



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

10 ES	11 NUMERO	10 A1
	21	
	22 FECHA DE PRESENTACION	
		22-3-78.

20 OCT. 1978

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
77 08 364	21 marzo 1977	FRANCIA

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B22C ; B22D	

64 TITULO DE LA INVENCION
PROCEDIMIENTO Y MOLDE DE COLADA A BAJA PRESION DE METAL LIQUIDO

71 SOLICITANTE (S)
PONT-A-MOUSSON, S.A.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
91 Avenue de la Liberation, 54000 NANCY - Francia

76 INVENTOR (ES)
JACQUES; FRANCOIS, MARIE OGER, ING. RIO BELLOCCI, Ing.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
GOMEZ-ACEBO y POMBO

La presente invención se refiere al moldeo a baja presión en fundición en el que se utiliza una cavidad de moldeo cuyas paredes son de arena aglomerada, y se alimenta esta cavidad por una chimenea vertical cerrada en su extremidad superior y unida a la cavidad de moldeo por un ataque de poca sección.

La invención se aplica en particular, pero no exclusivamente, a la colada de fundición de grafito laminar o de grafito esferoidal.

Se sabe que el moldeo o colada a baja presión se efectúan a menudo en moldes de arena, en particular para conseguir ciertas estructuras metálicas en las piezas coladas. Este caso ocurre, por ejemplo, cuando se desean realizar piezas de fundición de grafito esferoidal brutas de colada, que estén exentas de carburos, en estado bruto de colada, sin necesidad de tratamiento térmico ulterior.

Este resultado se debe en esencial al carácter refractario de la arena que forma un dique térmico que evita un fenómeno de temple del metal colado. Además, se saca así el provecho de la permeabilidad de la arena a los gases.

Así pues, los moldes de paredes de arena evitan los defectos de fundición y disminuyen los desperdicios.

Además se conoce el procedimiento de colada a baja presión según el cual se llena el molde a presión, se mantiene la presión hasta que el ataque se solidifique y después se suelta la presión. El ataque es calibrado de forma a solidificarse al cabo de un espacio de tiempo ligeramente superior al tiempo necesario para una alimentación de la cavidad de moldeo suficiente para obtener una pieza sana, y la sección de este ataque es muy inferior a la de la chimenea, de modo que prácticamente todo el metal contenido en esta chimenea descienda en el crisol

de colada cuando se suelta la presión.

5 Sin embargo la utilización en este procedimiento de los
moldes de arena habituales, que son macizos, aporta inconvenientes: en virtud del mantenimiento prolongado de una presión
de llenado, los moldes deben tener una resistencia mecánica re-
lativamente elevada. Es preciso por tanto utilizar arena que
comprenda una mayor proporción de aglutinante y/o moldes más es-
10 pesos que en el caso de la colada por simple gravedad. Pero es-
to aumenta el precio de costo de las piezas puesto que, por una
parte, los moldes, que son perdidos, son más costosos de reali-
zar, y, por otra parte, el enfriamiento de las piezas es bastan-
te lento, lo que disminuye considerablemente el ritmo de produ-
cción, precisamente a causa del retraso en la solidificación
del ataque.

15 La invención tiene como finalidad remediar estos inconvenientes. A este efecto, la invención tiene por objeto un proce-
dimiento de colada a baja presión de metal líquido en el que se
alimenta una cavidad de moldeo de paredes de arena aglomerada
con ayuda de una chimenea de alimentación vertical cerrada en
20 su parte superior y de un ataque de colada de poca sección que
une la chimenea a la cavidad de moldeo, caracterizándose este
procedimiento porque se adelgaza el espesor de arena aglomera-
da que forma la cavidad de moldeo y se acoraza esta cavidad de
moldeo.

25 Merced a este procedimiento, se acelera el enfriamiento de
la pieza moldeada reforzando a la vez la resistencia mecánica
del molde y asegurando así una estructura sana a la pieza mol-
deada.

30 Según una variante de ejecución, el procedimiento de la in-
vención se caracteriza porque, durante la colada, se enfrían

más deprisa el metal líquido a la altura del ataque de colada que a la altura de la cavidad de moldeo suprimiendo al menos en parte el dique térmico constituido por el espesor de arena a la altura del ataque de colada.

