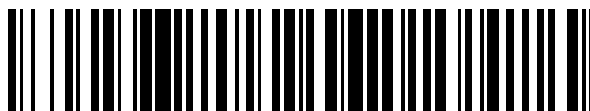


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 644 439**

51 Int. Cl.:

B23K 23/00 (2006.01)

E01B 29/42 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.11.2008** **PCT/EP2008/065851**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.05.2009** **WO09065864**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.11.2008** **E 08852597 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.07.2017** **EP 2229259**

54 Título: **Molde para soldadura aluminotérmica de colada directa**

30 Prioridad:

20.11.2007 FR 0759174

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.11.2017

73 Titular/es:

**RAILTECH INTERNATIONAL (100.0%)
ZONE INDUSTRIELLE RUE DU BAS PRE
59590 RAISMES, FR**

72 Inventor/es:

**WINIAR, LIONEL y
BOMMART, PATRICK**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 644 439 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

Molde para soldadura aluminotérmica de colada directa.

5 La invención se refiere a un molde para la soldadura aluminotérmica de vigas y/o raíles metálicos mutuamente alineados en dirección longitudinal, que comprende varias piezas de material refractario rígido susceptibles de ensamblarse temporalmente alrededor de dos extremos transversales de las vigas/raíles a soldar.

10 El documento FR 2 890 668 (véase también el documento DE-C1-19819706) describe un molde de este tipo cuyas piezas definen conjuntamente una cavidad de moldeo abierta hacia arriba dispuesta para recibir por colada un metal de soldadura en estado líquido y que envuelve los dos extremos, un intervalo dispuesto entre ellos y una primera zona de cada rail, inmediatamente próxima al extremo correspondiente, para comunicar una forma determinada al metal de soldadura durante su solidificación, así como dos superficies continuas dispuestas para apoyarse contra una segunda zona de cada rail inmediatamente próxima a la primera zona de éste, en el
15 lado contrario al extremo correspondiente con respecto a esta primera zona.

En particular, el documento FR 2 890 668 describe, en un modo de realización, que las piezas realizadas en arena aglomerada para facilitar su destrucción después de un uso único, son principalmente tres, a saber:

20 - dos mitades superiores del molde aproximadamente idénticas, que constituyen la imagen especular una de otra con respecto a un plano longitudinal medio común a los dos raíles a ensamblar y que envuelven, en un lado respectivo de estos dos raíles, unas zonas de estos últimos y del intervalo dispuesto entre ellos que corresponden por encima del patín, al alma, por debajo, a los lados y a la parte de arriba de la cabeza de rail, y

25 - una pieza inferior o de fondo, que presenta la forma general de una placa que completa las dos partes superiores por debajo del patín de los raíles y de la zona correspondiente del intervalo dispuesto entre ellos.

30 Estas tres piezas son retenidas entre ellas, alrededor de los raíles a ensamblar por medio, generalmente, de una carcasa metálica, reutilizable por su parte de un molde a otro.

La cavidad de moldeo abierta hacia arriba comunica en esta dirección con una chimenea de conducción cuyo extremo superior está parcialmente obstruido con ayuda de un tapón aplicado.

35 Además, este extremo superior de la chimenea de conducción desemboca en una cubeta de colada en la cual está instalado un crisol para soldadura aluminotérmica.

40 Así, cuando el metal de soldadura en estado líquido se escapa del crisol, el chorro de metal de soldadura líquido se concentra sobre el tapón que obstruye parcialmente la chimenea de conducción y después se escapa a velocidad reducida a uno y otro lado de este tapón en la chimenea de conducción para llenar a continuación progresivamente la cavidad de moldeo.

45 Aunque un molde de este tipo es satisfactorio en cuanto a la calidad de la soldadura, ésta última está lejos de optimizarse.

En efecto, el molde, tal como se ha descrito anteriormente, hace que el acero líquido de la zona de la cabeza se comunique con el acero líquido contenido en la parte superior del conducto únicamente por una abertura dispuesta transversalmente (la realimentación) cuyas dimensiones reducidas permiten únicamente una
50 transferencia de calor limitada del conducto hacia la cabeza; por tanto, el depósito de calor que constituye el acero líquido que se encuentra en la parte superior del conducto contribuye solo muy débilmente a ralentizar la velocidad de solidificación de la soldadura en la zona de la cabeza.

Por otra parte, el tapón de la técnica anterior tiene como función detener el chorro con el fin de que este último no vaya a golpear directamente la pieza de fondo que forma el fondo del molde y, debido a ello, acelere su erosión. No obstante, esto tiene por inconveniente principal alargar el tiempo de llenado del molde debido a la
55 disminución de la velocidad de circulación, lo cual conduce a pérdidas térmicas más grandes y, al final, a la obtención de una peor refusión de los extremos de raíles por efecto de convección del acero líquido de la soldadura.

60 Un objetivo de la invención es proporcionar un molde que, en una utilización, permita obtener una soldadura optimizada y de mejor calidad.

