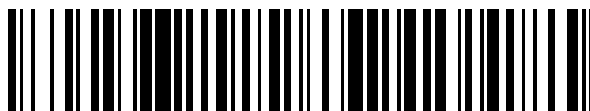


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 416 333**

51 Int. Cl.:

B22C 11/00 (2006.01)

B22C 15/02 (2006.01)

B22C 19/04 (2006.01)

B22C 11/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.05.2006 E 06756463 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2013 EP 1884301**

54 Título: **Máquina de moldeo sin caja vigilada en remoto**

30 Prioridad:

23.05.2005 JP 2005148946

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

31.07.2013

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

74 Agente/Representante:

AZNÁREZ URBIETA, Pablo

ES 2 416 333 T3

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

DESCRIPCIÓN

Máquina de moldeo sin caja vigilada en remoto.

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a una máquina de moldeo sin caja en la cual se retiran las cajas de los moldes previamente apilados producidos dentro de las cajas, en particular a una máquina de este tipo adecuada para operar bajo vigilancia en remoto.

Antecedentes de la invención

10 Por ejemplo en el documento WO2005/089983 A1, cedido al cesionario de la presente solicitud, se propone una máquina de moldeo sin caja adaptada para ser accionada por presión hidráulica. Las partes accionadas de esta máquina de moldeo sin caja (por ejemplo la semicaja superior y la semicaja inferior a utilizar en los procesos de moldeo) son operadas esencialmente mediante accionamientos hidráulicos. Así, están previstos múltiples sistemas de cilindros hidráulicos. Esta máquina de moldeo sin caja también emplea aire comprimido o fluido hidráulico para cargar la semicaja superior y la semicaja inferior con arena de moldeo para hacer moldes. Típicamente, un dispositivo de carga de arena inyecta la arena de moldeo en la semicaja superior y la semicaja inferior mediante el aire comprimido, mientras que la arena de moldeo dentro del dispositivo de carga con arena se fluidifica con más aire comprimido.

15 Las máquinas de moldeo sin caja convencionales no incluyen un método ni un equipo particular que proporcionen diagnósticos cuantitativos para determinar si los sistemas de cilindros hidráulicos, el dispositivo de carga con arena, etc. se encuentran en un estado de operación normal. Por consiguiente, el control de estos estados de funcionamiento se basa en la observación por parte de un operario humano en las cercanías de la máquina de moldeo.

20 El documento JP 2003-103345 A proporciona una máquina de conformación de moldeo sin marco que comprende una placa modelo. La placa modelo define respectivamente un espacio de moldeo en cada molde cuando se coloca y sujeta entre los dos moldes. Dentro de la placa modelo se conforma una parte de descarga de aire mediante una ranura que se extiende hasta una parte periférica. En la placa modelo y/o en el molde está diseñado un orificio de ventilación comunicado con la vía de descarga de aire y con el espacio de moldeo.

25 El documento JP 4-84647 A describe una máquina de moldeo sin caja constituida por una caja inferior que puede girar libremente en las posiciones horizontal y vertical y una caja superior que puede girar libremente entre las posiciones horizontal y vertical, sincronizada con la caja inferior, y que se puede levantar libremente por encima de la caja inferior cuando ésta está en posición horizontal. Una placa de compresión de caja superior se puede deslizar libremente entre una posición de apertura en el extremo superior y el extremo inferior. La placa de compresión de la caja superior está insertada y dispuesta dentro de la caja superior.

30 El documento US 2004/129404 A1 describe un sistema de control para un aparato de moldeo que comprende sensores, una unidad local y una unidad remota.

35 El documento EP 1 222 980 A describe un sistema de control para un aparato de moldeo.

El documento EP 1 433 548 A describe un método y un sistema para controlar una máquina de moldeo que comprende cierto tipo de sensor para medir o detectar las características de la máquina de moldeo. Los sensores están conectados mediante un cable con la unidad local, la cual está conectada internamente a una unidad remota.

40 El documento JP 2002 073159 A proporciona un sistema para la gestión del funcionamiento de una instalación de fundición provisto de sensores para medir atributos deseados referentes a dichas instalaciones de fundición.

El documento JP 57-195557 A da a conocer un método y un dispositivo para moldear moldes de caja desmontables.

El documento DE 33 12539 C1 describe un dispositivo para producir moldes sin caja.

Sumario de la invención

45 Es un objeto de la presente invención proporcionar una máquina de moldeo sin caja que permita controlar con precisión sus estados de funcionamiento en remoto.

La presente invención proporciona una máquina de moldeo sin caja para producir moldes superiores e inferiores sin caja. La máquina de moldeo comprende:

50 una semicaja superior y una semicaja inferior, definiendo cada semicaja una abertura en la que el molde a producir correspondiente dispone de al menos una entrada de alimentación de arena, para suministrar la arena de moldeo a dicha abertura, estando soportadas las semicajas superior e inferior de modo que se pueden acercar y alejar una de otra;

un primer sistema de cilindros adaptado para ser accionado por presión hidráulica variable, generando una fuerza de accionamiento que acerca y aleja entre sí las semicajas superior e inferior;

una placa portamodelo con una superficie superior e inferior, estando prevista la placa portamodelo para ser introducida y extraída entre las semicajas superior e inferior;

5 elementos de compresión superior e inferior, pudiendo insertarse cada elemento en la semicaja correspondiente, mientras que cada elemento está situado frente a la superficie correspondiente de la placa portamodelo cuando dicha placa portamodelo está sujeta entre las semicajas superior e inferior a modo de sándwich, de modo que la arena de moldeo con que se llenan las semicajas se comprime;

10 un segundo sistema de cilindros adaptado para ser accionado por presión hidráulica variable para generar una fuerza de accionamiento que hace que la semicaja superior, la semicaja inferior y la placa portamodelo sujeta entre éstas giren al unísono entre una posición donde las semicajas superior e inferior y la placa portamodelo están en posición vertical y una posición donde las semicajas superior e inferior y la placa portamodelo están en posición horizontal;

15 medios de alimentación de arena, que incluyen una fuente de aire comprimido para soplar la arena de moldeo a través de las entradas de alimentación de arena de las semicajas superior e inferior, mediante aire comprimido, de modo que las semicajas superior e inferior en las posiciones verticales se llenan con la arena de moldeo;

20 medios de medida que incluyen múltiples sensores para medir al menos las presiones de fluido de los sistemas de cilindros primero y segundo y la presión del aire comprimido suministrado desde la fuente, respectivamente,

medios de transmisión para transmitir los valores medidos procedentes de los medios de medida mediante un enlace de comunicación; y

medios de análisis para recibir y analizar los valores medidos transmitidos y para visualizar los resultados de los análisis.

