

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 440 290**

51 Int. Cl.:

B22C 5/04 (2006.01)

B22C 5/02 (2006.01)

B02C 15/04 (2006.01)

B02C 15/06 (2006.01)

B02C 25/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.12.2008 E 08855989 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.10.2013 EP 2221129**

54 Título: **Aparato para la regeneración de arena de moldeo**

30 Prioridad:

07.12.2007 JP 2007316797

01.04.2008 JP 2008094592

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

28.01.2014

73 Titular/es:

**SINTOKOGIO, LTD. (100.0%)
28-12, MEIEKI 3-CHOME NAKAMURA-KU
NAGOYA-SHI, AICHI 450-0002, JP**

72 Inventor/es:

**AOKI, YUKINORI;
IWASAKI, JUNICHI y
HAGATA, YUTAKA**

74 Agente/Representante:

AZNÁREZ URBIETA, Pablo

ES 2 440 290 T3

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

DESCRIPCIÓN

Aparato para la regeneración de arena de moldeo

5 **Campo Técnico**

La presente invención se refiere a un aparato para la regeneración de arena de moldeo. Específicamente se refiere a un aparato para la regeneración de arena de moldeo mediante el cual se mejora la calidad de la arena de moldeo regenerada.
10

Antecedentes Técnicos

Ya se ha dado a conocer un aparato convencional para la regeneración de arena de moldeo, como el descrito en la Patente Japonesa nº 3125276. Dicho aparato comprende una rampa para la arena que cae. La rampa tiene en el fondo una apertura de caída de arena. El aparato incluye un tambor giratorio que está dispuesto por debajo de la rampa y que es giratorio horizontalmente. Tiene una pared circunferencial inclinada que se extiende desde una placa de fondo circular hacia arriba y hacia afuera. Una porción anular (compuerta) se extiende hacia adentro desde el extremo superior de la pared circunferencial inclinada. El aparato también incluye un rodillo, que está dispuesto horizontalmente en el tambor giratorio y ligeramente separado de la pared circunferencial inclinada. También incluye un mecanismo para apretar el rodillo hacia la pared circunferencial con una presión predeterminada.
15
20
25

El aparato emplea un sistema para retirar de las superficies la arena depositada, presionando la misma mediante el rodillo. La arena se introduce continuamente en el tambor giratorio y se amontona sobre la superficie interior de la pared circunferencial inclinada del tambor debido a la fuerza centrífuga. El rodillo presiona la arena apilada para retirar su depósito.
30

Dado que no presenta medios para controlar la presión del rodillo, las propiedades de la arena varían en gran medida dependiendo de la línea de producción. Cuando cambia el flujo de la arena introducida en el aparato, también cambia la marcha del motor que acciona el tambor giratorio. Por
5 consiguiente, si la fuerza de accionamiento del motor no es apropiada para el flujo de la arena, resulta difícil mantener una cantidad adecuada de la arena de moldeo regenerada por el aparato.

Al mismo tiempo, en la solicitud de patente japonesa nº 2000-126633 se
10 propone un método para controlar el funcionamiento de una máquina trituradora vertical. En este método, en todo momento se controla una presión específica. La presión específica consiste en la proporción entre la presión aplicada por el rodillo triturador a la plataforma giratoria y el espesor de las materias primas entre el rodillo triturador y la plataforma giratoria. Cuando cambia la cantidad de
15 materias primas suministradas a la plataforma giratoria, la presión específica se controla, para que sea uniforme, comparando la presión específica observada con una presión predeterminada. De este modo, las vibraciones de la máquina se reducen y se obtienen eficientemente los tamaños de grano deseados.

20 El documento US 7,182,283 B1 da a conocer un sistema de control de pulverizador aplicable al menos a un pulverizador que tenga una unidad de cuba giratoria, y al menos una unidad de cojinete con un rodillo triturador dispuesto cerca de la unidad de cuba giratoria, siendo desviado el rodillo triturador por la materia prima forzada bajo el rodillo durante la rotación de la unidad de cuba
25 giratoria. Sobre la unidad de cojinete está montado un sensor de posición para detectar una magnitud de desviación del rodillo triturador y generar una señal de posición, estando asociado un módulo de datos con cada pulverizador para recibir la señal de posición. Cada módulo de datos está vinculado a un motor de cálculo para analizar la señal de posición y otras señales de funcionamiento
30 asociadas con el pulverizador y generar al menos un informe característico sobre el estado del pulverizador.

El documento EP 0 096 852 A1 da a conocer un molino de cuba con eje vertical, girando la cuba con respecto a medios que presionan el material contra la superficie de la cuba y estando ésta controlada mediante cilindros hidráulicos, con un circuito de control y ajuste que depende del material a moler, que incluye
5 un medio para indicar la velocidad de alimentación de los materiales en el molino y un medio para indicar la presión del fluido hidráulico en los cilindros, caracterizado porque además comprende un medio para indicar la potencia absorbida por el molino, un medio para indicar la altura de la capa de material entre los medios de presión y la cuba y para detectar los datos de los medios de
10 indicación con el fin de mantener una variación de la altura de la capa de material de acuerdo con la velocidad de flujo del molino de acuerdo con una ley lineal predeterminada entre el 30% y el 100% de la velocidad de flujo máxima.

