminable se coloca.
- 35 5. El sistema de la reivindicación 2 donde dicha laminadora comprende:  
un rodillo laminador adyacente a dicha parte de envoltura que define un mordisco entre dicho mandril y dicho rodillo laminador; y  
un calentador laminador colocado para proporcionar energía de fundición a al menos una superficie de una o ambas de una lámina de material de capa superior y la carcasa.
- 40 6. El sistema de la reivindicación 2 donde dicho aplicador de cuerda comprende:  
un arado calentado montado móvilmente adyacente a dicha parte de envoltura para un movimiento transversal en la dirección axial con respecto a dicho mandril y para arar una ranura calentada de profundidad predeterminada en dicha capa de perfil; y  
una guía de colocación de cuerda posicionada para colocar la cuerda en dicha ranura calentada para fundir dicha cuerda con dicha capa de perfil, y dicha guía de colocación montada móvilmente para un movimiento transversal en concierto con dicho arado.
- 45 7. El sistema de la reivindicación 6 donde dicho aplicador de cuerda presiona dicha cuerda menos que completamente en dicha capa de perfil o donde dicho aplicador de cuerda comprende:  
una guía de colocación de cuerda doble para colocar helicoidalmente dos cuerdas una a lado de la otra; y donde el filo de perfil está adaptado para formar dos ranuras para colocar y fundir simultáneamente dichas dos cuerdas en dicha capa de perfil.
- 50 8. El sistema de la reivindicación 2 que además comprende uno o más aplicadores de cuerda adicionales para colocar helicoidalmente y fundir simultáneamente la cuerda en dos o más secciones separadas axialmente de la parte de envoltura.
- 55 9. El sistema de la reivindicación 2 donde dicho aplicador suministra dos o más extremos de cuerdas conductoras sobre un par de electrodos que suministran suficiente corriente a través de las cuerdas para calentar las cuerdas.
- 60 10. El sistema de la reivindicación 2 donde dicha laminadora comprende una banda de presión preparada alrededor de tres poleas y que parcialmente rodea dicho mandril.
- 65 11. El sistema de la reivindicación 1 donde dicha correa es una vía para un sistema de impulsión de vehículo de vía.

- 5  
10
- 12.** Un método para hacer una correa interminable, reforzada y con capas que comprende:  
proporcionar una capa de perfil interminable que tiene una circunferencia y que tiene un perfil de correa en el lado interior y que tiene un lado superior;  
proporcionar un suministro de cuerda continua extensible adecuada para enrollado helicoidal alrededor de dicha capa y su inserción entre dicha capa de perfil y dicha capa superior; y  
engranar dicha parte de envoltura de dicha capa de perfil en una parte de un mandril cilíndrico giratorio que tiene un perfil de mandril complementario a dicho perfil de correa y una circunferencia inferior a dicha capa de perfil engranando forzosamente dicha capa de perfil en dicho mandril; y  
con una parte libre restante de la capa de perfil no engranada en dicho mandril.
- 15
- 13.** El método de la reivindicación 12 que además comprende:  
aplicar helicoidalmente en un espacio predeterminado de cuerda helicoidal dicha cuerda extensible a dicha capa de perfil con un aplicador de cuerda colocado adyacente a dicha parte de envoltura de dicho mandril para que dicha cuerda esté firmemente unida a dicha capa de perfil antes de que se desengrane de la parte de carcasa reforzada resultante de la parte de envoltura del mandril; y  
aplicar y unir dicho material de capa superior a dicha carcasa reforzada con una laminadora colocada adyacente a dicha parte de envoltura de dicho mandril para cubrir dicha cuerda helicoidal y completar dicha correa.
- 20
- 14.** El método de la reivindicación 12 donde la parte libre restante de dicha capa de perfil, carcasa y funda de correa se desengrana de dicho mandril con un rodillo de despegue cuando dicho mandril gira.
- 25
- 15.** El método de la reivindicación 12 que además comprende:  
preparar la parte libre de dicha capa de perfil alrededor de uno o más rollos guías.
- 30
- 16.** El método de la reivindicación 12 donde dicha aplicación y unión comprenden:  
calentar para fundir al menos una superficie de dicha capa superior; y  
presionar dicha capa superior en dicha carcasa adyacente a dicha parte de envoltura o donde dicha aplicación y unión comprenden:  
aplicar calor a una superficie o ambas de una lámina de la capa superior y la carcasa cerca de un mordisco entre un rollo laminador y dicho mandril; y  
presionar con dicho rodillo laminador en dicha mordisco para fundir dicha capa superior y dicha carcasa en dicha parte de envoltura.
- 35
- 17.** El método de la reivindicación 12 donde dicha proporción de una capa de perfil interminable comprende la formación de un material de perfil en una operación continua separada, el corte de una longitud predeterminada de material de perfil continuo así formado y la unión de los extremos de dicha longitud de material de perfil para formar dicha capa de perfil interminable.
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65



