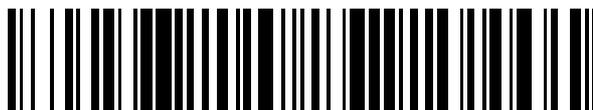


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 588 068**

51 Int. Cl.:

**F27B 21/06** (2006.01)

**F27D 99/00** (2010.01)

**F27B 21/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.10.2012 PCT/EP2012/069845**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.04.2014 WO14056519**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.10.2012 E 12772765 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.08.2016 EP 2904342**

54 Título: **Máquina para el tratamiento térmico de material a granel**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**28.10.2016**

73 Titular/es:  
**OUTOTEC (FINLAND) OY (100.0%)  
Rauhalanpuisto 9  
02230 Espoo, FI**

72 Inventor/es:  
**SCHULAKOW-KLASS, ANDREJ;  
MANTHEY, PIERRE;  
SCHMIDT, EUGEN y  
BRUDNYJ, EDGAR**

74 Agente/Representante:  
**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

ES 2 588 068 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

Máquina para el tratamiento térmico de material a granel

5 La invención se refiere a una máquina para el tratamiento térmico de material a granel, en particular a una máquina de sinterizado o peletización, que comprende una parrilla de desplazamiento con una pluralidad de vagonetas de palés, que se trasladan a través de al menos una estación de tratamiento para efectuar el tratamiento térmico en el material a granel, y una estructura de sellado que sella las vagonetas de palés contra la máquina, en donde la estructura de sellado comprende una banda de sellado accionada por resorte en contacto con una superficie de sellado plana.

10 En plantas de peletización o de sinterizado el material a granel que hay que tratar, por ejemplo, mineral de hierro o mineral de zinc, se carga en vagonetas de palés que forman una cadena sin fin también denominada, "parrilla de desplazamiento". Las vagonetas de palés se llenan con el material a granel y pasan a través de varias estaciones de tratamiento de un horno, en el que el material se trata térmicamente, p. ej., se calienta, se seca, se cuece y enfría. Normalmente, se proveen toberas debajo de la parrilla de desplazamiento que aspiran aire caliente a través del material a granel situado sobre las vagonetas de palés.

15 Un problema estándar de las máquinas de sinterizado y peletización conocidas es el denominado aire falso que no se aspira a través del material a tratar, sino por ejemplo a través del espacio entre las toberas y los medios de soporte de las parrillas de desplazamiento. Además, debe evitarse que se escapen gases del horno a través de huecos provistos entre la cubierta de horno y la parrilla de desplazamiento.

20 Se han propuesto varias medidas para reducir la cantidad de aire falso. Como se describe en las patentes de Austria AT 290858 o Europea EP 0 463 666 A1 se puede proveer una máquina de sinterizado con una o más barras bajo cada vagoneta de palés, cuyas barras se impulsan en la dirección de una guía conectada a la estructura fija mediante una fuerza de resorte. La guía y la barra proporcionan juntas un sellado estanco al gas. La fuerza de sellado viene provista por la gravedad debido al peso de la vagoneta de palés cargada y a la presión del resorte. Aún así, sin embargo, hay cierta pérdida entre el cuerpo de sellado y la estructura fija.

25 La patente Europea EP 1 195 565 A1 describe un método y un dispositivo para sellar una cubierta de soplado de gas presurizado por encima de un lecho mezcla en bruto de sinterizado. En el borde inferior del faldón de la cubierta de soplado, se provee una pieza de sellado compuesta de un material compuesto que comprende puntas de un cuerpo duro rígido y un miembro de cuerpo elástico. La pieza de sellado está en contacto deslizante con el lecho de mezcla en bruto. Se pueden usar resortes adicionales para mejorar la capacidad de seguimiento y de contacto deslizante de la pieza de sellado con la superficie del lecho de mezcla en bruto de sinterizado.

30 La patente alemana DE 203 08 160 U1 describe una cubierta de recocido para el tratamiento térmico de productos semiterminados y piezas de trabajo. Se provee una brida en el extremo inferior abierto de la cubierta de recocido. La brida se apoya contra una base y sella el interior del interior para evitar escapes de gas inerte. La brida tiene una zona de conexión que es curvilínea y elásticamente deformable. Por tanto la zona de conexión es capaz de absorber las tensiones mecánicas resultantes de distintas expansiones térmicas del manto de la cubierta y el manto de la brida.

35 Se debe realizar mucho esfuerzo para minimizar los huecos necesarios para el movimiento de los cuerpos de sellado dentro de la carcasa. Si se usa un simple sello de deslizamiento sin fuerza de presión adicional, el efecto de sellado es el resultado del contacto superficial entre la banda de sellado y la superficie de sellado. La eficiencia de esta estructura de sellado, sin embargo, se reduce con el tiempo a medida que los medios de sellado se desgastan y no se puede garantizar suficiente contacto. Además, hay que proveer bandas de sellado en cada vagoneta de palés, aumentando el coste del equipo. Sin embargo, de hecho, el efecto de sellado solo debe proveerse cuando las vagonetas de palés pasan por el horno, mientras que las bandas de sellado no tienen función alguna sobre al menos la mitad de su recorrido cuando se ponen del revés a lo largo de una cadena inferior hacia la rueda de elevación.

