

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 696 705**

51 Int. Cl.:

**B01F 7/24** (2006.01)

**B01F 13/10** (2006.01)

**B01F 15/02** (2006.01)

**B09B 3/00** (2006.01)

**B01F 7/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.10.2014 PCT/IB2014/002088**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.04.2015 WO15056073**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.10.2014 E 14802124 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.08.2018 EP 3057720**

54 Título: **Dispositivo y método para el tratamiento de la fracción orgánica de residuos sólidos municipales**

30 Prioridad:

**16.10.2013 IT CO20130050**

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

**17.01.2019**

73 Titular/es:

**AUSTEP S.P.A. (100.0%)  
Via Mecenate 76/45  
20138 Milano, IT**

72 Inventor/es:

**MASSONE, ALESSANDRO, GIUSEPPE**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 696 705 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**

Dispositivo y método para el tratamiento de la fracción orgánica de residuos sólidos municipales

**Campo de aplicación**

5 La presente invención se refiere a un dispositivo y a un método para el tratamiento de la fracción orgánica de residuos sólidos municipales (conocida a partir de entonces como FORSU, es decir, Fracción Orgánica de Residuos Sólidos Urbanos) según las reivindicaciones 1 y 5.

**Antecedentes tecnológicos y tecnología de vanguardia**

10 Como es sabido, FORSU, también conocida comúnmente como desechos “húmedos”, se recoge en distintos municipios a través de recogida separada o a través de recogida puerta a puerta (en pequeñas bolsas biodegradables), o mediante recogida a través de contenedores de desechos.

15 Mientras que la FORSU doméstica como residuos sólidos urbanos contiene principalmente restos de alimentos tales como restos de carne, restos de pescado, restos de pasta, restos de pan y restos de productos alimenticios usados para la preparación de comidas, así como restos de frutas y verduras y se recogen en pequeñas bolsas de plástico biodegradables, la FORSU que proviene de la recogida a través de contenedores de recogida de desechos también puede contener diversos materiales, conocidos como “inertes”, tales como por ejemplo, pañales, arena para camas para gatos, piedrecitas, piedras, piezas metálicas, vidrio, el mismo caso que se aplica a material orgánico pesado no útil para la digestión anaeróbica para producir biogás, tal como por ejemplo huesos, semillas de frutas, cáscaras de frutos secos, cáscaras de crustáceos y cáscaras de moluscos, mejillones, almejas y similares.

20 Dado que la FORSU contiene principalmente desechos orgánicos, los mismos, tales como la biomasa, después de un tratamiento anaeróbico en digestores pueden proporcionar biogás, que también se puede usar como fuente de energía alternativa para la producción de calor y/o electricidad en cogeneradores conocidos.

Para el suministro de la FORSU en los digestores anaeróbicos conocidos, la FORSU se debe tomar previamente de una forma mixta con un líquido de mezcla, por ejemplo agua, agua recirculada o similar.

25 El documento EP 2 006 034 A1 describe un dispositivo para separar los materiales inertes más gruesos, tales como las bolsas de plástico, recipientes similares a Tetrapak, diversos tipos de recipientes de cartón y similares mencionados anteriormente de materiales de desecho orgánicos, adaptados para ser reciclados. El dispositivo descrito tiene una primera cuba para la recepción de la FORSU con un tornillo sinfín longitudinal para el avance de la misma y para la introducción de la FORSU en un filtro cilíndrico adyacente dispuesto vertical y con los extremos abiertos, en el que se aloja una estructura similar a un tornillo sinfín vertical para levantar y lacerar las bolsas y similares, que se puede accionar a través de un motor, en donde dicho grupo formado por el filtro de cilindro y la estructura de tornillo sinfín está alojado con espacio libre en una carcasa de columna vertical que tiene, distribuida en la superficie externa, una pluralidad de accesorios con boquillas para la introducción - en dicha carcasa - de una pluralidad de chorros de agua que, al entrar en el filtro cilíndrico perforado, lleva la FORSU en forma de una mezcla heterogénea que cae hacia abajo - por gravedad - en un contenedor de recogida subyacente mientras los materiales inertes más gruesos y lacerados se transportan hacia arriba por la estructura de tornillo sinfín y se descarga fuera del dispositivo, en donde el tornillo sinfín ilustrado tiene un desenrollado interrumpido con cuchillas de laceración interpuestas.

40 El dispositivo ilustrado revela varios inconvenientes. En primer lugar, la mezcla suministrada de FORSU constituye un producto bastante heterogéneo y escasamente bombeable, en el que todavía están contenidos al menos los materiales inertes más pesados y más finos, que caen fácilmente junto con la mezcla que se forma a través del extremo abierto inferior del filtro cilíndrico en un contenedor de recogida subyacente. Dado que la mezcla de FORSU suministrada es heterogénea y, de este modo, no permite un bombeo de descarga fiable, el problema de la transferencia de la mezcla de FORSU suministrada se abordará mediante otras soluciones para ser establecida de vez en cuando con el comprador o usuario del dispositivo.

45 El documento GB 2 354 720 A describe una prensa de tornillo sinfín vertical con un tornillo sinfín alojado en un filtro cilíndrico, a su vez alojado con un espacio intermedio en una carcasa vertical, habiendo en el espacio intermedio boquillas de chorro de agua que guían contra el filtro cilíndrico para mantener las perforaciones del filtro limpias. El filtro tiene, en la parte inferior – una abertura para la introducción de una mezcla con material orgánico a ser tratado y una descarga en el extremo superior del tornillo sinfín.

50 Una disposición del tornillo sinfín alojado en un filtro cilíndrico en una carcasa vertical para la separación de una suspensión con material sólido, con la descarga de la fracción sólida de la parte de la lona del tornillo sinfín y la descarga del filtrado – por gravedad – también es conocida en un filtro-prensa descrito por el documento DE 102005002997 A1.

### **Compendio de la invención**

La presente invención tiene la tarea de proponer un dispositivo y un método para el tratamiento de FORSU capaz de superar los inconvenientes de la técnica anterior.

5 La tarea indicada se supera, según la invención, con un dispositivo y un método para el tratamiento de FORSU, y productos análogos, que tienen las características indicadas en las reivindicaciones 1 y 5.

Desarrollos ventajosos adicionales son observables a partir de las reivindicaciones dependientes.

Con el dispositivo y el método según la invención, se obtienen varias ventajas importantes.

10 En primer lugar, se proporciona una mezcla de FORSU prácticamente homogeneizada en estado líquido y sustancialmente sin todos los materiales inertes, incluyendo también los materiales inertes más pequeños y más pesados, por lo tanto, la mezcla de FORSU suministrada se puede descargar bombeando, por ejemplo, para el suministro directo en digestores anaerobios o contenedores de almacenamiento intermedio.

15 En el dispositivo según la invención, la transferencia de la mezcla de FORSU bastante heterogénea que viene de un dispositivo del tipo de filtro y tornillo sinfín vertical de la técnica anterior, por ejemplo, como se ilustra en el documento EP 2 006 034 A1, que forma, según la invención, el primer módulo de dos módulos operativos del dispositivo según la invención, ocurre directamente, es decir, sin ninguna transferencia intermedia, desde el primer al segundo módulo, en este último que ocurre la extracción de los materiales inertes restantes, con la consiguiente formación de una mezcla de FORSU prácticamente homogeneizada en estado líquido y descargable de manera fiable bombeando.

