

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 930 732**

51 Int. Cl.:

B22D 35/04 (2006.01)

B21J 5/10 (2006.01)

B21J 13/02 (2006.01)

B21J 9/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.06.2019 PCT/DE2019/100517**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.12.2019 WO19242807**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.06.2019 E 19732534 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.08.2022 EP 3658312**

54 Título: **Dispositivo de desviación para desviar un flujo de masa fundida en una unidad de colada de fondo durante la colada de lingotes, unidad de colada de fondo, herramienta de prensado y procedimiento de fabricación**

30 Prioridad:

22.06.2018 DE 102018115066

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.12.2022

73 Titular/es:

**STEULER KORROSIONSSCHUTZ HOLDING
GMBH (100.0%)
Im Berggarten 1
56427 Siershahn, DE**

72 Inventor/es:

**KLODT, JOHANNES;
RUWIER, KLAUS GUIDO y
SCHÖNWELSKI, WERNER**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 930 732 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de desviación para desviar un flujo de masa fundida en una unidad de colada de fondo durante la colada de lingotes, unidad de colada de fondo, herramienta de prensado y procedimiento de fabricación

5 La invención se refiere a un dispositivo de desviación para desviar un flujo de masa fundida, por ejemplo, en una unidad de colada de fondo durante la colada de lingotes. La invención se refiere, además, a una unidad de colada de fondo con un dispositivo de desviación de este tipo. Además, la invención se refiere a una herramienta de prensado y a un procedimiento para fabricar dicho dispositivo de desviación.

10 La colada de lingotes es un proceso de fundición metalúrgica habitual para la producción de cuerpos geoméricamente sencillos, que se destinan principalmente a su transformación posterior sin arranque de virutas, por ejemplo, en forjas o trenes de laminación. En la colada de lingotes, la masa fundida líquida de acero se vierte en un molde permanente, la llamada lingotera, en donde se solidifica hasta formar un lingote crudo. El molde suele llenarse con masa fundida líquida de acero desde abajo. Para ello, la masa fundida líquida de acero se alimenta a un sistema de llenado correspondiente, que también suele denominarse unidad de colada de fondo cuando el molde se llena desde abajo. El sistema de llenado comprende, por ejemplo, un tubo vertical provisto de un embudo de llenado y un tubo horizontal conectado al flujo, que se abre en una zona inferior de la lingotera. Normalmente, el tubo vertical presenta una longitud tan grande que la lingotera se llena de masa fundida líquida de acero únicamente por la presión hidrostática generada en el tubo vertical.

20 Para conectar el tubo vertical con el horizontal en términos de flujo, el sistema de llenado presenta un dispositivo de desviación. El dispositivo de desviación también puede tener una función de distribución si se van a llenar varias lingoteras con la masa fundida líquida de acero. A continuación, el DISPOSITIVO de desviación se conecta a varios tubos horizontales, cada uno de los cuales se abre en una de las lingoteras. Este tipo de dispositivo de desviación suele denominarse también distribuidor o madre de colada.

25 Del documento EP 2 965 838 A1, se conoce una madre de colada que, además de una cámara de flujo, también presenta una cámara de impacto. La cámara de flujo tiene una abertura de entrada en una superficie superior a través de la cual la masa fundida líquida de acero fluye desde el tubo vertical hacia la cámara de flujo. La cámara de flujo tiene una abertura de acceso a la cámara de impacto en una superficie inferior de la base y distribuidas alrededor de ella varias aberturas de salida a través de las cuales la masa fundida líquida de acero fluye hacia los respectivos tubos horizontales asociados. La abertura de acceso a la cámara de impacto y la abertura de entrada a la cámara de flujo están ambas situadas en el centro de la madre de colada, de modo que la masa fundida líquida de acero fluye desde la abertura de entrada directamente a la cámara de impacto, llena la cámara de impacto, desborda a la cámara de flujo situada encima de ella, se distribuye allí a través de las aberturas de salida a los respectivos tubos horizontales asociados y fluye a las lingoteras asociadas.

Es una tarea de la invención proporcionar al menos un dispositivo de desviación del tipo mencionado con anterioridad, que es una alternativa y/o desarrollo adicional al dispositivo de desviación conocido.

35 El problema se resuelve con un dispositivo de desviación que presenta las características de la reivindicación 1. La tarea se resuelve, además, con un dispositivo de desviación que presenta las características de la reivindicación 3. Para resolver el problema, también se proponen una unidad de colada de fondo con las características de la reivindicación 13, una herramienta de prensado con las características de la reivindicación 14 y un procedimiento con las características de la reivindicación 15. De las subreivindicaciones, de la siguiente descripción y de las figuras, se desprenden realizaciones y/o aspectos ventajosos de la invención.

45 Un dispositivo básico de desviación para desviar un flujo de la masa fundida, por ejemplo, en una unidad de colada de fondo, preferiblemente en la colada de lingotes, comprende un cuerpo de base que, por ejemplo, presenta o consiste en un material refractario. A su vez, el cuerpo de base comprende una cámara de flujo, en particular para el paso del flujo de masa fundida, una entrada a la cámara de flujo y al menos una salida de la cámara de flujo. En particular, la entrada está dispuesta para ser conectada al flujo de un ladrillo de tubería de un tubo de llenado y/o embudo de colada. En particular, la al menos una salida está dispuesta para ser conectada al flujo de un ladrillo de canal.

50 Se prevé que la cámara de flujo presente una superficie inferior, una abertura de entrada opuesta a la superficie inferior y al menos una abertura de salida. La abertura de entrada está delimitada por un borde circunferencial y está conectada al flujo de entrada a través de un canal de entrada. La al menos una abertura de salida está conectada al flujo de la al menos una salida a través de un canal de salida.

55 Se prevé, además, que el cuerpo de base comprenda una cámara de impacto para el flujo de la masa fundida, que está conectada a la cámara de flujo a través de una abertura de acceso, en particular una única abertura de acceso. Por ejemplo, la cámara de impacto presenta un espacio interior y una superficie de pared que rodea el espacio interior, de la que al menos una sección de la superficie puede utilizarse como superficie de impacto para el flujo de masa fundida, siendo el espacio interior accesible al flujo de masa fundida a través de la abertura de acceso. Por ejemplo, la cámara de impacto está cerrada excepto por la única abertura de acceso. Se ha demostrado que la cámara de impacto favorece la disminución de la velocidad de flujo de la corriente de fusión en el dispositivo de desviación o en

la cámara de flujo. Esto contrarresta cualquier fenómeno de corrosión termomecánica que se vea favorecido por una alta velocidad de flujo de la corriente de fundición, como ocurre, por ejemplo, en la fase de colada de un proceso de fundición.

5 Se prevé, además, que la abertura de acceso esté orientada hacia la abertura de entrada. Así, la abertura de acceso de la cámara de impacto está orientada hacia la abertura de entrada de la cámara de flujo. Se prevé ahora que la abertura de acceso presente una superficie de abertura que esté dispuesta transversalmente, en particular de modo ortogonal o sustancialmente de modo ortogonal, a un eje central del canal de entrada en la región de la abertura de entrada.

10 Además, se prevé que al menos una parte del borde de la abertura de entrada se encuentre dentro de la abertura de acceso. De este modo, se toma una medida para evitar que el chorro de colada que sale de la abertura de entrada choque con el borde exterior de la abertura de acceso a la cámara de impacto durante un proceso de colada. Se ha demostrado que este impacto del chorro de colada sobre el borde exterior de la abertura de acceso favorece el desgaste abrasivo al desprender las partículas de material de la pared. Las partículas de material se encuentran entonces como impurezas en la masa fundida, reduciendo su calidad. Se pudo observar que estos fenómenos de
15 desgaste se contrarrestan si al menos una sección del borde de la abertura de entrada se encuentra dentro de la abertura de acceso. También se pudo observar que es ventajoso con respecto a cualquier fenómeno de desgaste abrasivo si el borde de la abertura de entrada se encuentra completamente dentro de la abertura de la cámara de impacto.

