

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 654 247**

51 Int. Cl.:

B22C 19/04 (2006.01)

B22C 15/24 (2006.01)

B22C 15/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.08.2002 PCT/JP2002/07997**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.02.2003 WO03013762**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.08.2002 E 02753237 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.11.2017 EP 1433548**

54 Título: **Método y sistema para monitorizar una máquina de moldeo**

30 Prioridad:

06.08.2001 JP 2001237203

28.09.2001 JP 2001298699

06.02.2002 JP 2002029512

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.02.2018

73 Titular/es:

SINTOKOGIO, LTD. (100.0%)

28-12, MEIEKI 3-CHOME, NAKAMURA-KU

NAGOYA-SHI, AICHI-KEN 450-0002, JP

72 Inventor/es:

HIRATA, MINORU;

HADANO, YUTAKA;

SAKAI, TSUYOSHI y

MIZUNO, KENJI

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 654 247 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

Método y sistema para monitorizar una máquina de moldeo

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un método y a un sistema para monitorizar una máquina de moldeo. El método y el sistema de la invención incluyen un método y un sistema para monitorizar una máquina de moldeo, en el que el método y el sistema pueden recibir y enviar datos sobre el moldeo de la máquina de moldeo a través de una red de comunicación.

Descripción de la técnica anterior

10 El documento WO 01/32333 A1 divulga una máquina de moldeo para producir un molde de arena contenido en un frasco mediante la ejecución de compresión primaria y compresión secundaria usando un marco de nivelación, que está dispuesto de manera móvil verticalmente alrededor de la placa de patrón.

15 La máquina de moldeo incluye un marco de soporte móvil verticalmente instalado a través de los extremos superiores de cilindros verticales de ajuste de marco montados en la base de la máquina, un soporte de patrón para soportar un patrón sobre el mismo a un lugar por encima de la base de la máquina, un marco de nivelación anular verticalmente deslizable que rodea los lados de la placa de patrón, un frasco para colocarse sobre el marco de nivelación, una tolva de arena suspendida del marco de soporte móvil verticalmente, para contener arena de moldeo en su interior, teniendo la tolva una cámara de chorro de aire opcional para aireación, mediante la cual se inyecta aire en la tolva para permitir que la arena de moldeo flote y se fluidice, una pluralidad de pies de compresión dispuestos en el extremo inferior de la tolva, controlándose las patas de compresión para mover y detener verticalmente boquillas de carga de arena dispuestas alrededor de los pies de compresión, para cargar arena de moldeo desde la tolva en el frasco, y un marco de llenado conectado a cilindros de marco de llenado, para un movimiento vertical de manera que rodea los pies de compresión y las boquillas de carga de arena desde su exterior, y de manera que está asentado en el frasco cuando se mueve hacia abajo. Se usan cuatro cilindros, uno para mover verticalmente el marco de soporte, uno para mover verticalmente el marco de llenado, uno para mover verticalmente el marco de nivelación, y otro para mover verticalmente los pies de compresión. Además, la aireación se usa para fluidizar la arena de moldeo en la tolva de arena, y se aplica un suministro auxiliar de aire comprimido desde arriba a la arena de moldeo para cargarla en el espacio del molde a través de las boquillas de carga de arena. Por lo tanto, al usar muchas presiones hidráulicas y neumáticas, se opera la máquina de moldeo, es decir, los elementos de la misma se mueven. La divulgación del documento WO 01/32333 A1 se incorpora aquí como referencia.

20 Sin embargo, no existe ningún medio para comprobar si los elementos están funcionando normalmente, y usualmente un comprobador examina mediante sus sentidos los elementos, o medios de accionamiento, que funcionan anormalmente o que ha llegado no trabajar. Por consiguiente, no se puede detectar si los elementos o medios de accionamiento funcionan correctamente y suficientemente, o si funcionan bien, de modo que la máquina de moldeo produzca un molde de arena como se desea, incluso si se encuentra algún defecto.

25 El documento US 5.332.025 divulga un aparato para producir una serie de moldes de fundición que comprende un controlador, que es capaz de calcular diversos parámetros geométricos de una cámara de moldeo, tales como el volumen de la cámara del molde y/o su dimensión lineal en una dirección correspondiente a la dirección longitudinal de un molde. Después de que se ha terminado la operación de llenado y antes de que comience la operación de compactación, el controlador calcula y almacena los diversos parámetros geométricos relacionados con las cámaras de molde en su estado instantáneo, en el que existe una distancia considerable entre las placas de patrón. Cuando se ha completado la operación de compactación y mientras las placas de compresión todavía ocupan posiciones particulares, el controlador repite el procedimiento de cálculo como se describió anteriormente, pero esta vez, los parámetros se relacionan con el nuevo estado de la cámara de molde, en el que tanto el volumen como la dimensión lineal mencionada anteriormente se han reducido hasta cierto punto, correspondiente al grado de compactación de la arena en la cámara de moldeo.

30 La presente invención se crea a la vista de tales circunstancias. El objetivo de esto es proporcionar un sistema y un método para controlar el estado de la operación de los elementos o medios de accionamiento de la máquina de moldeo.

35 Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un sistema y un método para monitorizar el estado de la operación de los elementos o medios de accionamiento de la máquina de moldeo a través de una unidad remota.

Sumario de la invención

40 Para resolver el problema anterior, la presente invención proporciona un sistema para monitorizar una máquina de moldeo de acuerdo con la reivindicación 1 y un método de monitorización de una máquina de moldeo de acuerdo con la reivindicación 10.

En un aspecto de la presente invención el sistema de monitorización es un sistema para monitorizar una máquina de moldeo cuando se produce un molde de arena contenido en un frasco mediante el uso de una máquina de moldeo que incluye el marco de soporte móvil verticalmente instalado a través de extremos superiores de los cilindros de ajuste de marco montados en una base de máquina; un soporte de patrón para soportar sobre el mismo una placa de patrón a un lugar por encima de una parte central de la base de la máquina; un marco de nivelación anular para rodear los lados de la placa patrón y para deslizamiento vertical; el frasco para colocarse en el marco de nivelación; una tolva de arena suspendida del marco de soporte móvil verticalmente, para contener arena de moldeo en su interior, teniendo la tolva de arena selectivamente una cámara de expulsión de aire para expulsar un chorro de aire para aireación mediante el cual la arena de moldeo flota y se fluidiza; una pluralidad de pies de compresión dispuestos en el fondo de la tolva de arena, siendo controlables los pies de compresión para moverse y detenerse verticalmente; boquillas de carga de arena dispuestas alrededor de los pies de compresión, para introducir la arena de moldeo desde la tolva de arena en el frasco; un marco de llenado conectado de forma móvil verticalmente a cilindros del marco de llenado, para rodear los pies de compresión y las boquillas de carga de arena desde su exterior y para colocarse en el frasco cuando se mueve hacia abajo; comprendiendo el sistema al menos un sensor conectado a la máquina de moldeo para detectar un atributo según se requiera en la máquina de moldeo; una unidad local conectada al sensor y a una red de comunicación, para recibir señales correspondientes al atributo detectado por el sensor y enviar las señales a través de la red de comunicación; y una unidad remota conectada a la red de comunicación, para monitorizar el atributo al recibir las señales desde la unidad local, mostrar valores sobre el atributo, analizar el atributo y mostrar los resultados del análisis.

En otro aspecto de la presente invención, el sistema de monitorización es un sistema para monitorizar una máquina de moldeo cuando un molde de arena contenido en un frasco se produce mediante la máquina de moldeo, que incluye un marco de soporte móvil verticalmente instalado a través de extremos superiores de cilindros de ajuste del marco montados en una base de máquina; un soporte de patrón para soportar sobre el mismo una placa de patrón a un lugar por encima de una parte central de la base de la máquina; un marco de nivelación anular para rodear los lados de la placa de patrón y para deslizamiento vertical; el frasco para colocarse en el marco de nivelación; una tolva de arena suspendida del marco de soporte móvil verticalmente, para contener arena de moldeo en su interior, teniendo la tolva de arena selectivamente una cámara de expulsión de aire en su interior para expulsar un chorro de aire para aireación mediante el cual la arena de moldeo flota y se fluidiza; una pluralidad de pies de compresión dispuestos en el fondo de la tolva de arena, siendo controlables los pies de compresión para moverse y detenerse verticalmente; boquillas de carga de arena dispuestas alrededor de los pies de compresión, para introducir la arena de moldeo desde la tolva de arena en el frasco; un marco de llenado conectado de forma móvil verticalmente a cilindros del marco de llenado, para rodear los pies de compresión y las boquillas de carga de arena desde su exterior y para colocarse en el frasco cuando se mueven hacia abajo; comprendiendo el sistema al menos un sensor conectado a la máquina de moldeo para detectar un atributo según se requiera en la máquina de moldeo; unos medios de monitorización de análisis de datos conectados al sensor, para recibir señales correspondientes al atributo detectado por el sensor y analizar el atributo para mostrar los resultados del análisis.

Los atributos de la arena de moldeo incluyen las presiones de aceite de los cilindros hidráulicos para el accionamiento de los cilindros de ajuste de marco, los cilindros del marco de llenado, los cilindros para el marco de nivelación, la presión neumática del aire auxiliar inyectado desde arriba en la tolva de arena y la presión del aire en el frasco o el marco de llenado, y las posiciones de los cilindros de ajuste del marco y los cilindros del marco de llenado.

Según la presente invención, el estado de la operación de la máquina se puede encontrar desde un lugar remoto de una fundición. Esto hará posible que uno no necesite ir a la fundición. Además, dado que uno puede obtener información sobre el estado de la operación diaria del moldeo, se puede usar para control de calidad, mantenimiento y solución de problemas para la operación y reparar rápidamente la máquina de moldeo o hacer algo similar cuando funciona de manera anormal.

Por ejemplo, como los datos de las presiones de aceite de los cilindros de ajuste de marco, los cilindros de marco de llenado, y cilindros hidráulicos para el accionamiento del marco de nivelación se recogen (o se obtienen) a partir de la máquina de moldeo, mientras que en realidad está funcionando, se puede obtener la relación entre un molde producido y las presiones, y de este modo se puede establecer un valor apropiado para cada presión de aceite o se puede modificar dicho valor.

Para un ejemplo adicional, ya que los datos sobre las presiones de la aireación, el aire auxiliar, y el aire en el frasco se recogen desde la máquina de moldeo cuando se opera, se puede obtener la relación entre un molde producido y las presiones y, por lo tanto, se puede establecer un valor adecuado para cada presión de aceite o se puede modificar dicho valor. Además, dado que estas presiones se muestran, uno puede reparar fácilmente una operación anormal. Esto permite que la máquina trabaje establemente para producir un producto de buena calidad.

Para un ejemplo adicional, ya que los datos sobre las posiciones de los cilindros de ajuste de marco y los cilindros de marco de llenado se obtienen mediante el uso de codificadores de la máquina de moldeo cuando se opera, se puede obtener la relación entre un molde producido y las posiciones de los cilindros de ajuste de marco y los cilindros de marco de llenado, y así se puede calcular y visualizar la velocidad de los mismos. Por lo tanto, esto permite que la máquina trabaje de manera estable para producir un producto de buena calidad.

5 Como en la máquina de moldeo de la presente invención, que produce un molde contenido en un frasco, las vibraciones de la máquina son detectadas por un sensor de vibración, como la temperatura de la arena de moldeo se detecta mediante un termómetro, y como que estos los datos se recogen desde la máquina mientras está en operación, se mostrará una operación anormal cuando los datos no estén dentro de los límites permitidos. En consecuencia, cualquier problema en la máquina se encontrará fácilmente y, por lo tanto, el daño sería mínimo.

10 En esta invención, la unidad local, que es una que se instala en un controlador (un secuenciador) de la máquina de moldeo o dispuesto adyacente al controlador, tiene una función en la que se cambia el orden (o modifica) a la misma mediante un comando del usuario desde un lugar remoto mediante el uso de software instalado en la unidad. A saber, desde un lugar remoto, la configuración de la unidad local puede cambiarse o modificarse para modificar el estándar de medición, limitaciones especiales o variaciones de programación. Por ejemplo, los medios de decisión, que incluyen software y un comparador conectado a un procesador, se utilizan para juzgar si tales variaciones son apropiadas. Y si no están dentro del intervalo apropiado, se cambiarán.

15 La red de comunicación en la presente invención se utiliza entre la unidad local y la unidad remota. Esta red de comunicación puede ser una línea telefónica para RDSI o similar, un teléfono celular, un teléfono portátil o Internet. Los medios para acceder a la red pueden ser un módem acoplado operativamente a la unidad local.

20 La unidad remota está conectado a la unidad local a través de la red de comunicación, y recibe las señales desde la misma. La unidad remota también muestra los atributos detectados de la máquina de moldeo. En consecuencia, cuando la máquina de moldeo se opera para producir un molde de arena, se puede monitorizar en un lugar remoto. La unidad remota incluye un facsímil, un teléfono portátil y cualquier otro dispositivo de comunicación móvil. La unidad remota tiene la función de analizar las señales detectadas para juzgar si el estándar de medición es correcto, ya que la unidad local hace lo mismo, y también una función de visualización.

25 Los medios de monitorización de análisis de datos en esta invención pueden instalarse en un controlador (un secuenciador) de la máquina de moldeo o dispuestos adyacentes al controlador, para recibir las señales desde los sensores y la máquina de moldeo, y para visualizar los atributos detectados de la máquina de moldeo.

Además, los medios de monitorización de análisis de datos en esta invención tienen la función de recibir las señales representativas de los atributos detectados por los sensores como se requiere, y para visualizar los valores deseados para la máquina de moldeo y los resultados analizados. El análisis se realizará como se describe a continuación.

30 Las posiciones y las presiones neumáticas e hidráulicas de los cilindros de ajuste de marco, los cilindros de marco de llenado, y los cilindros para el marco de nivelación, que son cantidades analógicas, se envían a una placa de entrada/salida a través de los cables de señal, y luego se convierten en cantidades digitales mediante la placa. Las cantidades digitales se ingresan en los medios de monitorización de análisis de datos.

35 Todos los tipos de datos para la máquina de moldeo cuando se está trabajando adecuadamente se memorizan previamente en los medios de monitorización de análisis de datos, y los medios de monitorización entonces comparan los datos detectados para cada operación con los datos memorizados para ver si los datos detectados están dentro de los límites permisibles. Con este fin, por ejemplo, los puntos de inflexión de los datos normales y las inclinaciones de las líneas, cada una conectando dos puntos de inflexión, se obtienen mediante el uso de software, y el 10 % se establece como límites permisibles para los mismos. Luego se verifican los datos de cada operación para ver si están dentro de los límites.

