

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 769 356**

51 Int. Cl.:

B22D 11/06 (2006.01)

B22D 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.02.2018** **E 18158405 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.10.2019** **EP 3366388**

54 Título: **Máquina para la formación continua de una tira de plomo**

30 Prioridad:

24.02.2017 IT 201700021482

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

25.06.2020

73 Titular/es:

SOVEMA GROUP S.P.A. (100.0%)
Via Spagna 13
37069 Villafranca (VR), IT

72 Inventor/es:

FERRARESE, LUCIANO

74 Agente/Representante:

CONTRERAS PÉREZ, Yahel

ES 2 769 356 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

Máquina para la formación continua de una tira de plomo

5 Campo de aplicación

La presente invención se refiere a una máquina para la formación continua de una tira de plomo.

10 La presente máquina está destinada a emplearse en los procesos industriales de la producción de baterías de almacenamiento eléctrico para fabricar una tira de plomo de gran anchura, adaptada para emplearse después en procesos convencionales de laminado para etapas posteriores de moldeo, incisión o expansión para la formación de las rejillas destinadas a emplearse con polaridad positiva o negativa en las baterías de almacenamiento eléctrico de plomo.

15 Antecedentes

En el campo industrial de la producción de baterías de almacenamiento eléctrico, existe la necesidad particular de obtener, con procesos de bajo coste, tiras continuas de plomo de alta calidad con las cuales se realizan después las rejillas de plomo con polaridad positiva o negativa, mediante procesos convencionales de moldeo o formación por incisión o expansión.

20 Es bien conocido que las propiedades mencionadas se logran mediante el laminado de una tira obtenida por fundición continua de plomo fundido, con un grosor típicamente de aproximadamente 1 - 3 mm.

25 La presente invención se refiere, por lo tanto, al campo industrial de la producción de tiras de plomo de gran anchura, refiriéndose dicho término a una anchura que es ventajosamente mayor que 200 mm, para procesarse posteriormente para obtener las rejillas o placas mencionadas anteriormente para baterías de almacenamiento eléctrico.

30 De la patente EP 1078703 se conoce una máquina para la producción continua de una banda de acero, que está provista de dos rodillos que giran en sentido contrario que, junto con dos caras laterales, definen en la parte superior un depósito para contener el acero fundido. Los rodillos están separados entre sí por una ranura que está dispuesta en el la parte inferior del depósito, y que es atravesada por un flujo de acero que se enfría en contacto con la superficie de los rodillos para salir de los rodillos en forma de tira continua.

35 En el paso a través de la ranura, el metal se estira parcialmente para salir en forma de tira continua con el grosor deseado.

40 Sin embargo, la máquina con rodillos que giran en sentido contrario para la producción continua de una banda de acero, que brevemente se ha descrito anteriormente, no está adaptada para la producción de una banda muy ancha con altos estándares de calidad.

45 En el campo de la producción de tiras de plomo se conoce una máquina de "rueda y correa" en la jerga técnica del sector. Dicha máquina está provista de por lo menos tres rodillos que giran en sentido contrario, que incluyen un rodillo de moldeo interpuesto entre dos rodillos de centrado, y una tira de acero enrollada como un anillo en dichos rodillos.

50 El rodillo de moldeo está provisto de dos resaltes de forma anular que definen, con la tira de acero, una cámara de moldeo. Esta última está destinada a recibir un flujo de plomo fundido en una sección de entrada y liberar la tira formada en forma de tira continua solidificada en una sección de salida de la misma.

Más claramente, la cámara de moldeo define, con su sección transversal rectangular alargada, la forma de la tira a formar.

55 El rodillo de moldeo y los dos rodillos de centrado están mecánicamente asociados entre sí, uno encima del otro, y giran alrededor de tres ejes correspondientes sustancialmente horizontales y paralelos.

60 El rodillo de moldeo está provisto de un motor eléctrico para su accionamiento en rotación mientras que los dos rodillos de centrado giran libremente y son accionados en rotación a través de la tira de acero. Esta última está cerrada y enrollada como un anillo en los tres rodillos mencionados anteriormente, así como en un rodillo tensor adicional que flanquea a los otros tres rodillos superpuestos.

La tira de acero queda dispuesta en contacto con los dos resaltes de forma anular del rodillo de moldeo, y queda frente a la superficie cilíndrica exterior del mismo rodillo de moldeo para una sección circular de este último en la que delimita la cámara de moldeo mencionada anteriormente.

5 En funcionamiento, el plomo fundido se introduce tangencialmente en el rodillo de moldeo en la sección de entrada de la cámara de moldeo mencionada anteriormente y se acompaña después dentro de esta última a lo largo del sector circular hasta la sección de salida, donde sale tangencialmente en forma solidificada.

10 La tira de acero es accionada en rotación a lo largo de su trayectoria cerrada por el rodillo de moldeo, y queda en contacto con los resaltes de forma anular de este último en los bordes laterales del mismo. Por lo tanto, la banda central de la tira de acero no queda en contacto con el rodillo de moldeo y se dispone suspendida frente a la superficie cilíndrica del rodillo de moldeo.

15 En el caso de la formación de una tira de plomo continua que presenta una gran anchura, en particular mayor de 200 mm, la tira de acero tiende a deformarse por expansión térmica debido al calor que el plomo fundido transmite a la misma. En consecuencia, la tira de acero tiende a doblarse ligeramente hacia el interior de la cámara de moldeo que contiene el plomo fundido.

20 Este doblado de la tira de acero provoca una reducción del grosor del plomo fundido en la banda central de la misma, por lo tanto, con la formación de una tira continua con sección transversal alterada debido al doblado de la tira de acero mencionado anteriormente. Por lo tanto, la tira de plomo requiere una etapa adicional de aplanamiento, hasta obtener una sección transversal con un grosor uniforme.

25 Para superar este inconveniente y permitir la formación de bandas de plomo de gran anchura, de la patente europea EP 798060 se conoce una máquina de tipo "rueda y correa" del tipo que se ha descrito y provista de unos imanes de elevación dispuestos como un arco alrededor del rodillo de moldeo en la cámara de moldeo, para atraer y levantar la banda central de la tira de acero y evitar que se doble hacia el interior de la cámara de moldeo.