Por lo tanto es un objeto de la presente invención, proveer un sellado fiable entre la parrilla de desplazamiento y la estructura fija de una máquina de sinterizado o peletización. Además, los costes del equipo deberían reducirse.

45 Según la presente invención se provee una máquina que comprende las características de la reivindicación 1. En particular, la banda de sellado se sujeta mediante un elemento de resorte de ballesta que empuja la banda de sellado contra la superficie de sellado.

50 El elemento de resorte de ballesta combina las funciones desglosadas anteriormente en cuanto a proveer la fuerza de sellado y el guiado y sujeción de la banda de sellado. Esta estructura integral reduce fugas relacionadas necesariamente con soluciones anteriores que usan la gravedad. Es necesario sellar solo contra el hueco de sellado primario que se forma entre las vagonetas de palés en movimiento y la estructura fija de la máquina de sinterizado o peletización.

55 Otra ventaja de usar resortes de ballesta es que proveen de flexibilidad lateral y torsional al sistema de sellado de manera que es posible absorber el movimiento lateral constantemente presente de las vagonetas de palés sin dañar el sistema de sellado.

Según la presente invención los elementos de resorte de ballesta se montan en la estructura fija de la máquina, en particular, en un bastidor provisto debajo de la parrilla de desplazamiento y/o en una cubierta provista encima de la parrilla de desplazamiento, mientras que en ambos casos la superficie de sellado se provee en las vagonetas de palés. Como resultado, la estructura de sellado puede proveerse debajo de la parrilla de desplazamiento para sellarse contra las toberas, pero también encima de la parrilla de desplazamiento si se provee una cubierta. Las toberas están presentes en plantas de sinterizado y peletización mientras que las cubiertas actualmente se usan principalmente solo en plantas de peletización. Hay, no obstante, una tendencia a usar cubiertas también en plantas de sinterización. Dado que los elementos de resorte de ballesta se proveen solo en secciones estáticas de la planta es posible proveer los sistemas de sellado solo dentro de las zonas de procesamiento y reducir de ese modo el número de sistemas de sellado en más de un 50 % comparado con la técnica anterior que provee sistemas de sellado en cada vagoneta de palés.

Preferiblemente se conforman los resortes de ballesta con forma de U, al representar el diseño más sencillo, que puede fabricarse fácilmente y permite una instalación sencilla. Otras formas, tales como por ejemplo, formas de doble U, perfiles en V, W o L son también posibles. Si bien el perfil usado puede adaptarse a los requisitos específicos de las máquinas de sinterizado y peletización, la producción de los perfiles alternativos mencionados anteriormente es más compleja y requieren mayor espacio para su instalación.

En vista de las altas temperaturas presentes en las máquinas de sinterizado y peletización, los elementos de resorte de ballesta deberían formarse a partir de materiales térmicamente resistentes, tales como 1,4568, 1,4451, 1,4571, 1,45301, etc. con elevadas propiedades de rigidez a un elevado nivel de temperatura, según la norma EN 100088-2.

Forma parte de la presente invención que el elemento de resorte de ballesta esté pretensado de modo que además de reaccionar al peso de las vagonetas de palés provea una carga activa de presión para aumentar el efecto de sellado. Esto es relevante en particular con respecto al sellado contra la cubierta provista encima de la parrilla de desplazamiento.

Para facilitar el trabajo de mantenimiento y reducir costes, se proveen varios elementos de resorte de ballesta y/o bandas de sellado consecutivos a lo largo de la longitud de las estaciones de tratamiento. En caso de daños, solo hay que cambiar las secciones pertinentes. Además, las secciones de tratamiento térmico en las plantas de sinterizado y peletización con frecuencia son muy largas, de manera que sería muy difícil proveer elementos de resorte de ballesta o bandas de sellado integrales que se extiendan a lo largo de toda la longitud de las secciones de tratamiento térmico.

Para evitar pérdidas entre elementos consecutivos de resorte de ballesta o de sellado, la invención provee que elementos de resorte de ballesta y/o bandas de sellado adyacentes se superpongan en las direcciones vertical y/o horizontal. Por lo tanto, los huecos entre sistemas de sellado adyacente están cerrados o tapados. Además, el solapamiento provee una conexión por ajuste de forma entre los segmentos de sellado, que potencia la estabilidad y la habilidad para soportar fuerzas sobre toda la longitud que hay que sellar.

Además o como alternativa a un solapamiento de elementos de resorte de ballesta adyacentes se puede proveer un miembro de conexión entre elementos de resorte de ballesta adyacentes para sellar los huecos entre los mismos y para proveer una conexión estable.

