

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 539 659**

51 Int. Cl.:

B03B 9/00 (2006.01)

B03B 5/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.10.2009 E 09768492 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.03.2015 EP 2334437**

54 Título: **Instalación de purificación de producto a granel**

30 Prioridad:

17.10.2008 DE 202008013646 U

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

02.07.2015

73 Titular/es:

DOPPSTADT, FERDINAND (100.0%)

**Auf der Egge 3
42555 Velbert, DE**

72 Inventor/es:

DOPPSTADT, FERDINAND

ES 2 539 659 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

Instalación de purificación de producto a granel

5 Campo técnico

La invención se refiere a una disposición para purificar producto a granel contaminado que contiene:

- 10 a) un módulo de recepción y de transporte para recibir y para transportar el producto a granel contaminado dentro de la disposición,
- 15 b) una unidad de separación mecánica para separar mecánicamente el producto a granel con un dispositivo de admisión y de mezclado para suministrar y entremezclar granos de soporte y agua a/con el producto a granel contaminado,
- 20 c) un dispositivo de cribado con una criba vibratoria para separar componentes de grano grueso, en particular los granos de soporte,
- d) una centrífuga para separar impurezas del producto a granel,
- e) un clasificador por contracorriente para extraer por medio de contracorriente sustancias en suspensión disueltas del producto a granel,
- 25 f) medios de deshidratación para separar el producto a granel limpiado y el agua contenida en el mismo.

Estado de la técnica

30 A menudo se utiliza producto a granel, en particular arena, material granulado o grava, como material de filtrado, tal como por ejemplo en instalaciones de depuración. Por el filtrado, el producto a granel se contamina. También se usa producto a granel en la construcción de carreteras o en la industria del petróleo, producto a granel que está contaminado de las maneras más diversas. Entre los materiales contaminados, para los que se aplica la presente invención, también se encuentran los lodos de petróleo. La suciedad o las impurezas a menudo sólo pueden separarse del producto a granel con mucha dificultad utilizando productos químicos. Esto provoca costes elevados en la purificación. Alternativamente, el producto a granel contaminado ya no se usa en absoluto y sólo se almacena de manera definitiva.

Se conocen diferentes disposiciones para purificar producto a granel contaminado o producto comparable.

40 Así, el documento de patente alemana DE 40 34 227 C2 describe un procedimiento para tratar deposiciones, en particular sedimentos, en particular sedimentos en el dragado, de material de descombro o similares, en el que el material que va a tratarse se clasifica en fases consecutivas y se purifica de sustancias nocivas. Los sedimentos obtenidos llegan a este respecto a una criba con vibración de alta frecuencia. El producto que ha pasado se suministra a una lavadora de cuchillas y después llega a un ciclón de cribado, que forma una primera fase de separación con un tambor de lavado, así como con un clasificador vibratorio. En una segunda fase de separación se suministran componentes orgánicos e inorgánicos a una instalación de ciclón, que suministra lo separado de la arena mediante un clasificador de medio denso a través de un deshidratador vibratorio a un depósito de arena.

50 El documento de modelo de utilidad alemán DE 298 24 791 U1 da a conocer además una disposición para separar arena mediante gradientes de densidad. A través de la mezcla de arena se burbujea aire en pequeñas burbujas. Este depósito de arena puede asumir también la función de un separador de arena dispuesto aguas arriba.

55 El documento EP 0 613 722 A1 describe un procedimiento y un dispositivo para separar agua y sólidos, en particular para obtener arena reutilizable. A este respecto, se introduce la arena contaminada en un sumidero de recepción y tras la admisión de agua por medio de un módulo de transporte se transfiere a un módulo de cribado y de este modo se separa de cuerpos sólidos grandes. La mezcla de agua-sólidos restante se suministra a través de un segundo módulo de transporte a un hidrociclón y a continuación a un clasificador de separación por turbulencia. Por medio de un dispositivo de deshidratación tiene lugar la separación restante de la arena del agua.

60 El documento DE 198 10 866 A1 describe una instalación para tratar una mezcla de finos con porcentajes minerales, orgánicos y acuosos aprovechando una desmineralización. El núcleo de la instalación es un plato giratorio con un suministro dirigido hacia el centro del plato giratorio para la mezcla de finos. La mezcla de finos se centrifuga mediante la rotación del plato giratorio y se acumula en un módulo colector. Tratamientos adicionales de los lodos y los líquidos recogidos se suman a la desmineralización.

