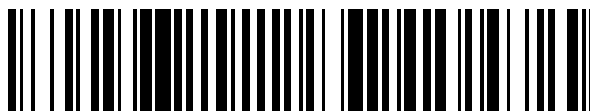


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 693**

51 Int. Cl.:

B21F 3/06 (2006.01)

B21F 3/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.10.2009 E 09760540 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.12.2012 EP 2373445**

54 Título: **Procedimiento e instalación de fabricación de un muelle**

30 Prioridad:

05.11.2008 FR 0806192

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

23.04.2013

73 Titular/es:

**RESSORTS HUON DUBOIS (100.0%)
Zone d'Activité des Boutries 1 Rue Vermont
78700 Conflans Sainte Honorine, FR**

72 Inventor/es:

HUON, SERGE

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 401 693 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 e instalación de fabricación de un muelle.

La invención concierne a la fabricación de muelles helicoidales, en particular de muelles helicoidales de compresión, véase por ejemplo el documento FR-1 048 390, en el cual se basa el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 7.

5 Como se sabe, los muelles helicoidales se fabrican generalmente a partir de un alambre sensiblemente rectilíneo, que circula según una trayectoria lineal (en la práctica entre rodillos de arrastre) hasta dedos curvadores que le imponen una curvatura que corresponde al diámetro del muelle que hay que realizar. Se forman así espiras, las cuales quedan contiguas salvo si se interpone una herramienta en bisel para provocar una separación entre las espiras en curso de formación (puesto que una herramienta de este tipo define el paso del muelle, ésta es denominada a veces « herramienta de paso »). Después de que el muelle así formado haya alcanzado la longitud deseada, se provoca el corte del alambre; se recupera el muelle así formado y se inicia un nuevo ciclo de fabricación. Puede referirse al documento US-4 393 678.

10 Hay que precisar que, de manera clásica, la interposición de una herramienta en bisel para provocar una separación no nula entre las espiras adyacentes se realiza según un movimiento alternativo de vaivén transversalmente a la trayectoria del alambre. Tal movimiento alternativo es debido especialmente al hecho de que, en la práctica, los muelles cuyas espiras no están contiguas, en particular los muelles de compresión, tienen sin embargo, en sus extremidades, espiras terminales que están contiguas de manera que faciliten una zona de apoyo sensiblemente transversal; así pues, durante la fabricación de un muelle de este tipo, hay momentos en los que la herramienta de paso debe ser llevada entre las espiras y momentos en los que esta herramienta debe ser retirada.

15 En cuanto al corte del alambre al final de la formación de cada muelle, éste a su vez es provocado por una herramienta de corte animada con un movimiento alternativo de vaivén; de hecho, para la herramienta de corte se ha propuesto también un movimiento que combine un movimiento transversal al alambre y un movimiento tangencial a éste, de modo que la herramienta siga un movimiento en bucle, al tiempo que conserve sensiblemente una orientación dada.

20 Así, las máquinas existentes ponen en práctica, a la vez movimientos circulares y movimientos de traslación (lineales), y el ciclo de formación de un muelle impone en la práctica una parada o al menos una disminución importante de la velocidad de llegada del alambre en el momento del corte.

25 En lo que concierne a los movimientos lineales, estos son movimientos circulares transformados en movimientos lineales por un complejo sistema de levas, de varillas y de cambios de dirección, para asegurar, de manera coordinada, los movimientos de las herramientas de paso y de corte, lo que induce desgaste y vibraciones.

30 Tales vibraciones, así como las paradas sistemáticas en el momento de las operaciones de corte limitan considerablemente la velocidad de la máquina, disminuyen la calidad de la producción y provocan un elevado coste de mantenimiento con tiempos de intervención importantes, de donde una baja productividad.

35 La invención tiene por objeto permitir el control del paso de un muelle helicoidal por una herramienta cuyo cambio de configuración con respecto al muelle en curso de formación se haga sin parada de la llegada del alambre de muelle y sin vibraciones sustanciales.

