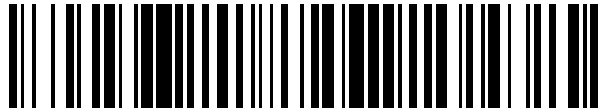


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 903 138**

51 Int. Cl.:

B21F 3/02 (2006.01)
B21F 11/00 (2006.01)
B21J 1/06 (2006.01)
B21J 9/02 (2006.01)
B21F 5/00 (2006.01)
B21K 27/04 (2006.01)
B21K 29/00 (2006.01)
B21K 1/56 (2006.01)
B21K 27/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.12.2017 PCT/EP2017/082318**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **20.06.2019 WO19114929**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.12.2017 E 17816709 (4)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.11.2021 EP 3700692**

54 Título: **Prensa multietapa y procedimiento para la fabricación de una pieza conformada**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
31.03.2022

73 Titular/es:
**NEDSCHROEF HERENTALS N.V. (100.0%)
Brigandstraat 10
2200 Herentals, BE**

72 Inventor/es:
ERHARD, JUSTUS

74 Agente/Representante:
GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 903 138 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

Prensa multietapa y procedimiento para la fabricación de una pieza conformada

5 La invención se refiere a una prensa multietapa para la conformación maciza de una sección de alambre según el preámbulo de la reivindicación 1. La invención se refiere además a un procedimiento para la fabricación de una pieza conformada, en particular un tornillo, con una prensa multietapa según la reivindicación 7. Las prensas multietapa para la conformación en frío de alambre se conocen en diversas realizaciones, por ejemplo, por el documento EP0215338A1, el documento CH346749 que constituye la base para el preámbulo de la reivindicación 1, el documento JP3793953B2 y el documento GB707092A. En este proceso, un alambre orientado es guiado de la bobina a la máquina, donde se corta a medida una sección de alambre definida. La sección de alambre es transportada por una pinza de un dispositivo de transferencia a una primera etapa de conformación, formada por una matriz y un punzón, donde se posiciona en un alojamiento del punzón. A continuación, la sección de alambre se inserta en la matriz a través del punzón y se conforma. Después de la conformación, la pieza de alambre conformada es posicionada en otra pinza del dispositivo de transporte por medio de un perno expulsor y es transportada a través de este a la etapa de conformación siguiente respectivamente. Los punzones de las herramientas de conformación dispuestas unas detrás de otras están dispuestos regularmente en un cilindro horizontal común, de manera que por cada avance de este cilindro en cada una de las etapas de conformación se produce una deformación de una sección de alambre. A través de las etapas de conformación dispuestas unas detrás de otras, la sección de alambre es conformada hasta convertirse en la pieza acabada. En la última etapa de conformación, es expulsada la pieza terminada. Las prensas multietapa corrientes tienen seis etapas de conformación.

Mediante una prensa multietapa del tipo mencionado anteriormente se puede fabricar una amplia variedad de piezas conformadas en frío, como tornillos o pernos. A través de las etapas de conformación dispuestas unas detrás de otras se puede conseguir una alta velocidad de proceso, ya que durante cada avance del cilindro pueden ser conformadas seis secciones de alambre. Sin embargo, la conformación resulta problemática en el caso de materiales especiales, como por ejemplo las aleaciones con base de níquel resistentes al calor (por ejemplo, NI53/FE19/CR19/NB/MO/TI). Para la fabricación de tornillos de este material, es necesario calentar la zona de la cabeza de tornillo a hasta 1000°C antes de su conformación. Hay que tener en cuenta que el vástago del tornillo debe permanecer frío durante ello, ya que de lo contrario se vería perjudicada la calidad de la rosca que posteriormente ha de ser introducida en el vástago de tornillo. Para la fabricación de este tipo de tornillos especiales, en primer lugar, se fabrican a partir de secciones de alambre piezas en bruto en las que una sección final se conforma bajo calentamiento previo formando una cabeza de tornillo. A continuación, estas piezas en bruto se suministran pieza por pieza a una prensa multietapa para fabricar el tornillo deseado.

La desventaja del procedimiento de fabricación conocido de este tipo de tornillos especiales es que es muy complejo. Además, un cambio individual de la longitud o la dimensión del tornillo solo es posible con un gran esfuerzo, ya que, para ello, primero hay que elaborar las piezas en bruto correspondientes.

