



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 296 280**

⑤1 Int. Cl.:
B21C 47/30 (2006.01)
B65H 75/24 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑧6 Número de solicitud europea: **06723814 .7**
⑧6 Fecha de presentación : **29.03.2006**
⑧7 Número de publicación de la solicitud: **1725350**
⑧7 Fecha de publicación de la solicitud: **29.11.2006**

⑤4 Título: **Mandril de bobinadora expansible y contráctil.**

③0 Prioridad: **30.03.2005 DE 10 2005 014 874**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.04.2008

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.04.2008

⑦3 Titular/es: **SMS Demag AG.**
Eduard-Schloemann-Strasse 4
40237 Düsseldorf, DE

⑦2 Inventor/es: **Patzelt, Ulrich y**
Nosolik, Franz

⑦4 Agente: **Carvajal y Urquijo, 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

Mandril de bobinadora expansible y contráctil.

La invención se refiere a un mandril de bobinadora expansible y contráctil, especialmente para arrollar una banda de metal, que presenta: un árbol de mandril de bobinadora alojado de manera giratoria, que en su circunferencia exterior tiene al menos una superficie cuneiforme, un número de segmentos que actúan conjuntamente, que en su circunferencia exterior presentan una superficie de enrollamiento, especialmente para la banda de metal, y que en su zona de extremo opuesta a la superficie de enrollamiento tienen al menos una superficie cuneiforme complementaria que actúa conjuntamente con la superficie cuneiforme del árbol de mandril de bobinadora, medios para desplazar los segmentos con respecto al árbol de mandril de bobinadora en su dirección axial y un sistema de conductos, con el que un lubricante, especialmente grasa lubricante, se conduce a lugares en el mandril de bobinadora, que requieren una lubricación (véase por ejemplo el documento WO-A-2004/037456).

Los mandriles de bobinadora del tipo mencionado se requieren por ejemplo en la producción de bandas de acero. Sobre los mismos se arrollan o desenrollan las bandas, para por ejemplo realizar otras etapas de fabricación en la banda. Para poder arrollar o desenrollar la banda sobre el mandril sin que resbale, el mandril de bobinadora es expansible y contráctil. Es decir, puede variarse el diámetro de la superficie de enrollamiento del mandril prevista para arrollar la banda. Por tanto, el mandril de bobinadora se extiende por ejemplo durante la operación de arrollamiento de manera hidráulica, de manera que se crea una unión en arrastre de fuerza entre el mandril y la banda de metal.

A este respecto, para un funcionamiento del mandril de bobinadora estable y reproducible es necesario abastecerle suficientemente con lubricante, especialmente grasa lubricante. Sólo entonces sus propiedades funcionales son constantes a lo largo del tiempo. Además sólo de este modo se evita un desgaste.

Para lubricar el mandril de bobinadora se conocen diferentes soluciones:

Por un lado, la lubricación puede realizarse manualmente a través de racores de lubricación, lo que se realiza en intervalos de tiempo predeterminados. La cantidad de grasa introducida debe ser suficiente hasta la siguiente relubricación. Una lubricación excesiva con una salida de grasa inaceptable puede ser la consecuencia, lo que resulta ser problemático especialmente porque con frecuencia se produce una pérdida de grasa por la acción de la fuerza centrífuga en el mandril de bobinadora.

Otra posibilidad de lubricación de un mandril de bobinadora con un extremo de árbol libre, generalmente en el lado del accionamiento, es la de con un distribuidor giratorio rotativo desde una bomba de grasa estacionaria. La grasa se conduce con ello hacia el mandril de bobinadora. A este respecto puede preverse un abastecimiento permanente con grasa en el marco de una lubricación central, lo que puede preverse especialmente en el caso de una bobinadora en caliente.

