

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 689 684**

51 Int. Cl.:

F22B 21/02 (2006.01)

F23M 5/08 (2006.01)

F22B 37/10 (2006.01)

F22G 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.01.2016 PCT/CH2016/000003**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.07.2016 WO16109903**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.01.2016 E 16700316 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.08.2018 EP 3134676**

54 Título: **Intercambiador de calor**

30 Prioridad:

07.01.2015 CH 15152015

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

15.11.2018

73 Titular/es:

**MOKESYS AG (100.0%)
Freulerstrasse 10
4127 Birsfelden, CH**

72 Inventor/es:

KERN, TOBIAS

74 Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 689 684 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

Intercambiador de calor

- 5 **[0001]** La presente invención está relacionada con un intercambiador de calor de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación independiente 1.
- [0002]** Los intercambiadores de calor con numerosos conductos del intercambiador de calor en paralelo a un intervalo predefinido de longitudes se utilizan normalmente en plantas de combustión, en particular, en plantas
10 incineradoras o plantas incineradoras de residuos, donde se colocan principalmente suspendidos en uno o varios conductos de humos de la planta de combustión y sirven para enfriar los gases del conducto de humos. En general, la energía obtenida de esta forma se utiliza para la generación de vapor o el sobrecalentamiento del vapor.
- [0003]** En el documento EP 2 754 961 A2 se describe un intercambiador de calor genérico para plantas de
15 combustión. En este intercambiador de calor con ventilación trasera, el suministro de aire o de forma más genérica, el suministro de gas protector tiene lugar en un espacio intermedio comprendido entre los conductos del intercambiador de calor y su revestimiento protector a través de conductos de gas especiales que son sustancialmente paralelos a los conductos del intercambiador de calor. Los conductos de gas compuestos de materiales cerámicos o preferiblemente de metal tienen como mínimo una apertura de descarga, preferiblemente múltiples aperturas de
20 descarga distribuidas a lo largo de su longitud y a través de las que fluye el aire o el gas protector en el punto o puntos deseados a lo largo de los conductos del intercambiador de calor del intercambiador de calor al espacio intermedio entre los conductos del intercambiador de calor y el revestimiento protector.
- [0004]** El documento EP 0 981 015 A1 también describe un intercambiador de calor de acuerdo con la
25 tecnología anterior.
- [0005]** El suministro de aire o gas al espacio intermedio a través de conductos de gas especiales es relativamente complejo a nivel constructivo. En la práctica, en pocas ocasiones es posible utilizar esta tecnología para equipar más adelante con ventilación trasera los intercambiadores de calor existentes que no la tienen.
30
- [0006]** De esta forma, la presente invención simplifica y mejora un intercambiador de calor de tipo genérico con respecto al suministro de gas protector.
- [0007]** El objetivo subyacente de la invención se resuelve de acuerdo con la misma mediante un intercambiador
35 de calor como el especificado en las características de la reivindicación independiente 1 o mediante una planta de combustión con un intercambiador de calor igual al de la reivindicación independiente 10. Otros aspectos ventajosos surgen de las características de las reivindicaciones dependientes.
- [0008]** El intercambiador de calor de acuerdo con la invención para el interior de una planta de combustión
40 tiene numerosos conductos en paralelo a un intervalo predefinido de longitudes que están rodeados a lo largo de todo el intervalo de longitud por un revestimiento protector refractario. Entre los conductos del intercambiador de calor y el revestimiento protector se forma, por lo menos, un espacio intermedio y el intercambiador de calor dispone de mecanismos de suministro de gas para suministrar un gas protector, por lo menos, a uno de los espacios intermedios. Los conductos del intercambiador de calor junto con las redes conectadas mecánicamente a ellos forman una pared
45 de conductos. Entre los conductos del intercambiador de calor y el revestimiento protector se forma, por lo menos un espacio intermedio a ambos lados de la pared de conductos. Los mecanismos de suministro de gas comprenden una caja de distribución de gas que tiene, por lo menos, un orificio de entrada del gas para el gas protector y varios orificios de salida del gas que se descargan, por lo menos, en uno de los espacios intermedios entre los conductos del intercambiador de calor y el revestimiento protector.
50
- [0009]** El suministro del gas protector mediante una caja de distribución de gas es particularmente conveniente y ventajoso en sentido constructivo.
- [0010]** Los orificios de salida del gas descargan, preferentemente, a ambos lados de la pared de conductos,
55 por lo menos, en un espacio intermedio. Esto da lugar a una buena ventilación trasera a ambos lados de la pared de conductos.
- [0011]** En el caso de una variante de realización conveniente, la caja de distribución de gas comprende, sustancialmente, un material refractario, preferentemente, un material cerámico.

[0012] En caso de una variante de realización alternativa conveniente, la caja de distribución de gas comprende acero. Dicha caja de distribución de gas es, respectivamente, sencilla y económica de fabricar e instalar.

5 **[0013]** La caja de distribución de gas se coloca de forma conveniente en el extremo inferior del revestimiento protector en relación a la posición de instalación del intercambiador de calor. Así, se puede conseguir una ventilación trasera óptima con un flujo de aire protector desde abajo hacia arriba.

10 **[0014]** El revestimiento protector tiene, preferentemente, múltiples elementos planos colocados adyacentes y superpuestos unos a otros y sujetos a la pared de conductos.

[0015] Por lo menos algunos de los elementos planos del revestimiento protector se encuentran convenientemente sujetos a la caja de distribución de gas. La caja de distribución de gas también tiene una función de soporte mecánico además de la función de distribución del gas protector.

15 **[0016]** Muchos de los conductos del intercambiador de calor, preferentemente todos ellos, pasan convenientemente a través de la caja de distribución de gas.

20 **[0017]** Las dimensiones de la sección cruzada exterior de la caja de distribución de gas coinciden sustancialmente y de forma conveniente con las dimensiones de la sección cruzada exterior del revestimiento protector en un plano perpendicular a la dirección longitudinal de los conductos del intercambiador de calor.

[0018] Otros aspectos ventajosos surgen de la siguiente descripción de las realizaciones de ejemplo del intercambiador de calor de acuerdo con la invención con la ayuda de los dibujos, en donde:

25 la figura 1 muestra una vista lateral de una primera realización de ejemplo del intercambiador de calor de acuerdo con la invención;

la figura 2 muestra una sección a través del intercambiador de calor de acuerdo con la línea II-II de la figura 1;

30 la figura 3 muestra una sección a través de la parte inferior del intercambiador de calor de acuerdo con la línea III-III de la figura 2;

la figura 4 muestra una vista parcial en perspectiva del intercambiador de calor de la figura 1;

la figura 5 muestra una vista lateral de una segunda realización de ejemplo del intercambiador de calor de acuerdo con la invención;

35 la figura 6 muestra una sección a través del intercambiador de calor de la figura 5 de acuerdo con la línea VI-VI de la figura 5;

la figura 7 muestra una sección a través de la parte inferior del intercambiador de calor de la figura 5 de acuerdo con la línea VII-VII de la figura 6;

la figura 8 muestra una vista parcial en perspectiva del intercambiador de calor de la figura 5;

40 la figura 9 muestra una vista seccional esquemática de una planta de combustión con un intercambiador de calor de acuerdo con la invención aquí dispuesta y

la figura 10 muestra una vista en perspectiva de una disposición del intercambiador de calor que consta de múltiples intercambiadores de calor.