El documento EP 0 647 489 A1 da a conocer un dispositivo para retirar material adherido de superficies de arena. El dispositivo incluye una caja giratoria,
15 medios de accionamiento para girar la caja giratoria y medios móviles que tienen una superficie móvil. La caja giratoria incluye una placa circular de fondo, una pared circunferencial inclinada y una porción anular. La superficie móvil es esencialmente paralela a la pared inclinada de la caja giratoria y está separada
20 de ésta. Cuando la caja giratoria centrifuga la arena, a lo largo de la pared inclinada se forma una capa de arena S. La capa de arena, cuyo espesor es mayor que la distancia entre la superficie móvil y la pared inclinada, se mueve junto con la caja giratoria y entra entre la superficie y la pared, sometiendo de este modo la arena a fuerzas de compresión y cizalladura para retirar
25 eficazmente el material adherido. Después, la arena procesada rebosa la porción anular de la caja giratoria.

El documento JP 2003 334460 A da a conocer un método de funcionamiento de aparatos para mezclar y triturar carbón y residuos de madera. El problema a
30 resolver consiste en proporcionar un método de funcionamiento de un aparato para mezclar y triturar carbón y residuos de madera que mezcle y triture fácilmente el carbón y los residuos de madera con un rodillo vertical existente y

en evitar el disparo del molino incluso cuando la proporción de mezcla de los residuos de madera esté ajustada en $\geq 5\%$. La solución presentada consiste en que el carbón, las virutas de madera y los residuos de madera que han sido previamente triturados a un tamaño predeterminado, se mezclan en una

5 proporción de mezcla predeterminada utilizando el molino de rodillos instalado en la parte inferior del interior de un alojamiento y equipado con una plataforma giratoria que tiene un canal de trituración a lo largo de la periferia exterior y un rodillo de trituración instalado encima del canal de trituración durante la carga. La mezcla de carbón triturado y residuos de madera se dispone sobre la

10 plataforma giratoria. El molino de rodillos se acciona de modo que la velocidad periférica de la plataforma giratoria aumente paso a paso o de forma continua de acuerdo con la proporción creciente de mezcla de los residuos de madera, y la carga de los rodillos se reduce de forma continua o paso a paso en proporción inversa al aumento de la velocidad periférica de la plataforma giratoria, con lo

15 que se tritura la mezcla arriba indicada.

Descripción de la invención

Sin embargo, en el método de control del funcionamiento se utilizan como

20 parámetros el espesor de las materias primas y la presión. Dado que se utilizan diversos procedimientos de moldeo, resulta difícil proporcionar para estos procedimientos una fórmula o factor determinado o un factor relacionado con la calidad de la arena de moldeo regenerada. Esto ha representado un problema.

25 El flujo de la arena introducida en la máquina solo se puede medir cuando la máquina se detiene. Por consiguiente, es imposible medir durante el funcionamiento cualquier cambio que se pueda producir en el flujo de la arena. Por consiguiente, el funcionamiento no puede corresponder al flujo de la arena introducida en la máquina cuando dicho flujo cambia internamente o de otro

30 modo. Esto también ha representado un problema.

Para resolver estos problemas, el objeto de la presente invención consiste en proporcionar un aparato para regenerar arena de moldeo mediante el cual se mejore la calidad de ésta.

5 El aparato para regenerar arena de moldeo de la presente invención incluye un elemento para la alimentación de la arena de moldeo. Dicho elemento tiene en el fondo una abertura de caída de arena, un tambor giratorio que está dispuesto debajo del elemento para la alimentación de la arena de moldeo y que gira horizontalmente, un motor eléctrico de accionamiento para la rotación del
10 tambor giratorio, un rodillo dispuesto en el tambor giratorio y separado de éste, y un cilindro que está conectado con el rodillo y que presiona el rodillo hacia el tambor giratorio. El aparato está **caracterizado porque** adicionalmente comprende un detector de flujo para la arena dispuesto en el orificio de alimentación de arena de moldeo del elemento de alimentación de arena de
15 moldeo. Éste detecta el flujo de la arena introducida en el tambor giratorio. El aparato comprende además un detector de corriente para detectar la corriente del motor; un controlador de presión para el cilindro; y un controlador para controlar la fuerza del cilindro que presiona el rodillo, sobre la base del flujo de arena detectado por el detector de flujo. El controlador incluye un elemento de
20 cálculo para calcular la corriente deseada para el motor y requerida para el flujo de arena detectado por el detector de flujo de arena, con el fin de mantener una relación entre el flujo de arena y la corriente, habiendo sido determinada dicha relación preliminarmente sobre la base del flujo de arena y el nivel de pulido de la arena regenerada; un elemento para comparar la corriente medida en el
25 motor en funcionamiento con la corriente deseada correspondiente al flujo de arena; y un elemento de control para ajustar la presión del rodillo aplicada por el cilindro con el fin de aproximar la corriente del motor en funcionamiento a la corriente deseada sobre la base de una comparación del elemento de comparación.

