

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 745 305**

51 Int. Cl.:

F27D 15/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.09.2016 PCT/EP2016/071003**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.03.2017 WO17042176**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.09.2016 E 16765949 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2019 EP 3347662**

54 Título: **Enfriador para el enfriamiento de material a granel caliente**

30 Prioridad:

09.09.2015 DE 102015217228

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

28.02.2020

73 Titular/es:

**THYSSENKRUPP INDUSTRIAL SOLUTIONS AG
(50.0%)**

**ThyssenKrupp Allee 1
45143 Essen, DE y
THYSSENKRUPP AG (50.0%)**

72 Inventor/es:

**ALTFELD, JOCHEN;
KÖNNING, LUDWIG y
RÜTHER, THOMAS**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 745 305 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

Enfriador para el enfriamiento de material a granel caliente

5 La invención se refiere a un enfriador para el enfriamiento de material a granel caliente, en particular clínker de cemento.

10 Para el enfriamiento de material a granel caliente, por ejemplo, clínker de cemento, es conocido depositar el material a granel sobre un fondo de ventilación de un enfriador, a través del que puede circular un gas refrigerante. A continuación, el material a granel caliente se mueve de un extremo al otro del enfriador y es atravesado durante esta operación por el gas refrigerante para su enfriamiento.

15 Para el transporte del material a granel desde el inicio del enfriador hasta el final del enfriador son conocidas distintas posibilidades. En el caso de un llamado enfriador de parrilla de empuje, el transporte del material a granel se realiza mediante elementos transportadores móviles que se mueven en dirección de transporte y en contra de la dirección de transporte. Los elementos transportadores presentan un canto de empuje que transporta el material en dirección de transporte.

20 Del documento DE10018142B4 es conocido un enfriador que presenta una pluralidad de elementos transportadores móviles en dirección de transporte y en contra de la dirección de transporte. Cada uno de los elementos transportadores está unido a mecanismos de transporte adecuados mediante un elemento de soporte que soporta los elementos de transporte de manera móvil en una estructura de bastidor de máquina. El material se transporta en dirección de transporte con ayuda de un modelo de movimiento adecuado de avance y retroceso.

25 Del documento EP2021692B2 es conocido un enfriador que presenta una pluralidad de elementos transportadores móviles en dirección de transporte y en contra de la dirección de transporte. Los elementos transportadores están montados en una estructura de bastidor y apoyados mediante cojinetes en el bastidor de máquina. Los elementos transportadores tienen una forma que posibilita el transporte en la dirección de transporte.

30 El documento DE102004056276A1 da a conocer un enfriador para el enfriamiento de material a granel que comprende un fondo de ventilación con elementos transportadores para el transporte del material a enfriar, al menos una hendidura configurada en el fondo de ventilación y al menos un canal de transporte neumático para desviar el material que cae eventualmente a través de la hendidura. El al menos un canal de transporte está montado en la zona del lado inferior del fondo de ventilación, opuesto al material, de tal modo que el canal de transporte se extiende en dirección de la al menos una hendidura y la hendidura desemboca en el canal de transporte.

35 Los enfriadores conocidos del estado de la técnica presentan un diseño complejo y una altura constructiva grande. Por tanto, el objetivo de la presente invención es proporcionar un enfriador que presente un tamaño constructivo menor, optimizándose simultáneamente las fuerzas de apoyo, lo que implica un ahorro de los costes.

40 Este objetivo se consigue según la invención mediante un enfriador con las características de la reivindicación de dispositivo independiente 1. Variantes ventajosas se derivan de las reivindicaciones dependientes.

45 Un enfriador para el enfriamiento de material a granel, en particular clínker de cemento, comprende según un primer aspecto un fondo de ventilación estacionario, a través del que puede circular un gas refrigerante, para depositar el material a granel, al menos una unidad de transporte con elementos transportadores, que están dispuestos por encima del fondo de ventilación y se pueden mover en vaivén en dirección de transporte y en contra de la dirección de transporte para transportar el material a granel, y un dispositivo de accionamiento para accionar los elementos transportadores. El enfriador presenta también una estructura perfilada, que se extiende en dirección de transporte, para montar el fondo de ventilación y una unidad de apoyo para soportar la unidad de transporte en la estructura perfilada, de modo que la unidad de transporte se puede mover en dirección de transporte y en contra de la dirección de transporte respecto a la estructura perfilada.

50 Tal enfriador está conectado a continuación de un horno tubular rotativo de una planta de cemento en particular para el enfriamiento de clínker de cemento, de modo que el clínker de cemento, que sale del horno tubular rotativo, se mueve en dirección de transporte desde un extremo del enfriador hasta el extremo opuesto del enfriador y es atravesado por un gas refrigerante durante esta operación.

