

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 345 126**

51 Int. Cl.:

B22D 11/053 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA
TRAS OPOSICIÓN

T5

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.02.2007 E 07712306 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea modificada tras oposición: **19.02.2014 EP 1998912**

54 Título: **Tabla oscilante**

30 Prioridad:

24.02.2006 IT MI20060333

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente modificada:
22.05.2014

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:

ÁLVAREZ LÓPEZ, Fernando

ES 2 345 126 T5

DESCRIPCIÓN

Tabla oscilante.

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a una tabla oscilante, en particular, una tabla utilizada en plantas para la producción de palanquillas y tochos para permitir la oscilación del cristalizador.

10 Estado de la técnica

Las tablas oscilantes tradicionales se han descrito en diversos documentos de patente. De estos, el documento US5642769 describe un dispositivo de colada continua que comprende un mecanismo de guiado y oscilación del cristalizador montado en una estructura de soporte. En particular, la tabla oscilante descrita comprende lo siguiente:

- 15
- una estructura de soporte fijada al piso o suelo de la fábrica,
 - una estructura de soporte intermedia entre la primera estructura y un cristalizador,
 - 20 - y el propio cristalizador.

La estructura de soporte intermedia está adaptada para oscilar siguiendo la acción de elementos de accionamiento hidráulicos o mecánicos y está conectada con la estructura fija y con el cristalizador por medio de una primera y una segunda membrana elástica, respectivamente.

25 El mecanismo de guiado del cristalizador comprende esta segunda membrana, que, al igual que la primera, está hecha a modo de un resorte con una forma de disco anular. Este disco anular está conectado, en la proximidad de su borde interior, con el cristalizador y, en la proximidad de su borde exterior, con la estructura de soporte intermedia, por medio de elementos de fijación mecánicos.

30 Sin embargo, la tabla oscilante presenta una serie de desventajas.

Una primera desventaja es la de proporcionar elementos de membrana elásticos entre la estructura fijada al suelo y la estructura intermedia móvil. El uso de la membrana no permite obtener oscilaciones axiales muy amplias dado que la carrera de la membrana está limitada por su límite de elasticidad. De hecho, esta membrana debe absorber en el campo elástico todas las fuerzas de guiado, y cada punto de la membrana en el orificio interior está sometido a tensión no solo de tracción de a lo largo de la dirección radial, sino también a tracción de los puntos adyacentes a lo largo de direcciones circunferenciales; el exceso de tensión hace que se llegue al límite de elasticidad y, tras esto, a la rotura de la propia membrana. Una segunda desventaja viene dada por el hecho de que las conexiones de membrana con la estructura fija y la estructura móvil deben realizarse por medio de una cantidad considerable de tornillos, pasadores y otros medios de sujeción mecánicos necesarios para distribuir las cargas generadas por las fuerzas inducidas por las oscilaciones en un grosor tan limitado de la propia membrana. Otra desventaja de esta tabla oscilante es que la operación de sustitución del cristalizador resulta inconveniente en el caso, por ejemplo, de que deba modificarse el formato de producto que va a fundirse. Asimismo, la tabla oscilante está estructurada de modo que no concibe la posibilidad de alojar cristalizadores curvos.

Finalmente, una desventaja adicional viene dada por el hecho de que el agua de refrigeración bajo presión, además de ejercer una considerable fuerza sobre la membrana inferior que conecta la estructura fijada al suelo con la estructura intermedia móvil, limita el buen funcionamiento del cristalizador, incluso el agua misma se pone en movimiento creando una inercia y fuerzas adicionales indeseadas que influyen de forma negativa en la dinámica de los elementos en movimiento.

En otras tablas oscilantes del estado de la técnica, la presencia de cojinetes, sujetos a desgaste, hace que su uso resulte desventajoso dado que requieren un mantenimiento frecuente con considerables costes y mayor consumo de tiempo. Asimismo, durante el proceso de fundición del producto de acero, se generan movimientos indeseados de la tabla oscilante debido a las holguras de los cojinetes, cuyo valor se amplifica a altas frecuencias de oscilación.

Un intento de superar algunos de estos inconvenientes se realizó con la tabla descrita en el documento US5623983. No obstante, esta tiene la desventaja de tener una estructura voluminosa y un peso total excesivo. Por tanto, se requieren mayores fuerzas de accionamiento, es decir, un mayor impulso de oscilación. Asimismo, la duración de los resortes es limitada debido a las elevadas tensiones de flexión alternadas que se producen debido a la elevada inercia. Aún se observan desviaciones y desplazamientos del cristalizador respecto a la trayectoria de guiado deseada y también las influencias del calor son incluso más perceptibles. Finalmente, la configuración de esta tabla hace que resulte difícil la operación de sustitución del cristalizador.

65 Por tanto, existe la necesidad de producir una tabla oscilante innovadora que permita superar las inconveniencias

antes mencionadas.

Resumen de la invención

5 El principal objetivo de esta invención es crear una tabla oscilante para una planta de producción de palanquillas o tochos que tenga una elevada resistencia torsional y lateral y que permita una elevada precisión de guiado del cristalizador, permitiéndole así oscilaciones más amplias exclusivamente en la dirección de fundición.

10 Otro objetivo es crear una tabla oscilante con una estructura considerablemente sencilla y sin elementos mecánicos sujetos a desgaste, tales como, por ejemplo, cojinetes, pasadores giratorios, juntas, rodillos de rodamiento, etc., eliminando así prácticamente la necesidad de mantenimiento y obteniendo un importante ahorro de tiempo y dinero.

15 Por tanto, la presente invención pretende solucionar los inconvenientes descritos anteriormente al producir una tabla oscilante según la reivindicación 1.

20 La mayor simplicidad constructiva también se obtiene por medio de un dispositivo para sujetar el dispositivo de soporte del cristalizador, conocido como "cartucho", a la tabla oscilante. El dispositivo de soporte del cristalizador, que incorpora un cristalizador que comprende en un extremo del mismo una estructura que forma un colector para la alimentación y distribución de al menos un fluido de refrigeración del cristalizador, se caracteriza por el hecho de proporcionar medios hidráulicos para sujetar el dispositivo de soporte del cristalizador a la estructura móvil de la tabla oscilante.

