



410117

PATENTE DE INVENCION

Case No. BIP 1441.

Int. Cl.: B29F

F.C. 22-2-75

Memoria Descriptiva

sobre:

PERFECCIONAMIENTOS EN MAQUINAS DE MOLDEO POR INYECCION.

\*\*\*\*\*

Solicitante: BRITISH INDUSTRIAL PLASTICS LIMITED, entidad inglesa, residente en 77 Fountain Street, Manchester, M2 2EA, Inglaterra.

\*\*\*\*\*

5. El presente invento se refiere a máquinas de funcionamiento hidráulico para moldear por inyección materiales de resinas sintéticas. Dichas máquinas se suelen accionar empleando motores eléctricos, controlandose la fuerza hidráulica por medio de válvulas de estrangulación, junto con intensificadores hidráulicos y, algunas veces, cajas de

410117



engranajes entre los motores hidráulicos y los husillos de inyección. Dichos dispositivos son necesarios para dar las variaciones de energía necesarias por los ciclos del moldeo por inyección.

5. Inevitablemente se genera más energía de la que necesita la máquina para el ciclo de moldeo por inyección y el exceso de energía se tiene que desechar, disipándose normalmente como calor.

10. Antes de emplear control por ordenador u otra forma de control del proceso en una máquina de moldeo por inyección, es necesario alterar el sistema hidráulico en la máquina para que pueda aceptar formas de control que permitan variaciones de precisión del flujo y la presión. Con anterioridad a este invento, se ha aceptado que solamente existen dos medios por los cuales se puede conseguir esta variación de precisión, o sea por el empleo de servoválvulas o por descarga variable o servobombas. Las servoválvulas suponen un gran desperdicio en la cantidad de energía que tiene que rechazar, según se ha mencionado anteriormente, y exigen un aceite muy limpio para un funcionamiento eficaz, y las servobombas, a pesar de ser más eficaces, son más costosas y exigen también un aceite muy limpio. Por lo tanto, para un funcionamiento satisfactorio de estos sistemas conocidos son esenciales unos sistemas costosos de filtración del aceite.

20. El presente invento tiene por objeto evitar o mitigar los inconvenientes mencionados del empleo de control de elaboración en las máquinas de moldeo por inyección.

25. Según el presente invento, en una máquina de moldeo por inyección para moldear materiales de resinas sintéticas, accionadas por fuerza hidráulica, la energía se abastece, al menos, por medio de una bomba hidráulica movida por un motor eléctrico de velocidad variable dispuesto y adaptado para funcionar a velocidades y con pares que varían cada uno directamente con relación a las exigencias hidráulicas de la máquina durante un ciclo de moldeo por inyección.

30.

410117



En una modalidad de preferencia, el motor eléctrico mueve dos bombas hidráulicas acopladas en tandem.

5. Cuando se trata de grandes máquinas, se puede emplear una pluralidad de bombas para obtener elevados regímenes de inyección. Siendo los regímenes de inyección de variación virtualmente infinita, se pueden poner en correspondencia con el útil o molde para obtener resultados óptimos de moldeo, en lugar de tener que alterar diversos ajustes de válvulas, como es necesario con las máquinas de inyección clásicas.

10. El circuito hidráulico de una máquina para el moldeo por inyección, que incorpora los principios del presente invento, es un circuito considerablemente simplificado y se puede reducir a válvulas de control direccional para el funcionamiento y válvulas de desahogo de presión, que no son necesarias para el proceso de control, que se emplean solamente para fines de seguridad.

15. Los motores eléctricos de corriente continua y velocidad variable pueden funcionar en periodos reducidos durante el ciclo de moldeo por inyección a un nivel de por lo menos el doble de la energía continuamente correspondiente. Se consigue una gran economía de energía por - que la máquina proporciona las exigencias exactas de energía del ciclo.-  
20. La energía máxima solamente se requiere durante periodos cortos en cada ciclo de moldeo.

25. La máquina de moldeo por inyección del invento permite un control preciso de la variación de presión y de la cantidad de aceite suministrada. El control del flujo y presión hidráulicos están separados, proporcionando una mejor técnica de moldeo, puesto que permite la inyección a gran velocidad sin exceder de la presión que hace que estalle el molde. Se puede conseguir un control infinitamente variable de la acción de husillo sin controles hidráulicos adicionales.

