

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 628 406**

51 Int. Cl.:

**B21C 47/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.12.2013 PCT/IB2013/060746**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.06.2014 WO14091390**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.12.2013 E 13820979 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.03.2017 EP 2931450**

54 Título: **Cabezal de colocación de bobina**

30 Prioridad:

**10.12.2012 IT MI20122100**

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

**02.08.2017**

73 Titular/es:

**DANIELI & C. OFFICINE MECCANICHE, S.P.A.**

**(100.0%)**

**Via Nazionale 41**

**33042 Buttrio, IT**

72 Inventor/es:

**DE LUCA, ANDREA y**

**ADAMI, FRANCESCO**

74 Agente/Representante:

**RUO , Alessandro**

**ES 2 628 406 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**

Cabezal de colocación de bobina.

5 Campo de la invención

[0001] La presente invención se refiere a un cabezal de colocación de bobina para productos semiacabados continuos y sustancialmente rectilíneos procedentes del molino u otra fuente similar, tales como alambrones, barras redondas u otros.

10

Técnica antecedente

[0002] Una solución comúnmente utilizada para obtener bobinas a partir de alambres metálicos de diferente diámetro es usar un cabezal de colocación de bobina que comprende un rotor en el que está montado un tubo de transporte de bobinas y laminado. El rotor está montado en voladizo sobre un cuerpo del estator por medio de dos rodamientos o soportes, y puede así girar en torno a su propio eje. El cuerpo del estator está a su vez rígidamente restringido a una base. El rotor gira en torno a su propio eje en general a altas velocidades angulares, que pueden superar los 2000 RPM. La rotación del rotor es generada por un motor externo conectado por un sistema de transmisión de engranaje cónico. También se conocen tipos de cabezales de colocación de bobinas en los que los rotores incluyen internamente el motor y montan coaxialmente el estator del motor.

15

20

[0003] El laminado, durante la rotación del cabezal de colocación de bobina, se curva por el tubo para formar una secuencia de bobinas que tienen un diámetro predefinido, que se depositan colocándose en una cinta de descarga de rodillos para enfriarse y transportarse al pozo de recogida y apilamiento.

25

[0004] Tras el paso del alambre de metal, el tubo de formación de bobina se somete a fuertes tensiones mecánicas y térmicas, choques y empujes tangenciales que determinan condiciones de desgaste particularmente fuertes dentro del tubo que limitan la vida útil del mismo. Además, el desgaste sufrido por el tubo a menudo no es uniforme en toda su longitud, tendiendo a concentrarse en ciertas áreas de mayor tensión que en otras. El reemplazo de todo el tubo cuando al menos una parte del mismo está desgastada implica, por lo tanto, un uso no óptimo de aquellas partes que todavía no están gastadas.

30

[0005] Además, una sustitución frecuente de tal tubo provoca un tiempo de inactividad que da como resultado un factor de utilización reducido de la planta y una falta de productividad, además de dar lugar a altos costes para piezas de repuesto y mano de obra.

35

[0006] Además, las altas tensiones centrífugas sufridas por el tubo de colocación de bobina lo deforman, cambiando la configuración geométrica inicial del mismo y, por lo tanto, la máquina se desbalancea. Este hecho excluye la posibilidad de aumentar aún más la velocidad de rotación del cabezal de colocación de bobina, tal como sería requerido por los trenes de laminación modernos que consiguen velocidades de rodillo que en el pasado no se pudieron obtener.

40

[0007] Por lo tanto, con el fin de superar estos inconvenientes, se han propuesto tanto soluciones que aumentan la duración del tubo a través del uso de insertos tubulares resistentes al desgaste e intercambiables, como soluciones que proporcionan la eliminación del propio tubo. Por ejemplo, con referencia a este último caso, el documento EP-A-779 115 describe un cabezal de colocación de bobina que en lugar del tubo de colocación de bobina utiliza una ranura de transporte en forma de espiral formada entre dos elementos giratorios en forma de campana, uno interno y otro externo, integrales entre sí y asegurados al mandril por una brida. El cabezal está dotado de cuatro o más ranuras que pueden usarse alternativamente para transportar y guiar el laminado dentro del cabezal de colocación de bobina.

45

50

[0008] Las dos campanas están generalmente fabricadas de materiales ligeros, tales como aleaciones ligeras o materiales compuestos, que permiten alcanzar altas velocidades de rotación. Para extender la vida útil, las ranuras están recubiertas con material resistente al desgaste.

55

[0009] El documento U.S. 6098909 describe una solución similar a la del documento anterior en la que se sugiere rotar periódicamente la campana interna con respecto a la externa en función del desgaste local que se produce en la superficie interior de ésta última para restablecer la ranura.

60

[0010] Sin embargo, dichas soluciones no son satisfactorias debido a que el elemento en forma de campana, que tiene la ranura en la que fluye el producto, debe reemplazarse frecuentemente debido al considerable desgaste causado por el paso del laminado a alta velocidad.

