(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 358 670**

(51) Int. Cl.:
B22D 17/14 (2006.01)
B22D 17/12 (2006.01)
B22D 17/20 (2006.01)
B22D 17/28 (2006.01)
B22D 17/30 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **04736015 .1**
(96) Fecha de presentación : **03.06.2004**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1663547**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **07.06.2006**

(54) Título: **Máquina para colada en molde a presión y método para colar mediante dicha máquina.**

(30) Prioridad: **03.06.2003 KR 10-2003-0017305**
04.06.2003 KR 10-2003-0035826
25.06.2003 KR 10-2003-0020033

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
12.05.2011

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
12.05.2011

(73) Titular/es: **Dong Keun Go**
103-705 Hamji Green Apt., 1124 Dongsamdong
Yeongdo-gu, Busan 606-751, KR

(72) Inventor/es: **Go, Dong Keun**

(74) Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 358 670 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

Máquina para colada en molde a presión y método para colar mediante dicha máquina.

Campo técnico

El presente invento se refiere a una máquina para colada en molde a presión y a un método para colar que usa la misma, en que un metal fundido (líquido fundido) es movido horizontalmente y es inyectado en una cámara y el metal fundido es luego movido verticalmente y es inyectado dentro de un molde con un molde movible y un molde fijo dispuestos verticalmente, con lo que se impide que el metal fundido inyectado en el molde genere un flujo turbulento, de modo que se obtenga un producto de buena calidad, sin burbujas diminutas.

Además, una realización del presente invento se refiere a una máquina para colada en molde a presión que tiene un aparato de vacío en el que se inyecta un material dentro de un depósito de vacío dispuesto en un crisol con líquido fundido, a través de un par de válvulas, y hay también dispuesta otra válvula incluso en un orificio de flujo de salida del metal fundido del depósito de vacío, para mantener el grado de vacío dentro del depósito de vacío en un buen estado, con lo que se puede producir un producto de buena cálida hecho de una aleación que tiene un alto punto de fusión, que se oxida fuertemente al aire, y un método para colar en el que se usa la misma.

Antecedentes en la técnica

La conformación usando la máquina para colada en molde a presión incluye inyectar un metal fundido en un molde y aplicar presión al metal hasta que solidifique. Este método ha sido muy usado debido a la precisión del producto colado, a la reducción del mecanizado de corte, etc.

Como se ha ilustrado en las Figs. 7 y 8, una máquina para colada en molde a presión convencional puede clasificarse en un tipo horizontal de máquina para colada en molde a presión, en la cual un metal fundido (líquido fundido) es movido horizontalmente, y una máquina para colada en molde a presión del tipo vertical, en la cual el metal fundido es movido verticalmente. En el tipo horizontal de máquina para colada en molde a presión, cuando se inyecta un metal fundido horizontalmente en el molde mediante un núcleo móvil, se generan diminutas burbujas debido a la importante presencia de flujo turbulento en una parte doblada en forma de L (T) de la Fig. 7. Mientras tanto, en la máquina para colada en molde a presión del tipo vertical, cuando se inyecta horizontalmente un metal fundido en el molde mediante el núcleo móvil, se generan diminutas burbujas debido a la importante presencia de un flujo turbulento en una parte doblada en forma de L (Q) de la Fig. 8.

Por lo tanto, se generan burbujas diminutas en un producto. Es difícil obtener un producto de una buena calidad y producir un producto de una alta calidad como una máquina para colada en molde a presión convencional, debido a la gran cantidad de productos defectuosos.

Además, se dio a conocer un aparato de vacío convencional de una máquina para colada en molde a presión para producir un producto de una alta calidad en un estado de vacío, cerrando el acceso del oxígeno del aire a una aleación de un alto punto de fusión que se oxida fácilmente por el oxígeno contenido en el aire. El aparato de vacío convencional tiene una construcción en la cual están insertados un molde fijo 100, un molde movible 200, una barra de soporte 400, dentro de la cual están insertados una tubería 110 de circulación de refrigerante de la bobina de inducción y un cable 900 de suministro de energía eléctrica, un crisol 300 de líquido fundido al cual está fijada una bobina 800 de inducción de alta frecuencia, y boquillas 500 para inyectar un material dentro del crisol 300 de líquido fundido, que están rodeadas por un depósito de vacío 600. En esta construcción, sin embargo, se ha de invertir mucho tiempo para evacuar el interior del depósito de vacío 600 por medio de la bomba de vacío 700. Además, el grado de vacío dentro del depósito de vacío 600 no es bueno. Por lo tanto, existe el problema de que usando una aleación de un alto punto de fusión que se oxide fácilmente al aire, no se produce un producto de buena calidad.

En el documento JP-A-07251255 se describe un método para suministrar metal fundido para inyección vertical en una máquina para colada en molde a presión. El metal fundido se inyecta por medio de un núcleo móvil en un cilindro de llenado horizontal, dentro de un manguito de inyección alineado verticalmente. Un núcleo móvil en el manguito de inyección inyecta entonces verticalmente el metal fundido dentro de un espacio de colada.

En el documento EP-A-1120471 se describen un método y un aparato para colada en troquel a presión. El aparato tiene una cámara de transporte que está inclinada hacia abajo, hacia una cámara alineada verticalmente, de tal modo que la cámara de transporte encuentra a la cámara alineada verticalmente con un ángulo agudo. Una masa fundida de aleación semisolidificada se mueve a lo largo de la cámara de transporte adentro de la cámara alineada verticalmente al moverse hacia abajo un núcleo móvil de colada en la cámara alineada verticalmente. Un núcleo móvil en la cámara de transporte es empujado hacia delante después de la operación de llenado, y el núcleo móvil de colada acelera verticalmente la masa fundida de aleación al interior de una cámara de presión, de modo que se puede producir una pieza colada en la cámara de presión.

En el documento EP-A-1479464 se describe una máquina de moldeo por inyección vertical en la que se usan tres cámaras.

En el documento EP-A-1004374 se describe un método para colada en molde a presión para producir piezas coladas de aleación con características tixotrópicas.

Exposición del invento

En consecuencia, el presente invento se ha concebido con vistas a los problemas antes expuestos, y es un objeto del presente invento proporcionar una máquina para colada en molde a presión en la que se inyecta verticalmente un metal fundido dentro de un molde con un molde fijo y un molde movible dispuestos en la dirección vertical, mediante la combinación muy adecuadamente de un tipo horizontal, en el cual el metal fundido se inyecta horizontalmente, y un tipo vertical en el cual el metal fundido se inyecta verticalmente, con lo que se impide que se produzca un flujo turbulento de un metal fundido en movimiento, para producir un producto de una alta calidad con una estructura diminuta y sin burbujas.

Un objeto de una realización del presente invento es proporcionar un aparato de vacío de una máquina para colada en molde a presión en el cual hay dispues-

tas una válvula y un pequeño depósito de vacío en una parte de tubería de inyección de metal fundido de una máquina para colada en molde a presión existente, un crisol de líquido fundido para hacer rápidamente líquido fundido en un estado de alto vacío por medio de la bomba de vacío está dispuesto dentro del depósito de vacío, y un par de válvulas conectadas a una tubería de inyección de material para inyectar un material dentro del depósito de vacío en un buen estado de vacío, están dispuestas en una unidad de inyección de material del depósito de vacío, con lo que el material se funde dentro del depósito de vacío en un alto estado de vacío, que es apenas afectado por la oxidación del oxígeno que hay en el aire, produciéndose así un producto de aleación de un alto punto de fusión de una buena calidad.

Para conseguir los anteriores objetos, de acuerdo con el presente invento, se proporciona una máquina para colada en molde a presión tal como se define en la reivindicación 1.

De acuerdo con el presente invento, se proporciona un método para ajustar a presión y colar un metal fundido dentro de un espacio de colada formado mediante una combinación de un molde fijo y un molde movible usando una máquina para colada en molde a presión, siendo el método tal como se define en la reivindicación 2.

Un molde fijo y un molde movible están dispuestos verticalmente, y un metal fundido es movido horizontalmente. El metal fundido es luego movido llevándolo a un núcleo móvil, de modo que fluya dentro de una cámara. Después de sellado mediante el núcleo móvil un orificio de inyección de metal fundido del molde fijo, se mueve verticalmente el metal fundido mediante un núcleo móvil seguidor y se inserta dentro de un molde que está dispuesto verticalmente. La densidad y la resistencia mecánica son altas, debido a que no se generan burbujas diminutas a causa de la ocurrencia de un flujo turbulento. Se puede obtener un producto de una buena calidad cuya superficie es lisa. Además, se puede mejorar el rendimiento de la producción de un producto que requiera una alta calidad.

Además, en una realización del presente invento, un aparato de vacío está conectado a una tubería de inyección de metal fundido de una máquina para colada en molde a presión. Incluso aunque se inyecte un material en el aparato de vacío, el material es fundido dentro del aparato de vacío, bajo el vacío, mientras mantiene siempre un buen estado de vacío. Por consiguiente, el material es colado dentro de un espacio de colada evacuado formado por un molde fijo y un molde movible, a través de una tubería de inyección de metal fundido. En consecuencia, se puede fabricar un producto de aleación de una buena calidad y de un alto punto de fusión.

Breve descripción de los dibujos

Otros objetos y ventajas del invento pueden comprenderse totalmente a la vista de la descripción detallada que sigue, considerada conjuntamente con los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La Fig. 1 es una vista en perspectiva en la que se ha ilustrado la estructura entera de una máquina para colada en molde a presión de acuerdo con el presente invento;

La Fig. 2 es una vista en perspectiva en la que se han ilustrado los componentes principales de la máquina para colada en molde a presión representada en la Fig. 1, de acuerdo con el presente invento;

La Fig. 3 es una vista en corte transversal en la que se ha ilustrado la operación de algunos componentes de la máquina para colada en molde a presión de acuerdo con una realización del presente invento;

Las Figs. 4 a 6 son vistas en corte transversal en las que se ha representado secuencialmente la operación de la máquina para colada en molde a presión de acuerdo con el presente invento;

La Fig. 7 ilustra esquemáticamente la construcción de una máquina para colada en molde a presión horizontal convencional;

La Fig. 8 ilustra esquemáticamente la construcción de una máquina para colada en molde a presión vertical convencional;

La Fig. 9 ilustra la construcción de la máquina para colada en molde a presión a la cual está conectado un metal fundido a un depósito de vacío para hacer una masa fundida de material dentro de la máquina para colada en molde a presión de la Fig. 1;

La Fig. 10 es una vista en perspectiva que ilustra la construcción del depósito de vacío representado en la Fig. 9;

La Fig. 11 es una vista parcialmente cortada de la válvula representada en la Fig. 9;

La Fig. 12 es una vista en corte transversal del depósito de vacío representado en la Fig. 10;

Las Figs. 13 a 15 son vistas en corte transversal en las que se ha ilustrado secuencialmente la operación de una máquina para colada en molde a presión de acuerdo con otra realización del presente invento; y

La Fig. 16 ilustra esquemáticamente la construcción de una máquina para colada en molde a presión que incluye un depósito de vacío convencional.

El mejor modo para la puesta en práctica del invento

A continuación se describirá el presente invento en detalle, en relación con las realizaciones preferidas, y con referencia a los dibujos que se acompañan.