30. Además, la máquina puede funcionar muy lentamente, con lo que se puede detectar con más facilidad los defectos como ayuda en el pro

410117



grama de entretenimiento, siendo esta característica de utilidad general en el análisis de los ciclos de moldeo.

5. La máquina proporciona una fuerza y par motor máximos en la etapa de inyección del ciclo de moldeo, pero durante la etapa de enfriamiento del ciclo, el motor funciona suavemente para mantener un par previamente establecido que proporciona la presión de retención necesaria - prácticamente sin energía.

10. Como la bomba o bombas solamente funcionan a plena velocidad durante parte del ciclo de moldeo, se reduce correspondientemente el ruido de funcionamiento de la máquina. La vida útil de la bomba aumenta también y, además, el fluido hidráulico permanece frío.

15. En la modalidad de preferencia del invento, se abastece - energía hidráulica a una máquina de inyección modelo BIPEL 155/50 (marca registrada) mediante dos bombas del tipo de aletas, una graduada a 77 litros por minuto y otra graduada a 86 litros por minuto, movidas comunmente por un motor de conmutación de 25HP alimentado con corriente continua, estando controlada la cantidad de corriente alimentada por un mecanismo electrónico de velocidad variable controlado por su respuesta a las señales recibidas desde tres fuentes:

20. 1. Un taogenerador acoplado al eje conductor del motor.  
2. Una pluralidad de dispositivos de ajustes de referencia del par motor y velocidad. Estos se eligen variando los valores de resistencia o impedancia establecidos por interruptores digitales.

25. 3. Señales procedentes del sistema de control de secuencias electrónicos de la máquina.

30. Esta modalidad de preferencia se describe con más detalle tomando como referencia el dibujo adjunto que es una representación esquemática de una parte de circuiteria de control, estando indicados los conductores eléctricos por la letra "E" y los conductores hidráulicos por la letra "H". La referencia "T" indica un depósito hidráulico para la máqui-

410117



na de moldeo por inyección.

El motor eléctrico de corriente continua y velocidad variable 1 se alimenta desde una fuente de corriente alterna 3 por un convertidor de corriente alterna a corriente continua 2, cuya salida está controlada por el regulador 4. El tacogenerador 5 informa al regulador 4 si se ha alcanzado la velocidad previamente establecida (desde los interruptores digitales de referencia de velocidad identificados como X) y lo controla a dicha velocidad. Los dispositivos de ajuste de la referencia del par motor (identificados como Y) reciben información desde transductores de presión, como el indicado por el número 11, para asegurar que se mantiene la presión actual. Asimismo, la corriente del inducido del motor se mide continuamente para controlar el par motor y, por lo tanto, la energía hidráulica enviada a las bombas 6 y 6' que alimentan a un conducto hidráulico H por la línea H2, válvula 7 y línea H3 y por la línea H6, válvula 7' y línea H7 respectivamente. La bomba 6' funciona normalmente tan solo para una inyección rápida y, de otro modo, está inactiva. Las válvulas 8 y 9 controlan los movimientos de avance y retroceso del pistón de inyección indicado por el número 10. Las válvulas 7, 7', 8 y 9 funcionan cada una de preferencia eléctricamente por una válvula auxiliar neumática, pero pueden funcionar por medio de mecanismos hidráulicos directos. Un interruptor de fin de carrera 12, es activado por el movimiento del pistón para dar información al regulador 4 de la finalización de una etapa en el ciclo y para iniciar la etapa siguiente del ciclo. Por consiguiente, otras señales procedentes del sistema de control electrónico de secuencia de la máquina informan al regulador la velocidad y el par motor que se alcanza en el ciclo en cualquier instante. En otras palabras, la máquina está programada y la información procedentes de la máquina se utiliza para controlar la velocidad y el par del motor durante el ciclo de funcionamiento.

En la práctica, el motor se controla para proporcionar exactamente las exigencias hidráulicas de la máquina durante el ciclo de mol-



deo por inyección, y el método de control por los circuitos electrónicos proporciona un sistema que se presta fácilmente a la incorporación de sistemas de control de realimentación y de ordenador electrónico.

5. Empleando el sistema de velocidad variable descrito anteriormente, se puede cambiar rápidamente tanto el flujo como la presión simplemente cambiando interruptores digitales que se calibran, por ejemplo, en etapas del 0,1% por lo que si, por ejemplo, la presión máxima normal es de 12,4 MN/m<sup>2</sup> se puede ajustar en etapas de 12,4 KN/m<sup>2</sup>. Por ejemplo, se pueden emplear cinco interruptores digitales para ajustar el régimen del
10. flujo del aceite y otros cinco para la presión, por lo que cualquier ajuste dado del flujo, se elige también un ajuste máximo de presión.

