(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 562 859**

(21) Número de solicitud: 201531189

(51) Int. Cl.:

B22D 11/16 (2006.01)

(12) PATENTE DE INVENCIÓN B1

(22) Fecha de presentación:

11.08.2015

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

08.03.2016

Fecha de la concesión:

15.12.2016

(45) Fecha de publicación de la concesión:

22.12.2016

(73) Titular/es:

SARRALLE EQUIPOS SIDERÚRGICOS, S.L. (100.0%)
Bº Landeta Orendaundi, 7
20730 Azpeitia (Gipuzkoa) ES

(72) Inventor/es:

ASTIAZARÁN, José Ignacio;
ARRIGAIN, Alberto;
GANTXEGI, Aritz y
MAKIBAR, Xabier

(74) Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

(54) Título: **Sistema de control de los cilindros de oscilación de un molde para colada continua**

(57) Resumen:
Sistema de control de los cilindros de oscilación de un molde para colada continua.
La presente invención se puede incluir en el campo técnico de los sistemas de control de los cilindros de oscilación de un molde para colada continua, donde el sistema simplifica el control de dichos cilindros de oscilación, reduce el número de conexiones y permite conocer en qué lugar del sistema se producen los fallos mediante la presencia de un actuador hidrodinámico que comprende a su vez una servoválvula digital para llevar a cabo el accionamiento de al menos un cilindro de oscilación.

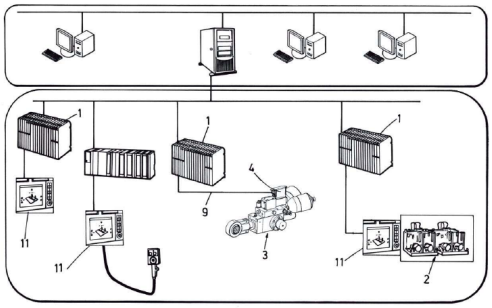

FIG.1

ES 2 562 859 B1

Aviso:Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

SISTEMA DE CONTROL DE LOS CILINDROS DE OSCILACIÓN DE UN MOLDE PARA COLADA CONTINUA

D E S C R I P C I Ó N

OBJETO DE LA INVENCIÓN

La presente invención se puede incluir en el campo técnico de los sistemas de control de los cilindros de oscilación de un molde para colada continua.

El sistema de control de los cilindros de oscilación de un molde para colada continua de la presente invención propone una solución que simplifica el control de dichos cilindros de oscilación, reduce el número de conexiones y permite conocer en qué lugar del sistema se producen los fallos mediante la presencia de un actuador hidrodinámico que comprende a su vez una servoválvula digital para llevar a cabo el accionamiento de al menos un cilindro de oscilación.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Se conocen en el estado de la técnica los moldes para colada continua que comprenden un sistema de control de los cilindros de oscilación, cilindros de oscilación que evitan que la colada se quede pegada a las paredes del molde. Estos cilindros pueden oscilar en rangos de hasta 300 oscilaciones/min.

Para llevar a cabo dicha operación, los cilindros aplican una oscilación, que puede ser senoidal, con una determinada amplitud y frecuencia, sobre el conjunto que soporta el molde.

Estos sistemas de control requieren de varios controladores, uno por cada cilindro de oscilación, para llevar a cabo el control de los mismos, por lo que se incrementa el número de cables total del sistema.

Entre los anteriores se encuentra la solicitud de patente JPS6234654 relativa a un sistema de control para dispositivo oscilante de molde que permite llevar a cabo una oscilación del molde según una forma de onda predeterminada incluso si la forma de onda se ve distorsionada por

una oscilación debido a la resonancia de uno de sus soportes.

Este sistema comprende varios cilindros hidráulicos, cada uno de los cuales es accionado por una válvula, lo que no permite saber en ocasiones en cuál de los cilindros se ha producido un fallo, además de requerir un controlador para cada uno de los cilindros, con lo que el control del sistema es muy complejo.

El sistema de control de los cilindros de oscilación de un molde para colada continua de la presente invención solventa todos los inconvenientes anteriores, proporcionando un sistema simplificado pero a la vez más eficiente que los sistemas hasta ahora conocidos.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

La presente invención resuelve el problema técnico planteado, mediante un sistema de control de los cilindros de oscilación de un molde para colada continua que simplifica el control de dichos cilindros de oscilación, reduce el número de conexiones y permite conocer en qué lugar del sistema se producen los fallos.