Con referencia a las Figs. 1 a 6, una máquina para colada en molde a presión de acuerdo con el presente invento incluye un par de soportes 2 y 3 que están dispuestos verticalmente en la dirección opuesta en un cuerpo 1 de la máquina, una barra de guía 5 que conecta los soportes 2 y 3 para guiar a una placa 4 de soporte movible, y la placa 4 de soporte movible fijada de modo movible a la barra de guía 5, en que la placa 4 es movida a lo largo de la barra de guía 5 por medio de un vástago de émbolo 6A de un primer cilindro 6 fijado a uno de los soportes 2 y 3.

Un molde movible 8 y una placa de fijación de molde 70A, para sujetar el molde movible 8, están dispuestos en un lado de la placa de soporte movible 4, y un segundo cilindro 124A está fijado al otro lado de la placa de soporte movible 4. Una tableta 65, a la cual está fijado un pasador eyector 67 para empujar un producto conformado 91A desde el molde movible 8, está fijado integralmente a un vástago de émbolo 120A del segundo cilindro 124A. Una tubería de inyección 9 de metal fundido y una placa 70 de fijación del molde están fijadas en un lado del otro de los soportes 2 y 3. Un molde fijo 7 que tiene un orificio de guía de metal fundido 91A formado en el mismo está fijado a la placa 70 de fijación del molde. Una barra de soporte 68 está fijada al otro lado del otro de los soportes 2 y 3. Además, una placa de soporte adicional 131A está dispuesta en el extremo de

la barra de soporte 68. Un tercer cilindro 10 está fijado a la placa de soporte 131A, de modo que un núcleo móvil 10A del tercer cilindro 10 empuja al metal fundido al interior de la tubería 9 de inyección de metal fundido. Por consiguiente, el metal es colado dentro del espacio de colada formado por el molde fijo 7 y el molde movible 8, de acuerdo con la forma del espacio de colada.

En lo expuesto en lo que antecede, la parte superior del cuerpo 1 de la máquina está formada con inclinación hacia abajo desde el molde fijo 7 hacia el molde movible 8. El soporte 3, de los soportes 2 y 3, al cual está fijado el molde fijo 7 incluye una proyección 3A que tiene el molde fijo 7 fijado a la misma, y una proyección 38 de instalación del cilindro que tiene un cuarto cilindro 11 fijado a la misma. El molde fijo 7 está fijado a la proyección 3A. El cuarto cilindro 11 para accionar un núcleo móvil seguidor 11A está fijado a la proyección 3B de instalación del cilindro. Un manguito 62, en el cual está formada una cámara 55A para contener metales fundidos 180A y suministrarlos al interior del espacio de colada formado en su parte superior, está fijado a las placas 70 y 70A de fijación del molde.

Es decir que, de acuerdo con el presente invento, con objeto de formar el producto 191a, que es delgado y ancho, se prefiere que el espacio de colada formado por una combinación del molde fijo 7 y el molde movible 8 esté formado en la dirección vertical con respecto al terreno. Además, es preferible que al inyectar y conformar el metal fundido dentro del espacio de colada, la parte superior del cuerpo 1 de la máquina esté formada hacia abajo con una inclinación desde el molde fijo 7 al molde movible 8. Mediante esta construcción, el metal fundido 180A fluye en la dirección horizontal con inclinación, y luego entra en la cámara 55A del manguito 62 que está situada en el fondo del espacio de colada. En lo expuesto en lo que antecede, el metal fundido 180A es elevado mediante el núcleo móvil seguidor 11A, movido en la dirección vertical, introducido dentro del espacio de colada y conformado en el mismo.

En consecuencia, como se ha ilustrado en la Fig. 7 y en la Fig. 8, se impide que se produzca un flujo turbulento de un metal fundido, que usualmente se produce en la máquina para colada en molde a presión del tipo horizontal convencional para inyectar horizontalmente el metal fundido 180A y en el tipo vertical convencional de máquina para colada en molde a presión para inyectar verticalmente el metal fundido 180A. Es por tanto posible fabricar el producto 191A de una alta calidad con una estructura fina y sin burbujas.

En lo expuesto en lo que antecede, puede decirse que la máquina para colada en molde a presión incluye el par de los soportes 2 y 3 que están dispuestos en la dirección opuesta en el cuerpo 1 de la máquina, la barra de guía 5 que conecta los soportes 2 y 3 para guiar a la placa de soporte movible 4, y la placa de soporte movible 4 fijada de modo movible a la barra de guía 5, en que la placa 4 se mueve a lo largo de la barra de guía 5 por medio de un vástago de émbolo 6A de un primer cilindro 6 fijado a uno de los soportes 2 y 3, el molde movible 8 y la placa de fijación 70A para sujetar el molde movible 8 están dispuestas en un lado de la placa de soporte movible 4, el segundo cilindro 124A está fijado en el otro lado de la placa de soporte movible 4, la tableta 65 a la cual se fija el pasador eyector 67 para empujar un producto conformado 91A desde el molde movible 8 está fijada integralmente al vástago de émbolo 120A del segundo cilindro 124A, la tubería de inyección de metal fundido 9 y la placa de fijación del molde 70 están fijadas en un lado del otro de los soportes 2 y 3, teniendo el molde fijado 7 el orificio de guía de metal fundido 91A formado en el mismo, que está fijado a la placa de fijación del molde 70, la barra de soporte 68 está fijada en el otro lado del otro de los soportes 2 y 3, la placa de soporte adicional 131A está dispuesta en el extremo de la barra de soporte 68, y el tercer cilindro 10 está fijado a la placa de soporte 131A de modo que un núcleo móvil 10A del tercer cilindro 10 empuja al metal fundido al interior de la tubería de inyección 9 de metal fundido, con lo que el metal es colado dentro del espacio de colada formado por el molde fijo 7 y el molde movible 8, de acuerdo con la forma del espacio de colada, y el molde movible 8 es conocido para los expertos en la técnica desde antes de haber sido presentada la presente solicitud.

En la anterior construcción, aunque el molde movible 8 se mueve hacia la derecha y hacia la izquierda contra el molde fijo 7, el espacio de colada se forma mediante una combinación del molde fijo 7 y el molde movible 8. El metal fundido 180A se suministra al espacio de colada y después se conforma. El molde movible 8 se separa después del molde fijo 7. A continuación, se separa el producto conformado 191A del molde movible 8 por medio de la tableta 65 y del pasador eyector 67 fijado a la misma. Por lo tanto, el molde movible 8 y la tableta 65 pueden ser operados automáticamente.

En otras palabras, con objeto de combinar el molde movible 8 con el molde fijo 7, si se opera el primer cilindro 6 para mover el vástago de émbolo 6A hacia delante, la placa de soporte movible 4 fijada al vástago de émbolo 6A se mueve hacia el soporte 3 que tiene fijado al mismo el molde fijo 7. Por consiguiente, se combinan el molde fijo 7 y el molde movible 8 para formar el espacio de colada que se hace evacuar para la conformación. A continuación, si se suministra el metal fundido 180A a través de la tubería de inyección 9 de metal fundido fijada al soporte 3, se introduce el metal fundido 180A en el espacio de colada y se convierte en el producto conformado 191A mientras está siendo enfriado en la misma.

En ese momento, al suministrar el metal fundido 180A dentro del espacio de colada, se opera el tercer cilindro 10 fijado a la placa de soporte 131A y se empuja así el metal fundido al interior de la tubería de inyección 9 de metal fundido por medio del núcleo móvil 10a, seguido por el tercer cilindro 10. Con ello se introduce metal fundido en el espacio de colada formado por el molde fijo 7 y el molde movible 8. Entonces, después de transcurrido un cierto lapso de tiempo, el primer cilindro 6 opera para mover el vástago de émbolo 6A hacia atrás, se separa el molde movible 8 del molde fijo 7.

Después, si se opera el segundo cilindro 124A fijado a la placa de soporte movible 4 para mover el vástago de émbolo 120A hacia delante y mover así la tableta 65 hacia delante, el producto 191A unido al molde movible 8 es separado por el pasador eyector 67 fijado integralmente a la tableta 65, como se ha ilustrado en la Fig. 6. El producto colado 191A se forma mediante la ejecución repetida de una serie de las operaciones antes mencionadas.

En el presente invento, más en particular, con ob-

jeto de facilitar el flujo del metal fundido 180A, la parte superior del cuerpo 1 de la máquina está formada hacia abajo con una inclinación desde el molde fijo 7 al molde movible 8. La tubería 9 de inyección de metal fundido puede estar formada con inclinación y luego fijada en la placa 70 de fijación del molde del soporte 3. Sin embargo, habría desventajas en el contacto íntimo entre la tubería 9 de inyección de metal fundido y la placa 70 de fijación del molde. En consecuencia, se prefiere que la parte superior del cuerpo 1 de la máquina, a la cual se fijan los soportes 2 y 3, esté formada con inclinación contra el terreno, como se ha descrito en lo que antecede.

Además, el soporte 3 al cual está fijado el molde fijo 7 entre los soportes 2 y 3, incluye la proyección 3A que tiene el molde fijo 7 fijado a la misma, y la proyección 3B de instalación del cilindro que tiene el cuarto cilindro 11 fijado a la misma. El molde fijo 7 está fijado a la proyección 3A, y el cuarto cilindro 11 para accionar al núcleo móvil seguidor 11A está fijado a la proyección de instalación del cilindro 3B. Por lo tanto, el núcleo móvil 11A seguidor empuja primero al metal fundido 180A, el cual es suministrado a la cámara 55A dentro del manguito 62, al interior del espacio de colada hacia arriba en la dirección horizontal. En ese momento, el cuarto cilindro 11 para accionar al núcleo móvil seguidor 11A puede ser fijado directamente bajo el espacio de colada que se forma por una combinación del molde fijo 7 y el molde movible 8. Se inserta el manguito 62 dentro de estrías de manguito semicirculares 70B y 70C formadas en las placas de fijación del molde 70 y 70A. En lo expuesto en lo que antecede, con objeto de suministrar el metal fundido 180A desde la cámara 55A formada en el manguito 62 al espacio de colada, se forman estrías 901 y 902 de inyección de metal fundido verticales semicirculares en el molde fijo 7 y en el molde movible 8 que forman el espacio de colada. El cuarto cilindro 11 que hace que un núcleo móvil 11A lo siga está fijado a la proyección de la instalación del cilindro 3B en el fondo del manguito 62.

Por lo tanto, como se ha ilustrado en la Fig. 3 y en la Fig. 4, el metal fundido 180A suministrado al interior de la tubería 9 de inyección de metal fundido es inyectado por medio del núcleo móvil 10A del tercer cilindro 10 y es luego rellenado dentro de la cámara 55A del manguito 62 a través del orificio de guía 91A de metal fundido y de las estrías de inyección de metal fundido verticales semicirculares 901 y 902, las cuales están formadas en el molde fijo 7. El núcleo móvil 10A mantiene sellado el orificio de guía de metal fundido 91A del molde fijo 7 y después eleva el núcleo móvil seguidor 11A del cuarto cilindro 11. Por consiguiente, como se ha ilustrado en la Fig. 5, el metal fundido 180A dentro de las estrías de inyección de metal fundido verticales semicirculares 901 y 902 y de la cámara 55A, es inyectado en el espacio de colada evacuado que está formado por una combinación del molde fijo 7 y el molde movible 8.