65 La publicación D. Detzner *et al*, "METHA - Erste Großanlage zur Aufbereitung von Hafensedimenten", Aufbereitungs-Technik, tomo 34, n.º 5, mayo de 1993, Verlag für Aufbereitung, Wiesbaden se encarga del tratamiento del

5 sedimento en agua corriente. La separación del fango aluvial contaminado de la arena y otros componentes tiene lugar en tres etapas: una separación previa mediante cribas de tambor rotatorio provoca una separación basta de sustancias extrañas. Para su purificación adicional, la mezcla de sustancias se trata a continuación mediante clasificación en líquido. Un clasificador por contracorriente separa a continuación las sustancias nocivas de la arena. Una deshidratación de la arena tiene lugar a través de cribas de deshidratación.

El documento de patente DE 199 07 513 C1 da a conocer un procedimiento para purificar sustancias granulares contaminadas mediante abrasión, es decir mediante agitación en una suspensión acuosa.

10 El documento DE 41 40 845 1 describe un procedimiento y un dispositivo para eliminar impurezas de suelos contaminados. Mediante un tubo de chorro de agua a alta presión se disgrega el suelo contaminado y a continuación se trata adicionalmente en un módulo de clasificación para dar fracciones de grano individuales. La purificación final tiene lugar en un módulo de flotación para separar los componentes líquidos de los componentes sólidos.

15 La publicación para información de solicitud de patente DE 196 21 892 A1 da a conocer un dispositivo para purificar arenas *in situ*, por ejemplo areneros, arenas de playas, etc. La arena se purifica sobre el terreno mediante una operación de lavado y una clasificación posterior. La instalación de purificación está compuesta por varios componentes de instalación montados en una unidad móvil.

20 El documento US 2004 0082 828 A1 describe un procedimiento para descontaminar tierra que contiene impurezas inorgánicas. En una primera etapa se extraen mediante disolución por medio de una rampa vibratoria las impurezas inorgánicas, que están contenidas en forma de partículas en un porcentaje de gruesos. En una etapa adicional se eliminan por medio de una rampa helicoidal las impurezas inorgánicas, que están contenidas en forma de partículas en un porcentaje intermedio. Finalmente, por medio de un separador de gravedad múltiple se separan las impurezas
25 inorgánicas en forma de partículas, que están contenidas en un porcentaje de finos. Mediante este método se eliminan en su mayor parte las impurezas inorgánicas en los porcentajes de gruesos, intermedio y de finos.

30 Una desventaja de las disposiciones conocidas para purificar arena contaminada es que a menudo el resultado no es suficientemente bueno. Con frecuencia todavía hay restos de contaminación adheridos a la arena. En la actualidad, tal contaminación se elimina de la arena como mucho con productos químicos, tales como disolventes. Sin embargo, el uso de productos químicos no sólo es caro, sino que también puede perjudicar al medio ambiente.

Descripción de la invención

35 Por tanto, el objetivo de la invención es evitar las desventajas del estado de la técnica mencionadas anteriormente y otras y crear un dispositivo respetuoso con el medio ambiente, que posibilite también la purificación de producto a granel muy contaminado.

40 Según la invención, el objetivo se soluciona porque la disposición para purificar producto a granel contaminado del tipo mencionado al principio contiene los siguientes componentes:

- g) un primer generador de agua a alta presión, que conduce el agua con alta presión al dispositivo de admisión y de mezclado, y
- 45 h) un segundo generador de agua a alta presión para el dispositivo de cribado, que proyecta agua a alta presión sobre el producto a granel contaminado en la criba vibratoria.

50 La invención se basa en un principio, que apuesta sólo por fases de purificación mecánicas, que a diferencia del uso de productos químicos sí son respetuosas con el medio ambiente. Estos componentes mecánicos se disponen y combinan de tal manera que el resultado de la purificación resulta óptimo, sin suponer un impacto excesivo para el medio ambiente. La disposición está compuesta por varias fases de procesamiento. El respectivo producto se transporta mediante cintas transportadoras de una fase de procesamiento a otra fase de procesamiento.