30

Mediante la presente invención, dado que la fuerza del cilindro que presiona el rodillo se controla sobre la base de la corriente del motor de accionamiento, que

cambia correspondientemente al flujo de la arena detectado por el detector de flujo, el funcionamiento se puede controlar para que corresponda a la cantidad de depósito que queda sobre las superficies de la arena, como por ejemplo aglutinantes usados y descompuestos. De este modo se mejora la calidad de la arena de moldeo regenerada.

La presente invención se entenderá de modo más completo a partir de la descripción detallada dada más abajo. No obstante, la descripción detallada y la realización específica son ilustraciones de posibles realizaciones de la presente invención, y se describen únicamente a manera de ejemplo. Para los expertos en la técnica serán evidentes diversos cambios y modificaciones posibles sobre la base de la descripción detallada.

El solicitante no tiene la intención de dedicar públicamente ninguna realización concreta divulgada. Por consiguiente, entre los cambios y modificaciones dados a conocer, aquellos que puedan no entrar literalmente dentro del alcance de las presentes reivindicaciones forman parte de la presente invención en el sentido de la doctrina de los equivalentes.

Los términos “un” y “una” y “el/la” y referencias similares en la descripción y las reivindicaciones han de ser interpretados de tal modo que cubren tanto el singular como el plural, a no ser que se indique aquí de otro modo o que el contexto indique claramente lo contrario. El uso en este documento de cualquier tipo de ejemplo o de lenguaje ejemplificativo (por ejemplo “tal como”) tiene únicamente la finalidad de ilustrar mejor la invención, y por consiguiente no limita el alcance de la misma.

Modo preferente de realización de la invención

Más abajo se describe el aparato para regenerar arena de moldeo de la presente invención con referencia a los dibujos. Como muestra la Figura 1, una realización consiste en un aparato para regenerar arena de moldeo que

comprende un elemento para la alimentación de la arena de moldeo 1. Dicho elemento tiene una abertura de caída de arena en el fondo, un tambor giratorio 2 que está dispuesto debajo del elemento para la alimentación de la arena de moldeo 1 y que puede girar horizontalmente, un medio de accionamiento por motor 4 para accionar el tambor giratorio 2 mediante un motor 3, rodillos 5 dispuestos en el tambor giratorio 2 y separados de éste, y un dispositivo 7 con cilindros, cuyos cilindros 6 están conectados con los rodillos 5 y que aprietan dichos rodillos 5 hacia el tambor giratorio 2. El aparato también incluye un detector de flujo para la arena A para detectar el flujo de la arena introducida en el tambor giratorio, un detector de corriente B para el medio de accionamiento por motor 4, un controlador de presión C para los cilindros 6, y un controlador D. La realización de la presente invención no está limitada al aparato de la Figura 1.

El tambor giratorio 2 tiene de fondo una placa circular 2a; pared circunferencial inclinada 2b se extiende desde el borde de la placa de fondo circular 2a hacia arriba y hacia afuera, y una porción anular (compuerta) 2c se extiende hacia adentro desde el extremo superior de la pared circunferencial inclinada 2b. Estas partes están integradas. Los rodillos 5 están situados de tal modo que existan espacios pequeños entre los mismos y la pared circunferencial inclinada 2b.

Una rampa 8 está situada de tal modo que encierra el tambor giratorio 2. Por consiguiente, la arena (la arena de regeneración) fluye sobre la porción anular (compuerta) 2c para ser recogida por la rampa 8 después de haber sido regenerada en una acción de cizalladura bajo una presión uniforme aplicada por los rodillos 5. Después se recoge en un tanque de procesamiento (no mostrado).

El accionamiento por motor 4 puede estar configurado de tal modo que el tambor giratorio 2 sea accionado por el motor 3 y una correa 3, pero no está limitado a esta configuración. En esta realización, un eje giratorio 13 está fijado al centro de la superficie inferior de la placa circular 2a del tambor giratorio 2. El

eje 13 está soportado de forma pivotante por un cojinete 12. El cojinete 12 está unido a un bastidor de pórtico 11. Una polea 14 está montada en el extremo inferior del eje giratorio 13. El motor 3 está unido a un bastidor 15 en el área situada fuera del cuerpo principal, que aloja el tambor giratorio 2, del aparato para la regeneración de la arena de moldeo. Una polea 17 está unida al eje giratorio 16 del motor 3. Una correa 18 une la polea 14 y la polea 17. De este modo, el motor 3 acciona el tambor giratorio 2.

El dispositivo 7 con cilindros puede tener cualquier configuración siempre que los cilindros 6 puedan presionar los rodillos 5 hacia la superficie interior del tambor giratorio 2. En esta realización, el dispositivo 7 comprende unos herrajes 21, fijados a las superficies superiores de los rodillos 5, unos ejes 22 que se insertan en los herrajes respectivos 21 para soportarlos, unos brazos conectados con los ejes 22 respectivos, y los cilindros 6 conectados con los brazos 23 respectivos. Las barras de los cilindros 6 están conectadas de forma giratoria con los extremos superiores de los brazos 23. Aunque en esta realización están instalados dos rodillos 5, la cantidad de rodillos 5 se puede determinar de forma arbitraria.

