

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 731 276**

51 Int. Cl.:

D21F 7/04 (2006.01)

B41F 33/18 (2006.01)

B65H 26/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.08.2016 E 16186077 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2019 EP 3290582**

54 Título: **Procedimiento para el funcionamiento de una máquina para la fabricación y/o el tratamiento de una banda de material**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.11.2019

73 Titular/es:
**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Werner-von-Siemens-Strasse 1
80333 München, DE**

72 Inventor/es:
**MEIER, STEFAN INGO y
RASENACK, WOLF-MARTIN**

74 Agente/Representante:
CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 731 276 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

Procedimiento para el funcionamiento de una máquina para la fabricación y/o el tratamiento de una banda de material.

5 La presente invención hace referencia a un procedimiento para el funcionamiento de una máquina para la fabricación y/o el tratamiento de una banda de material; en donde la máquina comprende al menos una unidad de accionamiento con un motor de accionamiento y un convertidor.

En la fabricación y/o en el tratamiento de bandas de material, la exigencia de un aumento de la productividad conduce a un rendimiento de la máquina cada vez más elevado y en consecuencia a velocidades cada vez mayores de las bandas de material o bien a mayores velocidades de las máquinas.

10 Las fuerzas ejercidas sobre una banda de material, las cuales en bajas velocidades no resultan problemáticas, en altas velocidades conducen a la aparición de por ejemplo una oscilación de la banda de material y generan en consecuencia desgarros en la misma. Este tipo de desgarros indeseados y no controlados tienen siempre como consecuencia una suspensión de la máquina y por ello pérdidas en la producción. Otro problema relacionado con este tipo de desgarros consiste en que mientras la presencia del desgarrado no haya sido advertida, la banda de material avanza de manera no controlada a través de la máquina o de una zona parcial de la máquina.

15 En este caso, la máquina o bien algunas zonas de la máquina se pueden más o menos contaminar o bloquear con la banda de material o con partes de la banda de material, lo que eventualmente puede demandar tiempos de limpieza demasiado prolongados y/o significar daños en la máquina, por ejemplo por un enrollamiento indeseado de un extremo desgarrado de una banda de material.

20 Como ejemplos típicos de máquinas para la fabricación y/o el tratamiento de bandas de material de papel, cartón, láminas plásticas, bandas o láminas metálicas, materiales textiles o materiales compuestos que comprendan dos o más de estos materiales, se pueden nombrar entre otras máquinas papeleras, máquinas de impresión, máquinas troqueladoras rotativas, máquinas de corte rotativas, trenes de laminación, y similares.

25 Por ejemplo, de la solicitud DE 42 16 653 A1 ya se conocen procedimientos y dispositivos para la detección de un desgarrado de una banda de material en una máquina para la fabricación y/o tratamiento de una banda de material; en donde en el caso de la banda de material se trata de una banda de papel y en el caso de la máquina, de una máquina papelera. La máquina papelera presenta una sección de prensado y una sección de secado con una pluralidad de grupos de secado; en donde la banda de papel se enrolla después del paso por la sección de secado. En caso de que entre dos grupos de secado se presente una zona con libre tensión de banda de papel, se puede incorporar una barrera de luz como dispositivo para el reconocimiento de un desgarrado de la banda de papel, cuyo haz de luz se orienta sobre la banda de papel. El principio de funcionamiento de la barrera de luz consiste en que se registra la interrupción de la trayectoria de luz en la dirección de un sensor óptico, provocada por la banda de papel. Ante un desgarrado de la banda de papel, llega luz al sensor, el cual entonces genera una señal eléctrica por medio de la cual se inician las acciones deseadas. Para el caso en el que la máquina papelera no presente en la zona entre los grupos de secado una tensión de papel libre, la solicitud DE 42 16 653 A1 propone colocar detectores de desgarrado en la zona de la sección de secado a fin de poder identificar un desgarrado de la banda de papel en la zona de la sección de secado, en la cual la banda de papel está dispuesta sobre un fieltro de secado. Un detector de desgarrados presenta una unidad de envío/recepción; en donde la unidad de envío emite una luz visible sobre la banda de papel. La unidad de recepción recibe la luz reflectada en la banda de papel, la cual se descompone en valores luminosos normados rojo, verde y azul, así como eventualmente en valores de luminosidad. Ante la aparición de un desgarrado de la banda de papel, la luz visible no se refleja ya en la banda de papel sino dependiendo de la tonalidad de color del fieltro de secado en el fieltro de secado, de modo que la unidad de recepción detecta un cambio en la luz reflectada, el cual es apropiado para el reconocimiento del desgarrado.

