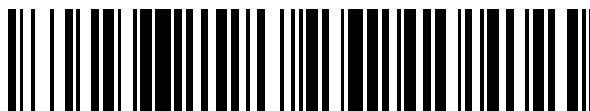


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 775 453**

51 Int. Cl.:

C22B 1/16 (2006.01)

C22B 1/20 (2006.01)

C22B 1/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.02.2017 PCT/EP2017/053646**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.08.2017 WO17140861**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.02.2017 E 17710133 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.12.2019 EP 3417080**

54 Título: **Método y aparato para cargar vagonetas de palés de una parrilla móvil para el tratamiento térmico de materiales a granel**

30 Prioridad:

19.02.2016 DE 102016102957

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

27.07.2020

73 Titular/es:

**OUTOTEC (FINLAND) OY (100.0%)
Rauhalanpuisto 9
02230 Espoo, FI**

72 Inventor/es:

**STRÜBER, GEORG;
SCHUSTER, MARKUS;
SCHIMO, SIEGFRIED;
VALERY, ROBERTO;
WINKLER, STEPHANIE;
RANNANTIE, SUVI;
BERGMANN, MATTHIAS;
HOFMANN, KARL-HEINZ;
KREMMER, KATHARINA;
SIAUW, VINCENT;
SALAGUNDI, BASAVAN;
STRÖDER, MICHAEL y
BECKER, ROGER**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 775 453 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

Método y aparato para cargar vagonetas de palés de una parrilla móvil para el tratamiento térmico de materiales a granel

5 Esta invención se refiere a un método para cargar vagonetas de palés de una parrilla móvil para el tratamiento térmico de materiales a granel, que comprende en una primera etapa la aplicación de una primera capa como capa de solera sobre una superficie de la parrilla de las vagonetas de palés formada por vigas transversales y barras de parrilla dispuestas sobre la misma, y que comprende al menos en una segunda etapa la carga simultánea o sucesiva con una
10 segunda capa como capa lateral sobre dos paredes laterales opuestas de las vagonetas de palés y con una tercera capa como capa de gránulos crudos entre la capas laterales y sobre la capa de solera. Esta invención se refiere también a una instalación para llevar a cabo este método.

15 En las plantas de induración o sinterización de gránulos el material a granel a ser tratado, por ejemplo mineral de hierro, óxidos de hierro, hidróxidos de hierro o también mineral de zinc o de plomo o de manganeso, se carga en vagonetas de palés. Estas vagonetas de palés consisten en un bastidor equipado con ruedas y con barras de parrilla dispuestas en vigas transversales. Una pluralidad de dichas vagonetas de palés forman una cadena de vagonetas de palés sin fin, a la que se hace referencia también como parrilla móvil.

20 La Figura 1 muestra a modo de ejemplo una instalación 1 de induración de gránulos para el curado de gránulos de dufrenita, en la que se emplea la presente invención. En una zona de carga, el material a granel se carga en vagonetas 3 de palés que forman una cadena de vagonetas de palés sin fin a la que se hace referencia como parrilla 4 móvil. Debajo de la campana 2 el material a granel transportado sobre las vagonetas 3 de palés pasa a través de múltiples estaciones de tratamiento térmico. En detalle, estas estaciones son:

- 25
1. la zona de carga,
 2. la primera zona de secado,
 3. la segunda zona de secado,
 4. la zona pre-cocido,
 - 30 5. la zona de cocido,
 6. la zona post-cocido,
 7. la zona de enfriamiento, y
 8. la zona de descarga.

35 En estas zonas las vagonetas de palés se cargan con el material, el material a granel se seca, se pre-calienta, se cuece y posteriormente se enfría de nuevo. En las estaciones de tratamiento debajo de la campana 2 la parrilla móvil es guiada en un tramo 5 superior de un transportador 6 continuo, en la que los rodillos 7 de rodadura de las vagonetas 3 de palés son guiados entre una guía 8 de carril interior y una guía 9 de carril exterior. El accionamiento de la parrilla 4 móvil se efectúa mediante una rueda 10 de accionamiento o de elevación que está formada como una rueda dentada y acoplándose sus huecos entre dientes (recortes 11) con los rodillos 7 de rodadura de las vagonetas 3 de palés.
40

Después de pasar a través de la campana 2, las vagonetas 3 de palés de la parrilla 4 móvil llegan a una zona de descarga que está asociada a una rueda 13 de bajada o accionada del transportador 6 continuo. En la rueda 13 de bajada, al igual que en la rueda 10 de elevación, los huecos 14 entre dientes de la rueda dentada accionada se acoplan con los rodillos 7 de rodadura de las vagonetas 3 de palés. Las vagonetas 3 de palés están inclinadas, de manera que su carga se descargue por gravedad. Debido a que las vagonetas 3 de palés son guiadas por la guía 9 de carril exterior, no se caen ellas mismas, sino que son guiadas de nuevo a la rueda 10 de elevación estando invertidas en un tramo 15 inferior del transportador 6 continuo.
45

50 En la operación normal, la parrilla 4 móvil circula sin fin sobre el transportador 6 continuo y transporta el material a granel a ser tratado a través de las estaciones de tratamiento debajo de la campana 2, antes de ser vertido en la estación de descarga y ser procesado adicionalmente de una manera no ilustrada.

55 En este contexto el documento CN 204 329 609 U proporciona un dispositivo de distribución de doble capa para una máquina de sinterización. El dispositivo de distribución de material de doble capa comprende un distribuidor recíproco, una pila de homogenización, una pila de partículas gruesas y una pila de partículas finas. La parte superior de la pila de partículas finas se comunica con una cámara de pila de la pila de partículas gruesas. La parte inferior de la pila de partículas finas y la cámara de pila de la pila de partículas gruesas están separadas. La pila de partículas gruesas se usa para almacenar las partículas gruesas separadas de una mezcla de sinterización. Las partículas gruesas se segregan a la pila de partículas gruesas desde la parte superior de la pila de partículas finas a lo largo de una pendiente de clasificación formada por el apilamiento de la mezcla de sinterización por la acción de la gravedad, y las partículas finas separadas por la mezcla de sinterización se almacenan en la pila de partículas finas.
60

65 El documento DE 41 09 396 A1 se refiere también a un proceso para producir gránulos de mineral de hierro, los gránulos crudos se colocan sobre una parrilla móvil arrastrados con una superficie de la parrilla, se secan, se cuecen, se enfrían y se suministran desde la masa fundida separada del revestimiento de la parrilla. Para conseguir una

distribución de diámetro particular, se usan tamices vibratorios. De esta manera, las partículas grandes pueden separarse y fusionarse directamente para su posterior procesamiento a través del transportador.

