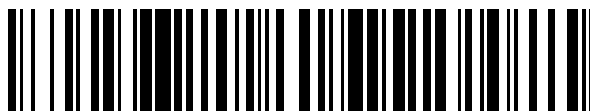


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 663 280**

51 Int. Cl.:

B22D 7/10 (2006.01)

B22C 9/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.06.2010 PCT/ES2010/070377**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.12.2011 WO11154561**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.06.2010 E 10754535 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.01.2018 EP 2581149**

54 Título: **Método de fabricación de una pieza metálica**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.04.2018

73 Titular/es:
ASK CHEMICALS ESPAÑA, S.A. (100.0%)
Muelle Tomas de Olabbarri 4 - 3º
48930 Las Arenas-Guecho (Vizcaya), ES

72 Inventor/es:
PRAT URREIZTIETA, SANTIAGO

74 Agente/Representante:
VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 663 280 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 de fabricación de una pieza metálica

5 Campo técnico de la invención

La invención está comprendida entre los métodos de colada de piezas metálicas en moldes de arena, y se refiere específicamente a un método que permite suministrar material aislante y/o exotérmico en áreas del molde de arena que estarán en contacto con el metal fundido y en las que se requiere un mayor aislamiento o suministro de calor.

10

Antecedentes de la invención

La fabricación de piezas metálicas colado comprende el vertido de un metal fundido en un molde, la solidificación del metal y el desmolde de la pieza formada mediante la eliminación o destrucción del molde.

15

Cuando el metal fundido se vierte en un molde y se deja solidificar, el metal se contrae durante su solidificación y se reduce su volumen. Para compensar esta contracción y asegurar la fabricación de piezas moldeadas de calidad, generalmente es necesario usar los llamados tubos ascendentes de alimentación ubicados fuera de la pieza. Cuando la pieza moldeada se solidifica y se contrae, la alimentación de metal fundido desde el tubo ascendente a la pieza evita la formación de cavidades de contracción. Generalmente, se utilizan dos cajas de colada (de madera, de acero, etc.) para producir un molde de arena, en cada una de las que se produce un medio molde con una porción específica de la cavidad que, cuando se unen los dos medios moldes de arena, determinarán la cavidad con la forma de la pieza que se va a producir.

20

25

Se utiliza una caja de colada en la que se coloca la porción del modelo correspondiente para producir cada medio molde de arena, y el resto se rellena con una mezcla de arena aglomerada y su catalizador.

30

Unir los medios moldes de arena por las caras que presentan la cavidad da lugar al molde de arena con la cavidad que se va a rellenar con metal fundido para conformar la pieza metálica.

35

Como se ha discutido anteriormente, el volumen de los metales fundidos se reduce durante la solidificación. Por esta razón, cuando se cuelean metales, es común utilizar tubos ascendentes dispuestos fuera de la pieza para compensar la contracción que se produce durante la solidificación. Para mejorar el efecto de alimentación y para que el volumen del tubo ascendente de alimentación se mantenga al mínimo, el tubo ascendente de alimentación normalmente se rodea con un manguito aislante térmico y/o exotérmico para mantener el metal del tubo ascendente en estado fundido durante el mayor tiempo posible.

40

Estos manguitos se colocan antes de realizar las operaciones de colada en un soporte firmemente fijado al modelo. Después de fabricar el molde, el soporte se retira para producir una cavidad de alimentación, es decir, el tubo ascendente rodeado por el manguito. Cuando el metal fundido se introduce a través del canal de colada o bebedero, el metal fluye a través del mismo, rellenando por un lado la cavidad del molde que conformará la pieza moldeada y, por otro lado, el tubo ascendente de alimentación. Dado que el tubo ascendente está rodeado por el manguito aislante y/o exotérmico, el metal estará en estado líquido durante un período de tiempo más largo a medida que se solidifica y el metal se contrae en el resto de la pieza, permitiendo así que la alimentación del metal fundido compense la contracción y que se reduzca de este modo la formación de cavidades de contracción a un mínimo.

45

50

Dependiendo de la geometría de la pieza a producir, el molde necesitará más o menos tubos ascendentes, y cada uno de ellos estará rodeado por un manguito aislante y/o exotérmico. Por lo tanto, antes de verter el metal fundido en el molde, los manguitos deberán haber sido colocados en sus respectivos tubos ascendentes, aumentando considerablemente el ciclo de trabajo.

55

Como se ha indicado anteriormente, las áreas de elevación se definen en el molde de arena por el propio modelo en el que, además de la geometría de la pieza a producir, se conforman las áreas de elevación fuera de la pieza. Estas áreas de elevación deben cubrirse antes de la colada con los manguitos aislantes y/o exotérmicos correspondientes.

60

Cuando la pieza presenta áreas reducidas o áreas difíciles de alimentar que no permiten alimentar el resto de la pieza antes de que se solidifique, normalmente se utiliza la técnica denominada almohadillado, que consiste en producir en el molde de arena un ensanchamiento del área reducida o del área de difícil acceso para el metal líquido, para producir un exceso de metal que asegure el llenado completo de esa área de la cavidad. Esta solución que resuelve el problema de una colada adecuada de la pieza tiene el inconveniente de que más adelante es necesario eliminar el almohadillado, lo que implica una costosa operación de desbarbado.

65

Hasta ahora, la operación de colocar los manguitos alrededor de los tubos ascendentes ha sido una operación esencial; por lo tanto, sería deseable poder eliminar esta operación fabricando los manguitos cuando se produce el molde de arena.