20 En otra realización, se prevé que el canal de entrada presente una sección transversal que se estrecha hacia la abertura de entrada de la cámara de flujo. En particular, se prevé que el canal de entrada en la zona de la entrada y en la zona de la abertura de entrada tengan áreas de sección transversal de diferentes tamaños, por lo que el área de sección transversal en la zona de la entrada es mayor que el área de sección transversal en la zona de la abertura de entrada. Así, por un lado, la abertura de entrada puede diseñarse de la manera descrita con anterioridad y, por otro lado, la entrada del cuerpo de base o del dispositivo de desviación puede permanecer inalterada en sus dimensiones
25 con el fin de conectar, por ejemplo, un ladrillo de tubería convencional de un tubo de embudo a la misma.

Para conseguir la conicidad del canal de entrada, se puede prever que el canal de entrada esté diseñado para discurrir en forma cónica y/u oblicua sobre una sección de longitud. Adicional o alternativamente, el canal de entrada puede ser curvo, por ejemplo, convexo o cóncavo, sobre una sección de longitud o sobre la sección de longitud.

30 La forma de la sección transversal del canal de entrada en la región de la abertura de entrada puede corresponder o ser diferente de la forma de la sección transversal del canal de entrada en la región de la entrada. Por ejemplo, la abertura de entrada presenta una sección transversal redonda, en particular circular. Por ejemplo, la entrada presenta una sección transversal redonda, en particular circular. En principio, también es posible que la entrada y/o la abertura de entrada presenten una forma de sección transversal angular, en particular poligonal. También es posible que la
35 entrada presente una forma de sección transversal redonda y la abertura de entrada presente una forma de sección transversal angular o, a la inversa, que el canal de entrada presente una forma de sección transversal angular y la abertura de entrada presente una forma de sección transversal redonda.

De acuerdo con otra realización o idea independiente, se prevé que el canal de salida presente una sección transversal que se ensancha hacia la al menos una salida. En particular, se prevé que el canal de salida en la región de la abertura de salida y en la región de la salida tengan áreas de sección transversal de diferentes tamaños entre sí, siendo el área
40 de sección transversal en la región de la salida mayor que el área de sección transversal en la región de la abertura de salida. Esta medida pretende reducir la velocidad del flujo de masa fundida en el canal de salida. Esto contrarresta cualquier corrosión termomecánica en el canal de salida. Estos fenómenos de corrosión pueden ocurrir con mayor frecuencia, por ejemplo, si el canal de salida tiene un curso no rectilíneo.

45 Para conseguir el ensanchamiento del canal de salida, se puede prever que el canal de salida esté diseñado para discurrir en forma cónica y/u oblicua en una sección de longitud. Adicional o alternativamente, el canal de salida puede ser curvado en una sección de longitud o en la sección de longitud, por ejemplo, convexo o cóncavo.

La forma de la sección transversal del canal de salida en la zona de la abertura de salida puede corresponder o ser diferente de la forma de la sección transversal del canal de salida en la zona de la salida. Por ejemplo, la abertura de salida presenta una sección transversal redonda, en particular circular. Por ejemplo, la salida tiene una sección
50 transversal redonda, en particular circular. En principio, también es posible que la abertura de salida y/o la salida presenten una forma de sección transversal angular, en particular poligonal. También es posible que la abertura de salida presente una forma de sección transversal redonda y la salida presente una forma de sección transversal angular o, a la inversa, que la abertura de salida presente una forma de sección transversal angular y la salida presente una forma de sección transversal redonda.

55 Otra realización consiste en que el canal de salida comprenda al menos dos secciones de canal. En particular, se prevé que una de las secciones del canal se extienda en forma axial o sustancialmente axial con respecto a un eje central de la abertura de acceso. En particular, se prevé, además, que otra de las secciones del conducto se extienda de modo radial o sustancialmente de modo radial con respecto al eje central de la abertura de acceso. Por ejemplo, la

al menos una abertura de salida está asociada a la sección del canal que se extiende axialmente y la al menos una salida está asociada a la sección del canal que se extiende radialmente. Así, se consigue una desviación del flujo de la masa fundida a través del canal de salida. En este caso, el flujo de masa fundida puede ser desviado a través del canal de salida en una dirección que ya corresponde a la desviación deseada por medio del dispositivo de desviación o a través del cual se ha completado al menos una parte de la desviación deseada.

En particular, se prevé que la al menos una abertura de salida y/o la abertura de acceso estén asociadas a la superficie inferior de la cámara de flujo, en particular en un plano formado por la superficie inferior. Esto favorece una fabricación técnicamente sencilla. Por ejemplo, se prevé en este caso que el canal de salida asociado a la al menos una abertura de salida presente al menos dos secciones de canal que se forman como se ha descrito con anterioridad. De este modo, cuando el dispositivo de desviación se instala en una unidad de colada de fondo, un chorro de masa fundida de acero fluye desde la abertura de entrada de la cámara de flujo hacia la cámara de impacto, llena la cámara de impacto y se vierte en la cámara de flujo por desbordamiento, fluye allí a través de la al menos una abertura de salida hacia el canal de salida, en el que la masa fundida líquida de acero sufre una desviación debido a las al menos dos secciones de canal y fluye hacia una lingotera asociada a través de la salida del dispositivo de desviación y un al menos un ladrillo de canal conectado a él.

La fabricación simple se facilita aún más cuando, según una realización, la cámara de impacto está formada, al menos parcialmente, por una depresión en la superficie inferior de la cámara de flujo. Por ejemplo, la depresión está formada por un rebaje de material. La cámara de impacto puede ser cilíndrica y presentar, por ejemplo, una sección redonda, en particular circular, o angular, en particular cuadrada u otra sección poligonal.

En una posible realización, el puerto de entrada de la cámara de flujo y el puerto de acceso de la cámara de impacto están dispuestos coaxialmente con respecto a un eje central común. En particular, se prevé que el conducto de entrada esté dispuesto coaxialmente con respecto al eje central común. En particular, se prevé, además, que el interior de la cámara de impacto presente un eje central que coincida con el eje central común. Se ha demostrado que dicha estructura favorece la fundición de bajo desgaste. Este diseño también favorece las ventajas de coste en la fabricación del dispositivo de desviación.

Para contrarrestar el desgaste abrasivo descrito con anterioridad, que se ve favorecido por la energía cinética del chorro de fundición, se prevé especialmente en esta realización que la abertura de entrada de la cámara de flujo y la abertura de acceso de la cámara de impacto presenten cada una un diámetro con respecto al eje central común, siendo el diámetro de la abertura de entrada menor que el diámetro de la abertura de acceso. Se pudo observar que el desgaste abrasivo se contrarresta eficazmente cuando el diámetro de la abertura de entrada es al menos un 5 por ciento, preferiblemente al menos un 10 por ciento, más pequeño que el diámetro de la abertura de acceso de la cámara de impacto. El porcentaje se refiere al diámetro de la abertura de acceso, que se supone que es del 100 %.

Además, el canal de entrada en la zona de la entrada debe presentar un diámetro mayor que el de la abertura de entrada. Por ejemplo, el diámetro de la entrada es al menos un 5 por ciento, preferiblemente al menos un 10 por ciento mayor que el diámetro de la abertura de entrada. El porcentaje se refiere al diámetro de la abertura de entrada, que se supone que es del 100%. De este modo, se realiza la conicidad del canal de entrada descrita con anterioridad.

Con el fin de reducir la velocidad de flujo de la corriente de fusión en el al menos un canal de salida, se prevé particularmente en esta realización que la al menos una abertura de salida presente un diámetro que es más pequeño que el diámetro de la salida. Se pudo observar que se consigue una velocidad de flujo favorable cuando el diámetro de la al menos una abertura de salida es al menos un 10 por ciento, preferiblemente al menos un 20 por ciento menor que el diámetro de la salida. El porcentaje se refiere al diámetro de la salida, que se supone que es del 100 %.

Se ha demostrado, además, que el diámetro de la entrada debe ser igual o sustancialmente igual o mayor que el diámetro de la abertura de acceso. Se pudo observar que esto proporciona una medida para lograr condiciones de flujo favorables para la corriente de fusión en el dispositivo de desviación.