5 El documento US 4.468.253 A se refiere a un método y a un aparato para la fabricación continua de un gránulo no sinterizado. Por lo tanto, se añaden un aglutinante hidráulico y agua a las partículas finas de mineral en bruto. La mezcla resultante se forma en gránulos crudos. Para una mayor calidad, los gránulos se tratan previamente mediante soplado de gas con una humedad y una temperatura definidas a través de un lecho de estos gránulos.

10 El documento CN 103 160 683 A enseña un método de pretratamiento para un mineral de hierro con alto contenido de agua cristalina. Por lo tanto, el material con alto contenido de agua cristalina se separa y se seca previamente.

El documento KR 2014 0070038 A divulga un alimentador de materia prima. El material se alimenta a través de una primera tolva a una cinta-tamiz. Las partículas pequeñas caen a través de las aberturas y de esta manera se clasifican.

15 Para poder eliminar de manera fiable el material sometido a tratamiento térmico desde la vagoneta de palés en la región de descarga, es deseable que el material a ser tratado no tenga ningún punto de contacto directo con la vagoneta de palés. Esto puede conseguirse en el sentido de que se evita un contacto entre los gránulos crudos y la vagoneta de palés o las paredes laterales de la vagoneta de palés.

20 Al mismo tiempo, sin embargo, las barras de la parrilla y las paredes laterales deben ser protegidas contra las altas temperaturas. Debido a que los gránulos deben ser expuestos a temperaturas muy elevadas, con el fin de conseguir una buena calidad del producto, se usa otro material en la región de las barras de la parrilla y las paredes laterales, de manera que las temperaturas aquí puedan ser ligeramente inferiores.

25 Para este propósito, se aplica una denominada capa de solera por una parte sobre la superficie de parrilla descrita de la vagoneta de palés, que consiste en gránulos ya cocidos, que por lo tanto se adhieren menos y que además ya no deben ser sometidos a ciertas temperaturas mínimas.

30 Además, la vagoneta de palés normalmente incluye dos paredes laterales que están formadas paralelas a la dirección de movimiento de la parrilla móvil desde la superficie de la parrilla. Los ángulos típicos de estas paredes laterales con relación a la superficie de la parrilla varían entre 90 y 120 grados. Después de aplicar la capa de solera, las paredes laterales se protegen también mediante la aplicación de las denominadas capas laterales, es decir, dos lechos de gránulos cocidos a lo largo de las paredes laterales.

35 Posteriormente, la denominada carga de gránulos crudos se aplica entre estas denominadas capas laterales y sobre la capa de solera, es decir, la carga incluyendo el material que debe ser sometido al tratamiento térmico. Para la capa de solera y las capas laterales se emplea normalmente material que ya ha pasado a través del tratamiento térmico, es decir, los denominados gránulos cocidos. Esto tiene la ventaja de que en el drenaje de las vagonetas de palés un producto homogéneo está contenido en la vagoneta de palés, los gránulos ya cocidos ya no reaccionan durante su paso repetido a través del tratamiento térmico y como producto anterior del tratamiento térmico proporcionan las mismas propiedades materiales que el material tratado térmicamente. De esta manera, no es necesaria una separación adicional de material extraño.

45 Se ha encontrado, sin embargo, que dicha carga debe satisfacer diferentes requisitos. La capa de solera debe estar diseñada de manera que proporcione un flujo pasante bastante uniforme y prácticamente no inhibido de la cubierta de gránulos crudos y prevenga de manera segura que en puntos individuales el gas que fluye desde arriba hacia abajo o desde abajo hacia arriba no llegue a los gránulos crudos o se formen canales de gas. Las capas laterales por otra parte deberían sellar las paredes laterales contra la capa de gránulos crudos tan bien como sea posible, es decir, en el caso ideal casi no deberían ser atravesadas o no deberían ser atravesadas en absoluto por el flujo de gas.

50 De esta manera, el objeto subyacente de la invención es garantizar que se consiga un flujo pasante homogéneo de la capa de gránulos crudos, mientras que al mismo tiempo las paredes laterales de la vagoneta de palés están protegidas. Para este propósito la capa de solera consiste en gránulos cocidos con un diámetro medio entre 10 y 20 mm, en el que al menos el 85% en peso de los gránulos tienen un diámetro en el intervalo entre 10 y 20 mm, de manera que en general la distribución de los diámetros de los gránulos de la capa de solera sea lo más homogénea posible. De esta manera se consigue una pequeña caída de presión de la capa de solera durante el flujo pasante de gas, lo cual tiene una influencia favorable sobre el consumo de electricidad del soplador correspondiente.

60 A diferencia de en la técnica anterior, la capa de solera y las capas laterales no se forman ahora a partir de un único material, sino que consisten en materiales diferentes. Por una parte la capa del lado puede contener entre el 0 y el 100% en peso de gránulos quebrados, lo que significa que los gránulos quebrados como resultado del tratamiento térmico y/o el estrés mecánico no se descargan desde el sistema como anteriormente, sino que se reutilizan para formar la capa lateral. El tamaño de dichas partículas de gránulos quebrados varía típicamente entre 10 micrómetros y 8 mm.

65

Además, la capa lateral puede consistir de manera adicional o exclusiva en una mezcla de dos fracciones A y B de gránulos cocidos, en el que los gránulos de la fracción A tienen un diámetro medio con cualquier valor entre 5 y 13 mm, y en el que el diámetro de al menos el 85% en peso del material de la fracción A tiene valores en el intervalo entre 5 y 13 mm. Además, la capa lateral puede contener gránulos de la fracción B, que tienen un diámetro medio con un valor mayor que 14 mm, preferiblemente con un valor en un intervalo entre 14 y 20 mm, y en el que los valores de los diámetros de al menos el 85% en peso del material de la fracción B es mayor que 14 mm.

