

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 613 940**

51 Int. Cl.:

**B21H 7/00**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.11.2013 PCT/NL2013/050828**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.05.2014 WO2014081288**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.11.2013 E 13802457 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.01.2017 EP 2922649**

54 Título: **Laminado de brazos portadores de muelle**

30 Prioridad:

**23.11.2012 NL 2009873**

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

**29.05.2017**

73 Titular/es:

**VDL WEWELER B.V. (100.0%)  
10, Ecofactorij  
7325 WC Apeldoorn, NL**

72 Inventor/es:

**AALDERINK, DERK GEERT y  
VAN WILGEN, PIETER ARIE**

74 Agente/Representante:

**SALVA FERRER, Joan**

**ES 2 613 940 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

Laminado de brazos portadores de muelle.

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere a un procedimiento para fabricar brazos de soporte de muelles para suspensiones de ejes de ruedas de un vehículo, en particular remolques y semirremolques de camiones. Dichos brazos de soporte de muelles comprenden, en general, al menos una parte flexible (parte de muelle), que posee un extremo libre que en la práctica está unido a un chasis de un vehículo y una parte de soporte de eje contigua a la parte flexible contra la cual está montado el eje de ruedas.
- 10 **[0002]** En algunas aplicaciones, la parte flexible es una parte delantera del brazo que posee un extremo libre que está fijado de forma pivotante al chasis del vehículo. A menudo, dicho extremo libre de la parte delantera está formado a modo de ojo de fijación. En muchas aplicaciones, el brazo de soporte de muelle también puede comprender una parte trasera contigua a la parte de soporte del eje, que en la práctica está fijada a un muelle
- 15 neumático o fuelle sostenido por el chasis. Los brazos de soporte de muelles de este tipo también se denominan en este campo específico “brazos flexibles” o “brazos tirados flexibles”.
- [0003]** Otro tipo de brazos de soporte de muelles son los denominados “muelles parabólicos” o muelles de ballesta. Estos muelles de ballesta pueden estar fijados al chasis por medio de una pieza deslizante.
- 20 **[0004]** Uno de los modos más comunes de conformar los brazos de soporte de muelles consiste en emplear un procedimiento de laminado en una máquina laminadora. En dicho procedimiento de laminado, se hace pasar entre dos rodillos giratorios una pieza preliminar rectangular de acero con unas dimensiones generales que se aproximan a las del brazo de soporte de muelle terminado. En particular, cada parte de la pieza preliminar se hace
- 25 pasar entre dos rodillos giratorios de un dispositivo de laminado, en el que un se sigue un perfil de rodillo, con el fin de formar el perfil de espesor deseado de las diferentes partes del brazo de soporte de muelle. De este modo, por ejemplo, para unos brazos tirados, la parte delantera, la parte de soporte del eje y, posiblemente, la parte trasera del brazo están formadas conforme a un perfil de rodillo.
- 30 **[0005]** El procedimiento de fabricación se automatiza mediante la utilización de dispositivos de manipulación, en particular, manipuladores y robots industriales, para manipular las piezas de trabajo. Estos dispositivos de manipulación toman la pieza de trabajo sin mecanizar y colocan la pieza de trabajo entre los rodillos del dispositivo de laminado. Los dispositivos de manipulación mantienen sujeta la pieza de trabajo mientras se está laminando. Después de laminar la pieza de trabajo, los dispositivos de manipulación la depositan en un punto de
- 35 almacenamiento de piezas terminadas.
- [0006]** La fiabilidad del procedimiento de conformación, principalmente, está en función de la precisión con la que se introduce en la máquina la pieza de trabajo no mecanizada que se desea mecanizar, concretamente, en la zona de trabajo de la misma. A fin de cumplir estos exigentes requisitos, en la configuración de la máquina de
- 40 laminado es necesario ajustar de manera precisa los dispositivos de manipulación para la posición de la zona de trabajo de la herramienta. Esta es una operación laboriosa que requiere mucho tiempo, y, por consiguiente, el proceso de configuración resulta caro.
- [0007]** En una configuración de laminado conocida, un robot industrial (robot articulado) toma la pieza de trabajo y la coloca en un manipulador específico que posee una base fija y un carro con unos medios de agarre para
- 45 agarrar la pieza de trabajo. El carro es guiado linealmente sobre la base fija. Los medios de agarre agarran la pieza de trabajo y la introducen entre los rodillos del dispositivo de laminado. Sujetan la pieza de trabajo durante el laminado. Tras el laminado, los medios de agarre sueltan la pieza de trabajo y un robot industrial toma la pieza de trabajo del carro y la deposita en otro punto.
- 50 **[0008]** Otra configuración conocida para un procedimiento de forjado dado a conocer por la firma Lasco cuenta con una base montada en la cabeza de robot de un robot industrial conocido (robot articulado) y un carro con una garra guiado linealmente sobre dicha base. Durante el forjado de la pieza de trabajo, el robot sostiene la base del manipulador deslizante en una posición fija, mientras el carro guiado linealmente y la garra del manipulador se
- 55 desplazan junto con la pieza de trabajo.
- [0009]** En el documento GB 2 213 753 A, en el que está basado el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 5, se muestra otra configuración para el laminado con sección decreciente de muelles de ballesta para suspensiones de vehículos. Esta configuración cuenta con un carro que se puede mover linealmente, en el que se sujeta la pieza

