

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 391 909**

51 Int. Cl.:

**B28B 7/00** (2006.01)

**B28B 1/26** (2006.01)

12

### TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07766502 .4**

96 Fecha de presentación: **23.05.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2046546**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.04.2009**

54 Título: **Aparato y método para formar productos cerámicos**

30 Prioridad:  
**18.07.2006 IT MO20060233**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**03.12.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**03.12.2012**

73 Titular/es:  
**MORANDI, EUGENIO (100.0%)**  
**Viale Boito, 36**  
**41049 Sassuolo (Modena), IT**

72 Inventor/es:  
**MORANDI, EUGENIO**

74 Agente/Representante:  
**GALLEGO JIMÉNEZ, José Fernando**

**ES 2 391 909 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**

Aparato y método para formar productos cerámicos

La invención se refiere a un aparato y un método para formar productos cerámicos, en particular, azulejos o losas, obtenidos a partir de una mezcla fluida de cerámica.

- 5 Se conocen máquinas para la fabricación de productos cerámicos a partir de una mezcla fluida de cerámica, concretamente para productos sanitarios, dichas máquinas estando provistas de un molde poroso.

La mezcla fluida de cerámica consiste en una suspensión de partículas de material cerámico en un líquido.

- 10 El molde poroso está provisto de poros que tienen tamaños tales como para permitir el paso del líquido, así como del gas, pero impedir el paso de las partículas de material cerámico. El producto sanitario se obtiene mediante la inyección de la mezcla fluida de cerámica en una cámara cerrada definida en el interior del molde poroso.

Durante la inyección de la mezcla fluida de cerámica, un dispositivo de aspiración genera una depresión en el interior del molde poroso y absorbe una parte del líquido y de los gases presentes en el interior de la cámara cerrada.

- 15 La evacuación del líquido y de los gases se debe a la acción combinada de la sobrepresión generada en el interior de la cámara cerrada por un dispositivo inyector, que inyecta la mezcla fluida de cerámica por presión, y la depresión generada en el exterior de la cámara cerrada por el dispositivo de aspiración.

El dispositivo inyector continúa inyectando la mezcla fluida de cerámica, mientras que el dispositivo de aspiración sigue funcionando, de modo que la mezcla fluida de cerámica añadida -introducida sucesivamente en la cámara cerrada- compensa la porción de líquido eliminada a través del molde poroso.

- 20 En una primera etapa de las operaciones de inyección, la mezcla fluida de cerámica introducida en la cámara cerrada comprende un alto porcentaje de líquido y un porcentaje moderado de sólido. La mezcla fluida de cerámica se proporciona por tanto con alta fluidez y se distribuye de manera sustancialmente uniforme en el interior de la cámara cerrada.

La mezcla fluida de cerámica se somete a una presión sustancialmente uniforme.

- 25 En consecuencia, el líquido se absorbe de manera casi uniforme a través del molde poroso, es decir, la absorción es igual tanto en las regiones del molde poroso dispuestas cerca de una boquilla de inyección de la mezcla fluida de cerámica como en las regiones del molde poroso separadas de la boquilla de inyección. Posteriormente, cuando una parte considerable del líquido ya se ha eliminado a través del molde poroso, el material fluido de cerámica queda parcialmente compactado y por lo tanto se proporciona con una fluidez muy limitada.

- 30 La mezcla cerámica adicional que se inyectó en último lugar, por lo tanto, no se puede distribuir de manera uniforme en el interior de la cámara cerrada sino que se concentra cerca de la boquilla de inyección.

- 35 Por consiguiente, el agua presente en la mezcla de cerámica adicional que se inyectó por último no es absorbida de manera uniforme a través de toda la superficie del molde poroso sino que es absorbida solamente desde las regiones de dicho molde poroso más cercanas a la boquilla de inyección. Además, parte del líquido tiende a no ser evacuado y permanecer en el interior de la cámara cerrada.

- 40 Un inconveniente de las máquinas para la producción de productos sanitarios descritas anteriormente es que, durante el secado y la cocción, las partes de los productos de cerámica más cercanas a la boquilla de inyección pierden una cantidad de líquido mayor que las partes de los productos más distantes de la boquilla de inyección. Como consecuencia de ello, pueden formarse grietas hasta el punto de comprometer la calidad del producto sanitario y poder producir la rotura del mismo.

Los moldes descritos anteriormente presentan otros límites cuando se utilizan para la obtención de azulejos o losas.

En realidad resulta difícil llenar homogéneamente, por medio de la inyección de una mezcla fluida de cerámica, una cámara cerrada de grandes dimensiones y profundidad limitada.

- 45 Este inconveniente se agrava en el caso de la producción de productos cerámicos con elevadas características mecánicas, los cuales, al obtenerse a partir de mezclas fluidas de cerámica que contienen materiales duros, son menos fluidos y por lo tanto más difíciles de distribuir uniformemente en el interior de la cámara cerrada. Los

materiales duros, de hecho, son menos plásticos, menos fáciles de adaptar a las variaciones de forma causadas por el diferente porcentaje de líquido.

5 Para decorar un azulejo directamente durante la formación, por ejemplo para realizar nervaduras, estriados o, en cualquier caso, un aspecto que le haga parecer a las piedras naturales, hay que distribuir cantidades prefijadas de materiales cerámicos de diferentes colores en el interior del molde, que deben compenetrarse mutuamente con el fin de obtener un motivo ornamental deseado que se extienda tridimensionalmente.

En la práctica, dichas mezclas fluidas de cerámica se pueden introducir por inyección en el molde en las posiciones deseadas para obtener el motivo ornamental anteriormente mencionado simplemente proporcionando un molde provisto de una pluralidad de boquillas de inyección dispuestas en las regiones adecuadas del perímetro del molde.

10 Eso implica inconvenientes considerables.

Por un lado, es necesario proporcionar un molde exclusivo - es decir, un molde que tenga boquillas de inyección dispuestas en posiciones bien definidas- para cada motivo de decoración que quiera obtenerse, lo que implica unos costes extremadamente altos.

15 Además, todos los productos cerámicos obtenidos con un molde determinado exhiben sustancialmente el mismo motivo ornamental, lo que contrasta con la exigencia del mercado de tener una diferenciación de los motivos ornamentales de los productos pertenecientes a una misma tipología, con el fin de aumentar la similitud con materiales naturales.

Finalmente, las mezclas fluidas de cerámica, durante la introducción en el molde, se pueden mezclar parcialmente entre sí, lo que lleva a una alternancia del motivo ornamental proporcionado en teoría.

20 US-A-3958908 describe un aparato, según el preámbulo de la reivindicación 1 y un método según el preámbulo de la reivindicación 12

Un objeto de la invención es mejorar los aparatos y los métodos conocidos para la formación de productos cerámicos, en particular, azulejos o losas, obtenidos a partir de una mezcla fluida de cerámica.

25 Otro objeto es evitar que, después de la formación, se presenten regiones que puedan iniciar un agrietado de los productos cerámicos obtenidos a partir de un material cerámico fluido, dichas regiones de inicio de un agrietado pudiendo dañar los productos durante la cocción.

30 Otro objeto es obtener un aparato para formar productos cerámicos obtenidos a partir de un material cerámico que permita que los productos cerámicos sean decorados durante la formación. En un primer aspecto de la invención, se proporciona un aparato, que comprende medios de molde poroso dispuestos para la formación de productos cerámicos a partir de una mezcla fluida de cerámica que comprende una suspensión de material cerámico en un líquido, y medios de aspiración dispuestos para aspirar al menos parte de dicho líquido a través de dichos medios de molde poroso, dichos medios de molde poroso comprendiendo primeros medios de semimolde y segundos medios de semimolde, caracterizado porque dicho aparato comprende además medios de movimiento dispuestos para mover dichos primeros medios de semimolde hacia dichos segundos medios de semimolde para formar, entre dichos primeros medios de semimolde y dichos segundos medios de semimolde, unos medios de cámara para el prensado de dicha mezcla fluida de cerámica y para variar el volumen de dichos medios de cámara.

40 En un segundo aspecto de la invención, se proporciona un método para la obtención de productos de cerámica, que comprende el vertido, en los medios de molde poroso, de una mezcla fluida de cerámica que comprende una suspensión de material cerámico en un líquido y el aspirado de por lo menos parte de dicho líquido a través de dichos medios de molde poroso, caracterizado porque dicho método comprende, además, el prensado de dicha mezcla fluida de cerámica moviendo recíprocamente los primeros medios de semimolde y los segundos medios de semimolde de dichos medios de molde poroso.

45 El aparato y el método según estos aspectos de la invención proporcionan, por consiguiente, no sólo un movimiento relativo entre los primeros medios de semimolde y los segundos medios de semimolde para formar medios de cámara cerrada, sino también un movimiento relativo entre los primeros medios de semimolde y los segundos medios de semimolde para variar el volumen de los medios de cámara cerrada.

La suspensión de material cerámico en un líquido, que forma una mezcla fluida de cerámica, se vierte en los medios de molde poroso cuando los primeros medios de semimolde aún están separados de los segundos medios de semimolde y no delimitan los medios de cámara cerrada.

Una vez que los primeros medios de semimolde y los segundos medios de semimolde se han puesto en contacto mutuo por los medios de movimiento con el fin de definir los medios de cámara cerrada, los medios de aspiración aspiran parte del líquido presente en el interior de los medios de cámara cerrada.

