

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 488 190**

51 Int. Cl.:

B29C 51/22 (2006.01)

D06C 19/00 (2006.01)

D06M 10/00 (2006.01)

B29C 55/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.08.2011 E 11749162 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.05.2014 EP 2611957**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para el tratamiento (reblandecimiento) de material transportado de forma continua**

30 Prioridad:

01.09.2010 EP 10174942

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

26.08.2014

73 Titular/es:

**BENNINGER ZELL GMBH (100.0%)
Schopfheimer Strasse 89
79669 Zell i. W., DE**

72 Inventor/es:

**FRICKER, PAUL;
HISS, ANDREAS y
TRAUT, KLAUS DIETER**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 488 190 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

Dispositivo y procedimiento para el tratamiento (reblandecimiento) de material transportado de forma continua

La presente invención hace referencia a un dispositivo y a un método para el tratamiento de material transportado de forma continua. El material puede tratarse de una estructura plana, por ejemplo de una banda de material textil. El dispositivo acorde a la invención es especialmente adecuado para el tratamiento de una urdimbre de hilos de cordón para neumáticos. En la fabricación de cordón para neumáticos el tejido impregnado con un agente de adhesión es conducido a través de un secador. La impregnación y el tratamiento térmico, en particular al utilizarse tejidos o hilos de poliéster, conducen a una rigidización no deseada del material. Es conocido el hecho de deformar y reblandecer el material a través de desviaciones para restablecer las propiedades flexibles del material (véase por ejemplo la solicitud DE-C-716279).

Se conocen unidades para deformar localmente fibras o tejidos plásticos para producir cordón para neumáticos, en donde el material es conducido en un borde de la cuchilla que se extiende transversalmente con respecto a la dirección del material, donde el material es plegado localmente a través de este raspado. Una unidad de deformación de este tipo se ha conocido por ejemplo a través del solicitante (la Sociedad Benninger Zell GmbH) bajo la denominación del tipo "Softener Paraflex", la cual se muestra más adelante en la figura 1. Una desventaja de este dispositivo reside en el hecho de que el borde de la cuchilla puede dañar el material y en particular la película de impregnación colocada sobre las fibras plásticas. En la práctica se ha comprobado que el material excedente de la impregnación que es raspado por los bordes de la cuchilla, después de atravesar la unidad de deformación, puede quedar adherido en las piezas de la instalación, donde éste es arrastrado por el material subsiguiente (fibrillas de los hilos), lo cual conduce a irregularidades de la impregnación sobre los hilos. Otro problema tiene que ver con el hecho de que los elementos de plegado se calientan debido a la fricción, de manera que deben ser enfriados con una inversión considerablemente grande, donde a través de la fricción se constituye una carga electrostática.

Por la solicitud GB 792 570 se ha conocido un dispositivo en el cual los hilos o hilados individuales son conducidos a través de un par de rodillos con el fin de aumentar la tensión de tracción. Los rodillos presentan dentados con dientes puntiagudos. A través de la acción de los dientes el hilo se deforma, estirándose de forma mecánica. Uno de los árboles dentados puede ser frenado mediante un freno magnético, debido a lo cual el otro árbol dentado que se encuentra conectado operativamente con éste, se frena de forma automática. Las pruebas realizadas indican que el dispositivo es poco adecuado en campos de aplicación especiales, como por ejemplo para el reblandecimiento de tela acordonada de hilos. Entra otras, la disposición presenta la desventaja de que el proceso de deformación no puede controlarse de forma sencilla. En particular apenas pueden impedirse las crestas de tensión no deseadas, producidas a causa de anchuras demasiado reducidas de las aberturas entre los rodillos dentados, así como un aplastamiento del hilo. A consecuencia de ello se producirían daños de la impregnación o inclusive roturas de los hilos o de las fibrillas. Otra desventaja reside en el hecho de que sólo puede influirse de forma insuficiente en la tracción del hilo. Además, la disposición no es adecuada para tratar una urdimbre de hilos en la cual los hilos fueron impregnados previamente con un agente de adhesión. Eventualmente el material excedente sobre los hilos ocasionaría perturbaciones en esta disposición.

Por la solicitud WO-A-0029199 se conoce un dispositivo con rodillos de deformación accionables de forma separada.

A este respecto, es objeto de la presente invención evitar las desventajas conocidas y en particular crear un dispositivo y un procedimiento en donde el material sea tratado cuidadosamente durante la deformación. Además, las condiciones del proceso durante la deformación deben poder controlarse de forma precisa y el producto final debe cumplir elevadas exigencias, en particular en lo referido a la calidad de la impregnación y al grado de reblandecimiento. El dispositivo debe poder operarse con más eficiencia en cuanto al aspecto energético y en lo posible debe poder prescindirse de una refrigeración. En comparación con los dispositivos convencionales que trabajan con bordes de cuchillas, la abrasión en los hilos debe ser reducida, así como también los desechos producidos. Una abrasión de este tipo actúa de forma desfavorable en cuanto a las características de adhesión de la goma del cordón para neumáticos. Por último, el dispositivo debe poder ser apropiado para ser incorporado en instalaciones existentes para la fabricación de cordón para neumáticos (el así llamado "retrofit" - modernización).

De acuerdo con la invención, estos objetos se alcanzarán con un dispositivo y un procedimiento con las características de las reivindicaciones independientes.

El dispositivo presenta una o varias unidades para la deformación local del material. La unidad de deformación se compone de un par de rodillos, donde cada rodillo se encuentra provisto de un perfilado en el área de la superficie lateral del rodillo. El perfilado está diseñado como un dentado. El dentado puede extenderse en dirección axial, preferentemente sobre toda la anchura del rodillo. Al ser conducido el material entre los rodillos, a través de la acción mecánica de los dientes, el material se deforma en la dirección de transporte, volviéndose de este modo flexible o más blando. En comparación con las unidades de deformación convencionales que trabajan con los bordes de cuchillas antes descritos, un par de rodillos dentado de este tipo se caracteriza por requerir menos espacio. Los rodillos pueden accionarse de forma separada, gracias a lo cual los parámetros para la deformación del material (en

particular las posiciones de los rodillos, el ángulo y el juego de los flancos de los dientes A y B, véanse las figuras 3 y 4) pueden controlarse con mayor precisión. El dispositivo trata el material de forma cuidadosa durante la deformación, generándose así un producto final de alta calidad. Mediante el dispositivo acorde a la invención, un aplastamiento del material, desfavorable con respecto a la calidad del producto, puede impedirse o al menos reducirse en gran medida. El dispositivo presenta además ventajas en cuanto a la eficiencia energética, ya que no es necesaria una refrigeración gracias al escaso calor que se genera durante el proceso de deformación.

