



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 356 721**

51 Int. Cl.:
B22D 35/06 (2006.01)
C21B 7/14 (2006.01)
F27D 3/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05823355 .2**
96 Fecha de presentación : **29.12.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1836015**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.09.2007**

54 Título: **Artesa para colar metales fundidos.**

30 Prioridad: **30.12.2004 FI 20041686**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
12.04.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
12.04.2011

73 Titular/es: **OUTOTEC Oyj**
Riihitontuntie 7
02200 Espoo, FI

72 Inventor/es: **Sipilä, Jussi y**
Lumppio, Juha

74 Agente: **García-Cabrerizo y del Santo, Pedro María**

ES 2 356 721 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

Artesa para colar metales fundidos.

La invención se refiere a una artesa usada en la fabricación y colado del metal fundido, tal como, cobre.

5 La fabricación del cobre incluye una etapa, en la que los ánodos de cobre se cuelan a partir de un cobre gruesa en un equipo de colada para la limpieza electrolítica del cobre.

10 El cobre se dirige y se dosifica a partir de un horno de fusión a una máquina de colado a través de artesas y bateas. Las artesas que están provistas de camisas de acero se revisten con material refractario y son artesas abiertas o artesas provistas de cubiertas. Las artesas se instalan a una inclinación adecuada para efectuar el flujo de fusión por medio de gravedad. Para transferir y dosificar la fusión, también bateas, tales como una batea de estabilización, son necesarias, vertiéndose la fusión dentro de la batea estabilización del horno de fusión y estabilizándose el movimiento del metal fundido en su interior antes de dirigirlo a las artesas. Adicionalmente, se necesitan a menudo bateas intermedias y bateas de dosificación. Cuando aumenta la capacidad del equipo de colada, las artesas de fusión deben de suministrarse incluso durante más tiempo, causando un mayor problema con el enfriamiento y la solidificación del cobre en las artesas que antes. Cuando el cobre se solidifica en la artesa, se evita el flujo del metal fundido y el metal fundido fluye sobre de la artesa. Para evitar la solidificación, el cobre fundido se calienta hasta unas temperaturas suficientemente elevadas en un reactor de fusión de manera que la temperatura del metal fundido mantiene el metal en movimiento y la artesa caliente hasta la máquina de colado. Las artesas se revisten con material refractario, siendo su desgaste directamente proporcional a la temperatura del metal que se transporta: a mayor temperatura del metal, más rápido se desgasta el revestimiento de las artesas. Naturalmente, esto conlleva costes adicionales de mantenimiento. La solidificación del metal en las artesas es especialmente probable en la etapa inicial de colado, cuando las artesas aún están frías.

25 Al finalizar la colada, las artesas y las bateas se enfrían rápidamente, por lo que se solidifica el metal fundido en las mismas. De forma similar, en conexión con cualquier perturbación del proceso, el flujo del metal fundido en las bateas y en las artesas puede interrumpirse o reducirse hasta la medida que el metal se solidifique y que todo el sistema de artesa debería servirse antes de continuar la colada o iniciar una nueva colada.

30 Intentos previos para solucionar el problema técnico descrito se han basado en el uso de un quemador de gas o resistores eléctricos. La llama del quemador de gas se ha dispuesto para calentar el metal fundido, la artesa y las bateas. Sin embargo, el problema es que los quemadores no pueden calentar la artesa hasta la temperatura de fusión del cobre, y por tanto, tienen un efecto de enfriamiento durante la colada. Hasta ahora, no ha sido posible conseguir un efecto del calentamiento suficiente por medio de resistores eléctricos en la artesa principalmente debido a la pérdida de calor excesivamente elevada.

35 La memoria descriptiva de patente americana US 5.744.093 describe una construcción de artesa usada en conjunto con la colada de cobre, en la que una artesa, que tiene una camisa de acero y que se reviste con material refractario, está provista de una cubierta aislante. El calentamiento adicional de la artesa se implementa mediante un quemador de gas. Un sistema de descarga para los gases de la artesa se dispone en la cubierta de la artesa. La cubierta de la artesa trabaja también como aislamiento para el calor de radiación liberado de la artesa. Una debilidad del sistema de artesa presentado en la publicación es que, como una consecuencia del efecto de chimenea, un flujo hacia arriba de gas se forma en la artesa caliente inclinada que está provista de una cubierta, por lo que se enfría el metal caliente en la artesa. El tapón de sellado que se presenta como una solución al problema no es adecuado para el sistema de artesa de acuerdo con esta invención, que explota bateas de estabilización e intermedias para ajustar el flujo del metal fundido. Además, de acuerdo con el documento GB 2041411 se conoce de forma general proporcionar una cubierta de artesa con quemadores de gas para calentar el metal fundido que fluye en la parte inferior de la artesa. De acuerdo con el documento EP 0 011 696 se ha conocido en la técnica anterior proporcionar una cubierta de artesa con elementos de calentamiento paralelas disponiéndose perpendicular a la dirección de flujo del metal fundido.