Por otro lado, el fundidor generalmente fabrica los moldes de arena y los manguitos provienen de un fabricante especialista en manguitos, de modo que el fundidor no controla los materiales ni la composición de los manguitos, lo que implica ciertos riesgos porque hay una serie de materiales que se utilizan con frecuencia hoy en día en la fabricación de manguitos, cuyo uso según las leyes europeas actuales está restringido porque durante la manipulación o después de la colada pueden producir emisiones o partículas que son peligrosas para la salud.

Sin embargo, existen materiales para la fabricación de manguitos de uso probado que han demostrado su eficacia tanto al nivel de cumplir con las expectativas requeridas en términos de aislamiento y de propiedades exotérmicas, y que además pueden suministrarse a la fundición para que ésta pueda "in situ", producir los manguitos y las áreas de elevación requeridas para la fabricación de la pieza. En las patentes EP 1543897 y EP 0265112 se describen manguitos de estas características. Por lo tanto, sería deseable poder suministrar materiales aislantes y/o exotérmicos cuando se fabrica el molde de arena en aquellas áreas en las que se requiere un mayor aislamiento o suministro de calor. El documento DE 21 00 097 A1 divulga métodos de fabricación de moldes de arena para colada de metales mediante los que se coloca un modelo de la pieza a moldear así como un modelo de un tubo ascendente que tiene el diámetro exterior deseado del tubo ascendente en un molde que se rellena posteriormente con arena. Una vez que los moldes se rellenan con arena, se retira el modelo de tubo ascendente y se instala otro modelo. El espacio que queda se rellena con un material aislante.

Descripción de la invención

El objetivo de la invención es un método para producir piezas metálicas colando un metal fundido en un molde de arena que permite aplicar un material aislante o exotérmico en áreas del molde que requieren un mayor aislamiento o suministro de calor mediante reacción exotérmica, tales como áreas de elevación o áreas internas del molde y todo esto durante un proceso de fabricación del molde de arena. Esto permite, "in situ", fabricar los manguitos que rodean los tubos ascendentes y suministrar material aislante o exotérmico en áreas difíciles de alimentar que no permiten alimentar al resto de la pieza antes de que se solidifique.

Para ese fin, el método objeto de la invención comprende las siguientes etapas:

- a) colocar, en una caja de colada, un modelo para conformar una cavidad que definirá la forma de la pieza metálica y al menos un tubo ascendente,
- b) verter una arena de moldeo en la caja de colada después de la etapa a),
- c) verter una mezcla aislante o exotérmica en la caja de colada después de la etapa a) para retrasar la solidificación de un metal fundido,
- d) extraer el modelo para conformar la cavidad mencionada,
- e) colar un metal fundido en la cavidad mencionada,
- f) extraer la pieza producida después de la solidificación del metal fundido.

La mezcla aislante o exotérmica se dispone en contacto con el modelo en algunas áreas en las que se requiere que el metal fundido colado en la etapa e) permanezca en estado líquido durante un período de tiempo más largo que el resto del metal fundido que conformará a la pieza, de modo que, una vez que se extraiga el modelo en la etapa d), la mezcla aislante o exotérmica retrase la solidificación del metal fundido colado en la etapa e) en las áreas en las que se ha dispuesto la mezcla mencionada.

La elección de una mezcla aislante o exotérmica dependerá de las características térmicas del metal que se va a fundir, de las dimensiones de la pieza, de su geometría y de otras variantes, por ejemplo, si la pieza es una pieza metálica no ferrítica con bajo punto de fusión, la mezcla utilizada podría ser una mezcla aislante.

Si el modelo colocado en la caja de colada tiene cualquier área difícil de alimentar o un área reducida que dificulta la alimentación de otro área de la pieza con metal fundido, la mezcla aislante o exotérmica se depositará en contacto con el modelo en ese área reducida antes de verter la arena de moldeo de modo que al colar el metal fundido, dicho metal en el área reducida mencionada permanecerá en estado líquido durante un período de tiempo más largo que el resto del metal que va a conformar la pieza y por lo tanto puede alimentar otras áreas.

Sin embargo, si el área en la que va a depositarse la mezcla aislante o exotérmica corresponde, por ejemplo, a un tubo ascendente, puede colocarse una pieza auxiliar alrededor del tubo ascendente mencionado de modo que después de verter la arena de moldeo, se retira la pieza auxiliar mencionada, formándose un espacio entre la arena de moldeo y el modelo, en el que se verterá la mezcla aislante o exotérmica que forma el manguito una vez curado.

La pieza auxiliar utilizada para rodear el tubo ascendente puede ser un casquillo con una sección circular que debe poder extraerse, es decir, separarse del tubo ascendente fácilmente para formar el espacio mencionado anteriormente.

La mezcla aislante o exotérmica puede ser una mezcla no fibrosa, como las descritas en las patentes. EP 1543897 y EP 0265112, de modo que la arena de moldeo y las mezclas aislantes o exotérmicas mencionadas que conformarán el molde pueden ubicarse en tanques independientes. Estos materiales de entrada caen en una tolva y de allí en un

mezclador continuo o discontinuo en el que se mezclarán con las resinas y catalizadores correspondientes procedentes de otros tanques. La arena de moldeo junto con las resinas y los catalizadores se vierte en la caja de colada. Los materiales aislantes o exotérmicos que ya están mezclados con las resinas y catalizadores también se vierten en la caja de colada en el lugar que les corresponde.