5 La invención tiene igualmente por objeto un molde para la realización del procedimiento anterior de colada a baja presión que se caracteriza porque las paredes de la cavidad de moldeo están constituidas por una capa de arena aglomerada que se adhiere a una coquilla metálica exterior.

10 Así pues, la coquilla metálica proporciona al molde, con un pequeño volumen de materia no perdida, la resistencia mecánica y la rigidez necesarias, y el poco espesor de la mezcla arena-resina puede elegirse fácilmente de modo a proporcionar una velocidad de enfriamiento determinada, relativamente rápida del metal colado. También se puede realizar la chimenea de alimentación y el ataque de colada en una capa de arena aglomerada acorazada por la misma coquilla.

15 Como variante, el ataque de colada puede ser de paredes metálicas de modo a aumentar el enfriamiento del metal colado en este lugar, suprimiendo el dique térmico constituido por la arena, y a permitir así soltar más deprisa la presión al final de la colada, lo que aumenta ritmo de producción.

20 Otras características y ventajas de la invención se pondrá de manifiesto a continuación con la descripción que sigue, dada a título de ejemplo no limitativo y con referencia al dibujo anexo, en el que:

25 La figura 1 es una vista esquemática en sección de una instalación de colada a baja presión equipada de un molde según la invención.

30 La figura 3 es una vista esquemática en sección de otra variante de molde según la invención, que comprende hoyos para el

el moldeo de dos piezas a la vez.

La figura 4 es una vista en sección según la línea 4-4 de la figura 3.

5 La instalación de colada de la figura 1, comprende un crisol de colada a presión 1 de tipo conocido que contiene fundición líquida 2 de grafito esfecidal o laminar. Este crisol está provisto de una tapa amovible 3, fijada de forma estanca. Un tubo de colada refractario 4, vertical, atraviesa la tapa 3 y desemboca en su parte inferior cerca del fondo de crisol 1. Una
10 conducción 5 de traida de fluido gaseoso a presión por ejemplo aire comprimido, controlada por una llave 6, desemboca a través de la tapa 3 por encima del nivel máximo de la fundición líquida 2 en el crisol 1.

15 El crisol 1 se coloca en un armazón 7 con tablado superior 8 horizontal que puede servir de soporte a una serie de moldes 9 sucesivos conformes a la invención. Como es conocido, la parte superior 10 del tubo de colada refractario 4 sobresale ligeramente por encima del tablado 8 del armazón 7.

20 El molde 9 es en dos partes, una inferior 11 y otra superior 12, separadas por un plano de unión medio horizontal 13. Está constituido conforme a la invención, de una coquilla metálica 14 de forma exterior paralelepipedica y de una capa 15 de arena aglomerada que se adhiere a la pared interior de esta coquilla. La pared interior de la coquilla 14 define, por una parte, un cilindro ciego vertical 16 abierto hacia abajo, y por
25 otra una cavidad 17 aproximadamente homotética de la cavidad de moldeo; un conducto aproximadamente horizontal 18, de sección muy inferior a la del cilindro 16, une, a una y otra parte del plano, 13, este cilindro a la cavidad 17.

30 Como variante, el conducto 18 podría estar inclinado y/o dispuesto por encima o por debajo del plano 13.

La pared 16-17-18 no està trabajada sinò por el contrario es rugosa. Una serie de conductos 19 une esta pared a las caras exteriores respectivamente inferior y superior de cada semi-coquilla.

5 La capa 15 està constituïda de arena aglomerada por ejemplo por una resina poliisocianato endurecida por reacciòn quìmica en frïo con un gas que transporta una amina, por el procedimien-
to denominado "de la caja frïa". Esta capa 15, de espesor apr-
ximadamente uniforme, recubre la totalidad de la pared 16-17-18
10 a excepciòn de la entrada inferior del cilindro 16. Define así una chimenea de alimentaciòn 20 unida por un ataque 21 a la hue-
lla ò cavidad de moldeo, 22, teniendo estas tres partes paredes
de arena aglomerada.