20 Una ventaja adicional se encuentra en el hecho de que la mezcla y el avance de la mezcla de FORSU en el segundo módulo ocurre usando un único tornillo sinfín.

25 Una ventaja incluso más importante del dispositivo según la invención se encuentra en la disposición superpuesta del primer módulo sobre el segundo módulo del dispositivo interponiendo celdas de carga, de este modo, el peso de la FORSU cargada se puede detectar y, de este modo, regular la cantidad de agua a ser suministrada, el mismo caso que se aplica, a través de una lógica de control fácil de ejecutar, a realizar mediciones sobre cuánta FORSU se trata por el dispositivo.

La disposición y dimensionamiento de las tres cámaras proporcionadas, en el segundo módulo, o módulos inferiores o de homogeneización, permiten obtener un dispositivo compacto.

30 Otra ventaja importante del dispositivo se encuentra en alcanzar los dos módulos con carcasas paneladas, o tener paneles fijos y paneles que se puedan abrir de una manera similar a una puerta para un acceso fácil y rápido a las partes del dispositivo que requieren mantenimiento.

Otra ventaja se encuentra en la ejecución simplificada de la estructura del tornillo sinfín de elevación y laceración, dado que se pretende que se ejecute la misma como una sucesión de segmentos de tornillo sinfín separados axialmente, que suministran simultáneamente los lados de laceración delanteros formados como esquinas de laceración.

35 Con el método según la invención, se proporciona una pluralidad de pasos de tratamiento en una secuencia continua que permite obtener una mezcla de FORSU prácticamente homogeneizada en estado líquido y bombeable de manera fiable independientemente de la composición de la FORSU, o mezcla orgánica similar, suministrada de vez en cuando.

40 Otra ventaja del dispositivo y del método propuestos se encuentra en el hecho de que el mismo permite tratar materiales de desecho con matrices orgánicas provenientes de la industria de transformación de productos alimenticios, el mismo caso que se aplica a productos de desecho de gran distribución o de catering que tratan y transforman productos biodegradables tales como frutas, verduras, carne, pescado, queso y productos alimenticios en general.

### **Breve descripción de los dibujos**

45 Características, ventajas y detalles adicionales del dispositivo y del método según la presente invención serán más evidentes a partir de la siguiente descripción de una realización ilustrada esquemáticamente a modo de ejemplo en los dibujos adjuntos, que muestran, por el bien de una mayor claridad, en dos escalas diferentes:

50 las figuras 1 a 5 ilustraciones del primer módulo o módulo de mezcla para la formación de una mezcla de FORSU heterogénea del tipo conocido, como se describe, por ejemplo, en el documento EP 2 006 034 A1, cuyos números de referencia se mantienen, y más precisamente:

la figura 1 muestra una vista lateral de una cuba para la recogida de materiales a ser tratados asociados a un dispositivo de selección vertical, es decir, eliminación de los materiales inertes de plástico, materiales inertes de cartón y materiales inertes más gruesos similares,

la figura 2 muestra una vista delantera de la cuba para recoger o cargar el material,

5 la figura 3 es una vista superior de la cuba de recogida y del dispositivo de selección vertical.

la figura 4 es una vista en perspectiva de la parte de selección sin un panel frontal para ilustrar los componentes internos del dispositivo, y

la figura 5 muestra una vista en perspectiva lateral del dispositivo de separación;

10 mientras que la figura 4A muestra una vista en perspectiva de una ejecución preferida según la invención de una conformación de un tornillo sinfín de elevación y laceración alojado en el cilindro vertical perforado como un filtro,

la figura 6 muestra una vista en perspectiva superior del dispositivo según la invención completo, o que comprende un primer módulo de mezcla superior y un segundo módulo de homogeneización inferior, dispuestos uno encima del otro,

la figura 6A muestra una vista en alzado lateral del dispositivo de la figura 1,

15 la figura 7 muestra una vista superior en el módulo superior del dispositivo según la invención ilustrada en la figura 6,

la figura 8 muestra una vista en perspectiva superior del módulo inferior,

la figura 9 muestra una vista en planta del módulo inferior,

20 las figuras 10, 11 y 12 muestran respectivamente una vista en sección longitudinal según las líneas A-A, B-B y C-C de la figura 9,

la figura 13 muestra una vista en alzado lateral del módulo inferior,

la figura 14 muestra una vista en sección transversal según la línea D-D en la figura 13, y

la figura 15 muestra una vista en perspectiva superior en el módulo inferior.

### Descripción de la realización preferida

25 Para la descripción del primer módulo, del módulo superior o del módulo de mezcla, la mezcla de FORSU heterogénea conocida se refiere – por el bien de la comodidad – a las figuras 1 a 5 del documento EP 2 006 034 A2 con numeración relativa, en las que el dispositivo ilustrado se indica en su totalidad con 10 y comprende una cuba 12 para recibir el material a ser tratado o la FORSU con un tornillo sinfín 14 para la transferencia/avance accionable por un motor 16 y transportar la FORSU a un elemento cilíndrico vertical fijo perforado como un filtro, con extremos 30 abiertos a través del accesorio de carga 18 que termina en dicho cilindro perforado 7 que se extiende sustancialmente por la altura de la carcasa de la columna 30 con un espacio libre o espacio intermedio y aloja un tornillo sinfín 22 en el mismo con un vástago 26 asociado a un motor de accionamiento 24. La espiral del tornillo sinfín 22 tiene una conformación interrumpida con las cuchillas 22', por lo que además de levantar la FORSU, el tornillo sinfín está adaptado para lacerar y romper las bolsas de plástico y los contenedores de cartón del tipo Tetrapak y similares, que luego se descargan con los otros materiales inertes gruesos a través de las aberturas superiores 36, 34 se usa para indicar accesorios tubulares para introducir el líquido de mezcla, por ejemplo agua, agua reciclada o similar, cuyos chorros atraviesan el espacio libre o el espacio intermedio y penetran en el filtro cilíndrico 20 en el que el agua se mezcla con la FORSU y forma una mezcla con la misma, cayendo la mezcla - por gravedad -, según la técnica anterior, a un recipiente de recogida subyacente 38 con una abertura de descarga 40, en donde dicha mezcla heterogénea impulsa todos los elementos inertes intermedios, así como los materiales inertes más finos y pesados con los mismos, como se hace referencia en lo sucesivo.

Aquí es donde interviene la invención, que permite evitar el uso de los contenedores de recogida conocidos 38 y, según una primera enseñanza, la mezcla de FORSU heterogénea que cae – por gravedad – desde el elemento de filtro 20 del primer módulo o módulo de mezcla 10 está hecho para dejar caer directamente desde el primer módulo 45 o módulo superior 10 al segundo módulo subyacente o módulo de homogeneización 45, como se explica con más detalle en lo sucesivo.

En primer lugar, se observa que, según la invención, la conformación del tornillo sinfín de elevación y laceración se proporciona como una disposición de los sectores helicoidales 22A distribuidos separados axial y circunferencialmente sobre el eje 22 cuyos discos terminales del extremo superior e inferior están indicados con 22B y 22C y cuyo extremo superior se puede conectar con los motores de accionamiento indicados con 22D. El número de referencia 22E se usa para indicar los sectores helicoidales para iniciar el levantamiento y 22F se usa para

indicar las inserciones de espesor, mientras que 22G y 22H indican los segmentos superiores para descargar los materiales inertes más gruesos.