5

Descripción de los dibujos

Para completar la descripción y con el fin de ayudar a comprender mejor las características de la invención de acuerdo con una realización preferida de la misma, se adjunta un conjunto de dibujos como parte integral de dicha descripción, en el que se ha representado lo siguiente con carácter ilustrativo y no limitante:

10

La figura 1 muestra una vista en sección de la caja de colada superior en la que se han colocado el modelo correspondiente y el tubo ascendente, junto con el canal de colada.

15

La figura 2 muestra una vista en sección de la caja de colada superior en la que se ha depositado una mezcla aislante o exotérmica en un área de difícil acceso para que el metal fundido la alcance. Además, también se observa en esta figura que se ha dispuesto una pieza auxiliar alrededor del tubo ascendente.

La figura 3 muestra una vista en sección de la caja de colada superior en la que se ha vertido la arena de moldeo que llena completamente la caja.

20

La figura 4 muestra una vista en sección de la caja de colada superior una vez que se ha retirado la pieza auxiliar que rodea el tubo ascendente y que forma un hueco.

La figura 5 muestra una vista en sección de la caja de colada superior con el espacio lleno con la mezcla aislante o exotérmica.

25

La figura 6 muestra una vista en sección de la caja de colada superior en el momento en que comienza la extracción del modelo y del canal de colada.

La figura 7 muestra una vista en sección de la parte superior del molde de arena una vez que el modelo y el canal de colada se han retirado por completo de la caja de colada superior.

La figura 8 muestra una vista en sección del molde de arena completo, es decir, sus partes superior e inferior, en el que la cavidad que va a conformar la pieza se ha rellenado con el metal fundido suministrado desde el canal de colada.

30

La figura 9 muestra una vista esquemática de una instalación que comprende los tanques de material, el dispensador, el mezclador y otros componentes de la instalación.

Realización preferida de la invención

35

La figura 1 muestra una caja de colada (3), concretamente la caja superior, dentro de la que se ha dispuesto un modelo (4) para conformar una cavidad (5), que definirá la forma de la pieza metálica (1) y al menos un tubo ascendente (11). Además, el modelo correspondiente para conformar el canal de colada o bebedero (10) también se ha colocado en esta caja de colada superior (3).

40

Aunque no se representa en los dibujos, para conformar el molde de arena (2) también es necesario tener una caja de colada inferior (3) en la que se colocará el modelo correspondiente para definir otra cavidad que, al unirse con la cavidad definida por el modelo colocado en la caja de colada superior (3), conformará la cavidad correspondiente con la pieza que se va a producir y que se rellenará con metal fundido. Como se ha indicado anteriormente, primero se coloca un modelo en una caja inferior y se vierte arena de moldeo para volcar posteriormente la caja inferior y, a continuación, se coloca la caja superior con otro modelo y los canales de alimentación ya dispuestos.

45

La figura 1 muestra áreas (41, 42) que, debido a su configuración, son áreas en las que se requiere que el metal que se va a colar en la cavidad (5) permanezca en estado líquido durante un período de tiempo más largo que el resto del metal que va a conformar la pieza (1).

50

En este caso, el área (41) corresponde a un tubo ascendente (11) que se formará una vez que se haya colado el metal fundido, y el área (42) es un área con acceso difícil para que el metal fundido lo alcance. Los tubos ascendentes se utilizan para compensar la contracción que se produce durante la solidificación de los metales, de manera que la alimentación de metal fundido desde el tubo ascendente (11) a la cavidad (5) permite el llenado completo de la misma y la fabricación de piezas de calidad. Para mejorar la alimentación desde el tubo ascendente (11) y para que el metal fundido alcance áreas con difícil acceso, tal como el área (42), por ejemplo, el método objeto de la invención permite suministrar una mezcla aislante o exotérmica (7) en contacto con el modelo (4) en las áreas (41, 42) para que el metal fundido colado en la cavidad (5) permanezca en estado líquido en las áreas (41, 42) durante un período de tiempo más largo que el resto del metal que conformará la pieza (1).

60

La figura 2 muestra que en el área (42), que es un área difícil de alimentar que no permite alimentar el resto de la pieza, se ha depositado la mezcla aislante o exotérmica (7), lo que permite retrasar la solidificación del metal colado en esa área (42). Esta mezcla (7) se dispondrá en el área (42) antes de verter la arena de moldeo (6) en la caja de colada (3). También puede verse en esta figura 2 que en el área (41), que formará el tubo ascendente (11), se ha colocado una pieza auxiliar (8) alrededor de la misma, en este caso la pieza auxiliar (8) es un casquillo con una sección circular debido a la forma del tubo ascendente.

65

Una vez que el casquillo se coloca alrededor del área (41) y que se ha vertido la mezcla aislante o exotérmica (7), la arena de moldeo (6) se vierte como puede verse en la figura 3.

5 Como se muestra en la figura 4, después de verter la arena de moldeo (6) en la caja de colada (3), el casquillo se extrae de manera que se crea un espacio (9) entre la arena de moldeo (6) y el área (41). Como se muestra en la figura 5, el espacio (9) se llena con la mezcla aislante o exotérmica (7) para permitir que la solidificación del metal fundido en el área (41) una vez que se cuele en la cavidad (5) se retrase.