Resumen de la invención

- 5 [0011] El objeto de la presente invención es proporcionar un cabezal de colocación de bobina dotado de un rotor que permita reducir el número de cambios requeridos en la campana ranurada debido al desgaste de las ranuras, y el desperdicio de material para fabricar dicha campana ranurada, reduciendo de este modo el coste de utilización del objeto.
- 10 [0012] Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar un cabezal de colocación de bobina dotado de un rotor que permita el uso de cada parte de la ranura donde pasa el laminado, adecuado al grado de desgaste al que está sometido.
- [0013] Otro objeto de la presente invención es proporcionar un cabezal de colocación de bobina dotado de un rotor que permita el uso de toda la superficie externa de dicha campana ranurada.
- 15 [0014] Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar un cabezal de colocación de bobina que requiera un fácil mantenimiento del rotor, consistiendo este último en partes relativamente manejables y no demasiado pesadas.
- 20 [0015] Por lo tanto, la presente invención tiene por objeto conseguir los objetivos anteriores implementando un cabezal de colocación de bobina, que define un eje longitudinal, que de acuerdo con la reivindicación 1, comprende una estructura de soporte fija; un rotor, adaptado para girar en torno a dicho eje longitudinal, y fijado de forma giratoria a dicha estructura de soporte; en el que el rotor comprende un elemento en forma de campana, que se expande hacia fuera con respecto a dicho eje longitudinal y tiene una superficie exterior del mismo dotado de al menos una ranura en forma de espiral para guiar el producto metálico; en el que se proporcionan medios de alimentación para suministrar el producto metálico a dicha al menos una ranura; caracterizado por que dicho elemento en forma de campana consiste en al menos tres fases dispuestas solidariamente en secuencia a lo largo del eje longitudinal de manera que las superficies exteriores de dichas fases, dotadas de ranuras en forma de espiral, definan conjuntamente la superficie exterior del elemento en forma de campana y se puede disponer, girando al menos una fase en torno a dicho eje longitudinal, en al menos una posición angular respectivamente relativa para definir al menos una trayectoria en forma de espiral continua para dicho producto metálico a lo largo de toda la superficie externa del elemento en forma de campana.
- 25 30
- [0016] El rotor del cabezal de colocación de bobina de la invención comprende ventajosamente un elemento sustancialmente en forma de campana formado en fases: de hecho, consiste en una pluralidad de fases o partes en forma de cono truncado que, dispuestas en una secuencia, forman la campana ranurada que permite la formación de bobinas.
- 35
- [0017] Se hacen ranuras en cada fase del elemento en forma de campana del rotor. La primera fase tiene un diámetro final muy pequeño en el lado del medio de alimentación para suministrar el producto metálico, permitiendo la implementación de un pequeño número de ranuras. Por el contrario, el número de ranuras puede aumentar en las siguientes fases a medida que aumenta el diámetro de la sección transversal del elemento en forma de campana. En la fase final, sin embargo, las ranuras o canales están de nuevo en un número pequeño, preferiblemente igual o doble al número de ranuras de la primera fase. Esto se debe a que en dicha última fase se reduce el paso de hélice de las ranuras, dando como resultado un amontonamiento axial de las ranuras y haciendo así geoméricamente imposible aumentar el número de las mismas. Las fases se disponen en una posición angular relativa entre sí de tal manera que se crea al menos una trayectoria en espiral continua y completa para el producto laminado.
- 40 45
- [0018] Con la solución de la invención, cuando se desgasta la ranura usada y, por lo tanto, es necesario cambiarla, es suficiente con girar las fases para hacer que el producto de metal laminado se mueva en una nueva ranura dispuesta en la superficie exterior del elemento en forma de campana. Una vez que se han utilizado todas las ranuras de la primera fase, es necesario reemplazar solamente esta primera parte del rotor y las fases que tienen el mismo número de ranuras, mientras que las fases que tienen un mayor número de ranuras se pueden girar de nuevo para mover el laminado en una ranura nueva.
- 50
- [0019] El número de ranuras proporcionadas en cada fase se maximiza basándose en la geometría de la fase, con el fin de utilizar toda la superficie del elemento en forma de campana del rotor tanto como sea posible.
- 55
- [0020] Ventajosamente, el número de ranuras en las diferentes fases tiene un divisor común mayor igual al número de ranuras proporcionadas en la primera fase: esto asegura que la sustitución de las fases tenga lugar de una manera calculada, y una fase con una gran número de ranuras se sustituye en un cambio de la primera fase. Dependiendo de la posición tomada por cada fase y de las tensiones a las que se someten las ranuras relativas, el desgaste detectado en diferentes fases puede ser muy diferente; de hecho, cada una de las ranuras de algunas fases puede tener una doble duración con respecto a las ranuras de otras fases particularmente sometidas a
- 60

tensión.

5 **[0021]** Las ranuras gastadas son generalmente reconocibles visiblemente, pero para evitar tener que mover el producto de nuevo en una ranura ya desgastada, la gestión de las posiciones angulares de las fases del elemento en forma de campana se realiza mediante medios de control dotados del software adecuado, lo que también permite minimizar las rotaciones relativas requeridas entre fases consecutivas.

10 **[0022]** La posición angular entre dos fases adyacentes se fija ventajosamente por medio de un pasador que mantiene la posición angular relativa entre dos fases consecutivas del elemento en forma de campana y permite identificar los canales "abiertos" a usar y los "cerrados" que no tienen continuación en la siguiente fase.

