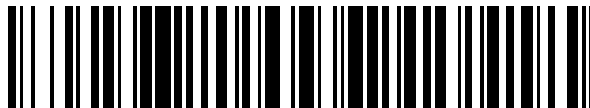


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 596 983**

51 Int. Cl.:

**A01K 5/02** (2006.01)

**A23N 17/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.06.2011 PCT/EP2011/059067**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.12.2011 WO11154299**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.06.2011 E 11723187 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.08.2016 EP 2579708**

54 Título: **Instalación de alimentación líquida con reactor de digestión**

30 Prioridad:

**08.06.2010 DE 202010007723 U**

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

**13.01.2017**

73 Titular/es:

**BIG DUTCHMAN INTERNATIONAL GMBH  
(100.0%)  
Auf der Lage 2  
49377 Vechta-Calveslage, DE**

72 Inventor/es:

**BÄRLEIN, NORBERT y  
KRUSE, KLAUS**

74 Agente/Representante:

**ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María**

ES 2 596 983 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 alimentación líquida con reactor de digestión.

- 5 La presente invención se refiere a una instalación de alimentación líquida para animales de explotación y a un procedimiento para mezclar pienso líquido y administrar el pienso líquido mezclado al menos a un animal de explotación.

10 El aspecto de selección, composición y disponibilidad fisiológica del pienso representa uno de los factores de rendimiento esenciales en la cría y el engorde de animales de explotación. A este respecto, los materiales usados y la técnica de preparación y alimentación se tienen que adaptar a las necesidades específicas del animal y a las necesidades fisiológicas de alimentación. Mediante una preparación se puede mejorar, además del índice de transformación del pienso, la durabilidad, la capacidad de mecanización o el manejo. De manera adicional a procedimientos mecánicos se puede producir una digestión de nutrientes mediante el calentamiento, un tratamiento  
15 con ácidos o una fermentación (ensilado). La alimentación siguiente se puede realizar como pienso seco o pienso húmedo.

Normalmente se usan en particular procedimientos mecánicos para una digestión celular y una digestión de nutrientes en materias primas vegetales, por ejemplo, procedimientos de compresión, expansión y extrusión, que van acompañados de un elevado coste de energía y equipamiento y, por tanto, resultan desventajosos para un uso  
20 en la producción porcina en granjas agropecuarias.

Como alternativa es posible conseguir una digestión térmica. En este sentido se pueden mencionar también desventajas significativas, en particular el alto coste energético, así como la tendencia de los productos a quemarse.  
25 Cuando se usa el maíz, se puede aplicar alternativamente un proceso de ensilado que requiere mucho tiempo.

En el caso de la alimentación líquida con piensos húmedos se mezclan entre sí al menos dos componentes, de los que al menos un componente es "húmedo" o líquido, a diferencia de la alimentación seca. El componente líquido es principalmente agua que constituye el fluido portante para el segundo componente añadido. En los documentos  
30 DE29913223U1, DE10125468A1 y DE102004037744A1, por ejemplo, se describen instalaciones de alimentación líquida.

El documento DE102004045569A1 se refiere a un dispositivo para la mezcla y/o la distribución de piensos líquidos en corrales con un dispositivo, asignado a la red de tuberías, para generar impulsos consecutivos de alto voltaje  
35 eléctrico. El documento WO03/022080 se refiere a un reactor de electroporación para el procesamiento industrial continuo de productos en trozos.

El modo de funcionamiento de una instalación de alimentación líquida se explica esquemáticamente a continuación por medio de las figuras 1a-1d. En las figuras 1a-1d están representados un tanque de mezcla 5, un tanque de agua  
40 de servicio 4, una bomba 7 y válvulas de pienso 9.

En las figuras 1a-1d está representada una instalación para una alimentación sin residuos. En esta forma de realización de una instalación de alimentación líquida con alimentación sin residuos, el conducto de pienso y las válvulas de pienso, dispuestas en el mismo, se llenan de agua de servicio y se eliminan los residuos de pienso  
45 eventuales. El agua de servicio se usa a continuación para mezclar la próxima ración de pienso líquido. Por tanto, las instalaciones de alimentación líquida con una alimentación sin residuos presentan generalmente un conducto anular, a través del que el agua de servicio retorna por delante de las válvulas de pienso al tanque de mezcla. Sin embargo, la presente solicitud no está limitada a formas de realización de instalaciones de alimentación líquida sin residuos. Esta forma de realización debe servir sólo para ilustrar el modo de funcionamiento de una instalación de  
50 alimentación líquida.

La figura 1a muestra el estado, en el que los componentes del pienso líquido se suministran al tanque de mezcla 5. El tanque de mezcla 5 presenta, por ejemplo, una báscula que puede detectar mediante la determinación del peso del tanque de mezcla 5 la cantidad de componentes de pienso líquido que ya se ha introducido o que se ha de  
55 añadir aún al tanque de mezcla 5. El pienso se mezcla a continuación en el tanque de mezcla 5.

La figura 1b muestra la salida del pienso, mezclado en el tanque de mezcla 5, a través del conducto de pienso y las válvulas de pienso 9. El transporte del pienso mezclado desde el tanque de mezcla 5 hacia las válvulas de pienso 9 se realiza mediante la bomba 7. En una instalación de alimentación sin residuos, el pienso líquido mezclado y

bombeado al conducto de pienso y a las válvulas de pienso 9, empuja el agua de servicio, existente previamente en el conducto de pienso, que se impulsa hacia el tanque de agua de servicio 4, como aparece representado en la figura 1b. Después de posicionarse la columna de pienso líquido en las válvulas de pienso 9, se abren las válvulas de pienso 9 y se descarga la cantidad de pienso líquido correspondiente.

5

En la figura 1c, el pienso mezclado en el tanque de mezcla 5 se ha conducido completamente hacia las válvulas de pienso 9. El pienso, que permanece en el conducto de pienso, se alimenta con el agua de servicio del tanque de agua de servicio 4.

10 En la figura 1d, el pienso se administra sin residuos al grupo. En las tuberías queda sólo el agua de servicio, por lo que el tanque de agua de servicio 4 está vacío. El agua, necesaria para la mezcla de pienso siguiente en el tanque de mezcla 5, se bombea a través de los conductos de pienso. Ha finalizado así un proceso de alimentación líquida. El próximo proceso de alimentación líquida comienza con el estado de la figura 1a.