La capa lateral debería consistir en la fracción A del 0 al 100% en peso. Esto significa que la capa lateral puede consistir ya en gránulos muy pequeños para el 100% en peso, lo que proporciona la ventaja de que aquí puede conseguirse una baja permeabilidad.

Además, la capa lateral puede ser una mezcla de material de la fracción A y gránulos quebrados, en el que debido a sus tamaños de partícula frecuentemente incluso más pequeños los gránulos quebrados pueden cerrar entonces los huecos entre los gránulos de la fracción A. Asimismo es posible seleccionar una mezcla de material de la fracción B y gránulos quebrados para la capa lateral.

Además, la capa lateral puede consistir también en una mezcla de la fracción A con la fracción B. Esto ofrece la ventaja de que los gránulos de la fracción A pueden asentarse selectivamente en los huecos entre los gránulos de la fracción B, de manera que se consiga una densidad aparente muy elevada y de esta manera también una baja permeabilidad sin recirculación de polvo fino ni de otras partículas pequeñas contenidas en los gránulos quebrados en el proceso y por lo tanto no se acumulen también al menos en parte.

Además, es posible que la capa lateral sea una mezcla de gránulos quebrados y las fracciones A y B, de manera que se consigan una densidad aparente máxima y una permeabilidad mínima.

Por último, la capa lateral puede consistir sólo en gránulos quebrados, lo que conduciría al 0% en peso de ambas fracciones A y B.

Todas las mediciones tienen en común que la permeabilidad de la capa lateral se reduce de esta manera.

La capa de gránulos crudos, es decir, aquellos gránulos que todavía no han sido sometidos a un tratamiento térmico, se aplica de manera que los gránulos no cocidos tengan un diámetro medio que es al menos 2 mm mayor que el diámetro medio de la fracción A. La capa de gránulos crudos difiere de esta manera claramente de la capa lateral. El objetivo de la invención, concretamente que la permeabilidad de la capa lateral sea menor que la permeabilidad de la capa de gránulos crudos, se consigue con la misma.

Como resultado, una capa altamente permeable se produce de esta manera para la capa de solera, mientras que las capas laterales tienen una permeabilidad tan baja como sea posible y de esta manera son atravesadas por gas en un grado menor o prácticamente ya nulo. Por lo tanto las paredes laterales de las vagonetas de palés están protegidas contra temperaturas muy altas, que podrían acortar la vida útil de las paredes laterales.

Preferiblemente, la capa lateral contiene entre el 20 y el 90% en peso de la fracción A, ya que de esta manera puede optimizarse la permeabilidad.

En una realización preferida de la invención la capa lateral se hace vibrar durante y/o después de su carga en las vagonetas de palés.

Esto puede conseguirse haciendo vibrar las paredes laterales de la vagoneta de palés contiguas a las capas laterales y/o haciendo vibrar un tabique entre la capa lateral y la capa de gránulos crudos. También es posible incorporar al menos un dispositivo, que entonces vibra igualmente, a la capa lateral o colocarlo en la misma. Dicho dispositivo podría ser barras o un punzón o también una rueda que se desplaza sobre la superficie superior de la capa lateral. De esta manera la capa lateral se compacta adicionalmente y su permeabilidad se reduce adicionalmente.

El objetivo de la invención, concretamente ajustar una permeabilidad en la capa lateral a un valor inferior al valor en la capa de gránulos crudos, puede conseguirse también por supuesto cuando sólo se usa la vibración de la capa lateral, pero la capa lateral consiste en el mismo material que la capa de solera o incluso en material con la misma distribución de diámetro que la capa de gránulos crudos.

La compactación de la capa lateral procede particularmente bien si la vibración tiene la frecuencia natural de las paredes laterales. Esto puede producirse por ejemplo cuando la vibración es una vibración por torsión a lo largo de la conexión de tornillo de la pared lateral con el bastidor de la vagoneta de palés. El eje de esta torsión es un eje horizontal en la dirección de movimiento de la parrilla móvil en la interfaz entre el bastidor y las paredes laterales de la vagoneta de palés. Según la invención, las paredes laterales giran a alta frecuencia y bajas amplitudes alrededor de este eje. Al mismo tiempo, de esta manera puede prevenirse una compactación de la capa de gránulos crudos, ya que debido a la fricción la intensidad de la vibración disminuye al aumentar la profundidad de penetración de la oscilación vibratoria.

Debido a la vibración, se produce una compactación adicional de la capa lateral, y de esta manera especialmente en la región de la capa lateral se produce también un hundimiento del nivel de llenado en la vagoneta de palés.

5 Cuando hay dispuesta una pared divisoria entre la capa lateral y la capa de gránulos crudos en la región de llenado, el material se hundirá también después de pasar esta pared divisoria. Para garantizar el mismo nivel de llenado en todas las partes en la vagoneta de palés, es recomendable llenar las regiones hundidas de la superficie del lecho con material de la capa lateral, gránulos quebrados y/o gránulos de la fracción A y/o de la fracción B al nivel del borde superior de las paredes laterales.

10 La capa de solera tiene preferiblemente un espesor de capa entre 3 y 10 cm, preferiblemente de 7 +/- 2,0 cm. Por lo tanto, se colocan tantos gránulos uno encima de otro que puede garantizarse que se forme un flujo homogéneo sobre toda la superficie de la parrilla y al mismo tiempo que se minimice la altura de la capa de solera en el sentido de que el volumen disponible para los gránulos crudos no se reduzca innecesariamente. Además, se ha encontrado que este espesor es suficiente para mantener las temperaturas demasiado altas lejos de las barras de la parrilla. La parrilla móvil se hace funcionar a tal velocidad que la región inferior de la capa de solera simplemente ya no está expuesta a la temperatura de cocción completa de los gránulos crudos. Por otra parte, el espesor de la capa de solera debe elegirse de manera que los gránulos crudos más inferiores estén expuestos sin embargo a la temperatura de cocción necesaria, de manera que alcancen una calidad suficiente.