El volumen de la mezcla fluida de cerámica, contenida en los medios de cámara cerrada, se reduce.

- 5 El movimiento relativo entre los primeros medios de semimolde y los segundos medios de semimolde compensa la variación del volumen de la mezcla fluida de cerámica.

10 Por lo tanto, a diferencia de lo que ocurre en los moldes según el estado de la técnica, la mezcla fluida de cerámica no tiene que ser inyectada continuamente en los medios de cámara cerrada, pues el volumen de los medios de cámara cerrada es variable. Los medios de movimiento permiten además realizar un prensado de la mezcla fluida de cerámica en el interior de los medios de molde poroso.

Esto mejora la homogeneidad de los productos de cerámica formados y permite evitar que en el interior de los mismos queden regiones en las que la presencia de agua sea tal que se produzca, durante el secado o cocción, grietas o desperfectos en los productos de cerámica.

15 Gracias a la invención se pueden obtener productos cerámicos en los que hay una distribución más uniforme de la humedad.

Estos productos cerámicos exhiben por consiguiente, durante la cocción, una contracción más homogénea y, después de la cocción, una buena planicidad.

20 Los medios de movimiento pueden proporcionarse de manera que separen los primeros medios de semimolde de los segundos medios de semimolde a una distancia suficiente para permitir que la mezcla fluida de cerámica se vierta en los medios de molde poroso de tal manera que se realicen motivos ornamentales en los productos de cerámica directamente durante la formación.

25 Esta distancia puede ser, por ejemplo, suficiente para permitir que un robot antropomorfo, o un dispositivo de distribución cuyo movimiento pueda controlarse a través de uno o más ejes, deposite apropiadamente las mezclas fluidas de cerámica de diferentes colores, o diferentes densidades, de modo que se obtenga un motivo ornamental que comprenda nervaduras, estriados o manchas, para conferir un aspecto similar a la piedra natural en los productos de cerámica.

En particular, para conseguir un motivo ornamental deseado, es posible controlar la altura y la inclinación de una o más boquillas de distribución de la mezcla fluida de cerámica, el caudal de distribución y la velocidad de movimiento de las boquillas de distribución.

30 Esto permite una amplia posibilidad de gestión de las decoraciones obtenibles.

Los primeros medios de semimolde y los segundos medios de semimolde no modifican sustancialmente dicho motivo ornamental cuando se prensa el material contenido en los medios de cámara cerrada. La cantidad de material depositado en los medios de molde se establece de manera que al final del prensado se obtenga un grado deseado de compactación.

35 Esto se consigue utilizando una bomba volumétrica que alimenta las boquillas de distribución, un dispositivo de control de la cantidad de mezcla fluida de cerámica que se deposita por las boquillas de distribución y un dispositivo de control de la densidad de la mezcla fluida de cerámica.

40 Los medios de sellado se interponen entre dichos primeros medios de semimolde y dichos segundos medios de semimolde. Debido a los medios de sellado neumático, el medio de cámara puede aislarse de un ambiente exterior, de tal modo que la mezcla fluida de cerámica no fluya fuera de los medios de cámara cuando se forme, en particular cuando dicha mezcla fluida de cerámica se prensa entre los primeros medios de semimolde y los segundos medios de semimolde.

La invención puede entenderse y realizarse mejor con referencia a los dibujos adjuntos, que ilustran algunas formas de realización ilustrativas y no restrictivas de la misma, en donde:

45 la Figura 1 es una sección del medio de molde poroso en una configuración abierta;

la Figura 2 es una sección similar a la Figura 1, destacando el medio de molde poroso en una configuración cerrada;

la Figura 3 es un detalle ampliado de la Figura 2, destacando una junta de estanqueidad del medio de molde poroso en una primera configuración operativa;

la Figura 4 es un detalle como el de la Figura 3, destacando la junta de estanqueidad en una segunda configuración operativa;

- 5 la Figura 5 es una vista lateral esquemática parcialmente seccionada de un aparato para formar productos cerámicos a partir de una mezcla fluida de cerámica, destacando el medio de molde poroso del aparato en la configuración abierta;

la Figura 6 es una vista similar a la Figura 5, destacando el medio de alimentación depositando la mezcla fluida de cerámica en el medio de molde poroso;

- 10 la Figura 7 es un detalle de la Figura 2, destacando un elemento de sellado neumático en una configuración desinflada;

la Figura 8 es un detalle como el de la Figura 7, destacando el elemento de sellado neumático en una configuración inflada;

- 15 la Figura 9 es una sección transversal fragmentada de una versión del medio de molde poroso en la configuración cerrada en una primera posición de sellado;

la Figura 10 es una sección como la de la Figura 9 y muestra el medio de molde poroso en una segunda posición de sellado;

la Figura 11 es una vista ampliada del medio de sellado neumático previsto en el medio de molde poroso;

- 20 la Figura 12 es una vista como la de la Figura 11, y muestra una versión alternativa del medio neumáticos de sellado.

En la Figura 5 se muestra un aparato 1 para la formación de productos semiterminados de cerámica crudos, en particular azulejos crudos 2, de una mezcla fluida de cerámica 3 que comprende una suspensión de material cerámico en un líquido.

- 25 El aparato 1 comprende medios de molde poroso 4, medios de aspiración 5, mostrados en las Figuras 1 y 2, medios de movimiento no representados y medios de alimentación 6.

El medio de molde poroso 4 comprende un primer semimolde 7 y un segundo semimolde 9.

- 30 El primer semimolde 7 define una parte macho o punzón, del medio de molde poroso 4, mientras que el segundo semimolde 9 define una parte hembra, o matriz, del medio de molde poroso 4. El primer semimolde 7 comprende una porción saliente 7a dispuesta para introducirse dentro de una cavidad 8 del segundo semimolde 9 para definir una cámara cerrada 10, visible en la Figura 2.

El primer semimolde 7 tiene una planta sustancialmente rectangular y está periféricamente provisto de paredes laterales 11. Correspondientemente, la cavidad 8 también tiene una forma sustancialmente rectangular y está dispuesta para el alojamiento del primer semimolde 7.

La cavidad 8 está delimitada periféricamente por otras paredes laterales 14.

- 35 Una porción superior 14a de las paredes laterales adicionales 14 es sustancialmente vertical, mientras que una porción inferior 14b de las paredes laterales adicionales 14 está ligeramente inclinada con respecto a un plano vertical, por ejemplo en 1°, para formar un ángulo de inclinación que facilite la extracción de un producto de cerámica de la cavidad 8.

El medio de molde poroso 4 comprende además una junta de estanqueidad 15 hecha de material elástico.

- 40 La junta de estanqueidad 15 sale de una porción superior 12 de las paredes laterales 11 por todo el perímetro del primer semimolde 7 para definir un armazón sustancialmente rectangular dispuesto para aislar del ambiente exterior otra cámara cerrada 16, delimitada por el primer semimolde 7, el segundo semimolde 9 y la junta de estanqueidad 15.

Como se muestra en la Figura 3, la junta de estanqueidad 15 comprende una primera pared 17 sustancialmente horizontal, fijada a lo largo de un borde interno 18 de la misma con la porción superior 12 de las paredes laterales 11.

5 La junta de estanqueidad 15 comprende además una segunda pared 19 sustancialmente vertical y que sobresale hacia el segundo semimolde 9 desde un borde externo 20 de la primera pared 17. Un borde inferior 21 de la segunda pared 19 se perfila como una V al revés y se conecta con un elemento de cierre 22 igualmente perfilado como una V al revés.

10 El elemento de cierre 22 está dispuesto para acoplarse con un elemento saliente 23 que tiene un contorno correspondiente perfilado como una V al revés y realizado sobre una superficie superior 24 del segundo semimolde 9.

Una porción inferior 13 del primer semimolde 7 comprende un rebaje 35 de sección sustancialmente rectangular, que se muestra en las Figuras 7 y 8, que está dispuesto cerca de una superficie inferior 36 del primer semimolde 7 y se extiende a lo largo de todo el perímetro de dicho primer semimolde 7.

15 El primer semimolde 7 comprende además un elemento de sellado neumático 37 recibido en el rebaje 35. El elemento de sellado neumático se puede fijar a una pared de fondo 38 del rebaje 35. El elemento de sellado neumático 37 comprende una cámara de aire, por ejemplo hecha de caucho, que puede inflarse, como se muestra en la Figura 8, y desinflarse, como se muestra en la Figura 7, alternativamente a través de medios de bombeo, no mostrados.

20 En una versión no mostrada, un elemento laminar de labio se fija con el elemento de sellado neumático 37, dicho elemento laminar de labio estando dispuesto para interactuar con el segundo semimolde 9. En otra versión, no mostrada, el rebaje se forma en el segundo semimolde 9, en lugar de en el primer semimolde 7.

El primer semimolde 7 y el segundo semimolde 9 están hechos de material poroso, por ejemplo un material polimérico, en particular una resina polimérica. Los poros tienen dimensiones tales como para ser permeables al líquido y al gas, pero que resulte impermeable a las partículas de material cerámico.

25 El material poroso se obtiene a partir de una emulsión de componentes orgánicos, líquidos de polimerización y una carga inorgánica micronizada, en el que el agua está presente en pequeñas cantidades junto con agentes tensioactivos seleccionados adecuadamente. Un agente catalizador produce la polimerización, el consiguiente endurecimiento de los componentes orgánicos de la emulsión y la formación de un material sólido.