45 Este tipo de procedimientos y dispositivos conocidos para el reconocimiento de un desgarrado de una banda de material en una máquina para la fabricación y/o el tratamiento de bandas de material, se basan fundamentalmente en sistemas de sensores ópticos, los cuales en condiciones rudas de producción se ensucian rápidamente por lo cual deben limpiarse y reajustarse con frecuencia a fin de evitar mediciones incorrectas. Ya que por lo general, en una máquina sólo se realiza una disposición puntual de los sistemas de sensores ópticos, se imposibilita un reconocimiento rápido y a la vez una localización exacta de un desgarrado. Así, en el caso del procedimiento y de los dispositivos conocidos en base a sistemas de sensores ópticos para el reconocimiento de un desgarrado en una banda de material se presentan con frecuencia retrasos indeseados en el reconocimiento de un desgarrado o bien no se reconoce el desgarrado, ya que el material desgarrado de la banda de material impide el reconocimiento.

55 De la solicitud DE 10 2007 000 679 A1 se conoce también un procedimiento para detectar una fisura y/o para determinar un módulo de elasticidad de una banda de material en una máquina para la fabricación de dichas bandas. Mediante un dispositivo de accionamiento, la banda de material se acciona en un primer punto fijo con una

velocidad objetivo. Correspondientemente se determina el módulo de elasticidad de la banda de material, detectando y evaluando una curva del momento de rotación de un momento de rotación real del dispositivo de accionamiento. En este caso para la detección de un desgarro del papel se utiliza como criterio de decisión un incremento del momento de rotación del dispositivo de accionamiento. De manera alternativa, se utiliza como criterio de decisión un descenso del momento de rotación real de un segundo dispositivo de accionamiento.

Del artículo "Control de tensión sin sensor en máquinas de papel" (del inglés: "Sensorless Tension Control in Paper Machines"), de los autores M. Anibal Valenzuela, John Martin Bentley und Robert D. Lorenz, publicado en Transacciones IEEE en Aplicaciones de la Industria (del inglés: "IEEE TRANSACTIONS ON INDUSTRY APPLICATIONS"), vol. 39, N° 2, marzo/abril 2003, resulta un procedimiento para la determinación de una tensión de banda de una banda de papel, en base a las señales de corriente de los accionamientos. En un primer paso, se mide la corriente cuando no hay tensión de banda presente, o sea sin banda de papel. En un segundo paso se miden las variaciones de corriente con la banda de papel en movimiento.

La solicitud DE 10 2009 006 827 A1 revela un procedimiento similar para la detección de un desgarro en una banda de material.

La presente invención tiene por objeto posibilitar un mejor reconocimiento de un desgarro en una banda de material en una máquina para la fabricación y/o tratamiento de la banda de material.

Conforme a la invención, dicho objeto se resuelve mediante un procedimiento para el funcionamiento de una máquina para la fabricación y/o el tratamiento de una banda de material; en donde la máquina comprende al menos una unidad de accionamiento con un motor de accionamiento y un convertidor; en donde:

- una primera unidad de accionamiento es alimentada por el convertidor asignado con una corriente con una curva de base, para el avance continuo de la banda de material;

- mediante la primera unidad de accionamiento se detecta una oscilación que se propaga sobre la banda de material durante el avance de la banda de material;

- la oscilación de la banda de material se mide por el convertidor de la primera unidad de accionamiento y se transforma en una señal eléctrica de medición;

- la señal eléctrica de medición se examina por un dispositivo de evaluación para determinar si se presenta una firma a modo de patrón que difiere de la curva de base de la corriente para el avance continuo de la banda de material;

- ante la ausencia de la firma a modo de patrón propagada sobre la banda de material durante la evaluación de la señal eléctrica de medición, se detecta un desgarro de la banda.

Las ventajas y los acondicionamientos preferidos que se describen a continuación en relación al procedimiento, son respectivamente trasladables al dispositivo de control y a la máquina para la fabricación y/o el tratamiento de una banda de material.

