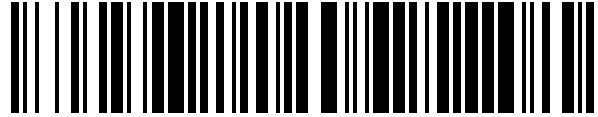


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 242 874**

21 Número de solicitud: 202030197

51 Int. Cl.:

C02F 103/20 (2006.01)

C02F 9/02 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

05.02.2020

43 Fecha de publicación de la solicitud:

05.03.2020

71 Solicitantes:

**ROTECNA, S.A. (100.0%)
Poligon Industrial - Nau 3
25310 AGRAMUNT (Lleida) ES**

72 Inventor/es:

ROMEU GUARDIA, Gener

74 Agente/Representante:

SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro

54 Título: **Un reactor para el tratamiento de estiércol líquido o digestatos con cámara separadora**

ES 1 242 874 U

DESCRIPCIÓN

Un reactor para el tratamiento de estiércol líquido o digestatos con cámara separadora

5

Sector técnico de la invención

La invención pertenece al ámbito del tratamiento de estiércoles de granjas y afines, en particular a un reactor que acondiciona una fracción líquida de los mismos para su reaprovechamiento. En el reactor se produce una mezcla final líquida con un floculado sobrenadante y el reactor tiene medios adecuados para producir su separación.

10

Antecedentes de la invención

Se denominan estiércoles líquidos (purines) al líquido formado por las orinas de los animales y lo que rezuma del estiércol. En las explotaciones ganaderas, por ejemplo, de ganado porcino, en la práctica los purines consisten en la mezcla de deyecciones sólidas y líquidas, es decir, de heces y orines, mezclados normalmente con el agua utilizada para la limpieza de los establos.

15

Los estiércoles líquidos han sido tradicionalmente empleados como elementos fertilizantes, reciclándose para convertirlos en un abono orgánico para las tierras cultivadas, con el consiguiente ahorro de abonos químicos y de costes.

20

Los purines presentan pHs básicos lo que favorece emisiones de amoníaco y de otros gases de efecto invernadero (GEI) a la atmósfera, debido a que en estas condiciones de mezcla se producen reacciones ininterrumpidamente de descomposición de productos.

25

Por el documento de patente ES2737573 se conoce un procedimiento para el tratamiento de purines que comprende someter a una fracción líquida de los mismos a un proceso físico-químico en entorno esencialmente cerrado y secuencial, primero de coagulación, después de floculación y finalmente de separación o filtraje tomando las medidas oportunas para que en todo momento las partes líquida y sólida separadas se mantenga en forma ácida. Un reactor especialmente apto para ello comprende un recipiente con al menos una primera cámara preparada para someter el medio a tratar a un proceso químico de coagulación bajo condiciones controladas del nivel de pH entre 5 y 6,5; una segunda cámara en comunicación con la primera cámara y preparada para someter un rebosante coagulado de la primera

35

cámara a un proceso químico de floculación bajo condiciones controladas del nivel de pH por debajo de 6,8; y una tercera cámara en comunicación con la segunda cámara con un compartimiento para aquietar los flóculos con sólidos en suspensión y con un dispositivo tamiz en el que rebosa, para obtener una fracción líquida final, el contenido de dicho compartimiento para aquietar los flóculos.

Este reactor ofrece una solución más compacta, versátil, que se adapta a diferentes explotaciones ganaderas de forma rápida y segura, y que requiere de menos espacio que las soluciones hasta entonces conocidas.

En ES2737573 se describe como preferencia el uso en la tercera cámara de un tamiz curvado para obtener la mencionada fracción líquida (Lr) que atraviesa el citado tamiz y una complementaria fracción sólida (Sr) que resbala por el dispositivo tamiz.

En ES2737573 se contempla equipar el reactor con un sistema de limpieza automática, no especificado.

En el ámbito de tratamiento de aguas es conocido el empleo de tamices estáticos del tipo parabólico para retirar sólidos de un efluente. Usualmente los tamices son de tela metálica y de doble disposición: hay superpuestos un tamiz portador y un tamiz de clasificación.

