

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 589 780**

51 Int. Cl.:

B65F 5/00 (2006.01)

B65G 53/66 (2006.01)

E04F 17/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.06.2005 PCT/SE2005/000971**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.12.2006 WO06135296**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.06.2005 E 05753921 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.06.2016 EP 1893509**

54 Título: **Un método para hacer funcionar un depósito de recogida de residuos y un sistema para controlar el funcionamiento del mismo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.11.2016

73 Titular/es:

**ENVAC AB (100.0%)
Flemmingatan 7, 3 tr
112 26 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:

HAMMAR, RUNE

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 589 780 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

Un método para hacer funcionar un depósito de recogida de residuos y un sistema para controlar el funcionamiento del mismo

Campo técnico

- 5 La presente invención se refiere, en general, a depósitos de almacenamiento de residuos de sistemas de recogida de residuos, en los que los residuos, tales como los residuos domésticos, se almacenan temporalmente y se agitan y transportan gracias a unos medios transportadores, y de los que se eliminan posteriormente por vacío los residuos, y se refiere específicamente al proceso de hacer funcionar tales depósitos, junto con su vaciado.

Antecedentes

- 10 En la mayor parte del mundo se usan ampliamente sistemas cerrados que están accionados por vacío para la recogida y el transporte de desperdicios o residuos desde varios puntos de recogida. Se usan como una solución limpia e higiénica a los problemas relacionados con bolsas o recipientes olorosos y sucios que acompañan a los sistemas tradicionales. En aplicaciones comunes, tales sistemas se pueden dividir en dos grupos principales, a saber, sistemas de recogida móviles y estacionarios. En el sistema móvil, los residuos se insertan en entradas y se
15 recogen en depósitos de almacenamiento que son vaciados a intervalos regulares mediante vehículos equipados con vacío. Los vehículos están conectados, a su vez, a estaciones de acoplamiento específicas que comunican con los depósitos de almacenamiento a través de sistemas de tuberías. En los sistemas estacionarios, los residuos insertados se almacenan en volúmenes de almacenamiento en puntos de recogida independientes. Los volúmenes de almacenamiento pueden ser, por ejemplo, una parte inferior expandida de un conducto vertedor vertical, por
20 encima de una válvula de descarga, o un depósito de almacenamiento de residuos en el que desembocan uno o varios de tales conductos vertedores verticales. Los residuos desde los diferentes puntos de recogida se transportan por aspiración en un sistema de tuberías hasta una estación central de recogida en la que se crea el vacío necesario.

- 25 En línea con una tendencia general a que se produzcan cantidades crecientes de residuos en los puntos de recogida, debido parcialmente a zonas residenciales cada vez más densamente pobladas, y debido parcialmente a un deseo general de reducir los costes de instalación proporcionando menos puntos de recogida colocados en zonas específicas, es cada vez más deseable optimizar el vaciado de los volúmenes recogidos de residuos. Un enfoque para realizar esto ha sido proporcionar métodos y sistemas sofisticados a fin de optimizar las secuencias de vaciado para los puntos de recogida de los sistemas estacionarios, tales como los divulgados en nuestras solicitudes internacionales números WO 2004/094270 A1; WO 01/05684 A1 y WO 01/05683 A1. Otro enfoque general es
30 aumentar el tamaño de los volúmenes de almacenamiento y de los depósitos de almacenamiento. El aumento del volumen de residuos almacenados temporalmente en cada punto de recogida contribuirá, en cierto grado, a resolver los problemas asociados con el vaciado de cantidades crecientes de residuos en zonas densamente pobladas. Sin embargo, se requerirán procesos y equipo específicos para el vaciado eficaz y seguro de tales volúmenes
35 aumentados.

- En nuestra solicitud internacional número WO 00/46130, que corresponde a los preámbulos de las reivindicaciones 1 y 14 adjuntas, se divulga un volumen de almacenamiento expandido para su uso en sistemas estacionarios o móviles. Este volumen de almacenamiento se extiende principalmente en dirección vertical y está provisto de un fondo inclinado hacia abajo de manera que se transporten residuos hasta una salida, principalmente por gravedad.
40 Un dispositivo agitador está dispuesto en el fondo inclinado del volumen y tiene esencialmente un efecto de disgregación y redistribución para evitar el bloqueo de la salida. Este volumen de almacenamiento expandido es beneficioso principalmente para aplicaciones en las que se requiere un volumen expandido moderado y que esté disponible el espacio vertical necesario. Se divulga en la misma que, en vista de su acción principal de agitación, se pone en marcha el dispositivo agitador preferiblemente antes de abrir la salida. Además, el único control del funcionamiento del dispositivo agitador que se contempla en el documento es un posible control general de su
45 velocidad.