La presente invención se basa en la idea de detectar y evaluar las oscilaciones mecánicas que se propagan sobre la banda de material a fin de reconocer desgarros en la banda. Las oscilaciones que se indagan pueden ser aquellas que aparecen sin más en la banda de material, provocadas por ejemplo por los movimientos o bien desequilibrios de los componentes mecánicos de la máquina y que se transfieren mediante los componentes mecánicos a la banda de material que avanza. Alternativamente, las oscilaciones mecánicas detectadas también se pueden imprimir deliberadamente en el material de la banda de material.

Cada unidad de accionamiento, comprendida particularmente por al menos un rollo, un motor de accionamiento, una conexión mecánica al motor de accionamiento y un convertidor, es alimentada con corriente por el convertidor para el avance continuo de la banda de material. Por convertidor, en este contexto, se entiende particularmente un convertidor de frecuencia. En el caso de un accionamiento de corriente continua, por el mismo debe entenderse un convertidor de corriente. Dicha corriente está caracterizada por un curso básico, o sea por una amplitud, una frecuencia y una forma de señal (por lo general de forma senoide) características. Para determinar el estado del momento de la banda de material, particularmente para determinar si hay un desgarro en la banda, aquí resulta necesario conocer la curva de base. De la corriente suministrada por el convertidor resulta el momento de rotación deseado, el cual es directamente proporcional a la corriente. El momento de rotación depende a su vez de la velocidad de rotación y del número de revoluciones del motor de accionamiento, las cuales entonces también son proporcionales a la corriente del convertidor.

Las oscilaciones mecánicas en la banda de material son detectadas por la unidad de accionamiento como una señal eléctrica de medición, independientemente de que las mismas surjan de manera pasiva o de se generen de manera activa mediante el control de las unidades de accionamiento. Lo que se mide aquí es una variable física, como por ejemplo una corriente, un momento de rotación o un número de revoluciones. La señal eléctrica de medición, en la cual se transforma la magnitud física para la evaluación, es una corriente u otra magnitud eléctrica de medición correlacionada con la corriente, como por ejemplo una tensión. Mediante los sensores de corriente del convertidor, la señal eléctrica de medición se lee por ejemplo directamente como corriente. De manera alternativa, cuando se detecta otra variable de medición, como por ejemplo un momento de rotación, la misma se transforma en corriente para la posterior evaluación. En la evaluación, las oscilaciones indagadas representan una firma a modo de patrón, la cual se superpone aditivamente a la corriente para el avance de la banda de material. Dicha firma a modo de patrón se diferencia, al menos en una característica, de la curva de base de la corriente suministrada por el convertidor para el avance continuo de la banda de material. Dicha firma a modo de patrón se puede entonces extraer e identificarse claramente como una señal separada.

La firma a modo de patrón se utiliza finalmente para reconocer un estado de la banda de material. Primero, se comprueba si la firma a modo de patrón está efectivamente incluida en la señal eléctrica de medición. Una ausencia de la firma a modo de patrón propagada sobre la banda de material indica que la banda de material está desgarrada y que por ello la oscilación no pudo ser detectada. En este caso, se deben tomar correspondientes medidas de mantenimiento para restablecer el normal funcionamiento de la máquina.

Ante la presencia de la firma a modo de patrón esperada, en primer lugar se debe deducir que la banda de material aún se encuentra intacta, al menos parcialmente. Después, la medición de la firma a modo de patrón se establece particularmente en posteriores evaluaciones.

Para la evaluación, resultan relevantes solamente las oscilaciones que se propagan a lo largo de la banda de material. En la evaluación no se consideran las oscilaciones que están incluidas por ejemplo en la señal de medición a través de las conexiones mecánicas de las diferentes piezas de la máquina para la fabricación y/o el tratamiento de la banda de material.

El procedimiento se destaca porque para la detección de la señal de medición no se requieren otros sensores, particularmente ningún sensor óptico. La medición se realiza además independientemente de un momento de rotación o de una velocidad o bien de un desarrollo de la velocidad de los motores de accionamiento a lo largo del tiempo. Además, para la detección del desgarro de la banda no se requiere una medición comparativa en la máquina sin banda de material en movimiento. El procedimiento se puede aplicar entonces en el funcionamiento continuo de una máquina dada sin Hardware adicional y sin interrumpir ni perturbar el funcionamiento.