30 La máquina para la formación continua de una tira de plomo del documento EP 798060, que se ha descrito brevemente ha demostrado en la práctica que no carece de inconvenientes.

35 Un primer inconveniente radica en el hecho de que los imanes dispuestos alrededor del rodillo de moldeo atraen la tira de acero, la cual tiende a levantarse de los resaltes de forma anular, lo que permite un sellado lateral inferior con el riesgo de una salida no deseada del plomo fundido de la cámara de moldeo.

Otro inconveniente radica en el hecho de que los imanes atraen la tira de acero, que tienden a adherirse a esta última, retrasando su avance y afectando negativamente el funcionamiento de la máquina.

40 Otro inconveniente radica en el hecho de que los imanes consumen mucha energía, si están realizados por electroimanes provistos de un carrete de material eléctricamente conductor por el cual pasa corriente eléctrica.

En cualquier caso, uno de estos sistemas para levantar la tira de acero por medio de imanes es estructuralmente más complejo y costoso de obtener.

45 De la patente JP H0323040 se conoce un aparato para moldear tiras de metal, que comprende dos tiras de avance opuestas, entre las cuales se inyecta el metal fundido. Detrás de cada tira de avance, se dispone un bloque de refrigeración provisto de una cavidad central para absorber la expansión térmica de la tira de avance durante los procesos operativos.

50 También de la patente US 4.498.519 se conoce un aparato para la producción de tiras de plomo provisto de unos rodillos que giran en sentido contrario adaptados para recibir el metal fundido que proviene de un crisol para realizar una tira con una anchura de 400 mm y un grosor de 1 mm.

55 Los dos últimos aparatos de tipo conocido, sin embargo, no permiten resolver los problemas de la técnica anterior mencionados anteriormente.

Presentación de la invención

60 En esta situación, el problema subyacente a la presente invención es, por lo tanto, superar los inconvenientes de las máquinas de tipo conocido, proporcionando una máquina para la formación continua de una tira de plomo que permita producir tiras de plomo de gran anchura y con un alto estándar de calidad.

Otro objetivo de la presente invención es realizar una máquina que sea estructuralmente simple y económica de fabricar.

5 Otro objetivo del presente hallazgo es realizar una máquina que sea de funcionamiento completamente fiable y que requiera poco mantenimiento.

Otro objetivo de la presente invención es realizar una máquina que permita producir un sellado óptimo de la cámara que contiene el plomo fundido.

10 El problema citado anteriormente se resuelve mediante el aparato tal como se describe en la reivindicación independiente 1. En las reivindicaciones dependientes se describen otras realizaciones del aparato.

Breve descripción de los dibujos

15 Las características técnicas del hallazgo, de acuerdo con los objetivos mencionados anteriormente, pueden apreciarse claramente en el contenido de las reivindicaciones que se presentan a continuación y las ventajas de las mismas serán más evidentes en la siguiente descripción detallada, la cual se da con referencia a los dibujos adjuntos, que representan varias realizaciones meramente ilustrativas y no limitativas de la invención, en los cuales:

20 La figura 1 muestra una vista lateral de la máquina para la formación continua de una tira de plomo, objeto de la presente invención;

La figura 2 muestra una vista lateral esquemática de la máquina ilustrada en la figura 1, con algunas partes retiradas para ilustrar mejor otras partes;

25 La figura 3 muestra una vista en sección superior de la máquina ilustrada en la figura 1 según la línea III-III de la propia figura 2;

La figura 4 muestra una vista frontal en sección de la máquina ilustrada en la figura 1 según la línea IV-IV de la propia figura 2;

30 La figura 5 muestra una vista lateral de un detalle de la máquina de la figura 1 en relación con un rodillo de moldeo y con un primer y un segundo rodillo de centrado, con algunas partes retiradas para ilustrar mejor otras partes.

Descripción detallada de una realización preferida

35 Con referencia a los dibujos adjuntos, el número de referencia 1 indica, en general, una máquina para la formación continua de una tira de plomo, objeto de la presente invención.

La tira de plomo producida por esta máquina está ventajosamente destinada a emplearse en procesos convencionales para la formación de rejillas y/o placas de plomo para emplearse con polaridad positiva o negativa en baterías de almacenamiento eléctrico.

40 La tira formada con la máquina objeto de la presente invención, la cual se indica genéricamente realizada en plomo, debe entenderse, sin embargo, que se obtiene con cualquier aleación de plomo susceptible de ser empleada para la producción de rejillas y/o placas para baterías de almacenamiento eléctrico.

45 Con referencia particular a las figuras adjuntas, la máquina 1 está provista de una estructura de soporte 2 destinada a apoyarse en el suelo, por lo menos un rodillo de moldeo 3 soportado de manera giratoria por la estructura de soporte 2 alrededor de un primer eje de giro X, provisto de una superficie exterior 17 de forma sustancialmente cilíndrica asociada a dos resaltes de forma anular 15, 16 que son sustancialmente paralelos entre sí. Dichos resaltes de forma anular 15, 16 quedan colocados y fijados preferiblemente en dos bordes circunferenciales que delimitan la superficie exterior 17 del rodillo de moldeo 3.

50 De acuerdo con la realización preferida de la máquina 1 ilustrada en las figuras adjuntas, los resaltes de forma anular 15, 16 se elevan en un único cuerpo desde la superficie exterior 17 del rodillo de moldeo 3.

55 De otro modo, de acuerdo con otra realización de la máquina 1, no ilustrada en las figuras adjuntas, los resaltes de forma anular 15, 16 están fijos mecánicamente al rodillo de moldeo 3, por ejemplo, mediante soldadura o mediante acoplamiento por deformación en caliente.

60 La máquina 1 objeto de la presente invención también comprende una cámara de moldeo 6, que permanece definida entre la superficie exterior 17 del rodillo de moldeo 3 y los resaltes de forma anular 15, 16 y se extiende entre una sección de entrada 8 adaptada para recibir un flujo continuo de plomo fundido y una sección de salida 9 adaptada para liberar una tira continua de plomo.