55 El material a granel a enfriar se deposita sobre el fondo de ventilación estacionario, estando configurado el fondo de ventilación preferentemente en forma de placa y presentando una pluralidad de aberturas pasantes, a través de las que el gas refrigerante circula, por ejemplo, mediante un ventilador, desde la parte inferior del fondo de ventilación hacia arriba a través del fondo de ventilación. El fondo de ventilación presenta también preferentemente una pluralidad de ranuras que se extienden en dirección de transporte y a través de las que se extiende la unidad de transporte. Los elementos transportadores, dispuestos por encima del fondo de ventilación, presentan en particular una zona que se extiende en dirección de transporte y una pluralidad de elementos de arrastre que se extienden en transversal a la dirección de transporte y están dispuestos a distancia uno del otro en la zona que se extiende en

dirección de transporte. El enfriador presenta preferentemente una pluralidad de unidades de transporte que se pueden mover de manera independiente entre sí.

5 La estructura perfilada está dispuesta en particular de tal modo que absorbe las fuerzas que actúan sobre el fondo de ventilación, extendiéndose la estructura perfilada en dirección de transporte en particular a todo lo largo del fondo de ventilación.

10 La unidad de apoyo para soportar la unidad de transporte en la estructura perfilada posibilita una construcción compacta del enfriador, prescindiéndose de una estructura de bastidor adicional para soportar los componentes móviles, tales como la unidad de transporte. La unidad de transporte se apoya mediante la unidad de apoyo directamente en la estructura perfilada estacionaria, lo que permite aprovechar óptimamente el espacio existente por debajo del fondo de ventilación.

15 Según una primera forma de ventilación, la estructura perfilada comprende una pluralidad de elementos estructurales que se extienden en dirección de transporte a lo largo del fondo de ventilación y están dispuestos en paralelo entre sí. Los elementos estructurales están configurados en particular esencialmente en forma de placa y comprenden, por ejemplo, chapas encajadas, plegadas, laminadas o soldadas. Los elementos estructurales están dispuestos a distancia uno del otro, de modo que entre elementos estructurales contiguos se configura un espacio constructivo y el fondo de ventilación descansa sobre los elementos estructurales.

20 Según otra forma de realización, la unidad de apoyo está dispuesta entre dos elementos estructurales contiguos. Esto posibilita una disposición de la unidad de apoyo con un ahorro especial de espacio en el espacio constructivo situado entre elementos estructurales contiguos de la estructura perfilada.

25 Según otra forma de realización, los elementos estructurales están unidos al fondo de ventilación. Los elementos estructurales están fijados, por ejemplo, soldados, atornillados o encajados, en el fondo de ventilación preferentemente mediante su extremo superior dirigido hacia el fondo de ventilación. Los elementos estructurales de la estructura perfilada están configurados preferentemente de tal modo que absorben tanto las fuerzas que actúan sobre el fondo de ventilación como las fuerzas que actúan sobre la unidad de transporte.

30 Según otra forma de realización, el enfriador presenta al menos un travesaño que está dispuesto en transversal a la dirección de transporte y en el que está montada la estructura perfilada. En particular, una pluralidad de travesaños está dispuesta a lo largo de la estructura perfilada. Los travesaños están unidos, por ejemplo, a un soporte que se extiende esencialmente en dirección vertical y sirve de apoyo al travesaño en el fondo. El travesaño garantiza también un refuerzo de la estructura perfilada mediante un montaje de los elementos estructurales y al mismo tiempo un apoyo en el lado del fondo de la estructura perfilada mediante los soportes.

35 Según otra forma de realización, el travesaño presenta entalladuras, estando dispuestas la estructura perfilada y la unidad de transporte al menos parcialmente en una entalladura. En particular, en cada entalladura están dispuestos al menos parcialmente dos elementos estructurales y una unidad de transporte.

40 Según otra forma de realización, la unidad de transporte presenta un soporte de accionamiento que se extiende en dirección de transporte y en el que está montada una pluralidad de elementos transportadores y el dispositivo de accionamiento. El soporte de accionamiento une los elementos transportadores a la unidad de accionamiento y posibilita un movimiento de los elementos transportadores de una unidad de transporte mediante una unidad de accionamiento.

45 Según otra forma de realización, el soporte de accionamiento está apoyado mediante la unidad de apoyo en la estructura perfilada, de modo que el soporte de accionamiento se puede mover respecto a la estructura perfilada. En particular, el soporte de accionamiento está dispuesto por debajo del fondo de ventilación y a la misma altura de la estructura perfilada. Esto posibilita una disposición del soporte de accionamiento con un ahorro especial de espacio en particular entre dos elementos estructurales contiguos de la estructura perfilada.

50 El dispositivo de accionamiento es preferentemente un cilindro hidráulico. En particular, el cilindro hidráulico está montado por un extremo en un elemento estructural de la estructura perfilada y por su otro extremo en el soporte de accionamiento, de modo que la unidad de accionamiento queda montada tanto en la estructura perfilada como en el soporte de accionamiento.

55 Según otra forma de realización, el dispositivo de accionamiento está situado por debajo del fondo de ventilación. En particular, el dispositivo de accionamiento está situado por debajo del soporte de accionamiento. Tal disposición posibilita un diseño particularmente compacto del enfriador.

