

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 404 702**

51 Int. Cl.:

D21J 3/00 (2006.01)

B22C 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.05.2006 E 06746525 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.02.2013 EP 1757383**

54 Título: **Cuerpo moldeado**

30 Prioridad:

20.05.2005 JP 2005148746

15.05.2006 JP 2006135719

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

28.05.2013

73 Titular/es:

**KAO CORPORATION (100.0%)
14-10, NIHONBASHI-KAYABACHO, 1-CHOME
CHUO-KU
TOKYO 103-8210, JP**

72 Inventor/es:

OSAKI, MASAYUKI

74 Agente/Representante:

ILLESCAS TABOADA, Manuel

ES 2 404 702 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

Cuerpo moldeado

5 Campo técnico:

La presente invención se refiere a un artículo moldeado fabricado principalmente de polvo inorgánico y un método de producción del mismo. En particular, se refiere a un artículo moldeado adecuado para su uso como un molde para producir una pieza colada o una estructura (inclusive en lo sucesivo en el presente documento denominado molde de colada, etc.) y un método de producción del mismo.

Antecedentes de la técnica:

En general, en la producción de piezas coladas, se crea un molde de colada con una cavidad a base de arena de colada a partir de un patrón fabricado de madera, metal, etc., se vierte metal fundido en la cavidad, y, después de enfriarse, se extrae el producto colado del molde.

Hacer un patrón de madera o de metal requiere habilidad y un equipo costoso. Un patrón de este tipo es costoso y pesado y además da lugar a un problema de eliminación y, por lo tanto, es inadecuado para la producción de piezas coladas excepto artículos producidos en masa. Debido a que se prepara un molde de arena endureciendo arena de colada, que es una mezcla de arena común y un aglutinante, se necesita una recuperación de la arena en la reutilización de la arena. La recuperación de la arena se acompaña de la generación de residuos como el polvo.

Para abordar estos problemas, el solicitante presentó una propuesta en el documento JP-A-2004-181472, en el que un molde de colada, etc. están formados de artículos moldeados que contienen fibra orgánica, fibra inorgánica, y una resina termoendurecible. El artículo moldeado mediante la técnica propuesta es más delgado, más ligero, y más procesable que los moldes de arena convencionales y no implica ningún problema de generación de residuos. Dependiendo del diseño, algunas piezas coladas tienen formas complicadas y se requieren para lograr una precisión en detalle. Sigue habiendo una demanda de un artículo moldeado que pueda aplicarse a la fabricación de tales piezas coladas.

Descripción de la invención:

Teniendo en cuenta los problemas descritos anteriormente, un objeto de la presente invención es proporcionar un artículo moldeado con el que se conforme un material de colada en una configuración complicada con precisión en detalle y un método de producción del artículo moldeado.

La presente invención logra el objeto anterior mediante la provisión de un artículo moldeado que contiene polvo inorgánico como componente principal y, además, contiene fibra inorgánica, fibra orgánica, una resina termoendurecible, y partículas expandibles por calor. El artículo moldeado contiene las partículas expandibles por calor en una cantidad del 0,5% al 10% en masa en base a la masa total del polvo inorgánico, la fibra inorgánica, la fibra orgánica, la resina termoendurecible, y las partículas expandibles por calor.

La presente invención también proporciona un método de producción del artículo moldeado de la invención, que incluye las etapas de preparar una suspensión madre dispersando el polvo inorgánico, la fibra inorgánica, la fibra orgánica, la resina termoendurecible, y las partículas expandibles por calor en un medio de dispersión, formando una preforma húmeda a partir de la suspensión mediante un proceso de fabricación de papel, y secar la preforma por calentamiento en un molde para conformar la preforma mientras que se expanden las partículas expandibles por calor.

La presente invención proporciona un artículo moldeado con precisión detallada, por complicada que pueda ser la forma, y un método de producción del artículo moldeado.

Breve descripción de los dibujos:

La figura 1, es una sección transversal parcial que muestra esquemáticamente una realización del aparato para realizar el método de producción de un artículo moldeado de acuerdo con la presente invención.

La figura 2 es una perspectiva que ilustra esquemáticamente una realización de un molde de fabricación de papel usado en la presente invención, con una parte separada.

La figura 3 es una perspectiva que ilustra esquemáticamente un molde macho de un medio de secado y conformación del aparato.

La figura 4 ilustra esquemáticamente la etapa de fabricación de papel en una realización del método de producción de un artículo moldeado de acuerdo con la presente invención.

La figura 5 ilustra esquemáticamente la etapa de transferencia de una preforma después de completar la etapa de fabricación de papel en la realización del método de producción de un artículo moldeado de acuerdo con la presente invención.

La figura 6 ilustra esquemáticamente la etapa de secado y conformación en la realización del método de producción de un artículo moldeado de acuerdo con la presente invención.

La figura 7 ilustra esquemáticamente la liberación del molde después de completar la etapa de secado y conformación en la realización del método de producción de un artículo moldeado de acuerdo con la presente invención.

La figura 8 es una perspectiva de un ejemplo de una preforma preparada mediante el método de producción de un artículo moldeado de acuerdo con la presente invención.

La figura 9 es una sección transversal ampliada de un borde de un artículo moldeado obtenido después de la etapa de secado y conformación de acuerdo con una realización de la presente invención.

La figura 10(a) ilustra unos artículos moldeados ejemplares producidos mediante el método de producción de un artículo moldeado de acuerdo con la presente invención, y muestra dos artículos moldeados que se acoplan uno con otro.

La figura 10(b) ilustra unos artículos moldeados ejemplares producidos mediante el método de producción de un artículo moldeado de acuerdo con la presente invención, y representa una vista ampliada de los bordes de los dos artículos moldeados acoplados entre sí.

Mejor modo de realizar la invención:

La presente invención se describirá en base a sus realizaciones preferidas.

La presente invención se describe básicamente con respecto a una realización en la que el artículo moldeado de la invención se aplica a un molde de colada, etc.

El artículo moldeado de la presente realización contiene polvo inorgánico como componente principal y contiene además fibra inorgánica, fibra orgánica, una resina termoendurecible, y partículas expandibles por calor. La frase "como componente principal" significa que el polvo inorgánico forma la mayor proporción en masa en el artículo moldeado.

El artículo moldeado de la presente realización contiene preferentemente del 0,5% al 10%, más preferentemente del 2% al 8%, (en masa) de las partículas expandibles por calor en base a la masa total del polvo inorgánico, la fibra inorgánica, la fibra orgánica, la resina termoendurecible, y las partículas expandibles por calor. Estando el contenido de las partículas expandibles por calor en dicho intervalo, se produce un efecto suficiente de adición mientras que se minimizan las influencias adversas de la expansión en la precisión de moldeo. Como resultado, la configuración interna de un molde de fabricación de papel se transfiere fielmente a un artículo moldeado en detalle. Incluso cuando el molde de fabricación de papel se conforma de manera complicada, la fabricación de papel (formación de una preforma) puede lograrse con una buena precisión en cada detalle sin provocar grietas o desgarros. Esto se debe a que las partículas expandibles por calor se expanden para presionar el material de fabricación de papel sobre cada esquina del molde de fabricación de papel. Debido a la cantidad limitada de las partículas expandibles por calor, se evita una sobre-expansión, sin que se necesite un tiempo de enfriamiento adicional, y por lo tanto se mantiene una alta productividad.

El artículo moldeado de la invención contiene partículas expandibles por calor en su estado expandido por calor. El diámetro promedio de las partículas antes de la expansión por calor es preferentemente de 5 a 80 μm , más preferentemente de 20 a 50 μm . Con el diámetro promedio de las partículas expandibles encontrándose dentro de este intervalo, se asegura un efecto suficiente de adición mientras que se minimizan las influencias adversas de la expansión en la precisión de moldeo.

En el artículo moldeado de la invención, la relación de preparación de compuestos (en masa) de polvo inorgánico/fibra inorgánica/fibra orgánica/resina termoendurecible/partículas expandibles por calor es preferentemente de 70 a 80/2 a 6/2 a 10/8 a 16/0,5 a 10, más preferentemente de 70 a 80/2 a 8/2 a 6/10 a 14/2 a 8, tomando el total del polvo inorgánico, la fibra inorgánica, la fibra orgánica, la resina termoendurecible, y las partículas expandibles por calor como 100 en masa.

La proporción mencionada del polvo inorgánico proporciona una conservación de forma satisfactoria durante un vertido, unas propiedades de superficie satisfactorias de un artículo moldeado, y una liberación fácil de un artículo moldeado a partir de un molde después de la conformación. La fuerza expansiva de las partículas expandibles por calor y la fuerza de unión ajustada, en cooperación sinérgica una con otra, facilitan el movimiento de los componentes, tales como las fibras inorgánicas y orgánicas. Como resultado, la configuración de un molde de conformación se transfiere a un artículo moldeado más fielmente.

La proporción mencionada de la fibra inorgánica proporciona una capacidad de moldeo y una conservación de forma satisfactorias durante un vertido. La proporción mencionada de la fibra orgánica proporciona una capacidad de moldeo satisfactoria mientras que minimiza la generación de gases y la expulsión de llamas desde un rebosadero durante un vertido. La proporción mencionada de la resina termoendurecible proporciona una capacidad de moldeo, una conservación de forma durante un vertido, y una suavidad de superficie satisfactorias.

