

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 371 769**

51 Int. Cl.:
B28B 3/00 (2006.01)
B28B 17/00 (2006.01)
F15B 21/00 (2006.01)
F15B 11/13 (2006.01)
B30B 5/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06075716 .8**
96 Fecha de presentación: **28.03.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1716998**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.11.2006**

54 Título: **APARATO Y PROCEDIMIENTO PARA CONTROLAR LA COMPACTACIÓN MEDIANTE MOLDES ISOSTÁTICOS.**

30 Prioridad:
26.04.2005 IT RE20050042

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
09.01.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
09.01.2012

73 Titular/es:
**SACMI COOPERATIVA MECCANICI IMOLA
SOCIETA' COOPERATIVA
17/A, VIA SELICE PROVINCIALE
40026 IMOLA (BOLOGNA), IT**

72 Inventor/es:
Salieri, Marco

74 Agente: **Curell Aguilá, Mireya**

ES 2 371 769 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

Aparato y procedimiento para controlar la compactación mediante moldes isostáticos.

5 La presente invención se refiere a un aparato y a un procedimiento para controlar la compactación del polvo en un molde para productos cerámicos mediante un punzón de tipo isostático según el preámbulo de las reivindicaciones 1, 5, respectivamente.

10 Con el fin de asegurar la compactación homogénea del polvo, necesaria para evitar variaciones de tamaño del producto acabado, uno de los punzones del molde para productos cerámicos normal comprende una base metálica en la que se define un espacio de aire. Este espacio de aire se cierra mediante una membrana deformable concebida para entrar en contacto con el polvo y se llena mediante un líquido, generalmente aceite.

15 El espacio de aire puede comprender una rejilla que define una serie de celdas intercomunicadas a cuyo borde superior se fija la membrana.

20 El llenado del espacio de aire mediante aceite tiene lugar regulando la presión del interior del punzón, provocando una deformación elástica de la membrana que sigue en contacto con la parte superior de la rejilla a la cual está fijado.

Se conocen variaciones del molde isostático, en las que la membrana está soportada en la base metálica y están unidas a la misma únicamente en zonas distribuidas, de manera que se definan unas zonas adyacentes de comunicación en las que la membrana simplemente está soportada en la base metálica.

25 La alimentación de aceite a presión entre la membrana y su nivel de soporte provoca la deformación de la membrana con una serie de ondulaciones concebidas para contrarrestar la presión de prensado de un modo isostático.

30 Ambas formas conocidas de molde isostático están caracterizadas porque contienen una cantidad de aceite que se mantiene constante durante toda la duración del moldeo, con la excepción de posibles fugas o pérdidas.

35 Los moldes isostáticos conocidos a menudo prevén que el punzón isostático equipado con una membrana sea el punzón inferior del molde, que define la base de la cavidad del molde en el que se recibe el polvo que se va a presionar.

El uso extendido de los moldes isostáticos ha puesto de manifiesto una serie de inconvenientes que tienen lugar en el ciclo de prensado de los polvos que produce la baldosa bruta que a continuación se pone al fuego.

40 Los inconvenientes más evidentes surgen del hecho de que la cantidad de aceite contenido en el espacio de aire del molde permanece constante durante el ciclo.

45 De hecho, el aceite modifica sus propias características físico-químicas con el envejecimiento y puede convertirse en agresivo con el tiempo en lo que respecta a la membrana: teniendo en cuenta la muy elevada tensión a la que se ve sometida, que puede alcanzar cientos de kg por cm cuadrado, este fenómeno acorta considerablemente la vida del molde.

50 Además, resulta imposible evitar pequeñas fugas y pérdidas de aceite durante la vida del molde, fugas y pérdidas que modifican el comportamiento del punzón favoreciendo, por ejemplo, el fenómeno denominado de transparencia, debido al cual, el diseño de la rejilla del molde o la rejilla posterior de la baldosa, que generalmente coinciden la una con la otra, resulta visible en el lateral cuando se observa la propia baldosa. Además, en cualquier caso, tanto coincidiendo con la carga de los polvos como con la descarga de los polvos del molde, las ondulaciones de la membrana son el origen del fenómeno de deterioro.

55 Durante la descarga de los polvos, éstos inducen a una distribución irregular del propio polvo con posibles diferencias de compactación entre las zonas de la membrana deformada por el aceite y las unidas a la base de hierro.

60 Durante la extracción de la baldosa del interior de la cavidad en la que se ha formado, la acción elástica del punzón puede provocar defectos o roturas de la propia baldosa.

