

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 629 777**

51 Int. Cl.:

B22D 11/055 (2006.01)

B22D 11/053 (2006.01)

B22D 11/124 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.02.2007 PCT/EP2007/051758**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.08.0007 WO07096420**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.02.2007 E 07712305 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.04.2017 EP 2004348**

54 Título: **Dispositivo de sujeción de cristizador**

30 Prioridad:

24.02.2006 IT MI20060335

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

14.08.2017

73 Titular/es:

**DANIELI & C. OFFICINE MECCANICHE S.P.A.
(100.0%)
Via Nazionale, 41
33042 Buttrio, IT**

72 Inventor/es:

**POLONI, ALFREDO;
DE LUCA, ANDREA y
ANSOLDI, MARCO**

74 Agente/Representante:

RUO , Alessandro

ES 2 629 777 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

Dispositivo de sujeción de cristalizador.

5 Campo técnico

[0001] La presente invención se refiere a un dispositivo de sujeción de cristalizador, específicamente a un dispositivo adecuado para contener un cristalizador usado en plantas para la producción de palanquillas, desbastes y placas de acero, adecuado para sujetarse en una mesa oscilatoria.

10 Estado de la técnica

[0002] El estado de la técnica incluye numerosos dispositivos de sujeción de cristalizadores, también conocidos como cartuchos, descritos en diversos documentos de patente.

[0003] De estos documentos, la Patente GB2156252 describe un dispositivo de colada continua que comprende un cristalizador insertado en el interior de un dispositivo enfriador de sujeción de cristalizador. Este dispositivo comprende a su vez una cámara superior para la distribución del líquido de enfriamiento presurizado dentro de un espacio, o hueco, entre una pared guía de cristalizador y el propio cristalizador, y una cámara inferior de retorno del líquido de enfriamiento. Hay conductos relativos proporcionados para la entrada del líquido en la cámara superior y para la salida del líquido de la cámara inferior.

[0004] Una primera desventaja de este dispositivo de colada es que proporciona una introducción de líquido presurizado en el hueco antes mencionado, lo que implica inevitablemente una deformación de las paredes del cristalizador bajo el empuje hidráulico.

[0005] Otra desventaja está representada por el hecho que en la cámara de distribución superior, el líquido de enfriamiento presurizado genera una fuerza que actúa también en la brida de cierre superior, que por lo tanto debe hacerse con un gran espesor para evitar la deformación del mismo bajo el considerable empuje hidráulico y, además, debe sujetarse con un número considerable de tornillos a la estructura de soporte.

[0006] Además, tal dispositivo hace incómoda la operación de sustituir el cristalizador en el caso, por ejemplo, de que el formato del producto a fundir tenga que cambiarse.

[0007] Un segundo ejemplo del dispositivo de sujeción de cristalizador conocido es el descrito en el documento US5715888. En este caso, el cristalizador proporciona un hueco de enfriamiento longitudinal, alimentado con un líquido de enfriamiento por una cámara de alimentación que es una parte integral del bloque que contiene el cristalizador y los elementos del mismo se sujetan entre sí por medios de fijación mecánicos. Dicho bloque puede extraerse por completo de la estructura móvil de la mesa oscilatoria.

[0008] Desfavorablemente, esta configuración del circuito de alimentación del líquido de enfriamiento es también tal que deforma las paredes del cristalizador y ejerce un empuje hidráulico significativo en la brida de cierre superior que, por lo tanto, ha de sujetarse a la estructura de soporte con un gran número de tornillos, lo que complica conseguir las operaciones de cambio tanto del dispositivo de sujeción de cristalizador como del cristalizador, e implica altos costes de producción.

[0009] El documento DE 867735 desvela un conjunto de colada que presenta un circuito de enfriamiento que comprende una cámara anular y un anillo para pulverizar fluido refrigerante directamente sobre la superficie del lingote.

[0010] El documento WO9853935 desvela un conjunto de cristalizador que tiene las características del preámbulo de la reivindicación 1.

[0011] Por lo tanto, se siente la necesidad de fabricar un cristalizador innovador que permita superar las desventajas mencionadas anteriormente.

Resumen de la invención

[0012] El propósito primario de la presente invención es proporcionar el conjunto de un dispositivo de sujeción de cristalizador o cartucho, y de un cristalizador para las plantas de producción de palanquillas, desbastes y placas de acero, que tenga una alta simplicidad constructiva, un peso total significativamente reducido y que reduzca sustancialmente a cero la necesidad de mantenimiento. Un segundo propósito es el de proporcionar un conjunto de

dispositivo de sujeción de cristalizador con un sistema de enfriamiento completo que, además de garantizar eficazmente la transferencia hacia el exterior del calor del acero líquido introducido en el cristalizador, es decir, el denominado enfriamiento primario, también proporcione un circuito separado para el enfriamiento del lingote continuo que sale del cristalizador y de los rodillos en la base.

5 **[0013]** Un propósito adicional del conjunto de la invención es, finalmente, el de hacer fácil y rápido el reemplazo del cristalizador de la mesa oscilatoria dentro de la que se aloja.

