

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 603 953**

51 Int. Cl.:

B65G 15/64 (2006.01)

F16G 1/20 (2006.01)

F16G 1/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.01.2014** **E 14150761 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.08.2016** **EP 2894115**

54 Título: **Una cinta transportadora y un sistema de transporte provisto de una cinta transportadora de este tipo y un método para producir una cinta transportadora de este tipo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.03.2017

73 Titular/es:

SANDVIK INTELLECTUAL PROPERTY AB
(100.0%)
811 81 Sandviken, SE

72 Inventor/es:

LORD, MARTIN y
NEBES, ERNST

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 603 953 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

Una cinta transportadora y un sistema de transporte provisto de una cinta transportadora de este tipo y un método para producir una cinta transportadora de este tipo

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a una cinta transportadora provista de al menos un reborde de guía unido a ésta, en donde el reborde de guía se extiende en una dirección longitudinal de la cinta transportadora de tal modo que permite guiar a la cinta transportadora a lo largo de una superficie de guía lateral en una periferia exterior de un rodillo o similar por medio del cual se cambia la dirección de la cinta transportadora y por medio del cual la cinta transportadora es sometida a una curvatura predeterminada, y en donde el reborde de guía tiene una superficie de contacto que está en contacto con la cinta transportadora.

10 El reborde de guía puede comprender un reborde continuo o una cantidad de secciones de reborde discretas, y de este modo separadas, ubicadas a lo largo de una línea en la superficie periférica de la cinta transportadora. Por lo tanto la invención no está delimitada sólo a los rebordes compuestos por un reborde de guía continuo. La superficie de guía lateral mencionada en un rodillo puede ser definida por una ranura prevista en el rodillo, una superficie lateral de una polea (si el rodillo está formado por una pluralidad de poleas), o una superficie de extremo lateral del rodillo o cualquier superficie lateral similar prevista en un rodillo y adecuada para el propósito mencionado de guiar un reborde de guía de una cinta transportadora.

15 La invención también se refiere a un sistema transportador provisto de una cinta transportadora de este tipo y a un método para producir una cinta transportadora de este tipo, método por el cual la superficie de contacto del reborde de guía está unida a una superficie periférica de la cinta transportadora por medio de un adhesivo provisto entre dicha superficie de contacto y dicha superficie periférica.

Antecedentes de la invención

20 Los sistemas de transporte que comprenden una cinta guiada por una cantidad de rodillos o similar son bien conocidos y se usan en un amplio número de diferentes aplicaciones en diferentes procesos, típicamente procesos industriales. El material de la cinta puede diferir dependiendo de la aplicación específica. Sin embargo, frecuentemente se prevé un reborde de guía en éstas para permitir mantener a la cinta lateralmente en una posición predeterminada con respecto a los rodillos o similares, por los que es soportada y guiada. El reborde de guía se extiende longitudinalmente en la dirección longitudinal de la cinta. Puede extenderse en forma continua o discontinua a lo largo de la cinta. El rodillo, a su vez, está provisto de una superficie de guía lateral con la cual el reborde de guía se aplica con el propósito de evitar que la cinta sea desplazada lateralmente con respecto al rodillo o a los rodillos.

30 Típicamente, el reborde de guía está hecho de un material más blando que la cinta propiamente dicha y está unido a esta última por medio de un adhesivo tal como un pegamento o similar que es aplicado a la superficie de la cinta y/o a una superficie de contacto del reborde de guía antes del posicionamiento de este último en la cinta. En muchas aplicaciones, la cinta está hecha de metal, preferentemente acero, y el reborde de guía está hecho de caucho. El adhesivo puede ser cualquier adhesivo adecuado, tal como pegamento o similar, que permita una unión química del caucho con el metal.

El documento FR 1 483 627 A divulga una cinta transportadora de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

40 Debido a diversas razones, tales como el ambiente químico al cual la cinta está sometida cuando se usa en un proceso específico, y a los esfuerzos físicos a los que está sometido el reborde de guía, este último puede tener una tendencia a perder su unión con la cinta, no contribuyendo de este modo a su posicionamiento y guía de la cinta pretendidos con respecto al rodillo o a los rodillos alrededor de los cuales se extiende la cinta. La técnica previa busca resolver este problema presentando adhesivos y materiales de reborde que asegurarán una unión suficiente del reborde de guía a la cinta a lo largo del tiempo y con respecto a las condiciones específicas de las diferentes aplicaciones.

45 Por lo tanto, un objeto de la presente invención es presentar una cinta transportadora provista de un reborde de guía, cuyo diseño promoverá una mejor adhesión del reborde de guía a la cinta transportadora.

También es un objeto de la invención presentar un método para producir una cinta transportadora como se define en la presente más arriba, o a continuación.

Compendio de la invención

50 El objeto de la invención se logra por medio de la cinta transportadora como se define en la reivindicación adjunta 1.

Después de curvar la cinta transportadora alrededor de un rodillo o similar, con el cual se aplica el reborde de guía, el reborde de guía será sometido a una curvatura correspondiente. Si el reborde de guía no presenta los esfuerzos de tracción inducidos y el esfuerzo de compresión inducido, respectivamente, como lo sugiere la presente invención, se inducirá un esfuerzo de compresión en las regiones laterales opuestas de dicha sección transversal de la

