

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 948 571**

51 Int. Cl.:

B65G 15/46 (2006.01)

B65G 15/64 (2006.01)

B65G 23/06 (2006.01)

B65G 39/071 (2006.01)

B29D 29/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.08.2019** **E 19192933 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.03.2023** **EP 3623321**

54 Título: **Sistema de transporte, procedimiento de fabricación del sistema de transporte**

30 Prioridad:

13.09.2018 DE 102018122451

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

24.10.2023

73 Titular/es:

WALLROTH F & E UG (100.0%)
Westerwaldstrasse 17
56337 Arzbach, DE

72 Inventor/es:

KNOPP, HANS WERNER

74 Agente/Representante:

SOLER LERMA, Santiago

ES 2 948 571 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

Sistema de transporte, procedimiento de fabricación del sistema de transporte

Campo técnico

5 La invención se refiere a un sistema de transporte para transportar mercancías en una dirección de transporte a lo largo de un plano de cinta transportadora de una cinta transportadora según el preámbulo de la reivindicación 1.

La invención se refiere, además, a un procedimiento de fabricación de un sistema de transporte según la invención.

Estado de la técnica

10 Cintas transportadoras elásticas se conocen por el estado de la técnica de muchas maneras, en donde estas cintas transportadoras por regla general están diseñadas sin fin y, por lo tanto, están dispuestas de forma que circulan en un bastidor. Las cintas transportadoras se guían y desvían a este respecto en rodillos de dispositivos de desviación y/o accionamiento montados en el bastidor y, dado el caso, con accionadas por estos.

15 Para que una cinta transportadora pueda ser guiada de forma definida en un rodillo, en particular transversalmente a su dirección de transporte, dichos rodillos suelen estar abombados, lo que tiene como efecto que la cinta transportadora se mantenga y guíe esencialmente centrada sobre esta zona abombada durante el funcionamiento. La desventaja de estos rodillos abombados es que la suciedad puede acumularse a lo largo de las zonas laterales de la cinta transportadora entre esta y el rodillo abombado, lo que puede perturbar el efecto de guiado, de modo que ya no puede garantizarse adecuadamente el guiado lateral necesario de la cinta transportadora, por lo que, en el peor de los casos, la cinta transportadora puede deslizarse lateralmente por el rodillo abombado y salirse.

20 El documento CN207107729U describe, por ejemplo, un rodillo de accionamiento abombado con nervios alineados transversalmente a la dirección de transporte para una cinta transportadora, en donde los nervios impiden que la cinta transportadora se adhiera al rodillo de accionamiento con la desviación lateral asociada a ello de la cinta transportadora. La combinación de los nervios con la forma abombada del rodillo de accionamiento impide que la cinta transportadora se deslice lateralmente fuera del rodillo de accionamiento.

25 Con respecto a otra solución constructiva, es conocido prever que los rodillos estén ligeramente inclinados unos con respecto a otros a fin de poder soportar una cinta transportadora en ambos lados en sus zonas marginales, como se ve en la dirección de transporte, de modo que se puede evitar el desplazamiento lateral de la cinta transportadora transversalmente a la dirección de transporte. Sin embargo, esta solución es bastante costosa debido al gran número de rodillos necesarios.

30 En lo que respecta a un diseño particularmente sencillo de un sistema de transporte que comprende una cinta transportadora, la cinta transportadora puede formar, por ejemplo, únicamente un tramo superior y un tramo inferior que se guíen esencialmente en paralelo entre sí.

35 El documento GB1039312A divulga un sistema de transporte que comprende una correa sin fin. Esta correa presenta elevaciones que se extienden en dirección longitudinal. El objeto del documento GB1039312A comprende además un rodillo para guiar la correa sin fin que presenta acanaladuras paralelas en dirección circunferencial que se pueden engranar con las acanaladuras de la correa. Como forma especial, se describen acanaladuras esencialmente en forma de U.

40 La desventaja a este respecto es que estas correas no presentan un agarre óptimo a los rodillos y, como consecuencia, pueden producirse pérdidas por fricción. Además, la precisión de ajuste entre las acanaladuras de la correa y las elevaciones de los rodillos puede resentirse con los cambios de temperatura. Durante el montaje y la fabricación, hay que tener cuidado para garantizar un asiento con un ajuste especialmente preciso.

45 El documento EP679522A1 describe un elemento de cinta transportadora para el transporte de mercancías con un cuerpo base elásticamente flexible y plano, con una superficie de alojamiento para alojar las mercancías y con un equipo de guiado para guiar el elemento de cinta transportadora sobre un dispositivo de apoyo. El equipo de guiado comprende uno o más elementos ranurados configurados en cada caso como debilitaciones de material, que están dispuestos en el cuerpo de base elásticamente flexible extendiéndose en el sentido de marcha del elemento de cinta transportadora.

50 Las citadas cintas transportadoras suelen accionarse mediante una transmisión de potencia por arrastre de fuerza por medio de los rodillos de accionamiento apoyados en las cintas transportadoras. Si se transportan mercancías pesadas o si el movimiento de la cinta transportadora se ve obstaculizado por elevadas pérdidas por fricción, por ejemplo, en los elementos de desvío o de guía, puede producirse un deslizamiento entre los rodillos de accionamiento y la cinta transportadora, lo que provoca un mayor desgaste y un accionamiento poco fiable de la cinta transportadora. Este

problema se produce en particular con las cintas transportadoras guiadas por elementos guía que se engranan en acanaladuras, ya que a este respecto se producen pérdidas por fricción especialmente elevadas.

El documento US3980174A describe una cinta transportadora elástica con acanaladuras longitudinales, entre las que se disponen en cada caso nervios con una sección transversal en forma de M. Los nervios pueden engranarse en ranuras de forma complementaria de un rodillo de accionamiento, en donde los nervios se abren, lo que conduce a una unión por arrastre de fuerza mejorada con respecto al accionamiento de la cinta transportadora. Sin embargo, debido a su complicada geometría, la cinta transportadora puede atascarse fácilmente y la fabricación de la cinta transportadora y el rodillo de accionamiento es compleja. El documento DE 20 2012 103271 U1 divulga un sistema de transporte según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 **Objetivo técnico**

El objetivo de la invención es crear un sistema de transporte rentable en el que una cinta transportadora sea accionada y guiada de forma fiable y con poco desgaste. También es objetivo de la invención crear un procedimiento de fabricación para ello que sea lo más sencillo posible.

Solución técnica

15 El objeto de la presente invención proporciona un sistema de transporte según la reivindicación 1 que resuelve el problema técnico. Asimismo, el objetivo se resuelve mediante un procedimiento de fabricación según la reivindicación 9. De las reivindicaciones dependientes se desprenden diseños ventajosos.

Descripción de los tipos de realización

20 Una cinta transportadora elástica según la invención está diseñada para un sistema de transporte para transportar mercancías en una dirección de transporte a lo largo de un plano de la cinta transportadora. Una "cinta transportadora" en el sentido de la invención es un cuerpo elástico en las condiciones de uso previsto, plano, por ejemplo, esencialmente con forma de paralelepípedo, cuya extensión en el plano de la cinta transportadora es esencialmente mayor que perpendicularmente a la misma. Una cinta transportadora de este tipo tiene dos lados planos, uno de los cuales suele utilizarse para soportar la mercancía, y en cada caso dos lados estrechos mucho más pequeños a lo largo de la dirección de transporte y lados frontales transversalmente a la dirección de transporte.

25 Los lados frontales suelen estar unidos entre sí, por ejemplo, mediante soldadura, de modo que la cinta transportadora es "sin fin". Por regla general, una cinta transportadora tiene forma alargada, con una extensión a lo largo de la dirección de transporte en el plano de transporte que es esencialmente mayor que una extensión transversalmente a ella en una dirección transversal. En particular, cuando la cinta transportadora se utiliza en un sistema de transporte, puede curvarse de modo que diferentes zonas de la cinta transportadora puedan presentar planos de transporte y direcciones de transporte diferentes entre sí.

30 A efectos de la invención, el término "a lo largo" se utiliza como sinónimo de "esencialmente paralelo", es decir, incluyendo, por ejemplo, un ángulo de 0° a 10°, en particular de 0° a 5°, preferiblemente de 0° a 2°. A efectos de la invención, el término "transversal" se utiliza como sinónimo de "sustancialmente perpendicular", es decir, incluyendo, por ejemplo, un ángulo de 80° a 90°, en particular de 85° a 90°, preferiblemente de 88° a 90°.

35 La cinta transportadora comprende en un lado portante de la cinta transportadora al menos una superficie portante alineada a lo largo del plano de cinta transportadora para transportar las mercancías. El lado portante es un lado superficial de la cinta transportadora. En el caso más sencillo, la superficie portante está diseñada para que puedan colocarse mercancías sobre ella. En particular, todo el lado portante puede formar la superficie portante a fin de proporcionar la mayor superficie posible para portar las mercancías.

La cinta transportadora comprende en un lado de guía de la cinta transportadora al menos una superficie guía alineada a lo largo del plano de cinta transportadora para guiar la cinta transportadora. El lado de guía es un lado de la superficie de la cinta transportadora, en particular el lado de la superficie de la cinta transportadora opuesto al lado portante.

45 Al separar espacialmente la superficie portante y la superficie guía, las dos superficies pueden optimizarse para distintos requisitos. Por ejemplo, la superficie portante puede ser lisa para facilitar la limpieza, mientras que la superficie guía puede presentar ranuras de accionamiento y guía. En particular, todo el lado de guiado puede formar la superficie guía para proporcionar la mayor superficie posible para un guiado lo más preciso y fiable posible.

50 La superficie guía comprende una pluralidad de ranuras. Las ranuras comprenden una pluralidad de, por ejemplo, 2 a 20, en particular de 5 a 15, ranuras guía para el engrane de al menos un nervio guía para guiar la cinta transportadora a lo largo de la dirección de transporte, en donde un eje longitudinal de cada una de las ranuras guía está alineado a lo largo de la dirección de transporte.

Preferiblemente, al menos una de las ranuras guía, en particular cada ranura guía, se extiende a lo largo de toda la longitud de la superficie guía a lo largo de la dirección de transporte, a fin de garantizar un guiado lo más fiable posible y evitar un posible aumento de la fricción y/o un mayor desgaste del nervio guía y/o de la cinta transportadora en un extremo de la ranura guía.

- 5 Mediante el uso de una pluralidad de dos, tres, cuatro o más ranuras guía, se puede lograr una mayor área total de contacto con los nervios guía y, por lo tanto, una guía más fiable para una profundidad de ranura dada que mediante el uso de una sola ranura. Por otro lado, se puede conseguir un grosor de guía determinado con una profundidad de ranura menor. De este modo, la cinta transportadora puede diseñarse más fina y, por tanto, más flexible y con un mayor ahorro de material. Una cinta transportadora más flexible tiene la ventaja de que puede utilizarse en un sistema de transporte que ahorre espacio especialmente, con radios de curvatura más pequeños o rodillos de desviación o rodillos de accionamiento más pequeños.

- 10 Otra ventaja de guiar la cinta transportadora en varios nervios guía, en particular paralelos, espaciados entre sí en sentido transversal, en lugar de sobre un solo nervio guía, es que la cinta transportadora puede cizallarse en menor medida en el plano de la cinta transportadora en caso de carga desigual o tracción lateral. Esto aumenta la seguridad del transporte y reduce el desgaste del material. El cizallamiento es especialmente desventajoso en el caso de cintas transportadoras accionadas mediante ranuras de accionamiento con correspondientes nervios de accionamiento, pues tienden a ladearse al cizallarse. Según la invención, es importante que el material de la cinta transportadora sea elástico para que las fuerzas de cizallamiento absorbidas puedan ser absorbidas y disipadas elásticamente sin dañar o desviar la cinta transportadora.

- 15 Además, el grosor de una guía puede adaptarse con especial facilidad a los requisitos de un sistema de transporte seleccionando un número adecuado de ranuras. Este ajuste es especialmente más sencillo que el ajuste de la profundidad de la ranura, que solo es posible dentro de unos límites estrechos, debido al grosor limitado de la cinta transportadora, sin poner en peligro la estabilidad mecánica de la cinta transportadora.

- 20 Además, la cinta transportadora puede ser guiada en diferentes grados por una pluralidad de ranuras guía en diferentes áreas de un sistema de transporte mediante un mayor o menor número de nervios guía que encajen en las ranuras guía. Por ejemplo, en tramos rectos o ligeramente curvados del sistema de transporte, el guiado puede realizarse mediante unos pocos nervios guía para minimizar las pérdidas por fricción, mientras que, en tramos muy curvados, el guiado especialmente fiable se realiza mediante muchos nervios guía.

- 25 Las ranuras comprenden un número de ranuras de accionamiento para engranar al menos un nervio de accionamiento para el accionamiento de la cinta transportadora a lo largo de la dirección de transporte, en donde un eje longitudinal de cada una de las ranuras de accionamiento está alineado en una dirección transversal transversalmente a la dirección de transporte.

- 30 Preferiblemente, al menos una de las ranuras de accionamiento, en particular cada ranura de accionamiento, se extiende por toda la anchura de la superficie guía en la dirección transversal para garantizar un accionamiento lo más fiable posible.

- 35 Los nervios de accionamiento pueden engranarse en un número suficiente de ranuras de accionamiento para un accionamiento fiable por arrastre de forma en lugar de por arrastre de fuerza en la dirección de transporte de la cinta transportadora, de modo que no pueda producirse un deslizamiento entre la cinta transportadora y un rodillo de accionamiento y el accionamiento sea especialmente eficaz, fiable y de poco desgaste, aunque un mayor número de ranuras guía y ranuras de accionamiento provoque un debilitamiento mecánico creciente del material de la cinta transportadora. Gracias al contacto por arrastre de forma, es posible un accionamiento más fiable, especialmente en caso de haber suciedad, por ejemplo, de aceite, grasa o harina.

- 40 Además, la cinta transportadora puede ser guiada alrededor de un rodillo de accionamiento con una pre-tensión menor, por ejemplo, con un alargamiento de la cinta transportadora del 0,1 % al 2 %, que con un accionamiento por arrastre de fuerza, lo que reduce la carga mecánica de la cinta transportadora y los cojinetes del rodillo de accionamiento, así como el desgaste asociado a ello. Por lo tanto, una cinta transportadora según la invención con mayor debilitamiento mecánico, por ejemplo, con un mayor número de ranuras, puede diseñarse de modo que sea suficientemente segura y estable en comparación con el estado de la técnica.

