



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 309 681**

51 Int. Cl.:
B22D 11/045 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05255609 .9**

96 Fecha de presentación : **14.09.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1637254**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **22.03.2006**

54 Título: **Fijación de molde.**

30 Prioridad: **16.09.2004 GB 0420611**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.12.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.12.2008

73 Titular/es: **Rautomead Limited**
Nobel Road, Wester Gourdie Industrial Estate
Dundee, DD2 4UH (Scotland), GB

72 Inventor/es: **Kennedy, Colin James**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 309 681 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).

ES 2 309 681 T3

DESCRIPCIÓN

Fijación de molde.

5 La presente invención se refiere a un aparato para la colada continua de metales, en el que el crisol que contiene el metal fundido está conectado a la matriz o molde de colada (denominado a partir de ahora en el presente documento como "molde") por medio de un adaptador de soporte que permite la sustitución del molde sin necesidad de enfriar el horno del crisol.

10 En la colada continua de metales, especialmente metales y aleaciones no férricas, un procedimiento típico implica el fundido y aleación del metal que se va a colar en un horno de fusión separado. A continuación se vierte el metal o aleación fundida en un crisol, o artesa refractaria caliente de contención a partir del cual se cuela continuamente una varilla semiacabada, barra o sección hueca a través de un molde de colada enfriado con agua, fabricado normalmente de grafito, que está conectado a una salida en la parte inferior del crisol. El crisol de contención puede calentarse
15 de diversas maneras, por ejemplo mediante un horno que se calienta con una resistencia. En algunas aplicaciones, la fusión o aleación inicial del metal que se va a colar se lleva a cabo en el crisol de contención. Generalmente, la salida del crisol está formada y dispuesta para descargar el metal fundido horizontalmente en el molde el cual, produce a la vez la salida horizontal del producto. Se describen aparatos de este tipo, por ejemplo, en el documento WO 90/07997 (Davy McKee) y el documento SU 9904111 (Don Donestkvortstvetmet): base de datos del WPI XP 002362852, 1983.

20 El grafito es un material particularmente adecuado para la contención y colada de los metales fundidos, al tener diversas propiedades deseables que incluyen resistencia, maquinabilidad, comportamiento no mojante, y tiene también un efecto naturalmente reductor. En consecuencia, el grafito se ha usado satisfactoriamente como material de construcción de crisoles y moldes en equipos de colada continua. Sin embargo, a elevadas temperaturas, especialmente por
25 encima de 400°C, el grafito debe usarse en una atmósfera no oxidante con el fin de evitar la degradación y erosión producida por el oxígeno atmosférico.

Se plantea una cuestión similar cuando el horno que calienta el montaje de control y molde de colada utiliza el calentamiento mediante resistencia eléctrica con elementos de grafito. Estos elementos de calentamiento son también
30 susceptibles a la degradación por el oxígeno a elevadas temperaturas.

Sin embargo, proporcionando un horno hermético protegido por una atmósfera de gas inerte, muchas aleaciones con alto contenido en cobre, latones, bronces con estaño, bronces con fósforo, bronces con aluminio y una gama completa de metales preciosos, que incluyen oro, plata y aleaciones con bajo contenido en paladio pueden colarse satisfactoriamente a partir de montajes de crisol y molde de grafito, usando calentadores con resistencia eléctrica de
35 grafito o carburo de silicio.

En un sistema típico basado en crisol de grafito, el horno se convierte en una unidad hermética que trabaja a la vez a elevada temperatura y que se mantiene a una presión positiva de gas inerte para excluir el oxígeno y evitar de
40 esta manera la erosión de los elementos de calentamiento de grafito y las superficies exteriores del crisol de grafito que se localizan en el interior de la caja del horno. (Puede protegerse también la superficie interna del crisol de grafito mediante una atmósfera de gas inerte, pero no se necesita generalmente). En dicha disposición, el molde de colada se empuja contra un orificio existente en la base del crisol usando un sello especial (tubo alimentador) y se mantiene en su sitio mediante una placa de empuje que asegura el molde en estrecho contacto con la pared del horno. El cierre hermético a los gases se completa mediante el suministro de una junta hermética y térmica ajustada alrededor del
45 molde en la unión con la pared exterior del horno. Se usan enfriadores de camisa alrededor del molde de colada o una combinación de enfriadores de camisa y enfriadores de sonda que enfrían y solidifican el metal a medida que el procedimiento de colada continúa. El molde de colada tiene una vida en servicio relativamente corta dependiendo del perfil de la aleación y de la sección, al final del cual, debe cambiarse el molde. Como alternativa, las necesidades de producción pueden dictar que deba cambiarse un molde antes del final de su vida de servicio por un molde de un
50 tamaño o perfil de producto diferente.

Una desventaja de esta disposición es que con el fin de efectuar la sustitución del molde de colada, debe romperse el cierre hermético a los gases entre la pared del horno, el molde de colada y cualquier junta hermética asociada. La
55 entrada de aire en el horno a temperaturas por encima de 400°C, podría producir la rápida erosión de todas las partes de grafito, es decir, del crisol y de los elementos de calentamiento. Una preocupación concreta es la cara de estanqueidad del orificio de la base del crisol. Si se daña, hay posibilidad de pérdidas de metal fundido durante las operaciones de colada posteriores. De acuerdo con esto, la sustitución del molde de grafito necesita de un enfriamiento cuidadoso del horno antes de que se emita a la atmósfera el gas inerte. Tras la sustitución del molde, se recalienta a continuación
60 el horno para trabajar a temperatura bajo una atmósfera de gas inerte. El enfriamiento y recalentamiento del horno pueden tardar muchas horas, reduciendo de esta manera la eficiencia del procedimiento de producción. Dicho ciclo térmico regular del equipo puede introducir también tensiones térmicas indeseables en la construcción del horno.

