

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 402 083**

51 Int. Cl.:

B22D 41/56 (2006.01)

B22D 11/106 (2006.01)

B22D 41/50 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.11.2009 E 09763841 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2013 EP 2367651**

54 Título: **Cubierta de fundición, dispositivo de manipulación para esta cubierta y dispositivo para accionar una válvula**

30 Prioridad:

20.11.2008 EP 08169518

29.06.2009 EP 09008451

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

26.04.2013

73 Titular/es:

VESUVIUS GROUP S.A. (100.0%)

Rue de Douvrain, 17

7011 Ghlin, BE

72 Inventor/es:

BOISDEQUIN, VINCENT;

COLLURA, MARIANO y

BUTTS, JEFFREY

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 402 083 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

Cubierta de fundición, dispositivo de manipulación para esta cubierta y dispositivo para accionar una válvula

5 La presente invención se refiere al campo técnico de la fundición continua de metal líquido, y, en particular, se relaciona con una cubierta refractaria diseñada para evitar la reoxidación del metal dicho conforme se transfiere de un recipiente metalúrgico superior a un recipiente metalúrgico inferior, y también a un dispositivo de manipulación para dicha cubierta refractaria.

En la siguiente descripción, se hará referencia en particular a una cubierta refractaria utilizada en la fundición de acero entre un cucharón de fundición y una artesa, sin que esto sea interpretado como una limitación de la presente invención.

10 Se sabe en el estado de la técnica de una instalación para la fundición de metal líquido, en particular, de acero líquido, que posibilita transferir el metal líquido desde un cucharón de fundición a una artesa, destinada a distribuir el metal líquido en moldes de fundición. Para la transferencia de líquido desde el cucharón a la artesa, se utiliza generalmente una cubierta refractaria cilíndrica, conocida como una cubierta refractaria de cucharón, que se mantiene presionada contra una válvula de control de flujo dispuesta en la pared de fondo de la cubierta refractaria de cucharón.

15 La válvula de control de flujo, que se conoce como una "válvula de compuerta deslizante", está equipada con dos placas superpuestas que se deslizan una con la otra para que la válvula pueda adoptar una configuración cerrada, durante la cual el cucharón de fundición pueda ser desplazado, y una configuración abierta que permite que el líquido pase a fin de ser transferido a la artesa. El movimiento de la válvula en la configuración cerrada o en la configuración abierta se produce por medios de accionamiento, a menudo en forma de un gato hidráulico. Con el fin de que se dispongan lo más cerca a la válvula como sea posible, los medios de accionamiento se conectan, en el momento en que el cucharón llega cerca de la artesa, al cucharón de fundición o directamente a la válvula.

Además, cuando el cucharón de fundición se pone por encima de la artesa, la cubierta refractaria de cucharón también se mueve debajo de la válvula, conteniéndola contra la placa inferior o una boquilla, como una boquilla recolectora, que extiende esta última. La operación de contener la refractaria de cucharón contra la válvula se puede realizar manualmente o automáticamente, con un dispositivo de manipulación dispuesto en el piso de la instalación.

25 El objeto de la presente invención es, en particular, proporcionar un dispositivo de manipulación de la cubierta refractaria, que hace posible contener la cubierta refractaria lo más cercano a la válvula de control de flujo como sea posible, limitando simultáneamente el número de operaciones que se realizarán durante el procedimiento de fundición.

30 Para este fin, la invención se refiere a un dispositivo de manipulación para una cubierta refractaria para la fundición de metal líquido, que comprende medios de contención para la cubierta refractaria, corriente abajo de una válvula de control de flujo para el metal, esta válvula está en condiciones de asumir una configuración abierta y una configuración cerrada bajo la acción de medios de accionamiento, en donde el dispositivo de manipulación comprende medios de fijación para los medios de accionamiento para la válvula.

35 Por ello se propone disponer el dispositivo de manipulación de la cubierta refractaria no en el piso de la instalación, sino directamente en los medios de accionamiento para la válvula de control de flujo. Por lo tanto, ya que los medios de accionamiento se disponen en la válvula de control de flujo, o en su proximidad inmediata, el dispositivo de manipulación de la cubierta refractaria se encuentra lo más cerca posible a la superficie de la válvula contra la cual debe presionarse la cubierta refractaria, o lo más cerca posible a la boquilla de fundición dispuesta en la válvula.

40 Por otra parte, al ensamblar el dispositivo de manipulación de la cubierta refractaria en los medios de accionamiento, hay un ensamble único para la conexión al cucharón de fundición cuando éste se encuentra cerca de la artesa. De tal modo, en una sola operación, tanto los medios de accionamiento como el dispositivo de manipulación de la cubierta refractaria están montados en el cucharón de fundición.

45 Cabe señalar que la válvula de control de flujo es preferentemente una válvula lineal, pero podría ser una válvula giratoria. Esta válvula es por ejemplo una válvula de compuerta deslizante. También se señaló que los medios de contención para la cubierta refractaria comprenden por ejemplo un brazo para sostener la cubierta refractaria. El dispositivo de accionamiento además puede comprender una o más de las siguientes características:

- Los medios de fijación están dispuestos de modo que el dispositivo de manipulación sigue el movimiento impuesto a la válvula por los medios de accionamiento. En otras palabras, el movimiento del dispositivo de manipulación se esclaviza al movimiento de los medios de accionamiento de la válvula, y por lo tanto al movimiento de la válvula, más precisamente al

- movimiento del orificio de fundición de la válvula, pudiendo ser posible para este orificio de fundición ser portado por una boquilla de fundición asociada a una placa de la válvula. Como resultado, cuando el orificio de fundición se aleja del canal de fundición, a continuación, por un movimiento idéntico se mueve lejos la cubierta refractaria del canal de fundición. Por ello no es necesario proveer un dispositivo de contención para la cubierta refractaria de cucharón que es capaz de seguir continuamente y de forma independiente los movimientos de la válvula. Este dispositivo requiere de hecho una cierta complejidad. Por otra parte, los mismos medios de accionamiento se utilizan para alejar tanto el orificio de fundición y la cubierta refractaria de fundición, que resulta en una ganancia en términos de energía y espacio.
- 5
- El dispositivo comprende además medios de accionamiento para los medios de contención para la cubierta refractaria. Así, además del movimiento impuesto por el accionamiento de la válvula, también se proporciona un movimiento dedicado de la cubierta refractaria en relación a la válvula. Por ejemplo, la cubierta refractaria puede asumir una posición de seguridad, o posición de espera, en que se levanta su extremo superior con el fin de evitar recibir salpicaduras de metal líquido (por ejemplo, en el caso de la apertura no natural de la válvula).
 - Los medios de accionamiento de los medios de contención incluyen un motor giratorio. Este motor giratorio, asociado a una forma mecánica en la forma de un paralelogramo, puede imponer una cierta trayectoria en los medios de contención para la cubierta refractaria, en particular, una trayectoria substancialmente en forma de U.
 - Los medios de accionamiento para los medios de contención comprenden dos gatos hidráulicos. Por ejemplo, comprende un gato substancialmente vertical y un gato sustancialmente horizontal, el gato horizontal posibilita realizar hacer los medios de contención telescópicos y en consecuencia, para distanciarse de las lastas temperaturas de fundición de alta y para adaptar el dispositivo de manipulación a diferentes tipos de instalación.
 - Los medios de accionamiento de la válvula comprenden un cilindro hidráulico y una barra de deslizamiento en este cilindro, y los medios de accionamiento para los medios de contención son llevados por una parte que rodea el cilindro y se desplaza con la barra. Esta parte que rodea el cilindro tiene la ventaja de hacer muy compacto el ensamble que consiste en el dispositivo de manipulación y los medios de accionamiento de la válvula, que permite reducir el tamaño de los medios de contención y por lo tanto la fuerza necesaria para desplazar a estos últimos.
 - Los medios de contención para la cubierta refractaria pueden asumir una posición de fundición y una posición de espera, el desplazamiento entre estas dos posiciones tiene una trayectoria substancialmente en forma de U. La posición de fundición, por ejemplo, corresponde a una posición en la que la cubierta refractaria se monta sobre una boquilla de fundición provista en la válvula. La posición de espera puede corresponder convenientemente a una posición de seguridad que distancia la cubierta refractaria del canal de fundición. Ya que cada una de las posiciones de fundición y espera se encuentra en el extremo de las ramificaciones en U, la posición de espera hace que sea posible disponer la cubierta refractaria a una altura determinada cuando se retira del orificio de fundición, de modo que no corre el riesgo de recibir salpicaduras cuando no está en la posición de fundición. Por lo tanto, la superficie de contacto de la cubierta refractaria no está obstaculizada con residuos y la cubierta refractaria sigue en funcionamiento con el fin de ser presionado contra otras válvulas. En particular, cuando la cubierta refractaria está en la posición de espera, es posible llevar a cabo una limpieza del canal de fundición por inyección de oxígeno. Ventajosamente, los medios de contención pueden asumir una tercera posición para la carga de la cubierta refractaria en el dispositivo de manipulación. Esta tercera posición corresponde por ejemplo, en la trayectoria en forma de U, a la posición intermedia situada en la base de la U. Así, debido a que los medios de contención están más abajo que el orificio de fundición, el tamaño es mínimo para permitir la carga de la cubierta sobre el dispositivo de manipulación, por ejemplo con un robot independiente.
 - El dispositivo comprende medios de fijación temporales para la cubierta refractaria de cucharón a la válvula, por ejemplo, a una boquilla de fundición de la válvula, en particular, para medios de fijación por medio de un cople de bayoneta, como se describe a continuación.
 - Los medios de retención de la cubierta refractaria abarcan medios para sujetar la cubierta refractaria, por ejemplo, en la forma de una cuchara equipada con una ranura para recibir la cubierta refractaria. Esta cuchara tiene la ventaja de llevar la cubierta refractaria por el fondo, a fin de sostenerla con eficacia, tanto más si los medios de sujeción son resistentes a las elevadas temperaturas de fundición. Esta forma de cuchara es especialmente conveniente si la cubierta refractaria está equipada con un cabezal, cuya forma le permite ser recibida en la cuchara. De acuerdo con otro ejemplo, los medios de sujeción comprenden una horquilla, provista con dos hendiduras, preferentemente tres, para cooperar con los montantes correspondientes formado en la cubierta refractaria.
 - Los medios de contención de la cubierta refractaria abarcan medios para liberar la cubierta refractaria y la válvula, en particular para liberar la cubierta refractaria desde un orificio de fundición formado en la válvula. Estos medios para liberar la cubierta refractaria pueden asumir, por ejemplo, la forma de una horquilla que coopera con el cabezal de la cubierta

refractaria a fin de darle un movimiento hacia abajo y por lo tanto separarla del orificio de fundición, por ejemplo, extrayéndolo de una boquilla de fundición. Preferiblemente, en tal caso, el dispositivo de contención estará equipado con dedos por lo que es posible ejercer una tracción en la dirección del fondo a lo largo del eje de la cubierta refractaria en su posición de uso.

5 Con respecto a contener la cubierta refractaria de cucharón en el dispositivo de manipulación, se sabe en el estado de la técnica una solución mecánica en la que la cubierta refractaria de cucharón en cualquier forma se sostiene en un soporte adecuado que puede girar sobre un eje, en virtud de pivotes que cooperan con alojamientos dispuestos en el dispositivo de manipulación. Una cubierta refractaria en dicho soporte tiene un grado de libertad (movimiento pendular en un plano ortogonal al eje de pivote), el brazo manipulador en general, pueden girar sobre su eje a fin de proporcionar un grado adicional de libertad. Para los dispositivos conocidos, apoyados en el piso de la instalación, esta solución por un lado requiere una gran complejidad mecánica del dispositivo de manipulación que deben permitir compensar mecánicamente todos los errores de posicionamiento y alineación y por el otro requiere una considerable destreza por parte del operador del dispositivo de manipulación. Además, durante la fundición, la fuerza necesaria para sostener la cubierta refractaria de cucharón contra el cucharón de fundición esencialmente se transmite a través de los montantes. En vista de las condiciones extremas que prevalecen en la instalación de fundición, estos montantes es probable que se deformen y deben ser reemplazados con frecuencia. Además, si se desea automatizar la instalación de fundición, esta solución ya no es óptima. Esto se debe a que el soporte de la cubierta refractaria tiene varios grados de libertad (giro pendular en torno al eje definido por los montantes y giro sobre el eje del brazo de contención). Cuando el dispositivo de manipulación automatizado tiene que tomar una nueva cubierta refractaria, estos grados de libertad deben ser controlados. Esto se puede hacer ya sea al motorizar el dispositivo o utilizando una serie de topes. En ambos casos, esto implica una complejidad adicional.