40 Esto pretende remediarlo la invención. La invención tiene el objetivo de proporcionar una prensa multietapa para la conformación maciza de una sección de alambre, que permita también la fabricación de tornillos especiales del tipo mencionado directamente desde bobinas de alambre. Según la invención, este objetivo se consigue mediante una prensa multietapa con las características de la reivindicación 1.

45 Con la invención se proporciona una prensa multietapa para la conformación maciza de una sección de alambre, que permite también la fabricación de tornillos especiales del tipo mencionado anteriormente, directamente a partir de un alambre de una aleación de níquel resistente al calor. Por el hecho de que en el lado del dispositivo de corte a medida, opuesto al alimentador de alambre, están dispuestos medios para el calentamiento parcial de una sección de alambre, se hace posible el calentamiento de una sección de alambre terminal definida para la posterior conformación de la cabeza de tornillo, y después del calentamiento de la sección de alambre terminal, el alambre puede ser cortado a una longitud deseada antes de ser transportado a través del dispositivo de transferencia a la primera etapa de deformación. Por el hecho de que el alimentador de alambre, las etapas de conformación (o el cilindro que acciona los punzones de las etapas de conformación) y el dispositivo de corte a medida pueden ser excitados independientemente entre sí, se hace posible una conformación oportuna de una sección de alambre calentada en su extremo y posteriormente cortada a medida, a lo largo de todas las etapas de conformación durante el calentamiento simultáneo de la sección final siguiente.

60 Los medios para calentar una sección de alambre comprenden una bobina de inducción, estando concebido el alimentador de alambre para la introducción temporal de una sección de alambre en la bobina de inducción. Esto permite el ajuste de una temperatura definida de una sección de alambre terminal. La temperatura de la sección de alambre resulta de la potencia emitida por la bobina de inducción y del tiempo de permanencia de la sección de alambre en la bobina de inducción.

65 El alimentador de alambre comprende un servoaccionamiento para el movimiento definido de avance y retroceso de una sección de alambre. De esta manera, es posible una alimentación precisa, según las necesidades, del alambre

desde la bobina. La posibilidad de un movimiento definido de avance y retroceso del alambre permite la introducción del extremo del alambre en la bobina de inducción, así como un posterior movimiento de retroceso del alambre para determinar la sección de alambre que ha de ser cortada a medida.

5 En otra realización de la invención, el alimentador de alambre puede ser excitado a través de un control conectado al mismo, en el que pueden ser almacenados un tiempo de permanencia definido de una sección de alambre en la bobina de inducción y/o una temperatura objetivo. En este caso, preferentemente están dispuestos medios para detectar la temperatura de una sección de alambre situada en la bobina de inducción, que están conectados al control, estando integrada en el control una regulación, por la que puede ser controlado el alimentador de alambre en función de la temperatura de la sección de alambre. Alternativamente, también es posible la determinación empírica de tiempos de permanencia para alcanzar las temperaturas deseadas, que se almacenan en el control.

10 En una variante de la invención, el control está conectado al dispositivo de corte a medida y está concebido de tal manera que, tras el calentamiento parcial de una sección de alambre en el extremo, esta se corta a una longitud definida.

De esta manera, la longitud de los tornillos que han de ser fabricados respectivamente puede ajustarse individualmente.

20 La presente invención tiene además el objetivo de proporcionar un procedimiento para la fabricación de un tornillo especial del tipo mencionado anteriormente con una prensa multietapa directamente desde la bobina. Según la invención, este objetivo se consigue mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 5.

25 Por el hecho de que en primer lugar se calienta un alambre en su extremo, y a continuación, una sección de alambre se corta a medida a una distancia definida del extremo calentado y la sección de alambre parcialmente calentada, obtenida de esta manera, se alimenta sucesivamente a varias etapas de conformación a través de un dispositivo de transferencia, es posible un ajuste individual de la longitud del tornillo fabricado de esta manera. El alambre es alimentado desde una bobina, a través de un alimentador de alambre, a una bobina de inducción, donde se calienta en su extremo a una temperatura definida.

30 El alambre se alimenta a la bobina de inducción a través de un servoaccionamiento, mediante el cual el alambre se introduce en la bobina de inducción según la longitud deseada de la zona terminal que ha de ser calentada y, tras alcanzar la temperatura deseada o el tiempo de permanencia necesario para ello, se vuelve a extraer de la bobina de inducción, tras lo cual se corta una sección de alambre con la longitud deseada. De esta manera, es posible un control preciso del proceso para la fabricación de tornillos de diferentes longitudes desde una bobina.