15 Como componentes de pienso del pienso líquido se usan normalmente mezclas de granos triturados de trigo, cebada o soja. En relación con el incremento de los precios del pienso resulta de interés también desde el punto de vista económico un uso creciente de subproductos de la industria agrícola y alimentaria. La planta forrajera de maíz ensilado de interés económico se usa desde hace algunos años. La estructura del ensilado de maíz tiene aquí una influencia esencial sobre su degradación por enzimas y, por tanto, sobre la digestibilidad y la salud del animal.

20

El pienso para cerdas gestantes ha de presentar un contenido de fibra bruta de al menos 8 % de acuerdo con el reglamento de protección animal y explotación de animales útiles. Tal fuente de fibra bruta puede ser, entre otros, el ensilado de maíz. Sin embargo, el ensilado de maíz está reservado usualmente a animales con estómago poligástrico (por ejemplo, la vaca), porque al animal monogástrico (cerdo) le faltan las enzimas para la degradación de polisacáridos no amiláceos y, por tanto, para la digestión ampliamente natural del maíz ensilado. La digestión del material, requerida adicionalmente para los cerdos, se puede realizar de manera mecánica, por ejemplo, mediante trituración. La digestibilidad de los materiales depende aquí del grado de trituración, aunque un alto grado de trituración implica un alto coste energético, la generación de polvo y una pequeña capacidad de transporte y mecanización.

30

Es objetivo de la invención poner a disposición una instalación de alimentación líquida mejorada para animales de explotación, en particular cerdos, que prepare al menos un componente de pienso de manera particularmente simple y económica de modo que éste se adapte muy bien a las necesidades anatómicas específicas del animal y a las necesidades fisiológicas de alimentación.

35

Según la invención, el objetivo se consigue mediante una instalación de alimentación líquida para animales de explotación de acuerdo con la reivindicación 1, que presenta un tanque de mezcla para mezclar pienso líquido y distribuir el pienso líquido mezclado a un conducto de pienso con al menos una válvula de pienso a fin de administrar el pienso líquido mezclado al menos a un animal de explotación y presenta un reactor con una zona de preparación y medios de preparación, estando configurada la zona de preparación para alojar una materia prima vegetal y estando configurados los medios de preparación para preparar la materia prima vegetal mediante la aplicación de un campo eléctrico pulsante en una estructura celular de la materia prima vegetal en la zona de preparación, estando configurada la instalación de alimentación líquida para preparar la materia prima vegetal con un aporte de energía en el intervalo de 1 a 30, en particular 2 a 20 kJ/kg y estando conectados entre sí el tanque de mezcla y el reactor para conducir la materia prima vegetal preparada desde el reactor hasta el tanque de mezcla a fin de mezclar el pienso líquido a partir de la materia prima vegetal preparada.

45

Según la invención se reconoció que, además del ensilado de maíz, se pueden usar de manera complementaria o alternativa otros materiales de alimentación y subproductos de la producción agrícola, como la remolacha azucarera, la caña de azúcar o las patatas con una cierta cantidad (residual) de hidratos de carbono utilizables como fuente de fibra bruta. Aunque un uso creciente de subproductos se desea en particular desde el punto de la sostenibilidad, se reconoció también según la invención que el coste necesario para la preparación mecánica y la asimilabilidad relativamente pequeña de estos materiales, en particular por animales monogástricos, constituyen limitaciones esenciales.

55

Según la invención, la preparación de la materia prima vegetal (por ejemplo, remolacha azucarera, caña de azúcar o patatas, maíz triturado, tallos y hojas del maíz, ensilaje de maíz, así como partes de patata, partes de remolacha azucarera, partes de caña de azúcar, aunque son posibles también otras materias primas vegetales) se realiza mediante una digestión celular con el uso de un campo eléctrico pulsado. Mediante la aplicación de un campo

eléctrico pulsado se consigue una permeabilización de las membranas biológicas de las células, lo que mejora claramente la asimilabilidad de la materia prima vegetal, preparada de esta manera, en particular en el caso de animales monogástricos. La asimilabilidad se puede seguir mejorando mediante una selección adecuada de los parámetros de intensidad del campo eléctrico, del aporte de energía específica, así como de la temperatura de tratamiento.

Como resultado de los tiempos de proceso relativamente cortos y de la posibilidad de un desarrollo continuo del proceso, el uso de campos eléctricos pulsados como procedimiento de digestión celular en la instalación de alimentación líquida, según la invención, tiene ventajas evidentes (por ejemplo, consumo bajo de energía y tiempo, costes reducidos) con respecto a los procedimientos mecánicos y/o enzimáticos conocidos, sobre todo, en el caso de productos elegibles.

La invención se basa también en la idea de que una materia prima vegetal se prepara con la aplicación de uno (o varios) campos eléctricos pulsantes, mediante lo que tiene lugar una digestión, en particular una digestión del almidón. El procedimiento de digestión celular, usado en la instalación de alimentación líquida según la invención, mejora la asimilación de la materia prima vegetal como pienso, en particular para cerdos. La preparación mediante el campo eléctrico pulsante ahorra los costes del pienso debido a componentes más favorables, porque se dispone de componentes de pienso que estaban reservados hasta el momento sólo a los animales poligástricos. Además se puede mejorar la salud animal, porque un alto porcentaje de fibra bruta es beneficioso para la digestibilidad y en el caso particular de las cerdas está prescrito un contenido de fibra bruta de al menos 8 %. Según la invención se mejora la asimilación de pienso (por ejemplo, para cerdos) con el procedimiento de los campos eléctricos pulsados para la preparación de una materia prima vegetal en una instalación de alimentación líquida, lo que posibilita en particular una digestión no térmica, sin usarse otros medios auxiliares, tales como enzimas o el aporte de energía mecánica.

Con preferencia, la instalación de alimentación líquida, según la invención, presenta al menos un reactor que presenta al menos un medio de preparación y al menos una zona de preparación. Según la invención, se prefiere también, sin embargo, una instalación de alimentación líquida con una pluralidad de reactores, medios de preparación y/o zonas de preparación.

El reactor, según la invención, con un funcionamiento preferentemente continuo se puede usar de manera muy simple en instalaciones de alimentación, por ejemplo, en el engorde de cerdos, y presenta un generador de pulsos (identificado también como "medio de preparación"), así como una celda de tratamiento (identificada también como "zona de tratamiento"). Se prefiere alternativamente que el reactor tenga un funcionamiento discontinuo.