25 Los medios de alimentación de arena también pueden fluidificar la arena de moldeo con aire comprimido mediante la presión variable de la fuente o de una fuente opcional mientras las semicajas se llenan con la arena de moldeo. En este caso, los medios de medida también incluyen un sensor para medir la presión del aire comprimido utilizado para fluidificar la arena de moldeo.

30 Los sensores de los medios de medida pueden incluir un sensor para detectar el nivel superior de la arena de moldeo dentro de los medios de alimentación de arena.

El enlace de comunicaciones puede ser a través de Internet o de una Intranet.

Cada sistema de cilindros incluye cilindros agrupados compuestos por múltiples cilindros hidráulicos. La presión hidráulica de cada sistema de cilindros es una presión de aceite o neumática.

35 La máquina de moldeo puede incluir además un sistema de cilindros opcional adaptado para ser accionado por una presión hidráulica variable con el fin de proporcionar una fuerza de accionamiento a una parte accionada de la máquina de moldeo sin caja. En este caso, los sensores de los medios de medida incluyen además un sensor para medir la presión hidráulica del sistema de cilindros opcional.

Por ejemplo, el sistema de cilindros opcional proporciona la fuerza de accionamiento a los elementos de compresión superior e inferior.

40 La máquina de moldeo sin caja se puede adaptar para utilizar dos pares de semicajas, estando configuradas la semicaja superior y la semicaja inferior como un par, de modo que la máquina de moldeo está adaptada para producir moldes alternativamente con los dos pares de semicajas. En este caso, el sistema de cilindros opcional incluye un tercer sistema de cilindros para generar una fuerza de accionamiento con el fin de retirar dicha semicaja superior, utilizada para producir el molde superior contenido dentro de la misma, de la placa portamodelo, y un
45 cuarto sistema de cilindros para generar una fuerza de accionamiento con el fin de expulsar los moldes superior e inferior del par de semicajas separado de la placa portamodelo.

El sistema de cilindros opcional puede incluir cilindros agrupados que comprenden múltiples cilindros hidráulicos.

Breve descripción de las figuras

Fig. 1: vista frontal de la máquina de moldeo sin caja de la primera realización de la presente invención.

50 Fig. 2: vista en planta, en sección transversal parcial, de la máquina de moldeo de la Fig. 1.

Fig. 3: vista frontal de la máquina de moldeo sin caja de la segunda realización de la presente invención.

Fig. 4: vista en planta, en sección transversal parcial, de la máquina de moldeo de la Fig. 3.

Realizaciones preferentes de la presente invención

5 Las Fig. 1 y 2 ilustran una primera realización de la máquina de moldeo sin caja para producir moldes superiores e inferiores sin caja de la presente invención. Esta máquina de moldeo incluye un soporte de maquinaria 1 rectangular. En la parte derecha del soporte de maquinaria 1 está situada una unidad de caja 27 que comprende una semicaja superior 2, una semicaja inferior 3 y un par de barras de conexión 18 para interconectar las semicajas 2, 3 entre sí para que éstas se pueden acercar y alejar entre sí. Cada semicaja, cuya pared lateral dispone de una entrada de arena, define una abertura. En esta realización, las barras de conexión 18 están suspendidas de la semicaja superior 2, mientras que la semicaja inferior 3 está montada sobre las barras de conexión 18 de modo que se puede bajar a una distancia predeterminada de la semicaja superior 2.

10 La máquina de moldeo también incluye una lanzadera 4 para introducir y sacar una placa portamodelo 5 entre la semicaja superior 2 y la semicaja inferior 3 de la unidad de caja 27 y un mecanismo de compresión 9. Las dos caras de la placa portamodelo 5 tienen motivos.

15 La unidad de caja 27 está unida de forma desmontable con el mecanismo de compresión 9 mediante un par de prensadores 28. El mecanismo de compresión 9 está provisto de elementos de compresión superior e inferior (no mostrados) que se pueden insertar en las aberturas correspondientes de la semicaja superior 2 y la semicaja inferior 3, respectivamente, y sacar de las mismas. Cada elemento de compresión puede consistir, por ejemplo, en una placa de compresión, o pies de compresión, donde están dispuestos múltiples pies de compresión, etc. Los elementos de compresión son bien conocidos por el experto en la materia. El mecanismo de compresión 9 está soportado de forma giratoria mediante un eje soporte 8. Éste está situado en el centro de la parte superior del soporte de maquinaria 1. Así, el mecanismo de compresión 9 gira de forma reversible alrededor del eje soporte 8 en un plano normal. El mecanismo de compresión 9 tiene un intervalo de giro entre una posición donde las semicajas superior e inferior 2, 3 emparejadas y la placa portamodelo 5 sujeta entre ellas están en sus posiciones verticales y una posición donde éstas están en sus posiciones horizontales. La máquina de moldeo también incluye un par de cilindros hidráulicos horizontales (un segundo sistema de cilindros hidráulicos) 10, cada uno de ellos adaptado para ser accionado por una presión hidráulica variable, con el fin de girar de forma reversible el mecanismo de compresión 9. Sobre la parte superior izquierda del soporte de maquinaria 1 está dispuesto un dispositivo de alimentación de arena 11. Por debajo de éste está previsto un par de fuentes de alimentación (no mostradas) de aire comprimido. El dispositivo 11 sopla la arena de moldeo al interior de las semicajas superior e inferior 2 y 3 emparejadas, que ya han sido colocadas en sus posiciones verticales por los movimientos de extensión de los cilindros hidráulicos 10, a través de uno o más entradas de carga de arena (no mostradas). Las entradas de carga de arena están previstas en las respectivas semicajas para introducir la arena de moldeo en las mismas por medio del aire comprimido con una presión variable suministrado por las fuentes. Durante el soplado y la introducción de la arena de moldeo en las semicajas emparejadas, la arena de moldeo se puede fluidificar o hacer flotar gracias al aire comprimido con la presión variable de la fuente de alimentación para el soplado de la arena de moldeo, o de otra u otras fuentes de alimentación de aire comprimido.