Otro objeto de la invención es permitir el corte de un alambre de muelle al final de cada ciclo de formación de un muelle sin tener que parar la llegada del alambre de muelle y sin generar vibraciones.

40 Se comprende que los dos aspectos antes citados pueden ser considerados como independientes, aunque, de manera ventajosa, estos pueden intervenir en sinergia.

45 A tal efecto, la invención propone un procedimiento de fabricación de un muelle que tiene un paso variable, según el cual se curva un alambre de muelle con la ayuda de dedos curvadores con el fin de darles una configuración en espiral, se genera una separación de espiras interponiendo entre espiras en curso de formación el borde en bisel de una herramienta de paso que comprende un disco rotatorio cuya rotación está sincronizada con la llegada de este alambre de muelle, teniendo este disco un perfil en bisel que es variable a lo largo de la periferia de este disco, y se corta el alambre de muelle al final de la formación de cada muelle.

De manera preferida, este borde se interpone entre solamente una parte de las espiras de un muelle, de tal modo que este muelle comprenda espiras contiguas y espiras que tengan un paso variable no nulo.

50 De manera igualmente preferida, el disco es arrastrado con una velocidad de rotación tal que la formación de un muelle corresponda a una vuelta de este disco.

De manera ventajosa, el alambre de muelle se corta por medio de una herramienta de corte arrastrada en rotación en sincronismo con el disco separador. Preferentemente, la rotación de la herramienta de corte tiene la misma velocidad que el disco separador.

De manera ventajosa, el disco separador tiene una velocidad de rotación que es constante.

Hay que observar que el hecho de que este disco separador tenga una rotación que está sincronizada con la llegada del alambre de muelle no implica en sí que esta rotación sea constante, ni la de la herramienta de corte; en efecto, la velocidad de rotación de esta herramienta de corte y la del disco separador pueden ser variables, incluso pararse y volver a arrancar independientemente, con tal de que la sincronización de estas velocidades entre sí y con la llegada del alambre de muelle permitan que el corte se haga en el lugar adecuado.

La invención propone igualmente, para la puesta en práctica de la invención, una instalación de fabricación de un muelle, que comprende elementos de llegada de un alambre de muelle, dedos curvadores para deformar este alambre en una espiral que tenga un diámetro predeterminado, un separador adaptado para ser interpuesto entre espiras en curso de formación para generar una separación entre ellas y una herramienta de corte, caracterizada porque el separador es un disco rotatorio cuya rotación está sincronizada con la velocidad de llegada del alambre de muelle y cuyo borde tiene un perfil en bisel que es variable a lo largo de la periferia de este disco, estando dispuesto este disco de modo que hace circular este borde periférico entre espiras en curso de formación por este borde.

De manera ventajosa, el disco tiene una porción periférica de diámetro constante y una porción complementaria en forma de semiplano, estando adaptada esta porción complementaria para quedar separada de las espiras en curso de formación.

De manera igualmente ventajosa, la pendiente del bisel del borde del disco aumenta a lo largo de la periferia del disco desde un borde de la porción en semiplano hasta un máximo y después disminuye hasta otro borde de la porción en semiplano.

De manera ventajosa, la herramienta de corte está montada rotatoria, en sincronismo con el disco separador de modo que efectúa un corte del alambre de muelle transversalmente a su longitud. De manera preferida, la herramienta de corte es llevada por un disco paralelo al disco separador. De manera igualmente preferida, la herramienta de corte está montada de modo se extiende a lo largo del disco separador entre operaciones de corte.

De manera ventajosa, esta instalación comprende un dedo que se apoya contra espiras entre las cuales se interpone el borde del disco separador.

Se apreciará que la invención conduce así a la supresión de la parada de la llegada de alambre de muelle hecha necesaria por los movimientos alternativos lineales de las soluciones conocidas.