El polvo inorgánico incluye grafito, tal como el grafito tabular (grafito en escamas) o grafito terroso, obsidiana, mica, mullita, sílice, y magnesia. Uno o más de un tipo de estos polvos inorgánicos pueden seleccionarse para su uso. El grafito, especialmente el grafito tabular (grafito en escamas), se prefiere en vista de la capacidad de moldeo y el

coste.

La fibra inorgánica sirve principalmente para constituir el esqueleto del artículo moldeado. Al verter el metal fundido, no se quema con el calor del metal fundido y sigue sirviendo para conservar la forma del artículo moldeado. La fibra inorgánica incluye fibra de carbono, fibras minerales artificiales tales como lana mineral, fibras cerámicas, y fibras minerales naturales. Pueden usarse solas o en combinación de dos o más de las mismas. La fibra de carbono que mantiene una alta resistencia incluso a altas temperaturas, tal como la fibra de carbono basada en alquitrán o la fibra de carbono basada en poliácridonitrilo (PAN), se prefiere para reducir la contracción térmica que acompaña a la carbonización de la resina termoendurecible. Se prefiere especialmente la fibra de carbono basada en PAN.

La fibra inorgánica tiene preferentemente una longitud promedio de 0,5 a 15 mm, más preferentemente de 1 a 8 mm, desde el punto de vista de un buen drenaje en la deshidratación de una preforma (un precursor de un molde de colada, etc.) formada mediante un proceso de fabricación de papel, la capacidad de moldeo para obtener un molde de colada, etc., y la uniformidad del molde de colada, etc. resultante.

La fibra orgánica incluye fibras de papel (fibras de pasta), fibras sintéticas fibriladas y fibras regeneradas (por ejemplo, fibra de rayón). Estas fibras se usan o individualmente o como una mezcla de dos o más de las mismas. De entre ellas las preferidas son las fibras de papel, desde el punto de vista de las propiedades de moldeo, la resistencia después del secado y el coste.

Las fibras de papel incluyen no solo pasta de madera sino también pasta sin madera, tal como la pasta de algodón, pasta de borra, bambú, y paja. Estos tipos de pastas, ya sean vírgenes o recicladas, pueden usarse solas o en una combinación de las mismas. Desde el punto de vista de la facilidad y estabilidad del suministro, la conservación ambiental y la reducción de costes de producción, se prefiere la pasta de papel usado.

Se prefiere que la fibra orgánica tenga una longitud promedio de 0,8 a 2,0 mm, más preferentemente de 0,9 a 1,8 mm, desde el punto de vista de las propiedades de moldeo, la suavidad de superficie, y la resistencia al impacto del artículo moldeado resultante.

La resina termoendurecible es un componente necesario para conservar la resistencia a bajas y altas temperaturas de un artículo moldeado, y para proporcionar un artículo moldeado con buenas propiedades de superficie, que contribuyen a mejorar la suavidad de superficie de una pieza colada cuando el artículo moldeado se usa como un molde de colada. Las resinas termoendurecibles incluyen resinas fenólicas, resinas epoxi y resinas furánicas. De entre ellas se prefieren las resinas fenólicas en vista de la generación reducida de gas combustible, que es eficaz para evitar la combustión. Además, debido a que una resina fenólica tiene un alto contenido de residuos de carbono después de la descomposición térmica (carbonización), tan alto como el 25% o más, cuando un artículo moldeado que contiene una resina fenólica se usa como un molde de colada, se forma una película carbonizada para proporcionar una pieza colada con una superficie de colada mejorada. Las resinas fenólicas que pueden usarse incluyen resinas fenólicas novolac, que requieren un agente de curado, y resinas fenólicas de tipo resol, que no requieren un agente de curado. Al usar una resina fenólica novolac, se requiere un agente de curado. Puesto que el agente de curado se disuelve fácilmente en agua, se aplica preferentemente a la superficie de un artículo moldeado después de la deshidratación. El agente de curado incluye preferentemente hexametilentetramina. Las resinas termoendurecibles pueden usarse o individualmente o como una combinación de dos o más de las mismas.

Las partículas expandibles por calor incluyen preferentemente microcápsulas que tienen un agente de soplado que se vaporiza y expande encapsulado en una pared de cápsula de resina termoplástica. Se prefiere que las microcápsulas tengan un tamaño de partícula promedio de 5 a 80 μm , más preferentemente de 20 a 50 μm , y que, al calentarse de 80 a 200 $^{\circ}\text{C}$, se expandan para aumentar preferentemente de 3 a 5 veces en diámetro y de 50 a 100 veces en volumen.

La resina termoplástica que constituye la pared de cápsula de las microcápsulas incluye poliestireno, polietileno, polipropileno, poliácridonitrilo, copolímeros de acrilonitrilo y cloruro de vinilideno, copolímeros de etileno y acetato de vinilo, y mezclas de los mismos. El agente de soplado que debe encapsularse incluye disolventes orgánicos de bajo punto de ebullición, tales como propano, butano, pentano, isobutano, y éter de petróleo.

Además de los componentes mencionados anteriormente, el artículo moldeado de la presente realización puede contener otros componentes en relaciones apropiadas. Los otros componentes incluyen agentes de refuerzo, tales como alcohol polivinílico, carboximetil celulosa (CMC), y una resina de poliamidamina-epiclorohidrina, floculantes, y colorantes.

Cuando el artículo moldeado de acuerdo con la presente realización se prepara usando una suspensión que contiene agua, el contenido de agua del artículo moldeado antes de su uso (es decir, antes de su uso como un molde de colada) es preferentemente del 8% o menos, más preferentemente del 3% o menos. Un contenido de agua menor provoca una menor generación de gases atribuida a la descomposición térmica (carbonización) de la resina termoendurecible al verter el metal fundido.

El artículo moldeado de la presente realización puede tener un espesor apropiado de acuerdo con el uso. Un espesor preferido es de 0,2 a 5 mm. Un espesor más preferido es de 0,7 a 1,5 mm. Dentro del intervalo de espesor preferido anterior, se asegura suficientemente la resistencia mientras que se minimizan las influencias de la expansión de las partículas expandibles por calor en las propiedades de moldeo, y se evita la generación de gases durante el vertido.

El método de producción de un artículo moldeado de acuerdo con la presente invención se describirá a continuación, con especial referencia a la producción del artículo moldeado de acuerdo con la realización descrita anteriormente.

Las figuras 1 a 3 proporcionan ilustraciones esquemáticas de una realización de un aparato de producción usado para realizar el método de producción de un artículo moldeado de acuerdo con la presente invención. En estas figuras el número 1 indica el aparato.

Como se muestra en la figura 1, el aparato 1 está configurado para producir un artículo 11 moldeado semicilíndrico que tiene una pestaña 111 alrededor de su abertura (véase la figura 10). El aparato 1 tiene un medio 2 de alimentación de materia prima para alimentar una suspensión madre, un medio 3 de fabricación de papel en el que la suspensión desde el medio 2 de alimentación de materia prima se convierte en una preforma húmeda (o un precursor), y un medio 4 de secado/conformación en el que se seca y se conforma la preforma. Un par de los artículos 11 moldeados semicilíndricos se acoplan entre sí para formar una cavidad.

El medio 2 de alimentación de materia prima tiene un bastidor 20 de vertido, un mecanismo 21 de movimiento vertical para mover verticalmente el bastidor 20 de vertido, y un tubo 22 de alimentación de suspensión para alimentar la suspensión madre en el bastidor 20 de vertido. El tubo 22 de alimentación de materia prima tiene una válvula 23.

El medio 3 de fabricación de papel tiene un molde 30 de fabricación de papel que sirve como un molde macho. El molde 30 de fabricación de papel tiene una pieza 300 de alambre correspondiente a la forma de una preforma a formar. La pieza 300 de alambre tiene unos pasos 301 de gas/líquido (véase la figura 2) abiertos en la superficie de la misma, que perforan el interior de la misma, y que se conectan a un tubo 303 de drenaje que conduce a una bomba 302 de aspiración. El tubo 303 de drenaje tiene una válvula 304. La pieza 300 de alambre tiene un alambre 305 de fabricación de papel dispuesto sobre la superficie de la misma.

Como se ilustra en las figuras 1 a 3, el medio 4 de secado/conformación tiene un molde 40 hembra y un molde 41 macho. Al ensamblarse entre sí, el molde 40 hembra y el molde 41 macho hacen un huelgo entre ambos que define el contorno exterior de un artículo moldeado a producir. El molde 40 hembra tiene una pieza 400 de formación cóncava que define el contorno exterior del artículo 11 moldeado a producir. El molde 40 hembra está equipado con un calentador 401 (medio de calentamiento) para calentar la pieza 400 de formación. El molde 40 hembra puede moverse verticalmente por un medio 402 de movimiento vertical. El molde 40 hembra tiene unos pasos de gas/líquido (no mostrados) abiertos en la superficie de la pieza 400 de formación y que perforan el interior de la misma. Los pasos de gas/líquido se conectan a un tubo 403 de flujo que conduce a una bomba de aspiración y a un compresor (no mostrados ninguno de los dos). El tubo 403 de flujo tiene una válvula 404. El molde 41 macho tiene una pieza 410 de formación convexa conformada en el contorno interior del artículo 11 moldeado. La pieza 410 de formación tiene unos pasos 411 de gas/líquido (véase la figura 3) abiertos en la superficie de la misma, que perforan el interior de la misma, y que se conectan a un tubo 413 de drenaje que conduce a una bomba 412 de aspiración. El tubo 413 de drenaje tiene una válvula 414. Aunque no se muestra, un calentador (medio de calentamiento) para calentar la pieza 410 de formación se proporciona dentro de la pieza 410 de formación. Las partes 400 y 410 de formación tienen de manera deseable su superficie recubierta con una fluororesina.