40 Además, los medios de monitorización de análisis de datos tienen la función en la que su software se modifica mediante un comando de usuario enviado desde un lugar remoto a través de la red de comunicación.

El ajuste de las limitaciones específicas o las variaciones de programación de los medios de monitorización de análisis de datos se pueden cambiar directamente.

45 Además, al no depender de un operador o un comando, pero mediante el uso de medios de decisión, que se compone de software de interfaz con un procesador, se comprueba si el estándar de medición y así sucesivamente son correctos, y si alguno de los mismos no está dentro de los límites permitidos, se cambiarán las variaciones, etc.

50 En detalle, en el sistema de monitorización de cada tipo de datos para la máquina se memoriza mientras está funcionando normalmente, y los datos de cada operación se detectan y se comprueban para ver si están dentro de los límites admisibles. El sistema de monitorización tiene una función de cambiar automáticamente el orden para la operación de la máquina de moldeo a través de un controlador si los datos detectados no están dentro de los límites.

55 En otro aspecto de la presente invención, el método de monitorización es un método de monitorización de una máquina de moldeo, que comprende las etapas de memorizar, antes de que se comience a producir un molde de arena mediante una máquina de moldeo que funciona correctamente, datos, que varían con el tiempo, en medios de transmisión de potencia de medios de accionamiento para accionar un elemento de la máquina de moldeo, o datos de diseño especificados en un elemento de la máquina de moldeo, como datos objetivo en un ordenador; después de memorizar los datos objetivo, memorizar datos en los medios de transmisión de potencia, que varían con el

tiempo, y que se obtienen cuando un molde de arena es realmente producido por la máquina de moldeo como datos detectados en el ordenador; después de memorizar los datos detectados, comparar los datos detectados con los datos objetivo para obtener la diferencia entre los datos detectados y objetivo; y estimar a partir de la diferencia obtenida una causa del elemento que está funcionando anormalmente.

- 5 En la presente invención los medios de accionamiento incluyen un cilindro hidráulico y neumático y un cilindro servo. Además, los medios de transmisión de potencia incluyen aire comprimido, fluido de aceite comprimido, y electricidad, y los medios de detección son un dispositivo que incluye al menos uno de un instrumento de medición de desplazamiento, sensor de flujo, sensor de vibración, sensor de presión, termómetro, voltímetro, y amperímetro.

Breve descripción de los dibujos

- 10 La figura 1 es una vista esquemática que muestra una realización de un monitor de moldeo de la presente invención.
 La figura 2 muestra un ejemplo de una pantalla del monitor de moldeo utilizado en la realización de la invención.
 La figura 3 muestra un ejemplo de una máquina de moldeo usada en la realización de la invención.
 La figura 4 muestra un ejemplo de la función del monitor de moldeo utilizado en la realización de la invención.
 La figura 5 muestra un ejemplo de la máquina de moldeo utilizado en la realización de la invención.
- 15 La figura 6 muestra un ejemplo de la función del monitor de moldeo, es decir, un gráfico de un ejemplo del resultado de las detecciones a lo largo del tiempo utilizando sensores de presión de aire.
 La figura 7 muestra un ejemplo de la máquina de moldeo utilizado en la realización de la invención.
 La figura 8 muestra un ejemplo de la función del monitor de moldeo utilizado en la realización de la invención, es decir, un gráfico de un ejemplo de los resultados de las mediciones a lo largo del tiempo usando un instrumento de medición de desplazamiento de tipo codificador.
- 20 La figura 9 muestra un ejemplo de la función del monitor de moldeo utilizado en la quinta realización de la invención.
 La figura 10 muestra otro ejemplo de la función del monitor de moldeo utilizado en la quinta realización.
 La figura 11 es una vista esquemática que muestra otra realización del monitor de moldeo de la presente invención.
 La figura 12 es una vista esquemática de una realización de la máquina de moldeo a aplicar a la presente invención.
- 25 La figura 13 es una vista esquemática de una parte principal, es decir, sensores de presión del sistema hidráulico, de la máquina de moldeo de la figura 12.
 La figura 14 es una vista esquemática de una parte principal, es decir, sensores de presión del sistema neumático, de la máquina de moldeo de la figura 12.
 La figura 15 es un gráfico que muestra un ejemplo del resultado de las detecciones a lo largo del tiempo mediante sensores de presión del sistema neumático.
- 30 La figura 16 es un gráfico que muestra ejemplos del resultado de las mediciones o detecciones a lo largo del tiempo mediante el instrumento de medición de desplazamiento del tipo de codificador y los sensores de presión hidráulica.
 La figura 17 es un gráfico que muestra ejemplos del resultado de las mediciones o detecciones a lo largo del tiempo mediante el instrumento de medición de desplazamiento del tipo de codificador y los sensores de presión hidráulica.

35 **Descripción de las realizaciones preferidas**

A continuación, se explicarán algunas realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos. En los dibujos, los mismos números de referencia se asignan a elementos iguales o similares.

Primera realización

- 40 La figura 1 muestra una estructura esquemática de una máquina de moldeo y hardware de la realización de la presente invención. Un sistema de monitorización de moldeo 1 de la realización de la invención que se muestra en la figura 1 está provisto de algunos tipos de sensores 3 para medir o detectar atributos de una máquina de moldeo 2. Los sensores 3 están conectados a través de un cable o cables de señal 6 a una unidad local 4, que a su vez está conectada a una unidad remota 5.

- 45 La máquina de moldeo 2 de la realización de la presente invención incluye una base de moldeo 21, cilindros de ajuste de marco 22 montados en la base 21 en la derecha y la izquierda del mismo, un marco de soporte verticalmente móvil 23 instalado a través de los extremos superiores de los cilindros de ajuste de marco 22, un

soporte de patrón 25 que soporta una placa de patrón 24 a un lugar por encima de la parte central de la base de moldeo 21, un marco de nivelación anular 26 para rodear la placa de patrón 24 situada encima de la base 21 y para deslizarse verticalmente a lo largo de los lados de la placa de patrón 24, un frasco F suspendido del marco de soporte móvil verticalmente 23, una tolva o tanque de arena 28 soportado por el bastidor de soporte móvil verticalmente 23, cuya tolva de arena puede tener selectivamente una cámara de chorro de aire 27 para la aireación, mediante la cual se aplica aire de chorro de aireación para permitir que las partículas de arena de moldeo S en la tolva floten y se fluidifiquen, una pluralidad de patas de compresión 29 dispuestas en el fondo de la tolva de arena 28, de modo que están controladas para ser movidas verticalmente y detenidas, boquillas de carga de arena 30 dispuestas alrededor de la pluralidad de patas de compresión 29, y un marco de llenado 32 conectado a cilindros de marco de llenado 31 y dispuestos para moverse verticalmente fuera de los pies de compresión 29 y las boquillas 30.

En esta realización, la máquina de moldeo puede ser una que no utiliza aireación, si solamente se usa y detecta la presión de aceite.

El moldeo mediante la máquina de moldeo 2 de la realización se realiza como se explica a continuación.

En primer lugar, se introduce arena de moldeo S en la tolva de arena 28. Se puede expulsar selectivamente un chorro de aire desde la tolva de arena para aireación para permitir que la arena S flote y se fluidice. Luego se define un espacio de molde mediante la placa de patrón 24, el marco de nivelación 26, el frasco F, el marco de archivo 32 y los pies de compresión 29 que están dispuestos en una forma que corresponde a la forma cóncava y convexa de la placa de patrón 24. La arena de moldeo S se carga por aireación en el espacio de molde definido mediante el uso de aire a través de las boquillas de carga de arena 30.

Los pies de compresión se bajan entonces en la arena de moldeo cargada en el espacio de molde para comprimirla principalmente, y el marco de nivelación se desciende, mientras que los pies de compresión 29, el marco de llenado 32, y el frasco F descienden juntos hacia la placa de patrón 24, para de ese modo comprimir secundariamente la arena de moldeo S.

Además, un sistema de monitorización de moldeo 1 de la máquina de moldeo 2 de la realización está dispuesto como se explica a continuación.

La unidad local 4 puede ser un sistema de monitorización de moldeo, como hardware que incluye un procesador, una pantalla, una impresora, y un indicador. La pantalla, la impresora y el indicador se pueden usar selectivamente, pero no es esencial que se utilicen. En la realización, se usa un ordenador personal como la unidad local.

Un sensor o sensores 3 están conectados a la unidad local 4 a través de un cable o cables de señal 6, cuyo cable o cables envían las señales creadas por los sensores a una placa de entrada/salida (no mostrada). La placa de entrada/salida es un sistema de procesamiento de señales para convertir las señales desde los sensores a las que son convenientes para la unidad local 4 o la unidad remota 5. Además, la unidad local 4 está conectada a una memoria o almacenamiento (no mostrado), y los datos numéricos desde los sensores 3 están almacenados en la memoria.

Además, los medios para acceder a una red de comunicación son, por ejemplo, un módem (no mostrado) acoplado operativamente a la unidad local 4. En esta realización de la invención, la unidad remota 5 es un ordenador personal provisto de software instalado en el mismo, que representa gráficamente las presiones detectadas.

La operación de la realización de la invención configurada como se explicó anteriormente se explica ahora.

En la figura 2, se muestra un ejemplo de la pantalla inicial de un monitor de moldeo de la unidad remota 5. En el sistema de monitorización de moldeo de la invención, algunas funciones de monitorización deseadas se pueden seleccionar a partir de una serie de funciones de monitorización. Cuando se opera la máquina de moldeo, algunos tipos de sensores 3, 3 detectan o miden algunos tipos de atributos, y los datos sobre los atributos detectados o medidos se envían a la unidad local 4 y desde la misma a la unidad remota 5, y se muestran en la pantalla de visualización. Lo que se muestra no son solo los atributos detectados, sino también cualquier resultado analizado obtenido por la función de análisis de la unidad remota 5.

De acuerdo con la realización anterior, por cada tiempo de almacenamiento en la memoria o almacenamiento de los datos sobre el mantenimiento regular o preventivo de la máquina de moldeo 2, se puede mantener mejor mantenimiento, tal como, por ejemplo, pueden evitarse reparaciones excesivas, o puede evitarse el paro de la línea de productos debido al uso excesivo de la línea, que finalmente daría como resultado una peor eficiencia.

Segunda realización

Otra realización de la presente invención se explica ahora con referencia a algunos dibujos. En las figuras 1 y 3, la unidad local 4 está provista de sensores para detectar los atributos sobre la compresión de la máquina de moldeo 2. Estos sensores son sensores de presión S1, S2 y S3 para detectar la presión del fluido de trabajo de los cilindros de ajuste de marco 22, los cilindros de marco de llenado 21 y cilindros 26A para accionar el marco de nivelación 26, respectivamente. Todas las demás disposiciones son similares a la primera realización.

La operación de la segunda realización se explica ahora. En el sistema de monitorización de moldeo 1, la función de monitorización para la presión del aceite puede seleccionarse de muchas funciones (figura 2) en la pantalla de la unidad remota 5. Cuando la máquina de moldeo 2 está funcionando, la función de control para la presión del aceite muestra los valores detectados desde los sensores S1, S2 y S3 para los cilindros de ajuste de marco 22, los cilindros de marco de llenado 21 y los cilindros 26A para el marco de nivelación 26.

La figura 4 es un gráfico de un ejemplo de la presión de aceite mostrada en la pantalla del monitor de moldeo de la unidad remota 5. Dado que la máquina de moldeo 2 y la unidad local 4 están conectadas a la unidad remota 5 a través de una red de comunicación, la unidad remota 5 recibe las señales de la unidad local 4 a través de la red y muestra los atributos de la máquina de moldeo 2 detectada por los sensores. Por lo tanto, esto permite controlar la presión del aceite cuando la máquina de moldeo 2 produce un molde.

Como en la segunda realización de la invención, las presiones de aceite del fluido de los cilindros de ajuste de marco 22, los cilindros de marco de llenado 31, y los cilindros 26A para el marco de nivelación 26 se recogen desde la máquina de moldeo 2 durante su operación, se obtiene la relación entre el molde producido y las presiones. Por lo tanto, el valor de cada presión de aceite puede establecerse de manera adecuada. Además, dado que se muestran estas presiones, el valor de cada presión puede variarse para producir un molde de buena calidad.

En particular, como en la máquina de moldeo 2 de la segunda realización, las características de un molde producido, en particular, la dureza del molde cerca del frasco, los cambios en función del tiempo de la bajada de los cilindros de ajuste de marco 22 y el marco de nivelación 26, es importante detectar el tiempo y mostrarlo cuando sea necesario. En otras palabras, al seleccionar el momento adecuado para pasar de la compresión primaria a la compresión secundaria, se produce un buen molde. Además, el momento de accionar los cilindros de llenado de marco 31 y el marco de nivelación es muy importante cuando se desmoldea un molde producido.

Tercera realización

A continuación, otra realización de la presente invención se explica con referencia a algunos dibujos.

En las figuras 1 y 5, la unidad local 4 tiene sensores 3 para detectar presiones neumáticas de la máquina de moldeo. Los sensores 3 son sensores S4, S5 y S6 para detectar la presión del aire de la aireación desde la porción central de la tolva de arena 28 o la cámara de chorro de aire 27, la presión del aire auxiliar desde la parte superior de la tolva de arena 28, y la presión del aire en el frasco F o el marco de llenado 32, respectivamente. Todas las demás disposiciones son similares a la primera realización.

La operación de la tercera realización se explica ahora. La unidad remota 5 del sistema de monitorización de moldeo 1 puede seleccionar la función de presión de aire (presión neumática) a partir de sus múltiples funciones de monitorización. Cuando la máquina de moldeo 2 opera, la función de monitorización para la presión neumática envía las señales desde los sensores de presión S4, S5, S6 (sensores 3) a la unidad local 4, cuyos sensores detectan los atributos de las presiones del aire para la aireación y el aire auxiliar (en la tolva de arena 28), y la presión del aire en el marco (es decir, el frasco y el marco de llenado), para la máquina de moldeo 2. Además, como la unidad local 4 está conectada a la unidad remota 5 a través de la red de comunicación, la unidad remota 5 recibe las señales de la unidad local 4 a través de la red y muestra las presiones neumáticas detectadas por los sensores 3, monitorizando así las presiones neumáticas cuando se produce un molde mediante la máquina de moldeo 2.