En esta dirección, también apunta la medida que, según una realización, la cámara de impacto comprende una profundidad que está limitada hacia arriba por la abertura de entrada y hacia abajo por un fondo y la cámara de flujo comprende una profundidad que está limitada hacia arriba por la abertura de entrada y hacia abajo, por la superficie del fondo, en donde la profundidad de la cámara de impacto es aproximadamente 2,0 veces a aproximadamente 2,5 veces, de preferencia, aproximadamente 2,3 veces tan grande como la profundidad de la cámara de flujo.

Otra forma de realización consiste en que el cuerpo de la base tiene al menos dos partes y comprende una parte superior y una parte inferior que, juntas, forman la cámara de flujo. Esto favorece una producción técnicamente sencilla del interior de la cámara de flujo, ya que el interior solo se forma por el ensamblaje de la parte superior con la parte inferior y antes de eso las paredes de la parte superior y/o de la parte inferior que forman el interior están expuestas y, por lo tanto, pueden ser fácilmente alcanzadas para el mecanizado.

Por ejemplo, la parte superior y la parte inferior están dispuestas para exponer la superficie inferior de la cámara de flujo levantando la parte superior de la parte inferior, de modo que la abertura de la cámara de impacto y la al menos una abertura de salida de la cámara de flujo se vuelven o son accesibles. A este respecto, tiene sentido que la abertura de salida de la cámara de flujo y la abertura de acceso de la cámara de impacto estén asociadas a la superficie inferior

de la cámara de flujo, en particular estén presentes en la superficie inferior de la cámara de flujo.

Por ejemplo, a la parte superior se le asigna la abertura de entrada, en particular la parte superior presenta la abertura de entrada. Por ejemplo, a la parte superior se le asigna la entrada y/o el canal de entrada, en particular la parte superior presenta la entrada y/o el canal de entrada. Por ejemplo, la parte inferior tiene asociada al menos una abertura de salida, en particular la parte inferior presenta la al menos una abertura de salida. Por ejemplo, la cámara de impacto está asignada a la parte inferior, en particular la parte inferior presenta la cámara de impacto. Por ejemplo, el al menos un canal de salida y/o la al menos una salida están asociados, además, a la parte inferior, en particular la parte inferior presenta el al menos un canal de salida y/o la al menos una salida. También es aconsejable que la parte inferior tenga una superficie de contacto para poder colocar o configurar el cuerpo de base o el dispositivo de desviación en forma definida sobre una base u objeto de referencia similar a través de la superficie de contacto.

Es conveniente que la parte superior y la parte inferior estén conectadas entre sí mediante una conexión enchufable, por lo que una de las dos partes presenta o forma un receptáculo enchufable y la otra parte presenta o forma una sección enchufable insertada en ella. Esto favorece la producción de una conexión sin fugas o al menos con pocas fugas de la parte superior y la parte inferior entre sí. Para ello, está previsto, por ejemplo, que la conexión enchufable forme una línea de separación que, con respecto a la sección longitudinal del cuerpo de base, presente un contorno en forma de Z o un contorno sustancialmente en forma de Z. La sección longitudinal del cuerpo de base significa, en particular, una superficie de corte que es paralela al eje central del cuerpo de base cortado.

De acuerdo con otra realización, se prevé que la cámara de flujo comprenda varias aberturas de salida, que están distribuidas alrededor de la cámara de impacto, y en cada caso una de las aberturas de salida está conectada al flujo de una salida asociada a través de un canal de salida asociado. De este modo, el dispositivo de desviación tiene una función de distribución adicional. Una corriente de masa fundida que fluye hacia el dispositivo de distribución a través de la entrada se divide, a través de las diversas aberturas de salida de la cámara de flujo, en varias corrientes parciales correspondientes, que pueden utilizarse para el llenado simultáneo de varias lingoteras. Una división uniforme del flujo de la masa fundida en los diversos flujos parciales se ve favorecida si, según una realización, la cámara de impacto está dispuesta en el centro del cuerpo de base y, en particular, las aberturas de salida están distribuidas alrededor de la cámara de impacto, es decir, están dispuestas con sus ejes centrales concéntricos al centro del cuerpo de base.

Otro aspecto de la invención se refiere a una unidad de colada de fondo que comprende al menos una de las realizaciones y/o configuraciones del dispositivo de desviación descritas con anterioridad, al menos un ladrillo de tubo de un embudo de colada y al menos un ladrillo de canal. El ladrillo de tubo puede estar conectado fluidamente a la entrada del dispositivo de desviación y el ladrillo de canal puede estar conectado fluidamente a la al menos una salida del dispositivo de desviación, respectivamente.

En otro aspecto de la invención, se prevé una herramienta de prensado para producir al menos una de las formas de realización y/o de los dispositivos de desviación descritos con anterioridad. La herramienta de prensado comprende un émbolo de prensado que presenta una sección de base y al menos dos salientes que se extienden desde la sección de base. Está previsto que los salientes estén formados con respecto a su disposición entre sí y/o con respecto a sus dimensiones y/o con respecto a su forma, de tal manera que la cámara de impacto y el al menos un canal de salida sean producidos por los salientes cuando la matriz de prensado se presiona en una pieza en bruto para la parte inferior del dispositivo de desviación.

Por ejemplo, los salientes son de sección cilíndrica, en particular los salientes forman manguitos y/o cilindros huecos. La estructura hueca de los salientes permite que el material de la pieza en bruto que se desplaza durante el proceso de prensado sea descargado hacia el exterior a través de la cavidad interior de los salientes, en particular para ser presionado automáticamente a través de la cavidad por las fuerzas generadas durante el proceso de prensado.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, se prevé un posible procedimiento de fabricación de al menos una de las realizaciones y/o conformaciones del dispositivo de desviación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10-12. El procedimiento comprende las etapas de:

- i) proporcionar la herramienta de prensado descrita con anterioridad;
- ii) proporcionar una pieza en bruto moldeable para la parte inferior del dispositivo de desviación;
- iii) presionar los salientes de la herramienta de prensado en la pieza en bruto.

Otros detalles y características de la invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción de al menos un ejemplo de una realización con referencia a los dibujos. En ellos:

Fig. 1 muestra una posible realización de una unidad de colada de fondo para la colada de lingotes en lingoteras como una vista en sección,

Fig. 2 muestra una posible realización de un dispositivo de desviación para desviar un flujo de masa fundida en una unidad de colada de fondo en vista en perspectiva,

- Fig. 3 muestra el dispositivo de desviación de la Fig. 2 en una vista en sección,
 Fig. 4 muestra el dispositivo de desviación de la Fig. 2 en una vista en perspectiva desglosada como corte,
 Fig. 5 muestra el dispositivo de desviación de la Fig. 2 en la vista en sección de la Fig. 3 en un dibujo desglosado,
 Fig. 6 muestra una posible realización de una herramienta de prensado para producir un dispositivo de desviación,
 5 por ejemplo, el dispositivo de desviación de la Fig. 2, en vista en perspectiva, y
 Fig. 7 muestra una vista inferior de la herramienta de prensado de la Fig. 6.

La Figura 1 muestra -en representación esquemática- una realización de una unidad 100 de colada de fondo, que se utiliza, por ejemplo, en la fundición de lingotes. La unidad 100 de colada de fondo comprende un tubo 60 de embudo o embudo de colada con un embudo 80 de entrada dispuesto en un extremo. Preferiblemente, el tubo 60 de embudo
 10 está en disposición vertical, es decir, su extensión longitudinal discurre en dirección vertical. La unidad 100 de colada de fondo comprende, además, al menos uno, preferiblemente varios, por ejemplo, tubos 65, 65' horizontales de llenado, cada uno de los cuales está conectado al flujo del tubo 60 de embudo. Los tubos 65, 65' de llenado se abren cada uno a una lingotera 66 o 66' asociada.

Preferiblemente, el tubo 60 de embudo es de construcción modular y comprende una pluralidad de ladrillos 70 de tubo conectados longitudinalmente al flujo. Preferiblemente, al menos uno de los tubos 65, 65' de llenado es también de construcción modular y comprende una pluralidad de ladrillos 90 de canal conectados longitudinalmente al flujo. Para conectar al flujo los tubos 65, 65' de llenado con el tubo 60 de embudo común, la unidad 100 de colada de fondo presenta un dispositivo de desviación 1', que se indica a modo de ejemplo en la Figura 1.