65 Con este fin, está previsto, según la invención, un molde para la soldadura aluminotérmica de vigas/raíles metálicos que comprende por lo menos dos piezas de materiales refractarios rígidos sustancialmente idénticas y aptas para ser montadas temporalmente una enfrente de otra alrededor de dos extremos de vigas/raíles a soldar,

comprendiendo cada una de las piezas:

- 5 - una primera parte inferior que comprende una cara que define una cavidad de moldeo que comprende hacia arriba una abertura superior y dispuesta para recibir por colada el metal de soldadura en estado líquido, siendo la cara apta para envolver los extremos al nivel de un patín y de un alma de dichas vigas/ráiles, y un conducto de subida de gas y de metal de soldadura en estado líquido que desemboca hacia abajo en una zona inferior de la cavidad de moldeo y que presenta hacia arriba una abertura, y
- 10 - una segunda parte superior, adyacente y que corona la primera parte inferior, que comprende una cámara que comunica hacia abajo con la abertura superior de la cavidad de moldeo, abierta hacia arriba, dispuesta para recibir por colada el metal de soldadura en estado líquido y apta para contener los extremos al nivel de una cabeza de dichas vigas/ráiles, siendo la cámara una cámara de refrigeración lenta que forma un volumen no compartimentado en el cual desemboca la abertura del conducto y delimitada por una pared externa de cada una de la piezas del molde y por una abertura inferior apta para situarse debajo de la cabeza.
- 15

Así, el hecho de que la cámara sea una cámara de refrigeración lenta apta para recibir la cabeza de las vigas/ráiles a soldar y que forma un volumen no compartimentado delimitado por las paredes externas de cada una de las piezas permite, por una parte, que el chorro de colada de metal de soldadura en estado líquido procedente del crisol vaya directa y rápidamente a la cavidad de moldeo, reduciendo al máximo las pérdidas térmicas y, por tanto, asegurando una mejor refusión de los extremos de las vigas/ráiles a soldar cuando tiene lugar un llenado de la cavidad de soldadura y, por otra parte, permite tener una importante masa de metal de soldadura en estado líquido situada alrededor de la cabeza que permite obtener una refrigeración más lenta y, por tanto, aumentar la calidad de la soldadura al nivel de la parte superior de la viga/rail. Por este motivo, esta cámara funciona de manera opuesta a la cubeta de colada de la técnica anterior. Así, con respecto a la técnica anterior previamente descrita, la supresión de cualquier pared entre la parte superior del conducto y la zona de la cabeza permite que esta zona se beneficie entonces del calor almacenado en la parte superior del conducto y permite obtener una solidificación lenta del acero en este lugar.

30 Ventajosamente, pero de manera facultativa, el molde de la invención presenta por lo menos una de las características siguientes:

- el volumen formado por la cámara de refrigeración es un volumen geoméricamente convexo,
- 35 - la cara tiene sustancialmente forma cóncava y comprende un borde apto para entrar en contacto con una zona de la viga/rail con el fin de hacer estancia la cavidad de moldeo frente al metal de soldadura en estado líquido, al nivel del patín y del alma,
- 40 - la cámara de refrigeración presenta una abertura delimitada por una superficie apta para entrar en contacto con una zona de la viga/rail con el fin de hacer estancia la cámara de refrigeración frente al metal de soldadura en estado líquido al nivel de la cabeza,
- 45 - cada pieza del molde comprende una tercera parte, adyacente y que corona la segunda parte superior, que comprende una cubeta de vertido apta para recibir unos medios de colada de un crisol para soldadura aluminotérmica y situada en una prolongación de la abertura superior de la cámara de refrigeración gracias a unos medios de comunicación de la cubeta de vertido con dicha cámara de refrigeración;
- 50 - el molde comprende una tercera pieza de material refractario rígido destinada a colocarse por debajo del patín al nivel de los extremos de cada viga/rail y que comprende una cara superior que define un fondo de la cavidad de moldeo,
- 55 - la cara superior de la tercera pieza es sustancialmente plana y es apta para entrar en contacto con una cara inferior del patín,
- el material refractario rígido de la tercera pieza es más refractario que el material refractario de las dos primeras piezas,
- 60 - el material refractario rígido de la tercera pieza está constituido principalmente por alúmina; y
- el material refractario rígido es una arena aglomerada.

65 Otras características y ventajas de la invención aparecerán en la descripción siguiente de un modo de realización de un molde según la invención. En los dibujos adjuntos:

- la figura 1 es una vista de un molde según la invención que comprende tres piezas, estando el molde,

visto en el estado ensamblado sobre los extremos de dos raíles ferroviarios a soldar entre ellos, y en sección con respecto a un plano transversal de simetría entre estos dos extremos, tal como se representa en I-I en la figura 2;

- 5 - la figura 2 es una vista del molde de la figura 1 en sección por un plano longitudinal de simetría común a los dos raíles, representados a su vez en alzado, y señalados con II-II en la figura 1,
- la figura 3 es una vista en tres dimensiones de una de las piezas de un molde según la invención,
- 10 - las figuras 4 y 5 son unas vistas desde arriba y lateral de la pieza del molde de la figura 3.

En el modo de realización de un molde 6 según la invención ilustrado en las diferentes figuras adjuntas, son dos raíles 2 ferroviarios cuya soldadura debe permitir el molde 6.

15 Se considera en la presente memoria como una dirección longitudinal, una dirección 1 según la cual los dos raíles 2 ensamblados mutuamente por soldadura se presentan por lo menos en la proximidad inmediata de los extremos 3 a soldar mutuamente, presentando dichos extremos 3 uno hacia otro con este fin y forman entre ellos un intervalo continuo 4 de valor longitudinal determinado (del orden de 35 mm, por ejemplo), destinado a ser
20 llenado con un metal de soldadura proporcionado en estado líquido, por reacción aluminotérmica en el interior de un crisol 5 cuya naturaleza es indiferente con respecto a la invención, pero que puede ser, por ejemplo, del tipo de uso único, y se coloca directamente sobre el molde 6 según la invención, de una forma conocida en sí misma y descrita en la patente europea EP 0 407 240 a la que es posible hacer referencia para informaciones más amplias a este respecto.