La figura 6 muestra un ejemplo de un gráfico mostrado en la pantalla de la función para la presión neumática. El eje de ordenadas muestra el tiempo y el eje de abscisas muestra la presión. En la máquina de moldeo 2 de esta realización, que produce un molde retenido en un frasco, puede introducirse arena de moldeo en un espacio de molde utilizando aire auxiliar, cuya presión es inferior a la utilizada para la compresión normal por soplado. Por lo tanto, la máquina de moldeo utiliza aireación para fluidizar la arena de moldeo, en la que el aire auxiliar y la aireación están equilibrados para permitir que pequeños orificios se carguen con arena de moldeo, aunque dicha carga no puede lograrse mediante la compresión por soplado normal, para mejorar la uniformidad de un molde producido. De acuerdo con esto, es importante detectar las presiones del aire auxiliar (el aire en la tolva de arena 28) y el aire de la aireación y mostrarlas según sea necesario. Además, el estado del molde se memoriza. Al equilibrar adecuadamente las presiones del aire auxiliar y del aire de la aireación como se indicó anteriormente, se produce un buen molde. Además, la presión del aire en el marco (el frasco y el marco de llenado) es muy importante en el moldeo usando presión estática. Por lo tanto, es importante controlar la presión en el marco.

Cuarta realización

Otra realización se explica ahora con referencia a algunos dibujos relacionados. En las figuras 1 y 7 la unidad local 4 tiene sensores 3 para detectar los atributos en la compresión mediante la máquina de moldeo 2. Estos sensores 3 son sensores de posición S7 y S8 para detectar las posiciones de los cilindros de ajuste de marco 22, los cilindros de marco de llenado y el marco de nivelación 26. Todas las demás disposiciones son similares a las de la primera realización.

La operación de la realización se explica ahora. El sistema de monitorización de moldeo 1 puede seleccionar de muchas funciones de monitorización las funciones de monitorización las posiciones de los cilindros, etc. La función

de monitorización de posición detecta y monitoriza las posiciones de los cilindros de ajuste de marco, los cilindros de marco de llenado y el marco de nivelación mediante el uso de codificadores.

La figura 8 muestra un ejemplo de la pantalla de la función de monitorización de posición. El eje de ordenadas muestra el tiempo, y el eje de abscisas muestra el desplazamiento. En la máquina de moldeo 2 de esta realización, que produce un molde retenido en un frasco, al monitorizar las posiciones de los cilindros de ajuste de marco, los cilindros de marco de llenado y el marco de nivelación, se puede detectar la altura del plano de partición del molde y, por lo tanto, solo se puede detectar un molde defectuoso. Por lo tanto, es importante detectar las posiciones de los cilindros de ajuste de marco y los cilindros de llenado de marco y mostrar las posiciones cuando sea necesario. Concretamente, al monitorizar las posiciones de los cilindros de ajuste de marco, los cilindros de marco de llenado y el marco de nivelación, se puede detectar la altura del plano de partición, y se pueden detectar los moldes defectuosos. En tales moldes defectuosos, al memorizar las posiciones de los cilindros de ajuste de marco y los cilindros de llenado de marco, la causa o causas de los moldes defectuosos se pueden analizar fácilmente.

Quinta realización

Otra realización de la presente invención se explica ahora con referencia a algunos dibujos relacionados. Aunque en cualquiera de las realizaciones 2, 3 y 4 los sujetos a visualizar se clasifican como sensores para detectar las presiones del aceite y del aire y los sensores de posición, los sujetos pueden clasificarse y mostrarse por separado en algunas funciones, tales como compresión e introducción de arena, o pueden combinarse.

La figura 9 muestra un ejemplo de la pantalla de visualización que se usa. Todas las demás disposiciones son similares a las de la realización 1. El sistema de monitorización de moldeo que tiene la estructura explicada anteriormente muestra simultáneamente la presión de aceite y la altura. Esta realización permite encontrar con mayor precisión la calidad de un molde.

En la quinta realización, mediante el uso del interruptor B, la recogida de los datos sobre el estado de la operación se puede hacer continuamente o solo para un ciclo, como se muestra en la figura 10.

Sexta a novena realizaciones

La sexta a novena realizaciones de la presente invención se explican ahora con referencia a la figura 11 y a las figuras 2 a 8.

Sexta realización

La figura 11 es una vista esquemática que muestra una máquina de moldeo y otro hardware de la realización. En la figura 11, el sistema de monitorización de moldeo 1 está provisto de algunos sensores 3 para detectar los atributos según se requiera de la máquina de moldeo 2. Estos sensores 3 están conectados a unos medios de monitorización de análisis de datos 54 a través de un cable o cables de señal 6.

La máquina de moldeo 2 de la realización tiene una base de moldeo 21, cilindros de ajuste de marco 22 montados en la base a la derecha y la izquierda del mismo, un marco de soporte verticalmente móvil 23 instalado a través de los extremos superiores de los cilindros de ajuste de marco 22, un soporte de patrón 25 que soporta una placa de patrón 24 a un lugar por encima de la parte central de la base de moldeo 21, un marco de nivelación anular 26 para rodear la placa de patrón 24 situada encima de la base 21 y para deslizarse verticalmente a los lados de la placa de patrón 24, un frasco F, una tolva de arena 28 soportada por el marco de soporte móvil verticalmente 23, cuya tolva de arena puede tener selectivamente una cámara de chorro de aire 27 para aireación, mediante la cual se aplica aire de chorro para permitir que las partículas de arena de moldeo S en la tolva floten y se fluidifiquen, una pluralidad de patas de compresión 29 dispuestas en el fondo de la tolva de arena 28 de manera que se controlen para moverse y detenerse verticalmente, boquillas de carga de arena 30 dispuestas alrededor de la pluralidad de los pies de compresión 29, y un marco de llenado 32 conectado a los cilindros de marco de llenado 31 y dispuestos para moverse verticalmente fuera de los pies de compresión 29 y las boquillas de carga de arena 30.

El moldeo mediante la máquina de moldeo 2 de esta realización se realiza como se explica a continuación.

En primer lugar, se introduce arena de moldeo S en la tolva de arena 28. La aireación se realiza selectivamente, en el que se inyecta un chorro de aire en la tolva 28 para permitir que las partículas de la arena de moldeo S floten y se fluidicen. La arena de moldeo S se carga a través de boquillas de carga de arena 30 inyectando aire en un espacio de molde que está definido por la placa de patrón 24, el marco de nivelación 26, el frasco F, el marco de llenado 32 y los pies de compresión 29 que se han dispuesto en una forma cóncava y convexa correspondiente a la forma cóncava y convexa de la placa de patrón 24.

Los pies de compresión 29 se bajan entonces para presionar la arena de moldeo S, es decir, para comprimirla de manera primaria. El marco de nivelación 26 se baja entonces, mientras que los pies de compresión 29, el marco de llenado 32 y el frasco F se bajan juntos hacia la placa de patrón 24, para comprimir de manera secundaria la arena de moldeo S.

Los medios de monitorización de análisis de datos 54 del sistema de monitorización de moldeo 1 de esta realización incluye un procesador, una pantalla, una impresora, y un indicador. Los medios de monitorización de análisis de datos 54 se instala con un software que grafica las presiones detectadas, etc. La impresora puede seleccionarse y no es esencial. En la realización, se usa un ordenador personal como los medios de monitorización de análisis de datos 54.

Los sensores 3 están conectados a los medios de monitorización de análisis de datos 54 a través de un cable o cables de señal 6, que transmiten las señales creadas por los sensores 3 a una placa de entrada/salida (no mostrada). La placa de entrada/salida es un sistema de procesamiento de señal para convertir las señales desde los sensores en señales convenientes para procesarlas. Además, los medios de monitorización de análisis de datos 54 están conectados a una memoria externa o almacenamiento (no mostrado), y los datos numéricos desde los sensores 3 son memorizados en la memoria externa o almacenamiento.

La operación de la realización dispuesta como anteriormente se explica ahora. La figura 2 muestra un ejemplo de la pantalla inicial del monitor de moldeo de los medios de monitorización de análisis de datos 54. El sistema de monitorización puede seleccionar cualquier función de monitorización según se requiera de muchas funciones de monitorización. Cuando la máquina de moldeo 2 opera, los sensores 3, 3 detectan cualquier tipo de atributos relacionados con la misma y los envían a los medios de monitorización de análisis de datos 54, y se muestran en la pantalla de visualización. No solo se muestran los valores detectados, sino también el resultado analizado producido por los medios de monitorización de análisis de datos 54. Además, la configuración de los atributos según se requiera de la máquina de moldeo puede cambiarse automáticamente, cambiarse mediante cualquier comando directo o cambiarse desde un lugar remoto, de acuerdo con el resultado analizado.

Cuando la configuración se cambia automáticamente, cualquier dato de la máquina de moldeo que produce buenos moldes se memoriza, y los datos de cada operación entonces se comprueban para ver si están dentro de los límites permisibles para los datos normales. Si no están dentro de los límites, una orden de operación a un controlador de la máquina de moldeo 2 se cambia automáticamente. Por lo tanto, siempre se produce un buen molde.

Cuando la configuración se cambia mediante un comando directo, un operador cambia directamente la configuración del controlador de los medios de monitorización de análisis de datos 54 o la máquina de moldeo 2. Del mismo modo, un operador puede cambiarlo desde cualquier lugar remoto.

De acuerdo con esta realización, mediante el almacenamiento diario en la memoria o el almacenamiento de los datos sobre el mantenimiento regular o preventivo de la máquina de moldeo 2, se puede mantener un mejor mantenimiento, tal como, por ejemplo, se pueden evitar reparaciones excesivas, o parada de la línea de productos debido al uso excesivo de la línea, lo que resulta en una mala eficiencia.

Séptima realización

Otra realización de la presente invención se explica ahora con referencia a algunos dibujos relacionados. En las figuras 11 y 3, la máquina de moldeo 2 tiene sensores para detectar los atributos de la compresión, es decir, los sensores S1, S2 y S3 para detectar las presiones de los fluidos de trabajo de los cilindros de ajuste de marco 22, los cilindros de marco de llenado 31 y los cilindros 26A para accionar el marco de nivelación 26, respectivamente. Todas las demás disposiciones son similares a las de la realización 1.

La operación de la realización 7 dispuesta como anteriormente se explica ahora. En el sistema de monitorización de moldeo 1, la función de la presión de aceite puede seleccionarse a partir de muchas funciones de monitorización en la pantalla 2 (mostrada en la figura 2) de los medios de monitorización de análisis de datos 54. Cuando la máquina de moldeo 2 opera, la función para monitorizar la presión del aceite muestra los valores de los fluidos de trabajo de los cilindros de ajuste de marco 22, los cilindros de marco de llenado 31 y los cilindros 26A para accionar el marco de nivelación 26, cuyos valores se detectan mediante los sensores S1, S2 y S3.

La figura 4 muestra un ejemplo de un gráfico mostrado en la pantalla del monitor de moldeo de los medios de monitorización de análisis de datos 54. La máquina de moldeo 2 y los medios de monitorización de análisis de datos 54 muestran los atributos en la máquina de moldeo 2 detectados por los sensores 3. Por lo tanto, el estado de la presión del aceite puede monitorizarse cuando la máquina de moldeo produce un molde.

Como en la séptima realización de la presente invención, las presiones de aceite del fluido de los cilindros de ajuste de marco 22, los cilindros de marco de llenado 31, y los cilindros 26A para el marco de nivelación 26 se recogen desde la máquina de moldeo 2 durante su operación, se obtiene la relación entre el molde producido y las presiones. Por lo tanto, cada valor de cada presión de aceite puede establecerse de forma adecuada. Además, dado que se muestran estos valores de estas presiones, los valores para cada presión pueden variarse para producir un buen molde.

En particular, como en la máquina de moldeo 2 de la séptima realización, las características de un molde producido, en particular, la dureza del molde cerca del frasco cambia en función del tiempo de la bajada de los cilindros de ajuste de marco 22 y el marco de nivelación 26, es importante detectar el tiempo y mostrarlo cuando sea necesario. Es decir, al seleccionar el momento adecuado para pasar de la compresión primaria a la compresión secundaria, se

produce un buen molde. Además, el momento de accionar los cilindros de marco de llenado 31 y el marco de nivelación es muy importante cuando se desmoldea un molde producido. Este tiempo puede cambiarse automáticamente, cambiarse mediante cualquier comando directo o cambiarse desde un lugar remoto.

5 Cuando la temporización se va a cambiar de forma automática, los valores de presión de los cilindros de ajuste de marco 22, los cilindros de marco de llenado 31, y los cilindros 26a para accionar el marco de nivelación 26 y su temporización se memorizan, y los datos de cada operación se comprueba luego para ver si están dentro de los límites permisibles para los datos normales. Si no están dentro de los límites, una orden de temporización de operación para un controlador de la máquina de moldeo 2 se cambia automáticamente. Por lo tanto, se produce un buen molde.

10 Octava realización

En las figuras 11 y 5, los medios de monitorización de análisis de datos 54 tienen sensores S4, S5 y S6 como sensores 3 para detectar los atributos de las presiones para la máquina de moldeo 2. Estos sensores S4, S5 y S6 detectan la presión neumática de la aireación desde la parte central de la tolva de arena 28 o la cámara de chorro de aire 27, la presión neumática del aire auxiliar desde encima de la tolva de arena 28, y la presión neumática en el frasco F o el marco de llenado 32. Todas las demás disposiciones son similares a la realización 6.

La operación de la realización, que tiene la estructura como se explicó anteriormente, se explica ahora. En los medios de monitorización de análisis de datos 54 del sistema de monitorización de moldeo 1, la función para la presión neumática puede seleccionarse de muchas funciones de monitorización. Cuando la máquina de moldeo 2 opera, la función para la presión neumática recibe señales desde los sensores de presión S4, S5, S6, que actúan como sensores para detectar los atributos sobre las presiones de aire de la aireación y el aire auxiliar, y la presión en el marco, y para enviar los datos a los medios de monitorización de análisis de datos 54. Estos medios de monitorización 54 muestran las presiones de aire detectadas por los sensores 3 y monitorizan las presiones cuando la máquina de moldeo produce un molde.

