

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 543 575**

51 Int. Cl.:

B28B 1/26 (2006.01)

B28B 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.03.2009 E 13178363 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.05.2015 EP 2660025**

54 Título: **Instalación para la fabricación de productos cerámicos**

30 Prioridad:

17.03.2008 IT BO20080173

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.08.2015

73 Titular/es:

**SACMI COOPERATIVA MECCANICI IMOLA
SOCIETA' COOPERATIVA (100.0%)
Via Selice Provinciale 17/A
40026 Imola, IT**

72 Inventor/es:

**BAMBI, DOMENICO;
QUADALTI, ENRICO y
SAPONELLI, ROBERTO**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 543 575 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

Instalación para la fabricación de productos cerámicos

5 La presente invención se refiere a una instalación para la fabricación de productos cerámicos, en particular para la fabricación de aparatos sanitarios de cerámica.

10 Como es bien conocido, los aparatos sanitarios de cerámica (tal como lavabos, inodoros, bidés, platos de ducha y similares) están fabricados por moldeo de una mezcla fluida (conocida como "barbotina" ("slip") en la jerga del sector, que consiste en un cuerpo cerámico en suspensión acuosa) en moldes habituales con una estructura porosa, en particular, fabricada de resinas.

15 Estos moldes porosos están compuestos de al menos dos partes (normalmente conocidos como "macho" y "hembra" en la jerga del sector) que se unen para formar una cavidad interna en la que se forma el producto cerámico.

Las superficies porosas que forman los lados de cada cavidad se denominarán a continuación en el presente documento como las superficies interiores del molde.

20 Cada parte del molde también comprende una superficie exterior trasera o parte posterior, en la que se ejercen las fuerzas necesarias para mantener las dos partes juntas durante el ciclo de moldeo, y una superficie exterior lateral.

Al menos una de las dos superficies exteriores está asociada con elementos auxiliares diseñados para apoyar y mantener el molde en el lugar dentro de la instalación.

25 También existen superficies de contacto que, en general, actúan como transiciones entre las superficies exteriores laterales y las superficies de cierre.

30 Internamente, estos moldes porosos están provistos de un sistema de drenaje diseñado para permitir que los fluidos que pasan a través de las superficies interiores se canalicen al exterior, o para bombear fluidos bajo presión en sentido opuesto para separar el producto moldeado de las paredes del molde o para reacondicionar la parte del molde.

Las dos o más partes del molde están montadas en instalaciones adecuadas (que difieren de acuerdo con el tipo de producto que se va a moldear) y comprenden al menos lo siguiente:

- 35 - una estructura fija que, a través de medios de conexión pasiva, actúa como un soporte para al menos una parte del molde;
- medios de accionamiento para mover y posicionar al menos una parte del molde al menos para mover las partes del molde una hacia la otra (para cerrar el molde cuando el moldeo está en curso) y una lejos de la otra para permitir que se extraiga la pieza moldeada;
- 40 - medios de sujeción para mantener las partes del molde en la posición correctamente cerrada, superando las fuerzas generadas en el interior de la cavidad durante el ciclo de moldeo;
- medios de servicio de cavidad tales como medios para alimentar la barbotina en el molde cuando las partes del molde se sujetan cerradas o para inyectar aire para la consolidación de la barbotina y separar por drenaje el exceso de barbotina durante el ciclo de moldeo;
- 45 - medios de servicio para el sistema de drenaje mencionado anteriormente.

50 Además, una de las características bien conocidas de los moldes de resina porosos es su buena resistencia mecánica que les permite que sean utilizados para moldeo de alta presión, es decir, para bombear la barbotina en el molde y formar posteriormente el grosor de pared de moldeo a alta presión (normalmente de entre 3 y 15 bar).

55 Estas presiones en el interior del molde, sin embargo, producen fuerzas en sentidos normales a las superficies interiores de las partes del molde, con el riesgo de deformar el molde: los sentidos adoptados por las componentes de fuerza no son sólo el sentido en el que las partes del molde se mueven juntas y se sujetan cerradas sino también los sentidos en ángulos rectos (y por lo tanto transversales) al sentido de sujeción de la parte del molde. Por lo tanto, estas fuerzas deben ser rechazadas por dispositivos adecuados con el fin de "contener" las fuerzas en juego. En cuanto a las fuerzas generadas en el sentido de la sujeción del molde, las instalaciones de moldeo mencionadas anteriormente pueden comprender (en una solución de la técnica anterior) una pared de tope fijo que opera en la parte posterior de una de las partes del molde, y un cilindro de accionamiento que opera en una pared móvil que a su vez opera sobre la parte posterior de la otra parte del molde.

60 Como también es conocido en el sector, el cilindro puede aplicar sobre la parte móvil del molde una fuerza que es constante o variable instante a instante en función de la presión de la barbotina (conocida en la jerga del sector como "sujeción proporcional"). A esto hay que añadirle el hecho de que los movimientos relativos de las partes del molde una hacia la otra durante el ciclo de moldeo pueden ser libres y, por tanto, determinados únicamente por el equilibrio de las fuerzas en juego y por las características de deformabilidad de las resinas, o bien pueden limitarse a un valor máximo gracias a la presencia de topes mecánicos que absorben la fuerza aplicada por el pistón en exceso de la fuerza

suficiente para determinar la deformación máxima aceptable (conocida en la jerga del sector como "sujeción deformación controlada").

5 En cuanto a las fuerzas generadas en sentidos en ángulos rectos al sentido de sujeción, por un lado, las soluciones de la técnica anterior incluyen sistemas mecánicos puramente pasivos que pueden precargar la resina en grados variables con tensiones de compresión inicial lo largo de dichos sentidos transversales y cuya reacción a las fuerzas producidas en el interior de la cavidad durante el ciclo de moldeo y que tienden a comprimir las paredes del molde y a deformar la superficie exterior lateral hacia el dispositivo de contención depende sólo de la rigidez del dispositivo de contención en sí mismo, o sistemas mecánicos activos en los que la reacción del dispositivo de contención se controla con el tiempo y como función, instante a instante, de la presión de la barbotina.

15 Para este fin, el solicitante ha ideado y producido un dispositivo para "contener" las fuerzas (véase también la patente EP 1.043.132) en el que una de las medias partes del molde comprende un bastidor que delimita un espacio, entre el bastidor y la media parte, para alojar un elemento expansible por un fluido desde el exterior y diseñado para contener las fuerzas generadas por la presión de la barbotina dentro del molde.

20 Este sistema regula la presión del fluido en el interior del elemento expansible, que se correlaciona constantemente con la presión de la barbotina, obteniendo una mejora de la reacción, eliminando la deformación potencial del molde lo que da lugar a una tensión no deseable en la parte que se está moldeando y, por tanto, a posibles defectos, y controlando las contracciones elásticas del molde.

25 En vista de los excelentes resultados obtenidos por esta solución en el control de las componentes de las fuerzas en los sentidos en ángulos rectos (y por lo tanto transversales) al sentido de sujeción de la parte del molde, sería deseable poder controlar también la fuerza en el sentido de sujeción más eficazmente de lo que ha sido posible hasta ahora.