**[0023]** Resumiendo, entre las ventajas de la invención se encuentran:

- 15
- Uso óptimo de todo el espacio disponible en la superficie del rotor;
  - extensión de la vida útil de las fases individuales;
  - posibilidad de sustituir selectivamente sólo las fases que han desgastado todas las ranuras disponibles, con ahorro de costes;
  - mejora en la productividad y en el factor de utilización del sistema, reduciendo los costes de las piezas de repuesto y la mano de obra.
- 20

**[0024]** Las reivindicaciones dependientes describen realizaciones preferidas de la invención.

Breve descripción de los dibujos

25 **[0025]** Otras características y ventajas de la invención aparecerán más claramente a partir de la descripción detallada de realizaciones preferidas pero no exclusivas de un cabezal de colocación de bobina, mostrado a modo de ejemplo no limitativo con la ayuda de las tablas de dibujo adjuntas, en las que:

- 30
- La figura 1 muestra una vista en sección transversal esquemática de un cabezal de colocación de bobinas de acuerdo con la invención;
  - La figura 2 muestra una vista lateral por piezas de un componente de una variante del cabezal de colocación de bobina en la figura 1;
  - La figura 3 muestra una primera vista en perspectiva del componente de la figura 2;
  - La figura 4 muestra una segunda vista en perspectiva del componente de la figura 2.
- 35

**[0026]** Para facilitar la lectura, los cojinetes visibles en la figura 1 están representados por una X inscrito en un rectángulo.

40 **[0027]** Los mismos números de referencia y letras de las figuras identifican los mismos elementos o componentes.

**Descripción detallada de realizaciones preferidas de la invención**

45 **[0028]** Haciendo referencia a la figura 1, el cabezal de colocación de bobina objeto de la presente invención se muestra esquemáticamente de acuerdo con una sección transversal a lo largo de un plano que pasa por el eje longitudinal X.

**[0029]** El cabezal de colocación de la bobina incluye:

- 50
- una estructura de soporte fija 3,
  - y un rotor 1, adaptado para girar en torno a dicho eje longitudinal X y fijado de forma giratoria a dicha estructura de soporte 3,

55 **[0030]** El rotor 1 a su vez comprende un mandril 4 y un elemento en forma de campana 6, que tiene una forma sustancialmente de cono truncado, que se expande hacia fuera con respecto al eje longitudinal X y coopera axialmente con el mandril 4. El elemento en forma de campana 6 está proporcionado en su superficie exterior de una pluralidad de ranuras o canales, sustancialmente en forma de espiral, para guiar el producto metálico a la formación de bobina.

60 **[0031]** En particular, el mandril 4, que tiene una forma cilíndrica hueca, está conectado de forma estable por medio de un acoplamiento mecánico al elemento en forma de campana 6 de acuerdo con el eje X. El elemento en forma de campana 6 encaja en el mandril 4 mediante un estiramiento inicial y se inserta en un alojamiento 2 que tiene una forma que coincide con la forma de dicho elemento 6. En el ejemplo de la figura 1, el alojamiento 2 tiene una forma interna de cono truncado. El alojamiento 2 es integral con la base o carcasa 3 del cabezal de colocación de bobina y,

por lo tanto, está fijo, es decir, no gira. Se deja un espacio limitado, por ejemplo de al menos 1 mm, entre el elemento en forma de campana 6 y el alojamiento 2, en general suficiente para permitir una rotación relativa del elemento en forma de campana 6 en torno al eje X sin causar interferencia o deslizamiento contra el alojamiento 2. Preferiblemente, dicho espacio es inferior al espesor del laminado.

5 **[0032]** De acuerdo con una variante preferida, el alojamiento 2 puede abrirse de manera que permita el acceso al elemento en forma de campana 6.

10 **[0033]** De acuerdo con otra variante, el alojamiento 2 puede deslizarse a lo largo del eje X con respecto al elemento en forma de campana 6 para variar el espacio entre el alojamiento 2 y el propio elemento en forma de campana.

15 **[0034]** El mandril 4 gira dentro de la carcasa 3, fijado al suelo. El mandril 4 está asociado de forma giratoria con dicha carcasa 3 por medio de cojinetes. La carcasa 3 puede ser enteramente monolítica con el alojamiento 2.

**[0035]** El mandril 4 contiene medios de alimentación interna 5 para suministrar el producto metálico al menos a una de las ranuras proporcionadas en el elemento en forma de campana 6.

20 **[0036]** Dichos medios de alimentación 5, por ejemplo, comprenden un tubo selector dispuesto coaxialmente al rotor y dotado de un conducto interno 5' para guiar el producto laminado a la entrada de una ranura respectiva en el elemento en forma de campana 6. El conducto interno 5' tiene un tramo de entrada para recibir el producto laminado que entra en el cabezal a lo largo del eje X. Tal conducto interno 5' tiene un tramo de salida que se desvía del eje X para guiar el producto laminado a la entrada de una de las ranuras del elemento en forma de campana (6).

25 **[0037]** Se proporciona un control principal conectado con el mandril 4 para accionar el elemento en forma de campana 6 en rotación en torno al eje X, por ejemplo, por medio de un engranaje de reducción o medios equivalentes. El tubo selector siempre gira sincrónicamente con el elemento en forma de campana 6 y el mandril 4 durante el paso del laminado, de modo que asegura continuamente la alineación entre el tramo de salida del conducto interno 5' y una de las ranuras proporcionadas en el elemento en forma de campana 6. El tubo selector puede recibir preferiblemente el movimiento desde el mismo mandril 4, por ejemplo, por medio de un sistema de fase diferencial.

30 **[0038]** Otros componentes y detalles del cabezal de colocación de bobina se omiten porque no son esenciales para describir la invención.