25 En la descripción que sigue, el molde 6 según la invención está adaptado a la soldadura mutua de raíles 2 de tipo Vignole que presentan una simetría respectiva con relación a un plano longitudinal 7 que se confunde con el plano de sección II-II, por lo menos de forma localizada en la proximidad de los extremos 3. Por supuesto, es posible realizar, de acuerdo con la invención, unos moldes destinados a la soldadura de otros tipos de raíles (de garganta o de tipo "Broca", de doble cabeza, etc.) o de cualquier tipo de viga, en particular y sin limitación a las
30 vigas denominadas IPN.

Sea como sea, una viga/rail de este tipo comprende tres partes longitudinales que pueden ser respectivamente simétricas con respecto al plano 7 (como se ilustra en la presente memoria en las figuras adjuntas) y estar realizadas de una sola pieza, a saber:

- 35 - con un patín plano 8 de orientación general perpendicular al plano 7 delimitado por una cara inferior plana o de abajo 9 que corta perpendicularmente el plano 7,
- con un alma plana 12 dispuesta según el plano 7 por encima del patín 8, y
- 40 - con una cabeza 14 de sección aproximadamente rectangular, oblonga perpendicularmente al plano 7.

Las nociones de arriba y abajo se entienden en la presente memoria por referencia a una posición de servicio de los raíles 2, en los cuales el plano 7 presenta una orientación aproximadamente vertical y constituye la
45 orientación en la cual se efectúa la soldadura.

Con vistas a su soldadura mutua, los extremos 3 de los raíles 2 están eventualmente enderezados, por ejemplo con la tronzadora, para ser planos y perpendiculares al plano 7, y colocados cara con cara, en una relación de paralelismo mutuo y de simetría mutua con respecto a un plano transversal 18 que se confunde con el plano de
50 sección I-I, respetando el intervalo 4 antes mencionado, en el cual se vierte el metal de soldadura en estado líquido, procedente del crisol 5, antes de dejar que este metal de soldadura se solidifique para realizar la soldadura. El molde 6 según la invención tiene como función retener el metal así vertido mientras se presenta todavía en estado líquido y conformarlo de la manera buscada a medida que se produce su solidificación.

55 Para ello, el molde 6 comprende, ilustrado en la presente memoria, tres piezas principales, a saber, dos piezas o mitades superiores 19, aproximadamente idénticas, respectivamente simétricas de manera aproximada con respecto al plano 18 y mutuamente simétricas con respecto al plano 7, a lo largo del cual, al nivel de una parte superior de las piezas o mitades superiores 19, éstas están mutuamente unidas por una cara plana 20 respectiva por encima de la cabeza 14 de los raíles 2 cuando tiene lugar una colocación del molde 6 según la invención
60 alrededor de estos últimos, mientras que cada una de entre ellas presenta por debajo de esta cabeza 14, orientada principalmente hacia el plano 7, al nivel de una parte inferior de las piezas o mitades superiores 19 adyacentes a la parte superior, una cara respectiva 21 conformada para envolver cada uno de los dos raíles, en la proximidad de los extremos 3, y el intervalo 4, en unas zonas que corresponden al patín y al alma de los raíles destinados a ser soldados, con la excepción de la cara inferior 9 del patín 8, respectivamente a uno y otro lado del plano 7, con respecto al cual las caras 21 son mutuamente simétricas. Entre la cara 20 y la cara 21, cada una de las piezas o mitades superiores 19 comprende una abertura delimitada por una superficie 30 conformada para
65

envolver cada uno de los dos raíles, en la proximidad de los extremos 3 en las zonas que corresponden a la cabeza 14 de los raíles 2 destinados a ser soldados, respectivamente, a uno y otro lado del plano 7, con respecto al cual las superficies 30 son mutuamente simétricas.

En relación con la cara inferior 9 del patín 8, las piezas o mitades superiores 19 son completadas por una tercera pieza, o pieza de fondo 22 que presenta la forma general de una placa perpendicular al plano 7 y delimitada hacia arriba por una cara superior 23 conformada, de una forma que será detallada en la continuación de la descripción, de manera que se apoyen sobre la cara inferior 9 del patín 8 de los dos raíles en la proximidad de los extremos 3, así como en relación con la zona correspondiente del intervalo 4, y se conecten, en el sentido de un distanciamiento con respecto al plano 7, con el límite inferior de cada una de las caras 21 para delimitar con estas últimas, alrededor del intervalo 4 y de una zona respectiva 24 de cada rail 2 al nivel del alma 12 y del patín 9, directamente adyacente a su extremo 3, una cavidad de moldeo 25 cerrada de forma estanca frente al metal de soldadura en estado líquido, por un apoyo continuo de un borde 211 que delimita una superficie 210 sustancialmente cóncava de las caras 21, por una parte y, por otra parte, de la cara 23 contra los dos raíles en una zona 26 respectiva de estos raíles 2 situados longitudinalmente en el lado contrario al extremo 3 con respecto a la zona 24 antes mencionada, alojada así en el interior de la cavidad de moldeo 25.