60 La unidad de apoyo es, por ejemplo, un cojinete de deslizamiento o un rodamiento. La unidad de apoyo presenta preferentemente al menos un elemento de guía y un elemento de deslizamiento para deslizarse a lo largo del elemento de guía, estando montado el elemento de guía en la estructura perfilada y estando montado el elemento de deslizamiento en el soporte de accionamiento. En particular, los travesaños, las unidades de apoyo y el

65

dispositivo de accionamiento están situados a la misma altura, lo que permite implementar una construcción compacta.

5 Según otra forma de realización, el dispositivo de accionamiento está montado en la estructura perfilada y en el soporte de accionamiento y está configurado de tal modo que acciona el soporte de accionamiento para un movimiento respecto a la estructura perfilada.

10 Según otra forma de realización, el enfriador presenta una pluralidad de unidades de transporte unidas en cada caso a un dispositivo de accionamiento. Las unidades de transporte están dispuestas en paralelo entre sí y a una distancia una de la otra que es aproximadamente uniforme. La unión de cada unidad de accionamiento con una unidad de transporte posibilita un movimiento de las unidades de transporte de manera independiente entre sí, de modo que, por ejemplo, una unidad de transporte se puede mover en dirección de transporte y otra unidad de transporte se puede mover en contra de la dirección de transporte.

15 Descripción de los dibujos

La invención se explica detalladamente a continuación por medio de varios ejemplos de realización con referencia a las figuras adjuntas. Muestran:

20 Fig. 1 una representación esquemática de un enfriador en una vista en planta en perspectiva según un ejemplo de realización;

Fig. 2 una representación esquemática de un enfriador de la figura 1 en una vista lateral;

25 Fig. 3 una representación esquemática de un enfriador de las figuras 1 y 2 en una vista en corte transversal;

Fig. 4 una representación esquemática de un travesaño en una vista en perspectiva; y

30 Fig. 5 una representación esquemática de una unidad de transporte en una vista en perspectiva.

La figura 1 muestra un enfriador 10 para el enfriamiento de material a granel, por ejemplo, clínker de cemento. En particular, tal enfriador 10 está conectado a continuación de un horno tubular rotativo de una planta de cemento y enfría el clínker de cemento que sale del horno. Para el enfriamiento, el material a granel se mueve en la dirección de transporte representada con una flecha. El enfriador 10, representado en las figuras 1 a 3, presenta un fondo de ventilación 12 para depositar el material a granel. El fondo de ventilación 12 es estacionario y presenta una pluralidad de aberturas pasantes de ventilación para aplicar en el material a granel a enfriar, situado sobre el fondo de ventilación, un flujo de gas refrigerante que circula a través de las aberturas pasantes de ventilación. El gas refrigerante circula, por ejemplo, mediante una unidad de ventilador, no representada, desde abajo a través del fondo de ventilación 12. El fondo de ventilación 12 es soportado por una estructura perfilada 20 también estacionaria, descansando el fondo de ventilación 12 sobre la estructura perfilada 20 y estando unido fijamente a la misma, por ejemplo, mediante una unión atornillada o soldada. La estructura perfilada 20 comprende una pluralidad de elementos estructurales 30 que se extienden en dirección de transporte, estando dispuestos en el ejemplo de realización representado en las figuras 1 a 3 diez elementos estructurales 30 en paralelo entre sí y a distancia uno del otro y extendiéndose los mismos a todo lo largo del fondo de ventilación 12. Los elementos estructurales 30 están configurados esencialmente de manera plana y en forma de placa y se extienden en vertical y en dirección de transporte por debajo del fondo de ventilación 12, de modo que el fondo de ventilación 12 descansa sobre las zonas extremas superiores de los elementos estructurales 30. Los elementos estructurales 30 están dispuestos a una altura y están unidos entre sí mediante un travesaño 34. En el ejemplo de realización de las figuras 1 a 3, el enfriador 10 presenta en total tres travesaños 34 que tienen esencialmente una construcción idéntica. Una vista detallada de tal travesaño 34 está representada en la figura 4. Los travesaños 34 refuerzan la estructura perfilada 20 mediante la unión fija de los elementos estructurales 30 entre sí. Los elementos estructurales 30 de la estructura perfilada 20 se extienden a través de las entalladuras 40, dispuestas en los travesaños 34, a través de los travesaños 34 a todo lo largo del fondo de ventilación 12. Es posible asimismo dividir los elementos estructurales 30 en dirección longitudinal, en particular en dirección de transporte, en una pluralidad de elementos, por ejemplo, cuatro elementos, que quedan unidos entre sí mediante los tres travesaños 34. Los travesaños 34 están unidos en cada caso a dos soportes que se extienden en vertical y sirven de apoyo al enfriador en el fondo.

La figura 4 muestra una representación detallada del travesaño 34 que presenta una pluralidad de entalladuras 40. El travesaño 34 comprende en total cinco entalladuras 40 dispuestas uniformemente a una distancia una de la otra. En las entalladuras del travesaño 34 están dispuestos en cada caso un soporte de accionamiento 28 y dos elementos estructurales 30 de la estructura perfilada 20. La zona superior del travesaño 34, dirigida hacia el fondo de ventilación 12, está unida fijamente al fondo de ventilación 12, por ejemplo, mediante una unión atornillada, soldada o encajada.