preliminar deformable mientras es laminada mediante un par de rodillos.

**[0010]** Este tipo de manipuladores con carro guiado linealmente son propensos a sufrir desgaste debido al movimiento impuesto a la pieza de trabajo por los rodillos.

5

**[0011]** La presente invención tiene por objeto proporcionar un procedimiento alternativo para fabricar un brazo de soporte de muelle para una suspensión de eje de ruedas de un vehículo.

**[0012]** Este objeto se logra mediante un procedimiento para fabricar un brazo de soporte de muelle para una suspensión de eje de ruedas de un vehículo, en el que el brazo de soporte de muelle comprende al menos una parte flexible, que en la práctica está fijada al chasis del vehículo, y una parte de soporte de eje contigua a la al menos una parte flexible, contra la cual está montado el eje de ruedas en la práctica. El procedimiento comprende las etapas de:

15 - tomar una pieza de trabajo, que inicialmente es una pieza preliminar rectangular de acero con unas dimensiones generales que se aproximan a las del brazo de soporte de muelle terminado;

- hacer pasar cada parte de la pieza de trabajo a través de dos rodillos giratorios de un dispositivo de laminado, en el que se sigue un perfil de rodillo, con el fin de formar el perfil de espesor deseado de la al menos una parte flexible y la parte de soporte del eje del brazo de soporte de muelle que se va a conformar.

20 En el procedimiento, la pieza de trabajo es recogida por un robot, en particular un robot articulado, con una cabeza y una garra montada directamente en la cabeza, y dicha garra del robot sostiene la pieza de trabajo mientras se hace pasar entre los rodillos del dispositivo de laminado, y se permite el movimiento libre de la pieza de trabajo en una dirección longitudinal del brazo de soporte de muelle que se va a conformar.

**[0013]** De acuerdo con la invención, durante el laminado, la pieza de trabajo que se va a laminar es sostenida por la garra del robot, y dicha garra se encuentra directamente en la cabeza del robot. En esto se diferencia del manipulador conocido, por ejemplo el de Lasco, que posee unos medios de agarre que están dispuestos en un carro guiado linealmente. De acuerdo con la invención, el robot es flotante en una dirección, es decir, en la dirección longitudinal del brazo de soporte de muelle, y presenta un comportamiento normal en otras direcciones. De este modo, se puede impedir que el brazo de soporte de muelle se combe o se curve.