En ocasiones estos tamices vienen equipados con medios de limpieza. Éstos se basan en proyectar chorros de agua contra la superficie de trabajo del tamiz, eso es la cara del tamiz orientada aguas arriba del filtraje. Los chorros pueden proyectarse a mayor o menor presión y el sistema puede incorporar varias boquillas y de diferentes configuraciones para producir vanos de agua proyectados contra el tamiz. Generalmente, la proyección de agua se hace con carácter intermitente, a intervalos regulares en base a una tabla de experiencias del operador.

La práctica ha demostrado que estas soluciones de limpieza perfectamente válidas en las instalaciones genéricas de tratamiento de aguas no funcionan de forma satisfactoria para la limpieza del tamiz empleado en un contexto tan específico como el de filtrar o separar un floculado de una fracción líquida habiéndose obtenido dicho floculado de someter un efluente líquido de purín a las etapas de coagulación y floculación como las que se ejemplifican en ES2737573.

Y es que el material floculado que se obtiene de seguir el tratamiento en un reactor de
tratamiento de estiércol líquido o digestatos presenta unas propiedades y un comportamiento
que no sigue necesariamente el que puede seguir una sustancia arenosa o masa similar en
5 las instalaciones de tratamiento de aguas. Ni la consistencia ni la dinámica que siguen los
flóculos para irse acumulando a lo largo de su caída por la superficie del tamiz hacen idóneo
el empleo de agua proyectada para limpiar el tamiz. Esta agua puede perjudicar la
aglomeración flocular, romper los grumos y provocar que las sustancias que lo forman, por
efecto de la presión del agua, puedan atravesar el tamiz. Además, aunque obvio, no es menos
10 importante que esta solución requiere de conexión a una toma de agua y que conlleva un
consumo de la misma, lo que repercute en el coste de uso de la instalación.

Es por consiguiente un objetivo de la presente invención un reactor de tratamiento de estiércol
líquido o digestatos con una cámara separadora mejorada.

15

Explicación de la invención

El reactor que se da a conocer, especialmente apto para el tratamiento de una parte líquida
de purines, comprende de forma conocida un recipiente cerrado con al menos tres cámaras
para someter el estiércol a tres etapas consecutivas de tratamiento: una primera cámara
20 preparada para someter al estiércol líquido a un proceso químico de coagulación; una
segunda cámara en comunicación con la primera cámara y preparada para someter un
rebotante coagulado de la primera cámara a un proceso químico de floculación; y una tercera
cámara en comunicación con la segunda cámara y en la que se separa la fracción líquida del
floculado.

25

En esencia el reactor se caracteriza porque dicha tercera cámara comprende un
compartimiento para aquietar los flóculos con sólidos en suspensión que tiene un rebosadero
con una rampa de vertido curva y ligeramente en voladizo sobre un tamiz estático del tipo
parabólico, sobre el que la rampa de vertido aboca el rebosante del compartimiento para
30 aquietar los flóculos, siendo dicho tamiz un tamiz ranurado, con las ranuras perpendiculares
a la caída del rebosante y con un paso de luz de entre 0,8 mm a 1,2 mm.

El reactor también comprende una cubeta para coleccionar la fracción líquida (Lr) recuperada que
atraviesa el tamiz y unos medios recolectores de la fracción sólida (Sr) recuperada que resbala
35 por el tamiz.

Asimismo, la tercera cámara comprende un equipo de limpieza del tamiz que tiene al menos un cepillo orientado perpendicular a las ranuras del tamiz y con cerdas de grosor entre un 15% y un 25% menor que su paso de luz, estando conducido dicho cepillo para seguir un movimiento alternativo de vaivén de un lado al otro del tamiz, estando dimensionado dicho cepillo para fregar al menos el tercio superior del tamiz.

En su movimiento, el cepillo apartará a los lados del tamiz el material, fino, que conforma la materia sólida (Sr) a recuperar sin afectar negativamente su aglomerado y la formación paulatina de aglomerados mayores a razón de reunirse material rodando conjuntamente hacia la parte inferior del tamiz.

En una realización preferente, la rampa de vertido es regulable en altura. Específicamente, comprende medios para su nivelación.

Las tres cámaras del reactor están en comunicación hidráulica y la elevación o descenso de la rampa de vertido puede servir para acumular más líquido o menos en las etapas de coagulación y floculación, además de que permite asegurar una correcta alineación de la misma ya que el rebosante tiene que caer igual por toda la rampa de vertido sobre el tamiz. Al instalar el reactor, éste podría quedar con cierta inclinación que, aunque fuese ligera, puede provocar un insatisfactorio repartimiento del rebosante sobre el tamiz afectando al rendimiento del conjunto.

