



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 296 830**

51 Int. Cl.:
C23C 2/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **01993714 .3**

86 Fecha de presentación : **07.11.2001**

87 Número de publicación de la solicitud: **1337681**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **27.08.2003**

54 Título: **Instalación de revestimiento por temple de una banda metálica.**

30 Prioridad: **10.11.2000 FR 00 14482**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.05.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.05.2008

73 Titular/es: **ARCELOR France**
1 a 5, rue Luigi Cherubini
93200 Saint Denis, FR

72 Inventor/es: **Dauchelle, Didier;**
Baudin, Hugues;
Lucas, Patrice;
Gacher, Laurent y
Prigent, Yves

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

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

Instalación de revestimiento por temple de una banda metálica.

5 La presente invención concierne a una instalación de revestimiento por temple al calor y en continuo de una banda metálica, específicamente de una banda de acero.

En numerosas aplicaciones industriales, se utilizan chapas de acero revestidas con una capa de protección por ejemplo contra la corrosión y las más de las veces revestidas con una capa de zinc.

10 Ese tipo de chapas es utilizado en diversas industrias para realizar cualquier tipo de piezas y específicamente piezas de aspecto.

15 Para obtener ese género de chapas, se utilizan instalaciones de revestimiento al temple en continuo en las cuales una banda de acero es sumergida en un baño de metal fundido por ejemplo de zinc, que puede contener otros elementos químicos tales como el aluminio, el hierro, y eventuales elementos de adición como por ejemplo el plomo, el antimonio, etc... La temperatura del baño depende de la naturaleza del metal y en el caso del zinc la temperatura del baño es del orden de 460°C.

20 En el caso particular de la galvanización al calor, durante el desfile de la banda de acero en el baño de zinc fundido, se forma en la superficie de dicha banda una aleación ínter metálica Fe-Zn-Al de un espesor de algunas decenas de nanómetros.

25 La resistencia a la corrosión de piezas así revestidas es asegurada por el zinc cuyo espesor es realizado las más de las veces por secado neumático. La adherencia del zinc sobre la banda metálica es asegurada por la capa de aleación ínter metálica citada precedentemente.

30 Antes del paso de la banda de acero por el baño de metal fundido, esta banda de acero circula primero por un horno de recocido bajo atmósfera reductora con vistas a re-cristalizarla después del endurecimiento importante unido a la operación de laminado en frío, y a preparar su estado químico de superficie a fin de favorecer las reacciones químicas necesarias para la operación de temple propiamente dicha. La banda de acero es llevada a aproximadamente 650 a 900°C según el matiz durante el tiempo necesario para la re-cristalización y la preparación de la superficie. La misma es seguidamente enfriada a una temperatura cercana a aquella del baño de metal fundido con la ayuda de intercambiadores.

35 Después de su paso por el horno de recocido, la banda de acero desfila por un conducto llamado también “bajante de campana” o “trompa” bajo atmósfera protectora frente al acero y es sumergida en el baño de metal fundido.

40 El extremo inferior del conducto es sumergido en el baño de metal para determinar, con la superficie de dicho baño y en el interior de este conducto, una junta de impermeabilidad del líquido que es atravesada por la banda de acero durante su desfile en dicho conducto.

45 La banda de acero es flexionada por un rodillo sumergido en el baño de metal y la misma vuelve a salir de ese baño de metal, y luego atraviesa medios de secado que sirven para regular el espesor del revestimiento de metal líquido sobre esta banda de acero.

50 En ese caso particular de la galvanización al calor, la superficie de la junta líquida en el interior del conducto es generalmente recubierta de óxido de zinc, proveniente de la reacción entre la atmósfera en el interior de este conducto y el zinc de la junta líquida y de compuestos ínter metálicos o matas sólidas provenientes de la reacción de disolución de la banda de acero.

Esas matas u otras partículas, en sobresaturación en el baño de zinc tienen una masa volumétrica inferior a aquella del zinc líquido y remontan a la superficie del baño y específicamente a la superficie de la junta líquida.

55 El desfile de la banda de acero a través de la superficie de la junta líquida provoca el arrastre de las partículas estancadas. Esas partículas arrastradas por el movimiento de la junta líquida unida a la velocidad de la banda de acero no son evacuadas en el volumen del baño y vuelven a salir en la zona de extracción de la banda creando defectos de aspecto.