Ahora, con referencia a la figura 6, el dispositivo según la invención se indica en su totalidad con 45 y comprende el primer módulo o módulo superior 10, realizado según la técnica anterior, por ejemplo similar al ilustrado en el documento EP 2 006 034 A1 sin el contenedor de recogida 38, y un segundo módulo o módulo inferior o módulo de homogeneización 46, en donde en la figura 7 se puede observar el tornillo sinfín 14 para transferir la FORSU, así como la posición de la columna vertical 30 que aloja el filtro con el tornillo sinfín 20, que se ejecuta ventajosamente de una manera simplificada como una secuencia de segmentos del tornillo sinfín de manera espacialmente axial para formar lados frontales como esquinas afiladas para la laceración de las bolsas de plástico, recipientes de tipo Tetrapak, contenedores de cartón y similares.

Según la invención, la mezcla heterogénea de FORSU mezclada, descargada - por gravedad - de dicho grupo vertical de filtro- tornillo sinfín 20, 22 ya no se recoge más, de este modo, en un contenedor de recogida sino que se descarga directamente (flecha F, fig. 8) en una primera cuba o cámara 47 del segundo módulo o módulo de homogeneización inferior 46.

En esta cámara 47, la mezcla heterogénea se mezcla con un tornillo sinfín motorizado 48 y se lleva a cabo una primera extracción de los materiales inertes más gruesos todavía presentes posteriormente en la mezcla dentro de un tiempo de contacto más bien corto según la flecha F1 y, de este modo, la mezcla con los materiales inertes todavía presentes se suministra, a través de un tornillo sinfín de transferencia 51 adicional, en una segunda cámara o cuba 52, en la que ocurre una mezcla más suave, es decir, más lenta, de la mezcla para realizar una extracción de los materiales inertes más pequeños, finos y pesados y se descarga. Se debería observar que todos los materiales inertes recogidos tanto en la primera cámara como en la segunda 47 y 52 descargados de este modo fuera del módulo 46 a través de un único sistema, es decir, el tornillo sinfín de transferencia 51 se realiza de una manera de paso. De hecho, como puede observarse a partir de las figuras 10 – 13, con el fin de realizar la descarga de los materiales inertes en una posición elevada, por ejemplo, permitiendo la recogida en un contenedor subyacente grande colocado contra el suelo (no ilustrado), dichos materiales inertes se transfieren hacia la abertura de descarga del mismo 27 a través de un tubo de descarga inclinado 53 con un interno motorizado 53A.

La mezcla de FORSU, de este modo, desprovista además de los materiales inertes más pequeños y pesados, se transporta, a través de una abertura de rebosamiento 50, fig. 8, a una tercera cámara 54, que tiene un volumen adecuado, donde ocurre una mezcla final para homogeneizar la matriz que, estando en un estado sustancialmente líquido, constituye un material prácticamente homogéneo que se puede descargar/transferir directamente bombeando, por ejemplo directamente en una cuba de digestión anaeróbica posterior (no ilustrada) en donde dicha mezcla sustancialmente homogeneizada representa un material ideal incluso para el tratamiento de digestión anaeróbica posterior para producir biogás.

Como se puede observar a partir de las figuras 9 y 10 en la segunda cámara o cuba 52, se proporcionan dispositivos de insuflación de aire o agua 56 sobre un nivel 57 de la mezcla en dicha cámara 52 para evitar la formación de agregaciones superficiales estratiformes de los materiales inertes más ligeros y conducirlos de nuevo para la correcta descarga de los mismos. La abertura de descarga de la mezcla homogeneizada que se puede bombear se indica por el número de referencia 58.

Las tres descargas 36, 27 y 58 provistas en el dispositivo de tratamiento 45 según la invención están dispuestas en el mismo lado frontal del dispositivo 45 con el objetivo de requerir una superficie de instalación más pequeña.

Con respecto a la conformación de las tres cubas de tratamiento 47, 52 y 54 proporcionadas, se observa que la primera cámara 47 está dimensionada para tener un tiempo de contacto mínimo con la mezcla de FORSU heterogénea que se descarga directamente desde el primer módulo 10, mientras que la segunda cámara o cuba 52 y la rotación del tornillo sinfín de transferencia 51 están dimensionadas para tener una baja velocidad de la mezcla de FORSU fluida y una longitud de la cuba capaz de permitir la sedimentación segura de los materiales inertes más finos, y la tercera cámara 54 tiene un volumen adecuado, adecuado para realizar la mezcla final para homogeneizar la matriz en estado sustancialmente líquido y sin materiales inertes y de este modo permitir el bombeo de la mezcla de FORSU en estado sustancialmente líquido, es decir, también es óptimo para la digestión anaeróbica.

Según una enseñanza adicional de la invención, los dos módulos 10 y 46 están dispuestos superpuestos a través de la interposición de celdas de carga 59, como se puede observar en las diversas figuras. Los pies de apoyo del dispositivo 45 están indicados con 61.

El uso de celdas de carga 34 permite tanto pesar la cantidad de FORSU suministrada al primer módulo 10, el mismo caso que se aplica a la regulación de la cantidad de agua de mezcla a través de una lógica de control que se puede lograr fácilmente, que considera la cantidad de FORSU tratada por el dispositivo 45 tanto según la absorción de potencia de los motores como la experiencia de un operador con posibilidad de intervención manual. Si uno ignora la posibilidad de pesaje propuesta, entonces sería posible proporcionar simplemente el primer módulo de mezcla 10 en el segundo módulo de homogeneización 46 para garantizar el suministro directo de la mezcla de FORSU desde el módulo superior 10 al módulo inferior 46.

Según otro aspecto de la invención, los armazones de los dos módulos 10 y 46 tienen una ejecución panelada que comprende los paneles 62 que se pueden abrir de manera similar a una puerta, en los componentes que requieren operaciones de mantenimiento, y los paneles de protección extraíbles 63, para realizar intervenciones inesperadas en todos los puntos del dispositivo 45 propuesto.

- 5 El método para tratar la FORSU según la invención difiere del método conocido para la producción de una mezcla de FORSU heterogénea debido al hecho de que adicionalmente a este paso de mezcla conocido se proporciona una pluralidad de pasos de tratamiento en sucesión, proporcionando – al final – una mezcla de FORSU sustancialmente homogenizada en estado líquido y prácticamente sin ningún tipo de materiales inertes, por lo tanto, que se pueden bombear de manera fiable y sin requerir ningún transporte para pasar desde el paso de mezcla o tratamiento preliminar al paso de mezcla adicional y al paso de homogeneización.

10 Substancialmente, la mezcla de FORSU heterogénea proporcionada por el primer módulo 10 como se ha ilustrado anteriormente se somete durante un breve período de tiempo en la primera cuba 47 a una mezcla de desagregación con el tornillo sinfín 48 para facilitar una expulsión (flecha F1) de los materiales inertes gruesos todavía presentes y que, - por gravedad -, se mueven hacia la parte inferior de la cámara 47, por ejemplo, con una sección transversal en forma de V, y los materiales inertes todavía presentes se mueven para descargar a través del tornillo sinfín de transferencia 51, al igual que la mezcla posteriormente se somete a un paso de traslado más lento para implementar una recogida segura de los materiales inertes más finos, los más pesados de los cuales se mueven hacia abajo mientras que los más ligeros flotan, siendo ambos trasladados hacia la descarga por el tornillo sinfín de transferencia 51, en donde la mezcla de FORSU de este modo también desprovista de los materiales inertes más finos se somete entonces a un paso de mezcla posterior para la homogeneización de la matriz, conduciendo de este modo a un estado sustancialmente líquido y se adapta para la transferencia de bombeo y la descarga de la misma por la abertura de descarga 58, a través de un conducto intermedio (no ilustrado), directamente en una cuba de digestión anaeróbica (no ilustrada) o en una cuba o silo de almacenamiento temporal (tampoco ilustrado), para el suministro posterior a la cuba de digestión anaeróbica .

