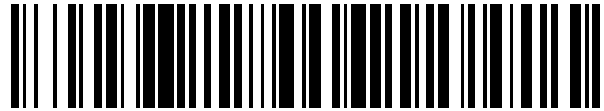


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 781 466**

51 Int. Cl.:

**F27D 15/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.11.2016 PCT/EP2016/078659**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.06.2017 WO17093111**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.11.2016 E 16801210 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2020 EP 3384221**

54 Título: **Placa parrilla para un refrigerador de parrillas**

30 Prioridad:

**03.12.2015 DE 102015015632**

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

**02.09.2020**

73 Titular/es:

**KHD HUMBOLDT WEDAG GMBH (100.0%)  
Colonia-Allee 3  
51067 Köln, DE**

72 Inventor/es:

**KOROTEZKY, WALDEMAR;  
ZENKER, KLAUS y  
SAKSENA, RAVI**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 781 466 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**

Placa parrilla para un refrigerador de parrillas

La invención concierne a una placa parrilla para uso en un refrigerador de parrillas para material a granel caliente, que presenta una primera zona de trabajo ("zona con recubrimiento") cubierta alternativamente por al menos una placa parrilla adicional durante el uso de la placa parrilla en un refrigerador de parrillas, presentando la zona con recubrimiento al menos una cubeta para retener material a granel como capa autógena de protección contra desgaste, y una segunda zona de trabajo ("zona sin recubrimiento") no cubierta por una placa parrilla adicional durante el uso de la placa parrilla en un refrigerador de parrillas, presentando la zona sin recubrimiento para retener material a granel como capa autógena de protección contra desgaste al menos una cubeta con al menos una abertura de introducción de aire refrigerante que conduce al lado inferior de la placa parrilla.

Se utilizan refrigeradores de parrillas para enfriar material a granel caliente, como, por ejemplo, productos minerales calcinados o clínker de cemento que sale de un horno tubular rotativo. El material a granel caliente es transportado a lo largo del trayecto de refrigeración del refrigerador de parrillas y es refrigerado típicamente por intercambio de calor con aire refrigerante introducido por el procedimiento de flujo transversal. Un procedimiento de transporte adecuado incluso en condiciones extremas de temperatura y de desgaste abrasivo se basa en el difundido sistema de refrigerador de parrillas de empuje. El refrigerador de parrillas consiste aquí en soportes de placas parrilla dispuestos escalonadamente uno tras otro. En la dirección de transporte se alternan soportes de placas parrilla estáticos estacionarios con soportes de placas parrilla móviles que, montados sobre bastidores de empuje accionados móviles, se mueven en la dirección de transporte y retornan nuevamente en sentido contrario a la dirección de transporte. Gracias a este movimiento oscilante se empuja el material a granel sobre los escalones y se le transporte a través del refrigerador. Transversalmente a la dirección de transporte, es decir, a la dirección de acarreo, están dispuestas en los soportes de placas parrilla unas placas parrilla yuxtapuestas en filas. Como zona de trabajo de placas parrilla debe consignarse la porción de superficie de su lado superior sobre la cual descansa el material a granel caliente o a lo largo de la cual se mueve el material a granel durante el proceso de transporte. Debido al movimiento de vaivén de los soportes móviles de placas parrilla se produce alternativamente un solapamiento o recubrimiento parcial de dos placas parrilla (filas) escalonadamente consecutivas. Por consiguiente, la zona de trabajo de cada placa parrilla (excepto en el primer escalón más superior) se divide en dos zonas de trabajo, concretamente en una primera zona de trabajo que, durante el funcionamiento del refrigerador de parrillas, es cubierta alternativamente, debido al movimiento de transporte oscilante de los escalones móviles, por al menos una placa parrilla del escalón situado encima, abreviadamente zona con recubrimiento, y en una segunda zona de trabajo que no es cubierta por ninguna placa parrilla del escalón situado encima, es decir, una zona sin recubrimiento.

Las placas parrilla están expuestas especialmente a dos fuertes acciones de desgaste que aquí también cooperan una con otra. Por un lado, la alta temperatura del material a granel caliente, que no es raro que supere los 1000°C, reblandece el material de la placa parrilla, generalmente acero. Por otro lado, la placa parrilla es atacada en su lado superior por un desgaste abrasivo debido al movimiento relativo con respecto al material a granel caliente presente frecuentemente en forma de granallas. Por tanto, las placas parrilla presentan frecuentemente cavidades a manera de artesas o cubetas para protegerlas contra tales sobreesfuerzos termomecánicos. En la solicitud de patente anterior con el número de expediente 10 2014 008 010.2 se proponen placas parrilla cuya zona de trabajo presenta estas cubetas tanto en la zona con recubrimiento como en la zona sin recubrimiento. En las cubetas, por ejemplo paralelepípedicas, de una placa parrilla se retiene una parte del material a granel debido a la profundidad de las mismas existente en la dirección de extensión vertical, es decir, debido a su altura. Este material inmovilizado actúa, por un lado, como capa autógena de protección contra desgaste, ya que impide un contacto directo entre el material transportado sobre la placa y el fondo de la cubeta. Por otro lado, esta capa, al enfriarse, actúa también como aislamiento térmico, con lo que las placas parrilla presentan al menos en la zona de las cubetas, debido a la menor temperatura, una mayor dureza superficial y así también una mayor resistencia frente al desgaste.

Se conoce también el recurso de insuflar aire refrigerante en las cubetas a través de aberturas del fondo de las placas parrilla. El aire refrigerante circula entonces a través de la capa de material a granel caliente transportada y, aumentando la temperatura del aire refrigerante, acumula calor que eventualmente se puede utilizar de nuevo, es decir, recuperar, en otro sitio del proceso total, tal como ocurre en la fabricación de cemento. La materialización física técnica de la circulación a través de la capa de material a granel caliente transportado y de la zona de la capa autógena de protección contra desgaste que se forma es decisiva para la efectividad y la homogeneidad del proceso de refrigeración y para la duración de las placas parrilla y, por tanto, del refrigerador de parrillas.