- superficie de contacto del reborde de guía que se encuentra en contacto con la cinta transportadora, y se inducirá un esfuerzo de tracción en una región entre estas regiones laterales al producirse una curvatura predeterminada de la cinta transportadora. La combinación de tales esfuerzos y la tensión adicional, tal como fuerzas laterales en el reborde de guía causadas por la interacción con la superficie de guía lateral de un rodillo a las cuales el reborde de
- 5 guía estará sometido durante la curvatura del mismo, serán perjudiciales para la unión entre el reborde de guía y la superficie de la cinta transportadora y pueden causar finalmente la rotura de tal unión. Induciendo los esfuerzos residuales antes mencionados en el reborde de guía, y preferentemente adaptando el nivel de estos a una curvatura predeterminada asumida de la cinta transportadora, que depende de la aplicación concebida, se puede alcanzar una
- 10 condición de esfuerzo que es favorable a la durabilidad de la adherencia entre la cinta transportadora y el reborde de guía. Si el nivel de los esfuerzos residuales está adaptado adecuadamente, se pueden reducir las fuerzas de tracción máximas que aparecen en la unión entre la superficie de contacto del reborde de guía que está en contacto con la cinta transportadora y la superficie periférica de la cinta transportadora durante el uso de la cinta transportadora con la curvatura repetida de segmentos de la misma que pasan sobre los rodillos y se puede mejorar la durabilidad de la unión como resultado de esto.
- 15 De acuerdo con una forma de realización preferida, el nivel de los esfuerzos de tracción inducidos y el esfuerzo de compresión inducido, respectivamente, están adaptados a la dimensión de dicha curvatura predeterminada de la cinta transportadora, de tal modo que los esfuerzos de tracción máximos generados en la superficie de contacto al producirse dicha curvatura predeterminada, son menores que los esfuerzos de tracción máximos inducidos en dicha superficie cuando la cinta transportadora no está sometida a una curvatura en la dirección longitudinal de ésta.
- 20 De acuerdo aún con otra forma de realización preferida, el nivel de los esfuerzos de tracción inducidos y el esfuerzo de compresión inducido, respectivamente, están adaptados a la dimensión de dicha curvatura predeterminada de la cinta transportadora, de tal modo que al producirse la curvatura concebida de la cinta transportadora, el valor absoluto de los esfuerzos residuales en la región de dicha superficie de contacto es reducido en comparación con la situación cuando la cinta transportadora no está sometida a curvatura en la dirección longitudinal de ésta.
- 25 De acuerdo aún con otra forma de realización, el valor absoluto de los esfuerzos residuales en la región de la superficie de contacto es reducido a menos de la mitad de su valor, cuando es sometido a dicha curvatura predeterminada, en comparación con la situación cuando la cinta transportadora no está sometida a curvatura en la dirección longitudinal de ésta.
- 30 De acuerdo aún con otra forma de realización, el nivel de dicho esfuerzo de tracción inducido está adaptado a una curvatura predeterminada de la cinta transportadora de tal modo que resulta generalmente cero cuando la cinta transportadora es sometida a dicha curvatura predeterminada.
- 35 De acuerdo con la presente invención, como se define en este documento más arriba o a continuación, la cinta transportadora es una cinta transportadora de metal y el reborde de guía comprende caucho como su principal componente. Con preferencia, la cinta transportadora es una cinta transportadora de acero. Con preferencia, el caucho es un caucho seleccionado del grupo que consiste de caucho de nitrilo, caucho de cloropreno, caucho natural y caucho de silicona.
- 40 Con preferencia, el reborde de guía está unido a la cinta transportadora por medio de un adhesivo provisto entre la superficie de contacto del reborde de guía y una superficie de la cinta transportadora. El adhesivo puede ser un adhesivo de una sola capa para unir elastómeros polares con metales u otros sustratos rígidos. Un ejemplo de estos adhesivos es un adhesivo que consiste de polímeros reactivos y pigmentos en metilisobutilcetona (MIBK) y metiletilcetona (MEK). Uno de estos adhesivos es comercializado, por ejemplo, por Rohm & Haas bajo el nombre comercial MEGUM™ 3340-1. Otros adhesivos posibles son cualesquiera de los adhesivos comercializados, por ejemplo, por Rohm & Haas bajo los nombres comerciales MEGUM y THIXON, y comercializados como siendo adecuados para unir elastómeros y cauchos con metal.
- 45 De acuerdo con una forma de realización, dicha curvatura predeterminada tiene un radio de curvatura r en el rango de desde $250xt$ - $3000xt$, en donde t es el espesor de la cinta transportadora. Con preferencia, $r > 500xt$. Con preferencia, $r < 1500xt$.
- Con preferencia, el espesor t de la cinta transportadora se encuentra en el rango de desde 0,1 mm-4 mm, preferentemente $t > 0,3$ mm o preferentemente $t < 2$ mm.
- 50 La presente invención también se refiere a un sistema de transporte, como se indica en la reivindicación 10 adjunta.
- La presente invención también se refiere a un método para producir una cinta transportadora como se indica en la reivindicación 11 adjunta.
- 55 Con preferencia, la convexidad de la superficie de base convexa está adaptada de tal modo que dichos esfuerzos residuales son inducidos en el reborde de guía después de la presión de la superficie de base convexa hacia la superficie periférica de la cinta transportadora en un estado generalmente plano en el cual define la superficie de contacto del reborde de guía que está en contacto con la cinta transportadora. En otras palabras, se elige una convexidad de tal modo que los esfuerzos residuales serán inducidos en el reborde de guía, lo que dará como

resultado el alivio del esfuerzo deseado durante una curvatura predeterminada concebida de la cinta transportadora, como se define para la cinta transportadora de acuerdo con la presente invención.

Con preferencia, la convexidad de la superficie de base, definida como la relación entre la altura (h) y el ancho (w) de la superficie de base convexa, se encuentra en el rango de desde $w/10000 < h < w/100$. Con preferencia, $h > w/5000$.

5 El ancho elegido del reborde de guía depende del espesor y del ancho de la cinta transportadora. La superficie de base convexa puede, pero no necesariamente, definir la parte más ancha del reborde de guía. El reborde de guía puede tener cualquier forma que lo haga adecuado para el propósito de guiar a la cinta transportadora sobre al menos un rodillo provisto de una superficie de guía lateral correspondiente para su aplicación con el reborde de guía. Si el reborde de guía es demasiado ancho y/o demasiado voluminoso con respecto al espesor de la cinta transportadora, puede causar un hundimiento indeseado de la cinta transportadora en donde esta última corre sin soporte. Si el reborde de guía no es suficientemente ancho y/o demasiado alto, puede tender a plegarse. Por lo tanto, típicamente, el reborde de guía tiene una altura en el rango de desde 1-4 cm, y un ancho en el rango de desde 0,5-4 cm, preferentemente en el rango de desde 1-3 cm.