60 De ese hecho, la banda de acero revestida presenta defectos de aspecto que son amplificados, incluso revelados durante la operación de secado del zinc.

65 En efecto, las partículas intrusas son retenidas por los chorros de secado neumático antes de ser rechazadas o desagregadas, creando así arrastres en sub espesor en el zinc líquido de una longitud de algunos milímetros a algunos centímetros.

Para tratar de eliminar las partículas de zinc y las matas en la superficie de la junta líquida, diferentes soluciones han sido propuestas.

ES 2 296 830 T3

Una primera solución para evitar esos inconvenientes consiste en limpiar la superficie de la junta líquida por bombeo de los óxidos de zinc y de las matas provenientes del baño.

5 Las operaciones de bombeo sólo permiten limpiar la superficie de la junta líquida de manera muy local en el punto de bombeo y tienen una eficacia y un radio de acción muy pobre lo que no garantiza una limpieza completa de la junta líquida atravesada por la banda de acero.

10 Una segunda solución consiste en reducir la superficie de la junta líquida en el punto de paso de la banda de acero disponiendo una placa de chapa o de cerámica al nivel de esa junta líquida para mantener alejada de la banda una parte de las partículas presentes en la superficie y obtener una auto-limpieza de la junta líquida por esta banda.

15 Esta disposición no permite alejar la totalidad de las partículas presentes en la superficie de la junta líquida y la auto-limpieza es tanto más importante si la superficie de la junta líquida es reducida, lo que es incompatible con las condiciones industriales de explotación.

Además, al cabo de un tiempo de funcionamiento dado, el almacenamiento de las partículas en el exterior de la placa crece cada vez más y montones de partículas terminan por despegarse y regresar a la banda de acero.

20 La adición de una placa que desemboca en la superficie de la junta líquida forma igualmente un lugar privilegiado para atrapar los residuos de polvo de zinc.

Otra solución consiste en adicionar un marco a la superficie de la junta líquida en el conducto y que rodea la banda de acero.

25 Esta disposición no permite eliminar en su totalidad los defectos unidos al arrastre de los óxidos de zinc y de las matas por el desfile de la banda de acero.

30 En efecto, los vapores de zinc al nivel de la junta líquida van a condensarse en las paredes del marco y a menor remolino ocasionado por las vibraciones o los pliegues térmicos de la banda en la inmersión, las paredes del marco van a ensuciarse y así devenir zonas de almacenamiento de cuerpos extraños.

Esta solución sólo puede por lo tanto funcionar algunas horas, incluso algunos días antes de convertirse ella misma en una fuente suplementaria de defectos.

35 Así, esta solución sólo trata parcialmente la junta líquida y no permite alcanzar una densidad muy baja de defectos que satisfaga las exigencias de los clientes que desean superficies sin defectos de aspecto.

40 Se conoce igualmente una solución que apunta a la obtención de la propiedad de la junta líquida por renovación del baño de metal fundido.

La renovación es realizada por introducción de zinc líquido bombeado en el baño en la cercanía de la zona de inmersión de la banda de acero.

45 Esta solución presenta grandes dificultades de puesta en práctica.

En efecto, la misma necesita un enorme flujo de bombeo para asegurar un efecto de vertimiento y el zinc bombeado e inyectado al nivel de la junta líquida contiene las matas generadas en el baño de zinc.

50 Por otra parte, la tubería que asegura la renovación del zinc líquido puede provocar rayados en la banda de acero antes de su inmersión y ésta es en sí misma fuente de defectos por acumulación de vapores de zinc condensados por encima de la junta líquida.

55 Se conoce igualmente un procedimiento que está basado en la renovación del zinc al nivel de la junta líquida y en el cual esa renovación es efectuada con la ayuda de una banda de acero inoxidable que rodea la banda de acero y que desemboca en la superficie de la junta líquida. Una bomba aspira las partículas arrastradas por el vertimiento así creado y las rechaza en el volumen del baño.

60 Ese procedimiento necesita también un flujo de bombeo muy importante para mantener un efecto de vertimiento permanente en la medida en que la caja que rodea la banda en el volumen del baño por encima del rodillo de fondo no puede ser herméticamente estanco.

65 La invención tiene por objeto proponer una instalación de galvanización en continuo de una banda metálica que permite evitar los inconvenientes precedentemente mencionados y alcanzar una densidad muy baja de defectos que satisfaga las exigencias de los clientes que desean superficies sin defectos de aspecto

A este efecto, la invención tiene como objeto una instalación de revestimiento por temple en continuo de una banda metálica según la reivindicación 1.