Como detector de flujo para la arena A se puede utilizar cualquier detector que se pueda disponer en el punto de caída de la arena de moldeo del elemento de alimentación de arena de moldeo 1 y pueda detectar el flujo de la arena introducida en el tambor giratorio 2. Por ejemplo, se puede emplear un dispositivo para medir el cambio del momento de la arena que cae desde una altura constante utilizando una célula de carga.

Como detector de corriente B se puede utilizar cualquier detector que pueda detectar la corriente del medio de accionamiento por motor 4. Por ejemplo, se puede utilizar un dispositivo para transformar la señal de un transformador de corriente en datos digitales. El transformador de corriente se utiliza para indicar la corriente.

Como controlador de presión C se puede utilizar cualquier dispositivo que pueda controlar la presión de los cilindros 6. En esta realización, cada uno de ellos comprende una válvula selectora de solenoide 32 conectada a una tubería hidráulica 31, una válvula de control de presión 33, una bomba hidráulica 34 y un tanque de aceite a presión 35. La válvula de control de presión 33 controla la presión del aceite entrante para que sea proporcional a la señal de salida del controlador D. Después suministra el aceite al cilindro 6. Aunque en esta realización el cilindro 6 es un cilindro hidráulico, se puede tratar de cualquier cilindro, como un cilindro de aire, un cilindro que emplee tanto presión de aire como presión de aceite, o un cilindro eléctrico. En este caso, un mecanismo para controlar la presión producida por el cilindro se puede adaptar al tipo de cilindro.

El controlador D está configurado para controlar la presión de los rodillos 5 provocada por los cilindros 6 dependiendo del flujo de la arena detectado por el detector de flujo para la arena A.

En esta realización, el controlador D comprende un elemento de cálculo para una corriente deseada, un elemento de comparación y un elemento de control. El elemento de cálculo para la corriente deseada calcula la corriente del motor 3 sobre la base del flujo de la arena detectado por el detector A de flujo para la arena con el fin de mantener la relación predeterminada entre el flujo de la arena introducida en el tambor giratorio 2 y la corriente del motor 3, corriente que corresponde al flujo de la arena. El elemento de comparación compara la corriente real del motor 3 con la corriente deseada correspondiente al flujo de la arena. El elemento de control controla la presión del rodillo 5 provocada por los cilindros 6 para cambiar la corriente real del motor 3 aproximándola a la corriente deseada, basándose en la comparación del elemento de comparación. En particular se calcula un valor de realimentación sustractivo. Es decir, se calcula una tensión a aumentar, una tensión a disminuir o el mantenimiento de la tensión actual, con el fin de aproximar la corriente real a la corriente deseada.

La corriente deseada es la corriente del motor 3 necesaria para regenerar la arena del flujo introducido en el tambor giratorio 2. La corriente deseada depende del flujo determinado mediante las condiciones de funcionamiento del aparato para la regeneración de la arena de moldeo. También depende de la corriente correspondiente al nivel de pulido de la arena regenerada. Por ejemplo, la corriente es de 80 - 100 A para la arena que se pule fácilmente y de 100 - 120 A para la arena que se pule con dificultad.

Como ejemplo se considera un aparato con una capacidad de 2 - 5 t/h. Como muestra la Figura 2, supongamos que la corriente del motor 3 necesaria para la regeneración de la arena con un flujo de 5 t/h es de 100 A. Cuando el flujo de la arena introducida en el tambor giratorio 2 es de 4 t/h, la corriente deseada del motor 3 correspondiente al flujo de la arena es de 88 A. En este ejemplo, cuando el flujo de la arena disminuye de 5 t/h a 4 t/h, la presión de los rodillos 5 producida por los cilindros 6 se controla para aproximar la corriente del motor 3 en funcionamiento a la corriente deseada, 88 A.

Aunque la relación representada entre el flujo de la arena y la corriente es lineal, el control se puede llevar a cabo similarmente para una relación no lineal.

El elemento de comparación incluye preferentemente un elemento para calcular una tasa de aumento o disminución de la presión de los rodillos 5 producida por los cilindros 6, después de comparar la corriente medida del motor 3 en funcionamiento con la corriente deseada, que corresponde al flujo de la arena. Por ejemplo, la tasa de aumento o disminución, que se calcula mediante la ecuación (1), se calcula cada segundo para controlar la presión producida por los cilindros 6. El "factor de sensibilidad" en la ecuación 1 es un factor moderador del cambio de la tasa de aumento o disminución. Por ejemplo, se puede ajustar a 0,2.

$$\text{Tasa de aumento o disminución} = \left(\frac{\text{corriente deseada}}{\text{corriente medida}} - 1 \right) \times \text{factor de sensibilidad} + 1 \quad (1)$$

A continuación se da un ejemplo específico del cálculo de la presión. Suponiendo una corriente deseada = 88 A, una corriente medida = 80 A, y un factor de sensibilidad = 0,2, la tasa de aumento o disminución = $(88/80 - 1) \times 0,2 + 1 = 1,02$. Cuando la presión deseada es de 100 kPa, un segundo después es de $100 \times 1,02 = 102$ kPa.