15 Con preferencia, dicho adhesivo es aplicado a cualquiera de dicha superficie de base convexa y dicha superficie periférica antes de presionar dicha superficie de base convexa del reborde de guía hacia dicha superficie periférica, y después de dicha presión, el adhesivo es sometido a condiciones, típicamente una operación de calentamiento, que hace que el adhesivo una la superficie de contacto del reborde de guía que está en contacto con la cinta transportadora a dicha superficie periférica.

20 Otras características y ventajas de la presente invención se presentarán en la siguiente descripción detallada de formas de realización de la presente invención.

Breve descripción de los dibujos

A continuación, a modo de ejemplo, la invención se describirá con mayores detalles con referencia al dibujo adjunto, en el cual:

la Fig. 1 es una vista lateral de un sistema de transporte de acuerdo con la invención,

25 la Fig. 2 es una vista desde arriba de una parte del sistema de transporte mostrado en la Fig. 1,

la Fig. 3 es un corte transversal de una parte de una cinta transportadora de acuerdo con la invención,

la Fig. 4 es un corte transversal de un reborde de guía provisto en la cinta transportadora en una posición no curvada, con esfuerzos de tracción y compresión en la región de la superficie de contacto del reborde de guía indicados,

30 la Fig. 5 es una vista lateral de una parte de una cinta transportadora de acuerdo con la invención, sometida a una curvatura predeterminada,

la Fig. 6 es un corte transversal de un reborde de guía provisto en la cinta transportadora curvada de acuerdo con la Fig. 5, indicándose los esfuerzos de tracción y compresión,

35 las Figs. 7a-7c son cortes transversales que muestran etapas de un método para producir una cinta transportadora provista de un reborde de guía de acuerdo con la invención,

la Fig. 8 es un corte transversal de una cinta transportadora provista de un reborde de guía de acuerdo con la técnica previa, cuando la cinta transportadora se encuentra en un estado no curvado, indicándose allí los esfuerzos, y

40 la Fig. 9 es un corte transversal de una cinta transportadora provista de un reborde de guía de acuerdo con la técnica previa, cuando la cinta transportadora se encuentra en un estado curvado, e indicándose allí los esfuerzos.

Descripción detallada de la invención

La Fig. 1 muestra un sistema de transporte de acuerdo con una forma de realización de la invención. El sistema de transporte comprende una cinta transportadora 1 y rodillos 2, 3, contra los cuales la cinta transportadora 1 es soportada y alrededor de los cuales define un recorrido. Con preferencia, la cinta transportadora es una cinta transportadora de metal, preferentemente una cinta transportadora de acero. Como se puede ver en la fig. 2, el sistema también comprende preferentemente una unidad de accionamiento, indicada con M y conectada a uno de los rodillos 2, 3 con el propósito de generar un movimiento rotativo de estos últimos, lo que generará a su vez un movimiento de la cinta transportadora 1 a lo largo de su recorrido. La unidad de accionamiento M puede ser de cualquier tipo adecuado para sus propósitos, tal como un motor eléctrico o similar. Aquí, los rodillos 2, 3 comprenden tambores. Sin embargo, debería entenderse que cada rodillo 2, 3 podría comprender también un conjunto de poleas paralelas.

Los rodillos 2, 3 están provistos de superficies de guía laterales definidas por ranuras 5, 6, 7, 8, 5 indicadas en la fig. 2, que discurren circunferencialmente en una periferia exterior del rodillo 2, 3 respectivo y que tienen el objetivo de alojar un reborde de guía 9, 10 respectivo que está provisto en una superficie exterior de la cinta transportadora 1. Si los rodillos están formados en cambio por poleas, las superficies de guía laterales estarán formadas por las superficies laterales de las poleas. También es imaginable que la superficie de soporte lateral esté formada por una superficie de extremo lateral del rodillo, independientemente de que el rodillo esté formado como un tambor o como un conjunto de poleas. Por consiguiente, resulta evidente que las ranuras son sólo una de las diversas maneras posibles de realizar las superficies de guía laterales previstas en los rodillos. Lo que se menciona a continuación con respecto a la interacción entre las ranuras y el reborde de guía podría ser considerado por lo tanto como válido también para la interacción correspondiente entre otras formas de realización de las superficies de guía laterales y el reborde de guía. Puede haber uno o más rebordes de guía provistos en la cinta transportadora 1. Por lo tanto, aun cuando esta forma de realización se describe como compuesta por dos rebordes de guía de este tipo, debería entenderse que su número puede ser diferente. Los rebordes de guía 9, 10 sobresalen de la superficie de la cinta transportadora 1 y se enganchan con la ranura respectiva 5, 6, 7, 8. Por medio de la interacción de las ranuras 5, 6, 7, 8 y los rebordes de guía 9, 10, la cinta transportadora 1 es guiada a lo largo de su recorrido y se evita que sea desplazada en una dirección lateral sobre el rodillo respectivo.

La Fig. 3 muestra un corte transversal de una forma de realización de un reborde de guía 9, como se observa en una manera transversal a la dirección longitudinal del reborde de guía. El reborde de guía 9 presenta una superficie de contacto 11 que se apoya contra una superficie periférica 12 de la cinta transportadora 1. La superficie de contacto 11 del reborde de guía 9 está unida a la superficie periférica de la cinta transportadora 1 por medio de un adhesivo (no visible en la figura). Con preferencia, el reborde de guía 9 está compuesto por un caucho, tal como un caucho de nitrilo, un caucho natural, un caucho de cloropreno o similares.