10 **[0014]** Por lo tanto, la presente invención tiene el objetivo de superar las desventajas descritas anteriormente proporcionando un conjunto de un dispositivo de sujeción de cristalizador para fundir productos de acero tales como palanquillas, desbastes y placas que tiene las características de la reivindicación 1.

15 **[0015]** El cristalizador alojado en el cartucho de la invención, que puede ser recto o curvado, está dotado de una pluralidad de orificios o canales de enfriamiento longitudinales hechos en su espesor, lo que permite una menor deformación de las paredes del mismo tras la presión del líquido de enfriamiento que fluye dentro de dichos orificios y, por lo tanto, una mayor rigidez total y un intercambio de calor eficiente entre el acero y el líquido de enfriamiento, estando los orificios o canales muy cerca de la pared interna del cristalizador. Por lo tanto, con respecto a las soluciones de la técnica conocida, la presión del líquido de enfriamiento ventajosamente no afecta negativamente a la geometría del cristalizador y además, no genera fuerzas indeseadas en la brida de fijación superior.

20 **[0016]** El dispositivo de sujeción de cristalizador de la invención también hace posible obtener las siguientes ventajas:

- 25 - un bajo peso total, gracias a su conformación constructiva innovadora, y por lo tanto, baja inercia, no necesitando altas fuerzas de accionamiento de la estructura móvil completa de la mesa oscilatoria y permitiendo el uso de controles de dimensiones pequeños para la mesa oscilatoria;
- la posibilidad de un reemplazo extremadamente rápido del cristalizador, cuando sea necesario debido al desgaste o a los cambios de formato, gracias al sistema de sujeción de abrazaderas hidráulicas situado en lo más alto de la mesa.

30 **[0017]** De manera ventajosa, el colector de alimentación de dicho líquido, que es parte del dispositivo de sujeción de cristalizador, está fijado a la mesa por medio de abrazaderas hidráulicas: Por lo tanto, la presencia de tornillos y pernos de sujeción se reduce al mínimo, si no se elimina, y el tiempo de reemplazo se reduce al mínimo.

35 **[0018]** Una ventaja adicional se representa por el hecho de que el dispositivo de sujeción de cristalizador, objeto de la presente invención, permite el alojamiento en una mesa oscilatoria con una configuración particular de los elementos de guía de la misma, por ejemplo, pares de barras elásticas que tienen una forma redonda o aplanada, que permiten la oscilación exclusivamente en la dirección de la colada y excluyen cualquier movimiento del rodillo alrededor de ejes perpendiculares al eje de la colada.

40 **[0019]** Las reivindicaciones dependientes describen las realizaciones preferidas de la invención.

Breve descripción de las figuras

45 **[0020]** Las características y ventajas adicionales de la invención serán más evidentes en vista de la descripción detallada de una realización preferida, aunque no exclusiva, de un dispositivo de sujeción de cristalizador, tal como se ilustra a modo de ejemplo no limitante, con la ayuda de los dibujos adjuntos, en los que:

- 50 La figura 1 representa una sección vertical de una primera mesa oscilatoria que comprende un dispositivo de sujeción de cristalizador de acuerdo con la invención;
- la figura 1a representa una sección vertical de una segunda mesa oscilatoria que comprende una variante del dispositivo de sujeción de cristalizador de acuerdo con la invención;
- la figura 2 representa una sección a lo largo del plano A-A de la vista plana de la mesa oscilatoria de la figura 1;
- 55 la figura 3 representa una sección vertical de una realización del dispositivo de sujeción de cristalizador de acuerdo con la invención;

Descripción detallada de las realizaciones preferidas de la invención

60 **[0021]** Con referencia a la figura 3, se representa una primera realización del dispositivo de sujeción de cristalizador o cartucho de la invención. Dicho dispositivo de sujeción de cristalizador 34 aloja un cristalizador tubular 30 y está dotado de un colector 7 para suministrar y distribuir al menos un líquido de enfriamiento del cristalizador.

