

16 OCT. 1954

P.- 27.329

Case 53 (Spain)  
Corres.to U.S. Serial  
349567



304975

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E        D E        I N V E N C I O N

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de EATON MANUFACTURING COMPANY, entidad norteamericana, establecida en 739 East 140th Street, Cleveland, Ohio, Estados Unidos de América, por:

"UN PROCEDIMIENTO PARA MOLDEAR METAL EN UN MOLDE PERMANENTE DE METAL SIMILAR"

---

La presente invención se refiere a un método para moldear metales, y más en particular a un método de moldear hierro (fundición) gris en un molde permanente de un metal similar.

5            El método realizado conforme a la invención fué desarrollado en relación con el moldeo de fundición gris en moldes de fundición gris, y en relación con esto se estudiará en la descripción que sigue. Ahora bien, como se apreciará, el método de la invención  
10 puede utilizarse en el moldeo de metales, en que in-

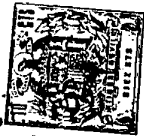


tervengan materiales distintos de la fundición gris.

Después de haber vertido el hierro fundido en un molde permanente, según se ha visto, dicho hierro se dilata durante una parte de su período inicial de enfriamiento. Concretamente, al caer la temperatura del hierro, esta dilatación se inicia y continúa hasta alcanzarse una temperatura de unos 760°C, punto en el cual cesa la dilatación y el hierro empieza a contraerse. Es de notar que la dilatación inicial seguida de contracción se ha visto que ocurre también en otros casos de moldeo de metales utilizando un molde permanente, y que el fenómeno, muy extendido, de dilatación inicial seguida de contracción durante el enfriamiento en un molde permanente no depende de la composición del hierro.

Los moldes utilizados para la colada de metales comprenden por lo general una mitad de molde fija en cooperación con una mitad móvil, definiendo una cavidad de moldeo. En el pasado se ha venido utilizando muchas veces, para mover la mitad móvil del molde y ponerla en contacto con la mitad fija, así como para mantener dicho contacto durante el vertido del metal en el molde, un cilindro de aire. Esto ha resultado ser satisfactorio cuando el molde es relativamente pequeño, por el hecho de que el molde se mantendrá cerrado, durante el vertido, por un cilindro de aire lo bastante débil para permitir la dilatación controlada del material que se está enfriando en el interior del molde. Ahora bien, los intentos realizados para moldear de la misma manera piezas mayores han

30 4975



demostrado que los cilindros de aire capaces de mantener  
cerrado el molde durante el vertido no se desplazarán  
lo bastante para permitir la apropiada dilatación del  
molde durante el enfriamiento. Como consecuencia, se  
5 ha producido en varios casos la rotura del aparato de  
moldeo, y de modo típico de la mitad móvil del mismo.

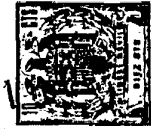
En las máquinas de moldeo ya existentes, las  
partes asociadas a la mitad móvil del molde se hallan  
con frecuencia confinadas dentro de un espacio rela-  
10 tivamente reducido por las demás partes de la máquina  
de moldeo y, como consecuencia, es preciso muchas ve-  
ces mantener por bajo de un máximo prescrito el tamaño  
de las partes individuales asociadas a dicha mitad  
móvil del molde. En relación con esto, según se ha vis-  
15 to, los cilindros de aire usuales, alimentados por  
aire a las presiones normalmente utilizadas en los  
talleres, y cuando se hacen de un tamaño lo bastante  
grande para mantener cerrado durante el vertido un  
molde para una pieza grande de fundición, resultan  
20 también demasiado grandes para ajustar o acomodarse  
dentro del espacio disponible en las máquinas de mol-  
deo ya existentes.

Por todo ello, entre los objetos de esta inven-  
ción se incluyen los siguientes:

25 1) Un método para permitir el movimiento expansivo  
o de dilatación de un molde permanente durante el en-  
friamiento de la pieza moldeada en el mismo.

2) Un método como el antedicho, en el cual las  
mitades de molde están alojadas muy ajustadamente entre  
30 sí durante el vertido del metal en el molde, permitién-

30 4975



dose luego la expansión o dilatación arriba citada,  
y dejándose que las partes del molde sigan luego la  
contracción de la pieza colada.

3) Un método como el antedicho, en el cual se  
5 ejerce una determinada primera fuerza de cierre sobre  
el molde, para mantener a éste cerrado durante el  
vertido, y luego se ejerce sobre el molde una determi-  
nada segunda fuerza de cierre, de menor magnitud, des-  
pués de haberse enfriado la pieza colada lo bastante  
10 para alcanzar dureza pelicular y durante la fase de  
dilatación de la operación de moldeo.

4) Un método como el antedicho, con el que se  
impedirá que el aparato de moldeo sufra daños debidos  
a la dilatación del material que se está moldeando,  
15 no degradándose en modo alguno la calidad de la pieza  
colada producida ni aumentándose de ninguna manera  
el tiempo ni el esfuerzo necesarios para hacer dicha  
pieza colada.