Si la fuerza de resorte del elemento de resorte de ballesta se reduce debido al entorno de altas temperaturas, es posible proveer resortes adicionales de presión dentro de los elementos de resorte de ballesta para ayudar a la fuerza de empuje de los mismos o usar elementos de resorte de ballesta que tengan un módulo de resiliencia más elevado (constante elástica) en regiones solicitadas específicamente.

El sistema según la presente invención provee considerables ventajas en cuanto a fiabilidad del sistema de sellado y reduce los costes de los equipos ya que las superficies de las vagonetas de palés que deben ser procesadas se minimizan y dado que el número de sistemas de sellado disminuye drásticamente. El nuevo sistema requiere menos de la mitad del número de sistemas de sellado que se consideraba necesario en la técnica anterior ya que ahora solo es necesario proveerlos en las áreas de procesado y ya no en cada vagoneta de palés.

La invención se describirá ahora basándose en realizaciones preferibles mostradas en los dibujos. Todas las características descritas y/o ilustradas, forman la materia objeto de la presente invención por sí mismas o en cualquier combinación, independientemente de su inclusión en las reivindicaciones o su referencia primaria.

En los dibujos:

- 50 la Fig. 1 muestra esquemáticamente una máquina de peletización con parrilla de desplazamiento,
- la Fig. 2 muestra esquemáticamente una sección de la planta que incluye una vagoneta de palés, una tobera y el sistema de sellado provisto entremedias,
- la Fig. 3 muestra una parte ampliada de la Fig. 2 que ilustra el sistema de sellado,
- la Fig. 4 es una vista parcial en perspectiva del sistema de sellado de la Fig. 2,

la Fig. 5 es una vista parcial ampliada del sistema de sellado mostrado en la Fig. 4,

la Fig. 6 es una vista parcial en perspectiva del sistema de sellado provisto entre la vagoneta de palés y la cubierta,

la Fig. 7 muestra una vista parcial en sección transversal ampliada a través del sistema de sellado de la Fig. 6.

A modo de ejemplo, la Fig. 1 muestra una máquina de peletización 1 para producir pellas de mineral, en la que se emplea la invención. La invención también es adecuada para su uso en máquinas de sinterizado u otras máquinas que tratan térmicamente material a granel aspirando o soplando aire u otro fluido a través del mismo.

En una estación de suministro, no ilustrada, bajo una cubierta 2, el material se carga en vagonetas de palés 3 que forman una cadena sin fin también denominada, "parrilla de desplazamiento" 4. Bajo la cubierta 2, el material a granel transportado sobre las vagonetas de palés 3 pasa a través de una pluralidad de estaciones de tratamiento térmico en las que el material a granel, p. ej., se seca, se precalienta, se cuece y finalmente se enfría de nuevo. En particular, se aspira aire a través del material a granel que llevan las vagonetas de palés 3 mediante toberas, no mostradas en la Fig. 1, que se proveen debajo de la parrilla de desplazamiento 4 (véase la Fig. 2). En las estaciones de tratamiento, bajo la cubierta 2, la parrilla de desplazamiento 4 se guía sobre una cadena superior 5 de una transportadora continua 6. Tras pasar a través de la cubierta 2, las vagonetas de palés 3 de la parrilla de desplazamiento 4 alcanzan una estación de descarga o de volteo 7 asociada con una rueda accionada o de volteo 8 de la transportadora continua 6. Allí, las vagonetas de palés 3 se inclinan, de manera que su carga se vierta por gravedad. Dado que las vagonetas de palés 3 se guían mediante un riel de guía 9, ellas mismas no se caen sino que se ponen del revés con respecto a la rueda de elevación 10 en una cadena inferior 11 de la transportadora continua 6. En funcionamiento normal, la parrilla de desplazamiento 4 circula sin fin sobre la transportadora continua 6 y transporta el material a granel a través de las estaciones de tratamiento bajo la cubierta 2 antes de ser vertido en la estación de descarga o de volteo 7 y se procesa adicionalmente de una manera que aquí no se describe en detalle.

Como se muestra en la Fig. 2, debajo de la parrilla de desplazamiento 4 se ha provisto una tobera 12 que aspira aire caliente provisto en la cubierta 2 a través del material a granel transportado en la vagoneta de palés 3. Para evitar la aspiración de aire falso entre el extremo superior de la tobera 12 y las vagonetas de palés 3, se provee un sistema de sellado, que se muestra con más detalle en la Fig. 3. En una superficie lateral superior de la tobera 12 se monta un elemento de resorte de ballesta 13 mediante pernos 14 o cualquier otro elemento adecuado de montaje. El elemento de resorte de ballesta 13 tienen un brazo superior 13a y un brazo inferior 13b conectados mediante una sección de conexión 13c de modo que el elemento de resorte de ballesta tiene una sección transversal en forma de U. En su superficie superior el elemento de resorte de ballesta 13 soporta una banda de sellado 15 fabricada de un material resistente al desgaste, en particular una aleación especial de hierro, hierro fundido o material general (hierro o plástico o cualquier combinación de los mismos) con propiedades de alta resistencia y bajo coeficiente de fricción. En la banda de sellado 15 estática una superficie inferior de sellado 16 procesada provista en el lado del fondo de cada vagoneta de palés 3 se desliza durante el movimiento de la vagoneta de palés 3.

