

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 974 962**

51 Int. Cl.:

B21B 38/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.07.2019 PCT/EP2019/068406**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.01.2020 WO20020633**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.07.2019 E 19737101 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2024 EP 3826781**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para determinar el contorno de banda lateral o la posición de los bordes de banda de una banda metálica en movimiento**

30 Prioridad:

25.07.2018 EP 18185390

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

02.07.2024

73 Titular/es:

**PRIMETALS TECHNOLOGIES AUSTRIA GMBH
(100.0%)
Turmstraße 44
4031 Linz, AT**

72 Inventor/es:

MOSER, FRIEDRICH

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 974 962 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 y dispositivo para determinar el contorno de banda lateral o la posición de los bordes de banda de una banda metálica en movimiento

5

Campo de la técnica

La invención se refiere a una guía lateral con un dispositivo para determinar el contorno de banda lateral y a un dispositivo de transporte de bandas metálicas que comprende una guía lateral de este tipo, a un procedimiento para determinar el contorno de banda lateral y/o la posición de los bordes de banda de una banda metálica en movimiento sobre un dispositivo de transporte de bandas metálicas de un tren de laminación así como a un procedimiento para corregir la trayectoria de banda.

10

Estado de la técnica

15

Durante la laminación en un tren de laminación, el grosor de las bandas metálicas que discurren a través de las cajas de laminación se reduce gradualmente, llevando la reducción del grosor también a un cambio en la anchura. Por la longitud de la banda metálica, la orientación de los bordes laterales con respecto al eje longitudinal de la banda metálica, en el contexto de esta solicitud, también se denomina contorno de banda lateral, puede ser diferente. Por ejemplo puede producirse la denominada forma de sable, en la que un borde lateral se desplaza en dirección al eje longitudinal, mientras que el otro borde lateral se desplaza alejándose del eje longitudinal. Se prefiere una alineación en su mayor parte paralela de los bordes laterales con respecto al eje longitudinal. Se intenta reconocer de manera temprana las desviaciones con respecto a este estado ideal deseado, para poder iniciar contramedidas. Por ejemplo, el contorno de banda lateral se monitoriza mediante cámaras, y opcionalmente cambiando la posición de los rodillos en las cajas de laminación se contrarresta un desarrollo desfavorable. Sin embargo, el equipo necesario para ello con cámaras requiere espacio, aumenta la complejidad del tren de laminación, es caro y requiere mucho mantenimiento, y es propenso a errores en condiciones ambientales desfavorables para la detección óptica.

20

25

Por el documento DE102004043790A1 se conoce determinar una forma de sable con dispositivos especiales mediante la medición de la posición y/o la fuerza de compresión de un borde de la banda metálica y, de manera correspondiente, dar lugar a un cambio de la geometría de la separación entre rodillos.

30

Sumario de la invención

35

Objetivo técnico

Se presentarán un dispositivo y un procedimiento para su funcionamiento, que permitirán una determinación más sencilla desde el punto de vista constructivo del contorno de banda lateral y/o la posición de los bordes de banda de una banda metálica que discurre en un tren de laminación.

40

Solución técnica

Este objetivo se alcanza mediante un dispositivo según la reivindicación 1.

45

La banda metálica discurre en el tren de laminación sobre un dispositivo de transporte de bandas metálicas, por ejemplo un camino de rodillos.

El contorno de banda lateral y/o la posición de al menos los bordes de banda puede determinarse, por ejemplo, antes de una caja de laminación, después de una caja de laminación, entre diferentes cajas de laminación.

50

Puede determinarse el contorno de banda lateral y/o la posición de los bordes de banda de toda la banda metálica, o de un segmento de la banda metálica.

Las guías laterales sirven para guiar la banda metálica por contacto con sus bordes laterales.

55

Según la invención el al menos un elemento sensor está integrado en una guía lateral del dispositivo de transporte de bandas metálicas. También en varias guías laterales, por ejemplo guías laterales a ambos lados de la banda metálica, puede estar integrado en cada caso al menos un elemento sensor. También en una o varias guías laterales puede haber varios elementos sensores. Preferiblemente al menos dos elementos sensores están instalados de tal modo que en cada lado longitudinal de la banda metálica pueda utilizarse al menos un elemento sensor para recoger datos de medición adecuados para determinar el contorno de banda lateral y/o la posición de al menos los bordes de banda. Un elemento sensor es adecuado para recoger datos de medición adecuados para determinar el contorno de banda lateral y/o la posición de los bordes de banda, y puede ponerse en contacto con el borde lateral de una banda metálica en movimiento.

60

65

Según la invención, la guía lateral comprende al menos un cuerpo de desgaste dispuesto en un módulo de cuerpo de base de la guía lateral, con un dispositivo de ajuste del cuerpo de desgaste. El cuerpo de desgaste con dispositivo de ajuste del cuerpo de desgaste está realizado como elemento sensor.

5 Como se expone en el documento WO2015043926A1, cuya divulgación se incluye en la presente solicitud, la guía lateral tiene un plano de guiado, por ejemplo, el plano de guiado del módulo de cuerpo de base de la guía lateral. Los cuerpos de desgaste pueden girar sobre un eje de giro, siendo el eje de giro, por ejemplo, esencialmente perpendicular al plano de guiado de la guía lateral que, por ejemplo, es el plano de guiado de su módulo de cuerpo de base. El plano de guiado de la guía lateral que, por ejemplo, es el plano de guiado de su módulo de cuerpo de base, es de manera preferible esencialmente vertical, preferiblemente durante el funcionamiento también se sitúa esencialmente perpendicular a la superficie de banda de la banda metálica en movimiento. Como resultado de la posibilidad de giro, los cuerpos de desgaste pueden asumir diferentes posiciones de giro. El giro puede producirse en determinadas posiciones discretas, que se mantienen durante un periodo de tiempo más largo; por ejemplo, girando 8° o un múltiplo entero de 8° con respecto a una posición inicial y permaneciendo en esta posición hasta que el desgaste avanzado haga necesaria una nueva posición. El giro también puede producirse de manera continua. Preferiblemente los cuerpos de desgaste tienen una superficie de desgaste, que es esencialmente plana y que en todas las posiciones de giro es esencialmente paralela al plano de guiado.

20 El término "esencialmente" comprende ligeras desviaciones con respecto a perpendicular o vertical o paralelo o plano, causadas por ejemplo por tolerancias de producción; por ejemplo desviaciones de hasta +/- 5°.