- 25 Los diversos circuitos eléctricos e hidráulicos del dispositivo en su totalidad no se han ilustrado por el bien de una mayor claridad de los dibujos.

La descripción estructural y funcional, así como los diversos aspectos operativos y el método según la invención para el tratamiento de FORSU y mezclas similares según la invención muestran que con dicho dispositivo y método propuestos se cumple eficientemente la tarea indicada y se obtienen las ventajas indicadas.

- 30 Los expertos en la técnica pueden introducir diversas modificaciones y/o variantes, tales como por ejemplo, variar la disposición y/o la forma y/o el número de cámaras o cubas de tratamiento posteriores, o proporcionar armazones de contención de los dos módulos para módulos diferentes del panelado ilustrado, o proporcionar un sistema diferente para el control continuo o el pesaje de la cantidad de FORSU tratada, y así sucesivamente, sin apartarse del alcance de la presente invención como se ilustra y reivindica.

35

## REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (45) para el tratamiento de la fracción orgánica de residuos sólidos municipales (FORSU) que comprende un primer módulo (10) para la formación de una mezcla heterogénea de FORSU que tiene una cuba longitudinal (12) para la recepción de la fracción orgánica de residuos sólidos municipales con un tornillo sinfín longitudinal para transportar y suministrar la fracción orgánica de residuos sólidos municipales a un filtro cilíndrico dispuesto vertical y con extremos abiertos, el filtro cilíndrico que cubre un tornillo sinfín (22), el filtro cilíndrico (20) que está alojado con un espacio intermedio en una carcasa vertical (30) dotada con una pluralidad de boquillas (34) para dirigir sobre dicho filtro cilíndrico fijo (20) chorros de un líquido para diluir la FORSU, por ejemplo agua, en donde en la carcasa (30) se proporciona un accesorio tubular (18) para introducir la FORSU suministrada en el filtro vertical (20) a través de una abertura proporcionada en el extremo inferior de dicho filtro cilíndrico (20), en cuyo extremo superior se proporciona una abertura (36) para la descarga de los materiales inertes más gruesos, caracterizado por que comprende además un segundo módulo (46) para homogeneizar la mezcla heterogénea de FORSU, por encima del cual está montado dicho primer módulo (10), en donde el segundo módulo (46) tiene una primera cámara (47) dispuesta debajo del filtro cilíndrico (20) y en el que cae directamente – por gravedad – la mezcla heterogénea de FORSU que llega a través del extremo inferior de dicho filtro cilíndrico (20), en cuya cámara (47) se proporciona un tornillo sinfín de mezcla y extracción (48) y un tornillo sinfín (51) para la transferencia y extracción de materiales inertes de residuos, en donde

la primera cámara (47) es seguida por una segunda cámara (52) que tiene una extensión longitudinal mayor, en la cual se extiende dicho tornillo sinfín (51) para la transferencia y extracción de la primera cámara (47) para transportar y extraer los materiales inertes más finos hacia la parte externa, en donde

también se proporciona una tercera cámara (54) para mezclar además la matriz en la mezcla tomada en una etapa de homogeneización sustancialmente líquida y descargable a través del extremo de descarga (58), en donde entre la segunda cámara (52) y la tercera cámara (54) se proporciona una abertura de desbordamiento (50).

2. El dispositivo (45) según la reivindicación 1, caracterizado por que el primer módulo (10) está montado sobre el segundo módulo (46) a través de la interposición de celdas de carga (59).

3. El dispositivo (45) según la reivindicación 1, caracterizado por que en la segunda cámara (52) se proporcionan medios de suministro de flujo de aire o de agua dirigidos hacia la superficie flotante (57) de los materiales inertes finos.

4. El dispositivo (45) según la reivindicación 1, caracterizado por que tiene los alojamientos de los dos módulos (10, 46) obtenidos de una manera panelada con paneles extraíbles fijos (63) y paneles (62) que se pueden abrir de una manera similar a una puerta.

5. Un método para el tratamiento de FORSU en un dispositivo del tipo según las reivindicaciones 1 a 4, que comprende la formación de una mezcla heterogénea de FORSU con la extracción de los materiales inertes más gruesos a través del tratamiento de la FORSU suministrada con un líquido de mezcla, por ejemplo, agua, en un filtro cilíndrico que aloja un tornillo sinfín accionable para la extracción de materiales inertes gruesos, caracterizado por que la mezcla heterogénea formada se suministra – por gravedad – en una primera cámara para la mezcla y extracción de los materiales inertes más gruesos, seguido por un segundo paso de extracción de los materiales inertes más finos y pesados, seguido por un tercer paso para mezclar y homogeneizar la matriz orgánica con formación de una mezcla sustancialmente en estado líquido y descargable bombeando.

6. El método según la reivindicación 5, caracterizado por que cada uno de los tres pasos de tratamiento que siguen a la formación de una mezcla heterogénea de FORSU ocurren en una cámara respectiva, en donde

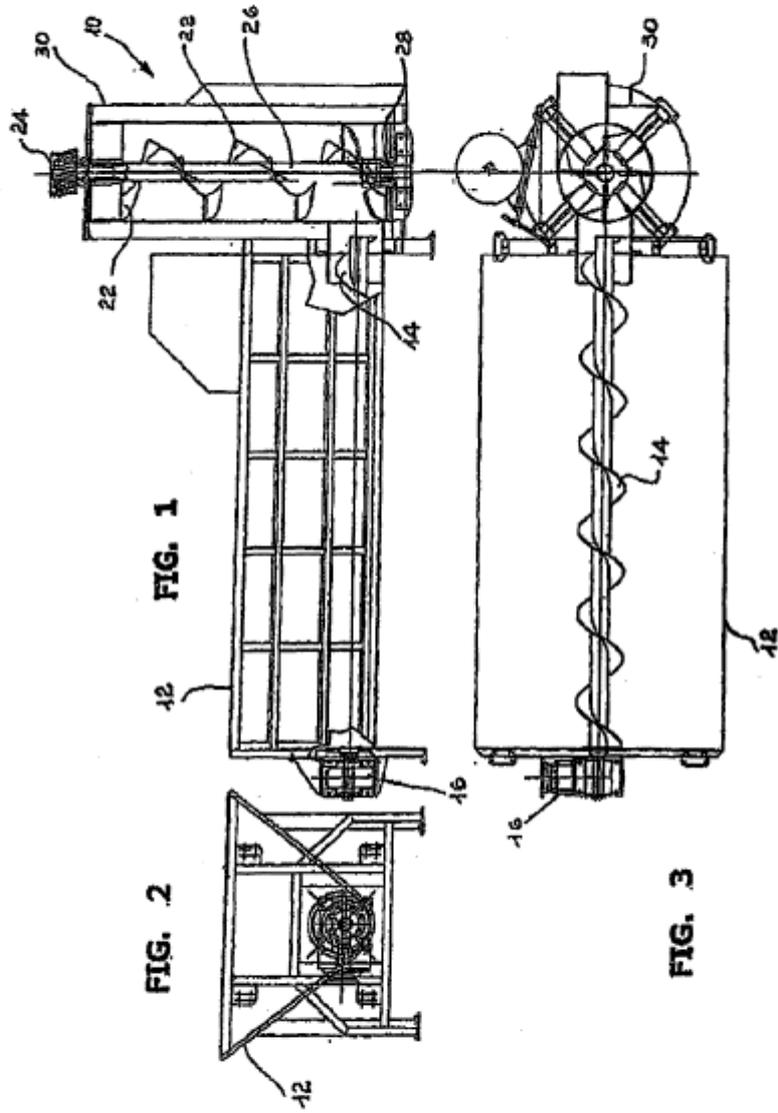
el paso para la mezcla y extracción de los materiales inertes más gruesos presentes en la mezcla heterogénea ocurre en una primera cámara caracterizada por un tiempo de contacto relativamente corto con dicha mezcla heterogénea y la mezcla de la misma para la extracción de los materiales inertes gruesos de residuo, que son pesados y tienden a moverse hacia el fondo,