Objetos, características y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto en la descripción que sigue, dada a título ilustrativo no limitativo refiriéndose a los dibujos anejos en los cuales:

- la figura 1 es una vista parcial en alzado del núcleo de una instalación de fabricación de muelles de compresión de acuerdo con la invención,
- la figura 2 es una vista de arriba,
- la figura 3 es una vista en corte transversal según la línea III-III de la figura 1,
- la figura 4 es una vista agrandada del detalle IV de la figura 3,
- la figura 5 es una vista agrandada del detalle V de la figura 2,
- la figura 6 es una vista parcial en alzado del núcleo de una variante de instalación de fabricación de muelles de compresión,
- la figura 7 es una vista desde arriba,
- la figura 8 es una vista en corte transversal según la línea VIII-VIII de la figura 6,
- la figura 9 es una vista de detalle que muestra el alambre de muelle que está siendo cortado por la herramienta de corte,
- la figura 10 es una vista de detalle del muelle que está siendo cortado,
- la figura 11 es una vista en corte del disco que lleva la herramienta de corte,
- la figura 12 es una vista de la instalación de la figura 6 poco después de la operación de corte, y
- la figura 13 es una vista de esta instalación de la figura 6 en la cual la herramienta de corte se extiende a lo largo del disco separador rotatorio.

Las figuras 1 y 2 representan, de manera esquemática, el núcleo de una instalación de fabricación de muelles de compresión.

ES 2 401 693 T3

Estos muelles se forman a partir de un alambre de muelle y comprenden espiras que están contiguas en las extremidades, al tiempo que tienen una separación no nula entre estas extremidades.

5 El alambre de muelle está disponible clásicamente en bobinas; una bobina desenrollada, por elementos en sí conocidos no representados, y el alambre de muelle 1 es llevado, según una trayectoria rectilínea en este caso horizontal, por rodillos de arrastre 1A. Este alambre es guiado después por una barra indicada por 7 y una pieza 2, hasta la proximidad de dedos curvadores 5 y 6, en este caso en número de dos, adaptados para dar una curvatura constante al alambre de muelle a medida que se produce su paso; este alambre forma así una espiral continua, cuyas espiras quedan normalmente contiguas.

10 Esta conformación del alambre por los dedos curvadores es facilitada por la presencia de un mandril 4 cuya sección tiene ventajosamente la forma de una media luna.

En el ejemplo representado, la conformación del alambre de muelle se hace hacia abajo.

Un disco separador rotatorio, en este caso confundido con la pieza 2 de guía, presenta un borde en bisel que se extiende a lo largo de la barra 7 y el borde del mandril 4.

15 En una parte de su periferia, este disco separador rotatorio 2 comprende una reducción de radio, que forma un semiplano 2A.

Este disco está situado con respecto a los dedos curvadores 5 y 6 y al mandril de manera que su periferia en bisel puede extenderse a lo largo de una espira en curso de formación de modo que provoca su inclinación en el lado opuesto al mandril, provocando así la aparición de un espaciamiento entre las espiras sucesivas.

20 La pendiente de este bisel es ventajosamente variable a lo largo de la periferia, desde un valor mínimo en un borde del semiplano 2A, hasta un valor constante que define el espaciamiento previsto para las espiras, disminuyendo después hasta otro valor mínimo en el otro borde del semiplano 2A. Esta variación de pendiente hace así variar el paso del muelle en curso de formación.

25 En la práctica, el disco separador 2 está sincronizado con la rotación de los rodillos 1A, de manera que una vuelta del disco corresponde a la formación de un muelle 9; el inicio de un muelle de este tipo corresponde al paso del semiplano enfrente de los dedos curvadores, lo que corresponde a una ausencia de separación de las espiras; el paso de un borde del semiplano delante de un borde del mandril provoca a continuación una separación progresiva entre las espiras, hasta un máximo correspondiente a la pendiente máxima de la periferia del disco; cuando el otro borde del semiplano se aproxima al borde del mandril 4 y la pendiente del disco disminuye localmente, la separación entre espiras disminuye hasta cero en el momento en que el semiplano queda enfrente del borde del mandril. Por
30 corte del alambre se obtiene entonces un muelle que se separa y que puede ser recuperado por cualquier medio conocido apropiado.