El agua, presente en pequeñas gotas en el interior de la emulsión, permanece en estado líquido.

30 En otras palabras, cada gota de agua ocupa un espacio donde no tiene lugar una reacción de polimerización.

Por consiguiente, este espacio, cuando el endurecimiento se termina y el agua se ha evacuado del material sólido obtenido, forma un poro en el interior del material sólido. El material sólido obtenido aparece entonces como un sólido poroso.

35 Para producir el medio de molde poroso 4, hay que asegurar una dispersión uniforme de las gotas de agua en el interior del material sólido. Además, es importante que los poros formados en el interior del sólido poroso se comuniquen entre sí de modo que cualquier poro esté directamente conectado con la superficie del medio de molde poroso y este último sea lo más permeable posible.

40 Por consiguiente, debido al medio de molde poroso 4, el líquido puede eliminarse de la cámara cerrada 10, por ejemplo mediante la aplicación de una presión de vacío a un espacio de aspiración situado en un lado del medio de molde poroso 4 opuesto al lado ocupado por la cámara cerrada 10.

El medio de molde poroso 4 está conectado con el medio de aspiración 5.

El medio de aspiración 5 comprende un primer elemento de aspiración 25 conectado con el primer semimolde 7 y un segundo elemento de aspiración 26 conectado con el segundo semimolde 9.

45 El primer elemento de aspiración 25 comprende una primera carcasa 27 que define un primer espacio de aspiración 28.

## ES 2 391 909 T3

La primera carcasa 27 está provista de una primera abertura 29 por medio de la cual dicha primera carcasa 27 se conecta con el primer semimolde 7 y con una segunda abertura 30 por medio de la cual dicha primera carcasa 27 se conecta con un dispositivo de aspiración, no mostrado.

5 De manera similar, el segundo elemento de aspiración 26 comprende una segunda carcasa 31 que define un segundo espacio de aspiración 32.

La segunda carcasa 31 está provista de otra primera abertura 33 por medio de la cual dicha segunda carcasa 27 se conecta con el segundo semimolde 9 y con otra segunda abertura 34 por medio de la cual dicha segunda carcasa 31 se conecta con otro dispositivo de aspiración, no mostrado.

10 El dispositivo de aspiración y el dispositivo de aspiración adicional están dispuestos además para aspirar una parte del líquido presente en la cámara cerrada 10 durante la formación de la pieza 2.

Las paredes laterales 11 del primer semimolde 7, las paredes laterales adicionales 14 y la superficie superior 24 del segundo semimolde 9 están cubiertas con un material de barrera 39, impermeable al líquido y al aire, que ocluye completamente los poros. Asimismo las superficies externas 50 del segundo semimolde 9 que dan al ambiente exterior, están cubiertas con el material de barrera 39 para aislar el medio de molde poroso 4 del ambiente exterior.

15 En otras palabras, sólo las superficies del primer semimolde 7 y del segundo semimolde 9 que dan a la cámara cerrada 10, en la primera abertura 29 y la primera abertura adicional 33 no están cubiertas con el material de barrera 39.

En una fase inicial del proceso de formación del azulejo 2, el medio de movimiento mantiene el medio de molde poroso 4 en una configuración abierta A, mostrada en la Figura 1.

20 En dicha configuración abierta A, el primer semimolde 7 se mantiene a una distancia adecuada del segundo semimolde 9, de modo que la cavidad 8 del segundo semimolde 9 se puede llenar con la mezcla fluida de cerámica 3, a través de los medios de alimentación 6.

En dicha fase inicial, el elemento de sellado neumático 37 se desinfla y la cámara de aire no sobresale lateralmente del rebaje 35.

25 Eso permite al primer semimolde 7 introducirse en el segundo semimolde 9 sin que se genere fricción entre el elemento de sellado neumático 37 y las paredes laterales adicionales 14.

Después de que una cantidad adecuada de mezcla fluida de cerámica 3 haya sido vertida en la cavidad 8, el medio de alimentación 6 se aleja de la región interpuesta entre el primer semimolde 7 y el segundo semimolde 9.

30 Posteriormente, el medio de movimiento mueve el primer semimolde 7 para poner el medio de molde poroso 4 en una configuración cerrada C, que se muestra en la Figura 2, en la que la superficie inferior 36 del primer semimolde 7 se encuentra cerca de una superficie libre 52, visible en la Figura 7, de la mezcla fluida de cerámica 3.

En la configuración cerrada C, el elemento de cierre 22 se acopla herméticamente al elemento saliente 23, como se muestra en la Figura 3.

35 A continuación, los medios de bombeo inflan el elemento de sellado neumático 37 de manera que dicho elemento de sellado neumático 37 entra en contacto con las paredes laterales adicionales 14 a lo largo de todo el perímetro del segundo semimolde 9.

Por lo tanto, debajo del elemento de sellado neumático 37 se define la cámara cerrada 10, dentro de la cual se contiene la mezcla fluida de cerámica 3.

40 Por encima del elemento de sellado neumático 37 se define una cámara cerrada adicional 16, delimitada hacia arriba por la junta de estanqueidad 15.

Un medio de bombeo adicional, no representado, introduce un medio de fluido a presión, por ejemplo agua (u otro líquido) o aire, o una mezcla de agua (u otro líquido) y aire, en la cámara cerrada adicional 16.

El elemento de sellado neumático 37 separa la mezcla fluida de cerámica 3, presente en la cámara cerrada 10, del medio fluido presente dentro de la cámara cerrada adicional 16.

Cuando el medio de molde poroso 4 está en la configuración cerrada C, se hace posible un movimiento adicional hacia abajo del primer semimolde 7 gracias a la junta de estanqueidad 15.

En realidad, la junta de estanqueidad 15 puede deformarse, como se muestra en la Figura 4, para mantener la cámara cerrada adicional 16 aislada del exterior.

- 5 Posteriormente, el medio de movimiento adicional puede mover hacia abajo el primer semimolde7, así como comprimir la mezcla fluida de cerámica 3.

El medio fluido presente en el interior de la cámara cerrada adicional 16 se mantiene por el medio de bombeo adicional a una presión sustancialmente igual a - o ligeramente inferior- la presión de la mezcla fluida de cerámica 3 en la cámara cerrada 10.

- 10 Por lo tanto, el elemento de sellado neumático 37, que separa dos regiones - es decir, la cámara cerrada 10 y la cámara cerrada adicional 16 - en cuyo interior hay presiones muy similares, no se deforma excesivamente, asegurando una buena estanqueidad y una larga vida de servicio.

- 15 Mientras que la mezcla fluida de cerámica 3 se comprime, el medio de aspiración 5 se activa y, a través de la primera cámara de aspiración 28 y la segunda cámara de aspiración 32, aspira una parte del líquido de la cámara cerrada 10.

Durante el funcionamiento, el medio de aspiración 5 continúa absorbiendo líquido de la cámara cerrada 10, mientras que el medio de movimiento mueve hacia abajo el primer semimolde 7.

En otras palabras, la cantidad de líquido aspirado a través del medio de molde poroso 4 se compensa por la reducción del volumen de la cámara cerrada 10.

- 20 El material de barrera 39 dispuesto en la pared lateral 11, la pared lateral adicional 14 y la superficie superior 24 evita que el medio de aspiración aspire el fluido contenido dentro de la cámara adicional 16.

Por el contrario, el material de barrera 39 dispuesto en las superficies externas 50 del primer semimolde 7 y el segundo semimolde 9 frente al ambiente exterior, evita que el medio de aspiración aspire aire del ambiente exterior a través del medio de molde poroso 4.

- 25 Durante el prensado, la densidad de la mezcla fluida de cerámica 3 cambia, ya que parte del líquido previamente contenido en la mezcla fluida de cerámica 3 es evacuado a través de los poros del medio de molde poroso 4, y la mezcla fluida de cerámica 3 se compacta.

- 30 El medio de movimiento continúa moviendo hacia abajo el primer semimolde 7 hasta que la mezcla cerámica compactada, después de que una fracción predominante de líquido se haya eliminado, se convierte en un producto crudo semiacabado de cerámica, en particular un azulejo crudo 2.

Cuando el azulejo crudo 2 se ha formado, el segundo espacio de aspiración 32 se coloca bajo sobrepresión con respecto al ambiente exterior, mientras que el primer espacio de aspiración 28 se mantiene en depresión con respecto al ambiente exterior.

- 35 En esta fase, para facilitar la separación mutua del primer semimolde 7 del segundo semimolde 9, no tiene que generarse una depresión en el interior de la cámara cerrada 16 con respecto al ambiente exterior. En una versión, el aire presurizado puede dirigirse a la cámara cerrada 16 para favorecer la apertura del medio de molde poroso 4.

El elemento de sellado neumático 37 se desinfla para facilitar un movimiento mutuo entre el primer semimolde 7 y el segundo semimolde 9.

- 40 A continuación, el medio de movimiento eleva el primer semimolde 7, como se indica por la flecha F en la Figura 5, devolviendo al medio de molde poroso 4 a la configuración abierta A.

La depresión presente en el primer espacio de aspiración 28 es tal como para mantener el azulejo crudo 2 en contacto con la superficie inferior 36 del primer semimolde 7, como se muestra en la Figura 5. El azulejo crudo 2 se mueve por consiguiente por medio del primer semimolde 7.