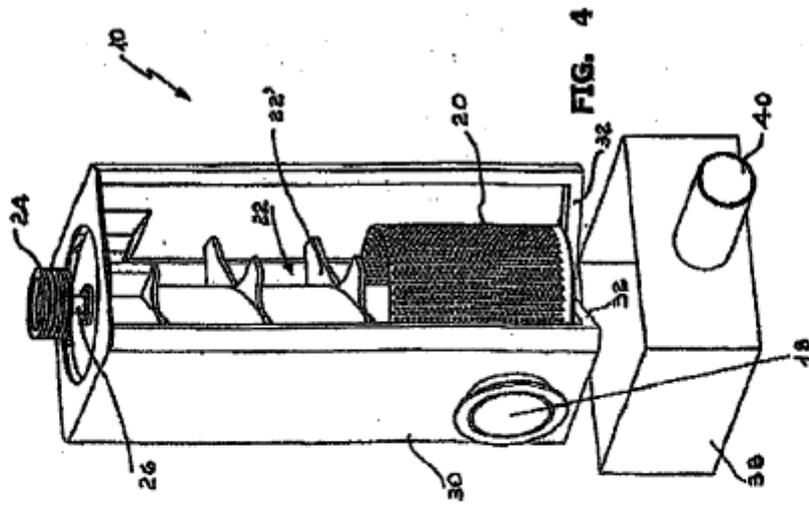
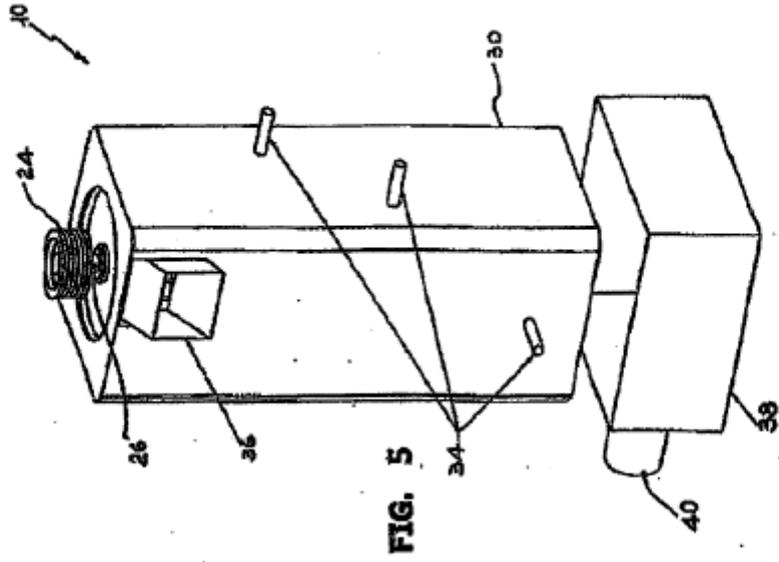
el paso para la mezcla lenta y extracción de los materiales inertes más finos y pesados ocurre en una segunda cámara que se caracteriza por una mayor extensión longitudinal, y

el tercer paso de mezcla de homogeneización ocurre en una cámara que se caracteriza por un volumen adecuado para homogeneizar la mezcla a una fase de homogeneización sustancialmente líquida y que se puede bombear.

7. El método según las reivindicaciones 5 y 6, caracterizado por que los pasos para la transferencia y extracción de los materiales inertes de la primera cámara a la segunda cámara y al exterior ocurre a través de un único tornillo sinfín de paso.

8. El método según las reivindicaciones 5 y 6, caracterizado por que en la cámara de extracción de los materiales inertes finos en la superficie de la mezcla de FORSU se suministran chorros de aire o de agua para romper posibles aglomeraciones estratiformes de materiales inertes finos flotantes y facilitar la extracción de los mismos.
- 5 9. El método según una o más de las reivindicaciones 5 a 8, caracterizado por que el uso de celdas de carga permite medir el peso de la FORSU a ser tratada y, según los resultados de una lógica de control de las tensiones del dispositivo de tratamiento, o la absorción de energía de los motores del dispositivo de tratamiento, se regula la cantidad de agua suministrada y se mide la cantidad de FORSU tratada por el dispositivo de tratamiento.
- 10 10. El uso del dispositivo (45) y el método según las reivindicaciones precedentes para el tratamiento de desechos industriales que contienen matrices orgánicas de la industria para procesar y transformar los productos alimenticios tales como carne, pescado, productos lácteos, frutas y verduras y similares, así como residuos de productos alimenticios y de la industria de distribución de catering.