35 Se comprende que la sincronización entre los diversos movimientos no implica que las velocidades sean constantes; la velocidad de la herramienta de corte y la del disco rotatorio pueden ser variables, incluso pararse y volver a arrancar independientemente; pero en el momento del corte, la herramienta de corte 3 y un semiplano 2A del disco rotatorio 2 están enfrentados para permitir este corte.

Se comprende que, puesto que la herramienta separadora que determina el paso variable (entre cero y un valor máximo) del muelle es un elemento rotatorio, hay muchas menos vibraciones que con un separador con movimiento alternativo lineal y la fabricación puede hacerse a una velocidad sensiblemente más elevada que con un separador con movimiento alternativo lineal.

40 En el ejemplo representado, el disco separador rotatorio tiene un sentido de rotación que es idéntico a aquél en el cual los dedos curvadores curvan el alambre de muelle a medida que se produce su llegada, pero se comprende fácilmente que una rotación en sentido inverso es igualmente posible.

45 Puede observarse que las figuras corresponden a muelles enrollados a la izquierda; está al alcance del especialista en la materia adaptar las enseñanzas antes citadas con miras a la producción de muelles a la derecha (haciendo que el muelle se enrolle hacia arriba, colocándose el dedo 5 en la parte baja, la cuchilla en la parte alta; esto corresponde a una simple inversión de las figuras).

El sentido de rotación del disco rotatorio puede ser horario o antihorario.

50 El corte del alambre de muelle al final de la formación de un muelle es realizado ventajosamente por una herramienta rotatoria, formada en este caso por una cuchilla dispuesta según un diámetro de un disco rotatorio 3A. Su funcionamiento se detallará más adelante. El hecho de que la herramienta de corte sea solidaria de un disco tiene especialmente la ventaja de que este disco constituye un volante de inercia que participa en la eficacia del corte.

Las figuras 6 y 7 representan una instalación similar a la de las figuras 1 y 2, salvo que se hay añadido un tercer dedo, indicado por 8. Este dedo 8 ejerce un empuje sobre el cuerpo del muelle durante su formación, lo que

contribuye a aumentar el diámetro de las espiras que están espaciadas. En efecto, la formación del paso no nulo de las espiras medias del muelle puede inducir un defecto de reducción del diámetro de estas espiras; la presencia de este tercer dedo permite reducir este efecto (véase la figura 10).

5 La rotación de la herramienta de corte 3 está sincronizada con la rotación del disco separador 2 con el fin de asegurar un corte del alambre de muelle enfrente de cada semiplano del disco separador; puesto que el disco separador tiene un solo semiplano, se deduce de esto que los dos discos giran a la misma velocidad (la formación de un muelle corresponde a una vuelta del disco separador y a una vuelta de la herramienta de corte).

El corte efectuado por la herramienta de corte tiene lugar en la extremidad del mandril 4 (véanse las figuras 9 y 10).

10 En las figuras 6 y 7, la herramienta de corte está efectuando el corte del alambre al final de la formación de un muelle; se puede observar que el corte es efectuado así transversalmente a la longitud de la herramienta y no en la prolongación de ésta; naturalmente, la extremidad de la herramienta de corte puede ser curva con el fin de facilitar este efecto de corte.

15 La herramienta de corte está dimensionada y localizada de modo que puede extenderse a lo largo del disco separador sin molestarle. Se observa así que, en la figura 12, la punta de la herramienta de corte está enmascarada por el disco separador aunque éste presenta su semiplano enfrente de esta herramienta; en cuanto a la figura 13, ésta representa una configuración en la que la punta de la herramienta de corte está dispuesta prácticamente según un radio del disco separador, pasando debajo de la barra 7.