- 45 Posteriormente, como se indica por la flecha G en la Figura 6, el medio de movimiento transfiere el primer semimolde 7, y por lo tanto el azulejo crudo 2, sobre una cinta transportadora 40 dispuesta al lado del aparato 1.

## ES 2 391 909 T3

Entonces, el primer espacio de aspiración 28 es llevado primero a la presión ambiente y el azulejo crudo 2 se coloca sobre la cinta transportadora 40, siendo dicha cinta transportadora 40 la que transporta el azulejo crudo 2 a un dispositivo de secado.

- 5 Mientras que el primer semimolde 7 se desplaza para depositar el azulejo crudo 2 sobre la cinta transportadora 40, el medio de molde poroso 4 se queda en la configuración abierta A y el aparato 1 se encuentra de nuevo en la fase inicial del proceso de formación. Por consiguiente, la cavidad 8 del segundo semimolde 9 puede volver a llenarse con la mezcla fluida de cerámica 3 a través del medio de alimentación 6 y se puede iniciar un ciclo de trabajo posterior para formar otro azulejo crudo 2.
- 10 El medio de alimentación 6 puede comprender un robot antropomorfo 41 provisto de un brazo móvil 42 - provisto de una muñeca 44 - en un extremo del cual se instala una pluralidad de boquillas de alimentación 43.
- Las boquillas de alimentación 43 están dispuestas para verter en la cavidad 8 varios tipos de mezcla fluida de cerámica 3 con el fin de decorar una losa directamente durante la formación.
- Por ejemplo, para obtener nervaduras, estrías o manchas, que confieran un aspecto similar a la piedra natural, se pueden depositar diferentes tipologías de mezcla fluida de cerámica 3.
- 15 Las diferentes tipologías de mezcla fluida de cerámica 3 difieren en densidad y/o color.
- Las mezclas fluidas de cerámica 3 más espesas se asientan en el fondo de la cavidad 8.
- Las mezclas fluidas de cerámica 3 menos espesas se asientan en las mezclas fluidas de cerámica más espesas.
- La forma en la que el robot antropomorfo 41 vierte las diferentes tipologías de mezcla fluida de cerámica 3 en la cavidad 8 establece el aspecto final de las losas producidas.
- 20 Por ejemplo, el aspecto final de las losas producidas depende del camino recorrido por el brazo móvil 42 para verter las diferentes mezclas fluidas de cerámica 3 en la cavidad 8.
- También los caudales distribuidos por las boquillas de alimentación 43 contribuyen a conferir diferentes efectos visuales en las losas producidas.
- 25 La mezcla fluida de cerámica 3 se distribuye por medio de las bombas volumétricas, no mostradas, conectadas con cada boquilla de alimentación 43.
- Las bombas volumétricas se disponen para medir de forma precisa las cantidades de mezcla fluida de cerámica 3 distribuida por medio de las boquillas de alimentación 43.
- Las boquillas de alimentación 43 tienen dimensiones diferentes y en consecuencia los caudales distribuidos por dichas boquilla 43 - y, por consiguiente, los efectos obtenidos en los productos de cerámica - son diferentes.
- 30 También la altura, desde la cual las diferentes mezclas cerámicas se vierten, afecta el aspecto final de las losas producidas.
- En otra versión del aparato 1, no mostrada en las Figuras, la cinta transportadora 40 se mueve de forma sustancialmente horizontal por medio de otros medios de movimiento, no mostrados.
- 35 Cuando el medio de molde poroso 4 está en la configuración abierta A, el medio de movimiento adicional dispone la cinta transportadora 40 debajo del primer semimolde 7 para que la cinta transportadora 40 reciba el producto de cerámica semiterminado crudo del primer semimolde 7 y transporte dicho producto de cerámica semiterminado crudo a un dispositivo de secado.
- En otras versiones del aparato 1, que no se muestran y que funcionan según los modos descritos hasta ahora, el medio de movimiento mueve tanto el primer semimolde 7 como el segundo semimolde 9, o sólo el segundo semimolde 9.
- 40 Los medios de movimiento están equipados con un medio de control que controla el recorrido del primer semimolde 7 y/o del segundo semimolde 9.
- El medio de control puede detectar un valor del par del medio motor que acciona el primer semimolde 7 y/o segundo semimolde 9 y regular el recorrido en base a dicho valor.

Alternativamente, los medios de control pueden comprender medios de detección dispuestos para detectar un valor de la presión en el interior de la cámara cerrada 10 y regular el recorrido en base a dicho valor.

Según una versión alternativa, mostrada en las Figuras 9 y 10, el medio de molde poroso 4 comprende una junta de estanqueidad 115 provista de un elemento neumático 137.

- 5 La junta de estanqueidad 115 encierra periféricamente el primer semimolde 7 y define un marco que, cuando el medio de molde poroso 4 está en la configuración cerrada C, coopera con la superficie superior 24 del segundo semimolde 9 para aislar la cámara cerrada 10 de un ambiente exterior.

El elemento neumático 137 se recibe en un alojamiento 60 definido por un medio de pared 61 de la junta de estanqueidad 115.

- 10 Un elemento elástico 62, por ejemplo hecho de caucho, encierra al menos parcialmente el elemento neumático 137 internamente al alojamiento 60. El medio de pared 61 comprende una pared 63 y una pared adicional 64 que delimitan lateralmente el elemento elástico 62, y otra pared más 65 que delimita hacia arriba el elemento elástico 62 y que conecta la pared 63 y la pared adicional 64. Una porción 66 del elemento elástico 62, dispuesto debajo del elemento neumático 137, no está delimitada por los medios de pared 61 y da a la superficie superior 24 del segundo semimolde 9 a través de una abertura 67 del alojamiento 60. La junta de estanqueidad 115 se fija a las paredes laterales 11 del segundo semimolde 9 por medio de la pared 63.
- 15

El elemento neumático 137 se dispone sustancialmente en el centro del elemento elástico 62.

- Alternativamente, el elemento neumático 137 puede disponerse en una región del alojamiento 60 cerca de los medios de pared 61, en particular, dicha región puede estar más alejada de una región central del medio de molde poroso 4.
- 20

Como se muestra en la Figura 11, el elemento neumático 137 puede estar dispuesto en un borde 69 del alojamiento 60, por ejemplo un borde 69 que esté definido por la pared adicional 64 y la otra pared adicional 65. En esta versión, la conexión de elemento neumático 137 con el medio de pared 61 resulta particularmente segura y duradera.

- 25 Alternativamente, como se muestra en la Figura 12, el elemento neumático 137 puede estar cerca de la pared adicional 64. En una versión alternativa, no mostrada, el elemento neumático 137 puede estar cerca de la otra pared adicional 65, en particular, puede estar dispuesto sustancialmente cerca del centro de la otra pared adicional 65. En otra versión alternativa, no mostrada, el elemento neumático 137 puede estar cerca de la pared 64.

El elemento neumático 137 comprende una cámara tubular, por ejemplo hecha de goma, en la que un medio de bombeo no mostrado puede introducir un gas, como por ejemplo aire.

- 30 Unos conductos de alimentación, no mostrados, conectan el medio de bombeo con el elemento neumático 137. Los conductos de alimentación, que pueden ser externos al medio de molde poroso 4, alcanzan más fácilmente el elemento neumático 137 en las versiones en las que el elemento neumático 137 está más cerca del medio de pared 61.

- 35 La presión del aire dentro del elemento neumático 137 se regula en función de la máxima presión de trabajo del medio de molde poroso 4, es decir, la presión que, durante el funcionamiento, el medio de molde poroso 4 ejerce sobre la mezcla fluida de cerámica 3.

- 40 En particular, la presión del aire dentro del elemento neumático 137 puede ser sustancialmente igual a la mayor presión de trabajo del medio de molde poroso 4. Alternativamente, el elemento neumático 137 puede recibir un fluido incompresible, por ejemplo un líquido. En este caso, un conducto termina en el interior del elemento neumático 137 para conectar el elemento neumático 137 con un depósito, de modo que el fluido incompresible pueda entrar o salir del elemento neumático 137 dependiendo de la fuerza con la que el primer semimolde 7 y el segundo semimolde 9 sean apretados el uno contra el otro durante el prensado.

- 45 En particular, durante el funcionamiento, cuando el primer semimolde 7 y el segundo semimolde 9 interactúan entre sí para el prensado de la mezcla fluida de cerámica 3, una parte de los fluidos incompresibles fluyen del elemento neumático 137 hasta el depósito a través del conducto, con el fin de compensar la variación de volumen de la cámara cerrada 10 debido a la evacuación de una parte del líquido que constituye la mezcla fluida de cerámica 3.

La cámara tubular puede ser un tubo interior, en particular un tubo interior reforzado, por ejemplo de tipo reforzado con tela. En este caso, la presión del aire, o la presión del fluido incompresible, sustancialmente no producen la

## ES 2 391 909 T3

expansión en el elemento neumático 137 cuando los medios de molde poroso 4 no están funcionando, por ejemplo cuando los medios de molde poroso 4 están en la configuración abierta A.

5 Debido al elemento neumático 137, la junta de estanqueidad 115 es deformable. Cuando la mezcla fluida de cerámica 3 es presionada, la junta de sellado 115 pasa de una primera configuración de sellado T1, que se muestra en la Figura 9, en la que la junta de estanqueidad 115 no se deforma, a una segunda configuración de sellado T2, que se muestra en la Figura 10, en la que la junta de estanqueidad 115 se deforma.