20 En el mecanismo de compresión 9, un marco giratorio 12 está soportado de forma giratoria por el eje soporte 8 de modo que el marco 12 puede girar reversiblemente alrededor del eje 8 en un plano normal. La parte derecha del marco 12 está provista de un par de barras guía 13 que se extienden en dirección vertical y que están dispuestas en una relación delantera y trasera entre sí formando un intervalo determinado entre ellas. Un marco de movimiento vertical superior 14 y un marco de movimiento vertical inferior 15 están suspendidos de forma deslizante desde las partes superiores y las partes inferiores, respectivamente, y a través de las mismas, de dos barras guía 13. Los marcos de movimiento vertical superior e inferior 14 y 15 se mueven recíprocamente acercándose y alejándose entre sí mediante movimientos de extensión y contracción de los cilindros hidráulicos (primer sistema de cilindros hidráulicos) 16 y 17, cada uno de ellos montado sobre el marco 12 y accionado mediante presión hidráulica variable.

25 La máquina de moldeo también incluye múltiples sensores para medir las presiones hidráulicas variables (que incluyen presión de aceite o presión neumática) de los cilindros hidráulicos 16, 17 para accionar las partes accionadas de la máquina de moldeo y los cilindros hidráulicos 10, y para detectar las presiones variables del aire comprimido que sopla la arena de moldeo al interior del espacio de moldeo con el fin de llenarlo con dicha arena de moldeo (y el aire comprimido para fluidificar o hacer flotar la arena de moldeo, si así se requiere) utilizado por el dispositivo de alimentación de arena 11. Como muestra la Fig. 1, estos sensores están conectados eléctricamente con un transmisor 31 para transmitir los valores medidos por los mismos (los sensores se muestran como líneas que se extienden desde el transmisor 31, para simplificar la figura.) El transmisor 31 se comunica con un instrumento de control 32 para analizar los valores medidos de los sensores y visualizar el resultado de los análisis mediante un enlace de comunicación que incluye, por ejemplo, Internet o Intranet. Los sensores conectados al transmisor 31 pueden incluir un sensor para detectar el nivel superior de la arena de moldeo dentro del dispositivo de alimentación de arena 11, si así se desea.

En la máquina de moldeo sin caja configurada como se ha descrito anteriormente, primero se introduce la placa portamodelo 5 entre la semicaja superior 2 y la semicaja inferior 3 en sus posiciones horizontales con la lanzadera 4. Después, se contraen los cilindros hidráulicos 16 y 17 de modo que la placa portamodelo 5 queda sujeta entre la semicaja superior 2 y la semicaja inferior 3 a modo de sándwich. A continuación, se extienden los cilindros hidráulicos 10 para hacer girar el mecanismo de compresión 9 para que la semicaja superior 2, la semicaja inferior 3 y la placa portamodelo 5 adopten sus posiciones verticales, quedando dispuestas las entradas de carga de arena de las semicajas superior e inferior 2 y 3 contiguas a dos inyectores 11a, que inyectan en cada caso la arena de moldeo del dispositivo de llenado de arena 11, respectivamente. En esta situación, el elemento de compresión superior y el elemento de compresión inferior están insertados en la semicaja superior 2 y la semicaja inferior 3 en las longitudes predeterminadas para definir los espacios de moldeo superior e inferior. El espacio de moldeo superior (o inferior) está definido por el elemento de compresión superior (o inferior), la semicaja superior 2 (o la semicaja inferior 3) y la placa portamodelo 5.

Entonces, el dispositivo de carga de arena 11 sopla la arena de moldeo para llenar los espacios de moldeo superior e inferior con la arena de moldeo (mientras se fluidifica o se hace flotar ésta, si así se desea). Así, luego se accionan los elementos de compresión superior e inferior para comprimir la arena de moldeo dentro de los espacios de moldeo superior e inferior. A continuación se contraen los cilindros hidráulicos 10 para mover la semicaja superior 2, la semicaja inferior 3 y la placa portamodelo 5 de vuelta a sus posiciones horizontales. Entonces se extienden los cilindros hidráulicos 16 y 17 para subir la semicaja superior 2 y bajar la semicaja inferior 3 para separar la placa portamodelo 5 de las semicajas superior e inferior 2 y 3, quedando suspendida la semicaja inferior 3 de las barras de conexión 18. A continuación, la lanzadera 4 retira la placa portamodelo 5 del espacio entre la semicaja superior 2 y la semicaja inferior 3. Se contraen los cilindros hidráulicos 16 y 17 para bajar la semicaja superior 2 y subir la semicaja inferior 3 de modo que éstas quedan apiladas. Luego se accionan los elementos de compresión superior e inferior mientras se extienden los cilindros hidráulicos 16 y 17 para subir la semicaja superior 2 y bajar la semicaja inferior 3. De esta forma, un molde superior y un molde inferior producidos en la semicaja superior 2 y la semicaja inferior 3 se sacan de éstas, estando suspendida la semicaja inferior 3 de las barras de conexión 18.

Una vez producidos los moldes superior e inferior sin caja del modo arriba descrito, los respectivos sensores miden la presión hidráulica (que incluye presión de aceite o presión neumática) de los respectivos cilindros hidráulicos 10, 16 y 17 para accionar las partes de accionamiento correspondientes de la máquina de moldeo, o miden la presión del aire comprimido para soplar la arena de moldeo al interior del espacio de moldeo para su llenado con la arena de moldeo (y el aire comprimido utilizado para fluidificar o hacer flotar ésta, si así se requiere) utilizada por el dispositivo de alimentación de arena 11 (o miden el nivel superior de la arena de moldeo dentro del dispositivo de alimentación de arena 11, si así se desea). Estos valores medidos por los sensores son suministrados al elemento de control 32 por medio del transmisor 31 a través del enlace de comunicaciones 33. El instrumento de control 32 analiza los valores medidos y visualiza los resultados del análisis. El instrumento de control 32 puede comprender un ordenador con una pantalla para mostrar los resultados del análisis y un *software* ejecutado en el ordenador para analizar los valores medidos por los sensores y provocar la visualización de los resultados del análisis. Los resultados del análisis pueden incluir, por ejemplo, una determinación de si el valor medido respectivo está dentro del intervalo admisible predeterminado. Si cualquier valor medido está fuera de un intervalo admisible predeterminado, una señal visual o acústica o ambas pueden generar una alerta, por ejemplo. Además, el instrumento de control 32 también puede incluir una impresora, etc. para imprimir los resultados de los análisis.