Como una consecuencia directa del diseño del sistema, cada parte incremental de la cinta transportadora 1 será sometida a una curvatura repetida a medida que se desplaza a través del recorrido a lo largo del cual corre la cinta transportadora 1. Cada parte incremental de los rebordes de guía 9, 10 será sometida a una curvatura correspondiente, y esta curvatura se producirá cuando esa parte incremental se encuentra aplicada con las ranuras 5-8 de los rodillos 2, 3. Cuando una parte incremental del borde de guía 9 es sometida a dicha curvatura, se deforma y como resultado de esto, aparecerá un diferente estado de esfuerzo en dicha parte incremental comparado con la situación cuando no está sometida a dicha curvatura. Se ha señalado que, después de tal curvatura, en la región de la superficie de contacto del borde de guía 9, 10 que está en contacto con la cinta transportadora, las partes laterales de la sección transversal de ésta serán sometidas a un mayor esfuerzo de compresión, mientras que la parte central entre estas partes laterales está sometida a un mayor esfuerzo de tracción. Si no se toma una contramedida, el mayor esfuerzo de tracción dará como resultado una fuerza de tracción que afecta a la parte central del reborde de guía 9, 10 en una dirección que se aleja de la superficie periférica de la cinta transportadora 1, mientras que las partes laterales de dicha superficie de contacto son presionadas hacia la cinta transportadora debido al mayor esfuerzo de tracción en esas partes. La aparición de tal estado de esfuerzo es un inconveniente con respecto al hecho de que el reborde de guía probablemente también esté sometido a otras fuerzas, tales como las fuerzas laterales, cuando se aplica con cualquiera de las ranuras 5-8. Para evitar tales esfuerzos en el reborde de guía, la presente invención enseña que el reborde de guía debería tener esfuerzos residuales en el estado no curvado, y que esos esfuerzos residuales deberían ser tales que contrarresten y supriman la aparición del estado de esfuerzo arriba mencionado durante la curvatura predeterminada del reborde de guía 9, 10.

La Fig. 4 muestra un corte transversal de una forma de realización del reborde de guía 9 en un estado no curvado en el cual se indican los esfuerzos residuales, σ_1 indica esfuerzos de tracción que son inducidos en regiones laterales opuestas de la superficie de contacto 11 del reborde de guía y σ_2 indica un esfuerzo de compresión inducido en una región entre dichas regiones laterales. Los esfuerzos de tracción inducidos σ_1 generan una fuerza de tracción sobre la superficie de contacto en una dirección que se aleja de la cinta transportadora y el esfuerzo de compresión inducido σ_2 , genera una fuerza de compresión sobre la superficie de contacto del reborde de guía que está en contacto con la cinta transportadora hacia la cinta transportadora. El nivel de los esfuerzos de tracción inducidos σ_1 y del esfuerzo de compresión inducido σ_2 deberían ser adaptados a una curvatura predeterminada concebida, a la que se supone que la cinta transportadora será sometida durante su uso, es decir, durante el pasaje de los rodillos que dirigen la cinta transportadora.

La Fig. 5 muestra una parte de la cinta transportadora 1 que está sometida a una curvatura a medida que pasa por un rodillo 2 del sistema de transporte. El radio de curvatura, que en este caso también es en general el radio del rodillo 2, está indicado con r . El reborde de guía 9, 10, en su estado no curvado, está provisto de los esfuerzos residuales arriba mencionados σ_1 , σ_2 , que contrarrestarán la aparición de un estado de esfuerzo indeseado en el estado curvado del reborde de guía 9, 10.

La Fig. 6 muestra el estado de esfuerzo que aparece en la superficie de contacto 11 de una parte incremental del reborde de guía 9, 10 durante la curvatura de éste mostrada en la fig. 5. Los esfuerzos restantes, indicados con σ_3 y σ_4 , se encuentran en un nivel muy bajo. Idealmente, los esfuerzos residuales σ_1 , σ_2 , deberían ser eliminados como un resultado de los esfuerzos que contrarrestan que son inducidos en el reborde de guía como resultado de su curvatura, pero podría ser difícil llegar a tal resultado, y por lo tanto podría preferirse adaptar los esfuerzos residuales σ_1 , σ_2 , a la curvatura predeterminada de tal modo que no haya un desplazamiento del esfuerzo de tracción

al esfuerzo de compresión en las regiones laterales y en la región central de la superficie de contacto, respectivamente. De este modo, como se muestra en la fig. 6, se aceptan pequeños esfuerzos remanentes σ_3 en las regiones laterales de la superficie de contacto 11 del reborde de guía 9, 10 y se acepta un pequeño esfuerzo de compresión remanente σ_4 en la región central entre dichas regiones laterales. En todo caso, el nivel de los esfuerzos remanentes σ_3 y σ_4 , (en términos absolutos) debería ser considerablemente menor que el nivel que habría existido si no se hubieran proporcionado esfuerzos residuales, preferentemente menor que la mitad del valor absoluto obtenido de lo contrario.

Las Figs. 7a, 7b y 7c muestran etapas esenciales de un método para inducir los esfuerzos residuales arriba mencionados en un reborde de guía 9 que está unido a una superficie periférica de una cinta transportadora 1 de acuerdo con la invención. Como se puede ver en un corte transversal perpendicular a la dirección longitudinal del reborde de guía 9, este último está provisto de una superficie de base convexa 13. La superficie de base convexa 13 tiene un ancho w y forma una línea 13 que se extiende entre dos extremos laterales opuestos 14, 15 de la superficie de base convexa 13, la superficie de base convexa 13 presenta una altura h . La convexidad de la superficie de base puede ser definida por la relación entre w y h . Con preferencia, $w/10000 < h < w/100$. Normalmente, para los casos en los cuales el espesor de la cinta transportadora se encuentra en el rango de desde 0,1-4 mm, preferentemente 0,3-2 mm, el ancho w de la superficie de base convexa 13 del borde de guía 9, 10 es igual a, o mayor que, 5 mm, preferentemente igual a, o mayor que, 10 mm, y más preferentemente aún igual a, o mayor que, 12,5 mm para asegurar suficiente estabilidad lateral del reborde de guía 9, 10, y, preferentemente, el ancho w de la superficie de base convexa 13 del reborde de guía 9, 10 es igual a, o menor que 100 mm, preferentemente igual a, o menor que, 50 mm, y más preferentemente aún igual a, o menor que, 30 mm para no afectar negativamente a la cinta transportadora. H es la altura del reborde de guía 9, 10. Con preferencia $H > w/10$, y más preferentemente $H > w/2$ para asegurar una aplicación suficiente con la superficie de guía lateral de un rodillo, tal como las ranuras de cualquiera de los rodillos 2, 3. Con preferencia, $H < wx3$, y más preferentemente $H < wx2$ para asegurar suficiente estabilidad lateral del reborde de guía 9, 10.