Constituye un objetivo de la presente invención evitar o minimizar una o más de las anteriores desventajas mediante
65 el suministro de una máquina de colada continua horizontal que tiene un adaptador de soporte que conecta la salida de metal fundido existente en la base del crisol de contención del metal de una manera que permita el intercambio y la sustitución seguros y eficientes del molde de colada, sin que el horno tenga que enfriarse o cortarse la corriente eléctrica.

ES 2 309 681 T3

La presente invención proporciona un aparato de colada continua horizontal que comprende un horno de tipo calentado por resistencia purgado con gas inerte, un crisol para contener el metal fundido en el interior de dicho horno, en el uso del aparato, y que tiene una salida para el metal fundido, acoplada, mediante una abertura existente en la pared de dicho horno, a un molde de colada, y un primer dispositivo de abrazadera formado y dispuesto para asegurar dicho molde de colada en comunicación hermética con dicho crisol, en el que se proporciona un adaptador de soporte de un material refractario resistente a la oxidación y que comprende: una tobera de inyección formada y dispuesta para proporcionar comunicación de fluido entre dicha salida del crisol y una entrada de dicho molde de colada, una porción de montaje hembra formada y dispuesta para recibir, en interconexión hermética, una porción de montaje macho de dicho molde de colada, y un sistema hermético formado y dispuesto para la interconexión hermética con dicha pared del horno alrededor de dicha abertura, y en el que se proporciona un segundo dispositivo de abrazadera formado y dispuesto para asegurar que se pueda retirar dicho adaptador de soporte de dicho crisol y de dicha pared del horno, en interconexión hermética con los anteriores, y dicho primer dispositivo de abrazadera se forma y dispone para asegurar que se pueda retirar dicho molde de colada de dicho adaptador de soporte.

El horno de tipo calentado por resistencia y purgado con gas y el crisol tienen genéricamente las mismas formas que se encuentran en las máquinas de colada de la técnica anterior. Normalmente los elementos de calentamiento del horno son de grafito o de carburo de silicio y el crisol es de grafito.

El adaptador de soporte está fabricado de un material refractario resistente a la oxidación, adecuado para uso en las operaciones de colada de metales, que es suficientemente duradero para unirse de manera semipermanente al crisol y al horno durante un número sustancial de operaciones de colada. Se ha encontrado una mezcla de arcilla/grafito resistente a la oxidación de bajo coste, que sirve muy bien a la finalidad perseguida, pero se pueden contemplar otros materiales refractarios adecuados resistentes a la oxidación con la condición de que proporcionen una buena hermeticidad con el crisol y el molde de colada y tengan una conductividad térmica razonable. Convenientemente, el adaptador de soporte tiene una sección transversal circular y se monta concéntricamente con el orificio de salida del crisol y la correspondiente abertura de la pared del horno.

Preferentemente, la tobera de inyección del adaptador de soporte tiene una forma cónica truncada, estrechándose ligeramente hasta un diámetro inferior al de la entrada del molde de colada en el extremo del molde de colada de la tobera. Esto tiene el efecto de proporcionar un "labio" en el extremo corriente abajo de la tobera de inyección adyacente a la entrada del molde de colada. Este labio tiene el beneficio de soportar los escapes de metal residual hacia el molde de colada al final de la operación de colada, cuando el crisol se ha vaciado sustancialmente de metal fundido.

Adicionalmente, se proporciona convenientemente al adaptador de soporte un paso de drenaje a través de la pared del adaptador de soporte, preferentemente en el extremo corriente arriba de la porción de montaje hembra adyacente a la tobera de inyección. Este paso de drenaje está normalmente ocluido por el molde de colada. Sin embargo, cuando el molde de colada se retira para su sustitución, el metal fundido residual procedente del crisol, ya no queda retenido por el labio de la tobera de inyección, sino que drena descendiendo con seguridad mediante un paso de retorno adecuado de vuelta al cuerpo del horno, en lugar de salir del adaptador de soporte lo que podría poner en peligro al operador que cambia el molde.

El segundo dispositivo de abrazadera, para asegurar el adaptador de soporte, comprende convenientemente una placa de empuje con cierres liberables, encajando la placa de empuje con un extremo corriente abajo del lado de la abrazadera del adaptador de soporte, que se dispone convenientemente en el exterior del horno. La placa de empuje impulsa al adaptador de soporte en la interconexión hermética con el orificio de salida del crisol, cuando se cierran los cierres liberables. Se puede ayudar al cierre hermético con la salida del crisol mediante el uso de cemento refractario, juntas u otros sellos adecuados.

Al mismo tiempo, el sistema de cierre hermético del adaptador de soporte, que puede, por ejemplo, comprender simplemente una porción de la pared externa del adaptador de soporte, se usa para formar un cierre hermético a los gases entre el adaptador de soporte y la pared del horno alrededor del orificio en la pared del horno a través del cual se produce la colada. Se puede realizar el contacto hermético directamente entre la porción de estanqueidad del adaptador de soporte y los lados del orificio de la pared del horno, posiblemente con la ayuda de cemento refractario o una junta. Se pueden imaginar también otros sistemas para obtener el cierre. Por ejemplo cuando se forma y dispone el adaptador de soporte para sobresalir a través de la abertura de la pared del horno, se puede usar un anillo de estanqueidad montado sobre la pared del horno, alrededor de la abertura de la pared del horno para engranar la porción de estanqueidad del adaptador de soporte. Dicho anillo de estanqueidad puede proporcionar todo el cierre entre la pared del horno y el adaptador de soporte o puede dirigirse adicionalmente al cierre hermético entre el adaptador de soporte y los lados del orificio de la pared del horno.