En la placa parrilla divulgada en la solicitud de patente indicada (número de expediente 10 2014 008 010.2) se consiguen, debido a la disposición/constitución de sus cubetas (ampliamente sin distinción en toda la zona de trabajo) y debido a su introducción de aire refrigerante por medio de una abertura del lado inferior de la placa parrilla, una disminución de la resistencia del aire condicionada por la alimentación de aire y el material a granel, que tiene como consecuencia altos costes energéticos para generar la corriente de aire refrigerante (potencia de compresor), una homogeneización de la resistencia total del aire, cuyas fluctuaciones tienen que compensarse con mecanismos de regulación en la alimentación de aire (compresor regulado) y una reducción del desgaste por la formación de una capa autógena de protección contra desgaste incluso en la zona con recubrimiento. Placas parrilla de refrigerador

semejantes con dispositivos destinados a instalarse sobre un portaparrillas para enfriar material caliente son conocidas también por cualquiera de los documentos EP-A 0 337 383, DE-A 42 05 534 y US-A 5 575 642.

No obstante, persiste el objetivo de mejorar aún más la refrigeración y la protección contra desgaste. Hay que tener en cuenta a este respecto que con una configuración idéntica de las cubetas en la zona con recubrimiento y en la zona sin recubrimiento se produce desventajosamente justo en la zona con recubrimiento, debido al movimiento de empuje oscilante en vaivén sobre las cubetas, una compactación creciente y considerable de la capa de material a granel en las cubetas (en comparación con la compactación en las cubetas de la zona sin recubrimiento). Esto conduce a un considerable aumento de la resistencia al flujo o a una fuerte pérdida de presión en la corriente de aire refrigerante, lo que no solo es muy costoso en su compensación, sino que tiene desventajosamente como consecuencia, incluso con una alimentación de aire total al refrigerador de parrillas o a las respectivas placas parrilla en la zona sin recubrimiento menos fuertemente compactada, una formación de gradientes de temperatura (verticales) en el lecho de material a granel, los cuales no conducen a una refrigeración efectiva y uniforme óptima del material a granel transportado. Además, junto con este aumento necesario en la resistencia al flujo de aire en la zona de alimentación crece desventajosamente el riesgo de perforaciones o de formaciones de canales fríos. Asimismo, es también desventajoso el hecho de que ya no se puede reducir generalmente en grado suficiente en el fondo de las cubetas de la zona con recubrimiento el desgaste reforzado por la compactación de la capa de material a granel y condicionado especialmente por la temperatura mediante una refrigeración por alimentación de aire comprimido a través de aberturas habituales que conducen al lado inferior de la placa parrilla.

Por tanto, el problema de la invención consiste en proporcionar una placa parrilla para uso en un refrigerador de parrillas para material a granel caliente que supere o al menos aminore los inconvenientes indicados del estado de la técnica que afectan a las propiedades de refrigeración, la rentabilidad y el desgaste.

El problema según la invención se resuelve mediante una placa parrilla para uso en un refrigerador de parrillas para material a granel caliente con las características de la reivindicación 1. Otras ejecuciones ventajosas se indican en las reivindicaciones subordinadas a la reivindicación 1.

Por tanto, según la invención, se ha previsto que la altura de la al menos una cubeta en la zona con recubrimiento sea menor que la altura de al menos una cubeta en la zona sin recubrimiento. En cubetas cuyos fondos en un caso atípico no son de construcción plana y horizontal, hay que partir aquí de la altura media. Por consiguiente, en el caso de varias cubetas en la placa parrilla que presentan una altura diferente, por ejemplo adaptada a la geometría de amontonamiento típica durante el funcionamiento del refrigerador de parrillas, la cubeta más profunda de la zona con recubrimiento, es decir, la cubeta dimensionada con la mayor altura, es más pequeña que la cubeta con la menor altura de la zona sin recubrimiento. El experto elegirá inicialmente la altura de las cubetas en la zona con recubrimiento de una manera optimizadora en el sentido de que, por un lado, se forme en ellas una capa autógena suficiente de protección contra desgaste, pero que, por otro lado, presente un espesor de capa no demasiado grande que incrementaría innecesariamente la resistencia al flujo o la caída de presión. Partiendo de esto, la acción de ajustar según la invención la altura de las cubetas en la zona con recubrimiento con un tamaño menor, típicamente con un tamaño considerablemente menor, pero sin configurar las cubetas tan planas que no pudiera inmovilizarse una capa de protección contra desgaste, conduce a que resulte menos fuerte la compactación descrita de la capa de material a granel inmovilizada. Por tanto, la resistencia al flujo o la pérdida de presión en la zona con recubrimiento se aminora ventajosamente en comparación con el empleo de cubetas de igual altura que en la zona sin recubrimiento, con lo que se atenúan los inconvenientes explicados al principio – especialmente respecto de una antieconómica elevación de la velocidad de afluencia del aire, respecto del desgaste fomentado por la temperatura en las cubetas de la zona con recubrimiento y respecto de inconvenientes de refrigeración en la zona sin recubrimiento (gradientes de temperatura desfavorables, riesgo de canales fríos).

A favor de una forma de construcción ventajosa lo más sencilla posible se configuran las cubetas en una forma de realización preferida de modo que las cubetas de la zona con recubrimiento presenten todas ellas la misma altura y las cubetas en la zona sin recubrimiento presenten todas ellas la misma altura. Asimismo, se ha previsto que la altura de la al menos una cubeta de la zona con recubrimiento sea menor que un tercio, preferiblemente menor que un quinto de la altura de la al menos una cubeta de la zona sin recubrimiento. En este caso, respecto del límite inferior (altura mínima) hay que tener en cuenta la posibilidad de formación de una capa autógena de protección contra desgaste. Esto depende de la naturaleza del material a granel caliente, pero se ha visto que la inmovilización de una capa de esta clase para aplicaciones típicas de refrigerador de parrillas, especialmente en la refrigeración de clínker de cemento, es posible sin problemas incluso a alturas de las relaciones de altura citadas. En algunos de estos casos de aplicación la altura de la cubeta de la zona con recubrimiento deberá ser típicamente no menos de un 5% de la altura de la cubeta de la zona sin recubrimiento. Se ha visto también sorprendentemente que con esta reducción de la altura de las cubetas (a menos de un tercio, preferiblemente menos de un quinto) en comparación con la altura de las cubetas de la zona sin recubrimiento están garantizadas una buena protección contra desgaste de las cubetas de la zona con recubrimiento y una efectiva refrigeración uniforme en toda la zona, lo que puede atribuirse a la liberación alternativa de la zona con solapamiento respecto de una capa del lecho de material caliente por efecto del movimiento de carrera oscilante.