**[0014]** Preferentemente, se registra la posición de la garra de robot que sostiene el brazo de soporte de muelle que se va a conformar y se utiliza para controlar el espacio entre los rodillos del dispositivo de laminado mientras se lamina el perfil de las diferentes partes del brazo. De este modo, el robot se utiliza como herramienta de medida que "mide" el desplazamiento y la velocidad de la pieza de trabajo. Estos valores de parámetros "medidos" se comparan mediante un sistema de control para el control del espacio entre rodillos con valores de parámetros teóricos correspondientes al perfil de laminado para el brazo de soporte de muelle. El espacio entre los rodillos del dispositivo de laminado se pueden ajustar basándose en las desviaciones entre los valores teóricos (valores de referencia) y los valores medidos de estos parámetros. La velocidad de rotación de los rodillos también se puede ajustar de esta manera.

**[0015]** Preferentemente, la ubicación en la pieza de trabajo en la que el robot sostiene la pieza de trabajo en la primera pasada del laminado se utiliza como punto de referencia para el perfil de laminado de todo el brazo de soporte de muelle. De este modo, el robot puede soltar la pieza de trabajo en una posición definida y volverla a recoger en otro lugar de la pieza de trabajo, mientras que el punto de referencia se mantiene. De este modo, se pueden laminar diferentes partes del brazo de soporte de muelle mientras la garra sostiene el brazo en diferentes lugares.

50

**[0016]** Preferentemente, la garra del robot sostiene la pieza preliminar en una posición en una parte de soporte cuando se laminan las otras partes del brazo de soporte de muelle, por ejemplo la parte delantera y/o la parte trasera.

**[0017]** La invención también se refiere a una configuración de fabricación para la fabricación de un brazo de soporte de muelle para una suspensión de eje de ruedas de un vehículo, en el que el brazo de soporte de muelle comprende al menos una parte flexible, que en la práctica está fijada al chasis de un vehículo, y una parte de soporte del eje contigua a la al menos una parte flexible, contra la cual está montado en la práctica un eje de ruedas. La configuración comprende un dispositivo de laminado para laminar diferentes partes del brazo de soporte de

muelle, y dicho dispositivo de laminado comprende unos rodillos giratorios entre los cuales se hace pasar en la práctica la pieza de trabajo para aplicar un perfil de laminado en dichas partes del brazo de soporte de muelle. La configuración también comprende un robot provisto de una cabeza y una garra montada directamente en dicha cabeza, y dicha garra de robot sostiene en la práctica el brazo de soporte de muelle que se va a conformar, mientras se hace pasar entre los rodillos del dispositivo de laminado. El robot está programado de tal manera que permita el movimiento libre del brazo de soporte de muelle que se va a conformar, en una dirección longitudinal del brazo.

**[0018]** El robot utilizado en la configuración de fabricación es un robot articulado.

10 **[0019]** La invención se aclarará en la siguiente descripción detallada, haciendo referencia a los dibujos, en los que:

La fig. 1 ilustra el laminado de un brazo de soporte de muelle con la utilización de un robot articulado,

La fig. 2 ilustra una garra de robot que sostiene un extremo del brazo de soporte de muelle,

15 La fig. 3 muestra el modo en que un robot sostiene un brazo de soporte de muelle que está conformado en 3D, y

La fig. 4 muestra de manera esquemática el control de los rodillos.

**[0020]** En la fig. 1 se muestra un brazo de soporte de muelle 1 sostenido por un robot 2. El robot 2 es un robot articulado también conocido como "robot industrial", que normalmente posee unas articulaciones giratorias que interactúan entre sí. El robot 2 posee una cabeza 3 en la que está montada una garra 4. La garra 4 sostiene el brazo de soporte de muelle 1 mientras se hace pasar una parte del brazo 1 entre los rodillos 5 de una máquina de laminado. Los rodillos 5 son unos rodillos giratorios y entre ellos presentan un espacio indicado mediante el número de referencia 6, conocido como espacio entre rodillos, que determina el grosor de la parte del brazo 1 que se lamina. El espacio entre rodillos 6 es variable y se varía a lo largo de la longitud del brazo 1, y de este modo se aplica al  
20 brazo 1 un perfil de espesor.