Con el propósito de favorecer un efecto Coanda, de acuerdo con una realización preferente la rampa de vertido presenta una curvatura de más de 90°, rematada por un tramo que sobrepasa la vertical, quedando ligeramente dirigida hacia atrás respecto de la dirección de rebose.

Según otra característica de una forma de realización, el tamiz es un tamiz metálico de acero inoxidable constituido por barras de perfil triangular, lisas por su cara de filtración, ideales para las particularidades del sólido a recuperar y para la efectividad de una limpieza con cepillo alternativa a la proyección de agua.

Preferentemente, la longitud de las cerdas del cepillo y/o la forma del cepillo es tal que las puntas de las cerdas determinan una superficie de fregado que sigue una curva en

correspondencia con la curva de la porción del tamiz a fregar.

Para la conducción del cepillo el equipo de limpieza puede comprender un porta-cepillo; un husillo motorizado dispuesto transversal al tamiz y al que está acoplado en rosca el porta-cepillo; unos medios de guía para impedir el giro del cepillo en torno al eje del husillo que comprenden al menos una barra guidora dispuesta paralela al husillo y que atraviesa, en modo deslizable, el porta-cepillo; un motor de accionamiento del husillo asociado a un variador de frecuencia; y un controlador programado para gobernar, según diferentes programas de funcionamiento, el giro del husillo.

10

En una forma de puesta en práctica, el controlador, en base al número de vueltas del husillo, es capaz de conmutar la dirección de giro del husillo en coincidencia con la llegada del cepillo a un borde del tamiz; y por medio del variador de frecuencia es también capaz de variar la velocidad de giro del husillo y con ello la velocidad de desplazamiento del cepillo.

15

Ventajosamente, de una forma simple constructivamente, es posible gobernar el movimiento del cepillo de acuerdo a diferentes programas de limpieza, variando su carrera, velocidad, tiempos de espera, etc., como se explica mejor más adelante.

20

Para evitar el desgaste y abrasión del acople a rosca y deslizable entre el porta-cepillo con el husillo y los medios de guía, respectivamente, se contempla emplear casquillos de plástico técnico seleccionados de resina acetálica, preferentemente tipo Delrin, u otros polímeros con alta resistencia al desgaste con fibras y/o rellenos varios, como los disponibles en el mercado bajo la marca iglidur®.

25

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1, muestra esquemáticamente un reactor compacto para el tratamiento físico-químico de una fracción líquida de purines pudiéndose identificar en él la cámara de separación;

La Fig. 2, muestra esquemáticamente la cámara de separación de acuerdo con una variante de la presente invención;

30

La Fig. 3, muestra desde una perspectiva frontal los aspectos principales de la cámara de separación; y

La Fig. 4, es una vista esquemática ampliada de la zona señalada con un círculo discontinuo en la Fig. 3, correspondiente a una parte del tamiz.

35

Descripción detallada de la invención

Un reactor 100 como el que ejemplifica la Fig. 1 es idóneo para una instalación que tiene una balsa de purines de granja, preferiblemente del tipo agitada, desde la cual y de forma convencional mediante un grupo de bombeo se impulsan los purines a tratar hasta un
5 separador de sólido/líquido. Este separador puede ser, por ejemplo, un separador TECNAPUR® modelo TP-01, con un caudal de tratamiento de 5m³/h.

La fracción líquida (L) resultante (que puede comprender prácticamente un 60% de materia
10 seca del purín inicial) se conduce directamente y sin depósitos al reactor 100, compacto. En el reactor 100 a partir de esta fracción líquida (L) se obtendrá una fracción líquida recuperada (Lr) y una fracción sólida recuperada (Sr).

Más en concreto, en el reactor 100 la fracción líquida (L) obtenida en el separador
15 sólido/líquido se somete a un proceso físico-químico en entorno esencialmente cerrado y secuencial, primero de coagulación, después de floculación y finalmente de filtraje tomando las medidas oportunas para que en todo momento la parte líquida se mantenga en forma ácida para, entre otros factores, favorecer la presencia de ion amonio y evitar emisiones de amoníaco.