35 **[0039]** Ventajosamente, el elemento en forma de campana 6 está fabricado en al menos tres fases de cono truncado, dispuestas juntas y en una secuencia a lo largo del eje longitudinal X de manera que las superficies exteriores de las mismas, dotadas de ranuras en forma de espiral, definan juntas la superficie exterior del elemento 6. Además, ventajosamente, el grupo de los números de ranuras en forma de espiral de cada fase tiene un divisor común mayor que es igual al número de ranuras en forma de espiral 7', denominado primer número, de una primera fase final 7 del elemento en forma de campana 6, proximal a los medios de alimentación 5.

40 **[0040]** Una segunda fase final 11, distal de dichos medios de alimentación 5, está dotada, en una superficie exterior de la misma, de un segundo número de ranuras en forma de espiral 11', igual a o un múltiplo de dicho primer número de ranuras 7'. Dicha segunda fase final 11 del elemento en forma de campana 6 tiene un tramo final sustancialmente cilíndrico donde dicho segundo número de ranuras en forma de espiral 11' sigue aproximadamente un ángulo de 360°, y en el que es preferible que el número de ranuras 11' sea pequeño, por ejemplo igual a o como máximo dos veces el número de ranuras 7', ya que dichas ranuras deben tener preferiblemente un paso muy pequeño.

50 **[0041]** También se proporciona al menos una fase intermedia, dispuesta entre dicha primera fase final 7 y dicha segunda fase final 11 y dotada de un número respectivo de ranuras en forma de espiral en su superficie exterior, que ventajosamente es un múltiplo de dicho primer número de ranuras 7'.

55 **[0042]** El número de ranuras de dos fases adyacentes puede ser ventajosamente diferente, en particular en el caso en que sea geoméricamente posible hacer un número adecuado de ranuras en las dos fases, o puede igualmente ser ventajosamente igual sí, por ejemplo, las ranuras de las dos fases, debido a su posición, sufren un desgaste diferente y, por lo tanto, tienen una vida útil diferente.

60 **[0043]** Se proporcionan medios de posicionamiento angular para ajustar la posición angular de una fase con respecto a la siguiente. En una posible variante, dichos medios de posicionamiento angular están representados por al menos un pasador de conexión 20, proporcionado en al menos una de las dos fases adyacentes que constituyen el elemento en forma de campana 6.

- 5 [0044] En una primera realización preferida de la invención, el elemento en forma de campana 6 consiste en cinco fases de cono truncado: las dos fases finales 7, 11 y tres fases intermedias 8, 9, 10. El número de ranuras 7', denominado primer número, es igual al número de ranuras 11', mientras que el número de ranuras proporcionadas en las fases intermedias 8, 9, 10 es diferente el uno del otro y es también un múltiplo del número de ranuras 7'.
- 10 [0045] En particular, en una secuencia a lo largo del eje X, la primera fase intermedia 8 tiene un tercer número de ranuras 8' que es el triple de dicho primer número, la segunda fase intermedia 9 tiene un cuarto número de ranuras 9' que es el doble de dicho tercer número, y la tercera fase intermedia 10 tiene un quinto número de ranuras 10' que es el triple de dicho tercer número.
- 15 [0046] En la variante mostrada en las figuras 2 a 4, se proporcionan cuatro ranuras 7' en la primera fase final 7, doce ranuras 8' en la primera fase intermedia 8, veinticuatro ranuras 9' en la segunda fase intermedia 9, treinta y seis ranuras 10' en la tercera fase intermedia 10, y cuatro ranuras 11' en la segunda fase final 11. En este caso, cuatro es el divisor común mayor de los números de ranuras proporcionados en cada una de dichas cinco fases.
- 20 [0047] Otras variantes pueden incluir un primer número de ranuras 7' igual a tres o cinco, que será, por lo tanto, el mayor divisor común de los números de ranuras proporcionados en cada una de las cinco fases.
- 25 [0048] En una segunda realización preferida de la invención (no mostrada), el elemento en forma de campana 6 consiste en seis fases de cono truncado: las dos fases finales y cuatro fases intermedias.
- 30 [0049] En una primera variante de dicha segunda realización, el número de ranuras 7' de la primera fase final 7, denominado primer número, es igual al número de ranuras 11' de la segunda fase final 11, mientras que el número de ranuras es diferente entre una fase intermedia y la siguiente y es un múltiplo de dicho primer número de ranuras 7'. Una variante ventajosa prevé que, en sucesión, la primera y tercera fases intermedias tienen un número igual de ranuras, mientras que la segunda y cuarta fases intermedias tienen una serie de ranuras que son diferentes entre sí y también diferentes del número de ranuras de la primera y tercera fases intermedias. En particular, la segunda fase intermedia puede tener un número de ranuras dos veces el número de ranuras de la primera fase intermedia, y la cuarta fase intermedia puede tener un número de ranuras triple del número de ranuras de dicha primera fase intermedia.
- 35 [0050] En un ejemplo ventajoso, en una secuencia a lo largo del eje X, se proporcionan cuatro ranuras en la primera fase final, doce ranuras en la primera fase intermedia, veinticuatro ranuras en la segunda fase intermedia, doce ranuras en la tercera fase intermedia, treinta y seis ranuras en la cuarta fase intermedia y cuatro ranuras en la segunda fase final. Además en este ejemplo, cuatro es el divisor común mayor de los números de ranuras proporcionados en cada una de dichas seis fases.
- 40 [0051] En una segunda variante de dicha segunda realización, el número de ranuras 7' de la primera fase final 7, denominado primer número, es igual al número de ranuras 11' de la segunda fase final 11, mientras que el número de ranuras es diferente o igual entre una fase intermedia y la siguiente y es un múltiplo de dicho primer número de ranuras 7'. Una variante ventajosa prevé que, en sucesión, la segunda y tercera fases intermedias tienen un número igual de ranuras, mientras que la primera y cuarta fases intermedias tienen una serie de ranuras que son diferentes entre sí y también diferentes del número de ranuras de la segunda y tercera fases intermedias. En particular, la cuarta fase intermedia puede tener un número de ranuras tres veces el número de ranuras de la primera fase intermedia, y la segunda y la tercera fases intermedias pueden tener un número de ranuras dos veces el número de ranuras de dicha primera fase intermedia.
- 45 [0052] En un ejemplo ventajoso, en una secuencia a lo largo del eje X, se proporcionan cuatro ranuras en la primera fase final, doce ranuras en la primera fase intermedia, veinticuatro ranuras en la segunda fase intermedia y en la tercera fase intermedia, treinta y seis ranuras en la cuarta fase intermedia y cuatro ranuras en la segunda fase final. Además en este ejemplo, cuatro es el divisor común mayor de los números de ranuras proporcionados en cada una de dichas seis fases.
- 50 [0053] En una tercera realización preferida de la invención (no mostrada), el elemento en forma de campana 6 consiste en cuatro fases de cono truncado: las dos fases finales 7, 11 y dos fases intermedias. El número de ranuras 7', denominado primer número, es igual al número de ranuras 11', mientras que el número de ranuras proporcionado en las dos fases intermedias es diferente el uno del otro y es un múltiplo del número de ranuras 7'.
- 55 [0054] Todas las ranuras en espiral proporcionadas en las diferentes fases que constituyen el elemento en forma de campana 6 están abiertas hacia fuera y tienen una dimensión en sección transversal que va en función del diámetro del producto laminado a enrollar en las bobinas.
- 60

