

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 731 229**

51 Int. Cl.:

B22C 1/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.11.2012 PCT/IB2012/002501**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.06.2013 WO13080016**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.11.2012 E 12806123 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.05.2019 EP 2785480**

54 Título: **Método para moldear un molde de arena y molde de arena**

30 Prioridad:

28.11.2011 JP 2011259311

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

14.11.2019

73 Titular/es:

**TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA (50.0%)
1, Toyota-cho
Toyota-shi, Aichi-ken, 471-8571, JP y
SINTOKOGIO, LTD. (50.0%)**

72 Inventor/es:

**MITSUTAKE, MASAOMI;
WATANABE, HIROTSUNE;
SUDA, TOMOKAZU;
KATO, YUSUKE y
ZENPO, TOSHIHIKO**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 731 229 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método para moldear un molde de arena y molde de arena

Antecedentes de la invención

1. Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un método para moldear un molde de arena, en el que se introduce arena en un molde y se solidifica para moldear un molde de arena para fundición, y un molde de arena.

2. Descripción de la técnica relacionada

10 Cuando se funde un bloque cilíndrico, un cabezal cilíndrico o similar de un motor, se usa un núcleo de arena retráctil (molde de arena) para formar una parte hueca como un encamisado para agua, un orificio de entrada y salida o similar. El documento WO 2007/058254 describe un compuesto basado en almidón que es una sustancia orgánica usada como un aglutinante, el aglutinante es agitado y espumado conjuntamente con un árido, un tensioactivo, un agente reticulante y agua para formar arena espumada y la arena espumada es solidificada para moldear un núcleo de arena para fundición.

15 Según esto, aunque el aglutinante basado en almidón genera CO_2 y H_2O cuando se descompone por calentamiento con una fusión a temperatura elevada durante la fundición, no genera gases ni olores perjudiciales. Además, como el aglutinante basado en almidón se hace retráctil debido a la pirolisis, también el núcleo de arena puede ser fácilmente expulsado después de la fundición.

20 Sin embargo, como se describió anteriormente, el aglutinante es calentado con una fusión a temperatura elevada durante la fundición para generar CO_2 y H_2O ; consecuentemente, en un molde metálico de fundición, tiene que ser aplicada una medida para evacuar estos gases.

25 Además, el documento GB 1.279.979 A describe una mezcla autoendurecible para preparar núcleos y moldes de fundición, el documento WO 95/15229 A1 describe una composición aglutinante para aglutinar un material en forma de partículas insoluble en agua, como arena, en la fabricación de un molde o núcleo de fundición, el documento DE 102007051850 A1 describe una mezcla de moldeo para producir moldes de fundición para el tratamiento de metales, un procedimiento para producir moldes de fundición, obtenidos mediante moldes del procedimiento y su uso y el documento GB 1.162.519 A describe mejoras en composiciones para moldes.

Sumario de la invención

La presente invención proporciona un método para moldear un molde de arena y un molde de arena, que puede suprimir que sea generado un gas durante la fundición y puede mejorar la calidad de la fundición.

30 Un primer aspecto de la invención es un método para moldear un molde de arena, que usa arena para fundición, un tensioactivo, agua y vidrio de agua y el método incluye una etapa de agitar la arena para fundición, el tensioactivo, el agua y el vidrio de agua; una etapa de introducir una mezcla de arena obtenida según la agitación en un espacio de moldeo de moldes de arena y una etapa de solidificar la mezcla de arena introducida, en que la relación en moles de dióxido de silicio con respecto a óxido de sodio en vidrio de agua es de 0,65 a 1,30. En todo esto una relación en moles significa, en una composición de vidrio de agua, una relación de mezcla de dióxido de silicio con respecto a óxido de sodio en términos de una relación de los números de moles.

35 En el primer aspecto, la relación en moles puede ser ajustada de 1,10 a 1,30. Además, en el aspecto anterior, la relación en moles puede ajustarse a aproximadamente 1,20.