Según la invención, se ha previsto también que el fondo de la al menos una cubeta de la zona con recubrimiento esté formado por varios segmentos cuyos lados superiores sirvan de superficie de apoyo para el material a granel y

entre los cuales estén formados unos canales de aire refrigerante a manera de rendijas para la alimentación de aire refrigerante. Cuando se utiliza la placa parrilla en un refrigerador de parrillas, las aberturas de los canales de aire refrigerante dispuestas entre los lados superiores de los segmentos están orientadas siempre bajo un ángulo tal con la vertical que entre la dirección de transporte del material a granel y la dirección del flujo de aire refrigerante a través de las aberturas exista siempre un ángulo agudo. Una clase de barrido así configurada del material a granel que, prescindiendo de las desviaciones y turbulencias entonces producidas sobre y dentro del material a granel, está orientada predominantemente con una componente vectorial en la dirección de transporte, suministra adicionalmente aire refrigerante a la superficie de la placa parrilla en el fondo de las cubetas y, por tanto, a los lados superiores de los segmentos, en comparación con aberturas exactamente dirigidas hacia arriba, y reduce de esta manera adicionalmente el desgaste de la placa parrilla fomentado por la temperatura.

En una realización preferida de la invención se ha previsto que las aberturas de los canales de aire refrigerante de la zona con recubrimiento dispuestas entre los lados superiores de los segmentos estén orientadas de modo que, al utilizar la placa parrilla en un refrigerador de parrillas, el flujo de aire refrigerante se introduzca aproximadamente en la dirección de transporte del material a granel. Por tanto, el flujo de aire refrigerante está orientado durante su introducción en una dirección aproximadamente paralela a la superficie de los segmentos, lo que reduce el efecto de compactación, aun cuando no lo impida completamente según la invención (se inmoviliza una capa autógena suficiente de protección contra desgaste), y también proporciona una mejor refrigeración de los segmentos y, por tanto, de la cubeta. Como es natural, en la práctica, debido a las propiedades físicas del flujo de aire refrigerante, por ejemplo deflexiones locales y pequeñas turbulencias en cantos, o bien debido posiblemente a superficies de segmento no completamente planas y/u horizontales, se producen pequeñas deflexiones – abarcadas por la expresión “aproximadamente” – con respecto a la dirección de transporte exacta o la orientación superficial exacta, pero éstas no perjudican persistentemente la ventajosa acción. Después de efectuada la introducción del flujo de aire refrigerante en esta dirección, se producen deflexiones del aire refrigerante en las partículas de la capa de protección de protección contra desgaste y, en la fase correspondiente del ciclo de empuje, en las partículas del lecho de material a granel transportado.

Típicamente, en un refrigerador de parrillas están yuxtapuestas siempre en una fila de manera funcionalmente ventajosa varias placas parrilla, es decir que éstas están dispuestas transversalmente a la dirección de transporte, y en una placa parrilla las cubetas están a su vez dispuestas en filas transversal y paralelamente a la dirección de transporte, es decir, a manera de mallas o rejillas. Respecto de la disposición de los segmentos que forman el fondo de las cubetas de la zona con recubrimiento, una forma de realización ventajosa de la invención prevé que en la al menos una cubeta de la zona con recubrimiento los segmentos que forman el fondo estén dispuestos uno tras otro, referido a la dirección de transporte. Gracias a las aberturas de los canales de aire refrigerante formadas sin interrupción a manera de rendijas en toda la anchura de las cubetas entre segmentos lindantes uno con otro se favorece una refrigeración uniforme. Se manifiestan aquí como especialmente ventajosos unos límites de segmentos rectos y formados perpendicularmente a la dirección de transporte.

Para poder unir la placa parrilla de manera cargable, pero soltable, durante su empleo con el refrigerador de parrillas, por ejemplo con su construcción de batidor o su varillaje de accionamiento, se ha previsto en una ejecución ventajosa de la invención que en el lado inferior de la placa parrilla esté previsto por debajo de la zona con recubrimiento un elemento de unión, por ejemplo un dispositivo de gancho, para fijar la placa parrilla en un refrigerador de parrillas. Por motivos de una carga de fuerzas simétrica, este gancho u otro elemento de unión correspondiente debe disponerse preferiblemente en el centro del lado inferior, es decir, en el plano medio vertical de la placa parrilla que discurre paralelamente a la dirección de transporte. Por debajo de la zona con recubrimiento no se produce nuevamente, debido al funcionamiento del refrigerador de parrillas, un recubrimiento con otra placa parrilla situada por debajo de esta placa; por el contrario, existe allí un espacio libre que puede aprovecharse para la fijación citada. Para lograr una fijación estable puede manifestarse como ventajoso que no se prevean cubetas en el área media de la zona con recubrimiento. Sin embargo, en este caso se puede proporcionar una refrigeración suficiente de esta área media sin cubetas de la zona con recubrimiento, por ejemplo conduciendo la corriente de aire refrigerante de las cubetas adyacentes hacia el área media.

Los segmentos forman según la invención con sus lados superiores las superficies de apoyo para el material a granel de las cubetas de la zona con recubrimiento que actúa como capa de protección contra desgaste y, por tanto, forman también el fondo de estas cubetas. Por consiguiente, los lados superiores están configurados, por ejemplo, con una forma sustancialmente plana. Asimismo, los segmentos tienen que poder aguantar las cargas de fuerzas a través del material caliente sobrepuesto y transportado con una presión de empuje y tienen que formar entre ellos los respectivos canales de aire refrigerante según la invención. Además, existe la condición de que los segmentos se puedan fabricar de manera sencilla, lo cual no deja de ser relevante en el aspecto económico. Como se ha visto, se cumplen estos requisitos en la ejecución preferida de la invención, en la que los segmentos de la al menos una cubeta de la zona con recubrimiento presentan en corte transversal vertical, paralelamente a la dirección de transporte, un perfil aproximadamente de doble ángulo. Considerado desde un lado longitudinal de la placa (supuesta aquí como montada en posición horizontal), transversalmente a la dirección de transporte, los segmentos presentan un perfil doblemente angulado con, abajo, un componente horizontal plano aproximadamente paralelepípedo, un componente también aproximadamente paralelepípedo que discurre hacia arriba y que se une al extremo de dicho componente anterior (visto en la dirección de transporte), y un tercer componente en la dirección de transporte aproximadamente horizontal y aproximadamente paralelepípedo que se asienta en el extremo del

