

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 650 063**

51 Int. Cl.:

B23K 26/08 (2014.01)

B23K 26/38 (2014.01)

B23K 26/40 (2014.01)

H01G 4/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.05.2013** **E 13168961 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.08.2017** **EP 2669039**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para introducir un corte ondulado en una banda de material en movimiento empleando un rayo láser**

30 Prioridad:

29.05.2012 DE 102012208937

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

16.01.2018

73 Titular/es:

**KAMPF SCHNEID- UND WICKELTECHNIK GMBH
& CO. KG (100.0%)
Mühlener Strasse 36-42
51674 Wiehl, DE**

72 Inventor/es:

SCHLEICHER, STEPHAN

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 650 063 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 introducir un corte ondulado en una banda de material en movimiento empleando un rayo láser

5 La invención se refiere a un dispositivo para cortar longitudinalmente bandas de material en movimiento conforme al preámbulo de la reivindicación 1 (véase, por ejemplo, el documento DE 103 48 179). Un procedimiento para cortar longitudinalmente bandas de material en movimiento empleando un dispositivo de este tipo se define además en la reivindicación 8.

10 El así denominado corte ondulado (*wave cut*) encuentra aplicación, por ejemplo, en la fabricación de condensadores hechos de láminas de BOPP (del inglés "Biaxially Oriented PolyPropylene", polipropileno orientado biaxialmente) metalizadas o láminas de BOPET (del inglés "Biaxially Oriented PolyEthylene Terephthalate", poli(tereftalato de etileno) orientado biaxialmente) metalizadas. A través del corte ondulado, al arrollar láminas de este tipo formando un condensador resulta un lado frontal "blando" y, con ello, una mejor ligadura al ánodo y al cátodo. Por ejemplo, el documento de publicación DE 35 17 243 A1 da a conocer un procedimiento de este tipo para la fabricación de un condensador.

15 A este respecto, en una lámina de este tipo son introducidos típicamente varios cortes longitudinales ondulados, que son provocados por un número correspondiente de cuchillos circulares rotatorios, en cuyo perímetro está grabado un contorno axialmente ondulado. Sin embargo, un corte ondulado de este tipo con cuchillas rotatorias tiene diversas desventajas, entre las cuales se encuentra en particular una relación limitada de la amplitud a la longitud de onda, ya que la longitud de onda solo puede ser reducida limitadamente con relación a la amplitud. Además, puede llegarse a arañazos sobre la lámina, y el polvo de corte resultante puede tener efectos desventajosos.

20 Constituye por ello el objetivo de la invención poner a disposición un dispositivo y un procedimiento para introducir al menos un corte longitudinal ondulado en una banda de material en movimiento, con los que puedan evitarse las desventajas citadas.

25 Conforme a la invención, este objetivo se resuelve mediante un dispositivo según la reivindicación independiente 1. Perfeccionamientos ventajosos del dispositivo resultan de las reivindicaciones dependientes 2 a 7. La invención se resuelve además mediante un procedimiento según una de las reivindicaciones 8 – 11, empleando un dispositivo de este tipo.

30 El dispositivo conforme a la invención para cortar longitudinalmente bandas de material en movimiento comprende medios de corte para introducir al menos un corte longitudinal ondulado en una banda de material en movimiento, comprendiendo estos medios de corte al menos una fuente de láser, cuyo rayo láser es dirigible hacia la banda de material y es desplazable de un lado a otro respecto a la banda de material transversalmente a la dirección de movimiento de la banda de material de tal modo que el rayo láser introduce un corte longitudinal ondulado en la banda de material en movimiento.

35 El corte ondulado es generado con ello mediante un láser, que se mueve de un lado a otro transversalmente a la dirección de movimiento con una amplitud deseada, de modo que junto con el movimiento de la banda de material se genera un corte ondulado. A este respecto, el rayo láser está orientado preferentemente de forma perpendicular hacia la banda de material, pero también pueden seleccionarse ángulos que se apartan de 90°, por ejemplo, en el intervalo de 80-100°. En principio, cada ángulo apropiado está comprendido en la invención. Además, el rayo láser es desplazable preferentemente en un ángulo de 90° respecto a la dirección de movimiento de la banda de material, pero también para estos movimientos pueden seleccionarse otros ángulos, siempre que el rayo láser se mueva transversalmente a la dirección de movimiento de la banda de material.