Las Figuras 2, 3 y 4 muestran una posible realización de un dispositivo 1 de desviación en diferentes vistas y representaciones. La Figura 2 muestra el dispositivo 1 de desviación en una vista en perspectiva. La Figura 3 muestra el dispositivo 1 de desviación en una sección longitudinal, y la Figura 4 muestra el dispositivo 1 de desviación en una vista desglosada en perspectiva como sección longitudinal. El dispositivo 1 de desviación se utiliza para desviar una corriente de fundición, en particular de masa fundida líquida de acero, por ejemplo, durante la colada de lingotes, y es un componente de una fundición inferior para este fin. Por ejemplo, el dispositivo 1 de desviación puede utilizarse en
 20 la unidad 100 de colada de fondo de la Figura 1.

El dispositivo 1 de desviación comprende un cuerpo 2 de base, que tiene una cámara 3 de flujo para el paso del flujo de masa fundida. El cuerpo 2 de base tiene, además, una entrada 4 a la cámara 3 de flujo y al menos una salida 5 de la cámara 3 de flujo. La entrada 4 está dispuesta para ser conectada al flujo de un ladrillo de tubo de un tubo de embudo, por ejemplo, uno de los ladrillos 70 de tubo del tubo 60 de embudo de la unidad 100 de colada de fondo de la Figura 1. Además, la salida 5 está dispuesta para ser conectada al flujo de un ladrillo de canal, en particular uno de los ladrillos 90 de canal del tubo 65 o 65' de llenado de la unidad 100 de llenado de fondo de la Figura 1. Preferiblemente, la entrada 4 y la al menos una salida 5 están dispuestas una respecto a la otra de manera que apuntan en direcciones espaciales diferentes, teniendo lugar una desviación correspondiente del flujo de masa fundida en el dispositivo 1 de desviación, que fluye hacia el dispositivo 1 de desviación a través de la entrada 4 y sale de nuevo del dispositivo 1 de desviación a través de la al menos una salida 5.
 35

La cámara 3 de flujo comprende un espacio 3.1 interior, que está delimitado en su parte inferior por una superficie 3.2 inferior, en su parte superior por una superficie 3.3 de techo y lateralmente por al menos una superficie 3.4 de pared lateral. Además, la cámara 3 de flujo tiene una abertura 6 de entrada para admitir el flujo de masa fundida en la cámara 3 de flujo y al menos una abertura 7 de salida para descargar el flujo de masa fundida de la cámara 3 de flujo. Preferiblemente, la abertura 6 de entrada está conectada al flujo de entrada 4 a través de un canal 8 de entrada. Preferiblemente, la al menos una abertura 7 de salida está conectada al flujo de la al menos una salida 5 a través de un canal 9 de salida.
 40

El dispositivo 1 de desviación comprende, además, una cámara 10 de impacto, que está conectada a la cámara 3 de flujo. A modo de ejemplo, la cámara 10 de impacto es una parte integral del cuerpo 2 de base. La cámara 10 de impacto comprende un espacio 10.1 interior y una superficie 11 de pared que rodea el espacio 10.1 interior, de los cuales al menos una sección de la superficie puede utilizarse como superficie de impacto para el flujo de la masa fundida. Por ejemplo, el espacio 10.1 interior está delimitado por un fondo 10.2 o una superficie de fondo, al menos una superficie 10.3 de pared lateral y una superficie de techo. La cámara 10 de impacto tiene una abertura 12 de acceso, preferiblemente única, a través del cual el interior 10.1 de la cámara 10 de impacto es accesible al flujo de la masa fundida. La cámara 10 de impacto está conectada a la cámara 3 de flujo a través de la abertura 12 de acceso. Por ejemplo, la abertura 12 de acceso está asociada a la superficie del techo de la cámara 10 de impacto o forma la superficie del techo.
 45 50

Es preferible que la abertura 12 de acceso de la cámara 10 de impacto esté orientada hacia la abertura 6 de entrada de la cámara 3 de flujo. Preferiblemente, se prevé, además, que la abertura 12 de acceso presenta una superficie 16 de abertura que sea transversal, en particular ortogonal o sustancialmente ortogonal, a un eje 30 central del canal 8 de entrada en la región de la abertura 6 de entrada. Preferiblemente, se prevé, además, que al menos una parte de
 55

un borde 15 circunferencial, por el que está delimitada la abertura 6 de entrada, esté presente dentro de la abertura 12 de acceso, en particular esté presente completamente dentro de la abertura 12 de acceso.

Preferiblemente, la abertura 6 de entrada de la cámara 3 de flujo forma un extremo del canal 8 de entrada, que se estrecha en sección transversal viniendo del otro extremo, en particular viniendo de la entrada 4. Para ello, el canal 8 de entrada presenta, por ejemplo, una sección longitudinal de extensión cónica. Preferiblemente, el canal 8 de entrada presenta una forma redonda, en particular circular, en la zona de la abertura 6 de entrada y/o en la zona de la entrada 4.

Preferiblemente, el canal 9 de salida presenta al menos dos secciones 21, 22 de canal, de las cuales una sección 21 de canal se extiende en forma axial o sustancialmente en forma axial con respecto a un eje 31 central de la abertura 12 de acceso de la cámara 10 de impacto y otra sección 22 de canal se extiende radialmente con respecto al eje 31 central de la abertura 12 de acceso. Por ejemplo, la sección 21 de canal que se extiende axialmente presenta un eje 32 central que es paralelo o sustancialmente paralelo al eje 31 central de la abertura 12 de acceso. Por ejemplo, la sección 22 de canal que se extiende radialmente presenta un eje 33 central que es ortogonal o sustancialmente ortogonal al eje 31 central de la abertura 12 de acceso. Preferiblemente, la sección 21 de canal que se extiende axialmente está asociada a la menos una abertura 7 de salida de la cámara 3 de flujo y la sección 22 de canal que se extiende radialmente está asociada a la menos una salida 5.

Preferiblemente, la al menos una abertura 7 de salida y/o la abertura 12 de acceso están asociadas a la superficie 3.2 inferior de la cámara 3 de flujo. Preferiblemente, la cámara 10 de impacto está formada, al menos parcialmente, por un rebaje 23 en la superficie 3.2 inferior, en donde, por ejemplo, las superficies transversales de la abertura 12 de acceso y de la al menos una abertura 7 de salida se encuentran en un plano común, por ejemplo, se encuentran en el plano de las superficies 3.2 inferiores.

En la realización del dispositivo 1 de desviación de las Figuras 2 a 4, se realiza parcialmente una estructura de simetría axial. Por ejemplo, la abertura 6 de entrada de la cámara 3 de flujo y la abertura 12 de acceso de la cámara 10 de impacto pueden estar dispuestas coaxialmente con respecto a un eje 34 central común. Además, el canal 6 de entrada puede estar dispuesto coaxialmente con respecto al eje 34 central común. Preferiblemente, el espacio 10.1 interior de la cámara 10 de impacto presenta un eje 35 central que se encuentra sobre el eje 34 central común. Por ejemplo, la cámara 10 de impacto es cilíndrica, en particular circular cilíndrica, que es coaxial con su eje 35 central con el eje 31 central de la abertura 12 de acceso y/o con el eje 30 central de la abertura 6 de entrada de la cámara 3 de flujo.

Preferiblemente, la entrada 4 y/o la salida 5 y/o la abertura 6 de entrada y/o la al menos una abertura 7 de salida y/o la abertura 12 de acceso presentan una superficie redonda, en particular circular. Preferiblemente, la abertura 6 de entrada y la abertura 12 de acceso presentan cada una un diámetro d_2 y d_3 , respectivamente, con respecto al eje 34 central común, en donde el diámetro d_2 de la abertura 6 de entrada menor que el diámetro d_3 de la abertura 12 de acceso, como puede verse en particular en la Figura 5. Preferiblemente, el diámetro d_2 de la abertura 6 de entrada es al menos un 10 % menor que el diámetro d_3 de la abertura 12 de acceso.