El aparato 1 tiene un medio de transferencia (no mostrado) que mueve el molde 30 de fabricación de papel y el molde 41 macho a lo largo de una guía 50 hacia las posiciones predeterminadas respectivas. El aparato 1 también tiene un medio de control (no mostrado) que tiene un secuenciador conectado a cada uno de los medios mencionados anteriormente, por lo que hace funcionar los medios de acuerdo con la secuencia que se describe a continuación en el presente documento.

El método de producción de un artículo moldeado por el uso del aparato 1 se describirá a continuación con referencia a las figuras 4 a 10(b). En estas figuras el número 10 indica una preforma, y el número 11 indica un artículo moldeado.

El método de producción de un artículo moldeado de acuerdo con la realización mencionada anteriormente comienza con la preparación de una suspensión madre dispersando el polvo inorgánico, la fibra inorgánica, la fibra orgánica, la resina termoendurecible, y las partículas expandibles por calor descritas anteriormente en un medio de dispersión. La suspensión debe formularse como sea apropiado para un artículo moldeado a producir, tal como el descrito anteriormente.

El medio de dispersión incluye agua, agua blanca, un disolvente tal como etanol o metanol, y mezclas de los mismos. Se prefiere el agua en vista de la estabilidad en la fabricación de papel, la deshidratación, y la

conformación, la estabilidad de la calidad del artículo moldeado, el coste, la facilidad de manipulación, y similares.

Una preforma 10 húmeda (véase la figura 8) se forma a partir de la suspensión preparada por el procesamiento de la fabricación de papel. En la etapa de fabricación de papel, el mecanismo 21 de movimiento vertical funciona para bajar el bastidor 20 de vertido, y la válvula 23 se abre para suministrar la suspensión a través del tubo 22 de alimentación de suspensión en el bastidor 20 de vertido, como se muestra en la figura 4. Cuando la suspensión en el bastidor 20 de vertido alcanza una cantidad prescrita, la válvula 23 se cierra para detener la alimentación de la suspensión. La válvula 304 se abre, y la materia líquida de la suspensión se aspira por la bomba 302 de aspiración a través de los pasos 301 de gas/líquido y el tubo 303 de drenaje. Mientras tanto, la materia sólida de la suspensión se deposita sobre la superficie del alambre 305 para construir una preforma 10 húmeda. El contenido líquido de la preforma 10 es preferentemente de 50 a 300 partes en masa, más preferentemente de 70 a 200 partes en masa, por 100 partes en masa del contenido sólido de la preforma 10, tomando en consideración la facilidad de manipulación de la preforma 10 y la capacidad de deformación de la preforma 10 debidas al flujo de las fibras mientras se presionan entre el molde 40 hembra y el molde 41 macho (la deformación por el prensado es hasta cierto punto deseable). El contenido líquido puede ajustarse mediante la aspiración de la materia líquida con la bomba 302 de aspiración. Cuando el contenido líquido disminuye a un nivel predeterminado, se detiene la aspiración.

Después de completar la formación de la preforma 10, el mecanismo 21 de movimiento vertical eleva el bastidor 20 de vertido, y el medio de transferencia funciona para transferir el molde 30 de fabricación de papel por debajo del molde 40 hembra a lo largo de la guía 50 como se muestra en la figura 5. De esta manera, se obtiene la preforma 10 mostrada en la figura 8, que tiene una abertura, una pestaña 101 alrededor del perímetro de la abertura, y una pared 102 de cavidad, encontrándose la pestaña 101 y la pared 102 de cavidad para formar un borde 103.

A continuación, el molde 40 hembra se baja y se une con el molde 30 de fabricación de papel por el mecanismo 402 de movimiento vertical. La preforma 10 se aspira hacia la pieza 400 de formación a través del tubo 403 de flujo del molde 40 hembra. El molde 40 hembra se mueve hacia arriba por el mecanismo 402 de movimiento vertical, por lo que la preforma 10 se transfiere desde el molde de fabricación de papel hasta el molde 40 hembra. A continuación, el molde 40 hembra se mueve hasta la posición para secar y conformar con el molde 41 macho ilustrado en la figura 6.

A continuación, se calienta la preforma en un molde de conformación, y de este modo se seca y se conforma mientras que se expanden las partículas expandibles por calor. En esta etapa de secado, el mecanismo 402 de movimiento vertical funciona para bajar el molde 40 hembra (una mitad del molde de conformación) para acoplar el molde 40 hembra con el molde 41 macho (la otra mitad del molde de conformación) calentados a una temperatura prescrita. La preforma 10 se presiona entre los moldes macho y hembra, y las partículas expandibles por calor se expanden con el progreso del secado/conformación para proporcionar un artículo 11 moldeado secado por calor. La expansión de las partículas expandibles por calor con el progreso del secado/conformación aporta una precisión mejorada de la transferencia de forma a un artículo moldeado. Como resultado, el borde 113 del artículo 11 moldeado en el que la pestaña 111 y la pared 112 de la cavidad se encuentran se hace agudo como se ilustra en la figura 9. Adicionalmente, el artículo 11 moldeado resultante tiene una excelente suavidad de superficie incluso en sus zonas verticales (por ejemplo, 114 y 115 en la figura 10(a)) sobre las que es difícil ejercer una fuerza de presión suficiente simplemente ensamblando el molde 40 hembra (una mitad del molde de conformación) y el molde 41 macho (la otra mitad del molde de conformación).

La temperatura del molde (la temperatura del molde 40 hembra y el molde 41 macho) se decide según proceda para el artículo moldeado a producir. Para evitar que se queme la preforma 10, la temperatura del molde es preferentemente de 100 a 200 °C, más preferentemente de 120 a 200 °C. La presión de prensado para el molde 40 hembra y el molde 41 macho es preferentemente de 0,2 a 10 MPa, más preferentemente de 0,5 a 5 MPa, teniendo en cuenta que cualquier parte de pared gruesa debería nivelarse y similares. Obsérvese que la presión de prensado puede desviarse en gran medida del intervalo anterior dependiendo del material del que se fabrique el artículo moldeado, la resistencia, y similares.

Durante el secado y la conformación, la válvula 414 está abierta, y el contenido de agua de la preforma 10 se aspira por la bomba 412 de aspiración a través de los pasos 411 de gas/líquido (véase la figura 3) y el tubo 413 de drenaje y se descarga al exterior. Por otro lado, el mecanismo 21 de movimiento vertical funciona para bajar el bastidor 20 de vertido para tener la parte 301 de alambre del molde 30 de fabricación de papel encerrada en el bastidor 20 de vertido, y se forma otra preforma de la misma manera que en la etapa de fabricación de papel descrita anteriormente.

Al completarse la etapa de secado/conformación, la aspiración a través del tubo 403 de flujo se cambia a un aire de soplado desde el compresor, y el mecanismo 402 de movimiento vertical eleva el molde 40 hembra como se ilustra en la figura 7. La aspiración por la bomba 412 de aspiración se detiene, y se retira el artículo 11 moldeado dejado en el molde 41 macho. De este modo se completa un ciclo de producción del artículo 11 moldeado. Mientras tanto, el bastidor 20 de vertido se mueve hacia arriba por el mecanismo 21 de movimiento vertical, y a continuación la siguiente preforma 10 se transfiere a la etapa de calentamiento. En el método de la presente realización, las etapas de fabricación de papel y de secado/conformación descritas anteriormente se realizan repetidamente.

5 Cuando dos de los artículos 11 moldeados producidos de este modo se acoplan con sus pestañas 111 ensambladas entre sí, como se ilustra en la figura 10(a), no se forma sustancialmente ningún hueco a lo largo de la línea de partición en la que los bordes de los dos artículos moldeados se encuentran, como se ilustra en la figura 10(b), debido a sus bordes 113 de corte agudo. Por lo tanto, cuando los dos artículos moldeados se unen para realizar, por ejemplo, un molde de colada que tiene una cavidad, en la que se vierte el metal fundido, puede obtenerse una pieza colada sin rebaba.

10 El artículo moldeado resultante puede estar impregnado parcial o totalmente con la resina termoendurecible descrita anteriormente según sea necesario. Después de la impregnación, el artículo moldeado impregnado se seca por calentamiento para curar térmicamente la resina termoendurecible, si es necesario, seguido por el recorte, corte o un mecanizado similar para realizar un artículo moldeado final.

15 El artículo moldeado obtenido de este modo contiene el polvo inorgánico como componente principal y además contiene la fibra inorgánica, la fibra orgánica, la resina termoendurecible, y las partículas expandibles por calor. Puesto que las partículas expandibles por calor en la preforma se expanden para llenar los vacíos en cada esquina de la preforma en la etapa de secado/conformación, el artículo moldeado muestra una alta precisión de moldeo en detalle, incluso si la forma es complicada.

20 Además de las propiedades de moldeo descritas anteriormente, el artículo moldeado tiene una excelente suavidad de superficie, que puede mantenerse durante un vertido. Por lo tanto, el artículo moldeado, cuando se usa como un molde de colada, proporciona una pieza colada con una suavidad de superficie mejorada. En particular, se reduce en gran medida la quemadura después del vertido sin la ayuda de un agente de partición como se ha aplicado a los moldes de colada convencionales, de manera que la pieza colada puede lograrse a través de un número reducido de etapas de procesamiento.