En el caso de mandriles de bobinadora de acero fino, con frecuencia en el extremo del árbol en el lado de manejo se crea a través del cojinete del mandril en caso de parada automáticamente por medio de un acoplamiento de medios desmontable la unión de en-

grase y con ello se realiza la lubricación. Durante el funcionamiento del mandril de bobinadora la unión de engrase está entonces desacoplada.

También se conocen distribuidores de material de lubricación que actúan de manera permanente, que sin embargo con frecuencia, no aplican la presión de engrase necesaria para garantizar un buen abastecimiento en todos los puntos de lubricación.

Por el documento EP 0 722 791 B1 se conoce un dispositivo de lubricación para un mandril de bobinadora extensible, en el que todos los puntos de lubricación en el árbol del mandril pueden lubricarse de manera central. A este respecto, en este caso, en una perforación central del árbol del mandril están insertados cartuchos, que están conectados con los puntos de lubricación que han de abastecerse. Además, está prevista la conexión a una distribución central de grasa, que abastece a perforaciones en el cartucho con grasa.

Igualmente, por el documento DE-OS 20 32 542 está previsto un abastecimiento de los puntos de lubricación de un mandril de bobinadora por medio de un sistema de conductos de grasa integrado en el mandril, estando conectado el mismo al conducto de alimentación de una fuente de medios de presión. El lubricante se alimenta a este respecto a través de un conducto de este tipo y un elemento de distribución al mandril de bobinadora.

Soluciones similares se conocen por el documento US 2.578.953 y por el documento US 4.213.577.

En las soluciones previamente conocidas es desventajoso que con frecuencia se alimenta al mandril de bobinadora una cantidad demasiado grande o demasiado pequeña de lubricante y concretamente a sus puntos que han de lubricarse. A este respecto, tanto una lubricación deficiente como una lubricación excesiva están relacionadas con grandes desventajas. En el caso de una lubricación deficiente puede producirse una corrosión de superficies que deslizan unas sobre otras en el mandril de bobinadora. En el caso de una lubricación excesiva no sólo se producen costes superiores como necesidad, sino que también puede producirse una contaminación ambiental, que debe eliminarse dando lugar a elevados costes.

El problema mencionado se agudiza adicionalmente porque a consecuencia de las fuerzas centrífugas en el mandril de bobinadora puede producirse una proyección del lubricante hacia el exterior del punto en el que se requiere.

En otras soluciones, el manejo es muy desventajoso, concretamente cuando al mandril de bobinadora deben conectarse sistemas de medios en determinados intervalos de tiempo para alimentar grasa lubricante.

La invención se basa por tanto en perfeccionar un mandril de bobinadora del tipo mencionado al principio de tal manera que se eviten las desventajas mencionadas. De este modo ha de conseguirse una lubricación mejorada del mandril, que destaca por ventajas económicas y ecológicas.

La solución de este objetivo mediante la invención se caracteriza porque el sistema de conductos está conectado con una bomba de lubricante, presentando la bomba de lubricante un elemento de accionamiento para realizar la operación de bombeo, estando conectada la bomba de lubricante con el medio para desplazar los segmentos o con el árbol de mandril de bobinadora y estando conectado el elemento de accionamiento con el otro de los dos elementos de tal manera

que al accionar los medios para desplazar los segmentos se realiza la operación de bombeo.

La idea de la invención se basa por tanto en que la bomba de lubricante sólo se activa durante el movimiento de desplazamiento axial para extender o contraer el mandril de bobinadora y sólo entonces se produce una lubricación de los lugares que requieren la lubricación. En este caso, el accionamiento de la bomba de lubricante se deriva del movimiento de desplazamiento en el mandril de bobinadora, de manera que son innecesarios un movimiento, abastecimiento o control externo para la lubricación.

Un primer perfeccionamiento prevé que la bomba de lubricante esté conectada con un depósito de lubricante. En caso necesario, éste puede rellenarse o sustituirse en espacios de tiempo relativamente grandes. La bomba de lubricante puede disponerse además en el interior del depósito de lubricante. Además es ventajoso, cuando el depósito de lubricante está dispuesto en la zona de extremo axial del mandril de bobinadora.