35 En una realización de la invención, la medición de la temperatura de la zona terminal del alambre se realiza a través de un sensor de temperatura sin contacto, en particular un pirómetro, o a través de un dispositivo de medición infrarrojo. Esto mejora aún más la precisión del control del proceso. Alternativamente, el tiempo de permanencia necesario para alcanzar la temperatura deseada dentro de la bobina de inducción también puede determinarse empíricamente y almacenarse en un control conectado al servoaccionamiento. De este modo, también es concebible la creación de una base de datos con los correspondientes tiempos de permanencia asignados a las temperaturas objetivo a modo de un sistema experto.

45 Otras variantes y realizaciones se indican en las demás reivindicaciones. Un ejemplo de una realización de la invención está representado en los dibujos y se describe en detalle a continuación. Muestran:

la figura 1 la representación parcial esquemática de una prensa multietapa con una bobina de inducción dispuesta para el calentamiento del alambre en su extremo;

50 la figura 2 la representación esquemática de la disposición del alimentador de alambre, del dispositivo de corte a medida y de la bobina de inducción para la fabricación de una sección de alambre calentada en su extremo dentro de la prensa multietapa de la figura 1 en los estados de funcionamiento:

a) el avance del alambre desde la bobina;

b) el calentamiento de la sección de alambre terminal en la bobina de inducción;

55 c) el movimiento de retroceso del alambre con ajuste de la longitud deseada y

d) el corte de la sección de alambre a la longitud deseada con recepción por el dispositivo de transferencia.

La prensa horizontal multietapa 1 elegida como ejemplo de realización es una prensa multietapa de tipo de construcción horizontal, tal como se usa para la fabricación de tornillos y piezas pequeñas similares. La estructura

de este tipo de prensas multietapa horizontales es suficientemente conocida por el experto y se describe, por ejemplo, en el documento EP0215338A1. Las herramientas de conformación están dispuestas unas al lado de otras. Un dispositivo de transferencia transversal lleva las piezas de trabajo de etapa de conformación a etapa de conformación. Habitualmente, estas prensas trabajan con un carro de transporte transversal que presenta un número de pinzas de transferencia correspondiente al número de etapas de conformación, que sobresalen entre las herramientas de punzonado y las matrices. Por lo tanto, no se ofrece aquí una descripción detallada de dicha prensa horizontal multietapa. La siguiente descripción se centra en los componentes esenciales de la prensa multietapa según la invención.

En la figura 1 está representado un detalle de una prensa multietapa 1 según la invención. Se puede ver el bloque de matriz 11 con etapas de conformación 12 individuales, entre las cuales están dispuestas pinzas de transferencia 71 del dispositivo de transferencia transversal 7. Delante de la primera etapa de conformación 12 está dispuesto un alimentador de alambre que en el ejemplo de realización está realizado como servoaccionamiento 2. El alimentador de alambre 2 recibe un alambre 8 desenrollado de una bobina no representada. Delante del alimentador de alambre 2 está dispuesta una cizalla de alambre 3 que puede ser controlada por separado, para el corte a medida del alambre 8. Detrás de la cizalla de alambre 3, visto desde el alimentador de alambre 2, están posicionadas las pinzas de transferencia 71 del dispositivo de transferencia 7, que están concebidas para recibir una sección de alambre 81 cortada a medida por la cizalla de alambre 3. A su vez, detrás de las pinzas de transferencia 71, está dispuesta una bobina de inducción 4 que está posicionada de tal manera que un alambre recibido por la guía de alambre 2 puede ser introducida en la bobina de inducción 4 a través del servoaccionamiento 21. El alimentador de alambre 2, la cizalla de alambre 3 y la bobina de inducción 4 están conectados a un dispositivo de control y regulación 6, que a su vez está conectado a un pirómetro 5 dispuesto en la bobina de inducción 4 para medir la temperatura de una sección final de alambre 82 insertada en la bobina de inducción 4. Además, el dispositivo de control y regulación 6 también está conectado al dispositivo de transferencia transversal 7 para controlar las pinzas de transferencia 71. El dispositivo de control y regulación 6 es parte integrante del control general de la máquina no representado, a través del cual también se produce la excitación del bloque de punzones no representado que lleva los punzones de conformación individuales.