25 De forma ventajosa, la particular configuración de los elementos de guiado y centrado del cristalizador, preferiblemente, pares de barras elásticas de forma redondeada o plana, permite un guiado óptimo de su oscilación exclusivamente en la dirección de fundición, excluyendo cualquier movimiento de rodadura alrededor de ejes perpendiculares al eje de fundición que pudieran generarse por un movimiento de torsión gracias a la acción combinada de varillas de unión y puntales que actúan en la flexión.

30 Asimismo, este tipo de barras permite obtener una elevada resistencia lateral de toda la estructura móvil, incluido el dispositivo de soporte del cristalizador.

La tabla oscilante de la invención, además de garantizar una resistencia lateral y torsional muy elevada, también permite obtener las siguientes ventajas:

- 35 - una reducida inercia dado que los elementos en movimiento y el peso de los mismos se reducen a un mínimo;
- un reducido peso total que equivale a aproximadamente solo 1600 kg, excluido el agitador electromagnético que se fija de forma estática y, por tanto, corresponde a básicamente la mitad del peso, en comparación con la parte móvil de una tabla tradicional;
- 40 - la posibilidad de funcionar con mayores oscilaciones que las tablas con membranas, en las que la carrera de las membranas está limitada por el límite de elasticidad de las mismas;
- la posibilidad de oscilar en curva siguiendo un arco con una circunferencia correspondiente a un radio predeterminado, es decir, de alojar cristalizadores curvilíneos, gracias a la posibilidad de instalar parte de los elementos de guiado de una forma inclinada respecto a un plano horizontal con un eje de rotación común;
- 45 - la posibilidad de instalar opcionalmente el agitador dentro de la estructura, prevista, por ejemplo, en el caso de la producción de productos de acero especiales y de alta calidad, protegiéndolo al mismo tiempo de cualquier posibilidad de daño, por ejemplo, de una elevada carga térmica, de la fuga de acero líquido, etc.,
- 50 - la posibilidad de una sustitución extremadamente rápida del cristalizador, en caso necesario, debido a desgaste o cambios de formato, gracias al sistema de sujeción de mordazas hidráulicas situado en la parte superior de la tabla.

55 Una ventaja adicional viene dada por el hecho de que los cilindros de movimiento hidráulico están conectados a la estructura con resortes de hojas de interconexión y no, con pasadores u otros elementos mecánicos, por ejemplo, cojinetes o juntas, que conllevarían operaciones de mantenimiento. La total ausencia de elementos giratorios en la tabla oscilante hace posible eliminar todos los movimientos no deseados ocasionados por las holguras, cuyo valor se amplificaría con el tiempo dadas las elevadas frecuencias de oscilación.

60 La tabla oscilante de la invención prevé el alojamiento de un cristalizador recto o curvo dotado de orificios de refrigeración longitudinales realizados en el grosor que permite menores deformaciones de las paredes del mismo ocasionadas por la presión del fluido de refrigeración que fluye dentro de los orificios y, por tanto, una mayor resistencia general. De forma ventajosa, el colector de alimentación de fluido, que forma parte del dispositivo de soporte del cristalizador, está fijado a la tabla por medio de mordazas hidráulicas: por tanto, se reduce a un mínimo, si no se elimina, la presencia de pernos y tornillos de fijación, y el tiempo de reemplazo se reduce también a un

65

mínimo. Por tanto, de forma ventajosa, en relación con las soluciones de la técnica conocida, el agua de refrigeración no influye negativamente en la dinámica de los elementos en movimiento.

Las reivindicaciones dependientes describen realizaciones preferidas de la invención.

Breve descripción de las figuras

Otras características y ventajas de la invención se desprenderán a partir de la descripción detallada de una forma de realización preferida, aunque no exclusiva, de una tabla oscilante, tal como se ilustra, a modo de ejemplo no restrictivo, con la ayuda de los dibujos adjuntos, en los que:

la fig. 1 ilustra una sección vertical de la tabla oscilante según la invención;

la fig. 2 ilustra una sección a lo largo del plano A-A de la vista en planta de la tabla oscilante de la figura 1;

la fig. 3 ilustra una sección vertical de una variante de la tabla oscilante según la invención;

la fig. 4 ilustra una sección vertical de una primera forma de realización de un componente de la tabla oscilante de la figura 1;

la fig. 5a, ilustra una sección vertical de una segunda forma de realización de un componente de la tabla oscilante de la figura 4;

la fig. 5b ilustra una variante de la segunda forma de realización del componente de la figura 4.

Descripción detallada de formas de realización preferidas de la invención

La figura 1 ilustra una tabla oscilante, indicada de forma general con el número de referencia 1, que presenta una estructura de soporte de carga externa 10 o primera estructura de soporte fijada al suelo. Una segunda estructura de soporte intermedia 20, adaptada para alojar un cristalizador 30 tubular contenido en un dispositivo de soporte del cristalizador o cartucho 34 dotado de un colector 7 para alimentar y distribuir al menos un fluido de refrigeración del cristalizador, actúa conjuntamente con la estructura de soporte de carga externa 10. El cristalizador 30 y el colector 7 están unidos de forma solidaria mediante una pestaña de cierre superior 38.

El movimiento oscilante en la segunda estructura 20 y, por tanto, en el dispositivo de soporte 34 del cristalizador que contiene el cristalizador 30, se proporciona mediante un control de oscilación que comprende, por ejemplo, un par de elementos de accionamiento hidráulicos 3, por ejemplo, cilindros. Estos elementos de accionamiento hidráulicos 3 están conectados al suelo con resortes de hojas de interconexión y están conectados, en el otro extremo de los mismos, a la segunda estructura 20, como un elemento móvil, nuevamente con resortes de hojas de interconexión. Dado que en un control de oscilación de este tipo existe una ausencia total de cojinetes, pasadores, juntas u otros elementos mecánicos, se eliminan las holguras de estos componentes, que están sujetas en gran medida a desgaste y conllevan frecuentes operaciones de mantenimiento.