ES 2 296 830 T3

Según otras características de la invención:

- el elemento deformable está formado por un fuelle en acero inoxidable,

5 - los medios de posicionamiento comprenden dos órganos de accionamiento unidos a la parte inferior móvil del conducto para desplazar esta parte inferior por movimiento pivote alrededor de un eje transversal a la banda y situada al nivel del fuelle y/o por traslación paralelamente a la superficie del baño de metal líquido,

- los órganos de accionamiento están formados por gatos hidráulicos o neumáticas.

10 Otras características y ventajas de la invención aparecerán en el curso de la descripción que sigue, dada a título de ejemplo y hecha con referencia a los dibujos anexos, en los cuales:

15 - la Fig. 1 es una vista esquemática en elevación de una instalación de revestimiento por temple en continuo, según el arte anterior,

- las Figs. 3 y 4 son dos vistas esquemáticas y a mayor escala de un segundo modo de realización de los medios de posicionamiento del conducto de la instalación conforme a la invención,

20 - las Figs. 5 y 6 son dos vistas esquemáticas que muestran dos modos de realización de los medios de guiado de la banda en el interior del conducto de la instalación según el arte anterior.

25 En lo que sigue, la descripción será hecha para una instalación de galvanización en continuo de una banda metálica. Pero, la invención se aplica a cualquier procedimiento de temple en continuo en el cual aparece una polución de la superficie y para el cual es necesario mantener una junta líquida propia.

30 Ante todo, a la salida del tren de laminado en frío, la banda de acero pasa por un horno de recocido, no representado, bajo atmósfera reductora con vistas a re-cristalizarla después del endurecimiento importante unido a la operación de laminado en frío, y a preparar su estado químico de superficie a fin de favorecer las reacciones químicas necesarias para la operación galvanización.

En ese horno, la banda de acero es portada a una temperatura comprendida por ejemplo entre 650 y 900°C.

35 A la salida del horno de recocido, la banda de acero 1 pasa por una instalación de galvanización representada en la Fig. 1 y designada por la referencia general 10.

Esta instalación 10 comprende una cuba 11 que contiene un baño 12 de zinc líquido que contiene elementos químicos tales como el aluminio, el hierro y eventuales elementos de adición como el plomo, el antimonio, específicamente.

40 La temperatura de ese baño de zinc líquido es del orden de 460°C.

A la salida del horno de recocido, la banda de acero 1 es enfriada a una temperatura cercana a aquella del baño de zinc líquido con la ayuda de intercambiadores y es seguidamente sumergida en el baño 12 de zinc líquido.

45 Durante esta inmersión, se forma en la superficie de la banda de acero 1 una aleación ínter metálica Fe-Zn-Al que realiza un revestimiento de zinc cuyo espesor es función del tiempo de permanencia de la banda de acero 1 en el baño 12 de zinc líquido.

50 Así como es representado en la Fig. 1, la instalación de galvanización 10 comprende un conducto 13 en el interior del cual desfila la banda de acero 1 bajo atmósfera protectora frente al acero.

Este conducto 13 también llamado “descenso de campana” o “trompa” presenta, en el ejemplo de realización representado en las figuras, una sección transversal rectangular.

55 El extremo inferior del conducto 13a es sumergido en el baño de zinc 12 de manera de determinar con la superficie de dicho baño 12 y en el interior de este conducto 13, una junta de impermeabilidad líquida 14.

Así, la banda de acero 1 en la inmersión en el baño de zinc líquido 12, atraviesa la superficie de la junta líquida 14.

60 La banda de acero 1 es flexionada por un rodillo 15 corrientemente llamado rodillo de fondo y dispuesto en el baño de zinc 12. A la salida de ese baño de zinc 12, la banda de acero 1 revestida pasa por medios de secado 16 que están por ejemplo constituidos por toberas 16a de proyección de aire y que son dirigidos hacia cada cara de la banda de acero 1 para regular el espesor del revestimiento de zinc líquido.

65 Así como es representado en la Fig. 1 el extremo inferior 13a del conducto 13 es prolongado, por el lado con relación de la cara de la banda 1 situada al lado del rodillo deflector 15, por una pared interna 20 dirigida hacia la superficie de la junta líquida 14 y que proporciona con el conducto 13, un compartimiento 21 de vertimiento del zinc líquido para recoger las partículas de óxidos de zinc y de compuestos ínter metálicos que sobrenadan en la superficie de la junta líquida 14.