**[0021]** En una realización típica del brazo de soporte de muelle 1, hay formada una parte delantera 1a, que posee un perfil de espesor definido. La parte delantera 1a posee un extremo libre en el que puede estar formado un ojo de fijación, de manera que en la práctica puede estar fijado de manera pivotante al chasis de un vehículo.  
30 Contigua a la parte delantera 1a, está formada una parte de soporte del eje 1b, contra la cual está montado en la práctica un eje de ruedas.

**[0022]** El movimiento de la pieza de trabajo 1 está determinado por el movimiento giratorio de los rodillos 5. El robot 2 permite el libre movimiento de la pieza de trabajo 1 en la dirección longitudinal indicada por la doble flecha  
35 7. La posición de la garra 4 en la dirección longitudinal 7 de brazo 1 se registra durante el laminado. Esta posición de la garra constituye una referencia para el perfil de laminado que la máquina de laminado aplica en la pieza de trabajo. De este modo, el robot 2 se utiliza como dispositivo de medida que forma parte del sistema de control que controla la velocidad y la posición de los rodillos 5.

40 **[0023]** En la fig. 2, se muestra un brazo de soporte de muelle 1 con tres secciones diferentes 1a – 1c, cada una con un perfil diferente. En particular, el brazo que se muestra en la fig. 2 comprende una parte delantera 1a que posee un perfil de espesor definido. Además, posee una parte trasera 1c contra la que puede estar montado un muelle neumático y una parte de soporte del eje 1b que está situada entre la parte trasera 1c y la parte delantera 1a. La parte delantera 1a posee un extremo libre en el que puede estar formado un ojo de fijación de manera que en la  
45 práctica se pueda fijar de forma pivotante al chasis de un vehículo. En la fig. 2, la garra de robot 4 sostiene el brazo 1 en el extremo de la parte trasera. El robot 2, generalmente, sostendrá la pieza de trabajo en la primera pasada de laminado en la ubicación en la que se va a formar la parte de soporte del eje 1b del brazo. Esta ubicación se utiliza como punto de referencia para el perfil de laminado de todo el brazo de soporte de muelle 1. Después de que se haya laminado, por ejemplo, la parte delantera 1a y la parte trasera 1c, el robot 2 puede soltar la pieza de trabajo 1  
50 en una posición definida y volverla a recoger en otro lugar de la pieza de trabajo, en el caso de la fig. 2 en el extremo de la parte trasera 1c, con el fin de laminar la parte 1b. El punto de referencia inicial (en la parte 1b) se mantiene. De este modo, se pueden laminar diferentes partes del brazo de soporte de muelle 1 mientras la garra 4 sostiene el brazo 1 en diferentes lugares.

55 **[0024]** En la fig. 4 se muestra de manera esquemática el sistema de control de los rodillos 5. El producto 1 se lamina conforme a un perfil predefinido con dos rodillos 5. En primer lugar, se abre el espacio entre rodillos, de manera que se pueda introducir el producto 1. Cuando el robot 2 ha colocado el producto 1 entre los rodillos 5, el espacio entre rodillos 6 se cierra hasta alcanzar su posición inicial. Los rodillos 5 se accionan con un perfil de velocidad predefinido [a] (por ejemplo, trapezoidal). Junto con la elongación prevista, se calcula la posición y la

velocidad de la garra de robot resultantes [b]. Estos datos se utilizan para el movimiento previsto de la garra de robot [c]. Las diferencias entre la elongación prevista y la elongación real de las partes del brazo 1a – 1c dan lugar a una diferencia entre la posición de la garra de robot prevista y la posición real. La velocidad lineal y la posición reales [d] de la garra de robot 4 se utilizan para el generador del perfil del producto [e]. Esto da lugar a un espacio entre rodillos teórico, que se controla mediante el control del espacio entre rodillos [f].