Preferiblemente, la entrada 4 presenta un diámetro d_1 (Figura 5) que es mayor que el diámetro d_2 de la abertura 6 de entrada. Preferiblemente, el diámetro d_1 de la entrada 4 es al menos un 10 % mayor que el diámetro d_2 de la abertura 6 de entrada. Preferiblemente, el diámetro d_1 de la entrada 4 es igual o sustancialmente igual o mayor que el diámetro d_3 de la abertura 12 de acceso. Preferiblemente, la cámara 3 de flujo presenta un diámetro d_4 que es lo suficientemente grande como para ubicar la al menos una abertura 7 de salida y la abertura 12 de acceso en la superficie 3.2 inferior de la cámara 3 de flujo. Preferiblemente, la al menos una abertura 7 de salida presenta un diámetro d_5 que es menor que el diámetro d_6 de la salida 5. Preferiblemente, el diámetro d_5 de la abertura 7 de salida es al menos un 20 % menor que el diámetro d_6 de la salida 5.

Preferiblemente, la cámara 10 de impacto presenta una profundidad limitada hacia arriba por la abertura 12 de entrada y hacia abajo por su fondo 10.2 y la cámara 3 de flujo comprende una profundidad limitada hacia arriba por la abertura 6 de entrada y hacia abajo por la superficie 3.2 inferior, siendo la profundidad de la cámara 10 de impacto de 2,0 veces a 2,5 veces mayor que la profundidad de la cámara 3 de flujo.

El dispositivo 1 de desviación puede comprender varias aberturas de salida, por ejemplo, un total de seis aberturas de salida. Así, además de su función de desviar el flujo de masa fundida de una dirección de entrada según la flecha 13 a una dirección de salida según la flecha 14, el dispositivo 1 de desviación tiene también una función de distribución (véase, por ejemplo, la Figura 2), mediante la cual un flujo de masa fundida entrante se divide en varios flujos parciales salientes. Además de la abertura 7 de salida, en la Figura 4, son visibles al menos otras aberturas 7.1, 7.4, 7.5 de salida. Preferiblemente, las aberturas 7, 7.1, 7.4, 7.5 de salida están distribuidas alrededor de la cámara 10 de impacto. Por ejemplo, la cámara 10 de impacto está dispuesta en el centro del cuerpo 2 de base y las aberturas 7, 7.1, 7.4, 7.5 de salida están distribuidas alrededor del centro. Preferiblemente, cada una de las aberturas 7, 7.1, 7.4, 7.5 de salida está conectada al flujo a través de un canal de salida asociado a una salida 5 o 5.1 o 5.2 o 5.3 o 5.4 asociada. Sin embargo, en las Figuras 3 a 5, además del canal 9 de salida, sigue siendo visible el canal 9.1 de salida.

Como puede verse en particular en las Figuras 3 a 5, el cuerpo 2 de base puede estar construido en al menos dos partes y comprender una parte 40 superior y una parte 50 inferior. Preferiblemente, la parte 40 superior y la parte 50

inferior forman conjuntamente la cámara 3 de flujo. Por ejemplo, la parte 40 superior forma una sección superior y la parte 50 inferior forma una sección inferior de la cámara 3 de flujo. Preferiblemente, la parte 40 superior está asociada a la abertura 6 de entrada de la cámara 3 de flujo. Preferiblemente, la parte 50 inferior está asociada a la al menos una abertura 7 de salida de la cámara 3 de flujo y/o a la cámara 14 de impacto. Preferiblemente, la parte 40 superior está asociada además a la entrada 4 y/o a la abertura 8 de entrada. La parte 50 inferior puede presentar el al menos un canal 9 de salida o la al menos una salida 5. Preferiblemente, la parte 50 inferior tiene una superficie 51 de contacto, para poder colocar el cuerpo 2 de base sobre un soporte u otra base, por ejemplo, en el curso de la unidad 100 de colada de fondo de la Figura 1.

Preferiblemente, la parte 40 superior y la parte 50 inferior están conectadas entre sí a través de una conexión 55 de inserción, en la que una de las dos partes 40, 50, en particular la parte 50 inferior, presenta un receptáculo 51 de inserción y la otra parte 40, en particular la parte 40 superior, presenta una sección 41 de inserción insertada en ella. Por ejemplo, la conexión 55 de inserción forma una línea 56 de separación. La línea 56 de separación puede presentar un contorno en forma de Z con respecto a la sección longitudinal del cuerpo 2 de base.

Las Figuras 6 y 7 muestran una posible realización de una herramienta 200 de prensado en diferentes vistas. La herramienta 200 de prensado se utiliza para fabricar el dispositivo 1 de desviación de las Figuras 2 a 5. La herramienta 200 de prensado comprende un émbolo 210 de prensado, que presenta una sección 220 de base y al menos dos o más salientes 230, 240 que sobresalen de la sección 220 de base. Los salientes 230, 240 están configurados preferiblemente con respecto a su disposición relativa entre sí y/o con respecto a sus dimensiones y/o con respecto a su forma, de manera que la cámara 10 de impacto y el al menos un canal 9 de salida son producidos por los salientes 230, 240 cuando el émbolo de prensado 10 es presionado en una pieza en bruto (no mostrada en las Figuras 6 y 7) para la parte 50 inferior del dispositivo 1 de desviación.

Un posible procedimiento de fabricación del dispositivo 1 de desviación de las Figuras 2 a 5 puede consistir, por ejemplo, en proporcionar a la herramienta 200 de prensado el émbolo 210 de prensado y una pieza en bruto moldeable para la parte 50 inferior del dispositivo 1 de desviación. En un paso posterior, los salientes 230, 240 de la herramienta 200 de prensado o del émbolo 210 de prensado se introducen en la pieza en bruto.

En la presente descripción, la referencia a un aspecto o forma de realización o realización particular significa que un rasgo o característica particular descrito en relación con ese aspecto o realización o conformación particular está al menos incluido en el mismo, pero no está necesariamente incluido en todos los aspectos o realizaciones o conformaciones de la invención. Se entiende expresamente que, dentro del ámbito de las presentes reivindicaciones, cualquier combinación de las diversas características y/o estructuras y/o propiedades descritas en relación con la invención están comprendidas en la invención, a menos que el contexto las contradiga expresa o claramente.

El uso de alguno o todos los ejemplos o el lenguaje ejemplar en el texto está destinado únicamente a ilustrar la invención y no es una limitación del alcance de la invención, a menos que se reivindique lo contrario. Tampoco debe entenderse ninguna expresión o redacción de la descripción como referida a un elemento que no se reivindica pero que es esencial para la práctica de la invención.

Listado de signos de referencia

1	Dispositivo de desviación
1'	Dispositivo de desviación
2	Cuerpo de base
3	Cámara de flujo
3.1	Espacio interior
3.2	Superficie de fondo
3.3	Superficie de techo
3.4	Superficie de la pared lateral
4	Entrada
5	Salida
5.1	Salida
5.2	Salida
5.3	Salida
5.4	Salida
6	Abertura de entrada
7	Abertura de salida
7.1	Abertura de salida
7.4	Abertura de salida
7.5	Abertura de salida
8	Canal de entrada
9	Canal de salida
9.1	Canal de salida

	10	Cámara de impacto
	10.1	Espacio interior
	10.2	Fondo
	10.3	Superficie de pared lateral
5	11	Superficie de pared
	12	Abertura de acceso
	13	Flecha
	14	Flecha
	15	Borde
10	16	Superficie de abertura
	21	Sección de canal
	22	Sección de canal
	23	Depresión
15	30	Eje central
	31	Eje central
	32	Eje central
	33	Eje central
	34	Eje central común
20	35	Eje central
	40	Parte superior
	41	Sección de inserción
	50	Parte inferior
25	51	Receptáculo de inserción
	55	Conexión de enchufe
	56	Línea de separación
	60	Tubo de embudo
30	65	Tubo de llenado
	65'	Tubo de llenado
	66	Lingotera
	66'	Lingotera
35	70	Ladrillo de tubo
	80	Embudo de entrada
	90	Ladrillo de canal
	100	Unidad de colada de fondo
40	200	Herramienta de prensado
	210	Émbolo de prensado
	220	Sección de base
	230	Saliente
	240	Saliente
45	d1	Diámetro de la entrada
	d2	Diámetro de la abertura de entrada
	d3	Diámetro de la abertura de acceso
	d4	Diámetro de la cámara de flujo
	d5	Diámetro de la al menos una abertura de salida
50	d6	Diámetro de al menos una salida