En ese momento, el metal fundido 180A se mueve primero en la dirección horizontal contra el terreno, preferiblemente en la dirección horizontal a lo largo de la tubería 9 de inyección de metal fundido que está inclinada hacia abajo, hacia el manguito 62. El metal fundido 180A es después introducido en las estrías 901 y 902 de inyección de metal fundido verticales semicirculares situadas inmediatamente debajo del espacio de colada y de la cámara 55A, sin formar un flujo turbulento. El metal fundido 180A es inyectado continuamente dentro del espacio de colada en la dirección vertical por medio de la operación del núcleo móvil 11A seguidor, como se ha ilustrado en la Fig. 5. En ese momento, el molde fijo 7 y el molde movible 8 están dispuestos verticalmente. Por consiguiente, el metal fundido 180A puede ser introducido en el espacio de colada suavemente, sin generar un flujo turbulento. En consecuencia, se evita que se produzcan burbujas y el producto 191a, de una estructura fina y sin burbujas, puede ser producido continuamente.

Las placas de fijación del molde 70 y 70A, la tubería 9 de inyección de metal fundido, el manguito 62 y similares, están sujetos con pernos 17A. Es de hacer notar que el presente invento no queda limitado a lo que antecede, sino que puede ser modificado sin contravenir la esencia del presente invento.

Además, con referencia a las Figs. 9 a 12, una máquina para colada en molde a presión de acuerdo con el presente invento incluye un par de soportes 2 y 3 que están dispuestos en la dirección opuesta en un cuerpo de máquina 1, una barra de guía 5 que conecta los soportes 2 y 3 para guiar a una placa de soporte movible 4, y la placa de soporte movible 4 fijada de modo movible a la barra de guía 5, en que la placa 4 es movida a lo largo de la barra de guía 5 por medio de un vástago de émbolo 6A de un primer cilindro 6 fijado a uno de los soportes 2 y 3.

Un molde movible 8 y una placa de fijación de molde 70A, para sujetar el molde movible 8, están dispuestos en un lado de la placa de soporte movible 4, y un segundo cilindro 124A está fijado en el otro lado de la placa de soporte movible 4. Una tableta 65, a la cual está fijado un pasador eyector 67 para empujar a un producto conformado 91A desde el molde movible 8, está fijada integralmente a un vástago de émbolo 120A del segundo cilindro 124A. Una tubería de inyección de metal fundido 9 y una placa de fijación del molde 70 están fijadas en un lado del otro de los soportes 2 y 3. Un molde fijo 7 que tiene un orificio de guía de metal fundido 91A formado en el mismo está fijado a la placa de fijación del molde 70. Una barra de soporte 68 está fijada al otro lado del otro de los soportes 2 y 3. Además, una placa de soporte adicional 131A está dispuesta en el extremo de la barra de soporte 68. Un tercer cilindro 10 está fijado a la placa de soporte 131A, de modo que un núcleo móvil 10A del tercer cilindro 10 empuja al metal fundido al interior de la tubería 9 de inyección de metal fundido. Por consiguiente, el metal es colado dentro del espacio de colada formado por el molde fijo 7 y el molde movible 8, de acuerdo con la forma del espacio de colada.

En una realización del presente invento, la máquina para colada en molde a presión puede incluir además un depósito de vacío 13, en el cual un aparato de vacío está conectado a una bomba de vacío 41; una tubería 40 de inyección de material para inyectar un material 47 dentro del depósito de vacío 13; dos o más válvulas 30 y 35 dispuestas en la tubería de inyección de material 40 para excluir que se pueda introducir aire dentro del depósito de vacío 13 mientras el material 47 es inyectado; un quinto cilindro 45 que hace que un núcleo móvil 45A lo siga, para suministrar el material 47 al depósito de vacío 13 a través de la tubería 40 de inyección de material; un crisol de líquido fundido 23 dispuesto dentro del depósito de vacío 13 para fundir el material 47; una cremallera 20 y un pi-

ñón 27 para hacer que el crisol de líquido fundido 23 se incline con objeto de suministrar un metal de fusión 180A que se funde dentro del crisol 23 de líquido fundido hacia la tubería 9 de inyección de metal fundido, haciendo girar para ello el crisol de líquido fundido 23; un orificio de flujo de salida de metal fundido 13A formado en el fondo del depósito de vacío 13 para introducir el metal fundido 180A descargado desde el crisol 23 de líquido fundido dentro de la tubería 9 de inyección de metal fundido; y una válvula de placa 16 dispuesta en un lado inferior del depósito de vacío 13 para abrir y cerrar el orificio 13A de flujo de salida de metal fundido. En lo expuesto en lo que antecede, hay formado un orificio de enchufe 31A a través del cual se forma el núcleo móvil 45A para empujar el material 47 en una válvula 31 de placa dentro de la válvula 30 de las dos o más válvulas 30 y 35 fijadas a la tubería 40 de inyección de material.

En otras palabras, en el método de colada usando una aleación de un alto punto de fusión, con objeto de excluir que la aleación que se oxida fácilmente por el oxígeno del aire y para producir por consiguiente un producto de una alta calidad en un estado de vacío, el aparato de vacío se conecta a la tubería 9 de inyección de metal fundido de la máquina para colada en molde a presión. Mientras se mantiene un buen estado de vacío, incluso cuando se inyecta el material 47 dentro del aparato de vacío, el material es fundido bajo una condición de vacío dentro del aparato de vacío y es después colado dentro del espacio de colada evacuado formado por el molde fijo 7 y el molde movible 8, a través de la tubería 9 de inyección de metal fundido. En consecuencia, se puede producir un producto de aleación de un alto punto de fusión y de una alta calidad.

En la máquina para colada en molde a presión que tiene el aparato de vacío como el que se ha descrito en lo que antecede, la válvula 16 de placa está insertada de modo movible en el par de cuerpos de válvula 15B que están sujetos con los pernos 48 en una parte de entrada 9A de la tubería 9 de inyección de metal fundido. La válvula de placa 16 está en uno con el orificio 15A de flujo de salida de metal fundido de la válvula 15, el cual se abre y se cierra mediante un vástago de émbolo 19A del cilindro 19 fijado a la placa de soporte 18 que está soportada por la barra de soporte 17.

Mientas tanto, el orificio de flujo de salida de metal fundido 13A del depósito de vacío 13 está dispuesto de acuerdo con el orificio de flujo de salida de metal fundido 15A. El depósito de vacío está sellado por una cubierta 14 que tiene una tubería de escape de aire formada en la misma. Un alojamiento 20, en el cual está dispuesto para rotación un eje hueco 21, está fijado a un lado del depósito de vacío 13. Un soporte de horno 22 está fijado al extremo del eje hueco 21 situado dentro del depósito de vacío 13 y hay dispuesto un crisol de líquido fundido 23 de forma de tetera en el cual está formado un orificio 23A. Sobre el crisol de líquido fundido 23 está arrollada una bobina de inducción de alta frecuencia 24. En el eje hueco 21 están insertados una tubería 26 de circulación de refrigerante de bobina de inducción y un cable 24A de suministro de energía eléctrica. El piñón 27 fijado al eje hueco 21 está engranado con la cremallera 20 formada en el vástago de émbolo del cilindro 28, para hacer girar al eje hueco 21.

Además, la válvula de placa 31, que tiene el orificio de enchufe 31A formado en la misma, está insertada de modo movible dentro del par del cuerpo de válvula 30B que tiene el orificio 30A de inyección de material formado en el mismo en el otro lado del depósito de vacío 13. Por ello, una válvula 30 cuya válvula de placa 31 se abre y se cierra por medio de un movimiento hacia arriba y hacia abajo de un vástago de émbolo 34A de un sexto cilindro 34 que está fijado a una placa de soporte 33 soportado por una barra de soporte 32, y una válvula de placa 36 están insertadas de modo movible dentro del par del cuerpo de válvula 35B en el cual está formado un orificio de inyección de material 35A. Una válvula 35, cuya válvula de placa 36 es abierta y cerrada mediante un vástago de émbolo 39A de un séptimo cilindro 39 fijado a una placa de soporte 38 soportada por una barra de soporte 37, y una tubería de inyección de material 40 que tiene una tubería de escape de aire 40A formada en la misma, están conectadas. La tubería 40A de escape de aire está conectada a la bomba de vacío 41. Una placa de guía de material 42 fijada a la válvula 35 está dispuesta dentro del depósito de vacío 13. El quinto cilindro 45 está fijado a una placa de soporte 44 de una barra de soporte 43 fijada a la válvula 30, de modo que el material 47 movido por el transportador 40 es inyectado en el depósito de vacío 13 por medio del núcleo móvil 45A del quinto cilindro 45.

Por lo tanto, como se ha ilustrado en la Fig. 12, si se transfiere el material frente a la válvula 30 a través de un transportador 46, se acciona el sexto cilindro 34 para hacer que el vástago de émbolo 34A lo siga, elevando así a la válvula de placa 31 de la válvula 30 para abrir la válvula 30. Después se acciona el quinto cilindro 45 para hacer que lo siga el núcleo móvil 45A, de modo que el material 47 sea insertado en la tubería 40 de inyección de material por medio del núcleo móvil 45A. A continuación, como se ha ilustrado en la Fig. 13 y en la Fig. 14, se mueve hacia atrás primero el núcleo móvil 45A. La válvula 31 de placa de la válvula 30 es después bajada para cerrar la válvula 30. Entonces, se mueve el núcleo móvil 45A hacia delante, de nuevo a través del orificio de enchufe 31A que está formado en la válvula de placa 31 de la válvula 30. Por consiguiente, el orificio de enchufe 31A formado en la válvula de placa 31 dentro de la válvula 30 es cegado con el núcleo móvil 45A. En este estado, análogamente, el cilindro 39 es accionado para hacer que lo siga el vástago de émbolo 39A, elevando así la válvula 36 de placa para abrir la válvula 35. El núcleo móvil 45A es movido hacia delante, de modo que el material 47 llega a la placa de guía de material 42. A través de una operación subsiguiente, se inyectan los materiales 47 dentro del crisol de líquido fundido 23, de uno en uno, y después se funden. Después se mueve el núcleo móvil 45A hacia atrás de modo que el extremo del núcleo móvil 45a quede situado en el medio de la tubería 40 de inyección de material, preferiblemente entre la válvula 35 y la válvula 30. Después de cerrada la válvula 35, se mueve el núcleo móvil 45A hacia atrás de modo que el núcleo móvil 45A salga del orificio de enchufe 31A formado en la válvula de placa 31 de la válvula 30. Como se ha ilustrado en la Fig. 15, después de ser movido continuamente hacia atrás el núcleo móvil 45A, se eleva la válvula de placa 31 de la válvula 30 en oposición, de modo que se inyecta de nuevo el material 47. En consecuencia, antes y después de que el material 47 sea inyectado, así como mientras el material 47 está siendo inyectado, el depósito de vacío 13 no está totalmente abierto en

un estado de espera. Es por tanto posible mantener el interior del depósito de vacío 13 en un estado de alto vacío.