25 Siendo el artículo moldeado excelente en resistencia a altas temperaturas y en conservación de la forma durante un vertido, el uso del artículo moldeado en la colada elimina la necesidad de endurecer la arena de colada con un aglutinante al fabricar un molde de colada. Se deduce que la arena usada no necesita un pulido mecánico para la recuperación, lo que reduce en gran medida los residuos de la colada. Cuando el artículo moldeado se usa como un núcleo para fabricar una parte hueca de una pieza colada, el núcleo no siempre necesita llenarse con arena.

Además, el artículo moldeado después de la colada puede retirarse fácilmente, de manera que el molde de colada, etc. son más fáciles de retirar que antes. El artículo moldeado, que es de peso ligero, es fácil de manipular.

35 En el método de la presente realización, puesto que el artículo moldeado se produce mediante una técnica de fabricación de papel usando una suspensión madre que contiene los componentes descritos anteriormente, puede obtenerse un molde de colada, etc. que tienen los componentes dispersados uniformemente en su interior. Por lo tanto, el molde de colada ha reducido la incidencia de problemas tales como las grietas con la contracción térmica, muestra una excelente resistencia a altas temperaturas, suavidad de superficie, precisión de moldeo, y resistencia mecánica, y proporciona una pieza colada que tiene una alta suavidad de superficie con buena precisión de colada.

40 Mientras que la fibra orgánica se quema por el calor del metal fundido para formar vacíos en el interior del molde de colada, la resistencia del molde se mantiene por el polvo inorgánico, la fibra inorgánica, la resina termoendurecible, y las partículas expandibles por calor. Después de que el molde de colada se rompe, el artículo moldeado puede separarse y retirarse fácilmente de la arena por medio de granallado o similares. En otras palabras, el artículo moldeado de acuerdo con la presente invención, que contiene el polvo inorgánico, la fibra inorgánica, la fibra orgánica, la resina termoendurecible, y las partículas expandibles por calor, conserva su resistencia cuando se monta en un molde de colada y durante un vertido, y ha reducido la resistencia después de romperse el molde de colada. En la fabricación de una pieza colada mediante el uso del artículo moldeado de la invención, es más fácil y por lo tanto menos costoso deshacerse de los residuos, y la cantidad de residuos en sí se reduce con respecto a un sistema convencional.

50 El artículo moldeado de la invención es de peso ligero y fácil de cortar con una herramienta sencilla, y por lo tanto fácil de manipular.

55 La presente invención no se interpreta como limitada a las realizaciones mencionadas anteriormente, sino que está sujeta a variaciones según proceda sin alejarse del espíritu y alcance de la invención.

60 El artículo moldeado de la invención es adecuado para su uso, no solo como una pieza de molde de colada (es decir, un molde principal y un núcleo), sino también como unas estructuras, tales como un canal de colada, una pared, una cubeta de vertido, una mazarota, un estrangulador, una compuerta, un respiradero, un rebosadero, y un alimentador, y otras estructuras auxiliares usadas en la colada. El artículo moldeado de la invención también puede aplicarse a otros campos que exigen una resistencia al calor, además del campo de la colada, gozando de una alta precisión de moldeo en cada esquina de su forma como se ha diseñado para la aplicación.

65

Ejemplos:

A continuación se ilustrará la presente invención con mayor detalle con referencia a los ejemplos, pero debería entenderse que la invención no está limitada a los mismos.

5

Ejemplo 1

Un artículo moldeado se produjo a partir de una suspensión madre con la formulación descrita a continuación. Una pieza colada se produjo usando los artículos moldeados resultantes como un molde de colada (molde principal). La pieza colada resultante se evaluó con respecto a la transferencia de forma, la rebaba, y la penetración de metal de la manera siguiente. Los resultados se muestran en la tabla 1. Como se ha indicado anteriormente, una "rebaba" es un defecto de colada que se produce, en la producción de una pieza colada, vertiendo metal fundido en un molde de colada montado uniendo dos artículos moldeados, cuando el metal fundido entra en un hueco entre las caras de separación de los artículos moldeados y se solidifica propiamente dicho. Una "penetración de metal" es un defecto de colada que se produce cuando el metal fundido entra en una grieta o un vacío en la superficie de la cavidad de un molde de colada y se solidifica propiamente dicho.

Preparación de la suspensión madre

El polvo inorgánico, la fibra inorgánica, la fibra orgánica, y las partículas expandibles por calor mostradas a continuación se dispersaron en agua para preparar una suspensión que tenía una concentración de aproximadamente un 1% (una concentración total en masa del polvo inorgánico, la fibra inorgánica, la fibra orgánica, y las partículas expandibles por calor en base a agua). La resina termoendurecible y el floculante se añadieron a la suspensión para preparar una suspensión madre que contenía el polvo inorgánico, la fibra inorgánica, la fibra orgánica, la resina termoendurecible, y las partículas expandibles por calor en la relación de preparación de compuestos (en masa) siguiente.

20

25

Formulación de la suspensión madre

Polvo inorgánico: grafito tabular (grafito en escamas)
 Fibra inorgánica: fibra de carbono PAN (Torayca Chopped (nombre comercial) disponible en Toray Industries, Inc.; longitud: 3 mm; porcentaje de contracción: 0,1%)
 Fibra orgánica: fibra de papel (periódico reciclado; longitud promedio: 1 mm; capacidad de drenaje (CSF): 150 cc)
 Partículas expandibles por calor: microcápsulas expandibles por calor (Matsumoto Microsphere F-793D (nombre comercial) de Matsumoto Yushi-Seiyaku Co., Ltd.)
 Resina termoendurecible: resina fenólica (S890 de Air Water Bellpearl, Inc.)
 Relación de preparación de compuestos (%): polvo inorgánico/fibra inorgánica/fibra orgánica/resina termoendurecible/partículas expandibles por calor = 78/4/4/12/2
 Medio de dispersión: agua

30

35

40

Formación de la preforma

Se formó una preforma usando la suspensión madre preparada anteriormente y el molde de fabricación de papel (de la misma configuración que se ilustra en la figura 2) de acuerdo con el procedimiento de la realización descrita anteriormente. La preforma tenía un espesor de 1 mm a 3 mm.

45

Secado/conformación de la preforma

La preforma resultante se colocó en un molde de conformación que tenía su superficie de formación recubierta con una fluororesina, y se secó y se conformó en las condiciones siguientes para preparar un artículo moldeado.

50

Presión de prensado-formación: 3,8 MPa
 Temperatura de secado del molde: 180 °C

55

Evaluación de la transferencia de forma

La pieza colada resultante se observó a simple vista. La transferencia de forma en la superficie de la pieza colada se calificó según la escala siguiente.

60

A: La forma del molde se reproduce fielmente.
 A-: Una parte de la forma del molde no se transfiere, lo que da como resultado una irregularidad de superficie, que puede repararse mediante un tratamiento post-colada.
 B: La forma del molde falla al transferirse más allá de una posible reparación mediante un tratamiento post-colada.

65

Evaluación de la rebaba

La pieza colada se observó a simple vista. La longitud de la rebaba se midió con un calibrador deslizante, etc. para calificar la rebaba como "A" o "B":

- 5
 A: Se observa una pequeña rebaba en parte de la pieza colada, pero su longitud no es superior a 1 mm.
 B: La longitud de la rebaba en la pieza colada es superior a 1 mm.

Evaluación de la penetración de metal

10 La pieza colada se observó a simple vista para calificar la incidencia de la penetración de metal como "A" o "B":

- 15
 A: La forma del molde se reproduce fielmente en toda la pieza colada.
 B: La penetración de metal provocada por la penetración de metal fundido en el molde durante un vertido se observa en parte de la superficie de la pieza colada.

Resultados

20 El radio (R) de curvatura en los bordes del artículo moldeado estuvo en un intervalo de aproximadamente 0,1 a 0,2 mm, lo que indica que el artículo moldeado tenía bordes agudos. Dos de los artículos moldeados se acoplaron para formar una cavidad y se enterraron en arena. El metal fundido se vertió en la cavidad para lograr la pieza colada. Como se muestra en la tabla 1, la pieza colada obtenida usando los artículos moldeados del ejemplo 1 mostró resultados satisfactorios en transferencia de forma, reducción de rebaba, y reducción de penetración de metal. La pieza colada fue especialmente excelente en que la rebaba a lo largo de toda la línea de partición fue de 1 mm o menor.

Ejemplo 2

30 Los artículos moldeados se produjeron de la misma manera que en el ejemplo 1, excepto por la alteración de la formulación de la suspensión madre y las condiciones de secado/conformación de la preforma como se describe a continuación. Se produjo una pieza colada usando los artículos moldeados resultantes como un molde principal. La pieza colada resultante se evaluó de la misma manera que en el ejemplo 1. Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 1.

35 Formulación de la solución madre

- 40 Polvo inorgánico: grafito tabular (grafito en escamas)
 Fibra inorgánica: fibra de carbono PAN (Pyrofil (nombre comercial) disponible en Mitsubishi Rayon Co., Ltd.; longitud: 3 mm; porcentaje de contracción: 0,1%)
 Fibra orgánica: fibra de papel (periódico reciclado; longitud promedio: 1 mm; capacidad de drenaje (CSF): 150 cc)
 Partículas expandibles por calor: microcápsulas expandibles por calor (Matsumoto Microsphere F-105D (nombre comercial) de Matsumoto Yushi-Seiyaku Co., Ltd.)
 Resina termoendurecible: resina fenólica (S890 de Air Water Bellpearl, Inc.)
 45 Relación de preparación de compuestos (%): polvo inorgánico/fibra inorgánica/fibra orgánica/resina termoendurecible/partículas expandibles por calor = 76/4/4/12/4
 Medio de dispersión: agua

Secado/conformación de la preforma

50 La preforma resultante se colocó en un molde de conformación que tenía la superficie interna recubierta con una fluororesina, y se secó y se conformó en las condiciones siguientes para obtener un artículo moldeado.