ES 2 296 830 T3

Para esto, la arista superior 20a de la pared interna 20 es posicionada por debajo de la superficie de la junta líquida 14 y el compartimiento 21 está provisto de medios, no representados, de mantenimiento del nivel de zinc líquido en dicho compartimiento a un nivel por debajo de la superficie de la junta líquida 14 para realizar un flujo natural del zinc líquido de esta superficie de dicha junta 14 hacia ese compartimiento 21.

Además, el extremo inferior 13a del conducto 13 situado con relación a la cara de la banda 1 colocada al opuesto del rodillo deflector 15, es prolongado por una pared interna 22 dirigida hacia la superficie de la junta líquida 14 y que proporciona con el conducto 13 un compartimiento 23 estanco de almacenamiento de las partículas de óxido de zinc.

La arista superior 22a de la pared interna 22 está posicionada por encima de la superficie de la junta líquida 14.

En este caso, ese compartimiento 23 sirve de receptáculo de los óxidos de zinc que pueden provenir de la pared inferior inclinada del conducto y permite almacenar esos óxidos a fin de proteger la banda de acero 1.

Según una variante, la arista superior 22a de la pared interna 22 puede ser posicionada por debajo de la superficie de la junta líquida 14 y, en ese caso, el compartimiento 23 es un compartimiento de vertimiento del zinc líquido, como el compartimiento 21.

Para que ese sistema funcione de la manera optimizada, la banda de acero 1 debe penetrar en la junta del zinc líquido 14 sin arriesgar tocar las paredes 20 y 22 de los dos compartimientos 21 y 23.

La línea de paso de la banda de acero 1 entre las paredes 20 y 22 de los dos compartimientos 21 y 23 es determinada por el diámetro del rodillo deflector 15 y por su posición.

Además, la modificación de la posición del extremo inferior 13a del conducto 13 con relación a la banda de acero 1 interviene en cada cambio del rodillo 15.

Para eso, el conducto 13 comprende dos partes, una parte superior fija 30 y una parte inferior móvil 31, unidas entre ellas por un elemento deformable 32 de manera de poder modificar la posición de la parte inferior móvil 31 del conducto 13. El elemento deformable 32 está constituido por un fuelle, por ejemplo en acero inoxidable y la parte inferior 31 del conducto 13 está asociada a medios 35 de posicionamiento de las paredes internas 20 y 22 con relación a la banda de acero 1.

Según la invención como es representado en las Figs. 3 y 4, los medios 35 de posicionamiento comprenden dos órganos de accionamiento, respectivamente 35a et 35b, constituidos por ejemplo por gatos hidráulicos o neumáticos y unidos a la parte inferior 31 del conducto 13.

Así, tratándose de los dos gatos 35a y 35b, la parte inferior móvil 31 del conducto 13 está desplazada en translación paralelamente a la superficie del baño de metal líquido 12 cuando el curso de desplazamiento de los vástagos de accionamiento de dichos gatos es idéntico, como es representado en la Fig. 3. En ese caso, la parte móvil inferior 31 se mantiene paralela a sí misma.

Por otra parte, tratándose de los dos gatos 35a y 35b con un curso de desplazamiento diferente para cada vástago de accionamiento de dichos gatos, la parte móvil inferior 31 es desplazada por movimiento pivote alrededor del eje virtual transversal y en translación paralelamente a la superficie del baño de metal líquido 12, sí como es representado en la Fig. 4.

Esta disposición tiene la ventaja de permitir regular independientemente, por una parte, la posición de la parte móvil 31 del conducto 13 con relación a la banda de acero 1 y, por otra parte, la horizontalidad de dicha parte móvil. Esto permite igualmente equilibrar el flujo de metal líquido que se vierte en cada compartimiento 21 y 23 y por este hecho aumentar la eficacia de la instalación.

Desplazando la parte inferior móvil 31 del conducto 13 por movimiento pivote y/o por traslación, la posición de las paredes internas 20 y 22 de los compartimientos 21 y 23 es ajustada para que la banda de acero 1 penetre en la junta de zinc líquido 14 determinada por paredes internas 20 y 22 sin arriesgar tocar esas paredes.