La figura 2 muestra esquemáticamente el procedimiento para la fabricación de un tornillo resistente a altas temperaturas mediante la conformación de un alambre de una aleación con base de níquel. Un alambre 8 se hace avanzar desde la bobina no representada, a través del alimentador de alambre 2, pasando por la cizalla de alambre, hacia la bobina de inducción 4 hasta que una sección final de alambre 82 con la longitud definida engrana en la bobina de inducción 4. La longitud de la sección final de alambre 82 que ha de ser calentada, así como la temperatura deseada, están almacenadas en el dispositivo de control y regulación 6, que también controla el servoaccionamiento 21 del alimentador de alambre 2 (figura 2a). A continuación, el servoaccionamiento 21 se detiene de manera que la sección final de alambre 82 permanece en la bobina de inducción 4. A través del pirómetro 5 se mide continuamente la temperatura de la sección final de alambre 82. Los valores medidos se comunican al dispositivo de control y regulación 6 que los compara con la temperatura deseada almacenada de la sección final de alambre 82 (figura 2b).

Una vez alcanzada la temperatura deseada almacenada de la sección final de alambre 82, el servoaccionamiento 21 del alimentador de alambre 2 es excitado en la dirección opuesta a través de los dispositivos de control y regulación 6, de modo que el alambre 8 es retirado por el alimentador de alambre 2 hasta que la sección de alambre 71 situada detrás de la cizalla de alambre 3 ha alcanzado la longitud almacenada en el dispositivo de control y regulación 6 (figura 2c). Ahora, la cizalla de alambre 3 es accionada a través del dispositivo de control y regulación 6, por lo que la sección de alambre 81 se corta a la longitud almacenada. La sección de alambre 81 cortada a medida de esta manera es recibida por la pinza 71 del dispositivo de transferencia 7 y transferida a la primera etapa de conformación 12 del bloque de matriz 11 de la prensa multietapa 1. Al mismo tiempo, se produce un nuevo avance del alambre 8 en dirección hacia la bobina de inducción 4 hasta que, a su vez, la sección final de alambre 82 engrana con la longitud deseada en la bobina de inducción 4. Durante el calentamiento de esta sección final de alambre 82 siguiente, se produce la conformación siguiente de la sección de alambre 81 a través de las etapas de conformación 12 siguientes. La conformación siguiente de la sección de alambre 81 calentada en su extremo, insertada en la primera etapa de conformación 12, a través de las etapas de conformación 12 de la prensa multietapa es conocida por el experto y no requieren ninguna explicación adicional a este respecto.