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 cristalizador 30, se proporcionan elementos de guiado elásticos 11, 11', 12, 12' de la segunda estructura 20, que aloja, en la cavidad central de la misma, el dispositivo de soporte 34 del cristalizador, sujeto estrechamente a la misma a través de mordazas hidráulicas 15 u otros elementos mecánicos.

Este tipo de elementos de guiado 11, 11', 12, 12', por ejemplo, en forma de barras elásticas redondas o planas de interconexión, se disponen tal como se ilustra, por ejemplo, en las figuras 1 y 2.

En esta forma de realización preferida, este tipo de elementos de guiado elásticos comprenden de forma ventajosa cuatro pares de primeras barras elásticas 11, 11' y cuatro pares de segundas barras elásticas 12, 12'. El número de pares de las primeras y segundas barras también puede ser diferente pero, en cualquier caso, es un número par.

Los cuatro pares de las primeras barras elásticas 11, 11' están dispuestos en pares, respectivamente, en dos primeros planos verticales paralelos entre sí y paralelos al eje X de fundición y equidistantes de dicho eje. De forma similar, los cuatro pares de las segundas barras elásticas 12, 12' están dispuestos en pares, respectivamente, en dos segundos planos verticales paralelos entre sí y paralelos al eje X de fundición y equidistantes de dicho eje; siendo los segundos planos fundamentalmente perpendiculares a los primeros planos.

Las barras 11, 11', 12, 12', por ejemplo, barras redondas o barras de otra forma fundamentalmente plana, por ejemplo, rectangular, están fijadas en un primer extremo de las mismas a la segunda estructura de soporte 20 del dispositivo de soporte 34 del cristalizador, es decir, a la parte móvil de la tabla oscilante, y, en un segundo extremo de las mismas, están fijadas a la estructura 10 de soporte de carga externa o primera estructura de soporte.

Los sistemas para fijar las barras a la estructura de soporte 20 están constituidos, por ejemplo, por mordazas soldadas a la estructura que presentan orificios pasantes en los que se introducen las barras; los extremos de las barras están roscados y su bloqueo en las mordazas se realiza por medio de tuercas.

5 La fijación de las barras a la estructura de soporte de carga externa 10 puede realizarse con sistemas similares, es decir, por medio de la introducción del extremo roscado de las barras en el grosor de la estructura y el bloqueo de los mismos con tuercas.

10 En cada uno de estos primeros y segundos planos verticales, la distancia entre el par de barras superior, dispuesto cerca de la cabeza del cristalizador, y el par inferior, dispuesto cerca del pie del cristalizador, es, de forma ventajosa, igual. Las primeras barras elásticas 11, 11' son paralelas entre sí, al igual que las segundas barras elásticas 12, 12'.

15 Las barras elásticas están dispuestas para ser resistentes a la flexión en las direcciones transversales respecto a la dirección X de fundición o la dirección de oscilación y flexibles únicamente en la dirección X.

Una forma de realización prevé el uso de resortes de hojas o resortes similares como elementos de guiado elásticos del cristalizador 30.

20 De forma ventajosa, el hecho de que en cada uno de los primeros y segundos planos verticales cada una de las barras elásticas de cada par presente el primer extremo fijado a la parte móvil de la tabla y el segundo extremo fijado a la parte fija de forma opuesta en relación con los extremos correspondientes de la barra inmediatamente adyacente del mismo par, junto con el hecho de que la disposición de los pares de las barras correspondientes, respectivamente, de los primeros y segundos planos, sea asimétrica respecto a la dirección de fundición o eje X (tal como se muestra, por ejemplo, al observar las barras 12, 12' de la figura 1 o la figura 2), hace que la oscilación del cristalizador 30 solo sea posible a lo largo de la dirección del eje X de fundición.

25 De hecho, este tipo de configuración de los pares de barras elásticas 11, 11', 12, 12' hace posible contrarrestar cualquier momento de torsión que pudiera producirse de forma paralela a la dirección X de fundición. En función del sentido de este movimiento de torsión, la mitad de las barras estará sometida a tracción, actuando como varillas de unión, mientras que la otra mitad estará sometida a compresión, actuando como puntales.

30 Una segunda forma de realización de la tabla oscilante objeto de la presente invención prevé el alojamiento de cristalizadores curvos en el interior de la segunda estructura de soporte 20. Un ejemplo de esta tabla se ilustra en la figura 3. En este caso, se proporcionan de forma ventajosa en los dos primeros planos verticales dos pares de primeros elementos de guiado elásticos 35, 35', por ejemplo, en forma de barras elásticas redondas o planas de interconexión, teniendo cada par una inclinación predeterminada, igual en su valor absoluto pero de signo opuesto al otro par, con respecto a un plano horizontal perpendicular a la dirección X de fundición. En cada primer plano vertical, los dos pares de primeras barras elásticas 35, 35' tienen respectivamente un punto de intersección ideal 37 que define un centro de rotación común. Los dos centros de rotación están dispuestos en un eje de rotación que se dispone en el plano horizontal y perpendicular a la dirección de fundición o eje X para permitir el movimiento oscilante de la tabla siguiendo un arco circunferencial correspondiente a un radio de curvatura predeterminado.

35 En general, los pares de las primeras barras elásticas 35, 35' en cada primer plano vertical no son paralelos entre sí, pueden presentar diferentes inclinaciones entre sí y su punto de intersección ideal define un centro de rotación común ideal.

40 De forma similar a la primera forma de realización, se proporcionan cuatro pares de segundas barras elásticas 36, 36', dispuestas en pares, respectivamente, en dos segundos planos verticales paralelos entre sí y paralelos al eje X de fundición y equidistantes de dicho eje; siendo los segundos planos fundamentalmente perpendiculares a los primeros planos. Las segundas barras elásticas 36, 36', a diferencia de las primeras barras 35, 35', están dispuestas de forma horizontal y todas paralelas entre sí.