Así como es representado en las Figs. 5 y 6 según el arte anterior, la instalación comprende medios 40 de guiado de la banda de acero 1 en el interior del conducto 13.

Esos medios 40 de guiado están formados por un rodillo deflector 41 o 42 colocado en el conducto 13 para trazar la línea de paso de la banda de acero 1 con relación al rodillo 15 y regular más fácilmente el paso de dicha banda de acero 1 entre las dos paredes 20 y 22 de los compartimientos 21 y 23.

En el caso de una banda de acero de poco espesor, el rodillo deflector 41 está dispuesto sobre la cara de la banda 1 opuesta a aquella en contacto con el rodillo 15 como es representado en la Fig. 5, y en el caso de una banda de acero 1 de más fuerte espesor, el rodillo deflector 42 está dispuesto sobre la cara de la banda 1 en contacto con el rodillo de impulso 15, como es representado en la Fig. 6.

ES 2 296 830 T3

En ese caso el rodillo deflector 42 permite compensar la curvatura de la banda de acero 1 en el sentido transversal que está vinculada al gradiente de deformación de las fibras de la banda de acero, en su espesor, sobre los rodillos del horno río arriba de la cuba de galvanización.

5 La invención se aplica a cualquier revestimiento metálico por temple.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Instalación de revestimiento por temple en continuo de una banda metálica (1) del tipo que comprende:

- una cuba (11) que contiene un baño de metal líquido (12)

- un conducto (13) de desfile de la banda metálica (1) bajo atmósfera protectora y cuyo extremo inferior (13a) es sumergido en el baño de metal líquido (12) para determinar con la superficie de dicho baño (12) y en el interior de este conducto (13), una junta de metal líquido (14),

- un rodillo (15) deflector de la banda metálica (1) dispuesto en el baño de metal (12), y

- medios (16) de secado de la banda metálica (1) revestida, a la salida del baño de metal (12), **caracterizada** porque el conducto (13) es prolongado, en su parte inferior (13a), por al menos dos paredes internas (20; 22) situadas cada una a un lado de la banda (1) y dirigidos hacia la superficie del baño de metal (12) en dicho conducto (13) para formar al menos dos compartimientos (21; 23) de recuperación de las partículas de óxidos de metal y de compuestos intermetálicos y porque este conducto (13) comprende una parte superior fija (30) y una parte inferior móvil (31) unidas entre ellas por un elemento deformable (32) y medios (35) de posicionamiento de la parte inferior móvil (31) de dicho conducto (13) con relación a la banda metálica (1) que comprende dos órganos de accionamiento (35a, 35b) unidos a dicha parte inferior (31) para desplazarla por traslación paralelamente a la superficie del baño de metal líquido (12).

2. Instalación según la reivindicación 1, **caracterizada** porque dos órganos de accionamiento (35a, 35b) desplazan igualmente la parte inferior (31) del conducto (13) por movimiento pivote alrededor de un eje transversal a la banda (1) y situado a un nivel del elemento deformable (32).