Según una variante de ejecución preferida, la máquina comprende al menos dos unidades de accionamiento, y la firma a modo de patrón se imprime en la banda de material por medio del motor de accionamiento de una segunda unidad de accionamiento. En este caso se genera activamente una firma a modo de patrón en forma de una corriente adicional (o por ejemplo de un momento de rotación adicional, que está en correlación con la corriente) con una curva conocida; dicha firma a modo de patrón se imprime en la banda de material mediante una de las unidades de accionamiento y se detecta mediante otra unidad de accionamiento. Las ventajas fundamentales de una impresión activa de una firma a modo de patrón en la banda de material, en donde la firma a modo de patrón se propaga como una oscilación en la dirección de producción de la banda de material así como en contra de la dirección de producción; consiste en que en todo momento se conoce la curva de la firma a modo de patrón; la intensidad de la señal es ajustable, por lo cual resulta particularmente sencilla la clara detección y asociación de la firma a modo de patrón, incluso cuando la curva de la firma a modo de patrón se modifica a lo largo del tiempo.

Según una variante de ejecución preferida, la firma a modo de patrón presenta componentes de frecuencia, los cuales son mayores que una frecuencia de la curva de base de la corriente suministrada por el convertidor. Gracias a la alta frecuencia de la firma a modo de patrón, resulta posible una rápida detección de la misma, ya que para reconocer la firma a modo de patrón se necesita menos tiempo que para una firma a modo de patrón de menor frecuencia.

De manera conveniente, la firma a modo de patrón impresa se genera como una corriente con forma sinusoidal, de bloques o de pulsos. Dicha firma a modo de patrón está aditivamente superpuesta a la corriente, con la cual es alimentado el motor de accionamiento por el convertidor. Por la forma característica y predeterminada de la firma a modo de patrón resulta particularmente sencillo extraer a continuación la firma a modo de patrón.

De manera ventajosa, con la intención de una localización exacta de un desgarro de la banda de material, mediante las unidades de accionamiento se imprime respectivamente una firma a modo de patrón distinta en la banda de material. Cuando en la máquina hay una pluralidad de unidades de accionamiento, y por cada unidad de accionamiento se imprime una firma a modo de patrón diferente, se genera una clara asociación de las respectivas firmas a modo de patrón a las unidades de accionamiento. En el caso de un desgarro entre dos unidades de

accionamiento adyacentes, entonces al menos una de las unidades de accionamiento no podrá recibir la firma a modo de patrón de la unidad de accionamiento adyacente. De esta manera, la ubicación del desgarró de la banda se localiza con exactitud entre estas dos unidades de accionamiento.

5 De manera preferida, están proporcionadas al menos tres unidades de accionamiento; en donde la evaluación de la firma a modo de patrón de una unidad de accionamiento central se realiza tanto en una dirección de producción de la banda de material, como también en la dirección contraria a la dirección de producción. De esta manera, se realiza una evaluación particularmente amplia y fiable, ya que la firma a modo de patrón impresa de cada unidad de accionamiento, que se encuentra entre otras dos unidades de accionamiento, se lee y se evalúa de ambos lados por las unidades de accionamiento adyacentes. Así, se puede localizar la ubicación de un desgarró en la banda de
10 manera particularmente fiable, no sólo en la dirección de producción, sino también en la dirección contraria a la dirección de producción.

15 De manera preferida, ante la presencia de la firma a modo de patrón, en base a una amplitud de la firma a modo de patrón, se determina una tensión de banda de la banda de material. Esto sucede teniendo en cuenta las variables físicas de la banda de material así como también el comportamiento de transferencia de la banda de material. Por variables físicas y comportamiento de transferencia de la banda de material se entienden particularmente una anchura y un grosor de la banda de material, así como una composición del material, que influye en el comportamiento oscilatorio de la banda de material. También se pueden considerar en particular una temperatura del material, una temperatura del entorno, un porcentaje de agua en el material y/o una humedad. En este caso vale fundamentalmente que mientras más tirante esté tensada la banda de material, menor será la amortiguación a lo
20 largo de la longitud de banda y mejor se podrá propagar la firma a modo de patrón. En este caso, se medirá una mayor amplitud de la firma a modo de patrón que en el caso de que la banda de material se curve y la firma a modo de patrón se amortigüe. En base a la amplitud medida, utilizando las conocidas relaciones físicas entre las variables arriba mencionadas, se determina cuantitativamente la tensión de banda de la banda de material, o bien su desarrollo a lo largo del tiempo.