En esta realización, el controlador D incluye, como una función adicional, un dispositivo para calcular el peso acumulado de la arena de regeneración. Este dispositivo calcula el peso acumulado de la arena de regeneración mediante la integración del flujo de la arena a lo largo de un tiempo de funcionamiento. El flujo de la arena se mide mediante el detector de flujo para arena A.

En la ecuación (2) se muestra un ejemplo del método de integración del flujo de la arena medido a lo largo de un tiempo de funcionamiento. El tiempo de muestreo del flujo está fijado a un segundo. Un subtotal del peso de la arena en el tiempo de inicio de la regeneración está ajustado a cero. El subtotal se calcula cada segundo mediante la ecuación (2).

$$\text{Subtotal de arena} = \text{subtotal de arena} + \text{flujo de arena por hora} \times 1/3600$$

(2)

Después de la integración del subtotal de la arena durante cada operación se calcula el peso acumulado de la arena de regeneración al completar la operación (acumulación de la arena) mediante la ecuación 3.

$$\text{Acumulación de la arena} = \text{acumulación de la arena} + \text{subtotal de la arena}$$

(3)

Un procedimiento para calcular la acumulación se divide en dos pasos para mantener una alta exactitud del cálculo.

Supongamos, por ejemplo, la regeneración de la arena a 2 - 5 t/h. El flujo de la arena es de 0,6 - 1,4 kg/s. Cuando la operación es de 2.000 horas por año, la cantidad de arena es de $(0,6 - 1,4) \times 3600 \times 2000 = 4.320.000 - 10.080.000$ kg.

- 5 Cuando el cálculo con un punto decimal flotante se lleva a cabo utilizando siete dígitos significativos, dicho cálculo es exacto para una acumulación más pequeña.

10 El resultado del cálculo puede superar el valor máximo de los siete dígitos significativos si la acumulación no se vuelve a poner a cero durante mucho tiempo. En este caso se ignora cualquier dígito por debajo de los dígitos significativos. Por consiguiente, no se añade nada a la acumulación.

15 En consecuencia, el subtotal se calcula para cada operación para aumentar el valor en tres dígitos más o menos. Después, el valor se añade a la acumulación para mantener la alta exactitud del cálculo.

20 El peso acumulado de la arena de regeneración que se ha calculado se muestra en un dispositivo de visualización, tal como un ordenador personal o una pantalla gráfica táctil, o se almacena en una tarjeta de memoria, etc.

25 En esta realización, la información (los datos) para el peso acumulado de la arena de regeneración se puede utilizar para controlar la cantidad de la arena en un procedimiento de producción de un molde o para controlar el tiempo para la sustitución de partes fungibles, como los rodillos 5 o el tambor giratorio 2.

A continuación se describe un ejemplo de funcionamiento de la invención con referencia a las Figuras 2 y 3. El alcance de la invención no se limita al ejemplo.

30 [Ejemplo]

Para el ejemplo se utiliza un aparato que tiene capacidad para regenerar un flujo de arena de 5 t/h. La corriente deseada del motor se ajusta a 100 A. En la Figura 2 se muestra la relación entre el flujo de la arena introducida en el tambor giratorio y la corriente deseada del motor correspondiente al flujo.

5

Después se establece y almacena en memoria la relación entre el flujo de la arena introducida en el tambor giratorio y la corriente deseada del motor correspondiente al flujo (Paso 1).

10 A continuación se pone en marcha el aparato para la regeneración de la arena de moldeo y se inicia la alimentación de la arena de moldeo (Paso 2).

Después se calcula el flujo de la arena de moldeo en el momento del inicio del ciclo mediante el detector de flujo para la arena de moldeo, que está dispuesto en el elemento de alimentación de arena de moldeo (Paso 3).

15

A continuación se calcula la corriente de motor deseada, correspondiente al flujo de la arena de moldeo mediante el uso de la citada relación (Paso 4).

20 Después se mide la corriente del motor en funcionamiento en ese momento (Paso 5). Ésta se compara con la corriente del motor deseada, correspondiente al flujo de la arena de moldeo (Paso 6).

A continuación se calcula la tasa de aumento o disminución de la presión de los rodillos producida por el cilindro (Paso 7).

25

Después se aumenta o disminuye la presión deseada producida por el cilindro mediante la aplicación de la tasa de aumento o disminución calculada utilizando la ecuación (1) para el tiempo de muestreo, por ejemplo un segundo. La corriente del motor se aumenta o disminuye. Por ejemplo, el factor de sensibilidad de puede ajustar a 0,2 (Paso 8).

30

En esta realización, dado que la presión producida por el cilindro se controla para adaptarla a la corriente deseada del motor correspondiente al flujo de la arena de moldeo, se incrementa la calidad de la arena de moldeo regenerada.