En la actualidad, la solución que implica una fuerza proporcional del cilindro de sujeción está calibrada de tal manera que se aplica a todas las partes del molde la misma presión que la aplicada por la barbotina.

30 El quid de la cuestión, sin embargo, es que el sistema hidráulico, que actúa sobre una parte plana que es rígida por su propia naturaleza es un sistema con una precisión de oposición limitada, es decir, con tolerancias relativamente amplias en comparación con los requisitos del molde y con una precisión considerablemente menor que la del sistema de fluido para los otros componentes, que adapta los movimientos de la superficie de apoyo opuesta a la superficie exterior lateral del molde a los requisitos de compresibilidad de la capa de resina inferior.

35 El documento DE 35 02 348 A1 divulga, por ejemplo, una instalación para la fabricación de productos cerámicos de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

40 Por lo tanto, la presente invención tiene por objetivo proporcionar una instalación en la que el molde se somete a una presión determinada con precisión en todos los puntos de su superficie exterior y siempre correlacionada con la presión en el interior del molde durante el ciclo de moldeo. Por consiguiente, la presente invención logra este objetivo proporcionando una instalación para la fabricación de productos cerámicos, en particular para la fabricación de aparatos sanitarios de cerámica y que comprende las características técnicas expuestas en la reivindicación 1.

45 Las características técnicas de la invención, con referencia a los objetivos anteriores, se describen claramente en las reivindicaciones adjuntas y sus ventajas son evidentes a partir de la descripción detallada que sigue, con referencia a los dibujos adjuntos que ilustran un modo de realización preferente de la invención proporcionada puramente a modo de ejemplo y en los que:

- 50 - la figura 1 es una vista lateral esquemática, con algunas partes en sección transversal y otras omitidas para ilustrar mejor otras, de un primer modo de realización de la instalación de fabricación de cerámica de acuerdo con la presente invención;
- la figura 2 es una vista lateral esquemática, con algunas partes en sección transversal y otras omitidas para ilustrar mejor otras, de un segundo modo de realización de la instalación de fabricación de cerámica de acuerdo con la invención;
- 55 - la figura 3 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de la mitad del molde usado para la fabricación de productos cerámicos y aplicable a la instalación de acuerdo con la invención;
- la figura 4 es una vista en perspectiva parcialmente en sección transversal que ilustra la mitad del molde montado de la figura 3;
- la figura 5 ilustra la mitad del molde de las figuras 3 y 4 en una sección plana parcial;
- 60 - la figura 6 es una vista lateral esquemática, con algunas partes en sección transversal, de la parte de resina porosa de una parte de un molde de cáscara, con el respectivo elemento de recubrimiento sellado, utilizado en la instalación de acuerdo con la invención;
- la figura 7 es una vista lateral en despiece ordenado esquemática de una parte de una mitad del molde usada en la instalación de acuerdo con la invención, y muestra, en particular, la parte de resina porosa y un elemento de recubrimiento sellado;
- 65

- la figura 8 es una vista lateral, con algunas partes omitidas y otras en sección transversal, de la parte del molde de la figura 6 pero equipadas con un modo de realización de los elementos de posicionamiento diferente de los de la figura 5;
- la figura 9 es una vista lateral, con algunas partes omitidas y otras en sección transversal, de nuevo de la parte del molde de la figura 6 pero equipadas con aún otro modo de realización diferente de los elementos de posicionamiento.

Con referencia a los dibujos adjuntos, en particular las figuras 1 y 2, la instalación de acuerdo con la invención se usa para la fabricación de productos cerámicos, en particular, pero sin limitarse a, aparatos sanitarios de cerámica (tales como, por ejemplo, lavabos, inodoros, bidets, platos de ducha y similares).

Esta instalación, marcada como 100 en su totalidad, comprende un molde 1 dividido en al menos dos partes 2 y 3, formando una cavidad interna C en la que se forma el producto de cerámica.

Cada parte 2 y 3 del molde 1 se describe brevemente a continuación con el fin de dar una visión clara de la invención.

Básicamente, cada parte 2 y 3 del molde 1 está compuesta de un cuerpo delimitado por: una superficie exterior que comprende una superficie trasera 2p y 3p y una superficie lateral 2s y 3s, y una superficie de trabajo que comprende una superficie interior 2c y 3c humedecida por un líquido de moldeo y que define la cavidad C, y una superficie de contacto frontal 2f y 3f que se apoya en la respectiva superficie de contacto 3f y 2f de la otra parte 3 y 2 del molde 1 cuando las dos partes 3 y 2 del molde 1 están cerradas (para las referencias respectivas, véase también las figuras 6 y 7).

El cuerpo delimitado por estas superficies está compuesto en su mayoría, a modo de ejemplo no limitante, por uno o más volúmenes de materiales permeables o porosos conectados de forma estable entre sí.

Las dos partes 2 y 3 se pueden mover hacia y lejos una de la otra, bajo la acción de respectivos medios de accionamiento 4 que actúa en ambas direcciones a lo largo de una línea de sujeción predeterminada S (véanse las flechas en las figuras 1 y 2), de tal manera que se unan o se separen las dos partes 2 y 3 una a/de la otra. Cuando las dos partes 2 y 3 se cierran, el líquido de moldeo de producto (barbotina en el caso de productos de cerámica) se alimenta en la cavidad C con el fin de moldear el producto.

La alimentación del líquido (y también de otros fluidos, como se verá más claro ya que esta descripción continúa) se lleva a cabo por los respectivos primeros medios de alimentación 10 a presiones P que difieren según el ciclo de moldeo de producto (los primeros medios de alimentación 10 se describen con más detalle a continuación).

En el modo de realización de la instalación 100 ilustrada, los medios de accionamiento 4 están en forma de un cilindro para mover la parte 2, que a su vez está soportada por un travesaño T, pero este modo de realización se debe considerar como un ejemplo no limitativo de cómo implementar la invención, ya que los medios 4 se pueden realizar por otros sistemas de suelo o de rieles elevados o de guía, para instalaciones de un molde único y de múltiples moldes, sin apartarse por ello del alcance de la invención.

Como también se muestra en las figuras 1 y 2, al menos una de las partes (la marcada como 2 en este ejemplo no limitativo) está equipada con medios 6 para contener un fluido y abarcar al menos las superficies exteriores trasera y lateral 2p y 2s mencionadas anteriormente de la parte 2 del molde 1 en sí; estos medios de contención 6 están asociados con la parte 2 de tal manera que durante el ciclo de moldeo de producto, el fluido aplica constantemente fuerzas de reacción FR para compensar las fuerzas SF que actúan sobre la parte 2 del molde 1, en los sentidos definidos por la forma de la superficie interior 2c de la parte de molde 2.

En el modo de realización ilustrado, de nuevo a modo de ejemplo, estos medios de contención y de control 6 están interpuestos, en uso, entre la parte de molde 2 y los medios de accionamiento 4.

La figura 2 también muestra que la otra parte de molde 3 también puede estar equipada con medios de contención y de control 6' que actúa sobre las superficies exteriores trasera y lateral 3p y 3s de la parte de molde 3.