25 También de manera preferida, la determinación de la tensión de banda se utiliza para un control y/o una regulación de un parámetro de funcionamiento de al menos un motor de accionamiento. Por parámetro de funcionamiento se entiende en este contexto por ejemplo la velocidad de rotación, el momento de rotación o el número de revoluciones, o bien todas las demás variables que se encuentran correlacionadas con estas. A causa de la medición de la firma a modo de patrón y con ello de la tensión de banda, se adapta aquí al menos un parámetro de funcionamiento, por
30 ejemplo, ante una amortiguación creciente de la firma a modo de patrón se aumenta la tensión de banda, o inversamente, ante un incremento de la amplitud de la firma a modo de patrón, la tensión de banda se reduce de manera automática.

35 De manera ventajosa, el procedimiento se realiza en una banda de material de papel, metal, lámina o material textil. En correspondencia, la máquina para la fabricación y/o el tratamiento de una banda de material a máquina para la fabricación y/o el tratamiento de una banda de material se preferentemente una máquina de impresión, un tren de laminación para la fabricación de metal, una máquina troqueladora rotativa y/o una máquina de corte rotativa. La ejecución del procedimiento no está limitada a las bandas de material y a las máquinas mencionadas anteriormente, la enumeración expuesta más arriba es solamente ejemplificativa y no excluyente.

40 Un ejemplo de ejecución de la invención se explica en detalle mediante dibujos. Allí se muestra de una manera esquemática y considerablemente simplificada:

en la figura 1, una máquina para la fabricación y/o el tratamiento de una banda de material; y

en la figura 2, la curva en el tiempo de una corriente superpuesta con una firma a modo de patrón.

45 En la figura 1 está representada de manera esquemática una máquina para la fabricación y/o el tratamiento de una banda de material 4 continua, particularmente una máquina papelera para la fabricación de una banda de papel. La máquina papelera 2 comprende una pluralidad de unidades de accionamiento 5, 6, 7, de las cuales están representadas solamente tres. Cada unidad de accionamiento 5, 6, 7 presenta un motor de accionamiento 8, el cual es alimentado con corriente I por un convertidos 10 para el avance continuo de la banda de material 4 en una dirección de producción. La máquina 2 comprende además dispositivos de evaluación 12, los cuales en el ejemplo de ejecución representado están asignados al respectivo convertidor 10. Además, está proporcionado un dispositivo
50 de control 14 para el control o bien la regulación de la máquina papelera 2. Las unidades de accionamiento 5, 6, 7 pueden comunicarse también entre sí, lo que está indicado mediante las flechas 9 discontinuas.

55 Durante el funcionamiento de la máquina papelera 2, a lo largo de la banda de material 4 se propagan oscilaciones mecánicas. Por lo general se presentan una pluralidad de oscilaciones aditivas superpuestas, que se basan en diferentes causas. Las mismas pueden surgir de forma pasiva (o sea sin intervención del dispositivo de control 14) por el movimiento o las vibraciones de los componentes mecánicos de la máquina papelera 2, durante el

funcionamiento. De manera alternativa, las oscilaciones se pueden generar activamente por un convertidor 10 y ser impresas mediante unidades de accionamiento 5, 6, 7 en el material de la banda de material. En ambos casos, las oscilaciones de la banda de material 4 son leídas por un dispositivo de evaluación 12 como una señal eléctrica de medición, particularmente como corriente o como una variable correlacionada con la corriente. La señal eléctrica de medición es valorada a continuación por un dispositivo de evaluación 12 en función de una oscilación esperada o bien de una firma a modo de patrón S.

Esta situación se evidencia conforme a la figura 2 a partir de la representación de la curva de corriente I a lo largo del tiempo. La corriente I, suministrada por el convertidor 10 al motor de accionamiento 8, presenta una curva de base G, la cual está caracterizada particularmente por una frecuencia, una amplitud y una forma (aquí sinusoidal). La corriente I está aditivamente superpuesta a la firma a modo de patrón S. La firma a modo de patrón S está seleccionada de modo que la misma se diferencia de una curva de base G de la corriente de las unidades de accionamiento 5, 6, 7, en las cuales se miden las oscilaciones. En el ejemplo de ejecución representado, la misma presenta una amplitud menor y una frecuencia mayor que las de la curva de base.