45 En cuanto a la banda de material, se trata preferentemente de una lámina metalizada, en particular de una lámina de BOPP metalizada o de una lámina de BOPET metalizada en el intervalo de grosores de 0,9 µm a 15 µm. Láminas de este tipo se emplean entre otras cosas como láminas de condensadores o de baterías, y tienen que ser divididas para ello en segmentos de banda mediante varios cortes longitudinales. El dispositivo conforme a la invención y el procedimiento asociado son aplicables, sin embargo, para el corte longitudinal ondulado de toda clase de bandas de material para las que puedan aprovecharse las ventajas respecto a equipos de corte mecánicos con cuchillos de corte rotatorios. Por ejemplo, puede tratarse de láminas de material sintético estiradas o no estiradas, láminas de aluminio, láminas de cobre, etc.

50 Mediante el corte láser puede aumentarse, respecto a soluciones mecánicas con cuchillos circulares rotatorios, en particular la relación de la amplitud a la longitud de onda, es decir, la longitud de onda puede reducirse más fuertemente respecto a la amplitud. Con equipos de corte mecánicos son necesarias, por ejemplo, relaciones de longitud de onda / amplitud de 8:1 y mayores, mientras que con un corte ondulado por láser pueden conseguirse relaciones claramente menores de la longitud de onda a la amplitud, por ejemplo, de 4:1.

55 Además, con un corte láser puede aumentarse la velocidad de la banda, y pueden evitarse arañazos sobre la banda de material. Respecto a cuchillos ondulados mecánicos empleados hasta ahora, se consigue ciertamente un apaciguamiento de la banda. Además de ello, puede evitarse polvo de corte, y puede conseguirse una optimización

de costes, ya que la vida útil de un láser que corta sin contacto es considerablemente mayor que la de un cuchillo ondulado.

El rayo láser es dirigido, conforme a la invención, indirectamente hacia la banda de material.

5 Conforme a la invención, el rayo láser es dirigible indirectamente a través de al menos un medio de reflexión controlable hacia la banda de material, siendo controlable el medio de reflexión de tal modo que el rayo láser reflejado es desplazable respecto a la banda de material transversalmente a la dirección de movimiento de la banda de material. La fuente de láser está fija en esta solución, y el movimiento de un lado a otro del rayo láser es provocado mediante una orientación correspondiente del medio de reflexión respecto a la banda de material. A este respecto, el medio de reflexión comprende, por ejemplo, al menos un espejo, que puede bascular respecto a la
10 banda de material.

Además, la amplitud del movimiento del rayo láser transversalmente a la dirección de movimiento de la banda de material puede ser ajustable de forma variable. Esto tiene la ventaja, respecto a soluciones mecánicas, de que no tiene que producirse ninguna sustitución de componentes para ajustar el dispositivo a otra forma ondulada.

15 En un ejemplo de realización de la invención, entre la fuente de láser y la banda de material está dispuesta una trampa de láser, con la cual es capturable temporalmente el rayo láser de la fuente de láser. Con ello puede activarse ya la fuente de láser antes de que el rayo láser sea empleado para un corte. Mientras que el rayo láser no sea empleado, es capturado en la trampa de láser.

20 Conforme a la invención, el dispositivo comprende, adicionalmente a la por lo menos una fuente de láser, al menos un equipo de corte mecánico para introducir un corte longitudinal ondulado en la banda de material en movimiento. Los medios de corte por láser son complementados con ello mediante medios de corte mecánicos, que son aplicables entonces selectivamente, pero también combinables entre sí.

25 Conforme a la invención, el dispositivo presenta al menos un cuchillo circular con un contorno de cuchilla axialmente ondulado, que puede bascular temporalmente hacia la banda de material en movimiento de tal modo que introduce un corte longitudinal ondulado en la banda de material en movimiento. La banda de material es cortada entonces opcionalmente mediante láser o mediante el cuchillo circular rotatorio.