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (1) de desviación para desviar un flujo de la masa fundida en una unidad (100) de colada de fondo durante la colada de lingotes, en donde el dispositivo (1) de desviación comprende un cuerpo (2) de base, en donde el cuerpo (2) de base comprende una cámara (3) de flujo, una entrada (4) a la cámara (3) de flujo y al menos una salida (5) de la cámara (3) de flujo, en donde la cámara (3) de flujo presenta una superficie (3.2) de fondo, una abertura (6) de entrada opuesta a la superficie (3.2) de fondo y al menos una abertura (7) de salida, en donde la abertura (6) de entrada está delimitada por un borde (15) circunferencial y está conectada por flujo con la entrada (4) a través de un canal (8) de entrada, y la al menos una abertura (7) de salida está conectada por flujo con la al menos una salida (5) a través de un canal (9) de salida, en donde el cuerpo (2) de base comprende, además, una cámara (10) de impacto, que está conectada por flujo a la cámara (3) de flujo a través de una abertura (12) de acceso, en donde la abertura (12) de acceso está orientada hacia la abertura (6) de entrada y presenta una superficie (16) de abertura que está dispuesta transversalmente a un eje (30) central del canal (8) de entrada en la región de la abertura (6) de entrada, caracterizado porque al menos una sección del borde (15) de la abertura (6) de entrada se encuentra dentro de la abertura (12) de acceso.
2. Dispositivo de desviación de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el canal (8) de entrada presenta una sección transversal que se estrecha hacia la abertura (6) de entrada.
3. Dispositivo (1) de desviación para desviar un flujo de masa fundida en una unidad (100) de colada de fondo durante la colada de lingotes, en particular de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde el dispositivo (1) de desviación comprende un cuerpo (2) de base, en donde el cuerpo (2) de base comprende una cámara (3) de flujo, una entrada (4) a la cámara (3) de flujo y al menos una salida (5) de la cámara (3) de flujo, en donde la cámara (3) de flujo presenta una superficie (3.2) de fondo, una abertura (6) de entrada opuesta a la superficie (3.2) de fondo y al menos una abertura (7) de salida, en donde la abertura (6) de entrada está delimitada por un borde (15) circunferencial y está conectada por flujo con la entrada (4) a través de un canal (8) de entrada y la al menos una abertura (7) de salida está conectada por flujo de al menos una salida (5) a través de un canal (9) de salida, en donde el cuerpo (2) de base comprende, además, una cámara (10) de impacto, que está conectada por flujo a la cámara (3) de flujo a través de una abertura (12) de acceso, en donde la abertura (12) de acceso está orientada hacia la abertura (6) de entrada y presenta una superficie (16) de abertura que está dispuesta transversalmente a un eje (30) central del canal (8) de entrada en la región de la abertura (6) de entrada, caracterizado porque el canal (9) de salida presenta una sección transversal que se ensancha hacia la al menos una salida (5).
4. Dispositivo de desviación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el canal (9) de salida presenta al menos dos secciones (21, 22) de canal, de las cuales una sección (21) de canal discurre axialmente con respecto a un eje (32) central de la abertura (12) de acceso y otra sección (22) de canal discurre radialmente con respecto al eje (33) central, estando asignada la al menos una abertura (7) de salida a la sección (21) de canal que discurre axialmente y la al menos una salida (5), a la sección (22) de canal que discurre radialmente.
5. Dispositivo de desviación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la abertura (6) de entrada y la abertura (12) de acceso están dispuestas coaxialmente con respecto a un eje (34) central común.
6. Dispositivo de desviación de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque la abertura (6) de entrada y la abertura (12) de acceso presentan cada una un diámetro (d2, d3) con respecto al eje (34) central común, en donde el diámetro (d2) de la abertura (6) de entrada es menor que el diámetro (d3) de la abertura (12) de acceso.
7. Dispositivo de desviación de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque la entrada (4) presenta un diámetro (d1) que es mayor que el diámetro (d2) de la abertura (6) de entrada.
8. Dispositivo de desviación de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque el diámetro (d1) de la entrada (4) corresponde al diámetro (d3) de la abertura (12) de acceso o es mayor que el diámetro (d3) de la abertura (12) de acceso.
9. Dispositivo de desviación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la cámara (10) de impacto comprende una profundidad limitada hacia arriba por la abertura (12) de entrada y hacia abajo por un fondo (13) y la cámara (3) de flujo comprende una profundidad limitada hacia arriba por la abertura (6) de entrada y hacia abajo por la superficie (3.2) de fondo, en donde la profundidad de la cámara (10) de impacto es de aproximadamente 2,0 a aproximadamente 2,5 veces, preferiblemente aproximadamente 2,3 veces mayor que la profundidad de la cámara (3) de flujo.
10. Dispositivo de desviación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el cuerpo (2) de base está al menos en dos partes, que comprenden una parte (40) superior y una parte (50) inferior que, juntas, forman la cámara (3) de flujo.
11. Dispositivo de desviación de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado porque la parte (40) superior y la parte (50) inferior están conectadas entre sí mediante una conexión (55) de enchufe, en donde una de las dos partes (40, 50) presenta un receptáculo (51) de inserción y la otra parte (40) presenta una sección (41) de inserción insertada en ella.

12. Dispositivo de desviación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la cámara (3) de flujo comprende varias aberturas (7, 7.1, 7.4, 7.5) de salida que están dispuestas distribuidas alrededor de la cámara (10) de impacto y, en cada caso, una de las aberturas (7, 7.1, 7.4, 7.5) de salida está conectada por flujo con una salida (5; 5.1; 5.2; 5.3; 5.4) asociada a través de un canal (9; 9.1) de salida asociado.
- 5 13. Unidad (100) de colada de fondo que comprende un dispositivo (1) de desviación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, al menos un ladrillo (70) de tubo de un tubo (60) de embudo y al menos un ladrillo (90) de canal de un tubo (65) de llenado, en donde el ladrillo (70) de tubo está conectado por flujo a la entrada (4) del dispositivo (1) de desviación y el ladrillo (90) de canal está conectado por flujo a la al menos una salida (5) del dispositivo (1) de desviación.
- 10 14. Herramienta (200) de prensado para producir la cámara (10) de impacto y el al menos un canal (9) de salida de un dispositivo (1) de desviación de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 12, que comprende un émbolo (210) de prensado que presenta una sección (220) de base y al menos dos salientes (230, 240) que sobresalen de la sección (220) de base, en donde los salientes (230, 240) están diseñados con respecto a su disposición relativa entre sí y/o con respecto a sus dimensiones y/o con respecto a su forma de tal manera que la cámara (10) de impacto y el al menos un canal (9) de salida son producidos por los salientes (230, 240) cuando el émbolo (210) de prensado es presionado en una pieza en bruto para la parte (50) inferior del dispositivo (1) de desviación.
- 15 15. Procedimiento de fabricación de la cámara (10) de impacto y del al menos un canal (9) de salida de un dispositivo (1) de desviación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, que comprende las etapas de:
- 20 i) proporcionar una herramienta (200) de prensado de acuerdo con la reivindicación 14;
 ii) proporcionar una pieza en bruto moldeable para la parte (50) inferior del dispositivo (1) de desviación;
 iii) presionar los salientes (230, 240) de la herramienta (200) de prensado en la pieza en bruto.