Cada una de las piezas 19 y 22 presenta por otra parte una forma indiferente con respecto a la presente invención, inscribiéndose esta forma, por ejemplo, en un paralelepípedo rectangular respectivo, pero definiendo preferentemente, por una cara superior plana respectiva 28 de cada una de las piezas o mitades superiores 19, perpendicular al plano 18 y aproximadamente perpendicular al plano 7, una cara superior del molde 6 apropiada para llevar directamente el crisol 5 de acuerdo con las enseñanzas del documento EP 0 407 240 antes mencionado, formando las dos caras 28 entre ellas un diedro de ángulo de un valor diferente de 180° con el objeto de autocentrado del crisol 5 conformado de manera complementaria. Al nivel de la parte superior de cada una de las mitades superiores 19 del molde 6, esta última está surcada, en sus caras 20 y 28 así como en la superficie 30 en relación con una cara superior por encima de la cabeza 14 de los raíles 2 y en la zona correspondiente del intervalo 4 por una mitad respectiva de una cámara de refrigeración 32 del metal de soldadura en estado líquido, procedente del crisol 5, hacia la cavidad de moldeo 25. Dado que cada una de las mitades de la cámara de refrigeración es aproximadamente simétrica con respecto al plano 18 y estas dos mitades son mutuamente simétricas con respecto al plano 7, la cámara de refrigeración 32 presenta una simetría de conjunto con respecto a un eje definido por la intersección de estos planos 18 y 7 y desemboca así según este eje, por una parte, hacia arriba en la cara superior 28 y, por otra parte, hacia abajo en la cavidad de moldeo 25 por una embocadura respectivamente superior 34 e inferior 320 correspondiente a la abertura superior de la cavidad de moldeo 25, una y otra con el eje antes mencionado. Esta embocadura inferior 320 está en este caso materializada en la figura 1 por una línea de puntos.

Por otra parte, la cámara de refrigeración 32 está delimitada por una pared externa 27 de cada una de las piezas o mitades superiores 19 del molde 6. Esta pared 27 presenta un espesor mínimo que permite mantener la integridad de las piezas o mitades superiores 19 en su fabricación, su transporte, su utilización así como en el vertido del metal de soldadura en estado líquido. En la práctica, y por ejemplo, este espesor es del orden de 1 cm a 1,5 cm, aproximadamente. Esto permite que la cámara de refrigeración 32 presente un volumen optimizado con respecto a la forma general de cada una de las piezas o mitades superiores 19 del molde 6.

Por otra parte, este volumen no está compartimentado, es decir, que no hay ninguna pared realizada en material refractario que se extienda en voladizo en el interior de la cámara de refrigeración, ni ninguna presencia de obstáculos de material refractario rígido como un tapón, tal como se describe en la técnica anterior representada por el documento FR 2 890 668.

Además, la cámara de refrigeración 32, una vez montado el molde 6 alrededor de dos raíles 2 destinados a ser soldados, contiene la parte superior de los dos raíles formada por la cabeza 14. Así, una vez vertido el metal de soldadura en estado líquido en el molde 6, hay una masa importante de este metal alrededor de la cabeza que llena la cámara de refrigeración 32.

Esta masa importante permitirá, después de la colada, una refrigeración lenta que permite obtener una soldadura optimizada en calidad a nivel de la parte superior o cabeza 14 de los dos raíles así soldados. Además, por tanto, la lentitud de la refrigeración en esta zona permite también, por una parte, mejorar el acero gracias a una decantación más larga del acero y, por otra parte, que se solidifique a nivel de la cabeza únicamente después de que la zona del alma se solidifique, evitando así la formación de rechupes a nivel del alma.

En una variante de realización, con el fin de que el volumen formado por la cámara de refrigeración 32 sea máximo en la forma general del molde 6, el volumen formado por dicha cámara de refrigeración 32 es matemática o geoméricamente un volumen convexo. Se entiende en geometría que un volumen es convexo si para todos los pares de puntos {A, B} de este volumen, el segmento [AB] que los une está completamente contenido en el volumen.

En una variante de realización, cada una de las piezas o mitad superiores 19 presenta una tercera parte que

corona de manera adyacente la parte superior de las piezas, o mitad superior 19, en la cual está surcada la cámara de refrigeración 22. Esta tercera parte comprende una cubeta de vertido 34 que presenta una abertura inferior 33 que desemboca en la parte superior de la cámara de refrigeración 32. Así, un volumen formado por la cubeta de vertido 34 se encuentra en la prolongación del formado por la cámara de refrigeración 32. Esta
 5 abertura 33 forma unos medios de comunicación de la cubeta de vertido 34 con la cámara de refrigeración 32. Por tanto, la cubeta de vertido 34 se extiende desde la cara superior 28 hasta la abertura superior de la cámara de refrigeración 32. Por otra parte, la cubeta de vertido 34 presenta unas aberturas 47 realizadas a través de la pared 27 en la proximidad de la cara superior 28. Cada una de las piezas o mitades superiores 19 comprende en este caso una abertura 47 realizada en la pared 27 de manera simétrica con respecto al plano 18 y abierta hacia
 10 arriba a nivel de la cara superior 28. Estas aberturas 47 permiten la evacuación del gas cuando tiene lugar la colada del metal de soldadura en estado líquido en el molde, así como la evacuación del corindón cuando se termina la colada, corindón resultante de la reacción aluminotérmica en el seno del crisol 5. La cubeta de vertido 34, cuando tiene lugar la utilización del molde 6 con un crisol 5, aloja unos medios de colada del crisol 5 por el cual el metal de soldadura en estado líquido se escapa en forma de un chorro hacia la cámara de refrigeración
 15 32.