15 Para fabricar el molde 9, se disponen las dos semi-coqui-
llas, brutas de moldeo, en una màquina de insuflado ò de "extra-
cciòn de" los noyos, de cualquier tipo conocido apropiado. Se
inyecta la mezcla arena-resina por los conductos 19 y despuès
se envia a la masa así moldeada, por los mismo conductos 19,
un gas de endurecimiento en frïo y despuès aire comprimido. La
utilizaciòn de una coquilla no trabajada favorece la adherencia
20 de la capa de arena y es muy economica. Mediante este procedi-
miento se puede obtener de forma ràpida una capa de poco espe-
sor, del òrden de 10 mm. Se ha comprobado que este procedimien-
to permite tambièn acelerar el desmoldeo de la pieza moldeada,
y por ende aumentar el ritmo de fabricaciòn y de reciclado de
25 las coquillas.

Ademàs, como se opera en frïo, cualquier deformaciòn tèr-
mica de la coquilla se evita de este modo. El funcionamiento
de la instalaciòn es el siguiente: Se pone en posiciòn un molde
9 vacio en el tablado 8 del armazòn 7 de modo a unir la entrada
30 de la chimenea 20 con la extremidad

superior 10 del tubo de colada 4; la estanquidad de la unión puede realizarse por cualquier medio conocido, por ejemplo por medio de un enlucido pastoso refractario.

5 Se carga el molde con una masa 23 para impedir que la parte superior 12 de este molde se levante durante la colada de la fundición. La masa 23 puede ser por ejemplo un plato ligado a un pistón de gato prensador.

10 El aire, a una presión dada superior a la presión atmosférica, se introduce por la conducción 5 por encima del nivel de la fundición líquida 2. En virtud de que la huella de moldeo está vacía, la fundición líquida sube por el tubo 4, la chimenea 20, atraviesa el ataque 21 y llena la cavidad formada por la huella de moldeo 22. Los gases liberados durante este ascenso de la fundición se escapan fácilmente por los poros de la capa de arena 15 y por los orificios de insuflado 19, que se utilizan entonces como respiradores; esto contribuye a la obtención de una pieza sana.

20 La presión del aire necesario para la subida de la fundición en la cavidad de moldeo, se mantiene en la conducción 5 durante el tiempo necesario para el llenado de la huella 22 del molde y para la solidificación de la fundición que se encuentra en el ataque de colada 21.

25 La presión de aire en la conducción 5 es entonces soltada, de modo que la fundición líquida contenida en la chimenea 20 y el tubo de colada 4 caera rápidamente en el crisol en su casi totalidad, dejando a lo sumo residuos solidificados en las paredes de la chimenea 16 y en el ataque 21.

30 A continuación se retira la masa 23, y se retira también el molde 9 de la instalación, puesto que la pieza moldeada continuará su enfriamiento y será desmoldeada fuera precisamente

de la instalación.

Merced a esta instalación en particular merced al molde 9 con capa de arena 15 reforzada por una coquilla 14, el molde 9 está dotado de una gran rigidez. En efecto, la coquilla 14 confiere al molde 9 una resistencia mecánica acrecentada, que evita así cualquier riesgo de fisuración de la huella de arena 22. Por tanto se pueden moldear piezas de formas muy complicadas y conseguir mediante fundición detalles de moldeo de dimensiones a veces reducidas.

Esta gran rigidez del molde compuesto 9 generalmente es ventajosa para la precisión dimensional de la pieza moldeada, para la salud de la pieza y para la disminución de los desperdicios. En efecto, la expansión de la arena por empuje de la fundición y por dilatación térmica es limitada por la coquilla 14 que cumple la misión de un corsé rígido, lo que explica la precisión de las dimensiones de la pieza moldeada. Dicho molde compuesto se beneficia además de la porosidad de la arena y de su carácter refractario que permite evitar las oclusiones gaseosas y el efecto de temple superficial, lo que explica la salud de la pieza. Además, la técnica de moldeo a presión a la que esta rigidez del molde compuesto se adapta en particular, permite, o bien colar piezas de metales con elevado punto de fusión a temperatura más baja que por gravedad (por ejemplo en las inmediaciones de 1.300°C en lugar de 1.420°C aproximadamente para la fundición), lo que acelera el enfriamiento y por consiguiente el ritmo de producción, o bien colar piezas más delgadas y por gravedad, a igualdad de temperatura (por ejemplo 1.420°C aproximadamente).