A este respecto, cabe señalar que el accionamiento del bloque de punzones no representado que aloja los punzones de conformación individuales está desacoplado mecánicamente del servoaccionamiento del alimentador de alambre 2 así como del accionamiento del dispositivo de transferencia transversal 7. Además, cabe que mencionar que la prensa multietapa según la invención puede emplearse tanto para la fabricación convencional de piezas conformadas mediante un procedimiento continuo de conformación en frío. Para ello, el alambre 8 se hace avanzar directamente hasta que una sección de alambre 81 de la longitud deseada queda dispuesta detrás de la cizalla de alambre 3, tras lo cual esta sección de alambre 81 es cortada a medida directamente.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Prensa multietapa para la conformación maciza de una sección de alambre, que comprende un alimentador de alambre con un dispositivo de corte a medida dispuesto así como un dispositivo de transferencia con pinzas para recibir una sección de alambre cortada a medida y transferir esta a etapas de conformación siguientes, pudiendo ser excitados el alimentador de alambre (2), las etapas de conformación (12) y el dispositivo de corte a medida (3) independientemente entre sí, **caracterizada porque** en el lado del dispositivo de corte a medida (3), opuesto al alimentador de alambre (2), están dispuestos medios para el calentamiento parcial de una sección de alambre (81) comprendiendo los medios para el calentamiento parcial de una sección de alambre (81) una bobina de inducción (4), y estando concebido el alimentador de alambre (2) para la introducción temporal de una sección de alambre (81) en la bobina de inducción (4), y comprendiendo el alimentador de alambre (2) un servoaccionamiento (21) para el movimiento definido de avance y retroceso de una sección de alambre.
- 10 2. Prensa multietapa según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el alimentador de alambre (2) puede ser excitado a través de un control (6) conectado al mismo, en el que pueden almacenarse un tiempo de permanencia definido de una sección final de alambre (82) en la bobina de inducción y/o una temperatura objetivo.
- 15 3. Prensa multietapa según la reivindicación 2, **caracterizada porque** están dispuestos medios para detectar la temperatura de una sección final de alambre (82) situada en la bobina de inducción (4), que están conectados al control (6), estando integrado en el control (6) una regulación, por la que puede ser excitado el alimentador de alambre (2) en función de la temperatura de la sección final de alambre (82).
- 20 4. Prensa multietapa según la reivindicación 2 o 3, **caracterizada porque** el control (6) está conectado al dispositivo de corte a medida (3) y está concebido de tal manera que, una vez efectuado el calentamiento parcial de una sección de alambre (81) en su extremo, se produce su corte a la longitud definida.
- 25 5. Procedimiento para la fabricación de una pieza conformada, en particular un tornillo, con una prensa multietapa, en el que en primer lugar se calienta un alambre (8) en su extremo, y en el que el alambre (8) se alimenta desde una bobina, a través de un alimentador de alambre (2), a una bobina de inducción (4), donde se calienta en su extremo, en una sección final de alambre (82), a una temperatura definida, y en el que el alambre (8) se alimenta a la bobina de inducción (4) a través de un servoaccionamiento (21), y en el que el alambre (8) es movido hacia el interior la bobina de inducción (4) en función de la longitud deseada de la sección final de alambre (82) que ha de ser calentada y, tras alcanzar la temperatura deseada o el tiempo de permanencia necesario para ello, vuelve a moverse hacia fuera de la bobina de inducción (4), y continuación, se corta a medida una sección de alambre (81) con la longitud deseada, a una distancia definida de la sección final de alambre (82) calentada, y la sección de alambre (81) parcialmente calentada obtenida de esta manera se alimenta sucesivamente a varias etapas de conformación (12) a través de un dispositivo de transferencia (7).
- 30 6. Procedimiento según la reivindicación 5, **caracterizado porque** la medición de la temperatura de la sección final de alambre (82) se realiza a través de un sensor de temperatura sin contacto, en particular un pirómetro (5).
- 35 7. Procedimiento según la reivindicación 5, **caracterizado porque** el tiempo de permanencia necesario para alcanzar la temperatura deseada dentro de la bobina de inducción (4) se determina empíricamente y se almacena en un control (6) conectado al servoaccionamiento (21).
- 40 45