Los moldes de colada usados con el adaptador de soporte pueden ser de construcción convencional de grafito enfriado con agua, equipado con un sistema de purga con gas inerte para proteger la superficie de colada del grafito durante el uso. Pueden emplearse también moldes de colada fabricados de materiales alternativos, tales como hierro colado, por ejemplo, dependiendo del metal o aleación que se están colando. La porción de montaje hembra del adaptador de soporte se forma y dispone para recibir la porción de montaje macho del molde de colada. Generalmente se hace un ajuste estrecho hermético del cierre entre el adaptador de soporte y el molde en el extremo corriente arriba de la porción de montaje hembra próxima a la tobera de inyección, proporcionándose una pequeña separación entre

ES 2 309 681 T3

los montajes en otra parte. Esta separación ayuda a evitar el trabado entre el adaptador de soporte y el molde lo que podría llevar a hacer la sustitución del molde más difícil.

5 El molde de colada se asegura al adaptador de soporte mediante el primer dispositivo de abrazadera. Este dispositivo de abrazadera comprende convenientemente una placa de empuje, o una placa de empuje y un collarín de empuje montado mediante cierres liberables tales como por ejemplo, tacos y tuercas o tornillos.

10 Convenientemente, los medios de sujeción usados para montar la placa de empuje del molde de colada incluyen elementos de medio de sujeción asegurados al adaptador de soporte, en cuyo caso el adaptador de soporte comprende adicionalmente porciones adecuadas para el montaje de estos medios de sujeción, tales como orificios perforados trefilados. Como alternativa, el dispositivo de abrazadera para el molde de colada puede asegurarse también a la pared del horno.

15 En uso, el equipo de colada opera de la misma manera que las máquinas de colada de la técnica anterior durante las operaciones de colada. Sin embargo, cuando el molde de colada se desgasta o erosiona debido al uso, entonces éste se puede cambiar cuando el crisol está sustancialmente vacío, sin necesidad de enfriar el horno y romper el cierre hermético al gas formado entre la pared del horno y el adaptador de soporte. El molde de colada se libera simplemente del adaptador de soporte desabrochando el dispositivo de abrazadera del molde de colada, sin perturbar el adaptador de soporte, y retirándolo y sustituyéndolo a continuación. La sustitución del molde puede llevarse a cabo fácilmente con seguridad por un trabajador de escasa destreza debido a la localización positiva del molde en la porción de montaje hembra del adaptador de soporte. Puede ayudarse adicionalmente a la localización precisa mediante el suministro de tornillos de localización (ajustados en el primer ajuste de un molde en el adaptador de soporte). Cualquier junta hermética usada en el montaje del molde se sustituye convenientemente durante la sustitución del molde.

25 De esta manera, en un aspecto adicional de la presente invención, se proporciona un procedimiento de sustitución del molde en un aparato de colada, que comprende las etapas de:

proporcionar un aparato horizontal de colada continua de acuerdo con la reivindicación 1;

30 liberar el molde de colada del adaptador de soporte desabrochando el dispositivo de abrazadera del molde de colada, sin perturbar el adaptador de soporte;

retirar el molde de colada liberado del adaptador de soporte; sustituyendo el molde de colada retirado con un molde de colada nuevo;

35 y a continuación asegurar el molde de colada nuevo en el adaptador de soporte abrochando el dispositivo de abrazadera del molde de colada.

40 Las características y ventajas adicionalmente preferidas de la presente invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de algunas formas de realización preferidas ilustradas con referencia a los dibujos que las acompañan en los que:

45 La Fig. 1 es una vista en alzado parcial parcialmente en sección de una máquina de colada continua horizontal con una disposición de interconexión de la técnica anterior entre el crisol y el molde de colada enfriado con agua;

La Fig. 2 es una vista en alzado esquemática en sección de un adaptador de soporte para el equipo de colada de la invención junto con un molde de colada alineado para la inserción del montaje hembra del adaptador de soporte;

50 La Fig. 3 es una vista en alzado esquemática en sección del adaptador de soporte de la Fig. 2 con un molde de colada inserto en la posición de operación; y

La Fig. 4 es una vista en alzado parcial parcialmente seccionada de una forma de realización de la máquina de colada continua horizontal de la invención.

55 La Figura 1 (técnica anterior, de acuerdo con un aparato de fabricación propia de los solicitantes) muestra una vista parcial de un ensamblaje de horno calentado por resistencia indicado generalmente mediante la referencia numérica 1. El interior del horno de gas 2 se mantiene bajo una atmósfera de gas presurizado durante las operaciones de colada. Los elementos de calentamiento de la resistencia 4, normalmente grafito, mantienen el horno y su crisol de grafito 6 a la temperatura de operación apropiada. La salida del crisol 8 está conectada en el contacto hermético en el orificio de salida 10 con un tubo alimentador 12 que proporciona comunicación fluida y conexión hermética con el molde de colada 14. En este caso, el molde de colada 14 es de forma tubular simple para producir una barra única de sección transversal circular. Se pueden sustituir fácilmente los moldes para la producción de coladas más complejas tales como tubos, con forma de "U" u otras secciones o barras múltiples. El molde de colada 14 se asegura al tubo alimentador 12 mediante tornillos de seguridad 16. Se suministra enfriamiento con agua al molde de colada 14 mediante conexiones 18 en su camisa de enfriamiento 20 y con protección de gas inerte (normalmente nitrógeno con bajo contenido en oxígeno) mediante las entradas 22. Se proporciona una conexión de termopar 24 para vigilar la temperatura en la bolsa del termopar 26. El tubo alimentador 12 y el ensamblaje del molde de colada 14 se mantienen en posición mediante un dispositivo de abrazadera que comprende una placa de empuje 28 y un collarín 29 tensionado por tuercas