La celda de tratamiento presenta preferentemente un volumen en el intervalo de 100 a 1000, en particular 400 a 600 ml. En la celda de tratamiento, el material vegetal se somete a los campos eléctricos pulsados, producidos por el generador de pulsos, con una intensidad de campo que provoca una permeabilización de las membranas celulares, la liberación del contenido celular y una mejor asimilación del pienso. El reactor es preferentemente una carcasa encapsulada, en la que están alojados el generador de pulsos, así como la celda de tratamiento.

El reactor presenta preferentemente una unidad de control para controlar el funcionamiento de la celda de tratamiento y/o del generador de pulsos. De manera alternativa o complementaria se prefiere que el reactor presente una unidad de interfaz, en particular para la conexión a una unidad de control externa (por ejemplo, de la instalación de alimentación líquida). Ventajosamente, el funcionamiento y el control del reactor son posibles como funcionamiento autónomo y/o mediante la integración en un control general de la instalación. La unidad de interfaz presenta preferentemente una interfaz o una pluralidad de interfaces para flujos de material y energía y/o señales de control. Se prefiere también que el reactor esté configurado para ser controlado por una unidad de control del sistema de alimentación líquida.

La instalación de alimentación líquida según la invención y/o el reactor según la invención están configurados preferentemente para preparar 0,2 a 2, en particular 0,5 a 1 tonelada de pienso por hora. El generador de pulsos está configurado preferentemente para preparar 0,2 a 2, en particular 0,5 a 1 tonelada de pienso de cerdo por hora. El generador de pulsos presenta preferentemente un transformador de pulsos (en particular un transformador de impulsos de alto voltaje), un convertidor inverso y/o un generador de Marx que funciona según el principio de Marx. El uso de un transformador de pulsos posibilita una reducción de la cantidad de componentes conductores de alto voltaje. Así, por ejemplo, el suministro eléctrico y la generación de pulsos se pueden llevar a cabo a un nivel de voltaje comparativamente bajo con la transformación subsiguiente. El uso de un convertidor inverso posibilita un ahorro de energía inductiva dentro de una bobina que presenta una densidad de energía mayor y, por tanto, costes

menores en comparación con un acumulador capacitivo (condensador). Un llamado generador de Marx se basa en la carga paralela de varios condensadores y su descarga mediante un circuito en serie. Esto posibilita un voltaje de descarga alto con un voltaje de carga bajo y, por tanto, el uso de aparatos de carga de condensadores favorables. El generador de Marx presenta preferentemente al menos un interruptor de semiconductor, lo que permite conseguir 5 ventajosamente una tasa de repetición de pulsos superior a 30 pulsos por segundo.

El reactor presenta preferentemente una disposición de electrodos separados entre sí por un aislador. La disposición de electrodos presenta preferentemente electrodos que se encuentran en sentido coaxial y/o colineal y tienen en particular diámetros interiores diferentes y/o relaciones diferentes entre superficie y distancia de electrodos. La 10 selección adecuada de la disposición de electrodos permite mejorar ventajosamente la elegibilidad y la capacidad de limpieza y también las propiedades eléctricas del tramo de tratamiento en la zona de preparación. La disposición de electrodos presenta preferentemente una sección transversal mínima en el intervalo de 7 a 10 cm<sup>2</sup> y una resistencia de carga en el intervalo de 50 a 100 ohmios. De este modo se pone a disposición ventajosamente una celda de tratamiento con un coste de mantenimiento y limpieza bajo y una resistencia de carga adaptada al generador de 15 pulsos. Para los electrodos o los aisladores se usan preferentemente materiales tales como el acero inoxidable, titanio o PEEK, teflón y/o cerámica. Esto reduce ventajosamente la influencia de una corrosión electroquímica o una erosión mecánica.

El reactor presenta preferentemente un sistema de conexión modular. De manera ventajosa se puede realizar así un 20 ajuste de la escala de la generación de pulsos a diferentes capacidades de tratamiento mediante el uso de un número diferentes de módulos conectados preferentemente en paralelo. Esto permite reducir los costes de planificación e implementación de una instalación de alimentación líquida, según la invención, en órdenes de magnitud diferentes.

El reactor está configurado preferentemente para un funcionamiento continuo (es decir, para una preparación continua de la materia prima vegetal). La celda de tratamiento presenta preferentemente un diámetro en el intervalo de 10 a 100, en particular 30 a 50 mm. La preparación se realiza con preferencia de manera continua dentro de la celda de tratamiento con un diámetro en el intervalo de 10 a 100, en particular 30 a 50 mm, mediante lo que se consigue ventajosamente una intensidad de campo eléctrico adecuado para la digestión celular en el intervalo de 30 algunos kV/cm (preferentemente 1 a 10 kV/cm y en particular preferentemente 0,5 a 3 kV/cm).

La instalación de alimentación líquida está configurada preferentemente para obtener una producción de hasta 1 t/h, mientras el generador de pulsos funciona preferentemente con tasas de repetición de pulsos en el intervalo de 70 a 120, en particular 85 a 100 Hz. En la celda de tratamiento (que representa un elemento de volumen) se consigue 35 ventajosamente un tratamiento suficiente. La configuración de las celdas de tratamiento depende preferentemente de propiedades reológicas de la materia prima vegetal a preparar con el fin de conseguir una preparación lo más homogénea posible y evitar obstrucciones y/o sedimentaciones.

La instalación de alimentación líquida, según la invención, presenta preferentemente medios para reducir una carga de polvo y/o suciedad, para compensar una temperatura y humedad del aire y/o para garantizar una seguridad de la 40 instalación y del funcionamiento. La instalación de alimentación líquida, según la invención, presenta preferentemente medios para la separación de cuerpos extraños. La instalación de alimentación líquida, según la invención, o su diseño está adaptado ventajosamente así a los requisitos de higiene, a la seguridad del funcionamiento, así como a las condiciones ambientales en el entorno de una granja de animales de explotación.

La instalación de alimentación líquida, según la invención, funciona con un aporte de energía en el intervalo de 1 a 30, en particular 2 a 20 kJ/kg. La instalación de alimentación líquida, según la invención, funciona con una potencia eléctrica instalada de 1,5 a 5, en particular 2,5 a 3,5 kW, para una capacidad de tratamiento por hora destinada a la 50 preparación de 1 tonelada de materia prima vegetal a fin de preparar la materia prima vegetal. Como resultado de los tiempos de proceso preferentemente cortos en el intervalo <1 s y del desarrollo del proceso preferentemente continuo (es decir, la preparación), el uso de campos eléctricos pulsados como procedimiento de digestión celular en una instalación de alimentación líquida, según la invención, tiene grandes ventajas en comparación con los procedimientos mecánicos o enzimáticos conocidos, en particular en el caso de materias primas vegetales elegibles.