45 **[0019]** Las siguientes especificaciones se aplican a la descripción a continuación: Si en una figura se indican números de referencia para una mayor claridad de los gráficos pero no se mencionan en la parte de la descripción directamente asociada, entonces hacen referencia a su explicación en las partes precedente o subsiguiente de la descripción. En cambio, para evitar sobrecargar las figuras gráficamente y para que se entiendan mejor, no se introducen en todas las figuras los números de referencia menos relevantes. Con este fin, se hace referencia a las demás figuras. La información sobre posiciones y dimensiones utilizada a continuación, como parte superior, parte inferior, parte lateral, largo o alto, ancho y espesor o profundidad hacen referencia a la posición de instalación más habitual, sustancialmente vertical, del intercambiador de calor en la planta de combustión.

55 **[0020]** Como resulta de las figuras 1-4, el intercambiador de calor etiquetado como un todo con un 100, tiene fundamentalmente la forma de una pared relativamente fina (espesor D, figura 3) en relación a su ancho B y a su altura H. En base a esta forma, el intercambiador de calor también se etiqueta como mampara.

[0021] El intercambiador de calor 100 comprende una pared de conductos metálicos 10 (figura 2) y un revestimiento protector 20 fabricado de un material refractario, preferiblemente un material cerámico, que rodea la pared de conductos 10 por los cuatro lados. El revestimiento protector 20 está situado a una distancia de 1-5 mm,

preferentemente 1-3 mm, desde la pared de conductos 10 de forma que quede libre un espacio intermedio 30 (véase la figura 3) a ambos lados entre la pared de conductos 10 y el revestimiento protector 20. Una caja de distribución de gas 40 está colocada en el extremo inferior de la pared de conductos 10 o el revestimiento protector 20 en la posición de instalación del intercambiador de calor 100, cuyas dimensiones de la sección cruzada exterior coinciden sustancialmente con las del revestimiento protector 20 de forma que la caja de distribución de gas 40 forma, en cierta medida, una extensión del revestimiento protector 20. La caja de distribución de gas 40 está compuesta de metal o también preferentemente de un material cerámico refractario.

[0022] La pared de conductos 10 en la parte interior del intercambiador de calor 100 comprende varios conductos del intercambiador de calor 11 sustancialmente paralelos que están conectados mecánicamente de dos en dos mediante cada red 12 (figuras 2 y 3).

[0023] El revestimiento protector 20 está compuesto por múltiples elementos planos refractarios 21 colocados adyacentes y superpuestos unos a otros y sujetos a la pared de conductos 10, estando las uniones entre los elementos planos adyacentes llenas de un material sellante 22. La fila inferior de los elementos planos 21 está sujeta a la caja de distribución de gas 40 mediante un material sellante 23.

[0024] Los elementos planos 21 están sujetos a los soportes de placa 27 que están soldados sobre las redes 12 de la pared de conductos 10. Los soportes de placa 27 encajan en las ranuras verticalmente continuas de los elementos de placa 21, no etiquetados en detalle. Los elementos planos 21 se proporcionan con puentes de soporte 28 con los que se colocan en los soportes de placa.

[0025] La pared de conductos 10 que comprende los conductos del intercambiador de calor 11 y las redes 12 que los conectan está herméticamente orientada a través de la caja de distribución de gas 40. Los extremos de conexión de los conductos del intercambiador de calor 11 que sobresalen en la parte inferior de la caja de distribución de gas 40 se etiquetan con el 11a. En casos prácticos, el intercambiador de calor 100 se conecta a través de estos extremos de conexión 11a a un sistema de tuberías LS para el suministro y/o la descarga del medio de intercambio de calor (en general agua) (figura 9).

[0026] La figura 4 muestra el intercambiador de calor 100 parcialmente en una vista en perspectiva.

[0027] La caja de distribución de gas 40 está convenientemente formada por dos partes que contienen los conductos del intercambiador de calor 11 en forma de peine. Por tanto, la caja de distribución de gas 40 se etiqueta también como caja de peine.

[0028] La caja de distribución de gas 40 sirve para introducir el gas protector o el gas sellante en los espacios intermedios 30 del intercambiador de calor 100. El gas protector o sellante cuando se use en condiciones de sobrepresión baja debe evitar que los gases de escape puedan entrar dentro del intercambiador de calor a través de grietas u otras fugas inevitables. El aire se utiliza normalmente como gas protector o sellante.

[0029] La caja de distribución de gas 40 está equipada en su parte inferior con múltiples orificios de entrada del gas 41 y en su parte superior con múltiples orificios de salida del gas 42. Los orificios de salida del gas 42 se abren directamente al espacio intermedio 30 a ambos lados de la pared de conductos 10 y están colocados distribuidos sobre el ancho B del intercambiador de calor 100. Los orificios de salida del gas 42 también pueden estar formados por ranuras longitudinales. Los orificios de entrada del gas 41 también están colocados distribuidos sobre el ancho B del intercambiador de calor 100.

[0030] En la parte inferior de la caja de distribución de gas 40 se proporcionan conductos de suministro de gas 43 que descargan en los orificios de entrada del gas 41. En casos prácticos, el intercambiador de calor 100 o la caja de distribución de gas 40 están conectados a través de estos conductos de suministro de gas 43 y un sistema de tuberías correspondiente a una fuente de aire a presión o de gas sellante.

[0031] Las figuras 5-8 muestran una segunda realización de ejemplo ligeramente modificada del intercambiador de calor de acuerdo con la invención, las diferencias, sustancialmente, están en el suministro de gas de sellado en las cajas de distribución de gas y en la formación de este último ocasionado por esto. Los componentes del intercambiador de calor que no cambian con respecto a la primera realización se proporcionan, por tanto, con los mismos números de referencia que la realización de las figuras 1-4.