10 Se dispone una zona de tope 68 del segundo semimolde 9, dicha zona de tope 68 estando delimitada hacia arriba por la superficie superior 24, para ser recibida en el alojamiento 60 durante el funcionamiento del medio de molde poroso 4. El medio de pared 61 está adaptado de manera que dicho medio de pared 61 pueda encerrar al menos parcialmente la zona de tope 68.

15 Durante el funcionamiento, cuando el medio de molde poroso 4 alcanza la configuración cerrada C, la porción 66 está en contacto con la superficie superior 24 y coopera con dicha superficie superior 24 para aislar la cámara cerrada 10 del ambiente exterior. La junta de estanqueidad 115 está en la primera configuración de sellado T1. El medio de movimiento mueve el primer semimolde 7 y el segundo semimolde uno hacia el otro de manera que compriman la mezcla fluida de cerámica 3. La junta de estanqueidad 115 se mueve en la segunda configuración de sellado T2. La junta de estanqueidad 115 permite que el volumen de la cámara cerrada 10 se reduzca para compensar la cantidad de líquido aspirado a través del medio de molde poroso 4, aun así dicha junta de estanqueidad 115 mantiene la cámara cerrada 10 aislada del ambiente exterior.

20 Al ser el medio de pared 61 prácticamente rígido, el elemento neumático 137 permite que el elemento elástico 62 se presione con la superficie superior 24 cuando el medio de movimiento mueve el primer semimolde 7 y el segundo semimolde 9 uno hacia el otro.

25 En una versión no mostrada, la junta de estanqueidad 115 puede fijarse al segundo semimolde 9 de modo que la abertura 67 esté orientada hacia arriba. En este caso, el primer semimolde 7 está provisto de una zona de tope contra el cual la junta de estanqueidad coopera para la delimitación de la cámara cerrada 10. La zona de tope del primer semimolde se dispone para ser recibida en el alojamiento 60 para compensar la reducción del volumen de la cámara cerrada

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Aparato que comprende un medio de molde poroso (4), dispuesto para la formación de productos de cerámica (2) a partir de una mezcla fluida de cerámica (3) comprendiendo una suspensión de material cerámico en un líquido, y medios de aspiración (28, 32), dispuestos para aspirar al menos parte de dicho líquido a través de dicho medio de molde poroso (4), dicho medio de molde poroso (4) comprendiendo un primer medio de semimolde (7) y un segundo medio de semimolde (9), que además comprende medios de movimiento dispuestos para mover dicho primer medio de semimolde (7) y dicho segundo medio de semimolde (9) para formar entre dicho primer medio de semimolde (7) y dicho segundo medio de semimolde (9) un medio de cámara (10) para el prensado de dicha mezcla fluida de cerámica y para variar el volumen de dicho medio de cámara (10), y caracterizado porque comprende además medios neumáticos de sellado (37; 115) dispuestos para aislar dicho medio de cámara (10) de un ambiente exterior a dicho medio de cámara (10).
- 10 2. Aparato según la reivindicación 1, en el que dicho medio de sellado neumático (115) comprende medios elásticos (62) conectados a dicho primer medio de semimolde (7) dispuestos para cooperar con una superficie (24) de dicho segundo medio de semimolde (9).
- 15 3. Aparato según la reivindicación 2, en el que dicho medio de sellado neumático (115) comprende un elemento tubular neumático (137) adecuado para recibir medios de fluido de accionamiento.
4. Aparato según la reivindicación 3, en el que dicho medio de fluido de accionamiento comprende un fluido aeriforme o un líquido.
- 20 5. Aparato según la reivindicación 4, en el que dicho medio de sellado neumático (115) comprende, además, medios de conducto que conducen a dicho elemento tubular neumático (137) y dispuestos para permitir que dicho líquido entre en, y salga de, dicho elemento tubular neumático (137).
6. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, donde dicho elemento tubular neumático (137) está por lo menos parcialmente rodeado por dichos medios elásticos (62).
- 25 7. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho medio de sellado neumático (115) comprende, además, un medio de alojamiento (60) en el que dicho medio elástico (62) es recibido.
8. Aparato según la reivindicación 7, en el que dicho medio de alojamiento (60) comprende una abertura (67) dispuesta para ser atravesada por una porción de dicho segundo medio de semimolde (9).
9. Aparato según la reivindicación 8, en el que dicha superficie (24) está dispuesta en dicha porción.
- 30 10. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en el que dicho medio de alojamiento (60) comprende paredes sustancialmente rígidas (63, 64, 65) fijadas a dicho segundo medio de semimolde.
11. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho medio poroso de molde (4) está hecho de material polimérico.
- 35 12. Método para obtener productos de cerámica (2), que comprende el vertido, en el medio de molde poroso (4), de una mezcla fluida de cerámica (3) que comprende una suspensión de material cerámico en un líquido, la aspiración de por lo menos parte de dicho líquido a través de dicho medio de molde poroso (4), dicho vertido comprendiendo depositar dicha mezcla fluida de cerámica en un primer medio de semimolde (7) o en un segundo medio de semimolde (9) cuando dicho primer medio de semimolde (7) y dicho segundo medio de semimolde (9) están mutuamente separados entre sí, dicho medio comprendiendo además el prensado de dicha mezcla fluida de cerámica moviendo recíprocamente dicho primer medio de semimolde (7) y dicho segundo medio de semimolde (9) el uno hacia el otro para definir entre dicho primer medio de semimolde (7) y dicho segundo medio de semimolde (9) un medio de cámara (10), caracterizado porque durante dicho prensado, se proporciona la deformación de un medio neumático de sellado (115) dispuesto para aislar dicho medio de cámara (10) de un ambiente exterior a dicho medio de cámara (10) para compensar una variación de volumen de dicho medio de cámara (10).
- 40 13. Método según la reivindicación 12, en el que dicho prensado comprende además mover dicho primer medio de semimolde (7) y dicho segundo medio de semimolde (9) el uno hacia el otro para reducir el volumen de dicho medio de cámara (10).
- 45 14. Método según la reivindicación 12 o 13, en el que dicho movimiento de acercamiento y/o dicho movimiento de mayor acercamiento comprenden la introducción de una porción saliente (7a; 68) de dicho primer medio de

semimolde (7) o dicho segundo medio de semimolde (9) en una cavidad (8; 67) de dicho segundo medio de semimolde (9) o dicho primer medio de semimolde (7), respectivamente.

5 15. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, en el que, durante dicho prensado, se proporciona el inflado del medio de sellado neumático (27) interpuesto entre dicho primer medio de semimolde (7) y dicho segundo medio de semimolde (9) para cerrar de forma estanca dicho medio de cámara (10).

16. Método según la reivindicación 15, en el que, durante dicho prensado, se proporciona la alimentación con un medio líquido del medio de cámara adicional (16) de dicho medio de molde poroso (4), dicho medio de cámara adicional (16) y dicho medio de cámara (10) estando dispuestos en lados opuestos con respecto a dicho medio de sellado neumático (27).

10 17. Método según la reivindicación 15 o 16, en el que, después de dicho prensado, se proporciona la separación recíproca de dicho primer medio de semimolde (7) y dicho segundo medio de semimolde (9), proporcionándose, antes de dicha separación, el desinflado de dicho medio de sellado neumático (27).

18. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 17, en el que dicho medio de molde poroso (4) está hecho de material polimérico.