Dado que dicho instrumento de control 32 se puede disponer separado del soporte de maquinaria 1 sobre el que están dispuestos los componentes de la máquina de moldeo, cualquier estado de funcionamiento de la máquina de moldeo se puede controlar a distancia.

Aunque en esta realización se emplean los cilindros hidráulicos (el primer sistema de cilindros hidráulicos) 16 y 17 para acercar y alejar entre sí la semicaja superior 2 y la semicaja inferior 3 y los cilindros hidráulicos (el segundo sistema de cilindros hidráulicos) 10 para girar la semicaja superior 2, la semicaja inferior 3 y la placa portamodelo 5, como el sistema de cilindros hidráulicos para accionar los elementos accionados en la máquina de moldeo sin caja, la presente invención no está limitada a los mismos. Si la máquina de moldeo sin caja incluye adicionalmente un sistema de cilindros hidráulicos opcional para accionar una parte accionada opcional, se puede prever un sensor opcional para medir la presión hidráulica del sistema de cilindros hidráulicos adicional y suministrar el valor medido por el sensor opcional al instrumento de control 32 mediante el transmisor 31 a través del enlace de comunicación 33 del modo arriba descrito.

Las Fig. 3 y 4 muestran una segunda realización de la presente invención de la máquina de moldeo sin caja. Esta realización incluye un sistema de cilindros opcional.

La principal diferencia entre la primera y la segunda realización de las máquinas de moldeo es que en la segunda realización se emplean dos pares de semicajas, comprendiendo cada par una semicaja superior 102 y una semicaja inferior 103, mientras que en la primera realización se emplea la unidad de caja simple 27, en la que una semicaja superior 2 y una semicaja inferior 3 están conectadas entre sí. En asociación con esta disposición, la máquina de moldeo sin caja de la segunda realización también incluye un tercer cilindro hidráulico 129 para separar la semicaja superior 102 de la placa portamodelo 5 y un cuarto cilindro hidráulico 138 para expulsar un molde superior y un molde inferior de los pares de semicajas 102, 103.

La máquina de moldeo sin caja de la segunda realización incluye un soporte de maquinaria 101, una lanzadera 104, una placa portamodelo 105, un eje soporte 108, un mecanismo de compresión 109, cilindros hidráulicos (el segundo sistema de cilindros) 110 y un dispositivo de carga de arena 111. Estos componentes son similares al soporte de maquinaria 1, la lanzadera 4, la placa portamodelo 5, el eje de soporte 8, el mecanismo de compresión 9, los cilindros hidráulicos (el segundo sistema de cilindros hidráulicos) 10 y el dispositivo de carga de arena 11 de la primera realización, respectivamente. Tal como se ha descrito anteriormente, en la parte derecha del soporte de maquinaria 101 están dispuestos dos pares de semicajas superiores 102 y semicajas inferiores 103. Cada semicaja define una abertura y tiene uno o más entradas de alimentación de arena en su pared lateral. Cada par de semicajas (la semicaja superior 102 y la semicaja inferior 103) está montado de forma deslizante sobre las barras de conexión 114.

En uno de los dos pares de semicajas, la placa portamodelo 105, cuyas dos caras están provistas de un motivo, está situada entre la semicaja superior 102 y la semicaja inferior 103 de modo que se puede introducir y sacar entre las mismas mediante la lanzadera 104. El mecanismo de compresión 109 incluye un elemento de compresión superior 106 y un elemento de compresión inferior 107. Estos dos elementos están dispuestos de modo que se pueden insertar y sacar de las aberturas correspondientes situadas frente a la placa portamodelo 105 de las semicajas superior e inferior 102 y 103, estando sujeta la placa portamodelo 105 entre las semicajas emparejadas (las semicajas superior e inferior 102 y 103). El mecanismo de compresión 109 soporta las semicajas superior e inferior 102 y 103 emparejadas. La placa portamodelo 105 está sujeta entre éstas a modo de sándwich de modo que giran de forma reversible entre una posición vertical, en la que están en sus posiciones verticales, y una posición horizontal, en la que están en sus posiciones horizontales, en el plano vertical alrededor del eje soporte 108 dispuesto sobre el soporte de maquinaria 101. Este movimiento de giro reversible del mecanismo de compresión 109 se lleva a cabo accionando los cilindros hidráulicos 110. Las semicajas superior e inferior 102 y 103 emparejadas, que se disponen en sus posiciones verticales por los movimientos de extensión de los cilindros hidráulicos 110, se llenan con arena de moldeo que se sopla e inyecta desde las entradas de arena de las semicajas con aire comprimido. En la segunda realización también es posible fluidificar o hacer flotar la arena de moldeo con aire comprimido.

A diferencia de la máquina de moldeo sin caja de la primera realización, la máquina de moldeo sin caja de la segunda realización incluye adicionalmente un equipo de expulsión de moldes 112 y un mecanismo de giro 113 para girar las semicajas.

El equipo de expulsión de moldes 112 expulsa los moldes superior e inferior de un par de semicajas superior e inferior 102 y 103, que están apiladas en sus posiciones horizontales conteniendo los moldes correspondientes. Con este fin, el equipo de expulsión de molde 112 incluye una placa extrusora 128 que se puede insertar entre las semicajas superior e inferior 102 y 103 apiladas en sus posiciones horizontales. La placa de extrusión 128 está unida al extremo inferior de un vástago del émbolo del cilindro hidráulico (el cuarto cilindro hidráulico) 129 montado sobre el soporte de maquinaria 101. Directamente debajo de la placa de extrusión 128 está situado un receptor 130 para recibir los moldes superior e inferior que son expulsados de las semicajas superior e inferior 102 y 103.