- 5 En esta realización, algunos datos significativos del aparato para la regeneración de la arena de moldeo se almacenan en memoria durante el funcionamiento. Las condiciones de funcionamiento del aparato y los eventuales cambios en las propiedades de la arena de moldeo se controlan mediante el análisis de dichos datos. Si éstos están fuera de los límites admisibles, suena
10 una alarma. De este modo se evita un gran problema y se mantiene la alta calidad de la arena de moldeo regenerada.

Para controlar los datos, éstos se visualizan en la pantalla. Si están fuera de los límites admisibles, se visualiza su causa y la estrategia para solucionar el
15 problema.

Los datos significativos incluyen el flujo de la arena de moldeo introducida en el tambor giratorio, la corriente del motor, la extensión deseada del cilindro, y la presión de ajuste del cilindro.
20

Por ejemplo, una reducción extrema del flujo de la arena de moldeo puede hacer que los rodillos se calienten rápidamente, y después se rompan. Por consiguiente, el flujo de la arena se controla.

- 25 Dado que la corriente del motor en funcionamiento difiere de la corriente deseada, se almacena en memoria y se supervisa para controlar la fluctuación de la corriente.

Si la indicación de un problema solo se visualiza cuando la extensión del cilindro supera el intervalo admisible (por ejemplo 70 - 100 mm), el historial es desconocido. Por ello, los datos sobre la extensión se almacenan en memoria.
30 Si el cilindro aumenta mientras que las propiedades de la arena y la presión de

los rodillos no cambian, los rodillos del tambor giratorio pueden estar desgastados. Por ello se controla la extensión del cilindro. Se puede medir disponiendo un dispositivo sensor de posición, tal como un indicador lineal 41 sobre la barra del cilindro 6.

5

Dado que la presión de los rodillos se controla dentro del intervalo admisible, éste se supervisa.

10 Por consiguiente, el aparato de esta realización incluye preferentemente un elemento para almacenar los datos significativos a lo largo de toda la operación, un elemento para determinar si cada dato almacenado está dentro de los límites admisibles, y un elemento para activar una alarma para realizar un ajuste cuando el elemento para la determinación muestra que algún dato está fuera de los límites admisibles.

15

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es el esquema funcional del aparato para regenerar arena de moldeo de este ejemplo de realización de la presente invención.

20

La Figura 2 es un diagrama que muestra la relación entre el flujo de arena introducida en el tambor giratorio y la corriente deseada del motor.

25

La Figura 3 es un diagrama de flujo correspondiente al método de regeneración de la arena de moldeo de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Aparato para la regeneración de arena de moldeo que comprende un elemento para la alimentación de la arena de moldeo, presentando dicho
5 elemento en el fondo una abertura para la alimentación de arena de moldeo, un tambor giratorio (2), que está debajo del elemento para la alimentación de la arena de moldeo y que puede girar horizontalmente, un dispositivo de accionamiento por motor (4) para girar el tambor giratorio (2) mediante un motor (3), un rodillo (5) dispuesto en el tambor giratorio (2) y separado de éste, y un cilindro (6) que está conectado con
10 el rodillo (5) y que presiona el rodillo (5) hacia el tambor giratorio (2), **caracterizado porque** adicionalmente comprende:
- un detector de flujo para la arena (A) que está dispuesto en la
15 abertura de alimentación de arena del elemento de alimentación de la arena de moldeo y que detecta el flujo de la arena introducida en el tambor giratorio (2);
- un detector de corriente (B) para detectar la corriente del dispositivo de accionamiento por motor (4);
- 20 un controlador de presión (C) para controlar el cilindro de presión (6); y
- un controlador (D) para controlar la fuerza del cilindro (6) que presiona el rodillo (5) sobre la base del flujo de arena detectado por el detector de flujo para la arena (A);
- 25 incluyendo el controlador (D):
- un elemento de cálculo para calcular una corriente deseada del motor (3), requerida para el flujo de la arena detectado por el detector de flujo para la arena (A), con el fin de
30 mantener una relación entre el flujo de la arena y la corriente, habiendo sido determinada dicha relación

preliminarmente sobre la base del flujo de la arena y el nivel de pulido de la arena regenerada;
uno de comparación para comparar la corriente medida en el motor en funcionamiento (3) con la corriente deseada correspondiente al flujo de arena; y
un elemento de control para ajustar la presión del rodillo (5) aplicada por el cilindro (6) con el fin de aproximar la corriente del motor en funcionamiento (3) a la corriente deseada sobre la base de una comparación del elemento de comparación.

2. Aparato para la regeneración de arena de moldeo según la reivindicación 1, en el que el elemento de comparación incluye un elemento de cálculo para calcular la tasa de aumento o de disminución de la presión del rodillo (5) provocada por el cilindro (6) después de comparar la corriente media del motor en funcionamiento (3) con la corriente deseada correspondiente al flujo de arena.

3. Aparato para la regeneración de arena de moldeo según la reivindicación 1 o 2, que comprende:

un elemento para almacenar en memoria, como datos significativos, a lo largo de toda la operación, datos sobre el flujo de la arena introducida en el tambor giratorio (2), la corriente del motor (3), cualquier extensión del cilindro (6) y la presión producida por el cilindro (6); un elemento para determinar si cada dato significativo está dentro de los límites admisibles; y
un elemento para emitir una alarma si la determinación muestra que cualquiera de los datos significativos está fuera de los límites admisibles.

