

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 992 183**

51 Int. Cl.:

**E04B 2/06** (2006.01)

**B33Y 80/00** (2015.01)

**E04B 2/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.02.2022** **E 22157015 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2024** **EP 4230817**

54 Título: **Un elemento de construcción impreso en 3D**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la  
traducción de la patente:  
**10.12.2024**

73 Titular/es:

**FANTINELLI S.R.L. (100.0%)**  
**Via C. Colombo, 90**  
**21054 Fagnano Olona (VA), IT**

72 Inventor/es:

**FANTINELLI, DAVIDE**

74 Agente/Representante:

**FERNÁNDEZ POU, Felipe**

ES 2 992 183 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

Un elemento de construcción impreso en 3D

- 5 La presente invención se refiere al campo del elemento de construcción impreso en 3D, en particular una estructura de mampostería impresa en 3D para un edificio. La invención se ha desarrollado con referencia particular a un bloque impreso en 3D de una estructura de mampostería, y un método para producir una estructura de mampostería impresa en 3D.
- 10 El documento CN110424577 describe un elemento de construcción impreso en 3D que comprende un bloque impreso en 3D que comprende una pared superior, una pared frontal, una pared trasera y dos paredes laterales, que definen un espacio interno, con dos conductos ciegos internos dispuestos en el espacio interno así como protuberancias en la pared superior.
- 15 Un método conocido, como en el documento CN109594777, para fabricar una pared de construcción impresa en 3D es proporcionar una impresora 3D de gran escala en el sitio e imprimir directamente desde la parte inferior hasta la parte superior una pluralidad de capas apiladas. Después de que se completa la impresión de una capa plana, la siguiente capa plana se imprime por encima de ella.
- 20 Este método, que permite proporcionar una pared impresa en 3D con alta capacidad de soporte de carga, tiene sus propios inconvenientes, en particular en el caso de una pared de construcción grande. Requiere un movimiento de impresión alternativo en una capa plana que puede ser muy grande y necesita una estabilidad extrema para lograr una impresión de alta precisión.
- 25 Dado que el tamaño del dispositivo a menudo se limita por factores tales como la precisión de impresión, la estabilidad del dispositivo, el rendimiento de transmisión del dispositivo y la capacidad de fabricación del dispositivo, el tamaño de la pared de construcción impresa a menudo se reduce.
- 30 Además de los problemas logísticos y de configuración en la obra de estas impresoras, normalmente usan materiales que no son ecológicos, tales como, por ejemplo, una capa de mortero de secado rápido extrudida capa por capa.
- Otro inconveniente de las estructuras de mampostería conocidas hechas de elementos de construcción impresos en 3D es que el elemento de construcción comprende superficies planas superior e inferior que definen un plano paralelo al suelo, de manera que solo puede fabricarse una pared vertical y cuadrada.
- 35 Por lo tanto, es un objeto general de la presente invención crear un elemento de construcción que se fabrica mediante el proceso de impresión 3D, que tiene una alta capacidad de soporte de carga, que permite crear una estructura de mampostería curvada o inclinada, y que está hecha de materiales ecológicos.
- 40 En vista de este objeto, la idea que se le ha ocurrido al Solicitante es la de proporcionar, de acuerdo con la invención, un elemento de construcción impreso en 3D que comprende:
- un bloque impreso en 3D que comprende una pared superior, una pared frontal, una pared trasera y dos paredes laterales, que define un espacio interno, las porciones inferiores de las paredes que definen un borde interno que se desarrolla sin costura para formar una superficie de borde inferior;
  - dos conductos internos dispuestos en el espacio interno, cada uno que define una primera abertura de paso proporcionada en la pared superior, y una segunda abertura de paso opuesta que se orienta hacia la superficie del borde inferior;
  - el elemento de construcción comprende además dos elementos de conexión, cada uno insertado en un conducto correspondiente, de manera que una primera porción del elemento de conexión se expone fuera de la primera abertura de paso proporcionada en la pared superior y es adecuada para insertarse en una segunda abertura de paso que se orienta hacia la superficie del borde inferior de un conducto de un bloque adicional superpuesto al bloque.
- 50
- 55 Otras características y ventajas técnicas de la presente invención se harán más claras a partir de la descripción, dada solo a modo de ejemplo, con referencia a las figuras adjuntas, en las que:
- La Figura 1 es una vista frontal esquemática de una estructura de mampostería de acuerdo con la presente invención;
  - La Figura 2 es una vista isométrica de la estructura de mampostería de la Figura 1;
  - La Figura 3 es una vista inferior de un bloque impreso en 3D de acuerdo con la presente invención;
  - La Figura 4 es una vista en sección a lo largo de la línea IV-IV de la Figura 3;
  - La Figura 5 es una vista en sección a lo largo de la línea V-V de la Figura 3;
  - La Figura 6 es una vista isométrica de la etapa de conexión de dos bloques impresos en 3D de acuerdo con la presente invención;
- 60
- 65