Como resulta evidente a partir de las Fig. 4 y 5, se proveen varios elementos de resorte de ballesta 13 y bandas de sellado consecutivos a lo largo de la longitud de las estaciones de tratamiento de la máquina de peletización 1. Para evitar la entrada de aire falso en los huecos entre segmentos de sellado adyacentes, se superponen bandas de sellado 15 adyacentes en la dirección vertical y/o horizontal. Como se muestra en las Fig. 4 y 5, el solapamiento vertical entre segmentos de sellado adyacentes está provisto por rebajes 17 y protusiones 18 correspondientes, formados en extremos respectivos de las bandas de sellado 15 y/o elementos de resorte de ballesta 13. En particular para los elementos de resorte de ballesta 13 relativamente finos, el solapamiento puede también proveerse mediante un miembro de conexión 19 que conecta elementos de resorte de ballesta 13 adyacentes y cierra cualquier hueco entre medias.

Las Fig. 6 y 7 muestran esquemáticamente el sistema de sellado provisto entre las vagonetas de palés 3 y la cubierta 2 situada por encima de la parrilla de desplazamiento 4. La estructura del sistema de sellado básicamente es la misma que la del sistema de sellado provisto entre las vagonetas de palés 3 y la tobera 12 como se ha descrito con respecto a las Figuras 3 a 6. Los elementos correspondientes, por lo tanto, se han designados usando los mismos números de referencia y se omitirá una descripción redundante de los mismos. La banda de sellado 15 provista entre el elemento de resorte de ballesta 13 y la superficie superior de la vagoneta de palés 3 descansa sobre una superficie superior de sellado 20 de la vagoneta de palés 3. En este caso, la presión por el accionamiento del resorte que actúa a través de elementos de resorte de ballesta 13 sobre la banda de sellado 15 es incluso más importante que en el sistema de sellado provisto para el hueco entre las vagonetas de palés 3 y la tobera 12 porque encima de la vagoneta de palés 3 el sellado no está asistido por la gravedad debido al peso de las vagonetas de palés 3 cargados.

Para compensar una reducción de la fuerza de empuje de los elementos de resorte de ballesta 13 debido a tensiones térmicas en el proceso de tratamiento térmico, se pueden proveer resortes de presión adicionales (no mostrados) entre los brazos superior e inferior 13a, 13b del elemento de resorte de ballesta 13. Como alternativa, pueden proveerse elementos de resorte de ballesta que tengan una constante elástica más elevada en tales regiones.

En los dibujos los elementos de resorte de ballesta 13 que se muestran tienen forma de U. Este es el diseño más preferible de los elementos 13. No obstante, también es posible usar otras formas, en particular una forma de doble U,

una forma en V, una forma en W o una forma en L.

5 Con la invención, es posible simplificar las estructuras de sellado provistas en máquinas de sinterizado o peletización en donde se puede proveer una fuerza de sellado continua debido al resorte de ballesta resiliente. Dado que las funciones de la introducción de la fuerza y guiado de los elementos de sellado se combinan, es posible una estructura cerrada evitando completamente el aspirado de aire falso o fugas de aire en el horno. Las propiedades de torsión y doblado de los elementos de resorte de ballesta absorben el movimiento lateral de las vagonetas de palés por deformación sin daños en el sistema de sellado o las vagonetas de palés.

10 Económicamente, hay considerables ventajas en comparación con los sistemas de sellado conocidos dado que se puede reducir el número de sistemas de sellado al menos en un 50 % puesto que solo tienen que proveerse en la región de procesado de la máquina pero no en cada vagoneta de palés.

**Lista de números de referencia**

- 1 máquina de peletización
- 2 cubierta
- 3 vagoneta de palés
- 15 4 parrilla de desplazamiento
- 5 cadena superior
- 6 transportadora
- 7 estación de volteo
- 8 rueda de volteo
- 20 9 riel de guía
- 10 rueda de accionamiento o rueda de elevación
- 11 cadena inferior
- 12 tobera
- 13 elemento de resorte de ballesta
- 25 13a brazo superior
- 13b brazo inferior
- 13c región de conexión
- 14 perno
- 15 banda de sellado
- 30 16 superficie de sellado inferior
- 17 rebaje
- 18 protrusión
- 19 miembro de conexión
- 20 superficie de sellado superior