5) Un método como el antedicho, que puede ser  
20 puesto en práctica por medio de aparatos de construcción  
relativamente sencilla y no aumentará apreciablemente  
el coste primitivo del aparato de moldeo ni el coste  
de manejo o entretenimiento del mismo.

6) Un método como el antedicho, que puede ser  
25 puesto en práctica por medio de un aparato de funcio-  
namiento seguro y confiable, y de una vida útil o de  
servicio duradera y relativamente exenta de dificul-  
tades o averías.

7) Un método como el antedicho, que puede ser  
30 puesto en práctica por medio de máquinas de moldeo ya



existentes, con sólo hacer en éstas unas adiciones o modificaciones económicas y de fácil ejecución.

Otros objetos y fines de la invención se irán desprendiendo, para aquellas personas versadas con los dispositivos de este tipo general, de la descripción que sigue referida a los dibujos adjuntos, en los cuales:

- la figura 1 es una vista lateral de un aparato típico de moldeo que lleva incorporado un molde permanente y con el que se puede poner en práctica el método del presente invento;

- la figura 2 es una vista por la parte superior del aparato de la fig. 1;

- la figura 3 es una vista en alzado por el extremo de la derecha del aparato de la fig. 1; y

- la figura 4 es un esquema del aparato para controlar el funcionamiento del aparato de moldeo de la fig. 1 con arreglo al método de la presente invención.

20

#### Descripción general

En general, la invención consiste en dotar a un aparato de molde permanente, que incluye unas mitades de molde fija y móvil, de un cilindro de presión de fluido fijado a dicha mitad de molde móvil para mantener dicho molde cerrado con la aplicación alternativa de dos fuerzas de distinta magnitud. Para aplicar la primera de dichas fuerzas, se prevén unos medios de control para mantener dicho cilindro de presión de fluido a una elevada presión que mantenga el molde ce-

30



rrado durante el vertido y hasta que la pieza colada  
alcanza un estado físico particular y preseleccionado,  
después de dicho vertido. La segunda de dichas fuerzas  
es de menor magnitud que la primera, y es aplicada por  
5 el cilindro de presión para resistir firme pero elás-  
ticamente la apertura del molde hasta ser superada por  
la de dilatación de la pieza colada, impidiendo así  
la rotura de partes del aparato, debida a tal dilata-  
ción. Al contraerse la pieza moldeada, dicha fuerza  
10 segunda e inferior obliga al molde a volverse a cerrar  
para mantener en la pieza fundida una presión previa-  
mente ajustada, hasta haberse enfriado ésta lo bastante  
para sacarla del molde.

15 Descripción detallada

En la descripción que sigue se utilizará cierta  
terminología, por la sola conveniencia de aquélla y  
sin la menor intención limitativa. Los términos "hacia  
arriba", "hacia abajo", "hacia la derecha" y "hacia la  
20 izquierda" designarán los sentidos correspondientes en  
los dibujos de la referencia. Los términos "hacia den-  
tro" y "hacia fuera" se refieren a los que van hacia  
y desde, respectivamente, el centro geométrico del  
aparato y las partes de éste designadas. Dicha termi-  
25 nología incluirá los términos compuestos que arriba  
concretamente se citan, así como sus derivados y tér-  
minos de igual significado o afinidad. Además, se so-  
brentiende que la descripción que sigue de la estruc-  
tura y el funcionamiento de ciertos aparatos se ha  
30 elegido, con fines ilustrativos, sólo como medio apro-

30 4975



piado y conveniente para dar a conocer el método de la invención a las personas entendidas en la materia. Hay que reconocer también que dicho método puede ser puesto en práctica mediante aparatos distintos de los indicados más adelante. Es más, aun cuando la descripción que sigue se refiere concretamente al moldeo de metales en moldes permanentes y, más concretamente todavía, al moldeo de fundición gris en moldes de hierro, es evidente que el método de la invención puede aplicarse en otros casos, en los cuales tienda a producirse la separación de las partes del molde, durante el proceso de moldeo, debido a la dilatación de la pieza colada durante el endurecimiento, curado o similar.