Además, el consumo de arena aglomerada es mucho menor en el caso de la invención que en el caso de los moldes totalmente

de arena aglomerada de la tècnica anterior, y por tanto surge una economia de arena y de tiempo, así como lo demuestra el siguiente ejemplo:

5
10
EJEMPLO: Para moldear un registro de calzada, se utiliza, según la invención, una capa de arena 15 de un espesor del orden de 10 mm, lo que para un peso de la pieza bruta de fundición de 70 kg, limita el consumo de arena a 60 kg en lugar de 100 kg para un molde anterior totalmente de arena aglomerada. Para un grado de aglutinante del 0,6% en peso de arena de resina ASHLAND nº 606 + 0,6% en peso de arena de resina ASHLAND nº 306, los datos numéricos son:

- presión de colada de fundición: 0,8 bares,
- tiempo de subida de presión: 1, 3 s;
- tiempo de llenado de molde compuesto 2, 5 s;
- 15 - desmoldeo de la pieza moldeada: 20 a 30 minutos después del comienzo de la insuflación del molde, en lugar de 1 hora y media en moldeo clásico.

20 Así pues, la invención permite, con respecto a la utilización de moldes macizos, disminuir todos los espacios de tiempo parciales que intervienen en un ciclo de moldeo a baja presión:

25 - el tiempo de mantenimiento de la presión, puesto que, merced al poco espesor de la capa de arena, el metal se enfría relativamente de forma rápida, por consiguiente, la alimentación suficiente para compensar la contracción, así como la solidificación del ataque, que es ligeramente posterior por construcción, se consiguen de forma rápida.

30 Ambos tiempos se refieren a la presencia del molde en el tablado 8, y su acortamiento permite acelerar el ritmo de colada. Pero además, los otros tiempos se refieren a la instalación global y son igualmente reducidos:

el tiempo de realizaci3n de un molde a partir de dos semi-coqui-
llas merced al poco vol3men de arena puesto en pr3ctica.

De todo esto se deduce que es posible, para una fabrica-
ci3n en serie, utilizar un peque1o n3mero de coquillas met3li-
cas r3pidamente recicladas, constituyendo el conjunto una ins-
talaci3n "modular" relativamente poco voluminosa. La ventaja
consiste en una gran flexibilidad de equipo, pudiendo modifi-
carse f3cilmente el n3mero de "m3dulos" en funci3n de las ne-
cesidades.

Seg3n la variante de la figura 2, con fin de aumentar to-
davia el ritmo de producci3n, se utiliza un ataque de colada
21^a met3lico en lugar de ser de arena. "Insertos" met3licos 24,
por ejemplo de fundici3n, de cobre 3 de acero, se fijan en la
coquilla 14, en el lugar del ataque de colada, por ejemplo su-
primiendo toda una parte de la capa de arena en este lugar. Se
acelera as3 el enfriamiento del ataque de colada 21^a con res-
pecto al de la fundici3n contenida en la huella 22, y se apri-
siona m3s r3pidamente la fundici3n en el interior de la huella
de molde 15, lo que permite soltar m3s deprisa, para una sec-
ci3n transversal dada del ataque 21^a, la presi3n en la con-
ducci3n 5, para hacer caer la fundici3n en la chimenea 20 y el
tubo 4, sin riesgo de succi3n de la fundici3n contenida en la
huella 22. Se puede as3 aproximar el tiempo de solidificaci3n
del ataque al tiempo de alimentaci3n de la huella conduciendo
con exactitud a una pieza sana. Tan es as3 que se puede redu-
cir por ejemplo en tiempo de mantenimiento de la presi3n de
moldeo, para una misma pieza, de 40 segundos aproximadamente
en el caso del ataque 21 de arena a 15 segundos aproximadamen-
te en el caso del ataque 21 de arena a 15 segundos aproximada-
mente en el caso del ataque 21^a met3lico.