La parte inferior de cada una de las piezas o mitades superiores 19, además de comprender la cara 21 que delimita la cavidad de moldeo 25, comprende un conducto 38 de forma cilíndrica. En particular, el conducto 38 tiene forma cilíndrica de revolución. Se extiende de manera sustancialmente vertical en un espesor de material refractario rígido situado entre la cara 21 y una cara externa 50 de la parte inferior de cada una de las piezas o
 20 mitades superiores 19. El eje principal del conducto 38 se encuentra sustancialmente en el plano 18. El conducto 38 presenta en su parte inferior una embocadura 40 que da a la zona inferior de la cavidad de moldeo 25 por encima del patín 7 de cada uno de los raíles destinados a ser soldados una vez montado el molde alrededor de los raíles.

Por otra parte, en otro extremo opuesto del conducto 38, este último presenta una abertura superior 39 que hace que el conducto 38 se comunique directamente con la cámara de refrigeración 32 de la parte superior de cada una de las piezas o mitades superiores 19 del molde 6. Esta abertura 39 está situada al nivel de una conexión entre el alma 12 y la cabeza 14 de los raíles y se extiende de manera sustancialmente paralela y con respecto a
 25 los lados de dicha cabeza.

Con respecto a la tercera pieza 22 del molde 6 según la invención, esta pieza 22 es de forma general paralelepípedica rectangular y presenta una cara superior 23 que es en la presente memoria sustancialmente plana. Cuando tiene lugar la colocación del molde sobre los raíles 2 destinados a ser soldados, la cara superior
 35 23 de la pieza 22 viene a apoyarse ella también sobre la cara inferior 9, en la presente memoria esencialmente plana del patín 8 de cada uno de los raíles destinados a ser soldados. De manera más general, la cara superior 23 del patín 9 es complementaria de la cara inferior 9 del patín 8 con la cual está destinada a cooperar. Una configuración de este tipo no permite obtener, cuando tiene lugar una solidificación del metal de soldadura introducido en la cavidad de moldeo 25, un burlete que se extienda en voladizo hacia abajo de la cara 9 del patín
 40 8. Dicha posibilidad permite evitar los problemas de fatiga debidos a la presencia de estos burletes según las técnicas anteriores cuando los raíles están destinados a apoyarse, cuando tiene lugar su utilización, sobre una suela continua. Esto se hace posible por la configuración del molde 6 según la invención que permite que el metal de soldadura en estado líquido llegue desde el crisol 5 directa y rápidamente a la parte inferior de la cavidad de colada 25, a nivel de los patines 8 de los raíles 2 destinados a ser soldados, y esto, cuando tiene
 45 lugar una colada. Como variante, la cara superior es sustancialmente cóncava o presenta una superficie compleja.

En efecto, esta llegada rápida y directa reduce lo mejor posible las pérdidas térmicas del metal de soldadura en estado líquido. Así, el metal de soldadura en estado líquido, una vez que se encuentra en la parte baja de la cavidad de moldeo 25, presenta una temperatura suficiente para refundir de manera óptima los extremos de los
 50 raíles al nivel del patín, lo cual permite mejorar la calidad de la soldadura al nivel de dicho patín y liberarse del suplemento de masa que representaría el burlete obtenido con los moldes de la técnica anterior. Como variante, además, para evitar la erosión de la tercera pieza 22 bajo el efecto del chorro directo de colada de metal de soldadura en estado líquido, esta tercera pieza 22 está realizada en un material refractario rígido que es más refractario que el material refractario rígido que constituye las piezas o mitades superiores 19. En particular, el material refractario rígido de la tercera pieza 22 está constituido principalmente por alúmina cuyo contenido está comprendido entre 90 y 100% aproximadamente. El material refractario rígido de las piezas o mitades superiores
 55 19 es una arena aglomerada. Por otra parte, la tercera pieza 22 que se extiende también desde la cara 23 presenta unas protuberancias 49 para facilitar el posicionamiento mutuo de las tres piezas 19 y 22, encajándose alrededor de las piezas o mitades superiores 19, respectivamente, a uno y otro lado de cada una en el sentido de un distanciamiento con respecto al plano 18.

En la práctica, el molde 6 según la invención presenta unas dimensiones reducidas con respecto a los moldes de las técnicas anteriores, en particular a los moldes tales como los descritos en el documento FR 2 890 668. Esto
 65 permite utilizar menos material refractario rígido para realizar el molde y, en una utilización para la soldadura de dos raíles, es posible utilizar menos mezcla aluminotérmica para realizar la colada, mientras conserva una

calidad óptima para la soldadura. Así, un molde según la invención produce menos residuos cuando es de uso único. En efecto, se ha constatado que entre un molde de la técnica anterior y un molde según la invención, ambos destinados a realizar el mismo tipo de soldadura, el molde según la invención es de un peso de aproximadamente 30% inferior al del molde según la técnica anterior, mientras que la masa de mezcla de aluminotermia se puede reducir a su vez en un 10% aproximadamente.