componente adyacente y forma el lado superior del segmento, con lo que se proporciona en perfil la forma de una estilizada "S" angulosa. Sin embargo la forma que pretende indicar la expresión "aproximadamente" no se ciñe a ángulos internos exactamente rectos entre los componentes, sino que, por el contrario, la forma puede presentarse también como ligeramente sesgada, preferiblemente sesgada en la dirección de transporte. Asimismo, por motivos de fabricación, los cantos entre los componentes pueden estar también redondeados; unos componentes ligeramente curvados cumplen también los requisitos citados. Para posibilitar la salida de aire refrigerante según la invención desde los canales de aire refrigerante entre los segmentos bajo un ángulo con la vertical, incluso en el caso límite directamente en la dirección de transporte o paralelamente a los lados superiores de los segmentos, los segmentos doblemente angulados pueden configurarse preferiblemente con una forma sesgada en la dirección de transporte y/o disponerse escalonadamente con sus lados superiores (descendiendo en la dirección de transporte), o bien pueden estar formados con lados superiores correspondientemente oblicuos o achaflanados.

Otra ejecución ventajosa de esta forma de realización consiste en que los segmentos de la al menos una cubeta de la zona con recubrimiento presenten al menos en su lado superior al menos un respectivo blindaje nervado que discurra en la dirección de transporte y oblicuamente con respecto al centro de la extensión transversal de la zona con recubrimiento. Por tanto, el aire refrigerante extraído de los canales de refrigerante entre los segmentos doblemente angulados en la dirección de transporte o aproximadamente en esta dirección es desviado en parte por los blindajes hacia el centro de la zona con recubrimiento en el lado superior de la placa parrilla, viniendo dado el centro del lado superior de la placa por su eje medio extendido en la dirección de transporte. Gracias a la geometría de amontonamiento aquí proporcionada por fases puede existir una elevada demanda de refrigeración en la zona media de la placa. Sin embargo, como ya se ha descrito más arriba, especialmente el área media de la zona con recubrimiento está exenta de cubetas en formas de realización típicas para hacer posible una fijación de la placa con su lado inferior al refrigerador de parrillas. Por tanto, esta área media no dispone de una refrigeración propia, lo que se compensa por la desviación del aire refrigerante en los blindajes. Los blindajes, proporcionados típicamente como soldaduras de recargue, están fabricados a base de un material especialmente resistente al desgaste, ya que, debido a su posición descubierta, están expuestos a una alta acción de desgaste abrasiva y condicionada por la temperatura.

Se proporciona otra forma de realización adicional ventajosa haciendo que los segmentos de la al menos una cubeta de la zona con recubrimiento presenten cada uno de ellos un nervio de guía de aire que, comenzando en la zona del fondo de la placa parrilla y discurriendo a lo largo del respectivo segmento, conduzca aire refrigerante hasta el lado superior del segmento. De este modo, se guía adicionalmente aire refrigerante en regiones del lado superior del segmento doblemente angulado que, debido a la capa autógena formada de protección contra desgaste y a la deflexión del aire refrigerante así producida, especialmente hacia arriba, experimentan por lo demás tan solo una refrigeración eventualmente insuficiente. Una disposición de los nervios de guía de aire que discurra oblicuamente hacia dentro aporta las ventajas – proporcionada por los blindajes en la forma de realización anteriormente descrita – de una refrigeración reforzada del área media de la zona con recubrimiento por efecto de una deflexión parcial de la corriente de aire refrigerante hacia fuera de los canales de aire refrigerante a manera de rendijas entre los segmentos.

En una ejecución ventajosa de la invención se ha previsto que en las cubetas de la zona sin recubrimiento la al menos una abertura de introducción de aire refrigerante que conduce al lado inferior de la placa parrilla esté dispuesta de modo que, al utilizar la placa parrilla en un refrigerador de parrillas, la dirección de la abertura presente un ángulo con la vertical. Si la abertura para la alimentación de aire refrigerante es proporcionada, por ejemplo, como un canal cilíndrico, el eje longitudinal de este tubo no está posicionado verticalmente, sino que forma un ángulo agudo con la dirección vertical. Se obtiene un comportamiento análogo en el caso de aberturas diferentes de éstas, pero conformadas de manera conveniente, toda vez que aquí al menos la zona de desembocadura de la abertura colocada hacia el fondo de la cubeta puede ser aproximada por medio de un cilindro, con lo que la desviación respecto de la vertical se refiere a su eje. La desembocadura de la abertura reducida en proyección con respecto a la vertical y el recorrido angulado de la abertura conducen a que las partículas de mayor tamaño del material a granel caliente, por ejemplo granallas de mayor tamaño de clínker de cemento, se fijen más fácilmente y con más rapidez después de la puesta en servicio en el canal de alimentación de aire refrigerante y formen entonces ventajosamente una barrera para el material a granel que sigue fluyendo, con lo que se reduce su caída a través de la parrilla.

En el uso genérico de placas parrilla en un refrigerador de parrillas el material a granel es transportado por efecto del empuje del lado frontal de las placas parrilla en movimiento colocado en la dirección de transporte a la manera de un canto de transporte. Por tanto, las placas parrilla presentan un canto de empuje en su lado frontal delantero. En las placas parrilla no dotadas de movimiento este canto cumple la función de una contrasuperficie frente a posibles movimientos del material a granel con respecto a la dirección de transporte durante el ciclo de movimiento alternativo de las filas de placas parrilla en movimiento. En una ejecución preferida de la invención la placa parrilla presenta de manera económicamente favorable un canto de empuje recambiable, ya que el canto de empuje está sometido a un desgaste especialmente fuerte. Gracias a la extensión del canto de empuje en una dirección vertical perpendicular a la dirección de transporte se ajusta el tamaño de la rendija con respecto a la placa parrilla más próxima en la dirección de transporte.