- 45 La combinación de ranuras guía y ranuras de accionamiento tiene la ventaja especial de que se puede conseguir un guiado y un accionamiento fiables con agentes especialmente sencillos. Tanto el guiado como el accionamiento están asegurados por un rodillo de accionamiento de construcción sencilla, que está diseñado según la presente invención. Además, el guiado y el accionamiento pueden garantizarse sin interferir en la superficie portante de la cinta transportadora, de modo que esta puede utilizarse plenamente para el transporte de mercancías y puede limpiarse fácilmente.

Otra ventaja de combinar varias ranuras guía con ranuras de accionamiento es que la cinta transportadora se cizalla menos debido a las ranuras guía, de modo que las ranuras de accionamiento no pueden ladearse con los correspondientes nervios de accionamiento.

5 La superficie guía puede comprender dos zonas marginales y una zona central dispuestas en la dirección transversal entre las zonas marginales, en donde las ranuras guía están dispuestas en la zona central, y las ranuras de accionamiento están dispuestas en las zonas marginales y preferiblemente también en la zona central, en donde preferiblemente no hay ranuras guía dispuestas en las zonas marginales.

10 La disposición de las ranuras guía en la zona central tiene la ventaja de que hay menos peligro de que un nervio guía se atasque en una ranura guía cuando la cinta transportadora se cizalla en el plano de la cinta transportadora, por ejemplo, en una curva, que cuando las ranuras guía están dispuestas en una zona marginal. Este efecto es mayor cuanto mayor es el número de ranuras guía.

15 Una disposición de las ranuras de accionamiento en las zonas marginales tiene la ventaja de que el accionamiento es más fiable, en particular sin cizallamiento de la cinta transportadora en el plano de la cinta transportadora, que con una disposición de las ranuras de accionamiento solo en la zona central. Esto se cumple especialmente con una gran anchura de la cinta transportadora en la dirección transversal, por ejemplo, de 70 cm. Para una fabricación especialmente sencilla, las ranuras de accionamiento pueden estar dispuestas tanto en las zonas marginales como en la zona central, en particular en toda la anchura de la cinta transportadora en la dirección transversal.

Por ejemplo, si tanto las ranuras guía como las ranuras de accionamiento están dispuestas en la zona central, las ranuras guía pueden cruzar las ranuras de accionamiento.

20 Ventajosamente, la cinta transportadora puede doblarse elásticamente con un radio de curvatura perpendicular al plano de transporte de 15 mm, preferiblemente de 10 mm, de manera particularmente preferible de 6,5 mm. La flexibilidad puede ajustarse mediante el grosor de la cinta transportadora perpendicularmente al plano de la cinta transportadora y/o mediante la elasticidad del material de la cinta transportadora. Además, las ranuras de accionamiento aumentan la flexibilidad.

25 Un alto grado de flexibilidad, es decir, un pequeño radio de curvatura, tiene la ventaja de que la cinta transportadora puede guiarse alrededor de pequeños tambores de desviación y tambores de accionamiento, lo que da lugar a un diseño de un sistema de transporte que permite un especial ahorro de espacio.

30 El grosor de la cinta transportadora perpendicularmente al plano de transporte es preferiblemente de 1 mm a 5 mm, en particular de 2 mm a 3 mm. Gracias a la pluralidad de ranuras guía y de ranuras de accionamiento, es posible conseguir un guiado y un accionamiento fiables incluso con un grosor reducido de la cinta transportadora, es decir, también con una profundidad de ranura reducida. Una cinta transportadora fina tiene las ventajas de requerir poco material para su fabricación, una masa reducida y una gran flexibilidad perpendicularmente al plano de la cinta transportadora.

35 Ventajosamente, la cinta transportadora tiene una dureza de 50 a 100 Shore-A, en particular de 65 a 95 Shore-A. Este intervalo de dureza ha resultado ser particularmente ventajoso en aplicaciones prácticas para minimizar tanto el desgaste de la cinta transportadora como el de los componentes que entran en contacto con la cinta transportadora de un sistema de transporte, por ejemplo, un rodillo de accionamiento.

40 La cinta transportadora puede comprender al menos una capa guía que contenga las ranuras, al menos una capa portante que forme la superficie portante y, preferiblemente, al menos una capa de refuerzo para reforzar mecánicamente la cinta transportadora. Una estructura multicapa permite optimizar las propiedades de los materiales de cada capa en función de los distintos requisitos.

45 Por ejemplo, la capa guía puede estar hecha de un material en el que puedan practicarse fácilmente las ranuras y/o que presente un bajo coeficiente de fricción y/o un bajo desgaste en relación con los nervios guía y/o los nervios de accionamiento. Además, la capa guía puede estar hecha de un material que pueda deformarse elásticamente con facilidad, de modo que las fuerzas ejercidas por los nervios guía y/o los nervios de accionamiento sobre la capa guía puedan ser absorbidas por la capa guía sin dañar la capa guía, los nervios guía ni los nervios de accionamiento.

La capa portante puede estar hecha, por ejemplo, de un material fácil de limpiar y/o desinfectar y/o que permita una gran capacidad de carga de la cinta transportadora.

50 Por ejemplo, puede disponerse una capa de refuerzo entre la capa guía y la capa portante, que puede estar hecha, por ejemplo, de un material de gran rigidez y/o resistencia para garantizar una gran capacidad de carga y evitar deformaciones plásticas de la cinta transportadora que puedan inutilizarla.

Las capas están dispuestas preferiblemente a lo largo del plano de transporte y/o estar unidas entre sí firmemente, en particular por adherencia de materiales, por ejemplo, pegadas y/o soldadas.

Para facilitar especialmente la fabricación, la superficie de base de una ranura puede estar formada por una superficie límite expuesta en la zona de la ranura entre la capa guía y la capa de refuerzo o la capa portante. En este caso, la cinta transportadora puede fabricarse, por ejemplo, practicando la al menos una ranura como un intersticio continuo en la capa guía antes o después de la unión de la capa guía con la capa de refuerzo o con la capa portante.

- 5 La cinta transportadora puede comprender o consistir en al menos un plástico que sea elástico en las condiciones de uso previstas de la cinta transportadora, por ejemplo, un poliuretano, preferiblemente un plástico reforzado, en particular preferiblemente reforzado con fibras. En particular, las capas de la cinta transportadora pueden comprender diferentes plásticos o estar compuestas de diferentes plásticos. Por ejemplo, la capa de refuerzo puede comprender un plástico reforzado con fibras.
- 10 Es especialmente preferible que la cinta transportadora presente una composición de materiales homogénea, es decir, sin capas de materiales diferentes. Esto elimina posibles problemas de unión en las superficies límite entre distintos materiales y hace que la cinta transportadora sea especialmente fácil de fabricar. La cinta transportadora puede estar compuesta, por ejemplo, monolíticamente de exactamente un plástico, en particular, de un poliuretano.
- 15 La capa guía de la cinta transportadora puede comprender un material compactado con respecto a la otra u otras capas de la cinta transportadora, por ejemplo, mediante un tratamiento térmico y/o un tratamiento de presión. Esto aumenta una resistencia térmica y/o mecánica de la capa guía, de modo que la superficie guía, en particular una estructura superficial de la superficie guía, no se dañe al practicar la ranura y/o durante un alisado de la superficie de base, la superficie del flanco izquierdo y/o la superficie del flanco derecho de una ranura.
- 20 La superficie portante se diseña preferiblemente sin ranuras, en particular lisa o microestructurada, por ejemplo, con bordes estructurales redondeados. Gracias a ello, la superficie portante es fácil de limpiar, por lo que la cinta transportadora también puede utilizarse en áreas sensibles desde el punto de vista higiénico, por ejemplo, en la producción de alimentos.
- 25 Las ranuras pueden diseñarse, por ejemplo, con una sección transversal en forma de V, de U, rectangular o semicircular transversalmente a su eje longitudinal. Una sección transversal en forma de V, U o semicircular tiene la ventaja de que un nervio puede introducirse en ella con especial facilidad sin que se atasque. En particular, se produce un centrado automático entre la ranura y el nervio durante la inserción.
- 30 Al menos una ranura comprende preferiblemente al menos una superficie de base para limitar una profundidad de penetración del nervio que se engrana en la ranura en la cinta transportadora. La superficie de base proporciona un tope definido para el nervio, en particular para un nervio con un extremo de forma cualquiera, de modo que la cinta transportadora se guía de forma precisa y fiable a una distancia definida del nervio.
- Además, en comparación con una forma en V, por ejemplo, hay una mayor superficie de contacto entre el nervio y la ranura, de modo que se reduce la carga mecánica local sobre el nervio y la cinta transportadora. Esto significa, por ejemplo, que puede utilizarse un material menos resistente al desgaste para el nervio o la cinta transportadora. Así, el material puede elegirse, por ejemplo, de manera que se reduzcan los costes o el peso.
- 35 Además, una ranura con una superficie de base, por ejemplo, en comparación con una ranura en forma de V, tiene menos probabilidades de que se incrusten objetos extraños en la ranura o de que el nervio se atasque en la ranura, algo que aumentaría el desgaste.
- 40 Además, una ranura con superficie de base es menos profunda que una ranura en forma de V con la misma anchura de abertura y el mismo ángulo de flanco. De este modo, la cinta transportadora se debilita menos mecánicamente con una ranura con una superficie de base y tiene una mayor vida útil y/o una mayor capacidad de carga mecánica.
- 45 La al menos una ranura comprende preferiblemente al menos una superficie de flanco izquierdo, dispuesta oblicuamente con respecto al plano de la cinta transportadora y que conecta la superficie guía con la superficie de base, para el guiado lateral izquierdo del nervio y/o al menos una superficie de flanco derecho, dispuesta oblicuamente con respecto al plano de la cinta transportadora y que conecta la superficie guía con la superficie de base, para el guiado lateral derecho del nervio. A este respecto, una anchura de base de la superficie de base perpendicularmente a la dirección longitudinal de la ranura es menor que una anchura de abertura de la ranura perpendicularmente a la dirección longitudinal y en un plano con la superficie guía. De este modo, la ranura se ensancha desde la superficie de base hasta la superficie guía.
- 50 Por ejemplo, para aplicaciones prácticas, la anchura de apertura puede ser ventajosamente del 110% al 200%, en particular del 130% al 180%, de la anchura de la base, en donde la anchura de base puede ser, por ejemplo, de 2 mm a 8 mm, en particular de 3 mm a 4 mm.

Preferiblemente, la superficie del flanco izquierdo y la superficie del flanco derecho están dispuestas simétricamente con respecto a un plano central de la ranura que contiene el eje longitudinal de la ranura y están alineadas perpendicularmente a la superficie guía, por lo que un nervio en la ranura experimenta una guía lateral izquierda y

derecha uniformes. Además, una ranura con superficies de flanco simétricas es especialmente fácil de fabricar y, al montar una correspondiente cinta transportadora, no es necesario prestar atención a la alineación correcta de los lados derecho e izquierdo de la ranura.

- 5 Debido a un ensanchamiento de la ranura hacia la superficie guía, la ranura y, por tanto, la cinta transportadora se alinea automáticamente con el nervio lateralmente a la dirección longitudinal de la ranura cuando el nervio se engrana. Esto significa que incluso si la anchura o la posición lateral del nervio se desvía de la anchura o la posición lateral de la superficie de base de la ranura, por ejemplo, debido al estiramiento o la compresión de la cinta transportadora, por tolerancias de fabricación o por desgaste, el nervio puede engranarse en la ranura para guiar de forma fiable la cinta transportadora.
- 10 Una ranura que se ensancha hacia la superficie guía tiene además la ventaja de que puede quedar un espacio intermedio entre el nervio y la cinta transportadora lateralmente a la dirección longitudinal de la ranura, de modo que el nervio no se atasca en la ranura ni siquiera en caso de compresión lateral de la cinta transportadora.
- 15 Preferiblemente, la superficie de base, la superficie del flanco izquierdo y/o la superficie del flanco derecho, en particular cada una de dichas superficies, tiene una rugosidad menor que la superficie guía. El término rugosidad se refiere en particular a una desviación de tercer a quinto orden en la forma de las superficies técnicas según la norma DIN 4760. La rugosidad puede expresarse, por ejemplo, como un valor de rugosidad media R_a , que corresponde a la media cuadrática de la desviación de los puntos de medición de la superficie con respecto a la línea central de la superficie, o como una rugosidad cuadrática R_q , que corresponde a la media cuadrática de la desviación de los puntos de medición con respecto a la línea central, o como un valor de rugosidad relativo al área S_a según la norma EN ISO 25178.
- 20 Generalmente, una superficie guía de una cinta transportadora técnicamente convencional tiene una superficie texturizada y, por tanto, una elevada rugosidad para evitar que la superficie guía se adhiera a un rodillo de desviación o rodillo de accionamiento del sistema de transporte. Sin embargo, en particular en la al menos una ranura, una superficie texturizada puede favorecer el depósito de cuerpos extraños y el asentamiento de microorganismos y dificultar la limpieza higiénica de la cinta transportadora, lo que resulta especialmente problemático para el uso de la cinta transportadora en el procesamiento de alimentos.
- 25 Una rugosidad reducida en la al menos una ranura en comparación con la superficie guía conduce, por lo tanto, al mantenimiento de una mayor limpieza y a una limpieza higiénica más fácil de la cinta transportadora. Los ensayos han demostrado que es especialmente ventajoso para las cintas transportadoras convencionales que la rugosidad de la superficie de base, de la superficie del flanco izquierdo y/o de la superficie del flanco derecho sea, por ejemplo, del 0,5 % al 50 %, en particular del 1 % al 10 %, de la correspondiente rugosidad de la superficie guía.
- 30 Preferiblemente, la superficie de base está alineada a lo largo del plano de la cinta transportadora. Esto significa que la profundidad de penetración del nervio en la ranura es la misma en toda la superficie de base, lo que permite un guiado especialmente fiable.
- 35 La superficie del flanco izquierdo puede unirse a la superficie de base en una zona de transición izquierda, y la superficie del flanco derecho puede unirse a la superficie de base en una zona de transición derecha, en donde la zona de transición izquierda y/o la zona de transición derecha pueden estar configuradas como bordes. Un borde ofrece la ventaja de que, en contraste con una transición redondeada, inhibe el movimiento lateral del nervio a lo largo del plano de transporte perpendicularmente a la dirección longitudinal de la ranura fuera de la ranura. Esto proporciona una guía particularmente fiable, especialmente bajo carga lateral, por ejemplo, cuando la cinta transportadora es guiada alrededor de una curva.
- 40 Si las superficies de los flancos se unen en cada caso a la superficie de base en un borde, la superficie de base y las superficies de los flancos pueden ser, por ejemplo, planas y, por tanto, fáciles y económicas de fabricar. Si la superficie de base y las superficies de los bordes son planas, se obtiene una ranura con una sección transversal trapezoidal perpendicularmente a la dirección longitudinal de la ranura.
- 45 Preferiblemente, la superficie de base, la superficie del flanco izquierdo y/o la superficie del flanco derecho, en particular al menos las dos superficies de los flancos, son planas, es decir, no abombadas, de modo que puedan fabricarse fácilmente y a bajo coste, en particular mediante procedimientos sustractivos, por ejemplo, mediante fresado. Además, las superficies planas con nervios convencionales de sección transversal rectangular forman zonas de contacto especialmente amplias, lo que mejora el guiado y reduce la carga local del material.
- 50 Por ejemplo, para ajustarse a un nervio redondeado, la superficie de base, la superficie del flanco izquierdo y/o la superficie del flanco derecho pueden estar abombadas, preferiblemente de manera cóncava en torno al eje longitudinal hacia la ranura. Preferiblemente, al menos la superficie de base está abombada cóncavamente alrededor del eje longitudinal hacia la ranura.
- 55 En un diseño particularmente ventajoso, las superficies de los flancos son planas y la superficie de base está abombada cóncavamente alrededor del eje longitudinal hacia la ranura. Esta forma de ranura es particularmente fácil de fabricar,

por ejemplo, mediante rectificado o fresado. De este modo, también es posible que las superficies de los flancos sin bordes, en las que podría producirse una acumulación de cuerpos extraños o un aumento de la carga de material, se prolonguen en la superficie de base.

