

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 988 368**

51 Int. Cl.:

F28D 9/00 (2006.01)

F28D 21/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.10.2022** **E 22203177 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2024** **EP 4361550**

54 Título: **Módulo intercambiador de calor y matriz que comprende una pluralidad de módulos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
20.11.2024

73 Titular/es:

PAVAN S.P.A. (100.0%)
Via Monte Grappa 8
35015 Galliera Veneta (PD), IT

72 Inventor/es:

LENTI, MASSIMO;
TESSER, GIORGIO y
FAVERO, NICOLA

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 988 368 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

Módulo intercambiador de calor y matriz que comprende una pluralidad de módulos

- 5 La presente invención se refiere a un módulo intercambiador de calor y a una matriz que comprende una pluralidad de módulos.
- La invención encuentra aplicación en el tratamiento de productos alimenticios, tanto para humanos como para animales.
- 10 En particular, el producto fluido puede ser una emulsión a partir de la cual pueden obtenerse análogos de carne con alto contenido en humedad, que se asemejan a trozos o piezas de carne natural en cuanto a aspecto, textura y estructura física.
- 15 En los últimos años ha aumentado la demanda de análogos de la carne, que se utilizan como sustitutos parciales o totales de los trozos de carne natural, más caros, en productos alimenticios, en particular en alimentos para animales de compañía. Los análogos de la carne proporcionan, de hecho, un producto más económico que intenta simular los trozos de carne natural en forma, aspecto y textura.
- 20 En la invención reivindicada, el producto fluido también puede ser un derivado lácteo.
- En particular, la matriz encuentra aplicación en el enfriamiento de productos comestibles tanto para humanos como para animales.
- 25 La invención encuentra aplicación también en la producción de material nanoestructurado a base de carbono, en particular grafeno y nanotubos de carbono.
- La invención puede aplicarse también en la industria de la construcción, en particular para el tratamiento de materiales compuestos de plásticos y maderas.
- 30 La invención también puede utilizarse para tratar hormigón y cerámica. Ya se conocen soluciones en el mercado de las matrices para obtener productos comestibles para animales de compañía.
- A partir del documento EP 2 737 272 B1 se conoce un dispositivo para calentar o enfriar materiales viscosos para elaborar productos alimenticios a partir de emulsiones cárnicas, según el preámbulo de la reivindicación 1.
- 35 Uno de los principales problemas es lograr un buen control del tratamiento térmico del producto a su paso por el canal interior.
- 40 Debido a la viscosidad, el producto puede extenderse y penetrar en las aberturas entre los componentes, donde incluso puede solidificarse.
- Esto requiere desmontar la matriz o al menos algunos de sus componentes, para obtener la limpieza. Las operaciones de limpieza son especialmente críticas en la industria alimentaria, donde hay que prestar atención a la proliferación de bacterias y mohos.
- 45 Se hace sentir la necesidad de obtener análogos de la carne que mantengan su forma, aspecto y textura cuando se les somete a procedimientos comerciales de enlatado y esterilización.
- 50 En este contexto, la tarea técnica en la que se basa la presente invención es proponer un módulo intercambiador de calor y una matriz, que superen los inconvenientes anteriormente mencionados del estado de la técnica.
- En particular, el objeto de la presente invención es proponer un módulo intercambiador de calor, en particular en el tratamiento de productos fluidos, que consiga un mayor control del tratamiento térmico de los productos, dando lugar así a productos finales de mayor calidad.
- 55 Otro objeto de la presente invención es proponer un módulo intercambiador de calor y una matriz, en particular en el tratamiento de productos fluidos, que sean fácilmente adaptables a diversos tipos de productos.
- 60 La tarea técnica indicada y los objetos especificados se consiguen sustancialmente mediante un módulo intercambiador de calor que comprende:
- dos placas dispuestas en paralelo y distanciadas entre sí por dos elementos espaciadores, con el fin de definir un canal para el pasaje de un producto fluido, estando el canal delimitado por las placas y los elementos espaciadores;
 - dos carcassas cóncavas, estando cada una de las placas fijada integralmente a una de las carcassas cóncavas,
- 65 caracterizado porque comprende al menos un pasaje para un fluido de transferencia de calor, estando definido el

pasaje en una cavidad entre una de las placas y la correspondiente carcasa cóncava, estando definido el pasaje por uno o más desviadores dispuestos dentro de la cavidad. Según un aspecto de la invención, la cavidad se obtiene en una de las placas que comprende una superficie exterior hacia la respectiva carcasa cóncava. La superficie exterior tiene un rebaje hacia el interior que crea la cavidad.

5 Uno o más desviadores son protuberancias que emergen de la superficie exterior para definir el pasaje.

Según una realización de la invención, las protuberancias tienen un desarrollo sustancialmente lineal.

10 Preferentemente, las protuberancias son mutuamente paralelas.

Por ejemplo, las protuberancias están escalonadas a lo largo de la cavidad.

15 Según otra realización de la invención, el pasaje tiene un desarrollo ondulado o laberíntico con el fin de aumentar las turbulencias en el fluido de transferencia de calor.

Según otra realización de la invención, cada una de las protuberancias tiene un desarrollo sustancialmente lineal o un desarrollo curvilíneo o un desarrollo polilíneo.

20 Según otra realización de la invención, el módulo intercambiador de calor comprende dos pasajes obtenidos en la misma placa y separados por una única protuberancia que se desarrolla a lo largo de toda la longitud de la cavidad.

25 Según otra realización de la invención, el pasaje es sólo uno y está delimitado por dos protuberancias que se desarrollan a lo largo de toda la longitud de la cavidad.

Según un aspecto de la invención, cada una de las placas tiene al menos un pasaje para un fluido de transferencia de calor.

30 En particular, los pasajes de las placas son idénticos o diferentes.

Según un aspecto de la invención, los elementos espaciadores tienen superficies interiores correspondientes que delimitan el canal.

35 En una realización, las superficies interiores de los elementos espaciadores son planas y mutuamente paralelas.

En otra realización, las superficies interiores de los elementos espaciadores tienen una concavidad C que se extiende a lo largo de su desarrollo siguiendo el desarrollo del canal.

40 En otra realización, las superficies interiores de los elementos espaciadores son divergentes entre sí, de modo que el canal tiene un desarrollo cónico desde una entrada hasta una salida.

Según un aspecto de la invención, el módulo intercambiador de calor comprende además una pistola perforadora que se crea para atravesar una mitad del módulo intercambiador de calor y emerger en el canal.

45 Según un aspecto de la invención, el módulo intercambiador de calor comprende además una pluralidad de orificios roscados para permitir la inserción de tornillos u otras herramientas en el desmontaje del módulo intercambiador de calor.

50 Según un aspecto de la invención, el módulo intercambiador de calor comprende además una pluralidad de bridas que se aplican externamente a las carcasas cóncavas y se fijan integralmente a las mismas.

La tarea técnica indicada y los objetos especificados se consiguen sustancialmente mediante una matriz para productos comestibles para animales o humanos, que comprende una pluralidad de módulos intercambiadores de calor según la invención reivindicada.

55 Los módulos intercambiadores de calor están conectados en serie de modo que sus canales están en comunicación fluida. En particular, las bridas de los módulos adyacentes están conectadas entre sí.

60 Según una realización de la invención, cada uno de los canales es cónico o con una sección transversal constante.

Otras características y ventajas de la presente invención se desprenderán más plenamente de la descripción no limitativa de una realización preferida pero no exclusiva de un módulo intercambiador de calor y una matriz que comprende una pluralidad de módulos, tal como se representa en las figuras adjuntas:

- la figura 1 ilustra un módulo intercambiador de calor, según la presente invención, en una vista en perspectiva;
- las figuras 2 y 3 ilustran diferentes realizaciones del intercambiador de calor de la figura 1, en sección transversal;
- la figura 4 es una vista despiece del módulo intercambiador de calor de la figura 1;

- las figuras 5, 6, 7 y 8 ilustran diferentes realizaciones del módulo intercambiador de calor de la figura 1 (correspondientes a diferentes formas de canal), en sección transversal;
- la figura 9 ilustra una mitad del módulo intercambiador de calor de la figura 1, en la que el canal tiene un desarrollo cónico, en una vista en perspectiva;
- 5 - la figura 10 ilustra la mitad del módulo intercambiador de calor de la figura 9, en una vista plana;
- la figura 11 ilustra una mitad del módulo intercambiador de calor de la figura 1, en la que el canal tiene una sección transversal constante, en una vista en perspectiva;
- la figura 12 ilustra una realización de una placa del módulo intercambiador de calor de la figura 1, en una vista en perspectiva;
- 10 - la figura 13 ilustra otra realización de una placa de la figura 12;
- la figura 14 ilustra otra realización del intercambiador de calor de la figura 1 (con pistola perforadora y orificios roscados), en sección transversal;
- la figura 15 ilustra una matriz que comprende una pluralidad de módulos intercambiadores de calor de la figura 1, en una vista en perspectiva;
- 15 - la figura 16 ilustra la matriz de la figura 15, en sección transversal longitudinal, según una realización.

Con referencia a las figuras, el número 1 se refiere a un módulo intercambiador de calor que comprende dos placas 2 dispuestas en paralelo y espaciadas entre sí.

- 20 En este contexto, las dos placas también se denominarán "placa superior", indicada con 2a, y "placa inferior", indicada con 2b.

En particular, las placas 2a, 2b están espaciadas por medio de dos elementos espaciadores 3a, 3b para definir un canal 4 para el pasaje de un fluido o producto viscoso.

- 25 Por ejemplo, el producto fluido es un producto alimenticio, ya sea para humanos o para animales. En particular, el producto fluido puede ser una emulsión a partir de la cual pueden obtenerse análogos cárnicos de alto contenido en humedad.

- 30 El producto fluido también puede ser un derivado lácteo.

En otras aplicaciones, el producto fluido es un material nanoestructurado a base de carbono, en particular grafeno y nanotubos de carbono.

- 35 En otras aplicaciones, el producto fluido es un material compuesto de plásticos y maderas.

En otra aplicación, el producto fluido es una composición de hormigón o cerámica.

El canal 4 está delimitado por las placas 2a, 2b y los elementos espaciadores 3a, 3b.

- 40 Cada placa 2a, 2b está fijada integralmente a su correspondiente carcasa cóncava 5a, 5b.

En particular, cada carcasa cóncava 5a, 5b tiene un hueco para alojar una de las placas 2a, 2b.

- 45 En este contexto, las carcasas cóncavas 5a, 5b se tratarán como:
 - carcasa cóncava superior 5a, a la que está fijada íntegramente la placa superior 2a;
 - carcasa cóncava inferior 5b, a la que está fijada íntegramente la placa inferior 2b.

- 50 Según un aspecto de la invención, cada placa 2a, 2b se fija a la carcasa cóncava 5a, 5b correspondiente por medio de tornillos 20.

Los elementos espaciadores 3a, 3b se interponen parcialmente entre las dos placas 2a, 2b.

- 55 En particular, cada elemento espaciador 3a, 3b tiene una porción que se extiende y está constreñida entre las dos placas 2a, 2b y otra porción que sobresale de las placas 2a, 2b, mientras que está constreñida entre las dos carcasas cóncavas 5a, 5b.

Con referencia a las placas 2a, 2b, en este contexto los elementos espaciadores 3a, 3b se denominarán aquí "elemento espaciador derecho", indicado con 3a, y "elemento espaciador izquierdo", indicado con 3b.