35

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Máquina para el tratamiento térmico de material a granel, en particular una máquina de sinterizado o peletización, que comprende una parrilla de desplazamiento (4) con una pluralidad de vagonetas de palés (3), que se trasladan a través de al menos una estación de tratamiento para efectuar el tratamiento térmico del material a granel, y una estructura de sellado que sella las vagonetas de palés (3) contra la máquina, en donde la estructura de sellado comprende una banda de sellado (15) accionada por resorte en contacto con una superficie de sellado plana (16, 20), **caracterizada por que** la banda de sellado (15) se mantiene mediante un elemento de resorte de ballesta (13) que empuja la banda de sellado (15) contra la superficie de sellado (16, 20) y por que se montan elementos de resorte de ballesta (13) en un bastidor de la máquina y/o en una cubierta (2) provista por encima de la parrilla de desplazamiento (4) y por que la superficie de sellado (16, 20) se provee sobre las vagonetas de palés (3).
- 10 2. Máquina según la reivindicación 1, **caracterizada por que** el elemento de resorte de ballesta (13) está conformado en forma de U, doble U, V, W o de L.
3. Máquina según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** el elemento de resorte de ballesta (13) se forma a partir de material térmicamente resistente.
- 15 4. Máquina según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** el elemento de resorte de ballesta (13) está pretensado.
5. Máquina según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** se provee un muelle de presión adicional dentro del elemento de resorte de ballesta (13).
- 20 6. Máquina según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** se proveen elementos de resorte de ballesta (13) de distinta fuerza sobre la longitud de las estaciones de tratamiento.
7. Máquina según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** a lo largo de la longitud de las estaciones de tratamiento se proveen varios elementos de resorte de ballesta (13) y/o bandas de sellado (15) consecutivos.
- 25 8. Máquina según la reivindicación 7, **caracterizada por que** bandas de sellado (15) adyacentes y/o elementos de resorte de ballesta (13) se superponen en las direcciones vertical y/o horizontal
9. Máquina según la reivindicación 7 u 8, **caracterizada por que** se provee un miembro de conexión (19) entre elementos de resorte de ballesta (13) adyacentes.