- Así, en un método de funcionamiento de la máquina de moldeo por inyección, se establece un valor en un cuadrante numérico para el régimen de flujo de inyección, cuyo valor se considera que dará la velocidad de inyección necesaria (exigiendo posiblemente el empleo de ambas bombas). En un cuadrante correspondiente para la presión, se establece la presión máxima que se considera necesaria. Esto exigirá que sea suficiente para que el material de moldeo comience a pasar por la boquilla y los orificios para inyectar de la máquina. Cuando el pistón avanza, se mantendrá
15. el régimen establecido de flujo de aceite hasta que el pistón se haya movido a la posición donde la mayor parte del material se ha inyectado y se necesita poco más aceite; la presión en el circuito se levantará ahora hasta el régimen establecido como máximo exigido y la velocidad del motor se reducirá para reducir el flujo de aceite al valor necesario para llenar el
20. molde.
- 25.

Otra característica del invento es la capacidad que tiene la máquina para funcionar a velocidades muy lentas por el ajuste de regímenes bajos de flujo; esto supone una ventaja cuando se monta los moldes y se analizan los ciclos de moldeo.

30. Empleando este invento se pueden conseguir también las ver



tajas siguientes:

(I) los costos se reducen puesto que se necesitan menos -  
energía.

5. (II) por lo tanto se convierte menos energía en calor y son  
necesarios menos medios de refrigeración.

(III) Los flujos y las presiones se pueden ajustar en pe-  
queñas etapas.

(IV) Los ajustes se pueden repetir con precisión.

10. (V) Se reduce el ruido y surge principalmente tan solo ocr  
el contacto entre metales cuando la máquina se abre o se cierra; y

(VI) Cuando se ha obtenido información de transductores con  
relación a la temperatura y viscosidad de la masa fundida, se puede utili-  
zar para controlar la velocidad de inyección, la presión inducida en el -  
material de moldeo antes y después de llenar el molde, y la velocidad de  
15. retroceso del husillo para controlar el estado de la masa fundida.

NOTA

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así co-  
mo la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las  
disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones  
20. de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace  
constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada  
en Inglaterra con el número 60222/71 de 28 de diciembre de 1.971, acogién-  
dose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacio-  
nales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento  
25. y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre:  
Perfeccionamientos en máquinas de moldeo por inyección, caracterizándose  
por lo siguiente:

1.- Perfeccionamientos en máquinas de moldeo por inyección,  
para moldear materiales de resinas sintéticas, que funcionan por energía  
30. hidráulica, caracterizados porque dichas máquinas comprenden, por lo me-

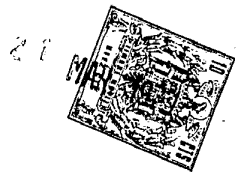
*Rg*

410117



5. nos una bomba hidráulica para suministrar la energía, y un motor eléctrico de velocidad variable para mover la bomba hidráulica, cuyo motor se dispone y adapta para funcionar a velocidades y pares variados cada uno directamente de acuerdo con las exigencias hidráulicas de la máquina durante un ciclo de moldeo por inyección.
- 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque dicho motor mueve dos bombas hidráulicas acopladas en tandem.
10. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque las dos bombas hidráulicas tienen distintos regímenes de capacidad.
15. 4.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque las velocidades y pares de funcionamiento del motor se controlan por medio de un mecanismo electrónico de velocidad variable acoplado al motor.
20. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque el mecanismo de velocidad variable es controlable por su respuesta a las señales recibidas de; un tacogenerador acoplado al eje conductor del motor, una pluralidad de dispositivos de ajuste de referencia del par motor y la velocidad, eligiéndose el valor de la señal de cada uno por variación de valores de resistencia o impedancia ajustables por un conmutador digital, y finalmente de un sistema de control electrónico de secuencias de la máquina de moldeo por inyección.
25. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque los dispositivos de ajuste de referencia del par motor se adaptan para recibir información desde transductores de presión para asegurar el mantenimiento de una presión previamente establecida.
30. 7.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la corriente del inducido del motor se mide continuamente para controlar el par del motor.

*Rg*



8.- Perfeccionamientos en máquinas de moldeo por inyección, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, y en el dibujo adjunto.