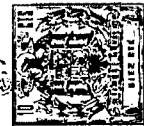
Volviendo ahora a las figs. 1, 2 y 3, el método de la invención puede ponerse en práctica, a los fines de la ilustración, en el aparato de moldeo indicado en general con el número 10. Este aparato de moldeo incluye una base fija 11 de cualquier tipo conveniente que sostiene un armazón o bastidor 12, el cual se extiende hacia la derecha (fig. 1). El bastidor 12 comprende dos miembros 13 y 14 que se extienden en general paralelamente y separados a cierta distancia, fijados por sus correspondientes extremos a la base 11 y unidos por los extremos restantes por medio de un bloque de sustentación 16 que se extiende en general hacia arriba. A la cara interna del bloque de sustentación 16 va fijada una placa de apoyo erecta 17, plana en general y que incluye dos lóbulos 18 que se extienden lateralmente. Una parte de molde fija 21 define la porción estacionaria del molde, designado en general con



el número 22, e incluye un par de apéndices 23 ensan-  
chados en sentido vertical y que se extienden lateral-  
mente también, normalmente dispuestos junto a los  
lóbulos 18 y de preferencia en contacto con los mismos,  
5 para ponerlos en relación por medio de pernos o tor-  
nillos 24 con tuerca, merced a los cuales la parte  
fija 21 del molde queda positivamente sostenida en el  
armazón 12. Los apéndices 23 están de preferencia ra-  
murados en sentido vertical, para poder deslizarse  
10 verticalmente respecto a los lóbulos 18 a fin de pro-  
curar un ajuste en vertical de la parte 21 del molde  
sobre el armazón 12. A cada lado del bloque de sus-  
tentación 16 va fijado un elemento de situación o po-  
sicionamiento 26 que se extiende, a partir de aquél,  
15 hasta una posición situada bajo el apéndice 23. Cada  
uno de los elementos situadores 26 lleva roscado un  
tornillo 27 de situación vertical para sostener los  
apéndices 23 y, por tanto, la parte 21 del molde, an-  
tes de apretar los pernos 24.

20 Los miembros 13 y 14 y el bloque 16 son prefe-  
riblemente huecos para permitir que haya comunicación  
entre unos medios de ventilación forzada adecuados,  
no representados en los dibujos y que se disponen en  
la base 11, por medio de aberturas adecuadas practica-  
25 das en la placa de apoyo 17, con unos pasajes de es-  
cape de gas, de cualquier tipo conveniente, practicados  
en la parte fija 21 del molde, para quitar la presión  
de gas del interior del molde y para enfriar dicho  
molde de manera esencialmente usual.

30 De cada lado de la placa de apoyo 17 se extiende



hacia fuera, por encima de los lóbulos 18, una pestaña vertical en general 31, frente a la cual hay un montante 32 respectivo, que se extiende hacia arriba a partir de la base 11, a la cual va fijo. Hay una varilla de guía o tirante 33 apoyada en y situada entre cada una de las pestañas 31 y el montante 32 opuesto, y fijada a los mismos por medio de tuercas 34 roscadas a los extremos de dichas varillas de guía. Las varillas de guía 33 son paralelas y están espaciadas a distancia una de otra por el molde 22, siendo dichas varillas también paralelas en general a las porciones de la izquierda (figs. 1 y 2) de los miembros extendidos 13 y 14, y perpendiculares al plano que divide el molde 22. En las varillas de guía va montado a deslizamiento un carro 36 que se extiende desde y entre unos cojinetes axiales 37, mediante los cuales el carro 36 puede deslizarse en sentido axial a lo largo de las varillas de guía 33, hacia y desde la cara divisoria de la parte fija 21 del molde. El carro 36 lleva fijos dos lóbulos 18a y dos elementos situadores 26a con tornillos situadores 27a, de preferencia idénticos a los correspondientes del bloque de sustentación 16 y opuestos a éstos. La parte móvil 39 del molde tiene unos apéndices 23a que se extienden lateralmente y pueden fijarse a los lóbulos 18a del carro 36 mediante pernos 24a, para sostener dicha parte móvil 39 del molde respecto al carro 36. El molde 22 lleva en su cara superior un bebedero 38 que comunica con una cavidad de moldeo adecuada, no representada, para llenarla de metal en fusión. En la base 11 hay montado un cilindro de fluido a presión, en



este caso un cilindro hidráulico 41 que tiene un vástago de émbolo 42, el cual se extiende hacia la derecha (figs. 1 y 2) del mismo y va fijo mediante un perno 43 y un soporte 46 al carro 36. Dicho vástago de émbolo 5 42 es preferiblemente paralelo a las varillas de guía 33 y está separado a cierta distancia entre éstas, para mover el carro 36 y la parte 39 del molde a lo largo de las varillas de guía 33.

La fig. 4 presenta en esquema un circuito 51 para 10 gobernar el funcionamiento del cilindro hidráulico 41. El sistema de control 51 incluye una parte eléctrica indicada en general con el número 52, una parte en la que se usa un fluido compresible, tal como aire, designada en general con el número 53, y una parte que 15 utiliza un fluido esencialmente no compresible, tal como un fluido hidráulico, indicada en general con el número 54.