El reactor está configurado preferentemente para someterse a cambios en al menos uno de los parámetros de la intensidad del campo eléctrico, del aporte de energía específico, así como de la temperatura de tratamiento. El generador de pulsos presenta preferentemente una tipología de conexión basada en transformador.

El reactor presenta preferentemente una unidad de medición para determinar parámetros de calidad y/o

aprovechamiento (por ejemplo, energía convertible, masa seca, ceniza bruta, contenido general y extraíble de grasa, proteína, almidón y azúcar) de la materia prima vegetal o de la materia prima vegetal preparada. El reactor está configurado preferentemente para regular el funcionamiento del generador de pulsos y/o de la celda de tratamiento en dependencia del parámetro o de los parámetros de calidad y/o aprovechamiento determinados.

5

El reactor presenta preferentemente una entrada de reactor que está configurada para conectarse a un silo de materia prima, configurado para almacenar la materia prima vegetal, y para suministrar al reactor la materia prima vegetal, y el reactor presenta una salida de reactor que está configurada para conectarse al tanque de mezcla y para descargar la materia prima vegetal preparada en el tanque de mezcla. Se prefiere también que la instalación de alimentación líquida, según la invención, presente un silo de materia prima conectado al reactor para suministrar la materia prima vegetal al reactor. El tanque de mezcla presenta preferentemente una primera entrada de tanque de mezcla conectada a la salida de reactor para conducir el fluido. La instalación de alimentación líquida presenta también preferentemente un conducto anular y/o un conducto de derivación como el conducto de pienso y el tanque de mezcla presenta una salida de tanque de mezcla que está conectada al conducto anular y/o al conducto de derivación para conducir el fluido. Se prefiere también que la instalación de alimentación líquida presente también una bomba de materia prima y/o un transportador de tornillo sinfín, conectado al reactor y configurado para suministrar la materia prima vegetal preparada al tanque de mezcla, y/o la instalación de alimentación líquida presenta también una bomba de pienso conectada al tanque de mezcla conforme a la técnica de fluidos y configurada para suministrar el pienso líquido mezclado al conducto de pienso. La instalación de alimentación líquida presenta también preferentemente un silo de componente, configurado para almacenar un componente de pienso líquido, presentando el tanque de mezcla una segunda entrada de tanque de mezcla que está conectada al silo de componente y configurada para suministrar el componente de pienso líquido al tanque de mezcla, y el tanque de mezcla está configurado para mezclar el pienso líquido a partir de la materia prima vegetal preparada y el componente de pienso líquido. La instalación de alimentación líquida presenta también preferentemente un tanque de agua configurado para almacenar agua y el tanque de mezcla presenta una tercera entrada de tanque de mezcla que está conectada al tanque de agua conforme a la técnica de fluidos y configurada para suministrar el agua al tanque de mezcla. La instalación de alimentación líquida presenta también preferentemente una unidad de molienda y/o una unidad de mezcla que están dispuestas entre el silo de materia prima y el reactor y configuradas para moler y/o mezclar la materia prima vegetal, y/o la instalación de alimentación líquida presenta también una unidad de molienda y/o una unidad de mezcla que están dispuestas entre el reactor y el tanque de mezcla y configuradas para moler y/o mezclar la materia prima vegetal preparada, y/o la instalación de alimentación líquida presenta también una unidad de pesaje configurada para determinar el peso y/o el nivel de llenado del tanque de mezcla.

En otro aspecto, la invención se refiere a un reactor configurado para preparar una materia prima vegetal con el fin de mezclar pienso líquido para al menos un animal de explotación, presentando el reactor al menos una zona de preparación y al menos un medio de preparación, estando configurada la zona de preparación para alojar una materia prima vegetal y estando configurado el medio de preparación para preparar la materia prima vegetal mediante la aplicación de un campo eléctrico pulsante en una estructura celular de la materia prima vegetal en la zona de preparación con un aporte de energía en el intervalo de 1 a 30, en particular 2 a 20 kJ/kg. El reactor está configurado de manera particularmente preferida para el uso en una instalación de alimentación líquida según la invención.

En otro aspecto, la invención se refiere a un uso de un reactor para preparar una materia prima vegetal en una instalación de alimentación líquida según la invención, estando configurado el reactor para preparar la materia prima vegetal con el fin de mezclar el pienso líquido para al menos un animal de explotación, presentando el reactor al menos una zona de preparación y al menos un medio de preparación, estando configurada la zona de preparación para alojar una materia prima vegetal y estando configurado el medio de preparación para preparar la materia prima vegetal mediante la aplicación de un campo eléctrico pulsante en una estructura celular de la materia prima vegetal en la zona de preparación con un aporte de energía en el intervalo de 1 a 30, en particular 2 a 20 kJ/kg.

50

En otro aspecto, la invención se refiere a un procedimiento para mezclar pienso líquido y para administrar el pienso líquido mezclado al menos a un animal de explotación, con las etapas: preparar una materia prima vegetal mediante la aplicación de un campo eléctrico pulsante en una estructura celular de la materia prima vegetal con un aporte de energía en el intervalo de 1 a 30, en particular 2 a 20 kJ/kg, mezclar el pienso líquido a partir de la materia prima vegetal preparada y administrar el pienso líquido mezclado al menos a un animal de explotación.

55

En otro aspecto, que no forma parte de la invención, se refiere a una planta de biogás para producir biogás a partir de contenidos orgánicos de una materia prima vegetal preparada, estando configurada la planta de biogás para su uso con una instalación de alimentación líquida según la invención y/o con un reactor para el uso en una instalación

de alimentación líquida según la invención, presentando la planta de biogás una unidad de separación configurada para conectarse al reactor y para separar los contenidos orgánicos de la materia prima vegetal preparada a partir de la materia prima vegetal preparada, presentando la planta de biogás una unidad de producción de biogás, estando configurada la zona de separación para suministrar los contenidos orgánicos a la zona de producción de biogás y estando configurada la zona de producción de biogás para producir biogás a partir de los contenidos orgánicos.

A continuación se explican formas de realización preferidas de la invención por medio de figuras que muestran:

Figuras 1a-1d una conocida instalación de alimentación sin residuos;

10

Figura 2 una forma de realización de una instalación de alimentación líquida de la invención;

Figura 3 una forma de realización de una instalación de alimentación sin residuos, según la invención, con lavado de tubo;

15

Figura 4 una forma de realización de una instalación de alimentación sin residuos, según la invención, con lavado de tubo y con tanque de agua fresca y/o de servicio pesado;

Figura 5 una forma de realización de una instalación de alimentación sincrónica, según la invención, y;

20

Figura 6 una forma de realización de una instalación de alimentación líquida compacta, según la invención.