[0032] El intercambiador de calor de esta realización está etiquetado como un todo con el número 100', la caja

de distribución de gas asociada con el número 40', los orificios de entrada de gas con el número 41' y los orificios de salida de gas con el número 42'. En lugar de los conductos de suministro de gas 43 situados lateralmente en un intervalo con respecto a los conductos del intercambiador de calor 11 en el caso de la realización de las figuras 1-4, se proporcionan dos conductos de suministro de gas 43' para esta variante de la realización que están alineados con un conducto del intercambiador de calor 11, el conducto del intercambiador de calor 11 en cuestión está sellado en su extremo inferior y no pasa a través de la caja de distribución de gas 40' (figuras 5, 7 y 8). En la realización de ejemplo mostrada, esto está relacionado con los dos segundos conductos del intercambiador de calor más exteriores 11, que así no tienen extremos de conexión 11a que sobresalen en la parte inferior de la caja de distribución de gas 40' en contraste con los demás conductos del intercambiador de calor 11. En lugar de los dos conductos de suministro de gas 43', también sería posible proporcionar múltiples conductos de suministro de gas colocados distribuidos sobre el ancho del intercambiador de calor, entonces se omitiría el número correspondiente de extremos de conexión 11a.

[0033] La figura 8 muestra el intercambiador de calor 100' parcialmente en una vista en perspectiva.

15 **[0034]** La figura 9 muestra esquemáticamente la disposición de un intercambiador de calor 100 de acuerdo con la invención en un conducto de humos Z de una planta de combustión VA. Un sistema de tuberías para el suministro del gas protector y la descarga del medio intercambiador de calor está etiquetado como LS1, mientras que un sistema de tuberías para el suministro del medio intercambiador de calor está etiquetado como LS2. La disposición del intercambiador de calor 100 en el conducto de humos Z es tal que los gases de escape fluye hasta el intercambiador de calor desde los cuatro lados, es decir, desde sus dos lados planos opuestos y los lados estrechos entre ellos.

20 **[0035]** En la práctica no se utiliza un único intercambiador de calor, en las plantas de combustión se suele utilizar una disposición de intercambiador de calor formada por múltiples intercambiadores de calor. La figura 10 muestra la disposición del intercambiador de calor 1000 que está formada por múltiples intercambiadores de calor 100 colocados de acuerdo con la invención paralelos entre sí.

25 **[0036]** La invención se ha explicado más arriba de acuerdo con las realizaciones de ejemplo, sin embargo, no está limitada a esas realizaciones de ejemplo. De hecho son posibles numerosas modificaciones para aquellos expertos en la materia sin desviarse de las enseñanzas de la invención. El ámbito de protección se define en las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Intercambiador de calor (100; 100') para dentro de una planta de combustión, que tenga numerosos conductos del intercambiador de calor (11) en paralelo a un intervalo predefinido de longitudes (H) rodeados por un revestimiento protector refractario (20) en todo su intervalo de longitudes, donde se forma, como mínimo, un espacio intermedio (30) entre los conductos del intercambiador de calor (11) y el revestimiento protector (20) y el intercambiador de calor tiene mecanismos de suministro de gas para suministrar un gas protector, como mínimo, a uno de los espacios intermedios (30), caracterizador porque los conductos del intercambiador de calor (11) junto con las redes (12) que los conectan mecánicamente forman una pared de conductos (10), en la que se forma, como mínimo, un espacio intermedio (30) entre los conductos del intercambiador de calor (11) y el revestimiento protector (20) a ambos lados de la pared de conductos (10) y en la que los medios de suministro de gas tienen una caja de distribución de gas (40; 40') que tiene, como mínimo, un orificio de entrada de gas (41; 41') para el gas protector y múltiples orificios de salida de gas (42; 42') que descargan, como mínimo, en un espacio intermedio (30) entre los conductos del intercambiador de calor (11) y el revestimiento protector (20).
15
2. Intercambiador de calor (100; 100') de acuerdo con la reivindicación 1, donde los orificios de salida de gas (42; 42') descargan en, por lo menos, un espacio intermedio (30) a ambos lados de la pared de conductos (10).
3. Intercambiador de calor (100; 100') de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, donde la caja de distribución de gas (40; 40') está formada sustancialmente de un material refractario, preferiblemente de un material cerámico.
20
4. Intercambiador de calor (100; 100') de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, donde la caja de distribución de gas (40; 40') está formada de acero.
25
5. Intercambiador de calor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la caja de distribución de gas (40; 40') está colocada en el extremo inferior del revestimiento protector (20) en relación a la posición de instalación del intercambiador de calor.
6. Intercambiador de calor (100; 100') de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el revestimiento protector (20) tienen múltiples elementos planos (21) colocados adyacentes y superpuestos unos a otros y sujetos a la pared de conductos (10).
30
7. Intercambiador de calor (100; 100') de acuerdo con la reivindicación 6, donde al menos algunos de los elementos planos (21) del revestimiento protector (20) están sujetos en la caja de distribución de calor (40; 40').
35
8. Intercambiador de calor (100; 100') de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde varios de los conductos del intercambiador de calor (11), preferentemente todos ellos (11), pasan a través de la caja de distribución de gas (40; 40').
40
9. Intercambiador de calor (100; 100') de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde las dimensiones de la sección cruzada exterior de la caja de distribución de gas (40; 40') coinciden sustancialmente con las dimensiones de la sección cruzada exterior del revestimiento protector (20) en un plano perpendicular a la dirección longitudinal de los conductos del intercambiador de calor (11).
45
10. Planta de combustión con un intercambiador de calor (100; 100') de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, situada en el interior de la planta de combustión de tal manera que los gases de escape puedan fluir, como mínimo, desde dos lados opuestos.
11. Planta de combustión de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizada por tener, como mínimo, dos intercambiadores de calor (100; 100') dispuestos en paralelo.
50