Finalmente, el molde según la invención se puede utilizar, sin consecuencias sobre su aplicación y sobre la calidad de la soldadura obtenida, en situaciones en las que los dos raíles a soldar están inclinados, como se puede presentar en unas curvas para las vías férreas. En efecto, la potencia del chorro a la salida de los medios de colada del crisol es tal que este chorro es desviado por completo de manera imperceptible bajo el efecto de la gravedad cuando este chorro alcanza la tercera pieza del fondo del molde según la invención. En el caso de realización de vías férreas, esta inclinación puede alcanzar el 10% aproximadamente.

Evidentemente, es posible incorporar a la invención numerosas modificaciones sin apartarse por ello del marco de ésta.

REIVINDICACIONES

1. Molde (6) para la soldadura aluminotérmica de vigas/raíles metálicos (2) que comprende por lo menos dos piezas (19, 22) de material refractario rígido sustancialmente idénticas y aptas para ser montadas temporalmente una enfrente de otra alrededor de dos extremos (3) de vigas/raíles a soldar, comprendiendo cada una de las piezas:
 - una primera parte inferior que comprende una cara (21) que define una cavidad de moldeo (25) que comprende hacia arriba una abertura superior y dispuesta para recibir por colada metal de soldadura en estado líquido, siendo la cara (21) apta para envolver los extremos (3) por lo menos a nivel del patín (8) y de un alma (12) de dichas vigas/raíles (2), y un conducto (38) de subida de gas y de metal de soldadura en estado líquido que desemboca hacia abajo en una zona inferior de la cavidad de moldeo (25) y que presenta hacia arriba una abertura (39), y
 - una segunda parte superior, adyacente y que corona la primera parte inferior, que comprende una cámara (32) que comunica hacia abajo con la abertura superior de la cavidad de moldeo (25) abierta hacia arriba, dispuesta para recibir por colada metal de soldadura en estado líquido y apta para contener los extremos (3) a nivel de una cabeza (14) de dichas vigas/raíles (2),caracterizado por que la cámara (32) es una cámara de refrigeración lenta que forma un volumen no compartimentado en el cual desemboca la abertura (39) del conducto (38) y delimitada por una pared externa (27) de cada una de las piezas del molde (19) y por una abertura inferior (320) apta para estar situada bajo la cabeza (14).
2. Molde según la reivindicación 1, caracterizado por que el volumen que forma la cámara de refrigeración (32) es un volumen geoméricamente convexo.
3. Molde según una de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por que la cara (21) es sustancialmente de forma cóncava y comprende un borde (211) apto para entrar en contacto con una zona (26) de la viga/rail (2) con el fin de hacer estanca la cavidad de moldeo (25) al metal de soldadura en estado líquido, a nivel del patín (9) y del alma (12).
4. Molde según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que la cámara de refrigeración presenta una abertura delimitada por una superficie (30) apta para entrar en contacto con una zona (26) de la viga/rail (2) con el fin de hacer estanca la cámara de refrigeración de la cavidad de moldeo (32) al metal de soldadura en estado líquido, a nivel de la cabeza (14).
5. Molde según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que cada una de las piezas comprende además una tercera parte, adyacente y que corona la segunda parte superior, que comprende una cubeta de vertido (34) apta para recibir unos medios de colada de un crisol (5) para soldadura aluminotérmica y situada en una prolongación de la abertura superior de la cámara de refrigeración (32) con ayuda de medios de comunicación (33) de la cubeta de vertido (34) con la cámara de refrigeración (32).
6. Molde según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que comprende además una tercera pieza (22) de material refractario rígido destinada a ser colocada por debajo del patín (8) a nivel de los extremos de cada viga/rail (2) y que comprende una cara superior (23) que define un fondo de la cavidad de moldeo (25).
7. Molde según la reivindicación 6, caracterizado por que la cara superior (23) de la tercera pieza (22) es sustancialmente plana y es apta para entrar en contacto con una cara inferior (9) del patín (8).
8. Molde según la reivindicación 6 o 7, caracterizado por que el material refractario rígido (18) de la tercera pieza (22) es más refractario que el material refractario rígido de las dos primeras piezas (19).
9. Molde según una de las reivindicaciones 6 a 8, caracterizado por que el material refractario rígido de la tercera pieza (22) está constituido principalmente por alúmina.
10. Molde según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que el material refractario rígido es una arena aglomerada.