De acuerdo con la máquina para colada en molde a presión como la que se ha descrito en lo que antecede, la placa de soporte movible 4 fijada al vástago de émbolo 6A del primer cilindro 6 es movida hacia el soporte 3 para adherir el molde movible 8 al molde fijo 7. Se da escape al aire por medio de tuberías de escape 7A y 8A y de una bomba de vacío 12. Por consiguiente, el estado de vacío del espacio de colada formado por una combinación del molde fijo 7 y el molde movible 8 se mantiene más bajo que la presión atmosférica. El metal fundido 180a, que es drenado del depósito de vacío 13 por medio del núcleo móvil 10A del tercer cilindro 10, es transferido a lo largo de la tubería 9 de inyección de metal fundido en la dirección horizontal. A continuación, se transfiere verticalmente el metal fundido 180A al espacio de colada en el que se ha hecho el vacío, que está formado por una combinación del molde fijo 7 y el molde movible 8, por medio del núcleo móvil seguidor 11A del cuarto cilindro 11, y es luego colado dentro del espacio de colada.

Las válvulas de placa 31 y 36 de las válvulas 30 y 35 que están fijadas a la tubería 40 de inyección de material pasan a través del material 47 mientras son abiertas y cerradas alternadamente. Sin embargo, el depósito de vacío 13 conectado a la tubería 40 de inyección de material hace que una al menos de las dos válvulas 30 y 35 se cierre. Por consiguiente, puesto que la válvula tiene impedida por completo su exposición al aire, el interior del depósito de vacío 13 se mantiene siempre en un estado de alto vacío. En un estado en el que las dos válvulas 30 y 35 estén cerradas, el aire que haya dentro de la tubería 40 de inyección de material escapa a través de la tubería 40A de escape de aire formada en la tubería 40 de inyección de material por medio de la bomba de vacío 41, manteniendo evacuado el interior del depósito de vacío 13. En consecuencia, después de retirado el aire que fue introducido a lo largo de la introducción del material 47, se mantiene un estado de alto vacío aunque la válvula 35 conectada al depósito de vacío 13 esté abierta. Después se eleva la válvula de placa 36 de la válvula 35 para abrir el orificio 35A de inyección de material. El material 47 que haya dentro de la tubería 40 de inyección de material es empujado hacia el núcleo móvil 45A, inyectado en el crisol de líquido fundido 23 de forma de tetera dentro del depósito de vacío 13, y luego fundido.

En ese momento, hay dispuestos tres materiales 47 en la placa de guía de material 42, y se precalientan entonces. Mediante el suministro de los siguientes materiales 47, los materiales son inyectados sucesivamente dentro del crisol de líquido fundido 23, uno a uno. También, el crisol de líquido fundido 23 está formado en un tamaño en el que puede fundir varios materiales 47. Si el metal fundido 180A del crisol del líquido fundido 23 ha de ser introducido en la entrada 9A de una tubería 9 de inyección de metal fundido existente por medio de la bobina 24 de inducción de alta frecuencia, se mueve la válvula de placa 16 de la válvula 15 para abrir el orificio 15A de flujo de salida de metal fundido. El piñón 27 y el eje hueco 21 son hechos girar por la cremallera 29 del cilindro 28 para hacer que se incline el crisol de líquido fundido 23. Por lo tanto, como se ha ilustrado en la Fig. 15, el metal fundido 180A puede ser inyectado dentro de la tubería 9 de inyección de metal fundido, a través del orificio 13A de flujo de salida del metal fundido del depósito de vacío 13, del orifico de flujo de salida de metal fundido 15A de la válvula 15, y de la entrada 9A.

En lo expuesto en lo que antecede, la cantidad de fusión del material 47 del crisol 23 de líquido fundido puede ser varias veces mayor que el volumen interno del molde. Esto corresponde a la cantidad de material 47, que puede formar aproximadamente de uno a diez productos. El crisol 23 de líquido fundido está formado con una forma de tetera. Por consiguiente, cuando se vuelca el metal fundido, es drenado a través del orificio 23A, como se ha ilustrado en la Fig. 15. Las impurezas, tales como la escoria que flote sobre el crisol de líquido fundido 23, tienen impedido escapar a través del orificio 23A.

La operación antes mencionada se ha descrito en base a un tiempo del proceso de fabricación del producto. Los productos pueden ser producidos en serie repitiendo la operación.

Aplicabilidad industrial

De acuerdo con el presente invento, un molde fijo y un molde movible están dispuestos verticalmente y un metal fundido es movido horizontalmente. El metal fundido es luego movido llevándolo a un núcleo móvil de modo que fluya al interior de una cámara. Después de que un orificio de inyección de metal fundido del molde fijo sea sellado por el núcleo móvil, se mueve el metal fundido verticalmente mediante un núcleo móvil seguidor y se inserta en un molde que está dispuesto verticalmente. Por lo tanto, el presente invento tiene los efectos de que la densidad y la resistencia mecánica son altas, ya que no se generan burbujas diminutas debido a la ocurrencia de un flujo turbulento, se obtiene un producto de buena calidad cuya superficie es lisa y se mejora el rendimiento de un producto que requiera una alta calidad.

Además, en una realización del presente invento, un aparato de vacío está conectado a una tubería de inyección de metal fundido de una máquina para colada en molde a presión. Incluso mientras se inyecta un material en el aparato de vacío, el material es fundido dentro del aparato de vacío bajo vacío mientras mantiene siempre un buen estado de vacío. Por consiguiente, el material es colado dentro de un espacio de colada evacuado, formado por un molde fijo y un molde movible, a través de una tubería de inyección de metal fundido. En consecuencia, el presente invento produce el efecto de que puede fabricar un producto de aleación de buena calidad y de un alto punto de fusión.

REIVINDICACIONES

1. Una máquina para colada en molde a presión que incluye un par de soportes (2, 3) que están dispuestos en la dirección opuesta en un cuerpo (1) de la máquina, una barra de guía (5) que conecta los soportes (2, 3) para guiar a una placa de soporte movible (4), y la placa de soporte movible (4) fijada de modo movible a la barra de guía (5), en que la placa (4) es movida a lo largo de la barra de guía (5) por medio de un vástago de émbolo (6A) de un primer cilindro (6) fijado a uno de los soportes (2, 3), un molde movible (8) y una placa de fijación de molde (70A) para sujetar el molde movible (8) están dispuestos en un lado de la placa de soporte movible (4), un segundo cilindro (124A) está fijado en el otro lado de la placa de soporte movible (4), una tableta (65) que tiene un pasador eyector (67) para empujar a un producto conformado (91A) desde el molde movible (8) fijado al mismo, está fijada integralmente a un vástago de émbolo (120A) del segundo cilindro (124A), una tubería de inyección de metal fundido (9) y una placa de fijación de molde (70) están fijadas en un lado del otro de los soportes (2, 3), un molde fijo (7) que tiene un orificio (91A) de guía del metal fundido formado en el mismo, está fijado a la placa (70) de fijación del molde, una barra de soporte (68) está fijada en el otro lado del otro de los soportes (2, 3), una placa de soporte adicional (131A) está dispuesta en el extremo de la barra de soporte (68), un tercer cilindro (10) está fijado a la placa de soporte (131A), con lo que un núcleo móvil (10A) del tercer cilindro (10) empuja al metal fundido (180A) al interior de la tubería (9) de inyección de metal fundido, se forma un espacio de colada mediante el molde fijo (7) y el molde movible (8), en que el molde fijo (7) y el molde movible (8) son fijados en las placas de fijación de moldes (70, 70A) verticalmente, y se forma una cámara (55A) dentro de un manguito (62), cuya cámara (55A) está adaptada para contener metal fundido (180A),

en que uno de los soportes (2, 3), al cual está fijado el molde fijo (7), comprende una proyección (3A) que tiene el molde fijo (7) fijado a la misma, y una proyección de instalación de cilindro (3B) que tiene un cuarto cilindro (11) fijado en la misma, en que el molde fijo (7) está fijado a la proyección (3A) y el cuarto cilindro (11) para accionar a un núcleo móvil seguidor (11A) está fijado a la proyección (3B) de instalación del cilindro, en que el núcleo móvil seguidor (11A) está adaptado para inyectar el metal fundido procedente de la cámara (55A) dentro del espacio de colada;

caracterizado porque la parte superior del cuerpo (1) de la máquina está formada con inclinación hacia abajo desde el molde fijo (7) hacia el molde movible (8).

2. Un método para ajustar a presión y colar un metal fundido dentro de un espacio de colada formado por una combinación de un molde fijo (7) y un molde movible (8) usando una máquina para colada en molde a presión, que comprende:

(1) un paso de inyección horizontal en el que el metal fundido fluye horizontalmente a lo largo de una tubería (9) de inyección de metal fundido y es inyectado en una cámara (55A) de un manguito (62); y

(2) un paso de inyección vertical en el que el metal fundido (180A) en la cámara (55A) es inyectado en una dirección vertical dentro del espacio de colada;

caracterizado porque la máquina para colada en molde a presión es según se ha reivindicado en la reivindicación 1, en la cual la parte superior de la máquina para colada en molde a presión tiene inclinación hacia abajo desde el molde fijo (7) al molde movible (8).