Se explicará seguidamente la invención con más detalle ayudándose de las figuras siguientes. Muestran:

La Figura 1, una vista en perspectiva de la placa parrilla según la invención,

La Figura 2a, una vista en planta de la placa parrilla con plano de corte incorporado,

La Figura 2b, la placa parrilla de la Figura 2a en corte transversal a lo largo de este plano de corte,

La Figura 3a, una vista en planta de la placa parrilla con otro plano de corte,

5 La Figura 3b, la placa parrilla de la Figura 3a en corte transversal a lo largo de este otro plano de corte, especialmente con corte a través de los segmentos,

La Figura 4, una vista en perspectiva de dos placas parrilla que trabajan una sobre otra y

La Figura 5, un corte esquemático a través de dos placas parrilla con blindajes dispuestas una sobre otra.

10 En la Figura 1 se representa una placa parrilla 1 según la invención cuyo lado superior se compone de una primera zona de trabajo, la zona con recubrimiento 2, y una segunda zona de trabajo, la zona sin recubrimiento 3. Cuando se utiliza esta placa parrilla 1 en un refrigerador de parrillas, cae material caliente (no representado) desde el escalón de placa parrilla situado encima sobre la zona con recubrimiento 2 y este material es empujado desde allí hasta la zona sin recubrimiento 3 por el movimiento de vaivén oscilante de la placa o placas parrilla 1 situadas encima. La cooperación de dos de estas placas parrilla 1 dispuestas escalonadamente se ha representado en la Figura 4 (y en la Figura 5). Sobre escalones consecutivos alternan aquí filas de placas parrilla 1 móvilmente montadas con filas estáticamente estacionarias. Por ejemplo, en las Figuras la placa parrilla superior 1 puede suponerse como móvil y realizando movimientos de empuje oscilantes, mientras que la placa parrilla inferior 1 es estacionaria. De esta manera, el material a granel (no ilustrado), que ha caído desde la placa parrilla superior 1 en la zona con recubrimiento 2 de la placa parrilla inferior 1, es empujado por el canto de empuje 4 de la placa parrilla superior 1 hasta la zona sin recubrimiento 3 de la placa parrilla inferior 1, y en el siguiente ciclo de empuje es transportado por el material a granel siguiente de la placa parrilla inferior 1 por medio de su canto de empuje 4. Por tanto, en todas las Figuras la dirección de transporte (menos giros en perspectiva) está orientada de izquierda a derecha. Por consiguiente, el canto de empuje 4 de la respectiva placa parrilla superior 1 solapa en la posición de avance máximo justamente toda la zona con recubrimiento 2 de la placa parrilla 1 situada debajo, pero no alcanza la zona sin recubrimiento 3.

15 La placa parrilla 1 dispone, en la zona sin recubrimiento 3, de unas cubetas 5 que preferiblemente, como en el ejemplo de realización representado, están dispuestas en filas y transversalmente a la dirección de transporte. En estas cubetas se retiene durante el funcionamiento del refrigerador de parrillas material a granel que forma una capa autógena de protección contra desgaste (no ilustrada) para las cubetas 5 de la zona sin recubrimiento 3. En contacto con esta capa se transporta el lecho de material a granel sobre la placa parrilla 1. En el fondo de las cubetas 5 de la zona sin recubrimiento 3 están dispuestas unas aberturas 6 que conducen al lado inferior de la placa parrilla 1 y a través de las cuales se insufla aire refrigerante en la capa de protección contra desgaste y en la capa del lecho de material transportada situada encima. Las cubetas 5 de la zona sin recubrimiento 3 disponen de una altura 7 justamente suficiente para formar la capa de protección contra el desgaste, tal como se ha dibujado en la Figura 2b y en la Figura 3b. En la zona con recubrimiento 2 están dispuestas también unas cubetas 5 (véase la Figura 1) que presentan una altura 8 tal (véanse las Figuras 3b y la Figura 5) que inmovilicen también durante el funcionamiento una capa autógena de protección contra desgaste (no ilustrada).

20 Según la invención, el fondo de las cubetas 5 de la zona con recubrimiento 2 está formado siempre por los lados superiores de varios segmentos 9. Estos lados superiores sirven como superficies de apoyo para la capa de protección contra desgaste constituida por material a granel retenido. Entre los segmentos 9 de una cubeta 5 dispuestos uno tras otro en el ejemplo de realización ilustrado están formados unos canales de aire refrigerante 10 a manera de rendijas para la alimentación de aire refrigerante. Según la invención, la altura 8 de las cubetas 5 de la zona con recubrimiento 2 es sensiblemente menor (menor que un tercio, preferiblemente menor que un quinto) que la altura 7 de las cubetas 5 de la zona sin recubrimiento 3, tal como puede apreciarse especialmente en la Figura 3b. Junto con la característica de la invención, según la cual el aire refrigerante es más bien expulsado del canal de aire refrigerante 10 en mayor cantidad en la dirección de transporte que en dirección vertical hacia arriba, en el caso límite incluso totalmente en la dirección de transporte, y es insuflado en el material a granel, se impide en conjunto una compactación especialmente alta de la capa de protección contra desgaste en la zona con superposición 2 y se consigue una refrigeración efectiva y uniforme del material a granel, por ejemplo clínker de cemento procedente de un horno tubular rotativo, en ambas zonas de trabajo 2 y 3, ya que en conjunto no es necesario compensar ninguna pérdida de presión desventajosamente elevada. Sin embargo, como se ha visto, se garantiza al mismo tiempo una protección suficiente contra desgaste incluso en las cubetas 5 de la zona con recubrimiento 2.

25 En la Figura 2b se muestra la representación en corte transversal de la placa parrilla 1 producida a lo largo de la línea de corte A-A de la Figura 2a. Para poder fijar la placa parrilla 1 en el refrigerador de parrillas mediante una unión de complementariedad de fuerza, pero soltable, se ha dispuesto debajo de la zona con recubrimiento 2 como elemento de unión un gancho 11 colocado en el área media del lado inferior de la placa parrilla 1. Por motivos de estabilidad, por encima del gancho 11 no se encuentra ninguna cubeta, sino una superficie de material de espesor suficiente.

5 La representación en corte transversal de la Figura 3b, que se obtiene a lo largo de la línea de corte B-B dibujada en la Figura 3a, muestra especialmente el ejemplo de realización preferido de segmentos 9 con un perfil de doble ángulo. Debido al ligero sesgado de un perfil de doble ángulo rectángulo en la dirección de transporte se favorece predominantemente en la dirección de transporte una expulsión del aire refrigerante desde los canales de aire refrigerante 10, es decir, desde las aberturas proporcionadas por ellos entre los lados superiores, las cuales se desvían en ángulo de la vertical por efecto del respectivo segmento oblicuo 9 contiguo a la derecha. Esto podría fomentar aún más una colocación oblicua de los lados superiores de los segmentos 9 y una orientación adicional así proporcionada de las desembocaduras superiores de las aberturas de los canales de aire refrigerante 10 en un ángulo adicional con respecto a la vertical.