40 En el primer aspecto, el método para moldear un molde de arena puede ser un método para para moldear un molde de arena en el que el molde de arena es moldeado de arena espumada obtenida agitando y espumando el vidrio de agua junto con la arena para fundición y el tensioactivo.

En el primer aspecto, el molde de arena puede ser un molde de arena para fundición de aluminio. Además, en el aspecto, el molde de arena puede ser un molde de arena para una fundición a bajas presiones.

45 Además, según un segundo aspecto de la invención, en un molde de arena configurado de arena para fundición, un tensioactivo, hay agua y vidrio de agua como aglutinante con una relación en moles de dióxido de silicio con respecto a óxido de sodio en el vidrio de agua de 0,65 a 1,30.

En el segundo aspecto, la relación en moles puede ser ajustada de 1,10 a 1,30. Además, en el aspecto anterior, la relación en moles puede ser ajustada a aproximadamente 1,20.

50 En el segundo aspecto, la arena espumada obtenida agitando y espumando el vidrio de agua junto con la arena para arena de fundición y el tensioactivo pueden ser usados para moldear un molde de arena. Además, en el segundo aspecto, el molde de arena puede ser un molde de arena para la fundición de aluminio. Además, en el segundo

aspecto, el molde de arena puede ser un molde de arena para una fundición a bajas presiones.

Al usar el molde de arena o el método para moldear un molde de arena según los dos aspectos, cuando se calienta agua con una materia fundida durante la fundición, la descarga de agua se hace ligera; consecuentemente, se puede suprimir que sea generado un gas y se puede mejorar la calidad de la fundición.

5 Breve descripción de los dibujos

Las características, ventajas y la relevancia técnica e industrial de esta invención se describirán en la siguiente descripción detalla de ejemplos de realizaciones de la invención, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que números iguales indican elementos iguales, y en los que:

10 La FIG. 1 es una vista en sección transversal vertical que muestra una configuración esquemática de un dispositivo de moldeo con molde de arena relacionado con una realización de la invención;

La FIG. 2A y FIG. 2B son cada una un diagrama de imágenes que muestra una composición de arena espumada que es usada en un dispositivo mostrado en la FIG. 1;

La FIG. 3 es un diagrama explicativo que muestra una reacción que genera H₂O calentando vidrio de agua que es un aglutinante;

15 La FIG. 4A y FIG. 4B son cada una un diagrama explicativo que muestra un procedimiento en el que es generado un defecto sobre una capa superficial de metal de fundición por H₂O generada por el calentamiento de un aglutinante durante la fundición;

La FIG. 5 es un gráfico que muestra una relación entre una relación en moles de una composición de vidrio de agua que es un aglutinante y una disminución del peso por calentamiento; y

20 Las FIG. 6A, FIG. 6B y FIG. 6C son cada una un diagrama que muestra un defecto generado sobre una capa superficial de metal de fundición por H₂O generada calentando un aglutinante durante la fundición.

Descripción detallada de realizaciones

25 En lo que sigue, se describirá una realización de la invención en detalla basada en los dibujos. Se ilustra en la FIG. 1 un dispositivo 1 de moldeo en molde de arena para moldear un molde de arena relacionado con la presente realización. Como se ilustra en la FIG. 1, el dispositivo 1 de moldeo en molde de arena es usado para solidificar arena espumada S para moldear un núcleo de arena (molde de arena) para la fundición de aluminio, e incluye un molde metálico 2 que tiene una cavidad C para moldear un núcleo de arena y un dispositivo de envasado 3 para envasar la arena espumada S en una cavidad C del molde metálico 2.