55 En una primera fase de procesamiento, en el dispositivo de admisión y de mezclado se le añaden granos de soporte con agua al producto a granel contaminado. Mediante el grano de soporte agregado, las impurezas se trituran, se fragmentan o se disgregan en pequeños componentes.

60 En una segunda fase de procesamiento, la mezcla de producto a granel, granos de soporte y agua se transporta a una criba vibratoria. Aquí los granos de soporte se extraen mediante cribado de la mezcla y se suministran de nuevo al dispositivo de admisión y de mezclado. Aquí también pueden extraerse por cribado sustancias interferentes excesivamente grandes o mayores y por ejemplo descargarse a través de una cinta transportadora y por consiguiente retirarse del proceso de lavado adicional.

65 En una tercera fase de procesamiento, la mezcla ahora existente de la segunda fase de procesamiento se suministra a una centrifuga. La centrifuga separa una gran parte del producto a granel del agua y de las impurezas debido a su diferente densidad. El agua separada con las impurezas disueltas en la misma se conduce por ejemplo

a un recipiente intermedio.

5 En una cuarta fase de procesamiento, el producto a granel cae con los restos de impurezas a un clasificador por contracorriente colocado bajo la centrífuga. Gracias a su principio de funcionamiento, el clasificador por contracorriente separa el producto a granel de sustancias en suspensión. En este sentido, las sustancias en suspensión se lavan con agua y también se conducen al recipiente intermedio.

10 El producto a granel lavado procedente del clasificador por contracorriente se pasa en una quinta fase de procesamiento a un deshidratador vibratorio. Éste deshidrata el producto a granel de modo que el producto a granel se retira de la disposición mediante una cinta transportadora y puede transportarse a una escombrera. El agua que se separa en esta operación fluye también al recipiente intermedio.

15 Prácticamente todas las sustancias que se alimentan a la operación de purificación de esta disposición se separan y pueden suministrarse, a excepción de las impurezas, de nuevo al proceso. Por tanto, la disposición sirve para una purificación especialmente inofensiva para el medio ambiente de producto a granel contaminado.

20 Ha resultado ser una configuración ventajosa de la innovación que una disposición de este tipo para purificar producto a granel contaminado presente un primer generador de agua a alta presión. Este generador de agua a alta presión conduce el agua con alta presión al dispositivo de admisión y de mezclado. Con esta medida se mejora considerablemente el desprendimiento de las impurezas del producto a granel mediante la fuerza de los chorros de agua y los granos de soporte que se remolinan alrededor.

25 Una configuración ventajosa adicional de la disposición según la invención para purificar producto a granel contaminado se obtiene porque está previsto un dispositivo para deshidratar lodo que se genera durante la purificación. Este dispositivo para deshidratar lodo puede añadirse a la disposición como sexta fase de procesamiento. Las impurezas, sustancias en suspensión y el agua de proceso conducidas al recipiente intermedio se evacúan por bombeo a través de una estación de bombeo y se suministran a una prensa de lodo. En esta prensa de lodo el agua se separa de las sustancias contenidas restantes, es decir las impurezas y sustancias en suspensión. El agua así limpiada se pone de nuevo a disposición del lavado de producto a granel. La torta de lodo escurrida puede desecharse.

35 En una variante especial, la disposición según la invención para purificar producto a granel contaminado está configurada de manera móvil. Las instalaciones de depuración no necesitan de manera continua una purificación de producto a granel. Los costes de adquisición para una disposición de purificación de este tipo no son rentables precisamente para pequeñas instalaciones de depuración. Por tanto, esta movilidad de las disposiciones sirve para poder llevar la disposición para purificar producto a granel contaminado siempre a su lugar de uso. Los costes para una instalación de este tipo pueden entonces compartirse, por ejemplo, entre municipios pequeños.

40 Preferiblemente, la disposición para purificar producto a granel contaminado está configurada como unidad. Mediante esta medida puede producirse de manera compacta y con ello también puede utilizarse prácticamente en cualquier lugar.