- La Figura 7 es una vista isométrica de una de las modalidades de una estructura de mampostería de acuerdo con la presente invención;
- La Figura 8 es una vista superior de otra de las modalidades de una estructura de mampostería de acuerdo con la presente invención; y
- La Figura 9 es una vista isométrica de la modalidad de la Figura 8.

Debe entenderse que los elementos o características técnicas de una modalidad pueden incorporarse convenientemente en otras modalidades sin aclaraciones adicionales.

Ahora se hará referencia en detalle a las diversas modalidades de la invención. Cada ejemplo se proporciona solamente a manera de ilustración de la invención y se entiende que no es una limitación de la misma. Por ejemplo, las características técnicas mostradas o descritas ya que forman parte de una modalidad pueden adoptarse en, o asociarse con, otras modalidades para producir una modalidad adicional. Se entiende que la presente invención incluirá estas modificaciones y variantes.

De acuerdo con una de las modalidades preferidas de la presente invención, una estructura de mampostería 10 comprende múltiples bloques 20, 20', 20" dispuestos de acuerdo con una configuración predeterminada. La estructura de mampostería 10 en la Figura 1, por ejemplo, comprende tres capas cada una que comprende una pluralidad de bloques 20, 20', 20" respectivamente, en donde la primera capa se coloca sobre el suelo, la segunda capa se apila sobre la primera capa y la tercera capa se apila sobre la segunda capa.

Cada bloque 20, 20', 20" de la modalidad que se muestra en las Figuras 3 a 6, tiene una forma rectangular en planta, con dos pares de lados opuestos congruentes, y con dos lados más largos que los otros dos lados. Cada bloque 20, 20', 20" comprende una pared superior 24, una pared frontal 26, una pared trasera 28 y dos paredes laterales 29, que definen un espacio interno 27. Las porciones inferiores de las paredes 24, 26, 28, 29 definen un borde interno que se desarrolla sin costura para formar una superficie del borde inferior 22.

De acuerdo con la modalidad de las Figuras 1 y 2, la superficie del borde inferior 22 de los bloques 20 de la primera capa descansa sobre el suelo, la superficie del borde inferior 22 de los bloques 20' de la segunda capa descansa sobre la pared superior 24 de los bloques de la primera capa, y la superficie del borde inferior 22 de los bloques 20" de la tercera capa descansa sobre la pared superior 24 de los bloques de la segunda capa.

La pared delantera 26 y la pared trasera 28 de cada bloque 20, 20', 20" contribuyen a crear, respectivamente, la pared delantera y la pared trasera de toda la estructura de mampostería 10, y pueden comprender una textura superficial predeterminada.

Las paredes laterales 29 de un primer bloque 20, 20', 20" se orientan hacia las paredes laterales 29 de un segundo y un tercer bloques 20, 20', 20" dispuestos lateralmente adyacentes al primer bloque 20, 20', 20" en la misma capa.

La forma y la dimensión de cada bloque 20, 20', 20" que se muestra en las Figuras 1 a 6 se dan solo como ejemplo, y pueden modificarse sin salir del alcance de protección de la presente solicitud. Por ejemplo, un bloque 20, 20', 20" puede tener una sección transversal o forma cuadrada, trapezoidal o incluso triangular en planta.

Como se muestra claramente en las Figuras 3 a 5, cada bloque 20, 20', 20" comprende dos conductos internos 34. Cada conducto 34 define una primera abertura de paso 30 proporcionada en la pared superior 24, y una segunda abertura de paso opuesta 32 que se orienta hacia la superficie del borde inferior 22.