5 **[0025]** En la fig. 3 se muestra un ejemplo del modo en que se puede conformar un brazo de soporte de muelle que posee un perfil de espesor y un perfil de anchura. Se puede observar que el brazo se hace pasar, en primer lugar, entre un primer conjunto de rodillos 5. A continuación, la garra del robot gira 90° la pieza de trabajo 1 y  
10 la lleva a otra máquina de laminado y la hace pasar a través de un segundo par de rodillos 8, que se observa en la fig. 3. También es posible hacer pasar la pieza de trabajo a través del mismo par de rodillos, pero haciendo que los rodillos tengan diferentes partes A y B, como también se indica en la fig. 3, una para formar el perfil de espesor de las partes del brazo 1a – 1c y otra para formar el perfil de anchura de las partes del brazo 1a – 1c.

15 **[0026]** También es posible que haya dos pares de rodillos situados uno detrás del otro, con los rodillos de un par orientados con sus ejes centrales bajo un ángulo de 90° con respecto a los ejes centrales de los rodillos del otro par. Un par se utiliza para laminar el perfil de espesor y el otro para laminar el perfil de anchura del brazo 1. En dicha configuración, el robot no tiene que trasladar la pieza de trabajo desde un dispositivo de laminado al otro. También es concebible que los pares de rodillos no estén situados uno detrás del otro. En ese caso, el robot traslada la pieza  
20 de trabajo desde una máquina de laminado a otra máquina de laminado (véase la fig. 3), pero no tiene que girar la pieza del modo que se describe anteriormente en relación con la fig. 3.

**[0027]** También es concebible la utilización de rodillos con un saliente o una cavidad en los mismos, que con el laminado se transfiere a la superficie externa del brazo de soporte de muelle.

25 **[0028]** Cabe señalar que en la anterior descripción con referencia a los dibujos, se utilizan como ejemplo los típicos brazos tirados. No obstante, se debe entender que también forman parte de la invención otros brazos flexibles como los muelles de ballesta que se utilizan habitualmente en suspensiones de vehículos.

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para fabricar un brazo de soporte de muelle (1) para una suspensión de eje de ruedas de un vehículo,
- 5 en el que el brazo de soporte de muelle (1) comprende al menos una parte flexible (1a), que en la práctica está fijada al chasis de un vehículo, y una parte de soporte de eje (1b) contigua a la al menos una parte flexible, contra la cual está montado en la práctica un eje de ruedas, y dicho procedimiento comprende las etapas de:
- 10 - tomar una pieza de trabajo (1), que inicialmente es una pieza preliminar rectangular de acero con unas dimensiones generales que se aproximan a las del brazo de soporte de muelle terminado;
- hacer pasar cada parte (1a-1c) de la pieza de trabajo entre dos rodillos giratorios (5) de un dispositivo de laminado, en el que se sigue un perfil de rodillo, con el fin de formar el perfil de espesor deseado de la al menos una parte flexible (1a) y la parte de soporte del eje (1b) del brazo de soporte de muelle (1) que se va a conformar;
- 15 **caracterizado porque** la pieza de trabajo es recogida por un robot articulado (2) con una cabeza (3) y una garra (4) montada directamente en la cabeza, y dicha garra de robot (4) sostiene la pieza de trabajo mientras se hace pasar entre los rodillos del dispositivo de laminado, en el que se permite el movimiento libre de la pieza de trabajo en una
- 20 dirección longitudinal del brazo de soporte de muelle (1) que se va a conformar.
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que se registra la posición de la garra de robot (4) que sostiene el brazo de soporte de muelle y se utiliza para controlar el espacio (6) entre los rodillos (5) del dispositivo de laminado mientras se lamina el perfil de las diferentes partes (1a-1c) del brazo de soporte de muelle
- 25 (1).
3. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la posición en la que el robot sostiene la pieza de trabajo en la primera pasada de laminado se utiliza como punto de referencia para el perfil de laminado de todo el brazo de soporte de muelle (1).
- 30 4. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la garra de robot (4) sostiene la pieza de trabajo en una posición en la parte de soporte del eje (1b) cuando se laminan las otras partes (1a-1c) del brazo de soporte de muelle (1).
- 35 5. Configuración de fabricación para la fabricación de un brazo de soporte de muelle (1) para una suspensión de eje de ruedas de un vehículo,
- en la que el brazo de soporte de muelle (1) comprende al menos una parte flexible (1a), que en la práctica está fijada al chasis de un vehículo, y una parte de soporte del eje (1b) contigua a la al menos una parte flexible (1a), contra la
- 40 cual está montado en la práctica un eje de ruedas,
- y dicha configuración comprende un dispositivo de laminado para laminar diferentes partes del brazo de soporte de muelle (1), y dicho dispositivo de laminado comprende unos rodillos giratorios (5) entre los cuales se hace pasar en la práctica la pieza de trabajo para aplicar un perfil de laminado en dichas partes del brazo de soporte de muelle (1a-
- 45 1c), comprendiendo además dicha configuración una garra (4), y dicha garra (4) sostiene en la práctica el brazo de soporte de muelle (1) que se va a conformar, mientras se hace pasar entre los rodillos (5) del dispositivo de laminado, **caracterizada porque** la garra (4) está montada directamente en una cabeza (3) de un robot articulado (2), en la que el robot (2) está programado de tal manera que permite el movimiento libre del brazo de soporte de muelle (1) que se va a conformar en una dirección longitudinal del brazo de soporte de muelle (1).
- 50