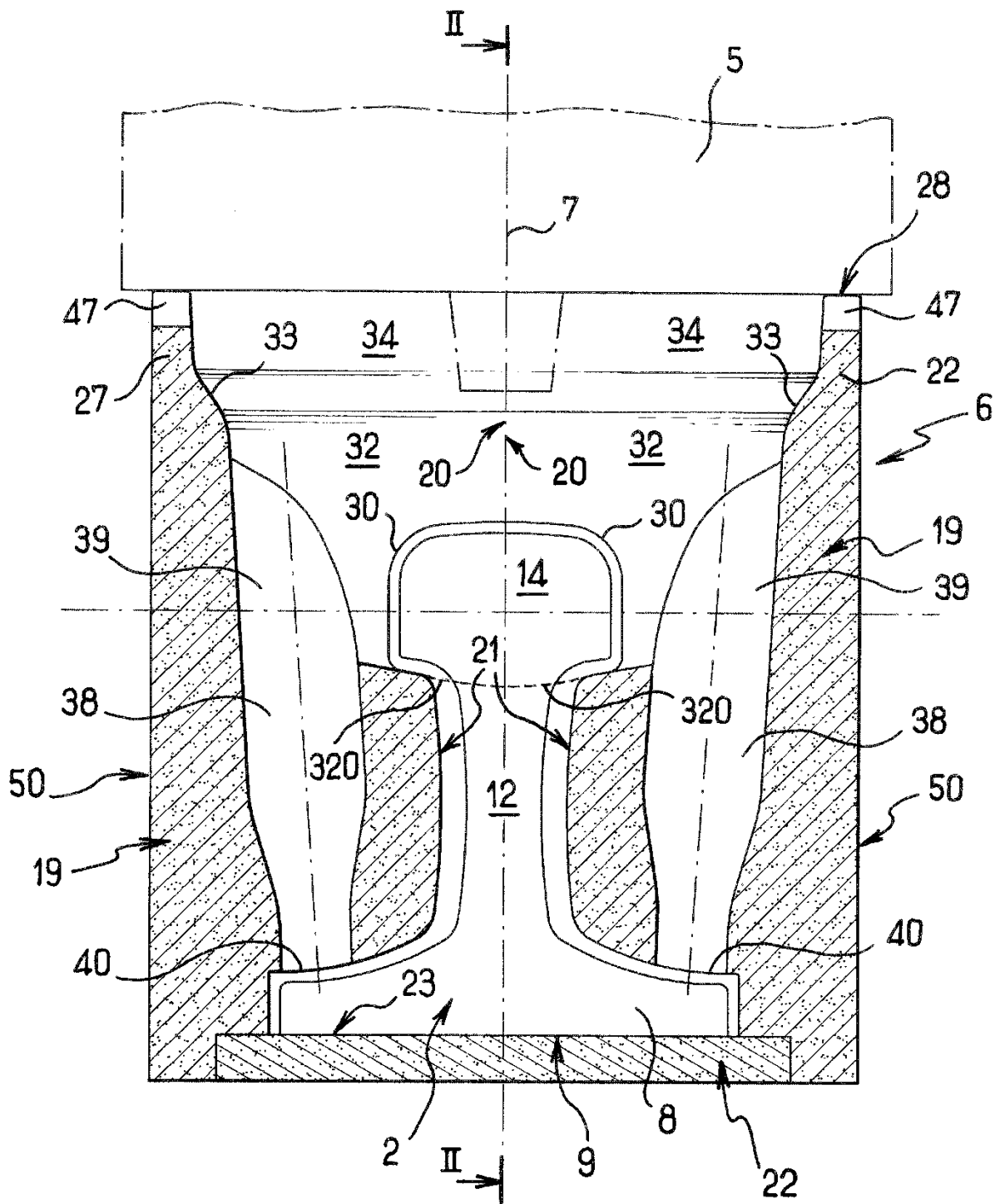


FIG. 1

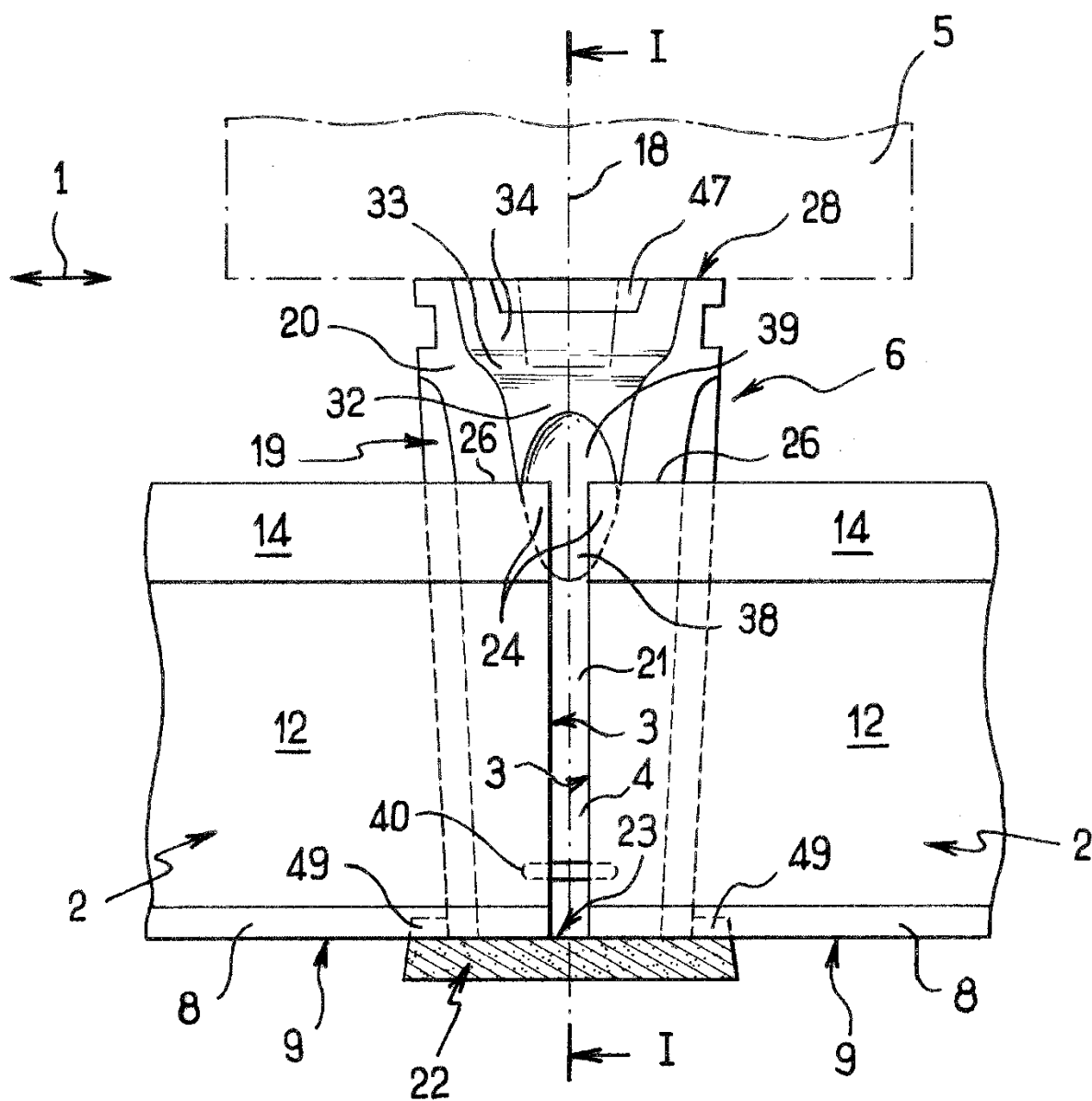