Como variante, en lugar de utilizar insertos 24, puede ser

el conducto 18 de la coquilla el que constituye el propio ataque metálico 21ª. Igualmente se pueden prever insertos 24 de grafito.

5 Quede bien entendido que con un ataque 21ª metálico, la estructura de la fundición moldeada en el ataque se temple, pero esto no perjudica la calidad de la pieza moldeada en la huella 22.

10 La variante de molde de las figuras 3 y 4 permite ventajosamente moldear de forma simultánea dos piezas sin dejar apéndice de colada, por ende sin que estas piezas se enganchen entre sí en el desmoldeo. En este ejemplo, se moldea simultáneamente un marco 25 de registro de calzada y su tapa de cierre 26.

15 Se utiliza un molde 9ª en dos partes 11ª y 12ª, que es similar en lo esencial al de la figura 1.

20 El marco 25 es moldeado en la parte inferior 11ª, y la tapa 26, en lo esencial, en la parte superior 12ª. Una masa de arena interna 27, que forma noyo dà la forma interior del marco 25 así como la de las otras caras de la tapa 26 son dadas por la huella de arena 22.

25 La chimenea 20 de alimentación está provista en su extremidad superior de una protuberancia radial 28 que forma una cuenca de alimentación de donde parten dos ataques de colada horizontales 29 y 30, uno para el marco 25 y el otro para la tapa 26. Los ataques 29 y 30 están separados por un noyo 31 de arena aglomerada que tiene la forma de una placa. El borde de esta placa opuesto a la chimenea 20 descansa en la masa de arena 27, mientras que sus bordes laterales son recibidos en estribos 32 del semi-molde inferior 11ª y tomados en emparedado entre estos
30 estribos y el semi-molde superior 12ª.

Debe hacerse notar que no es obligatorio que los ataques 29 y 30 sean horizontales ni que sean paralelos: pueden estar ligeramente inclinados, ser convergentes, divergentes ò en forma de sifòn.

5 En la figura 3 se ve el nivel N de la fundición líquida 2 en el momento en que la presión de aire en la conducción 5 acaba de ser soltada. La fundición desciende en la chimenea 20 no dejando más que a lo sumo trazas en la cuenca ò fosa de colada 28 y en la propia chimenea; pequeñas cantidades de fundición solidificada permanecen en los ataques 29 y 30 que están
10 separados uno del otro. Las piezas 25 (marco) y 26 (tapa) pueden por tanto desmoldearse inmediatamente, sin punto de unión de colada que los reuna.

15 Así pues surge ventajosamente una mejora en el rendimiento peso de piezas/peso metal solidificado en el molde. Igualmente se pone de manifiesto una ganancia de tiempo durante la colada, puesto que se cuejan dos piezas a la vez, y después de la misma, puesto que ya no es necesario desunir las dos piezas entre sí, al igual que se consigue una ganancia de energía debido a la presencia de una chimenea común 20 de alimentación.