Durante la expulsión de la baldosa, las ondulaciones de la membrana se proyectan más allá de la cara superior de la matriz del molde, y la baldosa que sale roza con las mismas, lo cual provoca un desgaste y un deterioro localizados prematuros.

65 El documento JP 2003 260600, da a conocer un aparato para controlar la compactación del polvo en un molde para productos cerámicos según el preámbulo de la reivindicación 1, y muestra un sistema para alimentar aceite a

- 5 presión a un molde para imprimir tarjetas de circuito integrado. Dicho aparato comprende un grupo de pistón y cilindro doble, compuesto por dos cilindros, estando el cilindro dispuesto en serie y presentando cada uno de dichos cilindros dos partes y un eje común para ambos cilindros. El cilindro dispuesto más arriba del molde es un cilindro de doble efecto y puede actuar en ambas direcciones de un modo a compresión y a expansión. Durante la compresión, dicho cilindro superior actúa, mediante el eje común, conectado por medio de un elemento de conexión, en el cilindro inferior comprimiendo una cámara del molde y, como consecuencia, incrementa la presión del aceite en dicho molde; el mismo cilindro puede actuar para descomprimir el aceite, reduciendo la presión en el molde.
- 10 El circuito hidráulico está dividido en dos partes, debido a que en el ramal del circuito que está conectado al molde se utiliza un aceite térmico, mientras que en el resto del circuito, con separación entre fluidos con respecto al ramal que contiene el aceite térmico, contiene otro tipo de aceite. Además, debajo del cilindro que actúa directamente en el molde tampoco se prevé válvula de bloqueo. Como consecuencia, durante la operación de prensado, la presión en el molde retrocede hasta el cilindro.
- 15 El documento GB 1 234 978 muestra un empujador que durante el ciclo de prensado se puede detener en una pluralidad de posiciones de funcionamiento.
- 20 La alimentación del aceite al empujador se regula mediante un sistema de control al que se alimenta la información acerca de las posiciones del empujador. Dicho dispositivo prevé unos transductores de posición, como un potenciómetro que genera una señal eléctrica correspondiente al ajuste de la bomba que acciona el empujador y un indicador de la posición de dicho empujador. Sin embargo, dicha prensa no es una prensa isostática.
- 25 El documento DE 43 20 203 muestra una prensa hidráulica que prevé en ambos lados del molde membranas elásticas que pueden vibrar.
- 30 La presión del aceite se alimenta desde una bomba asociada con un depósito y el circuito hidráulico se abre y se cierra con rapidez por medio de un dispositivo que acciona una válvula que abre y cierra la admisión de aceite al cilindro. De este modo, se crea una presión variable y por impulsos en las membranas elásticas.
- 35 En este caso, tampoco se prevé una válvula de bloqueo más abajo del cilindro, de manera que la presión en el molde retorna hasta el cilindro.
- 40 El documento EP 0 659 572 muestra un procedimiento y un aparato para la fabricación de cerámica con un molde isostático. Se prevé un grupo de cilindro y pistón hidráulico que acciona una prensa hidráulica conectado a un circuito hidráulico que, a su vez, proporciona un grupo de válvula y un multiplicador de presión. Durante cualquier acción de prensado individual, la válvula se abre cuando una presión es inferior a la presión de ejercicio máxima del grupo de cilindro y pistón hidráulico, mientras que la abertura en el sentido opuesto del grupo de válvula actúa sobre el reposicionado del multiplicador de presión. De este modo, debajo de la membrana en la zona comprimida entre el estampado en el que se forman las bases de la baldosa, se consigue una presión hidráulica que es suficiente como para elevar la baldosa en las fases finales de prensado.
- 45 La patente US nº 4.718.842 muestra una prensa provista de un transductor de posición y de medios optoelectrónicos para referenciar la posición de una primera placa de la prensa.
- 50 El objetivo de la presente invención es eliminar los inconvenientes mencionados anteriormente con la intención de obtener una solución sencilla y económica.
- Este objetivo se alcanza mediante un aparato y un procedimiento para controlar la compactación del polvo en un molde para productos cerámicos por medio de un punzón del tipo isostático según las reivindicaciones 1 y 5, respectivamente.
- 55 El sistema de prensado según la invención prevé el uso de un molde isostático sustancialmente del tipo conocido, asociado a unos medios de alimentación y control del aceite contenido en el mismo.
- 60 Dichos medios de alimentación y control comprenden un dispositivo volumétrico de medición adaptado, en cada ciclo de prensado, para insertar un volumen preciso y deseado de aceite en el punzón, unos medios adaptados para descargar la totalidad del aceite contenido en el punzón en cada ciclo de prensado y, finalmente, unos medios para enviar hacia un depósito de aceite contenido en el interior de la almohadilla, con los modos que se definen a continuación.
- 65 Al inicio del uso del punzón, el operario decide la cantidad medida de aceite que debe haber en la almohadilla. Al inicio del ciclo de prensado, la cantidad de aceite contenida en el punzón es igual a cero o, en cualquier caso, es una cantidad que no deforme la membrana elástica.
- Esta situación se mantiene durante la etapa de carga del polvo, y durante la presión baja que corresponde a la etapa de desaireación del polvo.