La convexidad elegida depende del radio de curvatura predeterminado r al que cada parte incremental del reborde de guía 9 puede esperarse que sea sometido repetidamente, mientras se desplaza a lo largo del recorrido que la cinta transportadora 1 define en un sistema de transporte específico, tal como el ilustrado en las figs. 1 y 2. Además, el material, el tamaño y la forma geométrica del reborde de guía 9, 10 de caucho será decisivo para la convexidad que se elija, como un medio para obtener los esfuerzos residuales requeridos allí, una vez que el reborde de guía ha sido unido a la cinta transportadora 1. Sin embargo, para la mayoría de las aplicaciones que se pueden concebir hasta el momento, el radio r estará en el rango de desde $tx250 - tx3000$, en donde t es el espesor de la cinta transportadora 1. Con preferencia, el radio r , estará en el rango de desde $tx350 - tx500$.

Como se puede ver en la fig. 7a, se usa una herramienta de presión 16 para presionar la superficie de base convexa 13 del reborde de guía 9, 10 contra la superficie periférica 12 de la cinta transportadora 1. Previamente a dicha presión, cualquiera de dicha superficie periférica 12 o de dicha superficie de base convexa 13 ha sido provista de un adhesivo. El adhesivo puede ser cualquier tipo de resina adecuada, como se menciona más arriba o a continuación, preferentemente una resina termocurable.

Con preferencia, la parte superior del reborde de guía 9, 10, contra la cual se aplica la herramienta de presión 16, tiene una sección transversal con la forma de un cono truncado. La herramienta de presión 16 se aplica contra las superficies biseladas opuestas de dicho cono truncado con superficies biseladas correspondientes propias. De este modo las regiones laterales de la superficie de base convexa 13 pueden ser presionadas hacia la cinta transportadora 1 sin aplicar fuerza excesiva a la parte central del reborde de guía 9, 10. Con preferencia, la parte de la cinta transportadora 1 sobre la cual se aplica el reborde de guía 9, 10 por medio de la herramienta de presión 16 se encuentra en un estado generalmente no curvado durante dicha aplicación.

Como se puede ver en la fig. 7b, la herramienta de presión 16 presiona el reborde de guía 9, 10 hacia la superficie periférica 17 de la cinta transportadora 1 de tal modo que la superficie de base convexa 13 del reborde de guía 9, 10 es aplanada y define la superficie de contacto 11 mencionada previamente. Se proporciona calor, indicado con Q en la fig. 7b para causar una reacción química del adhesivo, tal como se curado. Esto se puede lograr permitiendo que la cinta transportadora pase por una fuente de calor dirigida hacia la región del reborde de guía 9, 10, o por cualquier otro método adecuado, lo que resultará evidente para el experto en la técnica. Como una alternativa, el adhesivo es de un tipo que reaccionará químicamente y formará dicha unión sin un calentamiento particular, o el calentamiento es proporcionado antes de que el reborde de guía 9, 10 sea presionado hacia la cinta transportadora, de tal modo que se produce dicha reacción química inmediatamente, cuando el reborde de guía 9, 10 es presionado contra la cinta transportadora 1.

Después que se ha completado la adherencia, se alivia la presión aplicada por medio de la herramienta de presión 16, y la herramienta de presión 16 es retirada del reborde de guía 9, 10, como se indica en la fig. 7c. Debido a la previsión de la convexidad de la superficie de base convexa 13 del reborde de guía 9, 10, el reborde de guía es provisto ahora de los esfuerzos residuales σ_1 y σ_2 , descritos previamente.

La Fig. 8 muestra la sección transversal de una cinta transportadora provista de un reborde de guía de acuerdo con la técnica previa, en donde la parte incremental de la cinta transportadora que se muestra no está sometida a una

curvatura. En otras palabras, la sección transversal corresponde a la presentada en la fig. 4. La sección transversal de la fig. 8 muestra que no hay esencialmente esfuerzos residuales inducidos en el reborde de guía.

5 La Fig. 9 ilustra la misma sección transversal que la fig. 8, pero con la diferencia de que la parte incremental mostrada de la cinta transportadora está sometida ahora a una curvatura correspondiente a la curvatura a la que sería sometida la cinta transportadora después del pasaje de la periferia exterior de un rodillo de direccionamiento o similar, con una ranura, con la cual se supone que el reborde de guía de la cinta transportadora está aplicado .
10 Como se puede ver, se inducen esfuerzos en el reborde de guía en la región de su superficie de contacto como consecuencia de la curvatura específica de ésta. En particular, debería señalarse que los esfuerzos de compresión serán inducidos en las regiones laterales opuestas del reborde de guía mientras que los esfuerzos de tracción son inducidos en la región entre estas regiones. Este estado de esfuerzo debería ser comparado con el estado de esfuerzo que presentaría una parte incremental correspondiente de un reborde de guía de la presente invención, cuando es sometida a la curvatura correspondiente, como se muestra en la fig. 6. La provisión de los esfuerzos residuales inducidos de acuerdo con la presente invención evidentemente da por resultado menos esfuerzos en el estado curvado del reborde de guía.