Los cuerpos de desgaste pueden estar configurados, por ejemplo, en forma de disco.

25 El dispositivo de ajuste del cuerpo de desgaste puede comprender un accionamiento giratorio para cambiar la posición de giro de los cuerpos de desgaste con respecto al giro sobre el eje de giro. También puede comprender un accionamiento de empuje para desplazar el cuerpo de desgaste en el sentido del eje de giro. El dispositivo de ajuste del cuerpo de desgaste también puede comprender un accionamiento giratorio para cambiar la posición de giro de los cuerpos de desgaste con respecto al giro sobre el eje de giro y un accionamiento de empuje para desplazar el cuerpo de desgaste en el sentido del eje de giro.

30 Efectos ventajosos de la invención

35 La construcción según la invención permite realizar la determinación del contorno de banda o la determinación de la posición de los bordes con un ahorro de espacio y permite el uso económicamente ventajoso como elemento sensor de los elementos de la guía lateral ya existentes para otro fin.

40 Según la invención al menos un cuerpo de desgaste con un dispositivo de ajuste del cuerpo de desgaste está realizado como elemento sensor. El contacto con el borde lateral de la banda metálica se produce con la superficie de desgaste del cuerpo de desgaste; esto se realiza en cualquier caso para cumplir la función de guiado de la guía lateral por el cuerpo de desgaste. El dispositivo de ajuste del cuerpo de desgaste es adecuado, por ejemplo, para medir la trayectoria con respecto a una referencia y/o para medir la fuerza ejercida sobre el cuerpo de desgaste. Un cuerpo de desgaste con dispositivo de ajuste del cuerpo de desgaste puede actuar como elemento sensor, también mientras se realiza la función de guiado en la guía lateral.

45 Cuando los cuerpos de desgaste pueden girar sobre un eje de giro esencialmente perpendicular al plano de guiado, y muy particularmente, cuando también tienen una superficie de desgaste, esencialmente plana y que en todas las posiciones de giro es paralela al plano de guiado del módulo de cuerpo de base, es posible realizar la función de guiado y la función como elemento sensor durante un largo periodo de tiempo sin que sea necesario un cambio. Como los cuerpos de desgaste pueden girarse en diferentes posiciones de giro, puede distribuirse el desgaste debido al guiado, lo que aumenta la vida útil de los cuerpos de desgaste. En instalaciones como las conocidas por el documento DE102006024761A1, por ejemplo la regla de guiado de la guía lateral se desgasta mucho más rápido en comparación. Si el elemento sensor se utilizara como elemento de guiado, al igual que la regla de guiado debería cambiarse con frecuencia y a un coste elevado. Para evitar este problema en tales instalaciones, el elemento sensor no se utiliza como elemento de guiado al mismo tiempo y, por tanto, se desgasta menos.

55 La construcción descrita anteriormente con una vida útil prolongada permite utilizar el cuerpo de desgaste también como elemento sensor, sin que sea necesario sustituir los elementos sensores. Como no son necesarios elementos sensores separados de los cuerpos de desgaste, la construcción y el mantenimiento son menos complejos.

60 Resulta ventajoso que existan varios elementos sensores. De este modo, la banda metálica puede medirse mejor, porque al mismo tiempo en varios puntos de la banda metálica pueden recogerse datos de medición.

65 Preferiblemente hay un aparato para establecer el contacto en el momento de inicio con una fuerza de contacto inicial previamente seleccionada. Esto puede producirse, por ejemplo, de manera mecánica o hidráulica, por ejemplo, con un elemento de resorte o con un cilindro o sistema hidráulico.

Preferiblemente el al menos un elemento sensor es adecuado para medir la trayectoria con respecto a una referencia.

5 Preferiblemente el al menos un elemento sensor es adecuado para medir la fuerza ejercida sobre el elemento sensor.

El dispositivo para determinar el contorno de banda lateral y/o la posición de los bordes de banda con un cuerpo de desgaste puede realizarse en principio por ejemplo como se muestra en el documento WO2015043926A1, cuyo contenido también está incluido en la presente solicitud.

10 Preferiblemente, en cada uno de los dos bordes laterales de la banda metálica puede ponerse en contacto al menos un elemento sensor. En cada uno de los bordes laterales también puede haber varios elementos sensores.

15 Preferiblemente hay un aparato para mantener la posición asumida en el momento de inicio por el elemento sensor, siempre que la fuerza ejercida por la banda metálica sobre el elemento sensor permanezca por encima de 0 y por debajo de un valor límite.

20 Según una forma de realización preferida, el dispositivo para determinar el contorno de banda lateral y/o la posición de los bordes de banda también es adecuado para transmitir los datos de medición recogidos y/o el contorno de banda lateral y/o la posición de los bordes de banda a dispositivos de control y/o regulación para cajas de laminación y/o para guías laterales del tren de laminación.

25 Otro objeto de la solicitud es un procedimiento según la reivindicación 7, para el funcionamiento de un dispositivo según la invención.

Según la invención se utiliza el contacto de un elemento sensor con un borde lateral de la banda metálica, para determinar el contorno de banda o determinar la posición de los bordes de banda con respecto a una referencia. Mediante el contacto directo y la medición directamente en la banda metálica puede producirse con mayor precisión y con menor susceptibilidad a las interferencias con respecto a las condiciones ambientales que con los métodos con observación mediante cámaras.

30 En cada uno de los dos bordes laterales de la banda metálica puede ponerse en contacto al menos un elemento sensor. En cada uno de los bordes laterales también puede haber varios elementos sensores.

35 El contacto se produce en el momento de inicio con una fuerza de contacto inicial previamente seleccionada, con la que el elemento sensor se presiona contra el borde lateral, preferiblemente de la forma más suave posible evitando un daño del borde lateral.

40 En un momento de inicio, un elemento sensor se pone en contacto con un borde lateral de la banda metálica en movimiento. A este respecto, el momento de inicio se refiere al inicio del procedimiento para determinar el contorno de banda lateral; el procedimiento comienza con establecer el contacto entre el elemento sensor y el borde lateral. Por medio del elemento sensor, mientras que la banda metálica o el segmento de la banda metálica que va a medirse, pasa por el elemento sensor, se recogen datos de medición adecuados para determinar el contorno de banda lateral y/o la posición de los bordes de banda. Pueden ser, por ejemplo, datos de medición con respecto a un trayecto o distancia o con respecto a una fuerza. Cuando para establecer el contacto, también denominado colocación, se utiliza por ejemplo un cilindro o sistema hidráulico, también pueden ser datos de medición con respecto a la presión que varía durante el desplazamiento de la banda metálica en el cilindro o sistema hidráulico.