La figura 2 muestra una forma de realización de una instalación de alimentación líquida según la invención. La instalación de alimentación líquida presenta un reactor 20 y un tanque de mezcla 5. El tanque de mezcla 5 está acoplado a un sistema de pesaje eléctrico 6 que permite determinar el peso o el nivel de llenado del tanque de mezcla 5. El reactor 20 está conectado mediante un transportador de tornillo sinfín de pienso 2 a un silo de materia prima 1a, no representado en la figura 2, y recibe por medio del transportador de tornillo sinfín de pienso 2 la materia prima vegetal para la preparación. La materia prima vegetal, preparada en el reactor 20, se suministra al tanque de mezcla 5, por ejemplo, mediante otro transportador de tornillo sinfín de pienso y/o una bomba. La instalación de alimentación líquida de la figura 2 es, por ejemplo, una instalación de funcionamiento continuo con una potencia de 3 a 5 kW y un voltaje máximo de 25 kV y prepara 1 tonelada de materia prima vegetal por hora.

El tanque de mezcla 5 dispone de una entrada 3b conectada a una fuente de agua fresca. El tanque de mezcla 5 presenta una salida conectada a una bomba de pienso 7. La bomba de pienso 7 está configurada para bombear el pienso líquido mezclado y/o el agua del tanque de mezcla 5 a los conductos de pienso y a las válvulas de pienso 9. En la figura 2 están representados tanto un conducto de derivación como un conducto anular hacia las válvulas de pienso 9. En las válvulas de pienso 9 están dispuestos en el conducto de derivación sensores 10 que pueden determinar la cantidad de pienso descargada. El tanque de mezcla 5 de la figura 2 presenta también una entrada conectada al conducto anular, de modo que puede retornar pienso o agua de servicio del conducto anular al tanque de mezcla 5. En la figura 2 está representado esquemáticamente que un segundo transportador de tornillo sinfín de pienso 2 puede suministrar otro componente al tanque de mezcla 5 para mezclar el pienso líquido.

La figura 3 muestra una forma de realización de una instalación de alimentación líquida con lavado de tubo. Después de haberse explicado los números de referencia y sus unidades con referencia a las figuras 2 y 1a-1d, estos se aplican de manera análoga también a las figuras 3 a 6.

La figura 3 muestra un silo de materia prima 1a para almacenar la materia prima vegetal. El silo de materia prima 1a está conectado mediante el transportador de tornillo sinfín de pienso 2 al reactor 20 y al tanque de mezcla 5. La instalación de alimentación líquida de la figura 3 presenta también un silo de componente de pienso líquido 1b que está conectado asimismo mediante un transportador de tornillo sinfín de pienso 2 al tanque de mezcla 5 para suministrar el componente, almacenado en el silo de componente de pienso líquido 1b, al tanque de mezcla 5.

El tanque de mezcla 5 está conectado a un tanque de agua de servicio 4 para obtener del mismo el agua de servicio para la mezcla del pienso y el lavado de tubo. La salida del tanque de mezcla 5 está conectada a un tanque de agua fresca 3, de modo que el pienso líquido mezclado se puede diluir con agua fresca o las tuberías se pueden lavar con agua fresca. El tanque de mezcla 5 presenta también una entrada de agua fresca 3b de otra fuente de agua fresca. El tanque de mezcla 5 de la forma de realización mostrada en la figura 3 está conectado también a un sistema de pesaje electrónico 6. Con el número de referencia 8 se identifica un compresor conectado a válvulas de pienso 9.

La figura 4 muestra una forma de realización de una instalación de alimentación líquida, según la invención, con lavado de tubo y con tanque de agua fresca y/o agua de servicio pesado. La forma de realización de la figura 4 corresponde esencialmente a la de la figura 3, con la diferencia de que la instalación de la figura 4 presenta un tanque de agua fresca pesado 3a y un tanque de agua de servicio pesado 4a. Además, la disposición del tanque de agua de servicio pesado 4a, modificada respecto a la forma de realización de la figura 3, al lado del tanque de mezcla 5 da como resultado guías modificadas de los conductos para suministrar el agua de servicio al tanque de mezcla 5 o a la bomba de pienso 7.

La figura 5 muestra una instalación de alimentación líquida sincrónica. La instalación de alimentación líquida presenta un silo de materia prima 1a y una pluralidad de silos de componente de pienso líquido 1b hasta 1f. Todos estos silos 1a-1f están conectados a un tanque de mezcla 13 y configurados para suministrar su contenido al tanque de mezcla 13. El tanque de mezcla 13 presenta una entrada conectada a la salida del silo de agua de servicio 4. La salida del tanque de mezcla 13 está conectada a un tanque de alimentación 11, al igual que una salida del tanque de agua de servicio 4 está conectada al tanque de alimentación 11. La figura 5 muestra también un separador de cuerpos extraños 14.

Tanto el tanque de mezcla 13 como el tanque de alimentación 11 están equipados con un sistema de pesaje electrónico 6. La salida del tanque de alimentación 11 está conectada a válvulas de alimentación 9 y a una entrada de agua fresca de un tanque de agua fresca 3.

La instalación de alimentación líquida sincrónica provoca una mezcla de los componentes de pienso respectivos de los silos 1a-1f en el tanque de mezcla 13. El componente del silo de materia prima 1a se conduce a través del reactor 20 y se prepara en el mismo. La materia prima vegetal, preparada por el reactor 20, se suministra al tanque de mezcla 13. Si los componentes de pienso líquido se han mezclado en el tanque de mezcla 13 con la materia prima vegetal preparada, estos se descargan en el tanque de alimentación 11 y desde aquí se bombean hacia las válvulas de pienso individuales 9. Mientras el tanque de alimentación 11 está lleno aún, se puede mezclar en el tanque de mezcla 13 la próxima cantidad de alimentación líquida.

En la figura 6 está representada una instalación de alimentación líquida compacta. La instalación de alimentación líquida compacta presenta un silo de materia prima vegetal 1a, silos de componente de pienso líquido 1b hasta 1f, un tanque de agua fresca 3, un tanque de agua de servicio 4, dos tanques de mezcla/alimentación 12, conectados respectivamente a un sistema de pesaje electrónico 6, y válvulas de alimentación 9. El reactor 20, según la invención, puede estar dispuesto, por ejemplo, en la salida del silo de materia prima 1a o en la entrada del tanque de mezcla/alimentación 12 (la última variante se indica en la figura 6 mediante el número de referencia 20; una disposición análoga es posible también en la figura 5).