ES 2 309 681 T3

30 localizadas sobre tacos 32 asegurados a la pared del horno 34. El molde de colada 14 se proyecta a través de una abertura 36 de la pared del horno 34 y el cierre hermético a los gases se asegura por medio del anillo de estanqueidad 38 que es, por ejemplo, de construcción de lana mineral.

5 En uso, el metal fundido que se mantiene en el crisol 6 fluye a través de la salida 8 a la entrada del molde de colada 39 mediante el tubo alimentador 12. El enfriamiento aplicado mediante la camisa de enfriamiento 20 solidifica el metal fundido en el molde de colada 14 en o próximo a, el punto indicado por la línea 40. La colada sólida se retira continuamente por medio de los rodillos de colada 42. La desventaja de esta disposición es que el horno 1 debe enfriarse en el momento en el que se intercambia el molde de colada 14 a medida que se establece el cierre hermético a los gases de la pared del horno 34 entre el molde de colada 14, la pared del horno 34 y/o el anillo de estanqueidad 38.

15 La Figura 2 muestra un adaptador de soporte generalmente cilíndrico 44 de la invención junto con un molde de colada 14, listo para la inserción en el adaptador de soporte. Se indica la posición de la pared del horno cuando el adaptador de soporte se localiza para el uso en la máquina de colada mediante líneas dobles 46. El adaptador de soporte 44 tiene un extremo de la tobera de inyección 48, que en uso forma una conexión hermética con un crisol (no se muestra) y una tobera de inyección 50 de una sección cónica truncada. Se dimensiona una porción de montaje hembra 52 del adaptador de soporte 44 para recibir la porción de montaje macho 54 del molde de colada 14. Se proporciona un orificio o ranura de paso de drenaje 56 en el extremo de la porción de montaje hembra 52 más cercana a la tobera de inyección 50. La porción hermética 58 del adaptador de soporte 44 está constituida por una superficie externa mecanizada 59 del adaptador de soporte 44 dimensionada para ajustar una abertura 36 en una pared del horno 34 y cualquier sello asociado para asegurar la integridad de la hermeticidad a gases del horno durante el uso.

25 La Figura 3 muestra el adaptador de soporte 44 y el molde de colada 14 de la Figura 2 ajustados conjuntamente para el uso en la colada continua de metales. Se realiza el contacto hermético 60 entre el extremo de la porción de montaje hembra 52, más cercana a la tobera de inyección 50, y la porción de montaje macho 54 del molde de colada. Esto puede ayudarse, si se requiere, mediante el suministro de juntas o un cemento de estanqueidad. En cualquier parte, se mantiene una pequeña separación 62 entre el adaptador de soporte 44 y el molde de colada 14 para minimizar la posibilidad de gripado. El adaptador de soporte 44 se mantiene con seguridad en su sitio durante el uso mediante un dispositivo de abrazadera (no se muestra en las Figs. 2, 3, pero se ve en la Fig. 4) aplicando una fuerza de aseguramiento al extremo 64 del adaptador de soporte que se proyecta a través de la pared del horno 34 generalmente en la dirección indicada por las flechas A. Se usa un dispositivo de abrazadera separada (véase la Fig. 4) para asegurar el molde de colada 14 al adaptador de soporte 44.

35 La Figura 4 muestra una vista parcial de una máquina de colada continua horizontal de la invención que presenta un crisol, un adaptador de soporte y un ensamblaje de molde de colada. El horno 1 y el crisol de grafito 6 se disponen y operan de la misma manera según se ha descrito para el equipo de la técnica anterior descrito en la Figura 1. El molde de colada 14 y el adaptador de soporte 44 son tal como se muestran en las Figuras 2 y 3 y en lo descrito anteriormente.

40 El adaptador de soporte 44 se proyecta a través de un orificio 36 de la pared del horno 34 formando un cierre hermético a los gases con la ayuda del anillo de estanqueidad 38. El adaptador de soporte 44 se mantiene con seguridad en su lugar mediante un dispositivo de abrazadera que comprende una placa de empuje 68, tacos 70 y tuercas 72. El molde de colada 14 se asegura mediante su propia placa de empuje 28, collarín 29, tacos 32 montados 73 sobre el adaptador de soporte 44, y las tuercas 30.