20 Puesto que tanto los rodillos como el disco separador y la herramienta de corte tienen movimientos rotatorios continuos, la estructura general de la instalación resulta simplificada puesto que no es necesario prever conversiones de movimiento ni varillas: esto contribuye a reforzar la robustez de la instalación, al tiempo que permite velocidades constantes de funcionamiento, de donde un rendimiento elevado.

25 Con respecto al estado de la técnica, se apreciará que la supresión de la parada ligada al movimiento del separador y/o de la herramienta de corte, así como la de los movimientos lineales alternados para llegar a una cinética circular continua (y en la práctica constante) contribuye también a suprimir una buena parte de las vibraciones y desgastes. Esto permite una reducción que puede llegar al 90% del tiempo de intervención y de los gastos de mantenimiento, así como un aumento de velocidad de producción (que puede ser multiplicada por un factor del orden de 4 a 6 en comparación con las máquinas conocidas).

30 Se conserva una parte importante de las ventajas antes citadas cuando, como se indicó anteriormente, la rotación del disco rotatorio y de la herramienta de corte son variables, pudiendo pararse y arrancar de nuevo, puesto que no hay inversión de sentido de movimiento como en las soluciones conocidas.

El hecho de que el disco separador sea también un elemento de guía del alambre de muelle es también en sí una simplificación.

Está al alcance del especialista en la materia definir el perfil evolutivo de la periferia del disco separador en función de la evolución deseada para el paso de los muelles formados.

35 Se comprende además que está al alcance del especialista en la materia optimizar el perfil del semiplano, en función de la evolución deseada para el paso del muelle correspondiente.

40 Se ha mencionado que la invención se aplica especialmente a la fabricación de muelles de compresión, porque estos comprenden a la vez espiras contiguas y espiras que tiene una separación longitudinal no nula; pero la invención se generaliza fácilmente a otros muelles que tengan tal variación de paso entre espiras, por ejemplo entre los muelles de torsión.

45 Merece observarse que el disco separador puede comprender varios semiplanos de manera que varios muelles puedan ser formados en el transcurso de una rotación de este disco, mientras que la herramienta de corte tiene una velocidad de rotación proporcional a este número de semiplanos o tiene un número de porciones de corte igual a este número de semiplanos. Sin embargo, el hecho de prever un solo semiplano en el disco separador tiene la ventaja de garantizar que todos los muelles sean bien idénticos uno a otro.

De modo más general, la invención puede generalizarse al caso de muelles de paso variable, incluso si este paso no llega a ser nunca nulo (en cuyo caso no es necesario prever semiplanos que permanezcan separados de los muelles en curso de formación).