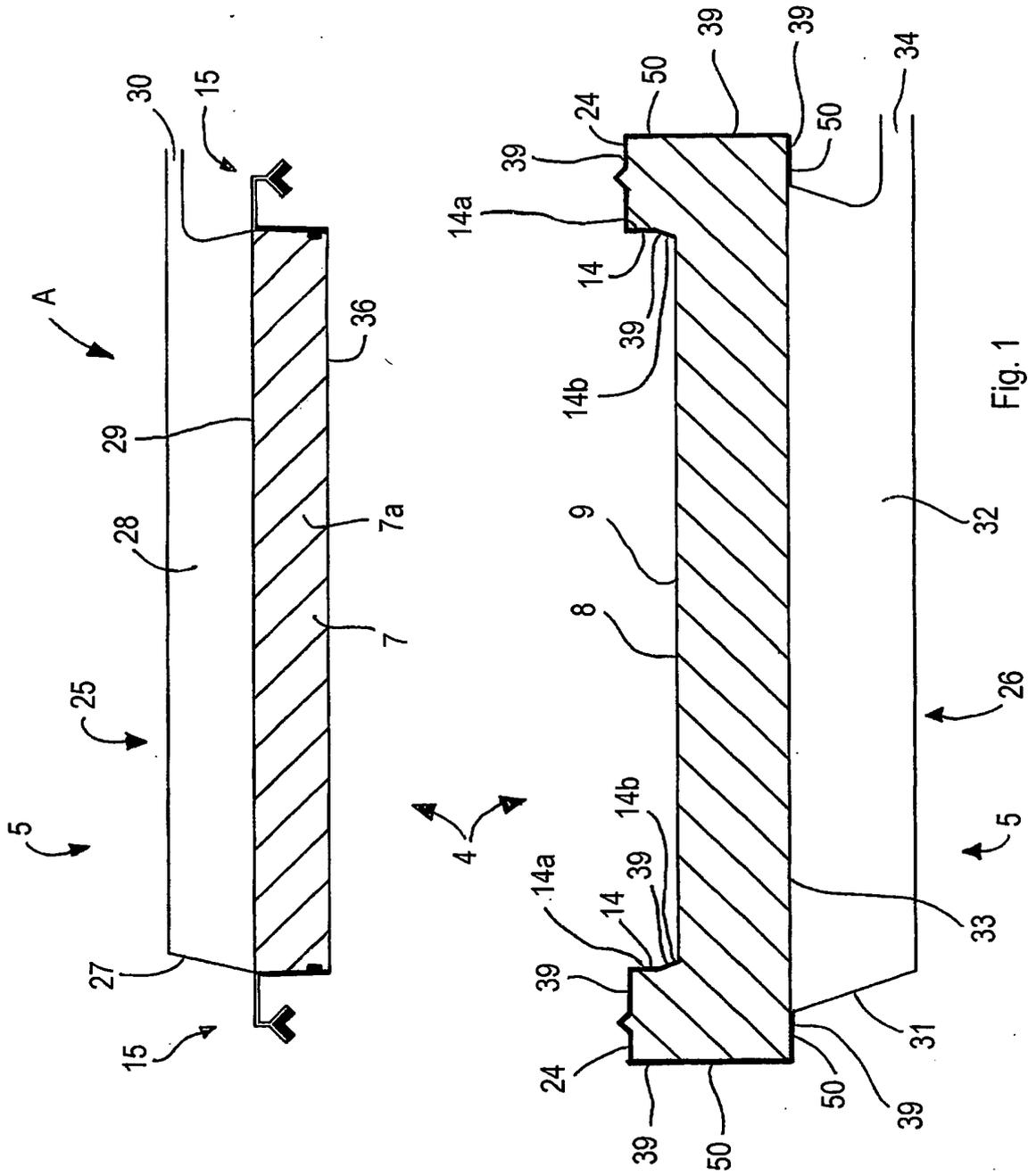


Fig. 1

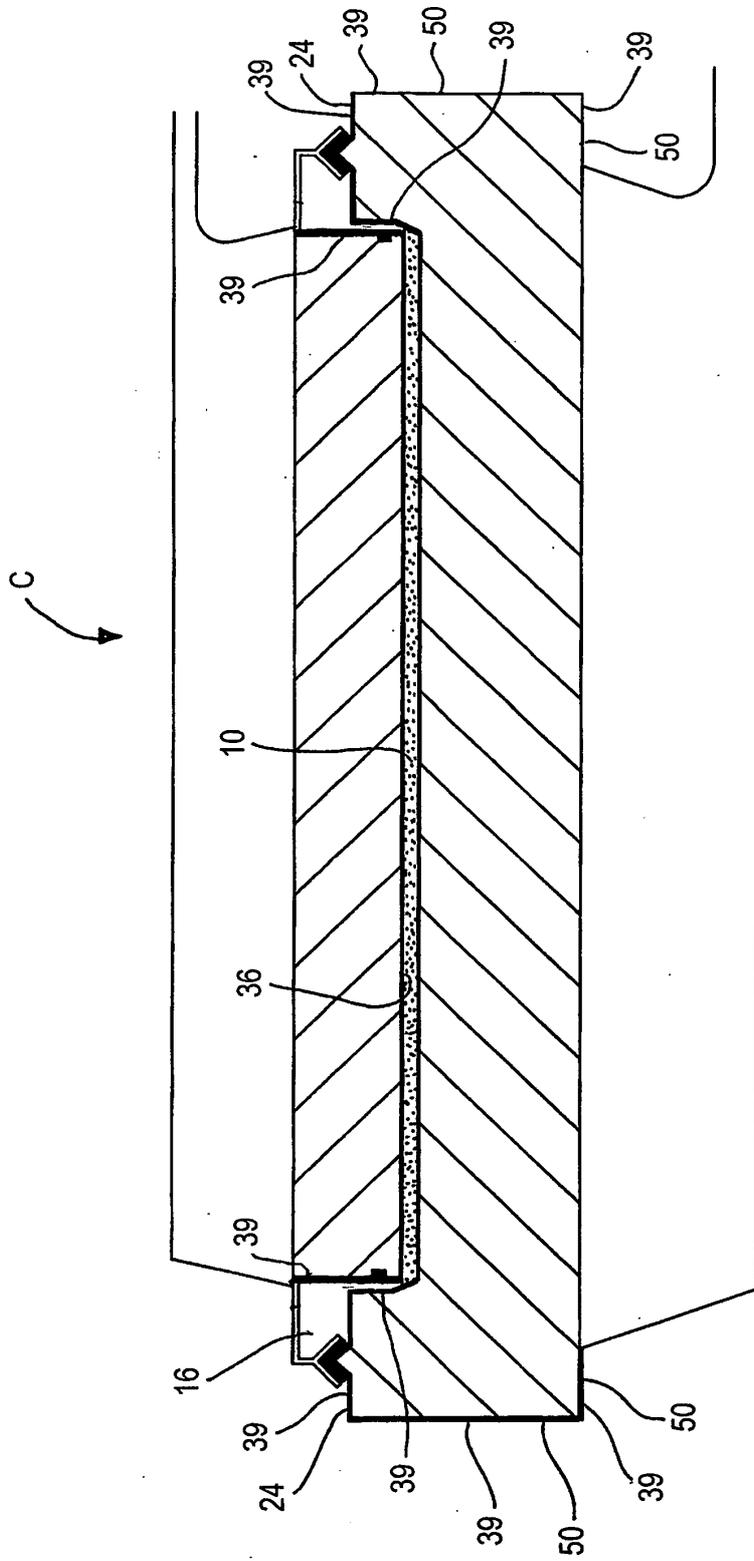
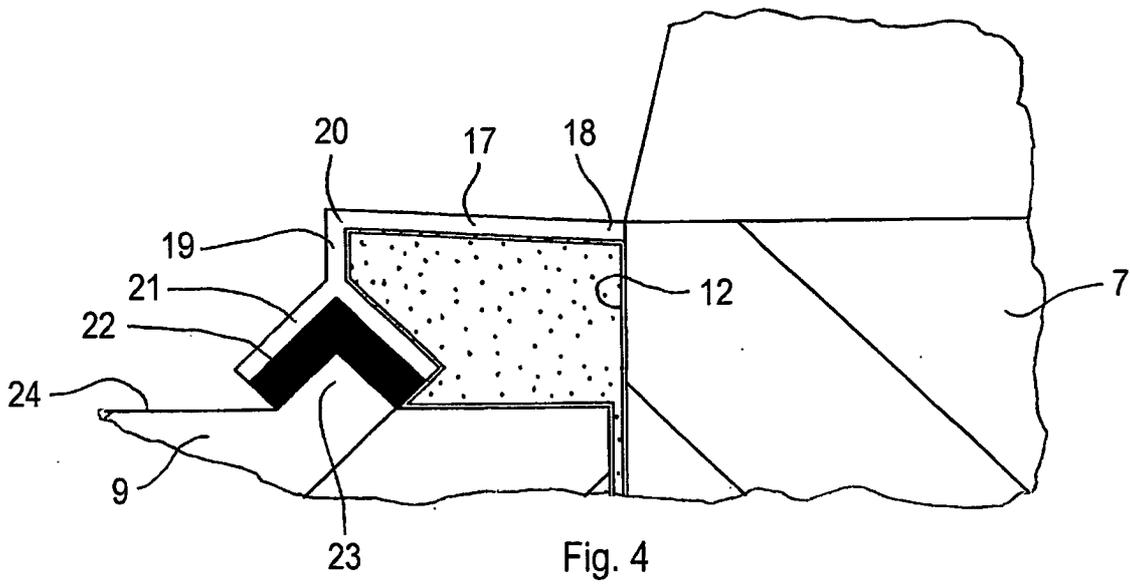
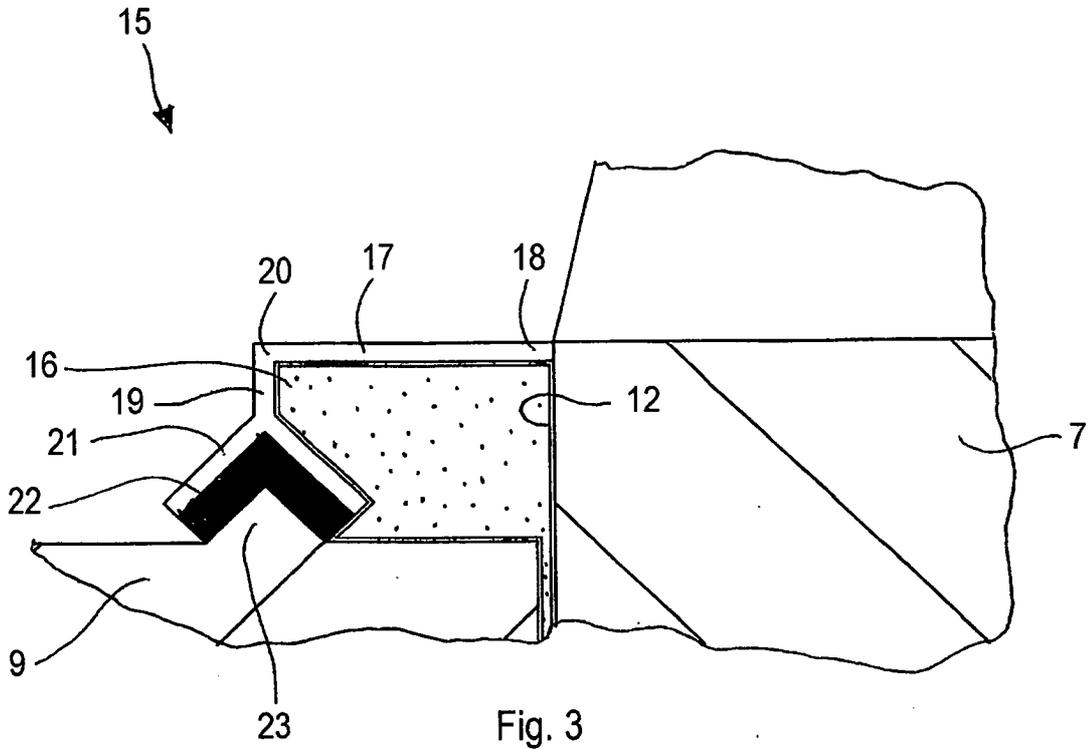