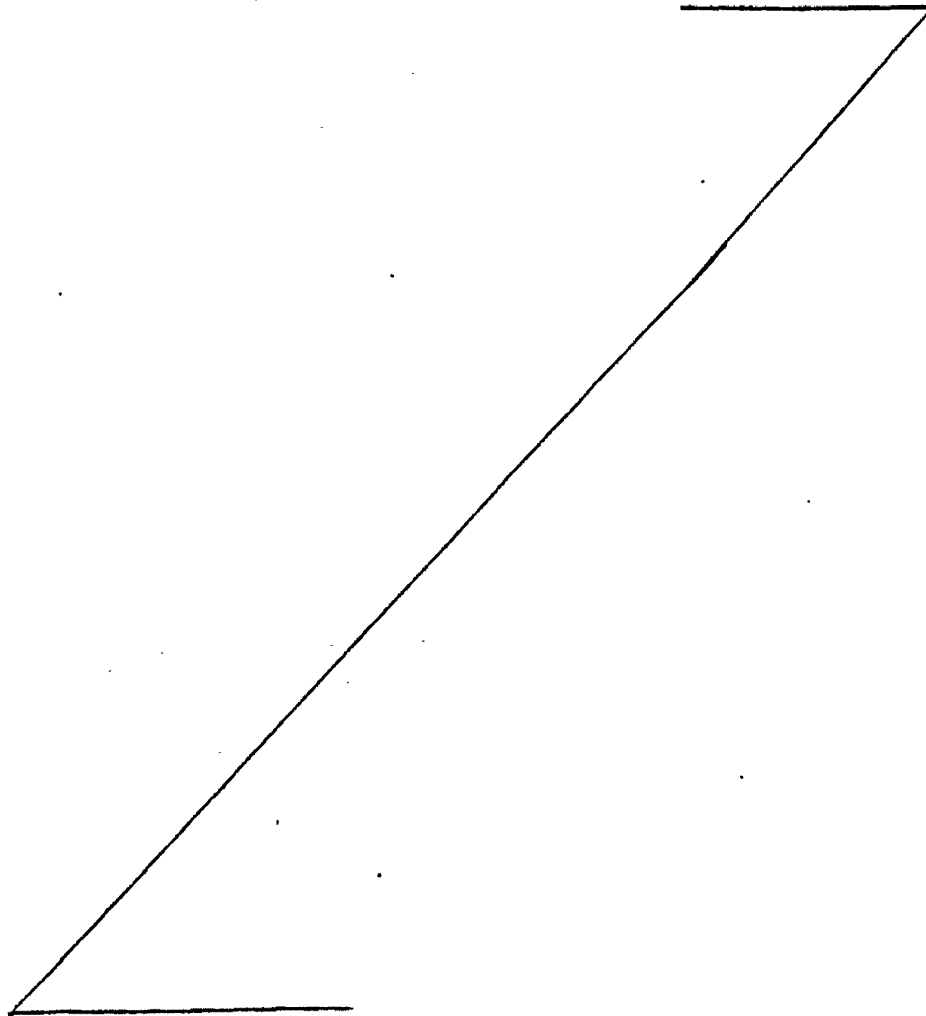
20 Todavía se puede, a condición de conservar el noyo 31, sustituir toda ò parte de las paredes de arena de los ataques 29 y 30 por insertos metálicos ò por la propia pared de la coquilla 14^a.
25

30 Debe hacerse notar que en colada estática, por simple gravedad, sería a buen seguro posible moldear marco y tapa de registro de calzada en un mismo molde, pero no sería posible obtener piezas moldeadas no enganchadas por apéndices de colada. En efecto, estos apéndices permanecerían llenos de fundición

puesto que, contrariamente a la t cnica de moldeo a baja presión, no se retira la fundición de los conductos de alimentación despu s de la colada.

5 Quede bien entendido que la invención se aplica igualmente a la colada de aluminio   de otros metales.

10 Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarse en la practica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.



REIVINDICACIONES

5 1.- Procedimiento y molde de colada a baja presión de metal líquido, en cuyo procedimiento se alimenta una cavidad de moldeo de paredes de arena aglomerada con ayuda de una chimenea de alimentación vertical cerrada en su parte superior y de un ataque de colada de poca sección que une la chimenea a la cavidad de moldeo, caracterizado porque se adelgaza el espesor de arena aglomerada que forma la cavidad de moldeo y se acoraza esta cavidad de moldeo.

10 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque durante la colada, se enfría más deprisa el metal líquido a la altura del ataque de colada que a la altura de la cavidad de moldeo suprimiendo al menos en parte el dique térmico constituido por el espesor de arena a la altura del ataque de colada.

15 3.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizados porque se aglomera la arena de la cavidad de moldeo con ayuda de una resina poliisocianato endurecible por reacción química en frío, con un gas que transporta una amina, por el procedimiento denominado de la caja fría.

20 4.- Molde para la realización del procedimiento según las reivindicaciones 1 a 3, del tipo que delimita una cavidad de moldeo cuyas paredes son de arena aglomerada y que se une mediante un ataque de poca sección a una chimenea de alimentación vertical cerrada en su extremidad superior, caracterizado porque las paredes de la cavidad de moldeo están constituidas por una capa de arena aglomerada que se adhieren a una coquilla metálica exterior.