45 Asimismo, en esta forma de realización, el hecho de que en cada uno de los primeros y segundos planos verticales cada una de las barras elásticas de cada par presente el primer extremo fijado a la parte móvil de la tabla y el segundo extremo fijado a la parte fija de forma opuesta respecto a los extremos correspondiente de la barra inmediatamente adyacente del mismo par, junto con el hecho de que la disposición de los pares de barras correspondientes respectivamente en los primeros y segundos planos es asimétrica respecto a la dirección de fundición o eje X, hace que la oscilación del cristalizador 30 solo sea posible a lo largo de la dirección del eje X de fundición siguiendo un arco circunferencial correspondiente a un radio de curvatura predeterminado, fundamentalmente igual al radio de curvatura del cristalizador curvo o de un valor diferente.

50 En las dos formas de realización de la tabla oscilante de la invención, el uso de elementos de guiado elásticos considerablemente simplificados y la particular configuración de los mismos permite una precisión de guiado muy elevada del cristalizador y una reducción considerable de las marcas de oscilación en el producto fundido.

55 La tabla oscilante objeto de la invención también permite, gracias a las mejoras descritas anteriormente, una estructura

ES 2 345 126 T5

más compacta y simple y un funcionamiento a frecuencias de oscilación de más de 6 Hz, superiores a las frecuencias normales de 4Hz.

5 Dada la estructura compacta y el menor peso de la parte móvil de la tabla de la invención no es necesario proporcionar elementos elásticos adicionales, por ejemplo, resortes de hojas o compresión con la función de aligerar el peso de la estructura de los mismos.

10 En el caso de producción de productos fundidos, por ejemplo, hechos de aceros especiales o aceros de alta calidad, se prevé el uso de un agitador electromagnético 4, dispuesto entre la estructura de soporte de carga exterior 10 y la estructura de soporte intermedia 20 y protegido de forma ventajosa de la carga térmica. El peso total de la tabla oscilante, sin el agitador 4, es de aproximadamente 1600 kg, aproximadamente la mitad del peso de una tabla oscilante convencional.

15 Otras ventajas de la tabla oscilante de la invención se obtienen del hecho de ser capaz de alojar, con una simple operación, el cristalizador 30 tubular, recto o curvo, en la segunda estructura de soporte 20.

20 De hecho, el dispositivo de soporte 34 del cristalizador está fijado a la tabla 1 oscilante, junto con un colector 7 anular para la alimentación de los fluidos de refrigeración, obtenido por fundición o por medio de una estructura soldada y que rodea la cabeza del cristalizador, gracias a la superficie 60 que actúa como un descanso para la estructura de soporte 20 y por medio de abrazaderas hidráulicas 15.

25 El cristalizador 30, que preferiblemente es monolítico, está dotado de orificios de refrigeración longitudinales 5 realizados en el grosor: esto hace posible obtener menores deformaciones de pared, gracias a la presión del fluido de refrigeración que discurre en el interior de los orificios 5, y, por tanto, una mayor resistencia. Esta mayor resistencia también determina un mejor intercambio de calor entre las paredes del cristalizador y el acero líquido, obteniendo así una menor forma romboide del producto fundido y una mejor calidad superficial externa del mismo; este tipo de construcción de cristalizador también es capaz de mantener su conicidad con el tiempo.

30 Los orificios de refrigeración longitudinales 5, refrigeración conocida como primaria, al estar cerca de las paredes interiores 6 del cristalizador, permiten un excelente intercambio de calor y, por tanto, la transferencia del calor del metal líquido, dentro del cristalizador, hacia el exterior. Los orificios longitudinales 5 están dispuestos preferiblemente paralelos entre sí y paralelos a la dirección X de fundición.

35 El fluido de refrigeración primario, normalmente agua, se introduce en los orificios 5 desde la parte superior hacia la parte inferior a través de una primera cámara de alimentación 31 del colector 7 anular, alimentado por mangueras no mostradas. La alimentación desde la parte superior hacia la parte inferior permite un mejor intercambio de calor en la parte superior del cristalizador.

40 La pared interior del dispositivo 34 de soporte del cristalizador y la pared exterior del cristalizador 30 definen, de forma ventajosa, un conducto 5' para el nuevo ascenso del fluido de refrigeración primario, comunicando dicho conducto con los orificios o canales 5 en correspondencia con el pie del cristalizador 30.

45 De forma ventajosa, el colector 7 anular también comprende la cámara 32 de circuito de retorno del fluido de refrigeración primario y una segunda cámara 33 de alimentación del fluido de refrigeración secundario, preferiblemente agua sin tratar, 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" realizados en el grosor del dispositivo de soporte 34 del cristalizador para refrigerar la palanquilla inmediatamente al salir del cristalizador. La misma agua refrigera los rodillos en el pie también en el exterior.

50 La presencia del colector 7 de tres cámaras y los conductos u orificios relativos realizados en el grosor de las paredes del cristalizador y del dispositivo de soporte del cristalizador permite obtener una estructura más compacta de toda la tabla oscilante y una reducción del peso de la estructura de soporte intermedia 20 y, por tanto, una menor inercia de la parte móvil de la tabla.

55 Preferiblemente, las cámaras 31, 32, 33 están dispuestas en el interior del colector 7 anular de forma concéntrica respecto a la dirección de fundición. En un plano perpendicular a la dirección X de fundición, el cristalizador 30 puede tener, por ejemplo, una forma circular, cuadrada, rectangular o de otro tipo.

60 De forma ventajosa, la tabla oscilante de la invención puede alojar otras formas de realización del dispositivo de soporte del cristalizador 34, ilustrado en las figuras 5a y 5b.

65 El dispositivo de soporte del cristalizador, ilustrado en al figura 5a, está dotado de un colector 7 de alimentación de fluido de refrigeración, preferiblemente de forma anular, aunque no necesariamente, que comprende únicamente la cámara 31 primaria de alimentación de fluido de refrigeración y la cámara 32 de circuito de retorno de dicho fluido. Además de los orificios o canales 5 longitudinales realizados en el grosor del cristalizador 30, en el cartucho 34 únicamente están previstos uno o varios conductos 5' para la reascensión del fluido de refrigeración primario. Asimismo, en este caso, los

orificios 5 longitudinales están comunicados con el conducto 5' en correspondencia con el pie del cristalizador 30.