20 A tal efecto, el reactor 100 comprende un recipiente construido con materiales resistentes a las reacciones químicas que se producen en su interior. En el ejemplo, el reactor 100 es de polipropileno de doble pared y acero inox AISI 316 y tiene unas divisiones internas, eso es está compartimentado, determinándose tres cámaras en comunicación para someter a la fracción líquida (L) que proviene del separador sólido/líquido a las tres etapas consecutivas
25 de tratamiento. Estas tres cámaras son las que siguen:

- una primera cámara 1, que tiene una entrada de recepción de la fracción líquida (L) a tratar, y que está preparada para someterla a un proceso químico de coagulación bajo condiciones controladas del nivel de PH;

30 - una segunda cámara 2, en comunicación hidráulica con la primera cámara 1, preparada para someter un rebosante coagulado de la primera cámara 1 a un proceso químico de floculación bajo condiciones controladas del nivel de PH; y

35 - una tercera cámara 3, en comunicación hidráulica con la segunda cámara 2 y

preparada para separar la fracción líquida del floculado.

Las Figs. 2 y 3 ilustran una forma de puesta en práctica de esta cámara 3.

5 La tercera cámara 3 ilustrada comprende un compartimiento para aquietar 4 los flóculos con sólidos en suspensión formados en y que provienen de la segunda cámara 2 que tiene un rebosadero 5 con una rampa de vertido 5a curva y ligeramente en voladizo sobre un tamiz 6, estático del tipo parabólico, sobre el que la rampa de vertido 5a aboca el rebosante del compartimiento para aquietar 4 los flóculos.

10

La curvatura de la rampa de vertido 5a presta una función de interés porque favorece el efecto Coanda (fenómeno físico en el cual una corriente de fluido —gaseosa o líquida— tiende a ser atraída por una superficie vecina a su trayectoria) y evita efectos cascada en el vertido no aconsejables para mantener la cohesión flocular.

15

En el ejemplo, la rampa de vertido 5a, de anchura aproximada 107 cm, presenta una curvatura de más de 90°, rematada por un tramo que sobrepasa la vertical, quedando ligeramente dirigida hacia atrás respecto de la dirección de rebose.

20

La rampa de vertido 5a es regulable en altura y su horizontalidad corregible mediante un sistema micrométrico dispuesto en sus dos extremos que al hacer girar un tornillo métrico en sentido dextrógiro causa la elevación del extremo asociado de la rampa de vertido; y al hacerlo girar en sentido levógiro hace descender dicha rampa de vertido.

25

El tamiz 6 es un tamiz ranurado, de acero inoxidable y constituido por barras 6b (véase Fig. 4) de perfil triangular que determinan entre sí ranuras 6a perpendiculares a la caída del rebosante y con un paso de luz de entre 0,8 mm a 1,2 mm, preferentemente de 1 mm.

30

Por lo que respecta a su curvatura, ésta puede variar, pudiéndose seleccionar de forma que ofrece una curvatura que abarca un ángulo de entre 40° a 65°, por ejemplo, de 43°.

La anchura del tamiz 6 es similar que la de la rampa de vertido 5a y su altura es de aproximadamente 75 cm.

35

La cámara 3 tiene una cubeta 20 para recoger la fracción líquida (Lr) recuperada que atraviesa

el tamiz 6, con conexión al exterior del reactor 100. Es de interés que la instalación se complete con un dispositivo decantador alimentado por esta fracción líquida (Lr) para extraer de ésta los sólidos en suspensión que puedan quedar en ella.

- 5 La cámara 3 también tiene unos medios recolectores 21 de la fracción sólida (Sr) recuperada que resbala por el tamiz 6 con conexión con el exterior del reactor 100. Se prevé emplear un cajón de recogida equipado con un transportador de arrastre sinfín 22.

10 La cámara 3 comprende un equipo de limpieza del tamiz 6 que tiene un cepillo 11 orientado perpendicular a las ranuras 6a del tamiz 6. El cepillo 11 viene con cerdas de grosor entre un 15% y un 25% menor que el paso de luz del tamiz 6, por ejemplo, de grosor 0,8 mm en el caso de que el paso de luz del tamiz 6 se seleccione de 1 mm.