25 5.- Molde según la reivindicación 4, caracterizado porque cuando la chimenea de alimentación tiene igualmente paredes de arena aglomerada, la coquilla rodea igualmente a las
30

paredes de esta chimenea.

6.- Molde según una de las reivindicaciones 4 y 5, caracterizado porque el ataque está igualmente constituido de arena aglomerada rodeada por la coquilla.

5 7.- Molde según una de las reivindicaciones 4 y 5, caracterizado porque las paredes del ataque son metálicas.

8.- Molde según la reivindicación 7, caracterizado porque las paredes del ataque están constituidas por la propia coquilla.

10 9.- Molde según la reivindicación 7, caracterizado porque las paredes del ataque están constituidas por al menos una pieza metálica fijada en un conducto agenciado en la coquilla.

15 10.- Molde según una de las reivindicaciones 4 a 9, caracterizado porque la coquilla está provista de conductos que unen las paredes al exterior.

11.- Molde según una de las reivindicaciones 4 a 10 caracterizados porque el espesor de arena aglomerado es aproximadamente constante.

20 12.- Molde según una de las reivindicaciones 4 a 11, caracterizado porque la arena es aglomerada por una resina poliisocianato.

13.- Molde según una de las reivindicaciones 4 a 12, caracterizado porque las paredes internas de la coquilla son rugosas.

25 14.- Molde según las reivindicaciones 4 a 13, caracterizado porque la cavidad de moldeo y el ataque están divididos por hoyos en dos huellas y en dos ataques que se extienden cada uno de de la chimenea de alimentación a una de las dos
30 huellas.

15. Molde según la reivindicación 14, caracterizado porque la chimenea presenta una protuberancia radial de donde parten los dos ataques.

5 16.-Procedimiento y molde de colada a baja presión de metal líquido, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta memoria consta de quince hojas escritas a máquina por una sola cara