El dispositivo puede presentar dos, tres o más unidades de deformación dispuestas unas detrás de otras con respecto a la dirección de transporte. Los pares de rodillos con los dentados accionados de forma motorizada presentan la ventaja de que éstos pueden cumplir también la función de medios de traslado o transporte. Se considera ventajoso que junto a la unidad con al menos un par de rodillos se coloque adicionalmente al menos un mecanismo de arrastre. No obstante, en teoría sería posible también que para mantener un transporte sin perturbaciones no se requieran rodillos adicionales para un mecanismo de arrastre. El último par de rodillos de una serie de pares de rodillos podría cumplir la función de un mecanismo de arrastre.

Puede considerarse ventajoso que se proporcionen al menos dos unidades de deformación con pares de rodillos, donde al menos dos pares de rodillos presenten respectivamente dentados diferentes. Se prevé además montar uno detrás de otros dos o más aparatos con un perfil de dentado diferente. A modo de ejemplo, el dispositivo puede presentar una unidad de deformación con rodillos con un dentado grueso (por ejemplo de 14 dientes) y a continuación una unidad de deformación con un dentado más fino (por ejemplo de 40 dientes), debido a lo cual el efecto de ablandamiento/de reblandecimiento puede ser mejorado aún más según la clase de tejido.

Asimismo, puede ser ventajoso que el dispositivo presente al menos una unidad de deformación con un par de rodillos y al menos una unidad de deformación con un borde de la cuchilla que se extienda de forma transversal con respecto a la dirección del material, por ejemplo del tipo "Softener Paraflex". El aparato "Softener Paraflex" presenta la ventaja de que en función de la necesidad los bordes de las cuchillas pueden ajustarse en una posición de funcionamiento o en una posición inactiva. Esta variante representa en cierta medida una solución universal, ofreciendo todas las posibilidades de optimización para todas las clases de tejidos. Un dispositivo de este tipo puede presentar por ejemplo un aparato "Softener Paraflex", una unidad de deformación con rodillos con 14 dientes y una unidad de deformación con un dentado de 40 dientes (de manera ventajosa en ese orden con respecto a la dirección de transporte del material).

Los rodillos se encuentran dispuestos de modo que engranan unos con otros, de manera que se forma una abertura entre los dentados, activados por dos accionamientos digitales separados. Sin embargo no se produce un contacto directo de los respectivos dientes de los rodillos a través de la presencia del material que es conducido entre los rodillos.

Otro parámetro de funcionamiento consiste en la distancia entre los ejes de rotación del par de rodillos (distancia del eje C). A través de la regulación de la distancia del eje, dependiendo de la especificación de los hilos o del tejido, puede influenciarse el grado de flexión de los hilos.

Los rodillos de un par de rodillos pueden presentar ejes de rotación que se extienden paralelos al eje. Durante el funcionamiento, los rodillos rotan de forma sincrónica con la misma velocidad, pero en un sentido de rotación contrarrotante. El dentado puede extenderse en dirección axial a lo largo de la superficie lateral de un rodillo. Expresado de otro modo, el dentado se extiende de forma transversal y, preferentemente, en un ángulo recto con respecto a la dirección de transporte del material. Gracias a la reducida necesidad de espacio, el dispositivo es adecuado también para ser incorporado en instalaciones existentes. En particular los sistemas convencionales basados por ejemplo en bordes de cuchillas, pueden reemplazarse fácilmente sin una gran inversión (retrofit). Puede ser ventajoso que el recorrido de transporte del material, tanto del lado de entrada como también del lado de salida, se extienda hacia el par de rodillos de forma aproximadamente perpendicular con respecto al plano formado por los dos ejes de rotación. En este caso, por lo tanto, una desviación inmediata en el área de los rodillos dentados no se considera conveniente. A modo de ejemplo, el material puede ser aproximado a la unidad de deformación y alejado de la misma a lo largo de un recorrido de transporte vertical a través de medios de guía y de desviación correspondientes en forma de cilindros o rodillos. Para determinados campos de aplicación, sin embargo, sería también posible que del lado de entrada y/o del lado de salida el material sea conducido al menos en algunas secciones a lo largo de la circunferencia de uno de los árboles perfilados.

Cada rodillo del par de rodillos presenta un accionamiento rotativo. De manera preferente, un accionamiento rotativo de este tipo puede consistir en un motor eléctrico, por ejemplo en un motor de corriente continua sin escobillas o en un motor de corriente alterna monofásico, bifásico o trifásico. Preferentemente el accionamiento rotativo puede presentar un codificador rotatorio o un emisor de impulsos como sistema de medición de ángulos. En el aspecto referido a la tecnología de control y regulación, puede considerarse como especialmente ventajoso que el accionamiento rotativo se encuentre diseñado como servoaccionamiento (por ejemplo como un servomotor de corriente alterna), en especial como un servoaccionamiento digital. De aquí en adelante, para un servoaccionamiento digital con un codificador rotatorio o un emisor de impulsos como sistema de medición de

ángulos, se utilizará también el término "accionamiento digital". Las aberturas (A, B) entre los rodillos pueden controlarse y regularse así de forma precisa. Para evitar el aplastamiento de los hilos, las aberturas o distancias A y B deben observarse con exactitud a través de un control o regulación correspondiente (donde el objetivo es A=B).