45 Los datos de medición pueden medirse manteniendo el contacto o pueden referirse opcionalmente a la retirada del contacto.

50 Basándose en los datos de medición recogidos, a continuación se determina el contorno de banda lateral y/o la posición de los bordes de banda.

55 Según una variante preferida, los datos de medición se refieren a la distancia del elemento sensor con respecto a una referencia con un contacto con el borde lateral de la banda metálica. Por ejemplo pueden medirse cambios de la distancia, es decir, trayectos, o la magnitud de la distancia. Por ejemplo en un momento en el que existe un contacto del elemento sensor con el borde lateral de la banda metálica, se determina la distancia del elemento sensor con respecto a una referencia, que en principio puede fijarla arbitrariamente el operador. A este respecto, la distancia también puede ascender a 0, cuando la referencia se selecciona de manera correspondiente. La referencia puede ser, por ejemplo, un punto de referencia, por ejemplo, en el tren de laminación, o una posición de referencia de un elemento sensor, que puede asumir varias posiciones.

60 La distancia del elemento sensor con respecto a una referencia puede medirse de manera sencilla.

65

Según una variante preferida, los datos de medición se refieren a la fuerza ejercida por la banda metálica sobre el elemento sensor. Por ejemplo, pueden medirse cambios de la fuerza o la magnitud de la fuerza. La fuerza también puede ser 0 cuando, por ejemplo, debido a la forma de sable se rompe el contacto entre el borde lateral de la banda metálica y el elemento sensor.

5 La fuerza ejercida por la banda metálica sobre el elemento sensor puede medirse de manera sencilla.

10 Según una variante preferida, después del momento de inicio, mientras que el segmento de la banda metálica pasa por el elemento sensor, se recogen datos de medición de la fuerza ejercida por la banda metálica sobre el elemento sensor, manteniéndose la posición asumida en el momento de inicio por el elemento sensor, siempre que la fuerza ejercida por la banda metálica sobre el elemento sensor permanezca por encima de 0 y por debajo de un valor límite. El valor límite puede seleccionarlo el operador del procedimiento. Si se supera el valor límite, se cambia la posición de tal modo que disminuya la fuerza; de este modo se evita un daño del borde lateral. Así, de manera sencilla, puede determinarse si el segmento presenta una forma de sable. Como la posición del elemento sensor no cambia en comparación con el momento de inicio, la forma de sable puede llevar a un aumento de la fuerza, porque la banda metálica presiona más sobre el elemento sensor debido a la convexidad.

20 Se recogen datos de medición de la fuerza ejercida por la banda metálica sobre el elemento sensor. Se mantiene la posición asumida en el momento de inicio por el elemento sensor, siempre que la fuerza ejercida por la banda metálica sobre el elemento sensor permanezca por encima de 0 y por debajo de un valor límite. El mantenimiento de la posición asumida en el momento de inicio por el elemento sensor puede producirse por ejemplo de la siguiente manera: el elemento sensor se coloca para establecer el contacto en el momento de inicio con un cilindro hidráulico con una fuerza de contacto inicial contra la banda metálica, y a continuación se bloquea el cilindro hidráulico en esta posición con respecto al flujo de líquido hidráulico entre sus cámaras. Para evitar superar un valor límite de la fuerza ejercida por la banda metálica sobre el cilindro hidráulico, puede estar prevista una válvula ajustada de manera correspondiente.

30 Cuando la forma de sable provoca una pérdida del contacto, la fuerza vuelve a 0. Entonces, la eliminación de la resistencia puede hacer que el elemento sensor cambie ligeramente su posición.

35 Según una variante preferida, el contacto se produce en el momento de inicio con una fuerza de contacto inicial previamente seleccionada, y después del momento de inicio se mantiene el contacto entre el borde lateral y el elemento sensor con la fuerza de contacto inicial, mientras que el segmento de la banda metálica pasa por el elemento sensor, y se recogen datos de medición de cambios necesarios de la distancia con respecto a la referencia. Así, de manera sencilla puede determinarse si el segmento presenta forma de sable. Cuando existe una forma de sable, el elemento sensor debe abandonar la posición asumida en el momento de inicio para mantener el contacto, para mantener la fuerza de contacto inicial.

40 Basándose en los datos de medición comentados anteriormente, se determina el contorno de banda lateral y/o la posición de los bordes de banda de la banda metálica o del segmento de banda metálica, donde se han medido. Por ejemplo, puede calcularse de manera sencilla incluyendo la velocidad de banda y el momento de la determinación de los datos de medición a partir de los datos de medición. Por ejemplo, los cambios necesarios de la posición del elemento sensor para mantener el contacto con la fuerza de contacto inicial con la información de momento correspondiente indican en qué puntos de la extensión longitudinal de la banda metálica medida hay hendiduras o convexidades de formas de sable; de este modo, puede determinarse el contorno de banda y/o la posición de los bordes de banda.

50 Mediante la determinación de la posición del borde de banda con respecto a una referencia, puede reconocerse si existen desviaciones con respecto a una trayectoria deseada de la banda. Por ejemplo, puede reconocerse cuándo una banda metálica, que presenta la anchura deseada sin formas de sable, entra o sale en/de una caja de laminación con un ángulo con respecto al sentido de movimiento deseado de la banda. Al igual que la forma de sable, algo así tampoco se desea y, según la invención, puede reconocerse fácilmente mediante la determinación de la posición de los bordes de banda y corregirse posteriormente en caso necesario.

55 Otro objeto de la solicitud es un procedimiento para corregir la trayectoria de banda de una banda metálica en movimiento sobre un dispositivo de transporte de bandas metálicas de un tren de laminación, preferiblemente un tren de laminación en caliente, mediante un dispositivo según la invención, caracterizado por que, basándose en los datos de medición recogidos según un procedimiento según la invención y/o basándose en el contorno de banda lateral determinado y/o la posición de los bordes de banda, se llevan a cabo medidas correctoras en una o varias cajas de laminación y/o en una o varias guías laterales del tren de laminación.