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento de fabricación de un muelle (9) que tiene un paso variable, según el cual se curva un alambre de muelle (1) con la ayuda de dedos curvadores (5, 6) con el fin de darle una configuración en espiral, se genera una separación entre espiras interponiendo entre espiras en curso de formación el borde en bisel (2) de una herramienta de paso y se corta (3) el alambre de muelle al final de la formación de cada muelle, caracterizado porque la herramienta de paso comprende un disco rotatorio (2) cuya rotación está sincronizada con la llegada de este alambre de muelle, teniendo este disco (2) un perfil en bisel que es variable a lo largo de la periferia de este disco.
- 10 2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque este borde (2) se interpone entre solamente una parte de las espiras de un muelle, de tal modo que este muelle comprenda espiras contiguas y espiras que tengan un paso variable no nulo.
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, caracterizado porque el disco (2) es arrastrado con una velocidad de rotación tal que la formación de un muelle corresponde a una vuelta de este disco.
- 15 4. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque se corta el alambre de muelle (1) por medio de una herramienta de corte (3) arrastrada en rotación en sincronismo con el disco separador.
5. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque la rotación de la herramienta de corte (3) tiene la misma velocidad que el disco separador (2).
6. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el disco separador (2) tiene una velocidad de rotación que es constante.
- 20 7. Instalación de fabricación de un muelle, que comprende elementos de llegada (1A) de un alambre de muelle (1), dedos curvadores (5, 6) para deformar este alambre en una espiral (9) que tiene un diámetro predeterminado, una herramienta de paso (2) adaptada para ser interpuesta por un borde en bisel entre espiras en curso de formación para generar una separación entre éstas y una herramienta de corte (3), caracterizada porque la herramienta de paso (2) es un disco rotatorio (2) cuya rotación está sincronizada con la velocidad de llegada del alambre de muelle y cuyo borde tiene un perfil en bisel que es variable a lo largo de la periferia de este disco, estando dispuesto este disco de modo que hace circular este borde periférico entre espiras en curso de formación por este borde.
- 25 8. Instalación de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizada porque el disco (2) tiene una porción periférica de diámetro constante y una porción complementaria en forma de semiplano (2A), estando adaptada esta porción complementaria en forma de semiplano para quedar separada de las espiras en curso de formación.
- 30 9. Instalación de acuerdo con la reivindicación 7 o la reivindicación 8, caracterizada porque la pendiente del bisel del borde del disco (2) aumenta a lo largo de la periferia del disco desde un borde de la porción en semiplano hasta un máximo y después disminuye hasta otro borde de la porción en semiplano.
- 35 10. Instalación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicación 7 a 9, caracterizada porque la herramienta de corte (3) está montada rotatoria, en sincronismo con el disco separador de modo que efectúa un corte del alambre de muelle transversalmente a su longitud.
11. Instalación de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizada porque la herramienta de corte (3) es llevada por un disco paralelo al disco separador.
12. Instalación de acuerdo con la reivindicación 10 o la reivindicación 11, caracterizada porque la herramienta de corte (3) está montada de modo que se extiende a lo largo del disco separador entre operaciones de corte.
- 40 13. Instalación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 12, caracterizada porque comprende un dedo (8) que se apoya contra espiras entre las cuales se interpone el borde del disco separador.