10 En la figura 6, el modelo (4), junto con el modelo que conforma el canal de colada o bebedero (10), se eliminan para definir la cavidad (5) que se rellenará con metal fundido colado a través del canal de colada (10), como se muestra en la figura 8. La extracción completa del modelo (4) y del modelo que conforma el bebedero (10) se muestra en la figura 7. Al mismo tiempo que los modelos, se retira la caja de colada (3) y la arena de moldeo se cura, se produce la parte superior del molde de arena (2), cuya cavidad (5) se rellenará con metal fundido.

15 Las etapas descritas anteriormente se aplicarán a una caja de colada inferior (2), con la excepción de que no es necesario disponer los canales de colada en la caja de colada (3) inferior, simplemente es necesario colocar el modelo correspondiente para conformar una cavidad que, junto con la cavidad producida en la caja de colada (3) superior, conformará una cavidad que se llenará con metal fundido para conformar la pieza metálica.

20 La figura 8 muestra el molde de arena (2) completo, con las partes superior e inferior, en el que se ha definido una cavidad correspondiente con la forma final de la pieza metálica (1) a producir. La cavidad del molde de arena (2) se ha llenado con metal fundido a través del bebedero (10). En las áreas (41, 42) en las que se ha depositado la mezcla aislante o exotérmica (7), el metal fundido permanecerá en estado líquido durante un período de tiempo más largo que el resto del metal para llenar completamente toda la cavidad y para que el metal alcance áreas difíciles de
25 alimentar, tal como el área (42), por ejemplo.

Aunque no se ha representado en los dibujos, una vez que el metal fundido se ha solidificado, el molde de arena (2) se destruye para extraer la pieza metálica (1). Una vez extraído, será necesario eliminar el tubo ascendente (11) y el bebedero (10) mediante cualquiera de los métodos conocidos en la industria.

30 Las áreas (41, 42) en las que se requiere que el metal fundido permanezca en estado líquido durante más tiempo se han producido en el momento de conformar el molde de arena (2) con el método objeto de la invención.

35 La figura 9 muestra esquemáticamente una instalación industrial para producir piezas metálicas de acuerdo con la invención. La instalación representada tiene tres tanques (12) o tolvas con los materiales involucrados en el proceso. Así, por ejemplo, la arena para conformar el molde de arena (2) está en uno de estos tanques (12), la mezcla aislante está en otro tanque (12) y la mezcla exotérmica está en otro.

40 La cantidad adecuada se dispensa desde cada tanque (12) a una tolva de distribución (14) que la vierte en un mezclador (13). Las resinas y los catalizadores que provienen de los tanques (15) ingresan al mezclador continuo o discontinuo (13). Una vez que se producen las mezclas, ya sea la arena de moldeo mixta (6) o la mezcla mixta aislante o exotérmica (7), se depositan por gravedad en las cajas de colada (3) en el lugar que les corresponde.

REIVINDICACIONES

1. Método de fabricación de una pieza metálica (1) colando un metal fundido en un molde de arena (2), que comprende:
- 5
- a) colocar un modelo (4) en una caja de colada (3) para conformar una cavidad (5) que definirá la forma de la pieza metálica (1) y al menos un tubo ascendente (11),
 - b) verter una arena de moldeo (6) en la caja de colada (3) después de la etapa a) para conformar el molde de arena (2),
 - 10 c) verter una mezcla aislante o exotérmica (7) en algunas áreas (41, 42) de la caja de colada (3) después de la etapa a) para retrasar la solidificación de un metal fundido en las áreas (41,42),
 - d) extraer el modelo (4) para conformar la cavidad (5) mencionada,
 - e) colar un metal fundido en la cavidad (5) mencionada,
 - 15 f) extraer la pieza (1) producida después de la solidificación del metal fundido,
- caracterizado por que** después de la etapa a) se coloca una pieza auxiliar (8) alrededor del área (41), de modo que después de la etapa b) se retira la pieza auxiliar (8) mencionada, formándose un espacio (9) entre la arena de moldeo (6) y el modelo (4), en el que se vierte la mezcla aislante o exotérmica (7) de la etapa c).
- 20
2. Método de fabricación de una pieza metálica (1) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la pieza auxiliar (8) es un casquillo con una sección circular.
3. Método de fabricación de una pieza metálica (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la mezcla aislante o exotérmica (7) es una mezcla no fibrosa.
- 25
4. Método de fabricación de una pieza metálica (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la mezcla aislante o exotérmica (7) está en contacto con el metal fundido en un área (41) que forma el tubo ascendente (11) para suministrar calor o aislamiento.
- 30
5. Método de fabricación de una pieza metálica (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado por que** la mezcla aislante o exotérmica (7) está dispuesta en contacto con una parte del metal fundido en un área de acceso difícil (42) de la pieza (1) que requiere suministro de calor o aislamiento.
- 35
6. Método de fabricación de una pieza metálica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado por que** la arena de moldeo (6) y la mezcla aislante o exotérmica (7) que conforman el molde de arena (2) están situadas en tanques independientes (12) que alimentan un mezclador (13) en el que se mezclan con resinas aglomerantes para que accedan por gravedad a la caja de colada (3).