El sistema de control de los cilindros de oscilación de un molde para colada continua comprende:

- una unidad de control programable que envía señales de comando y recibe toda la información de los parámetros de los cilindros de oscilación;
- una unidad de potencia hidráulica que suministra un fluido de trabajo al sistema; y
- un actuador hidrodinámico que comprende a su vez una servoválvula digital para llevar a cabo el accionamiento y control de al menos un cilindro de oscilación.

El sistema comprende además al menos un transductor de presión y al menos un transductor de posición que permiten obtener una señal de la presión y posición del cilindro de oscilación respectivamente.

Debido a esta configuración, la puesta en marcha y parada de la oscilación del al menos un cilindro está controlada, pudiendo incluso controlar los movimientos de oscilación del cilindro desde el primer ciclo de trabajo.

Además, es posible llevar a cabo un ajuste automático de los parámetros de oscilación: amplitud o carrera del cilindro, frecuencia de oscilación y factor no senoidal entre otros, así como ajuste de la oscilación a la velocidad de moldeo.

Debido a la presencia de la servoválvula digital, existe una uniformidad en los protocolos de la unidad de control programable, todos los transductores están conectados directamente a dicha servoválvula digital, se minimiza la presencia de cables ya que solamente se requiere de un cable de alimentación y de un cable de señal digital, se obtiene información del actuador en la unidad de control programable, además de que puede actuar como elemento de seguridad interno.

La servoválvula digital comprende además un controlador integrado de la posición del eje del cilindro de oscilación. Los parámetros de actuación del cilindro de oscilación son enviados a la servoválvula digital a través del cable de señal digital, la información de los transductores de presión y posición que permiten obtener las señales de la presión y posición del cilindro de oscilación es enviada a la unidad de control programable a través del cable de señal digital, y los parámetros de control del cilindro de oscilación son enviados a la servoválvula digital a través del cable de señal digital.

La servoválvula digital comprende además dos sensores configurables, preferentemente de corriente y voltaje y un sensor digital de posición lineal.

Adicionalmente, el actuador hidrodinámico comprende una electroválvula de corte y una llave de descarga manual. La electroválvula de corte lleva a cabo el cierre del suministro de un fluido de trabajo hacia el cilindro de oscilación y la llave de descarga manual lleva a cabo la descarga del fluido de trabajo del sistema.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

La Figura 1 muestra un esquema del sistema de control de los cilindros de oscilación de un molde para colada continua de la presente invención.

La Figura 2 muestra una vista en perspectiva del actuador hidrodinámico del sistema de control de los cilindros de oscilación de un molde para colada continua de la presente invención.

La Figura 3 muestra una vista en planta del actuador hidrodinámico del sistema de control de los cilindros de oscilación de un molde para colada continua de la presente invención.

La Figura 4 muestra un gráfico con las señales obtenidas en el sistema de control de los cilindros de oscilación de un molde para colada continua de la presente invención.

DECRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

A continuación, se procede a describir de manera detallada el sistema de control de los cilindros de oscilación de un molde para colada continua de la presente invención.

El sistema de control de los cilindros de oscilación de un molde para colada continua comprende:

- una unidad de control programable (1) que envía señales de comando y recibe toda la información de los parámetros de los cilindros de oscilación;
- una unidad de potencia hidráulica (2) que suministra un fluido de trabajo al sistema, que comprende un tanque de almacenamiento, una línea de presión, un circuito de recirculación y refrigeración, unos calentadores y un acumulador; y
- un actuador hidrodinámico (3) que comprende a su vez una servoválvula digital (4) para llevar a cabo el accionamiento y control de al menos un cilindro de oscilación (5), donde el actuador hidrodinámico (3) comprende dos cámaras de presión para llevar a cabo el accionamiento del cilindro de oscilación (5) y dos acumuladores de presión (6).

El sistema comprende además unos transductores de presión (7) y posición (8) que permiten obtener una señal de la presión y posición del cilindro de oscilación (5).