60 Se prefiere una regulación de las medidas correctoras en cajas de laminación y/o en guías laterales, que se produce basándose en los datos de medición recogidos según la invención y/o el contorno de banda lateral determinado según la invención y/o la posición de los bordes de banda.

65

Un tren de laminación comprende, entre otros, cajas de laminación, dispositivos de transporte de bandas metálicas y guías laterales para la banda metálica. Basándose en los datos de medición recogidos y/o el contorno de banda lateral y/o la posición de los bordes de banda determinados según un procedimiento según la invención pueden determinarse los contornos de banda o las trayectorias de banda no deseados opcionalmente que se producen en ese momento. De manera correspondiente es posible realizar opcionalmente medidas correctoras como el ajuste de los rodillos en la caja de laminación o el desplazamiento de la posición de las guías laterales.

Por ejemplo se conoce la distancia del elemento sensor con respecto a un actuador, por ejemplo el siguiente en el sentido de movimiento, con el que puede influirse en el contorno de banda lateral; por ejemplo la distancia con respecto a la separación entre rodillos de la siguiente caja de laminación. Entonces, conociendo la velocidad de banda puede calcularse en qué momento debería producirse una medida correctora en el actuador, y lo que debería producirse para una medida correctora, para corregir la desviación determinada con respecto a un contorno de banda lateral deseado o una trayectoria deseada de la banda.

En las instalaciones de trenes de laminación convencionales, el tren de acabado está compuesto por 5-7 cajas de laminación dispuestas a distancias de entre 5-7 metros. Delante de cada caja de laminación hay una regla de entrada de banda como guía lateral. Estas reglas de entrada de banda tienen la función de introducir el inicio de banda de manera centrada en la caja de laminación o su separación entre rodillos. Si, según una realización según la invención, se integran elementos sensores en las guías laterales, por ejemplo, en las diferentes reglas de entrada de banda, por varios puntos de medición, por la extensión de la longitud de banda, puede medirse el contorno de banda. Las medidas correctoras tomadas después de un primer elemento sensor con la caja de laminación que sigue a este elemento sensor también pueden comprobarse inmediatamente después de esta caja de laminación con un elemento sensor adicional. A continuación, opcionalmente, pueden realizarse correcciones adicionales en una caja de laminación siguiente con una etapa de corrección adicional mediante los valores medidos mediante el elemento sensor adicional. El número de posibles etapas de corrección depende, por ejemplo, del número de cajas de laminación y del número de elementos sensores o del número de guías laterales dotadas de elementos sensores o reglas de entrada de banda.

En principio también pueden tomarse medidas correctoras, al ajustar la posición de las guías laterales.

Las guías laterales en el tren de laminación pueden estar realizadas en principio, por ejemplo, como se indica en el documento WO2015043926A1, cuyo contenido también está incluido en la presente solicitud.

Otro objeto de la presente solicitud es un dispositivo de procesamiento de señales con un código de programa legible por máquina, caracterizado por que presenta instrucciones de control para realizar un procedimiento según la invención.

Breve descripción de los dibujos

La invención se explicará mediante representaciones esquemáticas a modo de ejemplo de formas de realización.

Las figuras 1a, 1b, 1c muestran esquemáticamente cómo se utiliza un procedimiento para determinar el contorno de banda lateral de un segmento de una banda metálica en movimiento sobre un dispositivo de transporte de bandas metálicas de un tren de laminación en un dispositivo según la invención.

Las figuras 2a, 2b, 2c muestran esquemáticamente cómo se recogen datos de medición con respecto a una forma de sable manteniendo el contacto entre el borde lateral y el elemento sensor.

La figura 3 muestra esquemáticamente una forma de realización de un elemento sensor.

La figura 4 muestra esquemáticamente la integración de elementos sensores en una guía lateral.

La figura 5 muestra esquemáticamente una desviación con respecto a una trayectoria deseada de la banda.

Descripción de las formas de realización

Ejemplos

Las figuras 1a, 1b, 1c muestran esquemáticamente cómo se utiliza un procedimiento según la invención para determinar el contorno de banda lateral de un segmento de una banda metálica en movimiento sobre un dispositivo de transporte de bandas metálicas de un tren de laminación.

En la figura 1a se representa cómo una banda metálica 1 se mueve sobre un dispositivo de transporte de bandas metálicas, en este caso un camino de rodillos con rodillos para caminos de rodillos 2. El sentido de movimiento se indica con una flecha. Hay un elemento sensor 3, aunque no tiene contacto con el borde lateral 4 de la banda metálica 1. Mediante una flecha de bloque se indica que el elemento sensor se mueve hacia el borde lateral 4.

En la figura 1b se representa el momento de inicio del procedimiento según la invención. Se establece un contacto entre elemento sensor 3 y el borde lateral 4. Se empieza a recoger datos de medición adecuados para determinar el contorno de banda lateral y/o la posición de los bordes de banda, mientras que el segmento de la banda metálica pasa por el elemento sensor, y se mantiene el contacto, lo que se representa en la figura 1c.

A continuación, basándose en los datos de medición recogidos, se determina el contorno de banda lateral y/o la posición de los bordes de banda.

Las figuras 2a, 2b, 2c muestran esquemáticamente cómo una banda metálica 5 con forma de sable pasa por un elemento sensor 6, que tiene contacto con el borde lateral 7. El sentido de movimiento se indica con una flecha. Sólo se representa un borde lateral 7 de la banda metálica 5, que no se representa en toda su anchura.

En la figura 2a se representa la distancia S del elemento sensor 6 con respecto a una referencia R. Una hendidura de una forma de sable en la banda metálica 7 se aproxima al elemento sensor 6. En la figura 2b la hendidura ha alcanzado el elemento sensor 6. El contacto del elemento sensor 6 con el borde lateral 7 se mantiene, mientras que se mueve la banda metálica. Para mantener el contacto en la hendidura, como se representa en la figura 2c, se mueve el elemento sensor hacia la hendidura. Por consiguiente, la distancia S1 con respecto a la referencia R es mayor que la distancia S. En caso de una convexidad del borde lateral, producida por una forma de sable, la distancia también cambiaría, cuando el elemento sensor se mueve siguiendo el contorno lateral y manteniendo el contacto.