5 Ventajosamente, la cámara de moldeo 6 tiene una sección transversal sustancialmente rectangular y se extiende sobre una trayectoria con un arco de circunferencia desde la sección de entrada 8 hasta la sección de salida 9 a lo largo de la superficie exterior 17 del rodillo de moldeo 3. La cámara así definida gira desde la sección de entrada hasta la sección de salida. Dichas secciones están definidas entre el rodillo de moldeo y los dos rodillos de centrado que se indican a continuación.

Para facilitar el movimiento del plomo fundido por gravedad, la sección de entrada 8 se encuentra situada a una altura mayor que la sección de salida 9.

10 La máquina 1 también comprende una tira de acero 4 cerrada en un bucle, enrollada por lo menos parcialmente alrededor del rodillo de moldeo 3 en contacto con los resaltes de forma anular 15, 16 para cerrar la cámara de moldeo 6.

15 Preferiblemente, la tira de acero 4 está realizada en acero inoxidable resistente a la temperatura y presenta un grosor comprendido entre 1 y 4 mm, y en particular comprendido entre 1,5 mm y 2,5 mm, y presenta una anchura transversal comprendida entre 250 mm y 550 mm y, en particular, comprendida entre 350 mm y 500 mm.

20 Ventajosamente, la máquina 1 también comprende unos medios de alimentación 10 dispuestos en la sección de entrada 8 de la cámara de moldeo 6, adaptados para introducir en su interior el flujo continuo de plomo fundido a formar.

25 Más en detalle, los medios de alimentación 10 comprenden un cabezal de introducción 20 provisto de un labio perforado 21 que están orientado hacia la sección de entrada 8 desde la cual se pretende que salga el flujo continuo de plomo fundido, un conducto de suministro 23 que conecta hidráulicamente el cabezal de introducción 20 con un crisol de plomo fundido (no ilustrado en las figuras adjuntas y en sí bien conocido por el experto en la materia) y por lo menos una válvula 22 dispuesta para interceptar el conducto de suministro 23, activable para variar de manera controlada el caudal del flujo de plomo fundido que sale del labio perforado 21 y destinado a introducirse en la sección de entrada 8 de la cámara de moldeo 6, tangencialmente respecto a la superficie exterior 17 del rodillo de moldeo 3.

30 Preferiblemente, la superficie exterior 17 del rodillo de moldeo 3 está moleteada con un estriado transversal para facilitar un acoplamiento por rozamiento con el flujo continuo de plomo fundido que entra en la cámara 6, para forzarlo a avanzar a través de la propia cámara de moldeo 6 desde la sección de entrada 8 hasta la sección de salida 9.

35 De acuerdo con la idea subyacente a la presente invención, la máquina 1 para la formación continua de una tira de plomo también comprende por lo menos un rodillo de formación 7 soportado de manera giratoria por la estructura de soporte 2 alrededor de un segundo eje de giro Y sustancialmente paralelo al primer eje de giro X y que presenta un perfil arqueado 11 al cual queda por lo menos parcialmente enrollada la tira de acero de bucle cerrado 4. El perfil arqueado 11 forma una curvatura 12 en la tira de acero 4 que presenta una concavidad dirigida hacia el interior del bucle cerrado.

40 Preferiblemente, la curvatura 12 de la tira de acero 4 confiere, en una sección media 28 de la misma, una altura que es mayor que sus bordes 29, destinada a quedar en contacto con los resaltes laterales 15, 16 del rodillo de moldeo 3.

45 La deformación producida por el perfil arqueado 11 del rodillo formador es de tipo plástica. La concavidad asociada a la curvatura 12 mencionada anteriormente, en la cámara de moldeo 6, está orientada hacia el interior de la misma cámara 6 para compensar el doblado que se verifica en la sección media 28 de la tira de acero a lo largo del arco del rodillo de moldeo 3 en la propia cámara 6.

50 Por lo tanto, la curvatura 12 confiere a la tira de acero 4 una mayor resistencia a la deformación por expansión térmica en la cámara de moldeo 6, evitando que la tira de acero 4 se doble hacia el flujo de plomo fundido e impidiendo, de este modo, una deformación de la tira de plomo que sale de la cámara 6 que presenta, por lo tanto, una sección transversal sustancialmente constante a lo largo de toda su anchura.

55 De acuerdo con la realización preferida ilustrada en las figuras adjuntas, la máquina 1 comprende un primer rodillo de centrado 18 y un segundo rodillo de centrado 19 soportado de manera giratoria por la estructura de soporte 2, respectivamente, alrededor de un tercer eje de giro W y un cuarto eje de giro Z sustancialmente paralelos entre sí y al primer eje de giro X del rodillo de moldeo 3. Dicho rodillo de moldeo 3 queda interpuesto entre el primer rodillo de centrado 18 y el segundo rodillo de centrado 19.

Más en detalle, el primer y el segundo rodillo de centrado 18, 19 están soportados por la estructura de soporte 2 sustancialmente superpuestos entre sí, con el rodillo de moldeo 3 interpuesto entre ellos, y los cuales se definen las secciones de entrada 8 y salida 9 de la cámara de moldeo 6.

5 La tira de acero 4 cerrada en un bucle se enrolla alrededor del rodillo de formación 7, el primer rodillo de centrado 18, el rodillo de moldeo 3 y el segundo rodillo de centrado 19.

10 El rodillo de moldeo 3, el rodillo de formación 7, el primer y el segundo rodillo de centrado 18, 19 están provistos de correspondientes ejes limitados de manera giratoria a la estructura de soporte 2 y accionados para girar alrededor de los respectivos ejes de giro X, Y, W y Z a través de unos medios motores (no ilustrados en las figuras adjuntas).

15 Más en detalle, dichos medios motores comprenden un motor eléctrico, conectado a través de una correa de transmisión a un motorreductor conectado operativamente al eje del rodillo de moldeo 3. Por lo tanto, el motor eléctrico hace girar el rodillo de moldeo 3, que mueve la tira de acero 4 a lo largo de una trayectoria cerrada, alrededor de los rodillos 3, 7, 18, 19 de la máquina 1.

20 De esta manera, cuando los medios motores son accionados y hacen girar el rodillo de moldeo 3, el primer y el segundo rodillo de centrado 18, 19 son accionados por la tira de acero 4 y giran en sentido contrario respecto al propio rodillo de moldeo 3.