25 Se conoce también en el estado de la técnica una cubierta refractaria de cucharón que tiene un extremo inferior de forma semiesférica (véase, por ejemplo JP-A1-57-115968). Esta forma hemisférica es ventajosa cuando se hace uso de un dispositivo de manipulación de la cubierta refractaria de cucharón que se dispone en el piso de la instalación. Esto se debe a que, en este caso, la posición del cucharón respecto al piso de la instalación y por lo tanto respecto al dispositivo de manipulación no puede determinarse con precisión. Por tanto, es indispensable permitir a la cubierta refractaria grados de libertad suficientes (en traslación con el brazo manipulador, y en rotación con la forma semiesférica del extremo inferior del cabezal de sujeción), de modo que pueda asumir una alineación correcta en la boquilla recolectora al momento de la instalación. Esta libertad no es necesaria en el caso de un dispositivo de manipulación como se describe anteriormente.

30 Después de haber conectado la cubierta refractaria de cucharón a la válvula (por ejemplo, al conectarla a la boquilla recolectora), el cucharón de fundición se baja y el extremo inferior de la cubierta refractaria se sumerge así en el baño de acero, por lo que se experimenta un empuje vertical (empuje ferrostático) en el extremo inferior de la cubierta refractaria de abajo hacia arriba. El extremo superior de la cubierta refractaria se mantiene al sostener los medios para la cubierta refractaria y la válvula para que el empuje ferrostático no pueda causar que la cubierta refractaria se eleve a lo largo de su eje longitudinal, lo que tiende a inclinar esta última y a interrumpir su alineamiento con las otras porciones del canal de fundición. A su vez, este desajuste es responsable de un desgaste prematuro en el interior de la cubierta refractaria de cucharón, por turbulencia en el flujo de acero que podría causar reflujos en la artesa y, en caso extremo, la desconexión de la cubierta refractaria de la boquilla recolectora o daños a la cubierta refractaria o a la boquilla recolectora en la región en la que están conectados el uno al otro.

40 Por otra parte, es indispensable proporcionar a la cubierta refractaria con una cierta posibilidad de alineación con el fin de compensar las distancias mecánicas del dispositivo en su conjunto y para alinearlo correctamente con la boquilla recolectora en el momento del montaje. Por lo tanto, una solución mecánica que bloquea firmemente la cubierta refractaria y la mantiene en línea con la boquilla recolectora a lo largo de toda la operación de fundición no sería adecuado ya que, por una parte, involucraría medios adicionales para bloqueo (y desbloquear el cabezal de la cubierta refractaria) que son caros y complicados de implementar, sino que además impediría cualquier alineación en el momento de la conexión. En particular, sería deseable que esta cubierta refractaria se pueda alinear en la orientación angular necesaria, manteniendo el soporte de la cubierta refractaria fija para que el robot pueda agarrar la cubierta refractaria fácilmente.

La invención también se relaciona con una cubierta refractaria, conocida como una cubierta refractaria de cucharón, para el flujo de metal líquido desde un cucharón de fundición a una artesa de metal, la cubierta refractaria comprendiendo un cabezal de sujeción de cubierta refractaria.

50 Por lo tanto, un objetivo de la presente invención es proporcionar una cubierta refractaria que se adapte mejor al dispositivo descrito anteriormente.

En este dispositivo, la cubierta refractaria de cucharón se desplaza esencialmente en un plano vertical que define tanto el eje longitudinal de la cubierta refractaria y la dirección del brazo para sostener dicha cubierta refractaria en el dispositivo.

Por tanto, es indispensable para mantener una cierta libertad de alineación de la cubierta refractaria de cucharón en este plano, mientras que sería conveniente limitar los movimientos en las direcciones no en este plano.

5 La presente invención se refiere también a una cubierta refractaria de cucharón para el flujo de metal líquido desde un cucharón de fundición a una artesa de metal, la cubierta refractaria tiene un eje longitudinal y comprende un cabezal de sujeción de la cubierta refractaria en un extremo. De acuerdo con la invención, la parte inferior de este cabezal de sujeción es fusiforme.

10 Por definición, un cabezal de sujeción fusiforme o en forma de husillo tanto comprende, en su parte inferior, una superficie que es una porción de una superficie de revolución (el eje de revolución de la cual además corresponde con el eje de pivote principal de la cubierta refractaria de cucharón). La superficie de la revolución se define por una sucesión de círculos concéntricos centrados en el eje de la revolución. Los círculos concéntricos pueden tener el mismo radio, de un extremo al otro del eje de revolución (el husillo tendrá así la forma de un cilindro) o un radio que es variable (aumentando luego disminuyendo) de un extremo al otro del eje de revolución (el husillo puede tener una forma consistente en la yuxtaposición, en su gran base, de dos conos truncados o bien una forma esferoide). La curvatura del husillo determina la amplitud del giro sobre un eje de articulación secundario (perpendicular al eje de pivote principal y en el plano de pivote principal).

15 Así, la cabeza tiene la forma de agarrar el fin de permitir un giro de la cubierta refractaria alrededor de un eje principal, denominado eje de pivote principal, perpendicular al eje longitudinal de la cubierta refractaria y, opcionalmente, alrededor de un eje secundario, conocido como el eje de pivote secundario, también perpendicular al eje longitudinal de la cubierta refractaria, los ejes de pivote principal y secundario son perpendiculares entre sí; en este caso, ventajosamente, los dos ejes de pivote son oblicuos. A diferencia de un cabezal de sujeción de forma semiesférica que permite cualquier giro de la
20 cubierta refractaria de cucharón, el cabezal de sujeción fusiforme según la invención permite el giro de la cubierta refractaria en un plano principal (definido por el eje del pivote principal y el eje longitudinal de la cubierta) y, opcionalmente, en ningún caso, en menor medida, en un plano secundario (definido por el eje de pivote secundario y el eje longitudinal de la cubierta refractaria) perpendicular al primero.

25 Esta forma permite un movimiento pendular de la cubierta refractaria en un plano perpendicular al eje de pivote y que comprende el eje longitudinal de la cubierta refractaria. Por lo tanto, cuando dicha cubierta refractaria se utiliza en el dispositivo descrito anteriormente, si se comprueba que este plano coincide con el definido anteriormente (que comprende el eje longitudinal de la cubierta refractaria y la dirección del brazo para sostener la cubierta refractaria), la cubierta refractaria lleva a cabo un movimiento pendular en el plano por donde se desplaza por el dispositivo de manipulación. En consecuencia, esta cubierta refractaria se alinea automáticamente con la boquilla recolectora en el momento de la conexión.
30 Es notable que esta alineación se puede realizar sin tener que mecanizar el soporte de la cubierta refractaria.

La cubierta refractaria de cucharón puede, por ejemplo tener un cabezal de sujeción semicilíndrica o, como se indicó anteriormente, un cabezal de sujeción que tiene una forma correspondiente a la mitad de la yuxtaposición por la base de dos conos truncados. En estos casos, la cubierta refractaria de cucharón puede girar sólo alrededor de su eje principal.

35 En algunos casos en los que la alineación en el plano es probable que se deteriore, también es posible permitir - pero en menor medida - un movimiento de alineación en el plano perpendicular al plano de pivote principal y por lo tanto, ventajosamente, el cabezal de sujeción de la cubierta refractaria de cucharón tiene una forma de husillo curvo.

40 También sería posible definir la parte inferior del cabezal de sujeción de la cubierta refractaria por la aparición de sus meridianos (líneas en la intersección de la superficie del extremo inferior del cabezal de sujeción y del plano que comprende el eje de pivote principal). Estos meridianos pueden ser rectos (en el caso muy ventajoso de un cilindro), pueden presentar una pausa (en el caso del extremo inferior del cabezal de sujeción consta de dos conos truncados yuxtapuestos por su base mayor) o pueden ser curvos (arcos de una elipsis, arcos de un círculo). En el caso de un meridiano en la forma de un arco de un círculo, el radio de este círculo puede ser igual al radio de los círculos concéntricos en el eje principal, pero es indispensable que los ejes de pivote sean oblicuos. Si estos radios son diferentes, es conveniente que el radio del arco de un círculo sea significativamente mayor que el de los círculos concéntricos (en el extremo, si el radio es infinito, el resultado
45 es una línea recta y por lo tanto la parte inferior del cabezal de sujeción es semicilíndrica).

De hecho, un sistema se produce así que corresponde a una suspensión tipo cardán, pero sin tener los inconvenientes de esta solución mecánica (deformación de los montantes de pivote y la identidad de libertad en los dos ejes). Además, esto sería una suspensión tipo cardán en la que el giro alrededor de un eje sería favorecido marcadamente sobre el otro eje.

50 Los medios de retención de la cubierta refractaria abarcan medios para sujetar la cubierta refractaria, por ejemplo, en la forma de una cuchara equipada con una ranura para recibir la cubierta refractaria. Esta cuchara tiene la ventaja de llevar la cubierta refractaria por el fondo, a fin de sostenerla con eficacia, tanto más si los medios de sujeción son resistentes a las elevadas temperaturas de fundición. Sin embargo, también es posible imaginar una solución en la que la cubierta refractaria

de cucharón simplemente se disponga en una horquilla y sea sostenida por almohadillas que evitan que se deslice en los brazos de la horquilla, mientras le permiten girar, o bien una solución en la que el extremo inferior del cabezal de sujeción reposaría en almohadillas, preferiblemente por lo menos cuatro almohadillas.

5 La invención también se relaciona con una cubierta refractaria, conocida como una cubierta refractaria de cucharón, para el flujo de metal líquido desde un cucharón de fundición a una artesa de metal, en donde la cubierta refractaria comprende medios para fijar temporalmente la cubierta refractaria a una válvula de control de flujo.

10 Estos medios de fijación temporal son especialmente ventajosos. Por lo general, como se explicó anteriormente, esta cubierta refractaria de cucharón debe mantenerse presionada contra la válvula de control de flujo a través de la transferencia de metal líquido desde el cucharón de fundición a la artesa. Con el fin de llevar a cabo esta presión de la cubierta refractaria contra la válvula, el dispositivo de manipulación para la cubierta refractaria en particular tiene la función de ejercer una fuerza sobre la cubierta refractaria durante la fundición, lo que consume energía. La cubierta refractaria equipada con los medios de fijación temporales hace que sea posible proporcionar una cubierta refractaria que requiere poca energía para ser presionada contra la válvula de control de flujo.

15 Así, más que el dispositivo de manipulación tenga que sostener la cubierta refractaria contra la válvula a través de todo el flujo de líquido a través de la válvula, se propone fijar temporalmente la cubierta refractaria contra la válvula. El dispositivo de manipulación por lo tanto no consume energía, a fin de presionar la cubierta refractaria, esta presión la realizan los medios de fijación temporal. Estos medios son removibles y se pueden activar en el inicio de la fundición y se desactivan al final de la fundición a fin de liberar la cubierta refractaria de la válvula. Los medios de fijación temporal se proporcionan por ejemplo, en una boquilla de fundición formada en la válvula.

20 La cubierta refractaria además puede comprender una o más de las siguientes características:

25 - La cubierta refractaria comprende un extremo superior y los medios de fijación temporal comprenden medios para recibir un elemento giratorio, dispuesto para ser montado en este extremo y que coopere con la válvula, de forma opcional con una boquilla de fundición formada en la válvula. Este elemento giratorio se puede montar en primer lugar en la cubierta refractaria y luego en la válvula, o en primer lugar sobre la válvula y luego en la cubierta refractaria. Además, se puede montar en una posición fija con respecto a la válvula y de manera giratoria en relación con la cubierta refractaria o viceversa.