- 5 En un diseño de las zonas de transición, se propone además que la zona de transición izquierda y la zona de transición derecha sean redondeadas, es decir, sin bordes. Al prescindirse de bordes en la al menos una ranura, se evita una posible acumulación de cuerpos extraños o un aumento de la carga de material en la zona de los bordes.

Para conectar la superficie de base con la superficie guía, las superficies de los flancos y/o la superficie de base en el diseño sin bordes deben estar abombadas en la ranura. Preferiblemente, solo la superficie de base está abombada para poder fabricar la ranura de manera especialmente sencilla.

- 10 Alternativamente, también es concebible que solo las superficies de los flancos estén abombadas y la superficie de base sea plana para permitir las ventajas antes mencionadas de una superficie de base plana. Las superficies de los flancos abombadas cóncavamente hacia el eje longitudinal de la ranura también tienen la ventaja de que la pendiente de las superficies de los flancos aumenta desde la superficie de base hacia la superficie guía. Debido a la inclinación creciente hacia fuera de las superficies de los flancos, la fuerza de guiado ejercida por un nervio guía sobre la cinta transportadora transversalmente a la dirección de transporte es tanto mayor cuanto más se desvía la cinta transportadora de su posición prevista con respecto al nervio guía. Así, la baja inclinación cerca de la superficie de base garantiza una baja fricción y un bajo desgaste mientras la cinta transportadora se desplaza en la posición prevista. Por otro lado, la elevada inclinación en el borde de la ranura, cerca de la superficie guía, garantiza un guiado firme y fiable cuando la cinta transportadora amenaza con salirse de la posición prevista.

- 20 En particular, en el diseño sin bordes en la ranura, las superficies de los flancos y la superficie de base pueden abombarse de modo que, por ejemplo, resulte una ranura con una sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal de la ranura en forma de un sector circular, por ejemplo, un semicírculo. Una sección transversal en forma de sector circular ofrece la ventaja de una distribución especialmente uniforme de las cargas mecánicas y, por tanto, un desgaste reducido.

- 25 La superficie de flanco izquierdo encierra preferiblemente un ángulo de flanco con la superficie del flanco derecho, en donde el ángulo de flanco es de 30° a 60°, preferiblemente de 35° a 55°, en particular de 40°. Por un lado, un ángulo de flanco pequeño, es decir, una inclinación elevada de las superficies de flanco desde la superficie de base hasta la superficie guía, permite un guiado lateral especialmente fiable del nervio en la ranura y reduce el riesgo de que el nervio sea empujado fuera de la ranura al comprimirse la cinta transportadora.

- 30 Por otra parte, las ventajas anteriormente descritas de un ensanchamiento de la ranura hacia la superficie guía son especialmente efectivas con un ángulo de flanco grande, es decir, con una baja inclinación de las superficies de flanco desde la superficie de base hacia la superficie guía. Para aplicaciones prácticas, entre estos requisitos opuestos, ha resultado ser particularmente ventajoso un ángulo de flanco de 30° a 60°, preferiblemente de 35° a 55°, especialmente de 40°.

- 35 Un rodillo de accionamiento según la invención está diseñado para accionar una cinta transportadora elástica según la invención, que se apoya contra una superficie envolvente del rodillo de accionamiento, mediante una rotación del rodillo de accionamiento alrededor de un eje de rotación, en donde la superficie envolvente comprende una pluralidad de nervios.

- 40 El rodillo de accionamiento, por ejemplo, tiene esencialmente forma cilíndrica con el eje de rotación como eje longitudinal central.

Los nervios comprenden un número de nervios de accionamiento para engranarse en las ranuras de accionamiento de la cinta transportadora para accionar la cinta transportadora a lo largo de la dirección de transporte, en donde un eje longitudinal de cada uno de los nervios de accionamiento está alineado a lo largo del eje de rotación.

- 45 Los nervios comprenden una pluralidad de nervios guía para engranarse en las ranuras guía de la cinta transportadora para guiar la cinta transportadora a lo largo de la dirección de transporte, en donde cada uno de los nervios guía circula alrededor del eje de rotación en la dirección circunferencial del rodillo de accionamiento.

Los nervios guía y los nervios de accionamiento permiten al rodillo de accionamiento guiar y accionar la cinta transportadora de forma eficaz y fiable.

- 50 Los nervios pueden tener una forma complementaria a las correspondientes ranuras para permitir un contacto particularmente amplio y una alta transmisión de fuerza entre las ranuras y los nervios.

Por ejemplo, los nervios pueden presentar un área de sección transversal rectangular, trapezoidal, en forma de V, en forma de U o semicircular perpendicularmente a su eje longitudinal.

Los nervios pueden ser continuos o interrumpidos, por ejemplo, para ahorrar material o reducir la fricción.

La superficie envolvente puede comprender dos zonas marginales y una zona central dispuesta a lo largo del eje de rotación entre las zonas marginales, en donde los nervios guía están dispuestos preferiblemente de forma exclusiva en la zona central y los nervios de accionamiento preferiblemente de manera exclusiva en las zonas marginales.

- 5 Las disposiciones mencionadas de los nervios en las zonas marginales y en la zona central permiten que los nervios interactúen ventajosamente con las ranuras dispuestas correspondientemente en las zonas marginales y en la zona central de la superficie guía de la cinta transportadora.

- 10 El diámetro del rodillo de accionamiento medido perpendicularmente al eje de rotación es preferiblemente de 15 mm a 45 mm, en particular de 25 mm a 35 mm. Un diámetro en el intervalo de valores mencionado permite simultáneamente un accionamiento fiable de la cinta transportadora, ya que hay espacio para un número suficientemente elevado de nervios de accionamiento, y un diseño compacto de un sistema de transporte.

En el caso de una cinta transportadora fina con una profundidad de ranura y una altura de nervio correspondientemente reducidas, también se puede disponer un número suficientemente elevado de nervios de accionamiento en un rodillo de accionamiento con un diámetro pequeño para un accionamiento fiable de la cinta transportadora.

- 15 Un sistema de transporte según la invención está diseñado para transportar mercancías en una dirección de transporte a lo largo de un plano de cinta transportadora de una cinta transportadora según la invención.

El sistema de transporte según la invención comprende al menos un rodillo de accionamiento según la invención para accionar la cinta transportadora. El sistema de transporte puede comprender otros rodillos de accionamiento, que también pueden diseñarse según la invención.

- 20 En particular, el sistema de accionamiento puede comprender varios rodillos de accionamiento según la invención, por ejemplo, diseñados de manera diferente con respecto al número de nervios guía y/o nervios de accionamiento. Por ejemplo, el sistema de transporte puede comprender al menos un rodillo de accionamiento, que presente nervios de accionamiento, pero no nervios guía, y/o al menos un rodillo guía que presente nervios guía, pero no nervios de accionamiento.

- 25 Esto significa que los diferentes requisitos para el accionamiento y/o la guía de la cinta transportadora en diferentes áreas del sistema de transporte pueden satisfacerse con una cinta transportadora uniforme. En particular, los requisitos cambiantes a lo largo de la vida útil del sistema de transporte también pueden satisfacerse sustituyendo los rodillos de accionamiento y/o los rodillos guía sin sustituir la cinta transportadora.

- 30 La cinta transportadora comprende una pluralidad de ranuras guía, por ejemplo, de 2 a 20 ranuras guía, en particular de 5 a 15 ranuras guía, en donde el sistema de transporte comprende al menos un nervio guía para cada ranura guía que se engrana en la respectiva ranura guía para guiar la cinta transportadora a lo largo de la dirección de transporte. Mediante el uso de una pluralidad de ranuras guía, se puede conseguir un guiado lateral fiable de la cinta transportadora con una menor carga de material y/o una menor profundidad de ranura que con una sola ranura guía, de modo que se aumenta la vida útil de la cinta transportadora y de los nervios guía. Sin embargo, las ranuras guía deben estar alineadas con precisión con los nervios guía para una interacción sin atascos y de baja fricción con los correspondientes nervios guía, por lo que la cinta transportadora y los nervios guía deben estar fabricados y dispuestos con precisión en el sistema de transporte. Además, una alineación exacta en un estado de montaje también puede perderse durante el funcionamiento del sistema de transporte si la cinta transportadora se deforma, por ejemplo, por una carga mecánica causada por las mercancías transportadas o por un accionamiento de la cinta transportadora.

- 40 Al menos una ranura guía de la cinta transportadora y el nervio guía del rodillo de accionamiento engranado en ella están diseñados de tal manera que, sin carga transversal de la cinta transportadora en la dirección transversal, existe un juego transversal mecánico en la dirección transversal entre la ranura guía y el nervio guía. En particular, varios, por ejemplo, todos, los nervios guía y las ranuras guía pueden diseñarse de este modo. Gracias a la holgura transversal, no se producen pérdidas por fricción entre el nervio guía y la ranura guía sin carga transversal, es decir, cuando no se necesita guía, de modo que el sistema de transporte funciona con especial eficacia. Además, la holgura transversal, especialmente en el caso de una pluralidad de ranuras guía, facilita la alineación correcta de las ranuras guía con respecto a los correspondientes nervios guía y evita que los nervios guía se atasquen en las ranuras guía.

- 50 La holgura transversal está diseñada ventajosamente para que el nervio guía entre en contacto con la ranura guía en cuanto se produzca una carga transversal tan grande que sea necesario guiar la cinta transportadora para garantizar un funcionamiento fiable del sistema de transporte.

La holgura transversal puede ajustarse, por ejemplo, mediante la posición relativa en la dirección transversal, la anchura relativa, la forma de sección transversal y/o la distancia perpendicularmente al plano de la cinta transportadora de ranura guía y nervio guía.

- Preferiblemente, en un estado de montaje de la cinta transportadora, al menos un nervio está separado de la superficie de flanco izquierdo, de la superficie de base y/o de la superficie de flanco derecho, en particular de ambas superficies de flanco y de la superficie de base, de la correspondiente ranura. Según la invención, se entiende por estado de montaje un estado en el que la cinta transportadora está montada en el sistema de transporte, pero no está cargada mecánicamente por mercancías transportadas o por un accionamiento de la cinta transportadora.
- La separación garantiza que la ranura pueda interactuar con el nervio sin atascarse y con baja fricción incluso si la ranura no está colocada exactamente con respecto al nervio, en particular si hay una pluralidad de ranuras y/o si la cinta transportadora se deforma bajo carga. Además, se impide que el nervio corte la cinta transportadora.
- Para aplicaciones prácticas, ha resultado ser particularmente ventajosa, por ejemplo, una distancia entre el nervio y al menos una de las superficies de los flancos, en particular a ambas superficies de los flancos, (en cada caso) del 5 % al 50 %, en particular del 10 % al 30 %, de la anchura de abertura de la ranura. Además, ha resultado ser particularmente ventajosa una distancia entre el nervio y la superficie de base del 5% al 50%, en particular del 10% al 30%, de la profundidad de la ranura.
- Al menos un nervio se estrecha preferiblemente hacia la cinta transportadora con un ángulo de apertura, en donde el ángulo de apertura es preferiblemente menor que un ángulo de flanco de la correspondiente ranura y/o de 25° a 50°, particularmente preferiblemente de 35° a 40°. Si el ángulo de apertura es menor que el ángulo de flanco, por ejemplo, del 80% al 99%, en particular del 90% al 95%, del ángulo de flanco, el nervio puede introducirse con especial facilidad en la ranura sin atascarse, en particular cuando la cinta transportadora se deforma.
- El nervio puede estrecharse, por ejemplo, en forma de V, especialmente con una punta roma. Una punta en forma de V es especialmente fácil de insertar en la ranura guía. Una punta roma reduce ventajosamente el riesgo de que el nervio corte la cinta transportadora.
- Las dimensiones especificadas de las ranuras de la cinta transportadora se refieren a estado en el que la cinta transportadora está instalada en un sistema de transporte. En el estado instalado, la cinta transportadora suele estar sometida a un esfuerzo de tracción a lo largo de la dirección de transporte, de modo que se estira en la dirección longitudinal, por ejemplo, entre un 0,1 % y un 2 % en comparación con el estado sin carga.
- Una pluralidad de las ranuras guía y los nervios guía que se engranan en ellas está configurada de tal manera que, sin carga transversal de la cinta transportadora, existe un juego transversal de diferente tamaño en cada caso entre las ranuras guía y los correspondientes nervios guía.
- Como resultado, a medida que aumenta la carga transversal, un número creciente de nervios guía entran gradualmente en contacto con las correspondiente ranuras guía, de modo que el área total de contacto de los nervios guía con las ranuras guía y la potencia asociada de la guía aumentan gradualmente. De este modo, incluso con cargas transversales cambiantes, siempre se consigue una guía suficientemente fuerte al mismo tiempo con las menores pérdidas por fricción posibles. Un ajuste dinámico automático de la potencia de la guía solo puede realizarse de forma tan sencilla con una pluralidad de ranuras guía.
- Preferiblemente, la anchura de la abertura de al menos una ranura es mayor que la anchura, paralela a la anchura de la abertura, del nervio que se engrana en la ranura. Esto permite que el nervio encaje en la ranura con facilidad, fiabilidad y sin atascos; especialmente cuando el nervio no está colocado exactamente en la ranura, por ejemplo, debido a tolerancias de fabricación o deformaciones de la cinta transportadora, o cuando la anchura de la abertura se reduce debido a una compresión de la cinta transportadora. La anchura de abertura puede ser, por ejemplo, del 110% al 200%, en particular del 130% al 180% de la anchura del nervio.
- Preferiblemente, la anchura de base de al menos una ranura es del 100% al 150%, preferiblemente del 110% al 130%, de una anchura, paralela a la anchura de base, del nervio que engrana la ranura. Al igual que ocurre con la anchura de abertura, una anchura de base suficientemente grande garantiza un engrane sencillo, fiable y sin atascos del nervio en la ranura. Adicionalmente, la anchura de base tampoco debe ser demasiado grande para garantizar una interacción fiable entre la ranura y el nervio. Para aplicaciones prácticas, los intervalos de valores mencionados anteriormente han demostrado ser particularmente ventajosos, por lo que la anchura de base puede ser, por ejemplo, de 2 mm a 8 mm, en particular de 3 mm a 4 mm.
- Un procedimiento según la invención está diseñado para fabricar un sistema de transporte según la invención y comprende las siguientes etapas, en el orden mencionado:
- a) proporcionar un rodillo en bruto con una superficie envolvente rotacionalmente simétrica alrededor de un eje de rotación con dos zonas marginales y una zona central dispuesta a lo largo del eje de rotación entre las zonas marginales, y

b) eliminar longitudinalmente material de la superficie envolvente para generar acanaladuras longitudinales en la superficie envolvente que se extienden a lo largo del eje de rotación con nervios de accionamiento entre ellas al menos en las zonas marginales, y

- 5 c) eliminar transversalmente material de la superficie envolvente para generar acanaladuras transversales en la superficie envolvente que discurren en la dirección circunferencial del rodillo en bruto alrededor del eje de rotación con nervios guía intermedios al menos en la zona central.