25 De acuerdo con la realización ilustrada en la figura 2 adjunta, la tira de acero 4 se acopla al primer y al segundo rodillo de centrado 18, 19 en una posición diametralmente opuesta respecto a la posición en la que se acopla el rodillo de moldeo 3, transmitiendo, de es te modo, un giro en sentido contrario al primer y al segundo rodillo de centrado 18, 19 (en particular, en sentido horario, con referencia a la realización ilustrada en las figuras adjuntas) respecto al sentido del giro (sentido antihorario, con referencia particular a las figuras adjuntas) transmitido al propio rodillo de moldeo 3.

30 Ventajosamente, el primer y el segundo rodillo de centrado 18, 19 están provistos cada uno de dos bordes de centrado de forma anular, adaptados para contener entre los mismos la tira de acero 4 en la posición deseada durante su movimiento a lo largo de la trayectoria cerrada, para dirigir con precisión la tira de acero 4 para cerrar la cámara de moldeo 6.

35 Entre el primer rodillo de centrado 18, el rodillo de moldeo 3 y el segundo rodillo de centrado 19, la tira de acero 4 define una trayectoria en doble S que presenta un primer punto de inflexión 36 en la sección de entrada 8 y un segundo punto de inflexión 37 en la sección de salida 9 de la cámara de moldeo 6. La tira de acero 4, cuando se desplaza a lo largo del primer y el segundo punto de inflexión 36, 37, modifica la orientación de la concavidad de su curvatura 12.

40 Más claramente, la concavidad de la curvatura 12 de la tira de acero 4 que sale del rodillo de formación 7 dirigida hacia el interior del bucle cerrado está orientada, después del primer punto de inflexión 36, en la sección de entrada 8 de la cámara de moldeo 6, hacia el exterior del bucle cerrado o hacia el interior de la misma cámara de moldeo 6. Posteriormente, la tira de acero 4, después de haber salido de la sección de salida 9 en el segundo punto de inflexión 37, cambia una vez más la orientación de la concavidad de su curvatura 12, volviéndola a orientar de nuevo hacia el interior del bucle cerrado.

45 En el primer y el segundo punto de inflexión 36, 37, la orientación de la concavidad de la curvatura 12 varía ya que la sección media 28 de la tira de acero 4 con mayor altura sigue una trayectoria más larga que los bordes laterales 29 con menor altura y, por lo tanto, presenta una velocidad tangencial mayor que la de los bordes laterales 29.

50 En esta situación, cuando la tira de acero 4 se mueve a lo largo del primer punto de inflexión 36 en la sección de entrada 8 de la cámara de moldeo 6, se fuerza a que la sección media 28 se rompa entre los bordes laterales 29, alejándose de la cámara de moldeo 6, para mantener la concavidad de la curvatura 12 dirigida hacia el primer eje de giro X del rodillo de moldeo 3 para poder seguir una trayectoria más larga que los bordes laterales 29. De la misma manera, cuando la tira de acero 4 se mueve a lo largo del segundo punto de inflexión 37 en la sección de salida 9 de la cámara de moldeo 6, se obliga a la sección media 28 una vez más a romperse entre los bordes laterales 29 para continuar siguiendo la trayectoria más larga mencionada anteriormente a una velocidad mayor que los bordes laterales 29. En otras palabras, la curvatura 12 se voltea una vez más, para volver a la posición en la que se formó por el rodillo de formación 7.

60 Más en detalle, la tira de acero 4 en contacto con los resaltes de forma anular 15, 16 asociados al rodillo de moldeo 3 es susceptible de deformarse por expansión térmica, debido al calor transmitido por el flujo de plomo fundido que avanza a través de la cámara de moldeo 6 en la superficie exterior 17 del rodillo de moldeo 3.

En la cámara de moldeo 6, la curvatura 12 de la tira de acero 4 conferida por el rodillo de formación 7 tiene una concavidad dirigida siempre hacia el interior de la propia cámara de moldeo 6 y, en particular, dirigida hacia el flujo de plomo fundido, para no comprimirlo y no deformar la tira de plomo que sale de la sección de salida 9.

5 Por lo tanto, la curvatura 12 confiere a la tira de acero 4 una estructura en forma de puente arqueado, lateralmente en contacto con los resaltes de forma anular 15, 16, que es estructuralmente maciza y evita que la tira de acero 4 se doble hacia el interior del cámara de moldeo 6 debido al calor transmitido por el plomo fundido, evitando, de este modo, que la tira de acero 4 aplaste el flujo de plomo fundido y deforme la tira de plomo que sale de la sección de salida 9 de la cámara de moldeo 6.

10 Ventajosamente, el perfil arqueado 11 del rodillo de formación 7 está elevado respecto a una generatriz cilíndrica 13 centrada en el eje de giro Y y que se extiende comenzando desde las caras laterales de la superficie exterior del rodillo de formación 7, con una altura máxima D comprendida entre 0,5 y 5 mm en la sección media 28 de la tira de acero 4, y disminuye lateralmente de manera progresiva a lo largo de los bordes laterales 29 de la propia banda 4, que están destinados a quedar en contacto con los resaltes de forma anular 15, 16 asociados al rodillo de moldeo 3.

15 De acuerdo con la realización preferida ilustrada en las figuras adjuntas, la máquina 1 comprende una pluralidad de rodillos de aplanamiento 5 soportados de manera giratoria por la estructura de soporte 2 y situados fuera de la cámara de moldeo 6 cerca de la sección de entrada 8 en contacto con la tira de acero 4, para mantener esta última para cerrar la cámara de moldeo 6 contra los resaltes de forma anular.

20 Para limitar las posibles deformaciones (en particular una convexidad) de la tira de plomo debido a la curvatura 12 de la tira de acero 4, lo que llevaría a tener una tira de plomo más gruesa en una banda central de la misma, los rodillos de aplanamiento 5 limitan la curvatura mencionada anteriormente 12 hasta una deflexión máxima comprendida entre 0,2 y 1 mm.