50 El propósito de la presente invención es eliminar los problemas de la técnica anterior y proporcionar una construcción de artesa mejorada para la transferencia del material fundido. Otro propósito de la invención es proporcionar una construcción de artesa y de batea, que se usa para transferir el metal fundido del horno de fusión a la máquina de colada de forma viable y tolerante a las interrupciones en la colada. En particular, el objetivo es una transferencia viable de cobre del horno de ánodo a la máquina de colada de los ánodos.

55 De acuerdo con la invención, la solución a los problemas de la técnica anterior se definen de acuerdo con una reivindicación 1. Las realizaciones especiales surgen a partir de las reivindicaciones dependientes. La invención está basada en el hecho de que una cubierta que está provista de resistores eléctricos se dispone en la construcción de artesa de metal, sus artesas y bateas, que calientan la artesa y la bateas, en las que fluye el cobre y en el hecho que el efecto chimenea que se crea en la artesa provista de cubierta está limitado por la presión estática generada en el extremo superior de la porción de artesa cubierta.

Las cubiertas de calentamiento de acuerdo con la invención pueden ajustarse para usarse, por ejemplo, en las artesas de metal fundido, en bateas intermedias, desde las que se dosifica el metal en bateas de colado, y las bateas de colado desde las que se dosifica el metal dentro de los moldes de colado.

60 La invención proporciona ventajas considerables. La invención posibilita el calentamiento de la construcción de artesa con menos energía en comparación con la soluciones de quemadores tradicionales. La producción de calor se ajusta fácilmente y se evita la tensión térmica local, por lo que se evita también el agrietamiento de los empotramientos de la artesa. Se reduce la tendencia del tiempo de parada del equipo de colada, puesto que la colada puede interrumpirse sin un riesgo de que se solidifique el metal en las artesas y bateas. La invención extiende la vida útil de los empotramientos de las bateas y de las artesas y especialmente del horno de ánodo.

65 En la construcción de artesa de acuerdo con la invención, el metal fundido, tal como, cobre fundido, se

5 dispone para fluir bajo gravedad en una artesa inclinada que se reviste con material refractario y que tiene una
camisa de metal, y al menos parte de la artesa y de las bateas se cubre con una cubierta aislante. Al menos un
elemento resistor eléctrico se dispone en la cubierta de la artesa para calentar la artesa y para mantener el metal
fundido, y un horno de un soplador de gas caliente se dispone en el extremo superior de porción de artesa cubierta
10 para proporcionar una presión estática en el canal de artesa para desacelerar el gas que fluye o evitar que el mismo
fluya o incluso hacer que fluya hacia abajo. Las cubiertas que se disponen en la parte superior de la bateas se usan
durante la colada y durante los períodos entre coladas y durante cualquier interrupción en la colada. Las cubiertas
de las bateas son fáciles de ajustarse en posición y retirarse debido sus livianas estructuras. El elemento o
elementos de calentamiento pueden colocarse en la cubierta de las bateas de manera de que el elemento o
elementos de calentamiento extendidos al área en el pozo de la batea, en el que el metal fluye durante el proceso.

15 La parte inferior de la artesa en la construcción de artesa de acuerdo con la invención comprende la propia
artesa, en la que fluye el metal fundido. La sección transversal del espacio de artesa para el metal es, por ejemplo,
una forma de U que se abre y se ensancha hacia arriba. La superficie interna de la artesa, que está en contacto con
el metal fundido, se define por el material refractario tal como, una composición cubierta con cerámica. Un material
adecuado es un mortero que puede colarse refractario. El material refractario forma un canal de flujo para el metal
fundido, que es preferiblemente un surco que se ensancha hacia arriba y que tiene una parte inferior redondeada. Es
preferible dimensionar el canal de flujo de manera que, en una condición de operación normal, la superficie superior
20 del metal fundido que fluye se extienda hasta una altura, que es del 10 al 20% de la altura total del canal de flujo. La
carcasa externa de la artesa se fabrica preferiblemente de metal, tal como, acero. Cuando se produce el
revestimiento cerámico, la carcasa de acero sirve como un molde y facilita el transporte hasta el sitio de instalación.

25 La construcción de artesa de acuerdo con una realización de la invención comprende una carcasa de metal,
tal como, una camisa de acero, que forma una superficie externa de la parte inferior de la artesa, un revestimiento
refractario que define un canal de flujo para el metal fundido, y una capa aislante que se dispone entre el
revestimiento refractario y la carcasa de metal, siendo la capa aislante considerablemente mejor en aislamiento
térmico que el revestimiento refractario.