La figura 3 muestra esquemáticamente un cuerpo de desgaste 8 con un dispositivo de ajuste del cuerpo de desgaste 9, estando realizado el cuerpo de desgaste 8 con un dispositivo de ajuste del cuerpo de desgaste 9 como elemento sensor y pudiendo disponerse en un módulo de cuerpo de base 10 de una guía lateral de un tren de laminación. El contacto con un borde lateral de una banda metálica se produce con la superficie de desgaste 11 del cuerpo de desgaste 8. La posición del cuerpo de desgaste 8 puede ajustarse mediante el dispositivo de ajuste del cuerpo de desgaste 9, lo que se indica con una doble flecha. El dispositivo de ajuste del cuerpo de desgaste 9 comprende un cilindro hidráulico 12, en el que hay un odómetro 13 que, por ejemplo, puede recoger datos de medición con respecto a cambios de la posición del émbolo del cilindro 14 y, así, del cuerpo de desgaste 8. El cuerpo de desgaste 8 o el dispositivo de ajuste del cuerpo de desgaste 9 también pueden ser adecuados para medir la fuerza ejercida sobre el cuerpo de desgaste 8, no representado por separado en aras de la claridad. Los datos de medición pueden recogerse mientras que el cuerpo de desgaste en la guía lateral cumple su función de guiado por contacto con el borde lateral de la banda metálica. En aras de la claridad se ha prescindido de la representación de un accionamiento giratorio también existente de manera opcional.

La figura 4 muestra esquemáticamente cómo los cuerpos de desgaste 15a, 15b, 15c realizados como elemento sensor con dispositivos de ajuste del cuerpo de desgaste 16a, 16b, 16c están integrados en una guía lateral 17. Se representa un módulo de cuerpo de base de la guía lateral 17; el plano de guiado 18 de la guía lateral es el plano de guiado del módulo de cuerpo de base. Los cuerpos de desgaste tienen superficies de desgaste 19, que esencialmente son planas y en todas las posiciones de giro son esencialmente paralelas al plano de guiado 18. Pueden girar sobre los eje de giro 20, lo que se indica mediante una flecha redonda, esencialmente perpendiculares al plano de guiado 18. Los dispositivos de ajuste del cuerpo de desgaste 16a, 16b, 16c comprenden en el ejemplo representado un accionamiento giratorio para cambiar la posición de giro de los cuerpos de desgaste con respecto al giro sobre el eje de giro y un accionamiento de empuje para desplazar el cuerpo de desgaste en el sentido de los ejes de giro, lo que se representa mediante las flechas dobles.

La figura 5 muestra esquemáticamente cómo una banda metálica 1 en el sentido de movimiento de la flecha entra en una caja de laminación 21. Visto en el sentido de movimiento detrás de la caja de laminación 21, la banda se desvía de la trayectoria deseada de la banda; la trayectoria deseada de la banda se indica con líneas de puntos, la trayectoria real de la banda, diferente de manera no deseada, se indica con una línea continua.

La descripción de las configuraciones ventajosas de la invención que se ha dado hasta ahora contiene numerosas características, algunas de las cuales se resumen en las distintas reivindicaciones dependientes. Sin embargo, estas características también pueden considerarse convenientemente de forma individual y resumirse para formar otras combinaciones útiles dentro del ámbito de protección definido por las reivindicaciones. En particular, estas características pueden combinarse individualmente y en cualquier combinación adecuada, dentro del ámbito de protección definido por las reivindicaciones, en un procedimiento según la invención.

Aunque algunos términos se utilicen en la descripción o en las reivindicaciones de la patente en singular o junto con un numeral, el alcance de la invención para estos términos no debe limitarse al singular o al numeral respectivo. Además, las palabras "un" o "una" no deben entenderse como numerales, sino como artículos indefinidos.

Las propiedades, características y ventajas descritas de la invención y la forma en que se consiguen serán más claras y comprensibles en relación con la descripción del o de los ejemplo(s) de realización de la invención, que se explicarán con más detalle en relación con los dibujos. El o los ejemplos de realización sirve(n) para explicar la

5 invención y no limitan la invención a las combinaciones de características indicadas en los mismos, incluso con respecto a las características funcionales. Además, las características adecuadas de cualquier ejemplo de realización, dentro del ámbito de protección definido por las reivindicaciones, también pueden considerarse explícitamente de forma aislada, eliminarse de un ejemplo de realización, introducirse en otro ejemplo de realización para complementarlo y combinarse con cualquiera de las reivindicaciones.

10 Aunque la invención se ha ilustrado y descrito en detalle mediante el ejemplo o los ejemplos de realización preferido(s), la invención no está limitada por el ejemplo o ejemplos divulgado(s) y pueden derivarse otras variaciones de los mismos sin apartarse del ámbito de protección de la invención definido por las reivindicaciones.