En la instalación de alimentación líquida compacta, mostrada en la figura 6, los tanques de mezcla/alimentación 12 actúan simultáneamente como tanque de mezcla y alimentación. A tal efecto, toda la cantidad de pienso necesaria se divide en varias porciones pequeñas. Mientras el pienso se mezcla en un tanque, se descarga al mismo tiempo el segundo contenido del tanque. Entre dos etapas de alimentación de mezclas, distintas incluso de manera opcional, que se preparan en diferentes tanques de mezcla/alimentación 12, no hay ventajosamente tiempos de espera. Además, se puede conseguir una construcción particularmente compacta de una instalación de alimentación líquida.

Aunque en las figuras no están representados o no están representados de manera continua, están presentes preferentemente dispositivos tales como transportadores de tornillo sinfín de pienso, espirales, transportadores de cable y cadena, mecanismos agitadores, válvulas, compresores, mecanismos de limpieza, unidades de molienda, unidades de mezcla, unidades de control y otras unidades usadas en instalaciones de alimentación líquida.

Las instalaciones de las figuras 2 a 6 pueden estar conectadas o se pueden conectar a una planta de biogás para producir biogás a partir de contenidos orgánicos de una materia prima vegetal preparada. Tal planta de biogás está configurada para conectarse a una instalación de alimentación líquida y/o a un reactor según la invención y presenta una unidad de separación configurada para conectarse al reactor y para separar los contenidos orgánicos de la materia prima vegetal preparada a partir de la materia prima vegetal preparada, y presenta una zona de producción de biogás, estando configurada la zona de separación para suministrar los contenidos orgánicos a la zona de producción de biogás y estando configurada la zona de producción de biogás para producir biogás a partir de los contenidos orgánicos.



## REIVINDICACIONES

1. Instalación de alimentación líquida para animales de explotación con un tanque de mezcla (5) para mezclar pienso líquido y distribuir el pienso líquido mezclado a un conducto de pienso con al menos una válvula de  
5 pienso (9) para administrar el pienso líquido mezclado al menos a un animal de explotación, y con un reactor (20) con una zona de preparación y un medio de preparación, estando configurada la zona de preparación para alojar una materia prima vegetal y estando configurado el medio de preparación para preparar la materia prima vegetal mediante la aplicación de un campo eléctrico pulsante en una estructura celular de la materia prima vegetal en la zona de preparación, estando configurada la instalación de alimentación líquida para preparar la materia prima  
10 vegetal con un aporte de energía en el intervalo de 1 a 30, en particular 2 a 20 kJ/kg, presentando el reactor (20) al menos una entrada de reactor que está configurada para conectarse al menos a un silo de materia prima (1a), configurado para almacenar la materia prima vegetal, y para suministrar al reactor (20) la materia prima vegetal, presentando el reactor (20) una salida de reactor configurada para conectarse al tanque de mezcla (5) y para descargar la materia prima vegetal preparada en el tanque de mezcla (5), presentando el tanque de mezcla (5) una  
15 primera entrada de tanque de mezcla conectada a la salida de reactor (20) para conducir el fluido y estando conectados entre sí el tanque de mezcla (5) y el reactor (20) para conducir la materia prima vegetal preparada del reactor (20) al tanque de mezcla (5) con el fin de mezclar el pienso líquido a partir de la materia prima vegetal preparada.
- 20 2. Instalación de alimentación líquida según la reivindicación 1, en la que el reactor (20) presenta al menos otra zona de preparación y/o al menos otro medio de preparación.
3. Instalación de alimentación líquida según la reivindicación 1 ó 2, en la que la zona de preparación es una celda de tratamiento que presenta en particular un volumen en el intervalo de 100 a 1000, en particular 400 a  
25 600 ml, y/o presenta en particular un diámetro en el intervalo de 10 a 100, en particular 30 a 50 mm, y/o el reactor (20) presenta una unidad de control para controlar el funcionamiento de la zona de preparación y/o del medio de preparación, y/o el reactor (20) presenta una unidad de interfaz, en particular para la conexión a una unidad de control externa, y/o el medio de preparación es un generador de pulsos que presenta en particular un transformador de pulsos, en particular un transformador de impulsos de alto voltaje, un convertidor inverso y/o un generador de  
30 Marx que funciona según el principio de Marx, y/o el medio de preparación está configurado para preparar la materia prima vegetal mediante la aplicación de un campo eléctrico pulsante con una tasa de repetición de pulsos superior a 30 pulsos por segundo, en particular superior a 60 pulsos por segundo, y/o el reactor (20) presenta una disposición de electrodos separados entre sí por un aislador.
- 35 4. Instalación de alimentación líquida según una de las reivindicaciones precedentes, en la que el reactor (20) presenta un sistema de conexión modular, presentando un primer módulo del sistema de conexión modular la zona de preparación y el medio de preparación y presentando un segundo módulo del sistema de conexión modular otra zona de preparación y otro medio de preparación.
- 40 5. Instalación de alimentación líquida según una de las reivindicaciones precedentes, estando configurada la instalación de alimentación líquida para preparar la materia prima vegetal con una potencia de 1,5 a 5, en particular 2,5 a 3,5 kW por tonelada de materia prima vegetal.
6. Instalación de alimentación líquida según una de las reivindicaciones precedentes, en la que el reactor  
45 (20) presenta una unidad de medición para determinar parámetros de calidad y/o aprovechamiento, en particular energía convertible, masa seca, ceniza bruta, contenido general y extraíble de grasa, proteína, almidón y azúcar, de la materia prima vegetal o de la materia prima vegetal preparada, y/o el reactor (20) está configurado para regular el funcionamiento de la zona de preparación y/o del medio de preparación en dependencia del parámetro o de los parámetros de calidad y/o aprovechamiento determinados.
- 50 7. Instalación de alimentación líquida según una de las reivindicaciones precedentes, presentando también la instalación de alimentación líquida al menos un silo de materia prima (1a) conectado al reactor (20) para suministrar la materia prima vegetal al reactor (20).
- 55 8. Instalación de alimentación líquida según una de las reivindicaciones precedentes, presentando también la instalación de alimentación líquida un conducto anular y/o un conducto de derivación como el conducto de pienso y presentando el tanque de mezcla (5) una salida de tanque de mezcla que está conectada al conducto anular y/o al conducto de derivación para conducir el fluido.