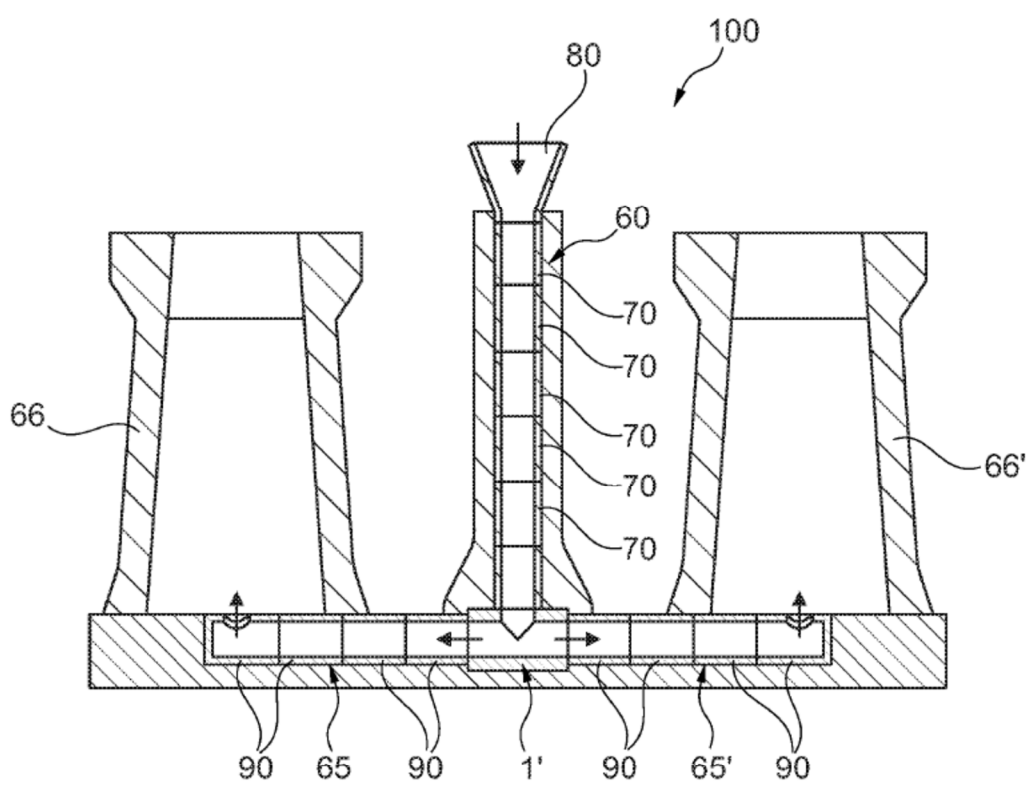


Fig. 1

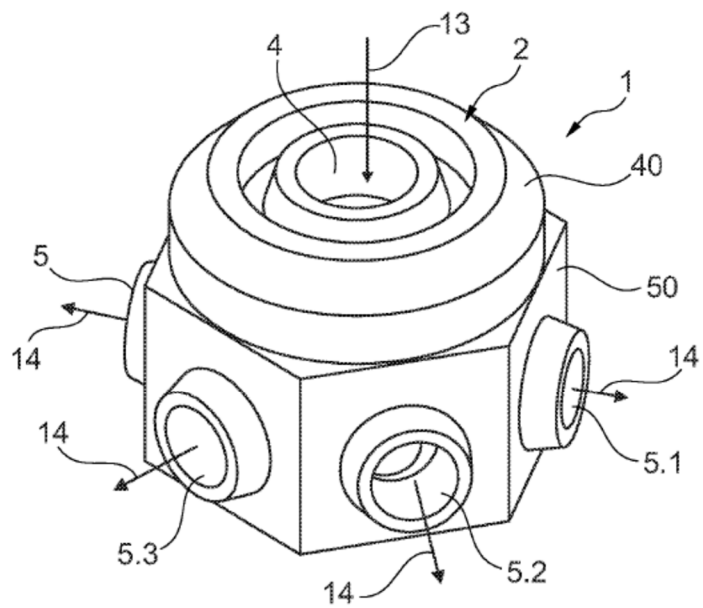


Fig. 2

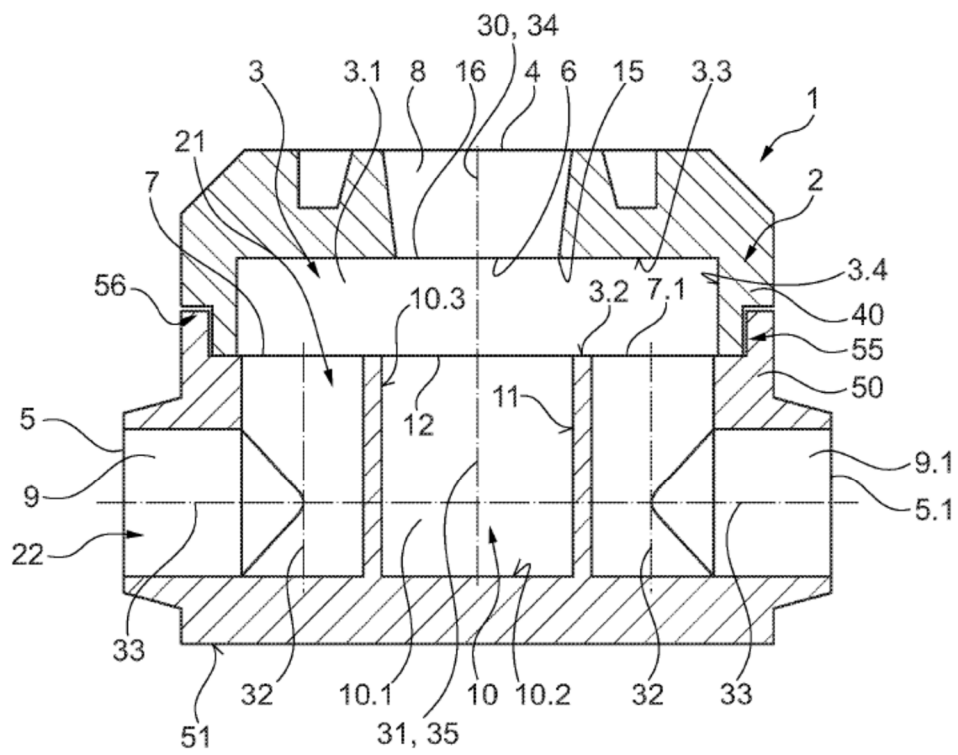


Fig. 3

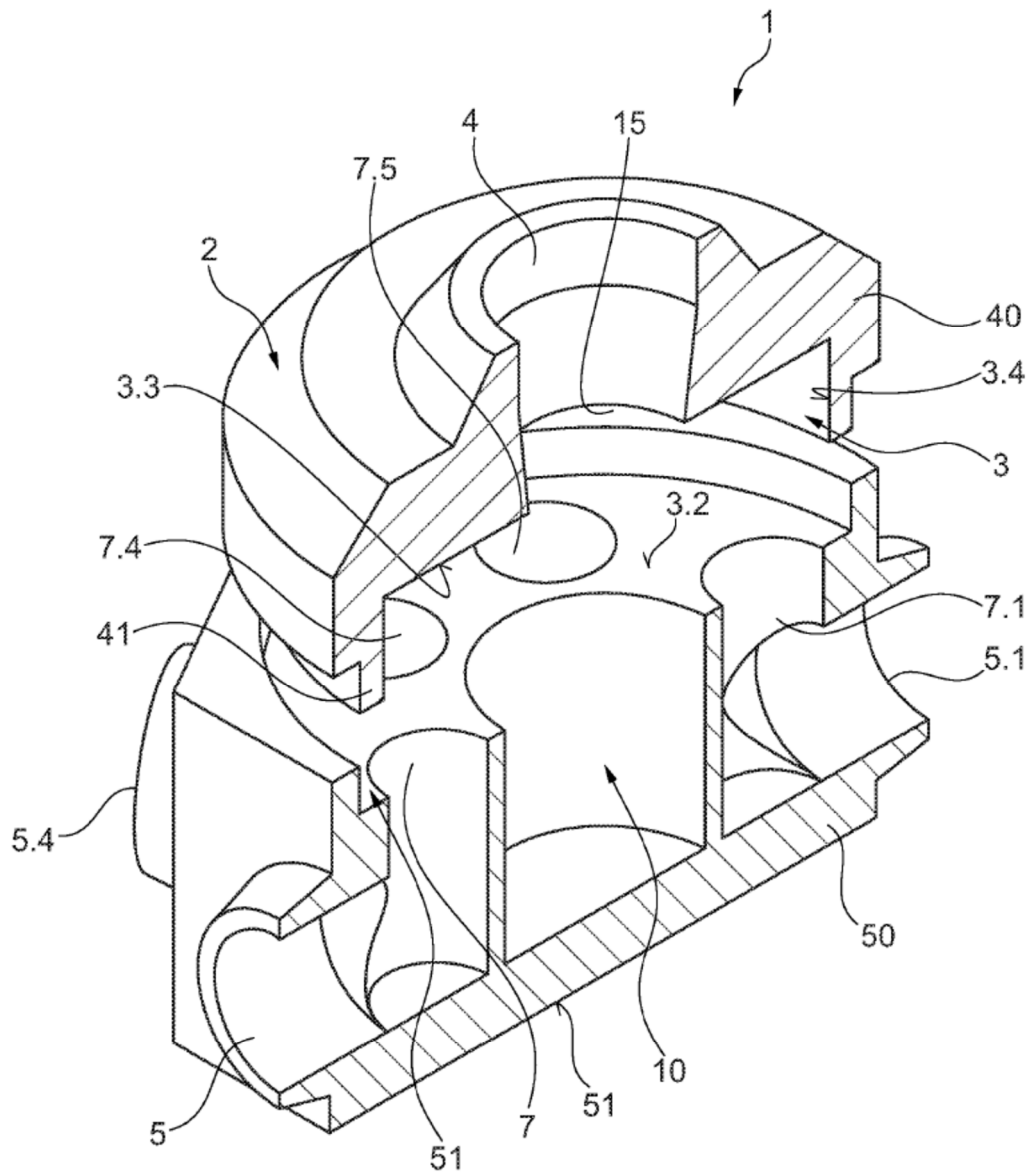