5 Los dos accionamientos rotativos de los rodillos pueden ser activados de forma separada a través de medios de control. Con la ayuda de los medios de control pueden optimizarse y/o modificarse con facilidad los parámetros de funcionamiento, en particular las aberturas A y B, así como las velocidades de rotación. En especial, con esta disposición puede regularse permanentemente la posición exacta de los rodillos y, con ello, las aberturas entre los rodillos. De este modo puede evitarse un aplastamiento no deseado del material y el reblandecimiento puede ser optimizado dependiendo del grosor del tejido.

10 Para determinados fines de aplicación puede ser ventajoso que los accionamientos rotativos de los rodillos sean activados de manera que la velocidad de rotación de los rodillos sea mayor que la velocidad del material, debido a lo cual el efecto de reblandecimiento puede ser optimizado según la clase de tejido. La velocidad del material puede ser regulada mediante dos mecanismos de arrastre, donde cada uno de los mecanismos de arrastre se encuentra situado aguas arriba y aguas abajo con respecto a la unidad de deformación con los rodillos.

15 Asimismo, puede ser ventajoso que el accionamiento rotativo se encuentre conectado al rodillo respectivamente de forma directa o, preferentemente, mediante un mecanismo preferentemente pretensado. Esta disposición permite que los dos rodillos que rotan de forma sincrónica pero en un sentido de rotación opuesto puedan ser accionados con una inversión comparativamente reducida en cuanto a la regulación y/o el control.

20 De manera preferente los accionamientos rotativos se encuentran conectados a un dispositivo de control central, preferentemente mediante interfaces seriales.

25 Las ventajas vinculadas a la tecnología de control y de regulación resultan cuando el accionamiento rotativo presenta respectivamente un motor eléctrico, donde el motor eléctrico puede ser activado mediante un dispositivo de accionamiento digital. Mediante accionamientos digitales de este tipo, un funcionamiento con sincronización angular de los rodillos de un par de rodillos puede ser mantenido de forma particularmente sencilla. Los accionamientos digitales son adecuados en particular en el caso de la conexión directa entre el accionamiento rotativo y el árbol dentado, así como en el caso de la utilización de los mecanismos pretensados antes mencionados, donde prácticamente puede descartarse que se produzca juego en el mecanismo.

Los medios de control pueden estar conectados electrónicamente con un codificador rotatorio mediante el cual puede generarse respectivamente una señal para la velocidad angular y la posición momentánea de los rodillos.

30 De manera preferente el motor eléctrico presenta un codificador rotatorio integrado con el cual pueden generarse señales a modo de impulsos. Estas señales pueden ser evaluadas por un regulador del dispositivo de control, donde a partir de las mismas puede obtenerse la velocidad de rotación, las revoluciones por minuto y el ángulo de rotación del árbol del motor del accionamiento rotativo.

35 En particular al utilizar accionamientos digitales en combinación con la conexión directa de los árboles o con el mecanismo pretensado puede lograrse que no sea necesaria una detección iterativa de la velocidad y de la posición de rotación y una regulación de los rodillos. Con el controlador puede intervenir de forma directa sobre la velocidad y la posición de rotación de los rodillos. En la primera variante descrita los dos rodillos pueden ser activados mediante dos bucles de control.

40 Sin embargo, de manera alternativa o inclusive de forma adicional puede ser ventajoso que los medios de control presenten un regulador de las velocidades angulares y de las posiciones (posiciones angulares) de los rodillos (segunda variante). La regulación de los accionamientos rotativos de los rodillos presenta la ventaja de que por ejemplo la estructura variable del material puede ser nivelada fácilmente de forma óptima. Los accionamientos rotativos pueden estar asociados respectivamente a un bucle de control separado.

45 El monitoreo del funcionamiento puede optimizarse proporcionando sensores para detectar las distancias de las aberturas entre los dentados de un par de rodillos. Mediante los sensores, las distancias de las aberturas que se producen entre las respectivas secciones del flanco del par de rodillos dentado pueden ser medidas de forma directa o indirecta. En el caso de la medición indirecta las respectivas distancias de las aberturas pueden ser calculadas mediante las posiciones angulares de los dos rodillos, considerando la geometría de los rodillos y del dentado. Los sensores actúan electrónicamente junto con los medios de control, de manera que a través de la activación de los accionamientos rotativos las anchuras de las aberturas pueden ser adaptadas unas a otras.

50 El dispositivo puede comprender un sensor para detectar la velocidad del material, donde dicho sensor puede estar dispuesto de forma precedente o posterior al par de rodillos con respecto a la dirección de transporte. El sensor puede estar conectado electrónicamente a los medios de control para la activación de los rodillos. De manera

preferente, el sensor de velocidad puede consistir en un sensor óptico sin contacto, en particular en un sensor láser. Dependiendo de la necesidad, con el dispositivo puede regularse sencillamente un avance o un retardo del material.

El dispositivo puede presentar un dispositivo de ajuste mediante el cual puede regularse la distancia entre los ejes de rotación de los rodillos.

- 5 El dispositivo de ajuste puede presentar medios de desplazamiento hidráulicos o neumáticos para acortar o prolongar la distancia que se encuentra predeterminada por los ejes de rotación de los rodillos. Reduciendo esta distancia puede aumentarse el efecto de la deformación local. Los medios de desplazamiento, a modo de ejemplo, pueden estar conformados por una unidad neumática o hidráulica de pistón-cilindro. En lugar de los medios de desplazamiento mencionados también es posible, de forma alternativa, un accionamiento lineal que puede ser
10 accionado por ejemplo mediante un motor de paso a paso. La utilización de unidades neumáticas o hidráulicas de pistón-cilindro, entre otras, presenta la ventaja de que la abertura entre los dentados puede ser ampliada en el caso de engrosamientos de los hilos o de puntos de unión (uniones de la urdimbre de hilos).

- 15 Un rodillo del par de rodillos puede estar montado de forma fija con respecto a su eje de rotación en un soporte fijo del dispositivo. El otro rodillo del par de rodillos puede estar colocado de forma desplazable en el soporte fijo para acortar o prolongar la distancia. Naturalmente, en teoría es también posible sin embargo diseñar ambos rodillos de forma desplazable.