Esta Memoria consta de 9 hojas, escritas a máquina por una sola cara.

5.

Madrid,

20 MAR. 1973

BRITISH INDUSTRIAL PLASTICS LIMITED.

J. GOMEZ ACEBO Y MUÑEZ

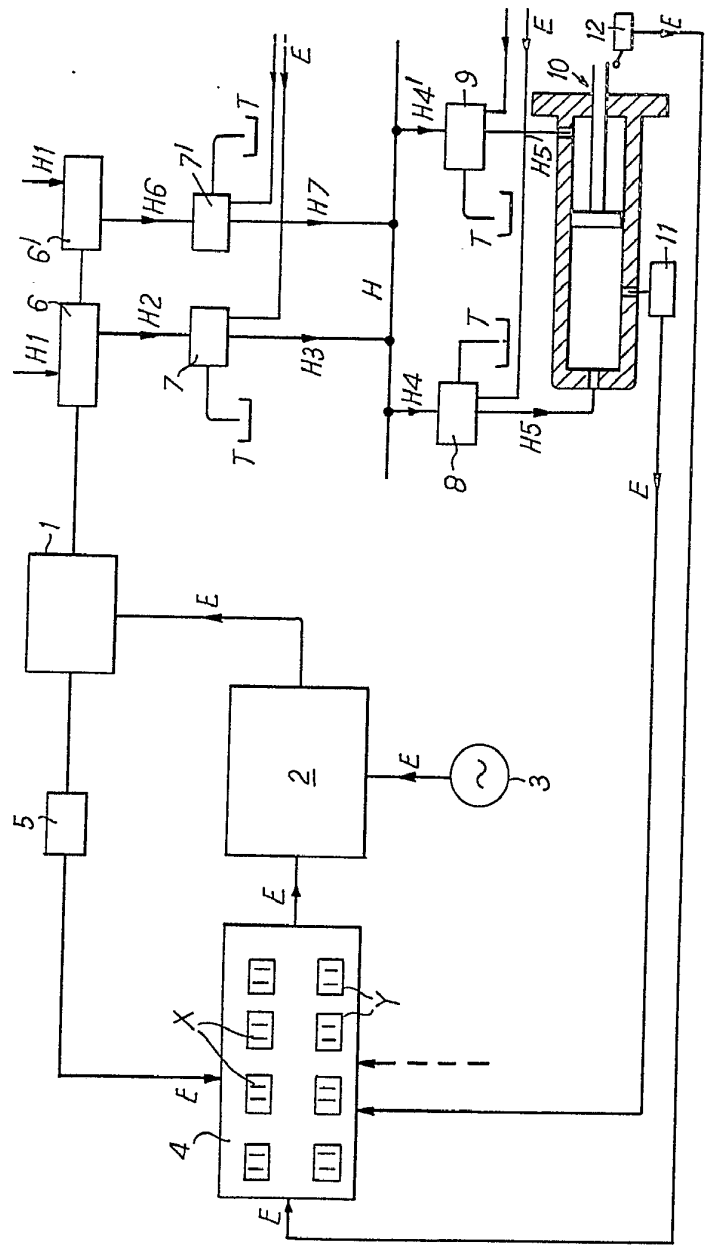
En la Firma de L. Geste Fernández

410117

410117



ESCALA VARIABLE