65 El enfriador 10 presenta también una unidad de transporte 14 representada en las figuras 3 y 5. La unidad de transporte 14 comprende un soporte de accionamiento 28 que se extiende en dirección de transporte, un soporte de

elemento transportador 32 y una pluralidad de elementos transportadores 16. Los elementos transportadores 16 están dispuestos por encima del fondo de ventilación 12 y comprenden en cada caso una zona que se extiende en dirección de transporte y en la que están montados a modo de ejemplo tres elementos de arrastre 38 que se extienden en transversal a la dirección de transporte. Los elementos transportadores 16 están dispuestos a modo de ejemplo en cinco filas con tres elementos transportadores 16 respectivamente, dispuestos uno al lado del otro en dirección de transporte. Los elementos transportadores 16 están dispuestos en paralelo entre sí y a distancia uno del otro en transversal a la dirección de transporte. El soporte de elemento transportador 32 está configurado esencialmente en forma de placa y se extiende en dirección vertical. Cada elemento transportador 16 está montado en dos soportes de elemento transportador 32, estando fijados dos elementos transportadores 16 en cada soporte de elemento transportador 32. Por debajo del fondo de ventilación 12 está dispuesta una pluralidad de soportes de accionamiento 28 que se extienden en dirección de transporte y están unidos a modo de ejemplo en cada caso a cuatro soportes de elemento transportador 32. En el ejemplo de realización de las figuras 1 a 3 están dispuestos en total cinco soportes de accionamiento 28, dispuestos respectivamente entre dos elementos estructurales contiguos 30 de la estructura perfilada 20.

Los soportes de accionamiento 28 están montados en cada caso mediante unidades de apoyo 22 en la estructura perfilada 20 entre dos elementos estructurales contiguos 30. Cada soporte de accionamiento 28 está montado a modo de ejemplo mediante dos unidades de apoyo 22, en particular cojinetes de deslizamiento, en la estructura perfilada 20, de modo que es posible un movimiento relativo del soporte de accionamiento 28 respecto a los elementos estructurales 30 de la estructura perfilada 20. La unidad de apoyo 22 presenta dos elementos de guía 24 esencialmente en forma de U que interactúan con un respectivo elemento de deslizamiento 26, de modo que el elemento de deslizamiento 26 se desliza a lo largo del elemento de guía 24 que se extiende en dirección de transporte. En cada uno de los soportes de accionamiento 28 está situado un dispositivo de accionamiento 18. El dispositivo de accionamiento 18 comprende un cilindro hidráulico que está montado por un extremo en la estructura perfilada 20, en particular en elementos estructurales contiguos 30 de la estructura perfilada 20, y por su otro extremo en el soporte de accionamiento 28.

La figura 5 muestra una representación detallada de la unidad de transporte 14 sin el dispositivo de accionamiento 18 ni los elementos transportadores 16. El soporte de accionamiento 28 presenta cuatro soportes de elemento transportador 32 que están dispuestos uno al lado del otro en dirección de transporte, así como configurados esencialmente en forma de T y situados a una distancia uniforme uno del otro. El soporte de accionamiento 28 y los soportes de elemento transportador 32 están configurados, por ejemplo, a partir de una pieza y de manera atornillada o soldada entre sí. El soporte de accionamiento 28 comprende también cuatro elementos de deslizamiento 26 de la unidad de apoyo 22, estando montados en cada caso dos elementos de deslizamiento 26 en un lado del soporte de accionamiento 28 a una distancia uno del otro en dirección de transporte. El soporte de accionamiento 28 comprende también en el lado inferior, opuesto al fondo de ventilación 12, una conexión 36 para montar el dispositivo de accionamiento 18 en el soporte de accionamiento 28.

Durante el funcionamiento del enfriador 10, cada una de las unidades de transporte 14 se mueve mediante un respectivo dispositivo de accionamiento 18 en dirección de transporte y en contra de la dirección de transporte. En particular, las unidades de transporte 14 se mueven conjuntamente en dirección de transporte y de manera separada entre sí en contra de la dirección de transporte. Si se deposita, por ejemplo, un material a granel grueso sobre el fondo de ventilación 12 para su enfriamiento, esto forma una unidad relativamente compacta que se puede transportar mediante un avance conjunto de las unidades de transporte 14 en dirección de transporte. El movimiento separado de las unidades de transporte 14 en contra de la dirección de transporte provoca que debido a la fricción, una cantidad menor de material a granel sea arrastrada por los elementos de arrastre de los elementos transportadores 16 que en caso de un movimiento conjunto de las unidades de transporte 14. Esto da como resultado en general un movimiento del material a granel a lo largo del fondo de ventilación 12 en dirección de transporte.

La disposición de los soportes de accionamiento 28 a la misma altura de la estructura perfilada, en particular entre dos elementos estructurales contiguos 30 de la estructura perfilada 20, posibilita una construcción particularmente compacta del enfriador 10.