El mecanismo de giro 113 hace girar alternativa e intermitentemente dos pares de semicajas superior e inferior 102 y 103, donde un par y otro par están en una línea vertical. Cada par de semicajas está compuesto por una semicaja superior 102 y la semicaja inferior 103 apiladas en sus posiciones horizontales. El mecanismo de giro puede subir y bajar estando acoplado a la semicaja superior.

En el mecanismo de giro 113, un eje giratorio 127 que se extiende en dirección vertical está montado horizontalmente y de forma giratoria sobre el soporte de maquinaria 101. El extremo superior del eje giratorio 127 está unido a un eje de salida de un motor 134, montado sobre la parte superior del soporte de maquinaria 101. Junto con el eje giratorio 127 está previsto un elemento soporte 135 ligeramente por encima del centro en altura de dicho eje. Dos pares de barras guía extendidas 136 están suspendidos hacia abajo del elemento de soporte 135 con un intervalo predeterminado entre un par de barras guía 136 en la dirección transversal de la máquina de moldeo. Los dos pares de barras guía 136 están situados en posiciones opuestas entre sí en la dirección longitudinal alrededor del eje giratorio 127. Un elemento de acoplamiento superior 137 está unido verticalmente y de forma deslizante sobre cada par de barras guía 136 para acoplarlo con agarraderas formadas sobre la semicaja superior 102. Cada elemento de acoplamiento superior 137 está unido al extremo distal del vástago del émbolo del cilindro hidráulico (el tercer sistema de cilindros hidráulicos) 138, que está montado sobre el eje giratorio 127. Por consiguiente, cada elemento de acoplamiento superior 137 se puede mover verticalmente por los movimientos de extensión y contracción del cilindro 138 correspondiente. Los extremos inferiores de los dos pares de barras guía 136 están unidos a un elemento de acoplamiento inferior 139 que se puede acoplar con las agarraderas de las dos semicajas inferiores 103.

La disposición del mecanismo de compresión 109 es similar a la del mecanismo de compresión 9 de la primera realización. El mecanismo de compresión 109 incluye un marco giratorio 118 sustentado de forma giratoria por un eje soporte 108 dispuesto sobre el centro de la parte superior del soporte de maquinaria 101. La parte derecha del marco giratorio 118 está provista de un par de barras guía extendidas verticales 119 dispuestas en relación trasera y delantera entre sí para definir una distancia predeterminada entre ellas. Un marco móvil en dirección vertical superior 120 y un marco móvil en dirección vertical inferior 121 están montados verticalmente y de forma deslizante sobre y a

través de las partes superiores y las partes inferiores, respectivamente, de dos barras guía 119. El marco móvil en dirección vertical superior 120 y el marco móvil en dirección vertical inferior 121 se pueden acercar y alejar entre sí por los movimientos de extensión y contracción de los cilindros hidráulicos (el primer sistema de cilindros) 122, 123.

5 La disposición del dispositivo de alimentación de arena 111 es también similar a la del dispositivo de alimentación de arena 11 de la primera realización. El dispositivo de alimentación de arena 111 está montado sobre la parte superior izquierda del soporte de maquinaria 101, estando previstas dos fuentes (no mostradas) de aire comprimido por debajo del dispositivo de alimentación de arena 111.

10 La máquina de moldeo también incluye múltiples sensores para medir las presiones hidráulicas variables (que incluyen una presión de aceite o una presión neumática) de los cilindros hidráulicos 110, 122, 123, 129 y 138 para accionar los elementos accionados de la máquina de moldeo, así como para detectar las presiones variables del aire comprimido relacionadas con el soplado y la introducción de arena de moldeo en el espacio de moldeo (y el aire comprimido para fluidificar o hacer flotar la arena de moldeo, si así se requiere), utilizado por el dispositivo de alimentación de arena 111. Tal como muestra la Fig. 3, los sensores se muestran en forma de líneas que se extienden desde el transmisor 31 para simplificar la figura. De modo similar a la primera realización, los valores medidos por los sensores son suministrados al instrumento de control 32 mediante el transmisor 31, que está conectado eléctricamente a los sensores, por el enlace de comunicación 33, para analizar los valores medidos y visualizar el resultado de los análisis.

Los sensores conectados al transmisor 31 pueden incluir un sensor para detectar el nivel superior de la arena de moldeo dentro de las semicajas superior e inferior 102 y 103.

20 En la máquina de moldeo sin caja configurada tal como se ha descrito, primero lugar se introduce la placa portamodelo 105 entre la semicaja superior 102 y la semicaja inferior 103 en sus posiciones horizontales con la lanzadera 104. Después se contraen los cilindros hidráulicos 122 y 123 de modo que la placa portamodelo 105 queda sujeta entre la semicaja superior 102 y la semicaja inferior 103 a modo de sándwich. Después se accionan el elemento de compresión superior 106 y el elemento de compresión inferior 107 y se insertan en la semicaja superior 25 102 y la semicaja inferior 103, respectivamente, en las longitudes predeterminadas definiendo un espacio de moldeo superior y un espacio de moldeo inferior. A continuación se extienden los cilindros hidráulicos 110 para hacer girar el mecanismo de compresión 109 con el fin de que la semicaja superior 102, la semicaja inferior 103 y la placa portamodelo 105 adopten sus posiciones verticales, quedando dispuesta cada entrada de arena de cada semicaja contigua a los respectivos inyectores 111a, que inyectan la arena de moldeo del dispositivo de llenado de arena 111.

30 Después, el dispositivo de llenado de arena 111 sopla la arena de moldeo para llenar los espacios de moldeo superior e inferior con la arena de moldeo (mientras se fluidifica o se hace flotar ésta, si así se desea). Luego se accionan el elemento de compresión superior 106 y el elemento de compresión inferior 107 para comprimir la arena de moldeo dentro de los espacios de moldeo superior e inferior.