45 En uso, durante las operaciones de colada, el equipo opera como las máquinas de la técnica anterior tal como se muestra en la Figura 1 y se ha descrito anteriormente, cuando ha de sustituirse el molde de colada en el horno 1 y puede mantenerse el crisol a o próximo a la temperatura de operación con la atmósfera de gas inerte presurizado mantenida en el interior del horno 2. La sustitución del molde de colada 14 se lleva a cabo simplemente al final de la operación de colada, cuando el crisol 6 está sustancialmente vacío de metal fundido, retirando las tuercas 30 de la placa de empuje 28 y el collarín 29 y retirando el molde de colada 14 del adaptador de soporte 44. El metal fundido residual del crisol 6 se mantiene en equilibrio mediante el "labio" de la tobera de inyección drenando cualquier metal fundido que pasa este punto de manera segura a través de la ranura 56, a medida que se retira el molde de colada 14, hasta un paso de desviación adecuado 57, en lugar de salir del horno mediante el adaptador 44 lo que podría dañar al operador. Se ajusta un molde de colada de sustitución y se asegura de la misma manera que el anterior. Se asegura la localización precisa del molde de colada 14 mediante el suministro de tornillos soporte de estanqueidad de seguridad 76. Se apreciará que se pueden hacer diversas modificaciones en las formas de realización anteriormente descritas sin apartarse del alcance de la invención.

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Un aparato de colada continua horizontal que comprende un horno (1) de tipo calentado por resistencia purgado con gas inerte, un crisol (6) para contener metal fundido en el interior de dicho horno, en el uso del aparato, y que
10 tiene una salida (8) para el metal fundido, acoplada mediante una abertura (36) en una pared (34) de dicho horno, a un molde de colada (14), y un primer dispositivo de abrazadera (28-30, 32) formado y dispuesto para asegurar dicho molde de colada (14) en comunicación hermética con dicho crisol (6), en el que se proporciona un adaptador de soporte (44) de un material refractario resistente a la oxidación y que comprende: una tobera de inyección (50) formada
15 y dispuesta para proporcionar comunicación fluida entre dicha salida (8) del crisol y una entrada (39) de dicho molde de colada, una porción de montaje hembra (52) formada y dispuesta para recibir en interconexión de cierre hermético, una porción de montaje macho (54) de dicho molde de colada (14), y un sistema de sello (58) formado y dispuesto para el interconexión de estanqueidad con dicha pared de horno (34) alrededor de dicha abertura (36), y en el que se proporciona un segundo dispositivo de sujeción (68, 70, 72) formado y dispuesto para asegurar que se pueda retirar de forma liberable dicho adaptador de soporte (44) a dicho crisol (6) y a dicha pared de horno (34), ajustándose de forma estanca con los anteriores, y dicho primer dispositivo de abrazadera (28-30, 32) se forma y dispone para asegurar que se pueda retirar dicho molde de colada (14) de dicho adaptador de soporte (44).

20 2. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1 en el que el adaptador de soporte (44) está hecho de un material refractario resistente a la oxidación, adecuado para el uso en las operaciones de colada de metales, que es suficientemente duradero para unirse semipermanentemente al crisol (6) y el horno (1) durante un número sustancial de operaciones de colada.

25 3. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 2 en el que el adaptador de soporte (44) se fabrica con una mezcla de arcilla/grafito resistente a la oxidación de bajo coste.

4. Un aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 en el que el adaptador de soporte (44) tiene una sección transversal circular.

30 5. Un aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 en el que la tobera de inyección del adaptador de soporte (50) tiene una forma cónica truncada, estrechándose ligeramente hasta un diámetro inferior que el de la entrada del molde de colada en el extremo del molde de colada de la tobera, de tal manera que proporciona un "labio" (74) en el extremo corriente abajo de la tobera de inyección (50) adyacente a la entrada del molde de colada (39).

35 6. Un aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 en el que el adaptador de soporte (44) va provisto de un paso de drenaje (56) a través de la pared del adaptador de soporte, formado y dispuesto de tal manera que dicho paso de drenaje está normalmente ocluido por el molde de colada (14) abriéndose a la vez cuando el molde de colada (14) se retira para ser sustituido con el fin de permitir que el metal fundido residual procedente del crisol, no retenido por el labio (74) de la tobera de inyección (50), drene con seguridad fuera de dicho adaptador de soporte (44) lejos de dicha porción de montaje hembra (52) de este.

40 7. Un aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el segundo dispositivo de abrazadera (68, 70, 72) para asegurar el adaptador de soporte (44), comprende una placa de empuje (68) con cierres liberables (70, 72), encajando la placa de empuje (68) con una cara de abrazadera corriente abajo orientada hacia el extremo que impulsa el adaptador de soporte de forma que la placa de empuje presiona al adaptador de soporte para que quede incrustada de forma estanca con el orificio de salida del crisol, cuando los cierres liberables (70, 72) se acoplan.

45 8. Un aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 en el que el sistema de estanqueidad (58) del adaptador de soporte (44), comprende:

50 Una superficie de retranqueo externa (59) del adaptador de soporte, formada y dispuesta para formar un cierre sustancialmente hermético a los gases entre el adaptador de soporte (44) y la pared del horno alrededor de la abertura (36) en la pared del horno (34) a través de la cual se produce la colada.

55 9. Un aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el adaptador de soporte (44) se forma y dispone para sobresalir a través de la abertura (36) de la pared del horno, comprendiendo el sistema de estanqueidad (58) del adaptador de soporte: un anillo de estanqueidad (38) montado sobre la pared del horno, alrededor de la abertura (36) de la pared del horno, formado y dispuesto para encajar con la porción de estanqueidad (59) del adaptador de soporte (44).

60 10. Un aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 en el que se usa un molde de colada (14) de estructura de grafito enfriado con agua, acoplado a un sistema de purga de gas inerte (22) para proteger la superficie de colada del grafito de dicho molde de colada durante el uso del mismo.