Considerando en primer lugar la parte de aire 53 del circuito o sistema 51, hay un manantial 56 de 20 suministro de aire a presión conectado por medio de una tubería de aire 57 al lado de entrada de una válvula inversora 58. La válvula inversora 58 puede moverse a una u otra de dos posiciones, por unos medios cualesquiera convenientes, ilustrados en este caso por 25 unos pulsadores 61 y 62. La válvula inversora 58 está también conectada a una tubería de escape 63 y, por medio de tuberías de aire 64 y 66, se halla unida al extremo superior de un par de depósitos verticales o erectos de aire sobre aceite, 67 y 68 respectivamente. 30 La tubería de aire 64 tiene un ramal de aire 69 que une



la válvula inversora 58, a través de un regulador 76 de presión de aire y de una válvula diversora 77 de dos posiciones, al extremo superior de un cilindro amplificador de impulsión 78. La válvula diversora 77, en  
5 la posición indicada, cierra el paso por la tubería que va al regulador 76, y da salida hasta la atmósfera al extremo superior del cilindro amplificador de impulsión 78. En la otra posición, la válvula diversora 77 conecta el regulador 76 con el cilindro amplificador  
10 de impulsión 78, eligiéndose esta última posición mediante la activación de un solenoide 79 y contra la acción ejercida por un muelle de retorno 81. El cilindro amplificador de impulsión 78 incluye aquí un émbolo de aire de doble efecto 84 con un vástago 86 que se  
15 extiende a través de la parte inferior de la porción de cilindro de aire 87 del cilindro de impulsión 78 y hasta un cilindro hidráulico 88. El extremo inferior de dicha porción de cilindro de aire 87 está conectado, por medio de una tubería de aire 89 y un orificio  
20 restrictivo 91 a otra válvula diversora 92. La válvula diversora 92 es obligada por la acción de un muelle de retorno 93 a ocupar la posición indicada en el dibujo, en la cual está conectando el orificio restrictivo 91 al manantial 56 de suministro de aire a presión. Hay un solenoide 96 que puede accionarse para  
25 obligar a la válvula diversora 92 a ir a otra posición, en la cual conecta el orificio restrictivo 91 a una tubería de escape 94.

Pasando ahora a la parte hidráulica 54 del sistema  
30 de control 51, hay un fluido hidráulico tal como aceite

30 4975



contenido en la parte inferior de los depósitos 67 y  
68. La parte inferior del depósito 67 está conectada  
por medio de una tubería hidráulica 101 y de una lum-  
brera del extremo superior del cilindro hidráulico 88  
5 con un pasaje cilíndrico 102 en el cual puede moverse  
muy ajustado, con movimiento alternativo, el vástago  
de émbolo 86. El extremo inferior del pasaje 102 está  
conectado, por medio de una tubería hidráulica 103,  
con el extremo cerrado del cilindro hidráulico 41 del  
10 aparato de moldeo 10. El extremo del cilindro hidráulico  
41 correspondiente al vástago está conectado, por medio  
de una tubería hidráulica 104, al extremo inferior del  
depósito 68. El cilindro amplificador de impulsión 78  
y los depósitos 67 y 68, así como las conexiones de  
15 aire e hidráulicas a los mismos, son de género ya co-  
nocido y se describen aquí solamente para indicar uno  
de entre los diversos circuitos posibles para controlar  
aparatos de moldeo con arreglo al método de la invención.  
La parte eléctrica 52 del circuito 51 es también cono-  
20 cida, pero se describirá en lo que sigue a los fines  
de la ilustración. A los conductores de línea 106 y  
107 se conecta una tensión de alimentación, que puede  
ser de polaridad alterna y cuyo manantial de origen  
no se ha representado en el dibujo. Entre los conduc-  
25 tores de línea 106 y 107 hay derivado un interruptor  
de puesta en marcha 108 normalmente abierto, en serie  
con una bobina de relé 109. En paralelo con la bobina  
de relé 109 hay un motor 111 de regulación de tiempos.  
Un contacto normalmente abierto 112 de la bobina de  
30 relé 109 está conectado en serie con un contacto 113

30 4975



normalmente cerrado del motor de tiempos lll, shuntando  
el interruptor de puesta en marcha 108. Las bobinas de  
válvula de solenoide 79 y 96 están en paralelo y ambas  
en serie con otro contacto normalmente abierto 114 del  
5 relé 109, yendo el conjunto conectado a los conducto-  
res de línea 106 y 107.

### Funcionamiento

La secuencia de funcionamiento del aparato de mol-  
10 deo 10 y del sistema de circuitos 51 a él asociado  
empieza normalmente con el vástago 42 del cilindro hi-  
dráulico 41 en su posición de retraído (figura 4), opues-  
ta a la indicada en las figs. 1 a 3. Por tanto, la parte  
móvil 39 del molde estará separada de la parte fija  
15 21 del mismo. Suponiendo que haya un manantial de su-  
ministro de energía eléctrica conectado a los conduc-  
tores de línea 106 y 107, y suponiendo también que el  
manantial de aire 56 sea capaz de suministrar a las  
válvulas 58 y 92 aire a una determinada presión que,  
20 en el caso de un suministro típico de aire comprimido  
de fábrica podría ser de unos  $5,6 \text{ kg/cm}^2$ , el funcio-  
namiento y manejo del dispositivo se empieza accionando  
el pulsador 61 para llevar la válvula 58 a la posición  
indicada en la fig. 4. Con ello se dirige aire a pre-  
25 sión desde el manantial 56, por la tubería 57, la vál-  
vula 58 y la tubería 64, hasta el extremo superior del  
depósito 67, dándose con ello presión al aceite conte-  
nido en dicho depósito. Este aceite es así forzado  
a pasar por la tubería 101, el pasaje 102 y la tube-  
30 ría 103 hasta el extremo ciego del cilindro hidráulico