35 A continuación se contraen los cilindros hidráulicos 110 para mover la semicaja superior 102, la semicaja inferior 103 y la placa portamodelo 105 de vuelta a sus posiciones horizontales. Luego se extienden los cilindros hidráulicos 122 y 123 de modo que el marco móvil en dirección vertical superior 120 y el marco móvil en dirección vertical inferior 121 se alejan entre sí. Después se extiende el cilindro 138 para suspender la semicaja superior 102, que contiene el molde resultante, del elemento de acoplamiento superior 137 con el fin de levantar la semicaja superior 102 separándola de la placa portamodelo 105. En ese momento, la semicaja inferior 103 se desplaza sobre el elemento 40 de acoplamiento inferior 139 del mecanismo de giro 113. Después se retira la placa portamodelo 105 del espacio entre la semicaja superior 102 y la semicaja inferior 103. Luego se activa el motor 134 para hacer girar el eje giratorio 127 en el ángulo de rotación predeterminado para mover de forma giratoria la semicaja superior 102 y la semicaja inferior 103 hacia el equipo de expulsión de moldes 112. A continuación se acciona el cilindro hidráulico 45 129 para accionar el equipo de expulsión de moldes 112 de modo que el molde superior y el molde inferior son expulsados de la semicaja superior y la semicaja inferior, respectivamente.

Una vez producidos los moldes superior e inferior sin caja del modo descrito, el sensor correspondiente mide la presión hidráulica (que incluye una presión de aceite o una presión neumática) de cada cilindro hidráulico para accionar el elemento de accionamiento correspondiente de la máquina de moldeo, o mide la presión del aire comprimido para soplar e introducir la arena de moldeo en el espacio de moldeo (y el aire comprimido utilizado para fluidificar o hacer flotar ésta, si así se requiere) utilizada por el dispositivo de alimentación de arena 111 (o mide el nivel superior de la arena de moldeo introducida, si así se desea). En la segunda realización, los sistemas de cilindros que están adaptados para ser accionados mediante presiones hidráulicas variables para accionar los elementos accionados de la máquina de moldeo incluyen los cilindros hidráulicos (el primer sistema de cilindros hidráulicos) 122 y 123 para acercar y alejar entre sí la semicaja superior 102 y la semicaja inferior 102, el cilindro 50 hidráulico (el segundo sistema de cilindros hidráulicos) 110 para girar la semicaja superior 102, la semicaja inferior 103 y la placa portamodelo 105, el cilindro hidráulico (el tercer sistema de cilindros hidráulicos) 129 y el cuarto cilindro hidráulico 138 para expulsar los moldes superior e inferior de las semicajas superior e inferior 102 y 103.

De modo similar a la primera realización, los valores medidos por los sensores son suministrados al instrumento de control 32 por el transmisor 31 a través del enlace de comunicación 33. El instrumento de control 32 analiza los

valores medidos y visualiza los resultados del análisis. El instrumento de control 32 puede comprender un ordenador con una pantalla para indicar los resultados del análisis y un *software* ejecutado en el ordenador para analizar los valores medidos por los sensores y provocar la visualización de los resultados del análisis.

5 Dado que el instrumento de control 32 se puede disponer separado del soporte de maquinaria 101 sobre el que están dispuestos los componentes de la máquina de moldeo, cualquier estado de funcionamiento de la máquina de moldeo se puede controlar a distancia de modo similar a la primera realización.

10 Las realizaciones descritas están concebidas únicamente con fines ilustrativos. Por consiguiente, la presente invención no se limita a las mismas. Por ejemplo, si los elementos de compresión superior e inferior de la primera realización, o el elemento de compresión superior 106 y el elemento de compresión inferior 107 de la segunda realización, se accionan mediante sistemas de cilindros adaptados para ser accionados por presiones hidráulicas variables, los sistemas de cilindros se pueden dotar de sensores correspondientes para controlar sus estados de funcionamiento. Además, cada sistema de cilindros puede incluir cilindros agrupados consistentes en múltiples cilindros. Alternativamente, cualquier sistema de cilindros puede incluir un único cilindro, si tiene suficiente potencia de salida.

REIVINDICACIONES

1. Máquina de moldeo sin caja para producir moldes superiores e inferiores sin caja, que comprende:

una semicaja superior (2; 102) y una semicaja inferior (3; 103), definiendo cada semicaja (2, 3; 102, 103) una abertura en la que el molde correspondiente a producir tiene al menos una entrada de alimentación de arena para suministrar la arena de moldeo a dicha abertura, estando soportadas dichas semicajas superior (2; 102) e inferior (3) de modo que se pueden acercar y alejar entre sí;

un primer sistema de cilindros (16, 17; 122, 123) adaptado para accionarse mediante una presión hidráulica variable con el fin de generar una fuerza de accionamiento que acerca y aleja entre sí las semicajas superior e inferior (2, 3; 102, 103);

una placa portamodelo (5) con una superficie superior e inferior, estando prevista dicha placa portamodelo (5; 105) para ser introducida y extraída entre las semicajas superior e inferior (2, 3; 102, 103);

elementos de compresión superior e inferior (106, 107), pudiendo insertarse cada elemento en la semicaja correspondiente, mientras que cada elemento está situado frente a la superficie correspondiente de la placa portamodelo (5; 105) cuando dicha placa portamodelo (5; 105) está sujeta ente dichas semicajas superior e inferior (2, 3; 102, 103) a modo de sándwich, de modo que la arena de moldeo con que llenan las semicajas (2, 3; 102, 103) se comprime;

un segundo sistema de cilindros (10; 110) adaptado para ser accionado mediante una presión hidráulica variable con el fin de generar una fuerza de accionamiento que hace que la semicaja superior (2; 102), la semicaja inferior (3; 103) y la placa portamodelo (5; 105) sujeta entre ellas giren al unísono entre una posición donde dichas semicajas superior e inferior (2, 3; 102, 103) y dicha placa portamodelo (5; 105) están en sus posiciones verticales y una posición donde dichas semicajas superior e inferior y dicha placa portamodelo están en sus posiciones horizontales;

medios de alimentación de arena (11; 111) que incluyen una fuente de aire comprimido para soplar la arena de moldeo a través de las entradas de alimentación de arena de las semicajas superior e inferior mediante el aire comprimido, de modo que las semicajas superior e inferior (2, 3; 102, 103) en dichas posiciones verticales se llenan con la arena de moldeo;