También, para abastecer con lubricante puntos de lubricación dispuestos a cualquier distancia de la bomba de lubricante en el mandril de manera fiable, la bomba de lubricación es adecuada preferiblemente para aplicar una presión de lubricación de al menos 150 bar.

El elemento de accionamiento puede estar configurado como pasador orientado en la dirección axial del mandril de bobinadora.

Los medios para desplazar los segmentos con respecto al árbol de mandril de bobinadora pueden presentar una barra de tracción dispuesta en una perforación central del árbol de mandril de bobinadora así como una placa de presión conectada con la barra de tracción. En este caso está previsto de manera ventajosa, que el elemento de accionamiento en forma de pasador atraviese al menos la zona de extremo axial de la placa de presión y se sitúe adyacente a un extremo axial del árbol de mandril de bobinadora. En este caso la bomba de lubricante, dispuesta en el depósito de lubricante, está fijada entonces de manera fija en la placa de presión; el elemento de accionamiento de la bomba de lubricante atraviesa una perforación orientada axialmente en la placa de presión y se sitúa adyacente al extremo axial del árbol de mandril de bobinadora. Durante el desplazamiento axial entre árbol de mandril de bobinadora y placa de presión, y sólo entonces, se acciona la bomba de lubricante.

Otro perfeccionamiento prevé que en el sistema de conductos entre la bomba de lubricante y el lugar que ha de lubricarse esté dispuesto al menos un distribuidor de material de lubricación, que divide el lubricante en diferentes trayectos de conducción hacia diferentes lugares que han de lubricarse. Preferiblemente, un primer distribuidor de material de lubricación divide el lubricante desde la bomba de lubricante hacia cada segmento, estando dispuesto en cada segmento en cada caso un segundo distribuidor de material de lubricación que conduce el lubricante a cada uno de los puntos de contacto de superficies cuneiformes y superficies cuneiformes complementarias.

Con especial ventaja está previsto que la bomba de lubricante está dispuesta junto con el elemento de accionamiento así como el depósito de lubricante como unidad que puede reequiparse en el mandril de bobinadora. De este modo se hace posible reequipar sistemas de mandril de bobinadora existentes para obtener

la solución propuesta según la invención.

La propuesta según la invención se caracteriza porque es posible de una manera muy sencilla y con ello barata, abastecer con lubricante una pluralidad de puntos de lubricación, por ejemplo más de 20, con longitudes de conducto de grasa relativamente grandes de manera fiable, sin para ello tener que realizar un gran despliegue de aparatos. La presión de engrase necesaria puede formarse sin problemas, para superar también distancias de conducto relativamente amplias de manera fiable.

En la propuesta según la invención, un transporte de lubricante sólo se produce cuando éste realmente se requiere. En caso de que el mandril de bobinadora ni se expanda ni se contraiga, entonces no se produce ninguna lubricación puesto que esto tampoco es necesario en estos estados de funcionamiento. Sólo cuando se produce una expansión o una contracción se activa el sistema de lubricación. De este modo se produce una lubricación permanente en caso necesario, es decir en cada carrera de trabajo del mandril. De este modo, a lo largo de un periodo de tiempo largo es posible una lubricación de cantidades mínimas. Por tanto, el mandril de bobinadora se abastece de manera autónoma con grasa según la frecuencia de movimiento del mandril. Las superficies de deslizamiento de las partes movidas del mandril tienen de este modo siempre un abastecimiento suficiente con lubricante, con lo que se garantiza un valor de fricción prácticamente constante, lo que es especialmente ventajoso en el funcionamiento. Es decir, la resistencia al movimiento durante la extensión o contracción del mandril prácticamente no cambia durante el tiempo de funcionamiento.