30 La arena espumada S que está siendo usada en la realización está en un estado espumado mediante mezcla, agitación y amasado de arena que es un árido, con vidrio de agua (silicato de sodio) como aglutinante, junto con una composición que contiene agua y un tensioactivo. Una imagen de un estado de una partícula que constituye la arena espumada S se ilustra en las FIGs. 2. La FIG. 2A ilustra un estado en el que las espumas 8 son adsorbidas sobre una superficie de una partícula 7 de la arena, y la FIG. 2B ilustra un estado parcialmente aumentado de una espuma 8. Como se ilustra en las FIG. 2B, en la arena espumada S, un tensioactivo 9 cubre una superficie de una solución acuosa de vidrio de agua (que contiene agua: 10 y vidrio de agua: 11) para formar una espuma 8, y la espuma 8 es absorbida sobre una superficie de partícula 7 de arena a través de un tensioactivo 9 para formar un estado espumado y tener una viscosidad apropiada. En esta situación, con respecto a la arena, ajustando una relación en moles de vidrio de agua (relación de mezcla de dióxido de silicio con respecto a óxido de sodio) de 0,5 a 3,0, una relación en peso del mismo de 0,4 a 3,0%, una relación en peso de agua de 1,5 a 5,0% y una relación en peso de tensioactivo de aproximadamente 0,003 a 2,0%, se puede obtener una arena espumada S que tenga una viscosidad apropiada.

35 El molde metálico 2 forma una cavidad C fijando un molde superior y un molde inferior. El molde metálico 2 está provisto de un conducto 5 que comunica una cavidad C y un baño de arena 12 de un dispositivo de relleno 3. El dispositivo de relleno 3 incluye un baño de arena 12 que amasa la arena espumada S y la almacena y un mecanismo de presión 13 (medios presurizadores) para presurizar la arena espumada S en el baño de arena 12. Cuando el molde metálico 2 es ajustado al baño de arena 12 y la arena espumada S en el baño de arena 12 de presurizada con un mecanismo de presurización 13, la arena espumada S es introducida en la cavidad C del molde metálico 2 a través del conducto 5. El molde metálico 2 es calentado de aproximadamente 150°C a 300°C, la humedad de la arena espumada S introducida en la cavidad C es vaporizada para solidificar la arena espumada S. 40 Posteriormente, se abre el molde metálico 2 y se extrae un núcleo de arela moldeado.

45 A continuación se describirá una composición de vidrio de agua, que es un aglutinante para generar arena espumada S de la realización. El vidrio de agua (Na₂O·nSiO₂·mH₂O) es una mezcla que contiene dióxido de silicio (SiO₂), óxido de sodio (Na₂O) y agua (H₂O) y las características varían dependiendo de la relación en moles (n) en que una relación de mezcla de dióxido de silicio a óxido de sodio se expresa mediante u na relación del número de

moles. En general, cuando la relación en moles n es pequeña, tienden a precipitar cristalitas de vidrio de agua en una solución acuosa; consecuentemente, se deterioran la estabilidad en almacenamiento y las propiedades de manejo de la arena espumada S y también se deteriora la resistencia del núcleo de arena moldeado (molde de arena).

5 Como se muestra en la FIG. 3, cuando se calienta a una temperatura elevada, el vidrio de agua ($\text{Na}_2\text{O} \cdot n\text{SiO}_2 \cdot m\text{H}_2\text{O}$) provoca una reacción entre moléculas para aislar agua (H_2O). Consecuentemente, como se muestra en la FIG. 4A, en la fundición de aluminio, cuando un molde de arena que es moldeado con vidrio de agua como aglutinante entra en contacto con una materia fundida de aluminio a una temperatura elevada durante la fundición, el silicato de aluminio es calentado para liberar agua (H_2O), el agua reacciona con aluminio (Al) a temperatura elevada para generar óxido de aluminio (Al_2O_3) e hidrógeno (H). En este momento, se disuelve hidrógeno en la materia fundida. Sin embargo, cuando se genera una gran cantidad de hidrógeno (H), como se muestra en la FIG. 4B, el hidrógeno supersaturado forma gas hidrógeno (H_2) y precipita, con lo que se forman muchos defectos como muchos poros y demás sobre una capa superficial de metal fundido que provocan un fallo de la fundición.