Fig. 2

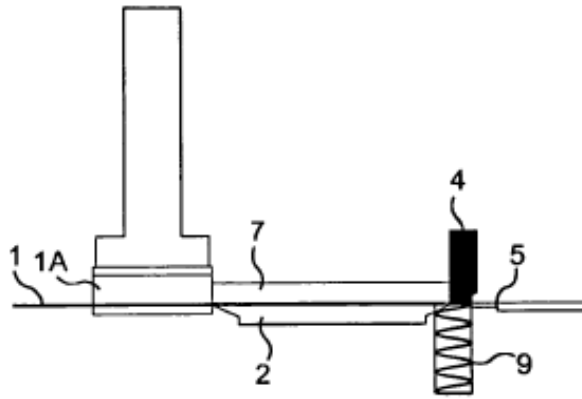


Fig. 1

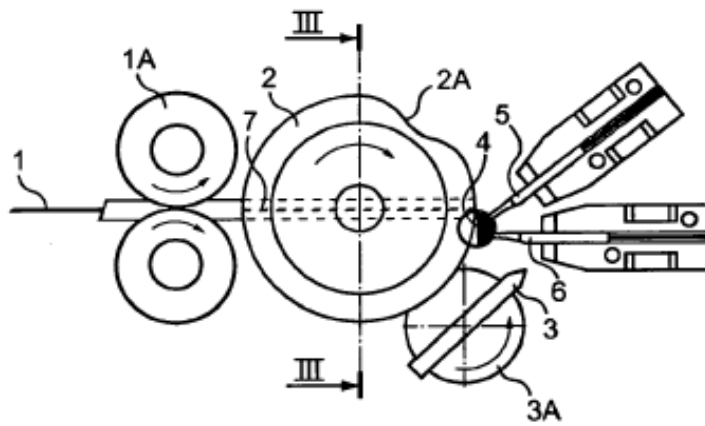


Fig. 4

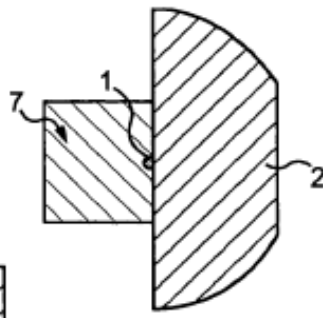


Fig. 3

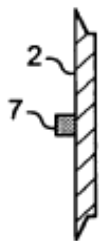


Fig. 5

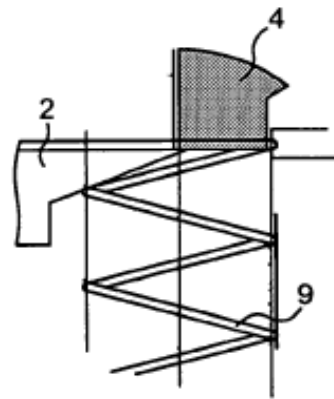


Fig. 7

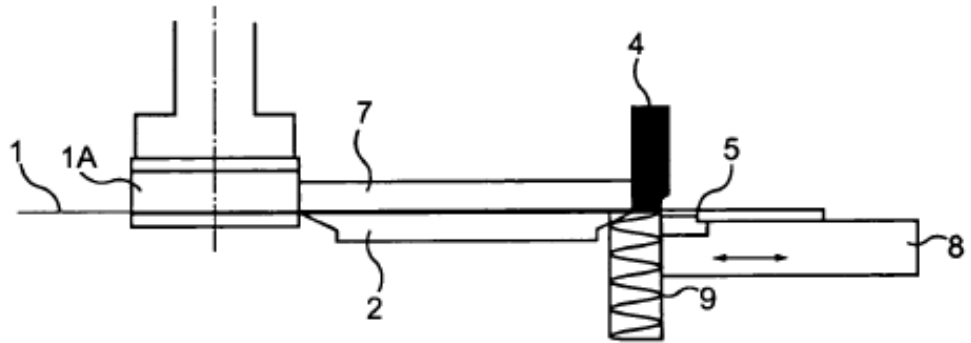


Fig. 6

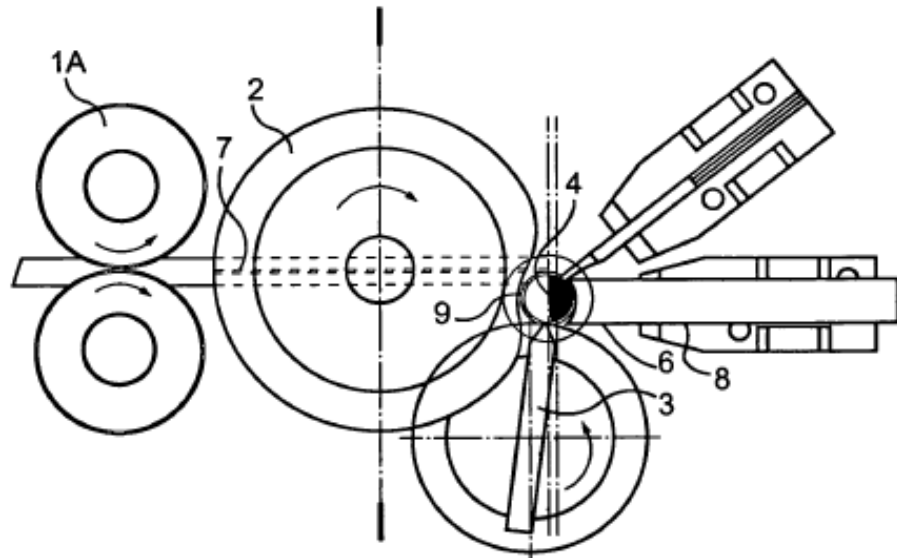


Fig. 8

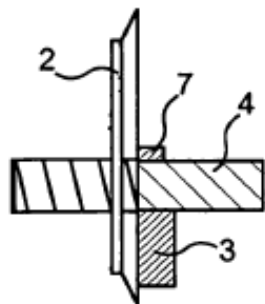
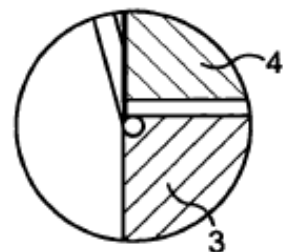