La deformación de la urdimbre de hilos puede influenciarse de forma particularmente sencilla, ya que los dispositivos o medios de desplazamiento para modificar el ángulo de abrazado pueden ser activados a través de los medios de control.

- 20 Los rodillos pueden presentar la forma de un engranaje recto con dentado recto o dentado helicoidal.

- Los rodillos pueden presentar un dentado envolvente o cicloide. Naturalmente son posibles también sin embargo otras geometrías del dentado. A modo de ejemplo, el dentado puede presentar un radio en la cabeza del diente en el área de la circunferencia de la cabeza y/o en el área de la base. Otras ejecuciones posibles pueden presentar por ejemplo 14 ó 40 dientes (es decir $z=14$ ó 40). Naturalmente son posibles también sin embargo otros números de z .
25 Según el tipo de material, en un dispositivo determinado pueden utilizarse rodillos con cantidad de dientes, módulo y forma de la cabeza del diente diferentes.

- De manera llamativa se ha comprobado que un dispositivo con dos o más pares de rodillos colocados unos detrás de otros da buenos resultados en cuanto al reblandecimiento, en donde los pares de rodillos respectivamente presentan dentados diferentes. A modo de ejemplo, la unidad de deformación puede contener un primer par de rodillos con $z=14$ y un segundo par de rodillos con $z=40$. De este modo, la universalidad del procedimiento puede extenderse para un amplio espectro de clases de tejidos. Una configuración de múltiples pares de rodillos podría ser ventajosa también para dispositivos con otras soluciones de accionamiento. En ese caso no deberían proporcionarse obligatoriamente accionamientos separados y activables.
30

- El dentado de los rodillos de un par de rodillos, al menos en una fase de funcionamiento normal, puede estar diseñado de modo que los dientes engranen unos con otros, de manera que la profundidad de penetración t ascienda aproximadamente de 0,1 a 0,6 de la altura del diente.
35

De manera llamativa se ha comprobado que pueden obtenerse resultados particularmente buenos en cuanto al reblandecimiento cuando los rodillos están cromados o templados en el área del dentado para evitar la abrasión.

- Otro aspecto de la invención hace referencia a un procedimiento para el tratamiento de material transportado de forma continua, preferentemente utilizando el dispositivo descrito más arriba. El material es conducido entre dos rodillos que actúan de forma conjunta, donde al ser guiado el material éste es deformado a través de la acción mecánica de los dientes. Los accionamientos rotativos de los rodillos, para mantener un funcionamiento sincrónico con respecto a la velocidad angular y a la posición de los rodillos, son activados mediante un dispositivo de control ventajosamente central.
40

- Puede ser ventajoso que las velocidades de rotación de los rodillos perfilados o dentados sea escogida de manera que las velocidades de circulación de los rodillos en el área del dentado sea mayor que la velocidad del material (avance). En este modo de funcionamiento, el material excedente que fue colocado sobre los hilos debido a la impregnación puede retirarse de forma particularmente sencilla o puede incrementarse la influencia en el proceso de reblandecimiento.
45

- Para conseguir un avance o un retardo puede regularse un movimiento relativo entre la velocidad del material y la velocidad de circulación de los rodillos.
50

El material puede ser conducido al menos a través de dos unidades de deformación con pares de rodillos, donde al menos dos pares de rodillos presentan respectivamente dentados diferentes. Los accionamientos rotativos de los respectivos pares de rodillos pueden ser activados de manera que, en el caso de pares de rodillos diferentes, resulten velocidades de circulación diferentes en el área de los dentados. Ambas unidades de deformación pueden ser activadas con un movimiento individual relativo (avance). De este modo, cada unidad puede presentar, así como generar, un avance propio. Gracias a ello puede adecuarse aún más el grado de reblandecimiento según la clase de tejido.

Otras ventajas y características de la invención resultan de los ejemplos de ejecución que se describen a continuación y de los dibujos.

10 Éstos muestran:

Figura 1: una representación esquemática de una instalación con unidades para deformar material según el estado del arte,

Figura 2: una representación simplificada de una instalación con una unidad para deformar material acorde a la invención;

15 Figura 3: una representación ampliada de la unidad de la figura 2;

Figura 4: una representación muy ampliada del área de deformación de la unidad de deformación (detalle D de la figura 1);

Figura 5: una vista anterior de un dispositivo con una unidad de deformación;

Figura 6: el dispositivo según la figura 5 en un corte transversal;

20 Figura 7: el dispositivo según otro ejemplo de ejecución; y

Figura 8: un corte transversal a través de un rodillo del dispositivo según la figura 7 en una representación ampliada.

En la figura 1 se muestra una instalación construida de modo convencional, la cual presenta dos unidades para deformar material 2. La instalación contiene dos mecanismos de arrastre 23 y 29, así como dos rodillos de medición 27 y 28. La unidad de deformación indicada con el número de referencia 20 presenta elementos 21, 22 que presentan bordes de cuchilla, en los cuales es conducido el material 2, siendo de este modo plegado. La segunda unidad de deformación indicada con el número de referencia 20' se encuentra igualmente en una posición activa. Para alcanzar una posición inactiva, la unidad de deformación 20, 20'; por ejemplo, puede ser desplazada con un movimiento pivotante a través de un mecanismo de palanca (no representado). El movimiento pivotante se indica con flechas correspondientes. A causa de la fricción, los bordes de las cuchillas producen un efecto de frenado comparativamente intenso. Entre las dos unidades se encuentra un rodillo guía 24. La estructura básica según la figura 1 se encuentra realizada por ejemplo en máquinas "Softener Paraflex" de la solicitante.