30 - La cubierta refractaria además comprende medios para la orientación angular de la cubierta refractaria sobre el eje vertical de la cubierta refractaria. Estos medios tienen la ventaja de permitir que la cubierta refractaria asuma diferentes orientaciones angulares posibles. Por ejemplo, estos medios de orientación comprenden alas distribuidas uniformemente alrededor de una circunferencia de la cubierta refractaria, opcionalmente separados por 90°. La cubierta refractaria de este modo puede ser recogida por un robot en diferentes orientaciones angulares, y por lo tanto puede tener diferentes orientaciones angulares en relación con los cucharones de fundición. Como resultado, la cubierta refractaria no se utiliza en una sola orientación a lo largo de toda su vida útil, por lo que se desgasta de manera uniforme alrededor de su circunferencia, dando como resultado una vida más larga.

35 - La cubierta refractaria comprenden medios para la liberación de la cubierta refractaria de un orificio de fundición, por ejemplo, un collar formado en el extremo superior de la cubierta refractaria que coopera con dedos provistos en el dispositivo de manipulación. Este collar forma un reborde de soporte para los dedos provisto en el dispositivo de manipulación descrito anteriormente. Estos medios también tienen la ventaja de impedir que la cubierta refractaria se levante bajo el efecto del empuje ferrostático si el dispositivo de contención debe bajarse, mientras que el extremo inferior de la cubierta refractaria está todavía inmerso. En un caso particularmente ventajoso, los medios para la liberación de la cubierta refractaria comprenden uno o más volúmenes ahuecados o en relieve que se forman en la pared lateral exterior de la cubierta refractaria en su extremo superior, que cooperan con uno o más dedos o huecos provistos en el dispositivo de manipulación. En este caso, además de las dos ventajas indicadas anteriormente, la cubierta refractaria también se mantiene en su posición en la horquilla y cualquier desplazamiento horizontal se evita (aunque permite la posibilidad de alinearse). Ventajosamente, las paredes laterales del cabezal de sujeción de la cubierta refractaria se dispondrán con dos hendiduras, cada una comprendiendo paredes laterales y una pared inferior, que pueden cooperar con los dedos montados en la horquilla. De acuerdo con una variante preferida, estos dedos están montados sobre resortes y por lo tanto pueden liberarse de la hendidura, ya sea manualmente o al ejercer una tracción suficiente sobre la cubierta refractaria.

La invención también se refiere a un dispositivo de accionamiento para una válvula de control de flujo para la fundición de metal líquido.

50 En general, según se ha presentado, el dispositivo de accionamiento de la válvula es un gato hidráulico, que comprende un cilindro dividido en dos cámaras por un pistón móvil. Este pistón está conectado a una varilla rígida que está conectada a una de las compuertas de la válvula, de manera que el desplazamiento del pistón, bajo el efecto de introducir líquido en una

de las cámaras, trae consigo el desplazamiento de la compuerta.

5 En el estado de la técnica, cuando el cucharón de fundición llega cerca de la artesa, el gato hidráulico se une a un alojamiento previsto en la válvula o cerca de la válvula, en el cucharón de fundición. Dado que el dispositivo de accionamiento tiene la forma exterior del cilindro y ya que la varilla rígida deslizante se extiende desde una de las bases del cilindro, el dispositivo de accionamiento generalmente se fija al inmovilizar el cilindro en el alojamiento. Una de las paredes del alojamiento es penetrado por la varilla rígida, permitiendo que ésta se deslice con el fin de accionar la válvula.

10 Por lo tanto, con el fin de montar el dispositivo de accionamiento en el cucharón de fundición, generalmente es necesario insertar el cilindro en el alojamiento. Con el fin de reducir en la medida de lo posible las distancias entre el cilindro y el alojamiento, el cilindro se recibe tan firmemente como sea posible en el alojamiento, aunque el montaje por inserción puede ser relativamente difícil de implementar.

La presente invención tiene por objeto, en particular, proponer un dispositivo de accionamiento montado de una manera particularmente rápida y fácil en el cucharón de fundición o en la válvula de control de flujo.

15 Con este fin, la invención se refiere a un dispositivo de accionamiento de una válvula de control de flujo para la fundición de metal líquido, que comprende un primer pistón que permite desplazar la válvula entre una configuración abierta y una configuración cerrada, que comprende un segundo pistón para fijar el dispositivo de accionamiento en relación con la válvula.

20 Por lo tanto, el segundo pistón que tiene la función de fijar el dispositivo de accionamiento de la válvula (o al cucharón de fundición que porta la válvula), es posible conectar el dispositivo de accionamiento, independientemente del tamaño del alojamiento en el que se reciba. Esto es porque el segundo pistón, pudiendo ser desplazado bajo el efecto de una presión hidráulica, permite ajustar el tamaño del dispositivo de accionamiento para suprimir o reducir las distancias entre el alojamiento y el dispositivo de accionamiento. En otras palabras, el segundo pistón móvil hace posible, según un primer paso, insertar el dispositivo de accionamiento en un alojamiento, permitiendo al mismo tiempo la presencia de una distancia y, en una segunda etapa, compensar la distancia al desplazar el segundo pistón, y por lo tanto causando que la distancia entre el dispositivo de accionamiento y el alojamiento desaparezca.

25 Como resultado, es posible proporcionar un alojamiento que es mayor de lo habitual, por lo que es más fácil insertar el dispositivo de accionamiento en el alojamiento, causando simultáneamente que la distancia, aunque muy pequeña, que existía en los alojamientos de la técnica antecedente desaparezcan. Al hacer que la distancia entre el dispositivo de accionamiento y de su alojamiento desaparezca, cualquier pérdida de carga durante el viaje del primer pistón para accionar la válvula de control de flujo se evita. Además, al permitir las distancias durante el primer paso, es posible automatizar fácilmente el montaje del dispositivo de accionamiento en el cucharón de fundición.

El dispositivo de accionamiento además puede comprender una o más de las siguientes características:

35 - El dispositivo de accionamiento está destinado a ser recibido en un alojamiento fijado a la válvula, de manera opcional a través de un cucharón de fundición en el que está montada la válvula, el segundo pistón está dispuesto para presionar contra la pared del alojamiento con el fin de bloquear el dispositivo de accionamiento en el alojamiento mediante abrazadera. Este bloqueo por abrazadera asegura que no haya distancia entre el cilindro y el alojamiento.

- El segundo pistón comprende un cabezal del pistón y un extremo opuesto, destinados a formar una cuña entre el dispositivo de accionamiento y la pared del alojamiento después del desplazamiento del segundo pistón.

40 - El dispositivo de accionamiento consta de dos cámaras hidráulico, una de las cámaras está delimitada por un lado por el primer pistón hidráulico y por el otro por el segundo pistón hidráulico. Por lo tanto, el segundo pistón permite fijar el dispositivo de accionamiento en el cucharón o en la válvula, sin necesidad de una compleja estructura del dispositivo de accionamiento. En particular, el cilindro puede comprender sólo dos cámaras hidráulicas, y no es necesario añadir una tercera o una cuarta cámara para controlar el segundo pistón, ya que la misma cámara hidráulica se utiliza para gobernar el primer pistón y el segundo pistón.

- El segundo pistón es penetrado por una varilla rígida controlada por el primer pistón.

45 - Una arandela elástica se dispone alrededor de la varilla debajo del cabezal del primer pistón, a fin de distanciar este último y permitir la inyección del fluido hidráulico, evitando así cualquier riesgo de obstrucción.

La invención también se refiere al ensamble formado por un dispositivo de manipulación y/o de un dispositivo de accionamiento y/o de una cubierta refractaria de cucharón como se describe anteriormente. Por lo tanto, todas las

funcionalidades descritas anteriormente en relación con la cubierta refractaria de cucharón, el dispositivo de manipulación y el dispositivo de accionamiento pueden estar presentes de forma independiente o en combinación.

La invención se comprenderá mejor en la lectura de la descripción siguiente, teniendo en cuenta únicamente a título de ejemplo y con referencia a los dibujos, en los que:

5 **DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

-Las figuras 1A a 1C son vistas que ilustran una instalación de fundición que comprende un dispositivo de manipulación de acuerdo con una modalidad, asumiendo una posición de fundición respectivamente, una posición de carga y una posición de seguridad;

- La figura 2 es una vista más detallada del dispositivo de manipulación de la figura 1A;

10 Las figuras 2A a 2D son vistas en sección transversal que ilustran la cinemática del dispositivo de la figura 2;

- La figura 3 es una vista de un dispositivo de manipulación de acuerdo con una segunda modalidad,

Las figuras 3A a 3C son vistas en sección transversal que ilustran la cinemática del dispositivo de la figura 3;

- La figura 4 es una vista en sección transversal y en perspectiva de un dispositivo de manipulación de acuerdo con una tercera modalidad;

15 Las figuras 4A a 4D son vistas en sección transversal que ilustran la cinemática del dispositivo de la figura 4;

- La figura 5A es una vista que ilustra la contención, por un dispositivo de manipulación, de una cubierta refractaria de cucharón de acuerdo con una modalidad;

- La figura 5B es una vista en sección transversal de una cubierta refractaria de cucharón similar a la de la figura 5A;

20 - La figura 6 es una vista en sección transversal y en perspectiva de un dispositivo para accionar una válvula de control de flujo de acuerdo con una modalidad;

Las figuras 6A a 6D son vistas en sección transversal que ilustran la operación del dispositivo de la figura 6;

Las figuras 7B y 7D son vistas que ilustran una cubierta refractaria de cucharón de acuerdo con otra modalidad;

Las figuras 7A y 7C son vistas en sección transversal de las figuras 7B y 7D;

25 - La figura 8 muestra una sección transversal a lo largo de un plano que comprende el eje longitudinal de la cubierta refractaria y el eje del pivote secundario de una cubierta refractaria de cucharón de acuerdo con una modalidad;

- La figura 9 muestra una sección transversal a lo largo de un plano perpendicular al de la figura 8 que comprende el eje longitudinal de la cubierta refractaria y el eje de pivote principal de la cubierta refractaria de cucharón de la figura 8;

- La figura 10 muestra una vista en planta desde arriba de la cubierta refractaria de las figuras 8 y 9.

- La figura 11 muestra una vista tridimensional de la cubierta refractaria de las figuras 8 a 10;

30 - La figura 12 muestra una vista tridimensional de la cubierta refractaria de cucharón de acuerdo con otra modalidad; y

- La figura 13 muestra una camisa de metal destinada a cubrir el extremo superior de la cubierta refractaria de las figuras 8 a 11.

EXPOSICIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

35 Como se muestra en la figura 1A, una instalación de fundición cuenta con una artesa 10 destinada a distribuir metal líquido a los moldes de fundición. Esta artesa 10 se suministra con metal líquido mediante cucharones de fundición 12, que son desplazables por encima de la artesa para esta transferencia. El cucharón 12 está equipado con una válvula 14 para regular el flujo de metal. Esta válvula 14 consiste aquí en una válvula lineal, una válvula de compuerta deslizante.

La transferencia de metal líquido entre esta válvula 14 y la artesa 10 se lleva a cabo por medio de una cubierta refractaria de cucharón 16, pretendido para ser presionado contra un orificio de fundición de la válvula 14, más precisamente contra una

boquilla recolectora 18 de esta válvula, visible en la figura 1B.

La válvula de compuerta 14 es controlada por medios de accionamiento 20, que permiten a la válvula asumir una configuración abierta, en la que las dos compuertas se superponen y el canal de fundición está abierto, el orificio de fundición 18 permite el paso de líquido, y una configuración cerrada, en la que las compuertas de la válvula 14 están desplazadas, impidiendo el flujo de metal.

Los medios de accionamiento 20 comprenden un gato hidráulico, que comprende un cilindro 22 y una varilla rígida 24, visible en la figura 2. La barra 24 se conecta por un lado, a un pistón deslizante en el interior del cilindro de 22, y por otro lado a la válvula 14, con el fin de controlar el desplazamiento de una de sus compuertas.