Fig. 2



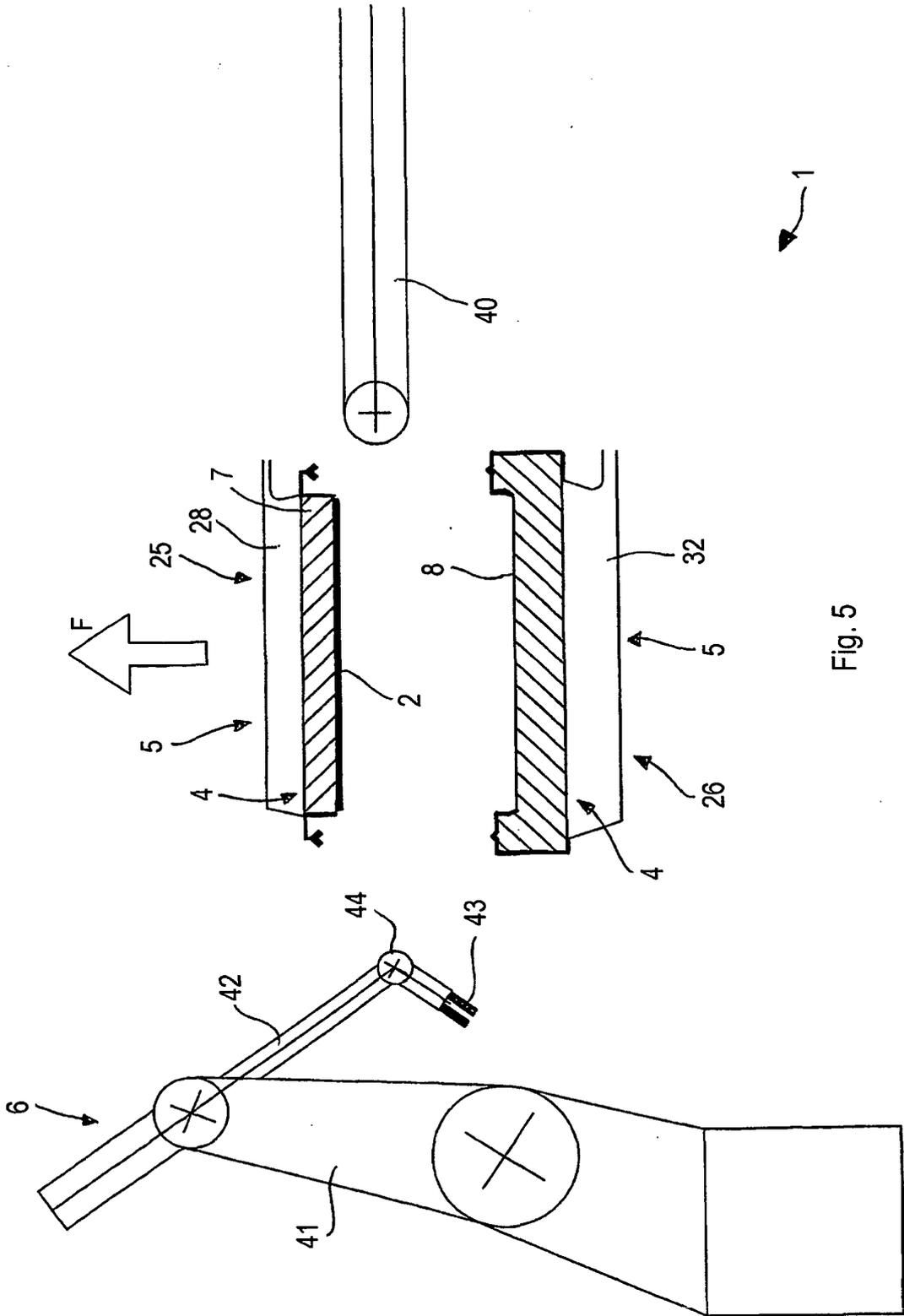


Fig. 5



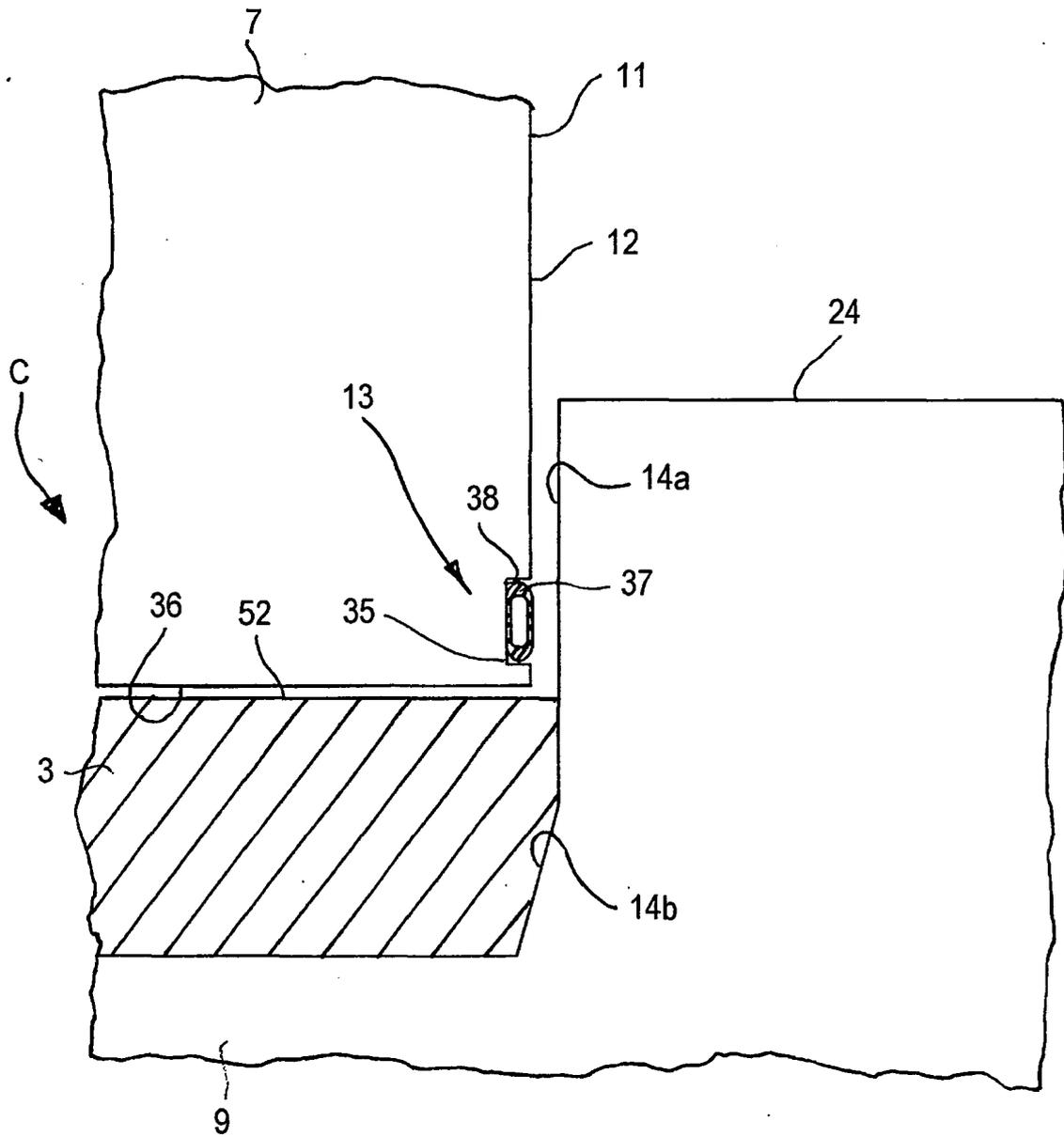


Fig. 7

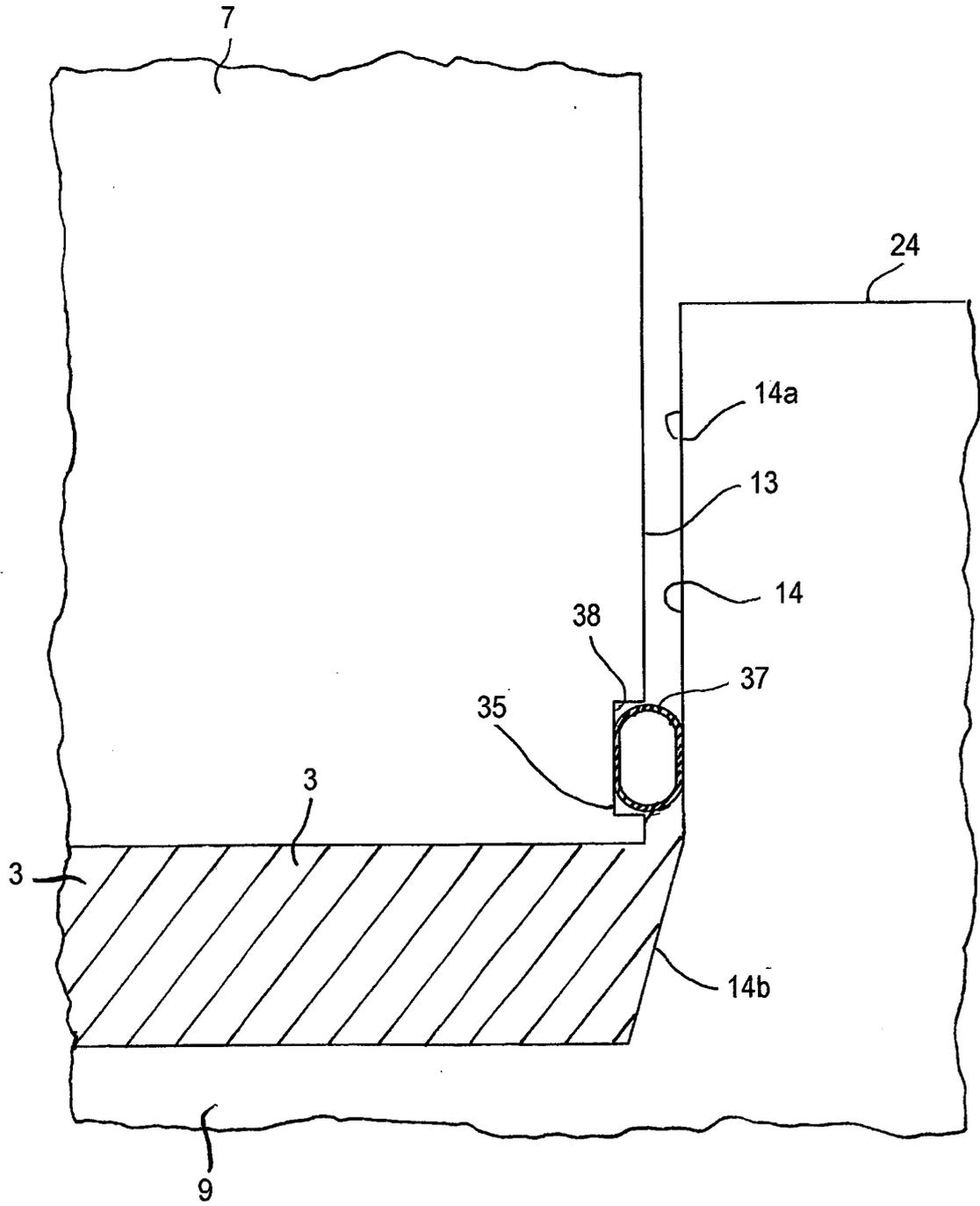


Fig. 8