4. Aparato para la regeneración de arena de moldeo según la reivindicación 1 o 2, en el que el controlador (D) comprende un dispositivo para calcular el peso acumulado de la arena de regeneración mediante la integración de un valor detectado por el detector de flujo para la arena (A) a lo largo de un tiempo determinado de funcionamiento.
- 5
5. Aparato para la regeneración de arena de moldeo según la reivindicación 4, que incluye un dispositivo para visualizar y almacenar en memoria los datos sobre el peso acumulado de la arena de regeneración.

10

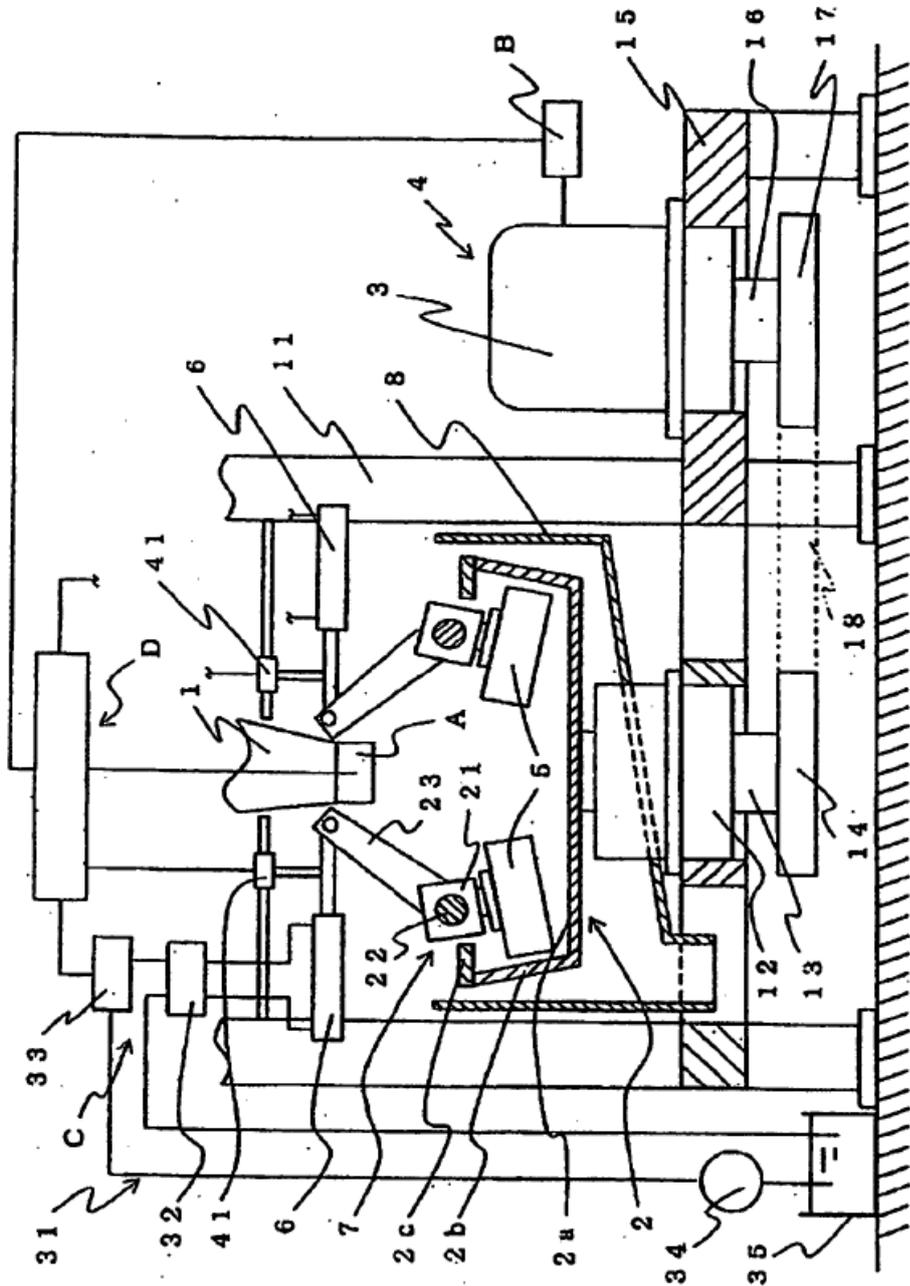


Fig. 1

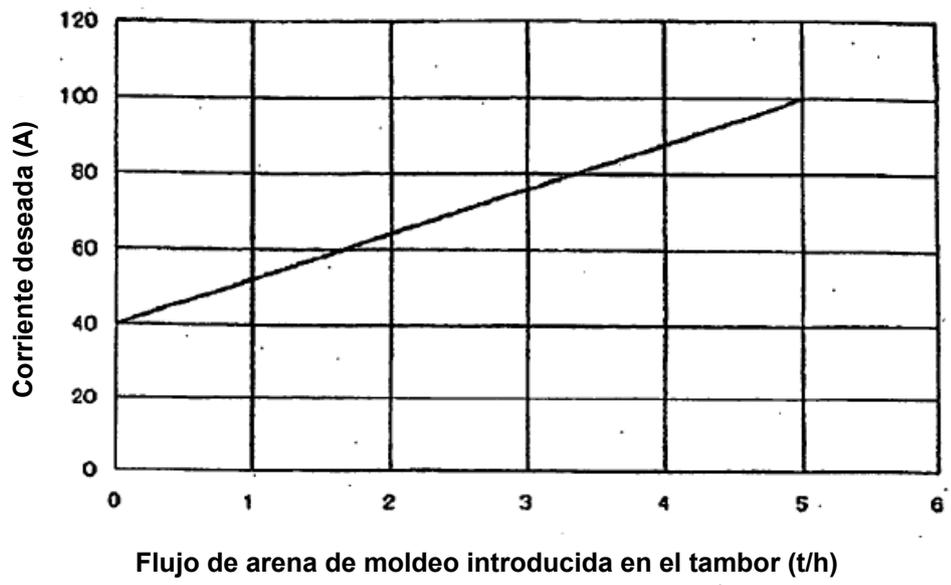


Fig. 2

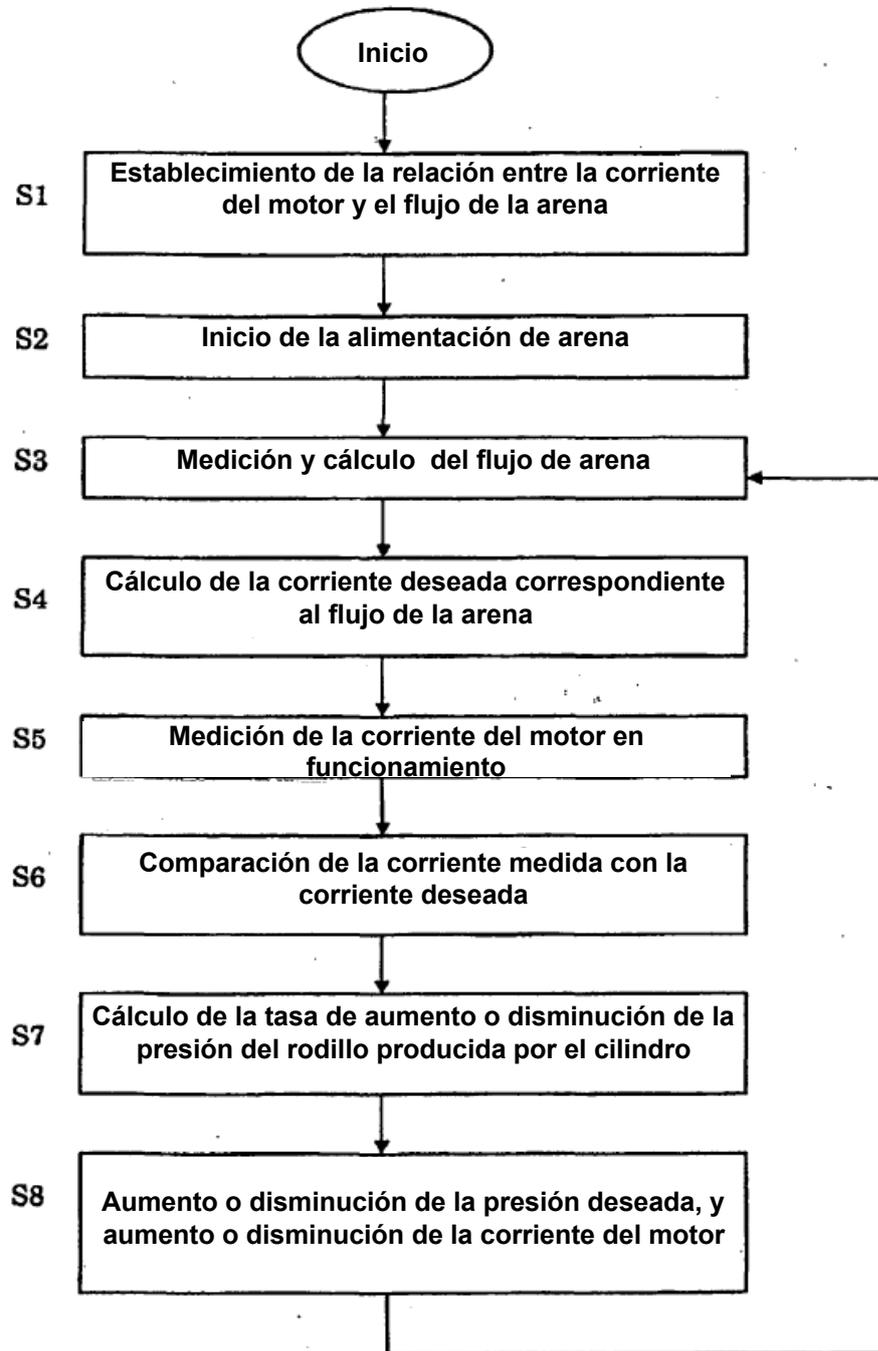


Fig. 3