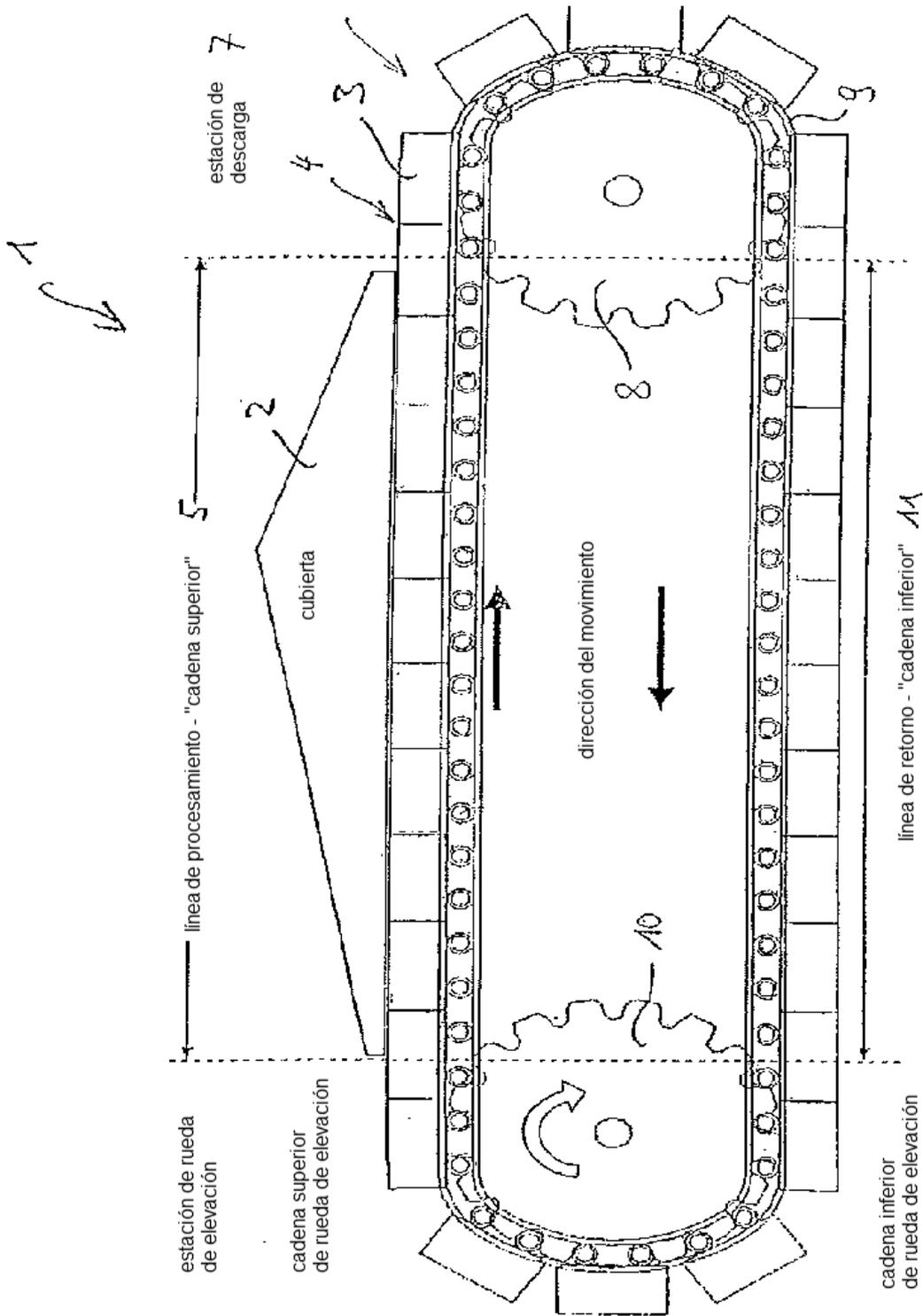


Fig. 1

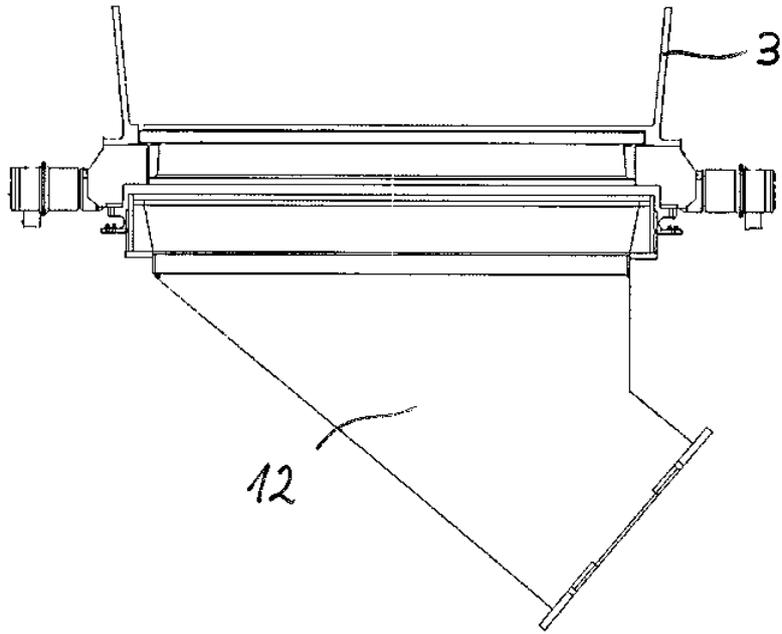


Fig. 2