- 60 En particular, el canal 4 está delimitado por:
 - una superficie interior 6 de la placa superior 2a;
 - una superficie interior 7 de la placa inferior 2b;
 - una superficie interior 8 del elemento espaciador derecho 3a;
 - 65 - una superficie interior 9 del elemento espaciador izquierdo 3b.

El canal 4 tiene una entrada para el producto fluido que se indica con "ENTRADA", y una salida para el producto fluido que se indica con "SALIDA".

5 El módulo intercambiador de calor 1 comprende además una pluralidad de bridas 10a, 10b que son operativamente activas externamente a las carcassas cóncavas 5a, 5b y fijadas integralmente a las mismas.

En particular, las bridas 10a, 10b se fijan a las carcassas cóncavas 5a, 5b mediante tornillos 21.

10 Según las realizaciones ilustradas, cada módulo intercambiador de calor 1 tiene cuatro bridas 10a, 10b, 10c dispuestas como se explica a continuación.

Dos bridas 10a, que aquí se denominan "bridas superiores", se aplican respectivamente en dos extremos opuestos de la carcassa cóncava superior 5a.

15 Una de las bridas superiores 10a se aplica en la entrada ENTRADA del canal 4, la otra brida superior 10a se aplica en la salida SALIDA del canal 4.

Dos bridas 10b, 10c que se denominan aquí "bridas inferiores", se aplican respectivamente en dos extremos opuestos de la carcassa cóncava inferior 5b.

20 Una de las bridas inferiores 10b se aplica en la entrada ENTRADA del canal 4, mientras que la otra brida inferior 10c se aplica en la salida SALIDA del canal 4. De la descripción anterior se desprende que el módulo intercambiador de calor 1 (en breve "módulo") consta de dos mitades que son:

25 - una mitad superior que comprende la placa superior 2a, la carcassa cóncava superior 5a y las bridas superiores 10a;
- una mitad inferior que comprende la placa inferior 2b, la carcassa cóncava inferior 5b y las bridas inferiores 10b, 10c.

Entre la mitad superior y la mitad inferior del módulo 1 están dispuestos los dos elementos espaciadores 3a, 3b y el canal 4.

30 Según un aspecto de la invención, cada brida 10a, 10b, 10c comprende orificios pasantes 11, 12 por los que pueden pasar pasadores o tornillos 13, 14.

Esto permite unir dos módulos intercambiadores de calor 1 acercando dos bridas extremas de un módulo 1 a dos bridas extremas del otro módulo 1.

35 Por ejemplo, las dos bridas de extremo 10a, 10b aplicadas a la entrada ENTRADA de un módulo 1 se acercan a las dos bridas de extremo 10a, 10c aplicadas a la salida SALIDA del otro módulo 1.

40 De este modo, los orificios pasantes 11, 12 de las bridas 10a, 10b, 10c de los dos módulos 1 están alineados de modo que puedan insertarse pasadores/tornillos 13, 14 para unirlos.

Esto se explicará mejor a continuación.

Según un aspecto de la invención, los orificios pasantes 11, 12 son de dos tipos:

45 - una primera serie de orificios pasantes 11 que permiten la inserción de tornillos 13 para conectar los módulos 1 entre sí;
- una segunda serie de orificios pasantes 12 que permiten la inserción de pasadores 14 que sirven para mantener la alineación de los módulos 1.

50 En particular, el acoplamiento de los orificios pasantes 11 de la primera serie con los tornillos 13 permite las conexiones estructurales de los módulos 1.

El acoplamiento de los orificios pasantes 12 de la segunda serie con los pasadores 14 permite posicionar recíprocamente los módulos 1, consiguiendo una gran precisión de alineación.

55 Los módulos 1 de diferente longitud pueden conectarse entre sí mediante estas bridas correspondientes 10a, 10b, 10c.

60 Los módulos 1 de diferente anchura también pueden conectarse entre sí, siempre que las bridas 10a, 10b, 10c estén adaptadas en forma y/o tamaño para permitir su interconexión.

Según un aspecto de la invención, las bridas inferiores 10b, 10c son diferentes. En particular, muestran una disposición diferente de los orificios pasantes 12 de la segunda serie.

65 Esto se muestra en la figura 4.

En particular, en una de las bridas inferiores, es decir 10b, los orificios pasantes 12 de la segunda serie están todos alineados, a pesar de que están dispuestos en dos grupos. Preferentemente, los centros de estos orificios pasantes 12 se encuentran en una línea horizontal común.

5 En la otra de las bridas inferiores, es decir, la 10c, los orificios pasantes 12 de la segunda serie están dispuestos en dos grupos distintos de orificios alineados de forma diferente. Preferentemente, los orificios pasantes 12 de un grupo están alineados con sus centros situados en un primer eje y los orificios pasantes 12 del otro grupo están alineados con sus centros situados en un segundo eje. El primer eje y el segundo eje están inclinados, es decir, no son paralelos.

10 El hecho de que las bridas inferiores 10b, 10c sean diferentes (con diferentes disposiciones de los orificios pasantes 12 de la segunda serie) permite conectar módulos 1 de diferente altura.

Según un aspecto de la invención, los dos elementos espaciadores 3a, 3b son idénticos en forma y dimensiones.

15 Según una realización de la invención, la superficie interior 8 del elemento espaciador derecho 3a y la superficie interior 9 del elemento espaciador izquierdo 3b son planas y mutuamente paralelas.

Así, el canal 4 tiene una sección transversal constante desde la entrada ENTRADA hasta la salida SALIDA. Esto es visible, por ejemplo, en la figura 11.

20 La anchura del canal 4 puede adaptarse fácilmente modificando la distancia de las superficies interiores 8, 9 de los elementos espaciadores 3a, 3b.

La altura del canal 4 puede adaptarse fácilmente modificando el grosor de los elementos espaciadores 3a, 3b.

25 En las figuras 5 a 7 se muestran diferentes dimensiones para el canal 4 con una sección transversal constante.

Según otra realización de la invención, ilustrada en la figura 8, la superficie interior 8 del elemento espaciador derecho 3a y la superficie interior 9 del elemento espaciador izquierdo 3b presentan una concavidad C que se extiende a lo largo de su desarrollo siguiendo el desarrollo longitudinal del canal 4. También en esta realización, el canal 4 tiene una sección transversal constante desde la entrada ENTRADA hasta la salida SALIDA.

30 Según otra realización de la invención (no ilustrada), la superficie interior 8 del elemento espaciador derecho 3a y la superficie interior 9 del elemento espaciador izquierdo 3b tienen una sección transversal poligonal que se extiende a lo largo de su desarrollo siguiendo el desarrollo longitudinal del canal 4.

La anchura del canal 4 puede adaptarse fácilmente modificando la distancia de las superficies interiores 8, 9 de los elementos espaciadores 3a, 3b.

40 La altura del canal 4 puede adaptarse fácilmente modificando el grosor de los elementos espaciadores 3a, 3b.

Según otra realización de la invención, ilustrada en las figuras 9-10, la superficie interior 8 del elemento espaciador derecho 3a y la superficie interior 9 del elemento espaciador izquierdo 3b son divergentes entre sí, de modo que el canal 4 tiene un desarrollo cónico desde la entrada ENTRADA hasta la salida SALIDA.

45 El canal 4 puede conformarse modificando el ángulo de inclinación de las superficies interiores 8, 9 de los elementos espaciadores 3a, 3b. Por ejemplo, el estrechamiento del canal 4 puede ser más agudo o más gradual.

Además, la altura del canal 4 puede adaptarse modificando el grosor de los elementos espaciadores 3a, 3b. Según otra realización de la invención, la superficie interior 8 del elemento espaciador derecho 3a y la superficie interior 9 del elemento espaciador izquierdo 3b son divergentes entre sí, de modo que el canal 4 tiene un desarrollo cónico desde la salida SALIDA hasta la entrada ENTRADA.

50 Según realizaciones alternativas, los dos elementos espaciadores 3a, 3b son diferentes, ya sea en forma o dimensiones.

A continuación se enumeran algunos ejemplos, que no son limitativos y también pueden combinarse.

En un ejemplo, las superficies interiores 8, 9 pueden tener formas diferentes.

60 En un ejemplo, la anchura de los elementos espaciadores 3a, 3b puede variar a lo largo del desarrollo longitudinal del canal 4.

Los elementos espaciadores 3a, 3b también pueden tener una forma diferente en la entrada ENTRADA y en la salida SALIDA.

65

Originalmente, el módulo intercambiador de calor 1 comprende al menos un pasaje P para un fluido de transferencia de calor. El pasaje P está definido en una cavidad 15 entre una de las placas 2a, 2b y la correspondiente carcasa cóncava 5a, 5b.

5 El pasaje P está definido por uno o varios desviadores 18 dispuestos en el interior de la cavidad 15.

Un desviador 18 es un elemento que desvía, es decir, desvía, la dirección del flujo de fluido.

10 El fluido de transferencia de calor puede ser un fluido refrigerante o un fluido de transferencia de calor, dependiendo de la aplicación específica. De hecho, el módulo intercambiador de calor 1 puede utilizarse para enfriar o calentar el producto fluido que fluye por el canal 4.

Cualquier fluido de transferencia de calor adecuado (por ejemplo, líquido o gas) a cualquier temperatura deseada puede ser utilizado para enfriar o calentar.

15 Según las realizaciones aquí ilustradas, la cavidad 15 se obtiene en una de las placas 2a, 2b.

En las realizaciones ilustradas, en cada placa 2a, 2b se obtiene un pasaje P correspondiente para un fluido de transferencia de calor en una cavidad 15 correspondiente.

20 Cada placa 2a, 2b tiene una superficie exterior 16, 17 orientada hacia la carcasa cóncava 5a, 5b correspondiente. La superficie exterior 16, 17 tiene un rebaje hacia el interior que origina la cavidad 15 orientada hacia la correspondiente carcasa cóncava 5a, 5b.

25 La cavidad 15 tiene uno o más protuberancias 18 que emergen de la superficie exterior 16, 17 para definir el pasaje P. Las protuberancias 18 son un tipo de desviadores.

Preferentemente, el uno o más protuberancias 18 se insertan en la cavidad 15 y se fijan a la superficie exterior 16, 17 de la placa correspondiente 2a, 2b.

30 Según otras realizaciones (no ilustradas), la cavidad 15 se obtiene en una de las carcasas cóncavas 5a, 5b, y preferentemente en ambas carcasas cóncavas 5a, 5b.

35 Configuraciones similares a las descritas anteriormente para las placas 2a, 2b también se pueden prever para las carcasas cóncavas 5a, 5b.

La modificación de la forma, dimensiones y disposición de los protuberancias 18 en la cavidad 15 permite obtener diferentes pasajes P para el fluido de transferencia de calor, respondiendo a diferentes necesidades de refrigeración / calentamiento.

40 De acuerdo con una realización de la invención, ilustrada en la figura 13, las protuberancias 18 tienen un desarrollo sustancialmente lineal.

En particular, las protuberancias 18 son varillas.

45 En particular, las protuberancias 18 son mutuamente paralelas y están escalonadas a lo largo de la cavidad 15.

Considerando que el canal 4 se desarrolla principalmente a lo largo de un eje longitudinal A-A, las protuberancias 18 están dispuestas transversalmente al eje longitudinal A-A del canal 4.

50 Por ejemplo, las protuberancias 18 son ortogonales al eje longitudinal A-A del canal 4.

Según una variante (no ilustrada), las protuberancias 18 son mutuamente paralelas, escalonadas a través de la cavidad 15 e inclinadas de un ángulo diferente de 90° con respecto al eje longitudinal A-A del canal 4.