20 Lo que también es preferible es un espesor de capa medio de una capa lateral de entre 5 y 15 cm, preferiblemente de 7 a 11 cm, en el que el espesor de capa de la capa lateral puede variar perfectamente a lo largo de la altura desde la superficie de la parrilla y, por lo tanto debería hacerse referencia al espesor de capa medio. Este espesor de capa es suficiente para proteger de manera fiable las paredes laterales contra temperaturas muy altas, sin que se produzca una pérdida innecesaria de volumen en la región de la capa de gránulos crudos.

25 Además, se ha descubierto que es favorable tomar los gránulos para la capa de solera y la capa lateral desde el contenido total de la vagoneta de palés después del curado de los gránulos de mineral de hierro y hacer circular de nuevo los mismos directamente a la carga. Incluso en el caso de fluctuaciones a más largo plazo en el material de alimentación puede garantizarse de esta manera que la totalidad del contenido de la vagoneta de palés siempre tenga la misma composición. En el caso más favorable, el mantenimiento del material de las capas de solera y laterales puede omitirse de esta manera por completo, pero al menos en parte.

35 La invención comprende además una instalación con las características de la reivindicación 9. Dicha instalación para cargar las vagonetas de palés de una parrilla móvil para el tratamiento térmico de material a granel incluye en una zona de carga al menos una tolva para aplicar una primera capa como capa de solera sobre una superficie de la parrilla de las vagonetas de palés y al menos una segunda tolva para la carga con al menos una segunda capa como capa lateral en dos paredes laterales opuestas de las vagonetas de palés. Normalmente, se emplean una segunda tolva y una tercera tolva cada una de las cuales carga una capa lateral. Además, la instalación comprende un dispositivo de carga para introducir una tercera capa como capa de gránulos crudos entre las capas laterales y sobre la capa de solera. Preferiblemente este dispositivo es un tamiz de rodillo, con el fin de transportar los gránulos crudos tan suavemente como sea posible y de esta manera minimizar la rotura.

45 Además, la invención comprende también una instalación en la que la al menos la segunda tolva, preferiblemente las tolvas segunda y tercera, que introduce la capa lateral, está diseñada de manera que se llene también en una posición en la que las vagonetas de palés en la operación de la parrilla móvil ya han pasado el tabique y/o el dispositivo para la vibración de la capa lateral. Esto es posible por ejemplo mediante una expansión de la zona de la abertura de la tolva en la dirección de movimiento de la parrilla móvil. Como resultado, no se necesita un dispositivo de carga separado para compensar las regiones hundidas de la superficie del lecho después de pasar el tabique y/o después de la vibración.

50 Según la invención la instalación comprende además dos cintas transportadoras separadas, en la que una cinta transportadora alimenta la tolva para la aplicación de la capa de solera y la otra alimenta la al menos una segunda tolva, preferiblemente las tolvas segunda y tercera para la carga con las capas laterales, y en la que las dos cintas transportadoras transportan gránulos con diámetros medios o distribuciones de diámetro diferentes.

55 Dentro de la zona de carga, dicha instalación preferiblemente incluye al menos parcialmente un tabique que está orientado paralelo a la dirección de movimiento de la parrilla móvil y que está dispuesto en un ángulo que está alineado entre el ángulo de la pared lateral respectiva y 90 grados con relación a la superficie de la parrilla. Durante la operación de la parrilla móvil, la misma sobresale al menos en parte al interior de la vagoneta de palés.

60 Se prefiere una alineación en el mismo ángulo que la pared lateral respectiva, ya que la capa lateral tiene de esta manera el mismo espesor en cada posición. Sin embargo, se prefiere también una alineación entre 85 y 90 grados con relación a la superficie de la parrilla, en particular, cuando el ángulo de las dos paredes laterales es menor que 90°. Esto tiene la ventaja de que el espesor de la capa lateral aumenta con el aumento de la altura del material. Por una parte, de esta manera puede evitarse que la capa de gránulos crudos sea sometida a dicha expansión y de esta manera el flujo se hace más inhomogéneo sobre toda la capa de gránulos crudos en su altura de material completa.

Por otra parte, las pérdidas en la altura de material debidas a la compactación por medio de la vibración y/o debidas a la eliminación del tabique pueden compensarse al menos en parte por el espesor de la capa lateral expandida.

5 Además, se ha encontrado que es favorable que el tabique esté alineado de manera que durante la operación sobresalga al interior de la vagoneta de palés de manera que termine exactamente a la altura de la superficie de la capa de solera. Como resultado, no penetra en la capa de solera y aquí cambia el lecho local, pero por otra parte la capa lateral está completamente separada de la capa de granulos crudos y no hay sangrado de material para la capa lateral a la región de la capa de granulos crudos o viceversa.

10 Además es favorable que el tabique esté fijado a la al menos una segunda tolva. Preferiblemente, hay dos tabiques, fijados a las tolvas segunda y tercera, para su carga con las capas laterales respectivas, ya que de esta manera el tabique es provisto con la capa lateral exactamente en la posición de carga, sin necesidad de dispositivos de fijación adicionales.

15 En un desarrollo de la invención se proporciona también un dispositivo para hacer vibrar las paredes laterales adyacentes a la capa lateral y/o el tabique entre la capa lateral y la capa de granulos crudos y/o al menos un dispositivo que se coloca sobre y/o se incorpora en la capa lateral. La capa lateral puede hacerse vibrar de esta manera sin que la capa de granulos crudos sea compactada, lo cual a su vez sería desventajoso, ya que entonces aquí ya no es posible un flujo de gas sin perturbaciones. En una variante particularmente preferida, este dispositivo de vibración está
20 diseñado de manera que por ejemplo en la pared lateral transmita la vibración en el intervalo de frecuencias natural de la pared lateral. Esto tiene la ventaja de que la energía mecánica de la unidad de vibración puede elegirse más baja que en el caso de una vibración con otra frecuencia. En cualquier caso, la potencia de la vibración debe limitarse de manera que sólo se compacte la capa lateral, pero no los granulos crudos.