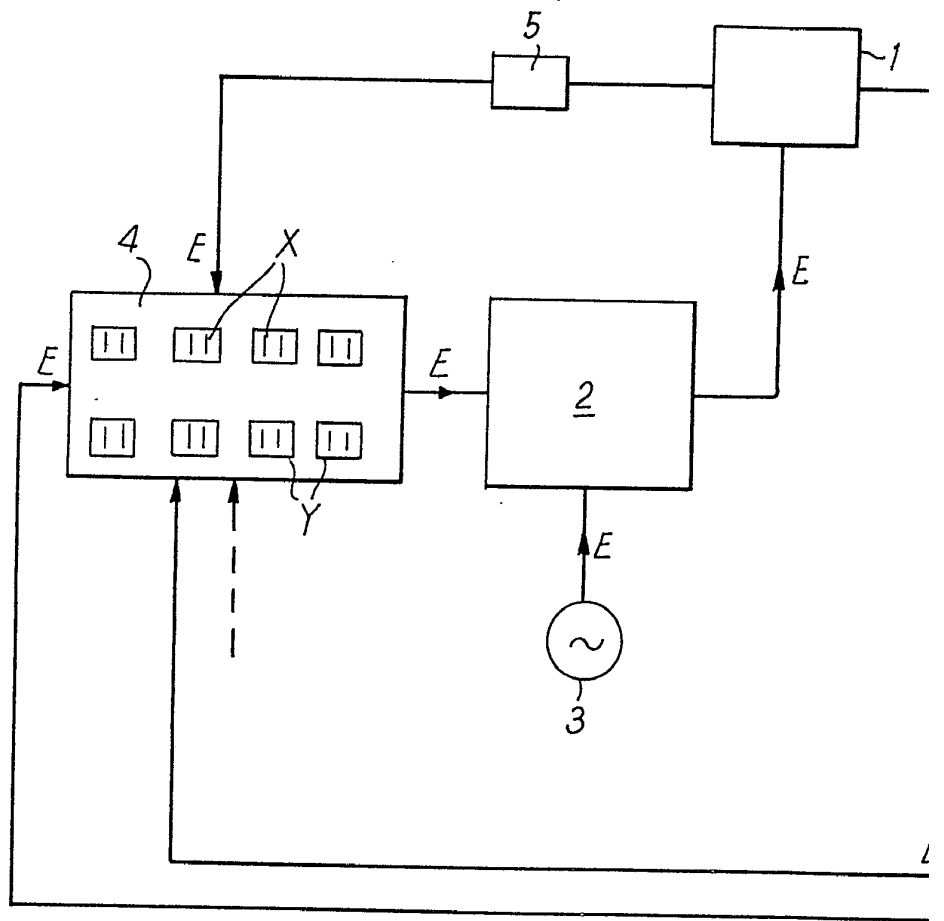


MAR. 1956

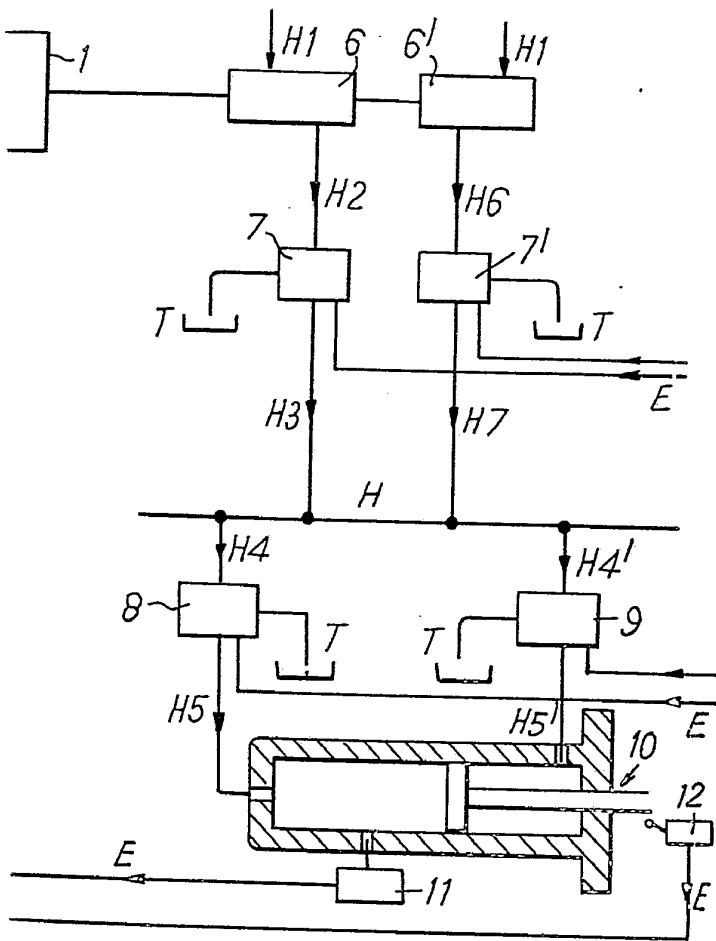
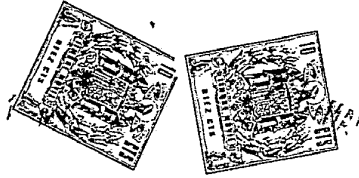
Madrid

J. GOMEZ ROEDO Y LÓPEZ  
P. HERNÁNDEZ L. GALA FERRAZ

410117



410117



ESCALA  
VARIABLE

MAR. 1973

Madrid

I. GOMEZ ACEBO Y COMPA  
p. p. Firmado: L. Gaita Fernández