55 Según otra variante, las protuberancias 18 están organizadas en dos grupos, donde las protuberancias 18 de cada grupo son mutuamente paralelas pero están inclinadas con respecto a las protuberancias 18 del otro grupo.

60 Según otra realización, cada protuberancia 18 puede tener un desarrollo elegido entre: sustancialmente lineal, curvilíneo, polilíneo.

En este contexto, una polilínea se obtiene uniendo dos o más líneas.

Las protuberancias 18 pueden ser idénticas o incluso diferentes en forma, longitud y dimensiones totales.

65 Por ejemplo, definen un pasaje P que tiene un desarrollo ondulado con el fin de aumentar las turbulencias en el fluido

de transferencia de calor.

Por ejemplo, el pasaje P puede tener forma de laberinto, también para aumentar la turbulencia.

5 De acuerdo con otra realización de la invención, ilustrada en la figura 12, la protuberancia 18 es una sola y se desarrolla a lo largo de toda la longitud de la cavidad 15 con el fin de crear una separación entre dos pasajes distintos P para el fluido de transferencia de calor.

En particular, la protuberancia única 18 se desarrolla paralelamente al eje longitudinal A-A del canal 4.

10 Por lo tanto, se obtienen dos pasajes P paralelos entre sí y con respecto al eje longitudinal A-A del canal 4. En efecto, los dos conductos P están separados por la única protuberancia 18.

15 Dos pasajes P con tal desarrollo lineal permiten establecer diferentes condiciones térmicas dentro de los dos pasajes P. Por ejemplo, las partes laterales podrían calentarse más que la parte central, o viceversa.

En la realización de la figura 12, la protuberancia única 18 está situada en una posición central con respecto a la cavidad 15.

20 El resultado es la creación de dos pasajes simétricos P. Por ejemplo, esto es útil para crear una transferencia térmica homogénea desde los dos pasajes P.

25 Alternativamente, la protuberancia única 18 puede estar dispuesta asimétricamente dentro de la cavidad 15 de modo que la transferencia térmica sea diferente para los dos pasajes P. Esto resulta en la concentración de la transferencia de calor en un pasaje con respecto al otro. Las manchas con diferentes concentraciones de calor pueden ser útiles para algunas aplicaciones.

30 En otra realización, no ilustrada, hay más protuberancias longitudinales paralelas 18 que definen más de dos pasajes paralelos P, que también son paralelos al eje longitudinal A-A.

Según otra realización, sólo hay un pasaje P delimitado por dos protuberancias 18 que se desarrollan a lo largo de toda la longitud de la cavidad 15. Las dos protuberancias 18 pueden ser lineales o tener otra forma, como curvilínea o polilínea.

35 Según realizaciones alternativas, los desviadores 18 pueden obtenerse directamente en las superficies exteriores 16, 17 de las placas 2a, 2b dándoles la forma adecuada.

Como ya se ha dicho, en las realizaciones preferidas cada placa 2a, 2b tiene al menos un pasaje P. Las dos placas 2a, 2b también pueden tener diferentes configuraciones para los pasajes P.

40 Por ejemplo, la placa superior 2a tiene una configuración ondulada o laberíntica del pasaje P, mientras que la placa inferior 2b tiene una única protuberancia 18 con dos pasajes paralelos P.

La elección depende de las necesidades de refrigeración / calefacción que requiera la aplicación específica.

45 Según una realización de la invención, mostrada en la figura 14, el módulo intercambiador de calor 1 comprende una pistola perforadora 19 que se crea para atravesar una mitad del módulo 1.

50 En particular, la pistola perforadora 19 parte de una brida 10a, 10b, atraviesa la cáscara cóncava 5a, 5b y la placa 2a, 2b y emerge en el canal 4.

La pistola perforadora 19 puede utilizarse para recoger muestras del producto fluido que fluye por el canal 4.

55 Alternativamente, o además, la pistola perforadora 19 aloja uno o más sensores configurados para detectar propiedades físicas (por ejemplo, temperatura o presión) del producto fluido que fluye por el canal 4.

La recogida de muestras o de parámetros medidos es especialmente útil para controlar el proceso de transferencia de calor. De hecho, los datos pueden archivarse, procesarse y utilizarse para ajustar los parámetros del proceso según un bucle de realimentación, es decir, ajustar la temperatura, la presión o incluso modificar las recetas.

60 La pistola perforadora 19 también puede utilizarse para introducir aditivos o gases específicos en el producto fluido que fluye por el canal 4.

La pistola perforadora 19 también puede servir como tubo de descarga.

65 Por ejemplo, la pistola perforadora 19 también puede constituir una vía para introducir un dispositivo de seguridad para

limitar la presión máxima del producto fluido dentro del canal 4.

Según un aspecto de la invención, el módulo intercambiador de calor 1 comprende una pluralidad de orificios roscados 22. Estas se muestran en la figura 14. Los orificios roscados 22 quedan libres durante el funcionamiento normal del módulo intercambiador de calor 1.

Cuando es necesario desmontar el módulo 1 o parte de él, los orificios roscados 22 se utilizan para permitir la inserción de tornillos u otras herramientas, ayudando así a desmontar el módulo 1. Esto es útil sobre todo cuando los componentes tienden a pegarse debido a la solidificación del producto fluido en algunas zonas.

Con referencia a las figuras, el número 100 indica una matriz, en particular para productos comestibles destinados a los animales o a las personas.

La matriz 100 comprende una pluralidad de módulos intercambiadores de calor 1a, 1b, 1c, 1d conectados en serie de manera que sus canales 4a, 4b, 4c, 4d estén en comunicación fluida.

Cada módulo 1 puede ser idéntico o diferente de los demás en cuanto a dimensiones y formas de los canales 4a, 4b, 4c, 4d, configuración de los pasajes P y placas 2a, 2b.

Por ejemplo, en la figura 16 se muestran cuatro módulos 1a, 1b, 1c, 1d dispuestos en serie, donde los canales 4 son los siguientes: un primer canal cónico 4a, un segundo canal 4b de sección transversal constante, un tercer canal cónico 4c según una dirección de conicidad opuesta con respecto al primer canal cónico 4a, y un cuarto canal 4d de sección transversal constante más ancho que el segundo canal 4b.

Los canales 4a, 4b, 4c, 4d están dispuestos en serie, uno detrás de otro y están en comunicación fluida.

El número y la longitud de los módulos 1 se eligen en función de la aplicación específica y del producto final que se desee obtener.

Los módulos 1 están conectados entre sí por medio de las bridas 10a, 10b, como se ha descrito anteriormente.

Según otra realización (no ilustrada), la matriz 100 está compuesta por dos o más líneas, cada una de las cuales comprende una serie de módulos 1.

Las líneas funcionan en paralelo, alimentadas por la misma fuente de producto fluido.

En esta configuración, es posible obtener diferentes productos finales (por ejemplo, con diferentes texturas o incluso diferentes recetas) partiendo del mismo producto fluido original.

La matriz 100 propuesta puede emplearse en una planta de producción de aperitivos comestibles para animales o seres humanos. En particular, la matriz 100 puede disponerse a continuación de la unidad de extrusión o bombeo para recibir el producto fluido a tratar.

Las características y las ventajas de un módulo intercambiador de calor y de una matriz que comprende una pluralidad de módulos, según la presente invención, son evidentes, al igual que las ventajas.

En particular, es posible controlar la transferencia de calor modificando el diseño del pasaje del fluido de transferencia de calor. De hecho, el pasaje puede tener una forma y una longitud diferentes en función de la forma, las dimensiones y la disposición de las protuberancias (desviadores) de la cavidad.

Esta forma de ajustar la transmisión de calor dentro de una cavidad es una solución compacta, que evita aumentar el volumen total del módulo.

La solución puede adaptarse fácilmente a las necesidades de la aplicación específica. Además, la geometría del canal puede ajustarse fácilmente actuando sobre los elementos espaciadores. Esto permite ajustar el grosor, la anchura y la forma de los productos finales. Además, la longitud del canal puede variarse actuando sobre la longitud de todo el módulo, o incluso disponiendo en serie una pluralidad de módulos para obtener un canal compuesto por la unión de los canales de los módulos.

Además, la disposición de una pistola perforadora permite inyectar gases o aditivos al producto fluido, aumentando así los tipos de producto final que se pueden obtener. La pistola perforadora también permite recoger muestras del producto fluido que fluye por el canal o puede albergar sensores para detectar las propiedades físicas del producto fluido.

El módulo intercambiador de calor es fácilmente desmontable, lo que permite una limpieza y un mantenimiento más sencillos con respecto a las soluciones conocidas.

La extrema versatilidad del módulo intercambiador de calor aquí propuesto permite lograr un mayor control en la producción de análogos cárnicos u otros productos fluidos, lo que se traduce en un producto final de mayor calidad.

REIVINDICACIONES

1. Un módulo intercambiador de calor (1), que comprende:

- dos placas (2a, 2b) que están dispuestas en paralelo y espaciadas entre sí mediante dos elementos espaciadores (3a, 3b) para definir un canal (4) para el paso de un producto fluido, estando delimitado el canal (4) por las placas (2a, 2b) y los elementos espaciadores (3a, 3b);
- dos carcassas cóncavas (5a, 5b), estando cada una de dichas placas (2a, 2b) fijada integralmente a una de las carcassas cóncavas (5a, 5b),

caracterizado por que comprende al menos un pasaje (P) para un fluido de transferencia de calor, estando dicho pasaje (P) definido en una cavidad (15) situada entre una de dichas placas (2a, 2b) y la correspondiente carcassa cóncava (5a, 5b), estando dicho pasaje (P) definido por uno o varios desviadores (18) dispuestos en el interior de la cavidad (15).

2. El módulo intercambiador de calor (1) según la reivindicación 1, en el que dicha cavidad (15) se obtiene en una de las placas (2a, 2b) que comprende una superficie exterior (16, 17) hacia la respectiva carcassa cóncava (5a, 5b), teniendo la superficie exterior (16, 17) un rebaje hacia el interior que crea dicha cavidad (15), siendo los uno o más desviadores (18) protuberancias que emergen de la superficie exterior (16, 17) para definir dicho pasaje (P).

3. El módulo intercambiador de calor (1) según la reivindicación 2, en el que dichas protuberancias (18) tienen un desarrollo sustancialmente lineal.

4. El módulo intercambiador de calor (1) según la reivindicación 3, en el que dichas protuberancias (18) son mutuamente paralelas.

5. El módulo intercambiador de calor (1) según la reivindicación 3 o 4, en el que dichas protuberancias (18) están escalonadas a lo largo de la cavidad (15).

6. El módulo intercambiador de calor (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, en el que el pasaje (P) tiene un desarrollo ondulado o laberíntico para aumentar las turbulencias en el fluido de transferencia de calor.

7. El módulo intercambiador de calor (1) según la reivindicación 2, en el que cada una de dichas protuberancias (18) tiene un desarrollo sustancialmente lineal o un desarrollo curvilíneo o un desarrollo polilíneo.

8. El módulo intercambiador de calor (1) según la reivindicación 2, que comprende dos pasajes (P) obtenidos en la misma placa (2a, 2b) y separados por una única protuberancia (18) que se desarrolla a lo largo de toda la longitud de la cavidad (15).

9. El módulo intercambiador de calor (1) según la reivindicación 2, en el que el pasaje (P) es único y está delimitado por dos protuberancias (18) que se desarrollan a lo largo de toda la longitud de la cavidad (15).