La instalación de fundición comprende adicionalmente un dispositivo 26 para manipular las cubiertas refractarias de cucharón como la cubierta refractaria 16. Este dispositivo 26 comprende medios de contención para la cubierta refractaria, aquí comprende un brazo 28 extendido por los medios de sujeción compuestos de una horquilla. En este ejemplo, la horquilla 30 comprende dos muescas 31, cada una define hendiduras en forma de hongo. Estas muescas 31 forman medios para sujetar la cubierta refractaria 16, como se describe a continuación. Ventajosamente, el dispositivo también comprende una tapa protectora 33 perforada con una abertura que expone el canal de fundición para proyectar el dispositivo desde cualquier salpicadura de acero.

El dispositivo de manipulación 26 adicionalmente comprende medios de fijación 32, 34 a los medios de accionamiento 20 para la válvula 14. Más precisamente, estos medios de fijación comprenden, en el ejemplo de las figuras 1A a 2D, un cilindro 32, dentro del cual el soporte 34 está montado de tal manera que puede moverse al ser desplazado con la varilla rígida 24. Este soporte 34 está dispuesto para que el dispositivo de manipulación 26 siga el movimiento impuesto por el medio de accionamiento 20. En otras palabras, el movimiento del dispositivo 26 está esclavizado al movimiento de la varilla rígida 24, que se desliza con el pistón del cilindro 22 para ocasionar la abertura o el cierre de la válvula.

El dispositivo de manipulación 26 adicionalmente comprende medios de accionamiento 36 a 50 para los medios de contención para la cubierta refractaria 16. En la modalidad de la figura 2, los medios de accionamiento comprenden un motor hidráulico giratorio 36, accionando en rotación un eje 38 que acciona una primera varilla de conexión 40 y una segunda varilla de conexión 42 que son paralelas y están conectadas entre sí por medio de un extremo 44 del brazo de contención 28. De este modo, los medios para accionar el brazo 28 comprende cuatro ejes de rotación 38, 46, 48, 50 (ver figura 2A) que definen las esquinas de un paralelogramo deformable. Las diferentes formas del paralelogramo se muestran en las figuras 2A a 2D, esta deformación se controla mediante el motor 36.

Como se ve en las figuras 1A a 1C, el dispositivo de manipulación 26 puede adquirir una posición de fundición, mostrada en la figura 1A, en la que la cubierta refractaria 16 se presiona contra la válvula 14: una posición de carga, mostrada en la figura 1B, en la que la cubierta refractaria 16 es baja comparada con la posición de fundición y libera el espacio para permitir que un robot externo cargue la cubierta refractaria 16 en el dispositivo 26; y una posición de espera, o posición de seguridad, visible en la figura 1C, en la que la cubierta refractaria se libera del orificio de fundición de la válvula 14, pero a una altura que es lo suficientemente alta para evitar que las salpicaduras que escapan del orificio de fundición puedan depositarse en la superficie superior de la cubierta refractaria 16. Como se puede observar en las figuras, las posiciones de fundición, carga y espera definen una forma en U en el plano paralela a la altura de la instalación y al eje del gato 22, la posición de fundición (figura 1A) y la posición de espera (figura 1C) define los extremos superiores de las dos ramificaciones de la U y la posición de carga (figura 1B) localizada en la parte inferior de la U.

La cubierta refractaria de cucharón 16 es una cubierta refractaria cilíndrica de revolución, que define un canal de flujo 52 y está equipada, en su extremo superior 54 con un cabezal de sujeción 56a. El cabezal de sujeción 56a comprende medios para sujetar mediante los medios de contención 28, 30, que comprenden en este ejemplo montantes que están diseñados para introducirse en las muescas 31, retenidos en las muescas por la gravedad. Pueden proporcionarse dos montantes, pero es preferible proporcionar tres montantes para poder controlar la orientación de la cubierta refractaria 16 por los medios de contención. Alternativamente, el cabezal de sujeción de la cubierta refractaria puede estar equipado con muescas que cooperan con dedos 63 portados por la horquilla 30.

La cubierta refractaria 16 adicionalmente comprende medios para orientar la cubierta refractaria 16 sobre su eje vertical, mostrado en la figura 2. Estos medios de orientación toman la forma de alas 58 distribuidas alrededor de la circunferencia de la cubierta refractaria, separada por 90° en este ejemplo, y permitiendo que un robot o el dispositivo de manipulación sujete la cubierta refractaria 16 en diferentes orientaciones durante su vida útil.

Ahora se describirá el modo de operación del dispositivo de manipulación 26 con ayuda de las figuras 1A a 2D.

Durante el proceso de fundición, el cucharón 12 con la válvula 14 instalados en el mismo se acercan a la artesa 10. Los

medios de accionamiento 20 están unidos a la válvula 14, dichos medios están asociados con el dispositivo de manipulación 26. Durante este paso, el dispositivo 26 no porta aún una cubierta refractaria y está localizado en la posición de carga mostrada en la figura 1B o alternativamente en la figura 2B. Una cubierta refractaria de cucharón 16 se une al dispositivo 26, por ejemplo por medio de un robot externo, al hacer que los montantes de esta cubierta refractaria 16 cooperen con las hendiduras 31. En esta posición de carga de la cubierta refractaria, la válvula 14 se cierra y la varilla del pistón 24 se retrae hacia el cilindro 22.

Una vez que la cubierta refractaria 16 se cargó en el dispositivo 26, el motor 36 se enciende para que el brazo 28 adquiera la posición de fundición, mostrada en la figura 2C, en la que el extremo superior 54 de la cubierta refractaria se presione contra la válvula 14, opcionalmente al ajustar la boquilla 18 en el canal de fundición 52. Una vez que la cubierta refractaria 16 se presiona contra la válvula 14, la válvula puede abrirse al activar el gato 22, para causar que la varilla 24 se deslice y se extienda, con lo cual acciona una de las puertas de la válvula 14, como se muestra en la figura 2D. Se observará que los medios pueden funcionar de manera inversa, la varilla 24 se activa en la otra dirección para abrir la válvula.

Como se puede observar, el deslizamiento de la varilla 24 ocasiona el deslizamiento del soporte 34 y de esta manera del dispositivo de manipulación completo 26, el dispositivo de manipulación 26 está esclavizado por el movimiento de la varilla 24. Así, la boquilla de fundición 18, conectada a la puerta de deslizamiento de la válvula 14 y la cubierta refractaria de cucharón 16 se desplazan en uno y el mismo movimiento.

Con la válvula 14 abierta, el metal líquido puede fluir hacia la cubierta refractaria 16, para pasar a la artesa 10.

Ya que es posible que el orificio de fundición 18 se obstruya, se puede limpiar la boquilla de fundición al inyectar oxígeno en el canal de fundición del cucharón 12, para quemar o fundir los residuos. A estos efectos, es posible liberar la cubierta refractaria 16 de la válvula 14, colocándola en la posición de espera ilustrada en la figura 2A. Más precisamente, una vez que la válvula 14 se ha cerrado nuevamente para estar en la posición de la figura 2C, el motor 36 acciona el brazo de contención 28 para que adquiera la posición de seguridad ilustrada en la figura 2A. Así, la cubierta refractaria 16 se libera del orificio de fundición y además, se desplaza a una altura que es lo suficientemente alta para evitar recibir salpicaduras en el momento de limpiar el orificio de fundición con oxígeno. Se entenderá que la trayectoria seguida por el brazo de contención 28 para pasar de la posición de fundición a la posición de seguridad está en la forma de una U.

Las figuras 5A, 5B muestran una modalidad variante del dispositivo 26 y de la cubierta refractaria 16 de las figuras 1A a 2D. En esta variante, el cabezal 56b de la cubierta refractaria de cucharón 16 tiene una forma semiesférica 60 y los medios de sujeción dispuestos en el extremo del brazo de contención 28 tienen la forma de una cuchara 30', equipada con una ranura 62 para recibir la cubierta refractaria 16. Así, la cubierta refractaria 16 es más fácil de orientar y sostener presionada contra la válvula 14.

Además, la cubierta refractaria 16 se provee con medios 65 para liberar la cubierta refractaria 16 de la válvula 14. Más precisamente, el extremo superior 54 de la cubierta refractaria 16 comprende medios 64 para presionar la cubierta refractaria contra la válvula, en este caso una forma 64 para unir el cabezal 56b a la boquilla de fundición 18. Los medios de liberación 65 comprenden un collar, o reborde, dispuesto alrededor de estos medios de unión 64, haciendo posible formar un cojinete para liberar la cubierta refractaria 16 en la dirección descendente, por ejemplo un cojinete para una horquilla que sujeta la cubierta refractaria alrededor de la forma 64 para liberar dicha cubierta refractaria. Esta liberación puede llevarse a cabo por ejemplo por un medio (por ejemplo dedos 63) para liberar la cubierta refractaria que está provista en el medio 30'.

De acuerdo con otra modalidad de la cubierta refractaria, que puede combinarse con la modalidad de las figuras 5A, 5B, los medios para fijar de manera temporal la cubierta refractaria 16 a la válvula se proporcionan en la cubierta refractaria, dichos medios se muestran en las figuras 7A a 7D. Estos medios hacen posible la fijación temporal de la cubierta refractaria 16 a la válvula durante la fundición del líquido, cuando la válvula está abierta, lo cual reduce la energía utilizada por el dispositivo de manipulación. En este ejemplo, la fijación temporal es una fijación mediante un accesorio de bayoneta.

Los medios comprenden un elemento 66 que coopera, por un lado, con la válvula 14, más precisamente con la boquilla de fundición 18 y por otro lado, con el extremo 54 de la cubierta refractaria 16. Este elemento 66 está dispuesto para ser montado para girar en este extremo 54 y para cooperar con la boquilla 18. Más precisamente, el elemento 66 comprende medios (por ejemplo un borde 68) para cooperar con el cabezal 56c de la cubierta refractaria 16, diseñada para cooperar con medios de recepción que comprenden un borde 72 del cabezal 56c. El elemento también comprende un medio 70 para cooperar con la boquilla 18, cooperando por empalme con un borde 74 de la boquilla 18.

La fijación temporal de la cubierta refractaria 16 a la válvula 14 sucede de la siguiente manera. El elemento 66 primero se sujeta a la válvula 14 al hacer que cooperen los topes 70, 74. Después, la cubierta refractaria 16 equipada con su cabezal 56c se une en línea con el elemento 66, el cabezal 56c está orientado de tal modo que el borde 68 no está en línea con el borde 72 del cabezal, y por lo tanto, puede insertarse en el fondo del cabezal 56c. Una vez que el borde 68 está en el

cabezal 56c, se lleva a cabo una rotación del cabezal 56c, por ejemplo a través de un cuarto de un giro, para que el borde 72 del cabezal cubra el borde 68 del elemento 66 y así, la cubierta refractaria se retiene mediante este borde 68. Este accesorio de bayoneta puede por supuesto, desactivarse al llevar a cabo una rotación en la dirección opuesta para liberar los bordes 68 y 72.

5 Las figuras 3, 3A a 3C muestran un dispositivo de manipulación de acuerdo con otra modalidad diferente a la de las figuras 2, 2A a 2D. Sin embargo, este dispositivo es relativamente similar y únicamente las diferencias se describirán a continuación.

10 Este dispositivo de manipulación 26' es particularmente compacto ya que no es necesario proporcionar el cilindro 32 del dispositivo de la figura 2. Esto es porque, en esta modalidad, los medios para fijar el dispositivo 26' al medio de accionamiento 20 comprenden una parte 80 que rodea el cilindro 22 y fijo a la varilla 24 para que esta parte 80 se desplace con la varilla cuando el pistón se desliza en el cilindro 22. Además, el brazo de contención 28 se levanta en los lados mediante los brazos laterales 82, portados en ambos lados de la parte 80. El motor 36' se dispone entre estos dos brazos 82.

15 El modo de operación de esta modalidad es similar al de la figura 2, los ejes 38, 48, 46, 50 forman un paralelogramo que puede deformarse para alcanzar las posiciones de fundición, espera y carga definidas anteriormente. Más precisa, la figura 3A muestra el dispositivo en la posición de fundición, la válvula está cerrada; la figura 3B muestra el dispositivo en la posición de carga, y la figura 3C muestra el dispositivo en la posición de seguridad.