5 De forma ventajosa, la refrigeración secundaria, es decir, la refrigeración con agua sin tratar, del lingote continuo al salir del cristalizador y los rodillos 50 en el pie se realiza por medio de uno o varios colectores de alimentación de agua externos dispuestos en correspondencia con el extremo inferior del cristalizador.

10 Una primera variante ilustrada en la figura 5a prevé un colector 70 externo fijado a la estructura de soporte externa 10, fijada al suelo, de una tabla oscilante en la que está alojado el dispositivo de soporte del cristalizador. En esta primera forma de realización, el colector externo está formado por una cámara 70 anular alimentada con un líquido de refrigeración a presión, generalmente agua sin tratar, mediante tubos 80. En la parte interna del mismo, la cámara 70 anular está dotada de una pluralidad de orificios 100 adaptados para generar chorros de dicho fluido hacia los rodillos 50 en el pie y el lingote continuo.

15 Por otra parte, una segunda variante, ilustrada en la figura 5b, prevé tubos 80' que alimentan colectores 90 anulares, que, a su vez, alimentan toberas 200 de pulverización dispuestas en correspondencia con los rodillos 50 en el pie del cristalizador 30.

20 De forma ventajosa, esta segunda forma de realización del dispositivo de soporte del cristalizador en sus dos variantes hace posible obtener una estructura más compacta del colector 7, una reducción de las dimensiones generales y una mayor simplicidad estructural del dispositivo de soporte del cristalizador dado que se necesitan menos sellos, así como un menor peso total del conjunto de cristalizador y cartucho.

25 Este sistema de refrigeración secundario, en la variante con toberas de pulverización y en la variante de cámara perforada, está fijado a la estructura de soporte fija de la tabla oscilante y, por tanto, no oscila con el resto del molde del lingote, reduciendo así la inercia de la parte móvil, realizada para oscilar mediante la tabla.

Una ventaja adicional se proporciona por el hecho de que este tipo de sistema de refrigeración secundario externo no se reemplaza junto con el cristalizador y puede utilizarse para todas las secciones de fundición.

REIVINDICACIONES

1. Tabla oscilante que comprende una estructura móvil(20) introducida en una estructura de soporte (10) sujeta al suelo, comprendiendo la estructura móvil(20) un cristalizador (30) que define una dirección (X) de fundición y está adaptado para ser guiado en una oscilación por medio de primeros elementos elásticos (11, 11', 35, 35', 12, 12', 36, 36') dispuestos transversalmente a la dirección de fundición; elementos de accionamiento (3) adaptados para transmitir impulsos alternantes en una dirección fundamentalmente vertical al cristalizador (30) para provocar el movimiento de oscilación del mismo, **caracterizada por** el hecho de que los primeros elementos elásticos comprenden un número par de pares de primeras barras elásticas (11, 11', 35, 35') y un número par de segundas barras elásticas (12, 12', 36, 36'), estando dispuestos los pares de primeras barras alternativamente en dos primeros planos paralelos entre sí y equidistantes de la dirección (X) de fundición, y estando dispuestos los pares de segundas barras alternativamente en dos segundos planos paralelos entre sí y equidistantes de la dirección (X) de fundición, siendo los segundos planos fundamentalmente perpendiculares a los primeros planos para proporcionar a la tabla una resistencia torsional y lateral predeterminada alrededor de la dirección de fundición y para permitir la oscilación del cristalizador (30) únicamente en la dirección (X) de fundición, proporcionando cada una de las barras elásticas de cada par un primer extremo fijado a la estructura móvil(20) y un segundo extremo fijado a la estructura de soporte (10) de forma opuesta a los extremos correspondientes de la otra barra del mismo par.
2. Tabla oscilante según la reivindicación 1, en la que la disposición de los pares de primeras y segundas barras correspondientes respectivamente a los primeros y segundos planos es asimétrica respecto a la dirección (X) de fundición.
3. Tabla oscilante según la reivindicación 2, en la que se proporcionan segundos elementos elásticos que conectan los elementos de accionamiento (3) al suelo.
4. Tabla oscilante según la reivindicación 3, en la que el cristalizador (30) está alojado en el interior de un dispositivo de soporte (34) del cristalizador fijado a la estructura móvil(20) por medio de un dispositivo de fijación que comprende abrazaderas hidráulicas(15).
5. Tabla oscilante según la reivindicación 4, en la que el número par de pares de primeras y segundas barras elásticas es igual a cuatro.
6. Tabla oscilante según la reivindicación 5, en la que los pares de primeras barras elásticas (11, 11') son paralelos entre sí.
7. Tabla oscilante según la reivindicación 5, en la que los pares de primeras barras elásticas (35, 35') en cada primer plano vertical no son paralelos entre sí y su punto de intersección ideal (37) define un centro de rotación común ideal.
8. Tabla oscilante según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en la que las barras elásticas (11, 11', 35, 35', 12, 12', 36, 36') tienen una sección redonda.
9. Tabla oscilante según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en la que las barras elásticas (11, 11', 35, 35', 12, 12', 36, 36') tienen una sección rectangular plana.