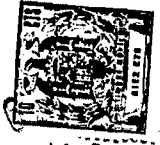
41. Con ello, el vástago 42 sale y mueve la parte 39  
del molde, poniéndola en contacto con la parte fija  
21 del mismo, y cerrando de ese modo el molde 22. Al  
salir el vástago 42, el fluido cogido en la parte dere-  
5 cha del cilindro 41 es expulsado por la tubería 104  
e introducido en el depósito 68, desplazando así el  
aire que hay en la mitad superior de dicho depósito y  
llevándolo por una tubería 66 hasta darle salida por  
la válvula 58 y las tuberías de escape 63. A este punto,  
10 el cilindro hidráulico 41 recibe solamente la presión,  
relativamente baja, del manantial de aire 56, y ejerce  
una fuerza relativamente reducida o de retención sobre  
el molde 22.

De preferencia inmediatamente antes de la carga  
15 o llenado del molde, se cierra el interruptor 108, con  
lo cual circula corriente por el relé 109 cerrando  
los contactos 112 y 114 del mismo, y por el motor de  
tiempos 111 para dar así comienzo a la regulación de  
tiempo. El cierre del contacto 112 shunta el interrup-  
20 tor 108, para que éste pueda abrirse mientras se man-  
tienen excitados el relé 109 y el motor de tiempos 111.  
El cierre del contacto 114 excita los solenoides 79  
y 96, que sacan a las válvulas de sus posiciones de  
la fig. 4. Así, pues, la válvula 77 conecta el extremo  
25 superior de la parte 87 del cilindro de aire al manan-  
tial de suministro de aire a presión 56, y la válvula  
92 da salida al extremo inferior de la parte del cilin-  
dro de aire 87. De esta manera, el vástago de émbolo  
86 baja, y pasa la conexión de la tubería hidráulica  
30 101 al pasaje cilíndrico 102, impidiendo así el retro-



ceso del fluido hidráulico del pasaje 102 hacia la tubería 101.

Como la cabeza del émbolo 84 es de mucho mayor diámetro que el extremo inferior del vástago de émbolo 5 86, la presión existente encima de dicho émbolo 84 ejercerá en él una fuerza mucho mayor que la ejercida por la misma o muy parecida presión, en el interior del pasaje 102, sobre el extremo inferior del vástago 10 86. Por consiguiente, el vástago 86 será movido hacia abajo por el émbolo 84 hasta que a la fuerza ejercida hacia abajo en el émbolo 84 se le oponga una fuerza igual y contraria ejercida en el extremo del vástago 15 86. Esta fuerza igual y contraria es engendrada por una presión muy aumentada dentro del pasaje 102, producida por el continuo movimiento de descenso del vástago 86, siendo dicha presión aumentada comparable- mente a la presión del aire del manantial 56 en la relación o cociente del área del émbolo 84 al área de sección recta del extremo del vástago 86. En un caso 20 particular, el diámetro del émbolo 84 fué de cinco veces el del vástago 86, con lo cual la relación de áreas era de 25:1. Por tanto, una presión de  $5,6 \text{ kg/cm}^2$  aplicada al émbolo 84 mueve a éste hacia abajo hasta que dentro del pasaje 102 se obtiene una presión de 25  $140 \text{ kg/cm}^2$ . Esta presión muy aumentada es aplicada al vástago de émbolo 42 del cilindro hidráulico 41. Como el molde 22 está ya cerrado, no habrá esencialmente aumento alguno en la extensión (salida) del émbolo 42, a pesar de la presión tan acrecentada que sobre 30 él se aplica. El molde 22 puede entonces ser llenado



de metal en estado de fusión, procedente de un manantial  
de suministro cualquiera conveniente, no representado,  
y a través del bebedero de entrada 40 del mismo. La  
fuerza, que puede denominarse de sujeción, ejercida  
5 por el vástago 42 sobre la mitad 39 del molde, basta  
para mantener cerrado el molde 22 durante el vertido.