Por ejemplo, el rodillo en bruto puede tener forma cilíndrica con un eje longitudinal central del rodillo en bruto que coincida con el eje de rotación. La eliminación longitudinal puede comprender, por ejemplo, un fresado. La eliminación transversal puede comprender, por ejemplo, un torneado.

- 10 Con un procedimiento según la invención, se puede fabricar un rodillo de accionamiento según la invención con especial facilidad, en particular si las etapas se llevan a cabo en el orden mencionado. Por ejemplo, la eliminación longitudinal puede llevarse a cabo desde ambos extremos del rodillo en bruto hasta un límite aproximadamente definido entre las zonas marginales y la zona central. En la siguiente etapa, el límite se define con precisión mediante la eliminación transversal, en donde las acanaladuras transversales más externas definen el límite entre las zonas marginales y la zona central.

15 Las posibles acanaladuras longitudinales eliminadas hasta la zona central quedan solapadas por las acanaladuras transversales, por lo que no plantean problemas para un guiado fiable. Mediante el solapamiento de acanaladuras longitudinales y acanaladuras transversales, se crean entre las respectivas acanaladuras nervios interrumpidos, con los que es posible un guiado igual de bueno y un accionamiento igual de fiable que con los nervios continuos.

- 20 En particular, la eliminación longitudinal puede tener lugar tanto en las zonas marginales como en la zona central, donde la eliminación longitudinal tiene lugar preferiblemente a lo largo de toda la longitud del rodillo en bruto a lo largo del eje de rotación. Esto permite crear las acanaladuras longitudinales en ambas zonas marginales en una sola etapa, lo que hace que el procedimiento sea especialmente sencillo y rápido.

- 25 La eliminación transversal crea preferiblemente acanaladuras transversales que discurren completamente alrededor del eje de rotación. Esto permite un guiado fiable independientemente de la posición del rodillo de accionamiento con respecto a una rotación alrededor del eje de rotación.

- 30 El procedimiento según la invención comprende además poner a disposición una pieza en bruto para la cinta transportadora del sistema de transporte con al menos una superficie guía alineada a lo largo de un plano de cinta transportadora de la cinta transportadora para guiar la cinta transportadora en el lado de guía de la cinta transportadora. En particular, la pieza en bruto puede ser una cinta transportadora estándar.

El procedimiento comprende, además, después de la puesta a disposición, insertar un número de ranuras que comprenden las ranuras guía y las ranuras de accionamiento de la cinta transportadora en la al menos una superficie guía.

- 35 El procedimiento comprende preferiblemente, en particular durante y/o después de la inserción, alisar una superficie de base, una superficie de flanco izquierdo y/o una superficie de flanco derecho de las ranuras, en particular la superficie de base y las dos superficies de flanco. El alisado genera ventajosamente una superficie con una rugosidad reducida en comparación con la superficie guía, lo que da lugar a las correspondientes ventajas anteriormente descritas.

- 40 La inserción de las ranuras comprende preferiblemente un mecanizado con arranque de viruta de la superficie guía, en particular un fresado y/o un rectificado de las ranuras en la al menos una superficie guía. El mecanizado con arranque de viruta permite crear las ranuras de forma especialmente rápida, sencilla y rentable. Sin embargo, el mecanizado con arranque de viruta tiene el inconveniente de que el material retirado de la cinta transportadora, por ejemplo, en forma de partículas y/o virutas, puede depositarse en la cinta transportadora, especialmente en las ranuras. Esto puede aumentar la rugosidad de las superficies en las ranuras, lo que puede perjudicar el guiado de un elemento guía en las ranuras y favorecer el depósito de cuerpos extraños y microorganismos en las ranuras.

- 45 El fresado tiene la ventaja particular de que las ranuras pueden fabricarse con mayor precisión con un esfuerzo similar y que, por regla general, se deposita menos material eliminado en las ranuras que con el rectificado. Además, la superficie de base y las superficies de los flancos de una ranura creada por fresado suelen tener una rugosidad menor que la de una ranura creada por rectificado.

- 50 La inserción de las ranuras puede comprender, por ejemplo, la ablación por láser de la superficie guía. La ablación por láser tiene la ventaja de que las ranuras pueden fabricarse con gran precisión y con superficies de base y flancos especialmente lisas. Sin embargo, los elevados costes de inversión de una estación de procesamiento láser y la baja velocidad de arranque de material en comparación con el fresado o el rectificado son desventajas.

El procedimiento comprende preferiblemente una eliminación mecánica del material retirado por la inserción de la cinta transportadora, por ejemplo, mediante cepillado, aspiración y/o soplado del material. La retirada tiene lugar durante y/o después de la inserción y preferiblemente antes del alisado. Si la eliminación se realiza antes del alisado, se necesita alisar menos material durante el alisado, por lo que el alisado puede realizarse más rápida y eficazmente.

- 5 El alisado comprende preferiblemente el calentamiento de al menos la superficie de base, la superficie de flanco izquierdo y/o la superficie de flanco derecho de las ranuras con una intensidad térmica, es decir, una determinada potencia térmica introducida por unidad de superficie. Preferiblemente, se calientan todas las superficies mencionadas de las ranuras, en particular también la superficie guía de la cinta transportadora.
- 10 La intensidad del calor conduce preferiblemente al calentamiento del material eliminado durante la inserción, por ejemplo, depositado en las ranuras, por encima de una temperatura de transición vítrea, temperatura de fusión y/o temperatura de descomposición del material. Cuando se supera la temperatura de transición vítrea, un vidrio sólido o un polímero pasa a un estado entre gomoso y viscoso. De este modo, el calentamiento puede ablandar, fundir y/o eliminar el material eliminado durante la inserción que se ha depositado en las ranuras, de modo que se alisa la superficie de base, la superficie de flanco izquierdo y/o la superficie de flanco derecho.
- 15 La intensidad térmica conduce preferiblemente al calentamiento de la superficie guía a una temperatura inferior a una temperatura de transición vítrea, de fusión y/o de descomposición del material. Esto evita que la superficie guía, en particular un borde de la superficie guía adyacente a la al menos una ranura, se deforme térmicamente, lo que podría destruir una estructura superficial de la superficie guía y/o redondear el borde, lo que podría favorecer la salida de un elemento guía fuera de las ranuras.
- 20 Debido a la mayor relación superficie/volumen del material retirado con respecto a la superficie guía, el material retirado se calienta más fácilmente que la superficie guía. Por lo tanto, es posible seleccionar una intensidad térmica adecuada que dé como resultado el alisado de la superficie de base, la superficie de flanco izquierdo y/o la superficie de flanco derecho sin provocar una deformación térmica de la superficie guía.
- 25 Para alisar una cinta transportadora de poliuretano, por ejemplo, ha resultado ser especialmente ventajosa una intensidad térmica de un soplador de aire caliente con una temperatura del aire de 120 °C a 180 °C, en particular de 140 °C a 160 °C.
- 30 El calentamiento puede comprender, por ejemplo, el calentamiento global de la superficie de base, la superficie de flanco izquierdo y la superficie de flanco derecho de las ranuras y la superficie guía, por ejemplo, con un soplador de aire caliente, una luz infrarroja y/o una fuente de plasma. El calentamiento global tiene la ventaja de que no se producen tensiones ni deformaciones inducidas térmicamente en la cinta transportadora debido a un calentamiento no homogéneo de la cinta transportadora. Especialmente para una cinta transportadora hecha de un termoplástico, por ejemplo, un poliuretano, el calentamiento global ha resultado ser ventajoso para evitar deformaciones incontroladas de la cinta transportadora.
- 35 El calentamiento global también tiene la ventaja de ser técnicamente sencillo de implementar, aunque la intensidad térmica debe controlarse con precisión para evitar una deformación térmica de la superficie de la guía.
- Un soplador de aire caliente tiene la ventaja particular de que, además de calentar, el flujo de aire caliente también puede eliminar el material desprendido.
- 40 El calentamiento puede comprender, por ejemplo, un calentamiento selectivo de las superficies de las ranuras con respecto a la superficie guía, por ejemplo, con un láser y/o una fuente de plasma. El calentamiento selectivo tiene la ventaja de evitar la deformación térmica de la superficie guía. Sin embargo, para el calentamiento selectivo se requieren dispositivos de calentamiento técnicamente más complejos que para el calentamiento global.
- 45 Tras el calentamiento, se lleva a cabo preferiblemente un enfriamiento controlado, en donde, en particular, se selecciona una velocidad de enfriamiento tan baja que no se produzcan tensiones en la cinta transportadora debido a un enfriamiento demasiado rápido. El enfriamiento puede tener lugar, por ejemplo, guiando la cinta transportadora a través de un túnel de enfriamiento.
- 50 En particular, si la cinta transportadora se calienta después de haber insertado las ranuras, puede producirse a este respecto una dilatación de la cinta transportadora en la dirección de transporte y, por tanto, una compresión de la cinta transportadora transversalmente a la dirección de transporte, lo que puede reducir la anchura de las ranuras. Por lo tanto, una anchura de inserción de las ranuras generada durante la inserción de las ranuras es preferiblemente mayor que una correspondiente anchura nominal de las ranuras prevista para el funcionamiento de la cinta transportadora.

Breve descripción de los dibujos

Otras ventajas, objetivos y características de la invención se explican con referencia a la siguiente descripción y a los dibujos que la acompañan. Características que, al menos en lo esencial, coinciden en las figuras en cuanto a su función,

pueden estar indicadas en este sentido con las mismas referencias, por lo que estas características no se indican ni explican forzosamente en todas las figuras.

Muestran:

[Fig.1] una representación esquemática de un sistema de transporte según la invención;

5 [Fig.2] una representación ampliada de la cinta transportadora según la invención de la figura 1;

[Fig.3] una representación ampliada de la zona central de la superficie guía de la cinta transportadora de la figura 1;

[Fig.4] un dibujo de un rodillo de accionamiento según la invención;

[Fig.5] una representación esquemática de una zona marginal de una superficie guía de una cinta transportadora según la invención;

10 [Fig.6] una representación esquemática de un diseño según la invención de una cinta transportadora;

[Fig.7] una representación esquemática de otro diseño según la invención de una cinta transportadora;

[Fig.8] una representación esquemática de otro diseño según la invención de una cinta transportadora;

[Fig.9] una representación esquemática de otro diseño según la invención de una cinta transportadora;

[Fig.10] una representación esquemática de un diseño según la invención de un sistema de transporte;

15 [Fig.11] una representación esquemática del sistema de transporte según la invención y

[Fig.12] una representación esquemática de una curva de un grosor de guía en función de una carga transversal sobre la cinta transportadora de la figura 11.

Fig.1

20 La [Fig.1] muestra una representación esquemática de un sistema 400 de transporte según la invención para transportar mercancías en una dirección TR de transporte a lo largo de un plano de cinta transportadora de una cinta transportadora 100 según la invención. La cinta transportadora 100 es accionada en la dirección TR de transporte por un rodillo 200 de accionamiento según la invención y es guiada a lo largo de la dirección TR de transporte.

25 La cinta transportadora 100 ilustrada comprende una superficie guía en un lado de guía de la cinta transportadora 100, que puede constituir, por ejemplo, un lado superficial de la cinta transportadora 100. En particular, la superficie guía puede ocupar todo el lado de guía.

30 La superficie guía tiene dos zonas marginales 122 y una zona central 121 dispuesta a lo largo de una dirección transversal QR a lo largo del plano de transporte y transversalmente a la dirección TR de transporte entre las zonas marginales 122. Por ejemplo, en la zona central 121, la superficie guía 120 presenta una pluralidad de ranuras guía 137, por ejemplo, seis (indicadas solo a modo de ejemplo), para guiar la cinta transportadora 100 a lo largo de la dirección TR de transporte. Los ejes longitudinales de las ranuras guía 137 están alineados en cada caso a lo largo de la

35 En las zonas marginales 122, y en particular también en la zona central 121, la superficie guía presenta una pluralidad de ranuras 138 de accionamiento (indicadas solo a modo de ejemplo) para accionar la cinta transportadora 100. Los ejes longitudinales de las ranuras 138 de accionamiento están alineados en cada caso a lo largo de la dirección transversal QR.

El rodillo 200 de accionamiento es, por ejemplo, esencialmente cilíndrico y presenta una superficie envolvente que circula alrededor de un eje RA de rotación y contra el que se apoya la cinta transportadora 100, en donde la cinta transportadora 100 es accionada por una rotación del rodillo 200 de accionamiento alrededor del eje RA de rotación.

40 La superficie lateral presenta dos zonas marginales 222 y una zona central 221 dispuesta a lo largo del eje RA de rotación entre las zonas marginales 222. Por ejemplo, en la zona central 221, la superficie envolvente 220 presenta una pluralidad de nervios guía 231, por ejemplo, seis, (indicados solo a modo de ejemplo) para engranarse en las ranuras guía 137 para guiar la cinta transportadora 100 a lo largo de la dirección TR de transporte. Los nervios guía 231 están dispuestos en cada caso circulando alrededor del eje RA de rotación en la dirección circunferencial del rodillo 200 de accionamiento.