- 55 Presión de prensado-formación: 3,8 MPa
 Temperatura de secado del molde: 200 °C

Resultados

60 El radio (R) de curvatura en los bordes de los artículos moldeados estuvo en un intervalo de aproximadamente 0,1 a 0,2 mm, lo que indica que los artículos moldeados tenían bordes agudos. Los artículos 11 moldeados tuvieron una suavidad de superficie elevada, incluso en sus zonas 114 y 115 verticales, que no padecían ni grietas ni agujeros. Dos de los artículos moldeados se acoplaron para formar una cavidad y se enterraron en arena. El metal fundido se vertió en la cavidad para lograr la pieza colada. Como se muestra en la tabla 1, los artículos moldeados del ejemplo 2 mostraron resultados satisfactorios en transferencia de forma, reducción de rebaba, y reducción de penetración de metal. La pieza colada fue especialmente excelente en que la rebaba a lo largo de toda la línea de partición fue de 1 mm o menor.

Ejemplo 3

Los artículos moldeados se produjeron de la misma manera que en el ejemplo 1, excepto por el cambio de la formulación de la suspensión madre de la siguiente manera. Una pieza colada se produjo usando los artículos moldeados resultantes como un molde principal. La pieza colada resultante se evaluó de la misma manera que en el ejemplo 1. Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 1.

Formulación de la suspensión madre

10 Polvo 1 inorgánico: grafito tabular (grafito en escamas)
 Polvo 2 inorgánico: obsidiana
 Relación de preparación de compuestos de polvo inorgánico: grafito tabular (grafito en escamas)/ obsidiana = 50/50
 15 Fibra inorgánica: fibra de carbono PAN (Pyrofil (nombre comercial) disponible en Mitsubishi Rayon Co., Ltd.; longitud: 3 mm; porcentaje de contracción: 0,1%)
 Fibra orgánica: fibra de papel (periódico reciclado; longitud promedio: 1 mm; capacidad de drenaje (CSF): 150 cc)
 Partículas expandibles por calor: microcápsulas expandibles por calor (Matsumoto Microsphere F-105D (nombre comercial) de Matsumoto Yushi-Seiyaku Co., Ltd.)
 20 Resina termoendurecible: resina fenólica (S890 de Air Water Bellpearl, Inc.)
 Relación de preparación de compuestos (%): polvo inorgánico/fibra inorgánica/fibra orgánica/resina termoendurecible/partículas expandibles por calor = 76/4/4/12/4
 Medio de dispersión: agua

25 Resultados

El radio (R) de curvatura en los bordes de los artículos moldeados estuvo en un intervalo de aproximadamente 0,1 a 0,2 mm, lo que indica que los artículos moldeados tenían bordes afilados. Los artículos 11 moldeados tuvieron una suavidad de superficie elevada, incluso en sus zonas 114 y 115 verticales, que no padecían ni grietas ni agujeros. Dos de los artículos moldeados se acoplaron para formar una cavidad y se enterraron en arena. El metal fundido se vertió en la cavidad para lograr la pieza colada. Como se muestra en la tabla 1, los artículos moldeados del ejemplo 3 mostraron resultados satisfactorios en transferencia de forma, reducción de rebaba, y reducción de penetración de metal. La pieza colada fue especialmente excelente en que la rebaba a lo largo de toda la línea de partición fue de 1 mm o menor.

Ejemplo 4

Los artículos moldeados se produjeron de la misma manera que en el ejemplo 1, excepto por el cambio de la formulación de la suspensión madre de la siguiente manera. Una pieza colada se produjo usando los artículos moldeados resultantes como un molde principal. La pieza colada resultante se evaluó de la misma manera que en el ejemplo 1. Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 1.

Formulación de la suspensión madre

45 Polvo 1 inorgánico: grafito tabular (grafito en escamas)
 Polvo 2 inorgánico: mica
 Relación de preparación de compuestos de polvo inorgánico: grafito tabular (grafito en escamas)/mica = 50/50
 Fibra inorgánica: fibra de carbono PAN (Pyrofil (nombre comercial) disponible en Mitsubishi Rayon Co., Ltd.; longitud: 3 mm; porcentaje de contracción: 0,1%)
 50 Fibra orgánica: fibra de papel (periódico reciclado; longitud promedio: 1 mm; capacidad de drenaje (CSF): 150 cc)
 Partículas expandibles por calor: microcápsulas expandibles por calor (Matsumoto Microsphere F-105D (nombre comercial) de Matsumoto Yushi-Seiyaku Co., Ltd.)
 Resina termoendurecible: resina fenólica (S890 de Air Water Bellpearl, Inc.)
 55 Relación de preparación de compuestos (%): polvo inorgánico/fibra inorgánica/fibra orgánica/resina termoendurecible/partículas expandibles por calor = 76/4/4/12/4
 Medio de dispersión: agua

Resultados

60 El radio (R) de curvatura en los bordes de los artículos moldeados estuvo en un intervalo de aproximadamente 0,1 a 0,2 mm, lo que indica que los artículos moldeados tenían bordes agudos. Los artículos 11 moldeados tuvieron una suavidad de superficie elevada, incluso en sus zonas 114 y 115 verticales, que no padecían ni grietas ni agujeros. Dos de los artículos moldeados se acoplaron para formar una cavidad y se enterraron en arena. El metal fundido se vertió en la cavidad para lograr la pieza colada. Como se muestra en la tabla 1, los artículos moldeados del ejemplo 4 mostraron resultados satisfactorios en transferencia de forma, reducción de rebaba, y reducción de penetración de

ES 2 404 702 T3

metal. La pieza colada fue especialmente excelente en que la rebaba a lo largo de toda la línea de partición fue de 1 mm o menor.

Ejemplo 5

5 Los artículos moldeados se produjeron de la misma manera que en el ejemplo 2, excepto por el cambio de las cantidades de las partículas expandibles por calor y el polvo inorgánico al 6% y al 74%, respectivamente. Se produjo una pieza colada usando los artículos moldeados resultantes como un molde principal. La pieza colada resultante se evaluó de la misma manera que en el ejemplo 1. Los resultados obtenidos fueron iguales a los del ejemplo 2.

10

Ejemplo 6

15 Los artículos moldeados se produjeron de la misma manera que en el ejemplo 2, excepto por el cambio de las cantidades de las partículas expandibles por calor y el polvo inorgánico al 8% y al 72%, respectivamente. Se produjo una pieza colada usando los artículos moldeados resultantes como un molde principal. La pieza colada resultante se evaluó de la misma manera que en el ejemplo 1. Los resultados obtenidos fueron iguales a los del ejemplo 2.

Ejemplo 1 comparativo

20 Los artículos moldeados se produjeron de la misma manera que en el ejemplo 1, excepto por el uso de una suspensión madre con la formulación siguiente que no contenía partículas expandibles por calor. Se produjo una pieza colada usando los artículos moldeados resultantes como un molde principal. La pieza colada resultante se evaluó de la misma manera que en el ejemplo 1. Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 1.

25 Formulación de la suspensión madre

Polvo inorgánico: grafito tabular (grafito en escamas)

Fibra inorgánica: fibra de carbono PAN (Pyrofil (nombre comercial) disponible en Mitsubishi Rayon Co., Ltd.; longitud: 3 mm; porcentaje de contracción: 0,1%)

30 Fibra orgánica: fibra de papel (periódico reciclado; longitud promedio: 1 mm; capacidad de drenaje (CSF): 150 cc)

Resina termoendurecible: resina fenólica (S890 de Air Water Bellpearl, Inc.)

Relación de preparación de compuestos (%): polvo inorgánico/fibra inorgánica/fibra orgánica/resina termoendurecible = 80/4/4/12

35 Medio de dispersión: agua

Resultados

40 Se midió el radio (R) de curvatura en los bordes de los artículos moldeados. Aunque algunos bordes tenían un R de aproximadamente 0,1 a 0,2 mm, muchos de los bordes tenían un R superior a 1 mm. Es decir, los artículos moldeados eran menos agudos en sus bordes que los de los ejemplos. Se descubrió que las zonas 114 y 115 verticales de los artículos 11 moldeados tenían una rugosidad de superficie debida a la falta de presión y, en algunas partes, padecieron de una grieta o un agujero. Dos de los artículos moldeados se acoplaron para formar una cavidad y se enterraron en arena. El metal fundido se vertió en la cavidad para realizar la pieza colada. Como se muestra en

45 la tabla 1, la combinación de los artículos moldeados del ejemplo 1 comparativo no produjo buenos resultados en transferencia de forma y reducción de rebaba y penetración de metal. Se produjo una rebaba superior a 1 mm en muchos lugares a lo largo de la línea de partición. La rugosidad de superficie de las zonas verticales de los artículos moldeados se había transferido a la pieza colada, y se había producido una penetración de metal fundido en los lugares correspondientes a la grieta o agujero. Es decir, los resultados indican un fallo para producir un producto no

50 defectuoso.