15 Como la arena espumada S que es introducida en la cavidad C del molde metálico 2 y solidifica adquiere un valor elevado de la presión interna debido a las espumas, se condensa un aglutinante y arena sobre la pared interna con respecto a una parte central de la cavidad C , es decir, en una parte externa del núcleo de arena que va a ser moldeado. Como consecuencia, hay presente una gran cantidad de vidrio de agua sobre una parte superficial del núcleo de arena que entra en contacto con la materia fundida durante la fundición, el agua (H_2O) tiene a separarse fácilmente al calentar y tiende a formarse gas hidrógeno (H_2). En particular, en la fundición a bajas presiones en las que el tiempo de solidificación es prolongado, resultan problemáticos los defectos debido a la generación de hidrógeno.

20 Se muestra en la FIG. 6 un estado de los defectos generados sobre una capa superficial de un metal de fundición debido al gas hidrógeno generado durante la fundición en la fundición a bajas presiones de aluminio. La FIG. 6A ilustra un estado de la distribución de defectos (puntos negros) generados sobre una capa superficial de un metal de fundición, y la FIG. 6B muestra una micrografía obtenida aumentando una parte del defecto. Además, la FIG. 6C muestra una micrografía de barrido electrónico (SEM) obtenida aumentando el interior de un defecto. Como se ilustra en las FIG. 6A a FIG. 6C, el defecto es de dendrita generada en el interior de una parte superficial del metal de fundición. A partir de esto, se encuentra que cuando el vidrio de agua entra en contacto con una materia fundida de aluminio a una temperatura elevada durante la fundición, se aísla agua, el agua reacciona con el aluminio para generar hidrógeno y el hidrógeno supersaturado forma gas hidrógeno para generar defectos sobre una capa superficial de un metal fundido.

25 Seguidamente se describirá una relación entre una relación en moles de vidrio de agua (n) y una cantidad de agua (H_2O) separada mediante calentamiento, con referencia a la FIG. 5. Al calentar silicatos de sodio que tienen diferentes relaciones en moles (n) (relación en moles $n = 0,5$ a $2,1$), cada uno de los pesos de agua aislada se midió como una disminución del peso de vidrio de agua, y los resultados se muestran en la FIG. 5. En la FIG. 5, una curva A muestra un caso en el que el vidrio de agua se calentó de 200°C a 700°C y la curva B muestra un caso en el que el vidrio de agua se calentó de 300°C a 700°C . Como se ilustra en la FIG. 5, en el intervalo de relación en moles de $n = 0,65$ a $1,30$, la disminución de peso (cantidad de agua generada) llega hasta 4% o menos. Consecuentemente, cuando se usa vidrio de agua que tiene una relación en moles en el intervalo de $0,65$ a $1,30$ como un aglutinante para moldear vidrio de agua, y se funde aluminio, puede ser suprimida la generación de agua durante la fundición. Como consecuencia, al suprimir la generación de gas hidrógeno, y suprimir así la generación de defectos como poros y demás, se puede obtener un excelente metal fundido de aluminio.

30 Además, cuando la relación en moles se ajusta preferentemente en el intervalo de $n = 1,10$ a $1,30$, como se puede suprimir la generación de gas hidrógeno, y se suprime la precipitación de cristales de vidrio de agua en una solución acuosa, se puede mejorar la estabilidad en almacenamiento y la facilidad de manejo de la arena y se puede mejorar la resistencia de un molde de arena moldeado y la capacidad retráctil del molde de arena después de la fundición. Según la presente realización, considerando la supresión de la generación de gas hidrógeno, la resistencia del molde de arena y la capacidad de almacenamiento de la arena, se ajusta una relación en moles (n) del vidrio de agua a aproximadamente $1,20$.

35 Cuando se funde aluminio usando un molde de arena que es moldeado con vidrio de agua en el que se ajusta de esta manera una relación en moles como aglutinante, se puede mejorar la calidad de la fundición sin generar gases perjudiciales y olores durante la fundición y, además, suprimiendo la generación de gas hidrógeno. Además, la arena que es difícil que precipite cristales de vidrio de agua en solución acuosa y tiene una estabilidad en almacenamiento y propiedades de manejo excelentes, tiene suficiente resistencia después del moldeo y es excelente en la capacidad retráctil después de que se ha podido obtener la fundición.