De acuerdo con la invención, en la figura 2 se muestra una instalación, en donde el material 2 es transportado de forma continua en dirección e, donde para ser deformado (reblandecimiento) éste atraviesa la unidad 1, explicada en detalle a continuación, con rodillos 3, 4 que rotan en sentido opuesto. Antes y después de la unidad de deformación la instalación contiene un mecanismo de arrastre 23 y 29. Mediante los rodillos de medición 27 y 28 pueden medirse y regularse las tracciones del material. Tal como puede observarse en la figura 2, los rodillos de medición 27 y 28 mencionados desvían el material de manera que éste es aproximado a la unidad de deformación 2 y distanciado de la misma de forma vertical en una línea aproximadamente recta. La velocidad del material, así como las tracciones antes y después de la unidad, pueden controlarse y regularse mediante accionamientos digitales de los mecanismos de arrastre.

En la figura 3 se muestran los dos rodillos 3 y 4 provistos de dentados, los cuales rotan en sentidos opuestos. Entre los rodillos 3, 4 es conducido material 2, transportado en la dirección e. Los rodillos 3 y 4 se encuentran conectados de forma operativa uno con el otro, de manera que el material 2 alojado entre medio es deformado por la acción mecánica de los dentados, deformándose desde la dirección de transporte e o siendo tratado a través de arrollamiento en la dirección de transporte. La unidad de deformación indicada con el número de referencia 1 forma parte de un dispositivo para el tratamiento de estructuras planas. Un campo de aplicación particularmente preferente consiste en la producción de cordón para neumáticos. Un dispositivo correspondiente presenta una zona de impregnación y una zona de secado situada aguas abajo. La presente unidad de deformación puede estar incorporada en el dispositivo de forma consecutiva a la sección de secado (no representada aquí) con respecto a la dirección de transporte. La presente unidad de deformación, debido a su tamaño de construcción compacto, es

adecuada también para ser incorporada en instalaciones existentes. Los dos rodillos 3 y 4 se encuentran diseñados de forma idéntica en cuanto a su dimensionamiento y al dentado.

La figura 4 muestra una sección ampliada del engrane de las ruedas dentadas del par de ruedas dentadas de la figura 1. Tal como puede observarse en la figura 3, así como en particular en la representación detallada según la figura 4, los dientes individuales engranan unos con otros de forma evidente - de forma similar a un engranaje - pero sin que este engrane produzca un contacto entre los dientes. Para evitar un daño del material 2 se proporciona una distancia de aberturas suficiente entre los dentados, al menos en una fase de funcionamiento normal. En la figura 4, una primera distancia de la abertura entre los flancos de las ruedas dentadas de los dientes 11 y 12 se indica con el símbolo de referencia A y una segunda distancia de la abertura entre los flancos de los dientes 11 y 13 se indica con el símbolo de referencia B. El símbolo de referencia t indica la profundidad de penetración del diente 11 en el área de la base opuesta entre los dientes contiguos 12 y 13, mientras que el símbolo de referencia h indica la altura del diente.

La línea de la circunferencia de la cabeza se indica en la figura 4 con una línea discontinua. El diente 11, en la posición acorde a la figura 2, se encuentra precisamente en el centro entre los dientes 12 y 13. En esta posición resulta la profundidad de penetración t máxima de los dientes. Los rodillos 3, 4 presentan un dentado envolvente.

Asimismo, puede ser ventajoso que al menos uno de los rodillos se encuentre dispuesto de forma desplazable, de manera que las irregularidades o engrosamientos que se presenten de forma repentina en el material puedan ser compensadas sin que se produzca una rotura o un daño del material. La dirección de desplazamiento correspondiente se indica en la figura 3 con la flecha a.

Para un funcionamiento óptimo, los rodillos 3 y 4 deben rotar de forma sincrónica y las aberturas A, B deben ser controladas, donde preferentemente las anchuras de las aberturas son iguales. Para ello, los respectivos accionamientos rotativos para accionar los rodillos individuales 3, 4 se encuentran conectados electrónicamente a un dispositivo de control 8 digital. El dispositivo de control 8 emite señales de control hacia los accionamientos rotativos, de manera que los rodillos rotan con la misma velocidad de rotación ($\omega_1 = \omega_2$) y las respectivas posiciones de los rodillos no varían (condición A = B). Por consiguiente, las velocidades v1, v2 en el área circunferencial del dentado son igualmente las mismas. Mediante los símbolos de referencia F1 y F2 se indican fuerzas de tracción sobre el material que actúan en la dirección e o en la dirección opuesta. La velocidad v3 del material puede ser medida con un sensor 14. Los accionamientos rotativos 5, 6; diseñados por ejemplo como servomotores de corriente alterna, son controlados por codificadores rotatorios, en particular por transmisores digitales con una resolución angular muy elevada. Para evitar el juego en el mecanismo, dentro del sistema de regulación, los transmisores digitales son fijados directamente sobre los rodillos.

De forma alternativa o adicional con respecto a la activación mediante el codificador rotatorio de los accionamientos rotativos, para los rodillos puede proporcionarse también un regulador. Los números de referencia 17 y 18 indican sensores con cuya ayuda pueden ser medidas la velocidad angular y la posición angular de los rodillos. Estos sensores 17, 18 pueden estar conectados al dispositivo de control 8 mediante líneas de señalización y, junto con los codificadores rotatorios, conforman respectivamente un bucle de control o un bucle de control común. Para la regulación, en el dispositivo de control puede estar integrado un dispositivo de comparación que, de modo conocido, compara los valores reales medidos para las velocidades o revoluciones por minuto con valores deseados, donde el dispositivo de control 8, mediante la comparación para la regulación, influye sobre los accionamientos rotativos a modo de una corrección. De manera análoga, las posiciones o posiciones angulares de los rodillos deben ser detectadas, comparadas unas con otras y corregidas o reguladas. Los accionamientos rotativos y eventualmente el sensor de materiales 14, así como en caso necesario además los sensores 17 y 18 para detectar la velocidad angular y/o las velocidades de rotación en la circunferencia del rodillo y la posición angular de los rodillos pueden estar interconectados unos con otros mediante un sistema bus. Mediante un bucle de control pueden corregirse eventuales velocidades de rotación diferentes de los rodillos 3 y 4.