15

REIVINDICACIONES

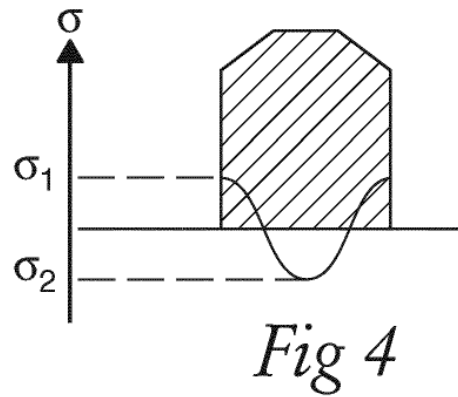
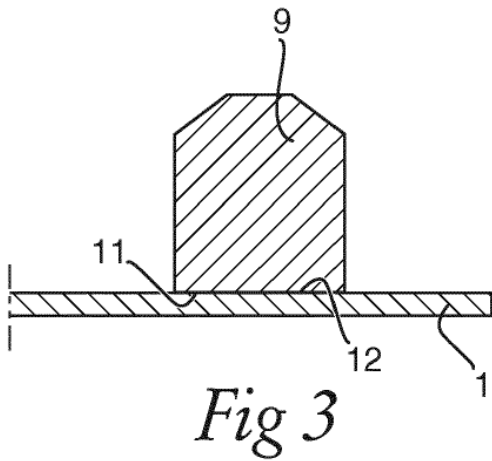
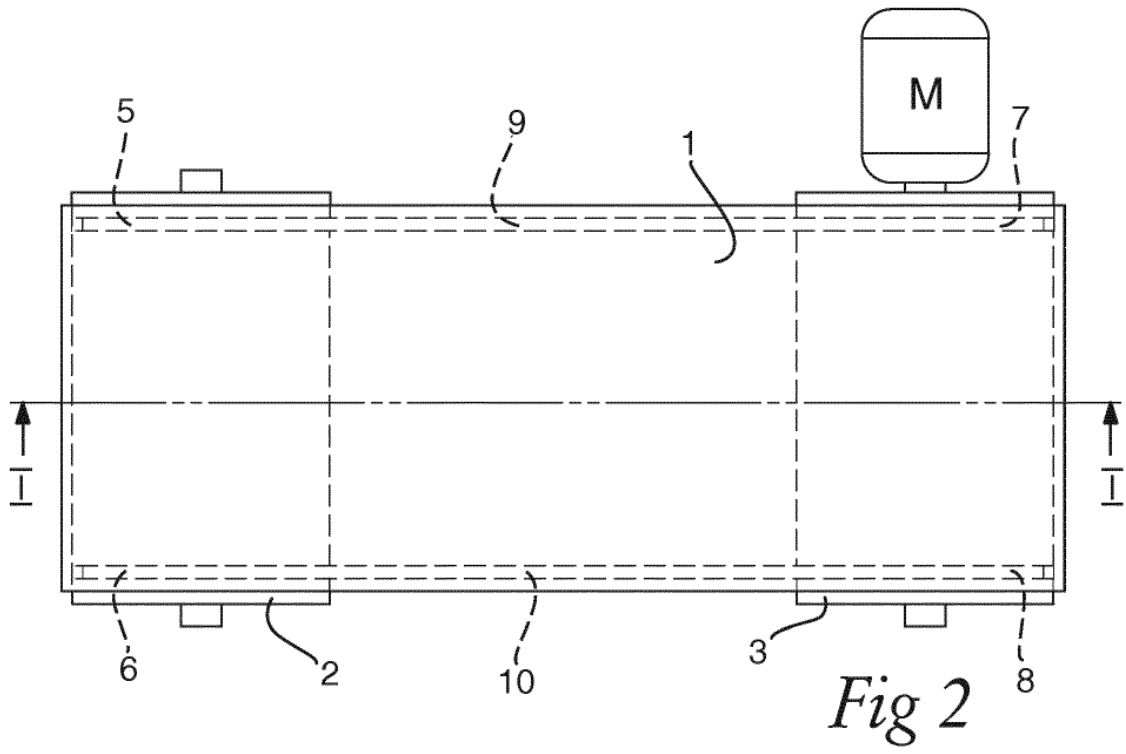
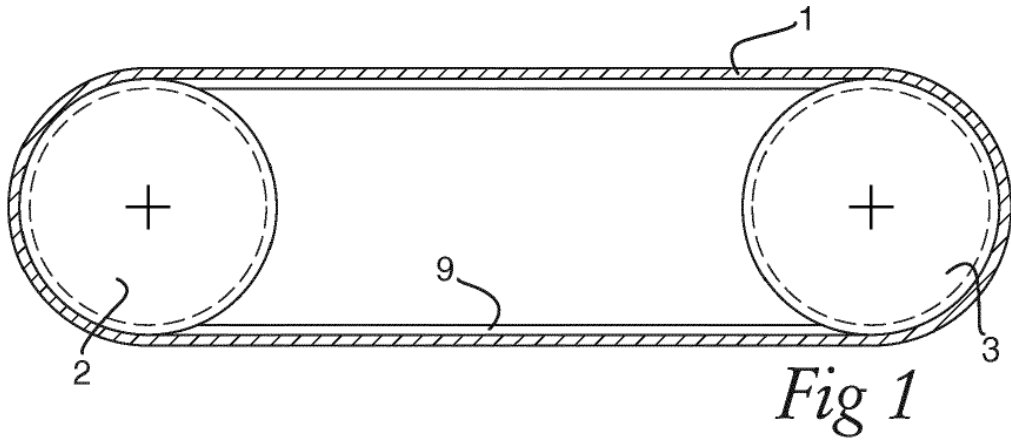
1. Una cinta transportadora (1) provista de al menos un reborde de guía (9, 10) unido a ella, en donde el reborde de guía (9, 10) se extiende en una dirección longitudinal de la cinta transportadora (1) de tal modo que permite el guiado de la cinta transportadora (1) a lo largo de una superficie de guía lateral (5, 6, 7, 8) provista en una periferia exterior de un rodillo (2, 3) por medio del cual se cambia la dirección de la cinta transportadora (1) y por medio del cual la cinta transportadora (1) es sometida a una curvatura predeterminada, y en donde el reborde de guía (9, 10) tiene una superficie de contacto (11) que está en contacto con la cinta transportadora (1), caracterizada porque, en una posición en la cual la cinta transportadora (1) no está sometida a ninguna curvatura en la dirección longitudinal de la misma, como se ve en una sección transversal de manera transversal a la dirección longitudinal del reborde de guía (9, 10), el reborde de guía (9, 10) presenta esfuerzos residuales (σ_1 , σ_2) que comprenden esfuerzos de tracción inducidos (σ_1) en regiones laterales opuestas de dicha superficie de contacto (11) y un esfuerzo de compresión inducido (σ_2) en una región entre dichas regiones laterales, generando dicho esfuerzo de tracción (σ_1) una fuerza de tracción sobre dicha superficie de contacto (11) en una dirección que se aleja de la cinta transportadora (1) y generando dicho esfuerzo de compresión una fuerza de compresión sobre dicha superficie de contacto (11) hacia la cinta transportadora (1).
2. La cinta transportadora (1) según la reivindicación 1, caracterizada porque el nivel de los esfuerzos de tracción inducidos (σ_1) y el esfuerzo de compresión inducido (σ_2) respectivamente están adaptados a la dimensión de dicha curvatura predeterminada de la cinta transportadora (1), de tal modo que el esfuerzo de tracción máximo generado en dicha superficie de contacto (11) en dicha curvatura predeterminada es menor que los esfuerzos de tracción máximos (σ_1) inducidos en dicha superficie de contacto (11) cuando la cinta transportadora (1) no es sometida a la curvatura en la dirección longitudinal de ésta.
3. La cinta transportadora (1) según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada porque el nivel de los esfuerzos de tracción inducidos (σ_1) y el esfuerzo de compresión inducido (σ_2) respectivamente están adaptados a la dimensión de dicha curvatura predeterminada de la cinta transportadora (1), de tal modo que al producirse la curvatura concebida de la cinta transportadora (1), el valor absoluto de los esfuerzos residuales en la región de dicha superficie de contacto (11) es reducido en comparación con la situación cuando la cinta transportadora (1) no es sometida a una curvatura en la dirección longitudinal de la misma.