25 En funcionamiento, los rodillos de aplanamiento 5 presionan la tira de acero 4 y deforman elásticamente la curvatura 12. De esta manera, el flujo de plomo fundido se ve obligado a adoptar una forma sustancialmente similar a una placa con una sección transversal sustancialmente rectangular y constante, disminuyendo considerablemente el riesgo de que pueda formarse una convexidad en la sección media 28 de la tira de acero 4, debido a la curvatura 12.

30 Ventajosamente, la estructura de soporte 2 comprende una estructura curvada 24 dispuesta exteriormente alrededor de la cámara de moldeo 6 y frente a la tira de acero 4. Dicha estructura curvada 24 soporta de manera giratoria los rodillos de aplanamiento 5 mencionados anteriormente, manteniéndolos en contacto contra la tira de acero 4, con el fin de empujar dicha tira en contacto contra los resaltes de forma anular 15, 16, asegurando el cierre sellado de la cámara de moldeo 6 y disminuyendo la altura D de la curvatura 12 generada por el rodillo de formación.

35 La máquina 1 objeto de la presente invención también comprende unos medios de refrigeración 25 asociados operativamente al rodillo de moldeo 3, para enfriar el flujo continuo de plomo fundido en la cámara de moldeo 6, introducido por los medios de alimentación 10, y permitir una rápida formación de la tira de plomo deseada.

40 Más en detalle, los medios de refrigeración 25 comprenden una pluralidad de boquillas exteriores 26 soportadas mecánicamente por la estructura curva 24 de la estructura de soporte 2, dirigida hacia la tira de acero 4, situada para cerrar la cámara de moldeo 6, y en conexión hidráulica con unos medios de bombeo adaptados para alimentar dichas boquillas exteriores 26 con un caudal de agua de refrigeración. En funcionamiento, las boquillas exteriores 26 de los medios de refrigeración 25 rocían agua sobre la tira de acero 4 para enfriarla durante la formación de la tira de plomo y evitar su deformación por expansión térmica.

45 De acuerdo con la realización preferida ilustrada en las figuras adjuntas, el rodillo de moldeo 3 es interiormente hueco y delimita un volumen cilíndrico. Los medios de refrigeración 25 comprenden una pluralidad de boquillas interiores 27 dispuestas radialmente dentro del volumen cilíndrico delimitado por el rodillo de moldeo 3, dirigido desde el interior hacia la superficie exterior 17 del rodillo de moldeo 3 y en conexión hidráulica con los medios de bombeo mencionados anteriormente adaptados para alimentar las boquillas interiores 27 con un caudal de agua de refrigeración. En funcionamiento, las boquillas interiores 27 de los medios de refrigeración 25 rocían agua sobre la superficie exterior 17 para enfriarla durante la formación de la tira de plomo.

50 La máquina 1 objeto de la invención también comprende unos medios de separación 30 colocados en la sección de salida 9 de la cámara de moldeo 6 para separar la tira de plomo de la tira de acero 4, sobre la cual queda situada durante la formación dentro de la cámara de moldeo 6.

55 Más en detalle, los medios de separación 30 comprenden una cuchilla 31 colocada en la sección de salida 9, tangencialmente respecto al segundo rodillo de centrado 19, adaptada para separar la tira de plomo de la tira de acero 4 y actuar como deslizador para la tira de plomo para dirigirla hacia el exterior de la máquina 1. Los medios de

separación 30 también comprenden por lo menos un rodillo de acompañamiento 32 soportado de manera que puede girar libremente por un soporte 33 de la estructura de soporte 2, adaptado para acompañar el movimiento de la tira de plomo una vez separada de la tira de acero 4 de la máquina 1 mediante la intercepción de la cuchilla 31.

5 Ventajosamente, la máquina 1 objeto de la presente invención comprende unos medios de apriete 35 susceptibles de ser activados para mover el rodillo de formación 7. Para tal fin, este último está asociado mecánicamente a una sección móvil 34 susceptible de deslizarse sobre la estructura de soporte 2, entre una posición de trabajo, ilustrada en las figuras adjuntas 1 y 2, en la que la tira de acero 4 se mantiene tensa y permite un funcionamiento normal de la máquina 1, y una posición de descanso en la que el rodillo de formación 7 libera la tira de acero 4, que puede retirarse para permitir una limpieza o un mantenimiento de la máquina 1, objeto de la invención.

10

El hallazgo así concebido alcanza los objetos preestablecidos.

15 La máquina 1 para la formación continua de una tira de plomo, objeto de la presente invención, permite producir tiras de plomo de gran anchura, en particular con una anchura comprendida entre 250 y 550 mm, con un estándar de alta calidad y bajo coste.

20 Además, la máquina 1, objeto de la presente invención, es económica de fabricar, requiere poco mantenimiento y permite formar bandas de plomo sin deformaciones debido al doblado de la banda de acero causada por la expansión térmica.

REIVINDICACIONES

1. Máquina para la formación continua de una tira de plomo, que comprende:

- 5 - una estructura de soporte (2) destinada a apoyarse sobre el suelo;
- por lo menos un rodillo de moldeo (3) soportado de manera giratoria por dicha estructura de soporte (2) alrededor de un primer eje de giro (X), provisto de una superficie exterior (17) a la que están asociados dos resaltes paralelos de forma anular (15, 16);
- 10 una cámara de moldeo (6) que queda definida entre dicha superficie exterior (17) y dichos resaltes de forma anular (15, 16), que se extiende entre una sección de entrada (8) adaptada para recibir un flujo continuo de plomo fundido y una sección de salida (9) adaptada para liberar una tira continua de plomo;
- una tira de acero (4) cerrada en un bucle, enrollada por lo menos parcialmente alrededor de dicho rodillo de moldeo (3) en contacto con dichos resaltes de forma anular (15, 16) para cerrar dicha cámara de moldeo (6);
- 15 - por lo menos un rodillo de formación (7) soportado de manera giratoria por dicha estructura de soporte (2) alrededor de un segundo eje de giro (Y) paralelo al primer eje de giro (X);

caracterizada por el hecho de que dicho por lo menos un rodillo de formación (7) presenta un perfil arqueado (11) alrededor del cual dicha tira de acero de bucle cerrado (4) está por lo menos parcialmente enrollada; formando dicho perfil arqueado (11) una curvatura (12) en dicha tira de acero (4) que presenta una concavidad orientada hacia el interior del bucle cerrado.