El depósito de grasa previsto abastece los puntos de lubricación de manera autosuficiente, de manera que no se requiere un acoplamiento del mandril de bobinadora a sistemas de abastecimiento de medios externos. De este modo se reduce considerablemente el esfuerzo de manejo. Además se suprime un acoplamiento a un abastecimiento de energía (corriente) por el contrario necesario. En espacios de tiempo superiores puede rellenarse o sustituirse el depósito de grasa.

Debido a que la lubricación sólo se produce cuando se mueve el mandril tampoco se requiere una supervisión, por ejemplo mediante un aparato de supervisión.

En conjunto se reducen los costes para el funcionamiento del mandril de bobinadora, y los dispositivos de supervisión, tales como supervisión de la presión o posiciones de interruptor final al acoplar sistemas de abastecimiento se hacen redundantes. La automatización de la lubricación se hace posible de manera sencilla.

En el dibujo se representa un ejemplo de realización de la invención. Muestran:

la figura 1, un mandril de bobinadora extensible en la vista lateral en una representación en corte,

la figura 2, la zona de extremo axial derecha del mandril de bobinadora según la figura 1 en una representación ampliada y

la figura 3, la vista frontal (vista en dirección A axial) del mandril de bobinadora.

En las figuras está representado un mandril 1 de bobinadora, que es expansible o contráctil en lo que respecta a su superficie de enrollamiento. El mandril 1 de bobinadora tiene un árbol 2 de mandril de bobi-

nadora que en la dirección A axial está dotado de un número de superficies 3 cuneiformes. En el ejemplo de realización, el árbol 2 de mandril de bobinadora está rodeado por cuatro segmentos 4 (véase especialmente la figura 3), que en cada caso forman aproximadamente un cuarto de una corona circular. En el lado exterior radial los segmentos 4 tienen en cada caso una superficie 5 de enrollamiento, que sirve para arrollar una banda de metal. La zona 6 de extremo opuesta a esta superficie 5 de enrollamiento de uno de cada segmento 4 presenta una superficie 7 cuneiforme complementaria, que desde el punto de vista del ángulo de la cuña corresponde a la superficie 3 cuneiforme.

Tal como puede deducirse inmediatamente por las figuras 1 y 2 esto significa que en caso de un desplazamiento relativo de los segmentos 4 hacia el árbol 2 de mandril de bobinadora en la dirección A axial se produce una expansión, es decir un desplazamiento hacia el exterior de los segmentos 4 o una contracción de los segmentos 4.

Este desplazamiento axial de los segmentos 4 con respecto al árbol 2 de mandril de bobinadora se efectúa por medios 8, que entre otras cosas presentan una barra 15 de tracción, que está dispuesta en una perforación 14 central del árbol 2 de mandril de bobinadora. La barra 15 de tracción está atornillada en su extremo axial con una placa 16 de presión. Durante el movimiento de la barra 15 de tracción en la dirección A axial en la perforación 14 central se arrastra la placa 16 de presión correspondientemente. Ésta tiene una sección 19 de accionamiento que se extiende radialmente hacia el exterior, que se encaja en una entalladura 20 en los segmentos 4. De este modo los segmentos 4 se arrastran en la dirección A axial por el valor de desplazamiento de la barra 15 de tracción.

Las superficies 3 y 7 cuneiformes representan en sus superficies de contacto lugares 10 que para un buen funcionamiento del mandril 1 de bobinadora durante la expansión o contracción deben abastecerse con grasa lubricante. Por ello, a estos lugares 10 de lubricación durante la expansión y contracción del mandril 1 de bobinadora se conduce grasa lubricante a través de un sistema 9 de conductos.

Para ello sirve una bomba 11 de lubricante, que está dispuesta en un depósito 13 de lubricante, que está atornillado en la zona de extremo axial del mandril 1 de bobinadora. La bomba 11 y el depósito 13 están dispuestos en este caso de tal manera, que están unidos de manera fija con la placa 16 de presión.