30 Este cuchillo circular rotatorio puede ser empleado ventajosamente para un procedimiento que está igualmente comprendido en la invención y que prevé que durante la preparación y/o aceleración de la banda de material sea introducido al menos un corte longitudinal ondulado mediante el al menos un cuchillo circular en la banda de material en movimiento. El al menos un cuchillo circular bascula entonces apartándose de la banda de material en movimiento y el rayo láser es dirigido hacia la banda de material en cuanto como la banda de material presente parámetros definidos al menos en lo relativo a la velocidad de la banda. Para la preparación y la aceleración de la banda de material, se emplea con ello el medio de corte mecánico, y el láser solo es activado cuando la banda de material ha alcanzado al menos una velocidad definida. Sin embargo, también pueden formar parte de los parámetros de la banda de material un curso de banda y una tensión de banda estables.

35 En este caso, puede encontrar aplicación en particular la denominada trampa de láser, cuando la fuente de láser es activada antes de que la banda de material presente los parámetros definidos al menos en lo relativo a la velocidad de la banda, y el rayo láser es capturado en la trampa de láser hasta que es dirigido hacia la banda de material. Esto tiene ventajas en cuanto a seguridad de la técnica. Sirve para la protección de las personas.

40 El al menos un cuchillo circular puede bascular entonces, cuando la banda de material frena, nuevamente hacia la banda de material en movimiento y el rayo láser puede ser alejado de la banda de material. Así, durante la preparación y durante el proceso de aceleración y de frenado, se emplea el cuchillo circular para hacer posible en estas fases una separación de banda, mientras que el láser solo se emplea cuando la banda de material se mueve de forma constante con determinados parámetros. Al cambiar desde un equipo de corte mecánico a la fuente de láser y/o viceversa, tiene lugar de forma preferida temporalmente un solapamiento de ambos procedimientos de
45 corte para garantizar la separación de banda.

Otras ventajas, particularidades y perfeccionamientos convenientes de la invención se deducen de las reivindicaciones dependientes y de la siguiente representación de ejemplos de realización preferidos mediante las ilustraciones.

En las ilustraciones muestran:

- 50 la figura 1 una vista desde arriba esquemática sobre una banda de material en movimiento con varios cortes longitudinales ondulados; y
- la figura 2 una vista lateral esquemática sobre una banda de material en movimiento con equipo de corte mecánico y fuente de láser.

En la figura 1 está mostrada esquemáticamente una vista desde arriba sobre una banda de material 10 en

movimiento, cuya dirección de movimiento está indicada con una flecha 11. En cuanto a la banda de material, se trata a modo de ejemplo de una lámina de BOPP metalizada o de una lámina de BOPET metalizada en el intervalo de grosores de 0,9 µm a 15 µm.

5 Preferentemente, por encima de la banda de material 10 en movimiento está dispuesta al menos una fuente de láser, que genera un rayo láser 30 que puede ser dirigido hacia la banda de material 10. Este rayo láser 30 es desplazable de un lado a otro transversalmente a la dirección de movimiento 11, lo cual está representado en la figura 1 mediante correspondientes flechas dobles. Junto con el movimiento de la banda de material 10, el rayo láser 30 introduce entonces un corte longitudinal ondulado 20 en la banda de material 10. A este respecto, la amplitud del movimiento de un lado a otro del rayo láser 30 es ajustable preferentemente de forma variable, de modo que junto con la velocidad de movimiento de la banda 10 pueden generarse formas onduladas diferentes.

10 En el ejemplo de realización representado en la figura 1 están previstas a modo de ejemplo cinco fuentes de láser con un rayo láser asociado. En función de la anchura de banda deseada, sin embargo, también puede seleccionarse un número menor o mayor de fuentes de láser. Además, en este ejemplo de realización están previstas, complementariamente a las fuentes de láser, cinco equipos de corte mecánicos 40, con los cuales pueden introducirse igualmente cortes longitudinales en la banda de material 10.

15 Los equipos de corte mecánicos 40 están dispuestos, por ejemplo, respectivamente delante, en la dirección de movimiento, de un rayo láser 30. Así, puede llevarse a cabo el procedimiento conforme a la invención, que prevé que la banda de material 10, durante la preparación y aceleración, sea cortada primeramente con los equipos de corte mecánicos 40, y los láseres sean activados solo cuando la banda de material 10 presente determinados parámetros tales como velocidad de banda, curso de banda y tensión de banda estables, etc. Al frenar la banda de material 10, el láser es alejado nuevamente de la banda de material 10, es decir, ya no está dirigido hacia la banda de material 10, y los equipos de corte mecánicos 40 cortan en esta fase nuevamente la banda de material 10. Los equipos de corte mecánicos 40 pueden estar unidos entre sí, de modo que sean accionados y movidos de forma sincrónica. Lo mismo es válido para las fuentes de láser.