30 En una realización de la invención, la temperatura del cobre que fluye en la artesa está dentro de un
intervalo de 1080° a 1300°C. El revestimiento refractario del canal de flujo de la construcción de artesa se realiza
preferiblemente tan grueso que la temperatura de la superficie externa de su parte inferior está dentro de un
intervalo de 700° a 900°C, en un estado de operación, en el que existe cobre fluyendo en la artesa. El cobre que
tiene que colarse, que fluye en la artesa, se solidifica a 1070°C. El cobre fundido penetra en el revestimiento
refractario poroso y se solidifica en su interior, formando una capa fija de cobre en el revestimiento en un lugar, en el
que la temperatura está en el área del punto de solidificación del cobre. Por consiguiente, es preferible hacer el
revestimiento refractario tan grueso y disponer el aislamiento térmico de la artesa de manera que, en el estado de
operación, el intervalo de temperatura que corresponde al punto de solidificación del cobre esta dentro del
35 revestimiento refractario. En algunas otras realizaciones de la invención, aluminio, zinc, o aleación de metal fundido
fluye en la artesa, por lo que los aislamientos de la artesa se construyen para corresponderse con las temperaturas
de fundición de estos metales.

40 De acuerdo con una realización preferida de la invención, el revestimiento refractario de la artesa es un
elemento separado, que puede separarse como una parte integral y reemplazarse de manera que el aislamiento
térmico y/o la carcasa de acero se mantienen instalada en posición. En este caso, la lana cerámica separa el
compuesto de la camisa de acero y facilita reemplazar el compuesto. El compuesto se ancla a la carcasa de acero
por medio de miembros de sujeción, tales como, tornillos. Los tornillos de anclaje se atornillan a las tuercas, que se
han colado en el compuesto, a través de la carcasa de acero y del aislamiento de lana.

45 El gradiente de temperatura preferido descrito anteriormente se proporciona para el revestimiento
refractario, por ejemplo, seleccionando adecuadamente el espesor y la capacidad aislante térmica de la capa
aislante que se dispone entre el revestimiento refractario y la construcción de artesa y la carcasa externa. Un
material aislante particularmente preferido para dicha capa aislante es aislamiento de lana cerámica. El significado
de la capa aislante es esencial, puesto que sin la misma, las pérdidas de calor serían demasiado grande y la
potencia requerida por el resistor de calentamiento derretiría al propio resistor. Por otro lado, si el aislamiento es
demasiado bueno, el metal fundido, tal como, el cobre, se permite infiltrarse a través del compuesto refractario
cerámico y la artesa tendría fugas.

55 La cubierta de la construcción de artesa de acuerdo con la invención se dispone en la parte superior de la
artesa de manera que cantidades insignificantes de gases son capaces de descargarse al exterior desde la parte
intermedia de la cubierta y la artesa, y no ocurrirán pérdidas térmicas a través de radiación o flujos de gas. Las
superficies de la cubierta y de la artesa, que se colocan una contra la otra, son preferiblemente esencialmente
uniformes, por lo que la artesa soporta continuamente la cubierta en sus bordes longitudinales esencialmente a
través de toda su longitud.

60 La cubierta de la construcción de artesa de acuerdo con la invención comprende una cubierta de metal, tal
como, una camisa de acero; al menos un resistor eléctrico, que se dispone para calentar la parte inferior de la
artesa, y una capa aislante para evitar la pérdida de calor por radiación a través de la carcasa de metal. En resistor o
resistores de calentamiento se localizan por encima del canal de flujo de la artesa de manera que el calor del resistor
o resistores se irradia esencialmente sin obstrucción en el metal, que fluye en la parte inferior de la artesa, y en el
revestimiento refractario. En el estado de operación, el resistor o resistores eléctricos se calientan hasta 1100° -
1300°C. El aislamiento térmico se fabrica preferiblemente aislante de lana cerámica, por lo que el aislamiento puede
65 comprender una o más capas de revestimiento. El aislamiento de lana en la cubierta y en la artesa comprende
preferiblemente lana de silicato de aluminio, lana de silicato de magnesio o lana de óxido de aluminio, que soporta
altas temperaturas.

El resistor o resistores de calentamiento son lo suficientemente gruesos, por lo que cualquier pliegue y
flexión causado por el calentamiento son de poca importancia. El resistor o resistores de calentamiento consisten

preferiblemente de una barra o tubería de metal con un diámetro redondeado. Uno o más resistores de calentamiento pueden disponerse en la cubierta para recorrer lado a lado en la dirección longitudinal de la artesa. El resistor o resistores se seleccionan preferiblemente para tener su tensión de operación en la denominada área de tensión de seguridad. El resistor o resistores se ajustan preferiblemente en la parte de cubierta sobre denominadas crucetas de soporte, que se disponen en la dirección longitudinal de la artesa transversalmente por debajo del resistor o resistores. Las crucetas de soporte pueden ser barras de metal o tuberías que se revistan con material refractario cerámico.