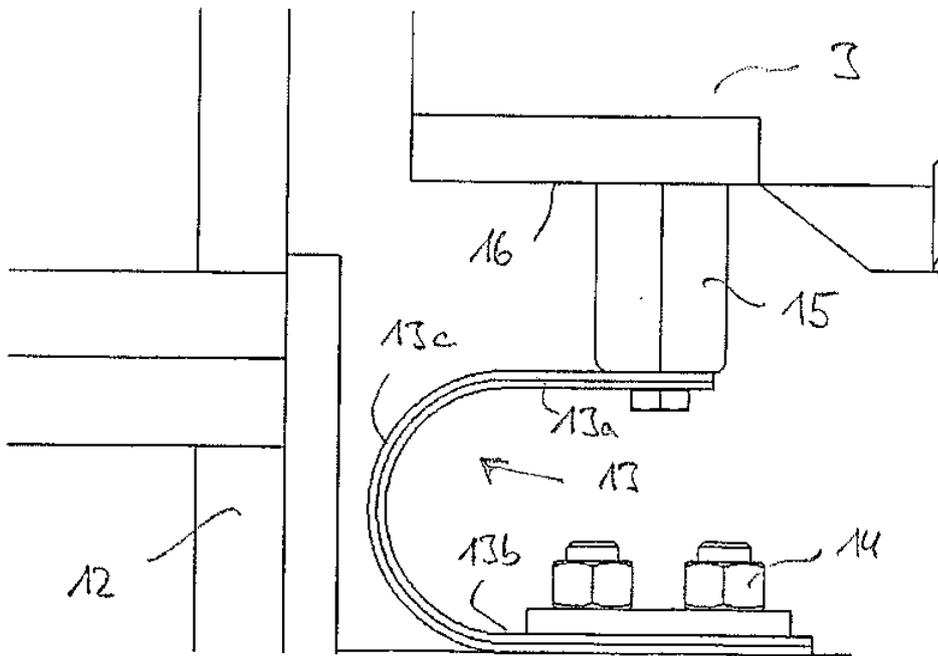


Fig. 3

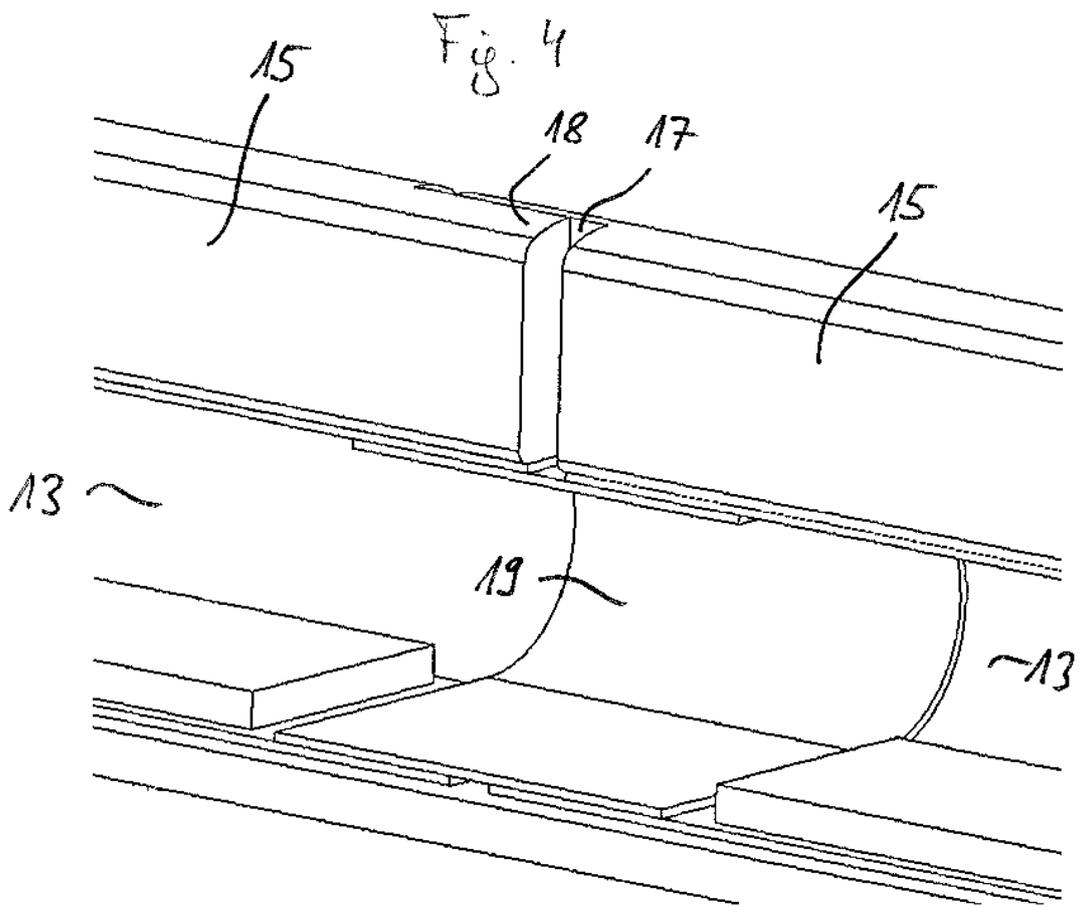
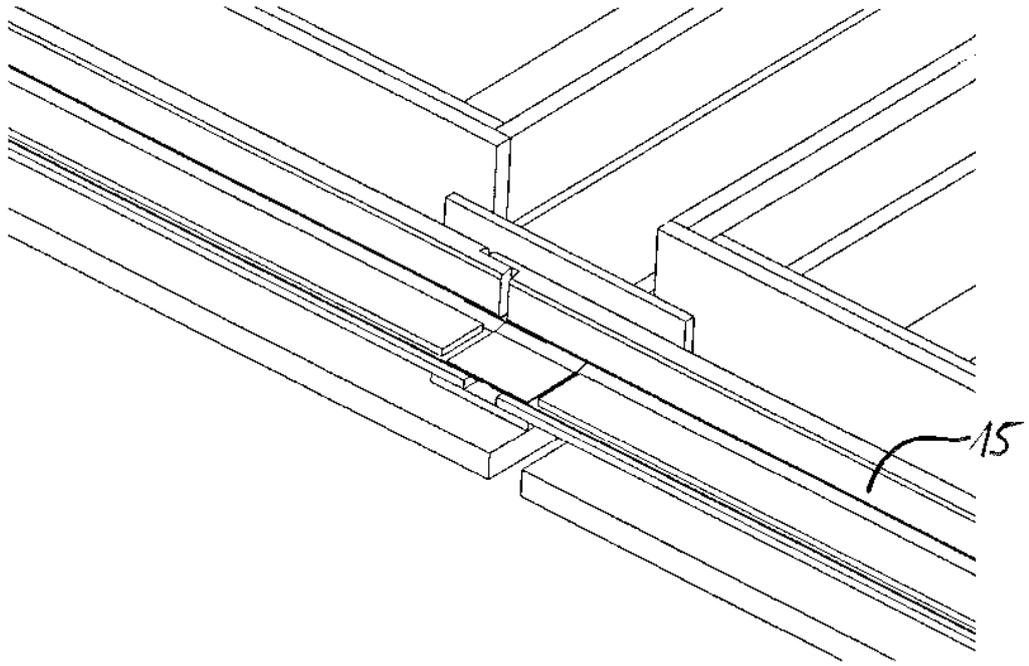