4. La cinta transportadora (1) según la reivindicación 3, caracterizada porque el valor absoluto de los esfuerzos residuales en dicha región es reducido a menos de la mitad de su valor en comparación con la situación cuando la cinta transportadora (1) no es sometida a una curvatura en la dirección longitudinal de la misma.
5. La cinta transportadora (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 2-4, caracterizada porque el nivel de los esfuerzos de tracción inducidos (σ_1) está adaptado a una curvatura predeterminada de la cinta transportadora (1) de tal modo que resulta generalmente cero cuando la cinta transportadora (1) es sometida a dicha curvatura predeterminada.
6. La cinta transportadora (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, caracterizada porque la cinta transportadora (1) es de metal y porque el reborde de guía (9, 10) comprende caucho como su principal componente.
7. La cinta transportadora (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, caracterizada porque el reborde de guía (9, 10) está unido a la cinta transportadora (1) a través de un adhesivo provisto entre dicha superficie de contacto (11) y una superficie de la cinta transportadora (1).
8. La cinta transportadora (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-7, caracterizada porque dicha curvatura predeterminada tiene un radio de curvatura (r) en el rango de desde 250xt-3000xt, en donde t es el espesor de la cinta transportadora (1).
9. La cinta transportadora (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-8, caracterizada porque el espesor (t) de la cinta transportadora (1) se encuentra en el rango de desde 0,1 mm-4 mm.
10. Un sistema de transporte, caracterizado porque comprende una cinta transportadora (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-9 y al menos un rodillo (2, 3) por el cual la cinta transportadora (1) es soportada y por medio del cual la cinta transportadora (1) es redireccionada y sometida a dicha curvatura predeterminada, al menos uno de dichos rodillos (2, 3) comprende al menos una superficie de guía lateral (5, 6, 7, 8) prevista en una periferia exterior de la misma con el propósito de soportar lateralmente a dicho reborde de guía (9, 10), permitiendo de este modo que el reborde de guía (9, 10) guíe a la cinta transportadora (1) a lo largo de un recorrido predeterminado y a una posición predeterminada en al menos uno de los rodillos (2, 3).
11. Un método para producir una cinta transportadora (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en donde la superficie de contacto (11) del reborde de guía (9, 10) que está en contacto con la cinta transportadora (1) está unido a una superficie periférica (12) de la cinta transportadora (1) por medio de un adhesivo provisto entre dicha superficie de contacto (11) y dicha superficie periférica (12), por lo que dicha superficie periférica (12) es generalmente plana, caracterizado porque el reborde de guía (9, 10) está provisto de una superficie de base