Para simplificar la descripción, a continuación en el presente documento se hace referencia únicamente a los medios de contención 6 de sólo una de las partes de molde ya que la estructura es sustancialmente la misma para la otra parte del molde, también.

En la configuración ilustrada aquí, se considerará la parte del molde marcada como 2, conocida en la jerga del sector como la parte hembra. Observando con mayor detalle (véanse también las figuras 3 a 5), los medios de contención y de control 6 comprenden un elemento de contención sellado 7 asociado con la parte de molde 2 y que rodea la superficie exterior trasera 2p y la superficie exterior lateral 2s de la parte de molde 2 en sí .

El elemento de contención 7 está equipado con medios 8 para el bombeo del fluido de compensación dentro y fuera de al menos una cámara de compensación 9 definida entre el elemento de contención 7 en sí y las superficies exteriores trasera y lateral 2p y 2s de la parte de molde 2.

5 En particular, los medios 8 para el bombeo de fluido de compensación dentro y fuera de la cámara de compensación 9 están correlacionados con los medios 10 mencionados anteriormente para el control de los fluidos en la cavidad C: así, en la cámara 9, las presiones P presentes en la cavidad de moldeo C se pueden compensar en tiempo real con una presión P' adecuada en la cámara de compensación 9.

10 De ello se desprende que las fuerzas SF que actúan sobre la parte de molde 2 a lo largo de los sentidos mencionados anteriormente normales a la superficie 2c de la parte de molde 2 están, por así decirlo, equilibrados proporcionalmente por las fuerzas de reacción FR.

15 Al menos la superficie exterior 2p de la parte de molde 2 tiene una camisa protectora 11 o 12 (que podría ser, sin limitar la invención, del tipo laminado), sellada y conformada para que coincida con el perfil de la superficie exterior trasera 2p de la parte 2 (véase también la figura 7) y que crea una superficie de separación entre la cámara de compensación 9 y la superficie exterior trasera 2p en sí, o el grosor del material permeable que constituye el cuerpo de la parte de molde 2.

20 Esta combinación estructural hace que sea posible elegir entre diferentes soluciones estructurales, es decir, formas geométricas, de la parte de molde contenida dentro de la cámara de compensación 9, sin afectar a la calidad del producto final.

25 A modo de ejemplo no limitativo, la forma de la parte de molde 2 mostrada en la figura 1 tiene superficies exteriores grandes, geoméricamente regulares, mientras que en las figuras 2 a 5 y 7, la forma de la parte 2 del molde 1 tiene superficies exteriores geoméricamente complejas, en las que el perfil de la superficie exterior trasera 2p y el perfil de la superficie de trabajo 2c - 2f, unidos por la superficie de transición lateral 2s (en la práctica el borde), son sustancialmente paralelas.

30 En la segunda situación, la parte de molde es como una "talla" en el espacio, con el material que constituye el cuerpo, es decir, la parte sustancialmente activa y permeable de la parte de molde, que tiene un grosor reducido.

35 Esta arquitectura ofrece ventajas considerables, tales como, por ejemplo, un peso global más ligero del sistema y por tanto, los sistemas de movimiento del molde son más económicos.

Otra ventaja es que cuanto más delgada sea la capa de resina en el sentido de empuje en el que las fuerzas se aplican a la superficie interior durante el ciclo de moldeo, menores serán los efectos de su compresibilidad en el producto moldeado.

40 Obviamente, como se ha mencionado anteriormente, cada superficie exterior trasera 2p en estos dos modos de realización diferentes tiene una camisa protectora sellada de conformación coincidente 11 que crea una superficie de separación entre la cámara de compensación 9 y la superficie exterior trasera 2p.

45 Las figuras 6 y 8 ilustran otro modo de realización del cuerpo de la parte de molde 2, en el que la superficie exterior trasera 2p de la parte 2 del molde 1 tiene un perfil geométrico estándar que, en este caso particular, es redondeado o con forma de cáscara, con independencia de la forma de la superficie 2c humedecida por la barbotina.

50 En este caso también, la superficie exterior trasera 2p de la "cáscara" tiene una camisa protectora de conformación coincidente 12 para separar la cámara de compensación 9 de la superficie exterior trasera 2p.

En este modo de realización, la principal ventaja es, precisamente, la posibilidad de la normalización de la estructura de molde independientemente de la forma de la cavidad C, permitiendo que los procesos para la fabricación de las chaquetas y el equipo auxiliar a estandarizar y por tanto reduciendo significativamente los costes globales.

55 La chaqueta 11 o 12 se fabrica preferentemente de un material compuesto (tal como fibra de vidrio o fibra de carbono) con el fin de mejorar la resistencia mecánica del cuerpo del molde, que se somete a las presiones tanto internas como externas, en particular en el caso de las dos últimas configuraciones geométricas descritas anteriormente, en las que la capa de resina permeable tiene un grosor reducido.

60 En vista de la combinación estructural particular entre la superficie exterior trasera 2p y la camisa 11 o 12, también se pueden proporcionar medios 13, 15 para separar por drenaje una parte del líquido de moldeo de producto y se pueden interponer entre la camisa 11 o 12 y la parte de molde 2 o fabricar directamente en la parte de molde 2, estando conectados dichos medios a una unidad de servicio externa 14 del sistema de drenaje mencionado anteriormente (ilustrado como un bloque en la figura 5, ya que es de tipo conocido).

65

A esto hay que añadir el hecho de que precisamente porque hay canales de drenaje entre la superficie exterior trasera 2p y la camisa 11 o 12, se proporcionan medios de adhesión (por ejemplo, un adhesivo adecuado) entre ellos para mantenerlos juntos y oponerse a las fuerzas de empuje creadas cuando la unidad 14 bombea fluidos en el sistema de drenaje bajo presión (por ejemplo, cuando limpia / aclara el molde).

5 Una mirada más cercana a la cámara de compensación 9 revela que esta última comprende el elemento de contención mencionado anteriormente 7 que a su vez comprende al menos lo siguiente (véanse las figuras 3, 4 y 5):

- 10 - un elemento rígido 22 que define las paredes de la cámara de compensación 9;
- una placa de base 19 asociada con el elemento rígido 22;
- medios de sellado 21 que actúan entre el elemento rígido 22 y la parte de molde 2.

15 Además de estos componentes, también hay un elemento de posicionamiento o espaciador 17 asociado con la superficie exterior lateral 2s de la parte 2, a través de respectivos primeros medios de sujeción 18, y diseñado para posicionar la parte de molde 2 con respecto a la placa de base 19; el elemento rígido 22 se coloca sobre el espaciador 17.

20 A través de los segundos medios de fijación 20, el espaciador 17 también puede estar asociado con la placa de base 19 de la cámara de compensación 9.

Más específicamente, los medios de sellado 21 están posicionados y activos entre la superficie exterior lateral 2s de la parte de molde 2 y el elemento rígido 22.

25 Como se muestra en las figuras 1 y 2, la placa de base 19 puede estar equipada (en un ejemplo no limitante de realización) con una abertura que conduce a la cámara 9 y ocupada por un segundo conducto 8a (también hay un primer conducto 27, descrito a continuación, que forma parte de la instalación 100) para el paso de fluido y que forma parte de los medios 8 mencionados anteriormente para el bombeo de fluido dentro y fuera de la cámara de compensación sellada 9.