25 Finalmente, la invención comprende también específicamente una cinta transportadora para el transporte exclusivo del material para cargar una vagoneta de palés con una capa de solera, en el que esta capa de solera se aplica como primera capa sobre la superficie de la parrilla de al menos una vagoneta de palés, y una segunda cinta transportadora para cargar al menos una vagoneta de palés con capas laterales en dos paredes laterales opuestas de la al menos una vagoneta de palés.
30

En resumen, la idea subyacente de la invención es que debido a la mayor permeabilidad de la capa de solera la caída de presión en la capa de solera se reduce, de manera que puede reducirse la energía eléctrica del ventilador usado para efectuar el flujo a través de gas a través de la capa de solera y la capa de granulos crudos.

35 Debido a la menor permeabilidad de la capa lateral las corrientes de gas no deseadas (efectos de derivación) a través de las capas laterales se reducen claramente, de manera que se obtienen temperaturas más bajas en las paredes laterales. De esta manera se reduce el estrés por temperatura para las paredes laterales. En el mejor de los casos puede conseguirse también que el espesor de la capa lateral, que típicamente varía entre 7 y 8 cm, pueda reducirse, de manera que sea posible una capacidad de carga más alta para la capa de granulos crudos y de esta manera un
40 aumento total en la productividad del método y un aumento de la capacidad de la instalación asociada.

Otra ventaja de la invención consiste en que la corriente de gas que fluye a través de la capa lateral se reduce significativamente, de manera que el gas de proceso sea forzado a través del lecho de granulos crudos más fuertemente. Debido a que el flujo de gas a través de la capa lateral sólo conduce a un estrés térmico innecesario de
45 las paredes laterales, la capacidad de la instalación puede incrementarse mediante la reducción de este flujo de gas en toda la longitud del tramo superior de la parrilla móvil. Las primeras simulaciones muestran también un aumento en la eficiencia energética. Esto es plausible ya que, como resultado de la invención las paredes laterales de la vagoneta de palés se calientan a una temperatura máxima más baja, ya que las paredes laterales se enfrían de nuevo en el tramo inferior de la parrilla móvil, en el que el calor disipado de esta manera sólo puede ser suministrado a una
50 utilización del calor residual con un gasto excesivamente grande.

Otras características, ventajas y posibles aplicaciones de la invención pueden tomarse de la siguiente descripción de los dibujos. Todas las características descritas y/o ilustradas forman el objeto de la invención en sí mismas o en cualquier combinación, independientemente de su inclusión en las reivindicaciones o sus referencias.

55 En los dibujos:

La Figura 1 muestra la construcción de una parrilla móvil,
La Figura 2 muestra la carga de una vagoneta de palés según la invención, y
60 La Figura 3 muestra la carga de vagonetas de palés según la invención.

La Figura 1 ya se ha descrito en detalle y representa la disposición básica de una parrilla móvil, tal como subyace también en la presente invención.

65 La Figura 2 muestra una vagoneta 3 de palés. Su bastidor 30 está equipado con rodillos 31 e incluye también vigas 32 transversales. En estas vigas 32 transversales hay dispuestas barras 33 de parrilla.

5 En estas barras 33 de parrilla se aplica la denominada capa R de solera, que se extiende sustancialmente como el área por encima de la superficie de la parrilla de la vagoneta 3 de palés formada por vigas 32 transversales y barras 33 de parrilla. Según la invención, la capa R de solera consiste en gránulos cocidos con un diámetro medio entre 10 y 20 mm, en el que el diámetro de al menos el 85% en peso de los gránulos está en el intervalo entre 10 y 20 mm.

10 Desde la vagoneta 3 de palés dos paredes 34 laterales opuestas se extienden desde la superficie de la parrilla en un ángulo α , cuyas superficies interiores son paralelas a la dirección de movimiento de la parrilla móvil, que en la Fig. 2 conduce al plano de arrastre.

15 Mediante las tolvas 52, 52' representadas una denominada capa S lateral puede aplicarse sobre estas paredes laterales. Según la invención, esta capa lateral consiste en gránulos quebrados y/o gránulos de dos fracciones A y B. Los gránulos quebrados en el sentido de la invención se refieren a partes de los gránulos cocidos. La fracción A incluye gránulos con un diámetro medio de 5 a 13 mm, en la que al menos el 85% en peso de los gránulos de la fracción A tienen un diámetro de entre 5 y 13 mm. La fracción B contiene gránulos con un diámetro medio mayor que 14 mm, en el que el diámetro de al menos el 85% en peso de los gránulos de la fracción B es mayor que 14 mm. La capa lateral contiene entre el 0 y el 100% en peso de gránulos de la fracción A y para la otra parte gránulos quebrados y/o gránulos de la fracción B. Como resultado, puede producirse una densidad aparente muy elevada y, por tanto, una baja permeabilidad en la capa S lateral.

20 Para garantizar un lecho de la capa S lateral que se extiende de manera uniforme sobre las paredes 34 laterales, generalmente se usan tabiques 41, 41', que en un ángulo en el intervalo entre 85° y el ángulo α , basado en la superficie de la parrilla, sobresalen al menos en parte a la vagoneta 3 de palés. Preferiblemente, sobresalen a la vagoneta 3 de palés en un grado tal que terminan directamente a la altura de la superficie de la capa R de solera. Para poder omitir dispositivos de sujeción adicionales, los tabiques 41 y 41' están fijados a las tolvas 52 y 52'. Las tolvas 52 y 52' son cargadas con el material para la capa S lateral por las cintas 62 y 62' transportadoras.

25 Además, hay provistos dispositivos 42, 42' de vibración, mediante los cuales las paredes 34 laterales pueden hacerse vibrar, preferiblemente a su frecuencia natural. Prácticamente de manera exclusiva la capa S lateral se hace vibrar y se compacta adicionalmente de esta manera, de manera que su permeabilidad pueda reducirse adicionalmente. Hay provistos también dispositivos 43, 43' de vibración mediante los cuales pueden hacerse vibrar los tabiques 41, 41', lo que sirve también a una compactación de la capa S lateral. Además, los dispositivos 44 y 44' de vibración pueden introducirse en la capa S lateral al estar diseñados por ejemplo como barras de vibración o pueden actuar sobre la capa S lateral como un punzón y compactar de esta manera adicionalmente la misma mediante la vibración. Lo que también es posible es el uso de sólo un dispositivo 42, 43 o 44 de vibración o cualquier combinación de estas posibilidades. Encerrada por la capa S lateral y la capa R de solera la capa G de gránulos crudos está situada también en el interior de la vagoneta de palés, que contiene el material a ser curado, que preferiblemente está configurado como un lecho de gránulos crudos.