10

MADRID 10 ABR. 1978

PONT-A-MOUSSON, S.A.,

J. M. GÓMEZ ASES Y CÁDIZO
p. p. Firmado: J. Suarez Díaz

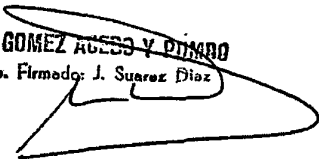


FIG.1

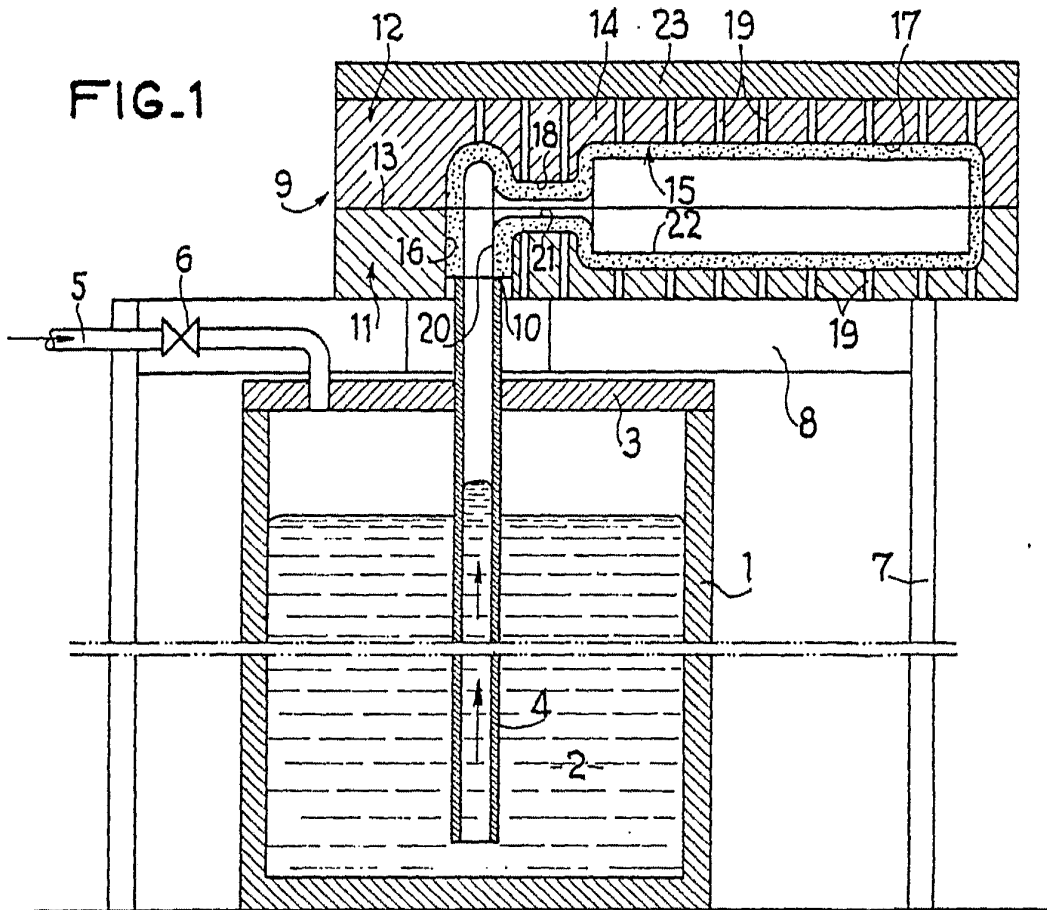


FIG.2

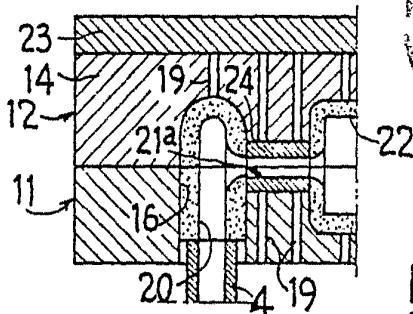


FIG.4

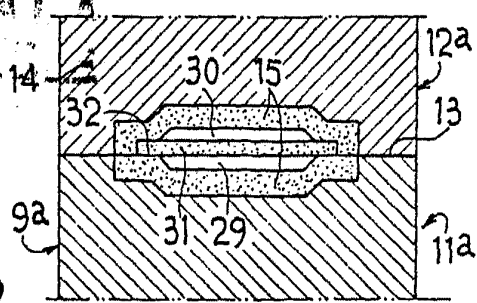
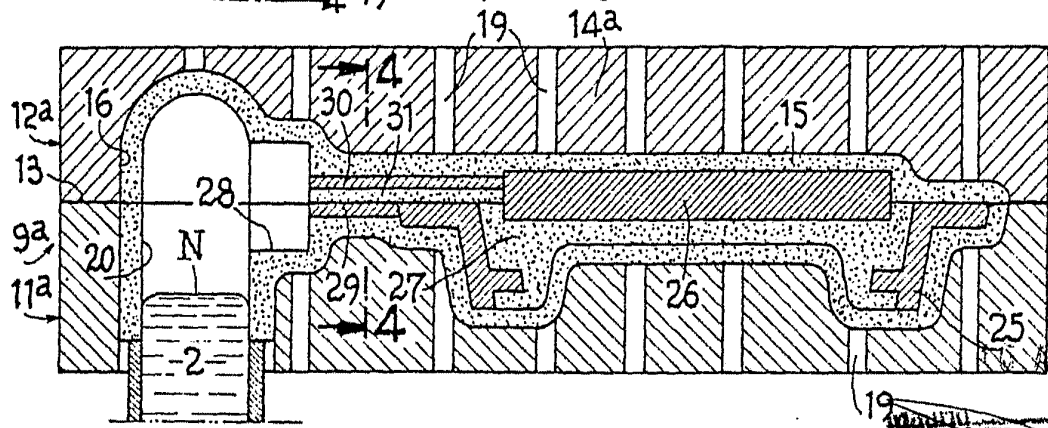


FIG.3



BR. 1978

J. M. BUREZ ASO
 p.p. Firmado: J. Suarez Dia.