La placa 16 de presión presenta una perforación 21 en la que está dispuesto un elemento 12 de accionamiento para la bomba 11 de lubricante. El eje de perforación indica en este caso en la dirección A axial. Además, el elemento 12 de accionamiento configurado en forma de pasador está situado con su extremo axial adyacente al extremo axial del árbol 2 de mandril de bobinadora.

En el desplazamiento axial relativo entre el árbol 2 de mandril de bobinadora y los segmentos 4 junto con la placa 16 de presión y la bomba 11 de lubricante con depósito 13 de lubricante esto significa que se desliza el elemento 12 de accionamiento situado adyacente al árbol 2 de mandril de bobinadora y de este modo se acciona la bomba 11, de manera que ésta transporta grasa del depósito 13 hacia el sistema 9 de conductos. Este transporte se produce exclusi-

vamente durante el movimiento relativo de las partes 2 y 4, 16, 11, de manera que también sólo entonces se abastecen los lugares 10 con grasa lubricante. De este modo a los lugares 10 se alimenta exactamente la cantidad correcta de grasa. No se produce ni una lubricación deficiente ni una lubricación excesiva. La capacidad de transporte de la bomba 11 de lubricante puede seleccionarse correspondientemente.

En primer lugar se aspira la grasa lubricante que se encuentra en el depósito 13 de lubricante durante la operación de bombeo a través de un tubo 22 de admisión desde la bomba 11 y se transporta a través del conducto 23 al conducto 24 y a través de éste a un primer distribuidor 17 de material de lubricación. Este primer distribuidor 17 de material de lubricación divide el volumen de grasa en cuatro caminos y en conjunto los conduce a cuatro segundos distribuidores 18 de material de lubricación; cada segundo distribuidor 18 de material de lubricación está asociado a un segmento 4. Desde cada segundo distribuidor 18 de material de lubricación, la grasa lubricante llega a una perforación 25 de distribución, presentando cada segmento 4 una de éstas. Tal como puede observarse mejor por la figura 1, desde la perforación 25 de distribución perforaciones 26 de alimentación se dividen hacia cada uno de los lugares 10 que han de lubricarse.

De manera correspondiente también podría conducirse grasa lubricante a través de un conducto 27 en el árbol 2 de mandril de bobinadora y las perforaciones 28 de alimentación a los lugares 10.

Debido a la configuración del sistema de lubricación, el mandril 1 de bobinadora se lubrica de manera autónoma y en función de la frecuencia de movimiento del mandril con respecto a la expansión o la contracción. No se requieren conexiones externas por medio de un distribuidor giratorio o un acoplamiento de medios externo dado el caso con una supervisión eléctrica de la posición mediante interruptores finales. La alta presión de engrase necesaria en el caso de grandes longitudes de conducto y muchos puntos de lubricación puede formarse con cualquier magnitud, lo que puede determinarse por el diseño o selección de la bomba 11.

El abastecimiento con una cantidad mínima de material de lubricación por cada punto de lubricación puede producirse de manera autosuficiente sin dispositivos de abastecimiento externos. El tipo de grasa se selecciona por el experto según las necesidades del mandril de bobinadora respectivo.

También es ventajoso que el depósito 13 de lubricante junto con la bomba 11 pueda reequiparse en sistemas existentes. Esto ofrece una posibilidad económica de una lubricación de cantidades mínimas de las partes móviles. Con una película constante de grasa en los lugares 10, el valor de fricción y de este modo, la resistencia interna del mandril 1 de bobinadora se mantienen constantes. De este modo se impide una modificación por lubricación deficiente y con ello el riesgo de una retención automática del mandril. Precisamente mandriles de bobinadora, cuyos segmentos soportan de manera ajustable mediante superficies cuneiformes la carga de peso de rollo y compresión de banda, requieren un valor de fricción prácticamente constante, que sólo puede garantizarse por una lubricación permanente durante el movimiento.