15 La longitud de las cerdas del cepillo 11, la forma del cepillo 11 o una combinación de ambos aspectos puede seleccionarse tal que las puntas de las cerdas determinan una superficie de fregado que sigue una curva en correspondencia con la curva de la porción del tamiz 6 a fregar por dicho cepillo. Las cerdas del cepillo 11 deben alcanzar a disponerse entre las ranuras del tamiz 6. La práctica ha demostrado que las cerdas no se desgastan porque las barras 6a del tamiz 6 no son rasposas y están preferentemente desprovistas de cantos agudos
20 (véase detalle de la Fig. 4).

Para limpiar el tamiz 6, el cepillo 11 es un cepillo conducido para seguir un movimiento alternativo de vaivén de un lado al otro del tamiz 6, según señalan las flechas de la Fig. 3.

- 25 El cepillo 1 está dimensionado para fregar al menos el tercio superior del tamiz 6. No es deseable que el cepillo 11 friegue la parte inferior del tamiz 6 para no deshacer los aglomerados floculares de sólido recuperado (Sr) que paulatinamente se forman y crecen a medida que éstos ruedan por la cara exterior del tamiz 6 en formaciones semejantes a bastones o churros, lo que contribuye a que en su trayecto se sequen sin destruirse.

30 Pueden seleccionarse, entre otros, cepillos con cerdas de PVC (policloruro de vinilo) flexible, o de mezclas de PP (Polipropileno) con fibra.

35 Para la conducción del cepillo 11 de un lado a otro del tamiz 6, el equipo de limpieza comprende un porta-cepillo 11a de acero inoxidable; un husillo 12 motorizado dispuesto

transversal al tamiz 6 y al está acoplado en rosca el porta-cepillo 11a; y unos medios de guía 13 para impedir el giro del cepillo 11 en torno al eje del husillo 12 que comprenden en el ejemplo dos barras guiadoras 13a dispuesta paralelas al husillo 12, una a cada lado y equidistantes del husillo 12, y que atraviesan, en modo deslizable, el porta-cepillo 11a.

5

Los componentes básicos del equipo se completan con un motor 14 de accionamiento del husillo 12 asociado a un variador de frecuencia; y un con controlador 12a programado para gobernar, según diferentes programas de funcionamiento, el giro del husillo 12.

10 Con todo, el giro del husillo 12 en un sentido de giro o su contrario provocará el enroscado o desenroscado del porta-cepillo 11a y su desplazamiento, y con éste el del cepillo 11, en una dirección u otra a lo largo del husillo 12 y de los medios de guía 13.

En el ejemplo, para evitar el desgaste y abrasión del acople deslizable entre el porta-cepillo 11a con los medios de guía 13 se emplean casquillos de plástico técnico tipo Delrin. El Delrin es una resina acetálica, material termoplástico semicristalino de gran dureza y resistencia mecánica a la fatiga, de excelente mecanización que además tiene un coeficiente estático y dinámico muy adecuado para el uso que aquí se le da además de que es un material que absorbe humedad. El Delrin previene pues el contacto entre partes móviles de acero 20 inoxidable del porta-cepillo 11a con los medios de guía 13.

En el presente caso, para el acople a rosca entre el husillo 12 y el porta-cepillo 11a se selecciona un conjunto de tuerca y husillo drylin® o dryspin® (siendo la tuerca de material iglidur®), que se basan en el principio de una tecnología lineal exenta de lubricación. Con tal 25 de ofrecer un funcionamiento totalmente libre de lubricación, el husillo de acero inoxidable se combina con una tuerca de un plástico técnico y el juego no requiere ni aceites ni grasas y se cumple con los estándares higiénicos más exigentes. Además, el funcionamiento «en seco» reduce considerablemente los costes de mantenimiento y limpieza a la par que garantiza un funcionamiento silencioso.

30

El controlador 12a del motor, en base al número de vueltas del husillo 12, es capaz de conmutar la dirección de giro del husillo 12 en coincidencia con la llegada del cepillo 11 a un borde del tamiz 6 además de que, por medio del variador de frecuencia es posible variar la velocidad de giro del husillo 12 y con ello la velocidad de desplazamiento del cepillo 11. Por 35 lo tanto, es posible gobernar el movimiento del cepillo 11 para que siga diferentes pautas de

limpieza. Por ejemplo, es posible seleccionar un tiempo de espera antes de cada cambio de sentido o cada cierto número de cambios de sentido, la velocidad de desplazamiento e incluso ciertas rampas de aceleración o desaceleración y, naturalmente, las posiciones de final de carrera del cepillo 11.