10 En la forma de realización de las placas parrilla 1 según la invención, anteriormente indicada en la Figura 1 y la Figura 4, los segmentos doblemente angulados están provistos de un nervio de guía de aire adicional 12 que guía ampliamente aire refrigerante hacia el lado superior del respectivo segmento 9 y mejora así aún más el efecto refrigerante y la protección contra desgaste. Los nervios de guía de aire adicionales 12 guían debido a la posición oblicua representada el aire refrigerante procedente del canal de aire refrigerante 10 entre los segmentos 9 en  
15 dirección al centro de la zona con recubrimiento 2, en donde la placa parrilla 1 del ejemplo de realización, a causa de componentes de fijación 11 montados debajo, no dispone de una cubeta 5 y, por tanto, tampoco dispone de una refrigeración o una capa termoaislante de protección contra desgaste.

20 El efecto de una deflexión del aire refrigerante hacia el centro de la zona con recubrimiento se consigue también en formas de realización con un blindaje nervado 13 dispuesto de manera correspondientemente oblicua, proporcionado, por ejemplo, por una soldadura de recargue 13, tal como se representa en la Figura 5. En la Figura 5 no solo se ha insinuado también una capacidad de intercambio ventajosa del canto de empuje 4 expuesto a cargas especiales (en la superior de las dos placas parrilla 1). Por el contrario, se puede apreciar también que el tamaño de la rendija con respecto a la placa parrilla más próxima viene determinado por el dimensionamiento del canto de empuje 4.

25 **Lista de símbolos de referencia**

1	Placa parrilla	8	Altura (cubeta en la zona con recubrimiento)
2	Zona con recubrimiento		
3	Zona sin recubrimiento	9	Segmento
4	Canto de empuje	10	Canal de aire refrigerante
5	Cubeta	11	Gancho
6	Abertura	12	Nervio de guía de aire
7	Altura (cubeta en la zona sin recubrimiento)	13	Blindaje

**REIVINDICACIONES**

1. Placa parrilla (1) para uso en un refrigerador de parrillas para material a granel caliente, que presenta

- una primera zona de trabajo ("zona con recubrimiento") (2) cubierta alternativamente por al menos una placa parrilla adicional (1) durante la utilización de la placa parrilla (1) en un refrigerador de parrillas,

5 presentando la zona con recubrimiento (2) al menos una cubeta (5) para retener material a granel como capa autógena de protección contra desgaste, y

- una segunda zona de trabajo ("zona sin recubrimiento") (3) no cubierta por una placa parrilla adicional (1) durante la utilización de la placa parrilla (1) en un refrigerador de parrillas,

10 presentando la zona sin recubrimiento (3) para retener material a granel como capa autógena de protección contra desgaste al menos una cubeta (5) con al menos una abertura (6) de introducción de aire refrigerante que conduce al lado inferior de la placa parrilla (1),

**caracterizada** por que

- la altura (8) de la al menos una cubeta (5) de la zona con recubrimiento (2) es menor que la altura (7) de la al menos una cubeta (5) de la zona sin recubrimiento (3), y por que

15 - el fondo de la al menos una cubeta (5) de la zona con recubrimiento (2) está formado por varios segmentos (9) cuyos lados superiores sirven de superficie de apoyo para material a granel y entre los cuales están formados unos canales de aire refrigerante (10) a manera de rendijas para la alimentación de aire refrigerante, estando orientadas cada una de las aberturas de los canales de aire refrigerante (10) formadas entre los lados superiores de los segmentos (9), durante la utilización de la placa parrilla (1) en un refrigerador de parrillas, con un ángulo tal respecto  
20 de la vertical que existan sendos ángulos agudos entre la dirección de transporte del material a granel y la dirección del flujo de aire refrigerante a través de las aberturas.

2. Placa parrilla (1) según la reivindicación 1,

**caracterizada** por que

- las cubetas (5) de la zona con recubrimiento (2) presentan todas ellas la misma altura (8),

25 - las cubetas (5) de la zona sin recubrimiento (3) presentan todas ellas la misma altura (7), y por que

- la altura (8) de la al menos una cubeta (5) de la zona con recubrimiento (2) es menor que un tercio, preferiblemente menor que un quinto de la altura (7) de la al menos una cubeta (5) de la zona sin recubrimiento (3).

3. Placa rejilla (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2,

**caracterizada** por que

30 las aberturas de los canales de aire refrigerante (10) de la zona sin recubrimiento (2) formadas entre los lados superiores de los segmentos (9) están orientadas de modo que, al utilizar la placa parrilla (1) en un refrigerador de parrillas, se introduzca el flujo de aire refrigerante aproximadamente en la dirección de transporte del material a granel.

4. Placa parrilla (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3,

35 **caracterizada** por que

en la al menos una cubeta (5) de la zona con recubrimiento (2) los segmentos (9) que forman el fondo están dispuestos uno tras otro, referido a la dirección de transporte.

5. Placa parrilla (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4,

**caracterizada** por que

40 los segmentos (9) de la al menos una cubeta (5) de la zona con recubrimiento (2) presentan en corte transversal vertical, paralelamente a la dirección de transporte, un perfil realizado aproximadamente con doble ángulo.

6. Placa parrilla (1) según la reivindicación 5,

**caracterizada** por que



los segmentos (9) de la al menos una cubeta (5) de la zona con recubrimiento (2) presentan en su lado superior al menos un respectivo blindaje nervado (13) que discurre en la dirección de transporte y oblicuamente con respecto al centro de la extensión transversal de la zona con recubrimiento (2).

7. Placa parrilla (1) según la reivindicación 5,

5 **caracterizada** por que

los segmentos (9) de la al menos una cubeta (5) de la zona con recubrimiento (2) presentan cada uno de ellos al menos un nervio de guía de aire (12) que, comenzando en la zona del fondo de la placa parrilla (1) y discurriendo sobre el respectivo segmento (9), guía aire refrigerante hacia el lado superior del segmento (9).