A la pieza colada se le da un período inicial de  
enfriamiento antes de que el motor 111 de tiempos dé  
la señal de partida. Las piezas coladas de fundición  
10 gris, por ejemplo, se han dejado enfriar aproximada-  
mente a 1038-1093°C antes de dar la señal de partida  
el motor de tiempos 111. A estas temperaturas, la  
pieza colada tiene cierta dureza pelicular, aunque  
por dentro no está aún dura. También a este punto em-  
15 pieza a tomar importancia la dilatación o expansión,  
que tiende a separar las mitades del molde con una  
fuerza considerable. La señal de salida del motor de  
tiempos 111 abre el contacto 113 del mismo, con lo  
cual se abre el circuito de paso de corriente por la  
20 bobina del relé 109 y el motor de tiempos 111. De  
ese modo, se desexcita el relé 109 y se abren sus  
contactos 112 y 114. El contacto 113, preferiblemente,  
se cierra después de abierto el contacto 112, a fin  
de reponer el motor de tiempos 111 para un futuro  
25 ciclo operativo. La apertura del contacto 114 desexcita  
los solenoides 79 y 96, con lo cual los muelles  
81 y 93 hacen volver las válvulas 77 y 92 a las posi-  
ciones indicadas en la fig. 4. El retorno de la válvula  
77 da salida al aire del extremo superior de la parte  
30 del cilindro de aire 87. El retorno de la válvula 92



conecta a través de ella el manantial de presión de  
aire 56 a la parte inferior de la parte de cilindro  
de aire 87, para mover hacia arriba el émbolo 84 y su  
vástago 86. Con esto se abre el pasaje 102 a la tube-  
5 ría 101 y el depósito 67, con lo cual el extremo ciego  
del cilindro hidráulico 41 vuelve a adquirir la baja  
presión del manantial 56 de presión de aire. Como  
consecuencia, la fuerte presión de sujeción necesaria  
durante el vertido queda reducida a una presión, mu-  
10 cho menor, de retención o mantenimiento. Así, pues, el  
molde sigue obligado hacia una posición de cerrado,  
pero con una fuerza suficientemente menor que la de  
dilatación de la pieza fundida, dejándose entonces que  
se produzca una ligera apertura del molde.

15 Cuando la temperatura de la pieza colada de fun-  
dición gris cae a unos 760°C, la pieza deja de dila-  
tarse, y empieza la contracción. La fuerza de reten-  
ción antes citada mantiene las partes 21 y 39 del molde  
en firme contacto con la pieza colada durante la con-  
20 tracción de ésta, sosteniendo en todo momento firme-  
mente la pieza colada durante su enfriamiento.

Después de haberse enfriado la pieza colada lo  
bastante para poder extraerla del molde, se lleva la  
válvula 58 a la izquierda por medio del pulsador 62,  
25 con lo cual la presión de aire del manantial 56 es  
aplicada al depósito 68, dándose escape o salida a  
la presión de aire del depósito 67. La presión adqui-  
rida por el depósito 68 envía fluido hidráulico a tra-  
vés de la tubería 104 para retraer o meter el vástago  
30 42 del cilindro hidráulico 41, con lo cual las mitades



21 y 39 del molde se separan, permitiendo la retirada de la pieza colada de entre ellas. A este punto, el aparato se encuentra en condiciones de efectuar otro ciclo de moldeo como el que acaba de describirse, sin  
5 más ajuste.

Se prevé que el motor de tiempos lll y los circuitos a él asociados pueden ser sustituidos por un dispositivo pirométrico adecuado, con lo cual la liberación de la presión de sujeción ocurrirá a una  
10 temperatura de moldeo medida directamente.

Aun cuando en lo que antecede se ha descrito, con fines meramente ilustrativos, una forma particular preferida de aparato apropiado para poner en práctica las etapas del método realizado conforme a la invención, se sobrentiende que quedan previstas y comprendidas en ésta todas las variantes y modificaciones de la misma que se encuentran dentro del ámbito y en el espíritu de las reivindicaciones que siguen.

Esta solicitud que corresponde a la presentada  
20 en E.U.A., el día 5 de Marzo de 1964, bajo el número 349.567, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

25

- N O T A -

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son  
30 los siguientes:

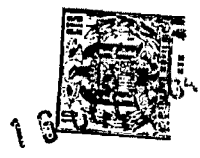


1.- Un método para moldear metal en un molde permanente de metal similar, que comprende las etapas de: cerrar el molde y aplicar al mismo una presión de sujeción; llenar el molde de material de moldeo; dejar  
5 que el molde y la pieza colada se enfríen hasta que empieza la dilatación de los mismos; quitar dicha presión de fijación; dejar que la pieza colada se enfríe hasta una temperatura de expulsión, y expulsar a esta temperatura la pieza colada.

10 2.- El método del punto 1, en el cual dicha presión de sujeción, al ser quitada, es sustituida por una presión elástica de mantenimiento, de menor magnitud, capaz de resistir elásticamente dicha dilatación pero sin impedir que dicha dilatación se produzca.

15 3.- El método del punto 1, en el cual el cierre del molde es efectuado por una presión de mantenimiento que es de menor magnitud que dicha presión de sujeción, siendo esta presión de sujeción aplicada para mantener cerrado dicho molde después de efectuado dicho cierre  
20 por la citada presión de mantenimiento.