Lista de números de referencia

- 10 Enfriador
- 12 Fondo de ventilación
- 14 Unidad de transporte
- 16 Elemento transportador
- 18 Dispositivo de accionamiento
- 20 Estructura perfilada
- 22 Unidad de apoyo
- 24 Elemento de guía
- 26 Elemento de deslizamiento
- 28 Soporte de accionamiento

ES 2 745 305 T3

	30	Elementos estructurales
	32	Soporte de elemento transportador
	34	Travesaño
	36	Conexión para unidad de accionamiento
5	38	Elemento de arrastre
	40	Entalladura

REIVINDICACIONES

- 5 1. Enfriador (10) para el enfriamiento de material a granel que presenta un fondo de ventilación estacionario (12), a través del que puede circular un gas refrigerante, para depositar el material a granel, al menos una unidad de transporte (14) con elementos transportadores (16), que están dispuestos por encima del fondo de ventilación (12) y se pueden mover en vaivén en dirección de transporte y en contra de la dirección de transporte para transportar el material a granel, y un dispositivo de accionamiento (18) para accionar los elementos transportadores (16), **caracterizado por que** el enfriador (10) presenta una estructura perfilada (20), que se extiende en dirección de transporte, para montar el fondo de ventilación (12) y una unidad de apoyo (22) para apoyar la unidad de transporte (14) en la estructura perfilada (20), de modo que la unidad de transporte (14) se puede mover en dirección de transporte y en contra de la dirección de transporte respecto a la estructura perfilada (20).
- 10
- 15 2. Enfriador (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la estructura perfilada (20) comprende una pluralidad de elementos estructurales (30) que se extienden en dirección de transporte a lo largo del fondo de ventilación (12) y están dispuestos en paralelo entre sí.
- 20 3. Enfriador (10) de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la unidad de apoyo (22) está dispuesta entre dos elementos estructurales contiguos (30).
- 25 4. Enfriador (10) de acuerdo con las reivindicaciones 2 o 3, en el que los elementos estructurales (30) están unidos al fondo de ventilación (12).
- 30 5. Enfriador (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, presentando el enfriador (10) al menos un travesaño (34) que está dispuesto en transversal a la dirección de transporte y en el que está montada la estructura perfilada (20).
- 35 6. Enfriador (10) de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el travesaño (34) presenta entalladuras (40) y la estructura perfilada (20) y la unidad de transporte (14) están dispuestas al menos parcialmente en una entalladura (40).
- 40 7. Enfriador (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la unidad de transporte (14) presenta un soporte de accionamiento (28) que se extiende en dirección de transporte y en el que están montados una pluralidad de elementos transportadores (16) y el dispositivo de accionamiento (18).
- 45 8. Enfriador (10) de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el soporte de accionamiento (28) está apoyado mediante la unidad de apoyo (22) en la estructura perfilada (20), de modo que el soporte de accionamiento (28) se puede mover respecto a la estructura perfilada (20).
9. Enfriador (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo de accionamiento (18) está dispuesto por debajo del fondo de ventilación (12).
10. Enfriador (10) de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el dispositivo de accionamiento (18) está montado en la estructura perfilada (20) y en el soporte de accionamiento (28) y está configurado de tal modo que acciona el soporte de accionamiento (28) para un movimiento respecto a la estructura perfilada (20).
11. Enfriador (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, presentando el enfriador (10) una pluralidad de unidades de transporte (14), unidas cada una de ellas a un dispositivo de accionamiento (18).