20 El dispositivo de la figura 4 corresponde a una tercera modalidad del dispositivo de manipulación 26". Este dispositivo también comprende una parte que rodea el cilindro 22 y está desplazado con la varilla 24. Por lo tanto, también es compacto. En este dispositivo, los medios para accionar los medios de contención 28, 30 no comprenden un motor giratorio tal como el motor 36, sino dos clavijas hidráulicas 84, 86 que se muestran altamente de manera esquemática en la figura 4. El gato hidráulico 84 es sustancialmente vertical y el gato hidráulico 86 es sustancialmente horizontal. En esta modalidad, los medios de accionamiento no comprenden un paralelogramo compuesto por cuatro ejes de orientación. El movimiento del medio de contención 28 se controla por sincronización de las clavijas 84, 86 (no se muestran) y mediante conexiones de pivote 88, 90. Más precisamente, el gato vertical 84 hace posible desplazar el eje de pivote 88 en la dirección vertical y el gato 86 hace posible causar que el brazo 28 se deslice telescópicamente.

25 El modo de operación del dispositivo 26" se describe en las figuras 4A-4D. En la figura 4A, el dispositivo está en la posición de fundición, el brazo 28 está extendido por medio del gato 86. En la figura 4B, el gato 84 empuja sobre el eje 88 para inclinar el gato 86 y así bajar el extremo 30 del brazo 28, el dispositivo después está en la posición de carga. En la figura 4C, el dispositivo también está en la posición de carga, pero el brazo 28 está acortado al deslizarse en la clavija 86. En la figura 4D, el dispositivo está en la posición de seguridad, el brazo 28 está acortado por medio del gato 86 y elevado por medio del gato 84.

De la misma manera que para las otras modalidades, puede observarse aquí que el extremo 30 del brazo de contención 28 tiene una trayectoria en forma de U.

35 Las figuras 6, 6A a 6D muestran un dispositivo de accionamiento 100 para la válvula 14. El dispositivo de accionamiento 100 puede ser similar a los medios de accionamiento 20 descritos anteriormente, o pueden utilizarse en un contexto completamente diferente.

40 El dispositivo 100 comprende un cilindro 102, equipado con un primer pistón 104, conectado a una varilla rígida 106, similar a la varilla 24 que controla la válvula 14 por medio de su extremo 108. El pistón 104 delimita, con el cilindro 102, dos cámaras hidráulicas 110, 112 que son visibles en la figura 6B y pueden suministrarse mediante un fluido a través de los canales de suministro 114, 116.

45 El dispositivo de accionamiento 16 está diseñado para fijarse a un cucharón de fundición 12, más precisamente en un alojamiento 118 provisto en el cucharón de fundición o alternativamente, sobre la válvula 14. Para llevar a cabo esta fijación del dispositivo 100 relacionado con la válvula 14, el dispositivo 100 comprende un segundo pistón 120 dispuesto para presionar contra una pared 122 del alojamiento 118 para bloquear el dispositivo de accionamiento 100 en el alojamiento 118 mediante abrazadera. Más precisamente, el segundo pistón 120 está diseñado para formar una cuña entre el dispositivo de accionamiento 100, más precisamente el cilindro 102 y la pared 122 del alojamiento 118. El pistón 120 y la pared 122 son introducidas por la varilla 102 controlada por el pistón 104 para permitir que esta varilla se deslice bajo el efecto del desplazamiento del primer pistón 104.

50 Como puede observarse en la figura 6B, la cámara 112 está delimitada por un lado, por el primer pistón 104 y por el otro lado, por el segundo pistón 120.

Ahora, se describe el modo de operación del dispositivo 100. Antes de estar unido al alojamiento 118, el dispositivo de accionamiento 16 tiene sustancialmente la configuración ilustrada en la figura 6D. El segundo pistón 120 está en la posición retraída en la cámara 112 y no sobresale del todo o únicamente un poco del cilindro 102 para que la longitud del cilindro 102 sea relativamente pequeña. Ya que la longitud del cilindro 102 se acorta, es fácilmente posible insertarlo en el alojamiento 118, por medio de una distancia 124. Para bloquear el cilindro 102 en el alojamiento 118, se inyecta fluido en el orificio 116, en la dirección de la flecha indicada por el número de referencia 126 en la figura 6A. La inyección de fluido causa que el pistón 120 se deslice hacia la pared 122 para que se desplace fuera del cilindro 102 y se apoye contra la pared 122. De este modo, la distancia 124 entre el alojamiento 118 y el cilindro 102 desaparece, y el dispositivo 100 se bloquea mediante abrazadera.

5

10

Después de esta fijación, el dispositivo de accionamiento 100 puede funcionar para accionar la válvula 14 como se muestra en las figuras 6B, 6C. Para ejercer una fuerza de soporte en la válvula 14, se inyecta el fluido a través del canal 114, el cual tiene el efecto de desplazar el primer pistón 104 hacia la derecha, y por lo tanto, la varilla 106 y por lo tanto la puerta de la válvula correspondiente 14, como se muestra en la figura 6B. Además, al inyectar fluido en el canal 116, es posible desplazar el primer pistón 104 en la dirección opuesta, hacia la izquierda, como se muestra en la figura 6C.

15

Una vez que las manipulaciones en la válvula 14 se terminan, es posible liberar el dispositivo de accionamiento 100 del alojamiento 118 al proceder de la siguiente manera. El primer pistón 104 está en una posición neutral, se aplica presión en la dirección de la flecha 128 en la figura 6D a la parte posterior del cilindro 102 para presionar el pistón 120 contra la pared 122 y de este modo causa que se deslice dentro de la cámara 112. Como un resultado, la longitud del cilindro 102 disminuye y la distancia 124 reaparece, lo cual después hace posible que se retire el dispositivo fácilmente del alojamiento 118.

20

También es posible proporcionar una arandela (elástica) de resorte 123 que hace posible evitar el bloqueo del pistón.

Se entenderá que el modo de operación descrito anteriormente es particularmente adecuado para llevarse a cabo en una manera automática. Esto es porque es fácilmente posible disponer el dispositivo de accionamiento 100 en el alojamiento 118 por medio de un robot, debido al hecho de que la presencia de espacios libres 124 se permite antes del bloqueo mediante abrazadera.

25

Además, las figuras 8 a 11 muestran una cubierta refractaria de cucharón 16 que tiene un cabezal de sujeción 56d y un eje longitudinal 134. El cabezal de sujeción tiene una superficie superior 130 y una superficie inferior 132. Es fácilmente posible ver en la figura 11 que la parte más baja del cabezal de sujeción 56d es fusiforme.

La figura 12 muestra otra cubierta refractaria de cucharón en la que el cabezal de sujeción 56e es semicilíndrico.

30

La figura 13 muestra la camisa de metal de la cubierta refractaria de las figuras 8 a 11. La camisa está equipada con medios de orientación angular en este caso las alas 58 (una sola de las cuales es visible en el dibujo, la otra localizada en el lado opuesto de la cubierta refractaria) y dos hendiduras 136 que cada una comprende paredes laterales 138a, 138b y una pared inferior 140 (un alojamiento idéntico se dispone en el lado opuesto de la cubierta refractaria). Esta hendidura coopera con los dedos 63 del dispositivo de manipulación.

35

- para evitar la elevación de la cubierta refractaria cuando el extremo inferior de la misma está sumergido en el baño de acero (los dedos 63 actúan contra la pared inferior 140 de la hendidura 136).

- para permitir el desprendimiento de la cubierta refractaria al final de la fundición (los dedos 63 actúan contra la pared inferior 140 de la hendidura 136); y

40

- para asegurar que la cubierta refractaria de cucharón se sostenga en su soporte (los dedos actúan contra las paredes laterales 138a, 138b de la hendidura 136).

Las ventajas de la invención se mencionaron anteriormente. Se entenderá que la invención no está limitada a las modalidades descritas anteriormente.

En particular, las diferentes funcionalidades pueden encontrarse independientemente de la diferente manipulación y los dispositivos de accionamiento o en la cubierta refractaria si no pueden combinarse entre sí.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un dispositivo de manipulación (26, 26', 26'') para una cubierta refractaria (16) para fundir metal líquido, que comprende medios de contención (28, 30, 30') para la cubierta refractaria, corriente abajo de una válvula de control de flujo (14) para el metal, esta válvula puede adquirir una configuración abierta y una configuración cerrada bajo la acción del medio de accionamiento (20), en donde el dispositivo de manipulación (26, 26', 26'') comprende medios de fijación (32, 34, 80) al medio de accionamiento (20) para la válvula.
2. El dispositivo de manipulación de conformidad con la reivindicación anterior, caracterizado además porque los medios de fijación (32, 34, 80) están dispuesto para que el dispositivo de manipulación (26, 26', 26'') siga el movimiento impuesto en la válvula por el medio de accionamiento (20).
- 10 3. El dispositivo de manipulación de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado además porque comprende adicionalmente medios de accionamiento (36-50, 84, 86) para los medios de contención (28, 30, 30') para la cubierta refractaria (16).
4. El dispositivo de manipulación de conformidad con la reivindicación anterior, caracterizado además porque los medios de accionamiento (36-50) para los medios de contención (28, 30, 30') comprenden un motor giratorio (36).
- 15 5. El dispositivo de manipulación de conformidad con la reivindicación 3, caracterizado además porque los medios de accionamiento (84, 86) para los medios de contención (28, 30, 30') comprenden dos clavijas hidráulicas (84, 86).
6. El dispositivo de manipulación de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizado además porque el medio de accionamiento (20) para la válvula (14) comprenden un cilindro hidráulico (22) y una varilla (24) que se desliza en este cilindro, y los medios de accionamiento (36-50, 84, 86) para los medios de contención (28, 30, 30') se portan por una parte (80, 80') que rodea el cilindro (22) y se desplaza con la varilla (24).
- 20 7. El dispositivo de manipulación de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado además porque los medios de contención (28, 30, 30') para la cubierta refractaria pueden adquirir una posición de fundición y una posición de espera, el desplazamiento entre estas dos posiciones tiene un trayectoria sustancialmente en forma de U.
- 25 8. El dispositivo de manipulación de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado además porque los medios de contención (28, 30, 30') para la cubierta refractaria comprenden medios (30, 30') para sujetar la cubierta refractaria, por ejemplo en la forma de una cuchara equipada con una ranura para recibir la cubierta refractaria.
9. El dispositivo de manipulación de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado además porque los medios de contención (28, 30, 30') para la cubierta refractaria comprenden medios para liberar la cubierta refractaria (16) y la válvula (14), por ejemplo dedos (63).
- 30 10. Una cubierta refractaria de cucharón (16) para el flujo de metal líquido de un cucharón de fundición a una artesa de metal, la cubierta refractaria tiene un eje longitudinal (134) y comprende un cabezal de sujeción de cubierta refractaria (56d, 56e) en un extremo, en donde el extremo inferior del cabezal de sujeción (56d, 56e) es fusiforme.
11. La cubierta refractaria de cucharón (16) de conformidad con la reivindicación 10, caracterizada además porque comprende una cubierta refractaria de sujeción (56e) de forma semicilíndrica.
- 35 12. La cubierta refractaria de cucharón (16) de conformidad con la reivindicación 10, caracterizada además porque comprende un cabezal de sujeción (56d) en la forma de un huso curvo.
13. Una cubierta refractaria de cucharón (16) para el flujo de metal líquido de un cucharón de fundición (12) a una artesa de metal (10), en donde la cubierta refractaria comprende medios (66-72) para fijar temporalmente la cubierta refractaria de cucharón (16) a una válvula de control de flujo (14).
- 40 14. La cubierta refractaria de cucharón de conformidad con la reivindicación anterior, caracterizada además porque la fijación temporal se lleva a cabo mediante un accesorio de bayoneta.
15. La cubierta refractaria de cucharón de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 13 ó 14, caracterizada además porque la cubierta refractaria (16) comprende un extremo superior (54) y los medios de fijación temporales (66-72) comprenden un medio (72) para recibir un elemento giratorio (66), dispuesto para ser montado para girar en este extremo y para cooperar con la válvula (14).
- 45 16. La cubierta refractaria de cucharón de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 10 a 15, caracterizada

además porque comprende adicionalmente un medio (58) para la orientación angular de la cubierta refractaria (16) sobre el eje vertical de la cubierta refractaria.