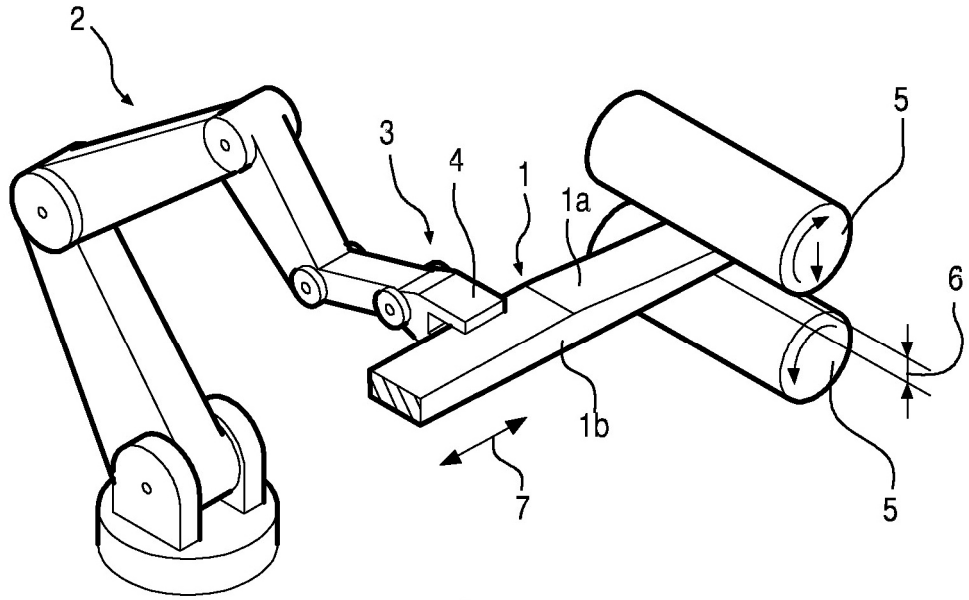


FIG. 1