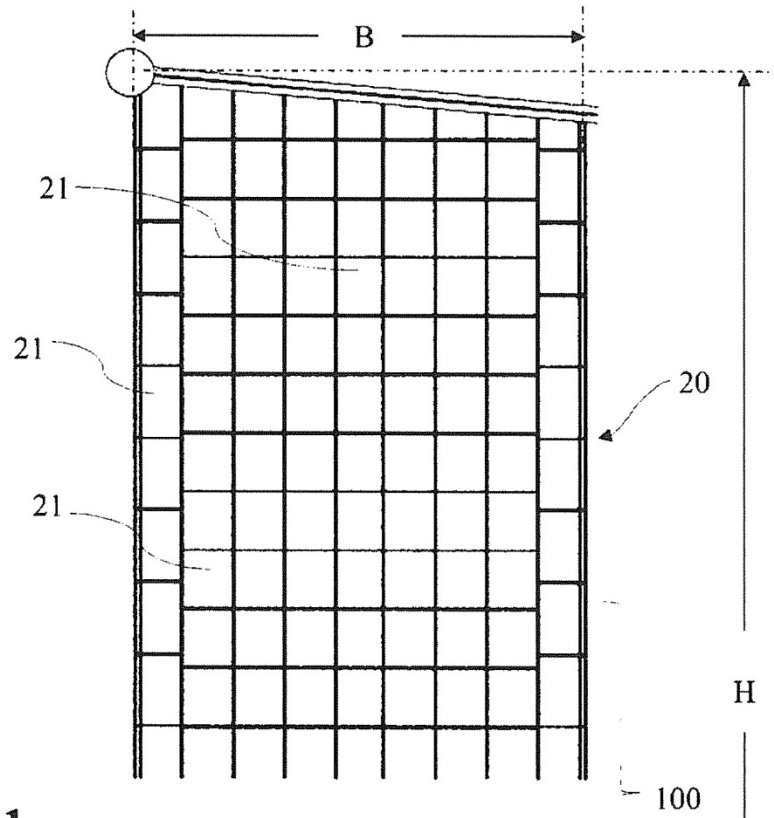


Fig. 1

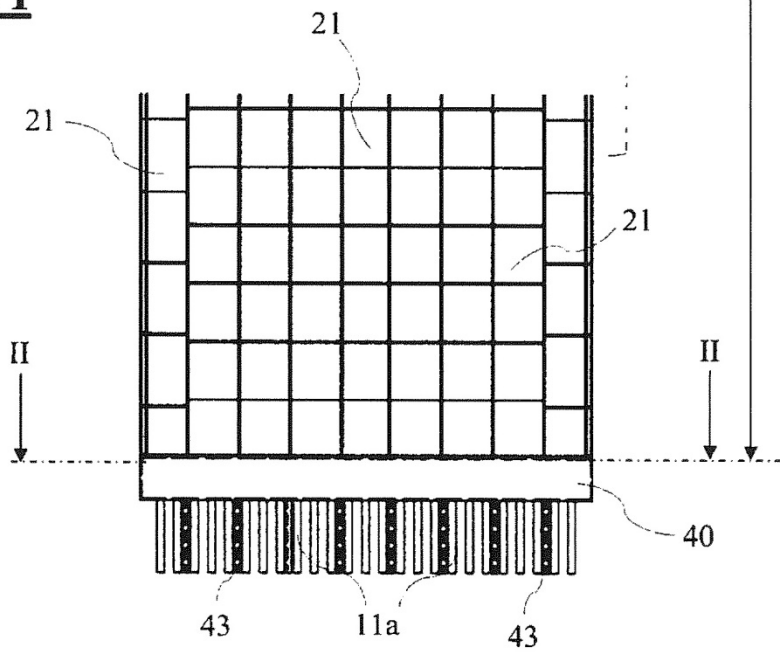
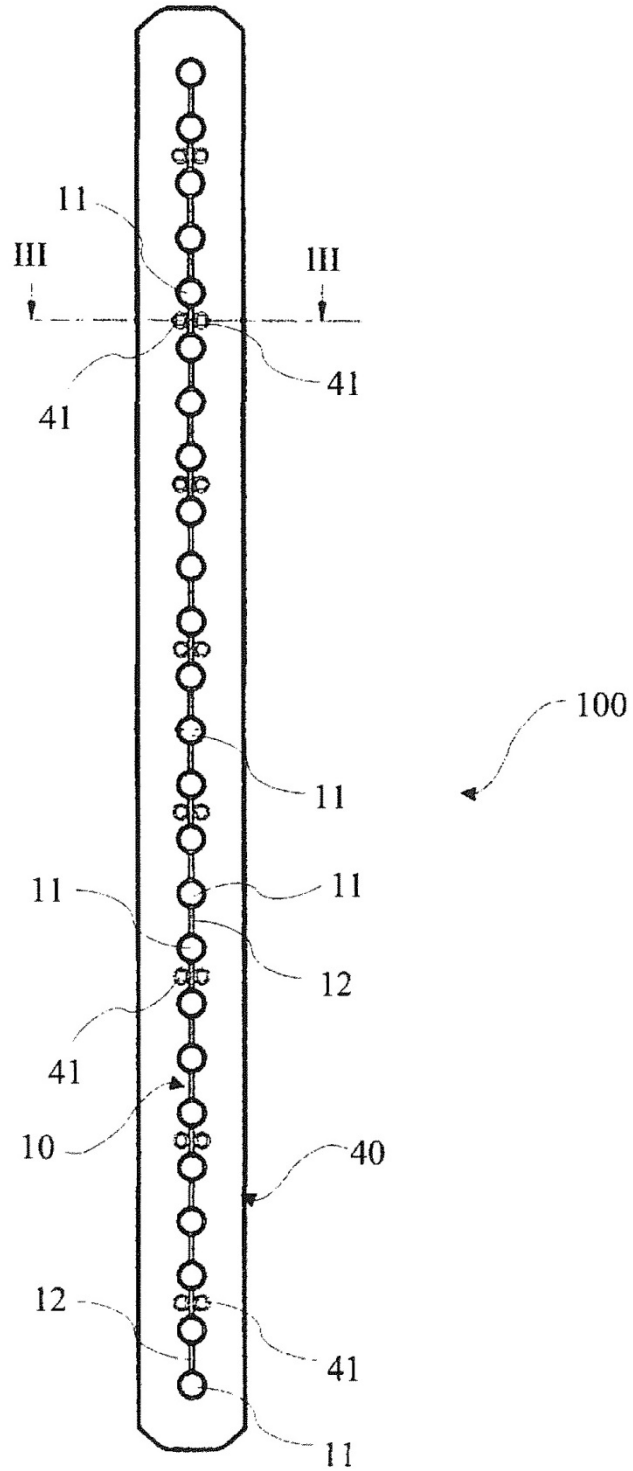