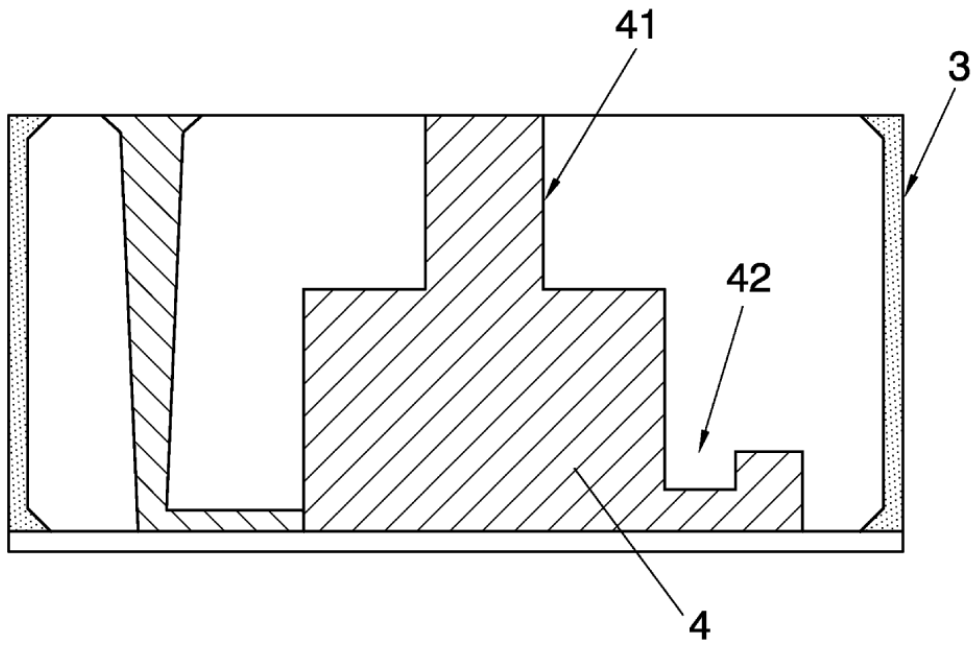


FIG. 1

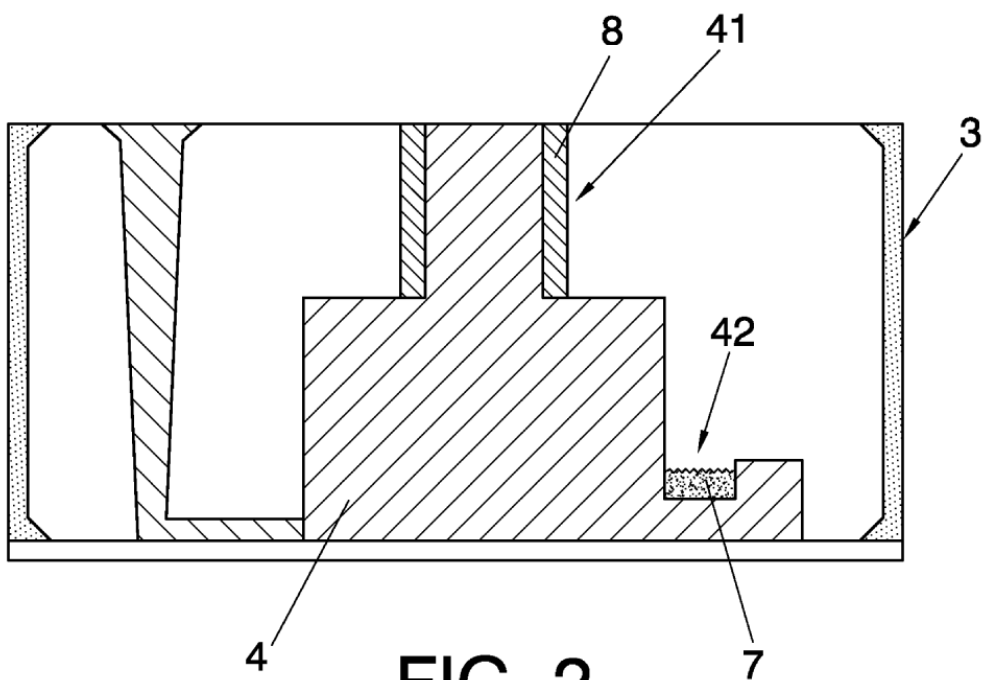


FIG. 2