30 Obviamente, el segundo conducto 8a se puede colocar en comunicación con la cámara de compensación 9 a través de una abertura fabricada en el elemento 22.

35 La placa 19 también puede estar provista de una segunda abertura ocupada por un tercer conducto de descarga 23 que conduce a una válvula de presión máxima para la cámara de compensación sellada 9.

Obviamente, el tercer conducto 23 también puede estar conectado a la cámara de compensación 9 a través del elemento 22 por medio de una abertura adecuada.

40 En el caso ilustrado, la placa de base 19 está conectada a los medios 4 que mueven la mitad del molde 2 (a través del travesaño T mencionado anteriormente) que actúa en ambos sentidos a lo largo de una línea de sujeción predeterminada S de una manera tal que una o separe las dos partes 2, 3 una a/de la otra.

45 En cuanto a las posibles soluciones mecánicas presentes, los primeros medios de fijación mencionados anteriormente pueden estar en forma de un primer borde de extremo ensanchado 18 fabricado en el espaciador 17 y acoplable con una primera ranura coincidente 24 formada en la superficie exterior lateral 2s de la parte 2.

50 Los segundos medios de sujeción mencionados anteriormente pueden estar en forma de una pluralidad de soportes 20 situados en la placa de base 19 y acoplables con un segundo borde de extremo ampliado 17a del espaciador 17 (véanse las figuras 4 y 5).

Los medios de sellado pueden comprender una junta o cierre hermético 21 (en este caso, por ejemplo, un sello hermético de anillo) fabricado de material incompresible alojado en una segunda ranura coincidente 25 en la parte de molde 2 y retenido, en el lado opuesto, por el elemento de refuerzo rígido 22 mencionado anteriormente.

55 Las figuras 3 y 4 ilustran un ejemplo de una parte de molde hembra 2, en la que el espaciador 17 está dividido en al menos dos medias partes 17b, 17c que, en uso, se pueden unir entre sí en la parte 2 y que pueden estar asociadas tanto con la parte 2 como con la placa de base 19 a través del primer medio de sujeción 18 y del segundo medio de sujeción 20.

60 Un modo de realización alternativo de la estructura descrita anteriormente se muestra en las figuras 6, 8 y 9.

En este modo de realización, la parte de molde 2 es del tipo redondeado o cáscara, equipado con la chaqueta 12 mencionada anteriormente para cubrir la superficie exterior trasera 2p y que tiene una brida circular que lo conecta a la superficie exterior lateral 2s.

65

En la figura 8, los elementos básicos de la estructura del elemento de contención 7 son los mismos del modo de realización anterior, excepto por el elemento de posicionamiento 17 que, en este caso, comprende dos o más columnas o pilares 17d asociados cada uno a un extremo a la placa de base 19 y en el otro extremo a la zona de brida de la superficie exterior trasera 2p.

5 Los pilares 17d pueden estar equipados con bloques elásticos TE para la unión de la brida a la parte inferior de tal manera que se obtenga el cumplimiento elástico que proporcione la rigidez estructural definida durante las diferentes etapas de funcionamiento, en particular, a través de la absorción axial de los pilares 17d.

10 Aún otro modo de realización se ilustra en la figura 9, donde el elemento de posicionamiento 17 está en forma de dos o más varillas de unión 17t cada una asociada en un extremo a la placa de base 19 y en el otro extremo a la zona de brida de la superficie exterior trasera 2p.

15 El extremo de cada varilla de unión 17t se inserta en un respectivo asiento 19t en la placa de base 19, con un resorte 17m equipado alrededor de la misma, estando retenido el resorte en un extremo por la cabeza de extremo de la respectiva varilla de unión 17t y en el otro extremo por la pared interior superior del asiento 19t.

20 La carga del resorte 17m, en una situación de ausencia de trabajo, mantiene la parte de molde 2 y la placa de base 19 más juntas (espacio mínimo predeterminado también gracias a un diente de tope límite 22e situado a lo largo de la superficie interior del elemento 22), mientras que el espacio se ensancha al comienzo del ciclo de funcionamiento a causa del incremento en la presión en el interior de la cámara 9 y, por tanto, la fuerza de empuje ejercida por el fluido sobre la superficie exterior trasera 2p, que supera gradualmente la fuerza de tracción del resorte 17m.

25 Todos los modos de realización del elemento de posicionamiento descritos hasta ahora permiten un contacto seguro y adaptable entre las superficies de trabajo de las dos partes 2 y 3 del molde 1.

30 De ello se deduce que con un molde estructurado de esta manera, incluso el resto de la instalación de moldeo de cerámica 100 debe estar equipado con componentes además de los tradicionales tales como los medios 10 mencionados anteriormente para el control de los fluidos de servicio en la cavidad C (líquido de moldeo de cerámica y aire para separar por drenaje el exceso de líquido / consolidar el producto).

35 Basta decir que la presión P del líquido de moldeo o barbotina y del aire asume valores que varían en función del tiempo ($P = P(t)$) durante el ciclo de moldeo, y la presión de contra-empuje P' del fluido de compensación es una función lineal de la presión en el interior de la cavidad C, y por lo tanto incluso $P' = P'(t) = K_1 + K_2 * P(t)$.

40 Estos valores se controlan por los respectivos sensores 26s y 23s situados, en el caso de que el líquido de moldeo / aire, en un primer depósito de contención y presurización de líquido 26 y, en el caso del fluido de compensación, en el interior de la cámara de compensación 9 (véanse las figuras 1 y 2).

Volviendo ahora a las figuras 1 y 2, el primer medio de alimentación de líquido / aire 10 puede comprender:

- el primer depósito de líquido de moldeo 26 conectado por un primer conducto 27 a la cavidad de moldeo C; y
- medios ajustables 28 para introducir un fluido gaseoso en el primer depósito 26 de tal manera que presurice el primer depósito 26 y por tanto fuerce el líquido dentro de la cavidad C a presiones P que están predeterminadas en función del ciclo de moldeo de producto.

El líquido de moldeo se alimenta en el depósito 26 por medios de alimentación adecuados 26a.

50 Además de estos componentes, hay un segundo depósito 29 que contiene el fluido de compensación mencionado anteriormente que se puede alimentar a la cámara de compensación 9 a través del segundo conducto 8a mencionado anteriormente.

55 El segundo depósito 29 (equipado con los respectivos medios ajustables independientes 28a para introducir el fluido gaseoso y medios 28b para suministrar el fluido de compensación) está conectado a través de un cuarto conducto 30 al primer depósito 26 en la zona sometida al empuje del fluido gaseoso presurizado de una manera tal que permita que la presión P' presente en el segundo depósito 29 se iguale con la presión P presente en el primer depósito 26, es decir, para correlacionar la presión contra-empuje del fluido de compensación en la cámara 9 con la presión de empuje que fuerza el líquido / aire dentro de la cavidad de moldeo C.

60 Obviamente, como se verá más adelante, la correlación entre la presión en la cavidad C y la presión del fluido de compensación se mantiene también durante las etapas de descompresión, separación por drenaje y consolidación gracias a la presencia de los sensores 23s y 26s y de los respectivos medios de alimentación de fluido 28 y 28a del primer y del segundo depósito 26 y 29.