**[0055]** Los elementos y las características mostradas en las diferentes realizaciones preferidas se pueden combinar sin apartarse del alcance de la protección de la presente solicitud.

**REIVINDICACIONES**

- 5           **1.** Un cabezal de colocación de bobina, que define un eje longitudinal (X), para formar bobinas de un producto metálico sustancialmente rectilíneo, que comprende
- una estructura de soporte fija (3),  
                  - un rotor (1), adaptado para girar en torno a dicho eje longitudinal (X) y fijado de forma giratoria a dicha estructura de soporte (3),
- 10           en el que el rotor (1) comprende un elemento en forma de campana (6), que se expande hacia fuera con respecto a dicho eje longitudinal (X) y tiene una superficie exterior del mismo dotado de al menos una ranura en forma de espiral, para guiar el producto metálico,  
                  en el que se proporcionan medios de alimentación (5) para suministrar el producto metálico a dicha al menos una ranura,
- 15           **caracterizado por que** dicho elemento en forma de campana (6) consiste en al menos tres fases dispuestas entre sí en secuencia a lo largo del eje longitudinal (X) de manera que las superficies exteriores de dichas fases, dotadas de ranuras en forma de espiral, definan conjuntamente la superficie externa del elemento en forma de campana (6) y puedan disponerse, girando al menos una etapa en torno a de dicho eje longitudinal (X), en al menos una posición angular respectivamente relativa para definir al menos un trayecto en forma de espiral continua para dicho producto
- 20           de metal a lo largo de toda la superficie externa del elemento en forma de campana (6).
- 2.** Cabezal de colocación de bobina de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el grupo de los números de ranuras en forma de espiral de cada fase tiene un divisor común mayor.
- 25           **3.** Cabezal de colocación de bobina de acuerdo con la reivindicación 2, en el que dicho divisor común mayor es igual al número de ranuras en forma de espiral (7'), denominado primer número, de una primera fase final (7) del elemento en forma de campana (6), proximal a dichos medios de alimentación (5).
- 30           **4.** Un cabezal de colocación de bobinas de acuerdo con la reivindicación 3, en el que una segunda fase final (11) distal de dichos medios de alimentación (5) está dotada, en una superficie exterior de la misma, de un segundo número de ranuras en forma de espiral (11'), igual a o un múltiplo de dicho primer número,  
                  y en el que al menos una fase intermedia (8, 9, 10) dispuesta entre dicha primera fase final y dicha segunda fase final, está proporcionada en una superficie exterior del mismo con un número respectivo de ranuras en forma de espiral (8', 9', 10') que es múltiplo del primer número.
- 35           **5.** Un cabezal de colocación de bobina de acuerdo con la reivindicación 1, en el que se proporcionan medios de posicionamiento angular para ajustar la posición angular de una fase con respecto a la siguiente.
- 40           **6.** Cabezal de colocación de bobina de acuerdo con la reivindicación 5, en el que dichos medios de posicionamiento angular son al menos un pasador de conexión (20) proporcionado en al menos una de dos fases adyacentes.
- 7.** Cabezal de colocación de bobina de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicha superficie exterior del elemento en forma de campana (6) tiene sustancialmente forma de cono truncado.
- 45           **8.** Cabezal de colocación de bobina de acuerdo con la reivindicación 4, en el que dicha segunda fase final (11) del elemento en forma de campana (6) tiene un segmento final sustancialmente cilíndrico donde dicho segundo número de ranuras en forma de espiral (11') sigue aproximadamente un ángulo de 360°.
- 50           **9.** Cabezal de colocación de bobina de acuerdo con la reivindicación 4 u 8, en el que se proporcionan tres fases intermedias (8, 9, 10) en secuencia, con un número de ranuras que es mutuamente diferente pero múltiplo de dicho primer número.
- 55           **10.** Cabezal de colocación de bobina de acuerdo con la reivindicación 9, en el que una primera fase intermedia (8) tiene un tercer número de ranuras (8') que es triple de dicho primer número, una segunda fase intermedia (9) tiene un cuarto número de ranuras (9') que es el doble de dicho tercer número, y una tercera fase intermedia (10) tiene un quinto número de ranuras (10') que es triple de dicho tercer número.
- 60           **11.** Cabezal de colocación de bobina de acuerdo con la reivindicación 4 u 8, en el que se proporcionan cuatro fases intermedias en secuencia, y en el que una de dichas fases intermedias y la siguiente tienen un número de ranuras diferente o igual entre sí, pero múltiplo de dicho primer número.
- 12.** Cabezal de colocación de bobina de acuerdo con la reivindicación 11, en la que una primera fase intermedia y una tercera fase intermedia tienen un tercer número de ranuras, mientras que una segunda fase intermedia y una