- 5 [0022] El cristalizador 30 y el colector 7 están unidos solidariamente por una brida de cierre superior 38. El dispositivo de sujeción de cristalizador 34 está insertado en una estructura de soporte de la mesa oscilatoria 20, convenientemente adaptada para oscilar por medio de un control de oscilación que comprende, por ejemplo, un par de medios de accionamiento hidráulicos o mecánicos 3, tales como cilindros, proporcionados en una estructura de soporte externa 10 fijada al suelo.
- 10 [0023] El dispositivo de sujeción de cristalizador 34 comprende un colector de forma anular 7 para la alimentación de los líquidos de enfriamiento, obtenido por fusión o por medio de una estructura electrosoldada, que rodea el cabezal del cristalizador tubular 30.
- 15 [0024] De manera ventajosa el dispositivo de sujeción de cristalizador 34 está fijado a la mesa oscilatoria gracias a la superficie 60, que actúa como un descanso para la estructura de soporte 20, y por medio de las abrazaderas hidráulicas 15, eliminando así totalmente la presencia de tornillos y pernos de fijación.
- 20 [0025] El cristalizador 30, que es preferiblemente monolítico, está dotado de orificios de enfriamiento longitudinales 5 hechos en el espesor del mismo: esto le da mayor rigidez y permite evitar la deformación de las paredes que sigue a la presión del líquido de enfriamiento.
- 25 [0026] Los orificios longitudinales 5 del denominado enfriamiento primario, que está cerca de las paredes internas 6 del cristalizador, permiten un intercambio de calor excelente y, por lo tanto, la transferencia del calor del metal líquido, dentro del dispositivo de sujeción de cristalizador, hacia el exterior, obteniendo así de manera ventajosa una menor deformación lateral periférica del producto fundido y una calidad superficial externa mejor del mismo; además, este tipo de construcción de cristalizador es capaz de mantener el diseño cónico del mismo en el tiempo.
- 30 [0027] El líquido de enfriamiento primario, generalmente agua, se introduce en los orificios 5 de la parte superior hacia el fondo a través de una primera cámara de alimentación 31 del colector de forma anular 7, alimentado por mangueras no mostradas. La alimentación desde la parte superior hacia el fondo permite un mejor intercambio de calor en la parte superior del cristalizador.
- 35 [0028] La pared interna del dispositivo de sujeción de cristalizador 34 y la externa del cristalizador 30 definen de manera ventajosa un conducto 5' para el re-ascenso del líquido de enfriamiento primario. Los orificios o los canales longitudinales 5 están de hecho comunicados con el conducto 5' en correspondencia con el pie del cristalizador 30.
- 40 [0029] De manera ventajosa, el colector de forma anular 7 también comprende la cámara del circuito de retorno 32 del líquido de enfriamiento primario y una segunda cámara de alimentación 33 del líquido de enfriamiento secundario, preferiblemente agua no tratada, que va a alimentar los pulverizadores 40, dispuestos en correspondencia con los rodillos 50 en el pie del cristalizador 30, cruzando un conducto adicional o varios conductos 5", hechos en el espesor del dispositivo de sujeción de cristalizador 34.
- 45 [0030] Por medio de los pulverizadores 40, el lingote continuo se enfría directamente al salir del cristalizador y, además, los mismos rodillos 50 en el pie se enfrían externamente. De manera ventajosa, la presencia del colector de tres cámaras 7 y los orificios o canales o conductos relativos 5, 5', 5", hechos en el espesor de las paredes del cristalizador y del dispositivo de sujeción de cristalizador, permiten una mayor compactación del molde del lingote en su totalidad y una reducción en el peso de la estructura de soporte 20, y por lo tanto, una inercia menor de la parte móvil de la mesa que debe oscilarse por la mesa. Preferiblemente, los orificios longitudinales 5 se disponen de manera paralela uno con respecto a otro y a la dirección de fundición o el eje X; y las cámaras 31, 32, 33 se disponen en el interior del colector de forma anular 7 de manera concéntrica con respecto a dicha dirección de fundición.
- 50 [0031] En un plano perpendicular a la dirección de fundición X, el cristalizador 30 puede tener, por ejemplo, una sección circular o cuadrada o rectangular u otra forma.
- 55 [0032] Se representa una ventaja adicional por el hecho de que dicho sistema de enfriamiento secundario externo no se reemplaza junto con el cristalizador y puede usarse para todas las secciones de colada.
- 60 [0033] Una ventaja más del dispositivo de sujeción de cristalizador de la invención deriva del hecho de tener una configuración compacta tal como para alojarse con una operación simple en una mesa oscilatoria conveniente, generalmente indicada con la referencia 1, ilustrada en las figuras 1 y 2. De hecho, es posible extraer por medio de una aplicación el bloque único del dispositivo de sujeción de cristalizador que comprende el colector en forma de anillo 7 y el cristalizador 30, dotado de tanto conductos de enfriamiento primarios como secundarios o únicamente primarios, simplemente actuando en las abrazaderas hidráulicas 15.
- [0034] Estos medios de actuación de oscilación hidráulicos o mecánicos 3 están conectados al suelo con ballestas

de enclavamiento y están conectados en la otra extremidad de los mismos con la estructura 20, como un elemento móvil, de nuevo con una ballesta de enclavamiento. Como en el control de oscilación hay una ausencia completa de cojinetes, pasadores, juntas u otros órganos mecánicos, se eliminan las separaciones de tales componentes, los cuales están notoriamente sujetos a desgaste, exigiendo frecuentes operaciones de mantenimiento.

[0035] Para evitar desviaciones del cristalizador 30 de la trayectoria deseada, preferiblemente a lo largo de la dirección de fundición o el eje X definido por el mismo cristalizador, se proporcionan unos elementos guía elásticos 11, 11', 12, 12' de la estructura de soporte 20 que aloja en la cavidad central del mismo dispositivo de sujeción de cristalizador 34, sujetos fuertemente al mismo por medio de abrazaderas hidráulicas 15 u otro medio mecánico.

[0036] Tales elementos guía 11, 11', 12, 12', por ejemplo en forma de barras elásticas aplanadas o redondas de enclavamiento, se disponen como se ilustra, por ejemplo, en las figuras 1 y 2. En esta realización preferida, tales elementos guía elásticos comprenden de manera ventajosa cuatro pares de las primeras barras elásticas 11, 11' y cuatro pares de las segundas barras elásticas 12, 12'. El número de pares de las primeras y las segundas barras puede también ser diferente pero es en cualquier caso un número par.