45 En una configuración preferida adicional de la disposición según la invención para purificar producto a granel contaminado está previsto un segundo generador de agua a alta presión para el dispositivo de cribado, que proyecta agua a alta presión sobre el producto a granel contaminado en la criba vibratoria. En este caso se realiza la proyección sobre el producto a granel contaminado por ejemplo a través de toberas de agua. A este respecto, una o varias toberas de agua pueden hacerse pivotar. El chorro de agua acelera la operación de cribado. Los granos del producto a granel, que caben a través de los orificios de la criba, se hacen pasar por lavado más rápidamente a través de los mismos.

50 En una configuración especial adicional existe además la posibilidad de configurar los orificios de la criba vibratoria con un tamaño variable. De este modo puede seleccionarse además el tamaño de grano que debe pasar a través de la criba.

55 Dado que el producto a granel contaminado está con frecuencia en cantidades considerables, los costes de transporte hasta la disposición de purificación son realmente elevados. Para conseguir un uso variado en diferentes lugares, sin desmontar la instalación para su transporte, la disposición está configurada de manera móvil con una unidad de transporte. La unidad de transporte puede estar configurada, por ejemplo, como remolque de plataforma baja, sobre el que la disposición según la invención está instalada de manera fija en su mayor parte. De esta manera puede moverse la disposición rápidamente a todas partes.

60 Configuraciones y ventajas adicionales resultan del objeto de las reivindicaciones dependientes, así como de los dibujos con las descripciones correspondientes.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra en una representación tridimensional una disposición según la invención para purificar producto a granel contaminado como diseño esquemático.

5 La figura 2 muestra en una representación tridimensional un diseño esquemático del dispositivo de admisión y de mezclado de la disposición según la invención.

La figura 3 muestra en una representación tridimensional un diseño esquemático del clasificador por contracorriente de la disposición según la invención.

10

Ejemplo de realización preferido

En la figura 1 se designa con 10 una disposición según la invención para purificar producto a granel contaminado. La disposición se encuentra como unidad sobre un semirremolque 11 para un camión articulado no representado, mediante lo cual la disposición pasa a ser móvil. Las ruedas 13 del semirremolque 11 pueden verse parcialmente.

15

El producto a granel contaminado se carga en una tolva 12 configurada como alojamiento. El producto a granel contaminado cae a través de la tolva 12 sobre una cinta 14, 16, 22, 29, 34 transportadora. La cinta 14, 16, 22, 29, 34 transportadora está compuesta por varios componentes y transporta el producto a granel contaminado y posteriormente purificado, así como las impurezas, entre las fases de procesamiento individuales. A través de las cintas 16 transportadoras los granos de soporte sobre la cinta 14 transportadora se suministran al producto a granel contaminado.

20

Esta mezcla llega a un dispositivo 18 de mezclado de una unidad de separación mecánica. Un primer generador 20 de agua a alta presión proyecta su chorro de agua sobre la mezcla de granos de soporte y producto a granel contaminado. Mediante el grano de soporte agregado, las impurezas se trituran, se fragmentan o se disgregan en pequeños componentes.

25

La cinta 22 transportadora bajo el dispositivo 18 de mezclado transporta la mezcla así desprendida de producto a granel contaminado, granos de soporte y agua a una criba 24 vibratoria de un dispositivo 25 de cribado. Un segundo generador de agua a alta presión, que no puede verse en esta figura, genera uno o varios chorros de agua, que se proyectan sobre el producto a granel contaminado en la criba 24 vibratoria para acelerar la operación de cribado. Los orificios 26 de la criba 24 vibratoria se mantienen con un tamaño variable para poder separar diferentes tamaños de grano. A este respecto, el tamaño de los orificios 26 se selecciona en particular de tal manera que se separan los granos de soporte y caen desde la criba 24 vibratoria a las cintas 16 transportadoras. Desde allí se suministran de nuevo al proceso, es decir en la cinta 14 transportadora al producto a granel contaminado, para su mezclado.

30

35

Desde la criba 24 vibratoria, el producto a granel contaminado se suministra ahora con una estación de bombeo no representada a una centrífuga 28. En la centrífuga 28 se separa una gran parte del producto a granel del agua y las impurezas. Otra parte del material cribado se deposita a través de la cinta 29 transportadora en un lugar 31. Unos ladrillos 33 en forma de L sirven para delimitar e impiden que las impurezas lleguen bajo la máquina.