Cada bloque de unidad comprende además dos elementos de conexión 50, cada uno insertado en un conducto correspondiente 34 de un bloque 20, 20', 20", de manera que una primera porción 52 del elemento de conexión 50 se expone fuera de la primera abertura de paso 30 proporcionada en la pared superior 24 y es adecuada para insertarse en una segunda abertura de paso 32 que se orienta hacia la superficie del borde inferior 22 de un conducto 34 de un bloque adicional 20', 20". De acuerdo con la modalidad que se muestra en las figuras, cada conducto 34 comprende dos tope internos 40, 42. El primer tope interno 40 puede proporcionarse en la porción superior del conducto 34 y el segundo tope interno 42 puede proporcionarse en la porción inferior del conducto 34.

Cada rebaje interno 40, 42 es adecuado para bloquear la inserción del elemento de conexión 50 dentro del conducto 34 y para permitir que la porción superior del elemento de conexión 50 quede expuesta fuera de la primera abertura de paso 30, o para permitir que la porción inferior del elemento de conexión 50 quede expuesta fuera de la segunda abertura de paso 30.

De acuerdo con la modalidad que se muestra en las figuras, cada elemento de conexión 50 comprende un tope central 52, un diámetro externo del tope central 52 que es mayor que un diámetro interno del conducto 34.

De acuerdo con esta configuración, el elemento de conexión 50 permite conectar firmemente un bloque 20', 20" superpuesto a dos bloques adyacentes 20, 20' y proporcionar a toda la estructura de mampostería una capacidad portante muy alta.

De acuerdo con una modalidad adicional, cada elemento de conexión 50 puede llenarse con un elemento de refuerzo, es decir, un armazón metálico, y/o material, es decir, hormigón, para reforzar la estructura general.

5 Alternativamente, cada elemento de conexión 50 puede usarse para alojar cables eléctricos o para alojar tubos hidráulicos.

10 De acuerdo con una modalidad adicional de la presente invención, una pluralidad de bloques 20 puede comprender dos aberturas de paso 30 proporcionadas en la pared superior 24 de los mismos, un conducto correspondiente 34 y una pared inferior que cierra el espacio interno 27. Esta pluralidad de bloques 20 son adecuados para colocarse en el suelo y para formar una primera capa de la estructura de mampostería.

15 Como se indicó anteriormente, cada bloque 20, 20', 20" de la presente invención puede fabricarse con una forma y una dimensión diferentes para construir un gran número de estructuras de mampostería diferentes. En la modalidad que se muestra en la Figura 7, una estructura de mampostería 100 comprende una pluralidad de bloques 20, 20', 20" cada uno de los cuales tiene una sección transversal no poligonal para reproducir un segmento esférico. La estructura de mampostería de la Figura 7 puede completarse para crear una cúpula.

20 Para realizar tal segmento esférico, cada bloque 20 tiene una forma de sector de anillo, y la superficie del borde inferior 22 de la primera capa de bloques 20 define un plano paralelo al suelo, mientras que la pared superior 24 de la misma define un plano tangente al suelo para crear la estructura de mampostería curvada.

Debido a la curvatura de la estructura de mampostería, los bloques 20, 20', 20" de cada capa se mantienen junto con los bloques 20, 20', 20" de la capa apilada superior o inferior con los elementos de conexión 50.

25 Con referencia particular a las Figuras 8 y 9, una estructura de mampostería 200 de acuerdo con una modalidad adicional de la presente invención tiene una forma de "trébol de cuatro hojas" en planta. La estructura de mampostería comprende una pluralidad de capas apiladas, cada una que comprende una pluralidad de bloques 20, 20', 20". Cada bloque 20, 20', 20" tiene una sección transversal no poligonal para reproducir un segmento esférico. Para realizar tal segmento esférico, cada bloque 20 tiene una forma de sector de anillo, y la superficie del borde inferior 22 y la pared superior 24 de cada bloque 20, 20', 20" en cada capa de bloques definen dos planos paralelos, paralelos al suelo. Cada bloque 20, 20', 20" puede comprender una forma diferente del sector del anillo con respecto a la forma del sector del anillo de otro bloque 20, 20', 20" de manera que cada capa de bloques reproduzca la forma de "trébol de cuatro hojas" en planta.

35 Por ejemplo, cada capa puede comprender además un bloque de conexión 21, con una forma diferente adicional en planta, que permite conectar entre sí las "hojas" de la estructura de mampostería.