20 Para hacer posible, durante la transición desde un tipo de corte al otro, un solapamiento corto de ambos procedimientos de corte, puede estar previsto que los equipos de corte 40 basculen apartándose de la lámina 10 solo cuando los rayos láser 30 situados detrás ya estén cortando. Para alejar los láseres durante el proceso de frenado, esto se produce en orden inverso, y los láseres son alejados solo cuando el equipo de corte mecánico situado delante ha basculado hacia la lámina 10 y está cortando.

25 La figura 2 muestra una vista lateral esquemática sobre una banda de material 10 con un equipo de corte mecánico 40 y con una fuente de láser 31. Como equipo de corte mecánico 40 está previsto, conforme a la invención, un cuchillo circular rotatorio, en cuyo perímetro está grabado un contorno axialmente ondulado. El cuchillo circular 40 puede bascular hacia la banda de material 10, lo cual está indicado en la figura 2 en línea discontinua. La lámina 10 se mueve en esta ilustración en la dirección de la flecha hacia la izquierda, de modo que el equipo de corte mecánico 40 está dispuesto delante, en la dirección de movimiento 11, del rayo láser 30 que es generado por la fuente de láser 31.

A este respecto, el rayo láser 30 no está dirigido directamente desde la fuente de láser 31 hacia la lámina 10, sino que es guiado indirectamente a través de un medio de reflexión 32 hacia la banda de material 10.

30 Como medio de reflexión 32 se emplea, por ejemplo, un espejo controlable, cuyo movimiento puede generar un movimiento de un lado a otro del rayo láser 30 respecto a la dirección de movimiento de la banda de material 10. A este respecto, el espejo 32 no se mueve, por ejemplo, en sí de un lado a otro con una amplitud respecto a la dirección de movimiento 11, sino que bascula de forma pendular en torno a un eje, de modo que un rayo láser 30 que incide desde la fuente de láser 31 sobre el espejo 32 es reflejado en diferentes ángulos en dirección a la banda de material 10. No obstante, el rayo láser 30 en una forma de realización de este tipo no incide siempre formando un ángulo de 90° sobre la lámina 10, sino que el ángulo varía. Si el rayo láser 30 reflejado debe incidir constantemente formando un ángulo de 90° sobre la lámina 10, también podría estar realizada de forma móvil la fuente de láser 31, o la fuente de láser 31 se mueve de un lado a otro y dirige el rayo láser 30 a este respecto directamente hacia la banda de material 10.

35 Además, entre la fuente de láser 31 y la lámina 10, o respectivamente entre la fuente de láser 31 y el espejo 32, está dispuesta una trampa de láser 33. Esta fuente de láser 33 puede ser empleada para activar la fuente de láser 31 antes de que el rayo láser 30 deba ser dirigido hacia la banda 10, ya que el rayo láser 30 puede ser capturado mientras tanto en la trampa de láser 33.

40 Sin embargo, la disposición de la fuente de láser 31, de la trampa de láser 33 y del espejo 32 con respecto a la lámina 10 también puede seleccionarse de otro modo, ya que la ilustración de la figura 2 reproduce únicamente el principio básico de la invención.

Lista de referencias

- 10 Banda de material, lámina
- 11 Dirección de movimiento
- 20 Corte longitudinal, ondulado
- 5 30 Medio de corte, rayo láser
- 31 Fuente de láser
- 32 Medio de reflexión, espejo
- 33 Trampa de láser
- 40 Medio de corte, equipo de corte mecánico, cuchillo circular