40

El agua separada con porcentajes de impurezas se conduce a un recipiente intermedio no representado. El producto a granel con los restos de impurezas cae a un clasificador 30 por contracorriente colocado bajo la centrífuga 28. El clasificador 30 por contracorriente separa mediante su principio de funcionamiento el producto a granel de sustancias en suspensión. En este sentido, las sustancias en suspensión se lavan con agua y también se conducen al recipiente intermedio. El producto a granel así purificado se lava fuera del clasificador 30 por contracorriente y se pasa a un medio de deshidratación configurado como deshidratador vibratorio. En el deshidratador vibratorio se extrae más agua del producto a granel. A continuación se transporta el producto a granel limpio mediante la cinta 34 transportadora y se amontona en un lugar 36 para su aprovechamiento adicional.

45

50

En la figura 2, en comparación con la figura 1, se representa el dispositivo 18 de mezclado ampliado como dibujo en detalle con el primer generador 20 de agua a alta presión. El dispositivo 18 de mezclado presenta en este ejemplo de realización una estructura 38 en forma de paralelepípedo, en la que en el lado superior está prevista una admisión 40 configurada como tolva. La mezcla de producto a granel contaminado con los granos de soporte se tritura mediante el chorro de agua del generador 20 de agua a alta presión. Así se desprende la mezcla y cae sobre la cinta 22 transportadora, que transporta la mezcla finalmente a la criba 24 vibratoria. Debajo de la cinta 22 transportadora se encuentra un recipiente 42 de captación. El recipiente 42 de captación capta el material y el agua que no llega a la cinta 22 transportadora.

55

60

En la figura 3 puede verse el clasificador 30 por contracorriente como vista en detalle ampliada. El producto a granel contaminado se introduce en este clasificador 30 por contracorriente, que se encuentra igualmente en una estructura 44 en forma de paralelepípedo. Con 46 se designa el borde y con 48 el espacio interior del clasificador 30 por contracorriente. Se introduce agua desde abajo en el espacio 48 interior del clasificador 30 por contracorriente, de modo que las partículas de suciedad más ligeras en comparación con el producto a granel fluyen hacia arriba y se

65

eliminan por lavado con el agua por encima del borde 46 superior.

Números de referencia

10	disposición (para purificar producto a granel contaminado)
11	semirremolque
12	tolva
13	ruedas
14	cinta transportadora
16	cinta transportadora
18	dispositivo de mezclado
20	generador de agua a alta presión
22	cinta transportadora
24	criba vibratoria
25	dispositivo de cribado
26	orificios
28	centrífuga
29	cinta transportadora
30	clasificador por contracorriente
31	lugar
33	ladrillos en forma de "L"
34	cinta transportadora
36	lugar
38	estructura en forma de paralelepípedo
40	tolva
42	recipiente de captación
44	estructura en forma de paralelepípedo
46	borde del clasificador por contracorriente
48	espacio interior del clasificador por contracorriente

5

REIVINDICACIONES

1. Disposición (10) para purificar producto a granel contaminado que contiene:
- 5 a) un módulo (12, 14, 16, 22, 29, 34) de recepción y de transporte para recibir y para transportar el producto a granel contaminado dentro de la disposición (10),
- 10 b) una unidad de separación mecánica para separar mecánicamente el producto a granel y/o el lodo con un dispositivo (40) de admisión y (18) de mezclado para suministrar y entremezclar granos de soporte y agua a/con el producto a granel contaminado,
- 15 c) un dispositivo (25) de cribado con una criba (24) vibratoria para separar componentes de grano grueso, en particular los granos de soporte,
- d) una centrífuga (28) para separar impurezas del producto a granel,
- e) un clasificador (30) por contracorriente para extraer por medio de contracorriente sustancias en suspensión disueltas del producto a granel,
- 20 f) medios de deshidratación para separar el producto a granel limpiado y el agua contenida en el mismo,
- caracterizada por
- 25 g) un primer generador (20) de agua a alta presión, que conduce el agua con alta presión al dispositivo (40) de admisión y (18) de mezclado, y
- 30 h) un segundo generador de agua a alta presión para el dispositivo (25) de cribado, que proyecta agua a alta presión sobre el producto a granel contaminado en la criba (24) vibratoria.
2. Disposición (10) para purificar producto a granel contaminado según la reivindicación 1, caracterizada porque está previsto un dispositivo para deshidratar lodo que se genera durante la purificación.
3. Disposición (10) para purificar producto a granel contaminado según una de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizada porque la disposición (10) está configurada de manera móvil.
- 35 4. Disposición (10) para purificar producto a granel contaminado según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque la disposición (10) está configurada como unidad.
- 40 5. Disposición (10) para purificar producto a granel contaminado según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque los orificios (26) de la criba (24) vibratoria están configurados con un tamaño variable.
- 45 6. Disposición (10) para purificar producto a granel contaminado según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada porque la disposición está configurada de manera móvil con una unidad de transporte.