40 En la realización anterior, como una ilustración, se describe un caso en el que es moldeado un núcleo de arena para la fundición de aluminio. Sin embargo, la invención puede ser aplicada análogamente al moldeo de otros moldes de arena sin restringirse a un núcleo de arena. Además, aunque la invención es particularmente adecuada para la fundición a baja presión en la que el tiempo de solidificación es prolongado y los defectos debidos a la generación de gas hidrógeno tienden a ser problemáticos, la invención puede ser aplicada también a otros métodos de fundición.

Todavía adicionalmente, la invención puede ser aplicada a a otros moldes de arena de fundición sin restringirse a la fundición de aluminio y, sin restringirse a la arena espumada, puede ser aplicada a arena húmeda que no sea espumada.

REIVINDICACIONES

1. Un método para moldear un molde de arena, que usa arena (7) para fundición, un tensioactivo (8), agua (10) y vidrio de agua (11), método caracterizado por comprender las etapas de:
- agitar la arena (7) para fundición, el tensioactivo (8), el agua (10) y el vidrio de agua (11);
- 5 introducir una mezcla de arena obtenida agitando en un espacio (C) para moldear un molde de arena; y solidificar la mezcla de arena introducida;
- en el que una composición del vidrio de agua (11) es ajustada de 0,65 a 1,30 en términos de relación en moles de dióxido de silicio con respecto a óxido de sodio en el vidrio de agua (11).
- 10 2. El método para moldear un molde de arena según la reivindicación 1, caracterizado por que la relación en moles se ajusta de 1,10 a 1,30.
3. El método para moldear un molde de arena según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que, en la etapa de agitación, se usa la arena espumada obtenida agitando y espumando el vidrio de agua (11) junto con la arena (7) para fundición y el tensioactivo (8) para moldear el molde de arena.
4. Un molde de arena, caracterizado por que comprende:
- 15 arena (7) para fundición,
- un tensioactivo (8),
- agua (10),
- y vidrio de agua (11) que es un aglutinante,
- 20 en el que la relación en moles de dióxido de silicio con respecto a óxido de sodio en el vidrio de agua (11) es de 0,65 a 1,30.
5. El molde de arena según la reivindicación 4, caracterizado por que la relación en moles se ajusta de 1,10 a 1,30.