Al final de estas etapas, o parcialmente durante las mismas, se inserta el volumen deseado de aceite en el molde, de manera que esté en la configuración de funcionamiento normal en el momento en el que reciba el impacto de la compactación, y distribuya la presión de compactación de un modo isostático.

5 Cuando se completa la compactación, el aceite insertado con anterioridad se retira del molde, que vuelve a estar en el estado de inicio.

10 Las ventajas y las características estructurales y funcionales de la invención se pondrán de manifiesto a partir de la descripción detallada siguiente, ilustrada en las figuras de los cuadros de los dibujos adjuntos y que se proporcionan a título de ejemplo no limitativo.

15 La figura 1 ilustra esquemáticamente un punzón isostático según la invención con un esquema hidráulico relacionado.

Tal como se puede apreciar en la figura, el punzón 1 se inserta en un molde del que únicamente se puede apreciar la matriz 2; las placas antidesgaste 11 conocidas se fijan de forma periférica a dicha matriz niveladas con el borde superior. El punzón comprende un cuerpo metálico 10.

20 La superficie superior del cuerpo 10 prevé una red de ranuras 12 y una red de conductos 13 correspondiente, cuyos segmentos verticales conducen al centro de las zonas definidas por las ranuras.

25 Los conductos 13 conducen a un único colector 14 que, a su vez, conduce lateralmente a la parte exterior del cuerpo 10.

Las zonas definidas por las ranuras 12 se cubren por una sustancia antiadherente antes de su fundición y la membrana elástica 3 se vulcaniza o se polimeriza *in situ*; así, dicha membrana elástica resulta adherente al cuerpo metálico solo en las ranuras y a lo largo de la periferia.

30 El polvo 4 que se va a comprimir se soporta en la membrana 3. Cuando se inserta aceite a través de los conductos 13, se distribuye en las zonas entre las ranuras, hinchando la membrana superior que, así, otorga al punzón la propiedad isostática.

35 El dispositivo de medición volumétrico 5 se representa en la figura, esquematizado como un cilindro 51, en el que se desliza un pistón 52 hermético, dividiendo el interior del cilindro en dos cámaras 54 y 55.

El vástago 53 está asociado con un dispositivo de detección y medición 56 de las traslaciones del pistón, que define el volumen de aceite alimentado mediante el dispositivo de medición.

40 La cámara 54 del cilindro está conectada a un depósito de aceite 6 mediante la bomba 7 y la válvula 81.

La cámara 55 del dispositivo de medición está conectada al colector 14 con la interposición de una válvula 82, y al conducto que conecta la bomba 7 y la válvula 81 con la interposición de la válvula 83.

45 El colector 14 está conectado directamente al depósito 6 con la interposición de una válvula de dos vías 84.

El funcionamiento del dispositivo es el siguiente.

50 La configuración del sistema ilustrado en la figura corresponde a la posición elevada del elemento transversal superior de la prensa, que no se ilustra.

El operario decide de antemano el volumen de aceite que desea insertar en el punzón dependiendo de la geometría de la almohadilla, leyendo de forma adecuada el dispositivo 56 que es un transductor de posición, y asegurándose de que la conducción y las cámaras 54 y 55 del dispositivo de medición están llenos de aceite.

55 Una vez realizada esta etapa, las válvulas 81, 82, 83 y 84 junto con el dispositivo 56 se conectan al sistema de control del molde, por ejemplo un PLC, que regula las operaciones siguientes en relación con la etapa del ciclo de la prensa.

60 Durante el descenso del elemento transversal, y del funcionamiento hasta una etapa de ciclo de prensado que puede iniciar el operario, normalmente la etapa de desaireación, la configuración del sistema no varía.

Una vez que se completa la etapa mencionada anteriormente, el sistema de control provoca casi de forma simultánea:

65 el inicio de la bomba 7, el movimiento (hacia la izquierda en la figura) de la corredera de la válvula 81 y el

movimiento (hacia la derecha en la figura) de la corredera de la válvula 82.

Como consecuencia, la bomba alimenta aceite a presión en la cámara 54 del dispositivo de medición y el pistón se desplaza, transfiriendo el aceite contenido en la cámara 55 del dispositivo de medición al interior del molde.