Si en la evaluación que se realiza mediante el dispositivo de evaluación 12, la firma a modo de patrón S está ausente, esto representa un indicio de un desgarro en la banda ante la unidad de accionamiento 5, 6, 7 en la cual se realiza la medición.

Si la firma a modo de patrón S se puede leer, la misma es utilizada por el dispositivo de control 12 particularmente para posteriores evaluaciones. Por ejemplo, en base a una amplitud de la firma a modo de patrón S por medio del dispositivo de control 14 se calcula y se regula una tensión de banda de la banda de material.

Un reconocimiento particularmente fiable de un desgarro de banda en la banda de material 4 se consigue cuando la firma a modo de patrón S se genera y se imprime en la banda de material 4 por una primera unidad de accionamiento 5, y se lee y evalúa por una segunda unidad de accionamiento 6, especialmente una unidad adyacente. Cuando la firma a modo de patrón S no llega a la unidad de accionamiento adyacente, entonces la ubicación del desgarro de banda se encuentra entre las dos unidades de accionamiento 5, 6.

Particularmente, por cada unidad de accionamiento 5, 6, 7 se genera una firma a modo de patrón S diferente, la cual se detecta tanto en la dirección de producción P, como también en contra de la dirección de producción P por las unidades de accionamiento 5, 6, 7 adyacentes. Por ejemplo, conforme a la figura 1, por la unidad de accionamiento 6 central se imprime en la banda de material 4 una firma a modo de patrón S específica con una frecuencia de 60 Hz, la cual es leída tanto por la unidad de accionamiento 5, como también por la unidad de accionamiento 7. Por el convertidor 10 de la unidad de accionamiento 5 se imprime en la banda de material 4 otra firma a modo de patrón con una frecuencia de 50 Hz y por el convertidor 10 de la unidad de accionamiento 7, se imprime otra firma a modo de patrón con una frecuencia de 70 Hz. Las firmas a modo de patrón de las unidades de accionamiento 5 y 7 son leídas, ambas, por la unidad de accionamiento 6. A causa de las diferentes frecuencias de las firmas a modo de patrón, la asociación de las firmas a modo de patrón a las respectivas unidades de accionamiento 5, 7 es inequívoca.