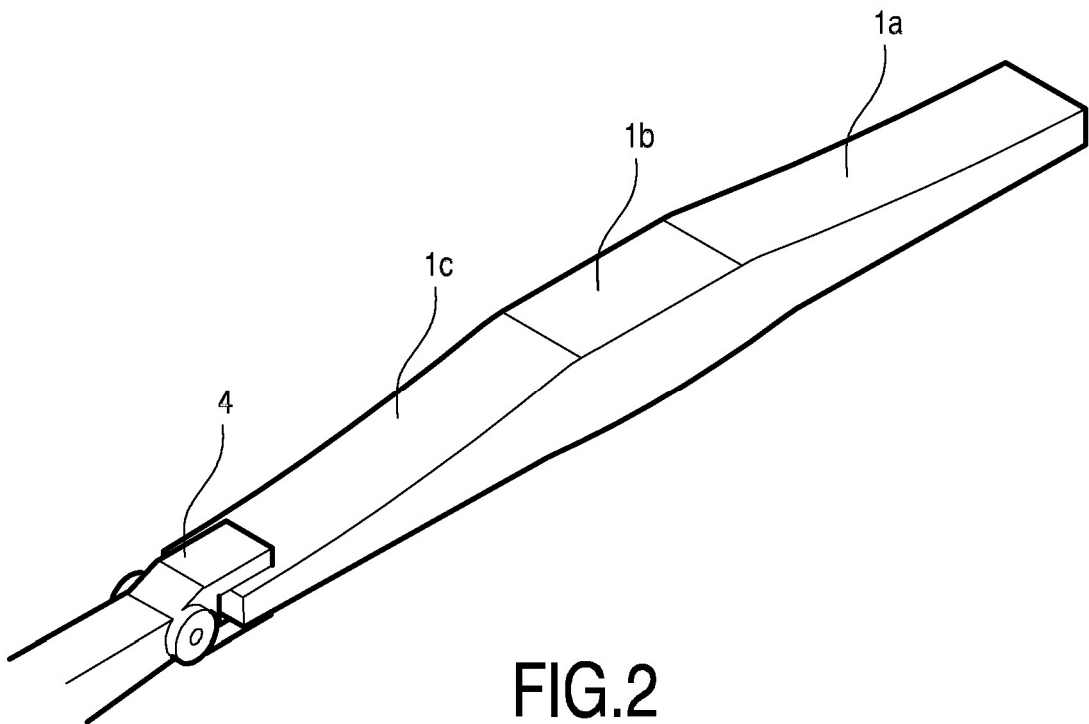


FIG. 2

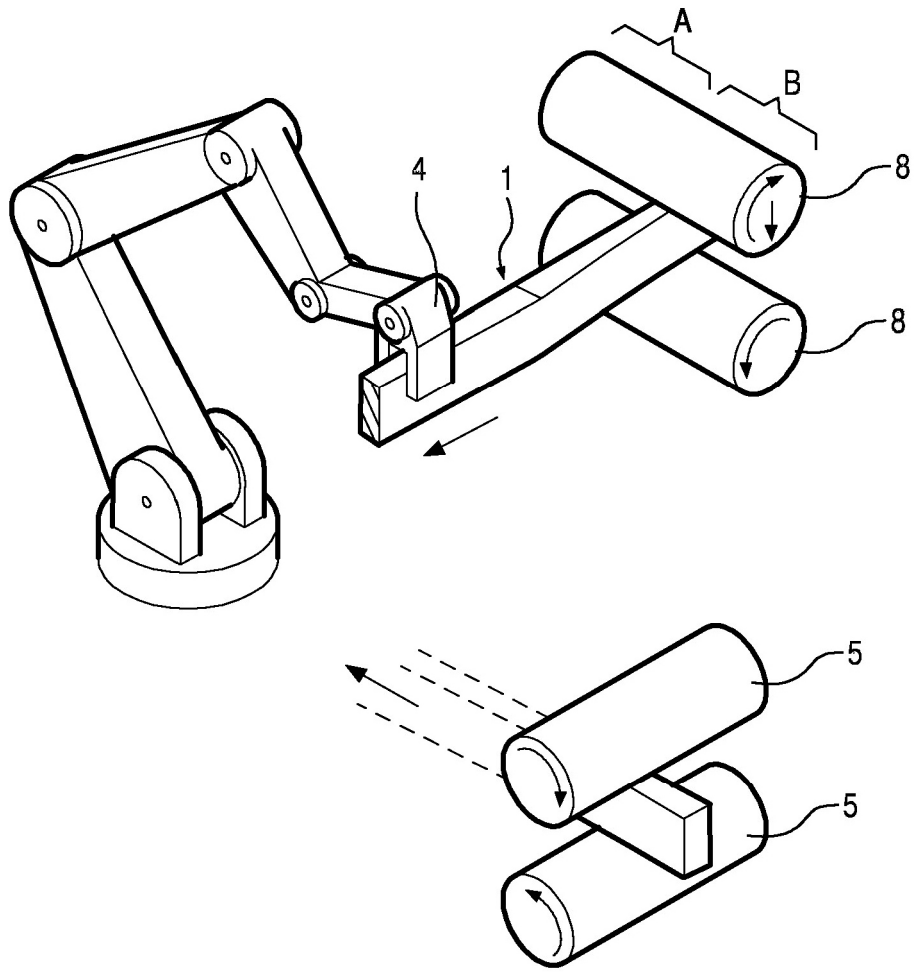