5 Tan pronto como el dispositivo 56 señala que el volumen de aceite deseado se ha transferido debajo de la membrana 3, lo que tiene lugar antes del prensado necesario para asegurar la compactación final de la baldosa, la corredera de la válvula 81 se reposiciona en el centro, y la corredera de la válvula 82 se reposiciona a la izquierda.

10 De este modo, el punzón se aísla del dispositivo de medición y actúa como un punzón isostático normal en las etapas de prensado posteriores.

15 Durante el último prensado, cuando la baldosa ya se ha compactado, se mantiene un cierto empuje en dicha baldosa, y se reposiciona la corredera de la válvula 82 hacia la derecha así como la corredera de la válvula 81. El empuje que actúa sobre la baldosa comprime la membrana 3 que, a su vez, empuja el aceite presente en la almohadilla. De este modo, el aceite puede salir del punzón hacia la cámara 55 del dispositivo de medición que, como la corredera de la válvula 81 se ha desplazado hacia la derecha, se conecta al depósito 6; así, el pistón 52 se desplaza hacia la izquierda, retornando a su posición inicial.

20 El sistema de control espera a que el punzón se descargue por completo mediante el transductor de presión 56, entonces, se reposiciona la corredera de la válvula 82 hacia la izquierda, la corredera de la válvula 81 se reposiciona en el centro y continúa el ciclo de prensado normalmente.

Siempre que se desee cambiar el aceite del interior de la almohadilla, se lleva a cabo el ciclo siguiente:

25 la corredera de la válvula 82 se desplaza hacia la derecha así como la corredera de la válvula 84, la corredera de la válvula 81 se desplaza hacia la izquierda, de manera que conecta la cámara 54 con al línea de la bomba, mientras que el punzón y la cámara 55 del dispositivo de medición se disponen en conexión con el depósito 6, de manera que el pistón 52 se desplace hacia la derecha y el aceite presente en el punzón se envíe al depósito. Cuando el pistón
30 alcanza una posición definida detectada por el transductor 56, la corredera de la válvula 82 se desplaza hacia la izquierda, la corredera de la válvula 84 se desplaza hacia la izquierda, la corredera de la válvula 83 se desplaza hacia la izquierda y, finalmente, la corredera de la válvula 81 se desplaza hacia la derecha, de manera que la cámara 55 se pone en comunicación con la bomba, mientras que la cámara 54 se pone en comunicación con el depósito y, así, el pistón 53 se desplaza hacia la izquierda hasta que alcanza una posición detectada por el
35 transductor 56.

Finalmente, la corredera de la válvula 83 se desplaza hacia la izquierda, la corredera de la válvula 84 se desplaza hacia la izquierda y la corredera de la válvula 81 retorna a su posición inicial.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Aparato para controlar la compactación del polvo en un molde para productos cerámicos por medio de un punzón del tipo isostático que comprende un espacio de aire dentro del cual se dispone una cantidad de aceite que es suficiente para soportar la membrana de prensado elástica, caracterizado porque dicho espacio de aire se pone en comunicación con un depósito (6) y una bomba (7) de alimentación por medio de un dispositivo volumétrico de medición (5) que envía la cantidad de aceite deseada al espacio de aire del molde, estando asociado dicho dispositivo de medición con unos medios de detección y de lectura (56) de la cantidad de aceite enviada al espacio de aire del molde, y estando asociado con unos medios de válvula (81, 82, 83) de suministro, bloqueo y descarga del aceite al, en y desde el espacio de aire del molde, para asegurar la presencia en dicho espacio de aire de un volumen de aire predefinido para cada etapa del ciclo de compactación.
- 10
- 15 2. Aparato según la reivindicación 1, caracterizado porque el espacio de aire del molde se encuentra en comunicación directa por medio de una válvula (84) con el depósito de aire (6) sin pasar a través del dispositivo de medición (5).
- 20 3. Aparato según la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo de medición (5) está compuesto por un cilindro dividido en dos partes (54, 55) mediante un pistón (52), de las cuales una (54) está conectada a la bomba (7) mediante una válvula de tres vías (81), mientras que la otra (55) está conectada al espacio de aire del molde por medio de una válvula de dos vías (82) y al conducto de suministro de la bomba (7) mediante una válvula de dos vías (83).
- 25 4. Aparato según la reivindicación 3, caracterizado porque el pistón (52) comprende un vástago asociado con un transductor de posición (56).
- 30 5. Procedimiento para controlar la compactación de polvos en un molde para productos cerámicos por medio de un punzón de tipo isostático que comprende un espacio de aire en el que se dispone una cantidad de aceite utilizando el aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende las operaciones siguientes:
- 35 - alimentar en el espacio de aire una cantidad de aceite medida que sea suficiente para soportar la membrana de prensado elástica;
 - la etapa de carga del polvo en la cavidad del molde y llevar a cabo una primera etapa de compactación ligera que corresponde a la etapa de desaireación del polvo;
 - 40 - insertar en el espacio de aire un volumen medido de aceite deseado de manera que, en su configuración de funcionamiento normal en ese momento, reciba el impacto de la compactación final y distribuya la presión de compactación de un modo isostático;
 - extraer del espacio de aire por lo menos el aceite insertado previamente que, una vez más, retorna al estado de inicio.