10. El módulo intercambiador de calor (1) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que cada una de dichas placas (2a, 2b) tiene al menos un pasaje (P) para un fluido de transferencia de calor.

11. El módulo intercambiador de calor (1) según la reivindicación 10, en el que los pasajes (P) de dichas placas (2a, 2b) son idénticos o diferentes.

12. El módulo intercambiador de calor (1) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dichos elementos espaciadores (3a, 3b) tienen superficies interiores (8, 9) correspondientes que delimitan el canal (4), siendo las superficies interiores (8, 9) de los elementos espaciadores (3a, 3b) planas y mutuamente paralelas.

13. El módulo intercambiador de calor (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que dichos elementos espaciadores (3a, 3b) tienen superficies interiores (8, 9) correspondientes que delimitan el canal (4), teniendo las superficies interiores (8, 9) de los elementos espaciadores (3a, 3b) una concavidad (C) que se extiende a lo largo de su desarrollo siguiendo el desarrollo del canal (4).

14. El módulo intercambiador de calor (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que dichos elementos espaciadores (3a, 3b) tienen superficies interiores (8, 9) correspondientes que delimitan el canal (4), siendo las superficies interiores (8, 9) de los elementos espaciadores (3a, 3b) divergentes entre sí de modo que el canal (4) tiene un desarrollo cónico desde una entrada (ENTRADA) hasta una salida (SALIDA).

15. El módulo intercambiador de calor (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una pistola perforadora (19) que se crea para atravesar una mitad del módulo intercambiador de calor (1) y emerger en el canal (4).

16. El módulo intercambiador de calor (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, comprende además una pluralidad de orificios roscados (22) para permitir la inserción de tornillos u otras herramientas en el desmontaje del módulo intercambiador de calor (1).
- 5 17. El módulo intercambiador de calor (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, comprende además una pluralidad de bridas (10a, 10b, 10c) que se aplican externamente a las carcassas cóncavas (5a, 5b) y se fijan integralmente a las mismas.
- 10 18. Una matriz (100) para productos comestibles para animales o humanos, que comprende una pluralidad de módulos intercambiadores de calor (1a, 1b, 1c, 1d) según la reivindicación 17, estando dichos módulos intercambiadores de calor (1a, 1b, 1c, 1d) conectados en serie de manera que sus canales (4a, 4b, 4c, 4d) estén en comunicación fluida.
- 15 19. La matriz (100) según la reivindicación 18, en la que las bridas (10a, 10b, 10c) de módulos adyacentes (1) están conectadas entre sí.
20. La matriz (100) según la reivindicación 18 o 19, en la que cada uno de los canales (4) es cónico o de sección transversal constante.