Fig. 2



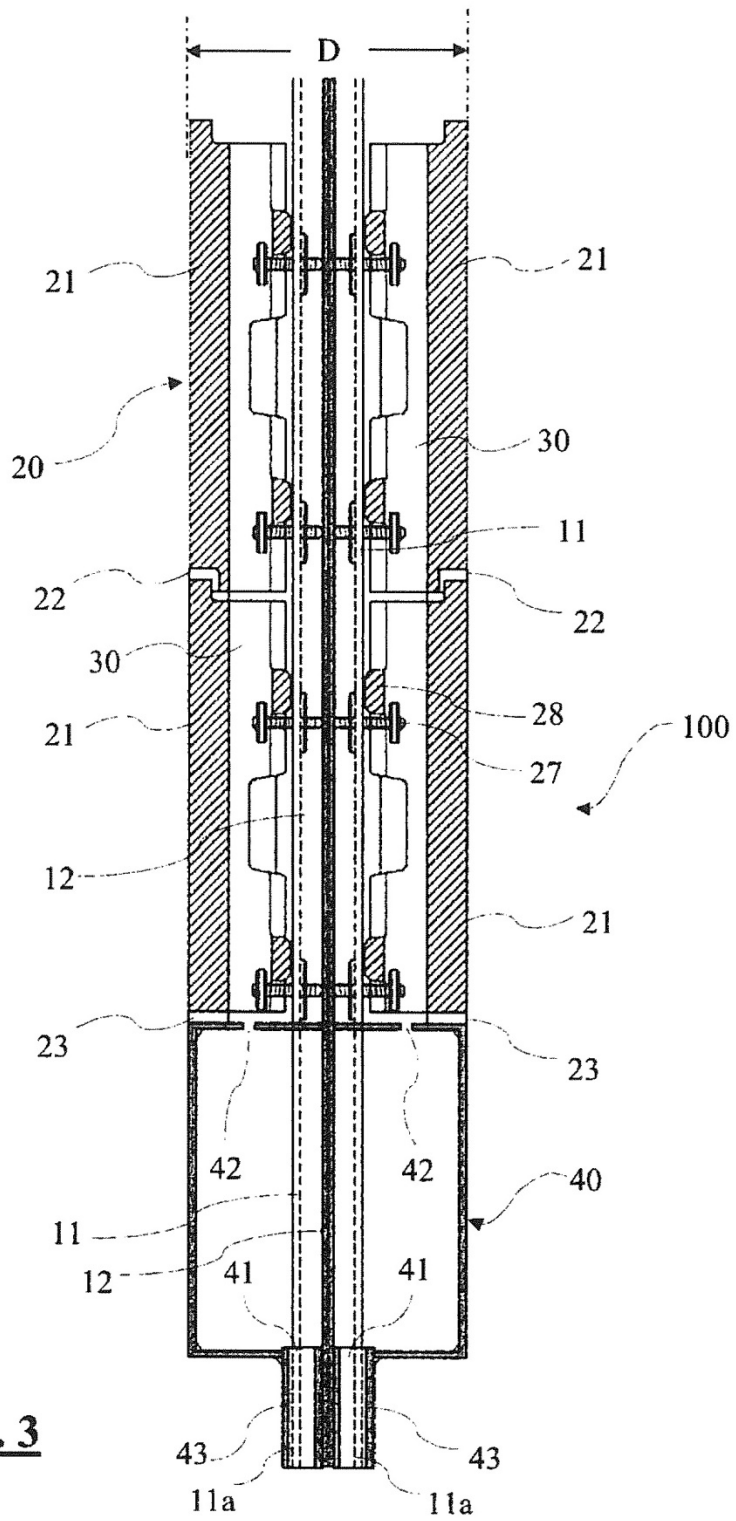


Fig. 3

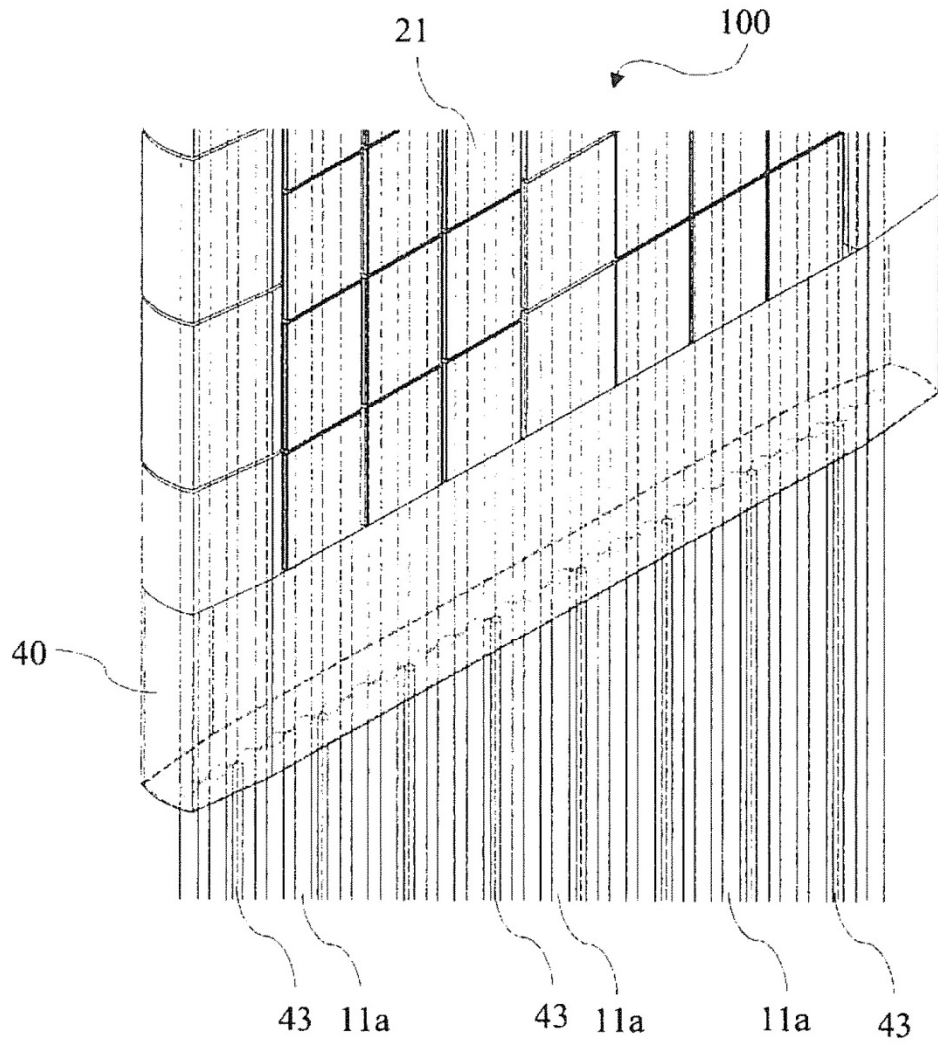