Fig. 1

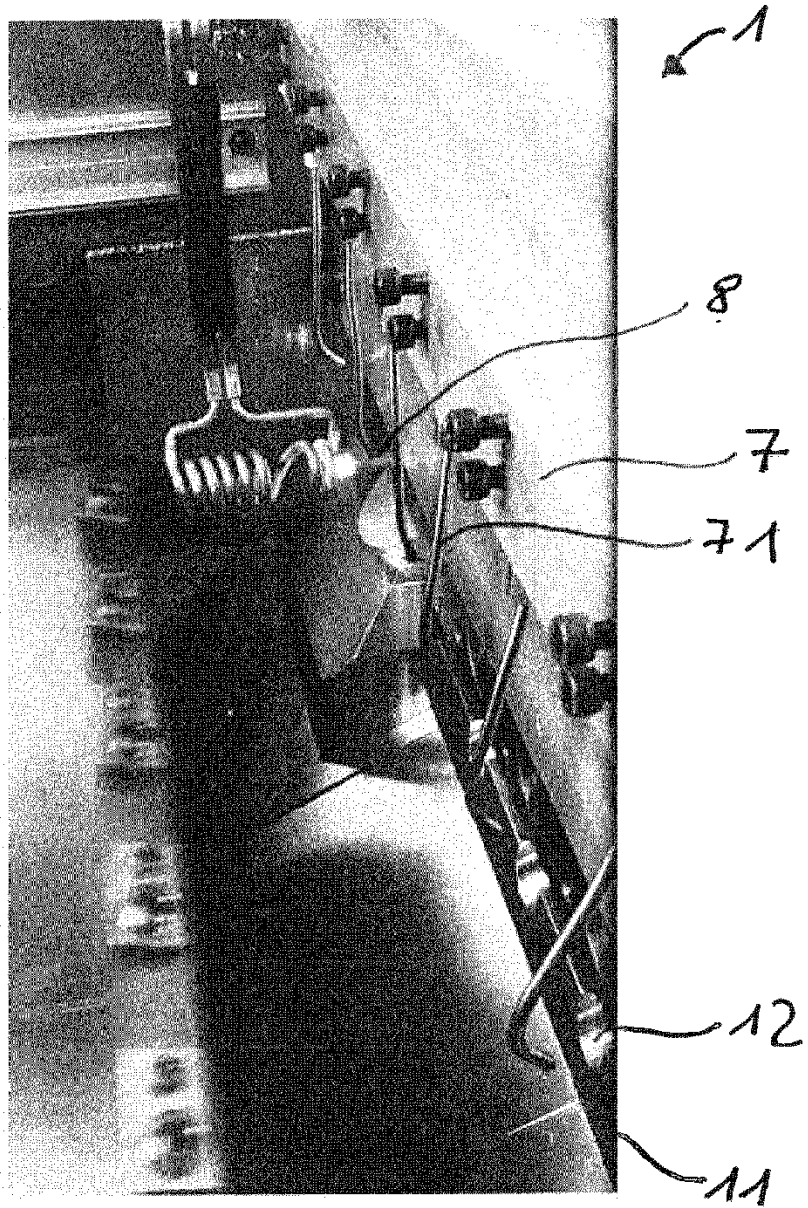
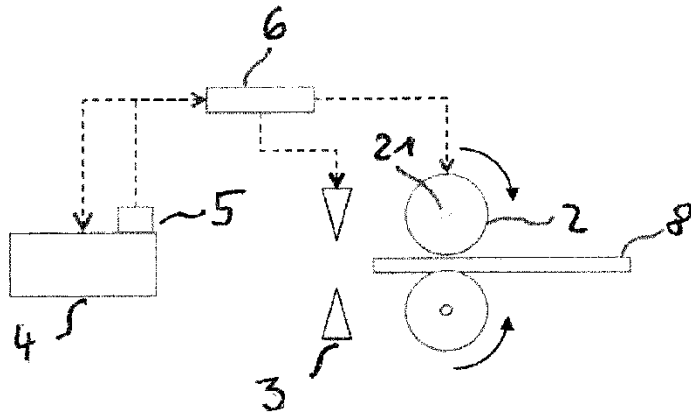
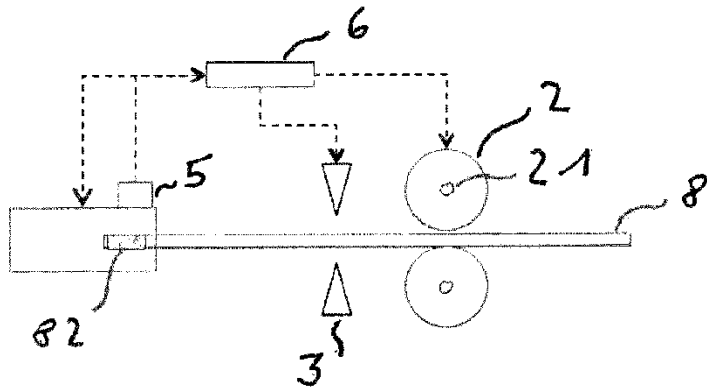


Fig. 2

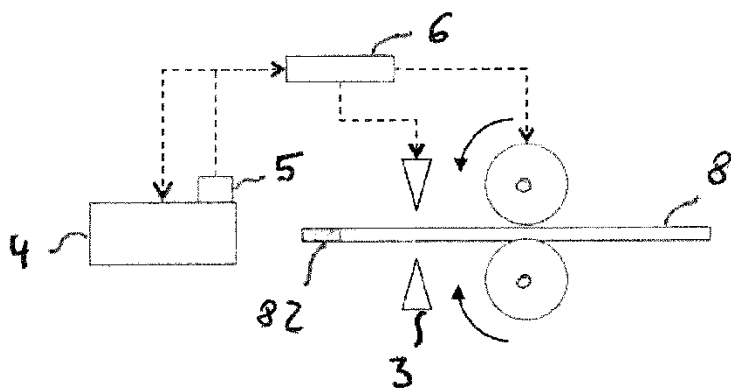
a)



b)



c)



d)