La porción de cubierta cubre parte de la construcción de artesa. La cubierta y la artesa superpuestas constituyen un canal de artesa. En un lugar, en el que el canal de artesa finaliza en el extremo superior, es decir, en el lado del flujo de metal entrante, se forma una abertura, a través de la que los gases se descargan como resultado del efecto chimenea desde la parte intermedia entre la artesa y la cubierta. En la construcción de artesa de acuerdo con la invención, un quemador de gas o soplador de gas caliente se dispone en este lugar, proporcionando una presión estática para limitar o evitar el flujo de gas que se descarga de la artesa. El gas caliente del quemador o del soplador se dirige hacia la abertura entre la cubierta y la parte inferior, por lo que el efecto de la presión estática se convierte en el más fuerte. El combustible del quemador puede ser, por ejemplo, gas natural o gas líquido. El quemador de gas caliente puede incluso calentarse eléctricamente.

La potencia del quemador o del soplador se controla por medio de un termoelemento instalado en el extremo inferior del canal de artesa. El termoelemento indica la temperatura del espacio de gas en el extremo inferior del canal de artesa y el efecto de enfriamiento del aire frío que fluye dentro del canal de artesa. En la construcción de artesa de acuerdo con la invención puede disponerse un control de potencia para los resistores de calentamiento para evitar que los resistores se sobrecalienten. El material aislante térmico de la artesa se usa para limitar sus pérdidas térmicas hasta tal nivel que la propia temperatura del resistor de calentamiento no excederá su intervalo de operación normal.

La invención proporciona ventajas considerables. La invención disminuye la necesidad de materiales de empotramiento y los intervalos de mantenimiento de las artesas que se usan en conexión con la colada del cobre, cualquier tiempo de parada causado por el empotramiento, y la energía usada para precalentar y calentar el horno de fusión durante la colada. Como se reduce el bloqueo de las artesas durante la colada, el proceso de colada se hace más viable. La cubierta es liviana, y no existen cables ni conductos de gas, los cuales son difíciles de separar, conectados a la misma. Por consiguiente la cubierta puede estar provista de medios elevadores fijos o separables, y conectados a un mecanismo de elevación. De esta forma, es fácil que la cubierta se mueva lado a lado durante el mantenimiento y sustitución de la parte inferior de la artesa.

A continuación, la invención se describe en detalle con referencia a los dibujos adjuntos.

La Figura 1 muestra la sección transversal de la construcción de artesa de acuerdo con una realización de la invención.

La Figura 2 muestra la sección de la artesa de acuerdo con la Figura 1 desde la dirección lateral de B-B. La Figura 3 muestra la implementación del control de una construcción de artesa de acuerdo con la invención.

Las Figuras 4 a 6 muestran una batea de colada provista de una cubierta calentada eléctricamente.

La Figura 5 es la vista lateral transversal de la batea de colada de acuerdo con la Figura 4.

La Figura 6 es la sección transversal de la batea de colada de acuerdo con la Figura 6 en la dirección B-B.

La Figura 1 muestra la parte de cubierta 5 y la construcción de artesa 10, ambas comprendiendo una camisa de acero 1, 2. Un bucle de resistores de calentamiento 3 se dispone sobre las crucetas de soporte 32 en el surco definido por el aislamiento de lana cerámica 11 de la cubierta 5. Las crucetas de soporte 32 se disponen a intervalos iguales por debajo del bucle de resistores. Un aislamiento cerámico 33 se dispone en el área calentable de las crucetas 32. Las terminales de conexión 31 del suministro de corriente de los resistores de calentamiento 32 se llevan a través del revestimiento aislante 11 de la cubierta y de la camisa de metal 1. El metal fundido 4 en el canal de flujo formado por un revestimiento refractario 22. El revestimiento refractario 22 se forma de una composición de empotramiento. Una capa aislante de lana cerámica 21 se dispone entre el revestimiento refractario 22 y la camisa de acero 2. La cubierta 5 descansa sobre la parte inferior, soportándose por la misma de manera que el flujo de gas y la radiación del calor en los lados longitudinales de la construcción de artesa se evitan esencialmente.

La parte de cubierta 5 sólo cubre parte de la longitud total de la artesa, como se ha ilustrado en la Figura 2. La artesa se instala en una posición inclinada para posibilitar el flujo de metal fundido en la artesa. La parte de cubierta y la artesa forman un canal de artesa, disponiéndose un quemador de gas o un soplador de gas caliente 23 en su extremo superior, dirigiéndose el flujo del gas caliente a la abertura del canal de artesa para proporcionar una presión estática, por lo que se desacelera o evita el flujo de gas en el canal de artesa.