Lista de números de referencia

1	mandril de bobinadora		16	placa de presión
2	árbol de mandril de bobinadora		17	primer distribuidor de material de lubricación
3	superficie cuneiforme	5	18	segundo distribuidor de material de lubricación
4	segmento		19	sección de accionamiento
5	superficie de enrollamiento		20	entalladura
6	zona de extremo	10	21	perforación
7	superficie cuneiforme complementaria		22	tubo de admisión
8	medio para desplazar los segmentos		23	conducto
9	sistema de conductos para lubricante	15	24	conducto
10	lugar de lubricación		25	perforación de distribución
11	bomba de lubricante		26	perforación de alimentación
12	elemento de accionamiento	20	27	conducto
13	depósito de lubricante		28	perforación de alimentación
14	perforación central		A	dirección axial.
15	barra de tracción	25		
		30		
		35		
		40		
		45		
		50		
		55		
		60		
		65		

REIVINDICACIONES

1. Mandril (1) de bobinadora expansible y contráctil, especialmente para arrollar una banda de metal, que presenta: un árbol (2) de mandril de bobinadora alojado de manera giratoria, que en su circunferencia exterior tiene al menos una superficie (3) cuneiforme, un número de segmentos (4) que actúan conjuntamente, que en su circunferencia exterior presentan una superficie (5) de enrollamiento, especialmente para la banda de metal, y que en su zona (6) de extremo opuesta a la superficie (5) de enrollamiento tienen al menos una superficie (7) cuneiforme complementaria que actúa conjuntamente con la superficie (3) cuneiforme del árbol de mandril de bobinadora, medios (8) para desplazar los segmentos (4) con respecto al árbol (2) de mandril de bobinadora en su dirección (A) axial y un sistema (9) de conductos, con el que un lubricante, especialmente grasa lubricante, se conduce a lugares (10) en el mandril (1) de bobinadora, que requieren una lubricación, **caracterizado** porque el sistema (9) de conductos está conectado con una bomba (11) de lubricante, presentando la bomba (11) de lubricante un elemento (12) de accionamiento para realizar la operación de bombeo, estando conectada la bomba (11) de lubricante con el medio (8) para desplazar los segmentos (4) o con el árbol (2) de mandril de bobinadora y estando conectado el elemento (12) de accionamiento con el otro de los dos elementos (2, 8) de tal manera que al accionar los medios (8) para desplazar los segmentos (4) se realiza la operación de bombeo.

2. Mandril de bobinadora según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la bomba (11) de lubricante está conectada con un depósito (13) de lubricante.

3. Mandril de bobinadora según la reivindicación 2, **caracterizado** porque la bomba (11) de lubricante está dispuesta dentro del depósito (13) de lubricante.

4. Mandril de bobinadora según la reivindicación 2 o 3, **caracterizado** porque el depósito (13) de lubricante está dispuesto en la zona de extremo axial del mandril (1) de bobinadora.

5. Mandril de bobinadora según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque la bomba (11)

de lubricante es adecuada para aplicar una presión de lubricación de al menos 150 bar.

6. Mandril de bobinadora según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque el elemento (12) de accionamiento está configurado como pasador orientado en la dirección (A) axial.

7. Mandril de bobinadora según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque los medios (8) para desplazar los segmentos (4) con respecto al árbol (2) de mandril de bobinadora presentan una barra (15) de tracción dispuesta en una perforación (14) central del árbol (2) de mandril de bobinadora así como una placa (16) de presión conectada con la barra de tracción.