- 5 17. La cubierta refractaria de cucharón de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 10 a 16, caracterizada además porque comprende medios de liberación (62) para la cubierta refractaria de un orificio de fundición (18), por ejemplo un collar (62) o hendiduras (136) en el extremo (54) de la cubierta refractaria.
18. La cubierta refractaria de cucharón de conformidad con la reivindicación 17, caracterizada además porque el cabezal de sujeción (56a, 56b, 56c, 56d, 56e) comprende paredes laterales provistas con dos hendiduras (136), cada una comprende paredes laterales (138a, 138b) y una pared inferior (140).
- 10 19. Un ensamble que consiste en una cubierta refractaria de cucharón (16) de cualquiera de las reivindicaciones 10 a 18 y un dispositivo de manipulación (26, 26', 26'') de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9.
20. Un dispositivo de accionamiento (100) para una válvula de control de flujo (14) para fundir metal líquido, que comprende un primer pistón (104) que hace posible desplazar la válvula entre una configuración abierta y una configuración cerrada, en donde comprende un segundo pistón (120) para fijar el dispositivo de accionamiento (100) relacionado con la válvula (14).
- 15 21. El dispositivo de accionamiento de conformidad con la reivindicación anterior, caracterizado porque está previsto para ser recibido en un alojamiento (118) fijo a la válvula (14), opcionalmente por medio de un cucharón de fundición (12) en el que la válvula está montada, el segundo pistón (120) está dispuesto para presionar contra una pared (122) del alojamiento para bloquear el dispositivo de accionamiento (100) en el alojamiento (118) mediante abrazadera.
- 20 22. El dispositivo de accionamiento de conformidad con la reivindicación anterior, caracterizado porque el segundo pistón (120) comprende un cabezal de pistón y un extremo opuesto, previsto para formar una cuña entre el dispositivo de accionamiento (100) y la pared (122) del alojamiento después del desplazamiento del segundo pistón (120).
23. El dispositivo de accionamiento de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 20 a 22, caracterizado además porque comprende dos cámaras hidráulicas (110, 112), una de las cámaras está delimitada, por un lado, por el primer pistón hidráulico (104) y por otro lado, por el segundo pistón hidráulico (120).
- 25 24. El dispositivo de accionamiento de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 20 a 23, caracterizado además porque el segundo pistón (120) se mete mediante una varilla rígida (24) controlada por el primer pistón (104).
25. El dispositivo de accionamiento de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 20 a 24, caracterizado además porque una arandela elástica (123) está dispuesta alrededor de la varilla (24, 106) debajo del cabezal del primer pistón (104).
- 30 26. Un ensamble de un dispositivo de manipulación (26, 26', 26'') según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 y un dispositivo de accionamiento (100) de cualquiera de las reivindicaciones 20 a 25.