10 Lista de números de referencia

1 banda metálica

15 2 rodillos para caminos de rodillos

3 elemento sensor

20 4 borde lateral

5 banda metálica

6 elemento sensor

25 7 borde lateral

8 cuerpo de desgaste

30 9 dispositivo de ajuste del cuerpo de desgaste

10 módulo de cuerpo de base

11 superficie de desgaste

35 12 cilindro hidráulico

13 odómetro

40 14 émbolo del cilindro

15a, 15b, 15c cuerpo de desgaste

16a, 16b, 16c dispositivo de ajuste del cuerpo de desgaste

45 17 guía lateral

18 superficie de desgaste

50 19 plano de guiado

20 eje de giro

21 caja de laminación

55 Lista de citas

Literatura de patentes WO2015043926A1

REIVINDICACIONES

1. Guía lateral para un dispositivo de transporte de bandas metálicas de un tren de laminación, preferiblemente un tren de laminación en caliente,
- 5 con un dispositivo para determinar el contorno de banda lateral y/o la posición de los bordes de banda de al menos un segmento de una banda metálica (1) en movimiento sobre el dispositivo de transporte de bandas metálicas del tren de laminación,
- 10 que presenta al menos un elemento sensor (3) para recoger datos de medición adecuados para determinar el contorno de banda lateral y/o la posición de los bordes de banda, adecuado para ponerse en contacto con un borde lateral de la banda metálica en movimiento,
- 15 caracterizada por que
- el al menos un elemento sensor (3) está integrado en la guía lateral (17),
- comprendiendo la guía lateral (17) al menos un cuerpo de desgaste (8) dispuesto en un módulo de cuerpo de base de la guía lateral con un dispositivo de ajuste del cuerpo de desgaste (9),
- 20 que puede girar sobre un eje de giro esencialmente perpendicular a un plano de guiado de la guía lateral,
- estando realizado el cuerpo de desgaste (8) con un dispositivo de ajuste del cuerpo de desgaste (9) como elemento sensor,
- 25 prefiriéndose que los cuerpos de desgaste tengan una superficie de desgaste, que sea esencialmente plana y en todas las posiciones de giro esencialmente paralela al plano de guiado.
2. Guía lateral según la reivindicación 1, caracterizada por que hay un aparato para establecer el contacto en el momento de inicio con una fuerza de contacto inicial previamente seleccionada.
- 30 3. Guía lateral según una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizada por que el al menos un elemento sensor es adecuado para medir la trayectoria con respecto a una referencia.
- 35 4. Guía lateral según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que el al menos un elemento sensor es adecuado para medir la fuerza ejercida sobre el elemento sensor.
5. Guía lateral según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que hay un aparato para mantener la posición asumida en el momento de inicio por el elemento sensor, siempre que la fuerza ejercida por la banda metálica sobre el elemento sensor permanezca por encima de 0 y por debajo de un valor límite.
- 40 6. Dispositivo de transporte de bandas metálicas de un tren de laminación, preferiblemente un tren de laminación en caliente, que comprende una guía lateral según una de las reivindicaciones 1 a 5.
- 45 7. Procedimiento para determinar el contorno de banda lateral y/o la posición de los bordes de banda de al menos un segmento de una banda metálica (1) en movimiento sobre un dispositivo de transporte de bandas metálicas de un tren de laminación, preferiblemente un tren de laminación en caliente, con una guía lateral según una de las reivindicaciones 1 a 5 o un dispositivo de transporte de bandas metálicas según la reivindicación 6,
- 50 caracterizado por que
- en un momento de inicio al menos un elemento sensor (3) se pone en contacto con un borde lateral (4) de la banda metálica (1),
- 55 y por medio del elemento sensor (3) se recogen datos de medición adecuados para determinar el contorno de banda lateral, mientras que el segmento de la banda metálica (1) pasa por el elemento sensor (3).
- 60 8. Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado por que los datos de medición se refieren a la distancia del elemento sensor (3) con respecto a una referencia con un contacto con el borde lateral (4) de la banda metálica (1).
9. Procedimiento según la reivindicación 7 u 8, caracterizado por que los datos de medición se refieren a la fuerza ejercida por la banda metálica (1) sobre el elemento sensor (3).
- 65 10. Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado por que después del momento de inicio, mientras que el segmento de la banda metálica (1) pasa por el elemento sensor (3), se recogen datos de medición de la fuerza ejercida por la banda metálica (1) sobre el elemento sensor (3), manteniéndose la posición asumida en el momento

de inicio por el elemento sensor (3), siempre que la fuerza ejercida por la banda metálica (1) sobre el elemento sensor (3) permanezca por encima de 0 y por debajo de un valor límite.

- 5 11. Procedimiento según la reivindicación 8, caracterizado por que el contacto se produce en el momento de inicio con una fuerza de contacto inicial previamente seleccionada, y después del momento de inicio se mantiene el contacto entre el borde lateral (4) y el elemento sensor (3) con una fuerza de contacto inicial, mientras que el segmento de la banda metálica (1) pasa por el elemento sensor (3), y se recogen datos de medición de cambios necesarios de la distancia con respecto a la referencia.
- 10 12. Procedimiento para corregir la trayectoria de banda de una banda metálica (1) en movimiento sobre un dispositivo de transporte de bandas metálicas de un tren de laminación, preferiblemente un tren de laminación en caliente, mediante una guía lateral según una de las reivindicaciones 1 a 5 o un dispositivo de transporte de bandas metálicas según la reivindicación 6, caracterizado por que basándose en los datos de medición recogidos según un procedimiento según una de las reivindicaciones 7 a 11 para determinar el contorno de banda lateral y/o basándose
- 15 en el contorno de banda lateral determinado según un procedimiento según una de las reivindicaciones 7 a 11 y/o la posición de los bordes de banda determinada según un procedimiento según una de las reivindicaciones 7 a 11 se llevan a cabo medidas correctoras en una o varias cajas de laminación y/o en una o varias guías laterales del tren de laminación, produciéndose preferiblemente una regulación de las medidas correctoras en cajas de laminación y/o en guías laterales basándose en los datos de medición recogidos según la invención y/o el contorno de banda lateral
- 20 determinado según la invención y/o la posición de los bordes de banda.