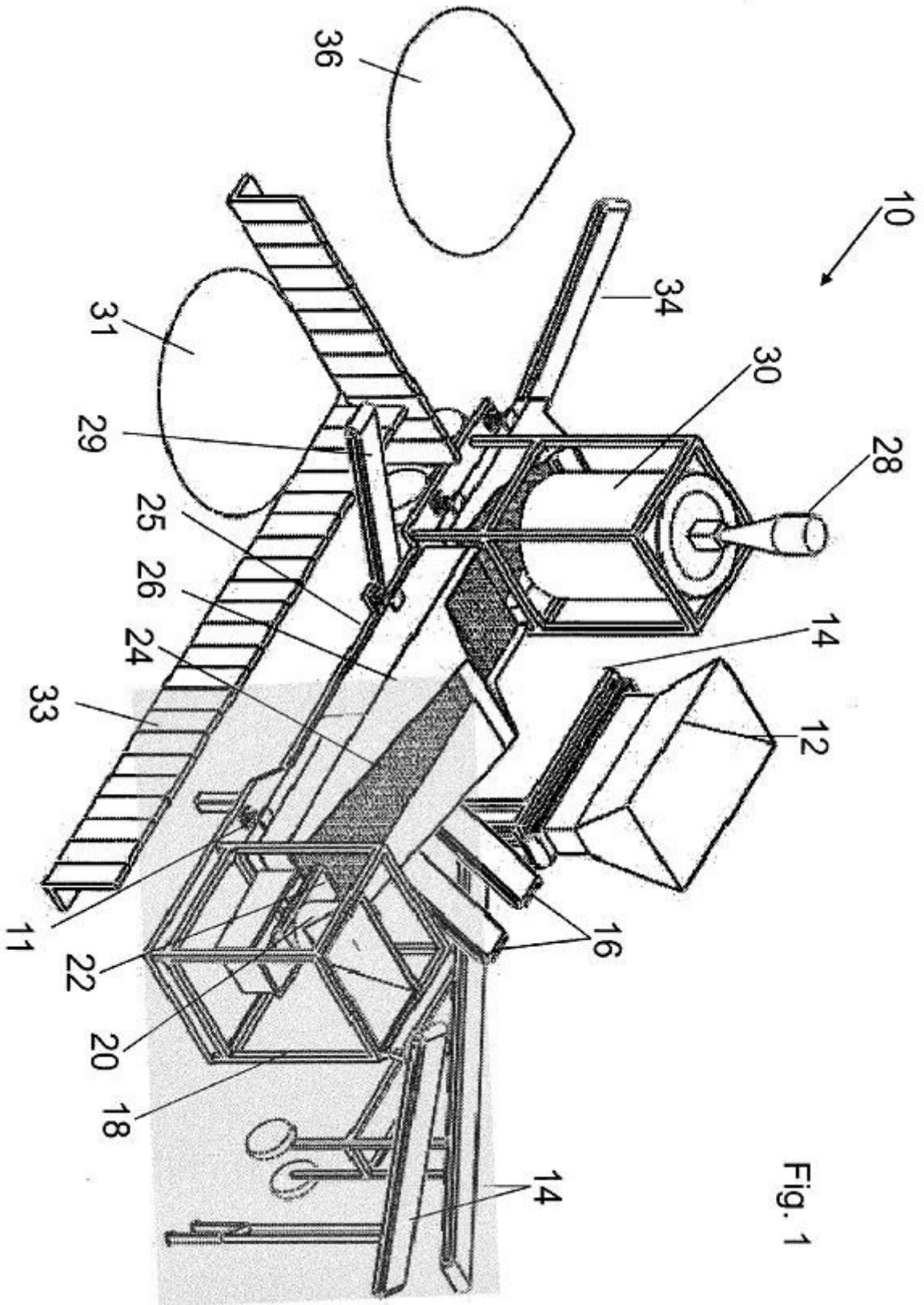


Fig. 1