La figura 6 muestra un ejemplo de la pantalla de la función para monitorizar la presión neumática. El eje de ordenadas muestra el tiempo y el eje de abscisas muestra la presión. En la máquina de moldeo 2 de la realización de la presente invención, que produce un molde retenido en un frasco, puede introducirse arena de moldeo en un espacio de molde utilizando aire auxiliar, cuya presión es inferior a la utilizada para la compresión normal por soplado. Por lo tanto, la máquina de moldeo utiliza aireación para fluidizar la arena de moldeo, en la que el aire auxiliar y la aireación están equilibrados para permitir que los pequeños orificios se carguen con arena de moldeo, aunque dicha carga no puede lograrse mediante la compresión normal por soplado, para mejorar la uniformidad de un molde producido. De acuerdo con esto, es importante detectar las presiones del aire auxiliar (el aire en la tolva de arena 28) y el aire de la aireación y mostrarlas según sea necesario. Además, el estado del molde se memoriza. Al equilibrar adecuadamente las presiones del aire auxiliar y del aire de la aireación como se indicó anteriormente, se produce un buen molde. Además, la presión del aire en el marco es muy importante en el moldeo usando presión estática. Por lo tanto, es importante controlar la presión neumática en el marco. Si la aireación no se va a utilizar, solo se puede detectar la presión del aire auxiliar y la presión neumática en el marco.

Cada valor de cada presión neumática se puede cambiar de forma automática, cambiarse mediante un comando directo, o cambiarse desde un lugar remoto.

40 Cuando se va a cambiar de forma automática, los valores de presión de la aireación y el aire auxiliar, y el valor de la presión neumática en el marco de la máquina de moldeo que opera normalmente, y su temporización, se memorizan, y los datos en cada operación se verifican luego para ver si están dentro de los límites permitidos para los datos normales. Si no están dentro de los límites, el controlador de la máquina de moldeo 2 recibe automáticamente la orden de cambiar cada presión neumática. Por lo tanto, se produce un buen molde.

Novena realización

45 En las figuras 11 y 7 los medios de monitorización de análisis de datos 54 tienen sensores 3 para detectar los atributos en la compresión de la máquina de moldeo 2. Estos sensores 3 son sensores de posición S7 y S8 para detectar las posiciones de los cilindros de ajuste de marco 22, los cilindros de marco de llenado 31 y el marco de nivelación. Todas las demás disposiciones son similares a las de la realización 6.

50 La operación de la realización, que tiene la estructura como se indicó anteriormente, se explica ahora. En el sistema de monitorización de moldeo 1, la función para monitorizar las posiciones se puede seleccionar a partir de muchas funciones de monitorización. Cuando la máquina de moldeo opera, la función de monitorización de posición puede encontrar información desde los codificadores para las posiciones de los cilindros de ajuste de marco 22, los cilindros de marco de llenado 31 y el marco de nivelación 26, y puede monitorizarlos.

55 La figura 8 muestra un ejemplo de un gráfico de la función de monitorización de posición de los medios de monitorización de análisis de datos 54. El eje de ordenadas muestra el tiempo, y el eje de abscisas muestra el desplazamiento. En la máquina de moldeo 2 de esta realización, al monitorizar las posiciones de los cilindros de ajuste de marco, los cilindros de marco de llenado y el marco de nivelación, se puede detectar la altura del plano de

partición del molde y, por lo tanto, se puede encontrar cualquier molde defectuoso. Por lo tanto, es importante detectar las posiciones de los cilindros de ajuste de marco, los cilindros de marco de llenado, y el marco de nivelación, y para mostrar las posiciones cuando sea necesario. En otras palabras, al monitorizar las posiciones de los cilindros de ajuste de marco, los cilindros de marco de llenado y el marco de nivelación, se puede detectar la altura del plano de separación, y se puede encontrar cualquier molde defectuoso. Si se encuentra un molde defectuoso, al memorizar las posiciones de los cilindros de ajuste de marco y los cilindros de marco de llenado, la causa o causas del defecto pueden analizarse fácilmente.

Además, las posiciones de los cilindros de ajuste de marco 22, los cilindros del marco de llenado, y el marco de nivelación se cambian automáticamente, se cambian mediante un comando directo, o se cambian desde un lugar remoto. Cuando se cambian automáticamente, se memorizan las posiciones de los cilindros del marco de llenado y el marco de nivelación que están en el estado normal de trabajo y su relación, y se verifican los datos para cada operación para comprobar si están dentro de los límites permitidos de los datos normales. Si no, las órdenes de operación al controlador de la máquina de moldeo 2 se cambian automáticamente para cada presión hidráulica de los cilindros del marco de llenado y los cilindros del marco de nivelación. Por lo tanto, se produce un buen molde.

En las realizaciones 7, 8 y 9, se miden las presiones hidráulicas, las presiones neumáticas, y las posiciones (desplazamientos). Detectando simultáneamente las presiones hidráulicas y las posiciones, es decir, ejecutando simultáneamente las realizaciones 7 y 9, se puede producir un molde de mejor calidad. Para ello, el sistema de monitorización de moldeo puede disponerse de modo que pueda detectar las presiones hidráulicas de los cilindros de ajuste de marco 22, los cilindros de marco de llenado 31, y los cilindros de marco de nivelación, y las posiciones de los cilindros de ajuste de marco 22, los cilindros de marco de llenado 31 y el marco de nivelación. Además, si la máquina de moldeo está provista adicionalmente de los sensores para detectar las presiones neumáticas de la aireación y el aire auxiliar y la presión neumática en el marco, cuyos sensores se describen en las realizaciones relacionadas descritas anteriormente, es decir, si las realizaciones 7, 8, y 9 se ejecutan simultáneamente, la relación entre la carga de arena y la compresión se entendería más claramente, y se organizaría el mejor sistema de monitorización de moldeo.

Décima Realización

La décima realización de la presente invención se explica ahora con referencia a las figuras 12 a 17, y a las figuras 6 y 8.

En la figura 12, la máquina de moldeo 101 incluye medios de detección para detectar cualquier cambio de los elementos de la máquina de moldeo 101 a través del tiempo; unos primeros medios de memoria 102 para memorizar los datos previamente determinados sobre los elementos como datos objetivo cuando comienza el moldeo mediante la máquina de moldeo 101 que opera apropiadamente, unos segundos medios de memoria 103 para memorizar los datos sobre los elementos que se obtienen con variaciones a lo largo del tiempo mediante los medios de detección cuando un molde es realmente producido por la máquina de moldeo 101, como los datos detectados; y una pantalla 104 como medios de visualización para mostrar los datos de los primeros y segundos medios de memoria 102, 103. Los primeros y segundos medios de memoria 102, 103 son un ordenador 105.

Los medios de detección incluye sensores hidráulicos para un sistema hidráulico que utiliza el fluido hidráulico para accionar los cilindros hidráulicos (que son dichos elementos), sensores neumáticos para detectar la presión del aire comprimido utilizado para un dispositivo de carga de arena de moldeo 15 (que es uno de dichos elementos), e instrumentos de medición del desplazamiento del tipo de codificador 106, 107 para medir los desplazamientos del marco de soporte 23 desplazable verticalmente y el marco de llenado 32 (estos son dichos elementos).

Además, los sensores hidráulicos se proporcionan a un circuito hidráulico de aceite 8, como se muestra en la figura 13. En detalle, el soporte de patrón 9 está dispuesto por encima y en el centro de la plataforma como la base 21 de la máquina, y primero, cilindros hidráulicos orientados hacia arriba (los cilindros de ajuste de marco) 22, 22 se montan en la base a la derecha y a la izquierda del mismo. Un marco superior 12 se instala a través de los extremos distales de las varillas de pistón de los primeros cilindros hidráulicos 22, 22. Este marco de soporte 23 desplazable verticalmente se eleva o se mueve hacia abajo mediante la extensión o retracción de los primeros cilindros hidráulicos 22, 22. Además, en segundo lugar, los cilindros hidráulicos 31, 31 orientados hacia abajo están montados en los lados del dispositivo de carga de arena de moldeo 15, que está montado en el marco de soporte 23 verticalmente móvil. Un marco de llenado 32 está instalado a través de los extremos distales de las varillas de pistón de los segundos cilindros hidráulicos 31, 31, de manera que se mueve verticalmente extendiendo y retrayendo los segundos cilindros 31, 31. Además, unos terceros cilindros 26A orientados hacia arriba están montados sobre la base 21 de la máquina por debajo y a los lados de la placa de patrón 24 para elevar un marco de llenado 32, que está montado de manera holgada alrededor de la placa de patrón 24.

Los primeros, segundos y terceros cilindros hidráulicos 22, 31, 26A están conectados a dicho circuito hidráulico 8. Este circuito está provisto de una bomba hidráulica 18, una primera, segunda y tercera válvulas de derivación 19a, 19b, 19c para conmutar el suministro de fluido hidráulico al primer, segundo y tercer cilindros hidráulicos, respectivamente, sensores de presión S1, S2 y S3 para detectar las presiones de los fluidos hidráulicos que circulan por la primera, segunda y tercera válvulas de derivación 19a, 19b, 19c, respectivamente, y un tanque 125.

Además, sobre los sensores de neumáticos, como se muestra en la figura 14, una cámara de aire 129 está conectada a la tolva de arena de doble estructura 28 del dispositivo de carga de arena 15 en el primer espacio 28A y el segundo espacio 28B a través de una primera y segunda válvulas de conexión-desconexión 130, 131. Un cuarto sensor de presión S4 y un quinto sensor de presión S5 están dispuestos en el primer y segundo espacios 28A, 28B, y un sexto sensor de presión está dispuesto debajo del marco de llenado 32.

Además, en la figura 12, "F" indica un frasco, y "36" un mecanismo de apertura/cierre dispuesto en el extremo superior de la tolva de arena 28.

En la estructura indicada anteriormente, algunos elementos comienzan a operar cuando están en el estado mostrado en la figura 13, y luego completan la etapa de moldeo. Los resultados detectados por los medios de detección se muestran en tiempo real mediante la pantalla 104. A saber, la pantalla 104 muestra en tiempo real las variaciones en las presiones del primer, segundo y tercer cilindros 22, 31, 26A detectadas por el primer, segundo y tercer sensores de presión (por ejemplo, como se muestra en la figura 15), las variaciones en las presiones del aire en el primer espacio (la aireación) 28A, el segundo espacio (la tolva de arena) 28B, y el marco de llenado 32 (como se muestra en la figura 6), y los desplazamientos del marco de soporte verticalmente móvil y el marco de llenado (como se muestra en la figura 6).

Por consiguiente, comparando los datos objetivo en la máquina de moldeo 101 que trabaja normalmente y los datos detectados sobre las variaciones a lo largo del tiempo en los elementos cuando se produce realmente el molde, los datos objetivo y los datos detectados se muestran en la pantalla 104, y, por lo tanto, se puede ver la causa de cualquier elemento anormal. Por ejemplo, la figura 16 muestra una operación anormal, en la que aunque los primeros cilindros hidráulicos 22, 22 recibieron instrucciones para ejecutar la operación de extensión normal para desacelerar justo antes de su extensión completa (como se muestra en el gráfico de la izquierda de la figura 16), en realidad, los primeros cilindros 22, 22 continuaron extendiéndose sin desacelerar, a pesar del hecho de que las instrucciones sobre el valor de las válvulas proporcionales se cambiaron de acuerdo con los valores del codificador. A partir de este hecho, se estima que la válvula proporcional no respondía a las instrucciones y funcionaba de manera anormal. Por lo tanto, las válvulas se cambiaron. La operación se ejecutó entonces correctamente.

En otro ejemplo, el grado de la operación de extensión del primer cilindro hidráulico 22, 22 se retrasó. Desde esta cara, se estima que la extensión normal de los cilindros se intentó tratando de descargar el fluido de trabajo desde la salida 2, mientras se cargaba el fluido presurizado en la salida 1, como se muestra en el gráfico de la derecha de la figura 17. Pero, en realidad, la descarga del fluido desde la salida 1 estaba incompleta y la presión del aceite en la salida 1 no se redujo. Esta es la causa del retraso del grado de la operación de extensión de los cilindros 22, 22. Por lo tanto, se añadió un circuito hidráulico para descargar el fluido desde la salida 1, y esto dio como resultado la eliminación de la pérdida de tiempo para el grado de la extensión.

Todas las realizaciones antes mencionadas son para el propósito de explicación, y la presente invención no se limita a las mismas. Será evidente para un experto en la técnica que pueden realizarse variaciones y modificaciones en esas realizaciones sin apartarse de las enseñanzas de las reivindicaciones adjuntas y del espíritu de la invención. Por lo tanto, las reivindicaciones pretenden incluir tales modificaciones y variaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (1) para monitorizar una máquina de moldeo (2), que comprende:
 - unos medios de detección (3) para detectar datos, que varían con el tiempo, en medios de transmisión de potencia de medios de accionamiento para accionar un elemento de la máquina de moldeo (2);
 - 5 - unos primeros medios de memoria para memorizar datos previamente determinados en los medios de transmisión de potencia de medios de accionamiento para accionar un elemento de una máquina de moldeo (2) que funciona correctamente o datos de diseño especificados en un elemento de una máquina de moldeo (2) que funciona correctamente como datos objetivo antes de que la máquina de moldeo (2) produzca un molde de arena;
 - 10 - unos segundos medios de memoria para memorizar datos en los medios de transmisión de potencia de medios de accionamiento para accionar un elemento de la máquina de moldeo (2), que varían con el tiempo, y que se obtienen cuando la máquina de moldeo se produce realmente mediante la máquina de moldeo (2) como datos detectados;
 - unos medios de visualización para visualizar los datos de los primeros y segundos medios de memoria.
- 15 2. El sistema de la reivindicación 1, en el que los medios de accionamiento son al menos uno de un cilindro hidráulico, un cilindro neumático y un cilindro de accionamiento servo.
3. El sistema de la reivindicación 1, en el que los medios de detección (3) incluyen al menos uno de un instrumento de medición de desplazamiento, un sensor de vibración, un termómetro, un voltímetro y un amperímetro.
- 20 4. El sistema de la reivindicación 1, en el que la máquina de moldeo (2) incluye un marco de soporte móvil verticalmente (23) instalado a través de los extremos superiores de cilindros de ajuste de marco (22) montados en una base de máquina (21); un soporte de patrón (25) para soportar sobre el mismo una placa de patrón (24) a un lugar por encima de una parte central de la base de la máquina (21); un marco de nivelación anular (26) para rodear los lados de la placa de patrón (24) y para el deslizamiento vertical, en el que un frasco para contener un molde de arena está diseñado para colocarse sobre el marco de nivelación (26); una tolva de arena (28) suspendida del marco de soporte móvil verticalmente (23), para contener arena de moldeo en su interior, teniendo la tolva de arena (28) selectivamente una cámara de expulsión de aire (27) en la misma para expulsar un chorro de aire para aireación mediante la que la arena de moldeo flota y se fluidiza; una pluralidad de patas de compresión (29) dispuestas en el fondo de la tolva de arena (28), siendo controlables los pies de compresión (29) para moverse y detenerse verticalmente; unas boquillas de carga de arena (30) dispuestas alrededor de los pies de compresión (29), para introducir la arena de moldeo desde la tolva de arena (28) en el frasco; y un marco de llenado (32) conectado de forma móvil verticalmente a cilindros de marco de llenado (31) para rodear los pies de compresión (29) y las boquillas de carga de arena (30) desde su exterior y para colocarse en el frasco cuando se mueve hacia abajo.
- 25 5. El sistema de la reivindicación 1, que incluye
 - 35 una unidad local (4) conectada a los medios de detección (3) y una red de comunicación, para recibir señales correspondientes a los datos detectados por el sensor y enviar las señales a través de la red de comunicación; y
 - una unidad remota (5) conectada a la red de comunicación, para monitorizar los datos al recibir las señales desde la unidad local (4), mostrar valores de datos, analizar los datos y mostrar los resultados del análisis.
- 40 6. El sistema de la reivindicación 4, en el que los medios de detección (3) incluyen una pluralidad de sensores de presión para detectar presiones de fluidos de trabajo de cilindros hidráulicos para accionar el marco de soporte (23) verticalmente móvil, el marco de llenado (32) y el marco de nivelación (26).
7. El sistema de la reivindicación 4 o 6, en el que los medios de detección (3) incluyen una pluralidad de sensores de presión para detectar una presión neumática de la aireación, una presión neumática de aire auxiliar inyectado en la tolva de arena (28) desde arriba, y una presión neumática de aire en el frasco o el marco de llenado (32).
- 45 8. El sistema según la reivindicación 4, 6 o 7, en el que los medios de detección (3) incluyen una pluralidad de sensores de posición para detectar posiciones de los cilindros de ajuste de marco (22) y los cilindros de marco de llenado (31).
- 50 9. El sistema de la reivindicación 1, que incluye unos medios de análisis para analizar señales que son digitales convertidas a partir de las señales correspondientes a los datos detectados por los medios de detección (3), en el que los medios de análisis están adaptados para determinar los límites permisibles para los datos que se obtienen en cada operación de la máquina de moldeo (2) sobre la base de datos obtenidos previamente cuando la máquina de moldeo (2) opera adecuadamente para producir un buen molde de arena e incluye software para juzgar si los datos obtenidos en cada operación están dentro de los límites permisibles.