Fig. 4

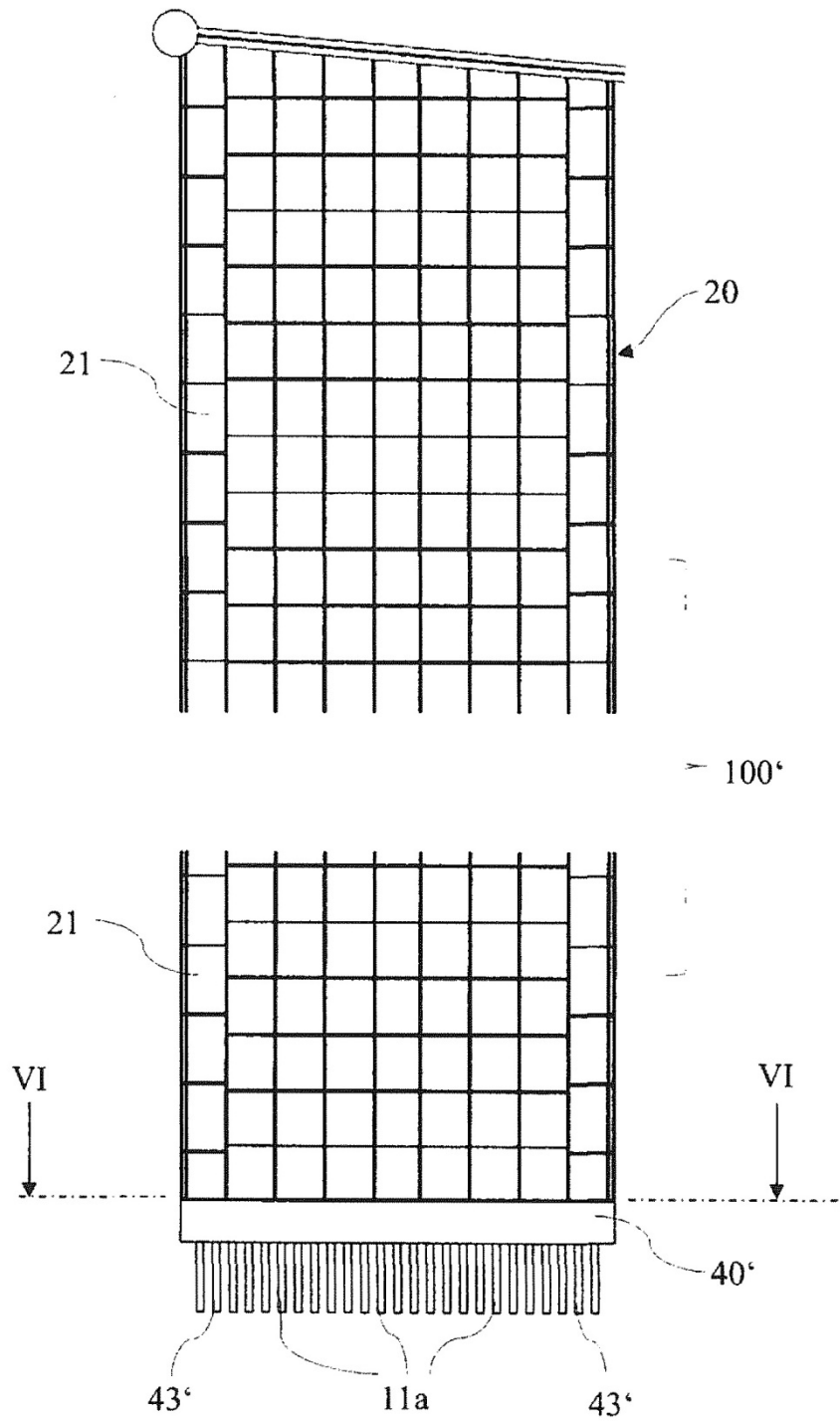
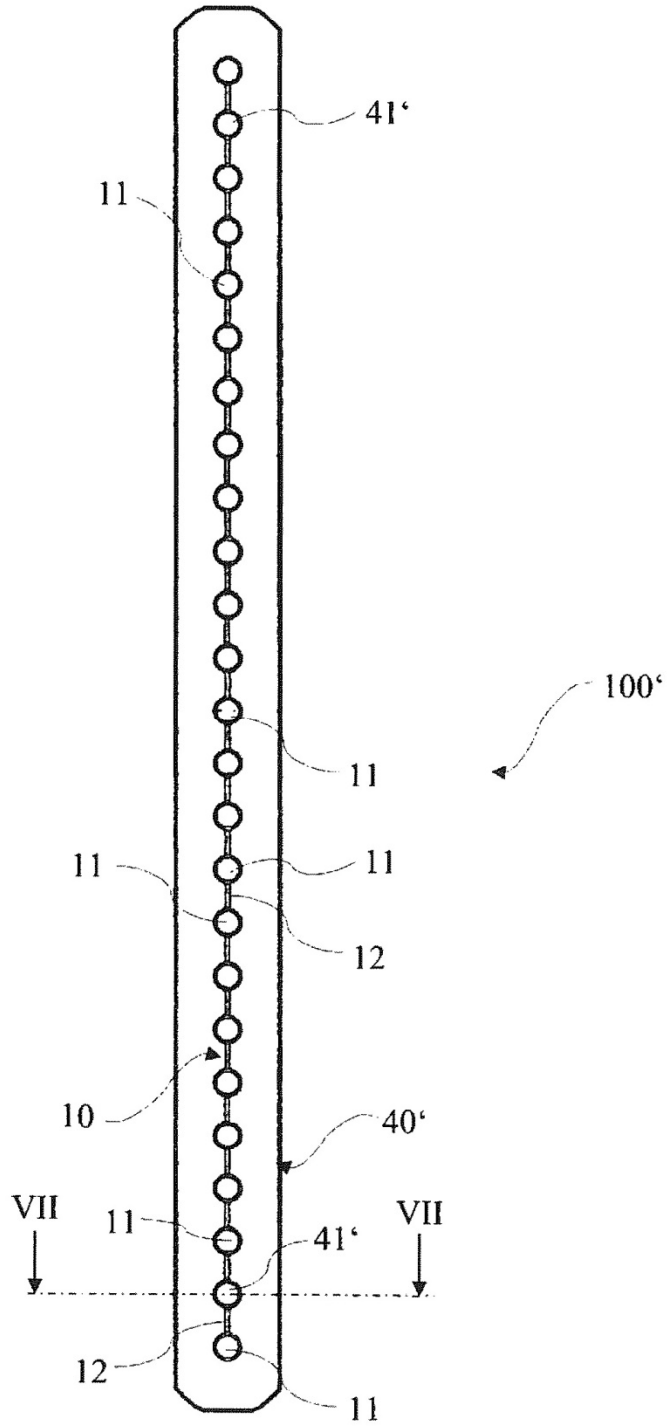