5

REIVINDICACIONES

- 1.- Un reactor (100) para el tratamiento de estiércol líquido o digestatos con cámara separadora, especialmente apto para el tratamiento de una parte líquida de purines,
- 5 que comprende un recipiente cerrado con al menos tres cámaras para someter el estiércol a tres etapas consecutivas de tratamiento, y en concreto
- una primera cámara (1) preparada para someter al estiércol líquido a un proceso químico de coagulación; una segunda cámara (2) en comunicación con la primera cámara (1), preparada para someter un rebosante coagulado de la primera cámara a un proceso químico de
 - 10 floculación; y una tercera cámara (3) en comunicación con la segunda cámara (2) y en la que se separa la fracción líquida del floculado, caracterizado porque dicha tercera cámara comprende
 - un compartimiento para aquietar (4) los flóculos con sólidos en suspensión que tiene un rebosadero (5) con una rampa de vertido (5a) curva y ligeramente en voladizo sobre
 - 15 - un tamiz (6) estático del tipo parabólico, sobre el que la rampa de vertido (5a) aboca el rebosante del compartimiento para aquietar (4) los flóculos, siendo dicho tamiz (6) un tamiz ranurado, con las ranuras (6a) perpendiculares a la caída del rebosante y con un paso de luz de entre 0,8 mm a 1,2 mm,
 - una cubeta (20) para colectar la fracción líquida (Lr) recuperada que atraviesa el tamiz (6) y
 - 20 - unos medios recolectores (21) de la fracción sólida (Sr) recuperada que resbala por el tamiz (6) con conexión con el exterior del recipiente;
- y porque además comprende un equipo de limpieza del tamiz (6) que tiene al menos un cepillo (11) orientado perpendicular a las ranuras (6a) del tamiz (6) y con cerdas de grosor entre un 15% y un 25% menor que su paso de luz, estando conducido dicho cepillo (11) para seguir un
- 25 movimiento alternativo de vaivén de un lado al otro del tamiz (6), y estando dimensionado dicho cepillo para fregar al menos el tercio superior del tamiz (6).
- 2.- Un reactor (100) según la reivindicación anterior, caracterizado porque la rampa de vertido (5a) es regulable en altura y nivelable.
- 30
- 3.- Un reactor (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque la rampa de vertido (5a) presenta una curvatura de más de 90°, rematada por un tramo que sobrepasa la vertical, quedando ligeramente dirigida hacia atrás respecto de la dirección de rebose.
- 35

- 4.- Un reactor (100) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el tamiz (6) es un tamiz metálico de acero inoxidable constituido por barras (6b) de perfil triangular.
- 5 5.- Un reactor (100) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la longitud de las cerdas del cepillo (11) y/o la forma del cepillo es tal que las puntas de las cerdas determinan una superficie de fregado que sigue una curva en correspondencia con la curva de la porción del tamiz (6) a fregar.
- 10 6.- Un reactor (100) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque para la conducción del cepillo (11) el equipo de limpieza (10) comprende un porta-cepillo (11a); un husillo (12) motorizado dispuesto transversal al tamiz (6) y al que está acoplado en rosca el porta-cepillo (11a); unos medios de guía (13) para impedir el giro del cepillo (11) en torno al eje del husillo (12) que comprenden al menos una barra guiadora (13a)
- 15 dispuesta paralela al husillo (12) y que atraviesa, en modo deslizable, el porta-cepillo (11a); un motor (14) de accionamiento del husillo (12) asociado a un variador de frecuencia; y un controlador (12a) programado para gobernar, según diferentes programas de funcionamiento, el giro del husillo (12).
- 20 7.- Un reactor (100) según la reivindicación anterior, caracterizado porque el controlador (12a), en base al número de vueltas del husillo (12), es capaz de conmutar la dirección de giro del husillo (12) en coincidencia con la llegada del cepillo (11) a un borde del tamiz (6); y porque por medio del variador de frecuencia es capaz de variar la velocidad de giro del husillo (12) y con ello la velocidad de desplazamiento del cepillo (11).
- 25 8.- Un reactor según las reivindicaciones 6 o 7, caracterizado porque para evitar el desgaste y abrasión del acople a rosca y deslizable entre el porta-cepillo (11a) con el husillo (12) y con los medios de guía (13), respectivamente, se emplea una tuerca y casquillos de plástico técnico.