10. Un método de monitorización de una máquina de moldeo (2), que comprende las etapas de:
- memorizar, antes de comenzar a producir un molde de arena mediante una máquina de moldeo (2) datos, que varían con el tiempo, en medios de transmisión de potencia de medios de accionamiento para accionar un elemento de una máquina de moldeo (2) que funciona correctamente, o datos de diseño especificados en un elemento de la máquina de moldeo (2) que funciona correctamente, como datos objetivo en un ordenador;
 - después de memorizar los datos objetivo, memorizar datos en el medio de transmisión de potencia, que varían con el tiempo, y que se obtienen cuando se produce realmente un molde de arena mediante la máquina de moldeo (2) como datos detectados en el ordenador;
 - después de memorizar los datos detectados, comparar los datos detectados con los datos objetivo para obtener la diferencia entre los datos detectados y los datos objetivo; y estimar a partir de la diferencia obtenida una causa del elemento que está trabajando anormalmente.
11. El método de la reivindicación 10, en el que los datos de los medios de transmisión de potencia que varían con el tiempo son datos sobre una presión.
12. El método de la reivindicación 10, en el que los datos de diseño especificados son datos sobre una presión neumática de aire comprimido para arena de moldeo de carga por soplado en un espacio de molde de la máquina de moldeo (2).
13. El método de la reivindicación 10, que comprende, además, las etapas de:
- comprimir de manera primaria arena de moldeo manteniendo un marco anular de nivelación (26) a una altura especificada, cuyo marco de nivelación (26) rodea una superficie lateral de una placa de patrón (24) y se desliza verticalmente a lo largo de la superficie lateral, mientras se baja y avanza una pluralidad de pies de compresión (29) en la arena de moldeo;
 - comprimir de manera secundaria la arena de moldeo bajando los pies de compresión (29), un marco de llenado (32) y un frasco juntos hacia la placa de patrón (24),
- en el que el método incluye además las etapas de recoger continuamente datos sobre el estado de uno o más ciclos de operación de moldeo de la máquina de moldeo (2) que se está operando; y comunicar los datos recogidos a un lugar remoto para visualizar los datos sobre el estado.
14. El método de la reivindicación 10, que comprende, además, las etapas de:
- introducir arena de moldeo desde una tolva de arena (28) en un espacio de molde definido por una placa de patrón (24), un marco de nivelación anular (26) para deslizarse verticalmente y rodear un lado de la placa de patrón (24), ajustándose el marco de nivelación (26) a un nivel más alto que la superficie superior de la placa de patrón (24), un frasco colocado sobre el bastidor de nivelación (26), un marco de llenado (32) colocado sobre el frasco y una pluralidad de pies de compresión (29) que cubren la parte superior del marco de llenado (32);
 - comprimir de manera primaria la arena de moldeo manteniendo la misma altura del marco de nivelación (26) mientras se bajan los pies de compresión (29) en el espacio del molde;
 - comprimir de manera secundaria la arena de moldeo bajando el marco de nivelación (26) mientras se bajan los pies de compresión (29), el marco de llenado (32) y el frasco juntos hacia la placa de patrón (24), en el que el método incluye la etapa de cambiar el momento de la compresión primaria y la compresión secundaria en base a un análisis realizado por unos medios de monitorización de análisis de datos que analizan los valores de uno o más datos de la máquina de moldeo (2) según sea necesario y se muestran los resultados analizados.

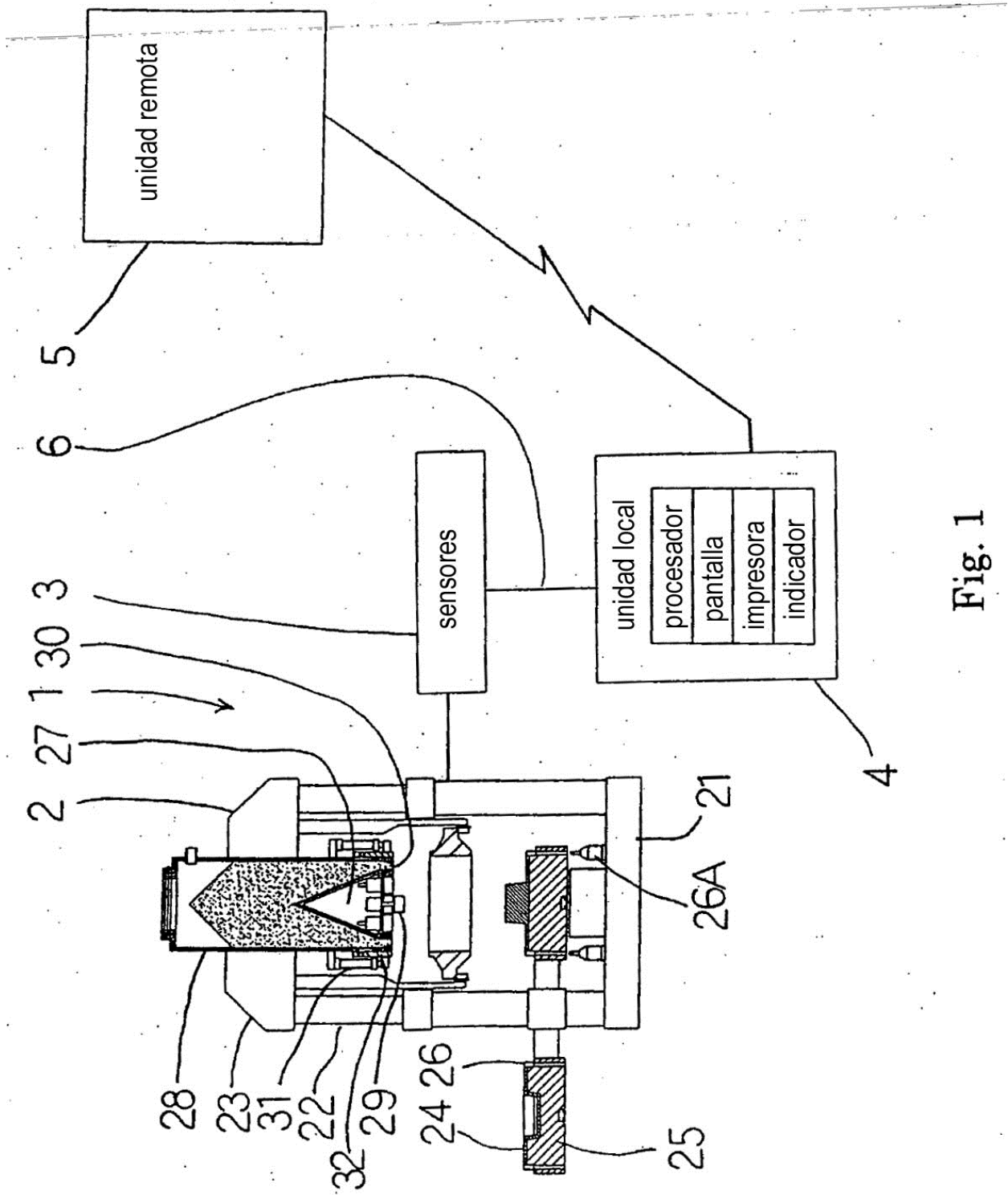


Fig. 2

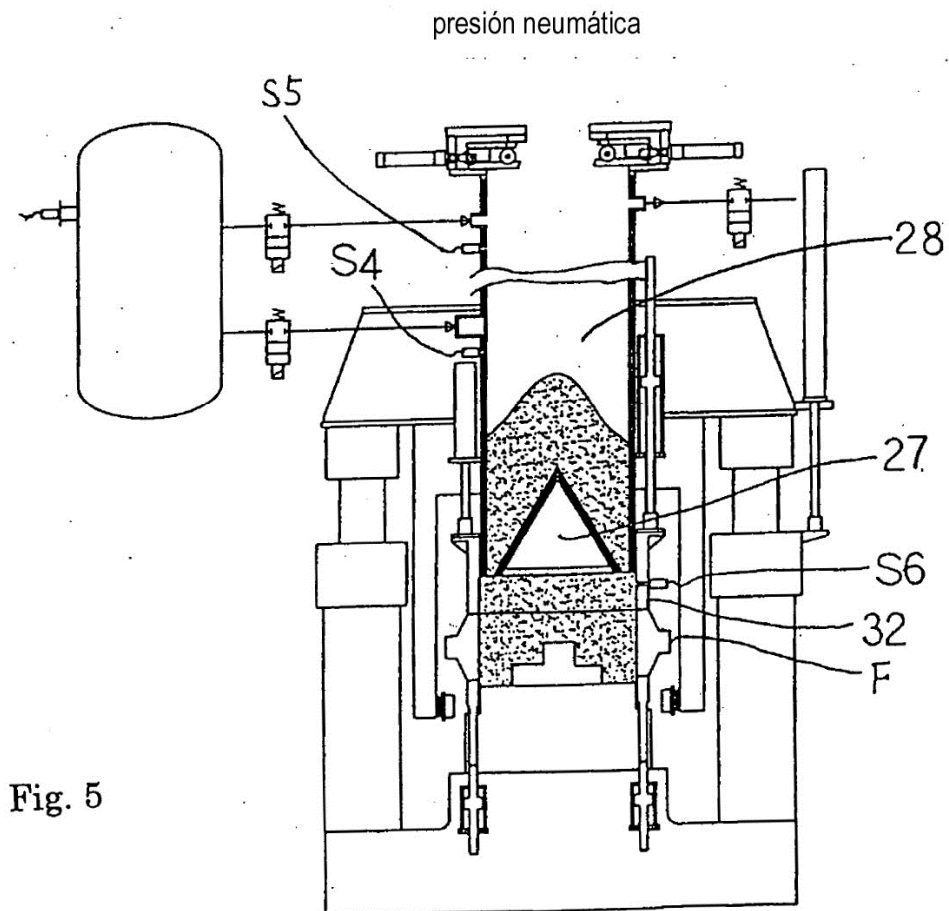
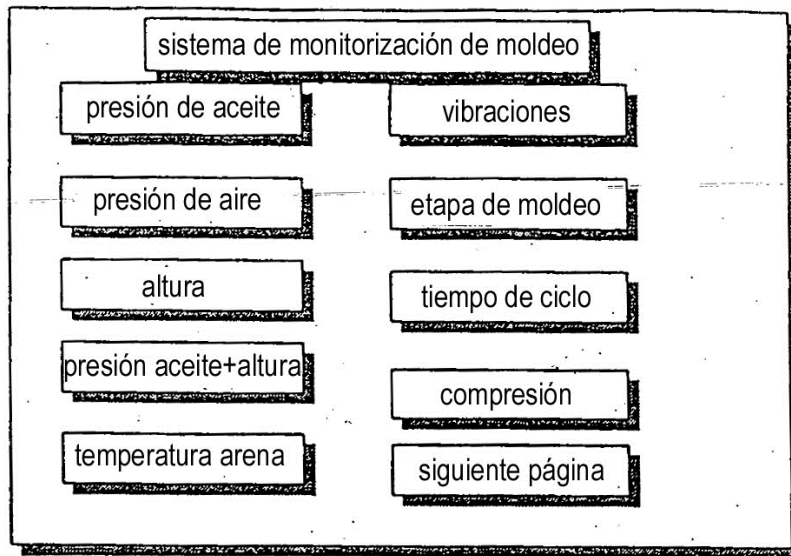