FIG. 1

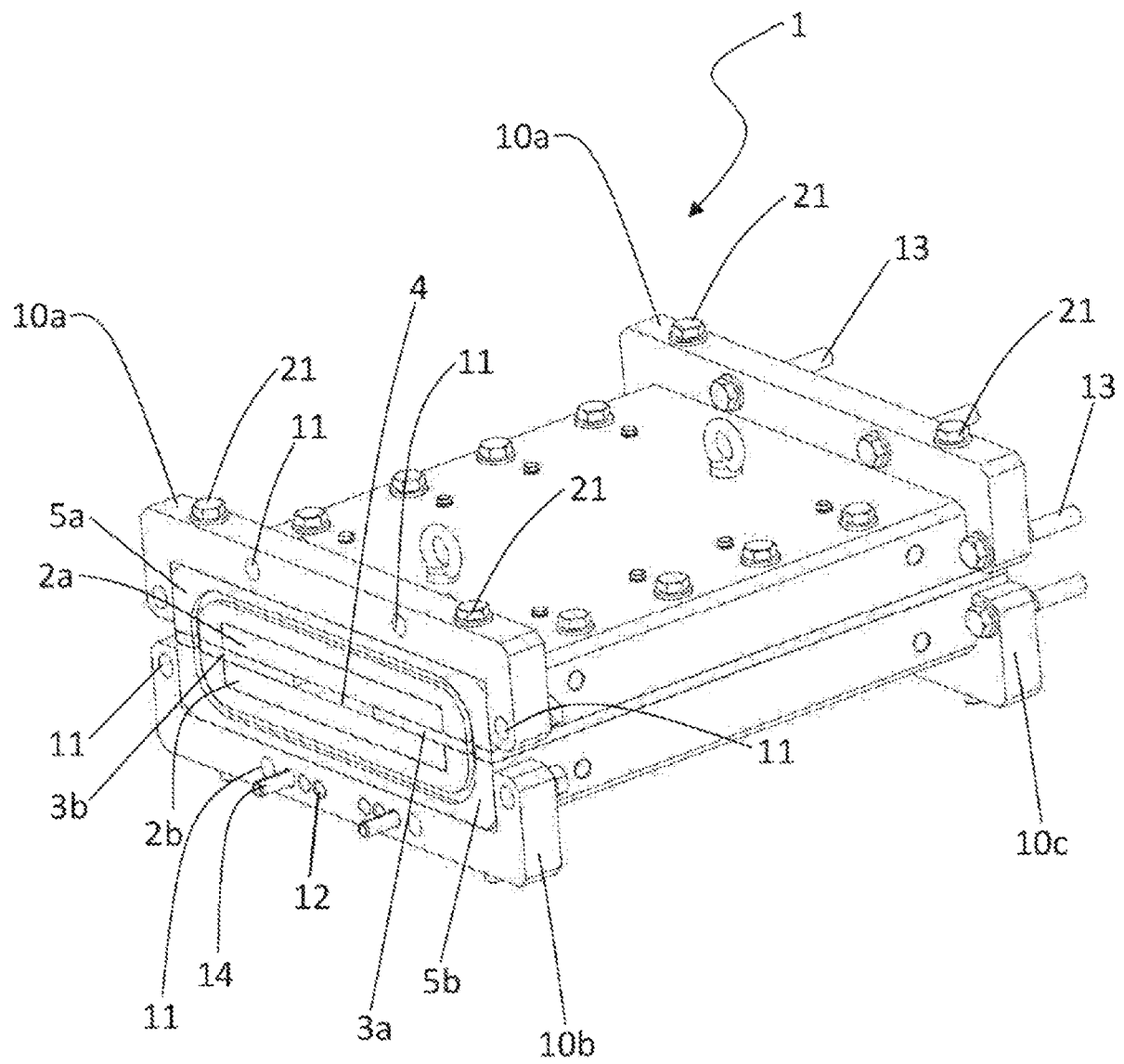


FIG. 2

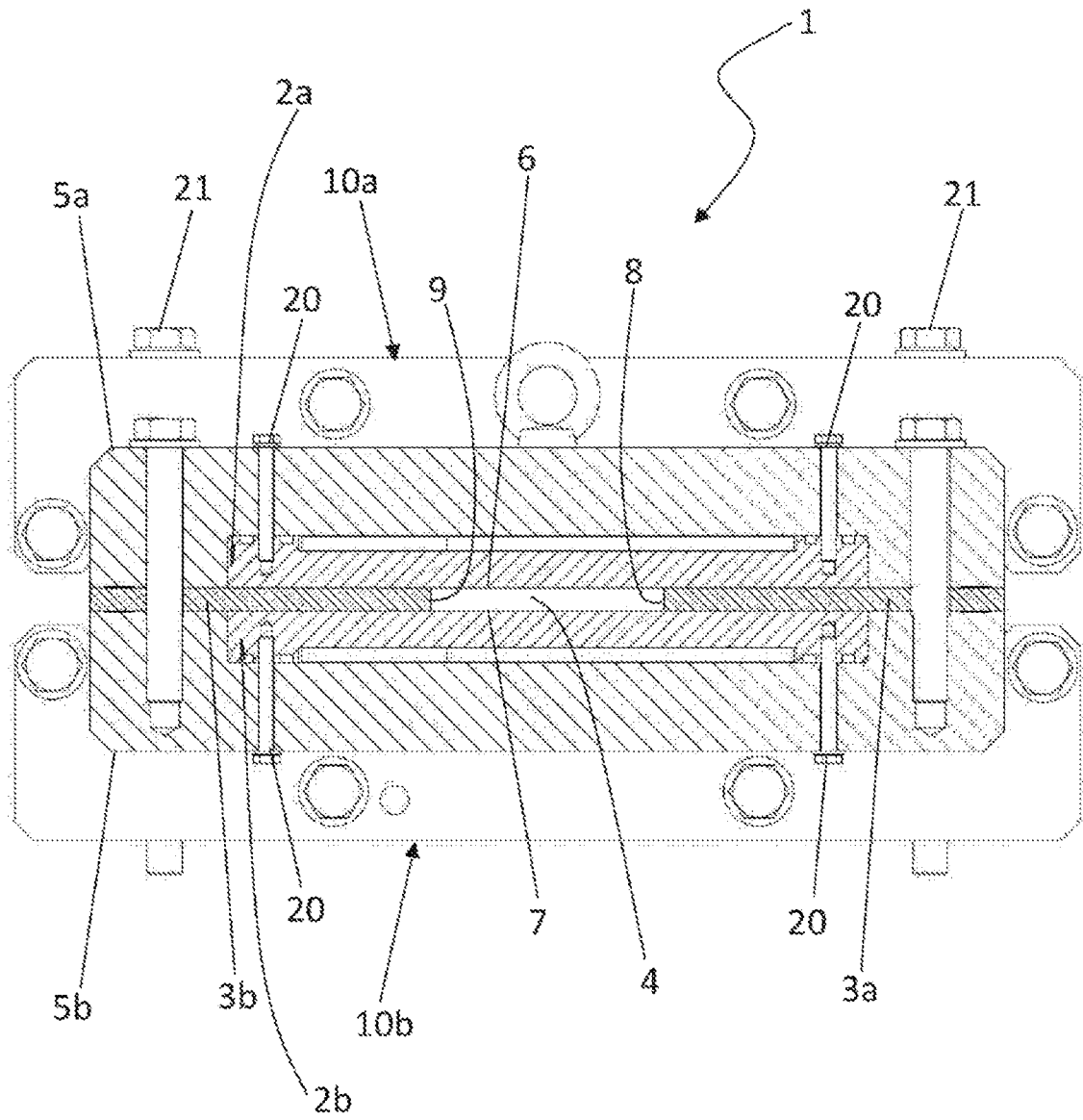


FIG. 3

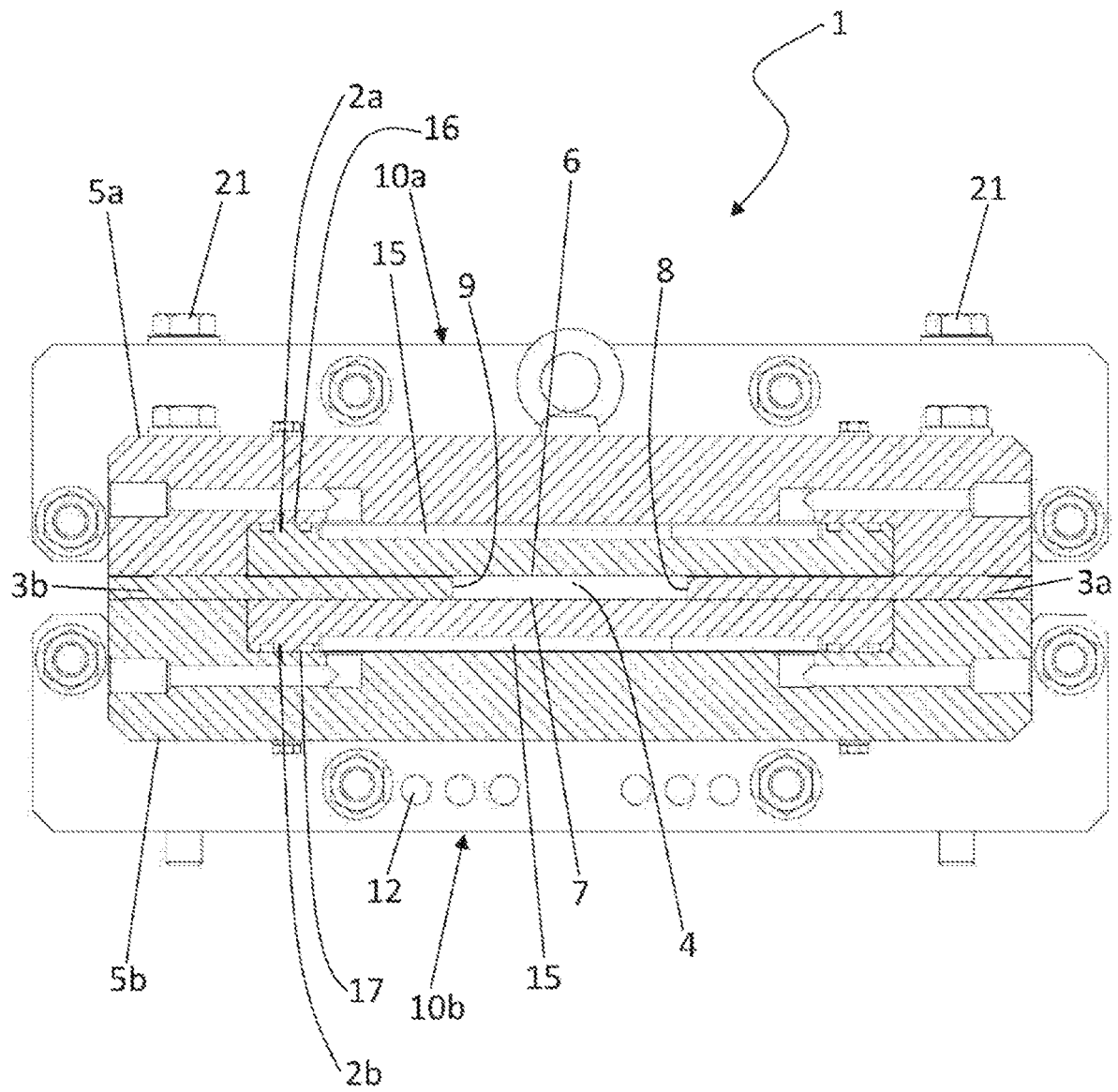


FIG. 4

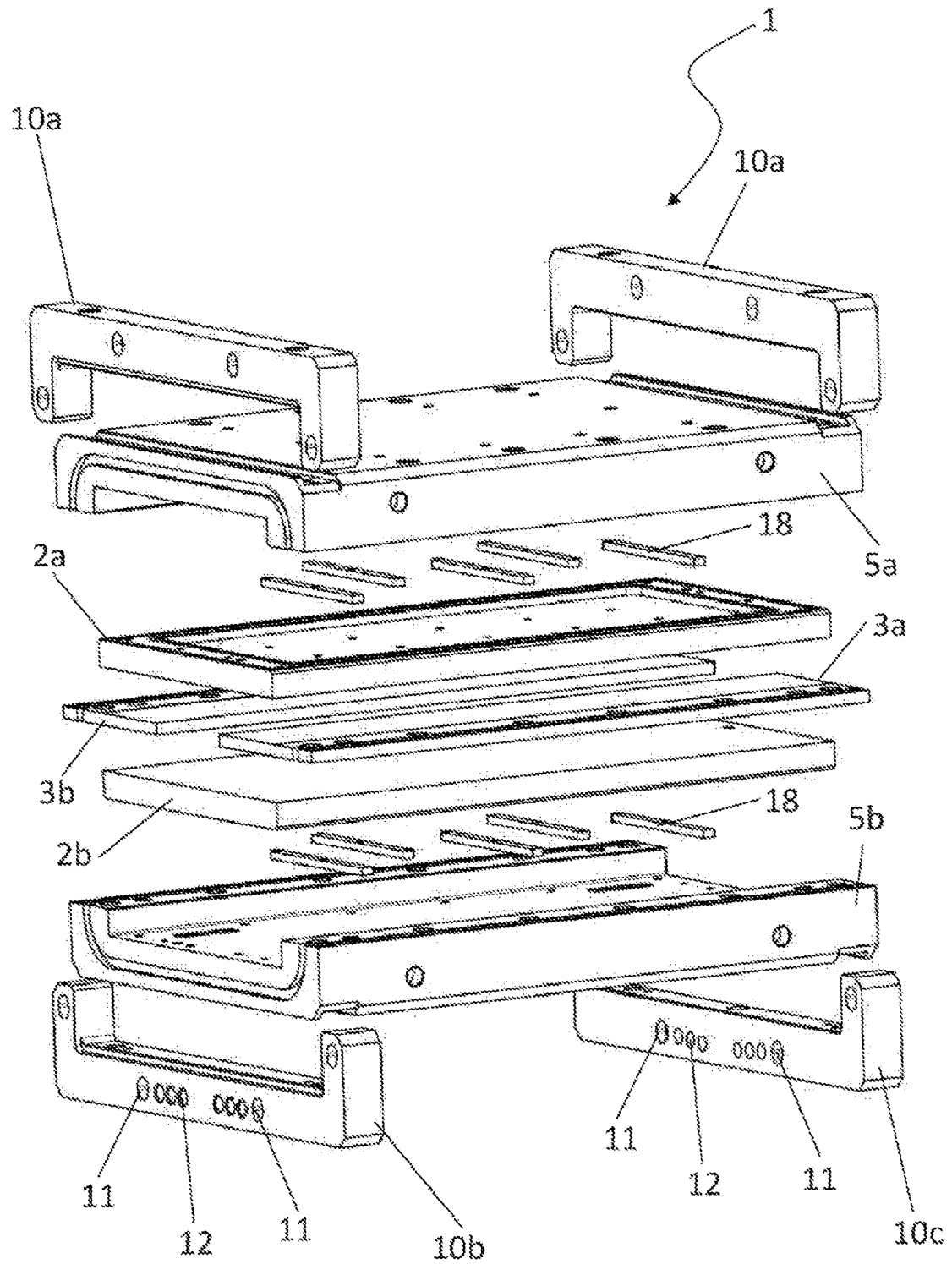