Fig. 5

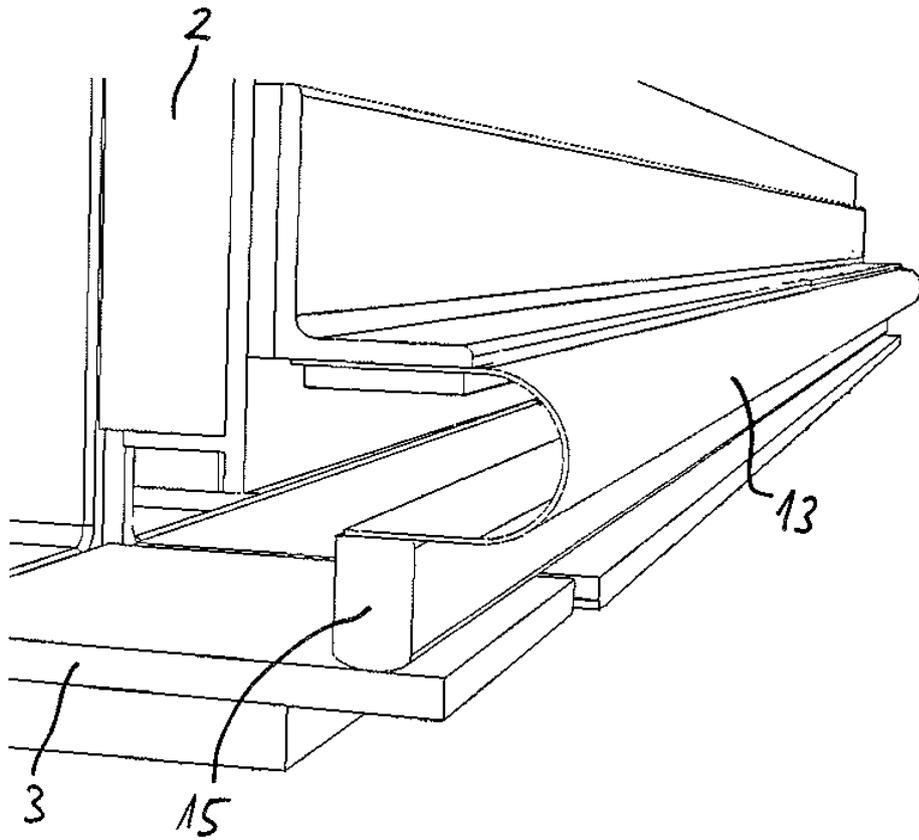


Fig. 6

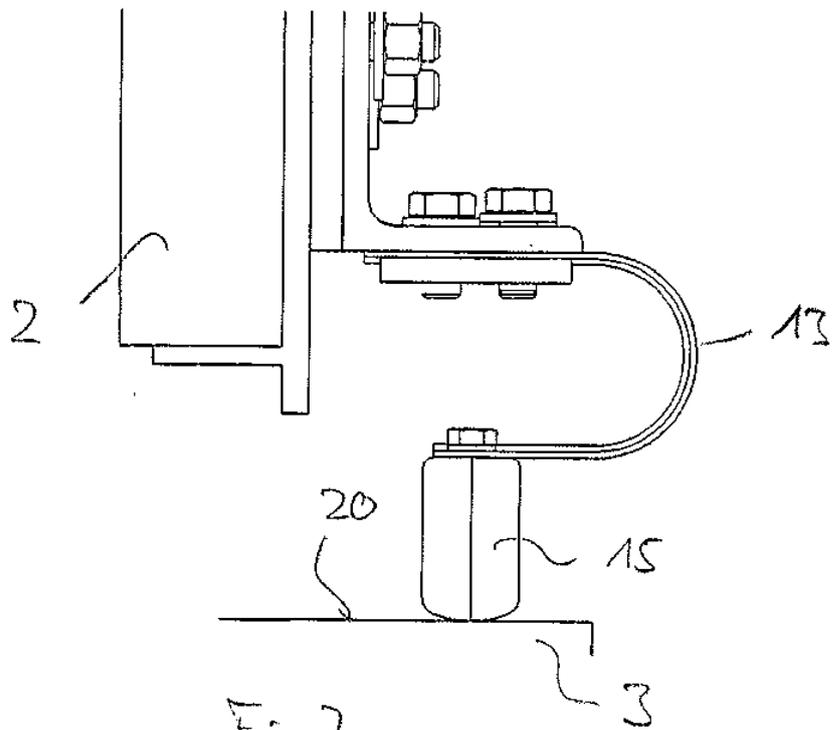


Fig. 7