FIG 1

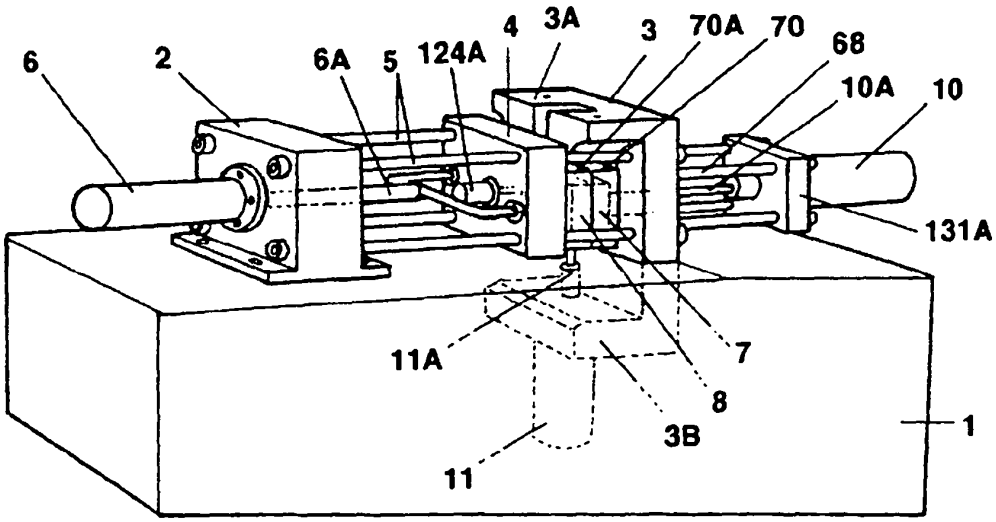


FIG 2

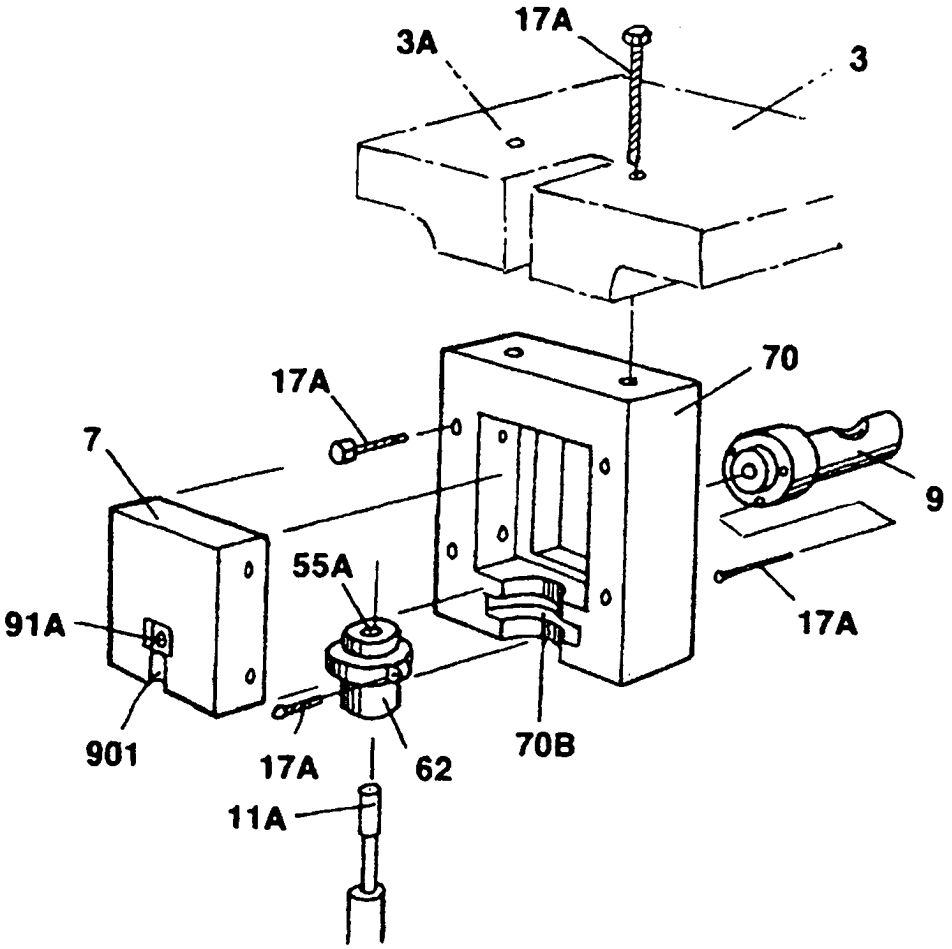


FIG 3

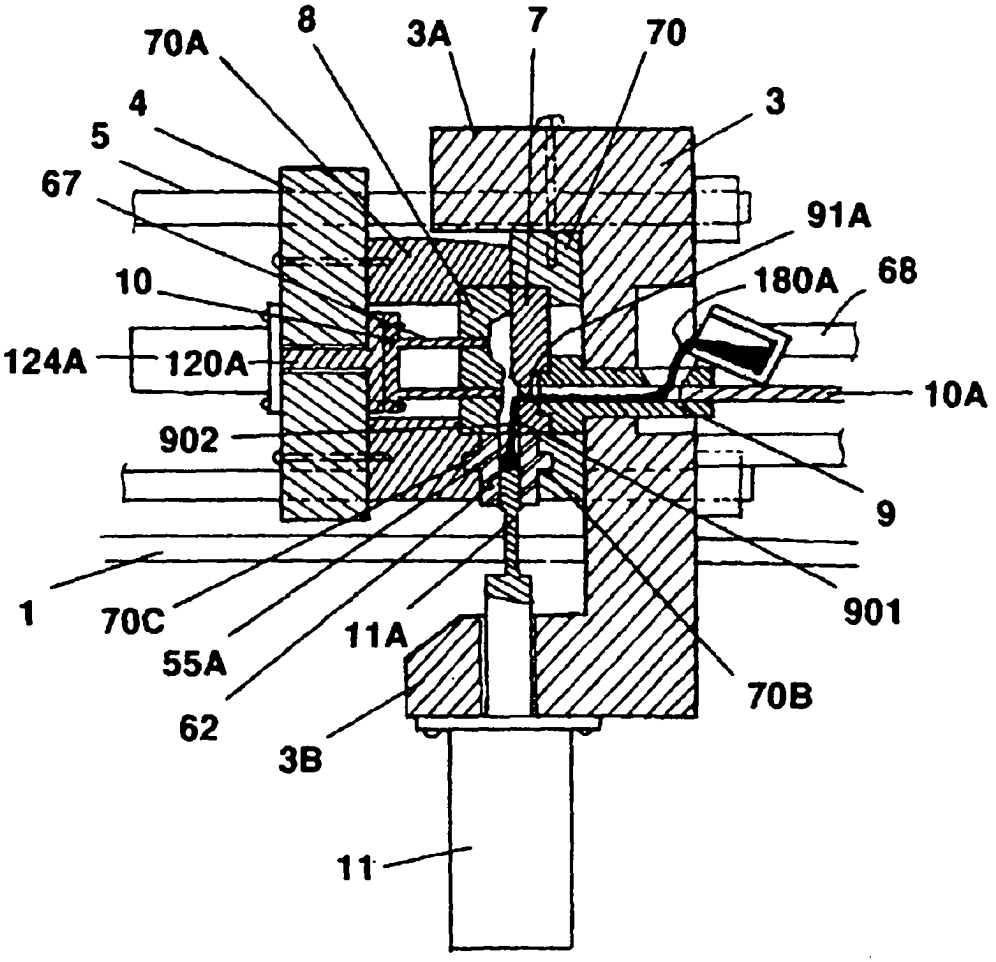

70A
8
3A
7
70
3
4
5
67
91A
10
180A
68
124A
120A
10A
902
9
1
70C
55A
11A
901
62
3B
70B
11

FIG 4

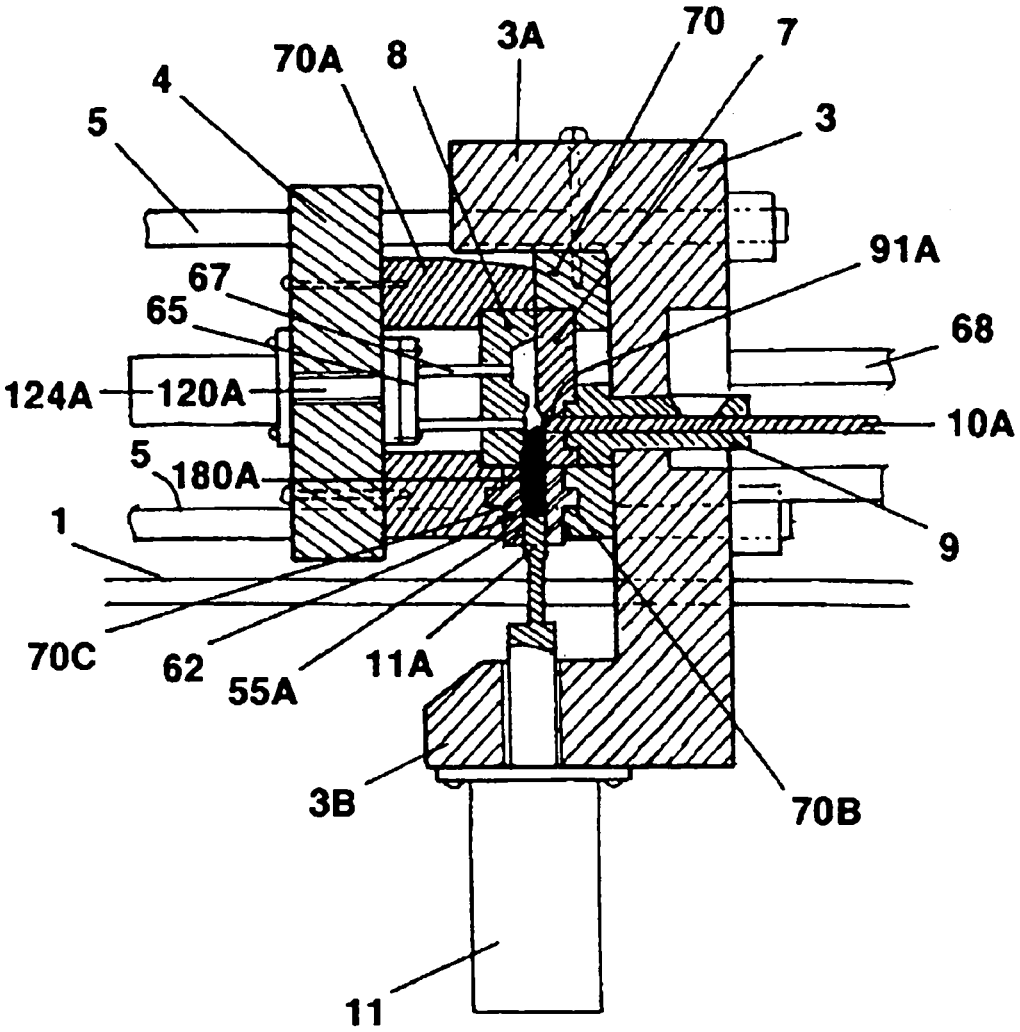

70
7
3A
70A
8
4
3
5
91A
67
65
68
124A
120A
10A
5
180A
1
9
70C
62
55A
11A