En las zonas marginales 222, la superficie envolvente 220 presenta una pluralidad de nervios 232 de accionamiento (indicados solo a modo de ejemplo) para engranarse en las ranuras 138 de accionamiento para accionar la cinta transportadora 100. Los ejes longitudinales de los nervios 232 de accionamiento están alineados en cada caso a lo largo del eje RA de rotación.

5 Fig.2

La [Fig.2] muestra una representación ampliada de la cinta transportadora 100 según la invención de la figura 1. En esta representación, pueden verse claramente las ranuras guía 137 en la zona central 121 de la superficie guía 120 y las ranuras 138 de accionamiento en la zona central 121 y las zonas marginales 122 de la superficie guía 120.

Fig.3

10 La [Fig.3] muestra una representación ampliada de la zona central 121 de la superficie guía de la cinta transportadora de la figura 1. En esta ilustración puede verse claramente que las ranuras 138 de accionamiento y las ranuras guía 137 se cruzan en la zona central 121.

Fig.4

15 La [Fig.4] muestra un dibujo de un rodillo 200 de accionamiento según la invención, en donde las dimensiones del rodillo 200 de accionamiento se dan solo a modo de ejemplo. Las figuras 4A y 4B muestran en cada caso una vista lateral del rodillo 200 de accionamiento con dimensiones y sin ellas. La figura 4C muestra una vista frontal del rodillo 200 de accionamiento. La figura 4D es una vista ampliada del fragmento señalado con una X en la figura 4C. La figura 4E es una vista ampliada del fragmento señalado con una Y en la figura 4B.

20 Por ejemplo, el rodillo 200 de accionamiento mostrado está diseñado de la misma manera que la descrita para el rodillo 200 de accionamiento mostrado en la figura 1.

En la figura 4D puede verse que los nervios 232 de accionamiento pueden tener, por ejemplo, una sección transversal trapezoidal que se estrecha hacia fuera desde el eje RA de rotación, en particular con bordes redondeados. Esta sección transversal permite un accionamiento fiable sin riesgo de que los nervios 232 de accionamiento se atasquen en las ranuras de accionamiento de una cinta transportadora.

25 Incluyendo los nervios de accionamiento 232, el rodillo 200 de accionamiento tiene un diámetro D, por ejemplo, de 30,6 mm. Por ejemplo, en la zona central 221, el rodillo 200 de accionamiento tiene un diámetro de 29,8 mm incluyendo los nervios guía 231 y de 28,9 mm entre los nervios guía 231.

30 La figura 4E muestra una sección transversal a modo de ejemplo de un nervio guía 231. La sección transversal tiene forma de V, por ejemplo, con un ángulo α de apertura de 38° . Esto permite insertar fácilmente el nervio guía 231 en una ranura guía de una cinta transportadora sin que se atasque, al tiempo que proporciona un guiado fiable. El extremo exterior del nervio guía 231 con respecto al eje RA de rotación puede ser aplanado, por ejemplo, con una anchura de 0,14 mm. Esto reduce la carga de material en una cinta transportadora guiada por el nervio guía en comparación con un extremo no aplanado.

Fig.5

35 La [Fig.5] muestra una representación esquemática de una zona marginal 122 de una superficie guía de una cinta transportadora 100 según la invención. La figura 5A muestra una vista superior de la zona marginal 122 y la figura 5B, una sección transversal a lo largo de la dirección TR de transporte de la cinta transportadora 100. La figura 5C es una ampliación de la zona señalada con una Z en la figura 5B. Las dimensiones indicadas en la figura solo deben entenderse como ejemplos.

40 La zona marginal 122 comprende una pluralidad de ranuras 138 de accionamiento cuyos ejes longitudinales están alineados a lo largo de una dirección transversal QR transversalmente a la dirección TR de transporte. Una sección transversal de las ranuras 138 de accionamiento a lo largo de la dirección TR de transporte es trapezoidal, por ejemplo, en donde las ranuras 138 de accionamiento se ensanchan hacia fuera de la cinta transportadora 100. Dicha sección transversal permite un accionamiento fiable sin riesgo de que los nervios de accionamiento de un rodillo de accionamiento se atasquen en las ranuras 138 de accionamiento. A este respecto, se obtienen, por ejemplo, nervios con una sección transversal también trapezoidal y un ángulo de flanco β de 40° entre las ranuras 138 de accionamiento. En particular, los bordes de las ranuras 138 de accionamiento pueden ser redondeados, por ejemplo, con un radio de curvatura de 0,4 mm.

50 Una distancia entre las ranuras 138 de accionamiento a lo largo de la dirección TR de transporte es, por ejemplo, de 4,8 mm en un estado descargado de la cinta transportadora 100. En consecuencia, la cinta transportadora 100 puede utilizarse ventajosamente con rodillos de accionamiento para correas dentadas T5 conocidos en el estado de la técnica, que presentan nervios de accionamiento con una separación de 5 mm. Si la cinta transportadora 100 se utiliza en un

sistema de transporte, está sometida a un esfuerzo de tracción a lo largo de la dirección de transporte, de modo que la distancia entre las ranuras 138 de accionamiento aumenta, en particular hasta los 5 mm.

Una anchura de base de las ranuras 138 de accionamiento es, por ejemplo, de 2,8 mm, y una anchura de apertura es, por ejemplo, de 2,55 mm. El grosor TD de la cinta transportadora 100 es, por ejemplo, de 2,2 mm; la profundidad de la ranura es, por ejemplo, de 1,2 mm.

Fig.6

La [Fig.6] muestra una representación esquemática de un diseño según la invención de una cinta transportadora 100 como sección transversal (Fig.6A) y como vista en perspectiva (Fig.6B). La cinta transportadora 100 está diseñada para un sistema de transporte (no mostrado) para transportar mercancías (no mostradas) en una dirección TR de transporte a lo largo de un plano TE de cinta transportadora de la cinta transportadora 100. En la vista en sección transversal, el plano TE de transporte y la dirección TR de transporte son perpendiculares al plano del dibujo.

La cinta transportadora 100 comprende, en un lado portante de la cinta transportadora 100, una superficie portante 110 alineada a lo largo del plano TE de la cinta transportadora para portar las mercancías y, en un lado de guiado de la cinta transportadora 100, una superficie guía 120 alineada a lo largo del plano TE de la cinta transportadora para guiar la cinta transportadora 100. Por ejemplo, el lado portante es opuesto al lado de guía con respecto al plano TE de la cinta transportadora.

En la superficie guía 120 hay una ranura 130, en particular una ranura guía o una ranura de accionamiento.

La ranura 130 comprende una superficie 132 de base para limitar una profundidad de penetración de un nervio de accionamiento o guía en la cinta transportadora 100, y una superficie 131 de flanco izquierdo dispuesta oblicuamente con respecto al plano de la cinta transportadora y que conecta la superficie guía 120 con la superficie 132 de base, y al menos una superficie 133 de flanco derecho dispuesta oblicuamente con respecto al plano TE de la cinta transportadora y que conecta la superficie guía 120 con la superficie 132 de base.

Una anchura BB de base de la superficie 132 de base perpendicular a la dirección TR de transporte es menor que una anchura OB de abertura de la ranura 130 perpendicularmente a la dirección TR de transporte y en un plano con la superficie guía 120.

Una profundidad NT de ranura de la ranura 130 perpendicularmente al plano TE de la cinta transportadora es, por ejemplo, de al menos el 50% del grosor TD de cinta transportadora perpendicularmente al plano TE de la cinta transportadora.

La superficie 132 de base es, por ejemplo, plana y está alineada a lo largo del plano TE de la cinta transportadora, en donde la superficie 131 de flanco izquierdo se fusiona con la superficie 132 de base en una zona 134 de transición izquierda y la superficie 133 de flanco derecho lo hace en una zona 135 de transición derecha, en cada caso en forma de borde.

Preferiblemente, la superficie 131 de flanco izquierdo y la superficie 133 de flanco derecho son planas.

En el diseño mostrado, la ranura 130 tiene, por ejemplo, una sección transversal trapezoidal perpendicularmente a la dirección TR de transporte.

Fig.7

La [Fig.7] muestra una representación esquemática de otro diseño según la invención de una cinta transportadora 100 como sección transversal (Fig.7A) y como vista en perspectiva (Fig.7B). En la vista en sección transversal, el plano TE de transporte y la dirección TR de transporte son perpendiculares al plano del dibujo.

La cinta transportadora 100 mostrada en la figura 7 difiere de la cinta transportadora 100 mostrada en la figura 6 en que la superficie 132 de base no es plana sino cóncava hacia la ranura 130 alrededor del eje longitudinal de la ranura 130. Como resultado, las zonas 134, 135 de transición pueden diseñarse, como se muestra, como bordes o redondeadas.

Fig.8

La [Fig.8] muestra una representación esquemática de un diseño de una cinta transportadora 100 con un diseño alternativo de las zonas 134, 135 de transición como sección transversal (Fig.8A) y como vista en perspectiva (Fig.8B). En la vista en sección transversal, el plano TE de transporte y la dirección TR de transporte son perpendiculares al plano del dibujo.

La cinta transportadora 100 mostrada en la figura 8 difiere de la cinta transportadora 100 mostrada en la figura 7 en que la superficie 131 lateral izquierda y la superficie 133 lateral derecha no son planas sino cóncavas hacia la ranura 130 alrededor del eje longitudinal de la ranura 130.

Además, la zona 134 de transición izquierda y la zona 135 de transición derecha no están formadas en cada caso como un borde, sino que son redondeadas.

En el diseño mostrado, la ranura 130 tiene, por ejemplo, una sección transversal semicircular perpendicularmente a la dirección TR de transporte.

Fig.9

La [Fig.9] muestra una representación esquemática de otro diseño según la invención de una cinta transportadora 100 como sección transversal (Fig.9A) y como vista en perspectiva (Fig.9B).

La cinta transportadora 100 mostrada en la figura 9 difiere de la cinta transportadora 100 mostrada en la figura 6 en que la superficie 131 de flanco izquierdo y la superficie 133 de flanco derecho no son planas sino cóncavas hacia la ranura 130 alrededor del eje longitudinal. Como resultado, las zonas 134, 135 de transición pueden diseñarse, como se muestra, como bordes o redondeadas.

Fig.10

La [Fig.10] muestra una representación esquemática de un diseño según la invención de un sistema 400 de transporte con una cinta transportadora 100 según la invención y un nervio guía 231 como sección transversal. El nervio guía 231, por ejemplo, un nervio envolvente que discurre en dirección circunferencial alrededor del al menos un rodillo de accionamiento (no mostrado) del sistema 400 de transporte, se engrana en una correspondiente ranura guía 137 de la cinta transportadora 100 para guiar la cinta transportadora 100 a lo largo de la dirección TR de transporte.

Un nervio de accionamiento del rodillo de accionamiento y/o una correspondiente ranura de accionamiento de la cinta transportadora pueden configurarse de forma análoga al nervio guía 231 y la ranura guía 137 mostradas en este caso.

La cinta transportadora 100 representada en la figura 10 se corresponde, por ejemplo, con la cinta transportadora 100 representada en la figura 6, si bien, en aras de una mayor claridad, no todas las características están señaladas de nuevo con referencias.

La superficie 131 de flanco izquierdo y la superficie 133 de flanco derecho de la ranura guía 137 encierran un ángulo α de flanco que es, por ejemplo, de 40°.

El nervio guía 231 está diseñado, por ejemplo, para estrecharse hacia la cinta transportadora 100 con un ángulo β de apertura, en particular para estrecharse en forma de V con una punta roma. El ángulo β de apertura es preferiblemente menor que el ángulo α de flanco y es, por ejemplo, de 38°.

Preferiblemente, en un estado montado de la cinta transportadora, el nervio guía 231 está separado de la superficie 131 de flanco izquierdo, de la superficie 132 de base y de la superficie 133 de flanco derecho de la ranura guía 137.

Fig.11

La [Fig.11] muestra una representación esquemática del sistema 400 de transporte según la invención. En el ejemplo mostrado, una pluralidad de las ranuras guía 137 y los nervios guía 231 que se engranan en ellas están configurados de tal manera que, sin carga transversal de la cinta transportadora 100, existe un juego transversal de diferente tamaño en cada caso entre las ranuras guía 137 y los correspondientes nervios guía 231 a lo largo de su dirección transversal QR. Por ejemplo, un primer nervio guía 231-1 está alineado en la dirección transversal QR con un borde derecho de una primera ranura guía 137-1; un segundo nervio guía 231-2 está alineado centralmente con una segunda ranura guía 231-2; y un tercer nervio guía 231-3 está alineado con un borde izquierdo de una tercera ranura guía 137-3. Como resultado, dependiendo de la magnitud de una carga transversal sobre la cinta transportadora 100, el área de contacto entre los nervios guía 231 y las ranuras guía 137 varía y, por lo tanto, varía la potencia de la guía. Esta relación se muestra en la figura 12.

Fig.12

La [Fig.12] muestra una representación esquemática de una curva de una potencia FS de guía en función de una carga transversal QB de la cinta transportadora 100 mostrada en la figura 11. Sin carga transversal QB, no hay potencia FS de guía porque los nervios guía 231 no están en contacto con las ranuras guía 137 debido a su juego mecánico en la dirección transversal QR. Al aumentar la carga transversal QB, la cinta transportadora se deforma cada vez más en dirección transversal. Como resultado, los nervios guía 231-1, 231-2 y 231-3 entran gradualmente en contacto con las

respectivas ranuras guía 137-1, 137-2 y 137-3, de modo que la potencia FS de guía en las etapas S-1, S-2 y S-3 aumenta gradualmente con cada contacto adicional.