65 11. Un aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que la porción de montaje hembra (52) del adaptador de soporte (44) está formada y dispuesta para recibir la porción de montaje macho (54) del

ES 2 309 681 T3

molde de colada (14) con un ajuste entorno de estanqueidad (60) entre el adaptador de soporte (44) y el molde (14) en el extremo corriente arriba de la porción de montaje hembra próxima a la tobera de inyección, y proporcionándose una pequeña separación (62) entre los montajes en cualquier otro lugar, con el fin de ayudar a evitar el gripado entre el adaptador de soporte (44) y el molde (14).

5

12. Un aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11 en el que el primer dispositivo de sujeción (28-30, 32) comprende una placa de empuje (28), montada mediante medios de sujeción liberables (29, 30, 32).

10

13. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 12 en el que los medios de sujeción usados para montar la placa de empuje (28) del molde de colada (14) incluyen elementos de sujeción asegurados al adaptador de soporte (44), en cuyo caso el adaptador de soporte comprende adicionalmente porciones de montaje para estos medios de sujeción.

15

14. Un procedimiento de sustitución del molde en un aparato de colada, que comprende las etapas de:

proporcionar un aparato de colada continua horizontal de acuerdo con la reivindicación 1;

liberar el molde de colada (14) del adaptador de soporte (44) liberando el dispositivo de soporte del molde de colada (28-30, 32), sin perturbar el adaptador de soporte (44);

20

retirar el molde de colada liberado (14) del adaptador de soporte (44);

sustituir el molde de colada retirado (14) por un molde de colada nuevo;

25

y a continuación asegurar el molde de colada nuevo en el adaptador de soporte sujetando el dispositivo de abrazadera del molde de colada.