Fig. 5

Fig. 6



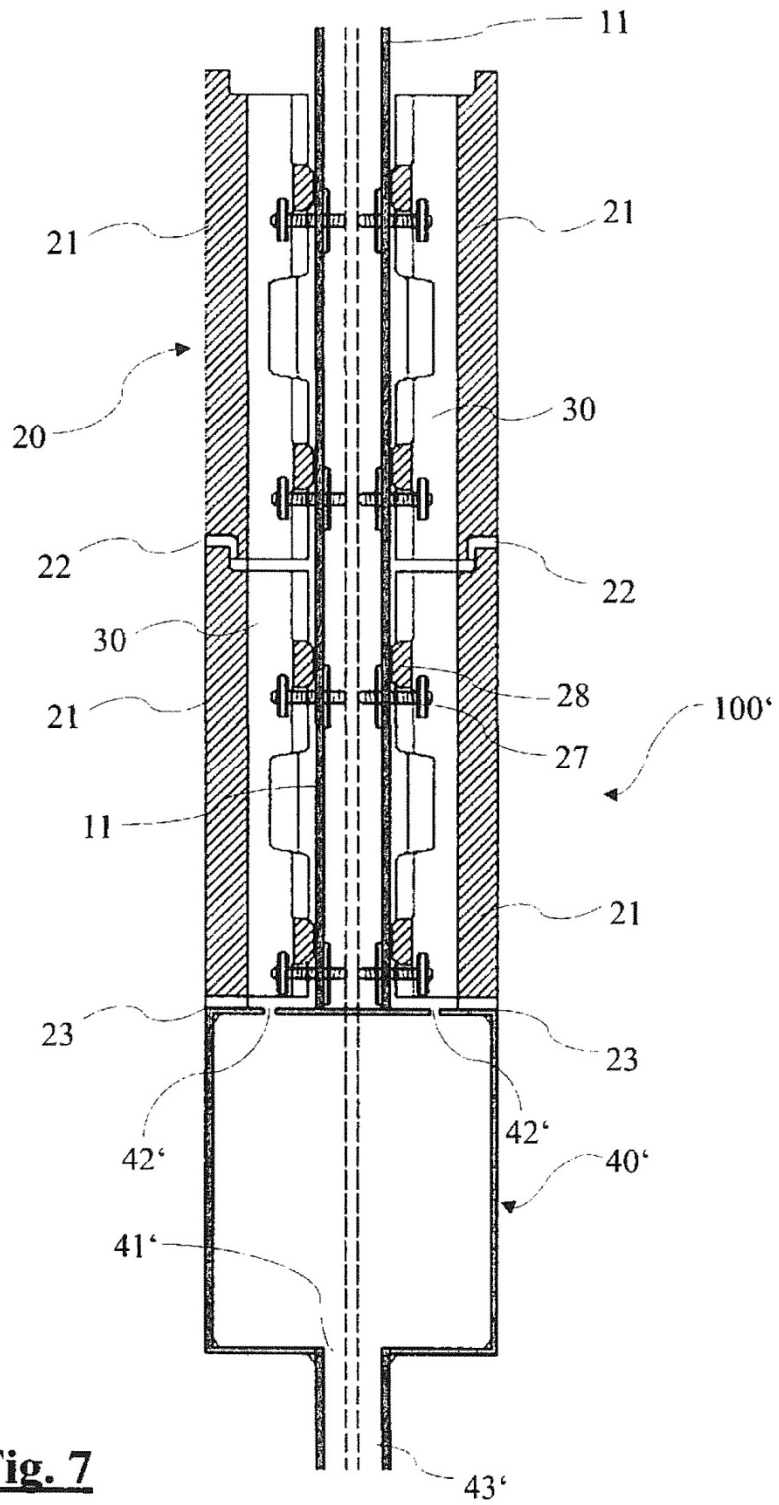


Fig. 7

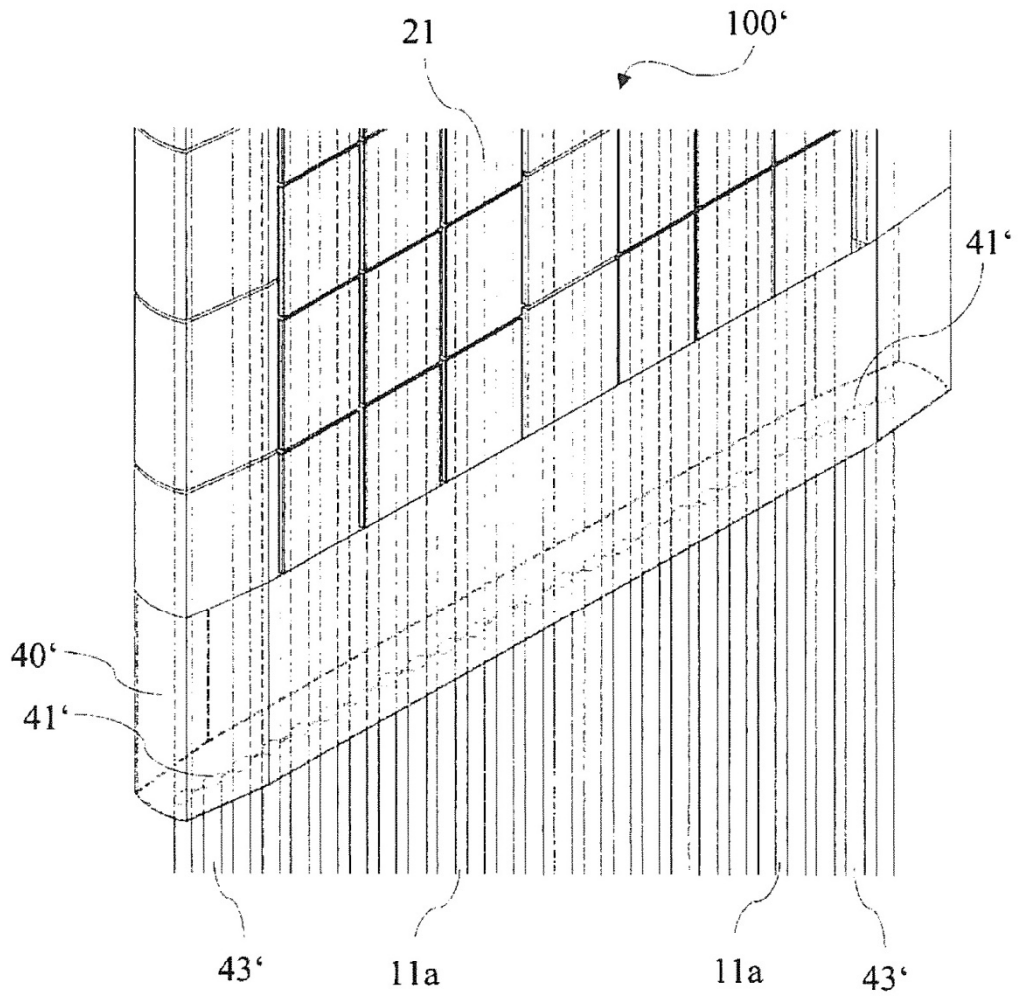
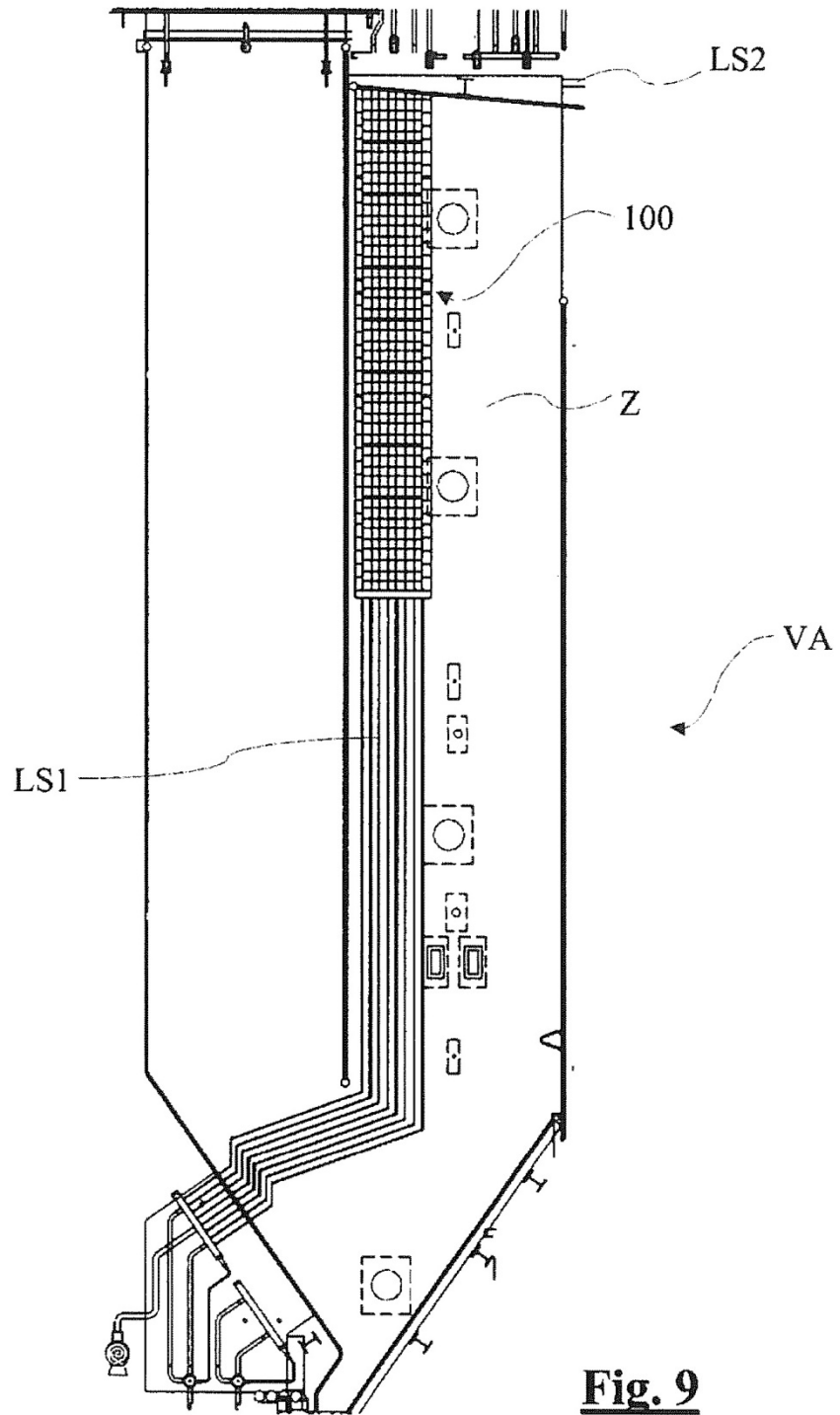