2. Máquina para la formación continua de una tira de plomo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que entre dicha sección de entrada (8) y dicha sección de salida (9) de dicha cámara de moldeo (6), la citada curvatura (12) de dicha tira de acero (4) presenta la concavidad orientada hacia el exterior del bucle cerrado y el interior de dicha cámara de moldeo (6).

3. Máquina para la formación continua de una tira de plomo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que dicho perfil arqueado (11) del citado rodillo de formación (7) se eleva desde una generatriz cilíndrica (13) del mismo de una altura (D) comprendida entre 0,5 y 5 mm.

4. Máquina para la formación continua de una tira de plomo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que comprende un primer rodillo de centrado (18) y un segundo rodillo de centrado (19) soportado de manera giratoria por dicha estructura de soporte (2), respectivamente, alrededor de un tercer eje de giro (W) y un cuarto eje de giro (Z) paralelos entre sí y al primer eje de giro (X) de dicho rodillo de moldeo (3); estando interpuesto dicho rodillo de moldeo (3) entre dicho primer rodillo de centrado (18) y dicho segundo rodillo de centrado (19).

5. Máquina para la formación continua de una tira de plomo de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizada por el hecho de que dicha tira de acero de bucle cerrado (4) se enrolla alrededor de dicho rodillo de formación (7), dicho primer rodillo de centrado (18), dicho rodillo de moldeo (3) y dicho segundo rodillo de centrado (19), formando una trayectoria cerrada doble S que presenta un primer punto de inflexión (36) en dicha sección de entrada (8) de la citada cámara de moldeo (6) y un segundo punto de inflexión (37) en dicha sección de salida (9) de la citada cámara de moldeo (6).

6. Máquina para la formación continua de una tira de plomo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que comprende una pluralidad de rodillos de aplanamiento (5) soportados de manera giratoria por dicha estructura de soporte (2) y colocados exteriormente a dicha cámara de moldeo (6) cerca de la citada sección de entrada (8) en contacto con dicha tira de acero (4), para mantener dicha tira de acero (4) para cerrar la citada cámara de moldeo (6).

7. Máquina para la formación continua de una tira de plomo de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizada por el hecho de que dichos rodillos de aplanamiento (5) delimitan la curvatura (12) mencionada anteriormente de dicha tira de acero (4) con una deflexión máxima comprendida entre 0,2 y 1 mm.

8. Máquina para la formación continua de una tira de plomo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que comprende medios de refrigeración (25) asociados operativamente a dicho rodillo de moldeo (3), para enfriar el flujo continuo de plomo fundido en la cámara de moldeo (6).

9. Máquina para la formación continua de una tira de plomo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que comprende medios de separación (30) colocados en la sección de salida (9) de la cámara de moldeo (6) para separar la tira de plomo de la tira de acero (4).