65 Los números 40 y 40' en las figuras 1 y 2 indican bloques, situados en los cuartos conductos 30 y 30', representando medios de control genérico para correlacionar correctamente las dos presiones P y P', mientras que soportan la

posibilidad de precargar inicialmente la cámara o cámaras 9, 9' con fluido de compensación PP antes de que comience el ciclo de moldeo, es decir, antes de que el líquido de moldeo comience a fluir dentro.

5 Para permitir que el fluido de compensación fluya dentro y fuera correctamente sin mezclarse con el fluido gaseoso, el segundo depósito 29 puede estar equipado con una membrana separadora 31 que mantiene el fluido gaseoso separado del fluido de compensación.

10 La membrana 31 puede ser del tipo elástico y móvil en ambos sentidos a lo largo del segundo depósito 29 (véanse las flechas F31).

En cuanto al fluido de compensación, esto puede ser un líquido y, más específicamente, sin limitar la invención, agua, mientras que el fluido gaseoso de presurización es aire.

15 Las líneas de trazos en la figura 2 indican los elementos que pueden estar presentes en la otra parte 3 del molde, es decir, un tercer depósito de fluido de compensación 29', idéntico al segundo depósito 29, y equipado con un conducto 8'a para la conexión de una cámara de compensación 9' y también conectado al primer depósito 26 por medio de otro conducto 30'.

20 Con una instalación 100 estructurada de esta manera, un procedimiento para la fabricación de un producto cerámico puede comprender al menos las siguientes etapas:

- a) mover las dos partes 2 y 3 más juntas y sujetarlas cerradas, a través de los medios de accionamiento 4, con una fuerza de sujeción predeterminada F y haciendo que el elemento rígido 22 entre en contacto con el elemento rígido correspondiente de la parte de molde 3;
- 25 b) precargar la cámara 9 a una presión definida PP por la alimentación de fluido en la misma;
- c) llenar la cavidad C con líquido de moldeo a una presión P(t) y presurizar adicionalmente la cámara de compensación 9 con el respectivo fluido a la presión correlacionada P'(t) (que es la presión de precarga PP más la presión KP(t));
- 30 d) presurizar el líquido de moldeo en la cavidad C a una presión P(t) y, de manera correspondiente, presurizar el fluido de compensación en la cámara 9 a una presión P'(t), para formar el grosor del producto separando también por drenaje la parte del líquido (agua) a través de los canales de drenaje 13 o 15 mencionados anteriormente;
- e) descomprimir la cavidad C, y por tanto el líquido de moldeo todavía presente en la misma, a una presión predeterminada P y de manera correspondiente descomprimir el fluido en la cámara de compensación 9 a la presión P';
- 35 f) vaciar completamente la barbotina usada fuera de la cavidad C hasta alcanzar la presión mínima y, de manera correspondiente, descomprimir la cámara de compensación 9;
- g) consolidar el producto de cerámica en el aire a una presión P(t) y, en consecuencia llevar la presión en la cámara de compensación 9 hasta P'(t);
- 40 h) descomprimir el producto moldeado a P=0 y en consecuencia volver P' a PP;
- i) abrir las dos partes 2 y 3, de nuevo a través de los medios de accionamiento 4, y extraer el producto moldeado de la parte de la cavidad C de la primera parte de molde que se separa así del producto moldeado;
- j) restablecer P' y extraer el producto moldeado de la segunda parte de molde, que se separa del producto.

45 Este procedimiento, que se refiere a las etapas básicas en el moldeo de un producto de cerámica, hace que sea posible, gracias a las fuerzas de reacción ejercidas sobre la superficie exterior del molde, controlar las fuerzas que actúan en la superficie interior: no sólo en los sentidos en ángulos rectos (y por lo tanto transversales) a la línea de sujeción S, sino también en los sentidos paralelos a la línea de sujeción S y los respectivos componentes derivados de la superficie exterior trasera 2p de la parte de molde.

50 Por lo tanto, la instalación estructurada de esta manera logra totalmente los objetivos mencionados anteriormente gracias al control global de las fuerzas en el interior del molde por un fluido que compensa estas fuerzas de manera modulada en todas las fases del procedimiento de moldeo y en todas las dimensiones del molde.

55 Este control modulado mejora la reacción en el molde y elimina la deformación potencial del molde, evitando de este modo las contracciones elásticas que podrían tener efectos negativos sobre la calidad del producto que está siendo moldeado.

60 La invención descrita anteriormente es susceptible de aplicación industrial.

REIVINDICACIONES

1. Una instalación para la fabricación de productos de cerámica, comprendiendo la instalación (100) al menos un molde (1) dividido en al menos dos partes (2, 3) que forman

una cavidad interna (C) en la que se forma el producto de cerámica, y móvil hacia y lejos una de la otra, bajo la acción de respectivos medios de accionamiento (4) que actúan en ambos sentidos a lo largo de una línea de sujeción predeterminada (S), de una manera tal que una o separe las partes (2, 3) una a/de la otra; comprendiendo cada parte (2, 3) del molde (1) al menos una superficie exterior trasera (2p, 3p) y una superficie exterior lateral (2s, 3s); en la que al menos una de dichas partes (2, 3) del molde (1) está equipada con medios (6) para contener y controlar un fluido, que abarca al menos la superficie trasera exterior (2p, 3p) y la superficie exterior lateral (2s, 3s) de la parte (2, 3) del molde (1) y que está asociada con la parte (2, 3) del molde (1) de tal manera que durante el ciclo de moldeo de producto las fuerzas (SF) que actúan sobre la parte (2, 3) del molde (1) se compensan constantemente, comprendiendo dichos medios de contención y control (6) un elemento de contención sellado herméticamente (7) asociado con la parte de molde (2, 3) para rodear la superficie exterior trasera (2p, 3p) y la superficie exterior lateral (2s, 3s) de la parte de molde (2, 3); estando equipado dicho elemento de contención (7) con medios (8) para bombear el fluido de compensación dentro y fuera de una cámara de compensación (9) definida entre el elemento de contención (7) en sí y las superficies exteriores traseras (2p, 3p) y laterales (2s, 3s) de la parte de molde (2, 3); en la que al menos la superficie exterior (2p) de la parte de molde (2) tiene una camisa protectora (11, 12) sellada y conformada para que coincida con el perfil de la superficie exterior trasera (2p) de la parte de molde (2) y que crea una superficie de separación entre la cámara de compensación (9) y la superficie exterior trasera (2p) en sí; una cavidad de moldeo (C), definida por las superficies interiores (2c, 3c) de la pieza (2, 3) humedecida por un líquido de moldeo, siendo suministrable con dicho líquido de moldeo de producto a través de los respectivos primeros medios (10) para controlar los fluidos de servicio en la cavidad (C) a diferentes presiones (P) de acuerdo con las diferentes etapas en el ciclo de moldeo de producto, y estando correlacionados los medios (8) para bombear el fluido de compensación de contención y control dentro y fuera de la cámara de compensación (9) con los primeros medios (10) para controlar los fluidos de servicio, de modo que, en la cámara (9), las presiones (P) en la cavidad de moldeo (C) se puedan compensar en tiempo real con una presión adecuada (P') en la cámara de compensación (9); comprendiendo dichos primeros medios (10) para controlar el líquido de moldeo de producto:

- un primer depósito de líquido de moldeo (26) conectado por un primer conducto (27) a la cavidad de moldeo (C), y
- medios ajustables (28) para introducir un fluido gaseoso en el primer depósito (26) de tal manera que presurice el líquido de moldeo en la cavidad a presiones (P) que están predeterminadas en función del ciclo de moldeo de producto,

- al menos un segundo depósito (29) que contiene el fluido de compensación que se puede alimentar a la cámara de compensación (9) a través de un segundo conducto (8a);

caracterizada por que

- existen canales de drenaje (13) interpuestos entre la superficie exterior trasera (2p) y la camisa (11, 12) conectados a una unidad de servicio exterior (14) para separar por drenaje parte del líquido de moldeo de producto,
- y por que el segundo depósito (29) está conectado a través de un cuarto conducto (30) al primer depósito (26) en la zona sometida al empuje del fluido gaseoso de una manera tal que permita que la presión (P) presente en el primer depósito (26) se iguale con la presión (P') presente en el segundo depósito (29), es decir, para correlacionar la presión contra-empuje del fluido de compensación en la cámara (9) con la presión de empuje que fuerza el líquido / aire dentro de la cavidad de moldeo (C).

2. La instalación de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que los medios de adhesión se proporcionan entre la superficie exterior trasera (2p) y la camisa (11, 12) para mantenerlos juntos y que se opongan a las fuerzas de empuje creadas cuando la unidad de servicio externa (14) bombea fluidos en los canales de drenaje (13) bajo presión.

3. La instalación de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que los canales de drenaje (13) se definen por surcos fabricados en la camisa (11).

4. La instalación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la otra parte (3, 2) del molde (1) también está equipada con medios de contención y control (6') que abarcan la superficie exterior trasera (3p, 2p) y la superficie exterior lateral (3s, 2s) de dicha parte (3, 2) del molde (1).

5. La instalación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que los medios de contención y de control (6) están posicionados y activos en la superficie exterior trasera (2p, 3p) y en la superficie exterior lateral (2s, 3s) de la parte de molde (2, 3) y, en uso, están interpuestos entre dicha parte (2, 3) y los medios de accionamiento (4).

6. La instalación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la camisa (11, 12) está fabricada de un material compuesto para mejorar la resistencia mecánica de la parte (2, 3) del molde (1) que

se somete a los desequilibrios de presión no deseados tanto del interior, es decir, las superficies interiores (2c, 3c), como del exterior del molde (1), es decir, las superficies exteriores (2s, 3s; 2s, 3s).

5 7. La instalación de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que el elemento de contención (7) comprende al menos:

- un elemento rígido (22) que define las paredes de la cámara de compensación (9);
- una placa de base (19) asociada con el elemento rígido (22);
- medios de sellado (21) que actúan al menos entre el elemento rígido (22) y la parte de molde (2, 3).

10 8. La instalación de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que el segundo depósito (29) está equipado con una membrana separadora (31) que mantiene el fluido gaseoso separado del fluido de compensación.

15 9. La instalación de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizada por que la membrana (31) es del tipo elástico y móvil a lo largo del segundo depósito (29).