4.- El método del punto 1, en el cual el cierre del molde es efectuado por una presión de mantenimiento que es de menor magnitud que dicha presión de sujeción, aplicándose dicha presión de sujeción para mantener dicho molde cerrado después de efectuado dicho cierre por  
25 la mencionada presión de mantenimiento; y en el cual dicha presión de sujeción, al ser quitada, es sustituida por una presión elástica de mantenimiento, de menor magnitud, capaz de resistir elásticamente dicha  
30 dilatación pero sin impedir que dicha dilatación se

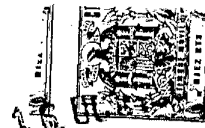


produzca.

5.- Un método de moldear hierro en un molde permanente de hierro, que comprende las etapas de: utilizar un manantial de gas comprimido a presión constante para aplicar una presión de mantenimiento por medio de fluido hidráulico, y un cilindro hidráulico para cerrar dicho molde; amplificar la presión ejercida por dicho aire comprimido en dicho fluido hidráulico, ejerciendo sobre dicho molde una presión de sujeción para mantenerlo cerrado, siendo dicha presión de sujeción varias veces mayor que dicha presión de mantenimiento; llenar o cargar el molde con hierro calentado al estado de moldeable, para formar una pieza colada; dejar que dicha pieza colada se enfríe a una temperatura a la cual tiende a dilatarse; quitar dicha presión de sujeción pero conservando dicha presión de mantenimiento en dicho molde, siendo dicha presión de mantenimiento lo bastante reducida para resistir elásticamente, sin impedirla, la necesaria dilatación de dicha pieza colada; dejar que la pieza colada se enfríe a una temperatura a la que puede ser expulsada de dicho molde; abrir el molde invirtiendo la polaridad de la presión de moldeo aplicada a dicho cilindro hidráulico, y expulsar del molde dicha pieza colada.

6.- Un procedimiento para moldear metal en un molde permanente de metal similar.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.



Esta Memoria consta de veinte y una hojas escritas  
a máquina por una sola cara.

Madrid, 16 OCT. 1964

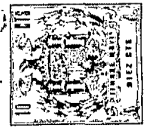
P.A.

Alberto de Elizaburu  
Por Euzkadi

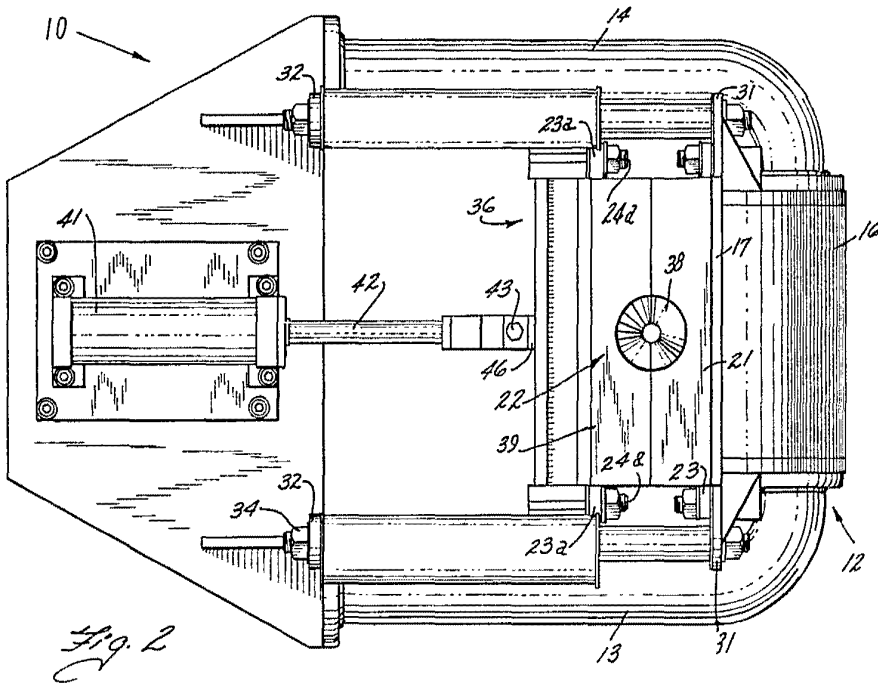
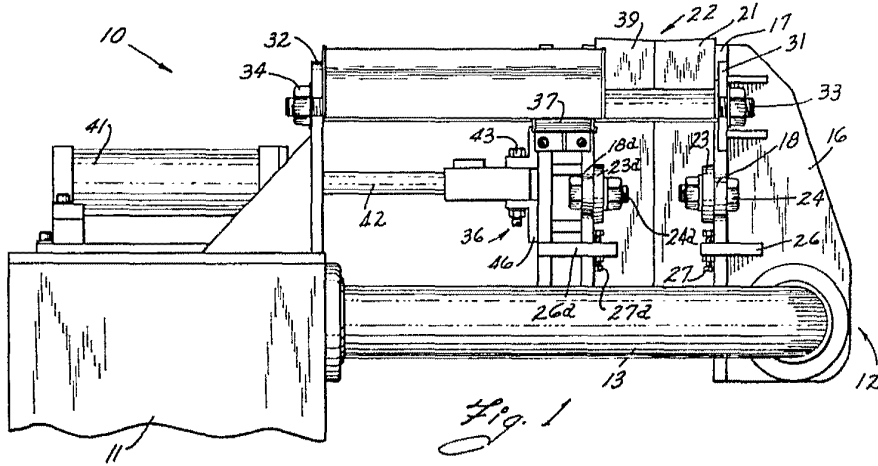
5

30 4975

A.F.A.