FIG 1A

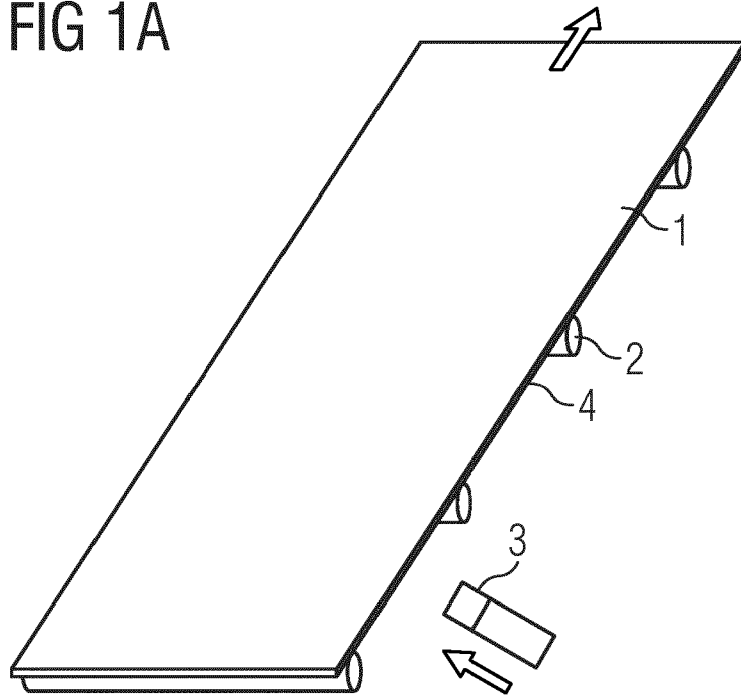


FIG 1B

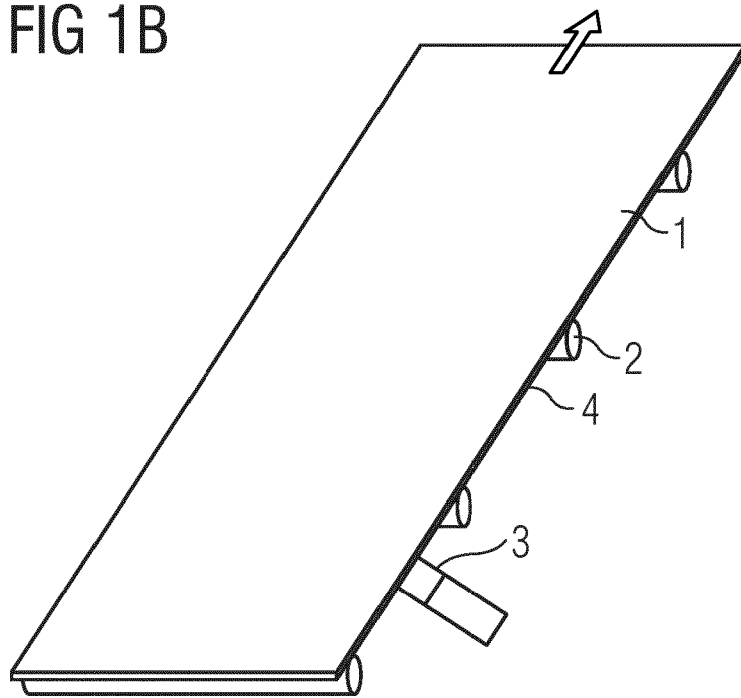


FIG 1C

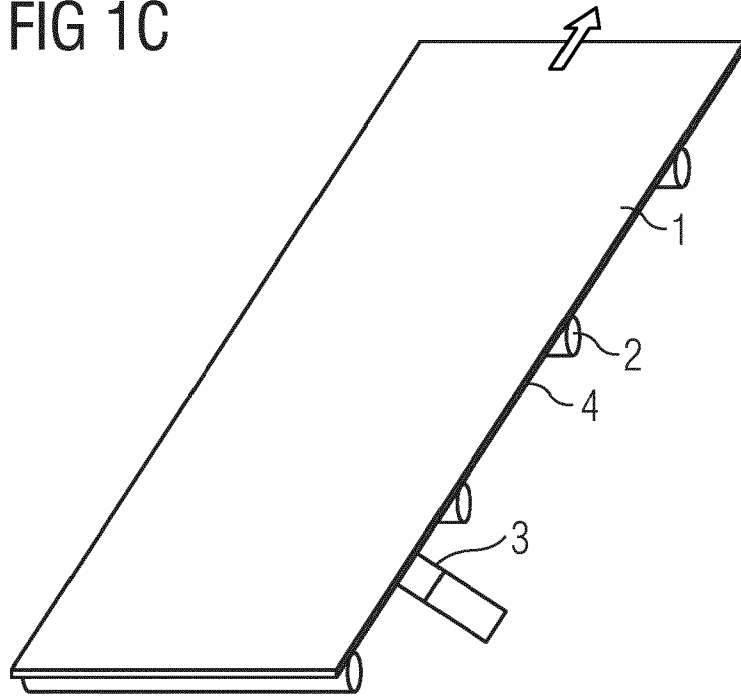


FIG 2A

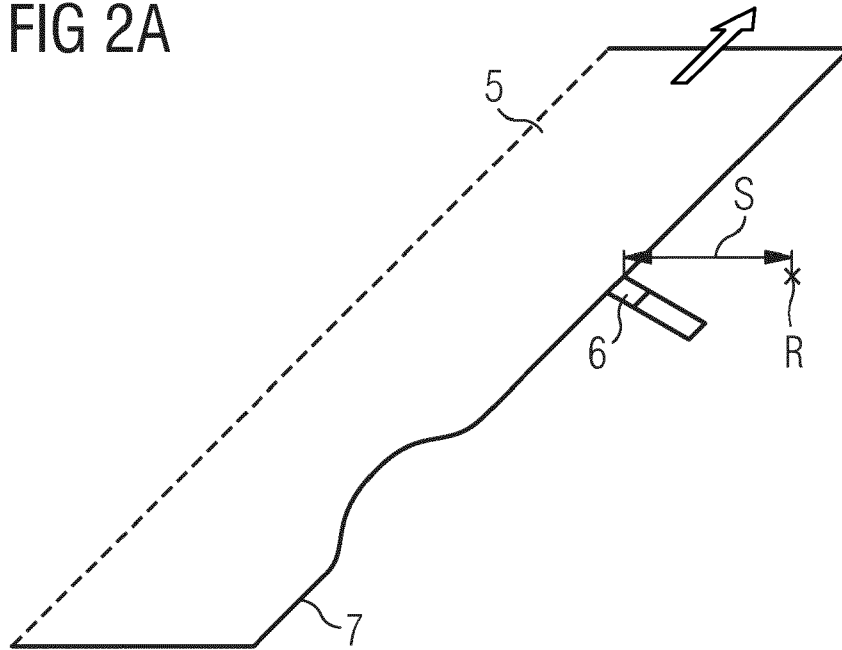