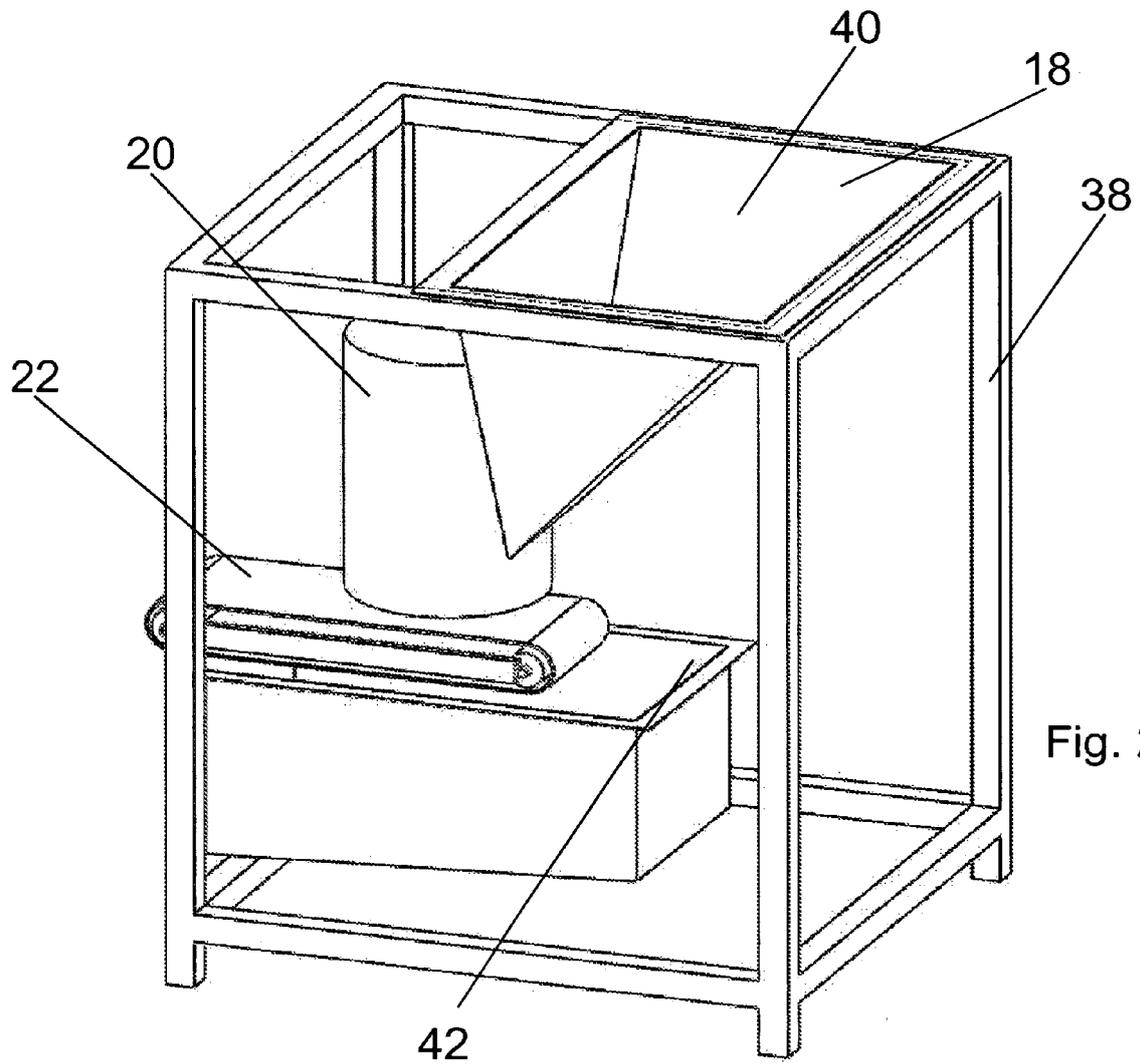


Fig. 2