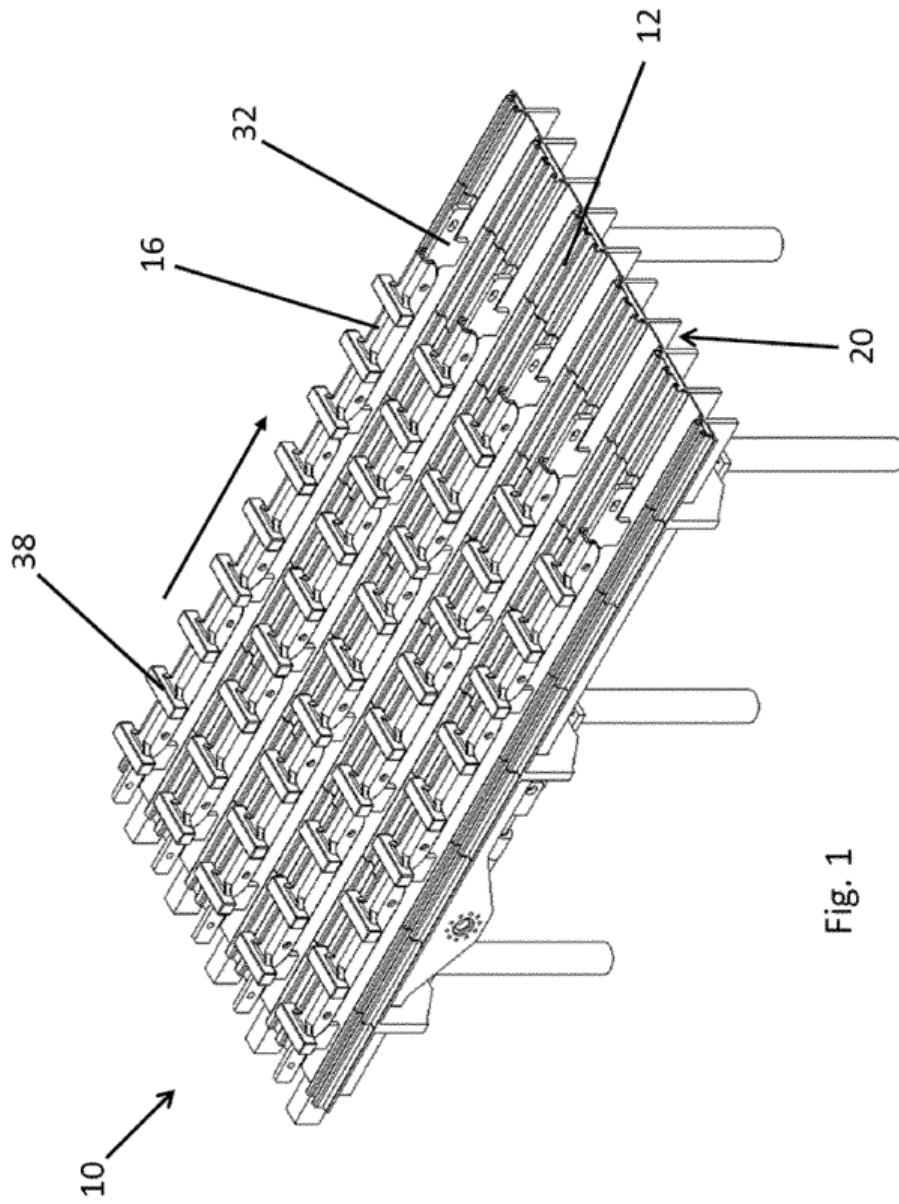


Fig. 1

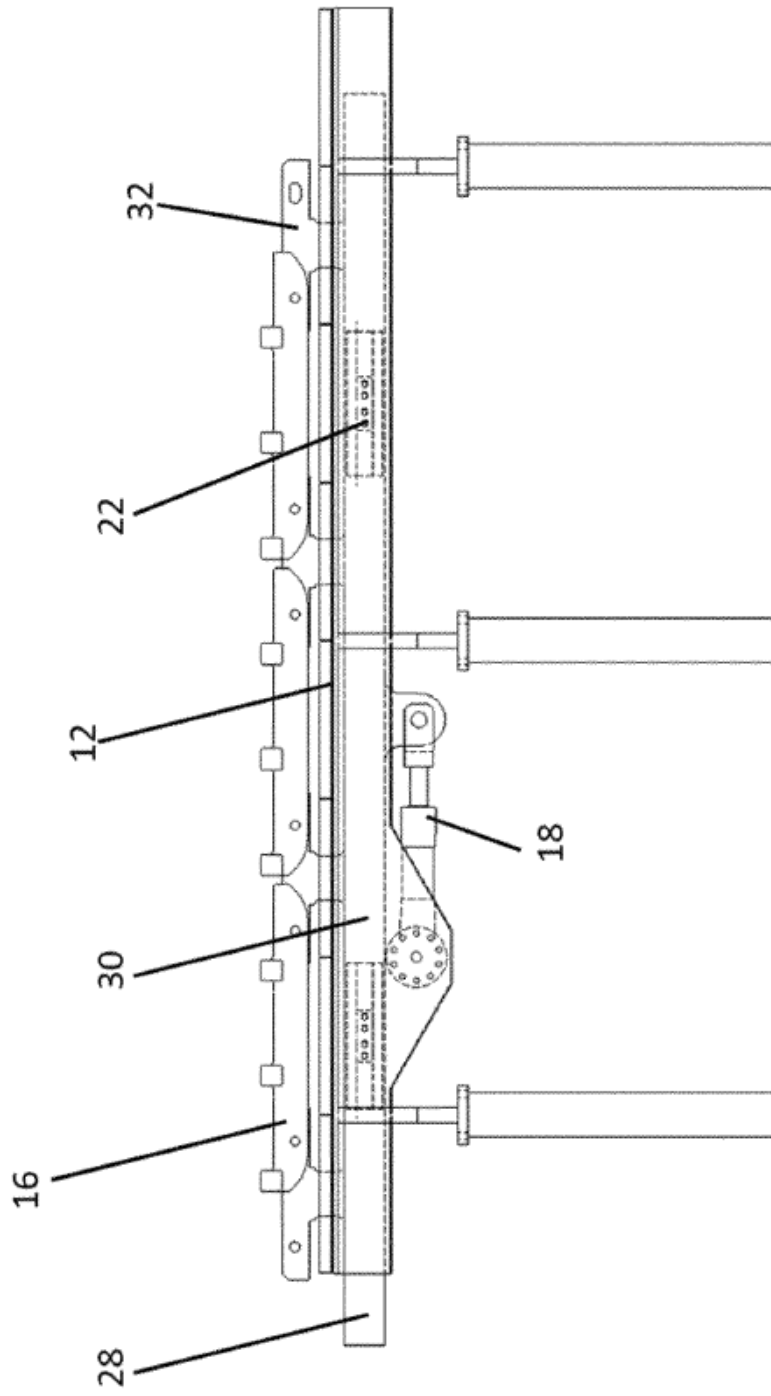