[0037] Los cuatro pares de las primeras barras elásticas 11, 11' se disponen en pares respectivamente en dos primeros planos verticales paralelos entre sí y al eje de fundición X y equidistante de dicho eje. De forma similar, los cuatro pares de las segundas barras elásticas 12, 12' se disponen en pares respectivamente en dos segundos planos verticales paralelos entre sí y al eje de fundición X y equidistantes de dicho eje; estando dichos segundos planos sustancialmente perpendiculares a dichos primeros planos.

[0038] Las barras 11, 11', 12, 12', tales como, por ejemplo, barras redondas o barras de otras secciones de forma sustancialmente aplanada, tal como, por ejemplo, rectangular, están fijadas en una primera extremidad de las mismas a la segunda estructura de soporte 20 del dispositivo de sujeción de cristalizador 34, es decir a la parte móvil de la mesa oscilatoria, y en una segunda extremidad de las mismas, están fijadas a la estructura de soporte externa 10. Los sistemas para la fijación de las barras a la estructura de soporte 20 están constituidos, por ejemplo, por abrazaderas soldadas a la estructura que presentan orificios de paso en los que se insertan las barras; los extremos de dichas barras están roscados y el bloqueo de las mismas en las abrazaderas tiene lugar por medio de tuercas. La fijación de las barras a la estructura de soporte externa 10 puede realizarse con sistemas similares, es decir, por medio de la introducción de un extremo roscado de las barras en el espesor de la estructura y el bloqueo del mismo con tuercas.

[0039] En cada uno de estos primer y segundo planos verticales, la distancia entre el par de barras superior, dispuesto en la proximidad del cabezal del cristalizador, y del par inferior, dispuesto en la proximidad del pie del cristalizador, es favorablemente la misma. Las primeras barras elásticas 11, 11' están paralelas entre sí, al igual que las segundas barras elásticas 12, 12'.

[0040] Las barras elásticas se disponen de modo que sean resistentes a la flexión en las direcciones transversales con respecto a la dirección de fundición o a la dirección oscilante X y flexibles en la dirección X solamente.

[0041] Una realización proporciona el uso de ballestas o resortes similares como elementos guía elásticos del cristalizador 30.

[0042] De manera ventajosa, el hecho de que en cada uno del primer y segundo planos verticales, cada una de las barras elásticas de cada par presenta el primer extremo fijado a la parte móvil de la mesa y el segundo extremo fijado a la parte fija de manera opuesta con respecto a los extremos correspondientes de la barra adyacente inmediatamente del mismo par, junto con el hecho de que la disposición de los pares de las barras correspondientes respectivamente en el primer y segundo planos, es asimétrica con respecto a la dirección de fundición o al eje X (como se muestra, por ejemplo, observando las barras 12, 12' en la figura 1 o en la figura 2), hace posible la oscilación del cristalizador 30 de la invención solamente a lo largo de la dirección de fundición del eje X.

[0043] De hecho, dicha configuración de los pares de barras elásticas 11, 11', 12, 12' permite contrastar cada momento de torsión que podría ocurrir paralelo a la dirección de fundición X. De acuerdo con el sentido de este momento de torsión, la mitad de las barras estará sujeta a tracción, actuando como tirantes, mientras que la otra mitad estará sujeta a compresión, actuando como puntales.

[0044] El uso de elementos guía elásticos simplificados y la configuración particular de los mismos permite así una precisión de guía muy alta del cristalizador y una reducción considerable en las marcas de oscilación en el producto fundido.

[0045] El dispositivo de sujeción de cristalizador de la invención también proporciona de manera ventajosa el alojamiento de cristalizadores curvados. En estos casos, tal dispositivo de sujeción de cristalizador puede alojarse

con una operación sencilla en el interior de la segunda estructura de soporte 20 de una mesa oscilatoria apropiada ilustrada en la figura 1a.

5 **[0046]** En este caso, la mesa oscilatoria proporciona de manera ventajosa en los dos primeros planos verticales dos pares de los primeros elementos guía elásticos 35, 35', por ejemplo, en forma de barras elásticas redondeadas o
10 aplanadas de enclavamiento, teniendo cada par una inclinación predeterminada, igual en valor absoluto pero opuesta en signo al otro par, con respecto a un plano horizontal perpendicular a la dirección de fundición X. En cada primer plano vertical, los dos pares de las primeras barras elásticas 35, 35' tienen respectivamente un punto ideal de intersección 37, que define un centro de rotación común. Los dos centros de rotación se disponen en un eje de rotación que descansa en el plano horizontal y perpendicular a la dirección de fundición o al eje X para permitir el movimiento oscilante de la mesa que sigue un arco de circunferencia que corresponde a un radio predeterminado de curvatura.