caracterizada porque dispone de

medios de medida que incluyen múltiples sensores para medir al menos las presiones de fluido de los sistemas de cilindros primero y segundo (10, 16, 17; 110, 122, 123) y la presión del aire comprimido suministrado desde dicha fuente, respectivamente,

medios de transmisión (31) para transmitir los valores medidos de los medios de medida mediante un enlace de comunicación (33); y

medios de análisis para recibir y analizar los valores medidos transmitidos y para visualizar los resultados de los análisis,

y porque los medios de alimentación de arena (11, 111) están adaptados para fluidificar la arena de moldeo mediante aire comprimido con presión variable de dicha fuente o de una fuente opcional mientras dichas semicajas (2, 3; 102, 103) se cargan con la arena de moldeo, incluyendo los medios de medida un sensor adaptado para medir una presión del aire comprimido utilizado para fluidificar la arena de moldeo, incluyendo cada sistema de cilindros (10, 16, 17; 110, 122, 123) cilindros agrupados compuestos por múltiples cilindros hidráulicos, y consistiendo dicha presión hidráulica de cada sistema de cilindros en una presión de aceite o una presión neumática, y porque incluye un sistema de cilindros adicional adaptado para ser accionado por medio de una presión hidráulica variable para proporcionar una fuerza de accionamiento a una parte accionada de dicha máquina de moldeo sin caja, e incluyendo los sensores de dichos medios de medida adicionalmente un sensor para medir la presión hidráulica de dicho sistema de cilindros adicional, proporcionando dicho sistema de cilindros adicional la fuerza de accionamiento a los elementos de compresión superior e inferior (106, 107).

2. Máquina de moldeo sin caja según la reivindicación 1, caracterizada porque los medios de medida incluyen adicionalmente un sensor para detectar el nivel superior de la arena de moldeo dentro del citado medio de alimentación de arena (11; 111).

3. Máquina de moldeo sin caja según la reivindicación 1, caracterizada porque el enlace de comunicación es en Internet o una Intranet.

4. Máquina de moldeo sin caja según la reivindicación 1, caracterizada porque se utilizan dos pares de semicajas (102, 103), estando conformadas una semicaja superior (102) y una semicaja inferior (103) como un par de modo que la máquina de moldeo está adaptada para producir moldes alternativamente con dichos dos pares de

5 semicajas (102, 103), y porque dicho sistema de cilindros opcional incluye un tercer sistema de cilindros (138) para generar una fuerza de accionamiento para separar dicha semicaja superior (102), utilizada para producir dicho molde superior contenido dentro de la misma, de dicha placa portamodelo (105), y un cuarto sistema de cilindros (129) para generar una fuerza de accionamiento para expulsar dichos moldes superior e inferior de dicho par de semicajas (102, 103) separado de dicha placa portamodelo (105).