40 Con referencia particular a la modalidad mostrada en la Figura 9, una pluralidad de bloques 20 puede comprender aberturas de paso 32 que se orientan hacia la superficie del borde inferior 22 del bloque 20 y que conectan el conducto correspondiente 34. La pluralidad de bloques 20 puede comprender además uno o más elementos de anclaje 51, por ejemplo una barra alargada, conectada a cada bloque 20, por ejemplo cada uno insertado en el conducto correspondiente 34 del bloque 20.

45 Esta pluralidad de bloques 20 es adecuada para colocarse en el suelo y formar una primera capa de la estructura de mampostería, y los elementos de anclaje 51 son adecuados para insertarse en el suelo para anclar la estructura de mampostería al suelo y aumentar su estabilidad.

50 De acuerdo con una de las modalidades de la presente invención, el elemento de construcción impreso en 3D consiste en una mezcla de plástico reciclado y madera de desechos de fabricación. Más en detalle, el material del elemento de construcción impreso en 3D comprende 50 % en peso de plástico reciclado y 50 % en peso de madera de desechos de fabricación.

55 Durante su uso, un método para fabricar una estructura de mampostería de elementos de construcción impresos en 3D comprende las etapas de:

- identificar múltiples bloques de unidad de acuerdo con la estructura de mampostería 10;
- la impresión en 3D de todos los bloques 20, 20', 20" y los conductos 34 de la estructura de mampostería 10 de acuerdo con las características técnicas descritas anteriormente;
- transportar los bloques de unidad al sitio de construcción, y
- 60 - fabricar una estructura de mampostería 10 de elementos de construcción impresos en 3D.

El método puede comprender además las siguientes etapas:

- colocar una primera capa de múltiples bloques 20 en el suelo,

- insertar una pluralidad de elementos de conexión 50 en las aberturas de paso 32 proporcionadas en la pared superior 24 de cada bloque 20 de la primera capa,
- superponer una segunda capa de bloques 20' sobre la primera capa mediante la inserción de un primer elemento de conexión 50 de un bloque 20 de la primera capa en una abertura de paso 32 proporcionada en la superficie del borde inferior 22 de un primer bloque 20' de la segunda capa, e insertar un segundo elemento conector 50 del mismo bloque 20 de la primera capa en una abertura de paso 32 proporcionada en la superficie del borde inferior 22 de un segundo bloque 20' de la segunda capa que se dispone adyacente al primer bloque 20' de la segunda capa.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

1. Un elemento de construcción impreso en 3D que comprende:
  - un bloque impreso en 3D (20) que comprende una pared superior (24), una pared frontal (26), una pared trasera (28) y dos paredes laterales (29), que definen un espacio interior (27), las porciones inferiores de las paredes (24, 26, 28, 29) que definen un borde interior que se desarrolla sin costura para formar una superficie de borde inferior (22);
  - dos conductos internos (34) dispuestos en el espacio interno (27), cada uno que define una primera abertura de paso (30) proporcionada en la pared superior (24), y una segunda abertura de paso opuesta (32) que se orienta hacia la superficie del borde inferior (22);