15 **[0047]** En general, los pares de las primeras barras elásticas 35, 35' en cada primer plano vertical no están paralelos entre sí, pueden presentar diversas inclinaciones unos a otros y su punto ideal de intersección define un centro de rotación ideal común. De forma similar a la primera realización, se proporcionan cuatro pares de segundas barras elásticas 36, 36', dispuestos en pares respectivamente en dos segundos planos verticales paralelos entre sí y al eje de fundición X y equidistantes del eje; estando dichos segundos planos sustancialmente perpendiculares a dichos primeros planos. Las segundas barras elásticas 36, 36', a diferencia de las primeras barras 35, 35", se disponen horizontalmente y están todas paralelas entre sí.

20 **[0048]** Además, en esta realización de la mesa, el hecho de que en cada uno del primer y segundo planos verticales, cada una de las barras elásticas de cada par presenta el primer extremo fijado a la parte móvil de la mesa y el segundo extremo fijado a la parte fija de manera opuesta con respecto a los extremos correspondientes de la barra adyacente inmediatamente del mismo par, junto con el hecho de que la disposición de los pares correspondientes de barras respectivamente en el primer y segundos planos es asimétrico con respecto a la dirección de fundición o al eje X, hace posible la oscilación del cristalizador 30 solamente a lo largo de la dirección del eje de fundición X, siguiendo un arco de circunferencia que corresponde a un radio predeterminado de curvatura, sustancialmente igual al radio de curvatura del cristalizador curvado o de un valor diferente.

25 **[0049]** En ambas realizaciones de la mesa oscilatoria que se han descrito anteriormente, el uso de elementos guía elásticos significativamente simplificados y la configuración particular de los mismos permite así una precisión de guía muy alta del cristalizador y una reducción considerable en las marcas de oscilación en el producto fundido.

30 **[0050]** La mesa oscilatoria que comprende el dispositivo de sujeción de cristalizador de la invención, gracias a las mejoras descritas anteriormente, también permite una mayor compactación y una simplicidad constructiva y una operación a frecuencias de oscilación de más de 6 Hz, superiores a las frecuencias normales iguales a 4 Hz. En el caso de la producción de productos fundidos, por ejemplo, los fabricados de aceros especiales y aceros de calidad, se proporciona el uso de un agitador electromagnético 4, dispuesto entre la primera estructura de soporte 10 y la segunda estructura de soporte 20 y favorablemente protegido de la carga de calor.

35 **[0051]** Finalmente, dada la compactación y el menor peso del dispositivo de sujeción de cristalizador, no es necesario proporcionar medios elásticos adicionales, por ejemplo, compresión o aire o ballestas, con la función de aligerar el dispositivo de sujeción de cristalizador y la estructura móvil de la mesa a través de una mejor distribución del peso.

40 **[0052]** Las realizaciones particulares descritas en el presente documento no restringen el alcance de esta solicitud, que cubre todas las variantes de invención definidas en las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

5 **1.** Conjunto de un dispositivo de sujeción de cristalizador (34) y de un cristalizador para fundir productos de acero tales como palanquillas, desbastes y placas de acero líquido, que comprende:

- 10 - un cristalizador tubular (30) que define una dirección de fundición longitudinal (X) dotado de una pluralidad de canales longitudinales (5) para el paso de un primer líquido de enfriamiento,
- un colector en forma sustancialmente anular (7) dispuesto en un primer extremo de dicho cristalizador tubular (30) que comprende una primera cámara (31) para suministrar el primer líquido de enfriamiento a dicha pluralidad de canales longitudinales (5),

caracterizado por que

- 15 - el cristalizador tubular (30) es monolítico y los orificios de enfriamiento longitudinales 5 están hechos en el espesor del mismo, por lo que dichos canales longitudinales (5) están cerca de las paredes internas (6) de dicho cristalizador (30) y proporcionan un enfriamiento primario del acero líquido,
- la pared interna de dicho dispositivo de sujeción de cristalizador (34) y la pared externa del cristalizador (30) proporcionan al menos un primer conducto de reascenso (5') para el primer líquido de enfriamiento,
20 - comunicándose dicho primer conducto (5') con una segunda cámara (32) para reciclar el primer líquido proporcionado en dicho colector (7),
- dichos canales longitudinales (5) están en comunicación con dicho primer conducto (5') en correspondencia con un segundo extremo en correspondencia del pie del cristalizador tubular (30),

25 en el que se proporciona al menos un segundo conducto (5'') en el espesor de dicho dispositivo (34) para el paso de un segundo líquido de enfriamiento, comunicándose dicho segundo conducto (5'') con una tercera cámara (33) para suministrar un segundo líquido proporcionado en dicho colector (7).

30 **2.** Conjunto de acuerdo con la reivindicación 1, en el que se proporcionan abrazaderas hidráulicas (15) para la fijación de dicho dispositivo de sujeción de cristalizador (34) a una parte móvil de una mesa oscilatoria (1).

35 **3.** Conjunto de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el cristalizador tubular (30) tiene una sección, en un plano perpendicular a la dirección de fundición (X), de una forma circular o cuadrada o rectangular.

40 **4.** Conjunto de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho segundo conducto (5'') es adecuado para la alimentación con los segundos medios de pulverización de líquido (40), para un enfriamiento dispuesto en el segundo extremo del cristalizador tubular (30).