Fig. 1

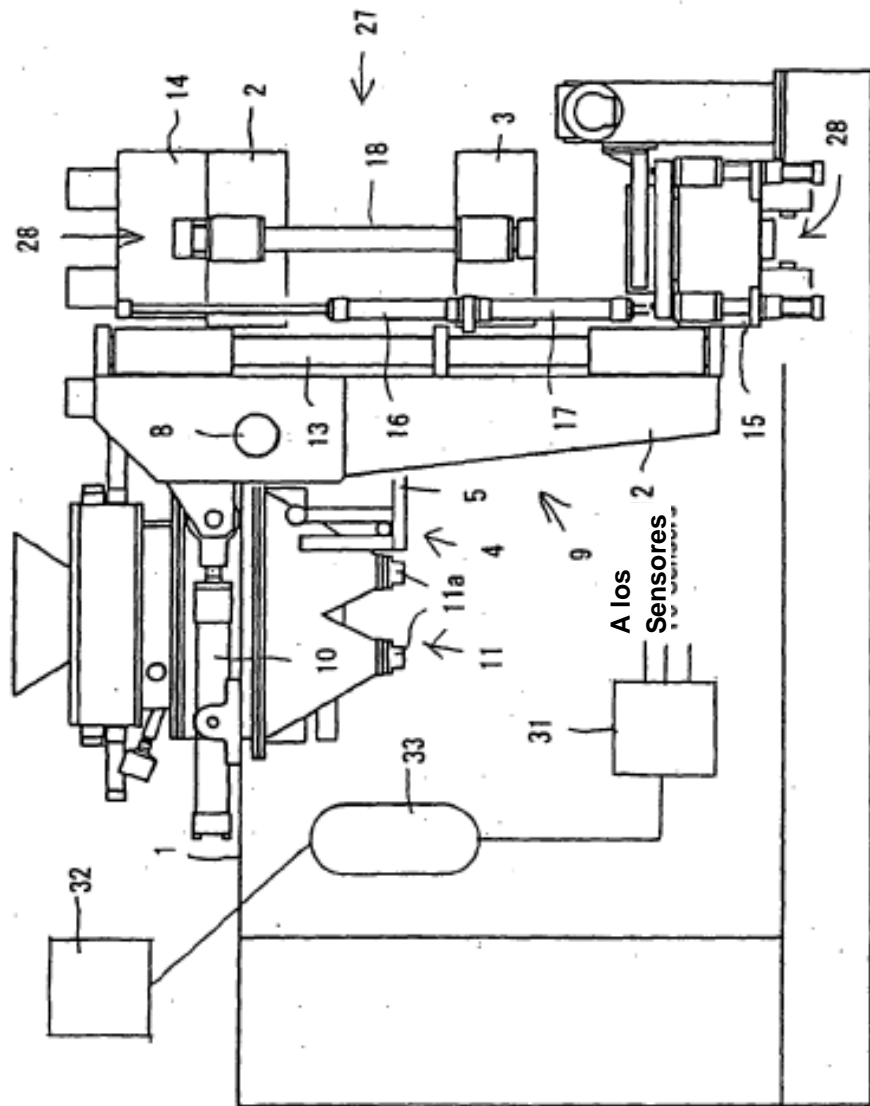


Fig. 2

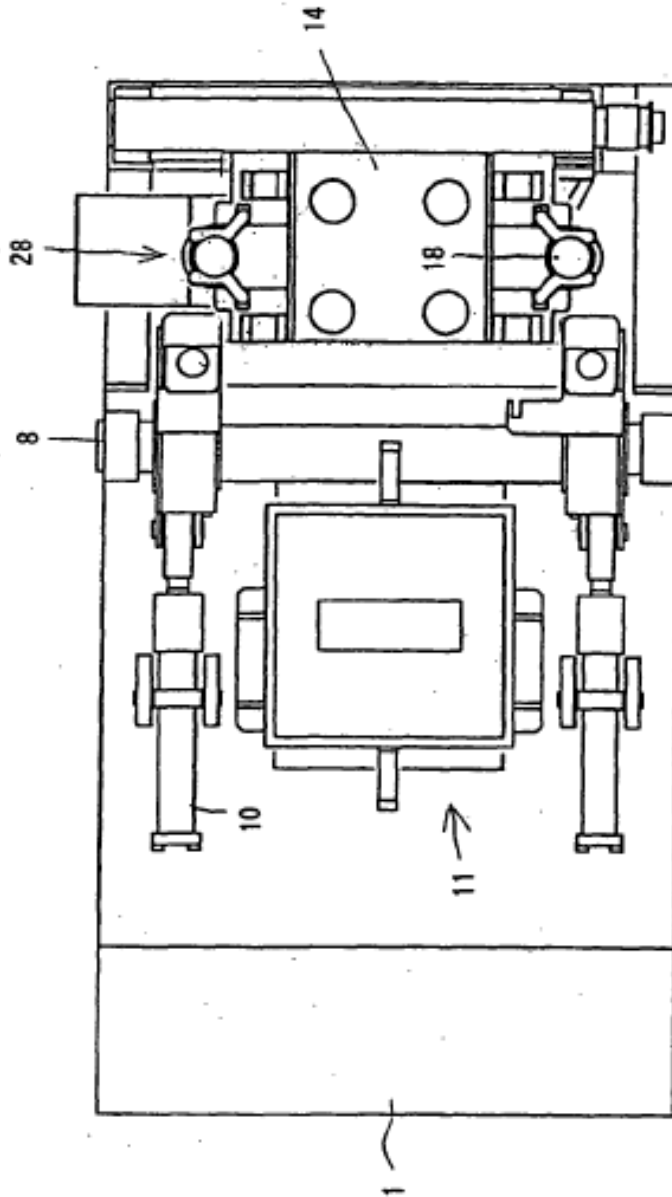


Fig. 3

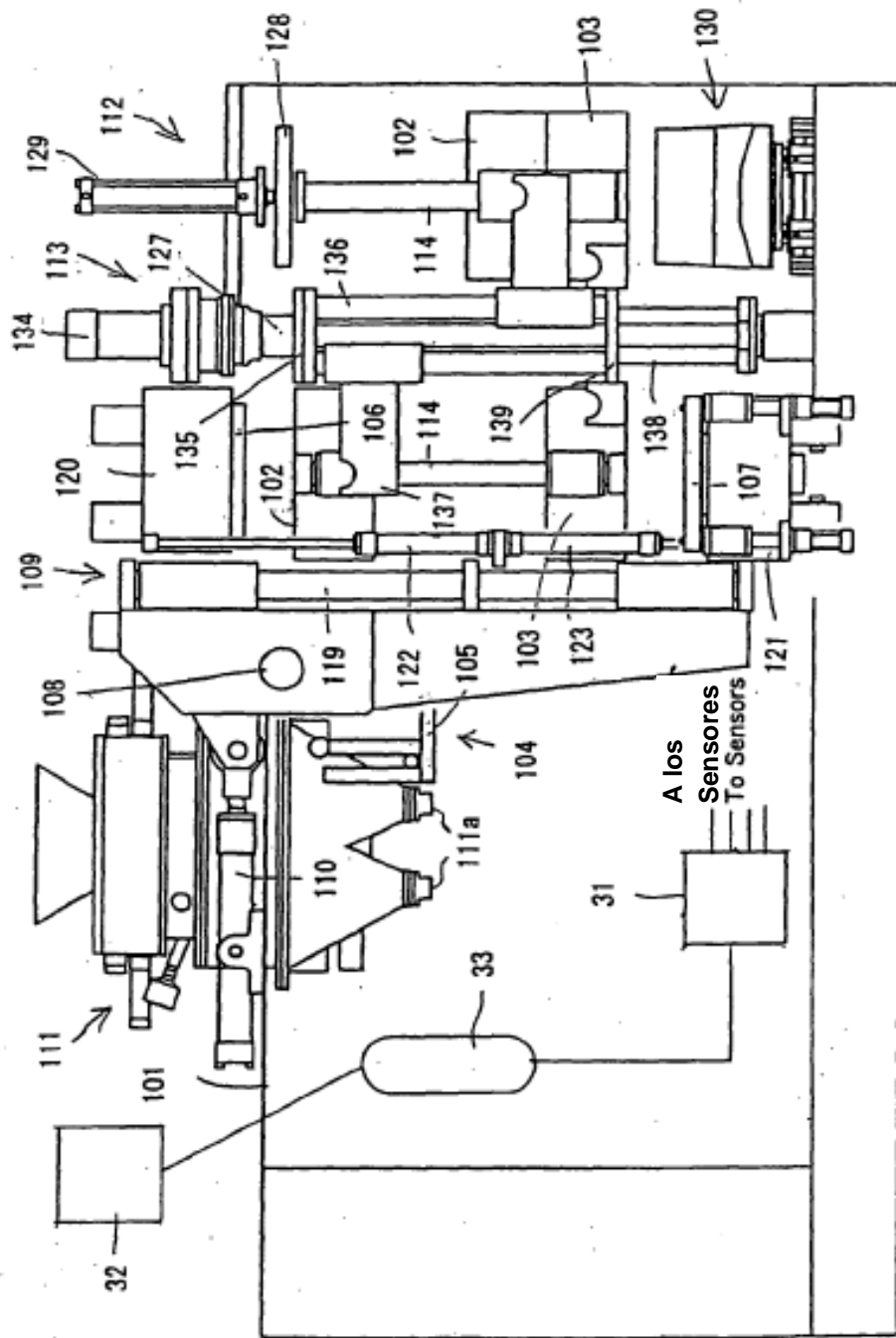


Fig. 4