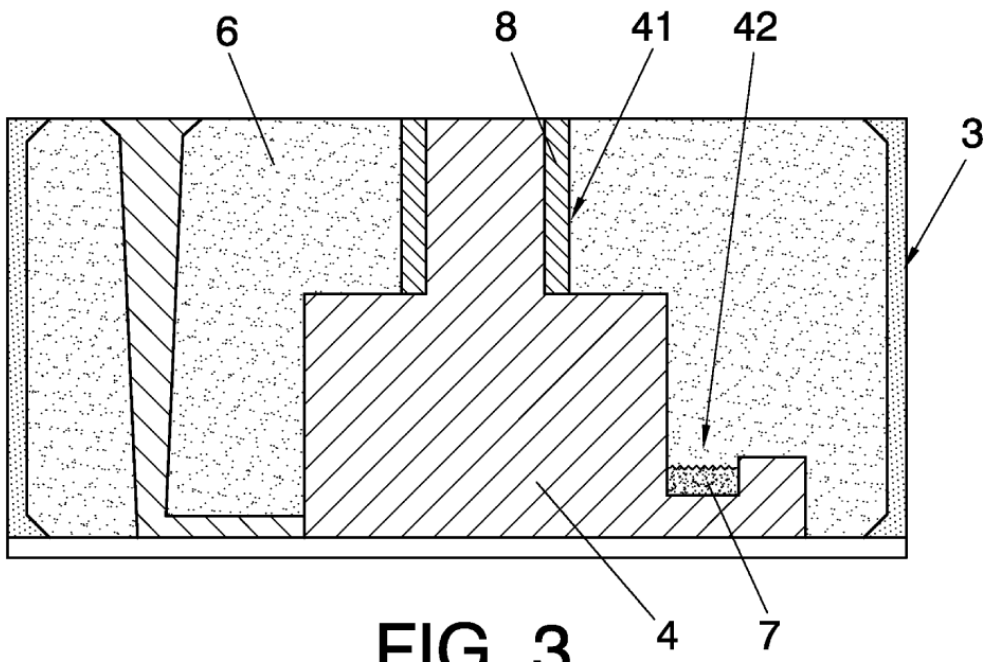


FIG. 3

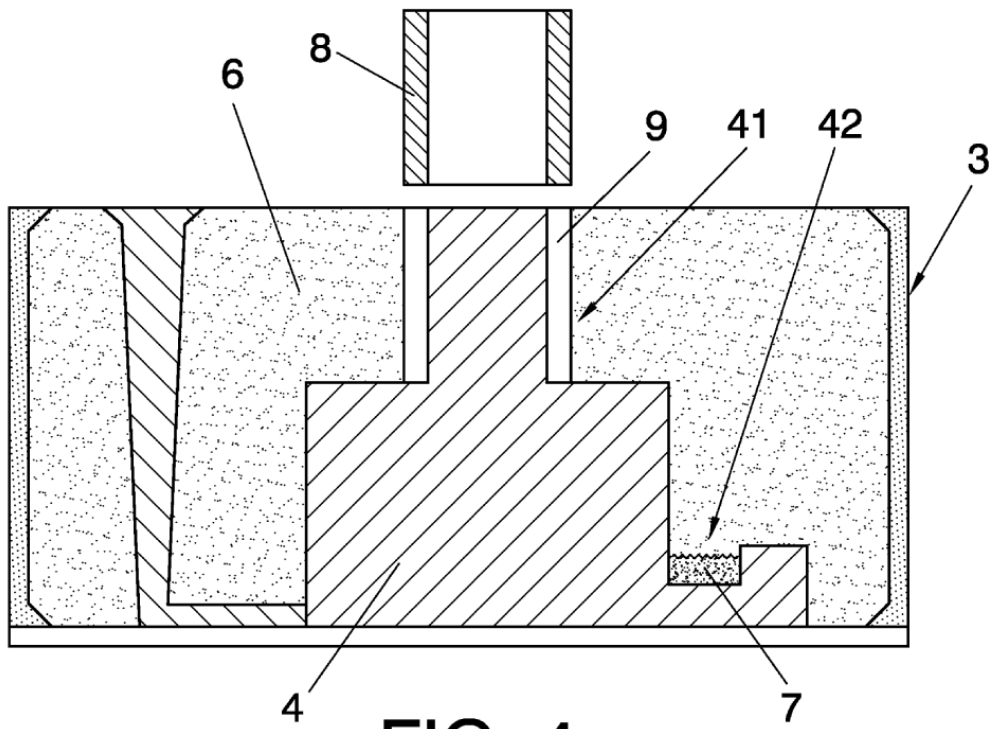


FIG. 4

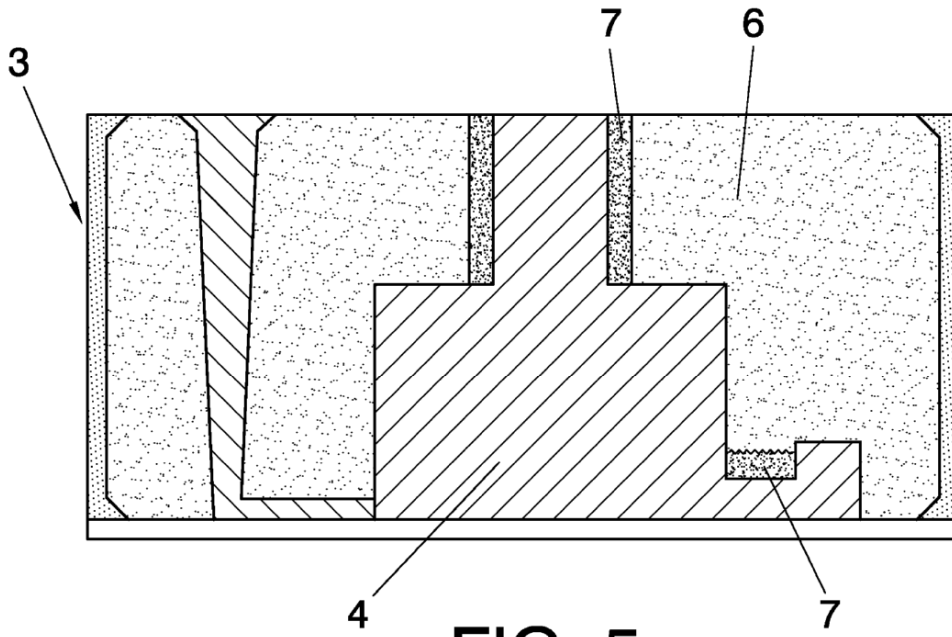