el elemento de construcción comprende además dos elementos de conexión (50), cada uno insertado en un conducto correspondiente (34) del bloque (20), de manera que una primera porción (52) del elemento de conexión (50) se exponga fuera de la primera abertura de paso (30) proporcionada en la pared superior (24) y es adecuada para insertarse en una segunda abertura de paso (32) que se orienta hacia la superficie del borde inferior (22) de un conducto (34) de un bloque adicional (20) superpuesto al bloque (20).
2. Un elemento de construcción impreso en 3D de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque cada conducto (34) comprende dos tope internos (40, 42), el primer tope interno (40) proporcionado en la porción superior del conducto (34) y el segundo tope interno (42) proporcionado en la porción inferior del conducto (34).
3. Un elemento de construcción impreso en 3D de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque el elemento de conexión (50) comprende un tope central (52), un diámetro externo del tope central (52) que es mayor que un diámetro interno del conducto (34).
4. Una estructura de mampostería que comprende una pluralidad de elementos de construcción impresos en 3D de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 3, en donde comprende
  - una primera capa de múltiples bloques (20),
  - una pluralidad de elementos de conexión (50) insertados en las aberturas de paso (32) proporcionadas en la pared superior (24) de cada bloque (20) de la primera capa,
  - una segunda capa de bloques (20) superpuesta sobre la primera capa, y en donde
  - un primer elemento de conexión (50) de un bloque (20) de la primera capa se inserta en una abertura de paso (32) proporcionada en la superficie del borde inferior (22) de un primer bloque (20') de la segunda capa, y un segundo elemento conector (50) del mismo bloque (20) de la primera capa en una abertura de paso (32) proporcionada en la superficie del borde inferior (22) de un segundo bloque (20') de la segunda capa dispuesto adyacente al primer bloque (20') de la segunda capa.
5. Una estructura de mampostería de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizada porque un elemento de conexión (50) se rellena con un elemento de refuerzo para reforzar la estructura general.
6. Una estructura de mampostería de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizada porque el elemento de refuerzo es un armazón metálico y/o de hormigón.
7. Una estructura de mampostería de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizada porque comprende además una pluralidad de elementos de anclaje (51) conectados a una pluralidad de bloques (20) de la primera capa de la estructura de mampostería.
8. Un método para fabricar una estructura de mampostería de elementos de construcción impresos en 3D de acuerdo con las reivindicaciones 4 a 7, que comprende las etapas de:
  - identificar múltiples bloques de unidad de acuerdo con la estructura de mampostería (10),
  - imprimir en 3D todos los bloques (20, 20', 20'') y los conductos (34) de la estructura de mampostería (10),
  - transportar los bloques de unidad al sitio de construcción, y
  - fabricar una estructura de mampostería 10 de elementos de construcción impresos en 3D.
9. El método de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque comprende además las etapas de:
  - colocar una primera capa de múltiples bloques (20) en el suelo,
  - insertar una pluralidad de elementos de conexión (50) en las aberturas de paso (32) proporcionadas en la pared superior (24) de cada bloque (20) de la primera capa,
  - superponer una segunda capa de bloques (20') sobre la primera capa mediante la inserción de un primer elemento de conexión (50) de un bloque (20) de la primera capa en una abertura de paso (32) proporcionada en la superficie del borde inferior (22) de un primer bloque (20') de la segunda capa, e insertar un segundo elemento conector (50) del mismo bloque (20) de la primera capa en una abertura de paso (32)

proporcionada en la superficie del borde inferior (22) de un segundo bloque (20') de la segunda capa dispuesto adyacente al primer bloque (20') de la segunda capa.

5

10

15

20

25

30

35

40

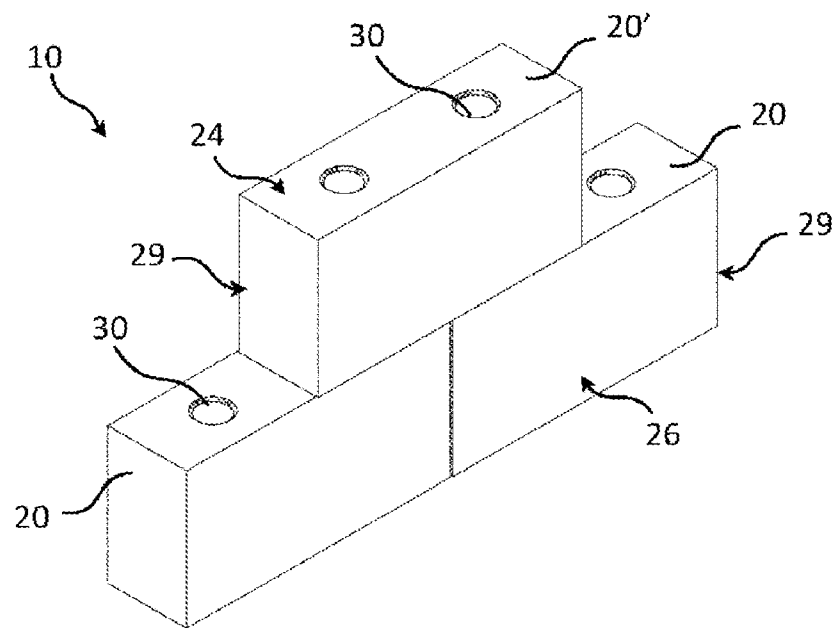
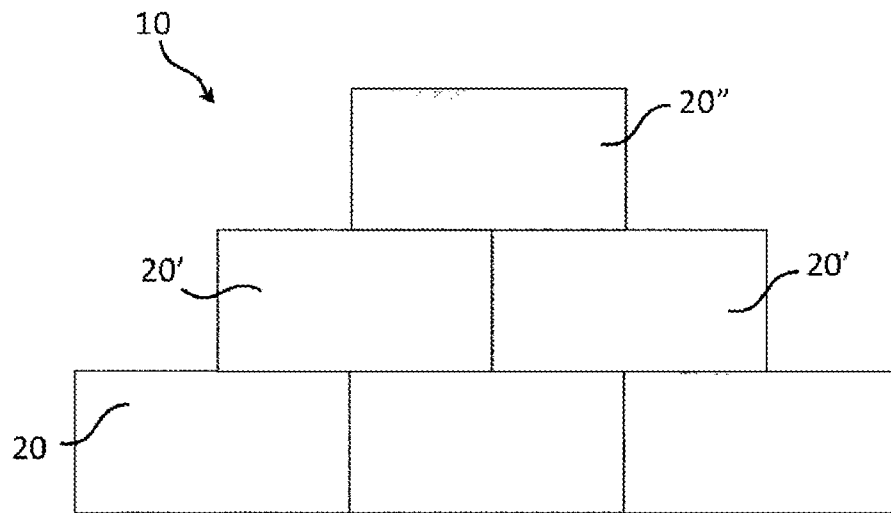
45