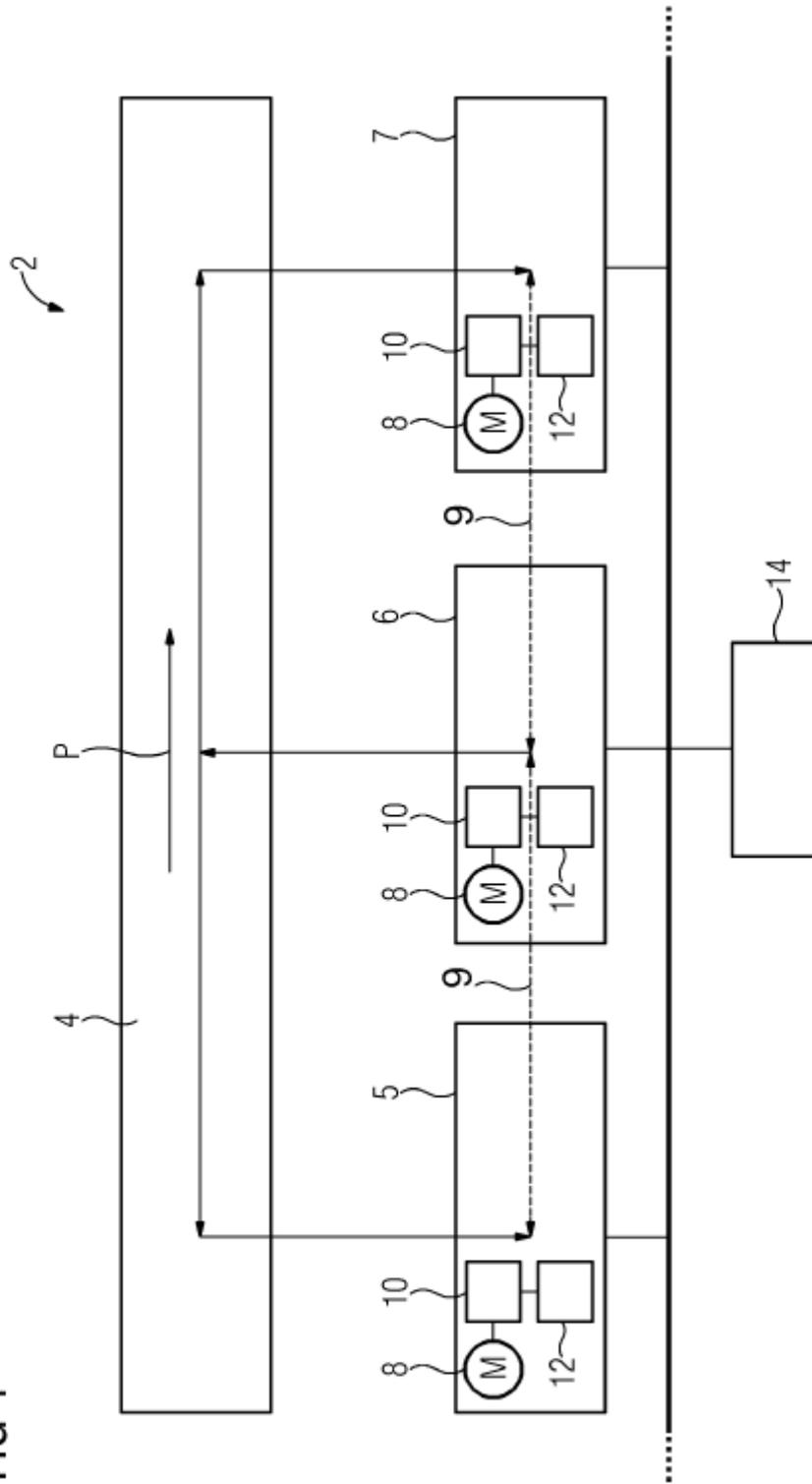
Las firmas a modo de patrón S impresas presentan por ejemplo una curva de corriente con forma sinusoidal, de bloques o de pulsos. Además, las mismas están caracterizadas por componentes de frecuencia, los cuales son mayores que una frecuencia de la curva de base G de la corriente I suministrada por el convertidor 10. También es concebible generar firmas a modo de patrón S no periódicas, cuya curva pueda cambiar temporalmente, o firmas a modo de patrón en las cuales se puedan repetir alternadamente determinadas secuencias periódicas. En el caso de firmas a modo de patrón S impresas activamente, su curva es siempre conocida, de modo que es posible un reconocimiento sin problemas de la firma a modo de patrón S, independientemente de las variaciones de su de curva.

45

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el funcionamiento de una máquina (2) para la fabricación y/o el tratamiento de una banda de material (4); en donde la máquina comprende al menos una unidad de accionamiento (5, 6, 7) con un motor de accionamiento (8) y un convertidor (10); en donde:
- 5 - una primera unidad de accionamiento (5, 6, 7) es alimentada por el convertidor (10) asignado con una corriente (I) con una curva de base (G), para el avance continuo de la banda de material (4);
- mediante la primera unidad de accionamiento (5, 6, 7) se detecta una oscilación que se propaga sobre la banda de material (4) durante el avance de la banda de material (4);
- 10 - la oscilación de la banda de material (4) se mide por el convertidor (10) de la primera unidad de accionamiento y se transforma en una señal eléctrica de medición;
- la señal eléctrica de medición se examina por un dispositivo de evaluación (12) para determinar si se presenta una firma a modo de patrón (S) que difiere de la curva de base (G) de la corriente (I) para el avance continuo de la banda de material (4);
- 15 - ante la ausencia de la firma a modo de patrón (S) propagada sobre la banda de material (4) durante la evaluación de la señal eléctrica de medición, se detecta un desgarramiento de la banda.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en donde la máquina (2) comprende al menos dos unidades de accionamiento (5, 6, 7) , y la firma a modo de patrón (S) se imprime en la banda de material (4) por medio del motor de accionamiento (8) de una segunda unidad de accionamiento (5, 6, 7).
- 20 3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, en donde la firma a modo de patrón (S) presenta componentes de frecuencia, los cuales son mayores que una frecuencia de la curva de base (G) de la corriente (I) suministrada por el convertidor (10).
4. Procedimiento según la reivindicación 2 ó 3, en donde la firma a modo de patrón (S) impresa se genera como una corriente con forma sinusoidal, de bloques o de pulsos.
- 25 5. Procedimiento según las reivindicaciones 2 a 4, en donde mediante las unidades de accionamiento (5, 6, 7) se imprime respectivamente una firma a modo de patrón (S) distinta en la banda de material (4).
6. Procedimiento según las reivindicaciones precedentes, en donde están proporcionadas al menos tres unidades de accionamiento (5, 6, 7); y en donde la evaluación de la firma a modo de patrón (S) de una unidad de accionamiento (5, 6, 7) central se realiza tanto en una dirección de producción (P) de la banda de material, como también en la dirección contraria a la dirección de producción (P).
- 30 7. Procedimiento según las reivindicaciones precedentes, en donde ante la presencia de la firma a modo de patrón (S), en base a una amplitud de la firma a modo de patrón (S), se determina una tensión de banda de la banda de material (4).
8. Procedimiento según la reivindicación 7, en donde la determinación de la tensión de banda se utiliza para un control y/o una regulación de un parámetro de funcionamiento de al menos un motor de accionamiento (8).
- 35 9. Procedimiento según las reivindicaciones precedentes, el cual se realiza en una banda de material (4) de papel, metal, lámina o material textil.