FIG. 1

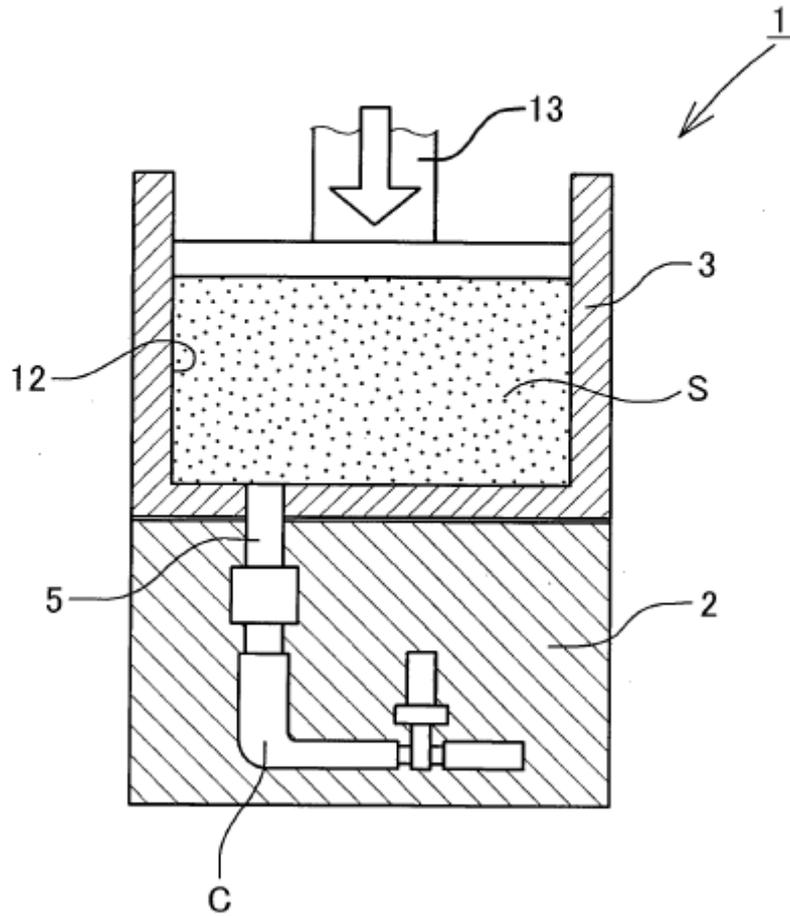


FIG. 2A

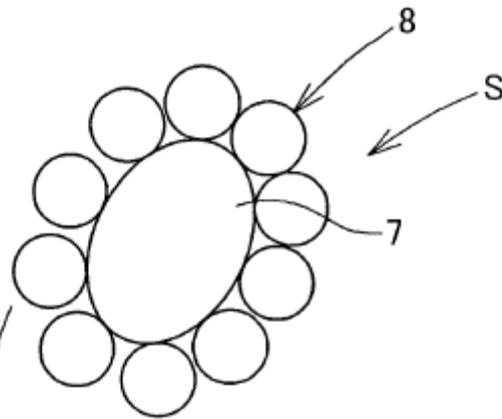


FIG. 2B

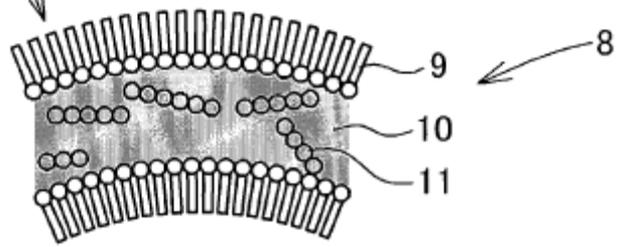
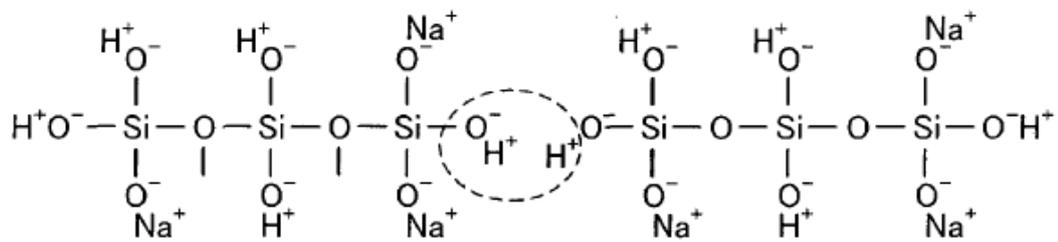


FIG. 3

VIDRIO DE AGUA (SILICATO DE SODIO: $\text{Na}_2\text{O} \cdot n\text{SiO}_2 \cdot m\text{H}_2\text{O}$)