Fig. 8



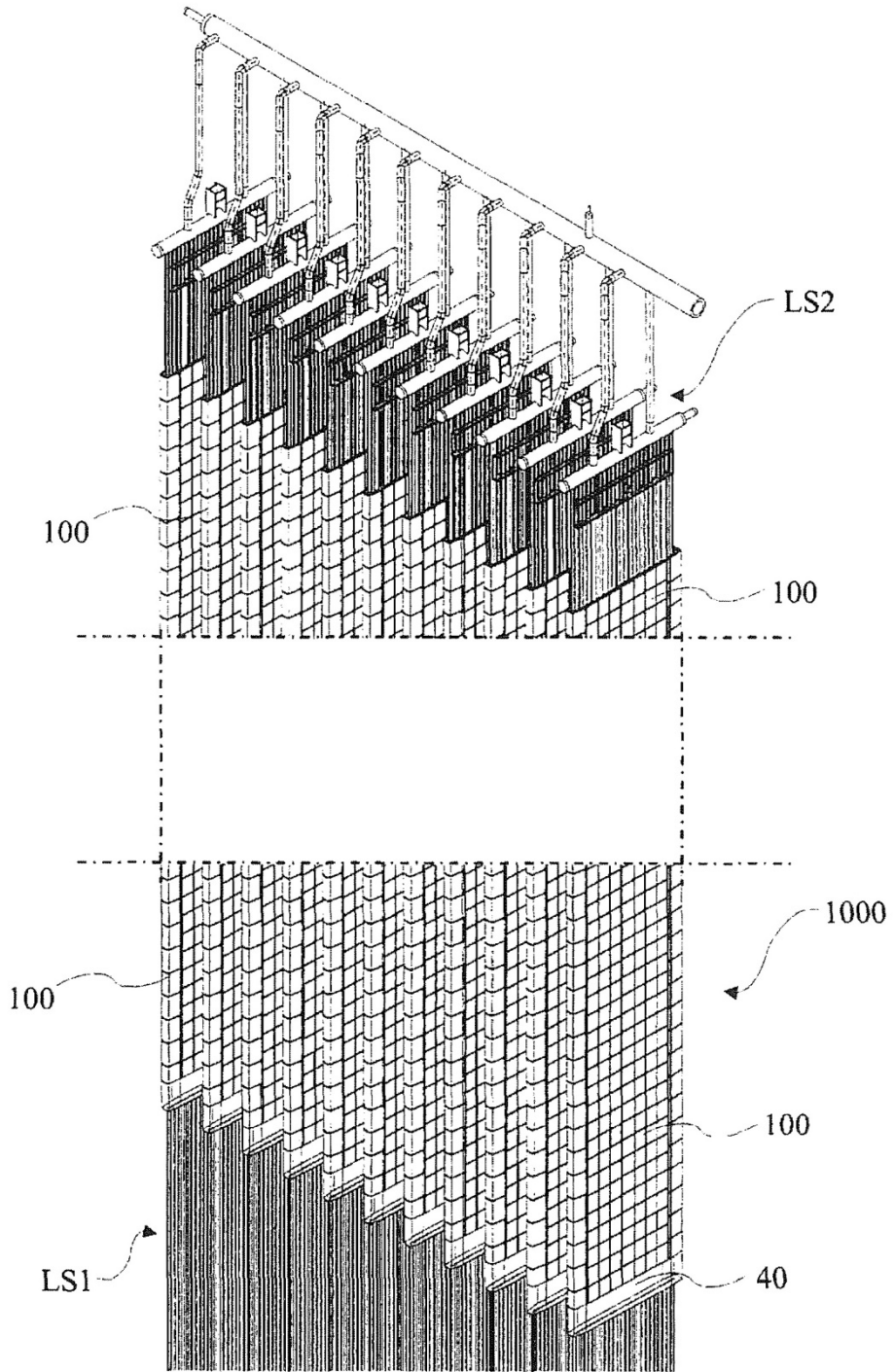


Fig. 10