FIG. 5

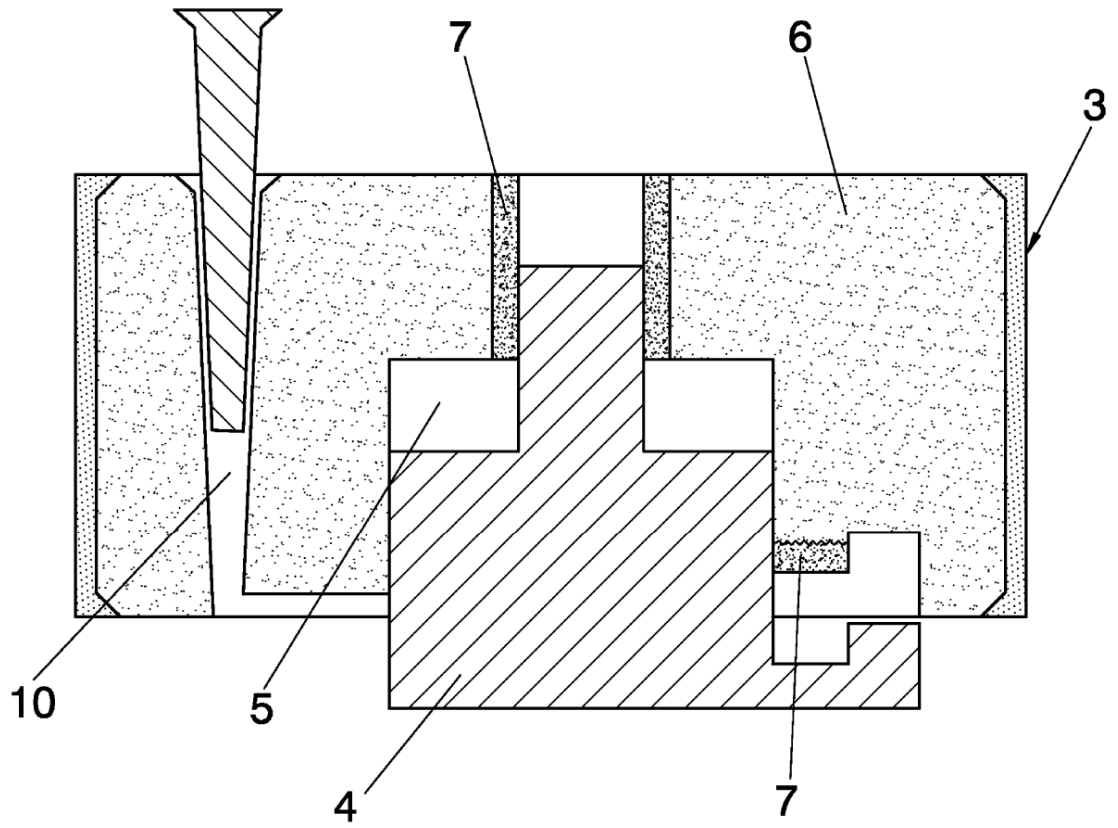


FIG. 6

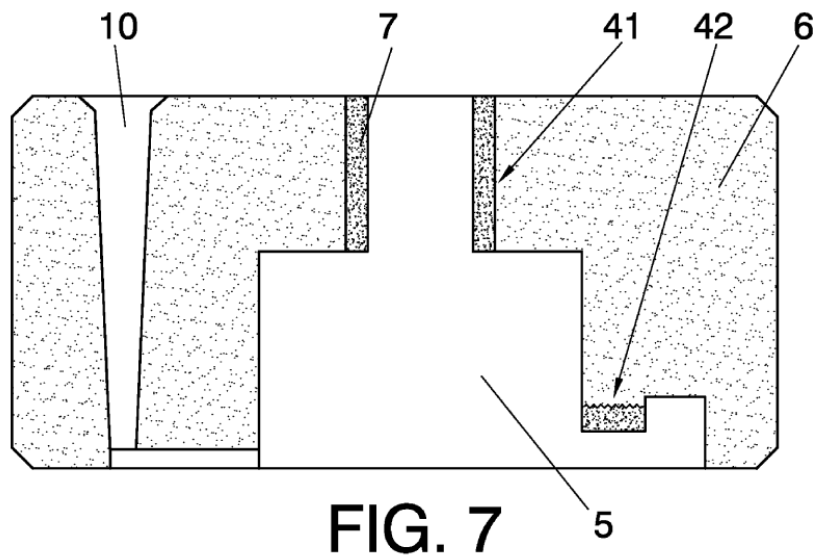