Los resistores de calentamiento 3 se extiende esencialmente a través de toda la longitud de la porción de artesa cubierta. Un termoelemento 24 mide la temperatura del resistor de calentamiento y se dispone en un circuito de control, que evita que se sobrecaliente el resistor de temperatura. Un control de este tipo que evita el sobrecalentamiento se dispone preferiblemente en conexión con cada resistor de calentamiento. Un termoelemento 25 mide la temperatura del aire frío que fluye dentro del canal de artesa y se dispone en un circuito de control, que controla la potencia del quemador o de un soplador de gas caliente 23. A más frío sea el aire que fluye dentro del canal, más fuerte será el efecto chimenea y mayor será la potencia requerida por el quemador 23.

En la Figura 3, T1 es una temperatura medida por el termoelemento 24 en la cubierta de la artesa, y T2 es una temperatura medida por el termoelemento 25 en el extremo inferior de la artesa, indicando el efecto de enfriamiento del gas que fluye dentro del canal de artesa. El control del quemador de gas ajusta la potencia del

quemador o de un soplador de gas caliente de acuerdo con la fluctuación del efecto de enfriamiento del aire que fluye dentro de la artesa. En dicho caso, la presión estática causada por el quemador en el extremo superior de la artesa permanece adecuada a través de todo el proceso. La potencia de la cubierta de artesa se ajusta mediante un control separado de la potencia eléctrica. El termoelemento T1 mide la temperatura en proximidad del resistor eléctrico.

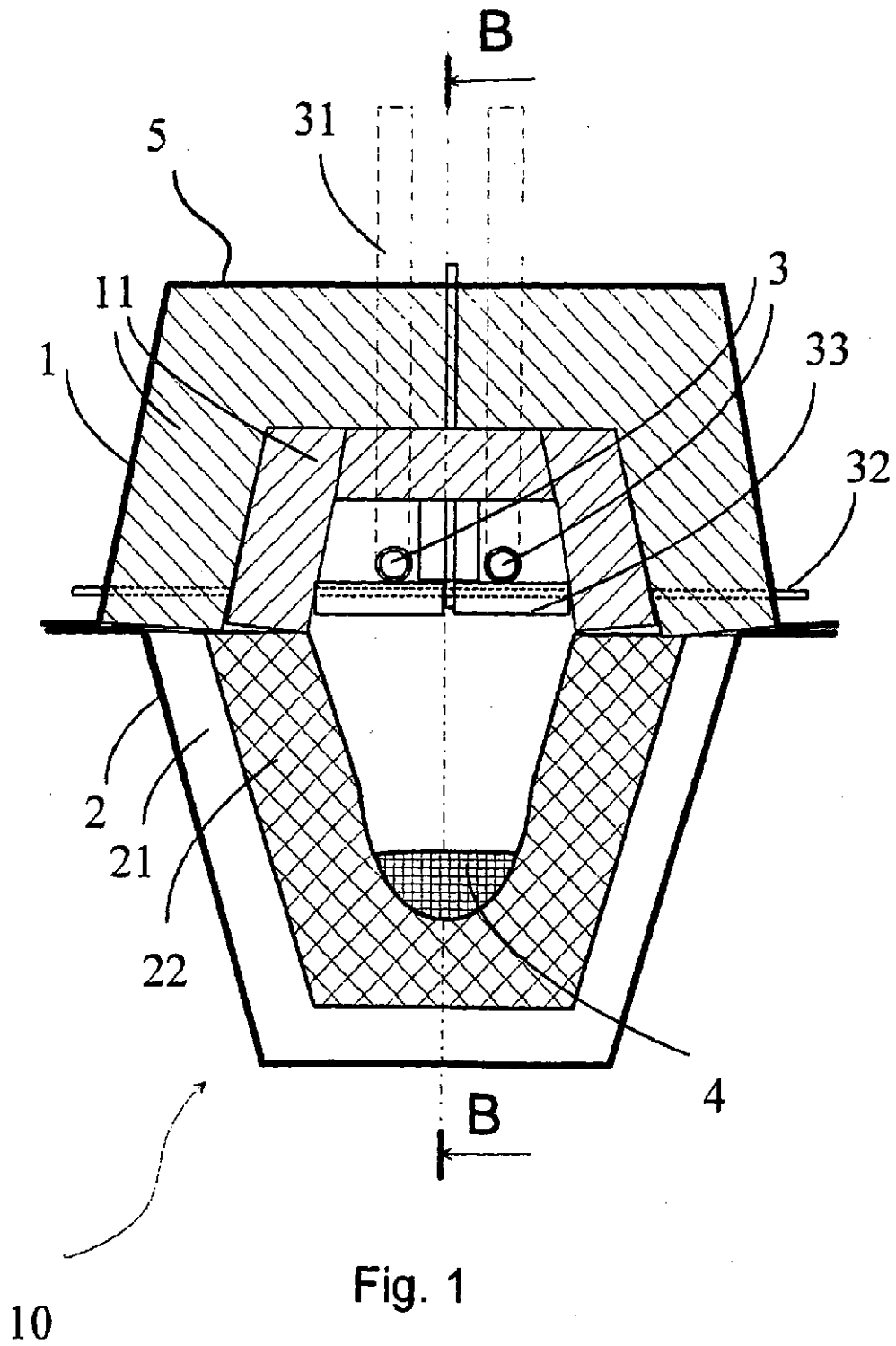
5 La batea de colada 40 de las Figuras 4 a 6 está provista de una cubierta aislada 41, que está provista resistencias eléctricas. El material de resistencia y el cableado asociado se disponen en el volumen 45, que se forma por la camisa de acero de la cubierta 41. Los soportes 43, 44 para la cubierta se disponen sobre las paredes 42 de la batea de colada.