FIG 1



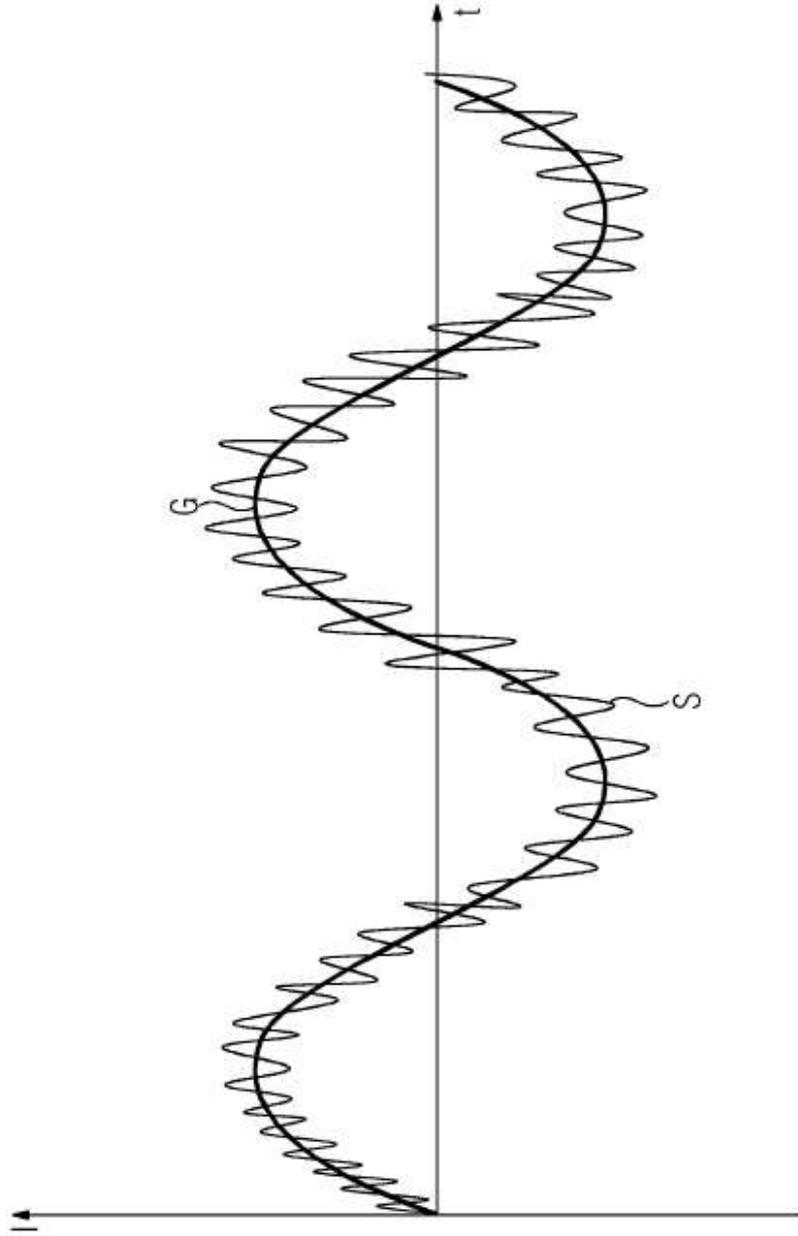


FIG 2