Lista de referencias

	100	Cinta transportadora
5	110	Superficie portante
	120	Superficie guía
	121	Zona central
	122	Zona marginal
	130	Ranura
10	131	Superficie de flanco izquierdo
	132	Superficie de base
	133	Superficie de flanco derecho
	134	Zona de transición izquierda
	135	Zona de transición derecha
15	137	Ranura guía
	200	Rodillo de accionamiento
	221	Zona central
	222	Zona marginal
	231	Nervio guía
20	232	Nervio de accionamiento
	138	Ranura de accionamiento
	400	Sistema de transporte
	BB	Anchura de base
	D	Diámetro
25	FS	Potencia de guía
	NT	Profundidad de ranura
	OB	Anchura de apertura
	RA	Eje de rotación
	QB	Carga transversal
30	QR	Dirección transversal
	S	Escalón
	TD	Grosor de cinta transportadora
	TE	Plano de la cinta transportadora
	TR	Dirección de transporte

α	Ángulo de flanco
β	Ángulo de apertura

REIVINDICACIONES

1. Sistema (400) de transporte para transportar mercancías en una dirección (TR) de transporte a lo largo de un plano (TE) de cinta transportadora de una cinta transportadora (100), en donde:
 - a) la cinta transportadora (100) comprende en un lado portante de la cinta transportadora (100) al menos una superficie portante (110) alineada a lo largo del plano (TE) de cinta transportadora para transportar las mercancías, y
 - a) la cinta transportadora (100) comprende en un lado de guía de la cinta transportadora (100) al menos una superficie guía (120) alineada a lo largo del plano (TE) de cinta transportadora para guiar la cinta transportadora (100), y
 - c) la superficie guía (120) comprende una pluralidad de ranuras (130), en donde las ranuras (130)
 - d) comprenden una pluralidad de ranuras guía (137), en donde un eje longitudinal de cada una de las ranuras guía (137) está alineado a lo largo de la dirección (TR) de transporte, y
 - e) en donde el sistema (400) de transporte comprende al menos un rodillo (200) de accionamiento para accionar la cinta transportadora (100) que se apoya en una superficie envolvente del rodillo (200) de accionamiento mediante una rotación del rodillo (200) de accionamiento alrededor de un eje (RA) de rotación,
 - f) la superficie envolvente comprende una pluralidad de nervios,
 - g) en donde los nervios comprenden un número de nervios (232) de accionamiento para accionar la cinta (100) transportadora a lo largo de la dirección (TR) de transporte, en donde un eje longitudinal de cada uno de los nervios (232) de accionamiento está alineado a lo largo de dicho eje (RA) de rotación,
 - h) los nervios comprenden una pluralidad de nervios guía (231) que encajan en las ranuras guía (137) para guiar la cinta (100) transportadora a lo largo de la dirección (TR) de transporte, en donde cada uno de los nervios guía (231) circula alrededor del eje (RA) de rotación en dirección circunferencial del rodillo (200) de accionamiento, caracterizado por que
 - i) las ranuras (130) comprenden un número de ranuras (138) de accionamiento, en donde un eje longitudinal de cada una de las ranuras (138) de accionamiento está alineado en una dirección transversal (QR) transversalmente a la dirección (TR) de transporte, y los nervios (232) de accionamiento se engranan en las ranuras (138) de accionamiento para accionar la cinta transportadora (100),
 - j) en donde al menos una ranura guía (137) de la cinta transportadora (100) y el nervio guía (231) del rodillo (200) de accionamiento engranado en ella están diseñados de tal manera que, sin carga transversal de la cinta transportadora (100) en la dirección transversal (QR), existe un juego transversal mecánico en la dirección transversal (QR) entre la ranura guía (137) y el nervio guía (231), y
 - k) en donde una pluralidad de las ranuras guía (137) y los nervios guía (231) que se engranan en ellas están configurados de tal manera que, sin carga transversal de la cinta transportadora (100), existe un juego transversal de diferente tamaño en cada caso entre las ranuras guía (137) y los correspondientes nervios guía (231).
2. Sistema (400) de transporte según la reivindicación 1, caracterizado por que una anchura de base (BB) de al menos una ranura (130) de la cinta transportadora (100) es del 100% al 150%, preferentemente del 110% al 130%, de una anchura paralela a la anchura (BB) de base, del nervio del rodillo (200) de accionamiento que se engrana en la ranura (130).
3. Sistema (400) de transporte según una de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado por que la superficie guía (120) de la cinta transportadora (100) comprende dos zonas marginales (122) y una zona central (121) dispuesta en la dirección transversal (QR) entre las zonas marginales (122), en donde las ranuras guía (137) están dispuestas en la zona central (121), y las ranuras (138) de accionamiento están dispuestas en las zonas marginales (122) y en la zona central (121), en donde no hay ranuras guía (137) dispuestas en las zonas marginales (122).
4. Sistema (400) de transporte según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que la cinta transportadora (100) presenta un espesor (TD) de cinta transportadora perpendicularmente al plano (TE) de transporte de 1 mm a 5 mm.
5. Sistema (400) de transporte según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que la cinta transportadora (100) comprende al menos una capa guía que contiene las ranuras (130), al menos una capa portante que forma la superficie portante (110) y al menos una capa de refuerzo para reforzar mecánicamente la cinta transportadora.
6. Sistema (400) de transporte según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que al menos una de las ranuras (130) comprende:

- a) al menos una superficie (132) de base para limitar una profundidad de penetración del nervio guía (231) o el nervio (232) de accionamiento en la cinta transportadora (100) y
- b) al menos una superficie (131) de flanco izquierdo dispuesta oblicuamente al plano (TE) de la cinta transportadora y que conecta la superficie guía (120) con la superficie (132) de base, y
- 5 c) al menos una superficie (133) de flanco derecho dispuesta oblicuamente al plano (TE) de la cinta transportadora y que conecta la superficie guía (120) con la superficie (132) de base, en donde
- d) una anchura (BB) de base de la superficie (132) de base perpendicular al eje longitudinal de la ranura (130) es menor que una anchura (OB) de abertura de la ranura (130) perpendicularmente al eje longitudinal de la ranura (130) y en un plano con la superficie guía (120).
- 10 7. Sistema (400) de transporte según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que la superficie envolvente del al menos un rodillo (200) de accionamiento comprende dos zonas marginales (222) y una zona central (221) dispuesta a lo largo del eje (RA) de rotación entre las zonas marginales (222), en donde los nervios guía (231) están dispuestos exclusivamente en la zona central (221) y los nervios (232) de accionamiento están dispuestos exclusivamente en las zonas marginales (222).
- 15 8. Sistema (400) de transporte según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que el diámetro (D) del rodillo (200) medido perpendicularmente al eje (RA) de rotación es de 15 mm a 45 mm, preferentemente de 25 mm a 35 mm.
9. Procedimiento de fabricación de un sistema (400) de transporte según una de las reivindicaciones 1 a 8, con las siguientes etapas en el orden mencionado:
- 20 a) proporcionar un rodillo en bruto con una superficie envolvente rotacionalmente simétrica alrededor de un eje (RA) de rotación con dos zonas marginales (222) y una zona central (221) dispuesta a lo largo del eje (RA) de rotación entre las zonas marginales (222), y
- b) eliminar longitudinalmente material de la superficie envolvente para generar acanaladuras longitudinales en la superficie envolvente que discurren a lo largo del eje (RA) de rotación con nervios (232) de accionamiento entre ellas en las zonas marginales (222) y en la zona central (221); y
- 25 c) eliminar transversalmente material de la superficie envolvente para generar acanaladuras transversales en la superficie envolvente que discurren en la dirección circunferencial del rodillo en bruto alrededor del eje (RA) de rotación con nervios guía (232) intermedios en la zona central (221) y
- d) proporcionar una pieza bruta para la cinta transportadora (100) del sistema (400) de transporte con al menos una superficie guía (120) alineada a lo largo de un plano (TE) de cinta transportadora de la cinta transportadora (100) para guiar la cinta transportadora (100) en el lado de guía de la cinta transportadora (100),
- 30 (e) insertar un número de ranuras (130) que comprendan las ranuras guía (137) y las ranuras (138) de accionamiento de la cinta transportadora (100) en la al menos una superficie guía (120); y
- f) alisar una superficie (132) de base, una superficie (131) de flanco izquierdo y/o una superficie (133) de flanco derecho de las ranuras (130).
- 35 10. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado por que la eliminación longitudinal tiene lugar a lo largo de toda la longitud (L) del rodillo en bruto a lo largo del eje (RA) de rotación.
11. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado por que la inserción comprende un mecanizado con arranque de viruta de la superficie guía (120), preferentemente un fresado y/o un rectificado de las ranuras (130) en la al menos una superficie guía (120).
- 40 12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 10 a 11, caracterizado por que el alisado comprende calentar al menos la superficie (132) de base, la superficie (131) de flanco izquierdo y/o la superficie (133) de flanco derecho de las ranuras (130) con una intensidad térmica, en donde la intensidad térmica se selecciona para calentar el material de la cinta transportadora (100) retirado durante la inserción por encima de una temperatura de transición vítrea, temperatura de fusión y/o temperatura de descomposición del material y, preferentemente, para calentar la superficie guía (120) a una temperatura inferior a una temperatura de transición vítrea, temperatura de fusión y/o temperatura de descomposición del material.
- 45 13. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado por que el calentamiento comprende un calentamiento global de la superficie (132) de base, de la superficie (131) de flanco izquierdo y de la superficie (133) de flanco derecho de las ranuras (130) y de la superficie guía (120), preferentemente con un soplador de aire caliente.