FIG 2B

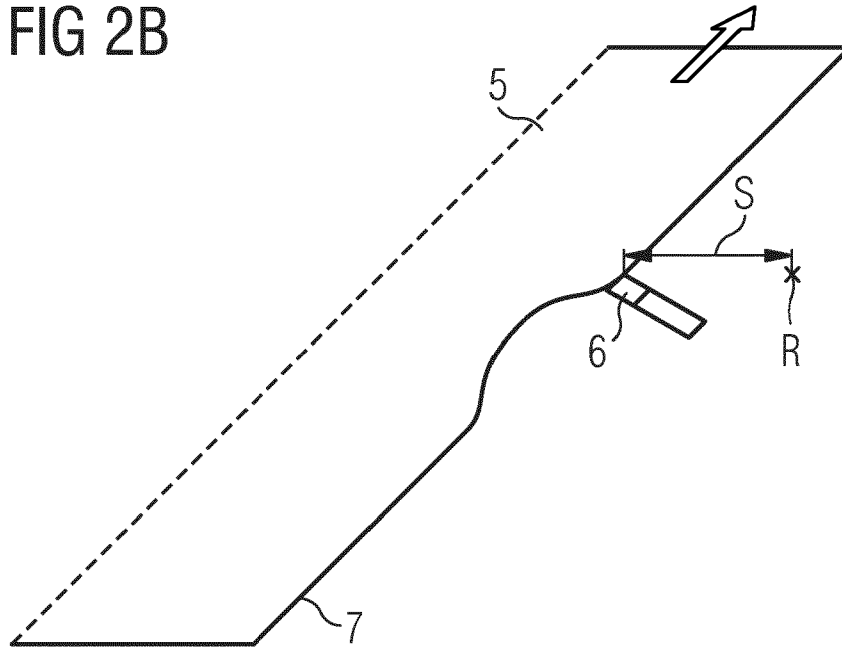


FIG 2C

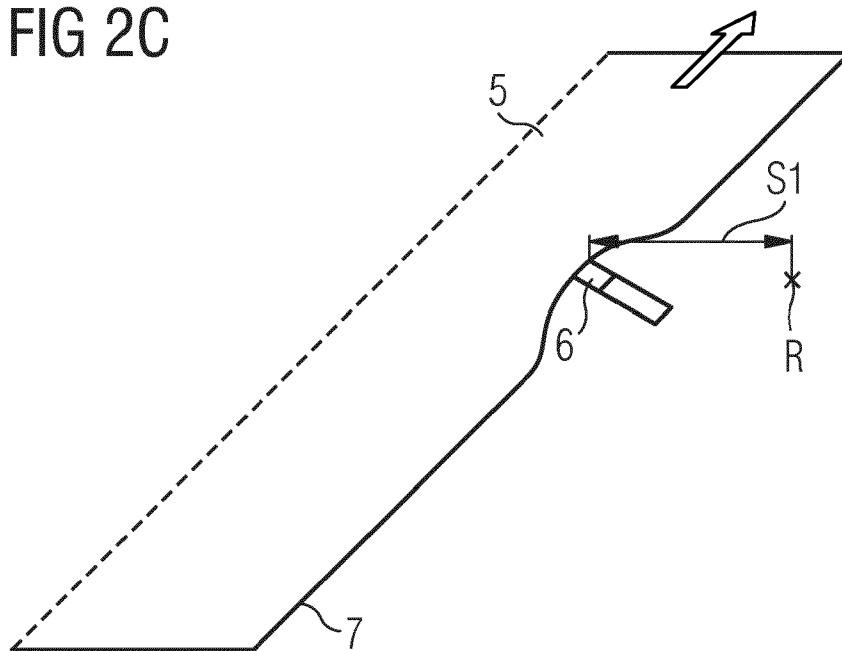


FIG 3

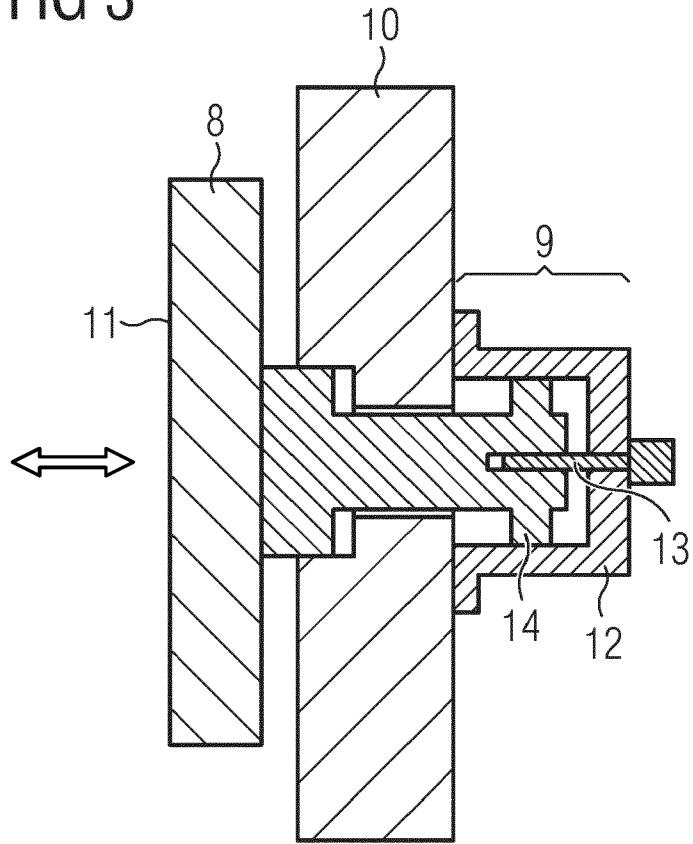


FIG 4

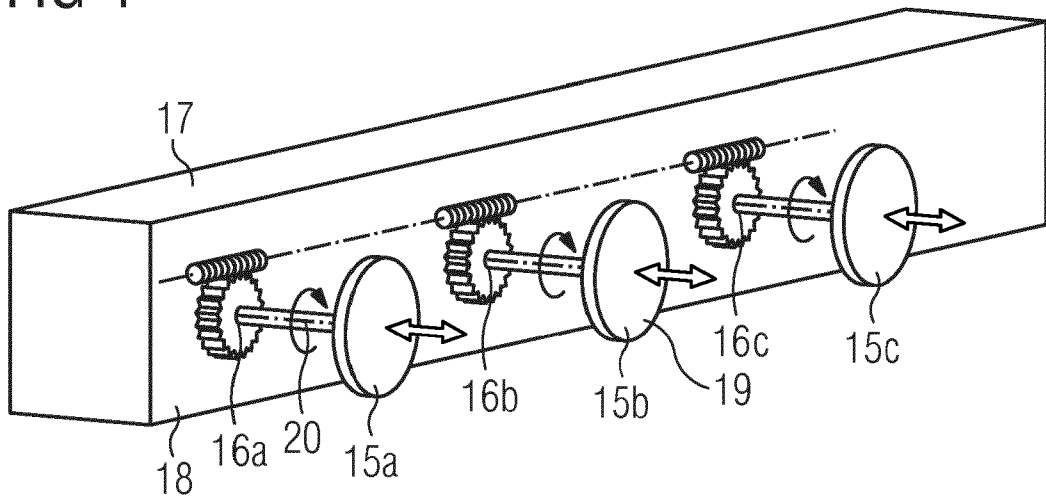


FIG 5