El sistema de control comprende además al menos un panel de operación (11) que permite controlar y/o variar diferentes parámetros asociados a la operación de oscilación de los cilindros, entre los que se encuentran de manera no limitativa, el control de puerta de emergencia, la puesta en marcha/parada, el NST (siglas en inglés de “negative strip time” o periodo en cada ciclo de oscilación en el que el molde en su retroceso se mueve más rápido que la velocidad de moldeo), velocidad de moldeo, amplitud o carrera del cilindro, frecuencia de oscilación y factor no senoidal, valores de presión en las cámaras de presión, gráficos en tiempo real, subvoltaje, señal de alarma para los transductores de presión (7) y de posición (8).

El sistema de control controla y/o varía además los parámetros de operación de la unidad de potencia hidráulica (2), entre los que se encuentran entre otros, la activación, el monitoreo, la señal de alarma, temperatura y nivel de fluido de trabajo y el monitoreo de cortocircuito para señales de entrada/salida digitales.

El actuador hidrodinámico (3) comprende además una electroválvula de corte (10) para cerrar el suministro de un fluido de trabajo al cilindro de oscilación (5), bloqueando las dos cámaras de presión y parando el actuador hidrodinámico (3) de manera instantánea, y una llave de descarga manual que lleva a cabo la descarga de fluido de trabajo del sistema.

La servoválvula digital (4) comprende además un controlador integrado de la posición del eje y dos sensores analógicos configurables, preferentemente de corriente y voltaje y un sensor digital de posición lineal.

Los parámetros de actuación del cilindro de oscilación son enviados a la servoválvula digital (4) a través de un cable de señal digital (9), la información de los transductores de presión (7) y posición (8) que permiten obtener las señales de la presión y posición del cilindro de oscilación (5) es enviada a la unidad de control programable (1) a través del cable de señal digital (9), y los parámetros de control del cilindro de oscilación (5) son enviados a la servoválvula digital (4) desde la unidad de control programable (1) a través del cable de señal digital (9).

REIVINDICACIONES

1.- Sistema de control de los cilindros de oscilación de un molde para colada continua que comprende:

- una unidad de control programable (1) que envía señales de comando y recibe toda la información de los parámetros de los cilindros de oscilación;
- una unidad de potencia hidráulica (2) que suministra un fluido de trabajo al sistema; caracterizado por que el sistema comprende además:
- un actuador hidrodinámico (3) que comprende a su vez una servoválvula digital (4) para llevar a cabo el accionamiento y control de al menos un cilindro de oscilación (5).

2.- Sistema de control de los cilindros de oscilación de un molde para colada continua según reivindicación 1 caracterizado por que el actuador hidrodinámico (3) comprende una electroválvula de corte (10) que lleva a cabo el cierre del suministro del fluido de trabajo hacia el cilindro de oscilación (5)

3.- Sistema de control de los cilindros de oscilación de un molde para colada continua según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que el actuador hidrodinámico (3) comprende una llave de descarga manual que lleva a cabo la descarga del fluido de trabajo del sistema.

4.- Sistema de control de los cilindros de oscilación de un molde para colada continua según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que el actuador hidrodinámico (3) comprende una válvula de corte (10) para cerrar el suministro de un fluido de trabajo al cilindro de oscilación (5).

5.- Sistema de control de los cilindros de oscilación de un molde para colada continua según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que comprende al menos un transductor de presión (7) que permite obtener una señal de la presión del cilindro de oscilación (5).

6.- Sistema de control de los cilindros de oscilación de un molde para colada continua según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que comprende al menos un

transductor de posición (8) que permite obtener una señal de la posición del cilindro de oscilación (5).

7.- Sistema de control de los cilindros de oscilación de un molde para colada continua según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que la servoválvula digital (4) comprende un controlador integrado de la posición del eje del cilindro de oscilación (5).

8.- Sistema de control de los cilindros de oscilación de un molde para colada continua según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que la servoválvula digital (4) comprende dos sensores configurables, preferentemente de corriente y voltaje.

9.- Sistema de control de los cilindros de oscilación de un molde para colada continua según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que la servoválvula digital (4) comprende un sensor digital de posición lineal.