Ejemplo 2 comparativo

55 Los artículos moldeados se produjeron de la misma manera que en el ejemplo 1, excepto por el uso de una suspensión madre que tenía la formulación siguiente que contenía partículas expandibles por calor en una proporción de un 10% en masa o más en base a la cantidad total del polvo inorgánico, la fibra inorgánica, la fibra orgánica, la resina termoendurecible y las partículas expandibles por calor. Se produjo una pieza colada usando los artículos moldeados resultantes como un molde principal. La pieza colada resultante se evaluó de la misma manera que en el ejemplo 1. Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 1.

60

Formulación de la suspensión madre

Polvo inorgánico: grafito tabular (grafito en escamas)

Fibra inorgánica: fibra de carbono PAN (Pyrofil (nombre comercial) disponible en Mitsubishi Rayon Co., Ltd.; longitud: 3 mm; porcentaje de contracción: 0,1%)

65 Fibra orgánica: fibra de papel (periódico reciclado; longitud promedio: 1 mm; capacidad de drenaje (CSF): 150

cc)

Resina termoendurecible: resina fenólica (S890 de Air Water Bellpearl, Inc.)

Partículas expandibles por calor: microcápsulas expandibles por calor (Matsumoto Microsphere F-793D (nombre comercial) de Matsumoto Yushi-Seiyaku Co., Ltd.)

5 Relación de preparación de compuestos (%): polvo inorgánico/fibra inorgánica/fibra orgánica/resina termoendurecible/partículas expandibles por calor = 70/4/4/10/12

Medio de dispersión: agua

Resultados

10

Se midió el radio (R) de curvatura en los bordes de los artículos moldeados. Los bordes fueron tan agudos como en los ejemplos, teniendo un R de aproximadamente 0,1 a 0,2 mm. Los artículos moldeados, sin embargo, padecieron de una irregularidad de superficie debida en parte a que las partículas expandibles por calor continuaron expandiéndose incluso después de que el artículo moldeado se retirara del molde. Dos de los artículos moldeados se acoplaron para formar una cavidad y se enterraron en arena. El metal fundido se vertió en la cavidad para lograr la pieza colada. Como se muestra en la tabla 1, la combinación de los artículos moldeados del ejemplo 2 comparativo no produce buenos resultados en transferencia de forma. Es decir, la pieza colada resultante no era defectuosa porque la rebaba a lo largo de toda la línea de partición estuviera dentro de 1 mm sino defectuosa debido a la transferencia de la irregularidad de superficie de los artículos moldeados.

15

20

Tabla 1

	Relación de partículas expandibles por calor (%)*	Polvo inorgánico		Transferencia de forma	Rebaba	Penetración de metal
		Tipo	Relación			
Ejemplo 1	2	grafito tabular (grafito en escamas)	100	A	A	A
Ejemplo 2	4	grafito tabular (grafito en escamas)	100	A	A	A
Ejemplo 3	4	grafito tabular (grafito en escamas)	50	A	A	A
		obsidiana	50			
Ejemplo 4	4	grafito tabular (grafito en escamas)	50	A	A	A
		mica	50			
Ejemplo 5	6	grafito tabular (grafito en escamas)	100	A	A	A
Ejemplo 6	8	grafito tabular (grafito en escamas)	100	A	A	A
Ejemplo 1 comparat.	0	grafito tabular (grafito en escamas)	100	B	B	B
Ejemplo 2 comparat.	12	grafito tabular (grafito en escamas)	100	B	A	A

* Relación de partículas expandibles por calor (%) = masa de partículas expandibles por calor / (masa de polvo inorgánico + masa de fibra inorgánica + masa de fibra orgánica + masa de resina termoendurecible + masa de partículas expandibles por calor)

Aplicabilidad industrial:

El método de producción de un artículo moldeado es especialmente adecuado para producir un artículo moldeado para su uso como un molde de colada. El método también puede aplicarse a la producción de otros diversos
5 artículos moldeados que tienen bordes agudos, incluyendo contenedores, herramientas y piezas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un artículo moldeado que comprende polvo inorgánico como componente principal y que comprende además fibra inorgánica, fibra orgánica, una resina termoendurecible, y partículas expandibles por calor, estando las partículas expandibles por calor presentes en una cantidad de 0,5% a 10% en masa en base a la masa total del polvo inorgánico, la fibra inorgánica, la fibra orgánica, la resina termoendurecible, y las partículas expandibles por calor.
- 10 2. El artículo moldeado de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el polvo inorgánico es grafito, la fibra inorgánica es fibra de carbono, la fibra orgánica es fibra de pasta, y la resina termoendurecible es una resina fenólica.
- 15 3. El artículo moldeado de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, que es un molde de colada o una estructura para la fabricación de una pieza colada.
- 15 4. El artículo moldeado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que tiene un espesor de 0,2 a 5 mm.
- 20 5. El artículo moldeado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que tiene al menos una abertura y una pestaña alrededor de la abertura.
- 20 6. El artículo moldeado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 3 a 5, en el que el polvo inorgánico es uno o más polvos inorgánicos seleccionados a partir de grafito, obsidiana, mica, mullita, sílice, y magnesia.
- 25 7. Un método de producción del artículo moldeado de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende las etapas de preparar una suspensión madre dispersando el polvo inorgánico, la fibra inorgánica, la fibra orgánica, la resina termoendurecible, y las partículas expandibles por calor en un medio de dispersión, formando una preforma húmeda a partir de la suspensión madre mediante un proceso de fabricación de papel, y secar la preforma por calentamiento en un molde para conformar la preforma mientras que se expanden las partículas expandibles por calor.