 CALENTAMIENTO

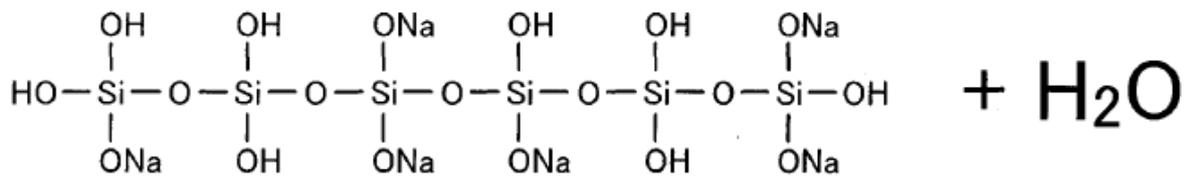


FIG. 4A

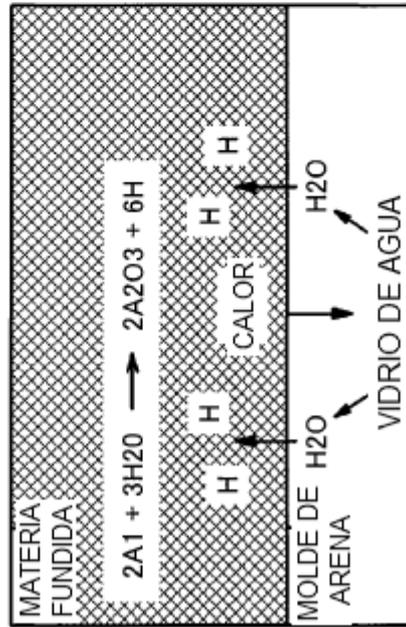


FIG. 4B

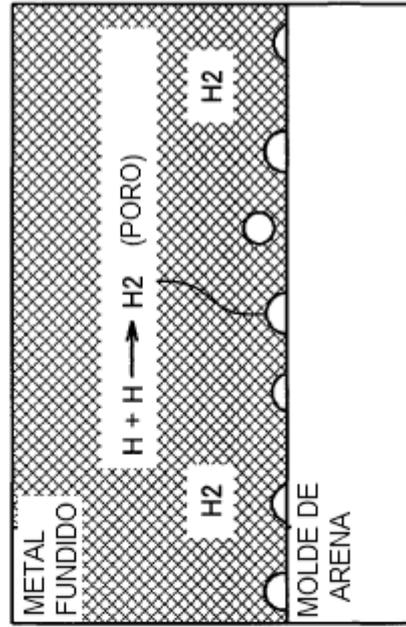


FIG. 5

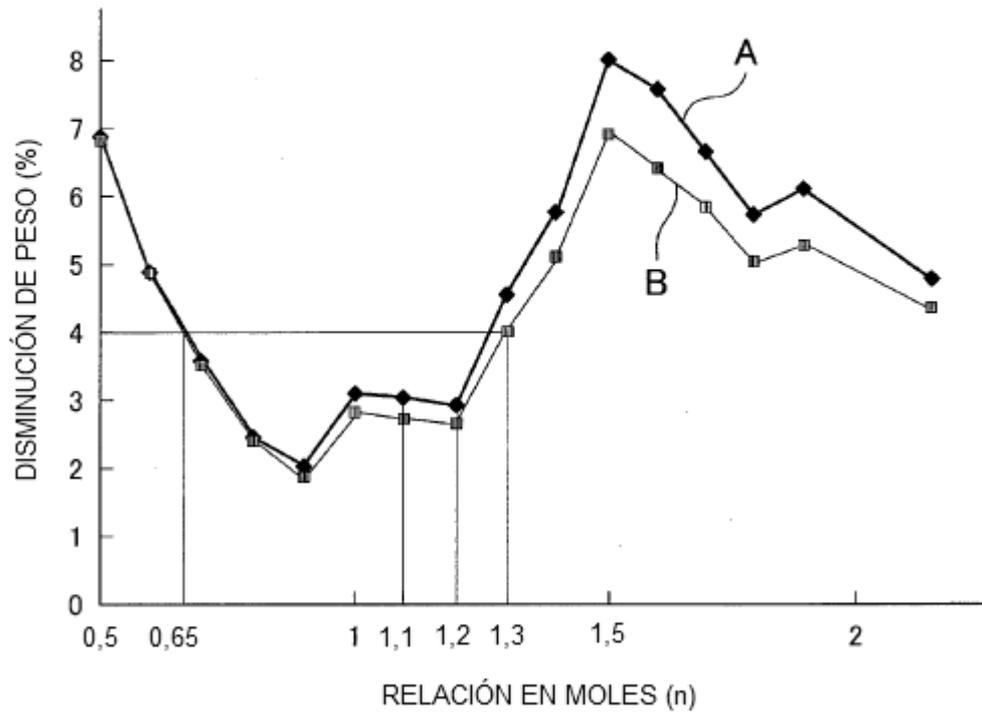


FIG. 6A FIG. 6B FIG. 6C