En muchos casos se considera ventajoso que la velocidad de transporte del material y la velocidad de circulación de los rodillos sean iguales. Sin embargo, cuando los rodillos 3 y 4 marchan a una velocidad más elevada que la velocidad de transporte (es decir $v_1, v_2 > v_3$), la tracción del hilo puede ser aumentada, intensificándose el efecto de reblandecimiento. En particular en el campo de aplicación de la producción de cordón para neumáticos el material de impregnación excedente sobre los hilos de poliéster puede ser quitado de forma particularmente sencilla o la urdimbre de hilos puede hacerse aún más blanda. No obstante, en determinados campos de aplicación también puede ser ventajoso que los rodillos marchen más lentamente que el material.

A través del movimiento por ejemplo del rodillo 3 en la dirección de la flecha a, la distancia C de los rodillos dispuestos de a pares, en el caso de un funcionamiento sincrónico de rotación, puede incrementar (o reducir) en el mismo sentido las distancias de las aberturas A, B, adecuándose así a un material diferente. Modificando las longitudes de las aberturas puede regularse además el ángulo de abrazado del material presionado por los dientes, influenciando con ello la intensidad del efecto de reblandecimiento.

Las figuras 5 y 6 muestran detalles constructivos de una unidad de deformación 1 acorde a la invención. Tal como se observa en la figura 3, el dentado del rodillo 3 se extiende sobre toda la anchura del rodillo W, la cual determina la anchura máxima del género del material transportado. En la figura 5 se muestran además motores eléctricos 5, 6 como accionamientos rotativos para los rodillos. El motor eléctrico de corriente alterna, indicado con el número de referencia 5, con un codificador rotatorio o un emisor de impulsos, se encuentra dispuesto de forma coaxial con respecto al rodillo 3 y se encuentra conectado con éste de forma directa. La conexión directa se efectúa mediante un acoplamiento 16 rígido. En la figura 5, del segundo rodillo sólo puede reconocerse una pieza de conexión del lado frontal, indicada con el número de referencia 4'. La pieza de conexión 4' del rodillo se encuentra acoplada a un mecanismo 7 que, de forma adecuada al mecanismo, establece la conexión hacia el motor eléctrico 6. En el aspecto referido a la tecnología de control y regulación, puede considerarse como especialmente ventajoso que el accionamiento rotativo se encuentre diseñado como servomotor. Los motores eléctricos pueden consistir por ejemplo en motores de corriente continua sin escobillas. Las velocidades de rotación o angulares y las posiciones medidas (v_1 así como ω_1 , v_2 así como ω_2) pueden ser reguladas por el dispositivo de control en un bucle de control cerrado o eventualmente abierto, el cual compara el valor real medido de la velocidad y la posición angular con un valor deseado s de la velocidad, así como con un valor deseado de la posición angular, donde mediante una unidad de comparación del dispositivo de control se emite al codificador rotatorio una magnitud de corrección para la regulación. Los rodillos 3, 4 presentan la forma de un engranaje recto con dentado recto.

En la figura 6 se muestra que el material es aproximado a la unidad de deformación 1 a lo largo de un recorrido de transporte vertical, de forma recta en una vista lateral, y que finalmente es alejado de dicha unidad. La dirección de transporte se extiende hacia arriba. Naturalmente, sin embargo, pueden considerarse también otras orientaciones o direcciones. En la figura 6 se muestra una unidad neumática de pistón-cilindro 9, mediante la cual el rodillo puede ser desplazado en dirección a de un lado hacia el otro. La unidad neumática de pistón-cilindro 9 se encuentra conectada de forma articulada a un elemento de apoyo 26, en donde el rodillo 4 está montado de forma giratoria. El elemento de apoyo, en el extremo superior, se encuentra ensamblado con el soporte fijo 15 mediante un punto de rotación. A través de la palanca relativamente grande se asegura un desplazamiento ventajoso del rodillo 4 en la dirección a . Los rodillos presentan respectivamente 14 dientes y pueden presentar por ejemplo un diámetro de la circunferencia de la cabeza de 128 mm y un diámetro de la circunferencia de la base de aproximadamente 93 mm.

La figura 7 muestra otra variante de una unidad de deformación o de reblandecimiento 1 acorde a la invención. Esta unidad de deformación o de reblandecimiento se diferencia de aquella mostrada en el ejemplo de ejecución precedente esencialmente sólo en el hecho de que los rodillos presentan un dentado diferente. Los rodillos 4 y 4, en este ejemplo de ejecución, se encuentran provistos respectivamente de 40 dientes. En la figura 8 se muestran detalles constructivos referidos al dentado, donde dicha figura representa una sección transversal a escala de los rodillos 30 y 40.

Tal como se muestra en la figura 8, los dientes individuales 12, 13 presentan líneas del flanco que se extienden de forma aproximadamente recta. Las cabezas de los dientes y las bases de los dientes entre los respectivos flancos de los dientes se encuentran conformadas aproximadamente de forma circular (con un radio de por ejemplo entre 1 y 3 mm). El símbolo de referencia β indica un ángulo del flanco entre los dientes 12 y 13 contiguos, el cual en el presente ejemplo de ejecución asciende a .