10 La cubierta 41 que se dispone en las bateas es, por ejemplo, un marco de acero rígido que soporta los elementos de calentamiento eléctricos a una distancia adecuada desde la batea 40. La cubierta tiene preferiblemente tres puntos de soporte 43, 44, en los que se soporta por la batea de manera que se ajusta de forma suficientemente precisa dentro de la batea. Una capa aislante térmico se proporciona entre la cubierta 41 y los elementos de calentamiento. La lana aislante de la cubierta es adecuadamente suave, por lo que la lana se asienta fuertemente contra el borde de la batea, cuando la cubierta está en posición, permitiendo pequeñas variaciones y cualquier metal solidificado salpica sobre el borde de la batea.

15 Es obvio para aquellos expertos en la materia que la invención no se limita a la descripción anterior, ni solamente a las soluciones de acuerdo con los dibujos adjuntos. También es obvio que la construcción de artesa de acuerdo con la invención es adecuada para transportar muchos tipos de metales.

REIVINDICACIONES

1. Una construcción de artesa para transportar metal fundido (4) bajo el efecto de gravedad en una artesa inclinada (10), que se reviste con material refractario y está provista de una carcasa de metal, en la que al menos parte de la artesa se cubre con una capa aislante (5) que tiene al menos un elemento resistor eléctrico (3) dispuesto en su interior para calentar la parte inferior de la artesa y mantener el metal (4) en un estado fundido, caracterizada por que en el extremo abierto superior de la porción de artesa cubierta, se dispone un quemador o un soplador de gas caliente (23) para proporcionar una presión estática para desacelerar el gas que fluye en el canal de artesa para evitar el flujo o incluso hacer que fluya hacia abajo.
- 5
2. La construcción de artesa de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** la cubierta (5) y la artesa se disponen opuestas entre sí de manera que se evita esencialmente el flujo de gas y la radiación del calor desde la parte intermedia entre las mismas sobre los lados longitudinales de la artesa.
- 10
3. La construcción de artesa de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** el al menos un elemento resistor eléctrico se dispone en la cubierta (5), extendiéndose esencialmente a través de toda la longitud de la porción de artesa cubierta.
- 15
4. La construcción de artesa de acuerdo con la reivindicación 1, cuya carcasa de metal constituye la superficie externa de la parte inferior de la artesa; y cuyo revestimiento refractario define un canal de flujo para el metal fundido; en la que se proporciona una capa aislante dispuesta entre el revestimiento refractario y la carcasa de metal, cuya capacidad aislante es mayor que la del revestimiento refractario.
- 20
5. La construcción de artesa de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizada por que** la capa aislante entre el revestimiento refractario y la carcasa de metal comprende lana cerámica, tal como lana de silicato de aluminio, de silicato de magnesio o de óxido de aluminio.
- 25
6. La construcción de artesa de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el al menos un resistor o resistores eléctricos dispuestos en la cubierta se colocan por encima del canal de flujo del metal de manera que el calor del resistor o resistores se irradia sin obstrucción sobre el metal, que fluye en la parte inferior de la artesa, y en el revestimiento refractario.
- 30
7. La construcción de artesa de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizada por que** es adecuado que el al menos un resistor o resistores eléctricos tengan que calentarse de 1100°-1300°C.
- 35
8. La construcción de artesa de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** la potencia del quemador de gas o de un soplador de gas se controla en base a la temperatura del espacio de gas medida en el extremo inferior del canal de artesa para mantener una presión estática adecuada.
9. La construcción de artesa de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** la potencia de al menos un resistor o resistores eléctricos de la cubierta se controla en base a la temperatura medida en proximidad del resistor o resistores eléctricos.
10. La construcción de artesa de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** el revestimiento refractario en la artesa es un elemento separado que puede separarse y reemplazarse como una entidad integral, por el que se fija la cubierta de acero como la cubierta de metal, la lana cerámica separa el revestimiento refractario de la camisa de acero y el revestimiento refractario se ancla a la carcasa de acero por medio de miembros de sujeción, tales como tornillos.