10.- Sistema de control de los cilindros de oscilación de un molde para colada continua según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que comprende al menos un panel de operación (11) que permite controlar y/o variar diferentes parámetros asociados a la operación de oscilación de los cilindros (5).

11.- Sistema de control de los cilindros de oscilación de un molde para colada continua según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que comprende un cable de señal digital (9) que envía unos parámetros de actuación del cilindro de oscilación (5) desde la unidad de control programable (1) a la servoválvula digital (4).

12.- Sistema de control de los cilindros de oscilación de un molde para colada continua según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que la unidad de potencia hidráulica (2) que suministra el fluido de trabajo al sistema comprende un tanque de almacenamiento, una línea de presión, un circuito de alimentación, un circuito de recirculación y refrigeración, unos calentadores y un acumulador.

13.- Sistema de control de los cilindros de oscilación de un molde para colada continua según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que el actuador hidrodinámico (3) comprende dos cámaras de presión para llevar a cabo el accionamiento

del cilindro de oscilación (5).

14.- Sistema de control de los cilindros de oscilación de un molde para colada continua según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que el actuador hidrodinámico (3) comprende dos acumuladores de presión (6) para aporte de pico de energía y supresión de golpes de ariete.

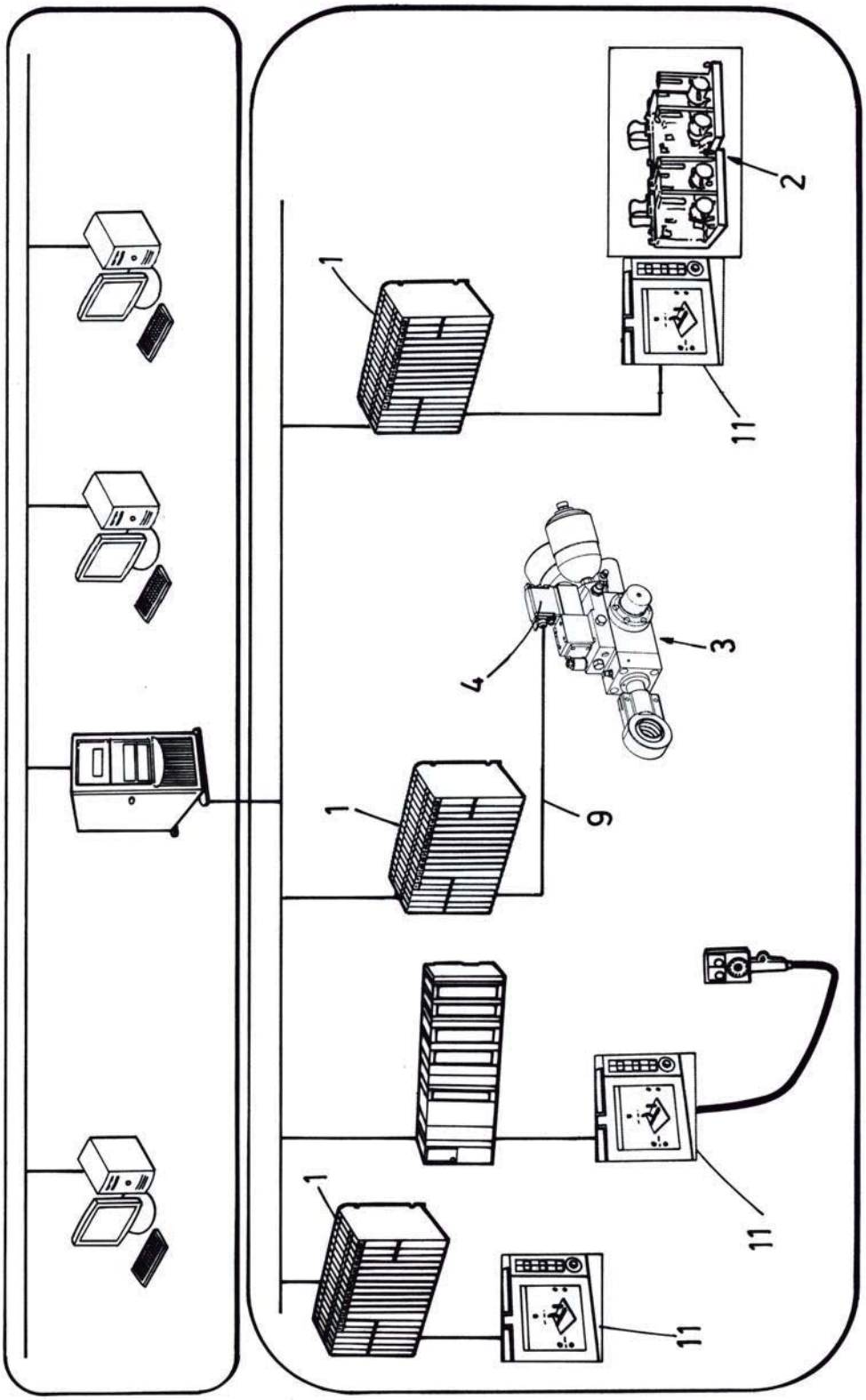

FIG.1

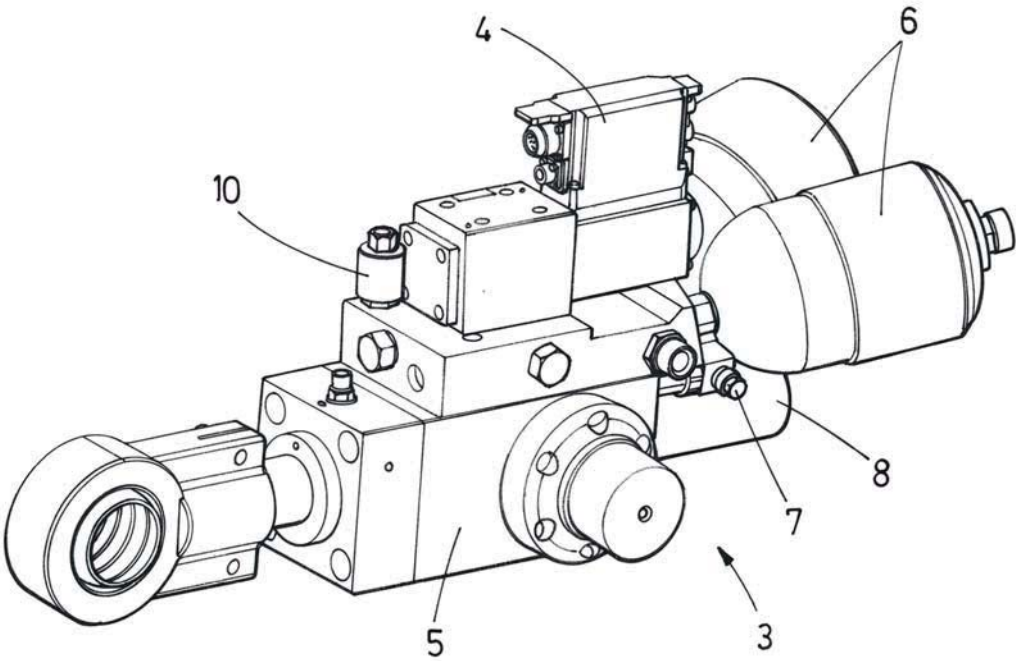

FIG. 2

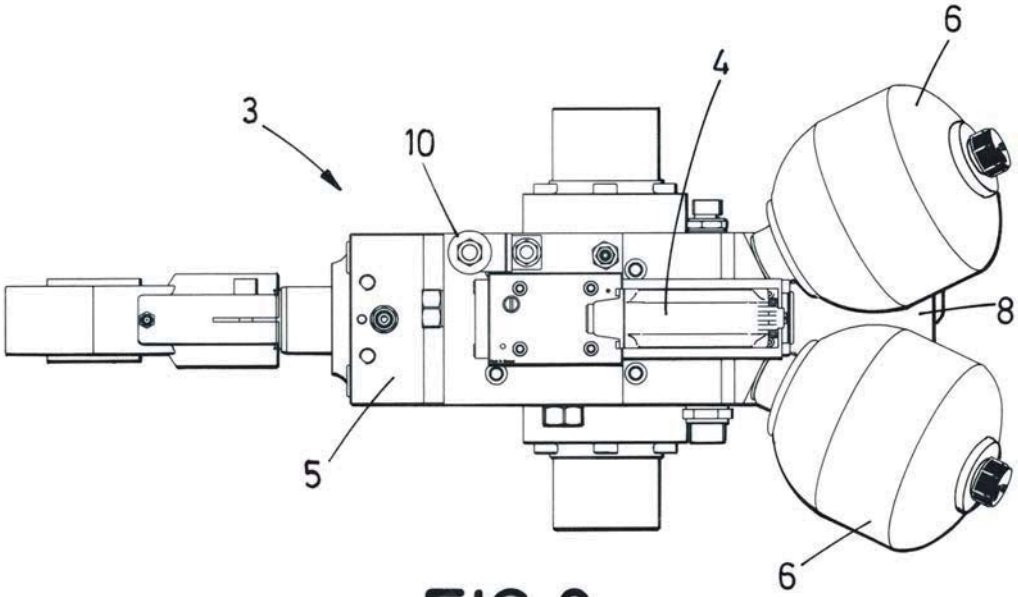

FIG. 3

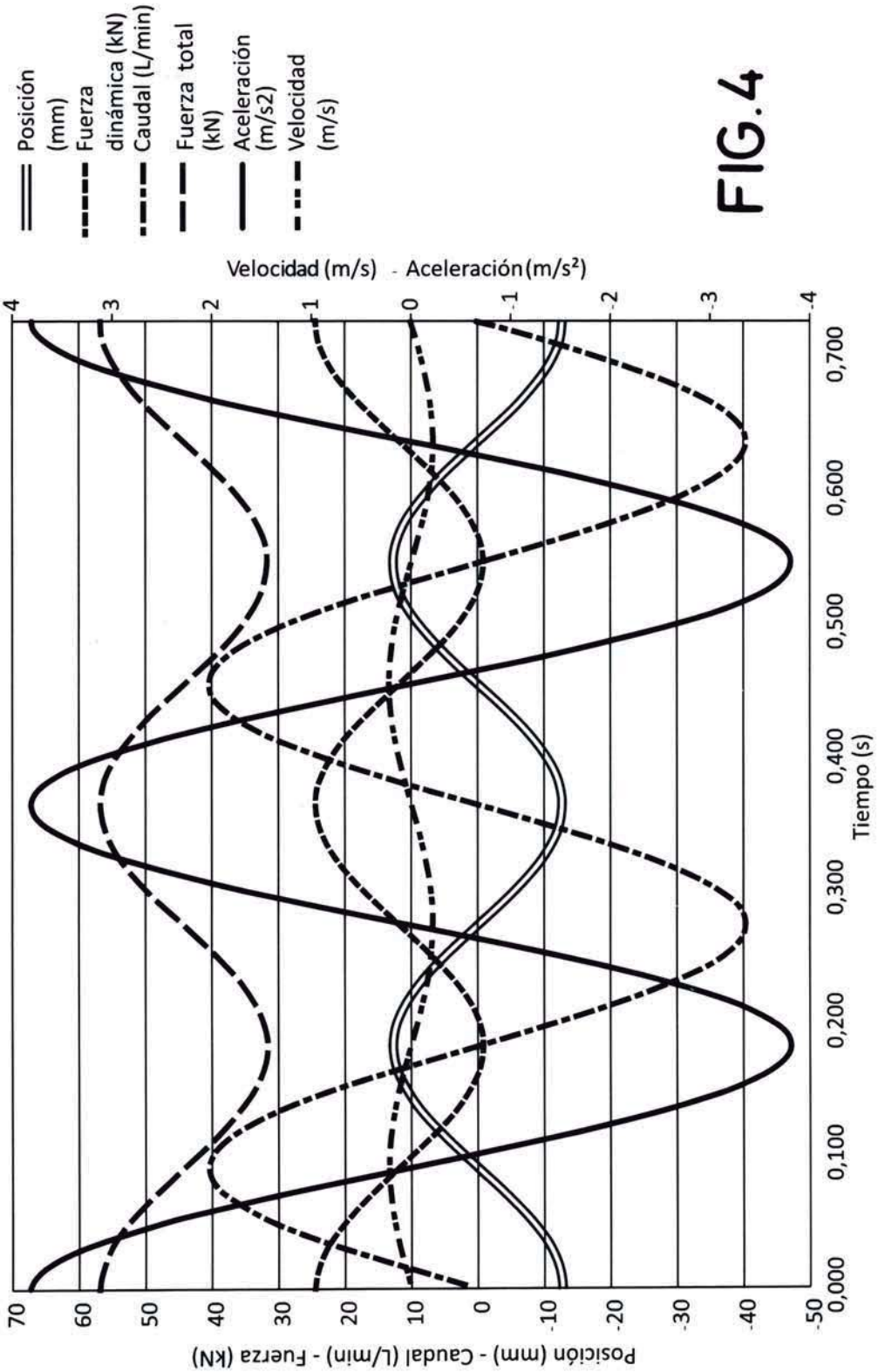
Posición (mm)
Fuerza dinámica (kN)
Caudal (L/min)
Fuerza total (kN)
Aceleración (m/s2)
Velocidad (m/s)
Velocidad (m/s) - Aceleración (m/s²)
Posición (mm) - Caudal (L/min) - Fuerza (kN)
Tiempo (s)
70
60
50
40
30
20
10
0
-10
-20
-30
-40
-50
4
3
2
1
0
-1
-2
-3
-4
0,000
0,100
0,200
0,300
0,400
0,500
0,600
0,700