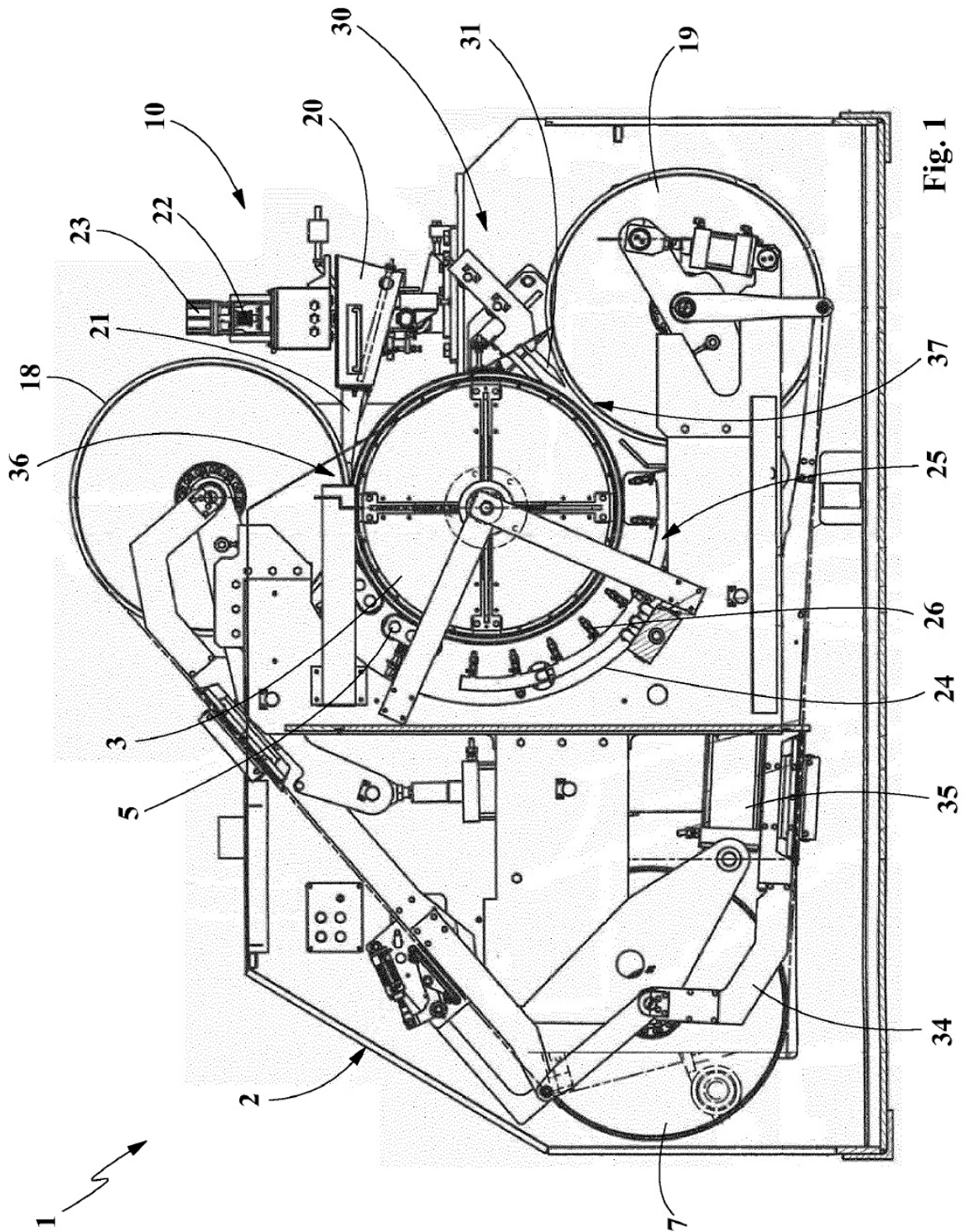


Fig. 1

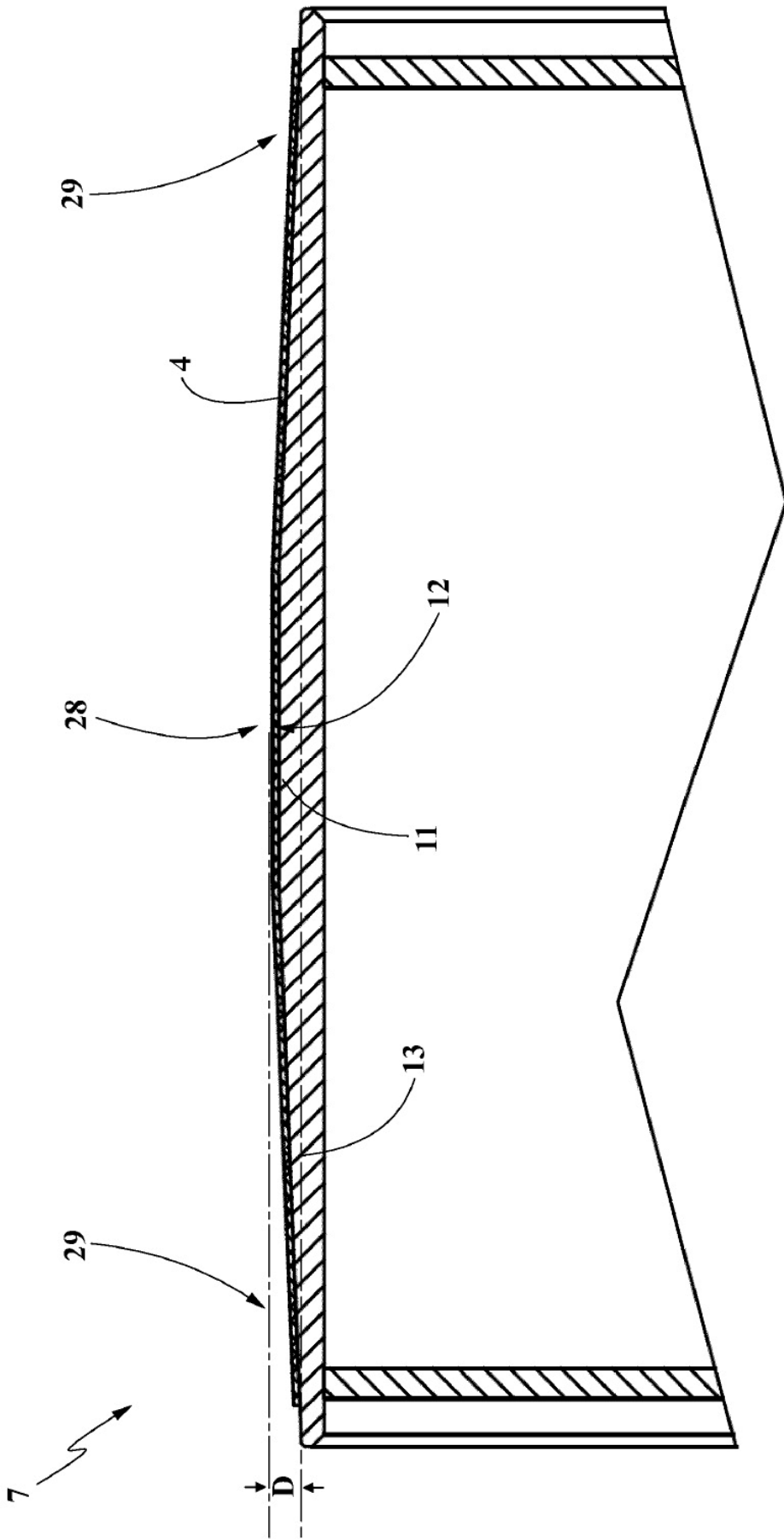


Fig. 3