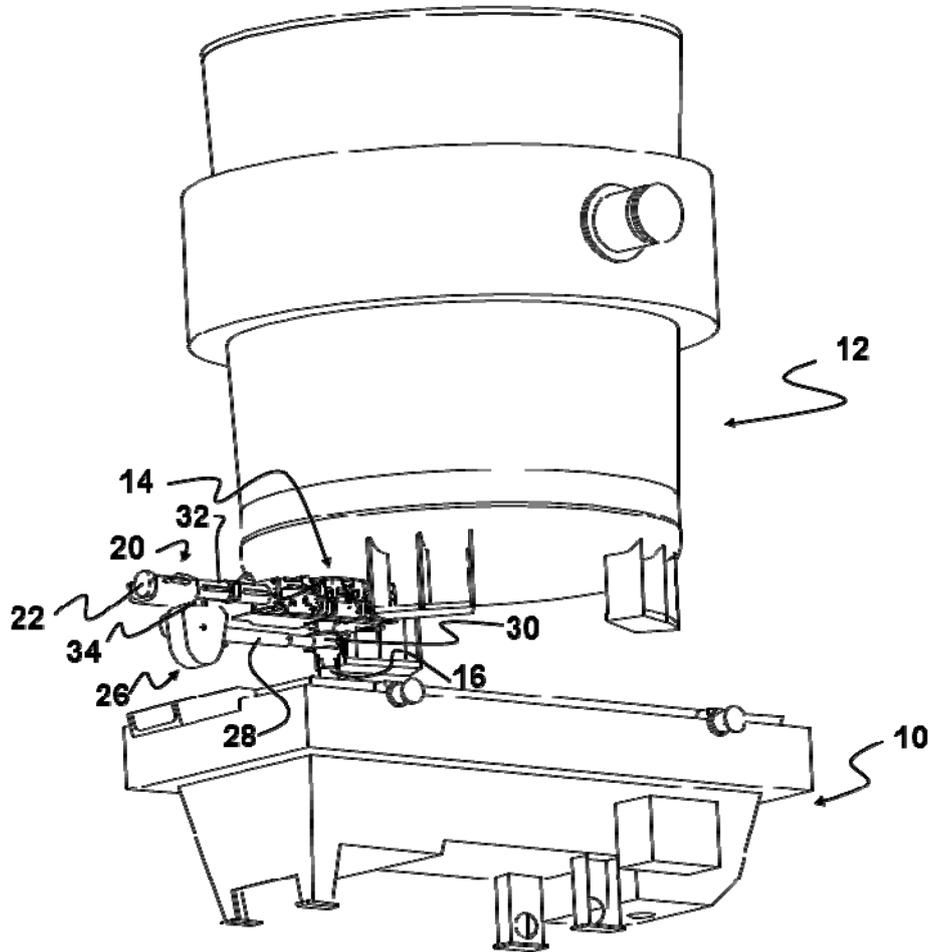


Fig. 1a

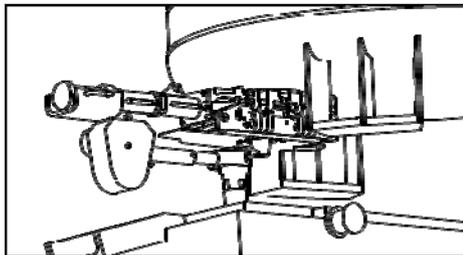


Fig. 1b

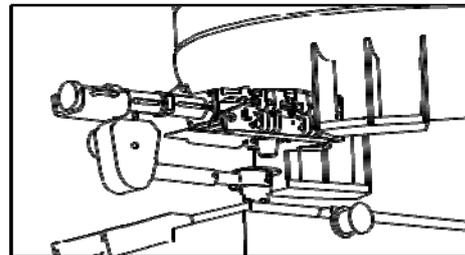


Fig. 1c

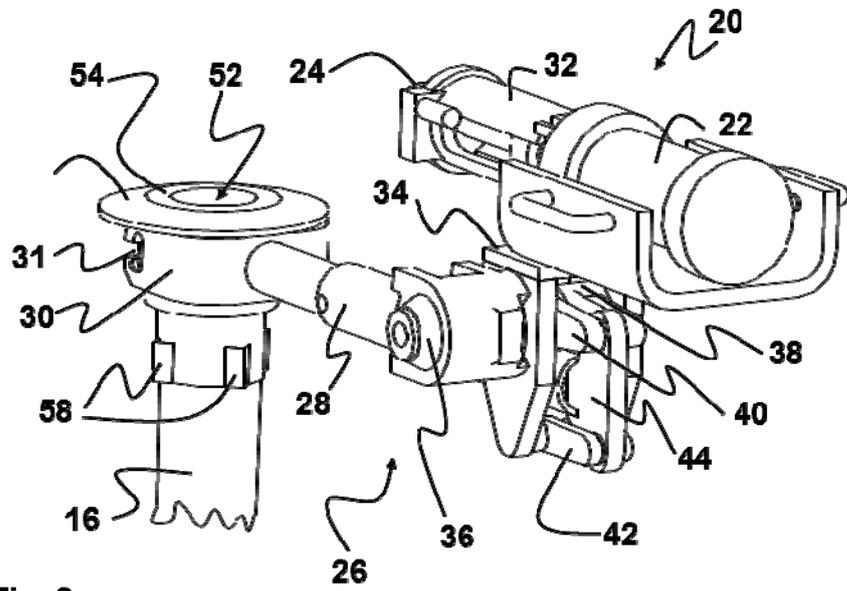


Fig. 2

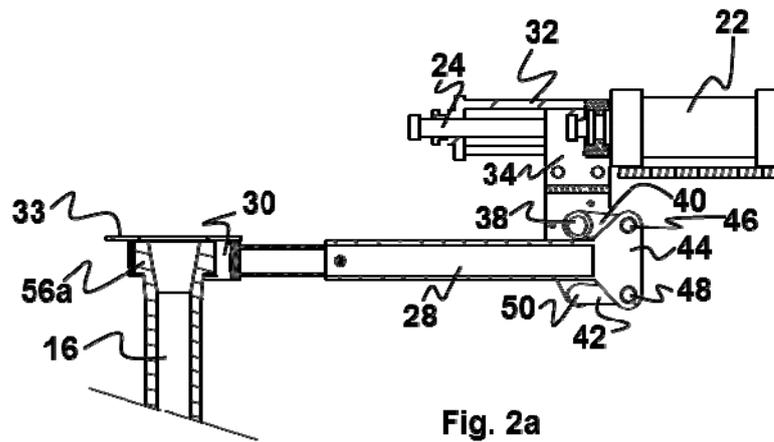


Fig. 2a

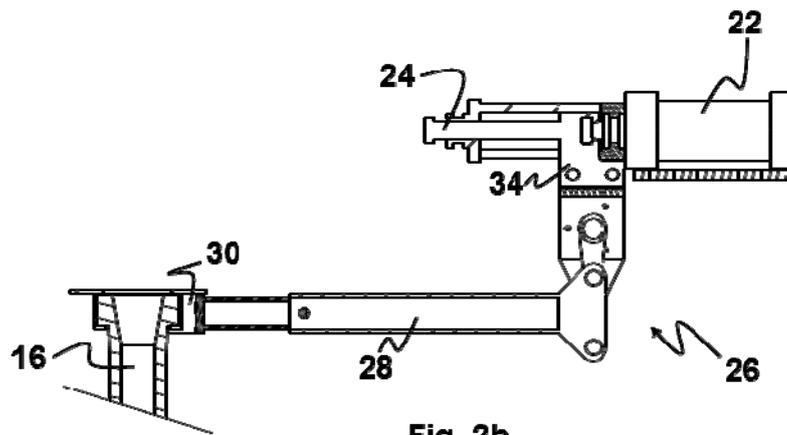


Fig. 2b

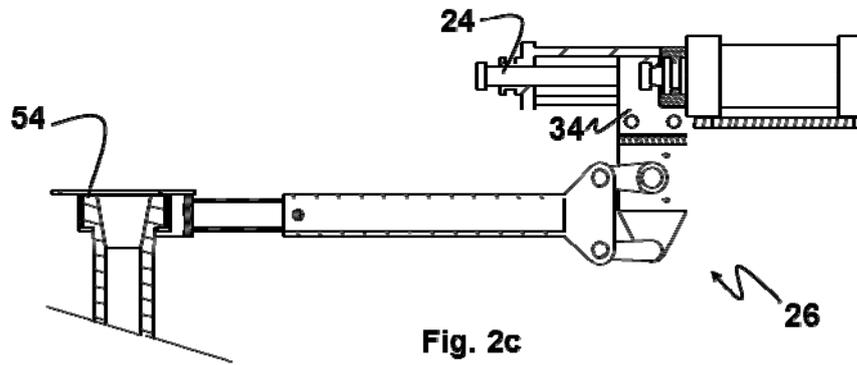


Fig. 2c

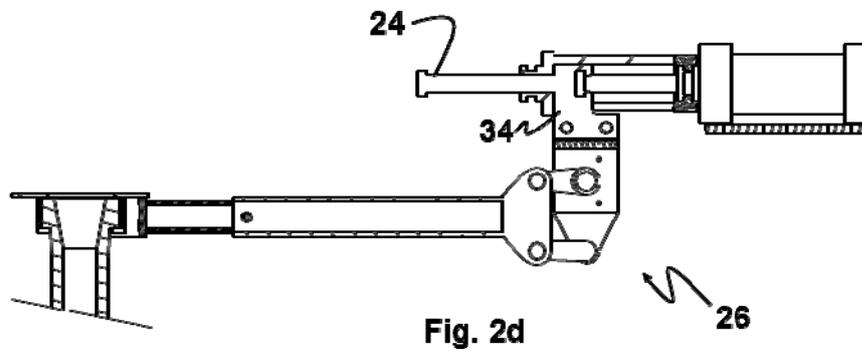
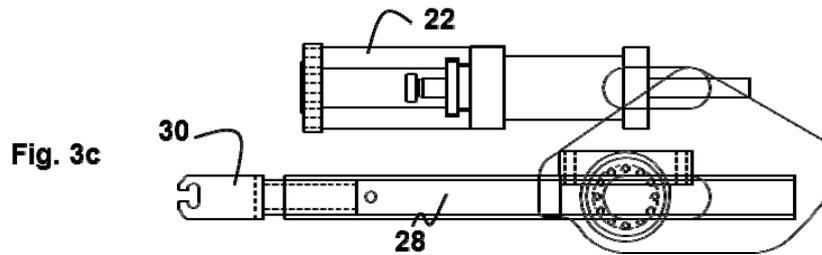
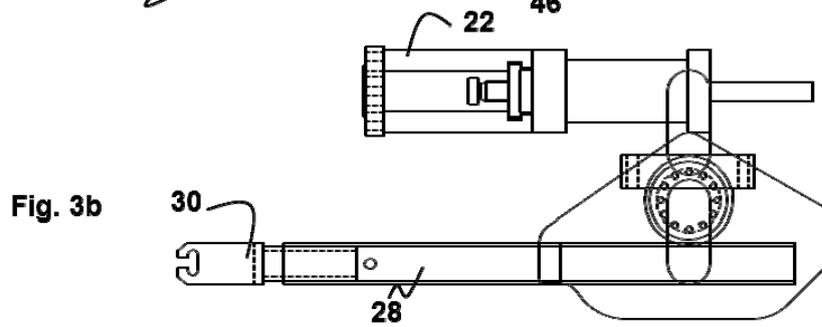
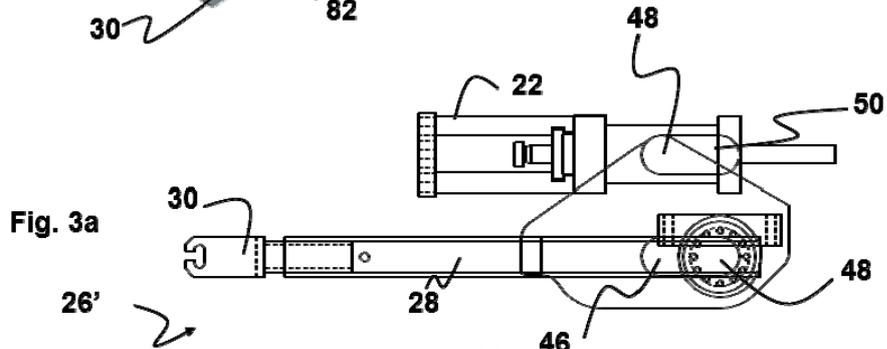
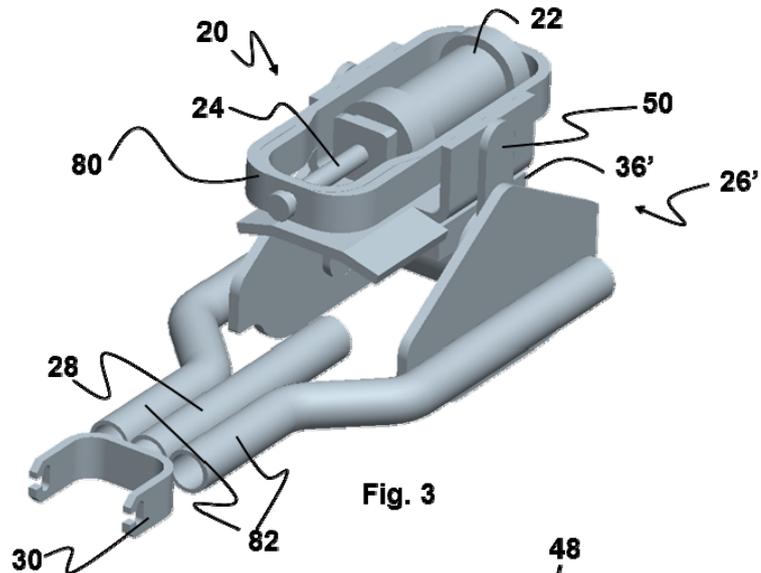


Fig. 2d



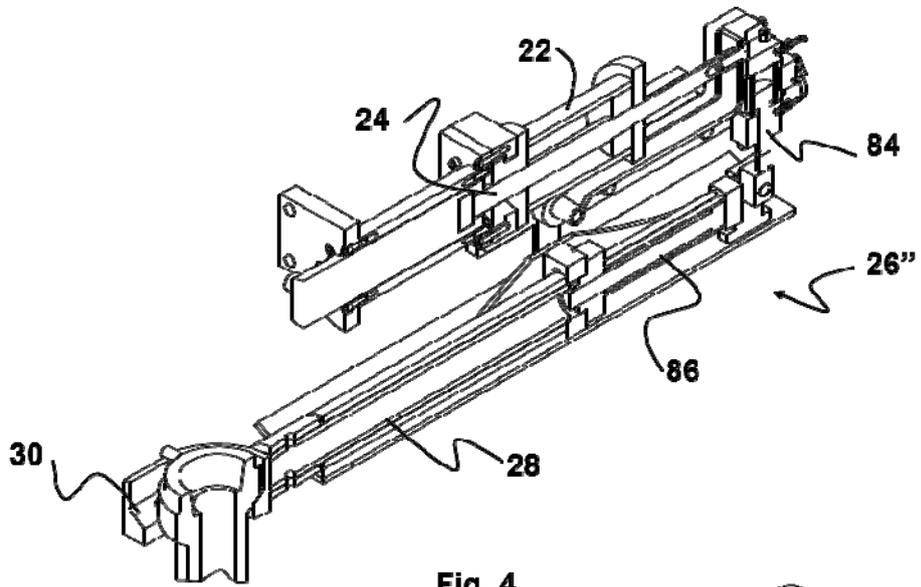


Fig. 4

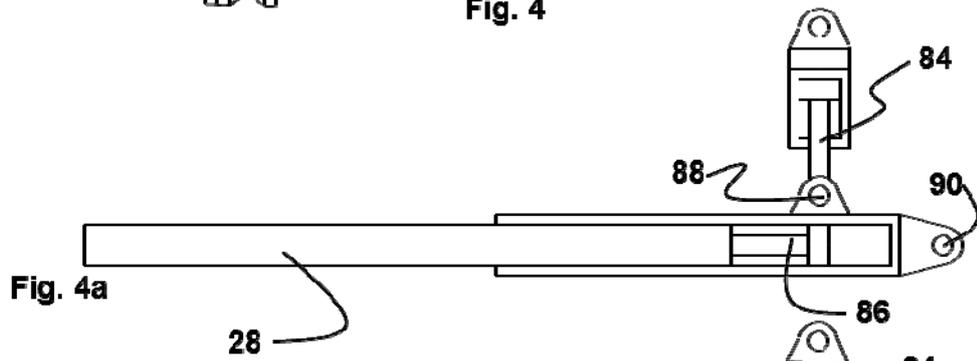


Fig. 4a

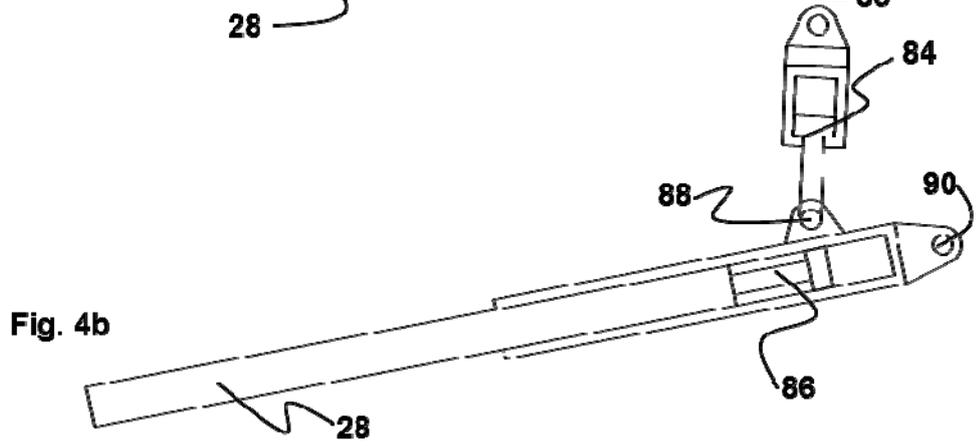


Fig. 4b

Fig. 4c

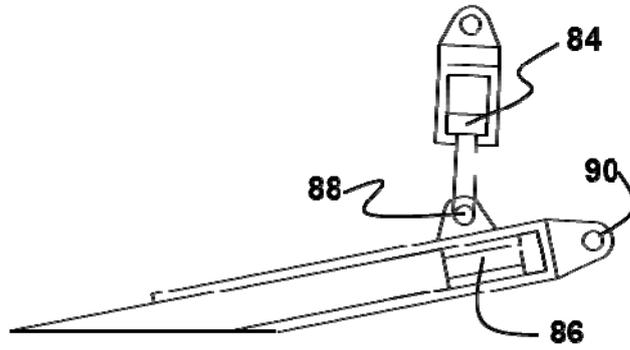


Fig. 4d

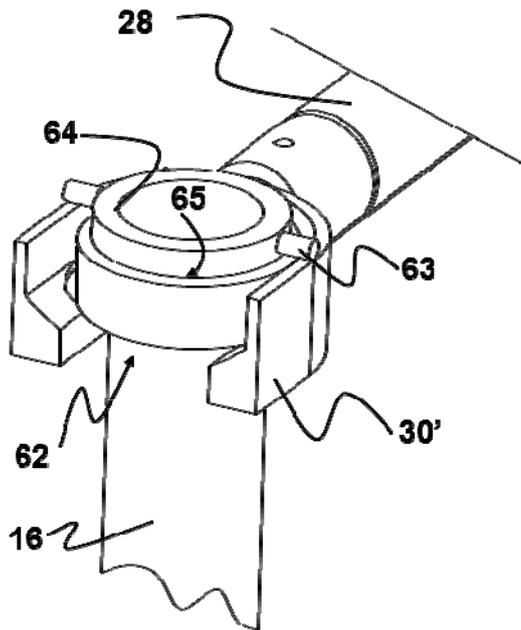
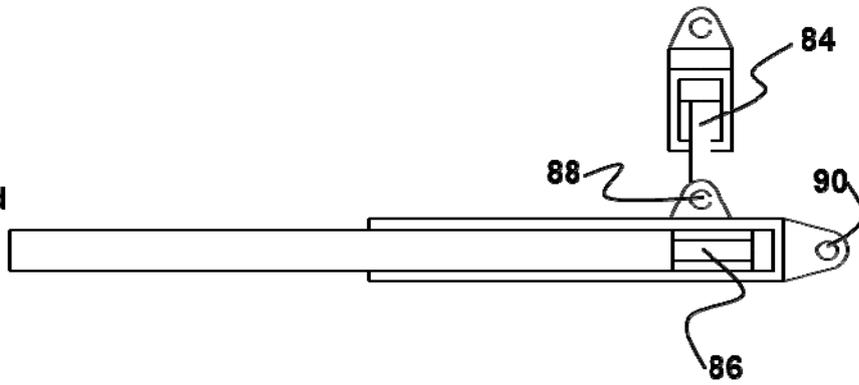