30 La Figura 3 muestra la sección de una parrilla móvil en el interior de la zona de carga. Múltiples vagonetas 3_n de palés están dispuestas de manera simbólica. La vagoneta 3_1 de palés más delantera simplemente pasa a través de la zona de carga con la capa R de solera, que se aplica a través de al menos una tolva 51 que se carga a través de la cinta 61 transportadora. La vagoneta 3_2 de palés simplemente pasa a través de la zona de carga con la capa S lateral, en la que la tolva 52 está formada de manera que el tabique 41 esté fijado a la misma, la cual al pasar las vagonetas 3 de palés se extiende al menos parcialmente al interior de la vagoneta de palés debajo de la tolva 52 de manera que se extienda sustancialmente paralela a la pared 34 lateral y de esta manera la capa S lateral puede apilarse entre la pared 34 lateral y el tabique 41. La tolva 52 se carga por medio de la cinta 62 transportadora.

35 En la configuración mostrada las aberturas de descarga de la tolva 52 al igual que la tolva 52' paralela opuesta, que no se muestra, sobresalen también a la parte delantera más allá del borde frontal del tabique 41, de manera que en la región que ya ha dejado atrás el borde delantero del tabique 41, el material puede introducirse y de esta manera pueden llenarse las áreas hundidas en la superficie de la capa S lateral producidas por el paso del tabique 41 en la dirección del movimiento de la parrilla móvil.

40 La vagoneta 3_3 de palés finalmente está en la posición de ser cargada con la capa G de gránulos crudos a través del dispositivo 53 de carga, que se carga por medio de la cinta 63 transportadora.

Lista de números de referencia:

- 60 1 máquina de induración de gránulos
2 campana
3 vagoneta de palés
65 4 parrilla móvil, cadena de vagonetas de palés

ES 2 775 453 T3

	5	tramo superior
	6	transportador continuo
5	7	rodillo de rodadura de la vagoneta de palés
	8	guía de carril interior
10	9	guía de carril exterior
	10	ruedas de elevación o de accionamiento
	11	hueco entre dientes
15	13	ruedas de bajada o accionadas
	14	hueco entre dientes
20	15	tramo inferior
	30	bastidor de vagoneta de palés
	31	rodillo
25	32	viga transversal
	33	barras de parrilla
30	34	pared lateral
	41, 41'	tabique
	42, 42'	dispositivo de vibración para pared lateral
35	43, 43'	dispositivo de vibración para tabique
	44, 44'	dispositivo de vibración a aplicar o a introducir
40	51	tolva para capa de solera
	52, 52'	tolva para capa lateral
	53	dispositivo de carga para gránulos crudos
45	61	cinta transportadora para capa de solera
	62, 62'	cinta transportadora para capa lateral
50	63	cinta transportadora para gránulos crudos
	R	capa de solera
	S	capa lateral
55	G	capa de gránulos crudos

REIVINDICACIONES

1. Método para cargar vagonetas de palés de una parrilla móvil para el tratamiento térmico de material a granel, que comprende en una primera etapa la aplicación de una primera capa como capa de solera sobre una superficie de la parrilla de la vagoneta de palés y que comprende en al menos una segunda etapa la carga simultánea o sucesiva con una segunda capa como capa lateral en dos paredes laterales opuestas de la vagoneta de palés y con una tercera capa como capa de granulos crudos entre las capas laterales y sobre la capa de solera, caracterizado porque la capa de solera incluye granulos cocidos con un diámetro medio entre 10 y 20 mm, en el que el diámetro de al menos el 85% en peso de los granulos varía en el intervalo entre 10 y 20 mm, porque la capa lateral contiene granulos quebrados y/o granulos cocidos de una mezcla de dos fracciones A y B, en el que el material de la fracción A tiene un diámetro medio entre 5 y 13 mm y el diámetro de al menos el 85% en peso del material de la fracción A está en el intervalo entre 5 y 13 mm, en el que el material de la fracción B tiene un diámetro medio mayor que 14 mm y el diámetro de al menos el 85% en peso de los granulos de la fracción B es mayor que 14 mm, y en el que la capa lateral consiste en la fracción A para entre el 0 y el 100% en peso y en la fracción B para entre el 0 y el 100% en peso, y la capa de granulos crudos incluye granulos no tratados térmicamente con un diámetro medio al menos 2 mm mayor que el diámetro medio de la fracción A.
2. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque la capa lateral contiene entre el 20 y el 90% en peso de la fracción A.
3. Método según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque durante y/o después de la carga con la capa lateral las paredes laterales adyacentes a la capa lateral y/o un tabique entre la capa lateral y la capa de granulos crudos y/o al menos un dispositivo colocado y/o introducido en la capa lateral vibra o vibran.
4. Método según la reivindicación 3, caracterizado porque la vibración tiene la frecuencia natural de las paredes laterales.
5. Método según la reivindicación 3, caracterizado porque después de la vibración y/o de pasar el tabique la capa lateral se llena con granulos quebrados y/o granulos de la fracción A y/o B.
6. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la capa de solera tiene un espesor de capa de entre 3 y 10 cm.
7. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la capa lateral tiene un espesor de capa de entre 5 y 15 cm.
8. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los granulos de capa de solera y de la capa lateral se toman del contenido total de la vagoneta de palés después del curado del material a granel y se hacen recircular a la carga.
9. Instalación para cargar vagones (3) de palés de una parrilla (4) móvil para el tratamiento térmico de material a granel, que comprende en una zona de carga al menos una tolva (51) para aplicar una primera capa como capa (R) de solera sobre una superficie de la parrilla de las vagonetas (3) de palés y al menos una segunda tolva (52, 52') para la carga con al menos una segunda capa como capa (S) lateral sobre dos paredes (34) laterales opuestas de la vagoneta (3) de palés y un dispositivo (53) de carga para introducir una tercera capa como capa (G) de granulos crudos sobre la capa (R) de solera y entre las capas (S) laterales, caracterizada porque la al menos una tolva (51) para aplicar la capa (R) de solera y la al menos segunda tolva (52, 52') para la carga con la capa (S) lateral son alimentadas por dos cintas (61, 62) transportadoras separadas y un tabique (41, 41') está fijado a la al menos una segunda tolva para la carga con la capa (S) lateral.
10. Instalación según la reivindicación 9, caracterizada porque se proporciona al menos en parte un tabique (41, 41'), que está alineado paralelo a la dirección de movimiento de la parrilla (4) móvil en un ángulo en un intervalo entre el ángulo de la pared lateral y 85°, y cuyo borde inferior sobresale al menos parcialmente al interior de la vagoneta (3) de palés durante la operación de la parrilla (4) móvil.
11. Instalación según la reivindicación 9 o 10, caracterizada porque el tabique (41, 41') está alineado de manera que durante la operación sobresalga al interior de la vagoneta (3) de palés de manera que termine exactamente a la altura de la superficie de la capa (R) de solera.
12. Instalación según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, caracterizada porque al menos un dispositivo (42, 42') para hacer vibrar las paredes (34) laterales adyacentes a la capa (S) lateral y/o un dispositivo (43, 43') para hacer vibrar el tabique (41, 41') están provistos entre la capa (S) lateral y la capa (G) de granulos crudos y/o un dispositivo (44, 44') está provisto para la aplicación sobre y/o la introducción en la capa (S) lateral.
13. Instalación según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, caracterizada porque la al menos una segunda tolva (52, 52') está configurada de manera que se llene también en una posición en la que la vagoneta (3) de palés durante