30

35

40

45

50

55

60

65

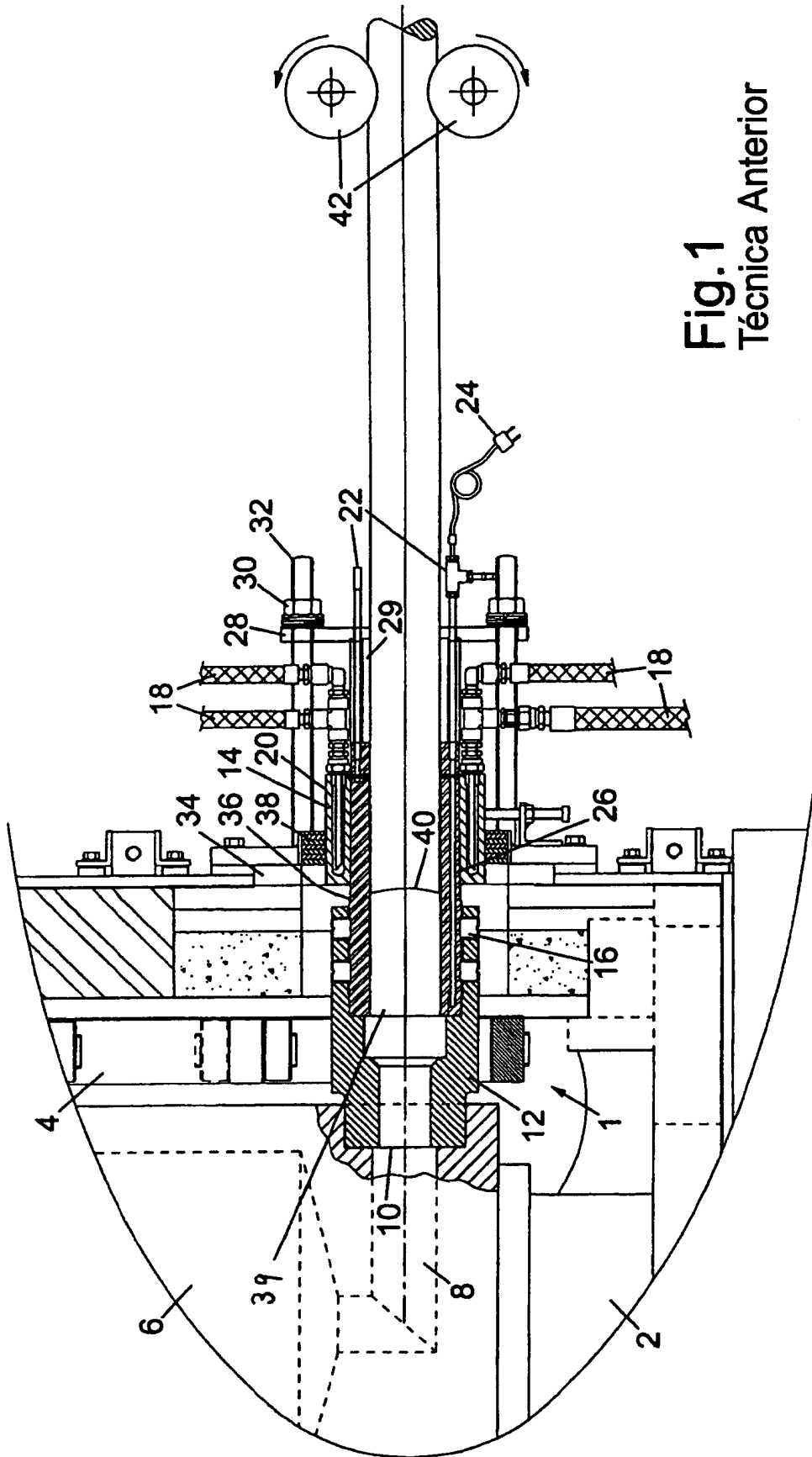


Fig.1
Técnica Anterior

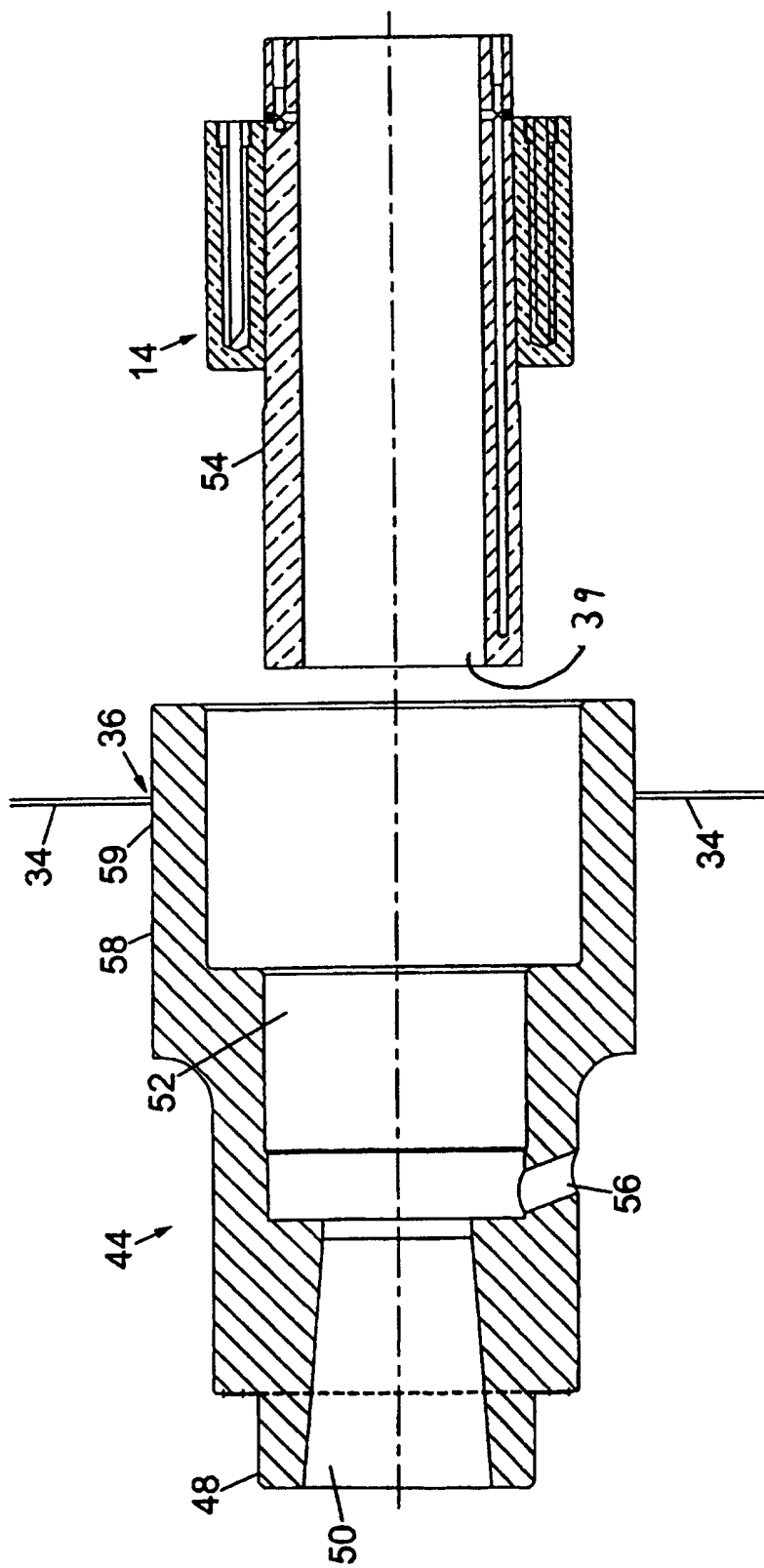