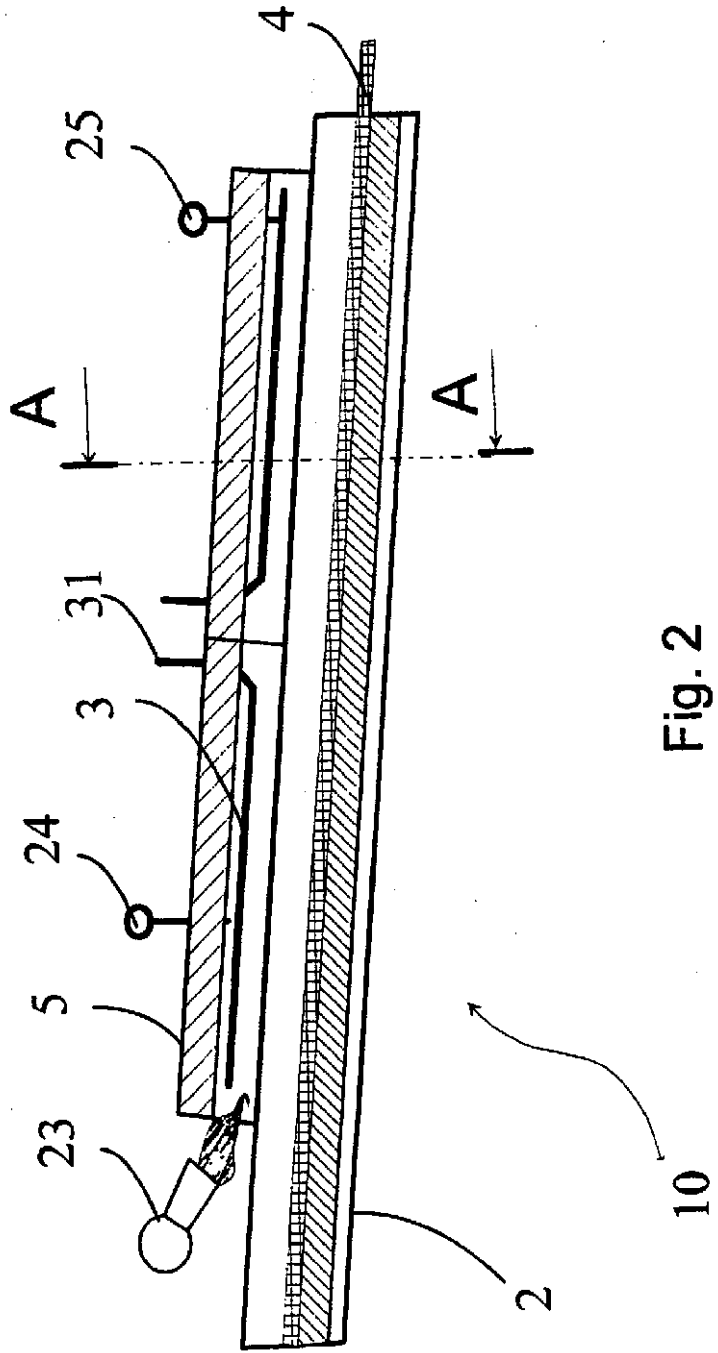


Fig. 2

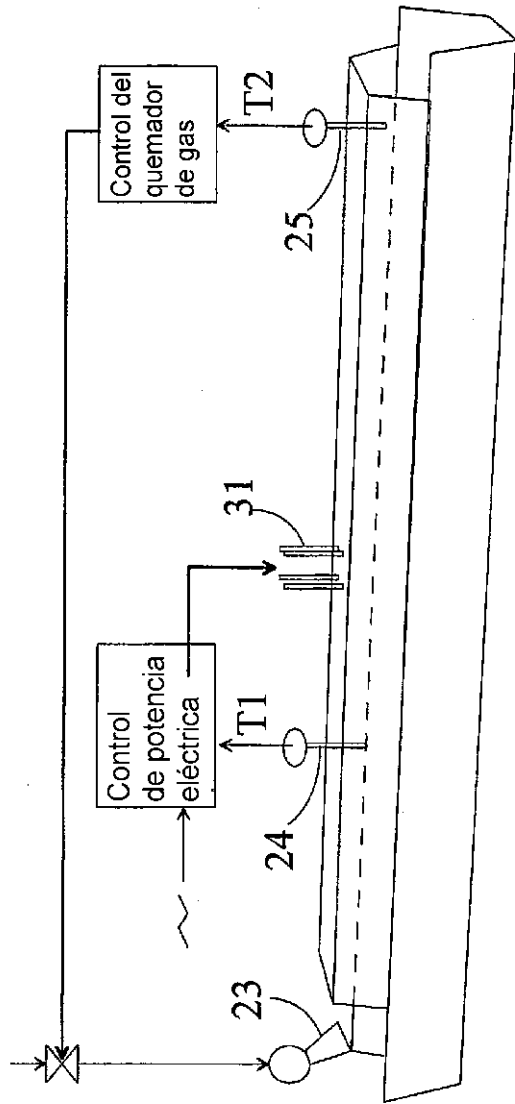


Fig. 3

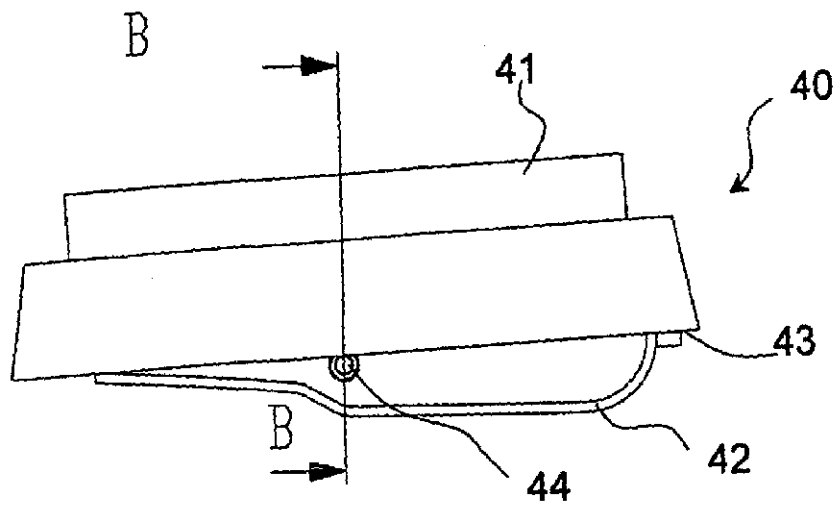