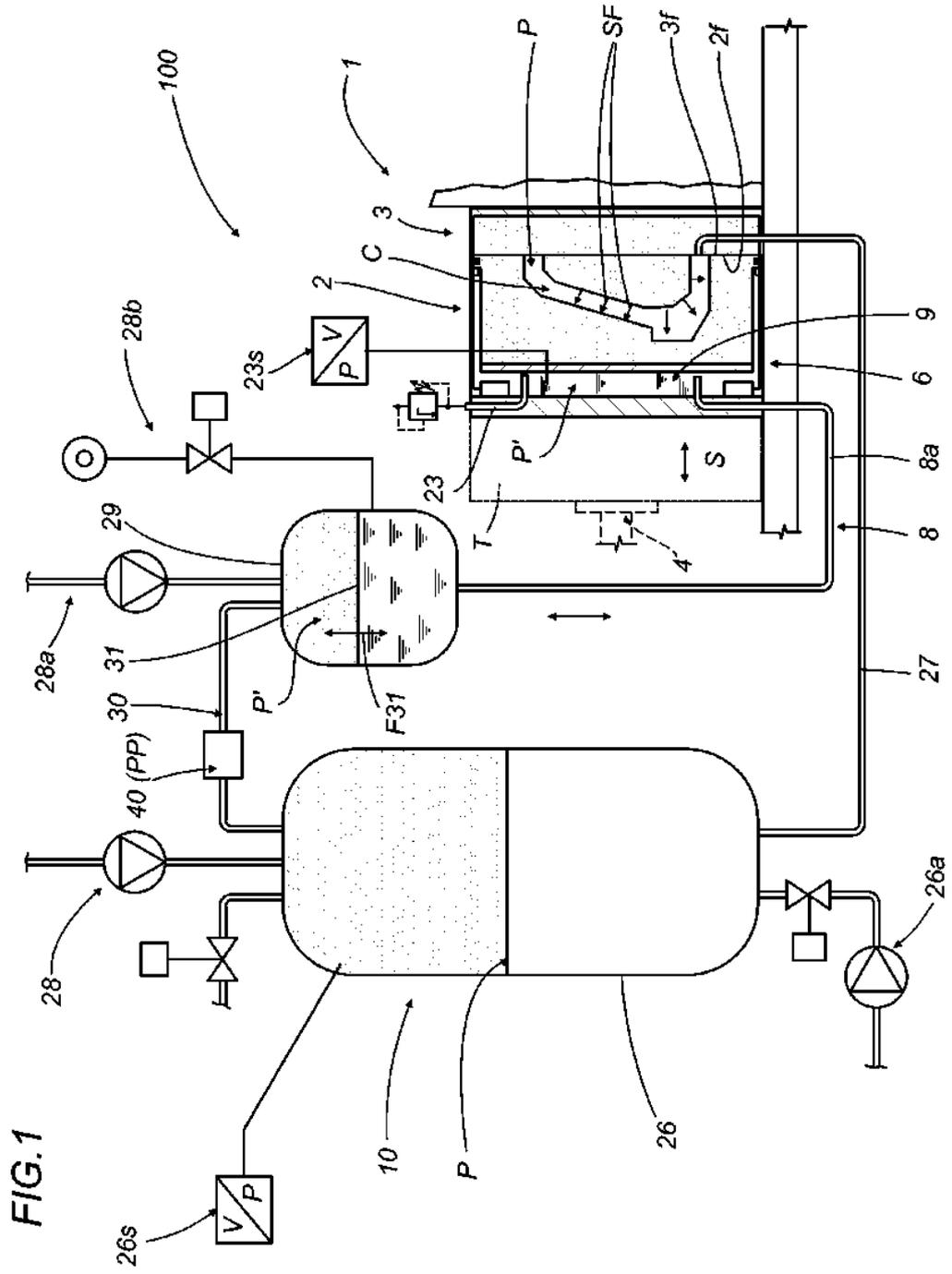
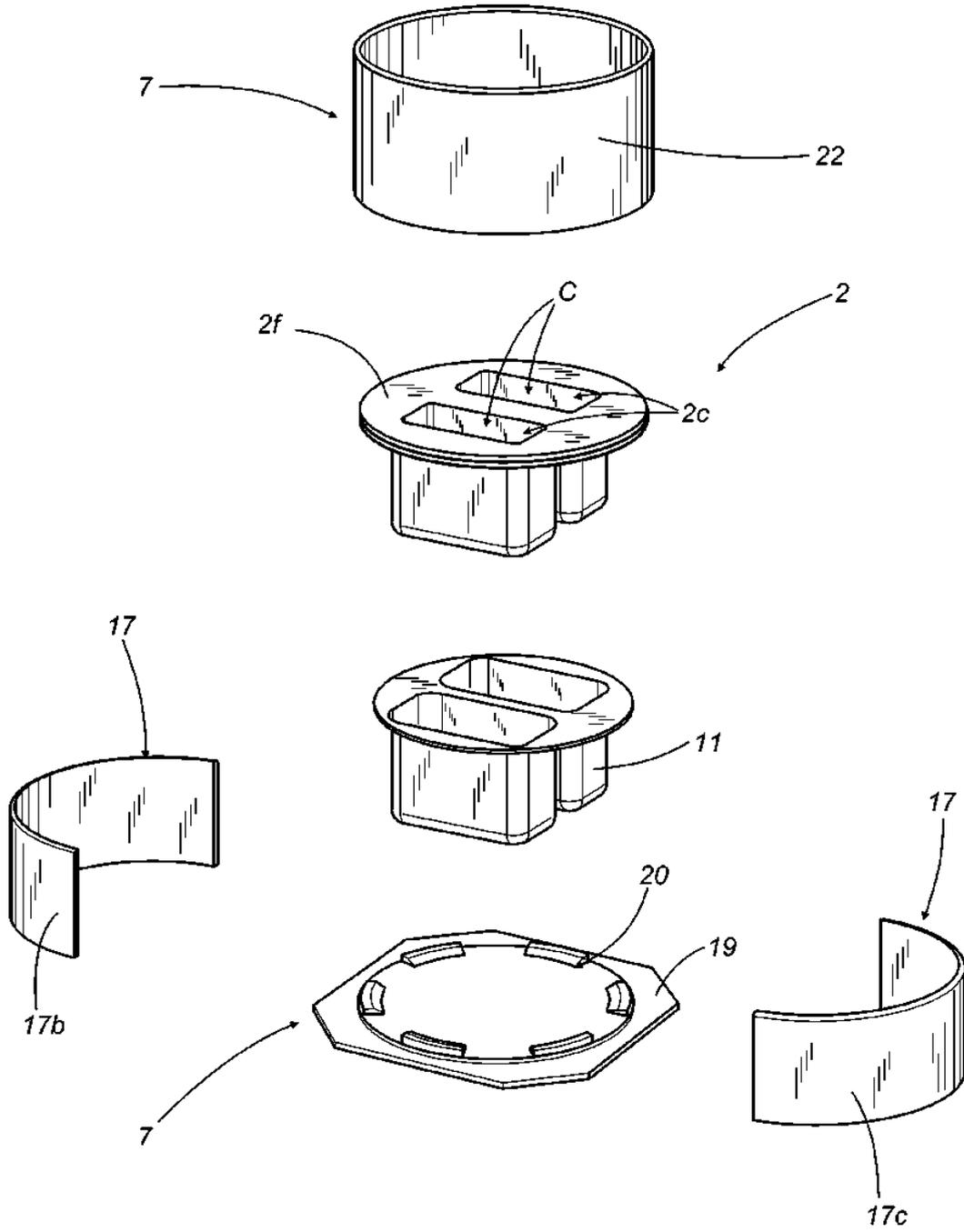


FIG.1

FIG.3



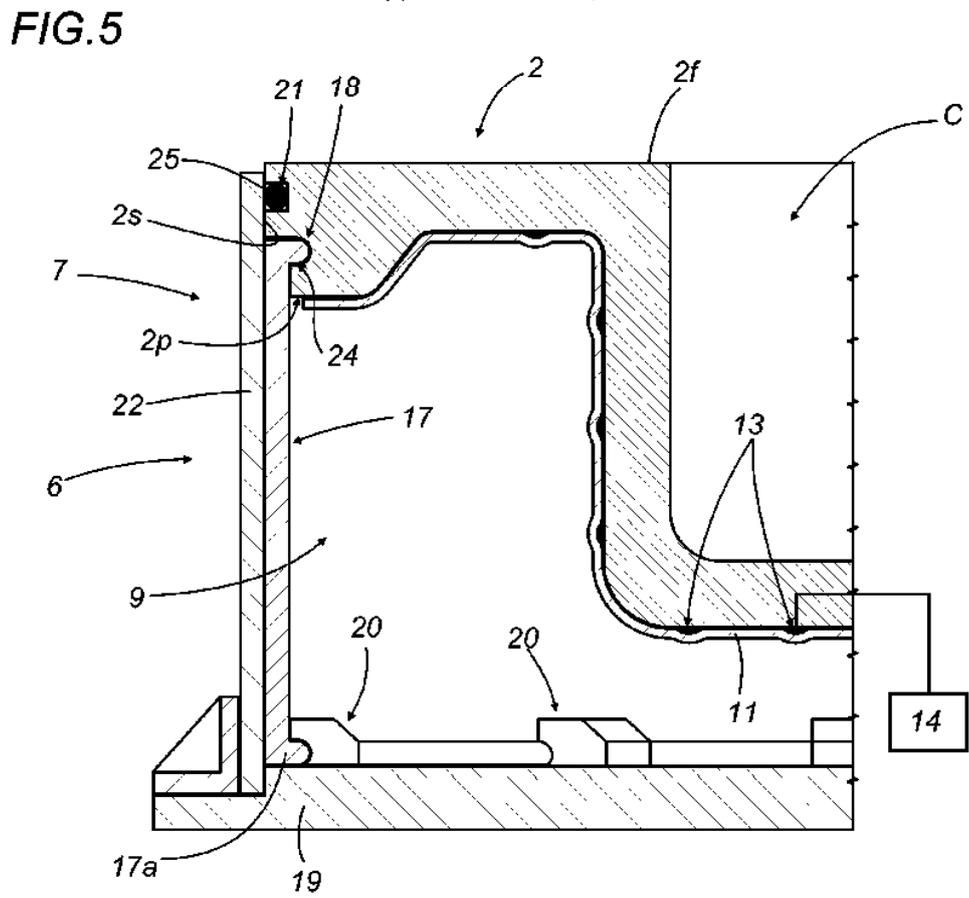
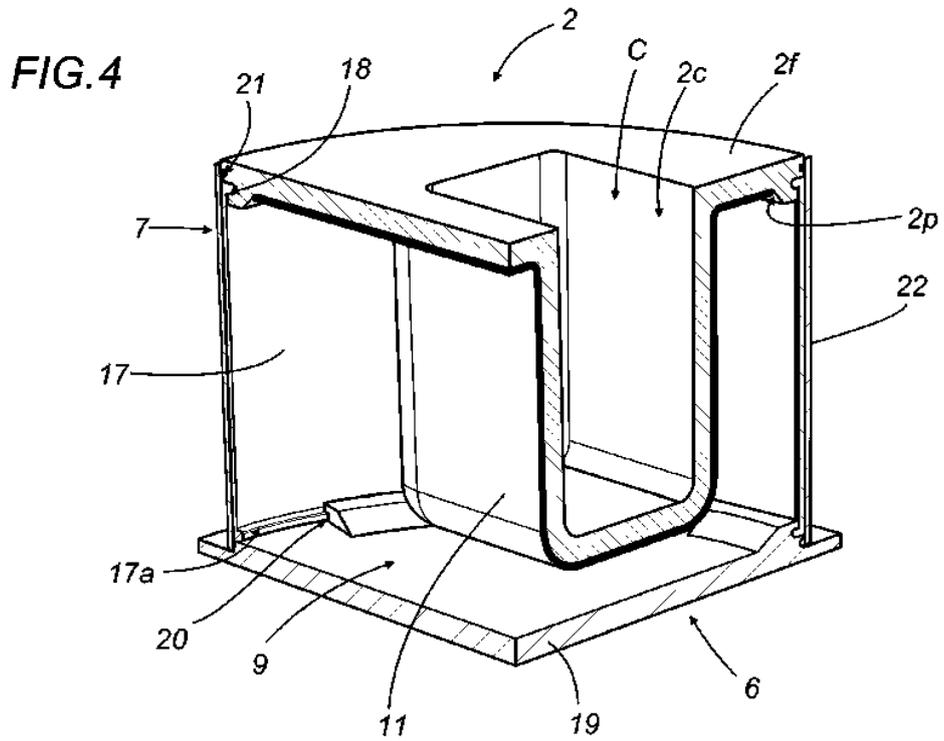