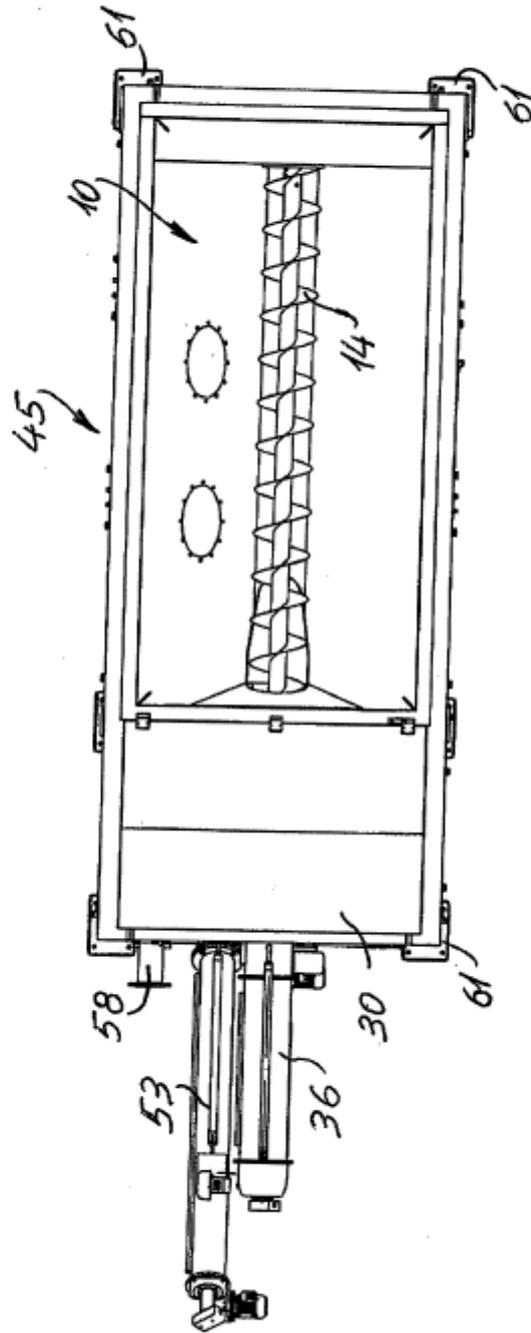


Fig. 7

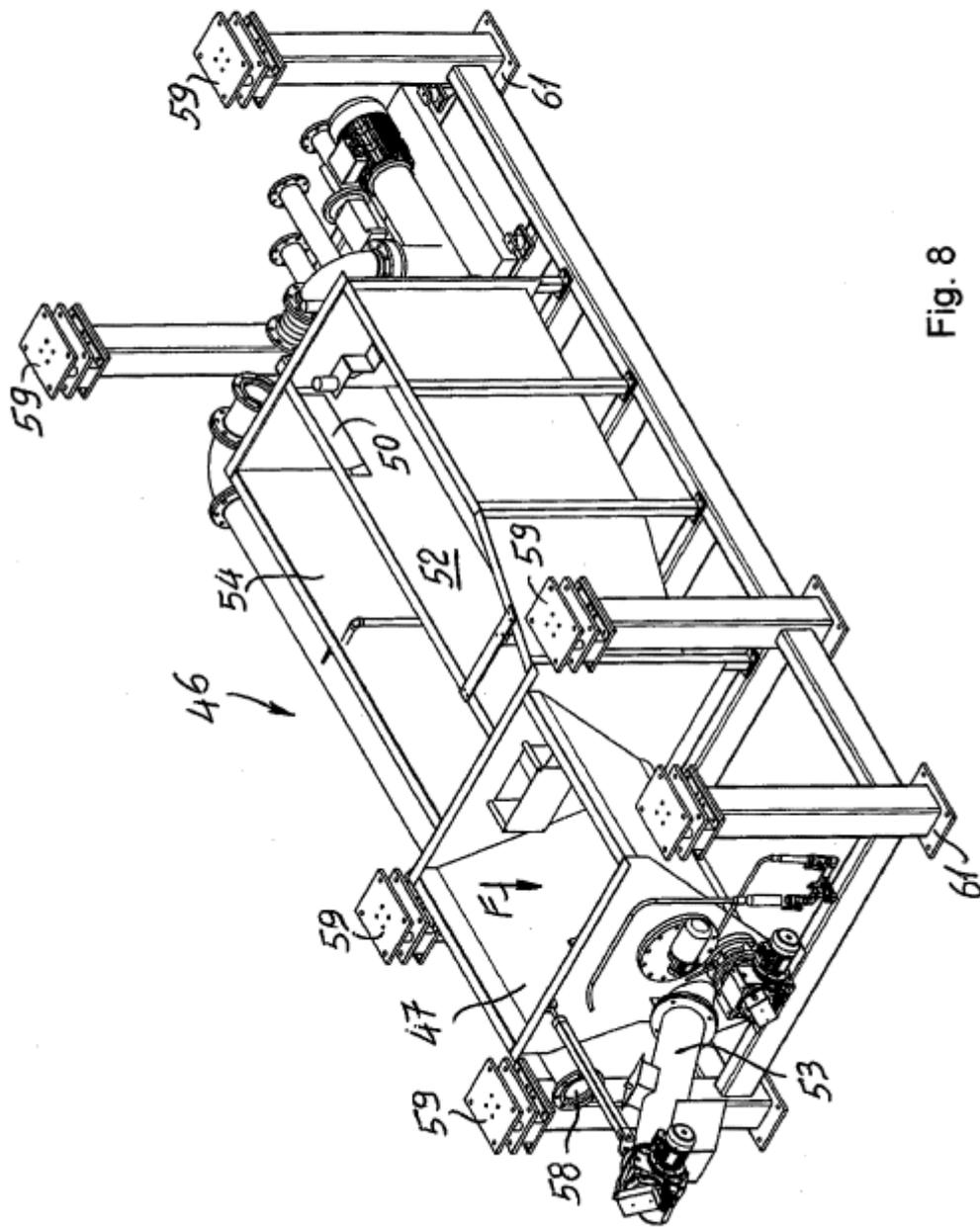


Fig. 8

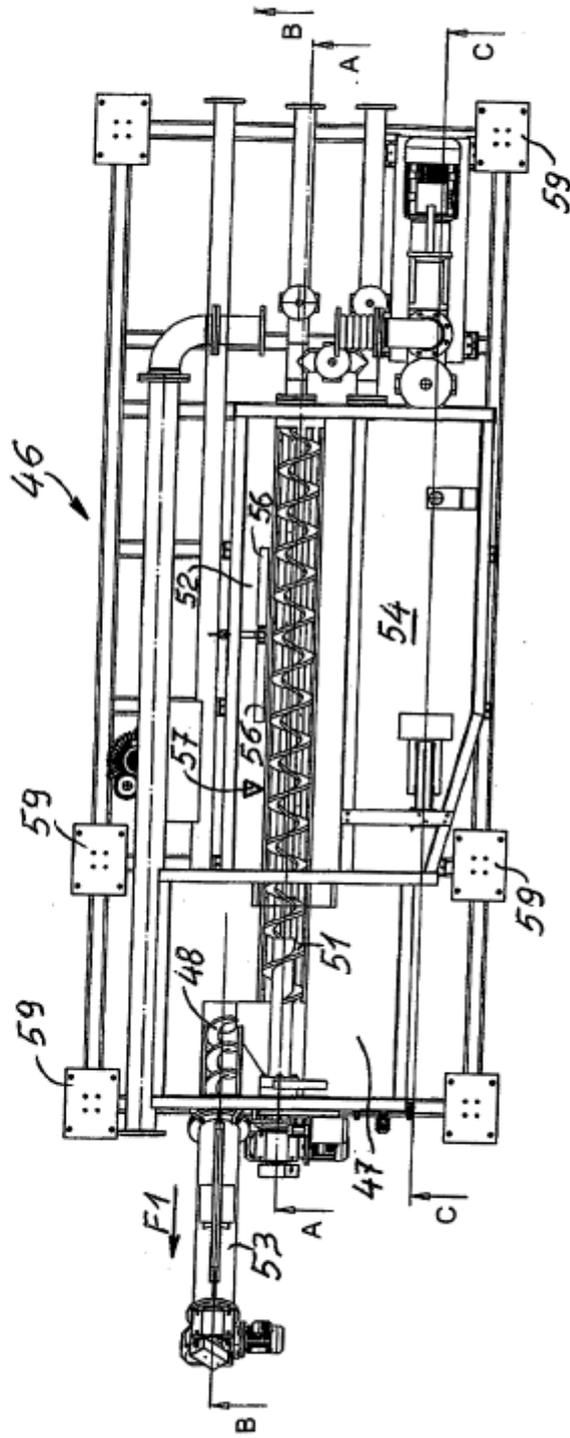


Fig. 9