8. Placa parrilla (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7,

10 **caracterizada** por que

en la zona sin recubrimiento (3) la al menos una abertura (6) de introducción de aire refrigerante que conduce al lado inferior de la placa parrilla (1) está dispuesta de modo que, al utilizar la placa parrilla (1) en un refrigerador de parrillas, la dirección de la abertura presente un ángulo con la vertical.

9. Placa parrilla (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8,

15 **caracterizada** por que

la placa parrilla (1) presenta un canto de empuje recambiable (4).

10. Placa parrilla (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9,

**caracterizada** por que

20 en el lado inferior de la placa parrilla (1) está previsto por debajo de la zona con recubrimiento (2) un elemento de unión (11), por ejemplo un dispositivo de gancho (11), para fijar la placa parrilla (1) en un refrigerador de parrillas.

Fig. 1

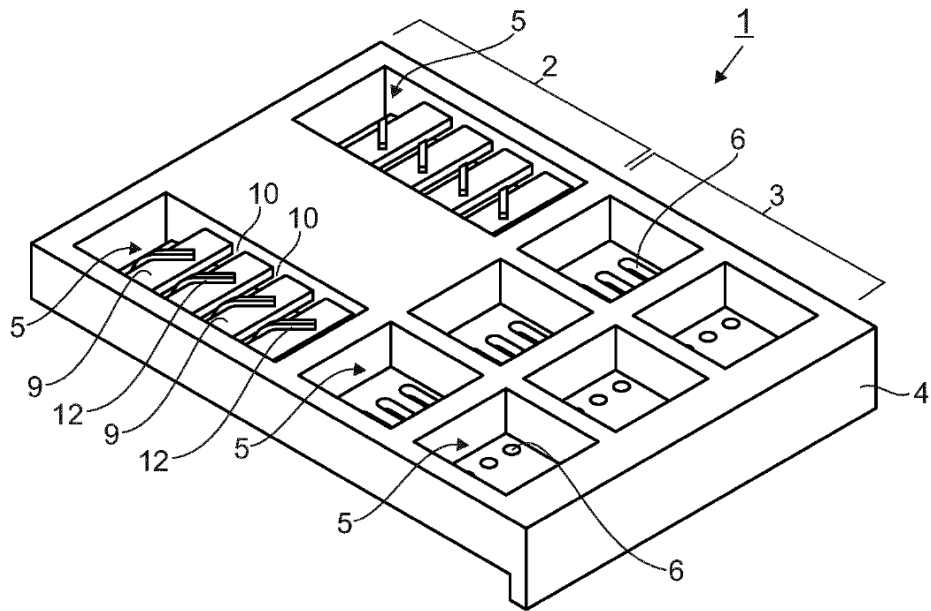


Fig. 2a

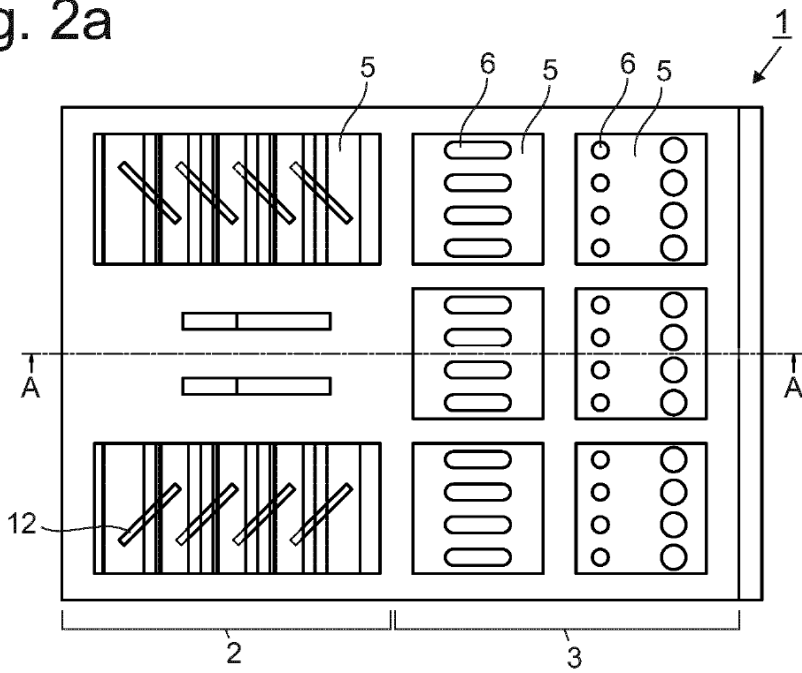


Fig. 2b

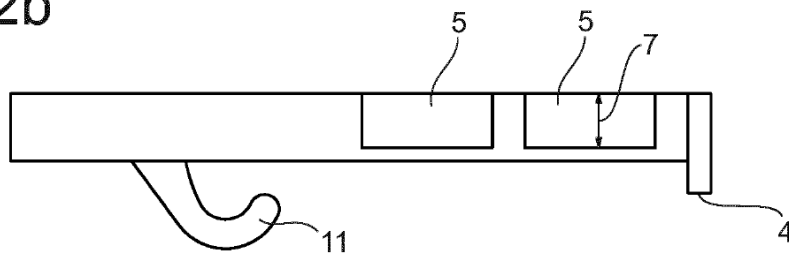


Fig. 3a

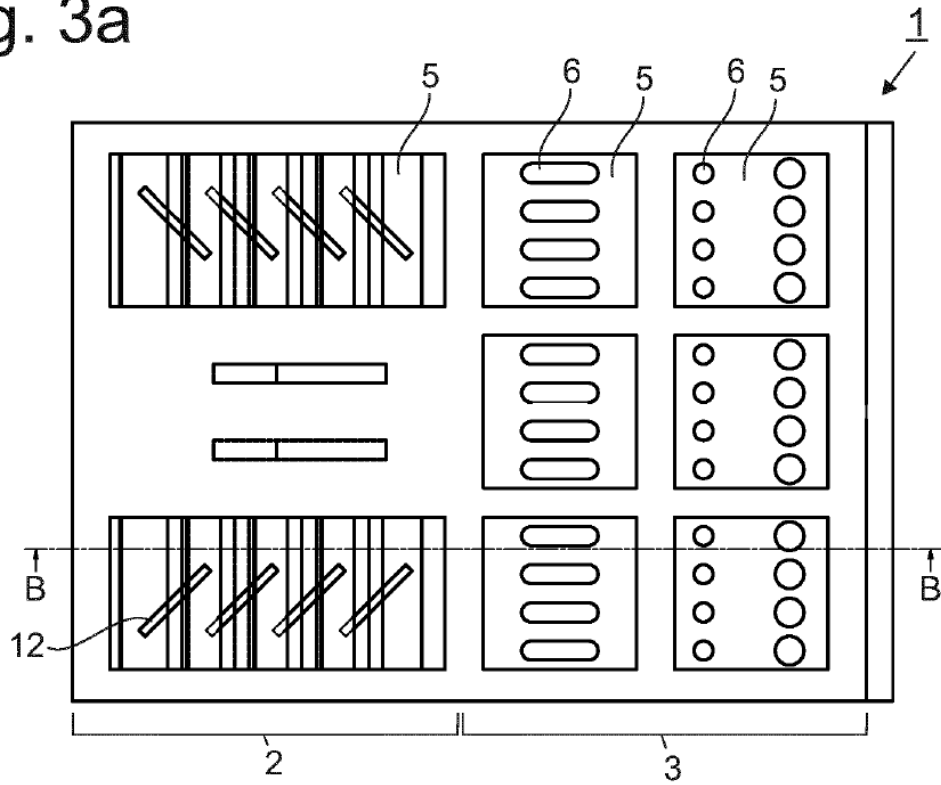
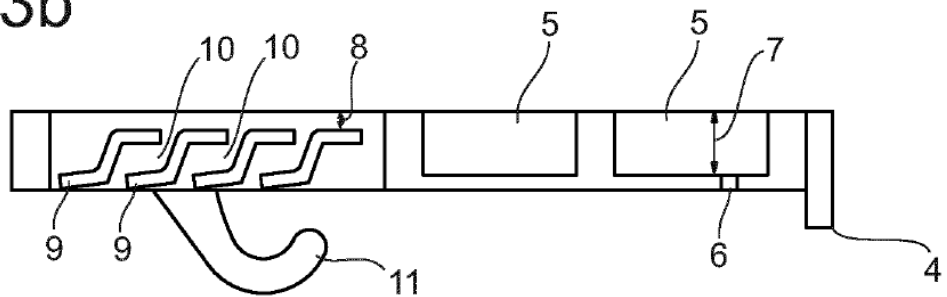


Fig. 3b



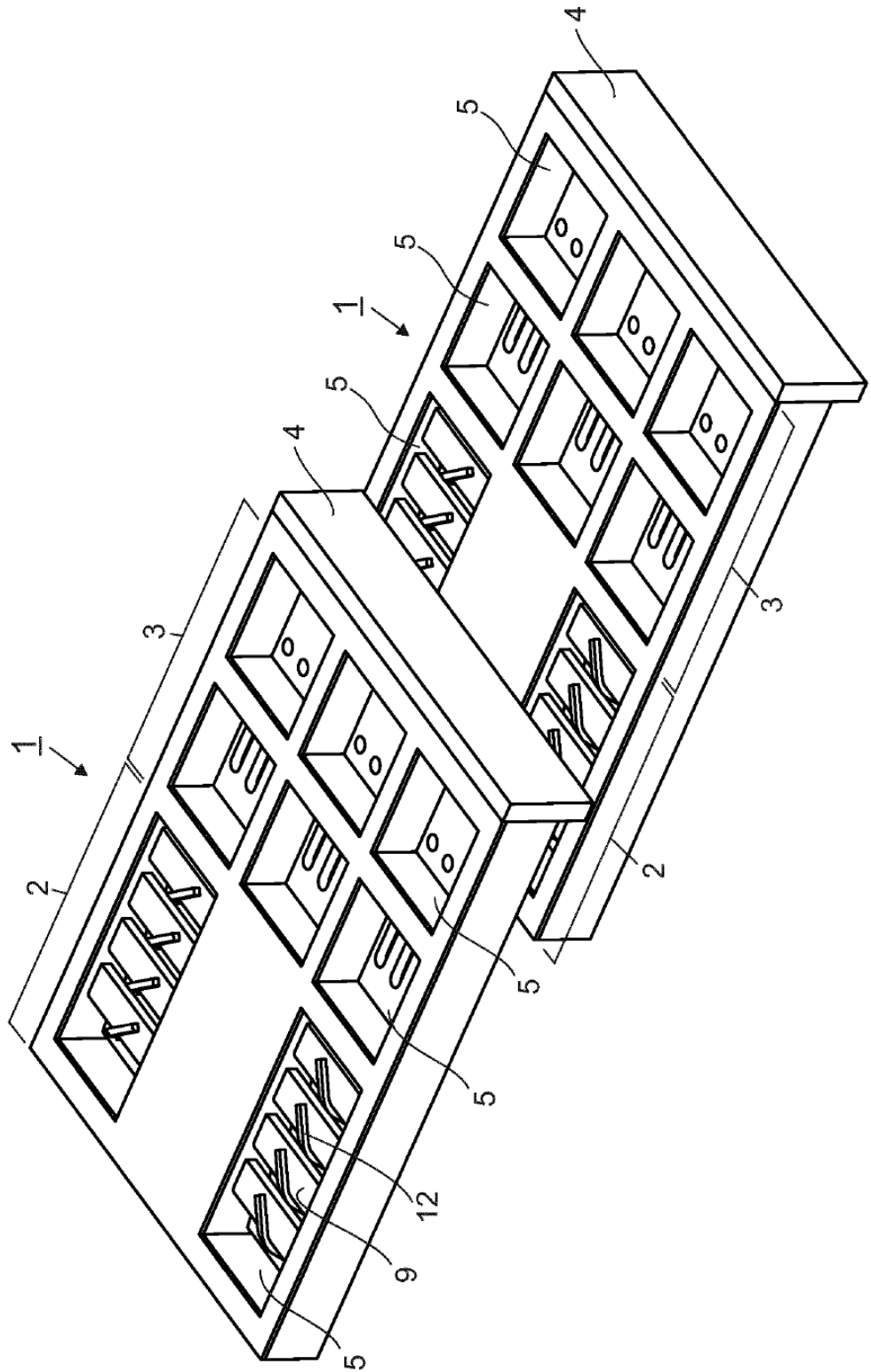


Fig. 4

Fig. 5