Fig. 5

presión de aceite

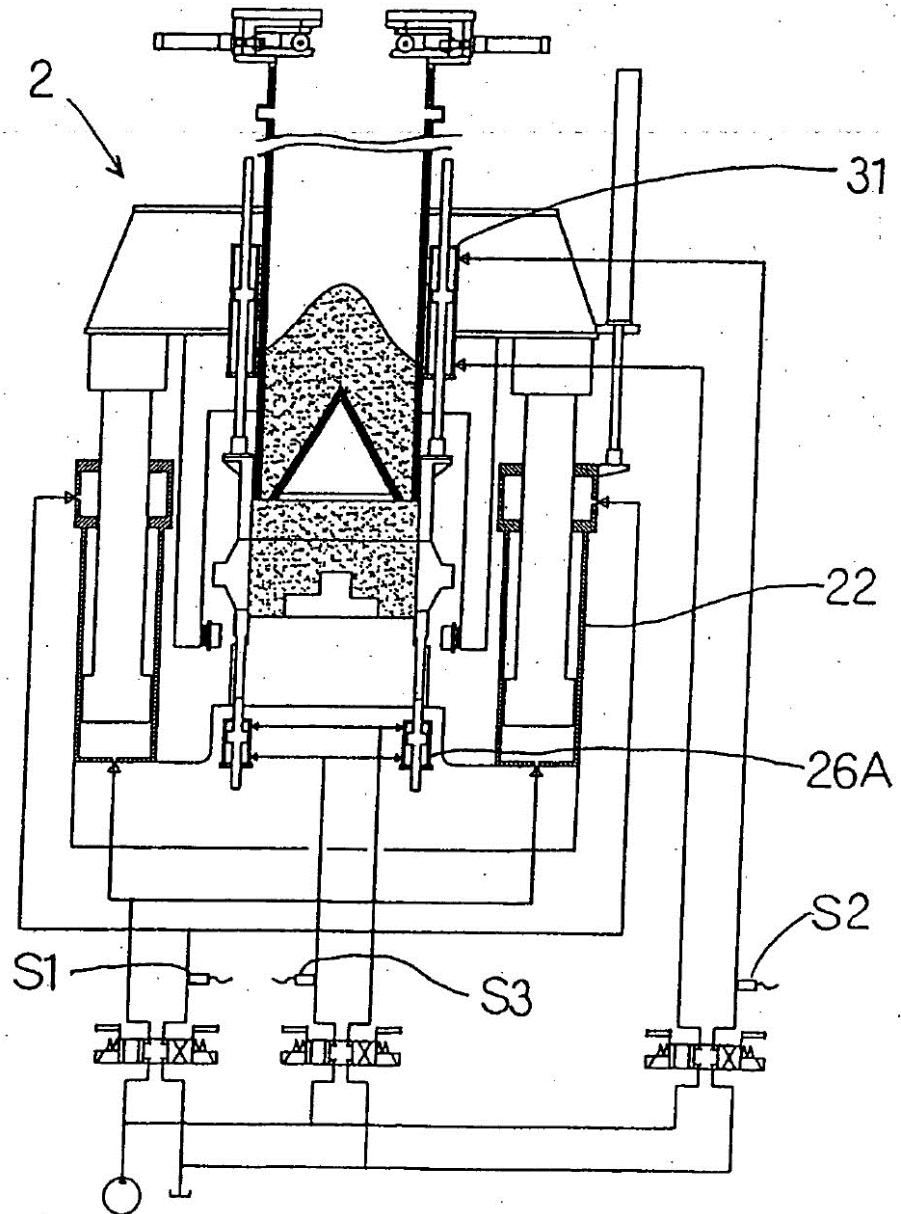


Fig. 3

Fig. 4

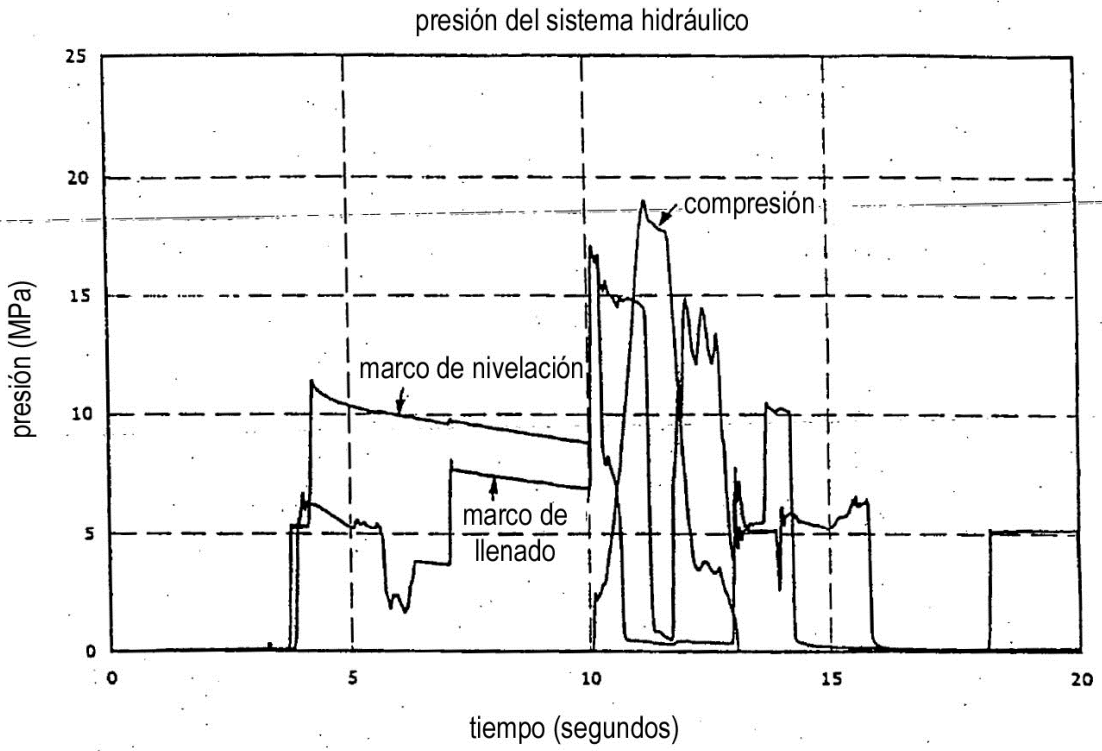


Fig. 6

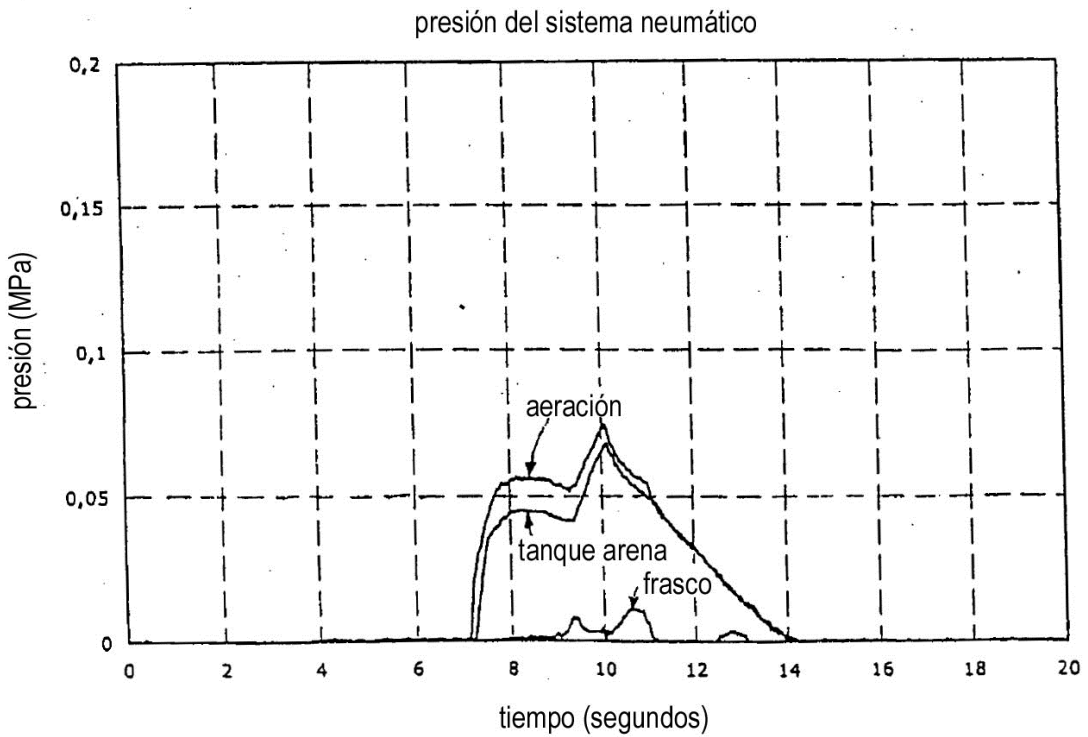


Fig. 7

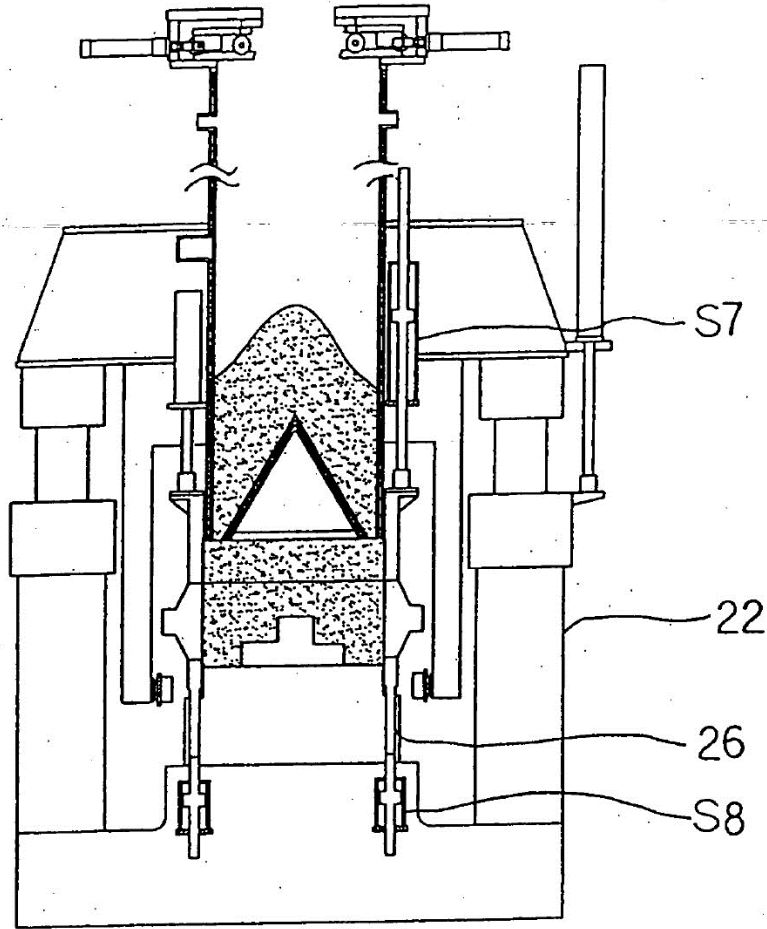
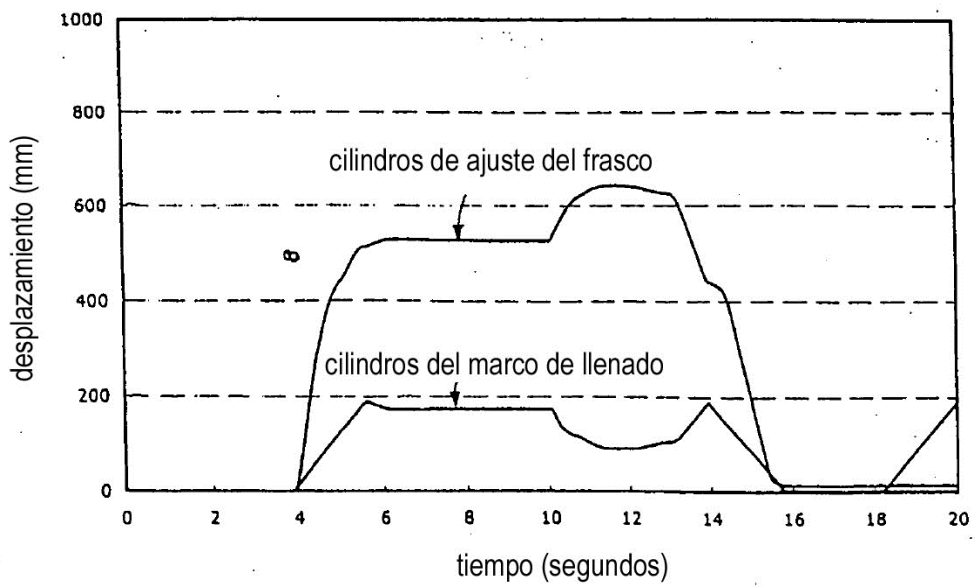