SECCIÓN A-A

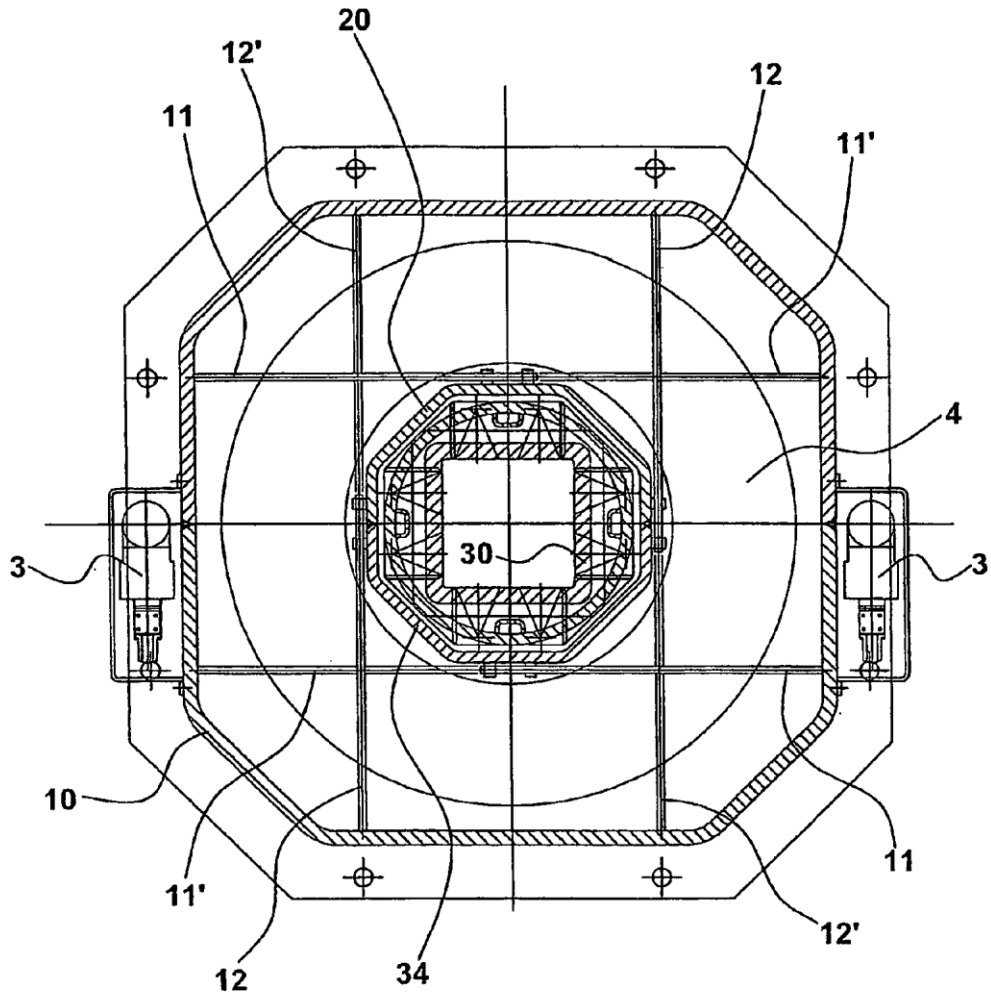


Fig. 2

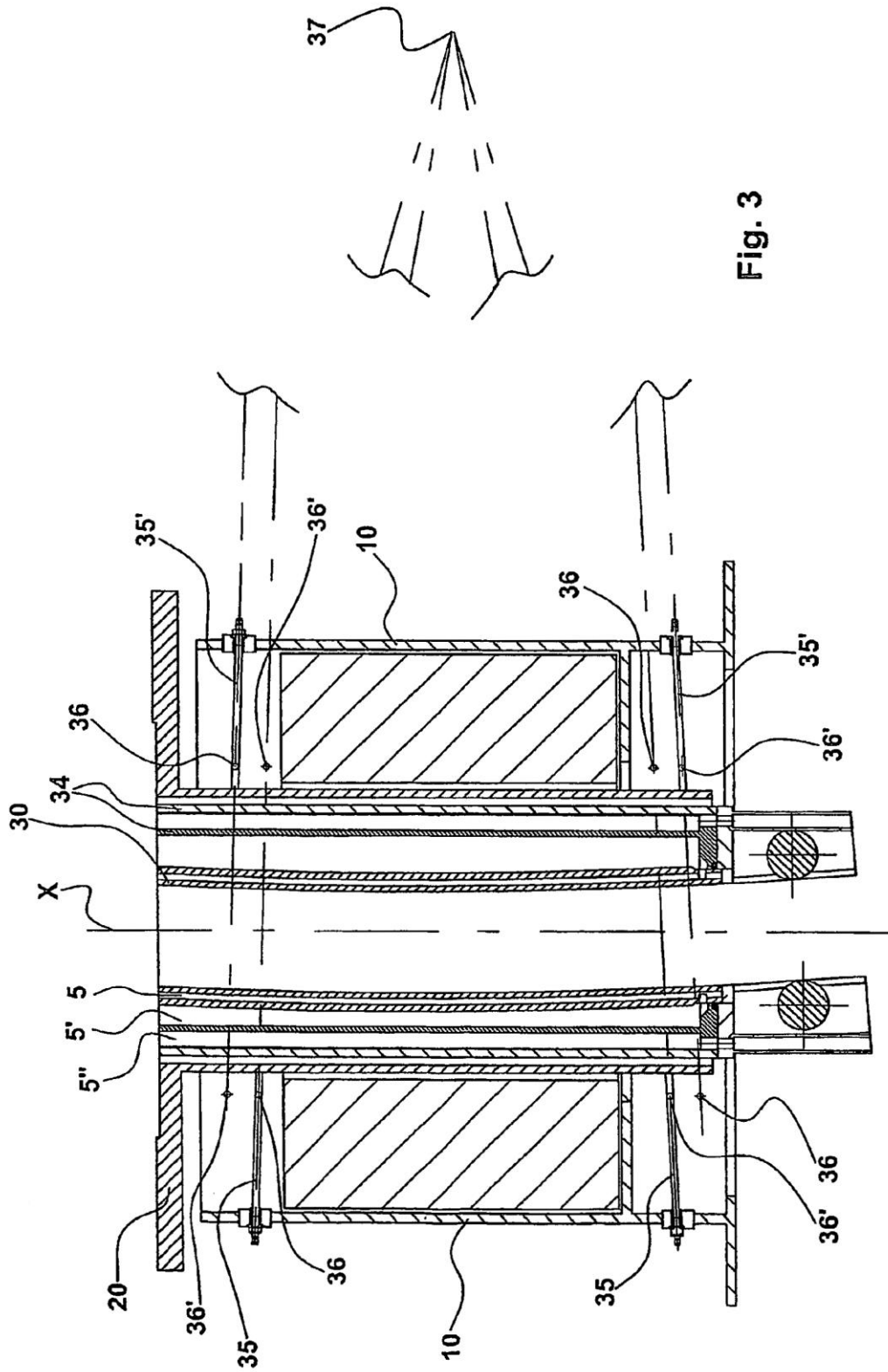