FIG. 7

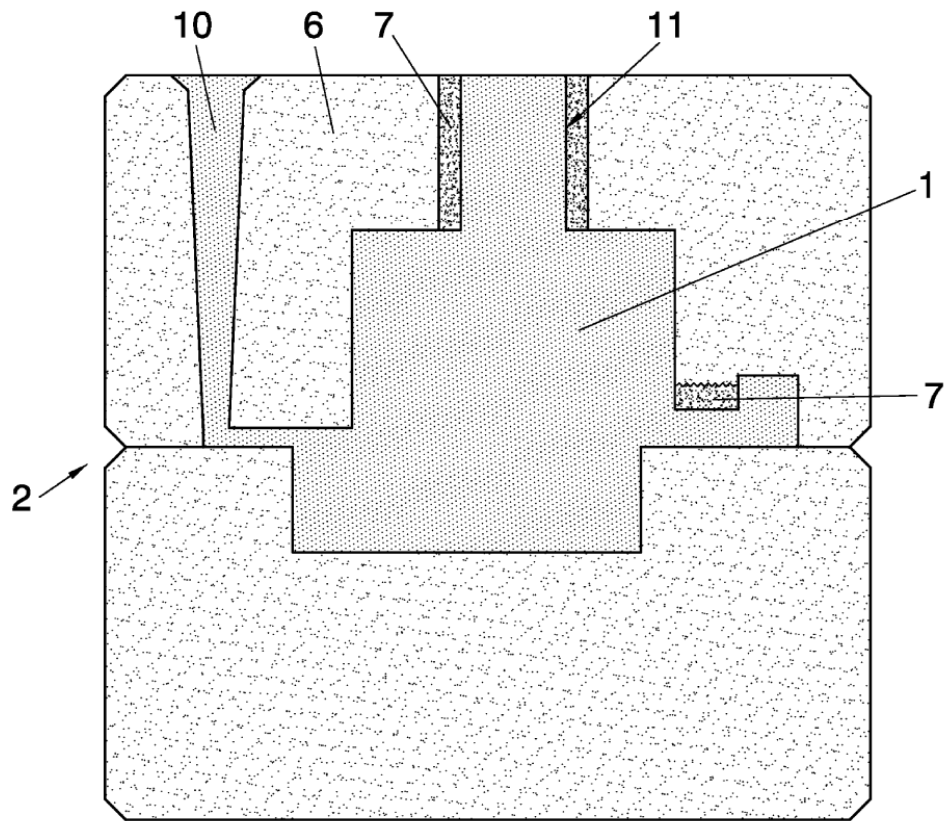


FIG. 8

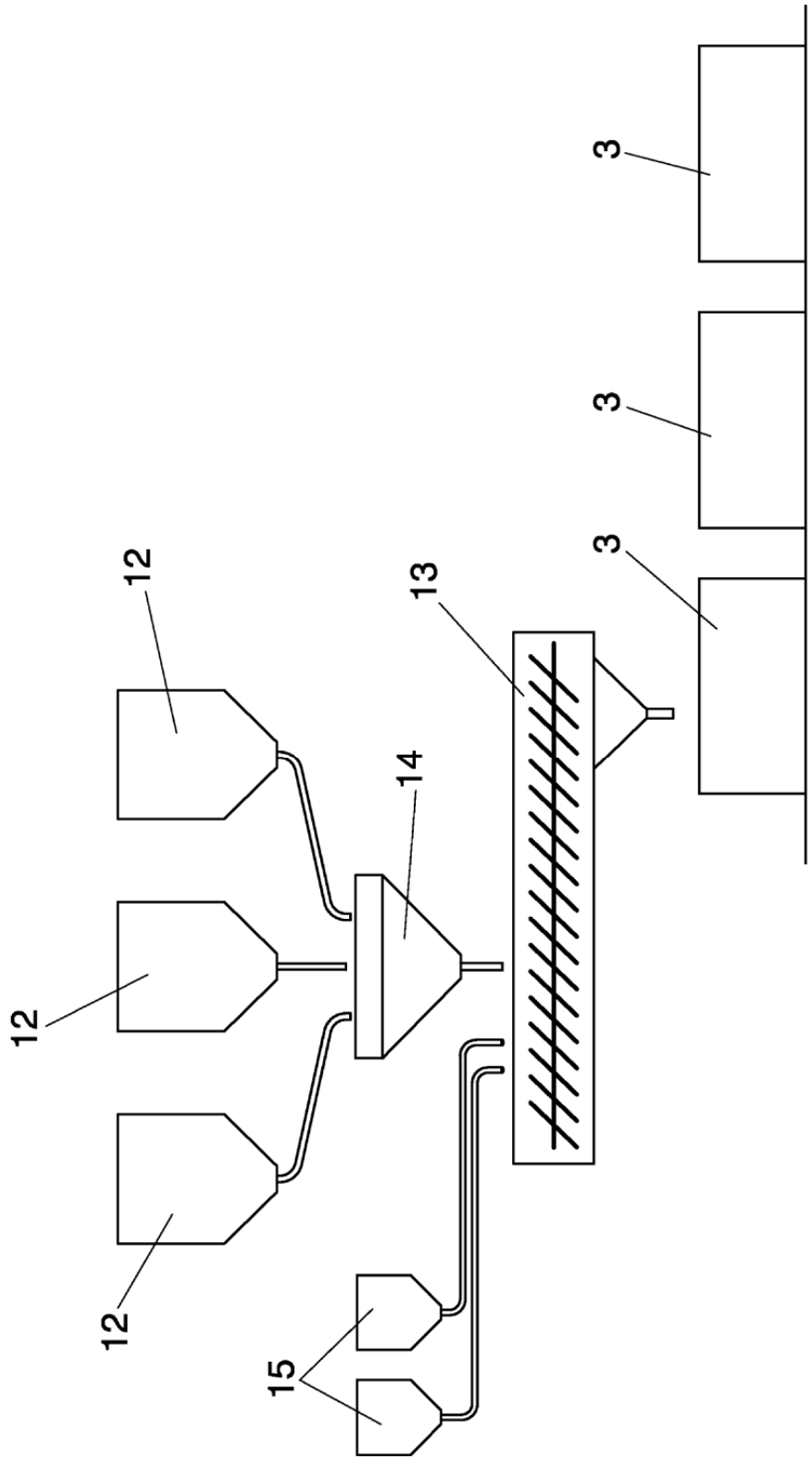


FIG. 9