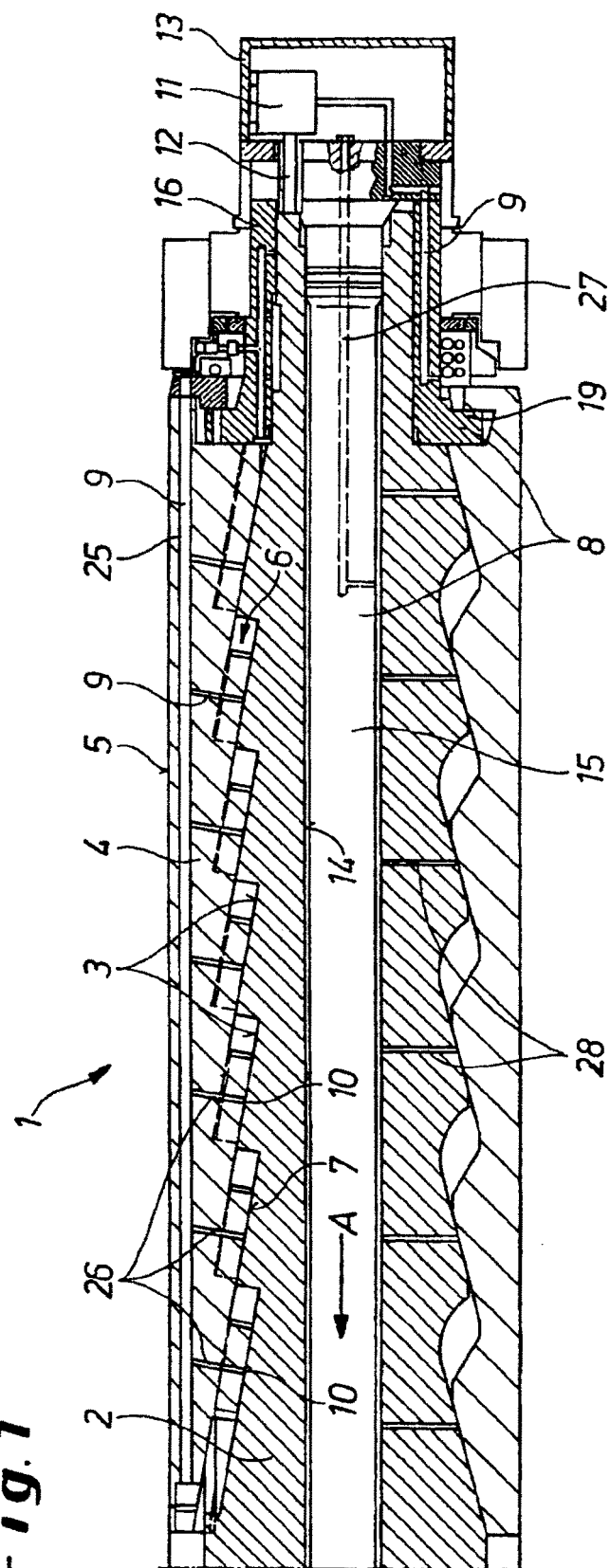
8. Mandril de bobinadora según la reivindicación 6 y 7, **caracterizado** porque el elemento (12) de accionamiento en forma de pasador atraviesa al menos la zona de extremo axial de la placa (16) de presión y se sitúa adyacente a un extremo axial del árbol (2) de mandril de bobinadora.

9. Mandril de bobinadora según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque en el sistema (9) de conductos entre la bomba (11) de lubricante y el lugar (10) que ha de lubricarse está dispuesto al menos un distribuidor (17, 18) de material de lubricación, que divide el lubricante en diferentes trayectos de conducción hacia diferentes lugares (10) que han de lubricarse.

10. Mandril de bobinadora según la reivindicación 9, **caracterizado** porque un primer distribuidor (17) de material de lubricación divide el lubricante desde la bomba (11) de lubricante hacia cada segmento (4) y porque en cada segmento (4) está dispuesto en cada caso un segundo distribuidor (18) de material de lubricación, que conduce el lubricante a cada uno de los puntos (10) de contacto de superficies (3) cuneiformes y superficies (7) cuneiformes complementarias.

11. Mandril de bobinadora según una de las reivindicaciones 2 a 10, **caracterizado** porque la bomba (11) de lubricante está dispuesta junto con el elemento (12) de accionamiento así como el depósito (13) de lubricante como unidad que puede reequiparse en el mandril (1) de bobinadora.