Fig.2

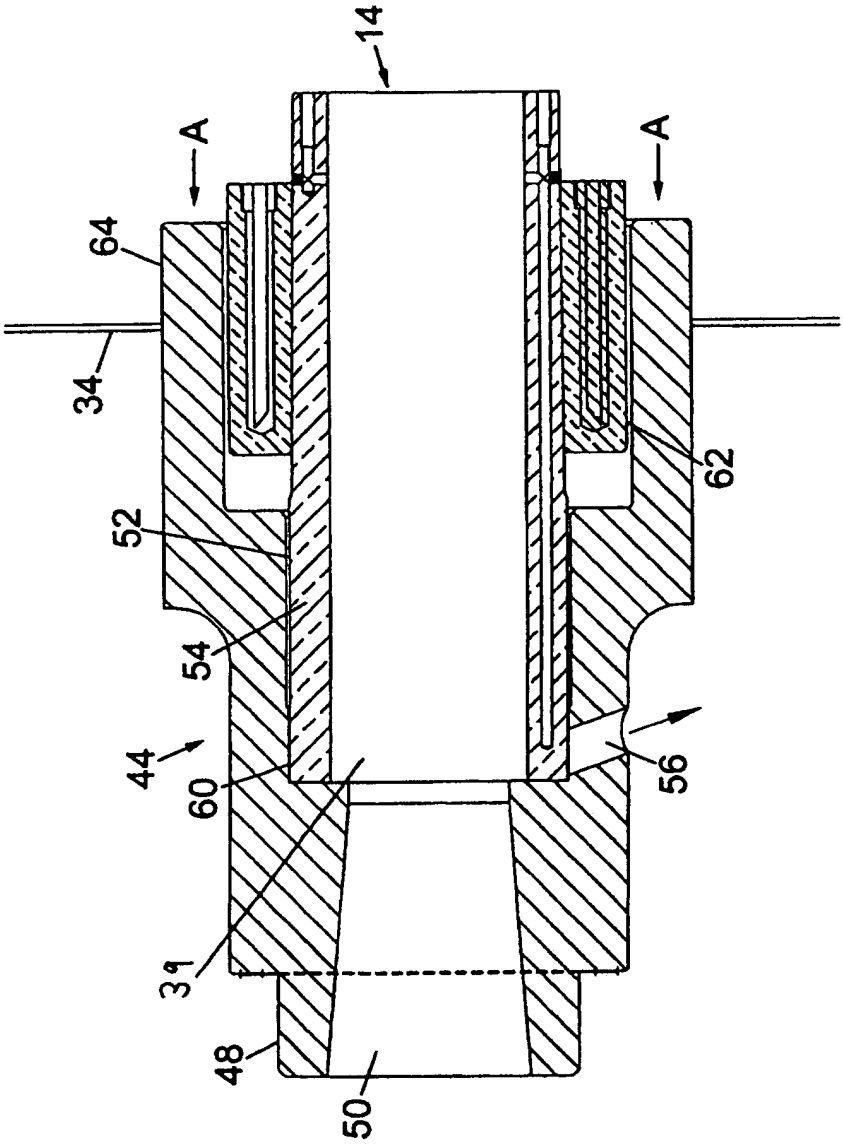


Fig.3

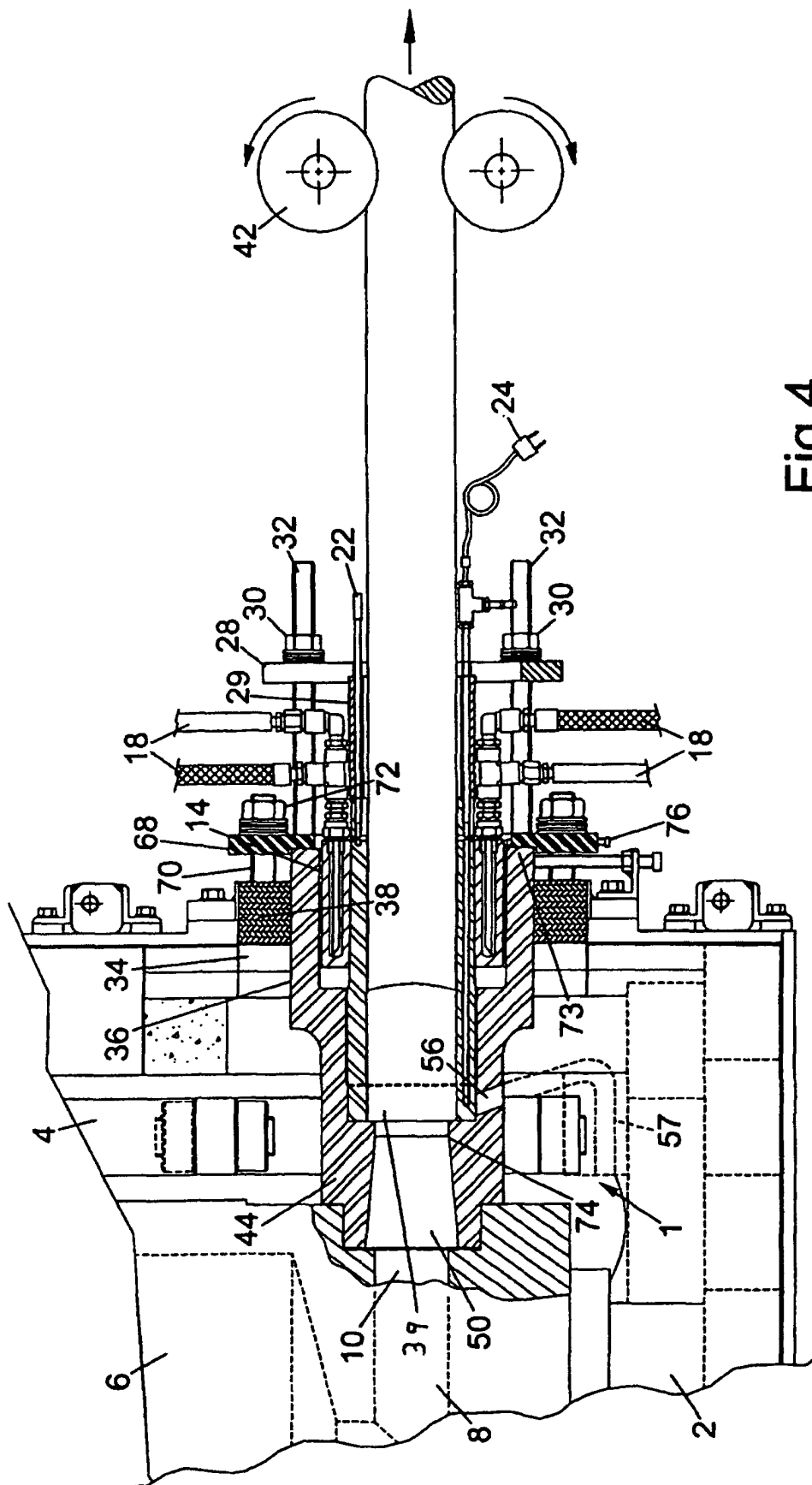


Fig.4