10

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para cortar longitudinalmente bandas de material (10) en movimiento, que comprende medios de corte para introducir al menos un corte longitudinal ondulado (20) en una banda de material (10) en movimiento, comprendiendo los medios de corte al menos una fuente de láser (31), cuyo rayo láser (30) se puede dirigir hacia la banda de material (10) y es desplazable de un lado a otro respecto a la banda de material (10) transversalmente a la dirección de movimiento de la banda de material (10) de modo que el rayo láser (30) introduce un corte longitudinal ondulado (20) en la banda de material (10) en movimiento, **caracterizado porque** se puede dirigir el rayo láser (30) hacia la banda de material (32) indirectamente a través de al menos un medio de reflexión (32) controlable, siendo controlable el medio de reflexión (32) de tal modo que el rayo láser (30) reflejado es se puede desplazar respecto a la banda de material (10) transversalmente a la dirección de movimiento de la banda de material (10), presentando el dispositivo al menos un cuchillo circular (40) con un contorno de cuchilla axialmente ondulado, que puede bascular temporalmente hacia la banda de material (10) en movimiento de modo que introduce un corte longitudinal ondulado (20) en la banda de material (10) en movimiento.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el rayo láser (30) está dirigido perpendicularmente hacia la banda de material (10).
3. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el medio de reflexión (32) comprende al menos un espejo.
4. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** la amplitud del movimiento del rayo láser (30) transversalmente a la dirección de movimiento de la banda de material (10) es ajustable de forma variable.
5. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** el rayo láser (30) es desplazable en un ángulo de 90° respecto a la dirección de movimiento de la banda de material (10).
6. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** la banda de material (10) es una lámina metalizada.
7. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** entre la fuente de láser (31) y la banda de material (10) está dispuesta una trampa de láser (33), con la que puede ser capturado temporalmente el rayo láser (30) de la fuente de láser (31).
8. Procedimiento para introducir un corte longitudinal ondulado en una banda de material en movimiento empleando un dispositivo según la reivindicación 7, **caracterizado porque**, durante la preparación y/o la aceleración de la banda de material (10), es introducido al menos un corte longitudinal ondulado (20) mediante el al menos un cuchillo circular (40) en la banda de material (10) en movimiento, y porque el al menos un cuchillo circular (40) bascula apartándose de la banda de material (10) en movimiento y el rayo láser (30) es dirigido hacia la banda de material (10) en cuanto la banda de material (10) presenta parámetros definidos al menos en lo relativo a la velocidad de la banda.
9. Procedimiento según la reivindicación 8, **caracterizado porque** la fuente de láser es activada antes de que la banda de material (10) presente los parámetros definidos al menos en lo relativo a la velocidad de la banda y el rayo láser (30) es capturado en una trampa de láser (33) hasta que es dirigido hacia la banda de material.
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 8 y 9, **caracterizado porque** el al menos un cuchillo circular (40) bascula, cuando la banda de material (10) frena, hacia la banda de material (10) en movimiento y el rayo láser (30) se aleja de la banda de material (10).
11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 8 a 10, **caracterizado porque**, al cambiar desde un equipo de corte mecánico (40) a la fuente de láser (31) y/o viceversa, tiene lugar temporalmente un solapamiento de ambos procedimientos de corte.