FIG.6

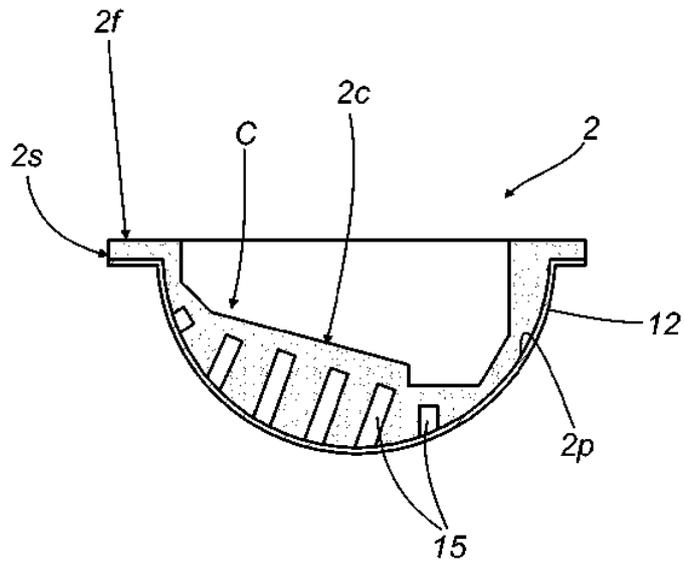


FIG.7

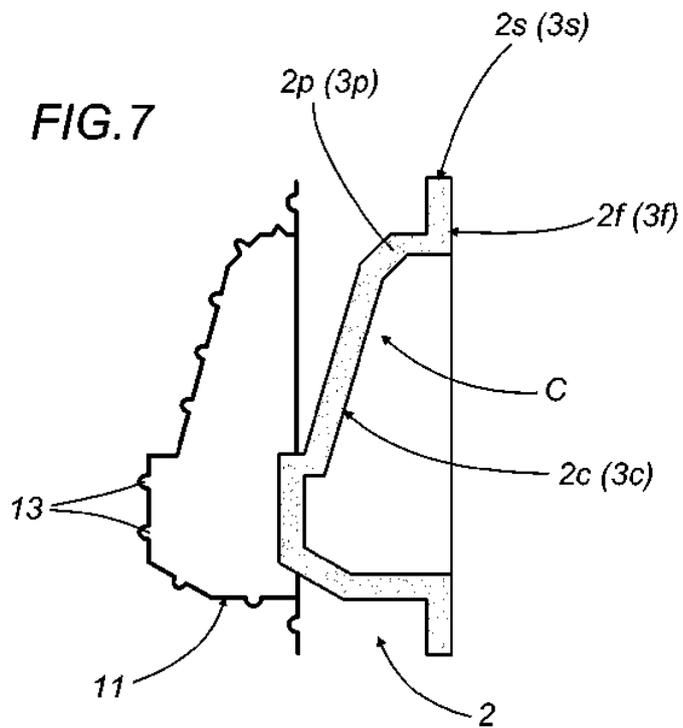


FIG.8

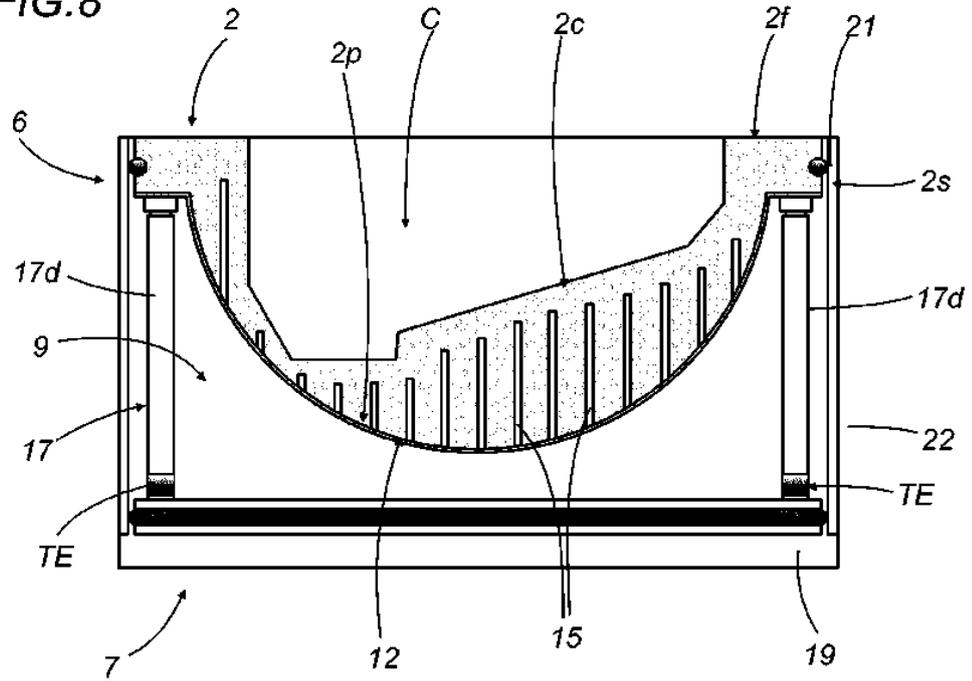


FIG.9