FIG. 5

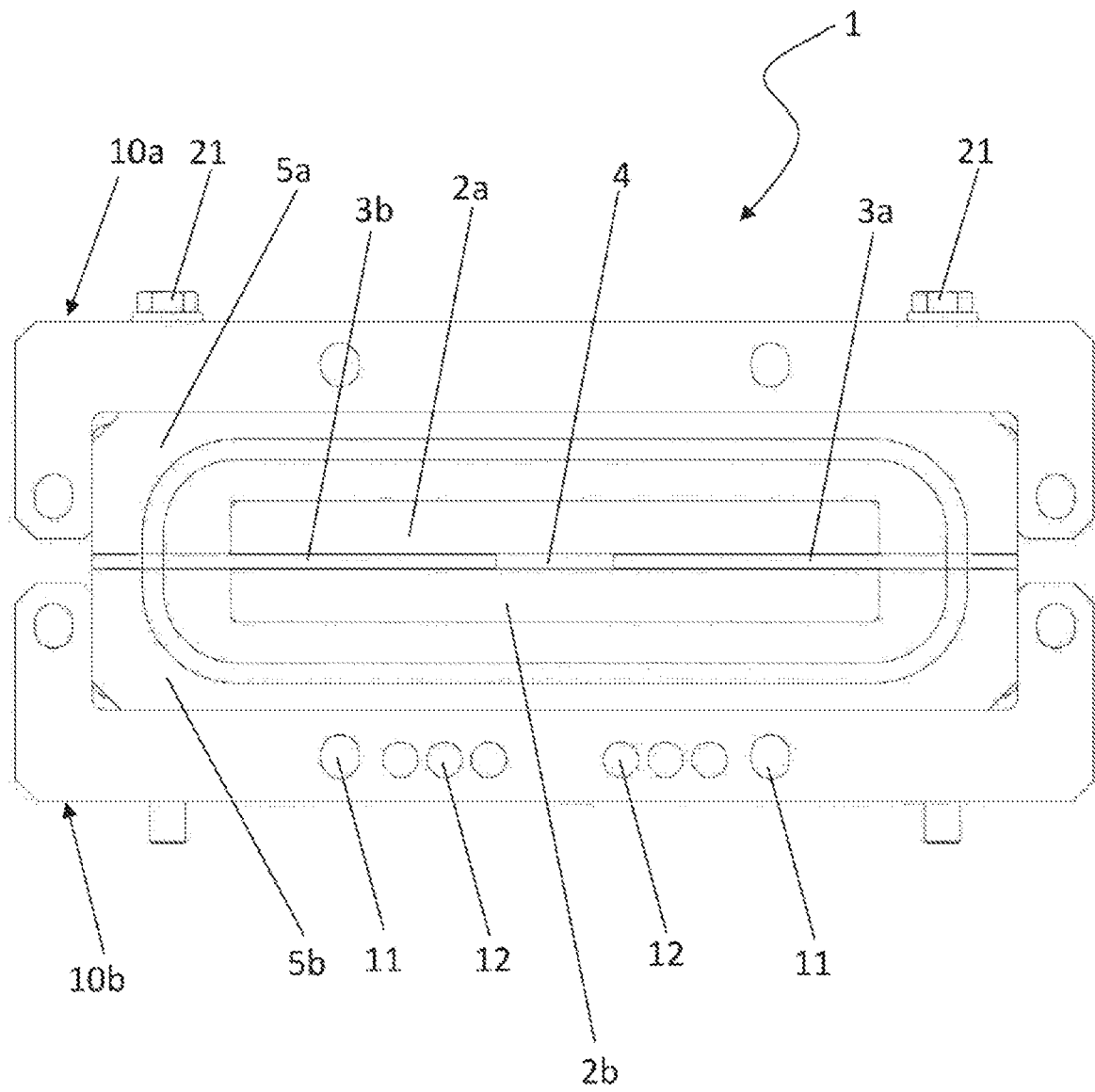


FIG. 6

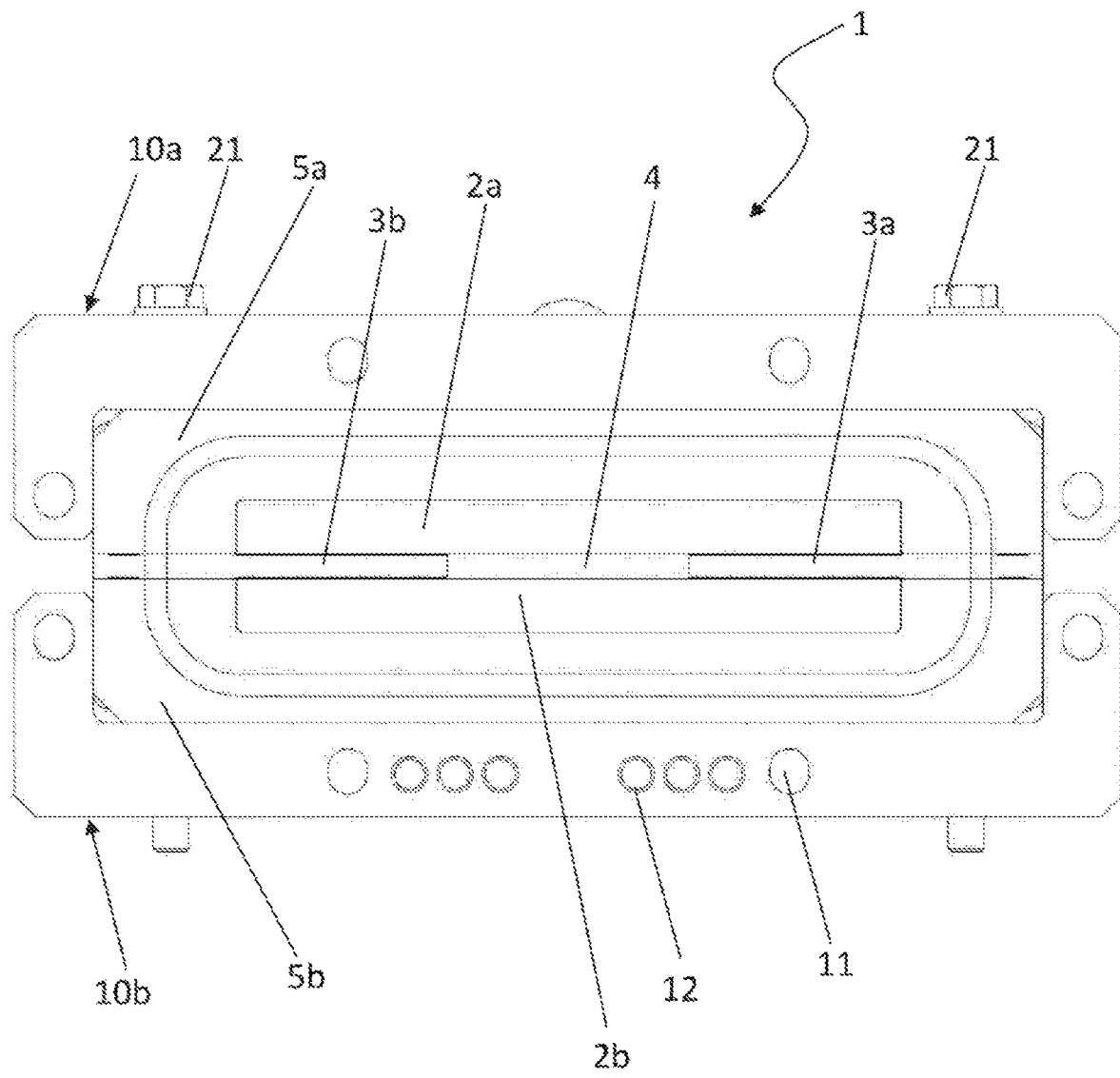


FIG. 7

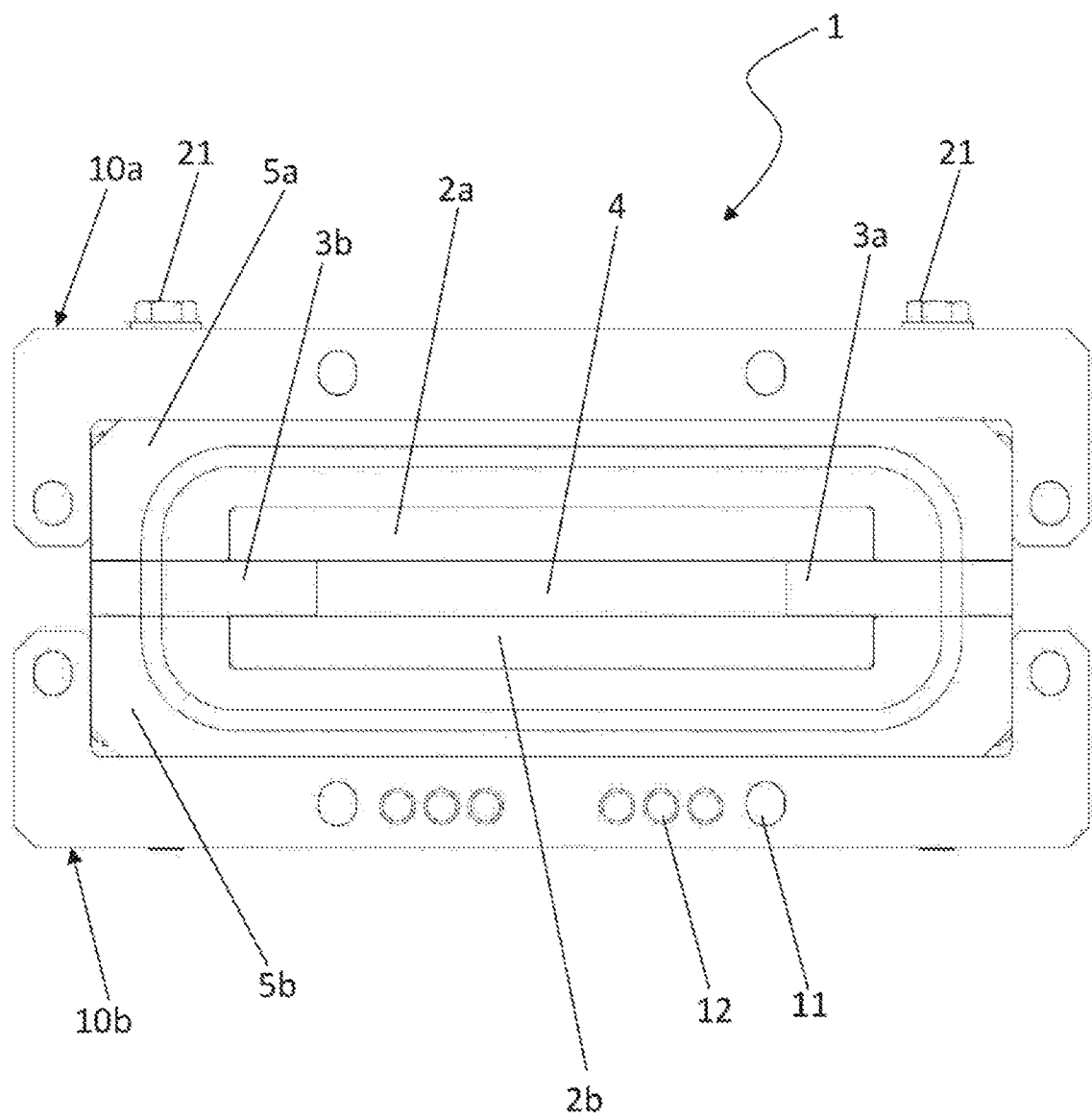


FIG. 8

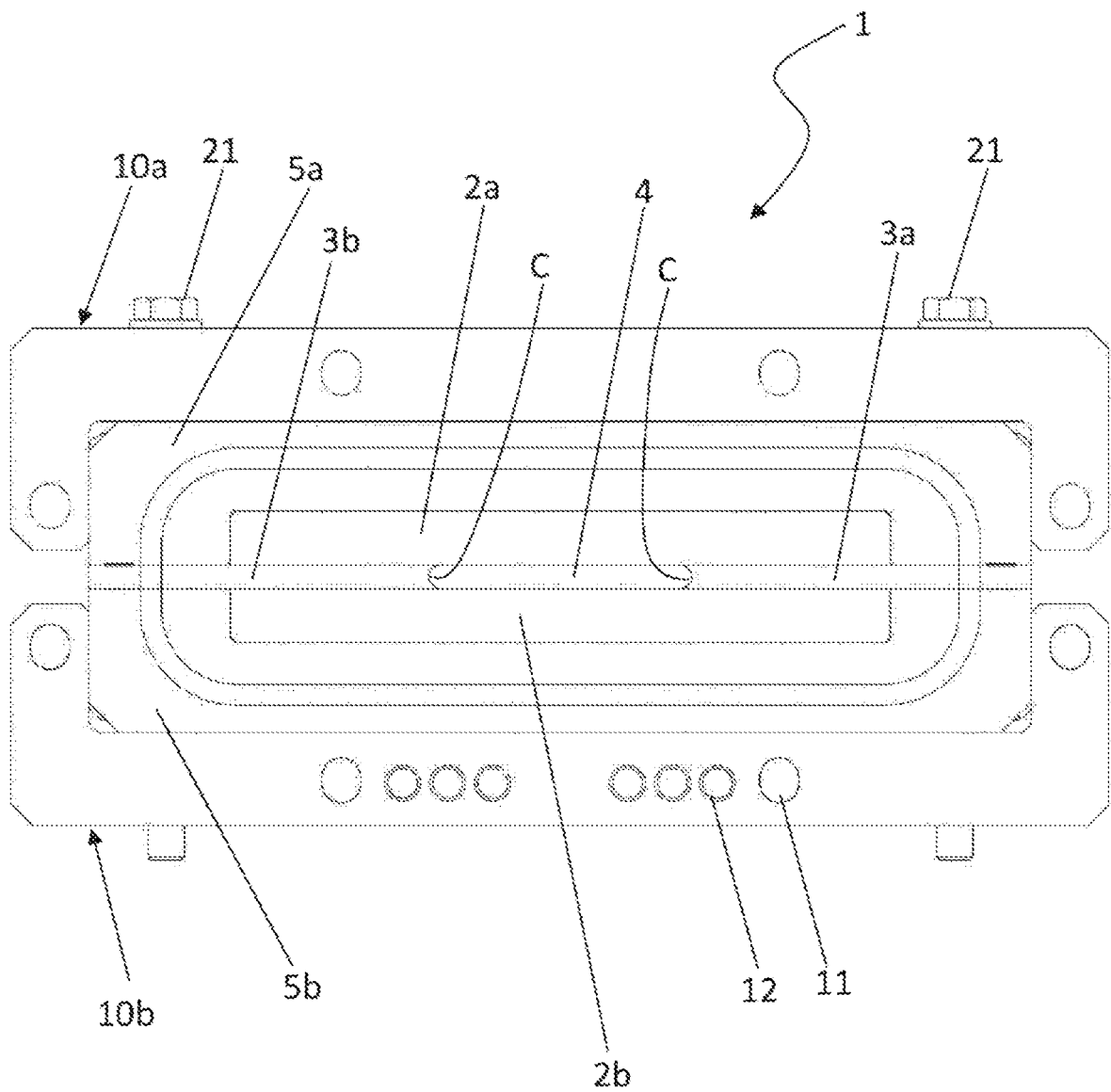