Fig. 3

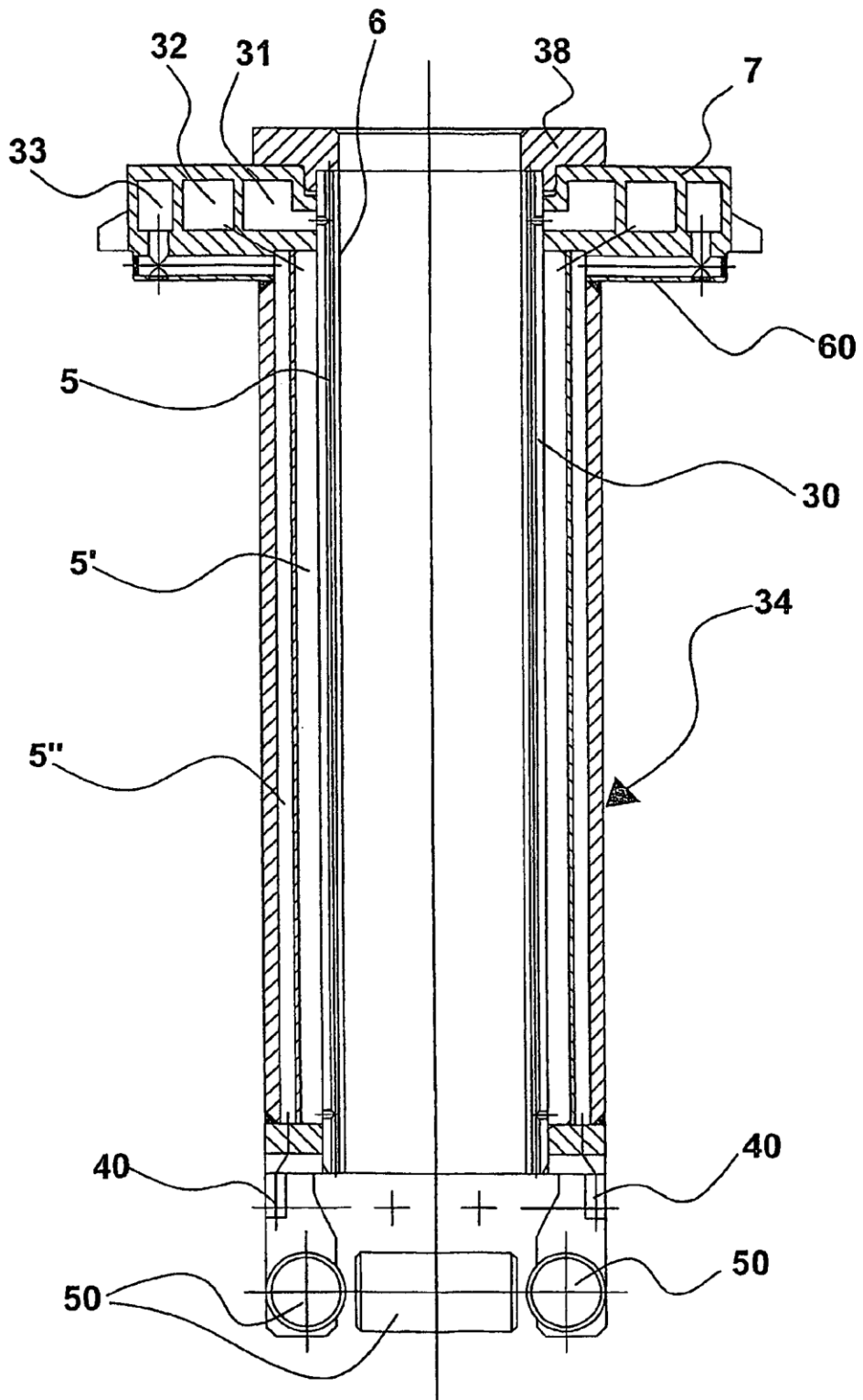


Fig. 4