3B
70B
11

FIG 5

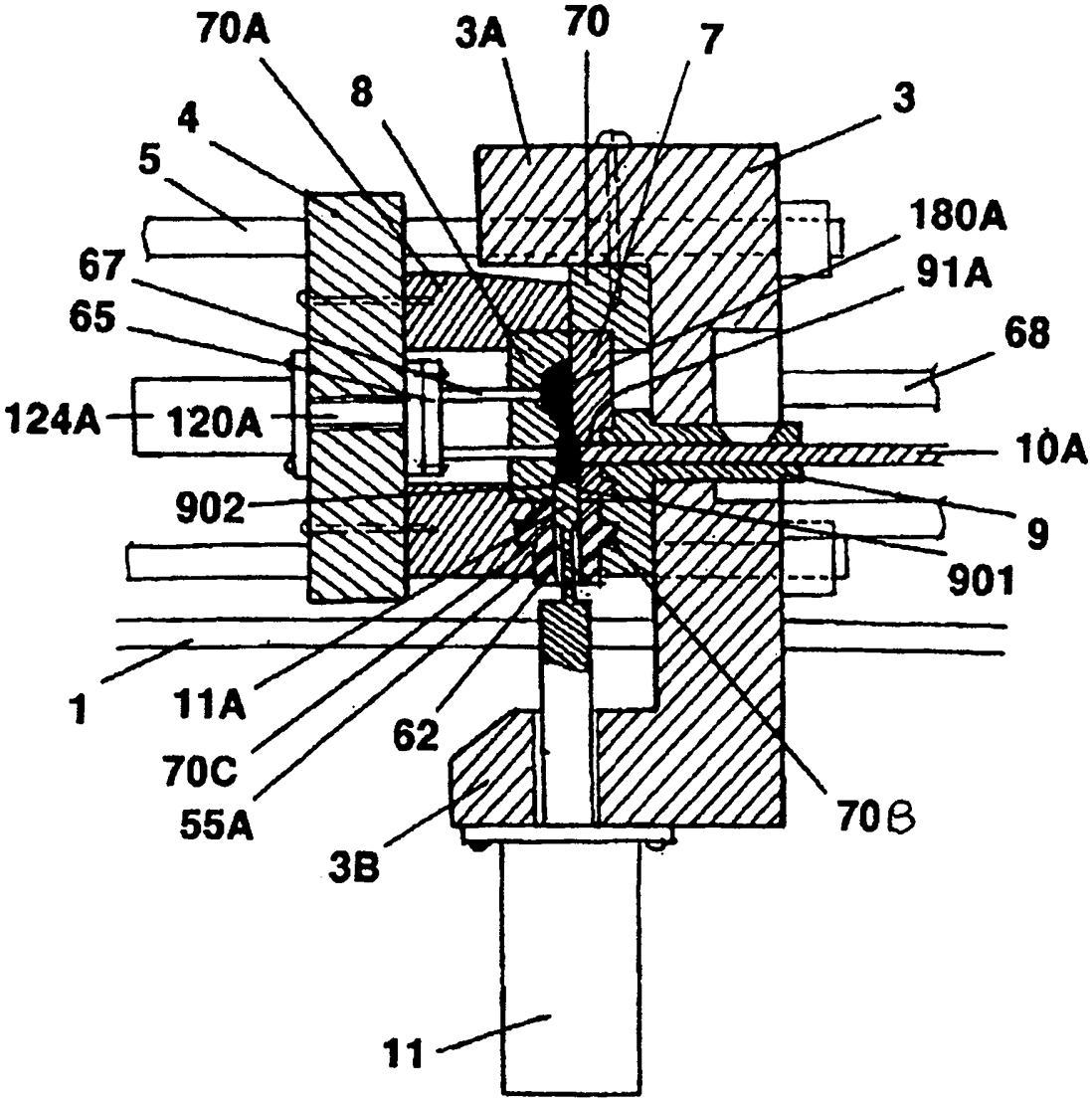

70A
3A
70
7
8
3
4
5
180A
67
91A
65
68
124A
120A
10A
902
9
901
1
11A
62
70C
55A
70B
3B
11

FIG 6

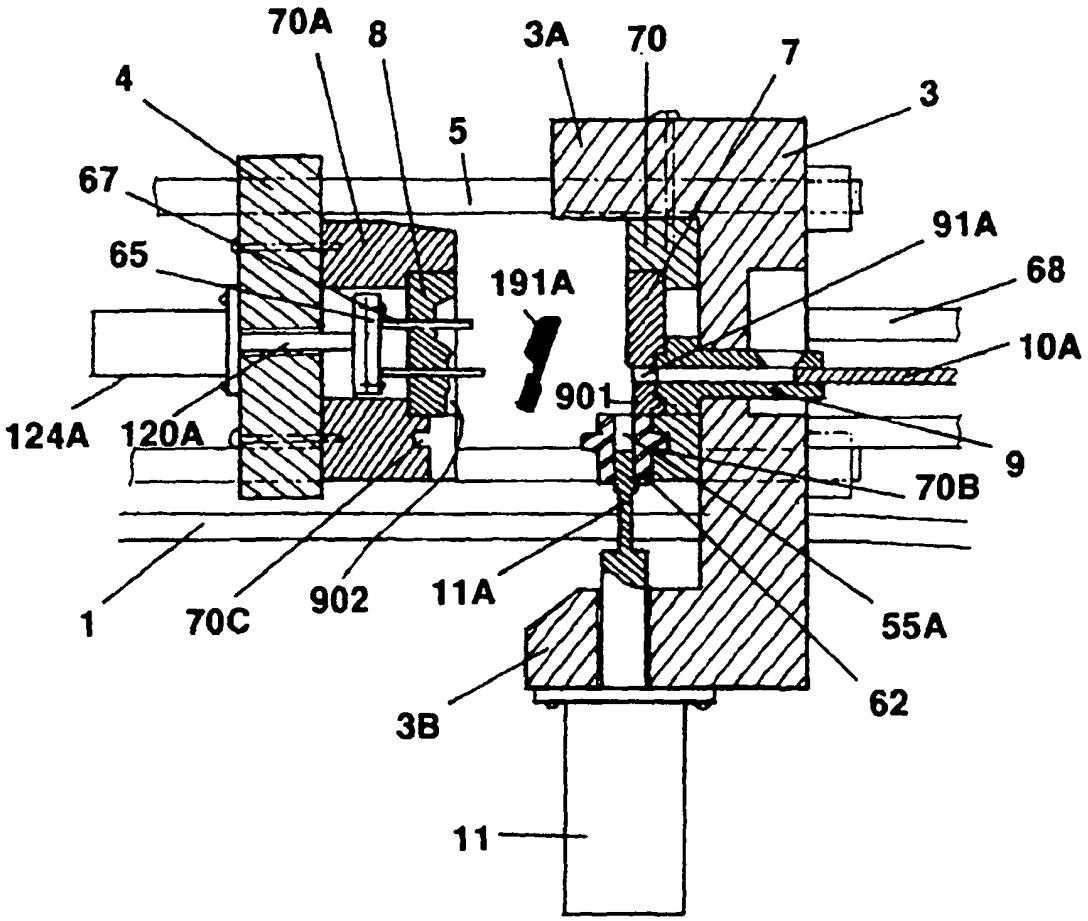

70A
8
3A
70
7
4
3
5
67
91A
65
191A
68
10A
901
124A
120A
9
70B
1
70C
902
11A
55A
62
3B
11

FIG 7

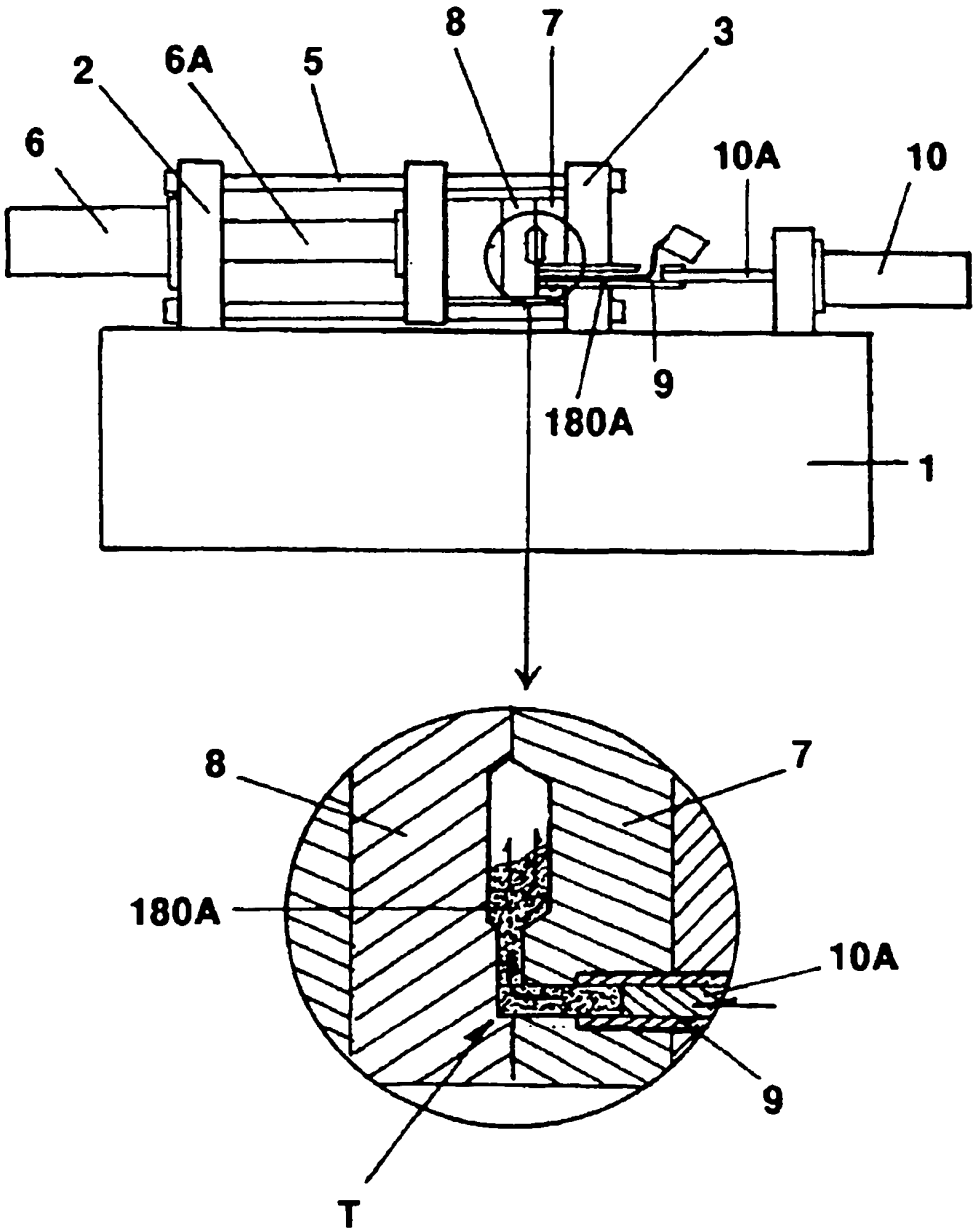


FIG 8