Fig. 8

altura de los cilindros de ajuste de frasco y los cilindros del marco de llenado



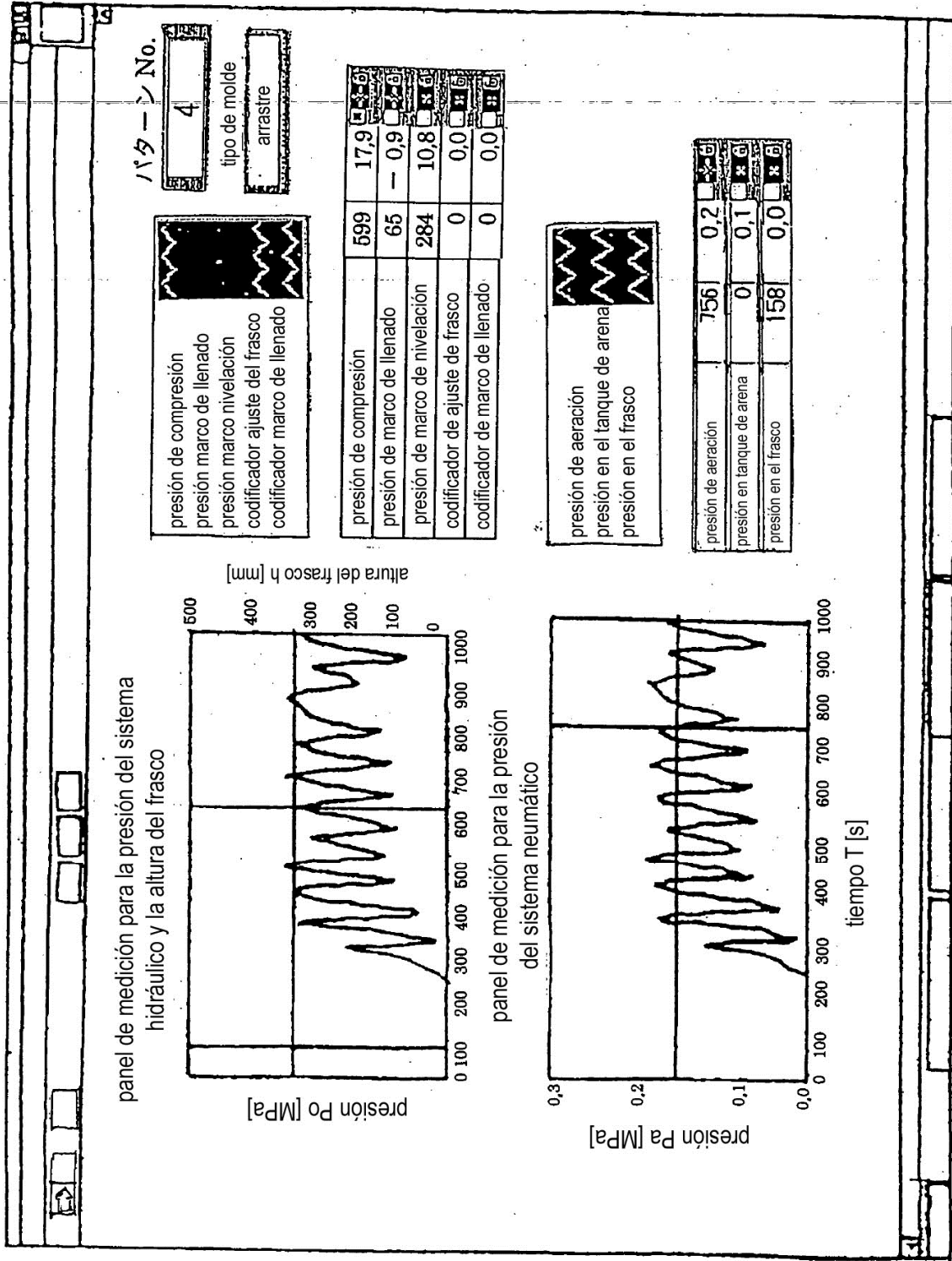


Fig. 9

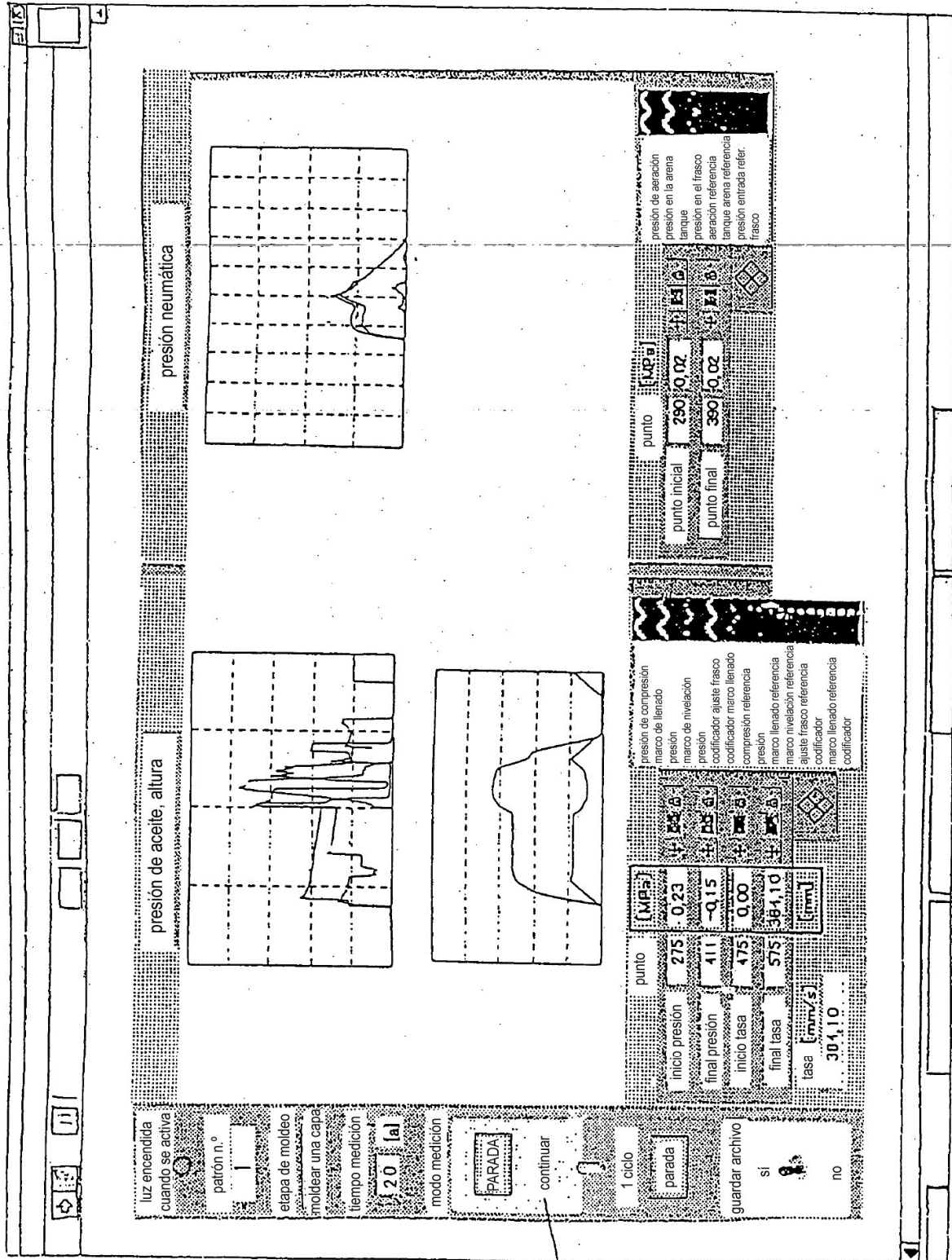


Fig. 10

B

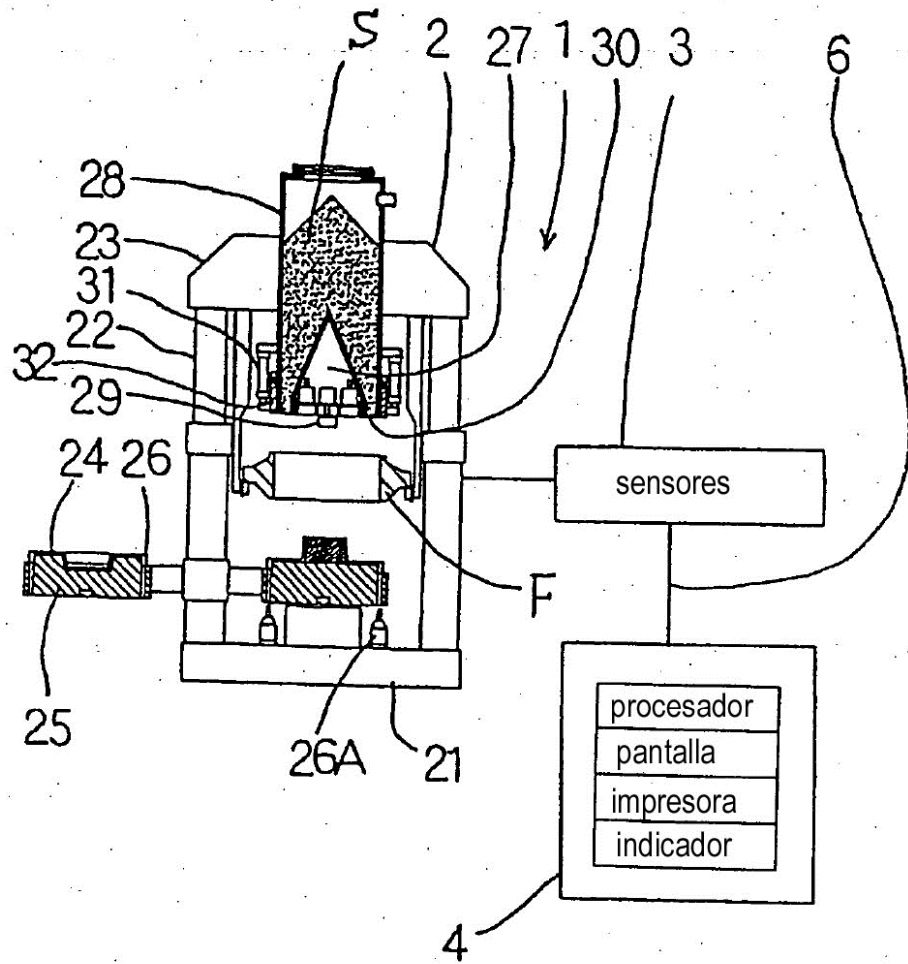


Fig. 11

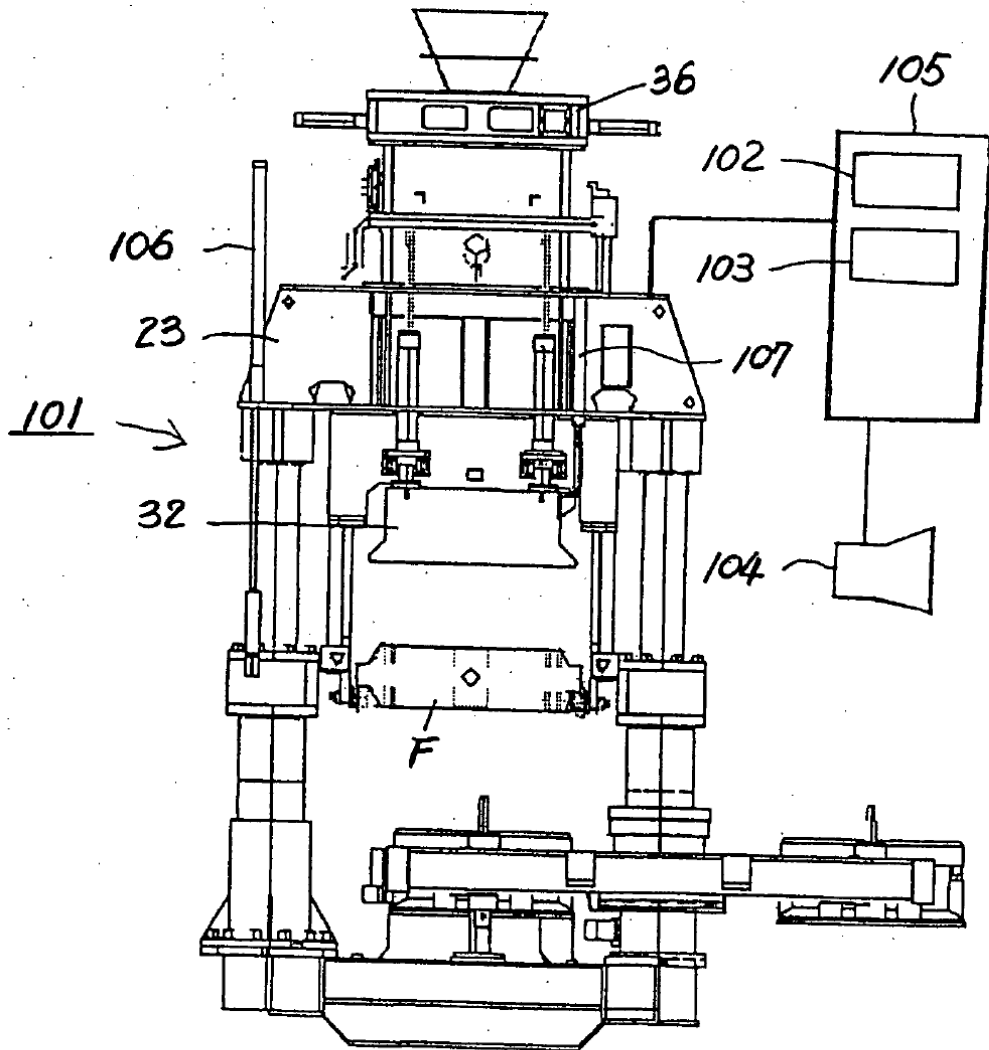