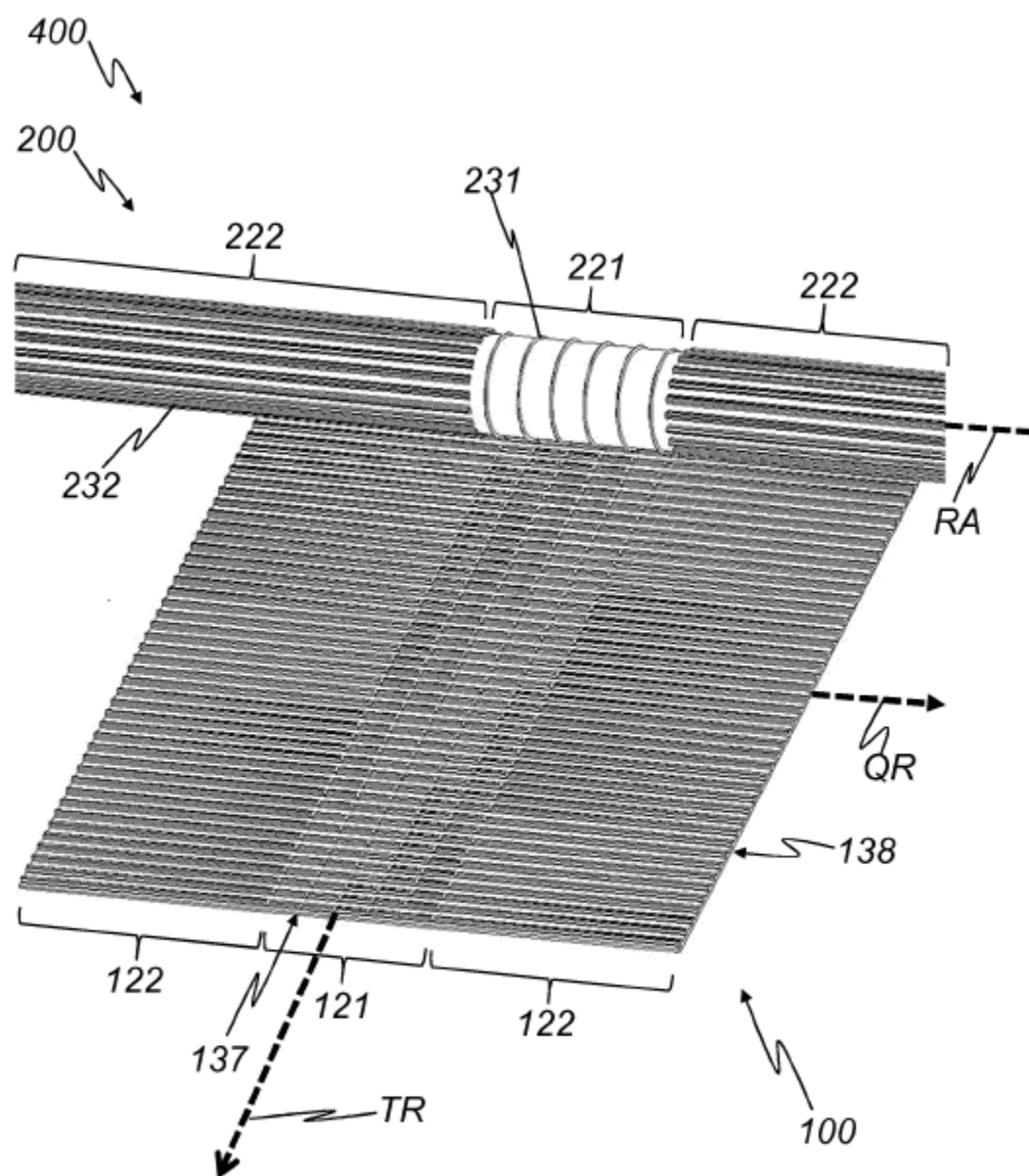


Fig.1

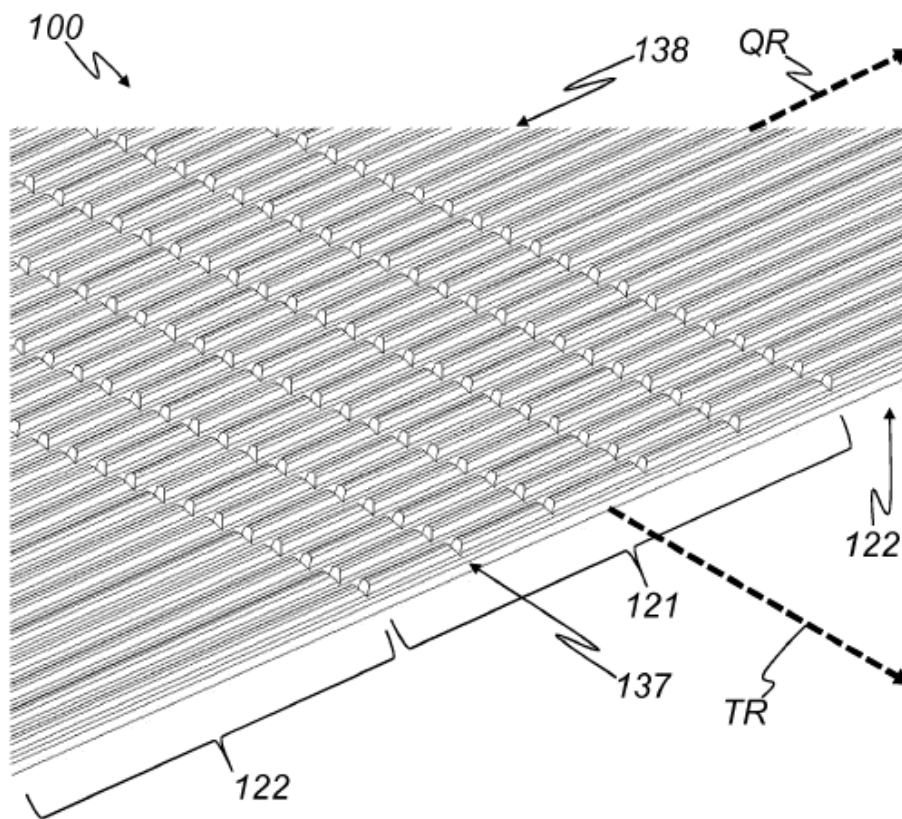


Fig.2

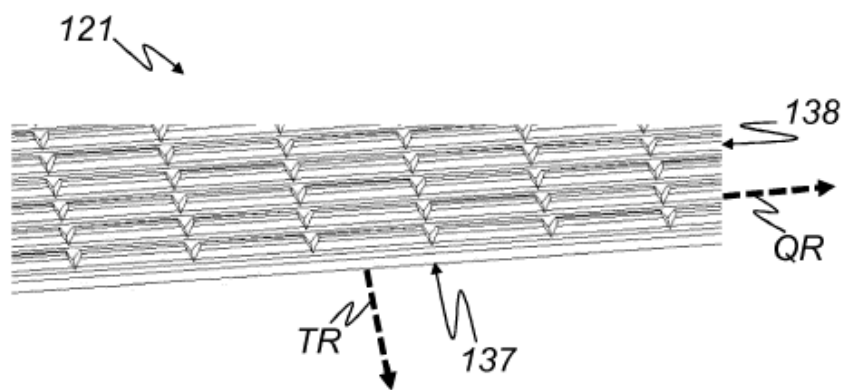


Fig.3

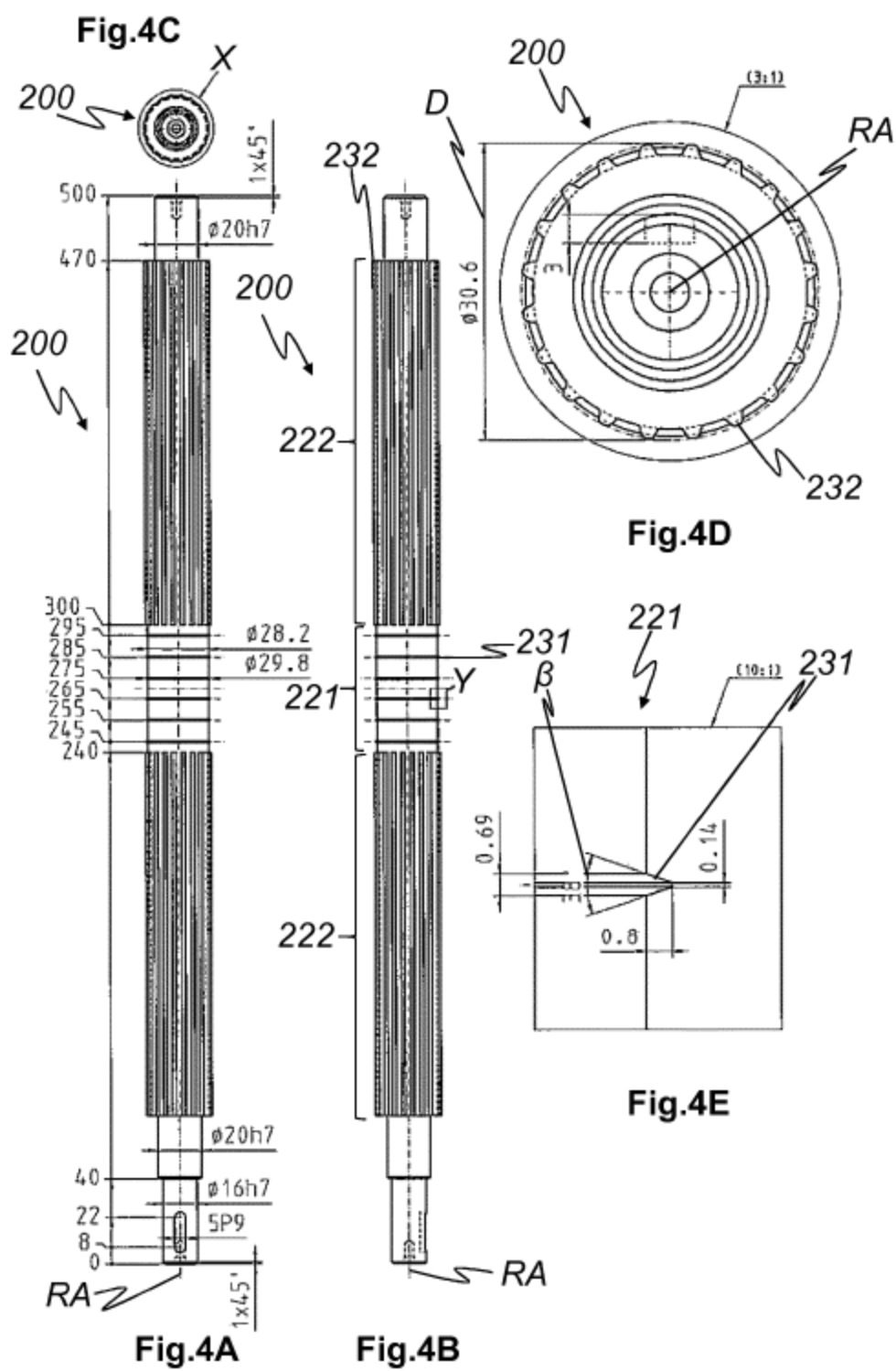


Fig.5A

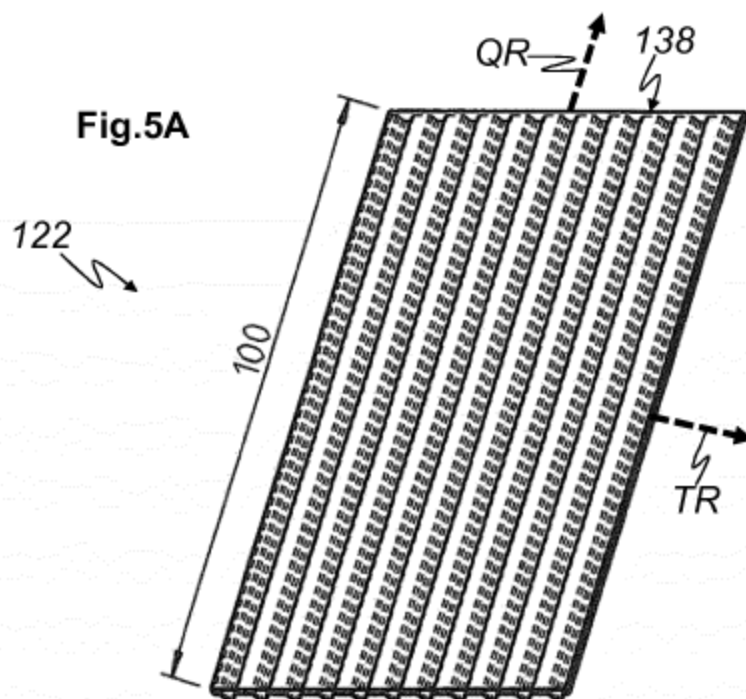


Fig.5B

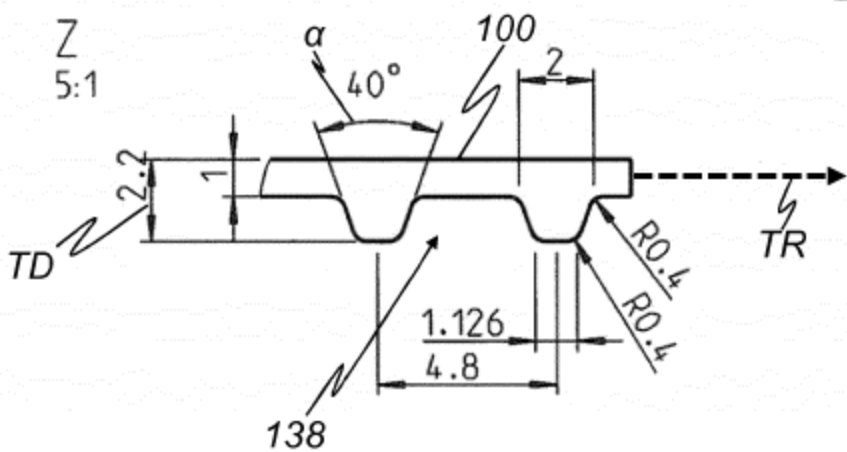
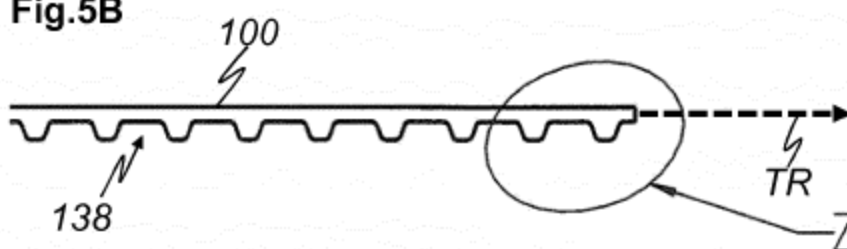