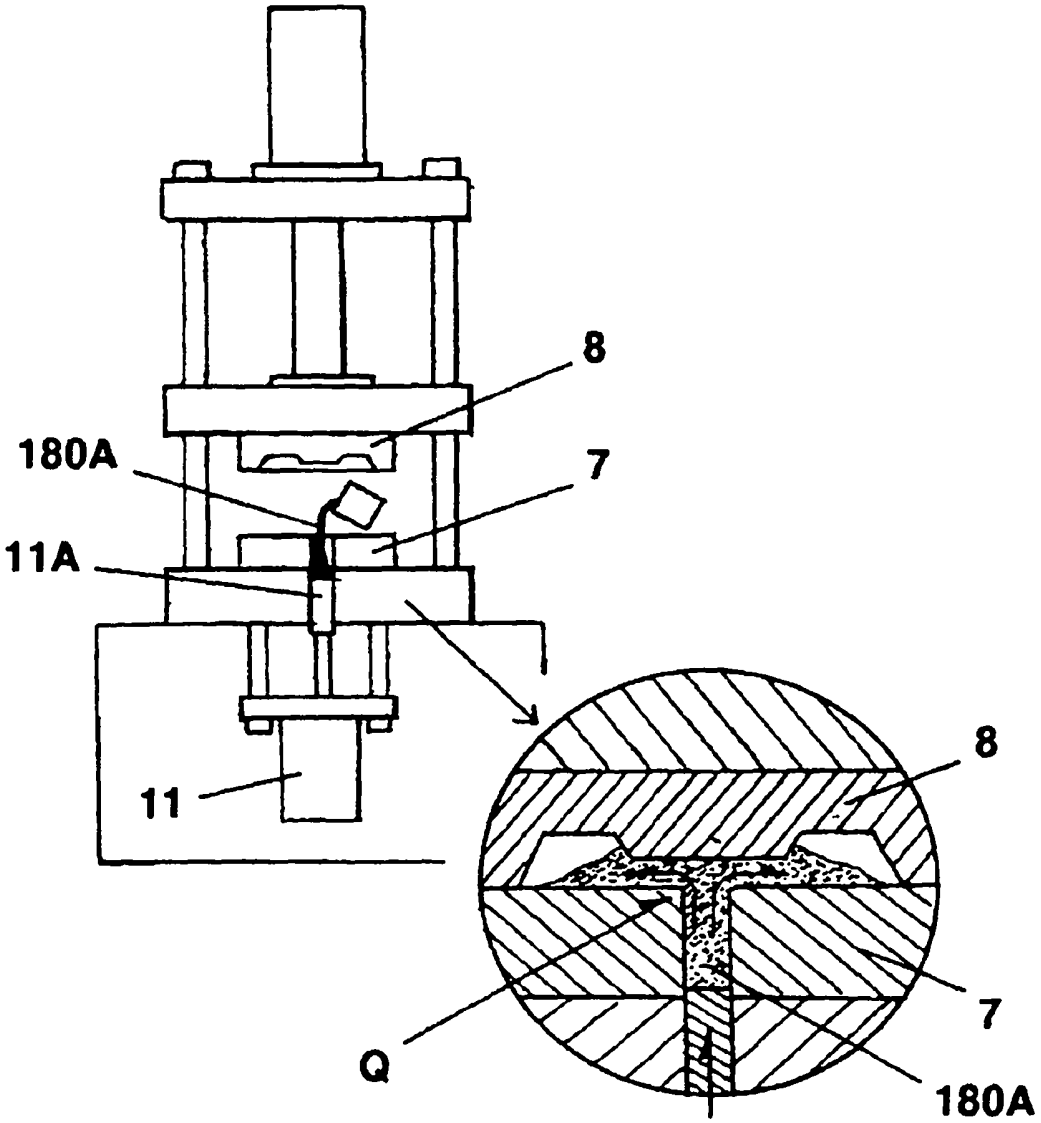


FIG 9

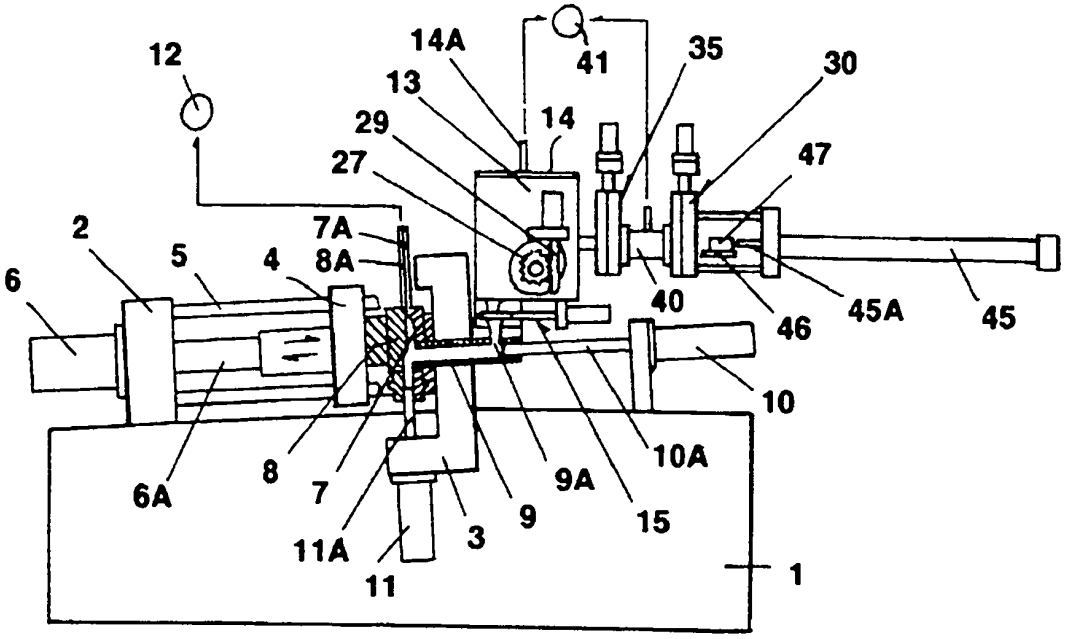

12
14A
41
35
30
13
14
29
47
27
7A
2
5
4
8A
6
40
46
45A
45
10
10A
8
7
9A
6A
9
15
3
11A
11
1

FIG 10

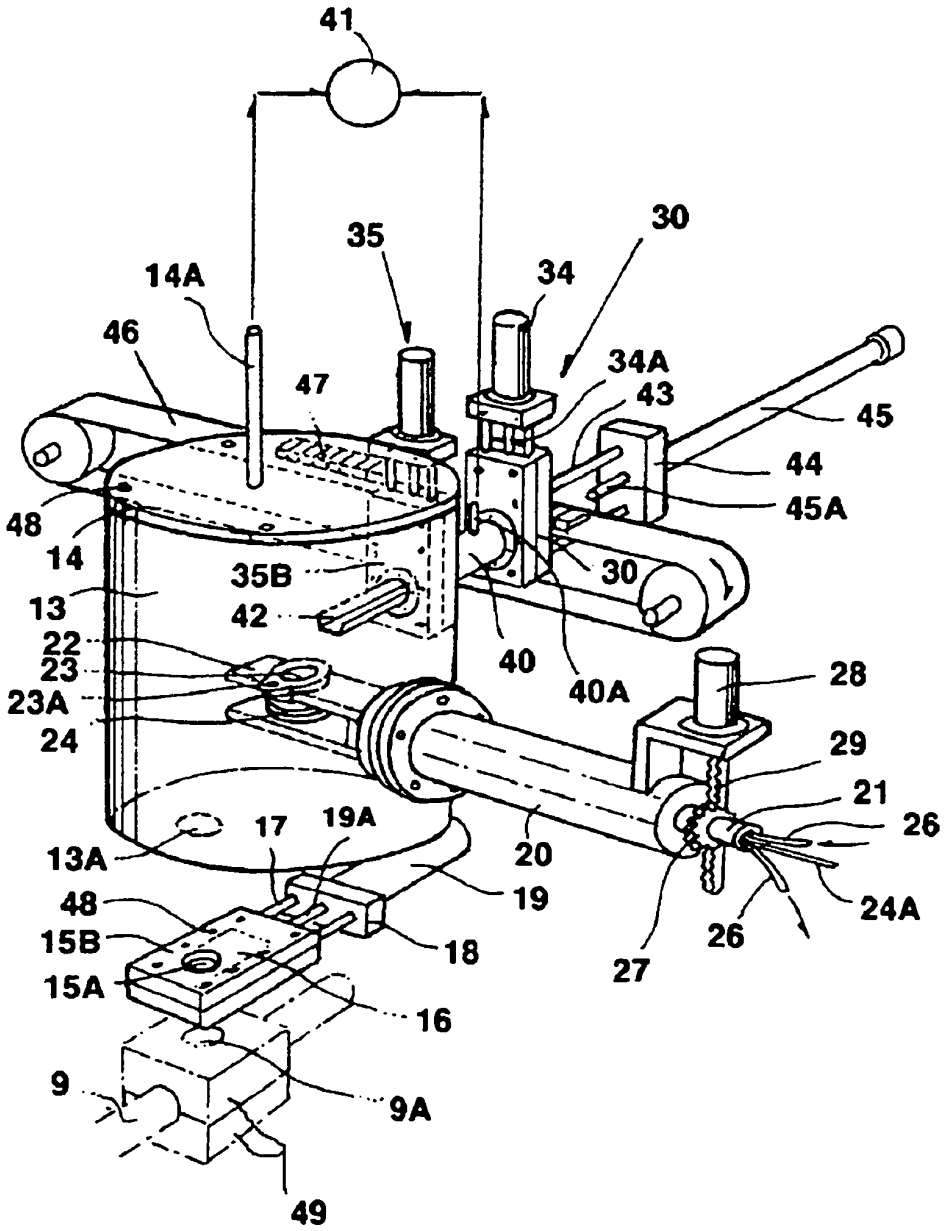

41
30
35
34
14A
46
34A
47
43
45
44
48
45A
14
35B
30
13
42
22
40
23
40A
28
23A
24
29
21
17
19A
26
13A
20
48
19
24A
15B
18
26
27
15A
16
9
9A
49