9. Instalación de alimentación líquida según una de las reivindicaciones precedentes, presentando también la instalación de alimentación líquida una bomba de materia prima y/o un transportador de tornillo sinfín (2), conectado al reactor (20) y configurado para suministrar la materia prima vegetal preparada al tanque de mezcla (5), y/o presentando también la instalación de alimentación líquida una bomba de pienso (7) conectada al tanque de mezcla (5) conforme a la técnica de fluidos y configurada para suministrar el pienso líquido mezclado al conducto de pienso.
10. Instalación de alimentación líquida según una de las reivindicaciones precedentes, presentando también la instalación de alimentación líquida un silo de componente (1b) configurado para almacenar un componente de pienso líquido, presentando el tanque de mezcla (5) una segunda entrada de tanque de mezcla conectada al silo de componente (1b) y configurada para suministrar el componente de pienso líquido al tanque de mezcla (5) y estando configurado el tanque de mezcla (5) para mezclar el pienso líquido a partir de la materia prima vegetal preparada y del componente de pienso líquido.
11. Instalación de alimentación líquida según una de las reivindicaciones precedentes, presentando también la instalación de alimentación líquida un tanque de agua (3, 3a, 4, 4a), configurado para almacenar agua, y presentando el tanque de mezcla (5) una tercera entrada de tanque de mezcla que está conectada al tanque de agua (3, 3a, 4, 4a) conforme a la técnica de fluidos y configurada para suministrar agua al tanque de mezcla (5).
12. Instalación de alimentación líquida según una de las reivindicaciones precedentes, presentando también la instalación de alimentación líquida una unidad de molienda y/o una unidad de mezcla que están dispuestas entre el silo de materia prima (1a) y el reactor (20) y configuradas para moler y/o mezclar la materia prima vegetal, y/o presentando también la instalación de alimentación líquida una unidad de molienda y/o una unidad de mezcla que están dispuestas entre el reactor (20) y el tanque de mezcla (5) y configuradas para moler y/o mezclar la materia prima vegetal preparada y/o presentando también la instalación de alimentación líquida una unidad de pesaje (6) configurada para determinar el peso y/o el nivel de llenado del tanque de mezcla (5).
13. Reactor (20) de una instalación de alimentación líquida según una de las reivindicaciones precedentes, estando configurado el reactor (20) para preparar una materia prima vegetal con el fin de mezclar pienso líquido para al menos un animal de explotación, presentando el reactor (20) una zona de preparación y un medio de preparación, estando configurada la zona de preparación para alojar una materia prima vegetal y estando configurado el medio de preparación para preparar la materia prima vegetal mediante la aplicación de un campo eléctrico pulsante en una estructura celular de la materia prima vegetal en la zona de preparación con un aporte de energía en el intervalo de 1 a 30, en particular 2 a 20 kJ/kg, presentando el reactor (20) al menos una entrada de reactor que está configurada para conectarse al menos a un silo de materia prima (1a), configurado para almacenar la materia prima vegetal, y para suministrar la materia prima vegetal al reactor (20), y presentando el reactor (20) una salida de reactor que está configurada para conectarse a un tanque de mezcla (5) y para descargar la materia prima vegetal preparada en el tanque de mezcla (5).
14. Uso de un reactor (20) para preparar una materia prima vegetal en una instalación de alimentación líquida según una de las reivindicaciones 1 a 12, estando configurado el reactor (20) para preparar la materia prima vegetal con el fin de mezclar pienso líquido para al menos un animal de explotación, presentando el reactor (20) una zona de preparación y un medio de preparación, estando configurada la zona de preparación para alojar una materia prima vegetal y estando configurado el medio de preparación para preparar la materia prima vegetal mediante la aplicación de un campo eléctrico pulsante en una estructura celular de la materia prima vegetal en la zona de preparación con un aporte de energía en el intervalo de 1 a 30, en particular 2 a 20 kJ/kg, presentando el reactor (20) al menos una entrada de reactor que está configurada para conectarse al menos a un silo de materia prima (1a), configurado para almacenar la materia prima vegetal, y para suministrar la materia prima vegetal al reactor (20), y presentando el reactor (20) una salida de reactor configurada para conectarse a un tanque de mezcla (5) y para descargar la materia prima vegetal preparada en el tanque de mezcla (5).
15. Procedimiento para mezclar pienso líquido y para administrar el pienso líquido mezclado al menos a un animal de explotación, con las etapas:
- poner a disposición un reactor, estando configurado el reactor (20) para preparar una materia prima vegetal con el fin de mezclar pienso líquido para al menos un animal de explotación, presentando el reactor (20) una zona de preparación y un medio de preparación, estando configurada la zona de preparación para alojar una materia prima vegetal y estando configurado el medio de preparación para preparar la materia prima vegetal mediante la aplicación de un campo eléctrico pulsante en una estructura celular de la materia prima vegetal en la zona de preparación,

conectar el reactor mediante al menos una entrada de reactor al menos a un silo de materia prima (1a), configurado para almacenar la materia prima vegetal,

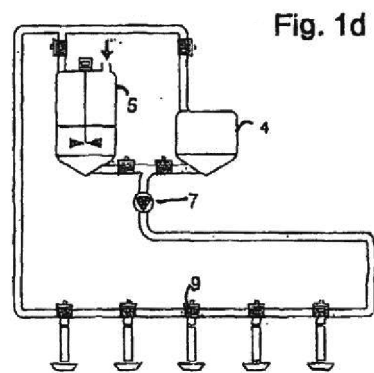
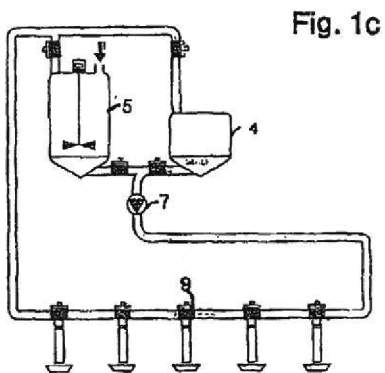
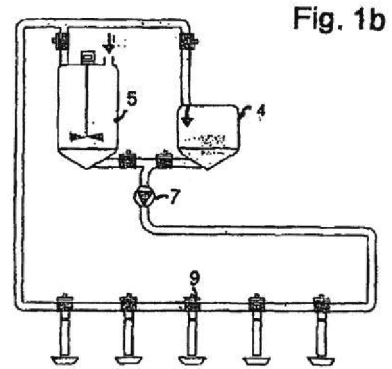
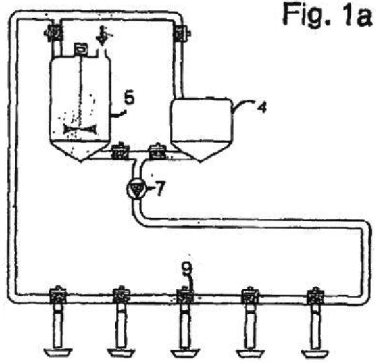
5 suministrar una materia prima vegetal desde al menos un silo de materia prima (1a) al reactor (20) a través de la al menos una entrada de reactor,