Fig.5C

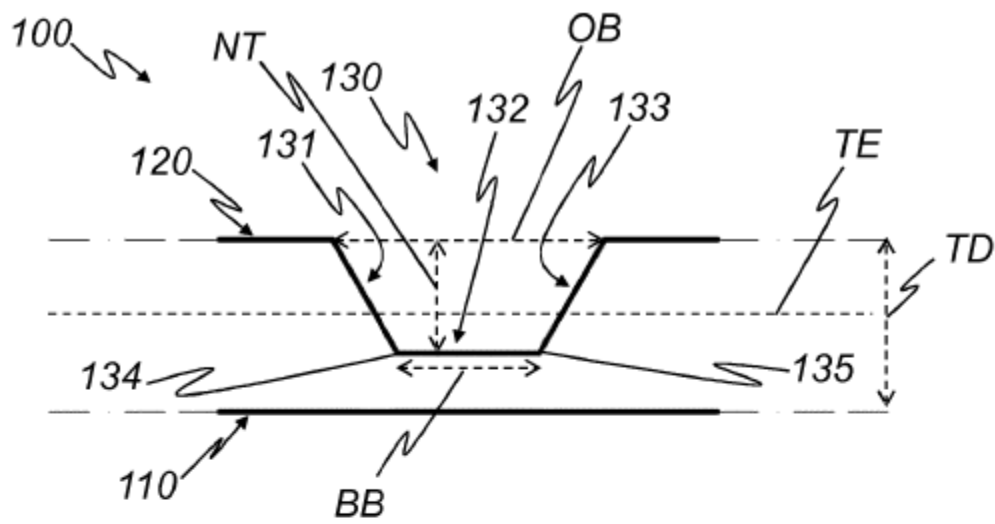


Fig.6A

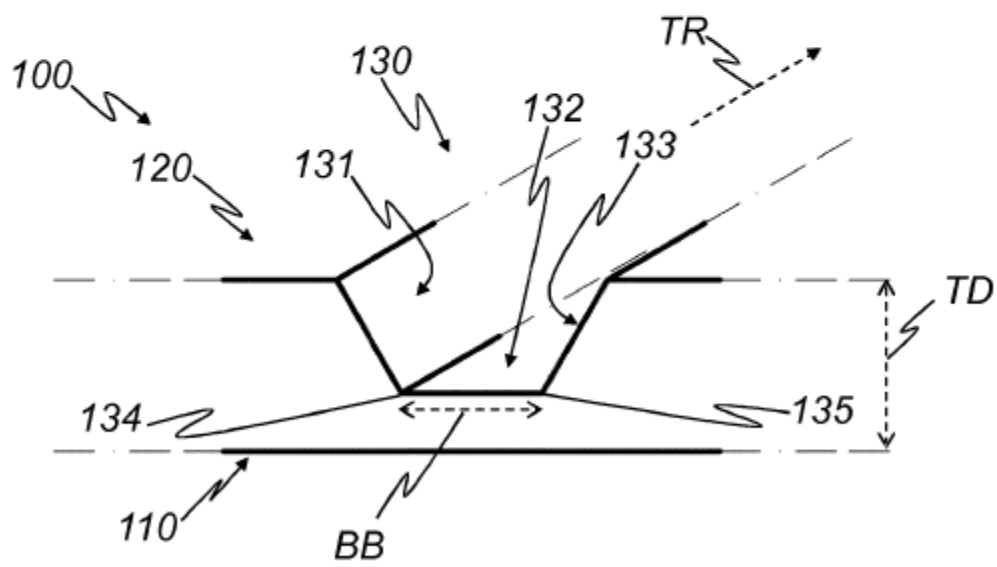


Fig.6B

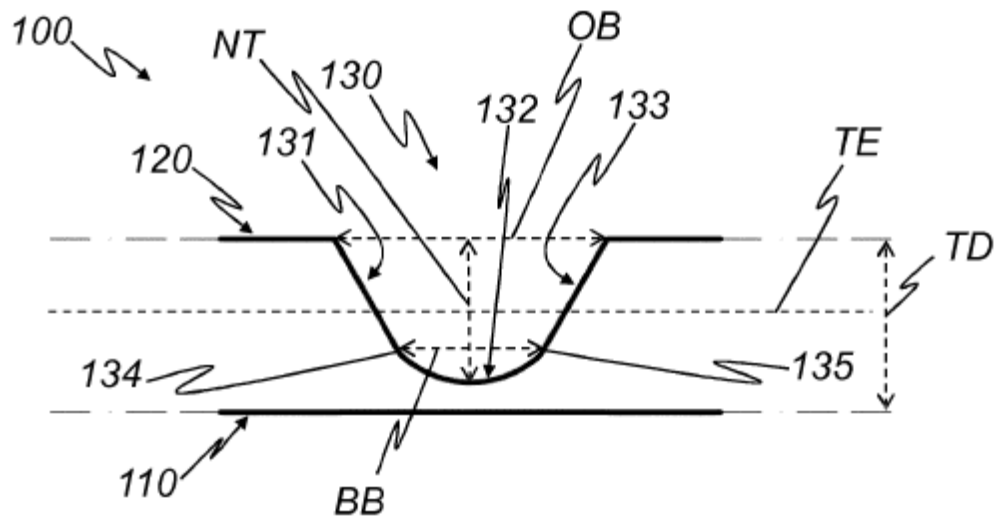


Fig.7A

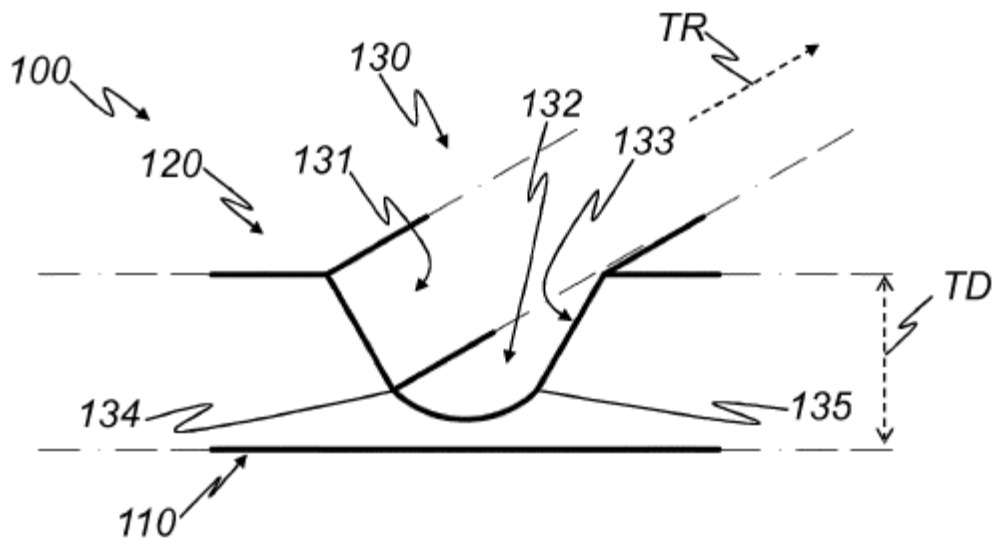


Fig.7B

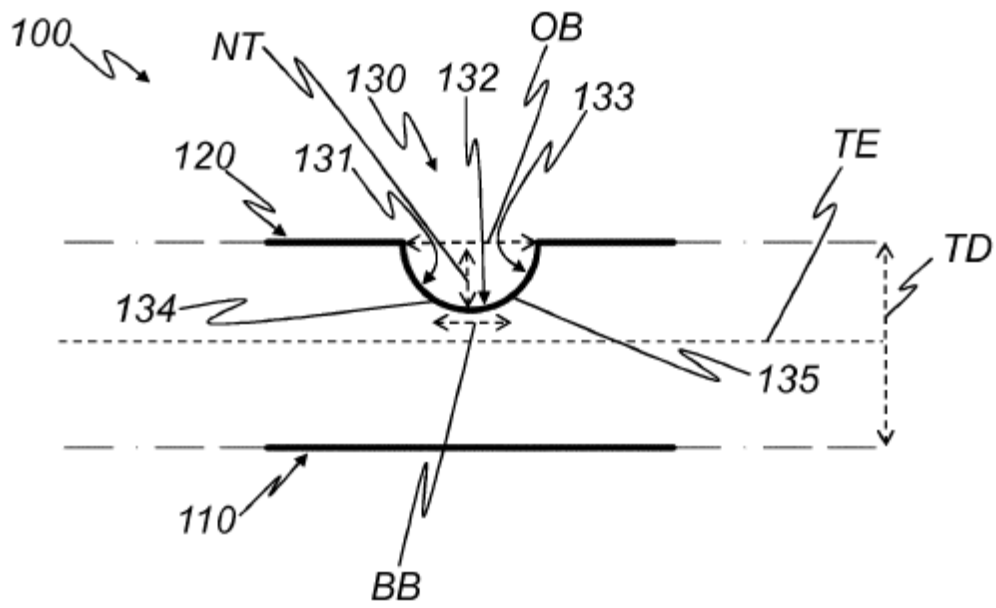


Fig.8A

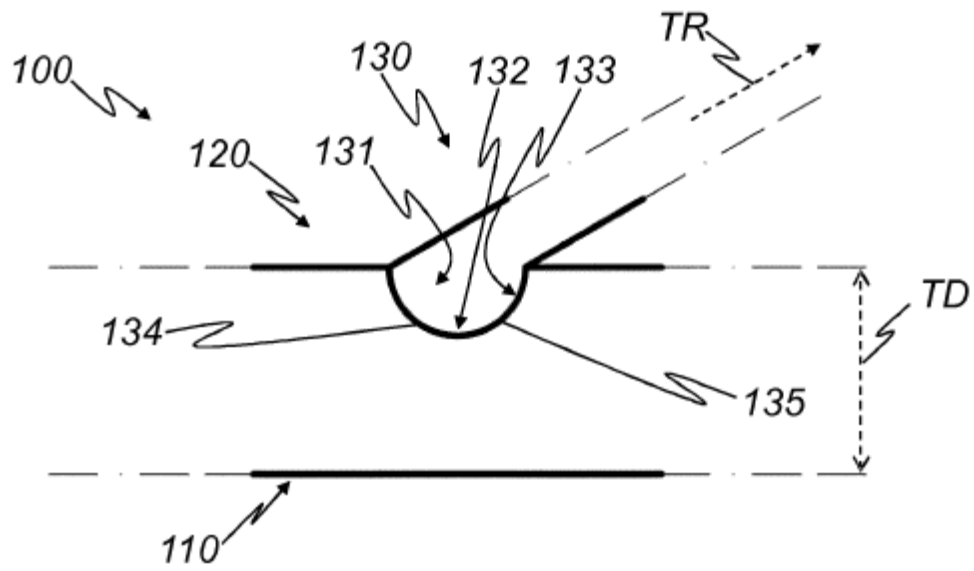


Fig.8B

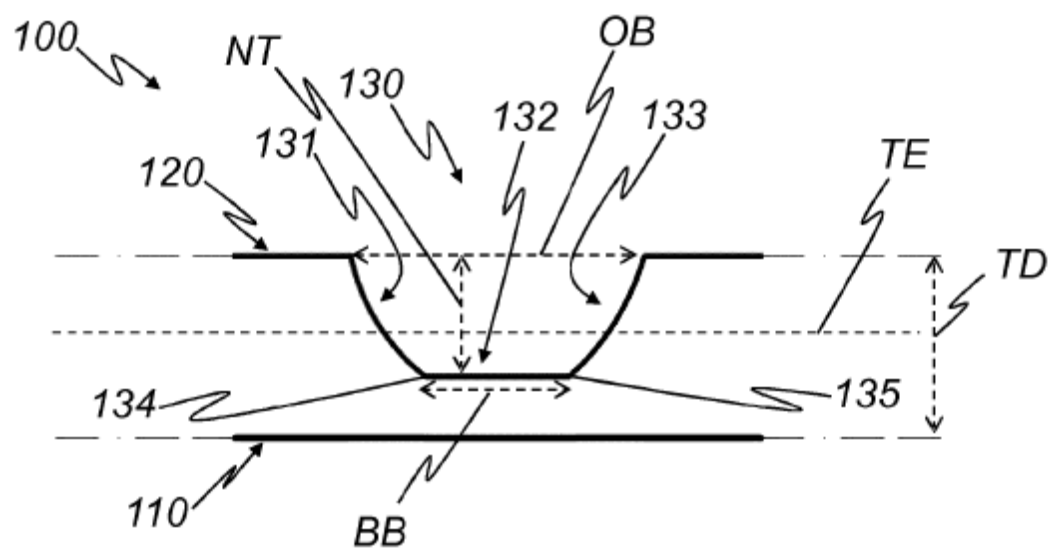


Fig. 9A

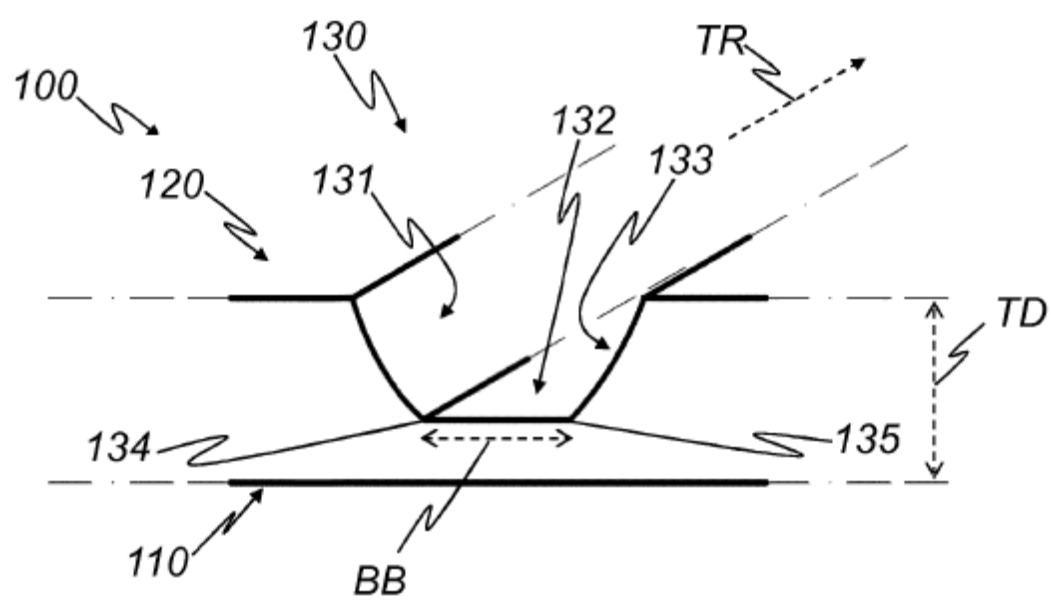


Fig. 9B

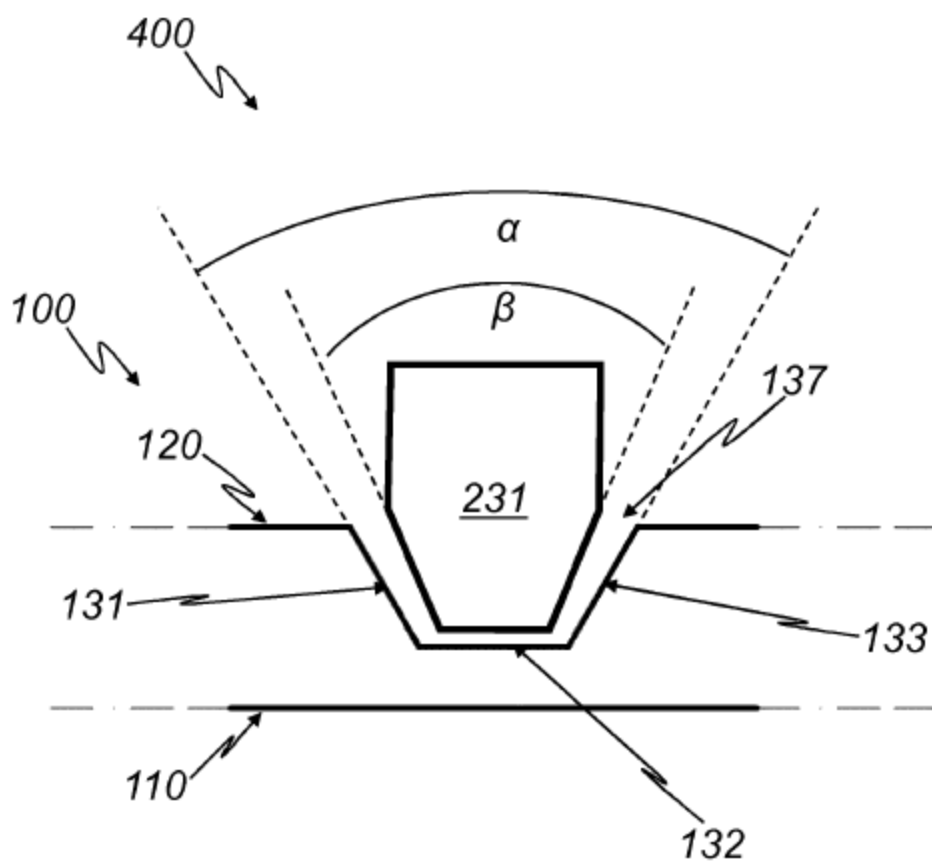


Fig. 10

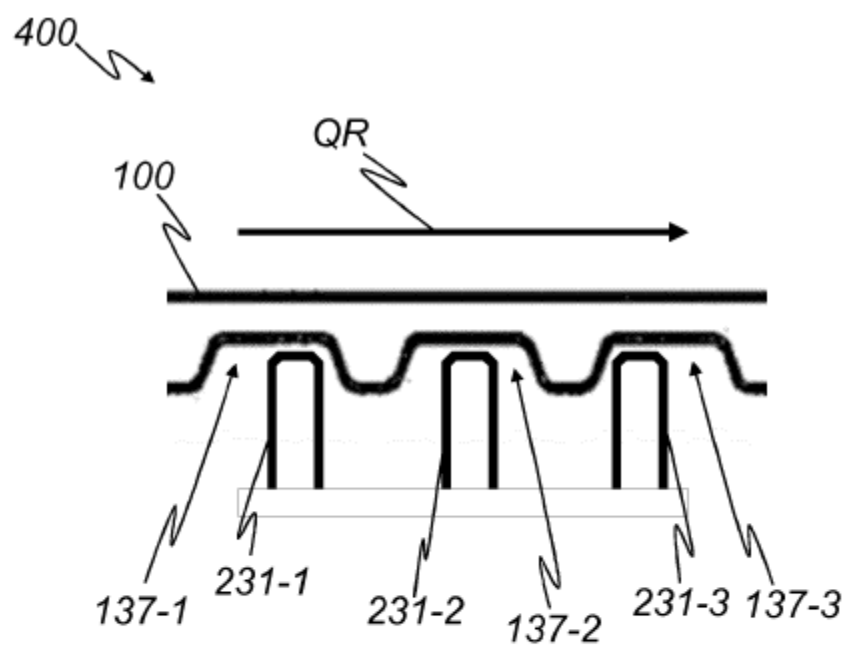


Fig.11

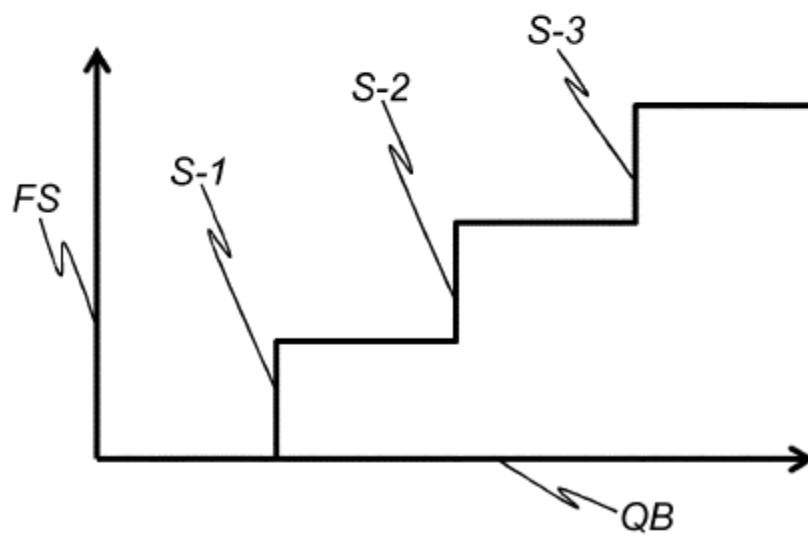


Fig.12