50

55

60

65



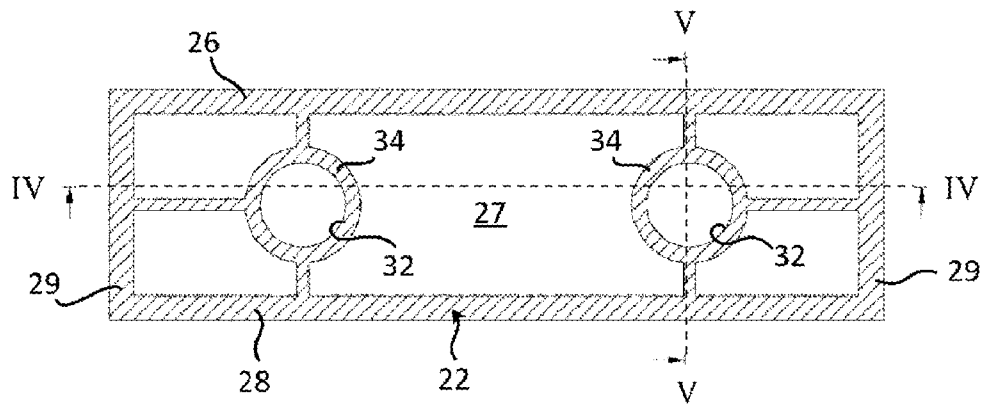


FIGURA 3

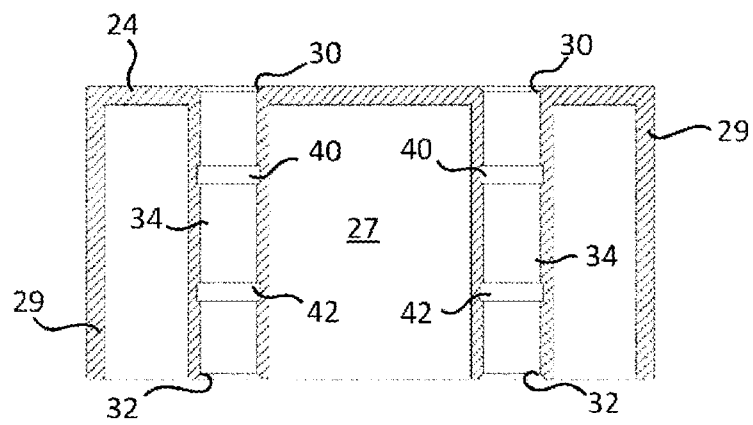


FIGURA 4