FIG.3



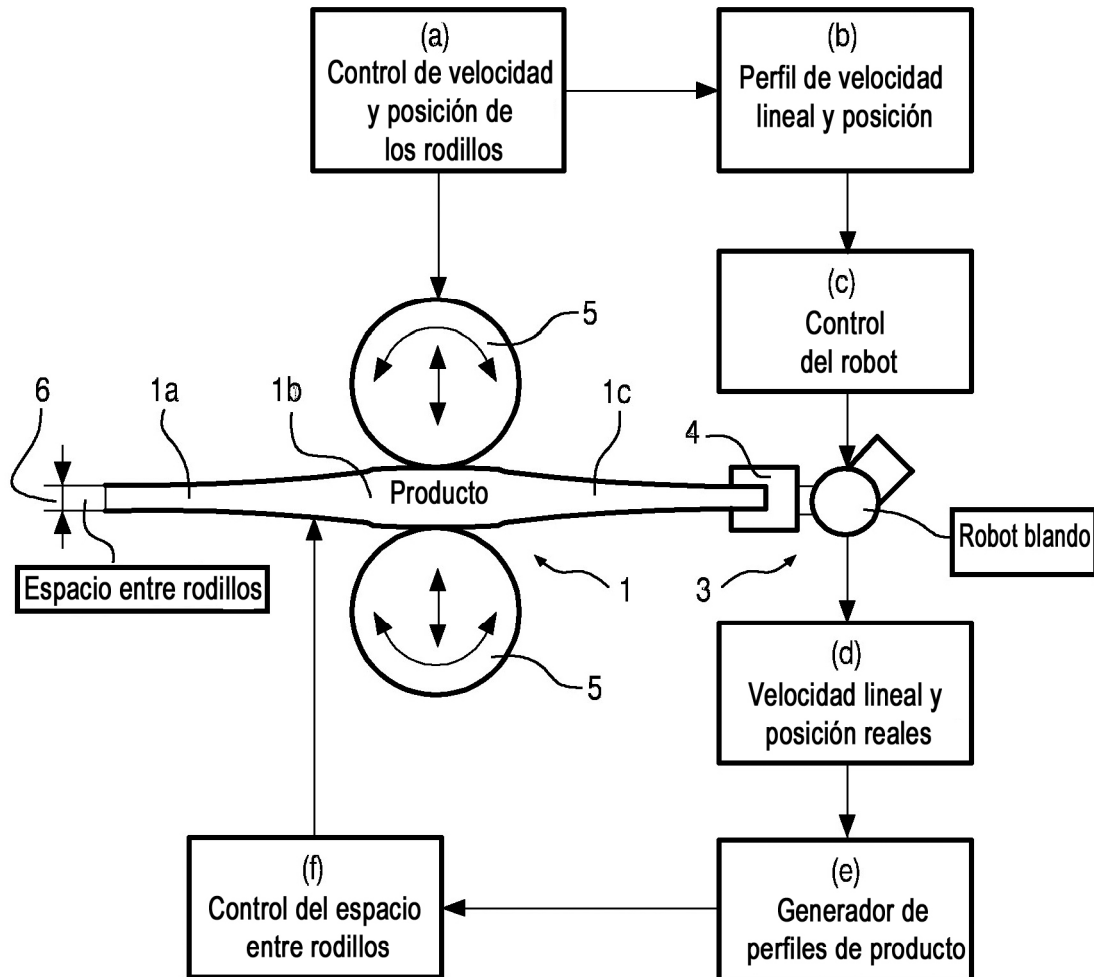


FIG.4