Fig. 1



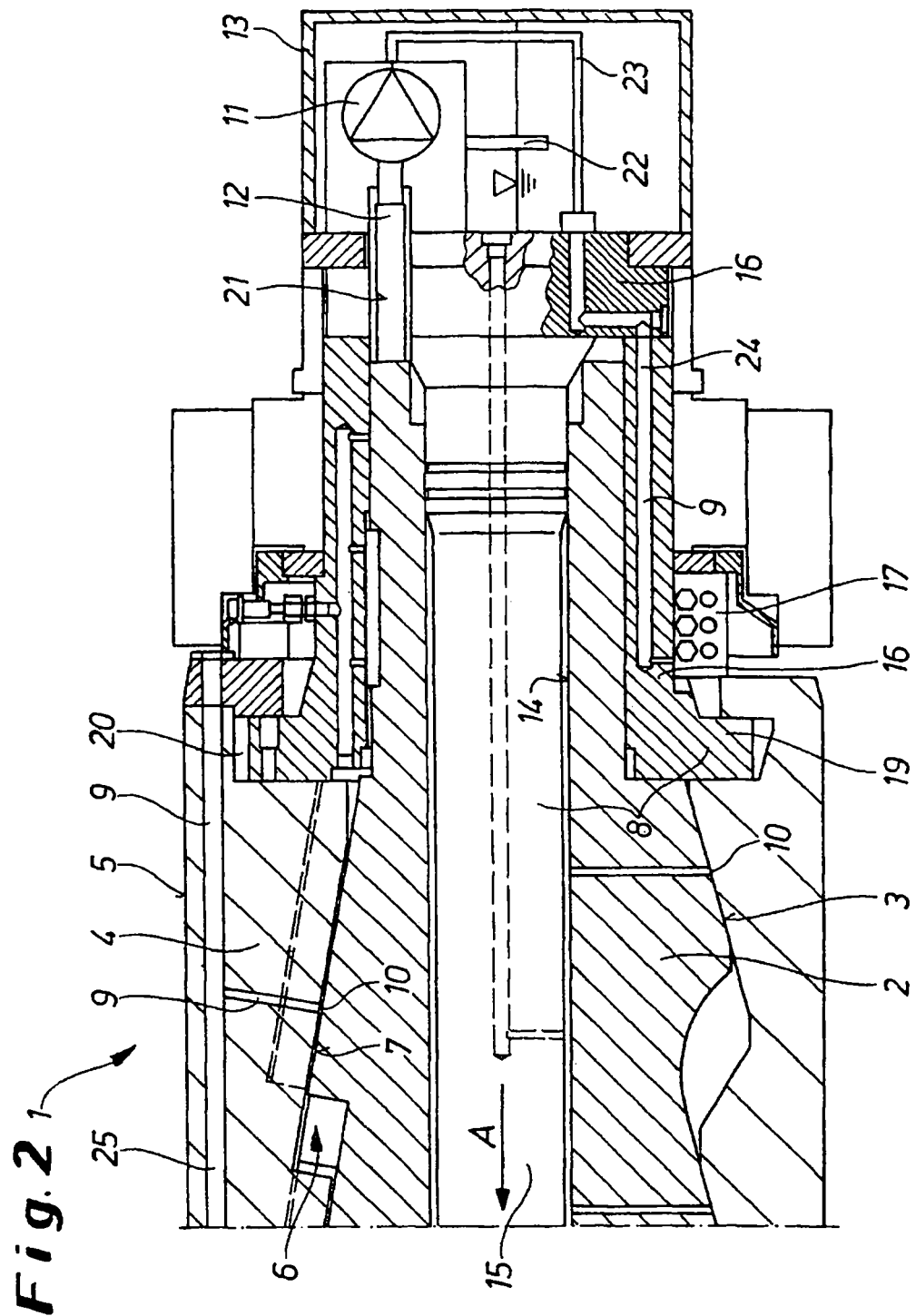


Fig. 3