45 **5.** Conjunto de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la pluralidad de canales longitudinales (5) y dicho al menos un primer y segundo conductos (5', 5'') se disponen paralelos entre sí y a la dirección de fundición (X).

6. Conjunto de acuerdo con la reivindicación 5, en el que dicha primera, segunda y tercera cámaras (31, 32, 33) se disponen en el interior de la carcasa (7) de manera concéntrica con respecto a la dirección de fundición (X).

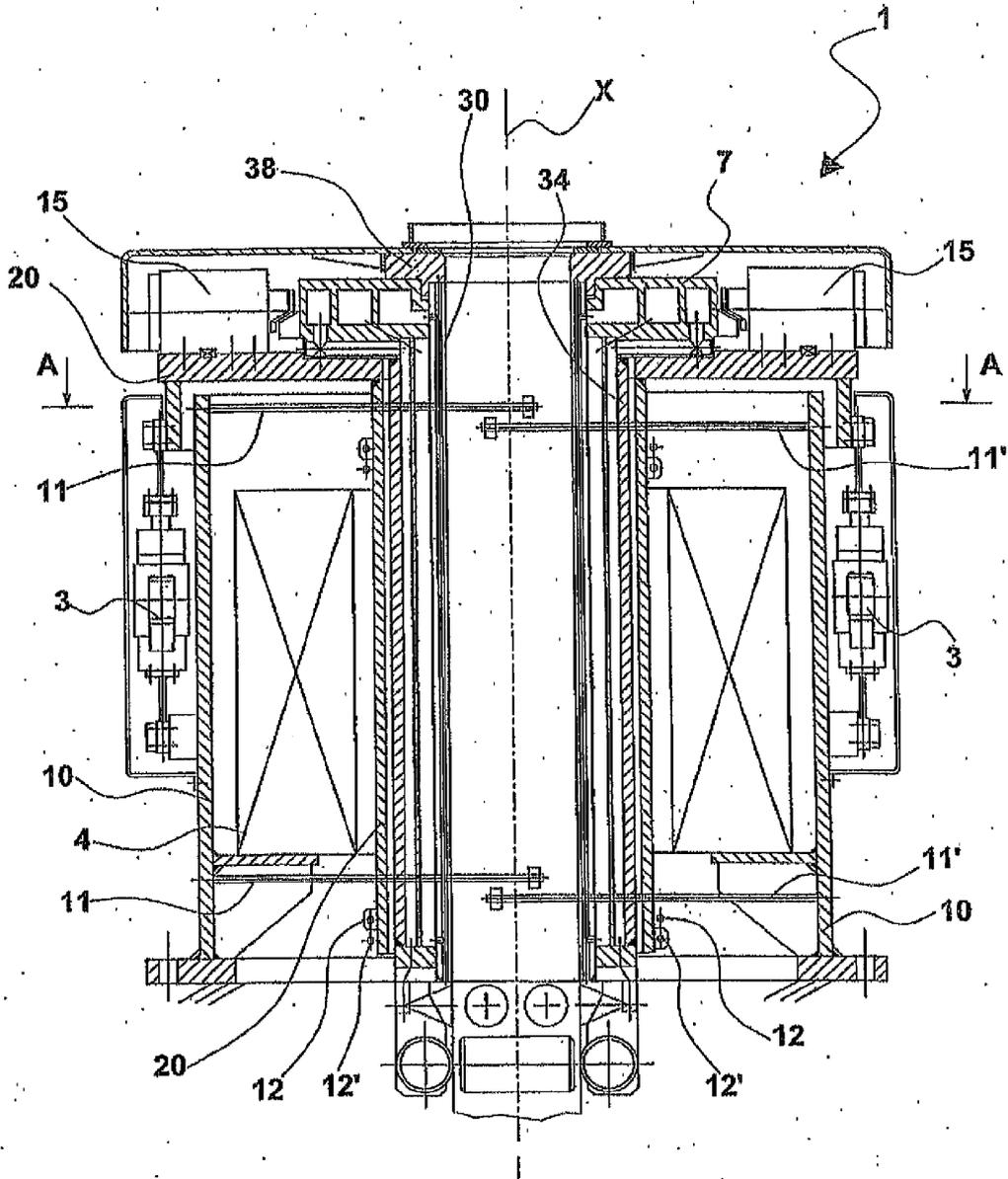
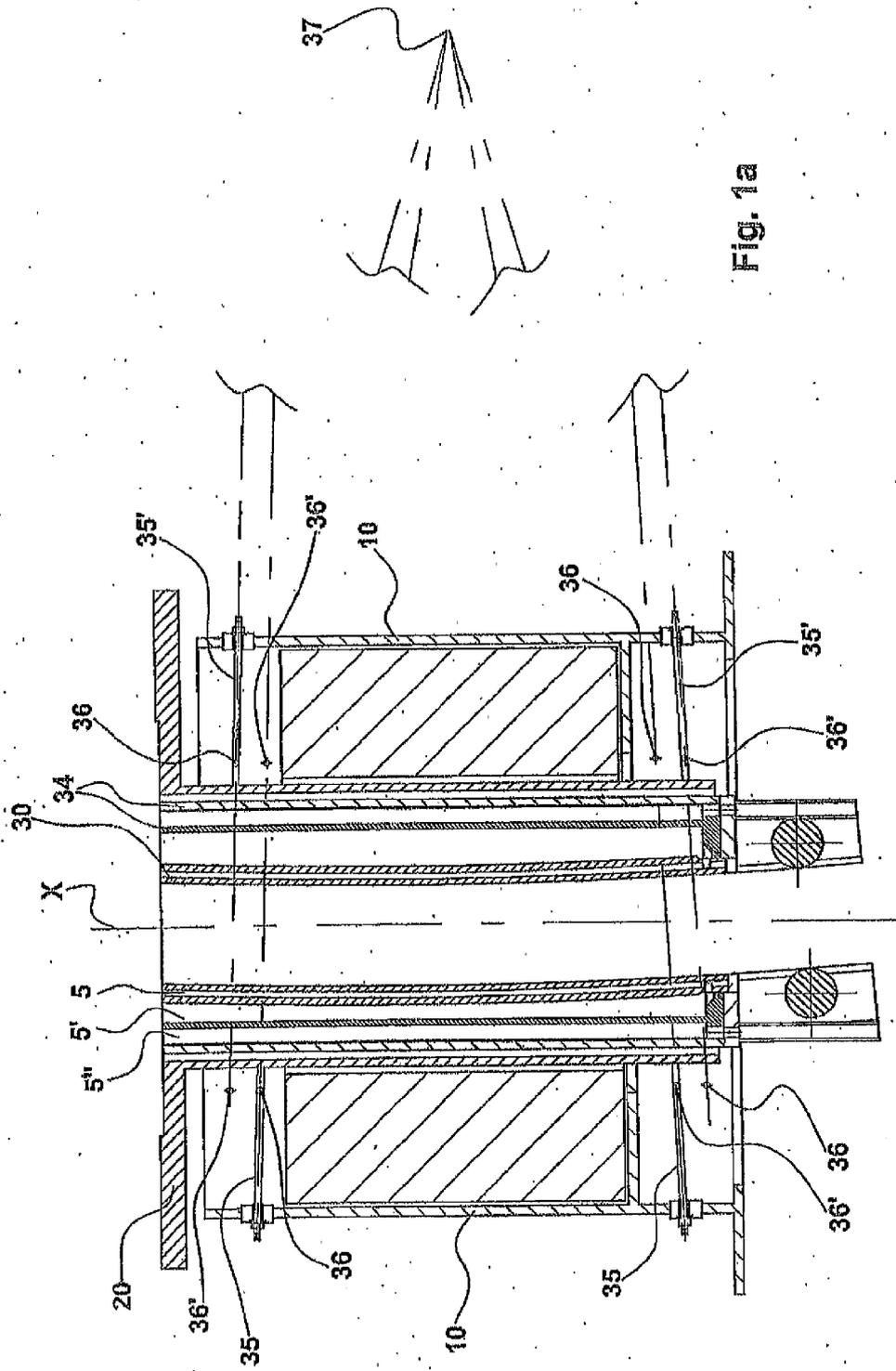