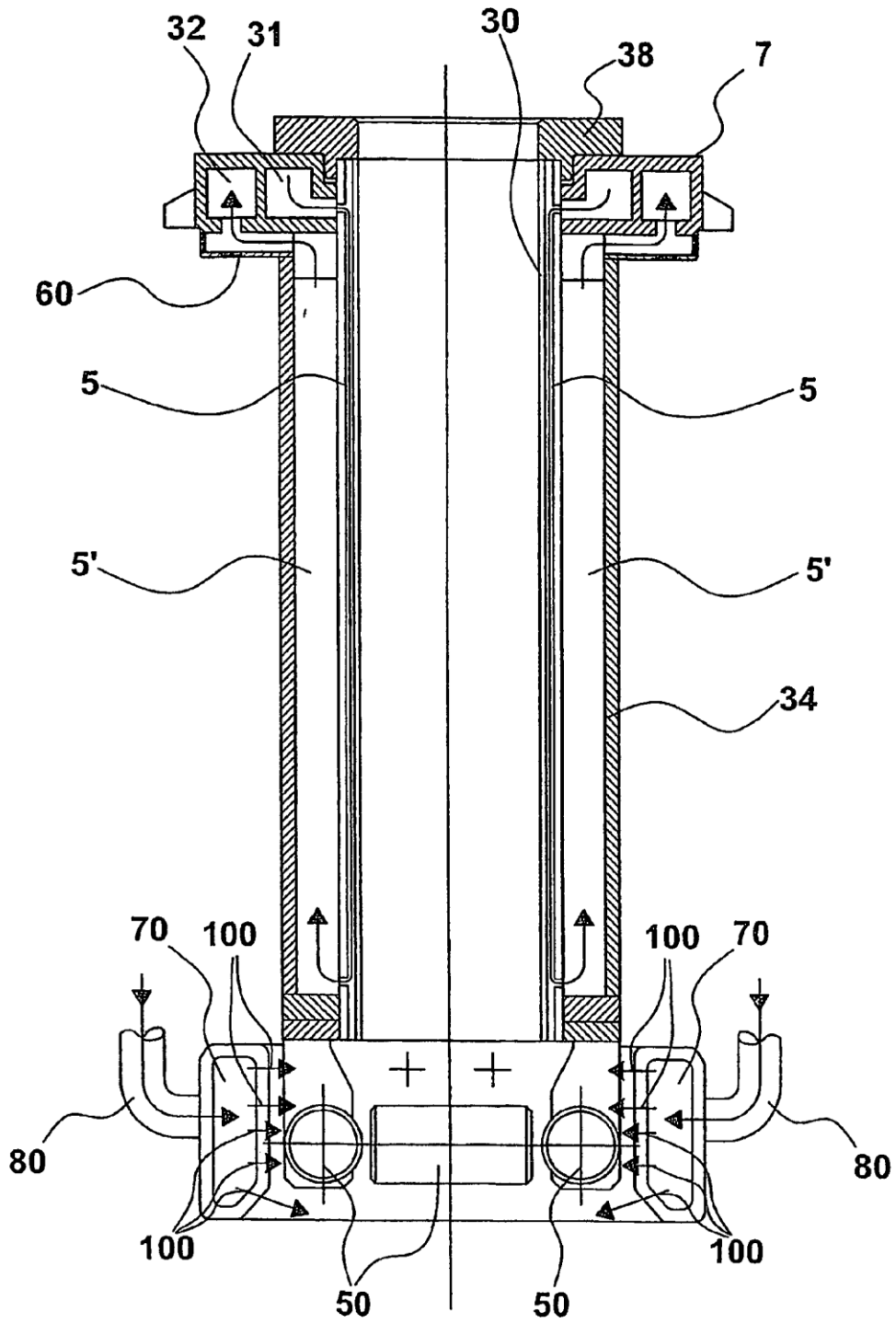


Fig. 5a

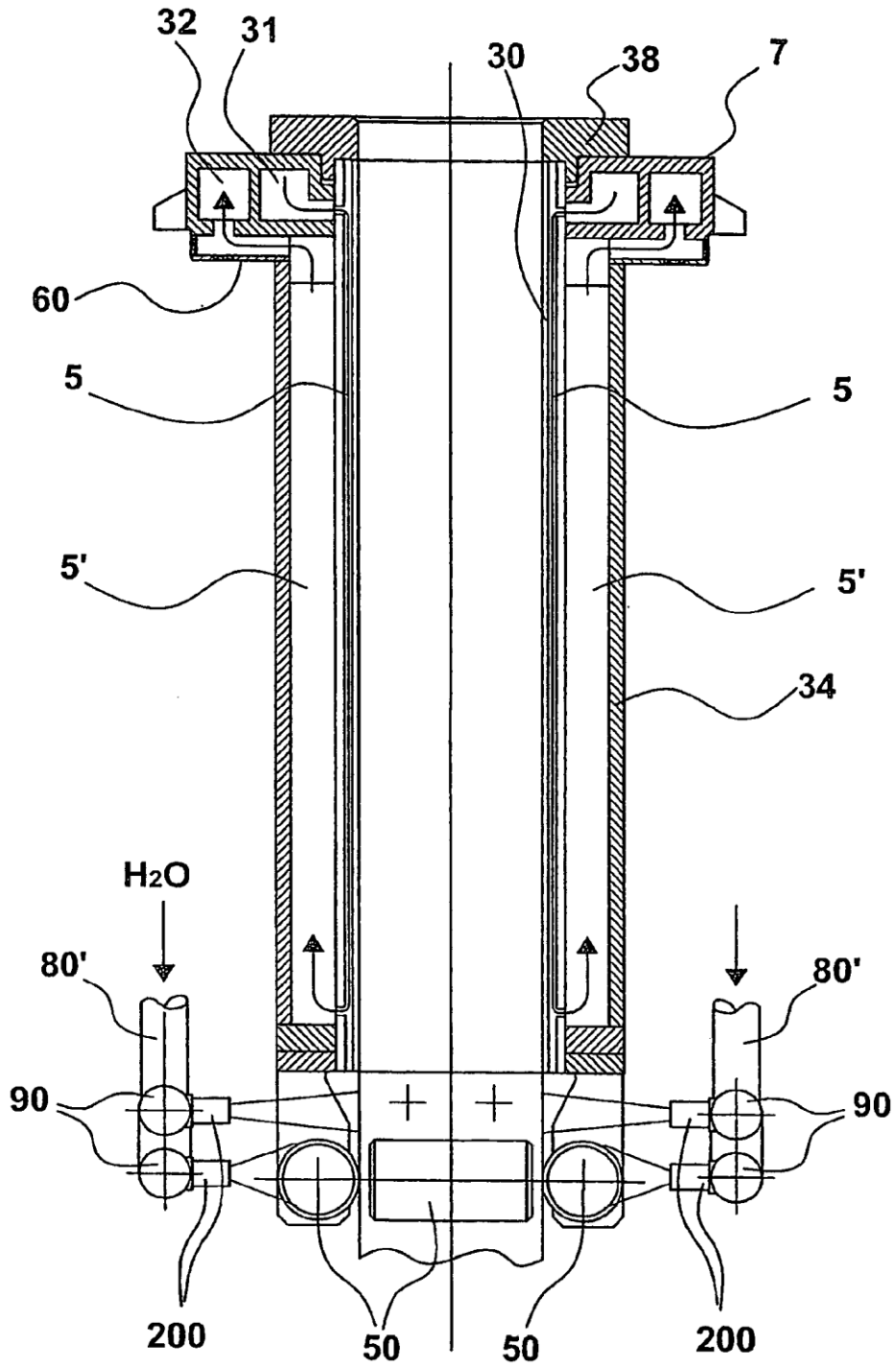


Fig. 5b