Fig. 2

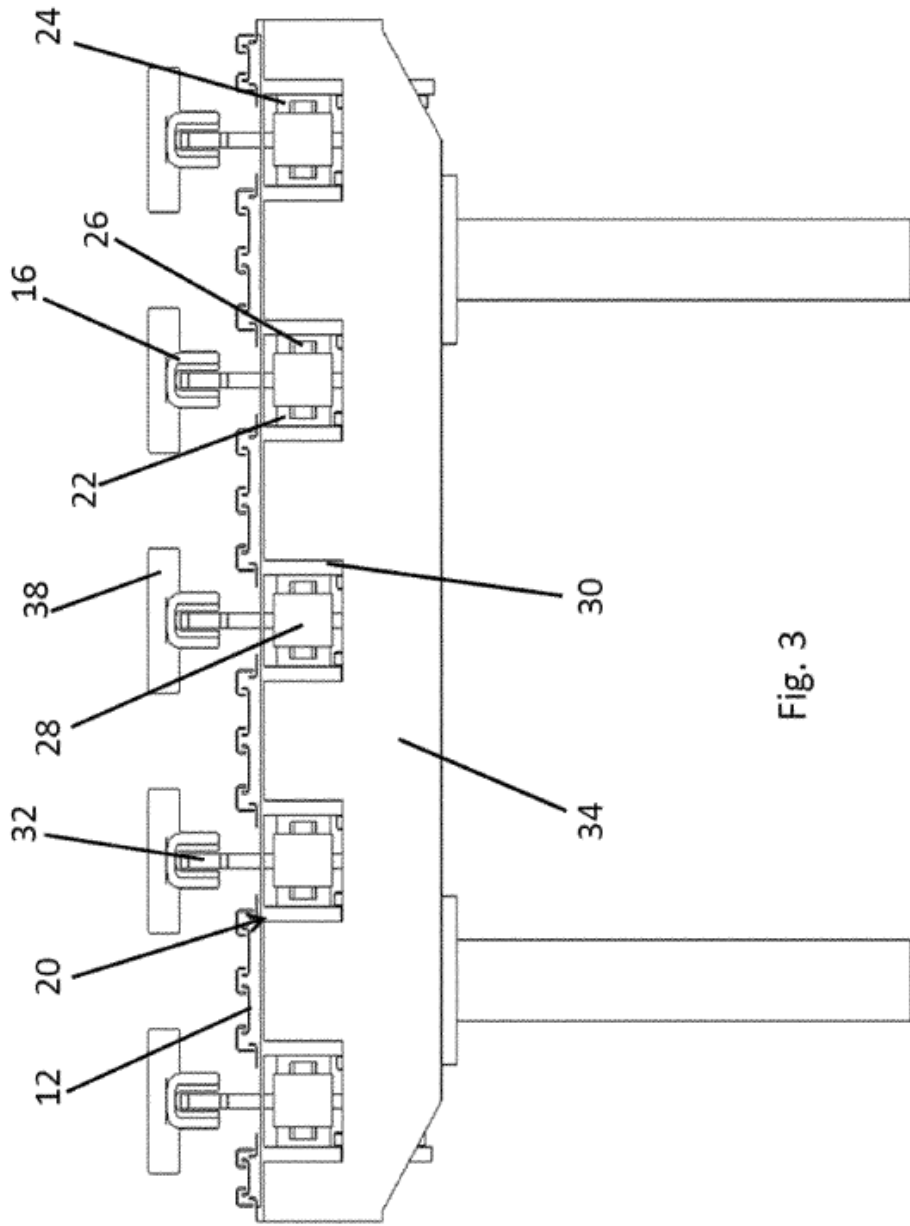
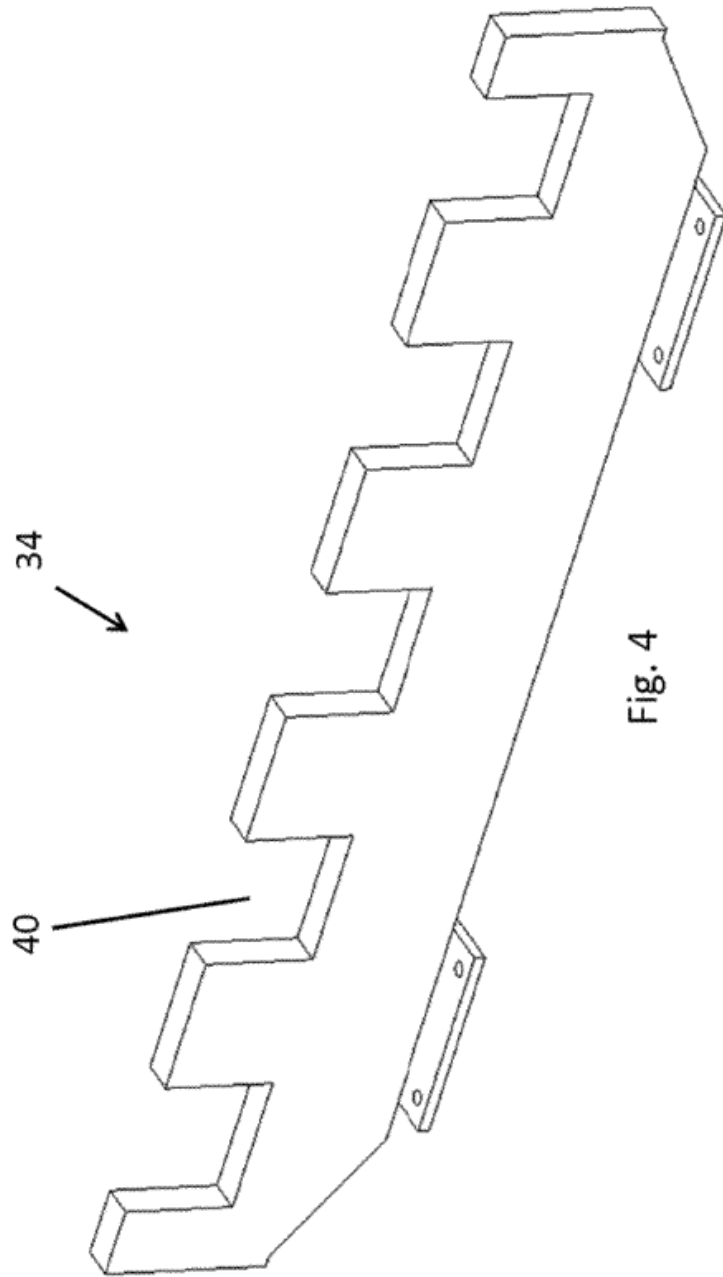