convexa (13), como se ve en una sección transversal de manera transversal a la dirección longitudinal de la misma, y porque dicha superficie de base convexa (13) es presionada hacia dicha superficie periférica (12) y deformada a un estado generalmente plano, definiendo de este modo dicha superficie de contacto (11).

5 12. Un método según la reivindicación 11, caracterizado porque la convexidad de dicha superficie de base convexa (13) está adaptada de tal modo que dichos esfuerzos residuales (σ_1 , σ_2) son inducidos en el reborde de guía (9, 10) después de dicha presión de dicha superficie de base convexa (13) hacia dicha superficie periférica (12) a dicho estado generalmente plano en el cual define dicha superficie de contacto (11).

10 13. Un método según la reivindicación 11 o 12, caracterizado porque la convexidad de la superficie de base convexa (13), definida como la relación entre la altura (h) y el ancho (w) de dicha superficie de base convexa (13), se encuentra en el rango de desde $w/10000 < h < w/100$.

15 14. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones 11-13, caracterizado porque dicho adhesivo es aplicado a cualquiera de dicha superficie de base convexa (13) y de dicha superficie periférica (12) antes de presionar dicha superficie de base convexa (13) del reborde de guía (9, 10) hacia dicha superficie periférica (12), y porque después de dicha presión, el adhesivo es sometido a una operación de calentamiento que hace que el adhesivo una dicha superficie de contacto (11) a dicha superficie periférica (12).



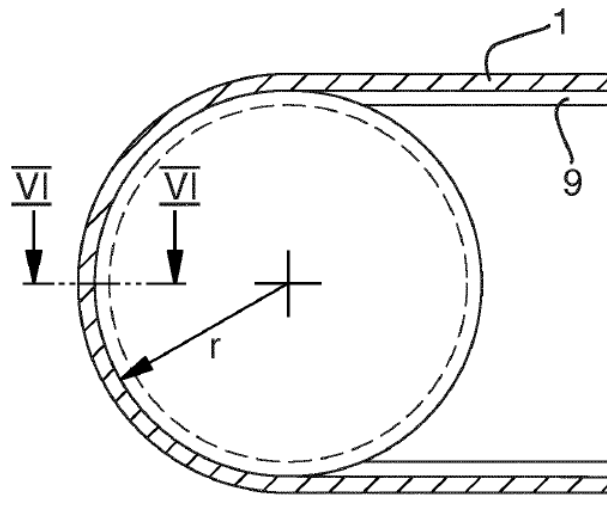


Fig 5

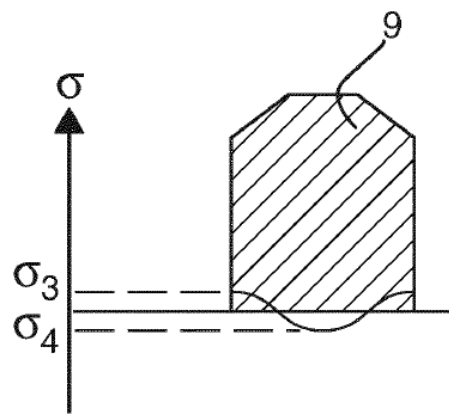


Fig 6

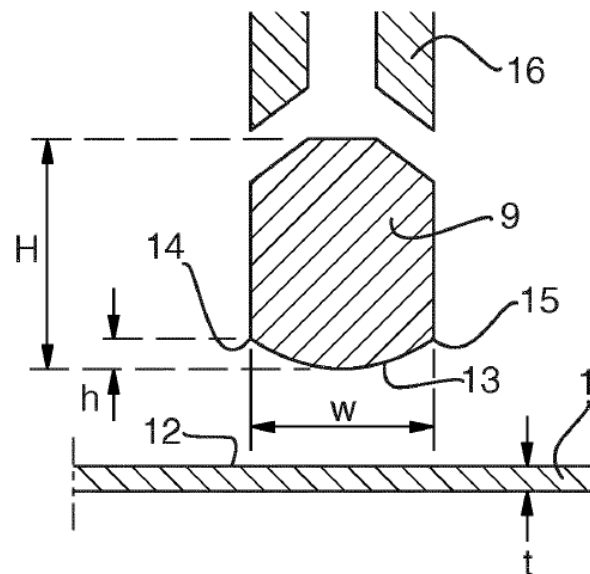


Fig 7a

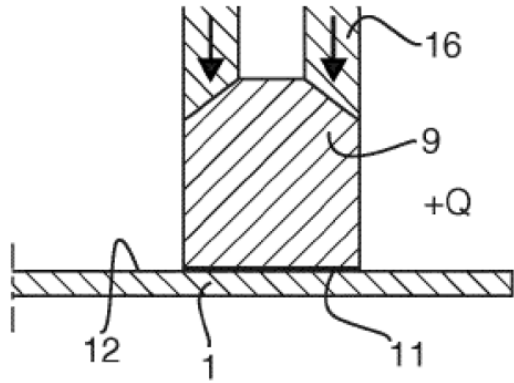


Fig 7b

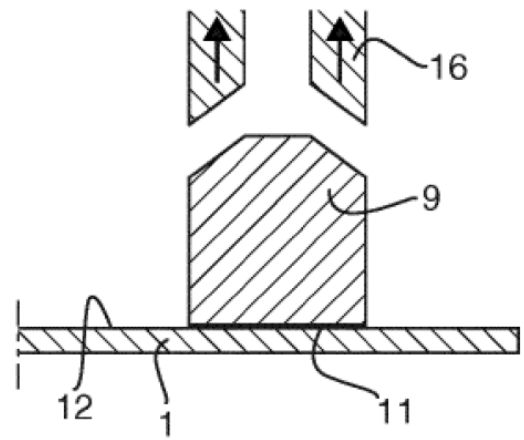
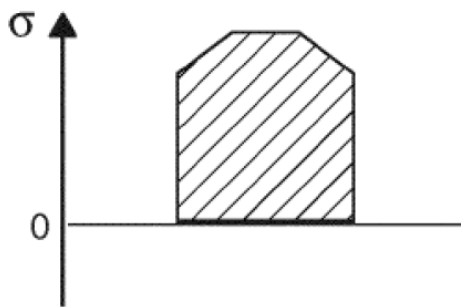
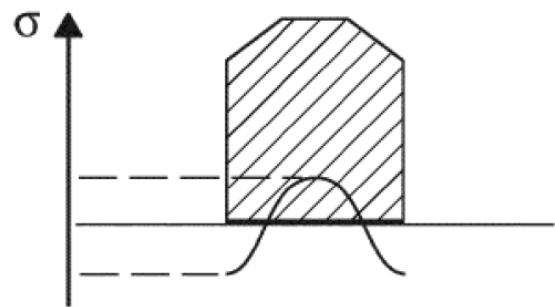


Fig 7c



Técnica anterior

Fig 8



Técnica anterior

Fig 9