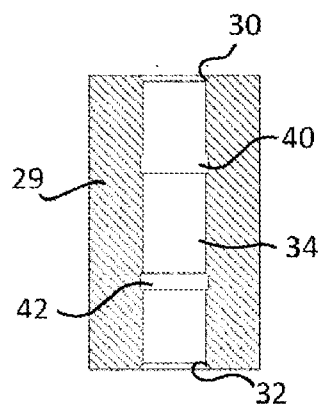


FIGURA 5

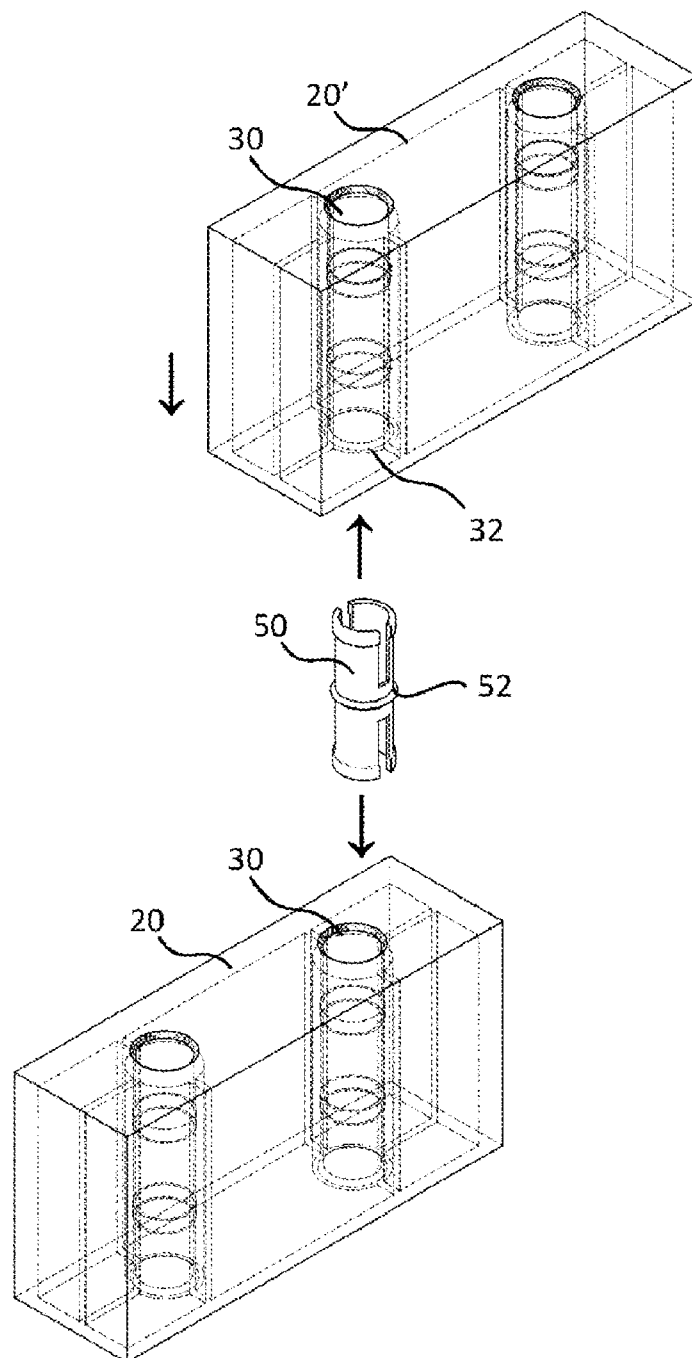


FIGURA 6

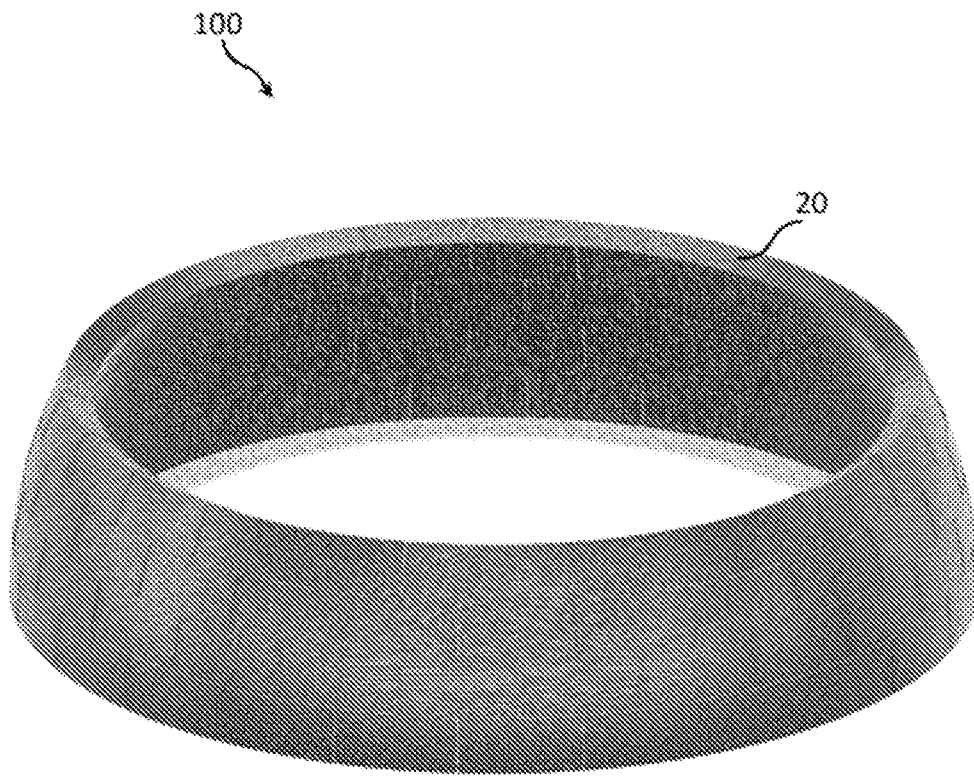