Fig. 3



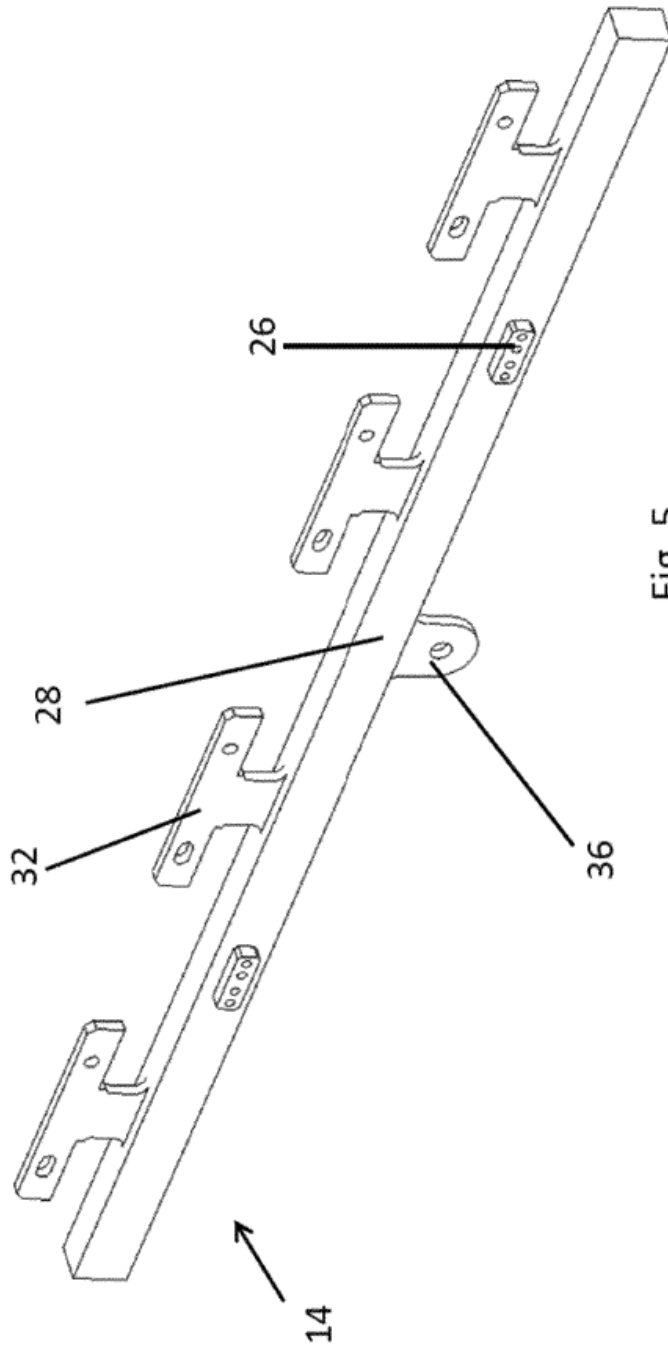


Fig. 5