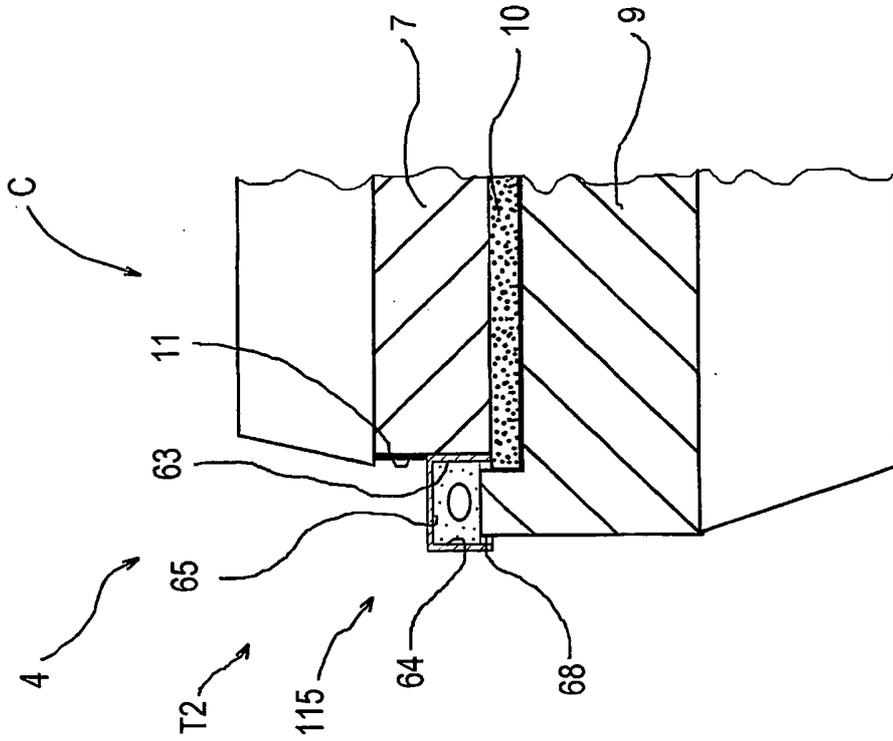


Fig. 10

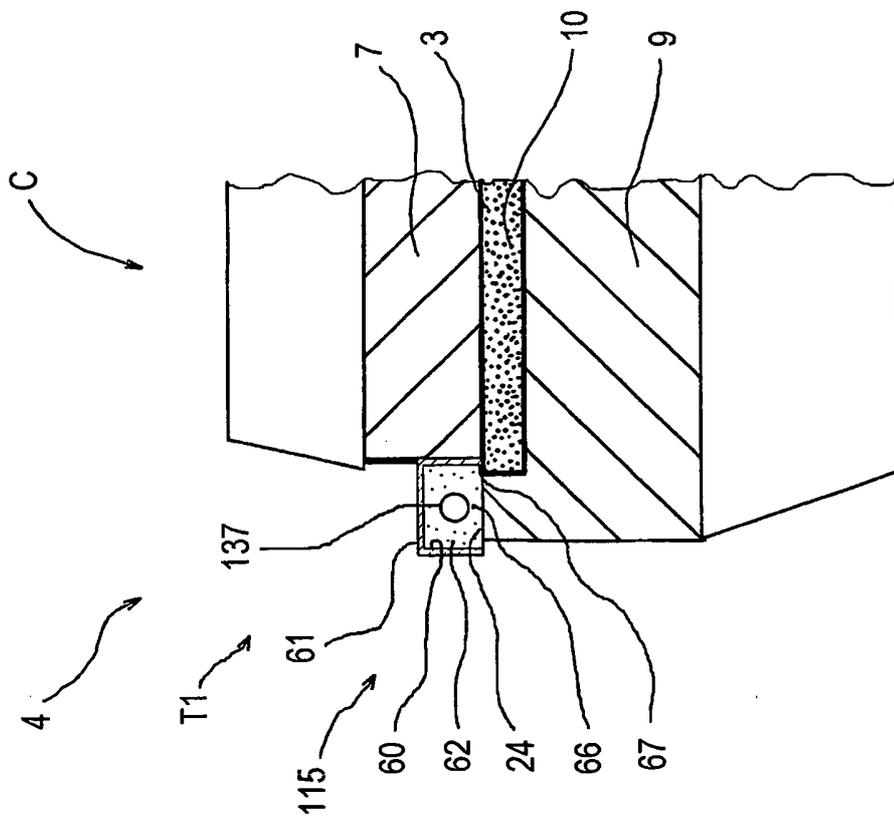


Fig. 9

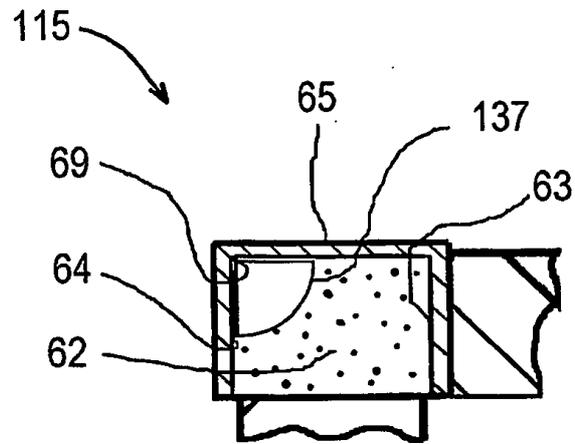


Fig. 11

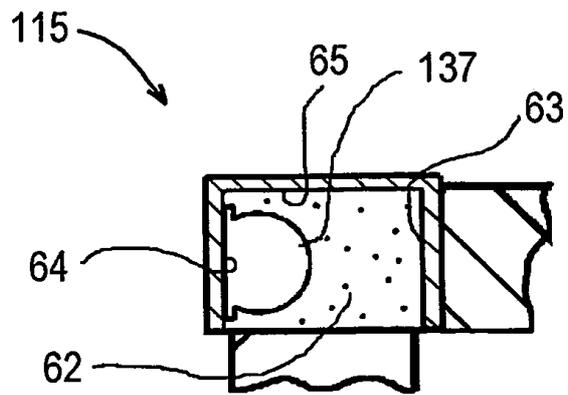


Fig. 12