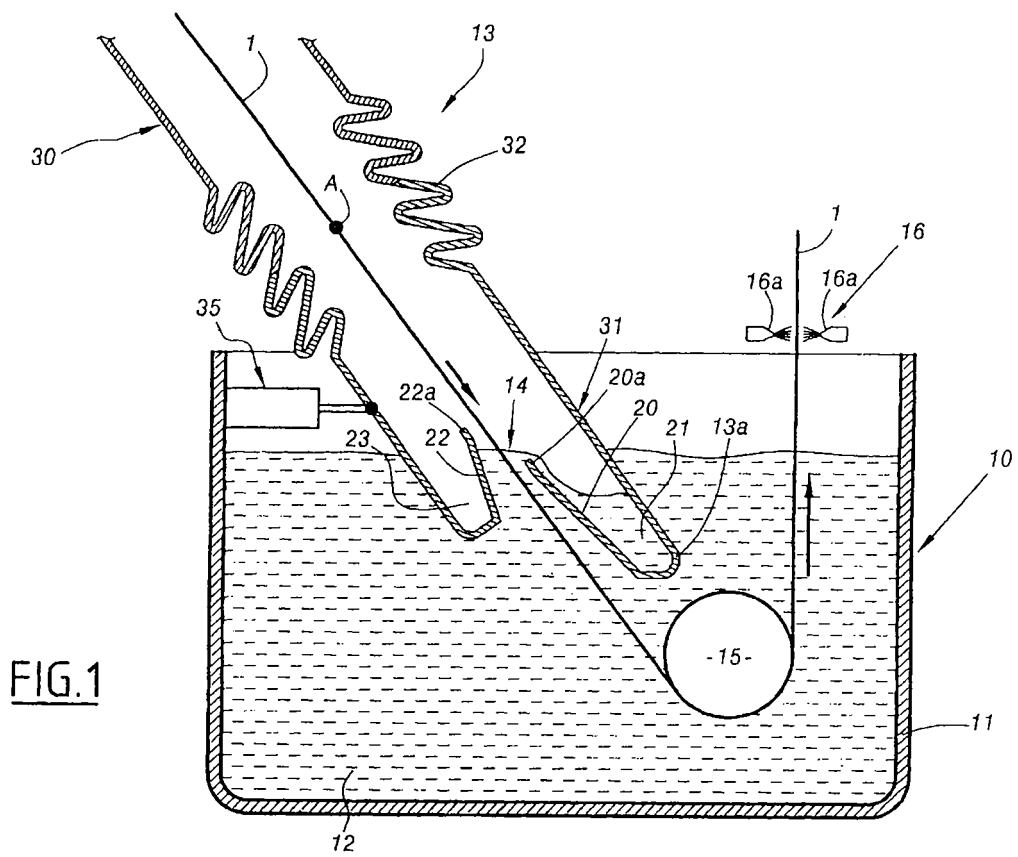
3. Instalación según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado** porque el elemento deformable está formado por un fuelle (32) por ejemplo en acero inoxidable.

4. Instalación según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada** porque los órganos de accionamiento (35a; 35b) están formados por gatos hidráulicos o neumáticos.

5. Instalación según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque comprende medios (40) de guiado de la banda metálica (1) en el interior del conducto (13).

6. Instalación según la reivindicación 5, **caracterizado** porque los medios (40) de guiado están formados por un rodillo deflector (41) dispuesto en la cara de la banda 1 opuesta a aquella en contacto con el rodillo deflector (15).

7. Instalación según la reivindicación 5, **caracterizado** porque los medios (40) de guiado están formados por un rodillo deflector (42) dispuesto en la cara de la banda (1) en contacto con el rodillo deflector (15).