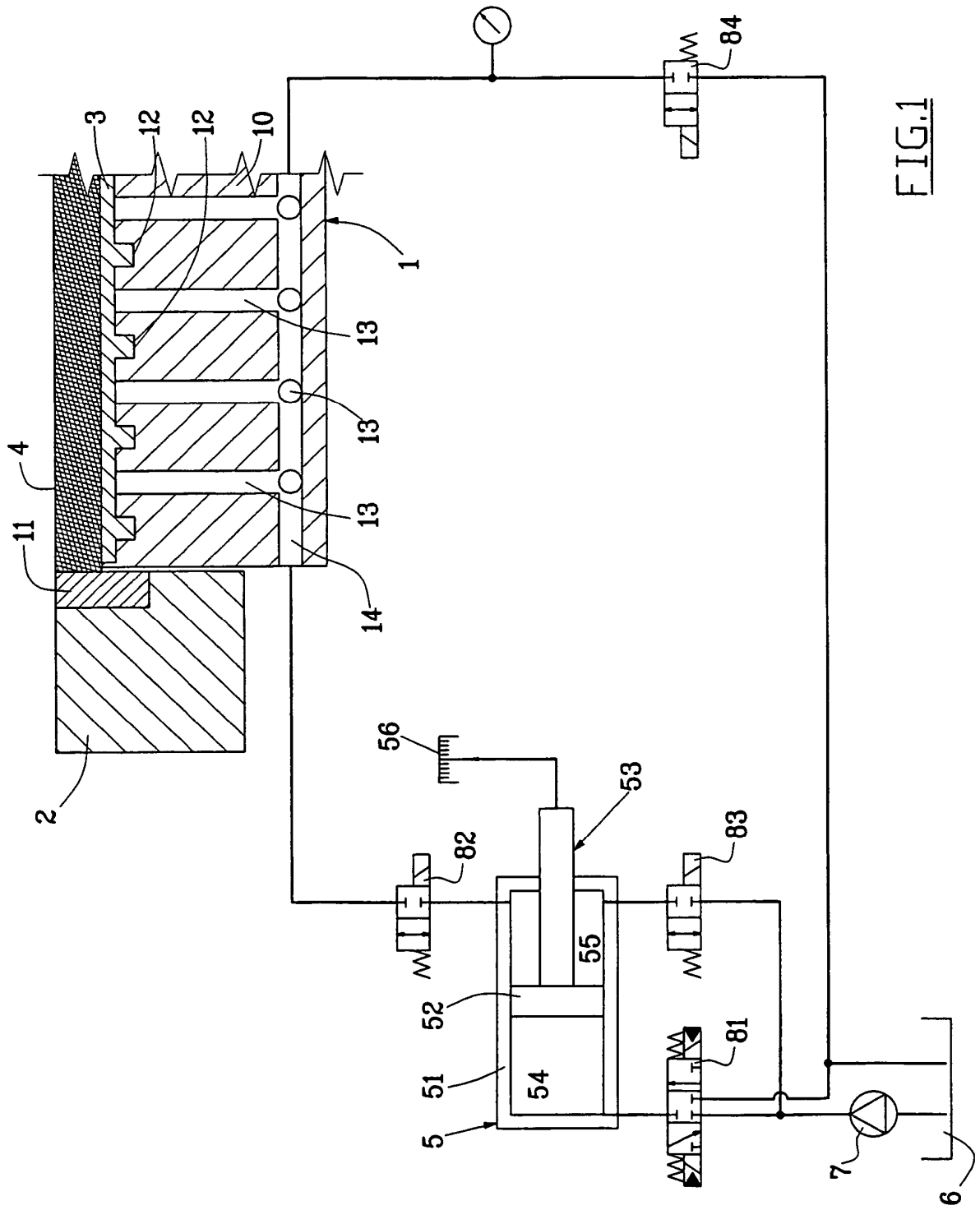


FIG.1