Fig. 9



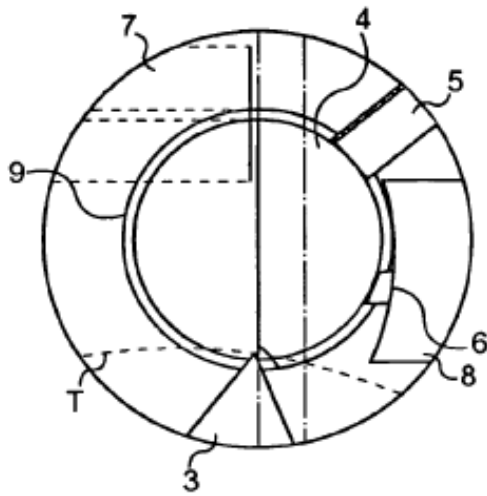


Fig. 10

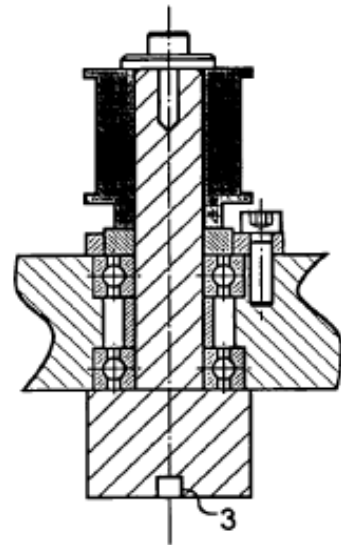


Fig. 11

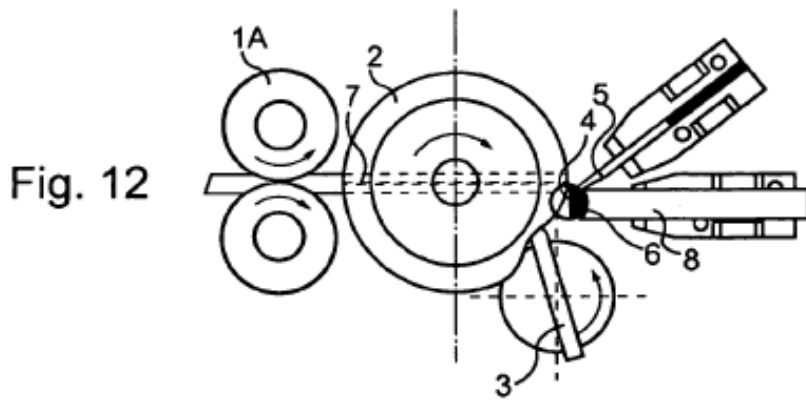


Fig. 12

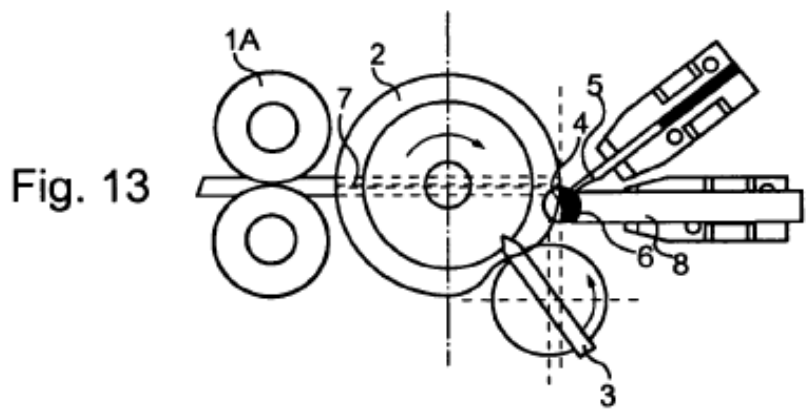


Fig. 13