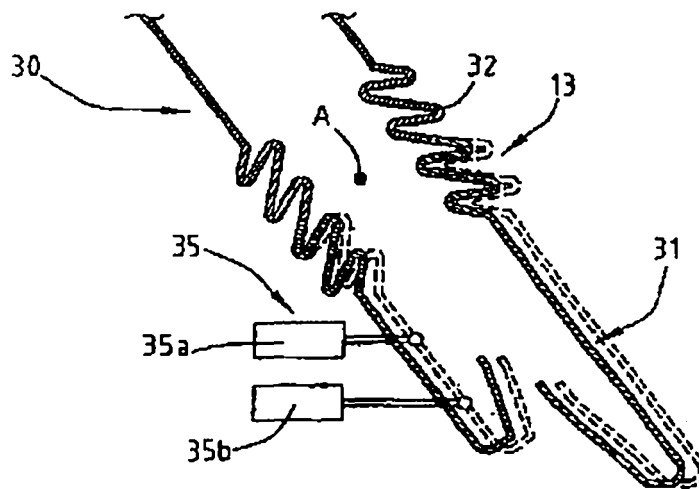


FIG. 3

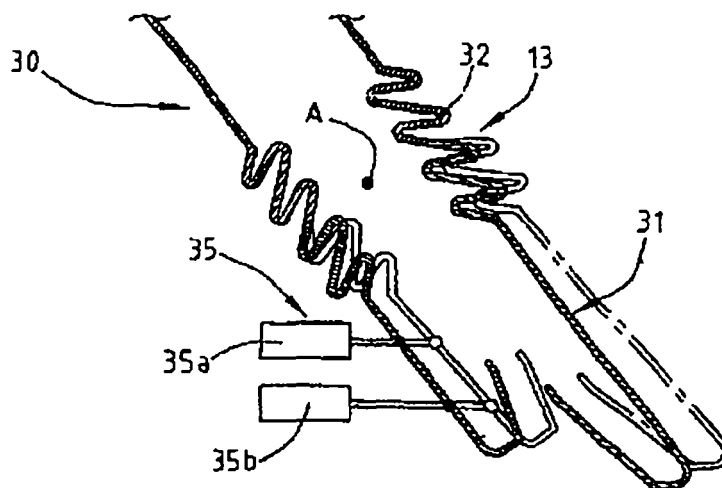


FIG. 4

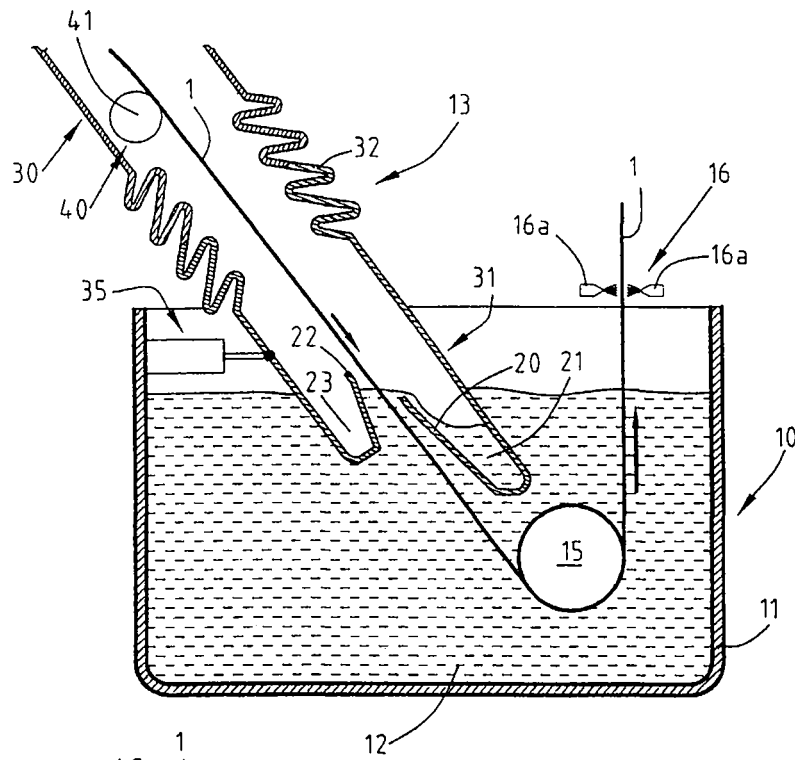


FIG. 5

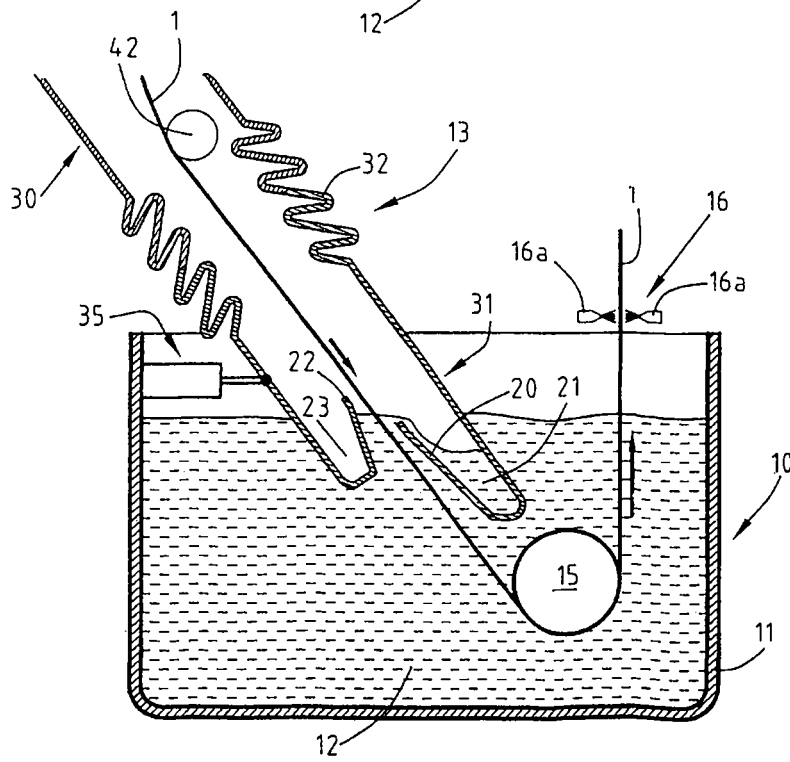


FIG. 6