Fig. 5a

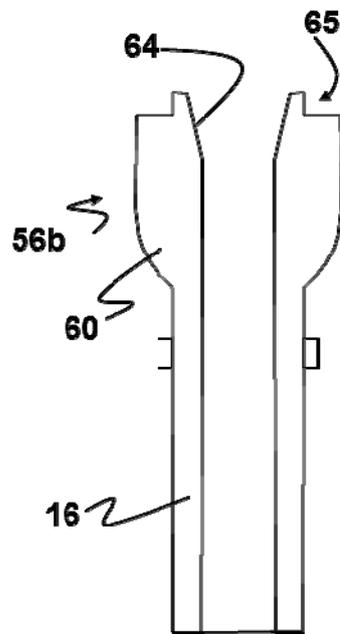
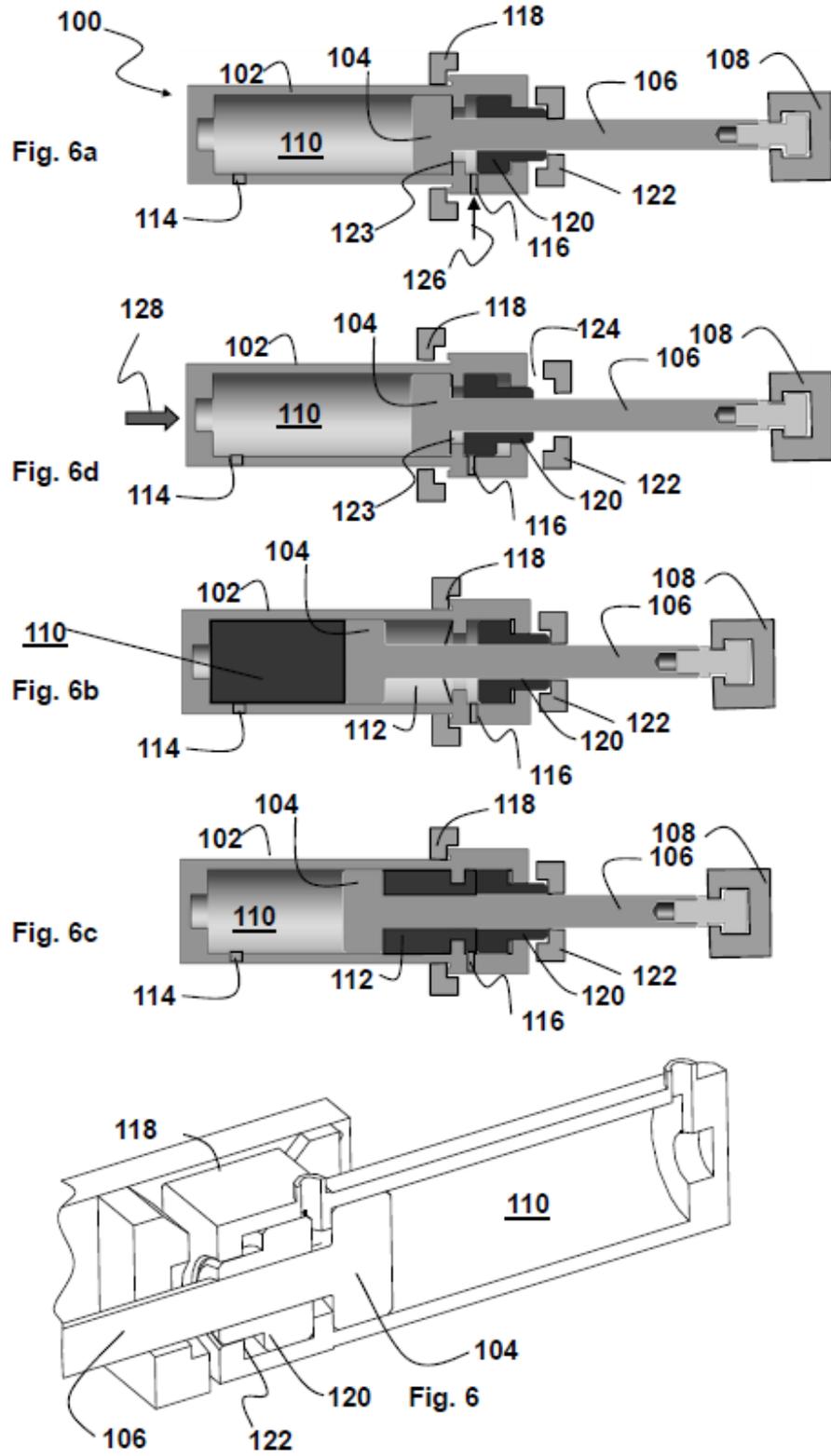


Fig. 5b



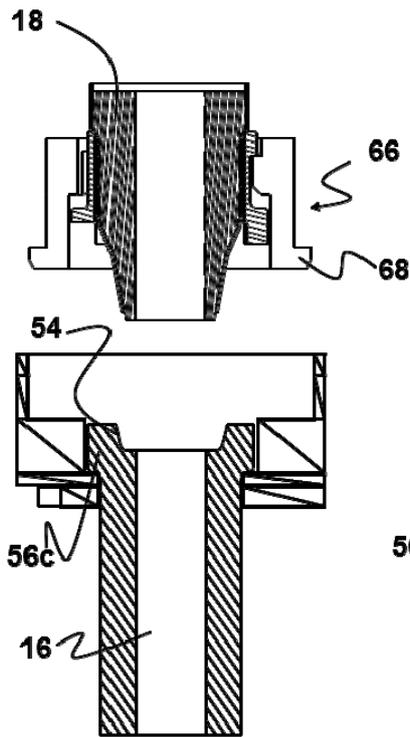


Fig. 7a

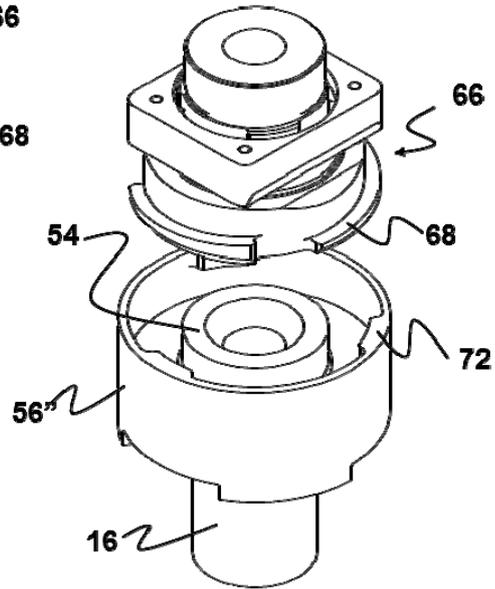


Fig. 7b

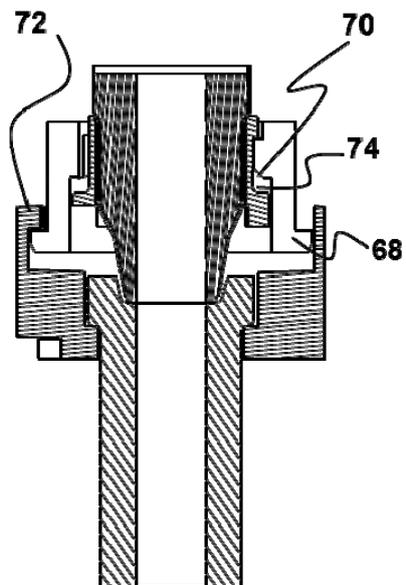


Fig. 7c

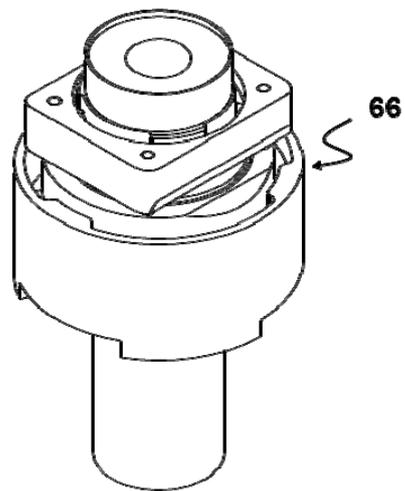


Fig. 7d

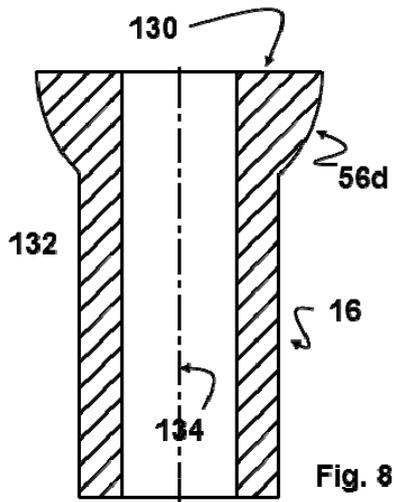


Fig. 8

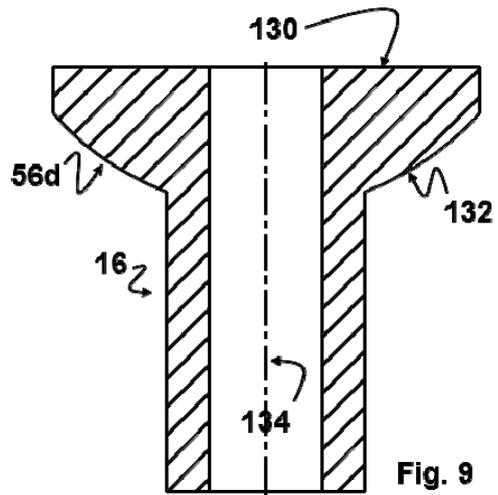


Fig. 9

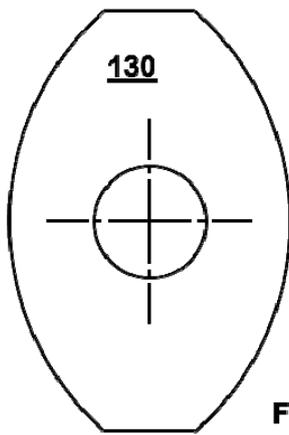


Fig. 10

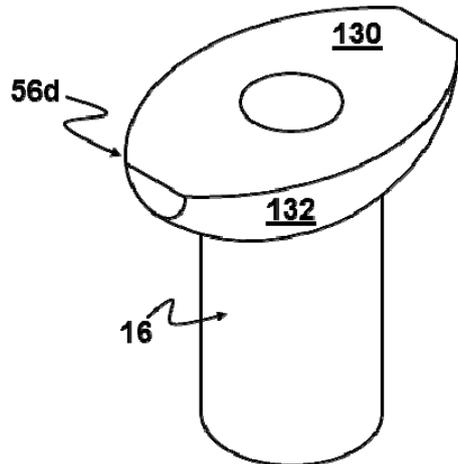


Fig. 11

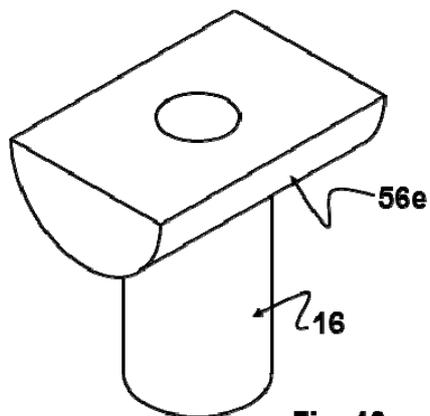


Fig. 12

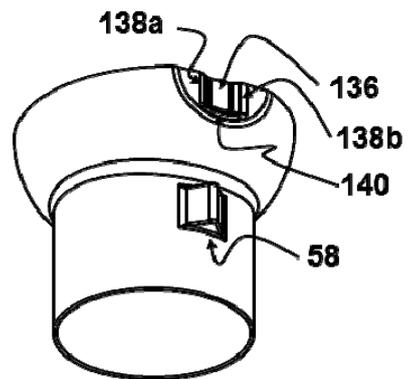


Fig. 13