FIG. 9

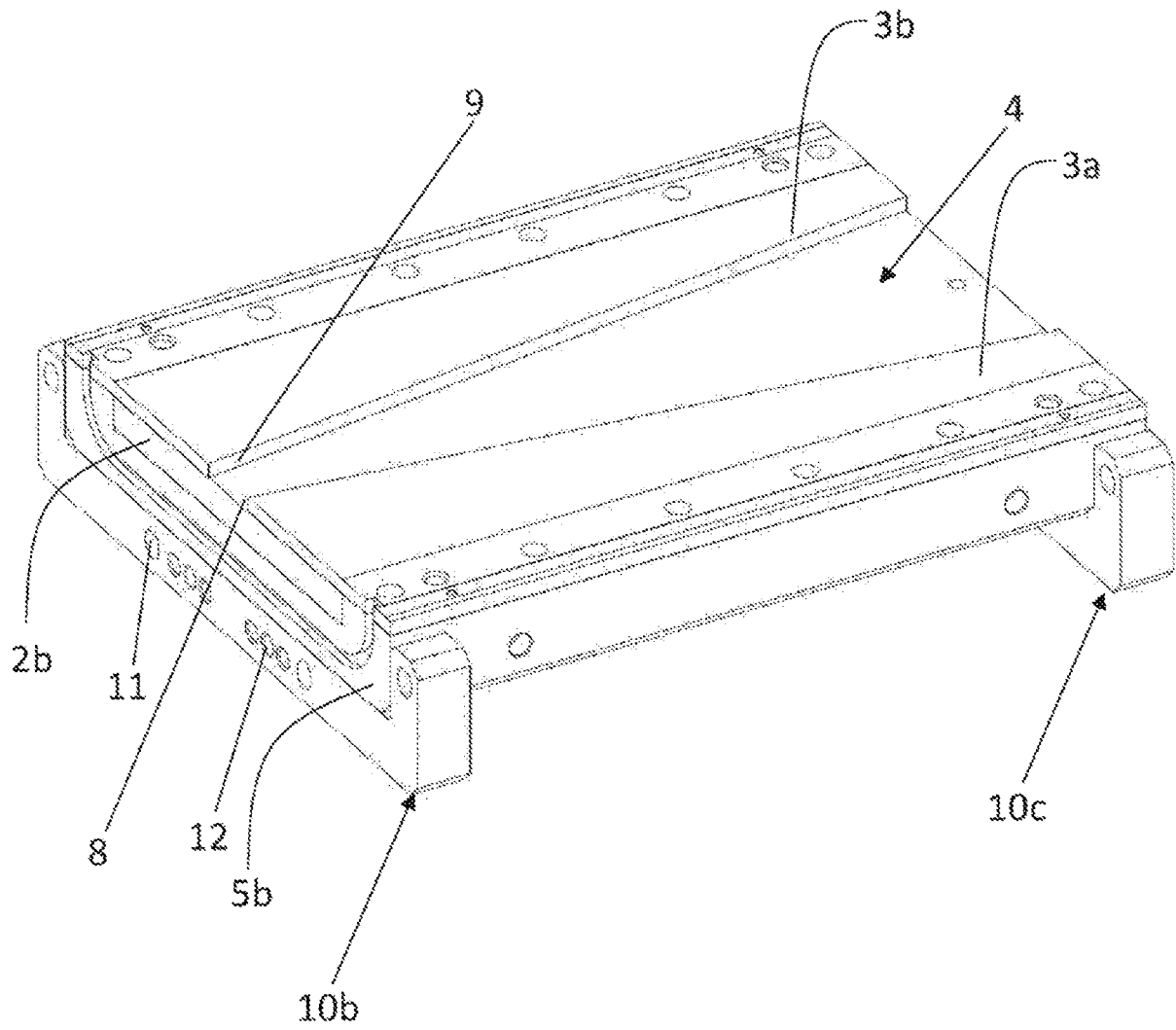


FIG. 10

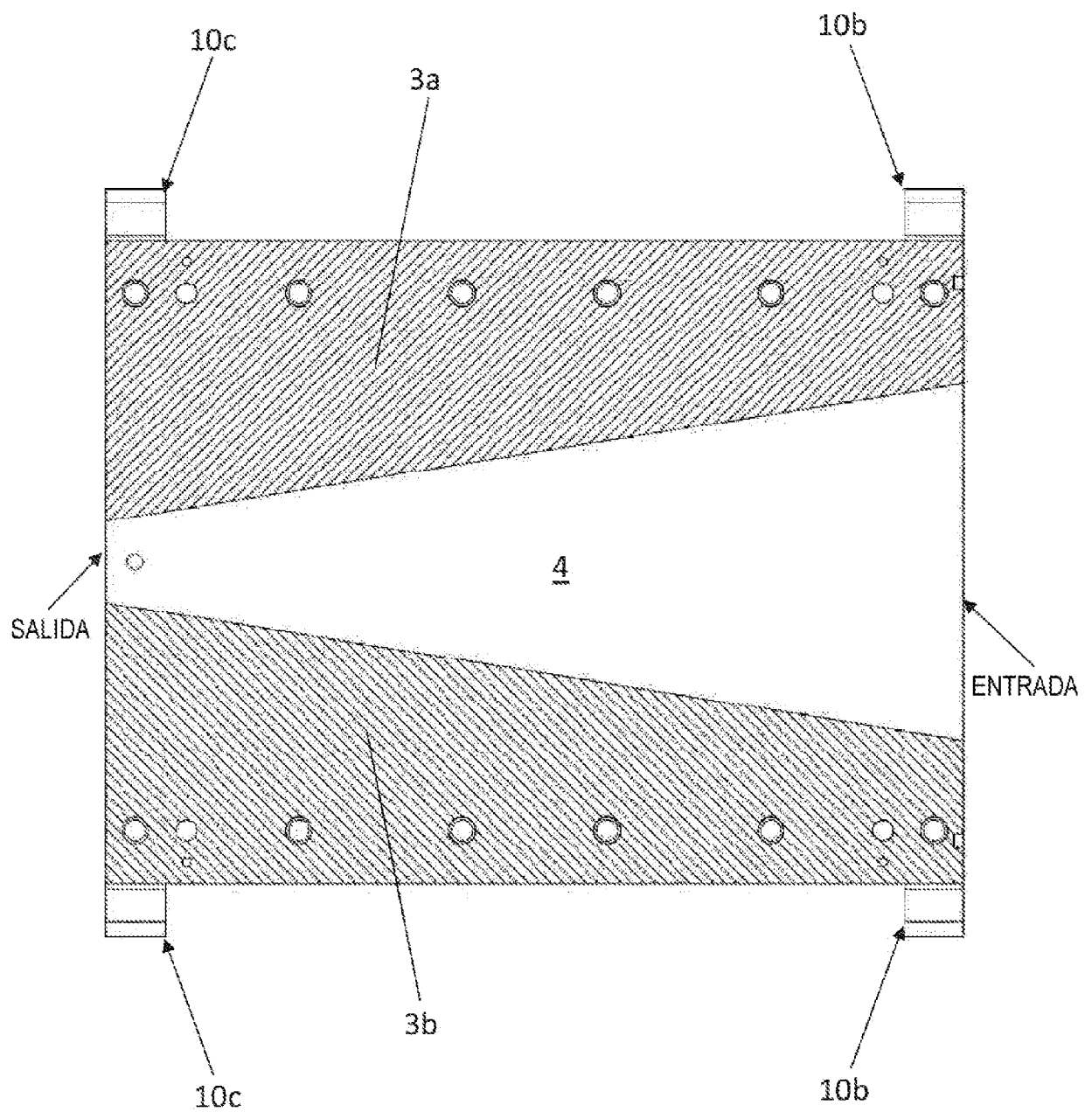


FIG. 11

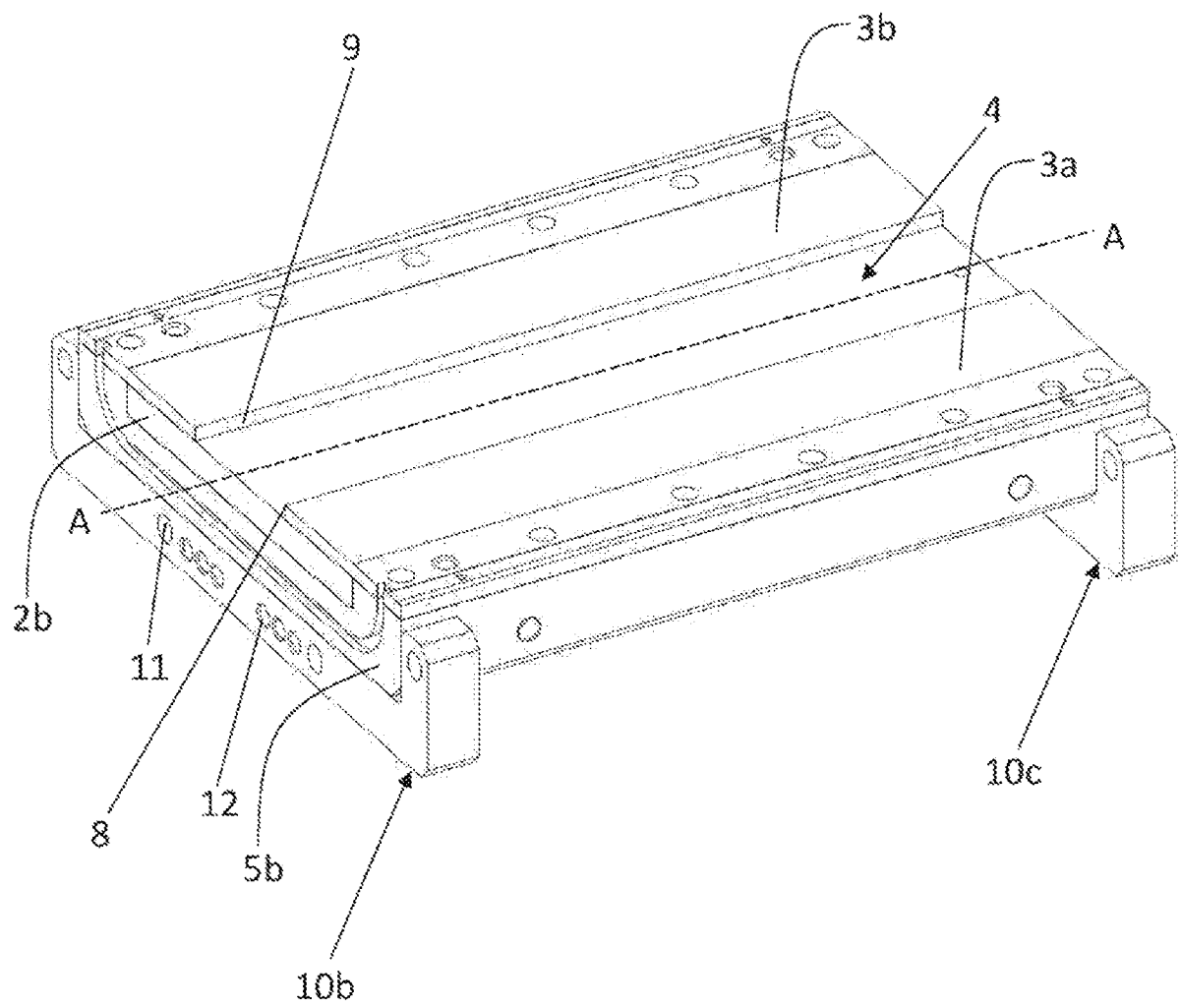


FIG. 12