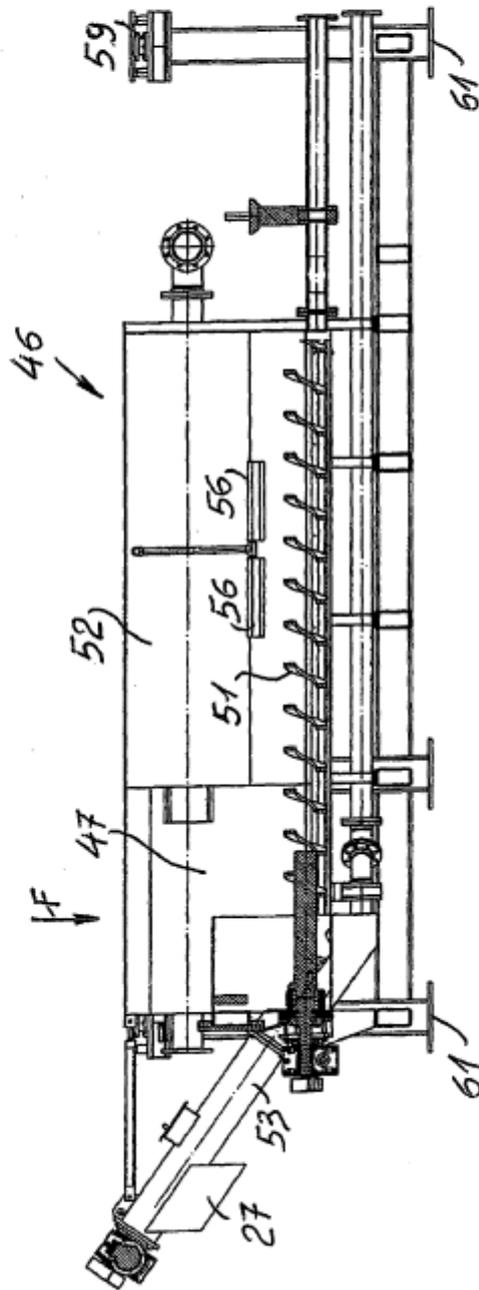


Fig. 10

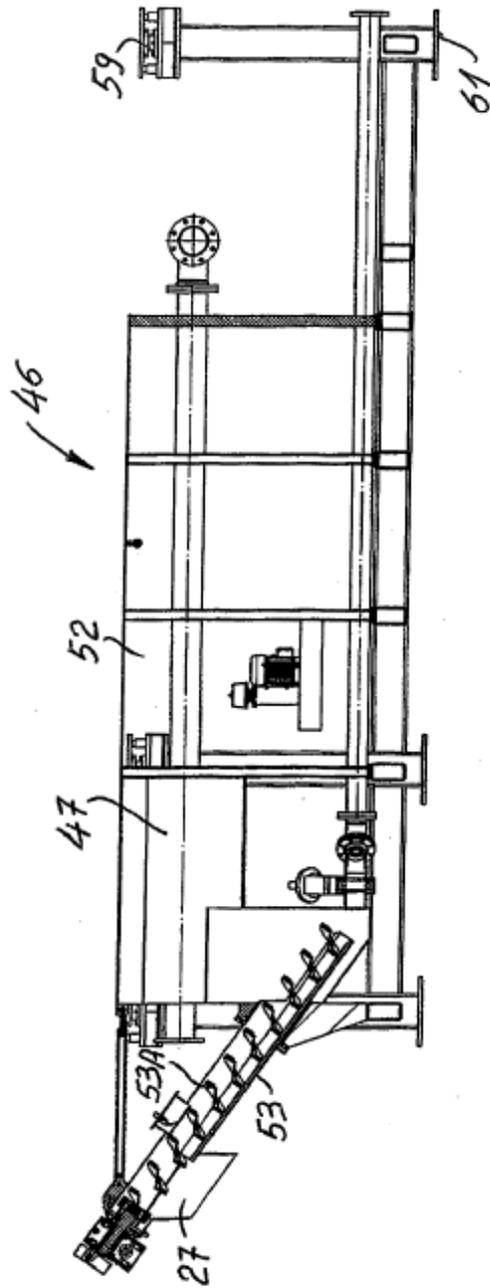


Fig. 11

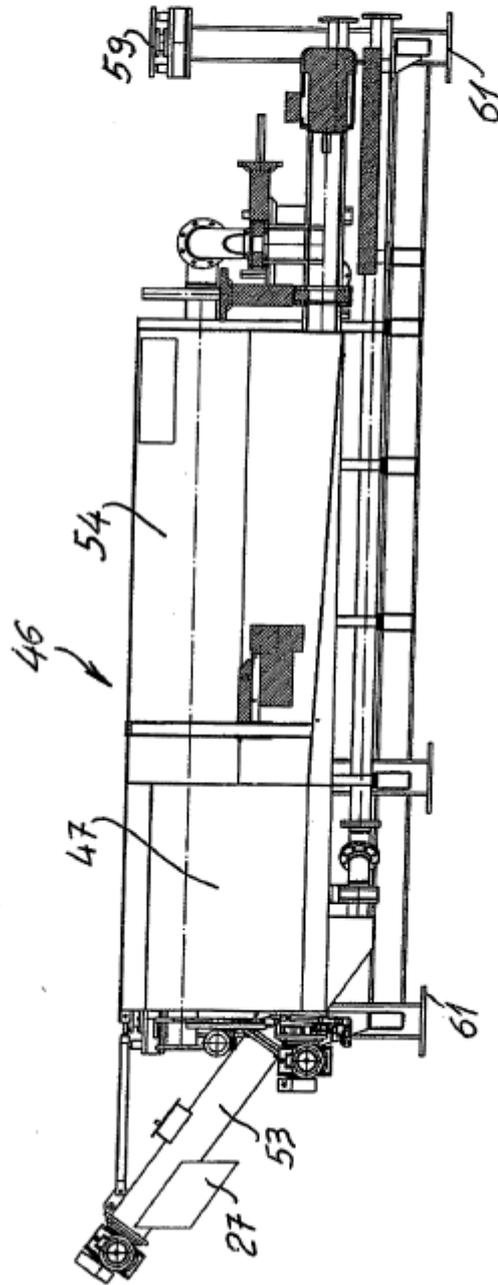


Fig. 12

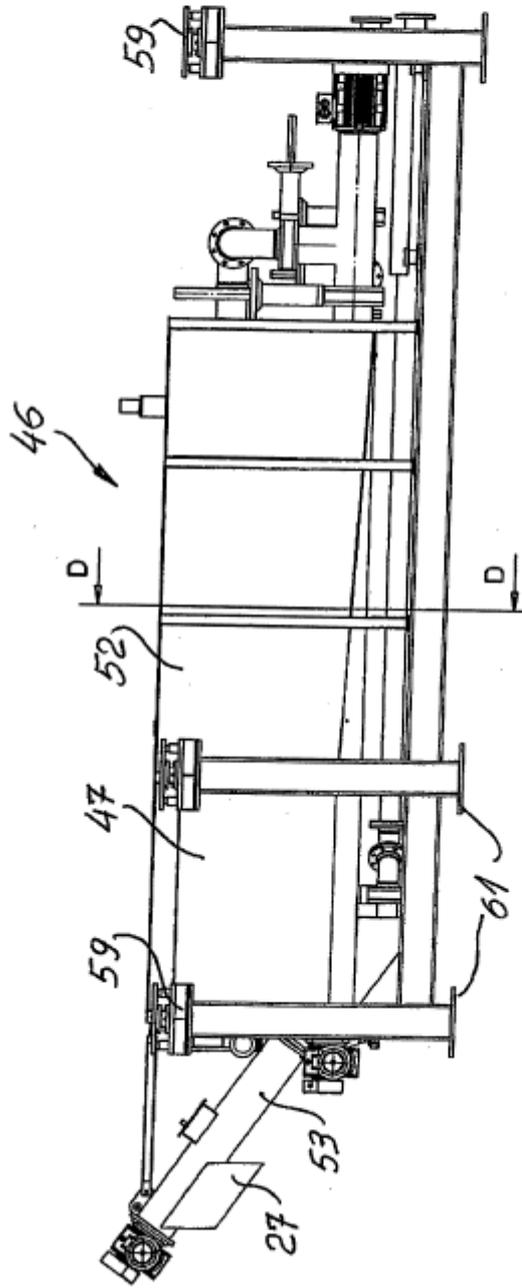