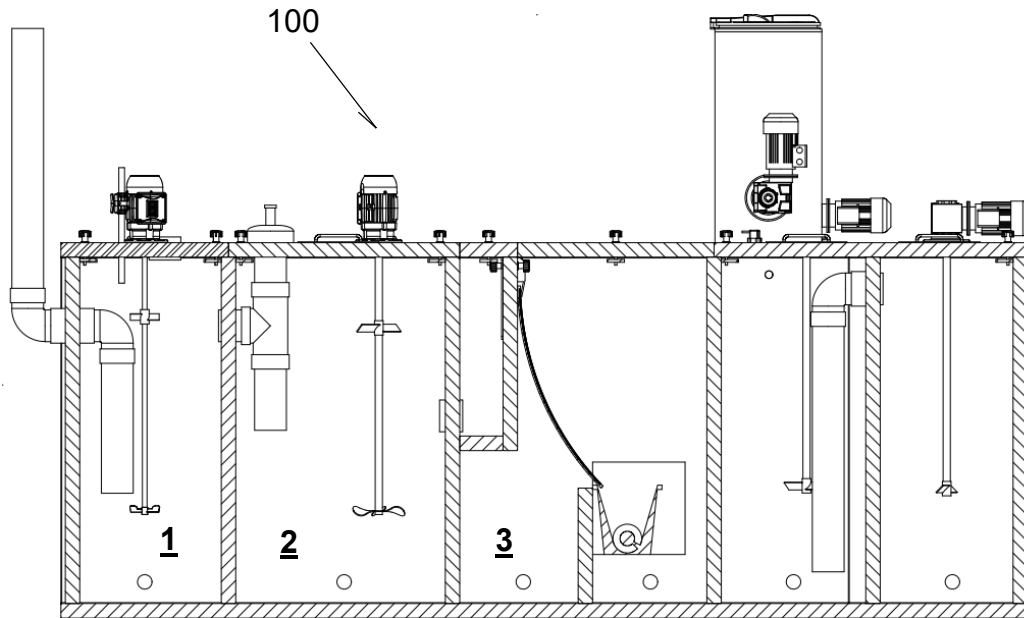


Fig. 1

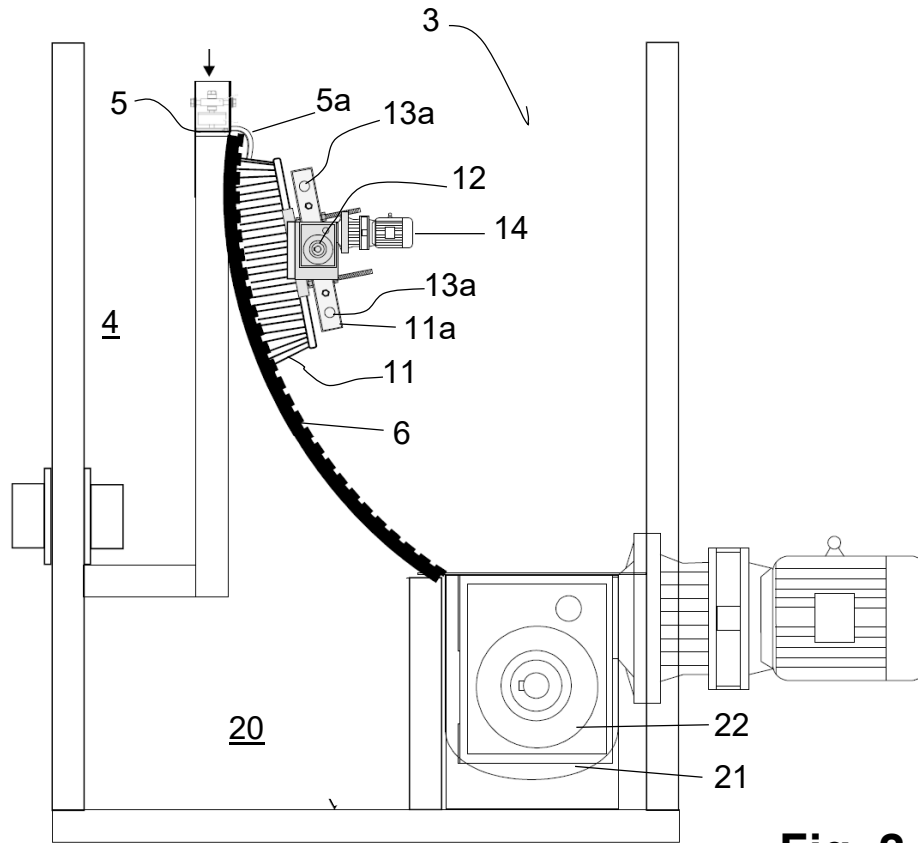