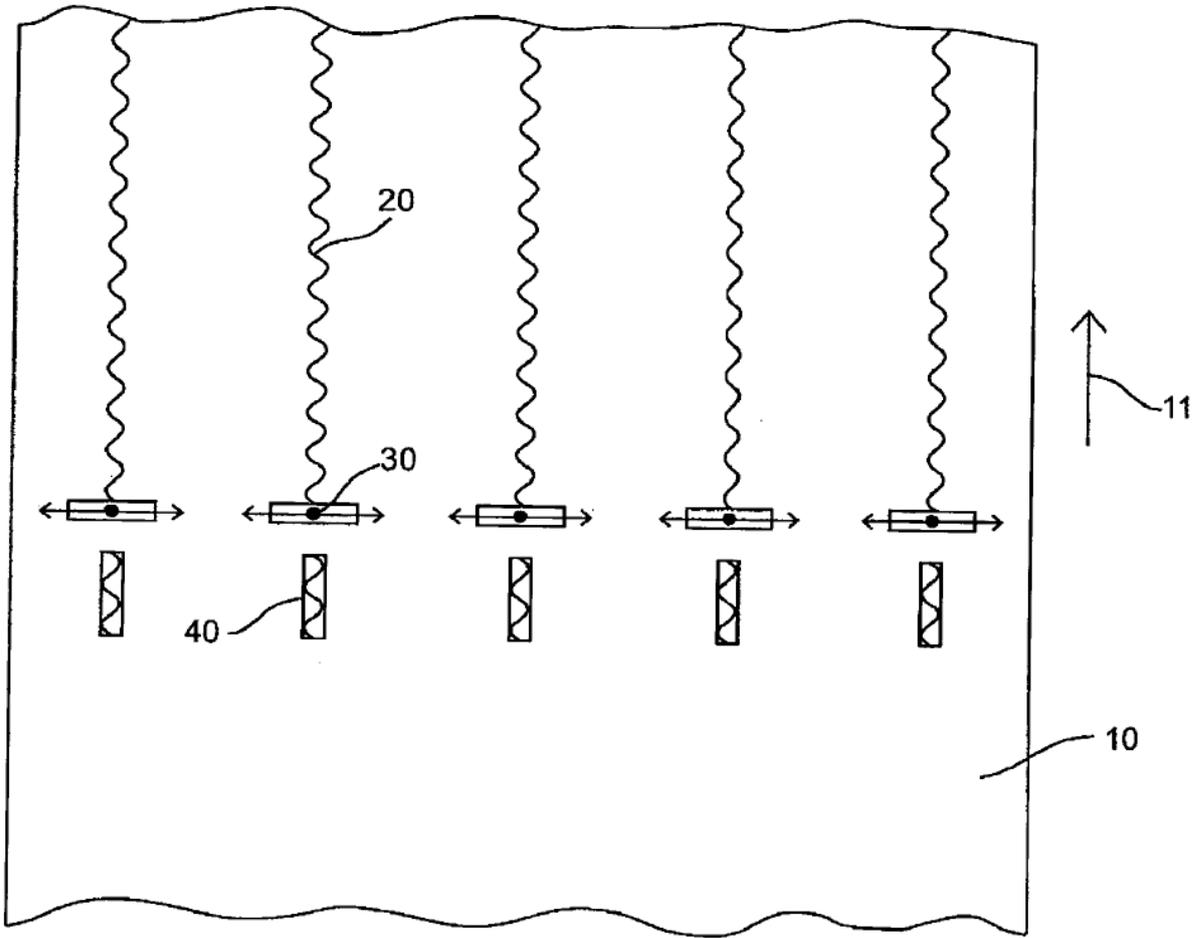


Fig. 1

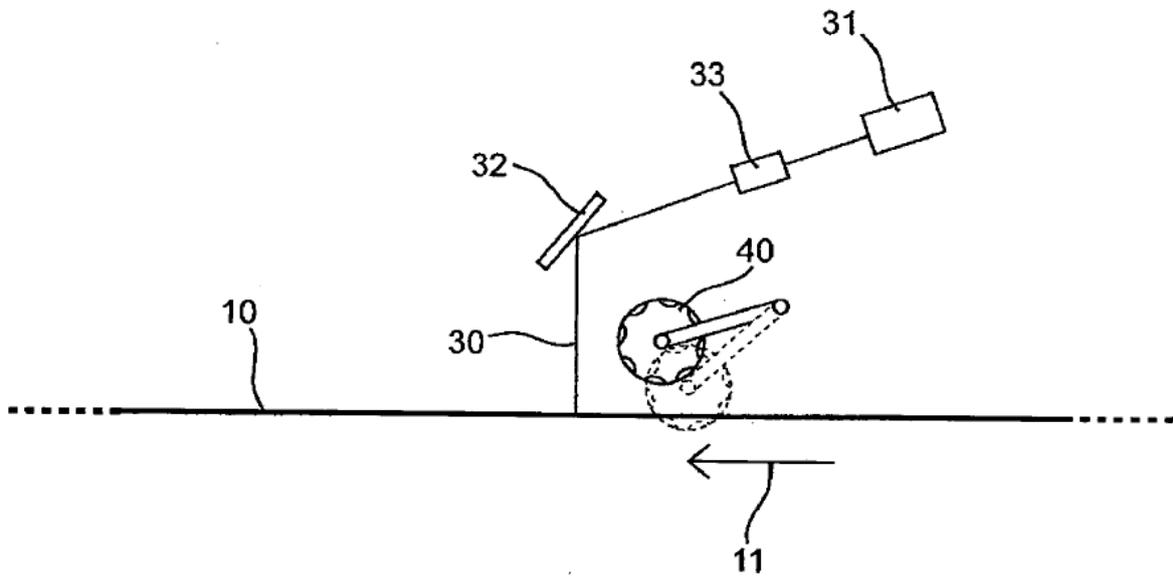


Fig. 2