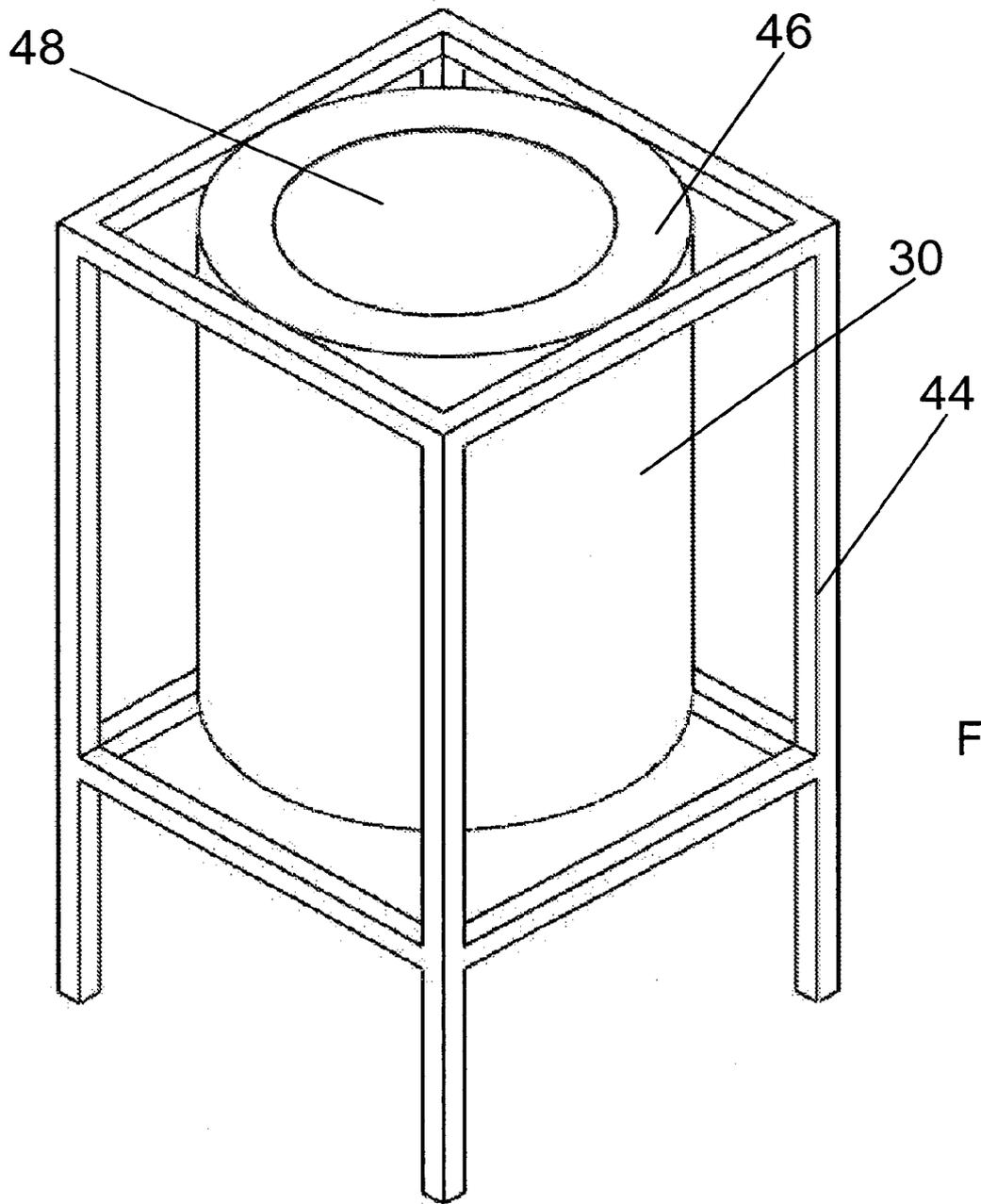


Fig. 3