la operación de la parrilla móvil ya ha pasado el tabique (41, 41') y/o al menos un dispositivo (42, 42', 43, 43', 44, 44') para hacer vibrar la capa (S) lateral.

- 5 14. Instalación según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13 caracterizada por dos cintas (61, 62) transportadoras para el transporte de material para la carga de las vagonetas (3) de palés de manera que la primera cinta (61) transportadora transporte material para una capa (R) de solera y la segunda cinta (62) transportadora transporte material para la carga de una capa (S) lateral.

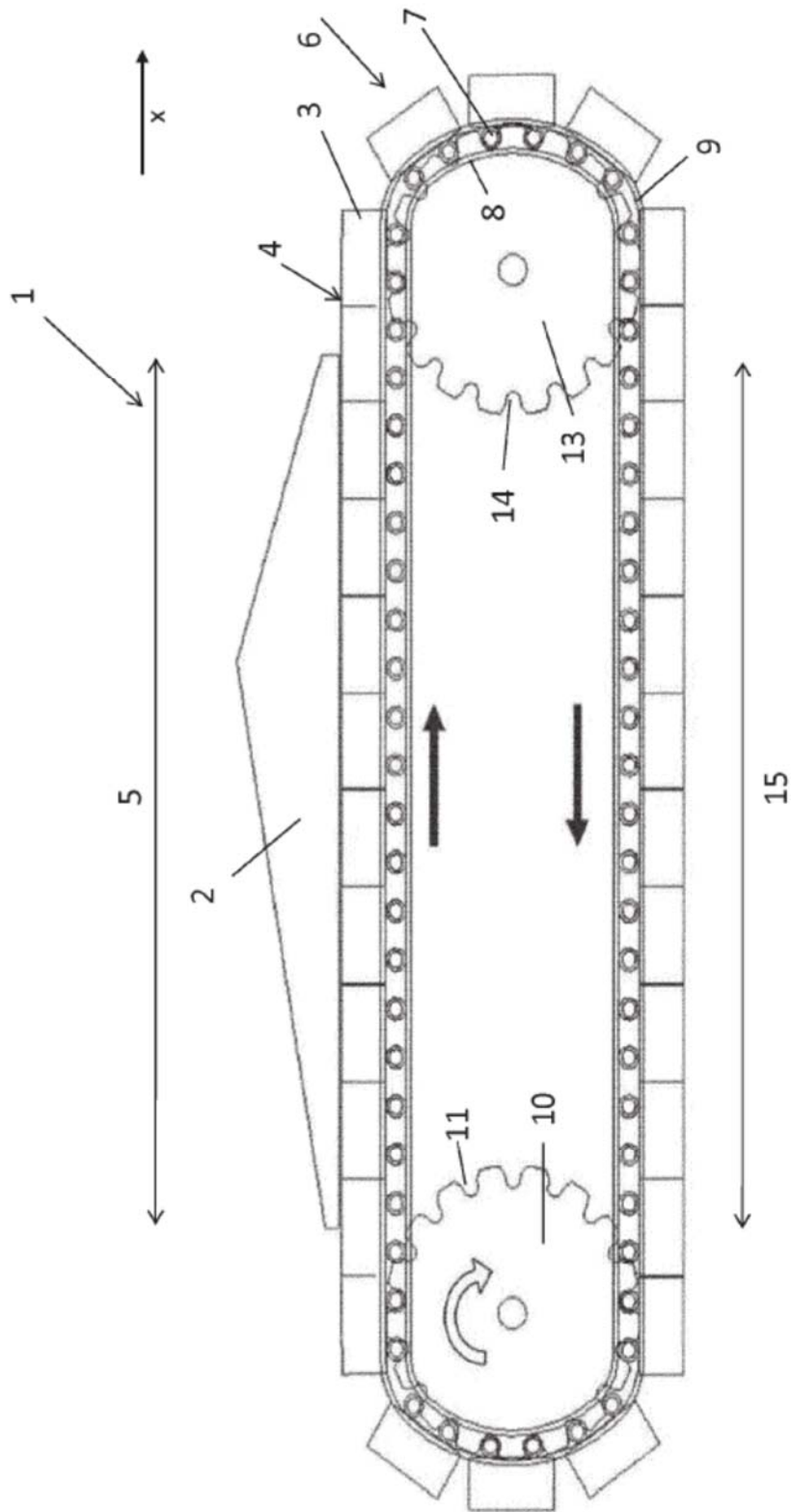


Fig. 1

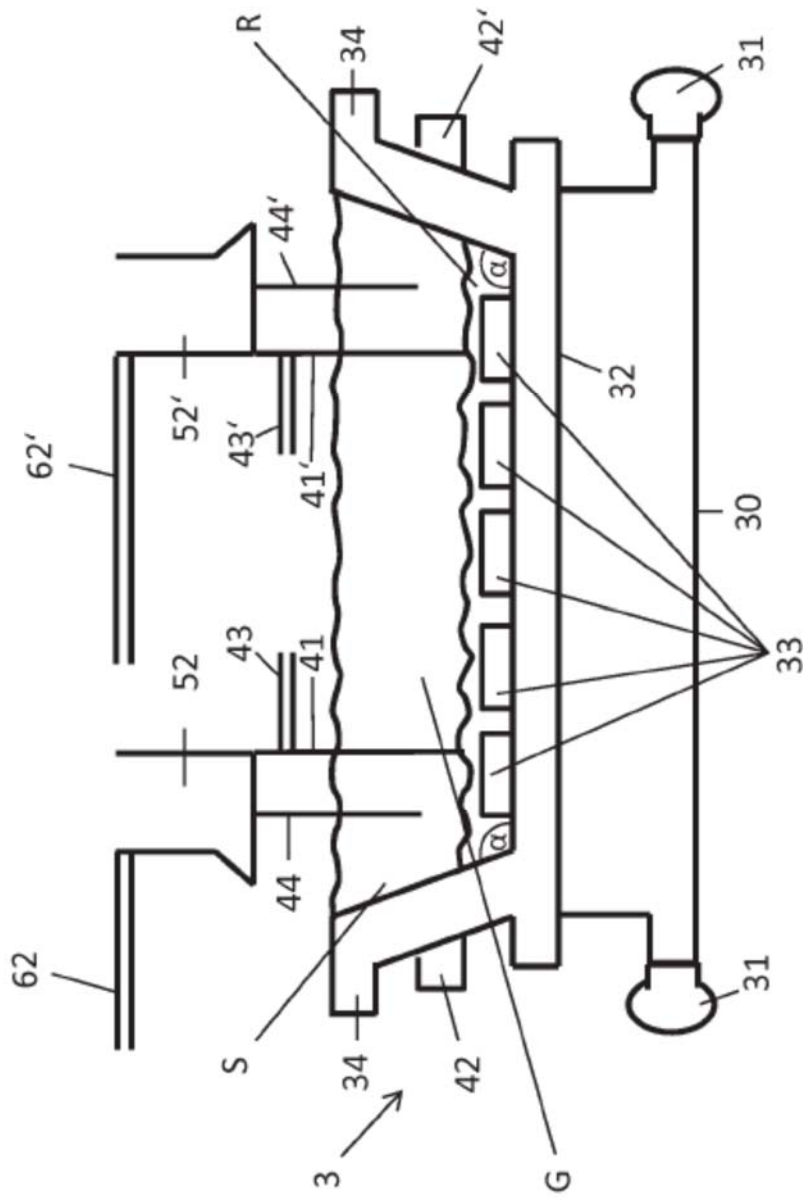


Fig. 2

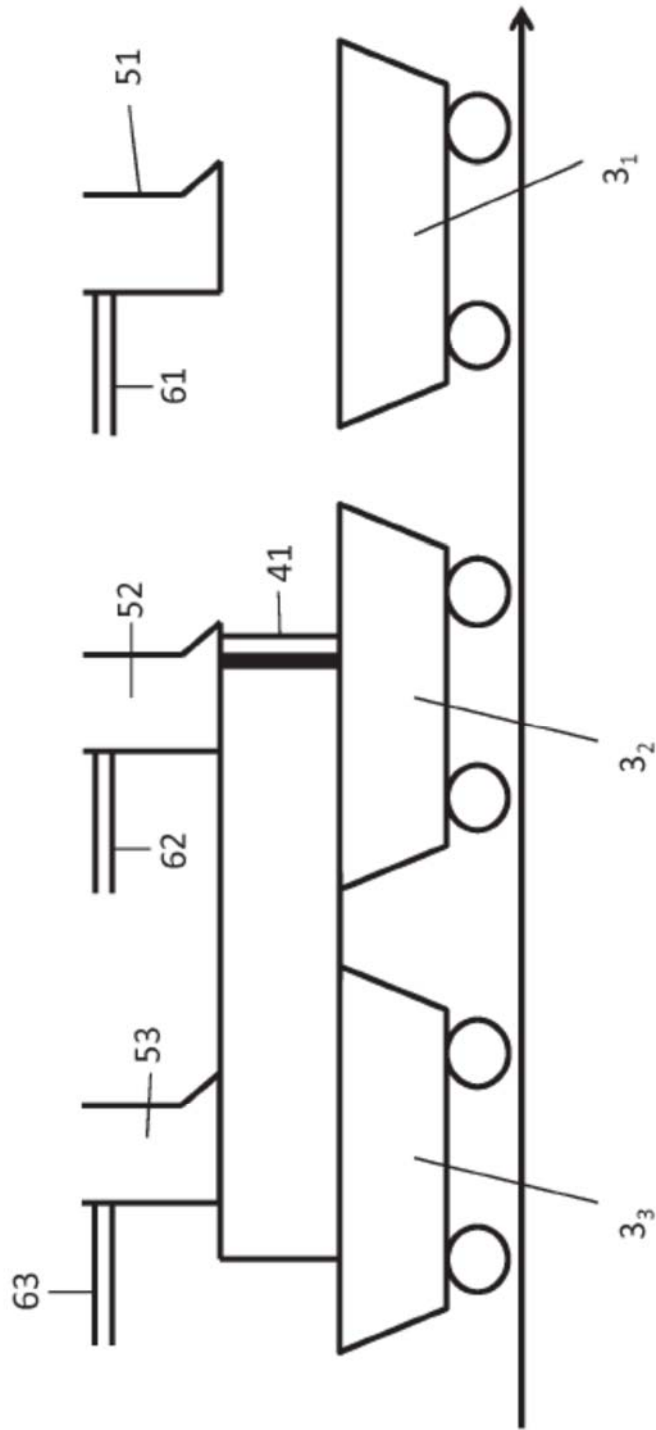


Fig. 3