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo para el tratamiento de material transportado de forma continua (2), con al menos una unidad para deformar el material, el cual contiene un par de rodillos, donde cada rodillo (3, 4) de un par de rodillos se encuentra provisto respectivamente de un perfilado, los cuales se encuentran conectados operativamente uno con respecto a otro, de manera que al ser guiado el material entre los rodillos (3, 4) el material (2) es deformado a través de la acción mecánica del perfilado, donde los rodillos (3, 4) pueden ser accionados de forma separada, donde cada rodillo (3, 4) se encuentra asociado a un accionamiento rotativo (5, 6) y donde los accionamientos rotativos (5, 6) de los rodillos (3, 4) pueden ser activados de forma separada a través de medios de control, caracterizado porque el perfilado de los rodillos (3, 4) se encuentra diseñado como dentado y porque se proporcionan sensores para detectar las anchuras de aberturas (A, B) que se producen entre las respectivas secciones del flanco del par de rodillos dentado, los cuales se encuentran conectados operativamente de forma electrónica a los medios de control, mediante los cuales las anchuras de aberturas (A, B) pueden ser adaptadas unas a otras a través de la activación separada de los accionamientos rotativos (5, 6).
- 10 2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque el accionamiento rotativo (5, 6) se encuentra conectado al rodillo (3, 4) respectivamente de forma directa o mediante un mecanismo (7) preferentemente pretensado.
- 15 3. Dispositivo según la reivindicación 2, caracterizado porque los accionamientos rotativos (5, 6) se encuentran conectados a un dispositivo de control central (8), preferentemente mediante interfaces seriales.
- 20 4. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el accionamiento rotativo (5, 6) presenta respectivamente un motor eléctrico, donde el motor eléctrico puede ser activado mediante un dispositivo de accionamiento digital.
- 25 5. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque los rodillos (3, 4) se encuentran provistos de un codificador rotatorio y porque los medios de control se encuentran conectados electrónicamente a los codificadores rotatorios.
- 30 6. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque los medios de control presentan un controlador para regular la posición angular y/o la velocidad angular (ω_1 , ω_2) de los rodillos (3, 4).
- 35 7. Dispositivo según la reivindicación 6, caracterizado porque los accionamientos rotativos (5, 6) se encuentran asociados respectivamente a un bucle de control separado.
8. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque un sensor (14) para detectar la velocidad (ω) del material se encuentra dispuesto de forma precedente o posterior al par de rodillos (3, 4), donde el sensor (14) se encuentra conectado electrónicamente a los medios de control para activar los rodillos (3, 4).
9. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque presenta medios de desplazamiento hidráulicos o neumáticos (9) para acortar o prolongar la distancia (A) de los ejes de rotación de los rodillos (3, 4).
10. Dispositivo según la reivindicación 9, caracterizado porque un rodillo (3) del par de rodillos se encuentra montado de forma fija con respecto a su eje de rotación en un soporte fijo (15) y porque el otro rodillo (4) del par de rodillos se encuentra colocado de forma desplazable en el soporte fijo para ajustar la posición y/o para acortar o prolongar la distancia (A).
11. Dispositivo según la reivindicación 9 ó 10, caracterizado porque los dispositivos de desplazamiento (9) pueden ser activados a través de medios de control para modificar el ángulo de abrazado.
- 40 12. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque los rodillos (3, 4) presentan la forma de un engranaje recto con dentado recto o dentado helicoidal.
13. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque los rodillos (3, 4) presentan un dentado envolvente o cicloide.
- 45 14. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado porque los dentados de los rodillos (3, 4) de un par de rodillos, al menos en una fase de funcionamiento normal, se encuentran diseñados de modo que engranan unos con otros, de manera que la profundidad de penetración (t) asciende aproximadamente de 0,1 a 0,6 de la altura del diente (h).

15. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizado porque los rodillos (3, 4) están cromados o templados en el área del dentado.
- 5 16. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 15, caracterizado porque se proporcionan al menos dos unidades de deformación con pares de rodillos, donde al menos dos pares de rodillos presentan respectivamente dentados diferentes.
17. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 16, caracterizado porque el dispositivo presenta al menos una unidad de deformación con un par de rodillos (3, 4) y al menos una unidad de deformación con un borde de la cuchilla que se extiende transversalmente con respecto a la dirección del material.
- 10 18. Procedimiento para el tratamiento de material transportado de forma continua (2) con los siguientes pasos del procedimiento:
- 15 - guiado del material entre dos rodillos (3, 4) que se encuentran conectados operativamente uno con otro, los cuales respectivamente presentan un dentado, donde al ser guiado el material éste es deformado a través de la acción mecánica de los dientes (11, 12, 13), donde un accionamiento rotativo (5, 6) se encuentra asociado a cada rodillo (3, 4) y donde los accionamientos rotativos (5, 6) de los rodillos (3, 4) pueden ser activados de forma separada a través de medios de control, y
- activación de los accionamientos rotativos (5, 6) de los rodillos (3, 4) para mantener un funcionamiento sincrónico con respecto a la velocidad angular y a la posición de los rodillos, donde entre las respectivas secciones del flanco del par de rodillos dentado se forman aberturas que pueden ser adaptadas unas a otras a través de la activación de los accionamientos rotativos (5, 6).
- 20 19. Procedimiento según la reivindicación 18, caracterizado porque para lograr un avance o un retardo se regula un movimiento relativo entre la velocidad del material y la velocidad de circulación de los rodillos (3, 4).
- 25 20. Procedimiento según la reivindicación 18 ó 19 caracterizado porque el material es conducido al menos a través de dos unidades de deformación con pares de rodillos (3, 4), donde al menos dos pares de rodillos presentan respectivamente dentados diferentes y porque accionamientos rotativos de los respectivos pares de rodillos son activados de manera que en el área de los dentados se producen velocidades de circulación diferentes.