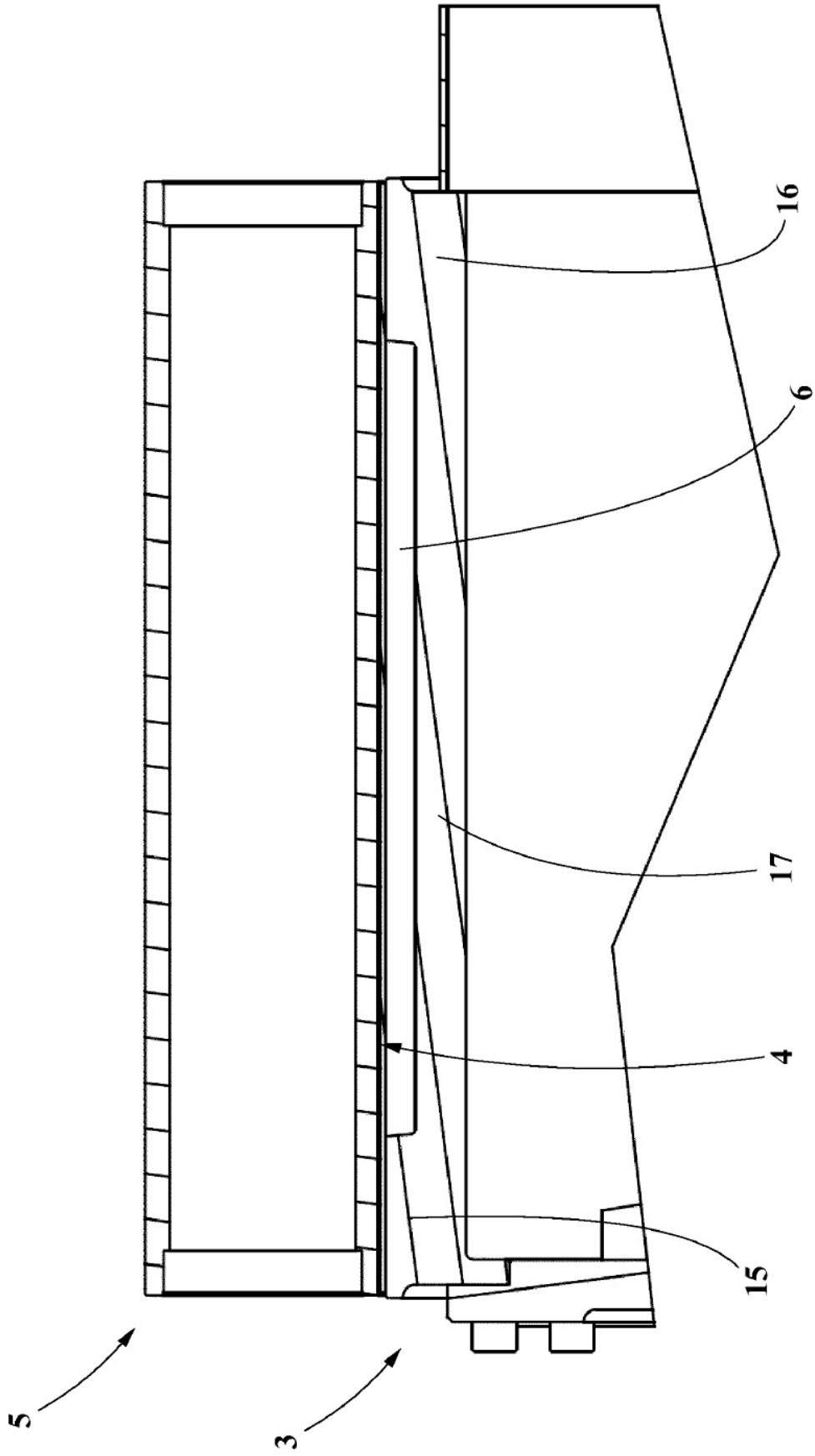


Fig. 4

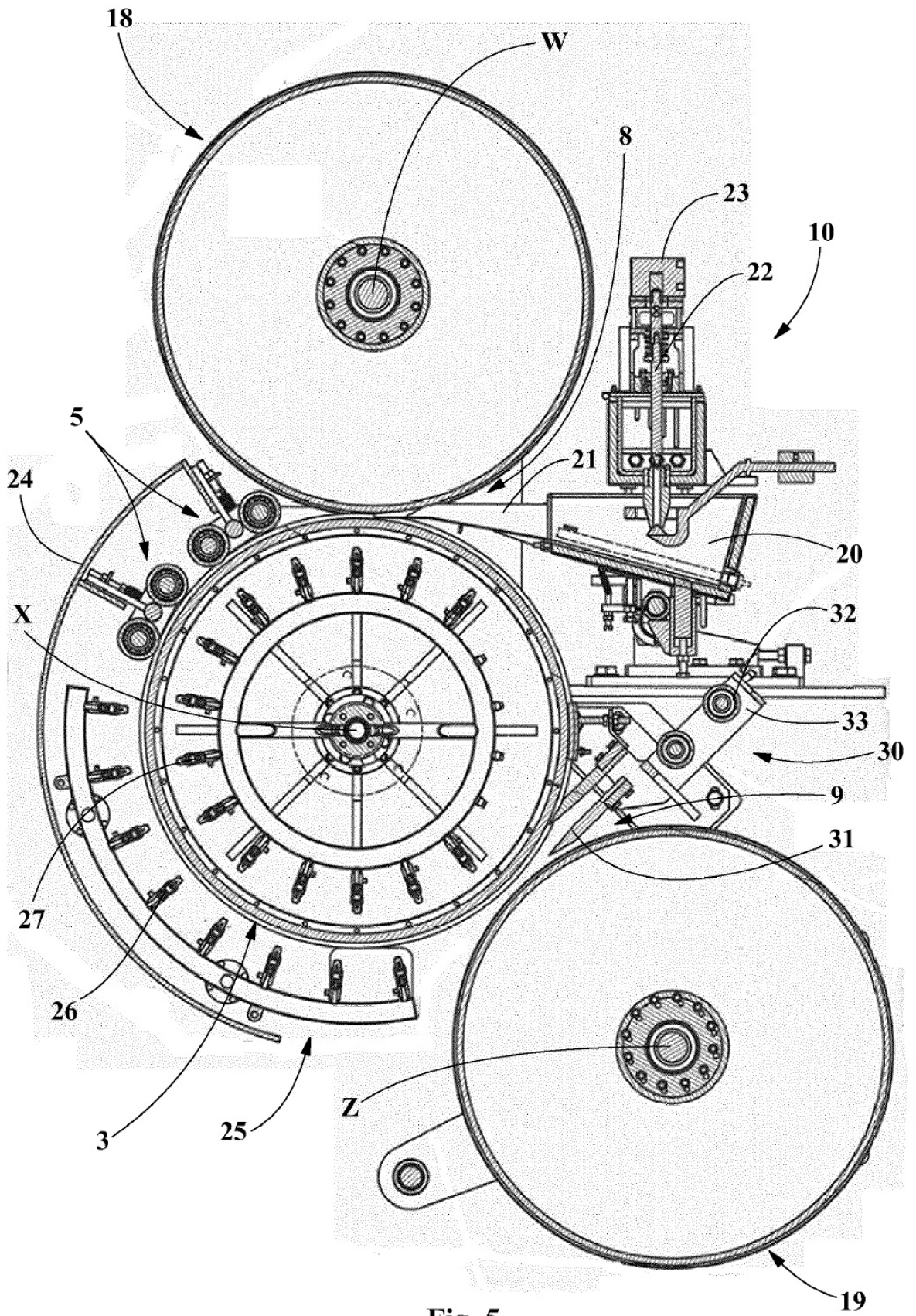


Fig. 5