poner a disposición un tanque de mezcla (5) para mezclar pienso líquido y para suministrar el pienso líquido mezclado a un conducto de pienso con al menos una válvula de pienso (9) para administrar el pienso líquido  
10 mezclado al menos a un animal de explotación,

conectar una salida de reactor del reactor (20) al tanque de mezcla (5) para descargar la materia prima vegetal preparada en el tanque de mezcla (5), presentando el tanque de mezcla (5) una primera entrada de tanque de mezcla que está conectada a la salida de reactor (20) para conducir el fluido,  
15

preparar una materia prima vegetal mediante la aplicación de un campo eléctrico pulsante en una estructura celular de la materia prima vegetal con un aporte de energía en el intervalo de 1 a 30, en particular 2 a 20 kJ/kg, y

mezclar el pienso líquido a partir de la materia prima vegetal preparada y administrar el pienso líquido mezclado al  
20 menos a un animal de explotación.



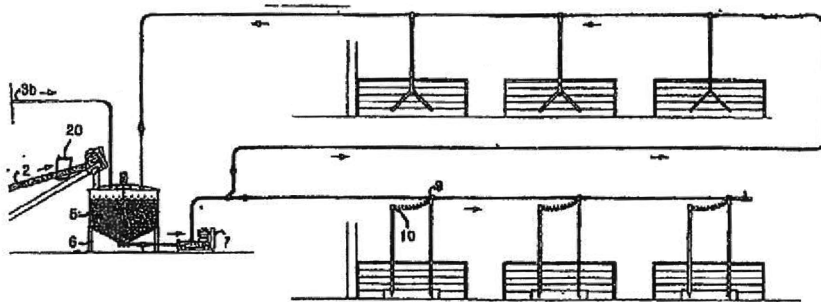


Fig. 2

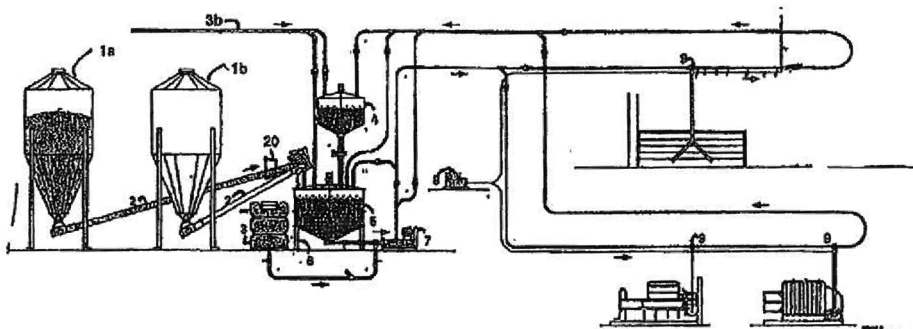


Fig. 3

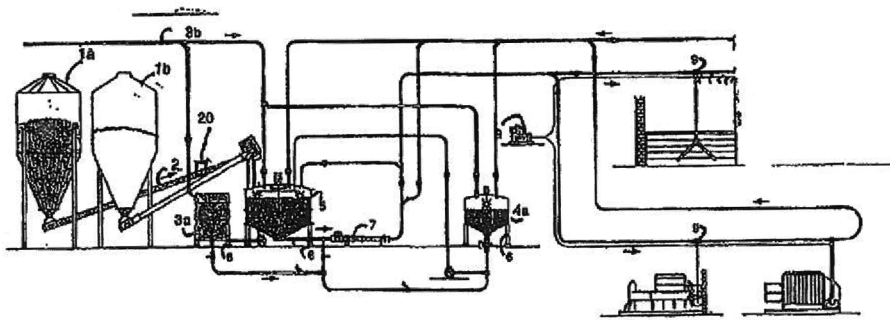


Fig. 4

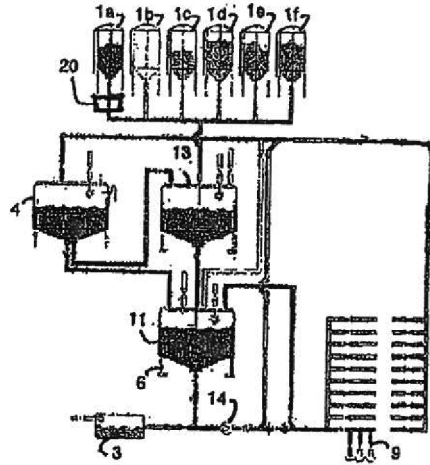


Fig. 5

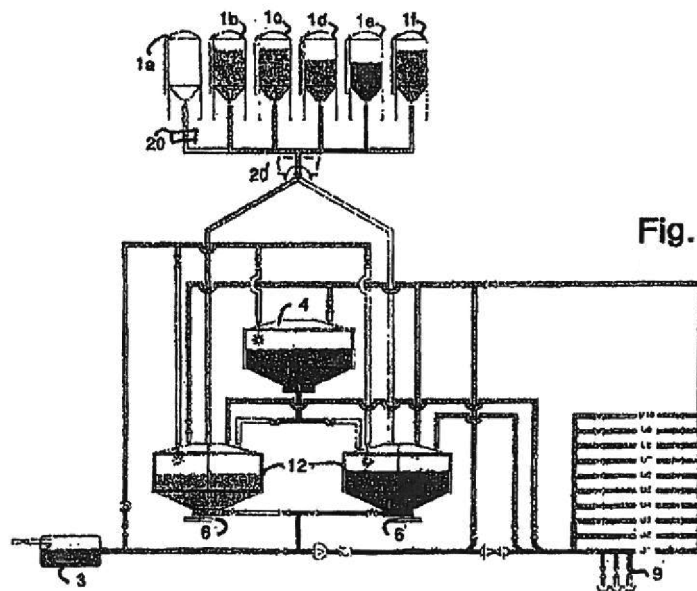


Fig. 6