Fig. 2

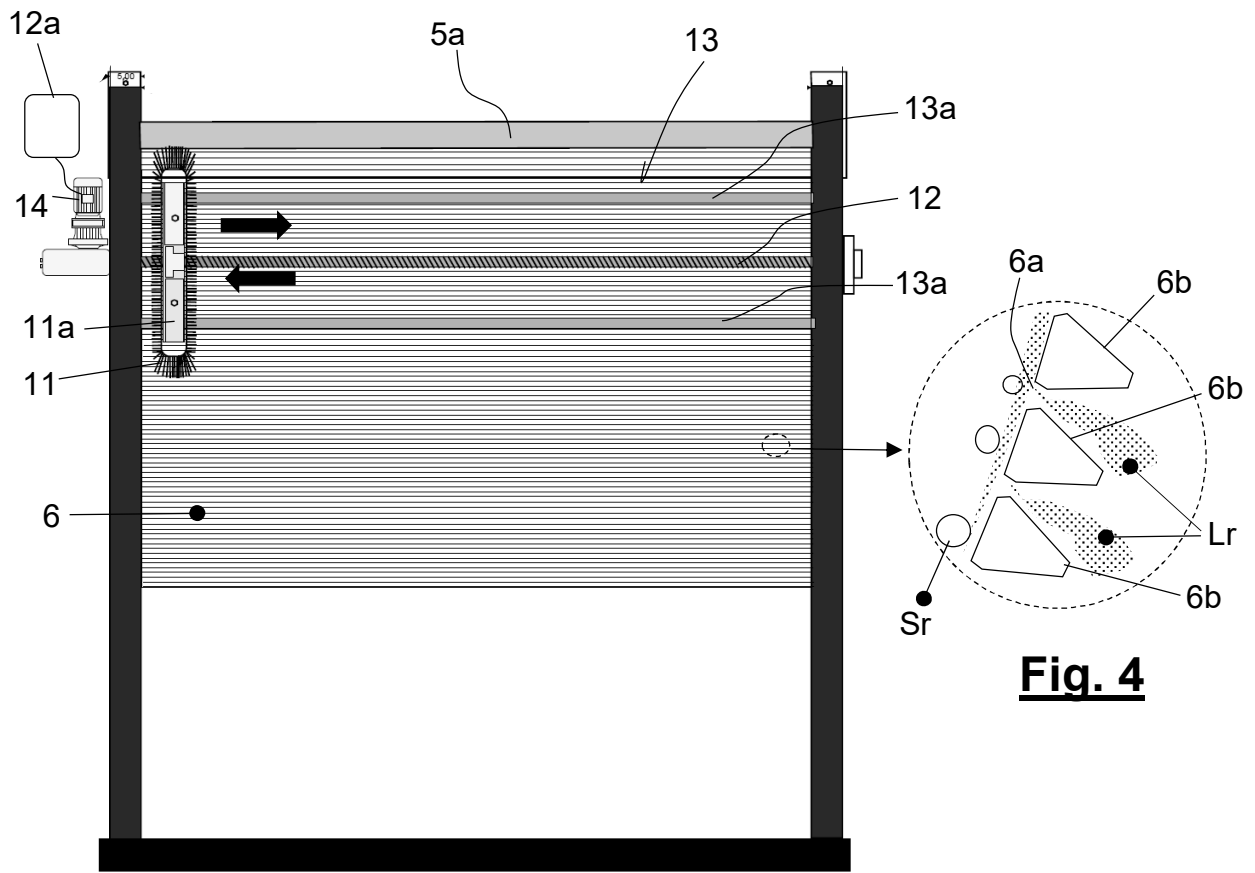


Fig. 3

Fig. 4