Fig. 1

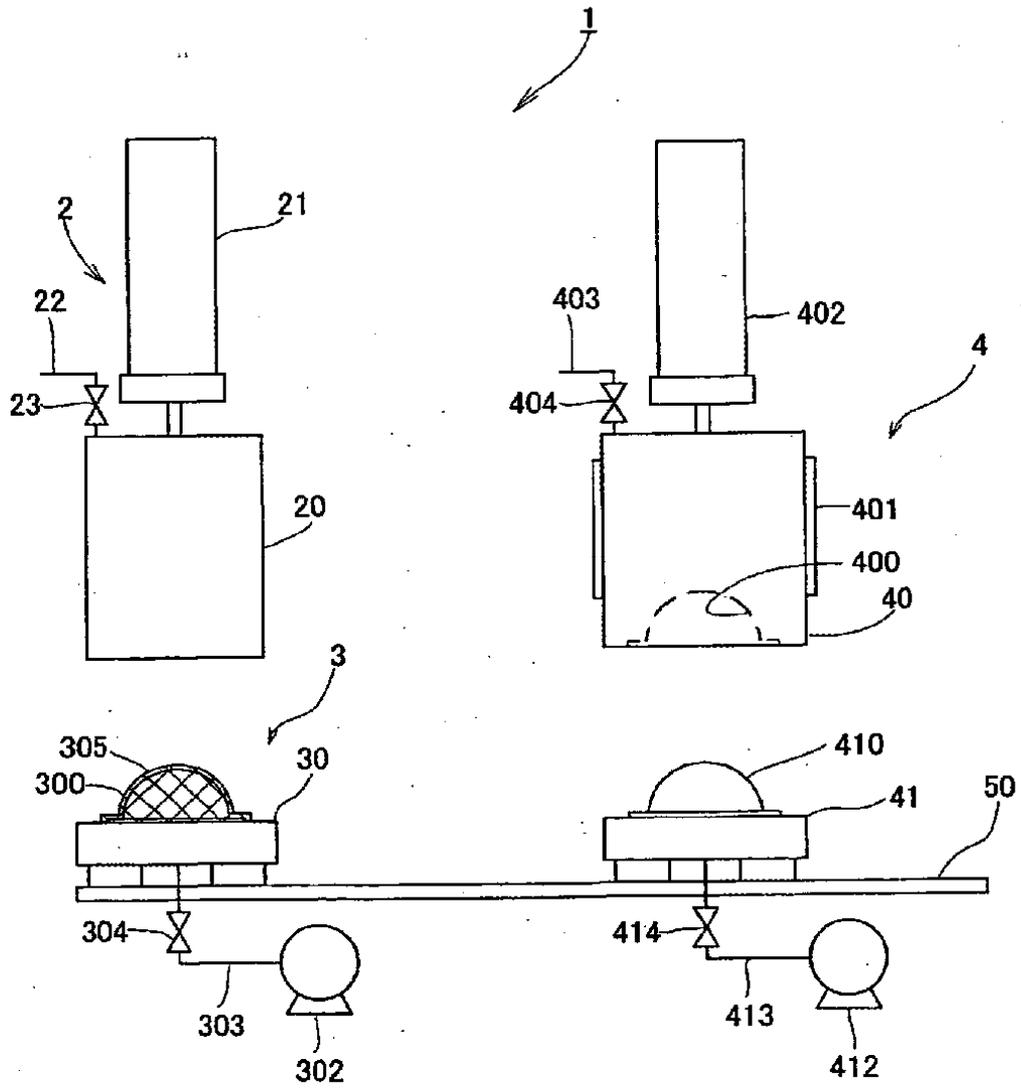


Fig. 2

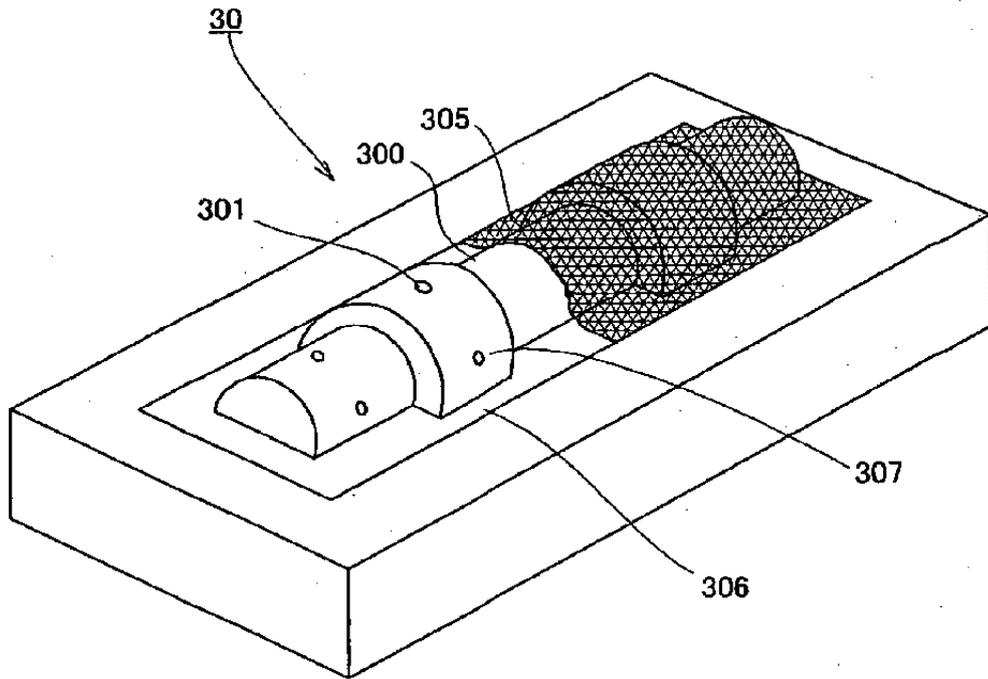


Fig. 3

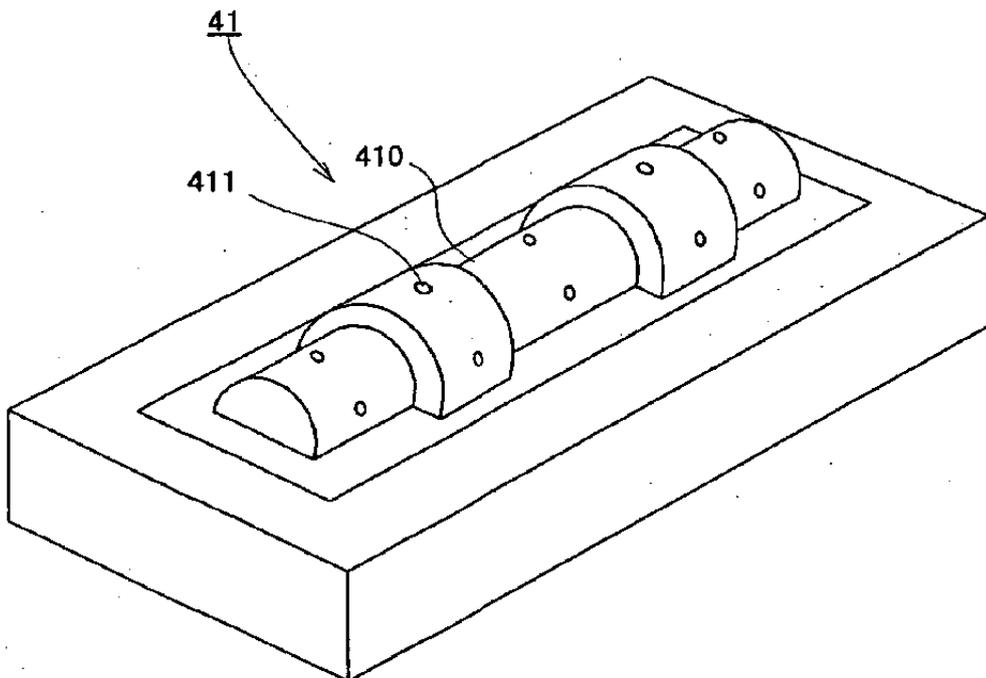


Fig. 4

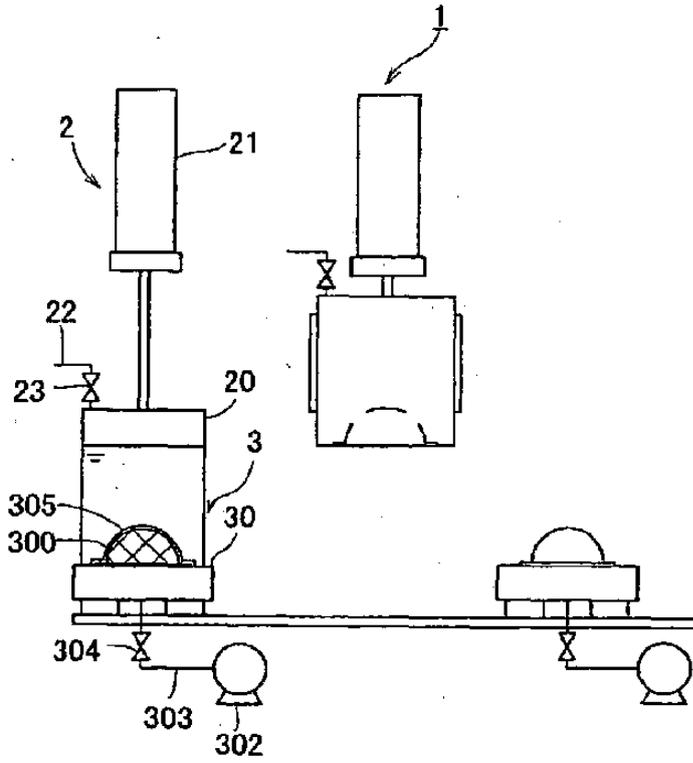


Fig. 5

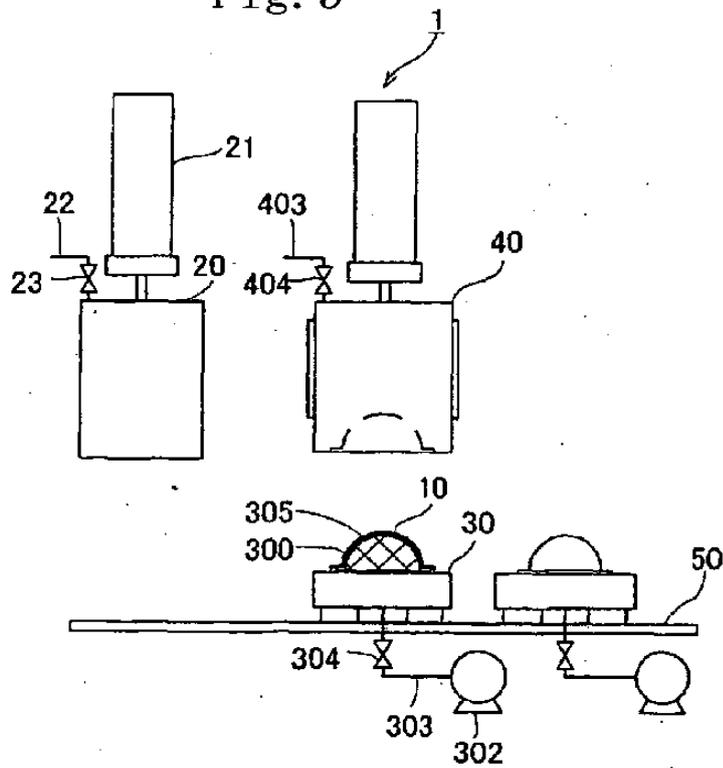


Fig. 6

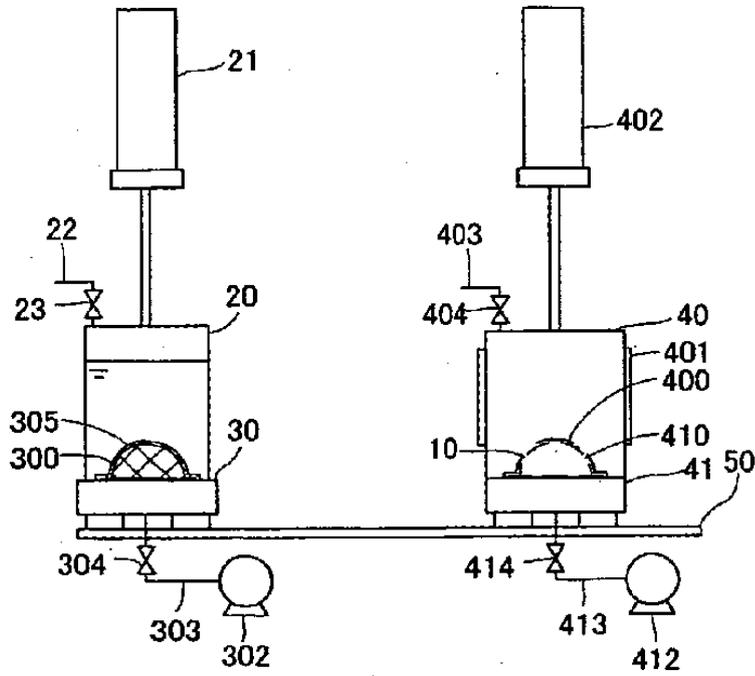


Fig. 7

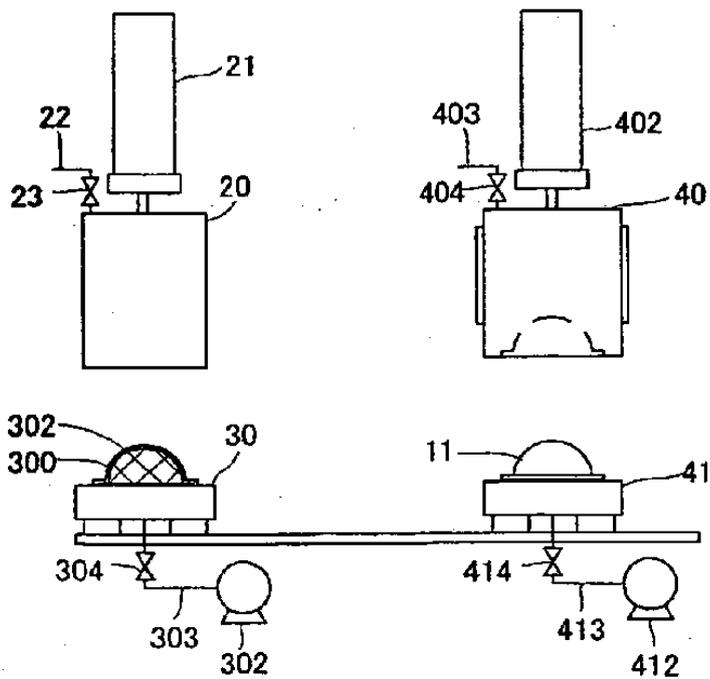


Fig. 8

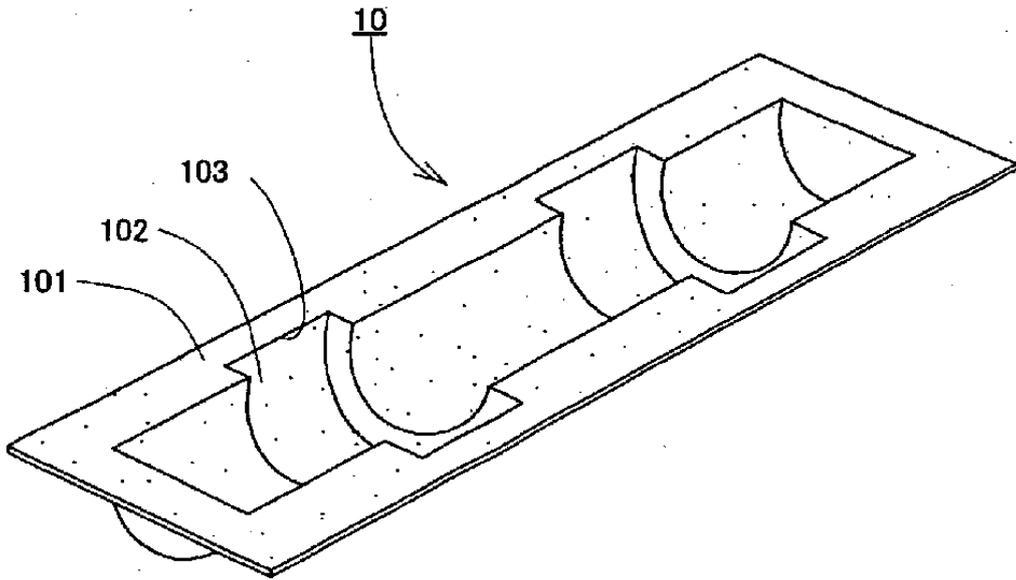


Fig. 9

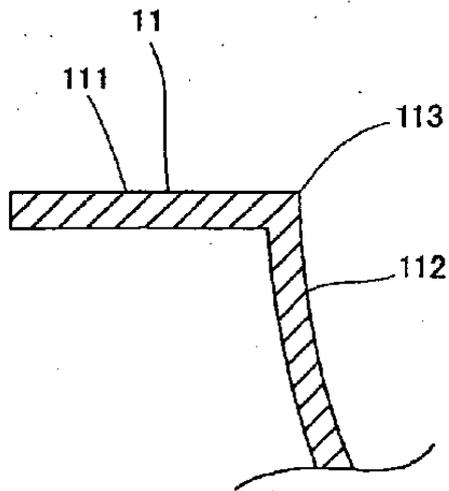


Fig. 10(a)

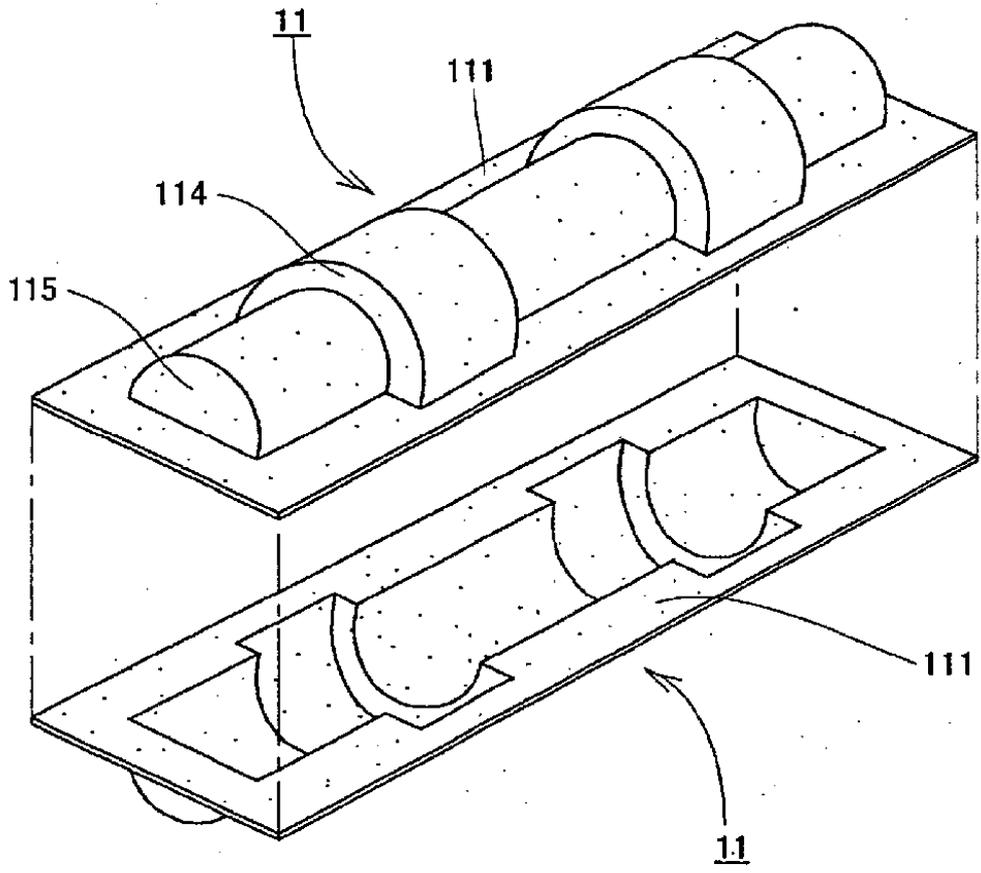