Fig. 13

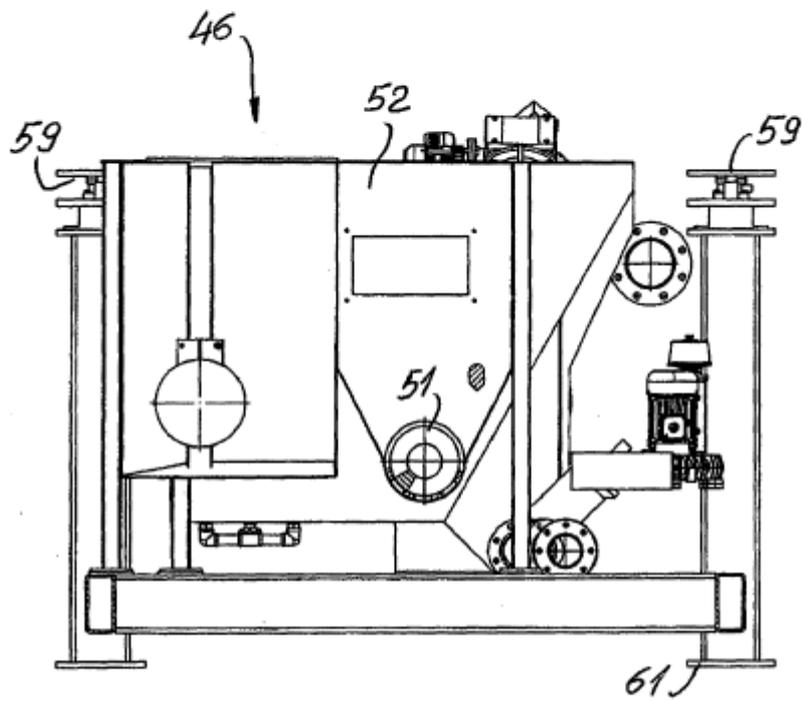


Fig. 14

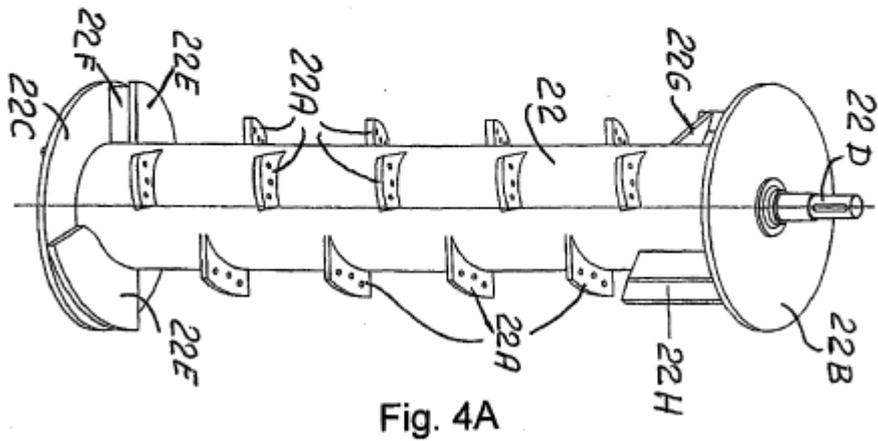


Fig. 4A

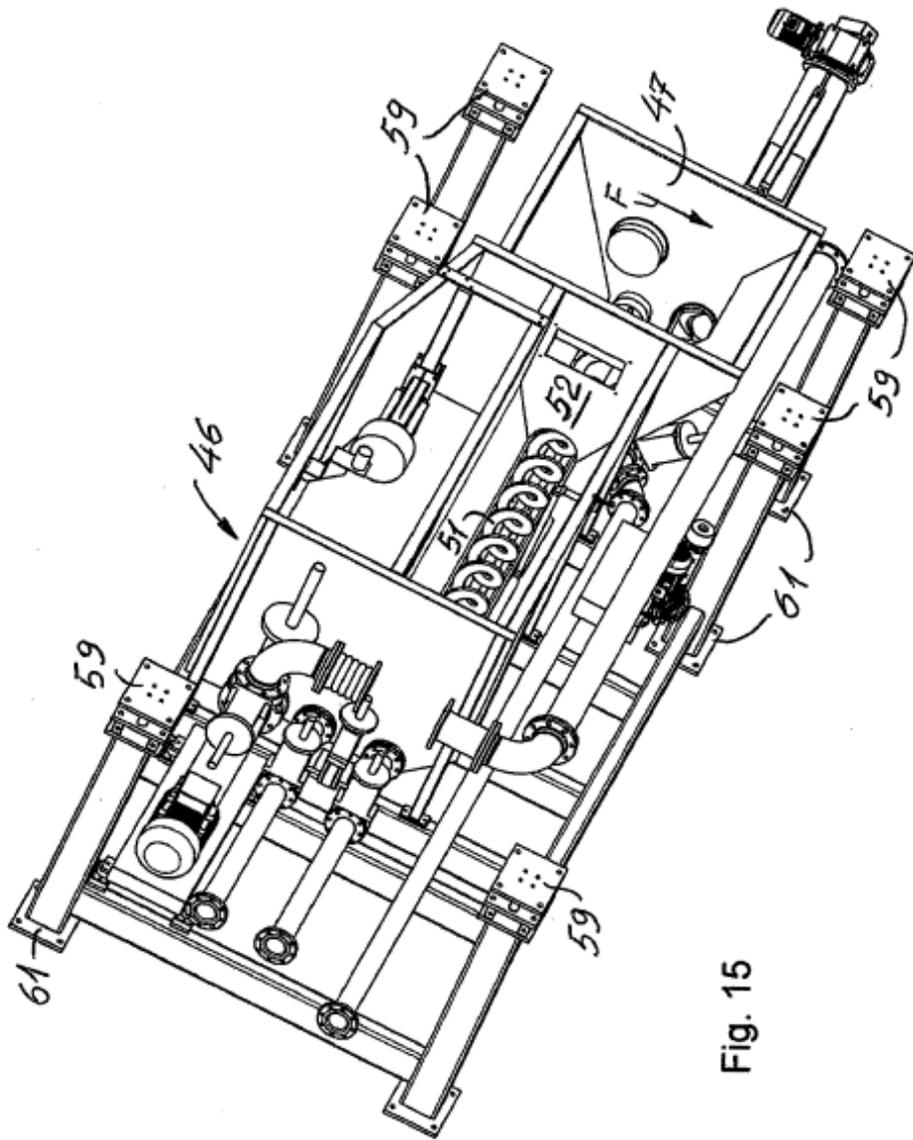


Fig. 15