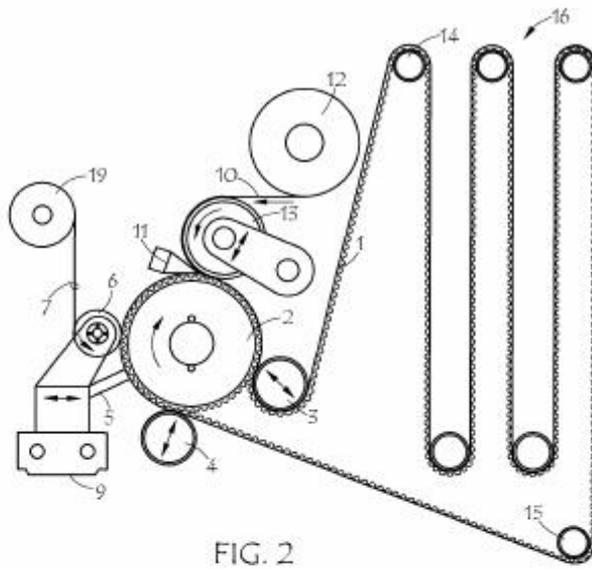


FIG. 2

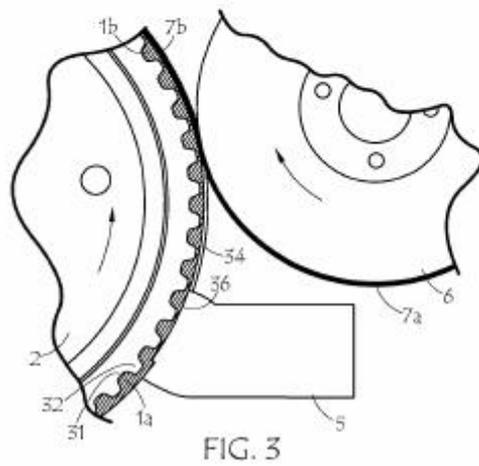


FIG. 3

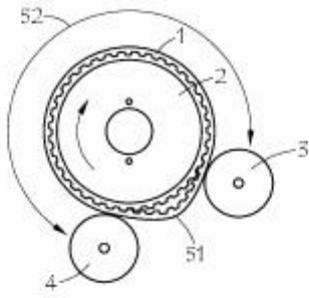


FIG. 5

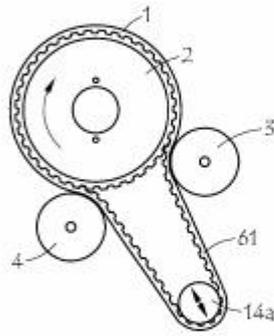


FIG. 6

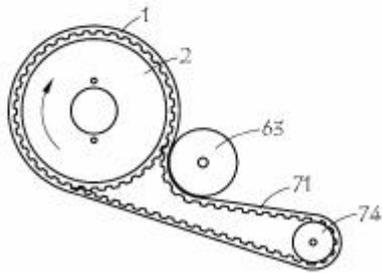


FIG. 7

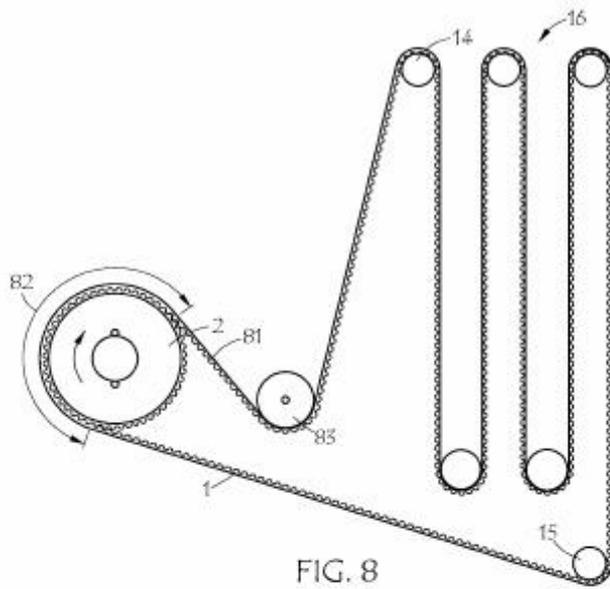


FIG. 8

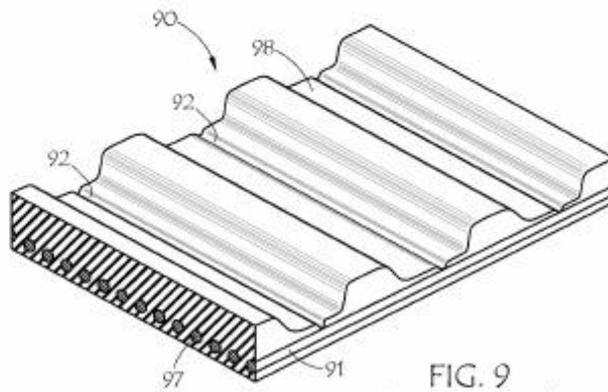


FIG. 9

(ESTADO DE LA TÉCNICA)

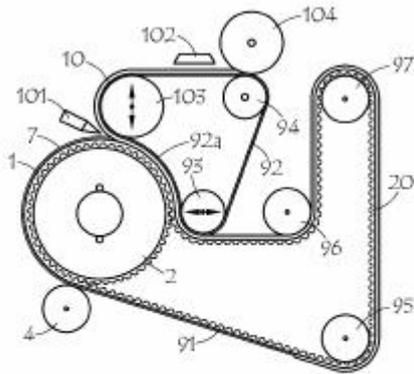


FIG. 10

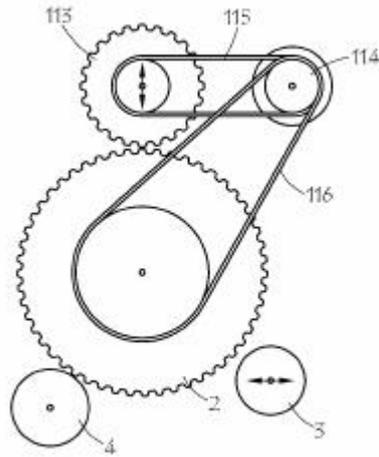


FIG. 11