FIGURA 7

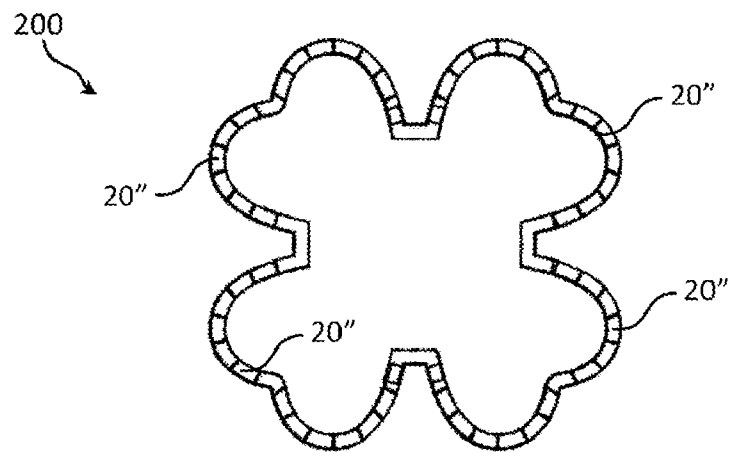


FIGURA 8

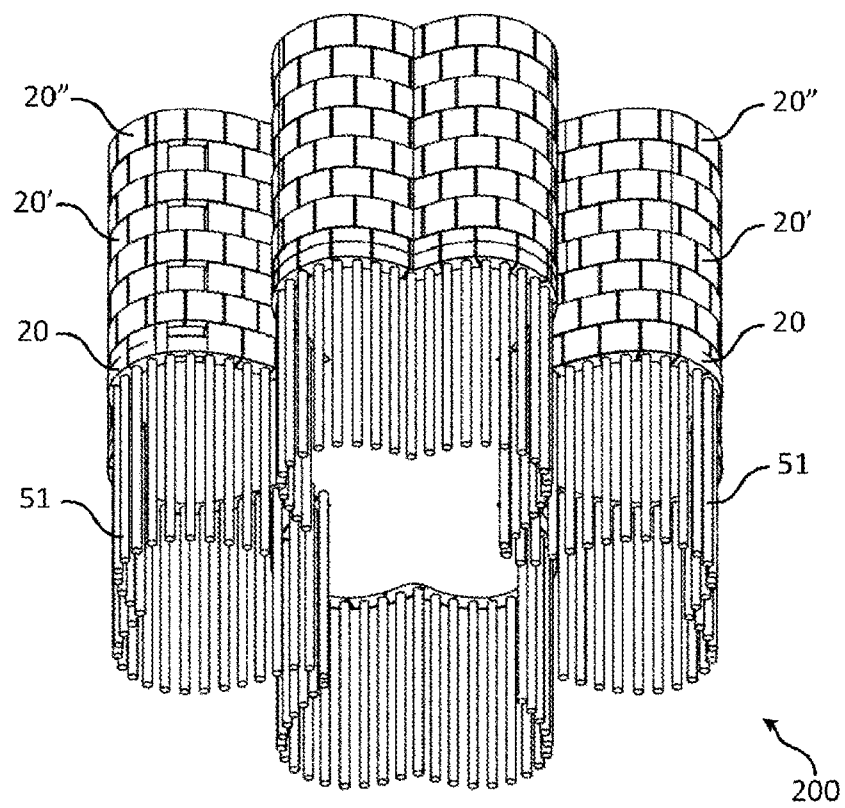


FIGURA 9