cuarta fase intermedia tienen un número de ranuras que es mutuamente diferentes y también es diferente de dicho tercer número.

5 **13.** Cabezal de colocación de bobina de acuerdo con la reivindicación 12, en el que la segunda fase intermedia tiene un cuarto número de ranuras que es el doble de dicho tercer número, y la cuarta fase intermedia tiene un quinto número de ranuras que es triple de dicho tercer número.

10 **14.** Cabezal de colocación de bobina de acuerdo con la reivindicación 11, en la que una segunda fase intermedia y una tercera fase intermedia tienen un tercer número de ranuras, mientras que una primera fase intermedia y una cuarta fase intermedia tienen un número de ranuras que es mutuamente diferentes y también es diferente de dicho tercer número.

15 **15.** Cabezal de colocación de bobina de acuerdo con la reivindicación 14, en el que la cuarta fase intermedia tiene un cuarto número de ranuras que es triple del número de ranuras de la primera fase intermedia, mientras que dicho tercer número de ranuras es el doble del número de ranuras de dicha primera fase intermedia.

20 **16.** Cabezal de colocación de bobina de acuerdo con la reivindicación 4 u 8, en el que se proporcionan dos fases intermedias con un número mutuamente diferente de ranuras que es múltiplo de dicho primer número.

**17.** Cabezal de colocación de bobina de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el elemento en forma de campana (6) coopera coaxialmente con un mandril (4) que contiene internamente dichos medios de alimentación (5).