Fig. 4

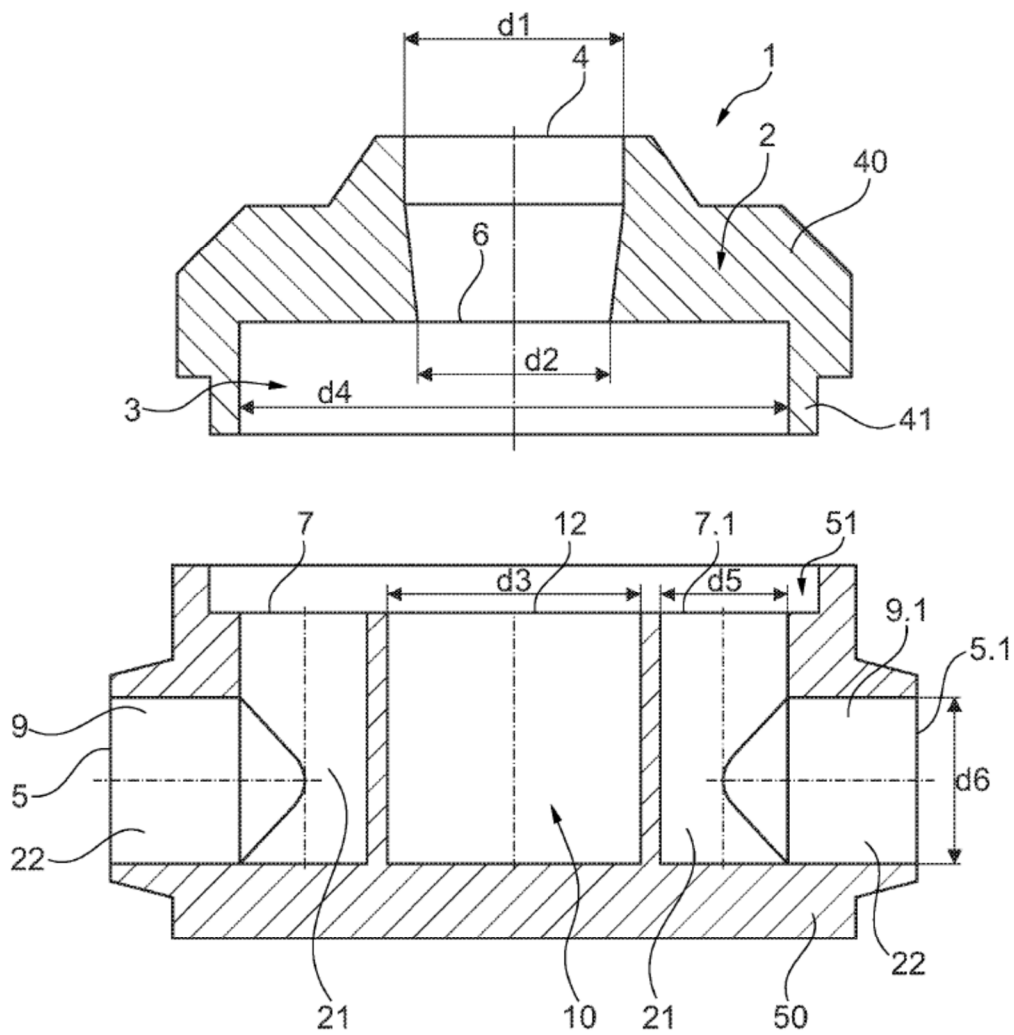


Fig. 5

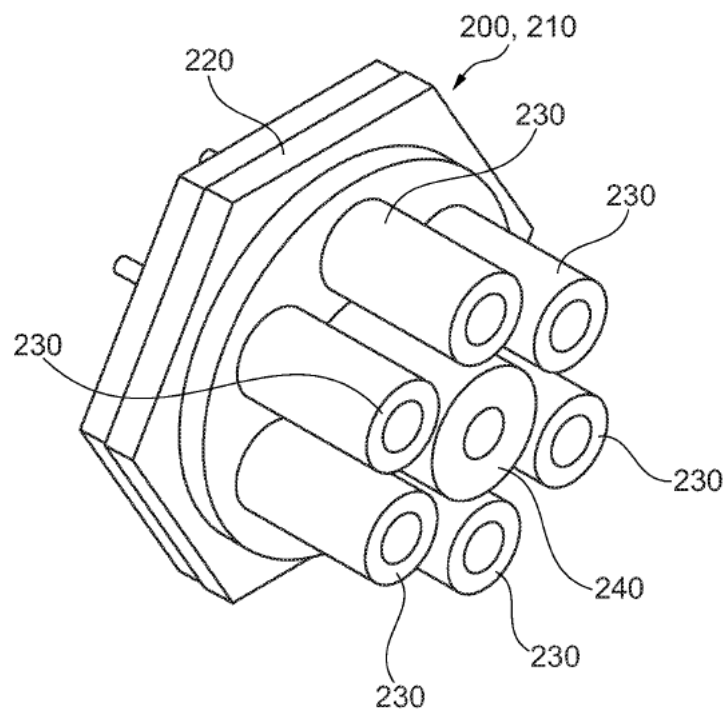


Fig. 6

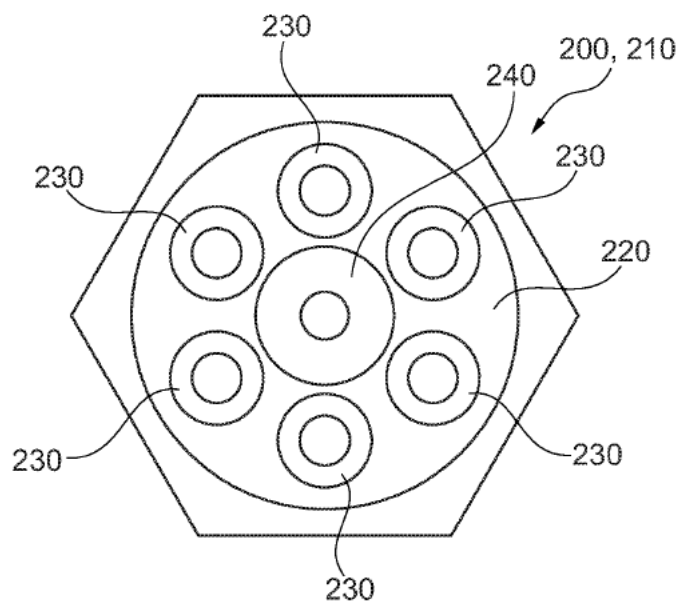


Fig. 7