Fig. 1

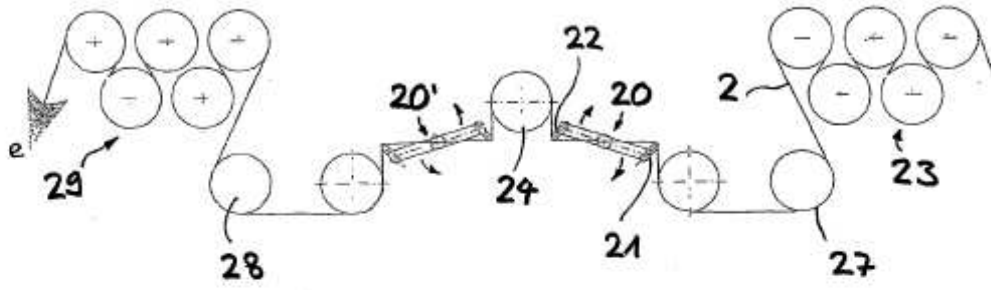


Fig. 2

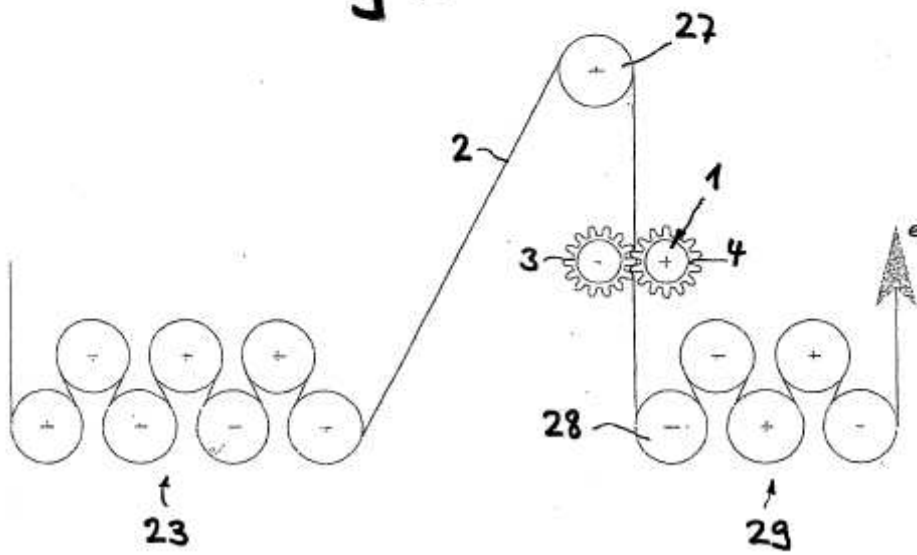


Fig. 5

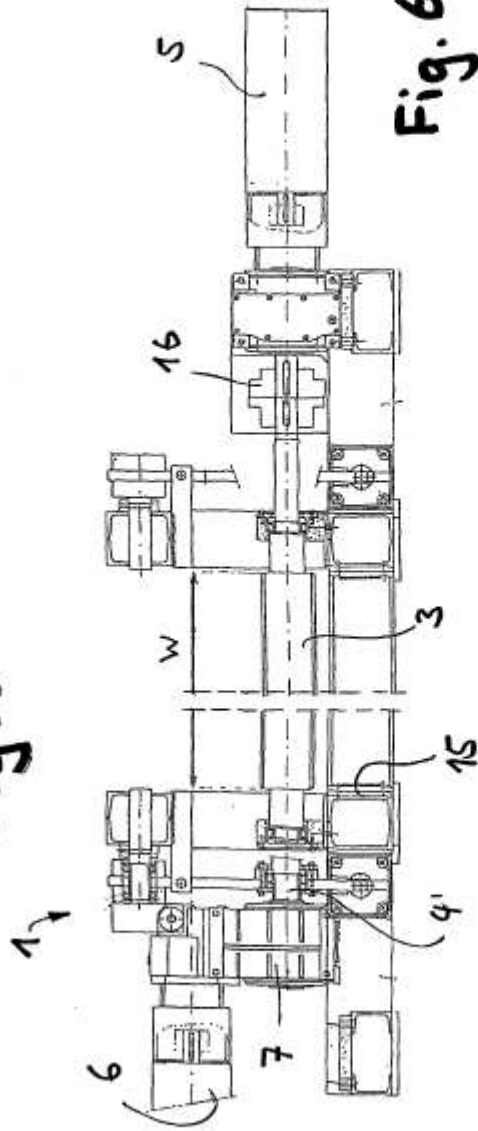


Fig. 6

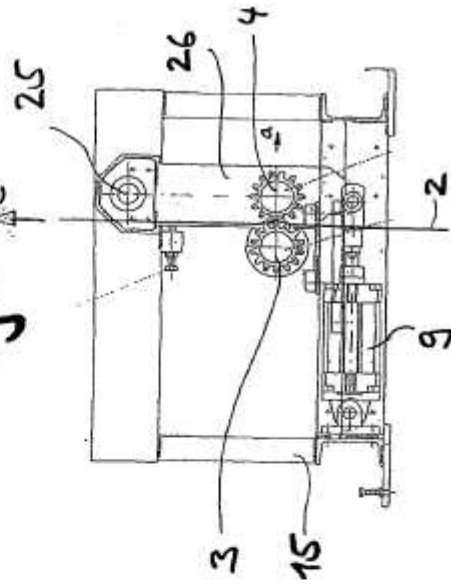


Fig. 7

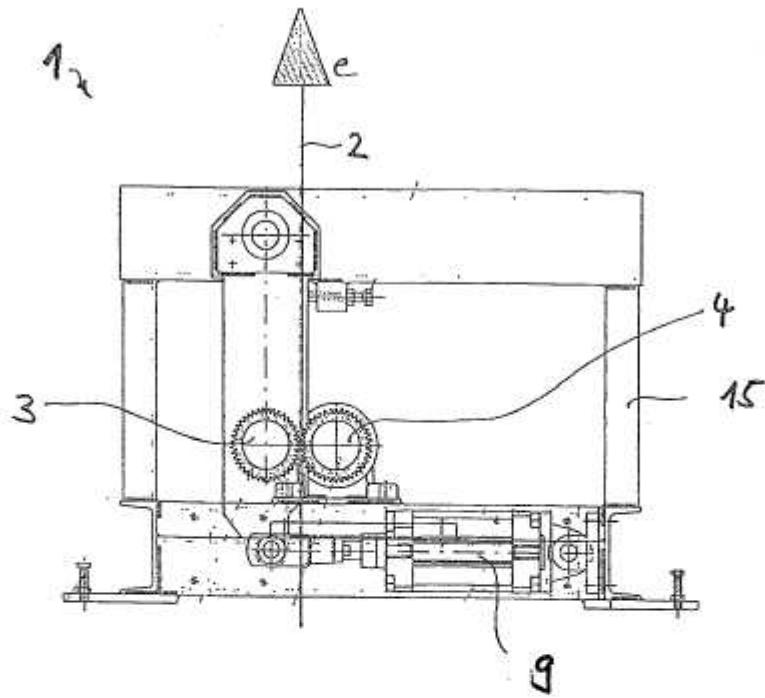


Fig. 8