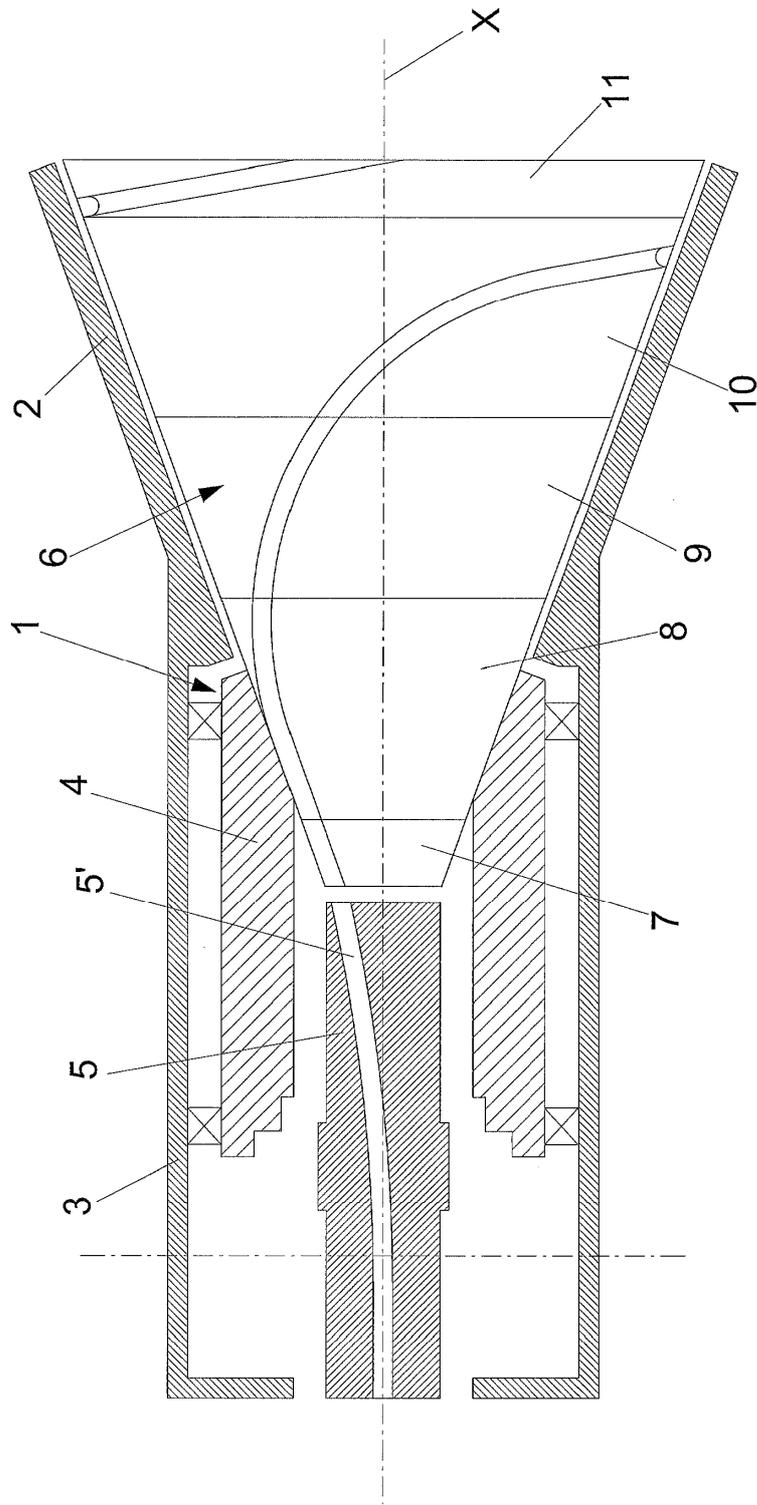


Fig. 1

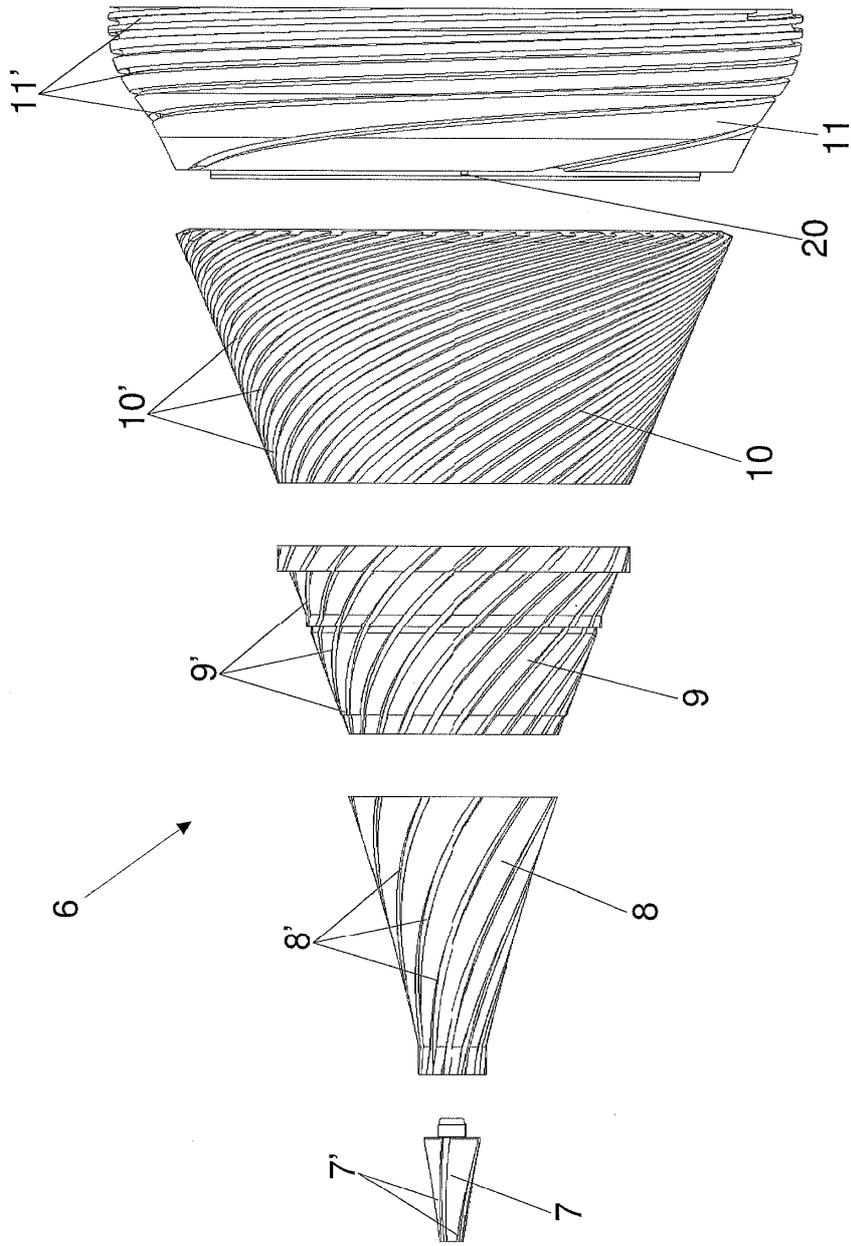


Fig. 2