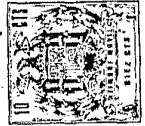


30 4 375

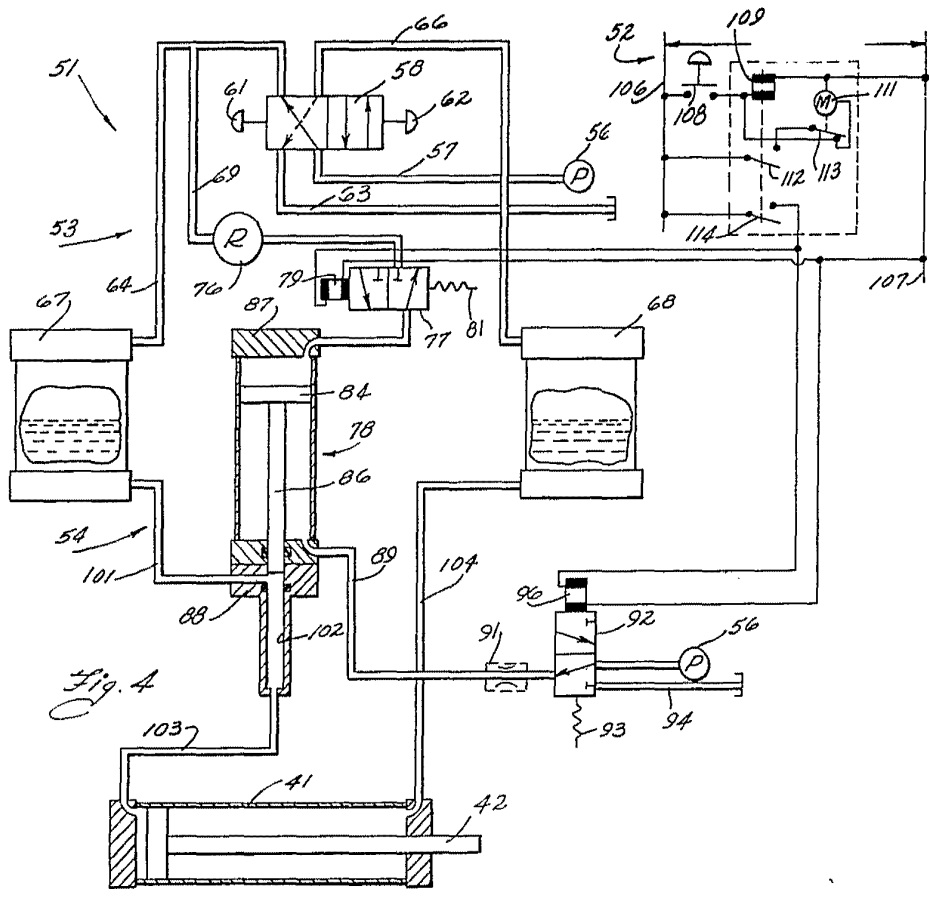
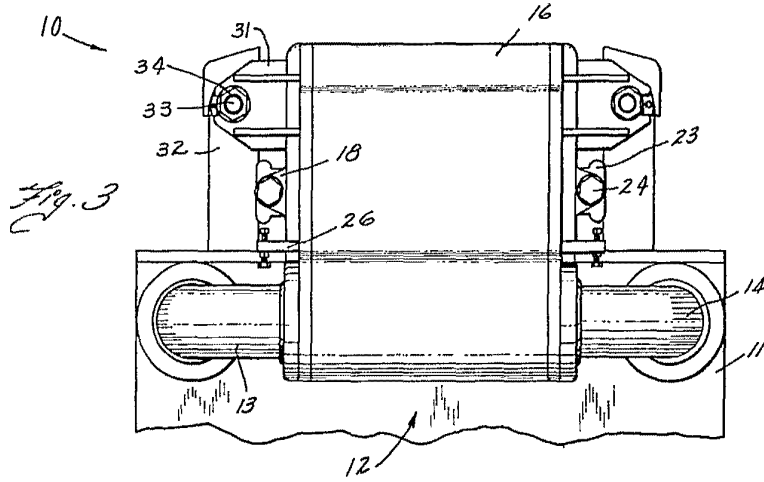


Elzaburly

329



3-1-75



*[Handwritten signature]*