FIG 11

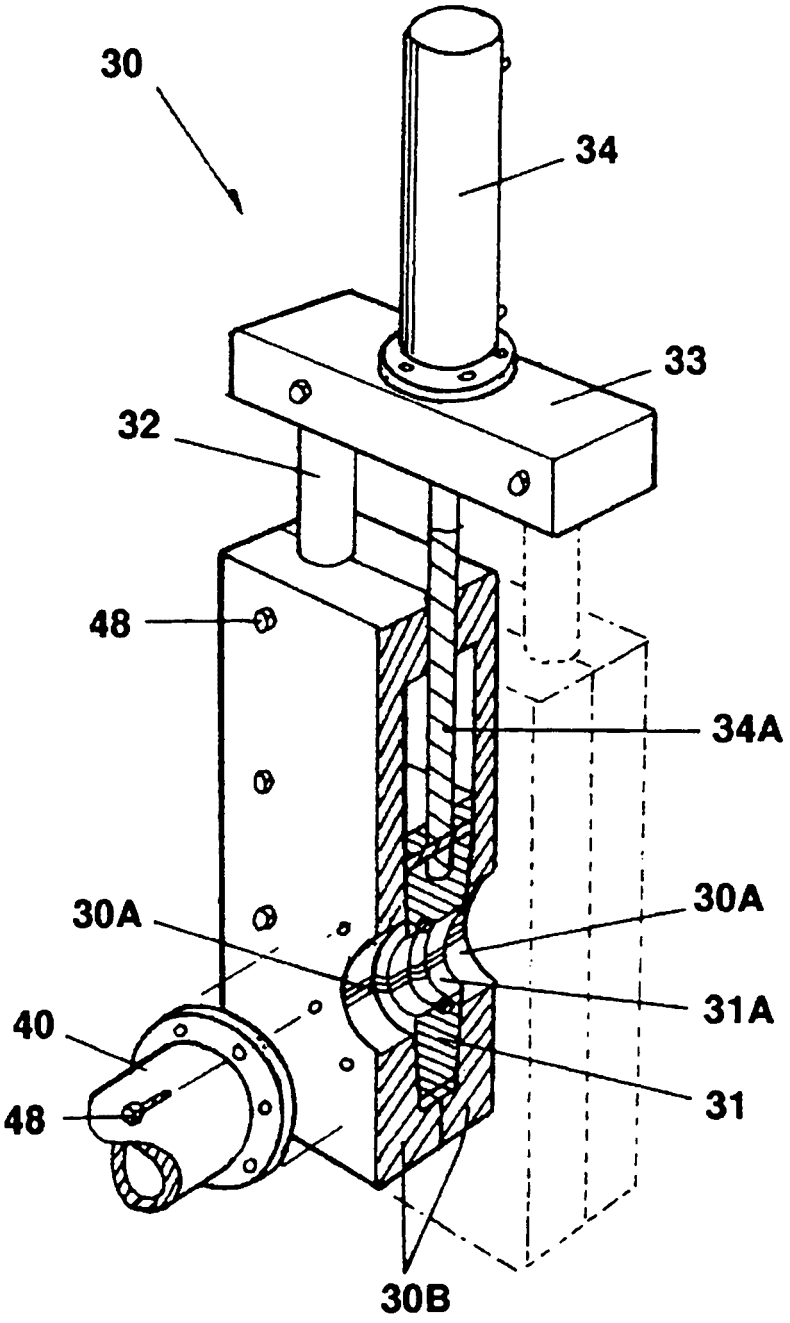


FIG 12

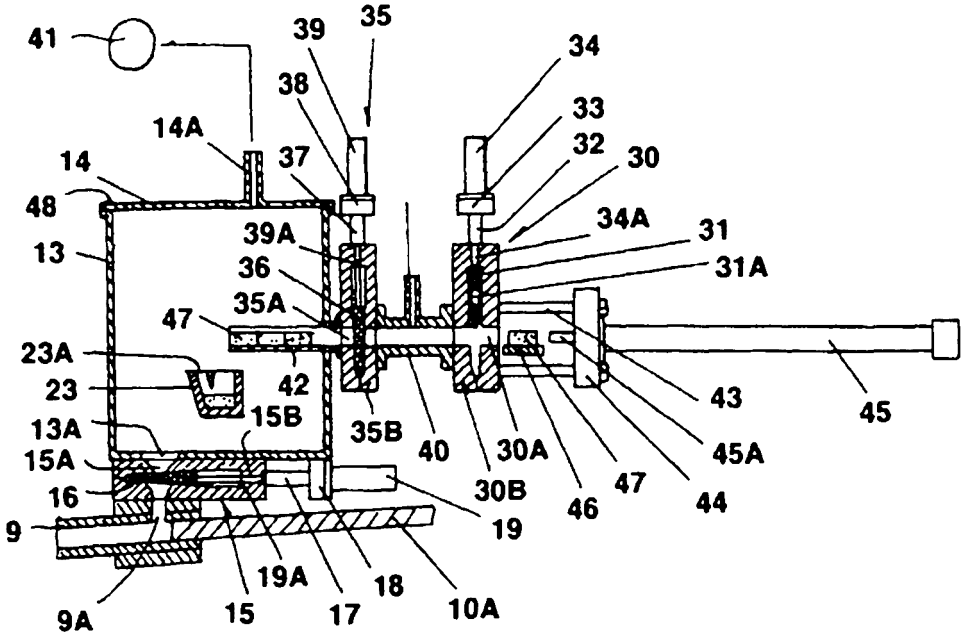

41
39
35
34
38
33
14A
32
30
14
37
48
34A
39A
31
13
36
31A
35A
47
23A
42
43
23
15B
45
13A
35B
40
30A
45A
15A
30B
47
16
46
44
9
19
19A
18
9A
15
17
10A

FIG 13

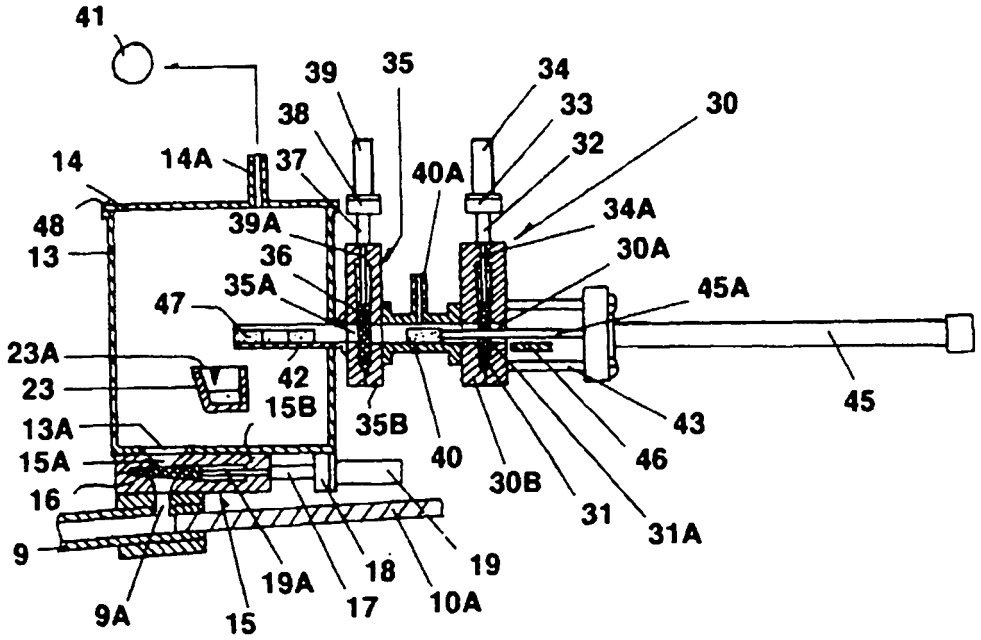

41
39
35
34
38
33
30
14
14A
37
32
40A
48
34A
39A
13
36
30A
35A
45A
47
23A
42
45
23
15B
35B
43
13A
40
46
15A
30B
16
31
31A
9
19
18
19A
9A
15
17
10A

FIG 14

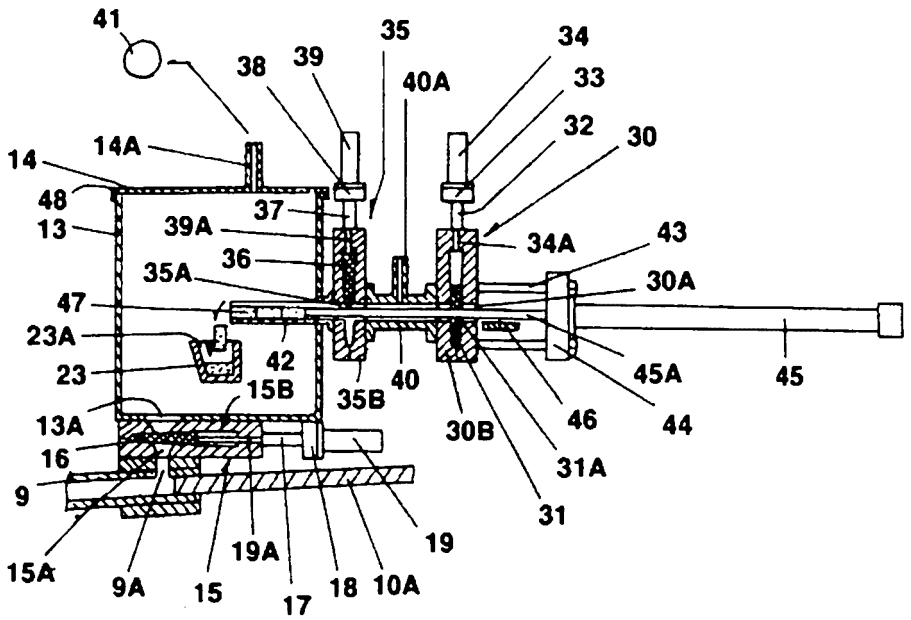
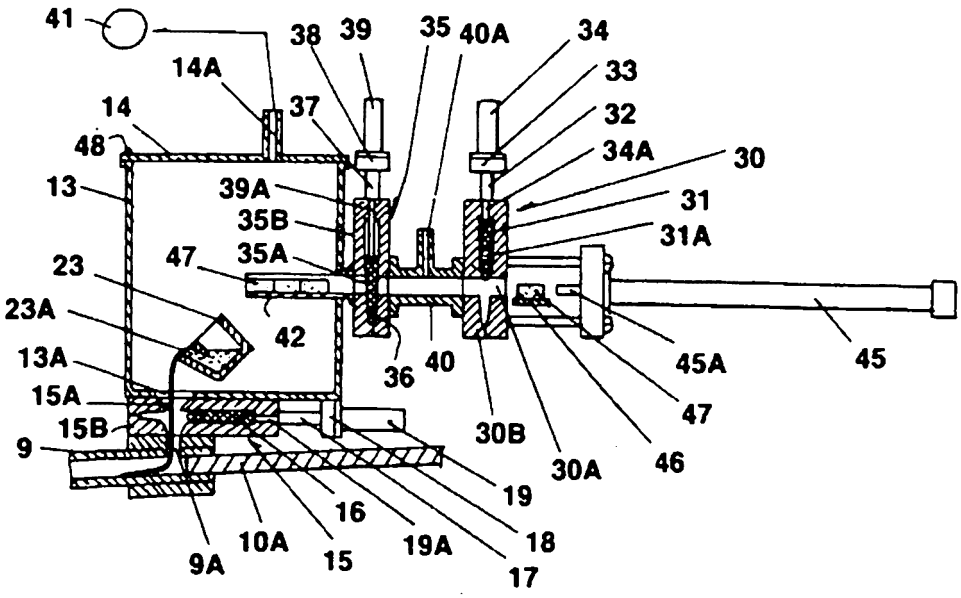

41
38
39
35
40A
34
33
32
30
14A
14
48
13
37
39A
36
35A
34A
43
30A
47
23A
23
42
15B
35B
40
45A
45
13A
16
9
30B
46
44
31A
31
19
15A
9A
15
19A
17
18
10A

FIG 15


41
38
39
35
40A
34
33
32
34A
30
14A
14
37
48
13
39A
35B
31
31A
47
35A
23
23A
42
13A
36
40
45A
45
15A
15B
47
9
30B
30A
46
19
16
18
10A
19A
9A
15
17

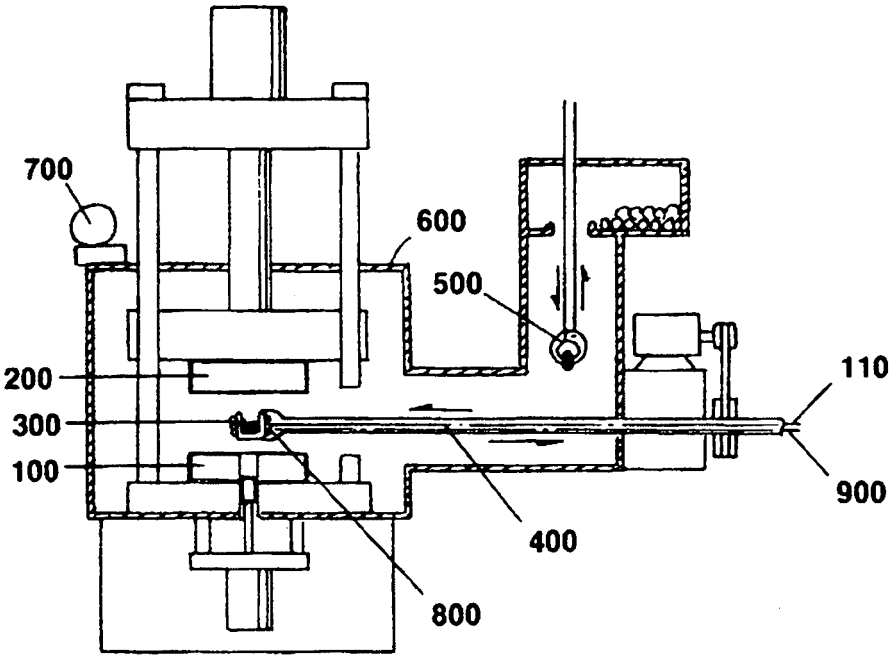



FIG 16