Fig. 4

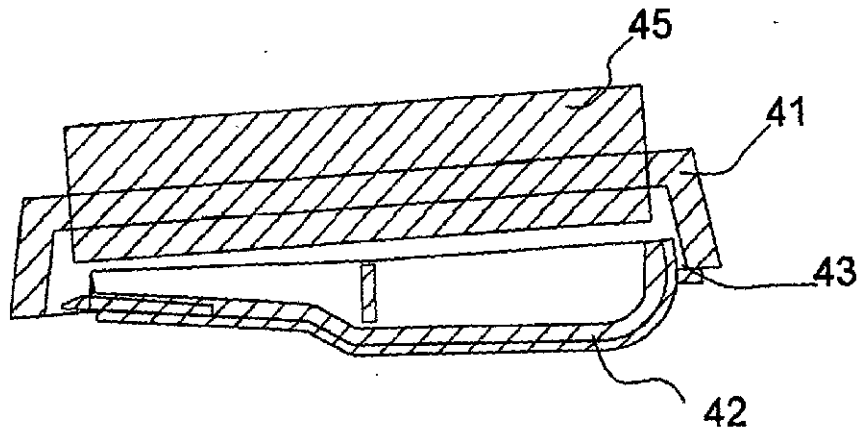


Fig. 5

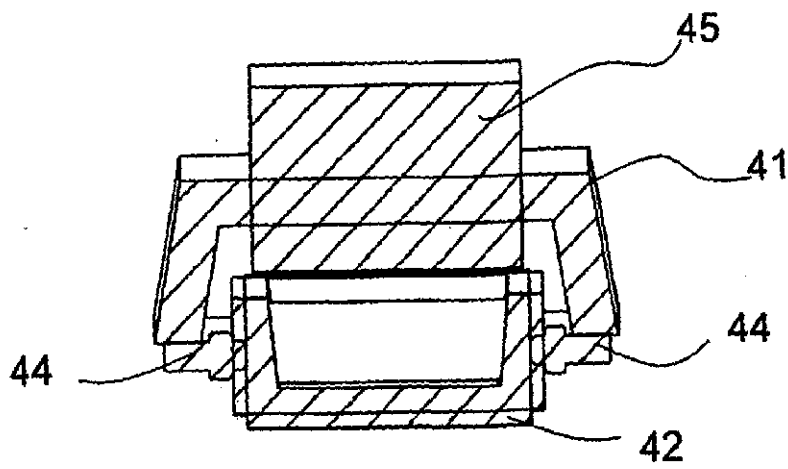


Fig. 6