FIG.4

OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201531189

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 11.08.2015

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) **Int. Cl. :** ***B22D11/16*** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	(56) Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 5350005 A (SORIMACHI KENICHI et al.) 27.09.1994, columna 5, líneas 3-21; figura 3.	1-14
A	US 5533565 A (KODAIRA KAZUHO et al.) 09.07.1996, todo el documento.	1
A	DE 19845357 A1 (SCHLOEMANN SIEMAG AG) 06.04.2000, resumen Epodoc; figuras.	1

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
A: refleja el estado de la técnica
O: referido a divulgación no escrita
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones ☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe	Examinador	Página
29.02.2016	A. Gómez Sánchez	1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B22D

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 29.02.2016

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	1-14	**SI**
	Reivindicaciones		**NO**
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones		**SI**
	Reivindicaciones	1-14	**NO**

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 5350005 A (SORIMACHI KENICHI et al.)	27.09.1994
D02	US 5533565 A (KODAIRA KAZUHO et al.)	09.07.1996
D03	DE 19845357 A1 (SCHLOEMANN SIEMAG AG)	06.04.2000

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

El objeto de la invención definido por la reivindicación número 1, independiente, trata de un sistema de control de los cilindros de oscilación de un molde para colada continua que comprende:

- una unidad de control programable (1) que envía señales de comando y recibe toda la información de los parámetros de los cilindros de oscilación;
- una unidad de potencia hidráulica (2) que suministra un fluido de trabajo al sistema; caracterizado por que el sistema comprende además:
- un actuador hidrodinámico (3) que comprende a su vez una servoválvula digital (4) para llevar a cabo el accionamiento y control de al menos un cilindro de oscilación (5).

D01 presenta un sistema de control donde la servoválvula 24 está conectada a una unidad hidráulica 26. La combinación de la servoválvula 24, el servo-amplificador 25 y la unidad hidráulica 26 efectúa el accionamiento de los cilindros hidráulicos 21. Como se muestra en la figura. 3, el dispositivo de control de apertura-cierre 23 comprende un dispositivo de entrada digital (DI) 27, un sustractor 28, un amplificador (regulador) 29, y un convertidor digital/analógico (D/A) 30. El dispositivo de entrada digital 27 recibe la posición horizontal como entrada digital; sistema de control en todo similar al objeto definido por la reivindicación número 1.

En consecuencia, no se aprecia en dicho objeto actividad inventiva alguna. (Art. 8 LP.)

El resto de reivindicaciones sólo suponen ligeras variantes constructivas del objeto de la invención según la reivindicación número 1. Se consideran dentro del alcance de la práctica habitual seguida por el experto en la materia, especialmente debido a que las ventajas conseguidas se prevén fácilmente. Consecuentemente, el objeto de las reivindicaciones 2-14 también carece de actividad inventiva (Art. 8 LP.)