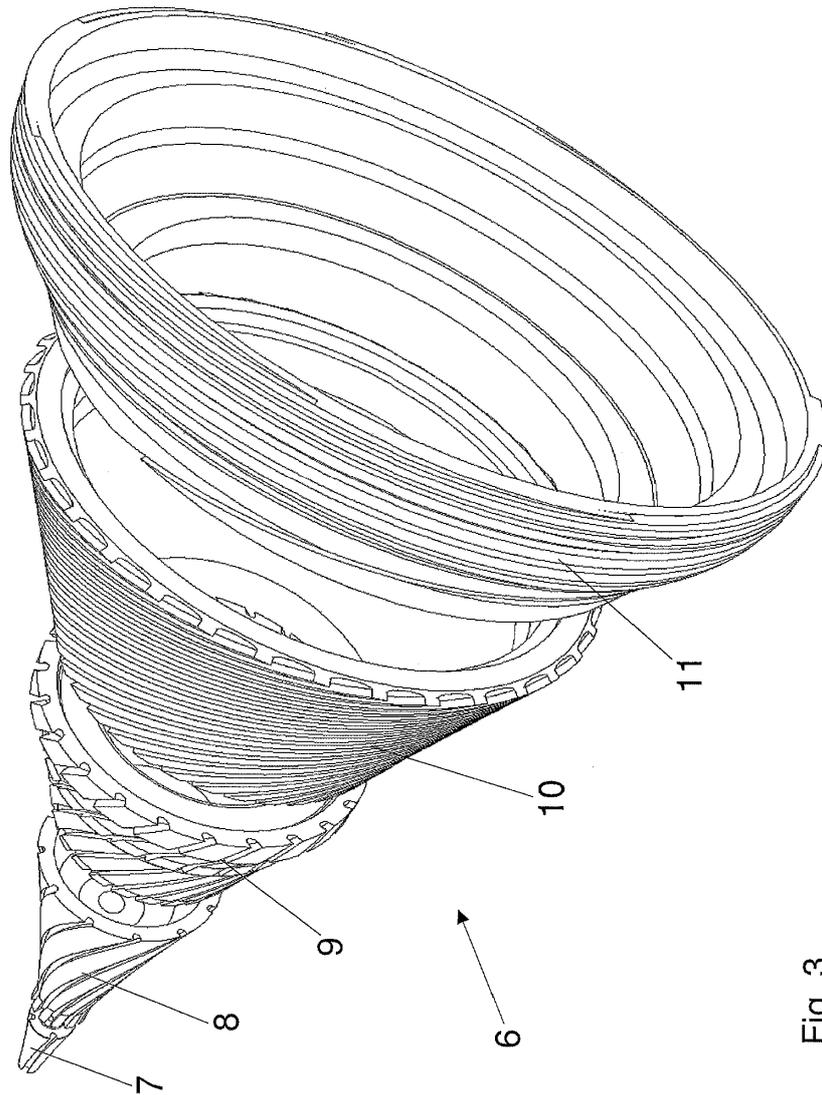


Fig. 3

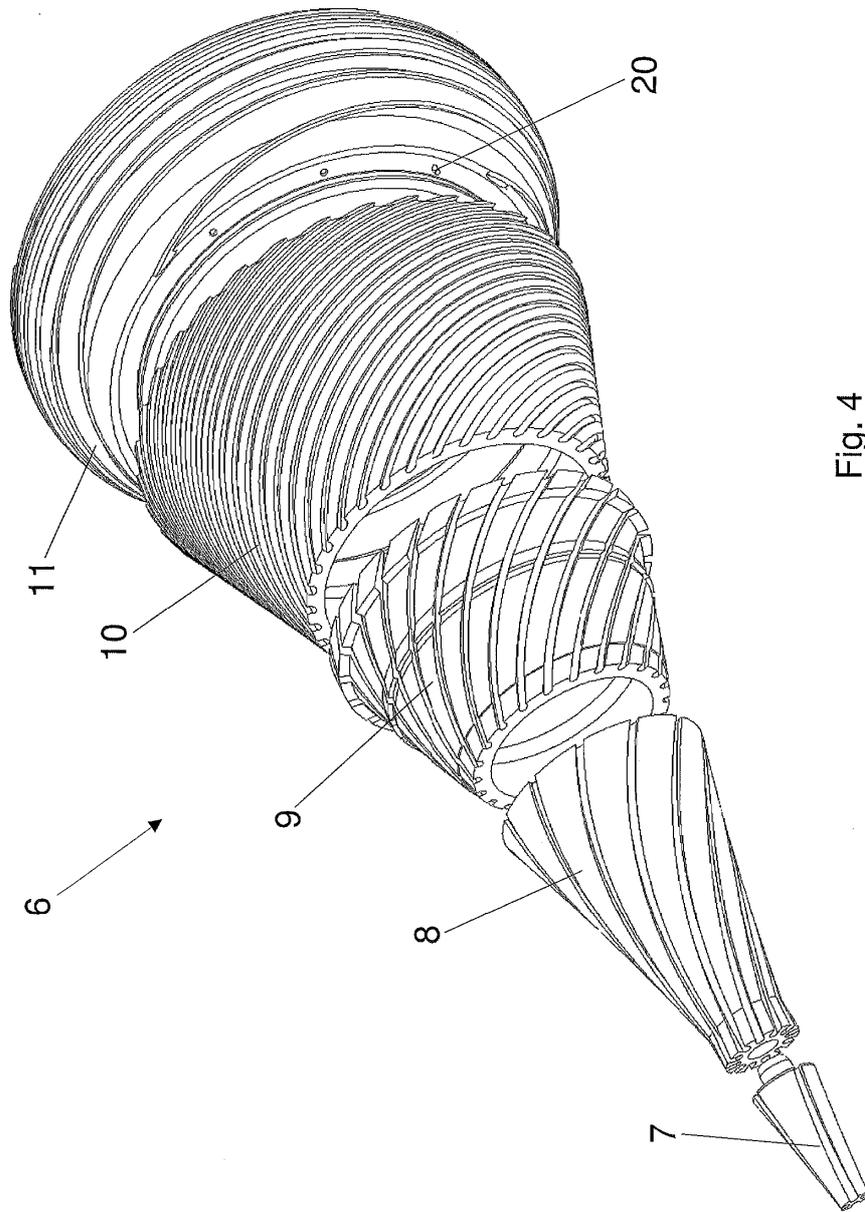


Fig. 4