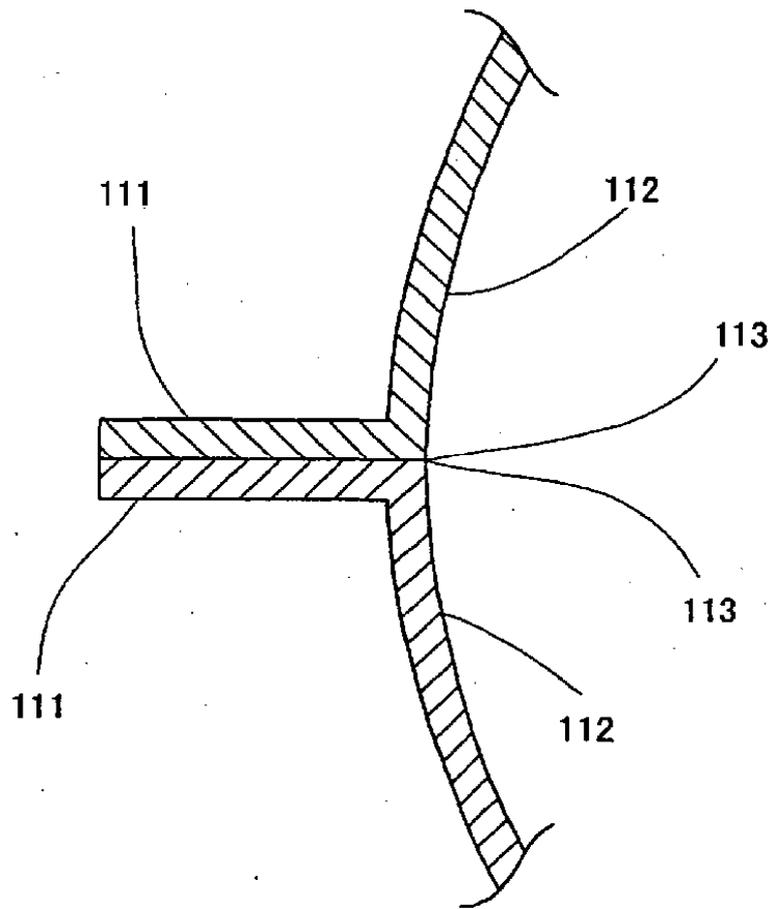


Fig. 10(b)



REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

La lista de referencias citadas por el solicitante es, únicamente, para conveniencia del lector. No forma parte del documento de patente europea. Si bien se ha tenido gran cuidado al compilar las referencias, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP declina toda responsabilidad a este respecto.

Documentos de patente citados en la descripción

- **JP 2004181472 A [0004]**