Fig. 1



SEC-A-A

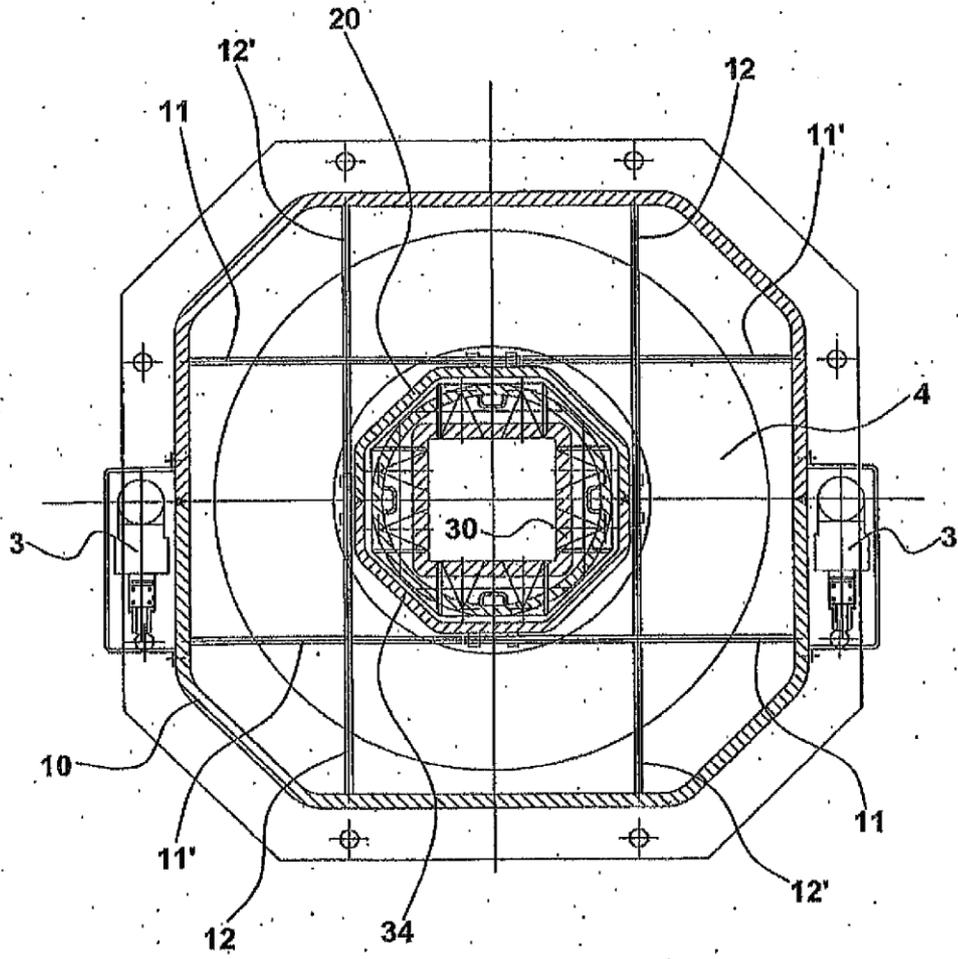


Fig. 2

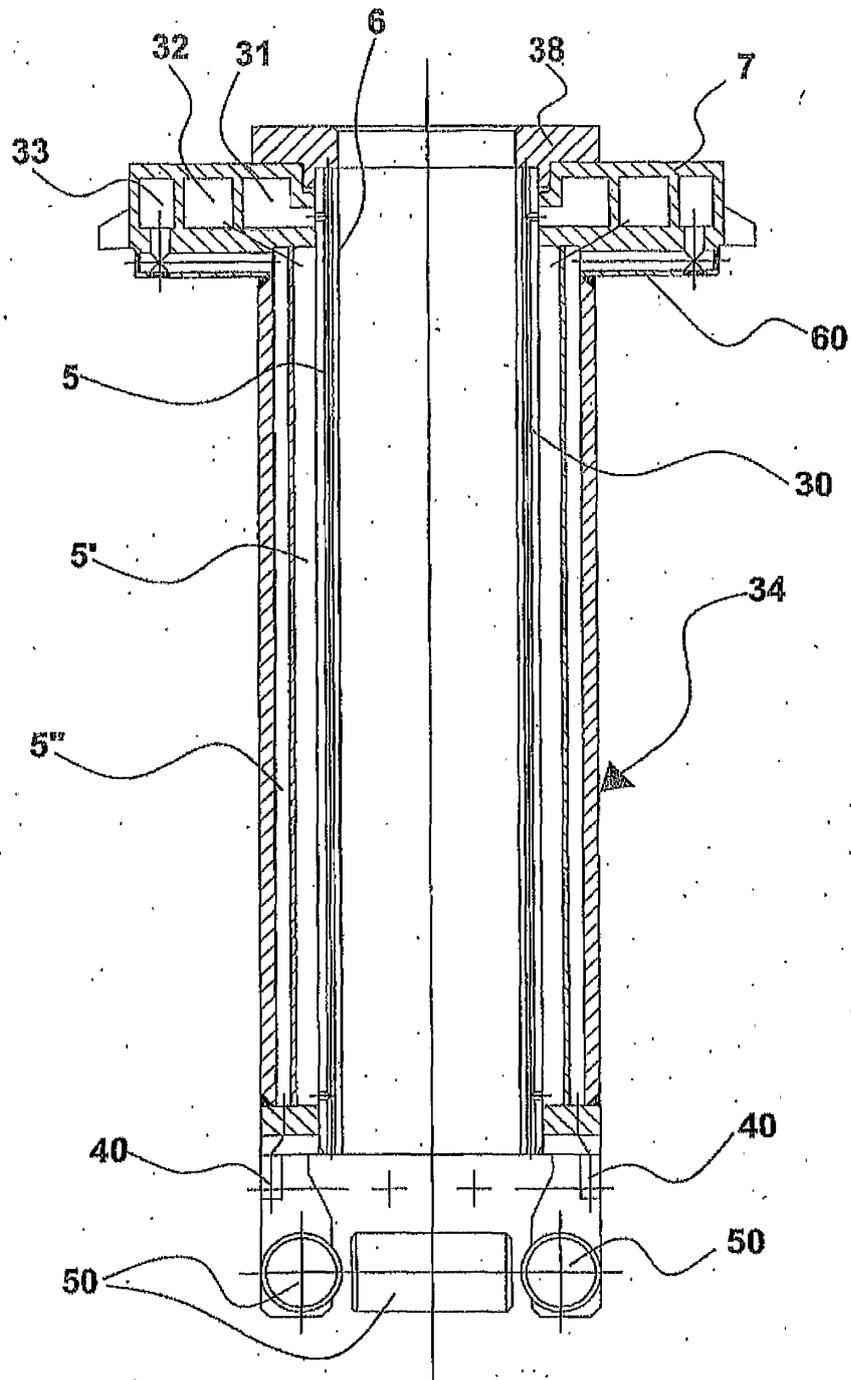


Fig. 3