Fig. 12

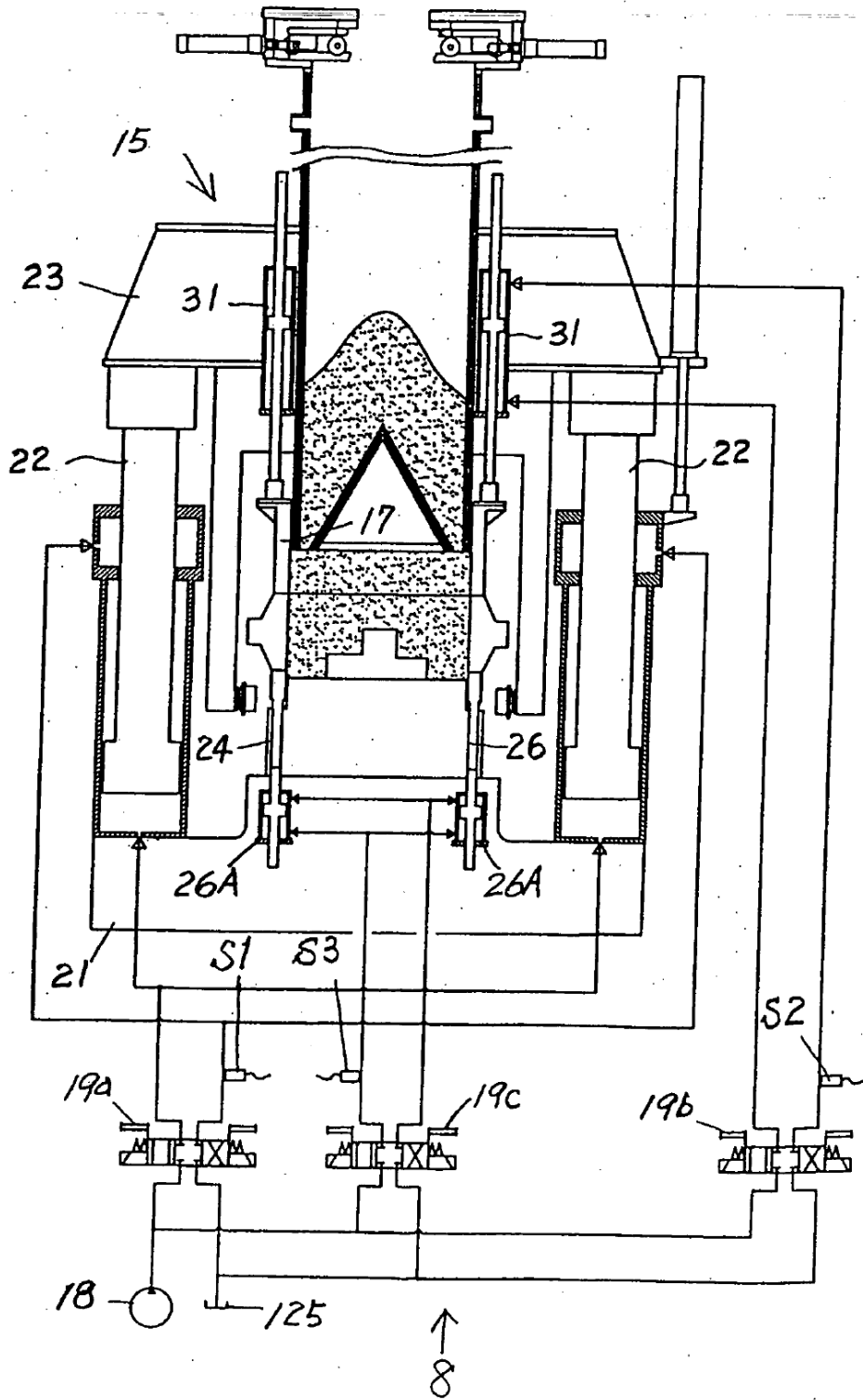


Fig. 13

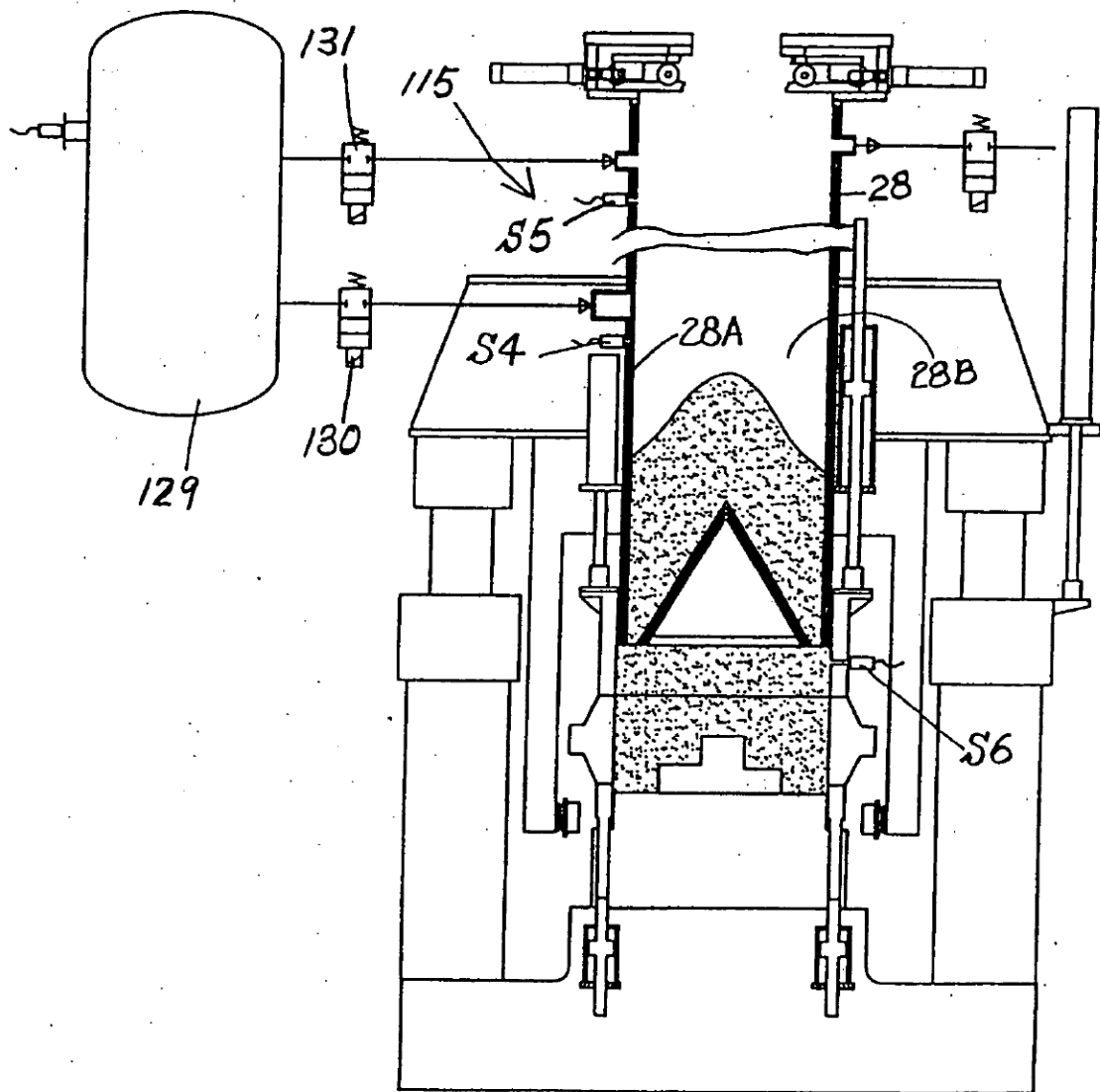


Fig. 14

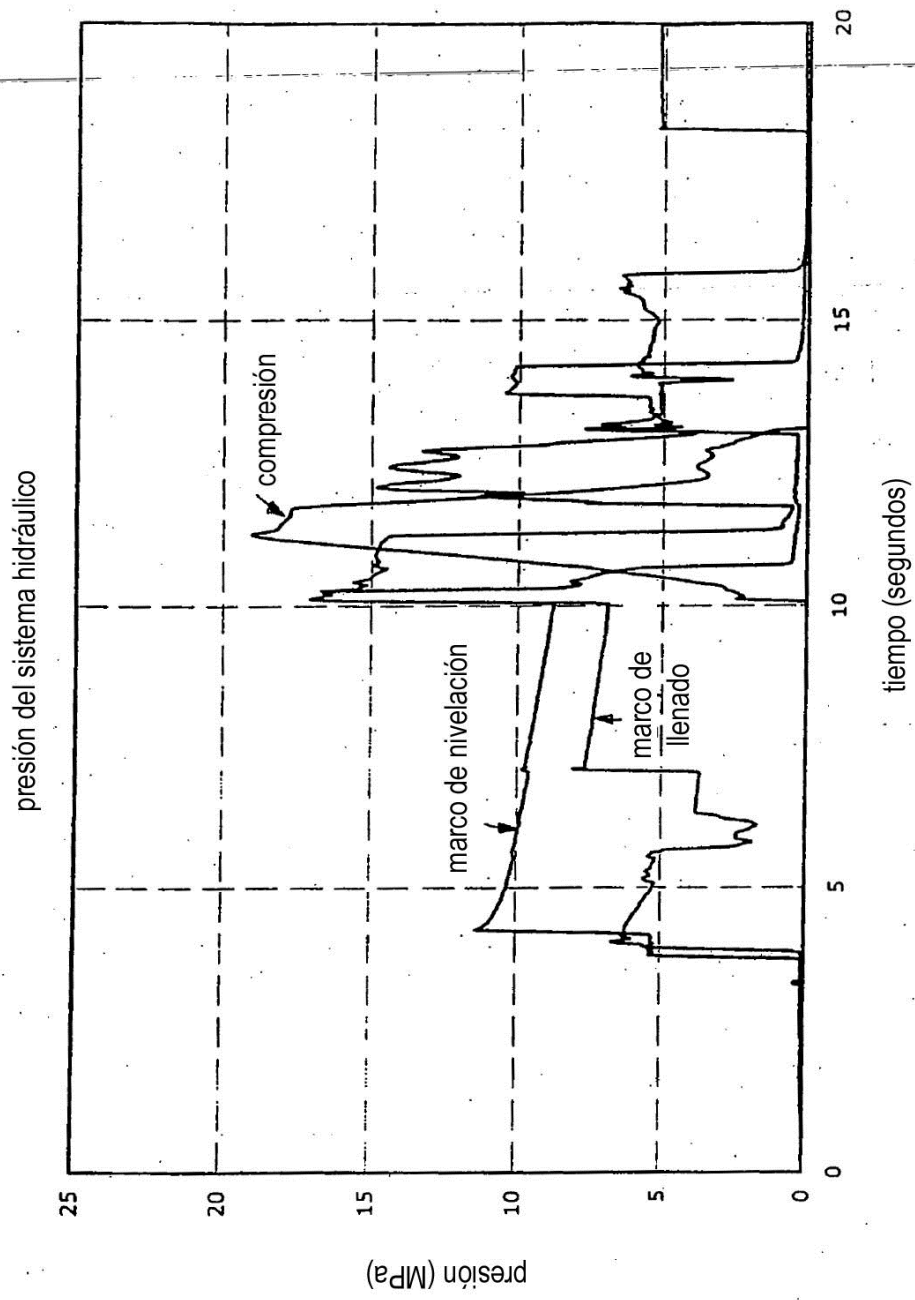


Fig. 15

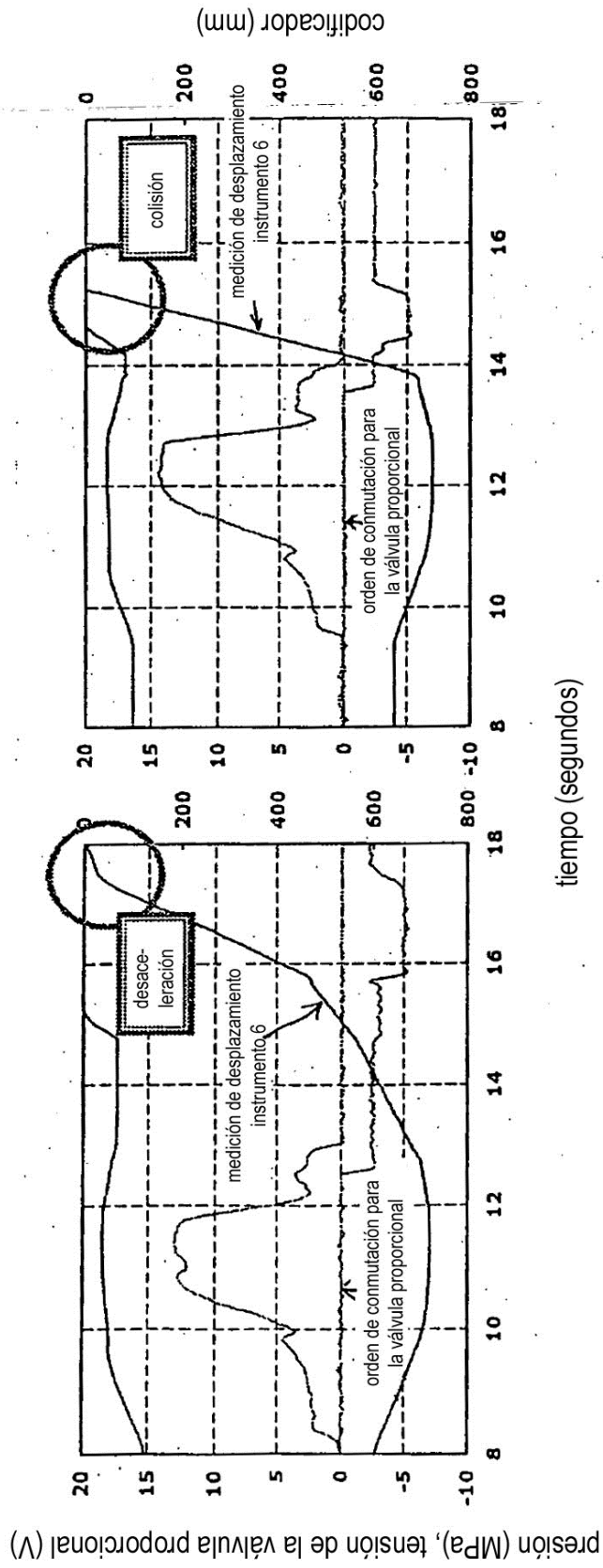


Fig. 16

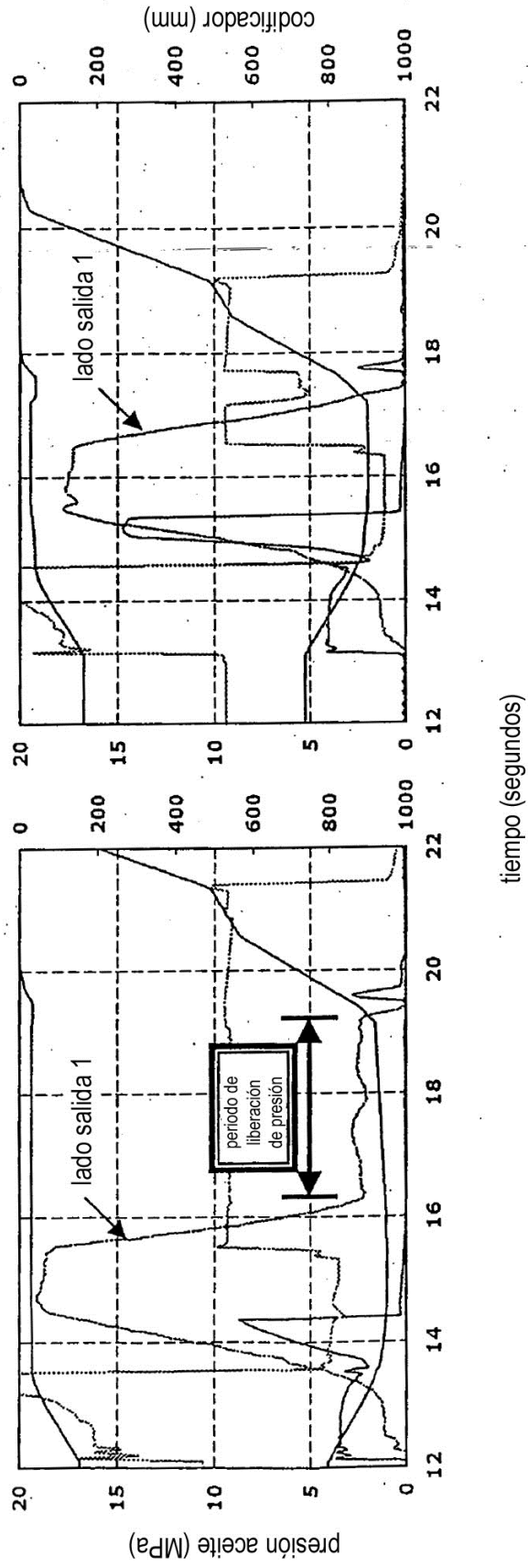


Fig. 17