FIG. 2

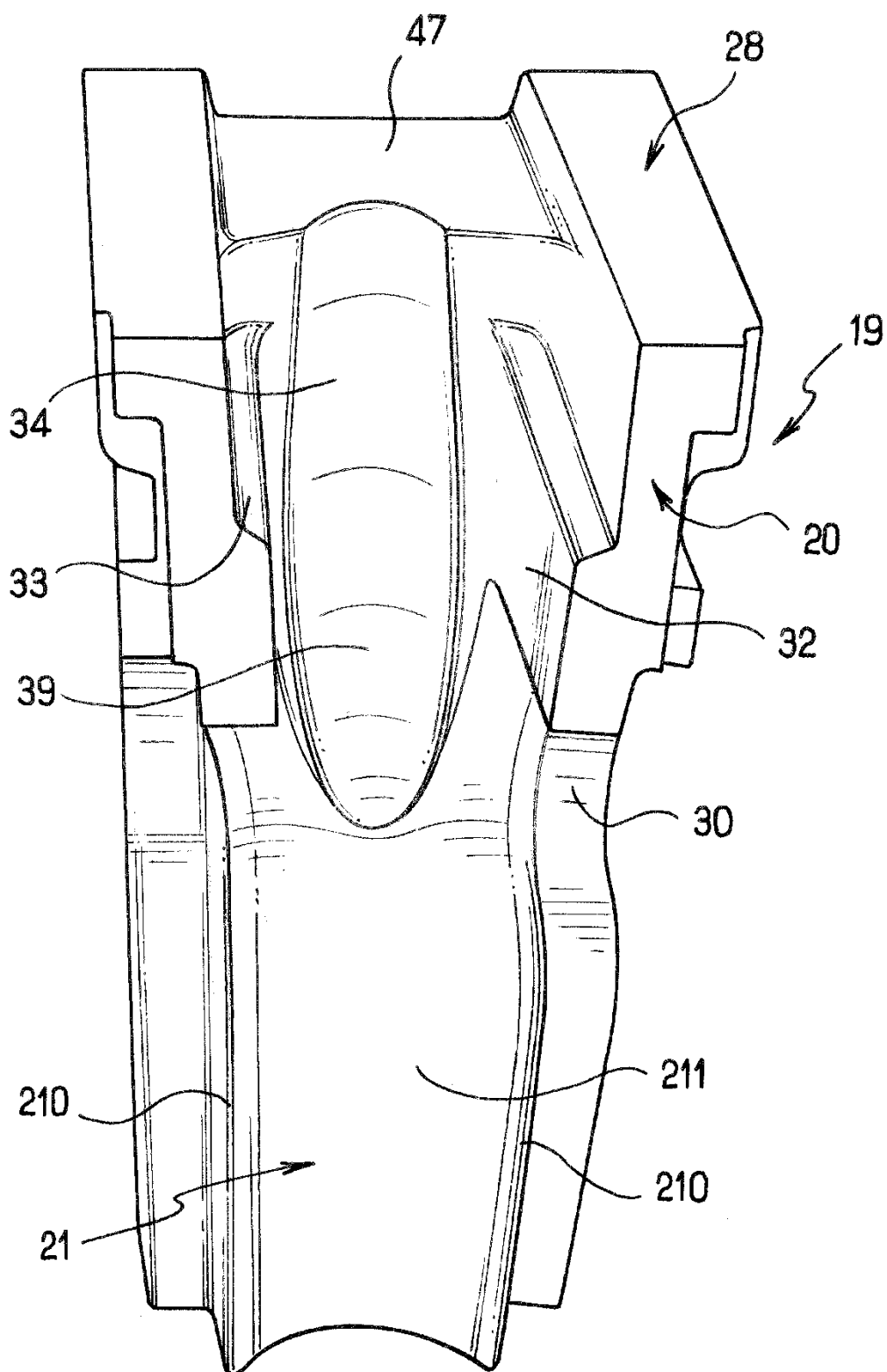


FIG. 3