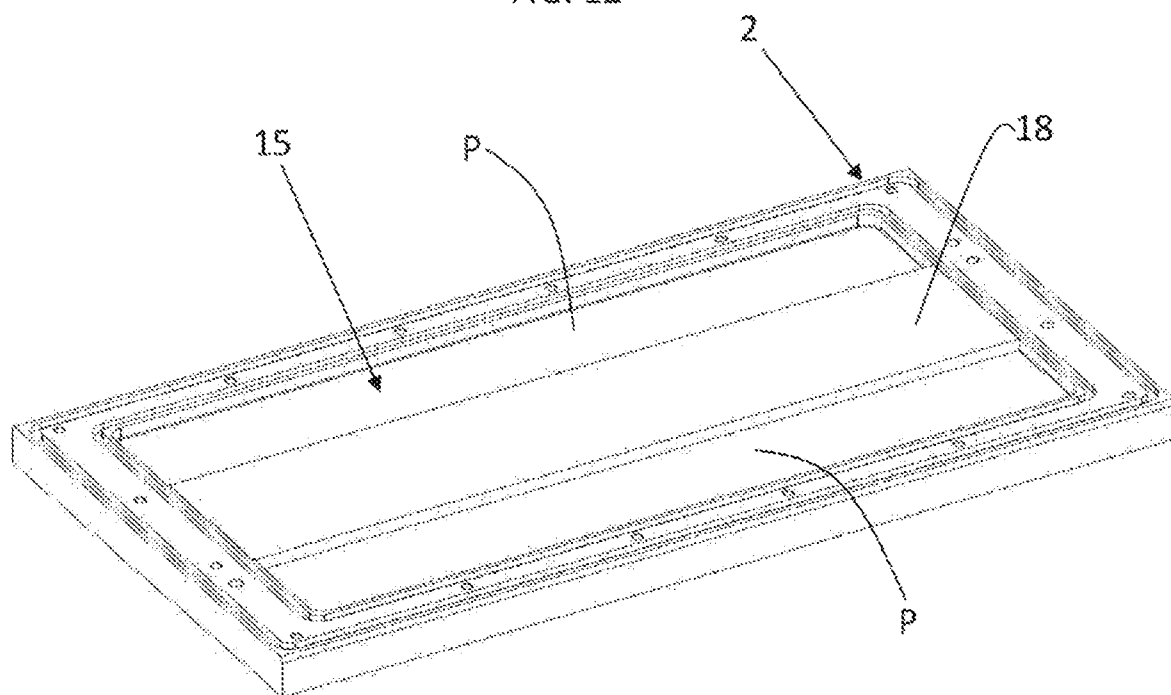


FIG. 13

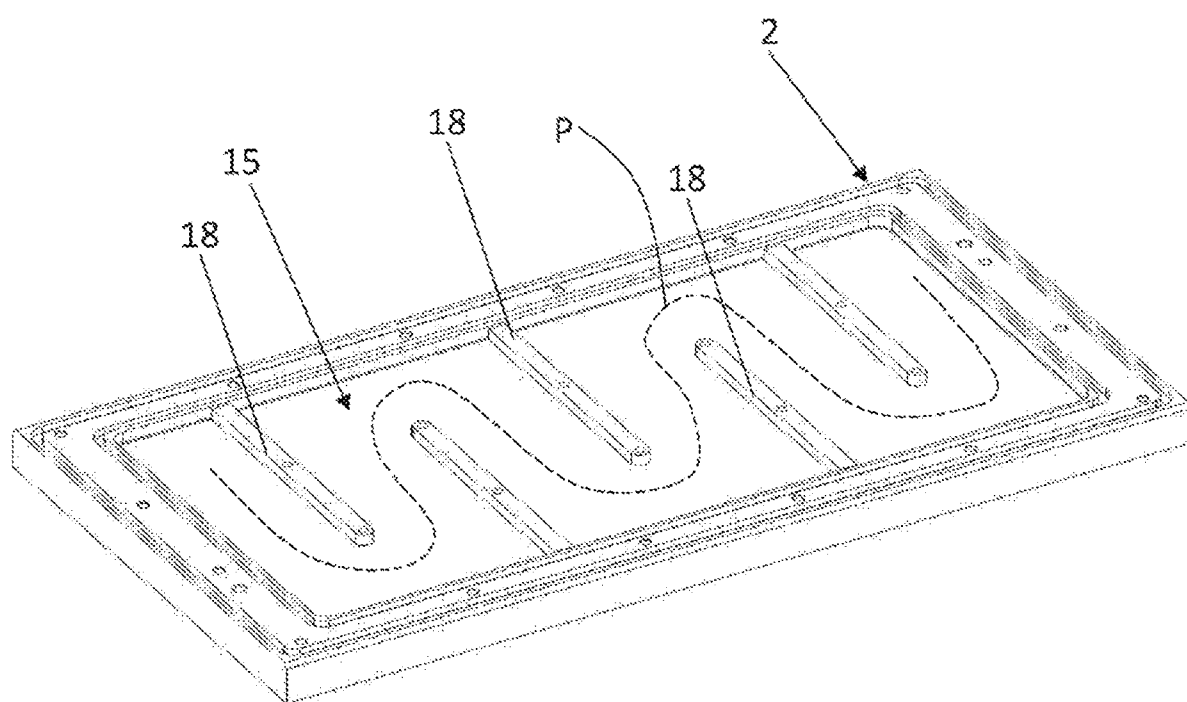


FIG. 14

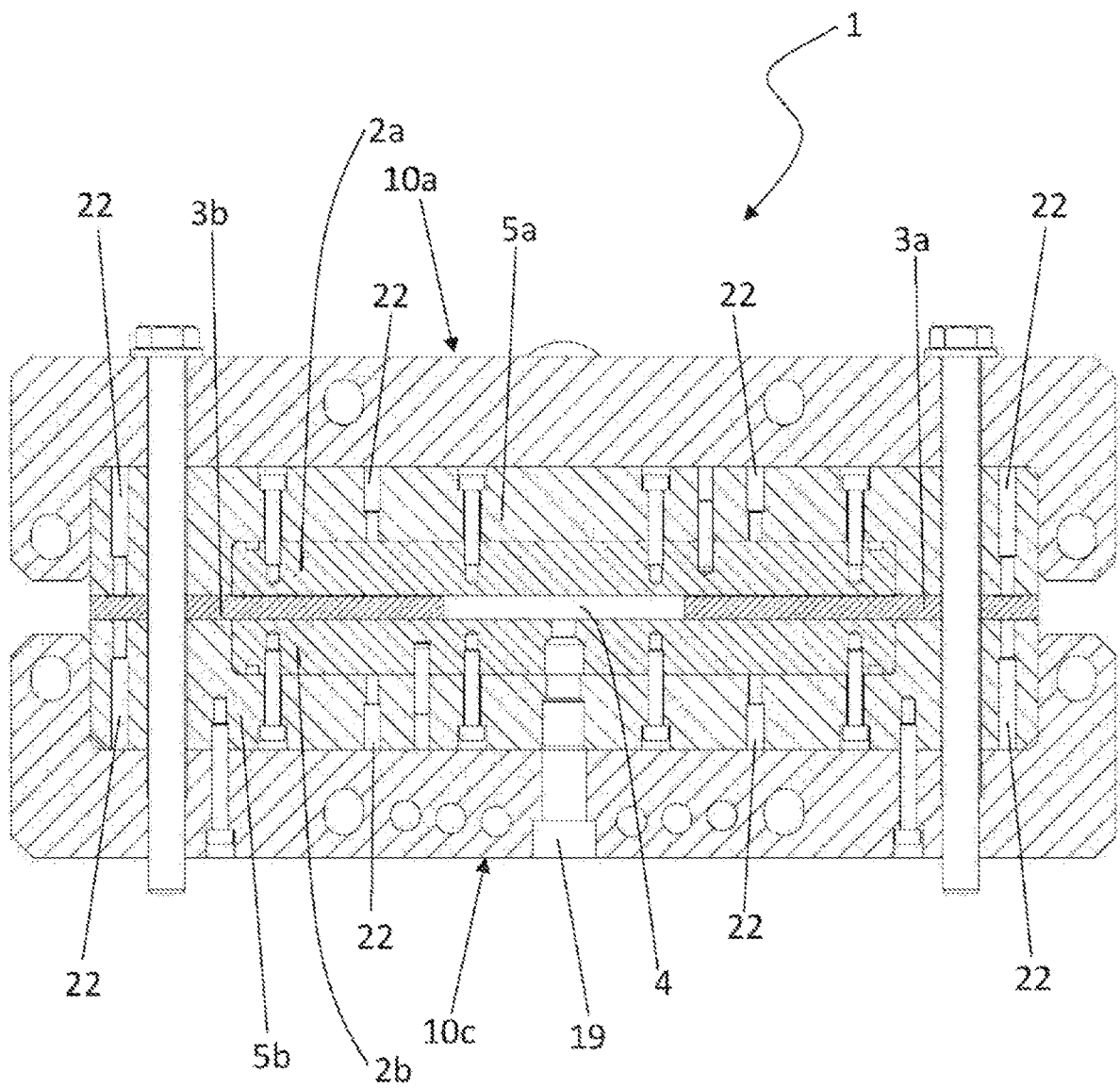


FIG. 15

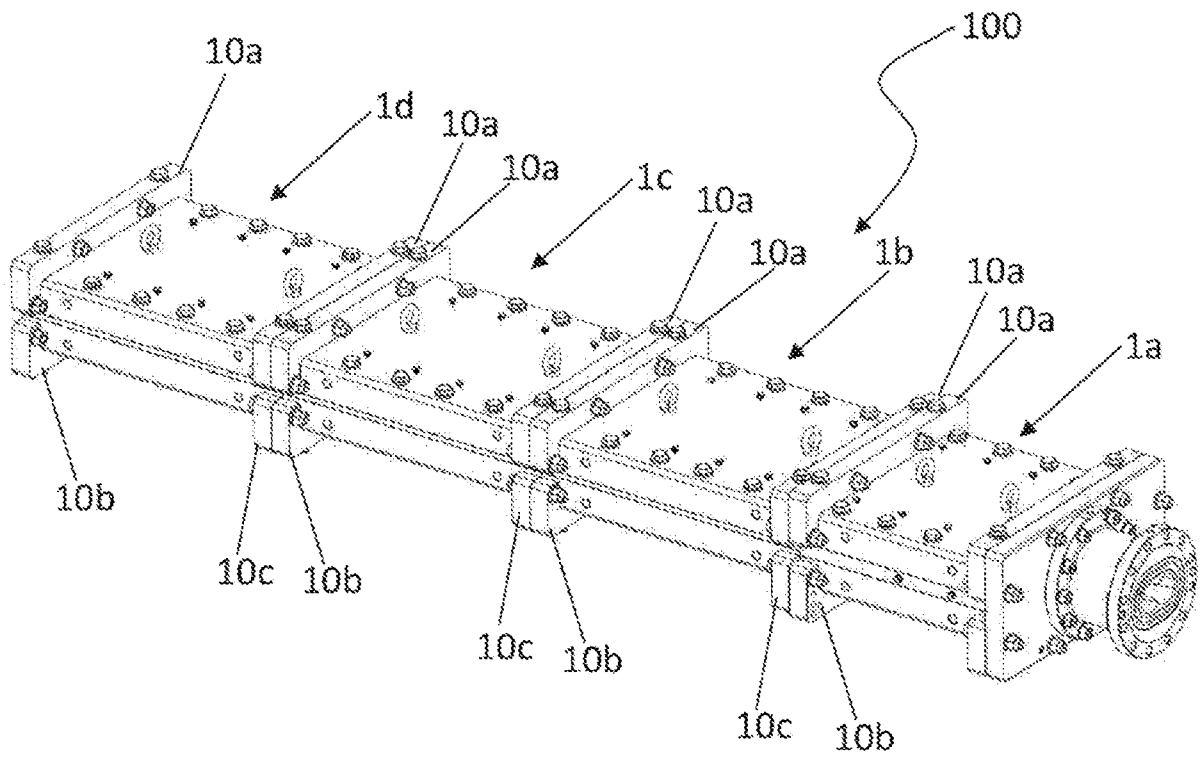


FIG. 16