- El documento EP 0 093 825 A1 divulga un recipiente de almacenamiento de residuos para su uso en un sistema móvil de recogida de residuos. El recipiente tiene un dispositivo de transporte, accionado por motor, del tipo de transportador de husillo instalado en un conducto de recogida parcialmente circular en el fondo horizontal de dicho
50 recipiente. La rotación del dispositivo de transporte se pone en marcha cuando el recipiente está lleno, y sirve para apretar hacia fuera los residuos de manera que se puedan sacar aspirando a través de una descarga por vacío. A nuestro entender, esta solución nunca ha tenido uso comercial y es muy dudoso que el diseño y funcionamiento divulgados del recipiente permita, en efecto, su vaciado eficaz de residuos acumulados. La descripción del documento no considera las consecuencias de las perturbaciones en la descarga. El funcionamiento sugerido del
55 recipiente conduciría con mayor certeza, por lo tanto, al bloqueo frecuente de la descarga, al menos cuando se vacía un recipiente que tiene un nivel de llenado muy por encima del dispositivo de transporte.

Sumario

Un objeto general de la presente invención es proporcionar un método eficiente y fiable para hacer funcionar un depósito de almacenamiento de residuos de un sistema de recogida de residuos por vacío, así como un sistema mejorado para proporcionar tal funcionamiento del depósito de almacenamiento de residuos.

5 Otro objeto de la invención es proporcionar un sistema de control mejorado para controlar la descarga de residuos de un depósito de almacenamiento de residuos de un sistema de recogida de residuos por vacío.

En particular, un objeto de la invención es optimizar el vaciado de depósitos de almacenamiento de residuos de sistemas de recogida de residuos accionados por vacío tanto en lo que se refiere a acortar el tiempo de vaciado como a eliminar, o minimizar al menos, el bloqueo de la descarga de residuos.

10 La invención, como se define por las reivindicaciones de la patente que se acompañan, cumple estos y otros objetos.

La invención se refiere, en general, a sistemas de recogida de residuos accionados por vacío y a depósitos de almacenamiento utilizados en los mismos para almacenar temporalmente residuos acumulados y que tienen una entrada para recibir residuos, unos medios transportadores motorizados soportados a rotación próximos al fondo del depósito y una salida a través de la que se descargan los residuos acumulados por el vacío aplicado al depósito. Se ha reconocido que se puede conseguir un comportamiento de vaciado esencialmente mejorado controlando la interacción de la aplicación de vacío al depósito y el funcionamiento de los medios transportadores. Una idea básica es realizar la detección del flujo de aire de transporte a través del depósito, así como del nivel del vacío aplicado en un tiempo predeterminado después de abrir la válvula de descarga, y aplicar vacío, para comparar dicho flujo de aire detectado y dicho nivel de vacío con unos valores umbral predeterminados y para controlar el funcionamiento de los medios transportadores basándose en el resultado de la detección.

Al determinar que dichos valores de flujo de aire y nivel de vacío están situados dentro del intervalo deseado y al comenzar el funcionamiento de los medios transportadores con un retardo de tiempo, y solamente cuando se han establecido las condiciones de flujo de aire y vacío apropiadas, es posible no solamente asegurar que los residuos que están próximos a la abertura de descarga se han descargado antes de transportar de manera efectiva residuos adicionales hacia la abertura de descarga mediante el transportador, sino también evitar, en general, el bloqueo.

En una realización, se sugiere detectar una presión diferencial entre el aire atmosférico y el aire en la toma de aire del depósito para determinar el flujo de aire a través del depósito.

Preferiblemente, el flujo de aire y el nivel de vacío se supervisan continuamente durante el funcionamiento de los medios transportadores, de manera que se pueda eliminar cualquier tendencia al bloqueo causada por un avance demasiado rápido de los residuos hacia la descarga deteniendo temporalmente la rotación de los medios transportadores. Además de supervisar el flujo de aire y el nivel de vacío, puede ser preferible también supervisar el par de accionamiento del motor transportador durante su funcionamiento. La supervisión del par de accionamiento proporcionará información adicional con relación a las condiciones de acumulación de residuos en general y con relación a la carga de trabajo del transportador en particular, y se puede usar para proporcionar seguridad adicional contra las perturbaciones en la descarga.

Un sistema de recogida de residuos y su funcionamiento según la presente invención ofrecen varias ventajas, incluyendo:

- favorecer el vaciado más rápido y más fiable de depósitos de almacenamiento;
- 40 - el sistema llega a ser menos sensible a las perturbaciones en la descarga de residuos de depósitos de almacenamiento o al bloqueo de la misma;
- permitir el uso eficaz de depósitos de gran tamaño que tienen varios insertos, por ello;
- haciendo posible una reducción general de los costes de instalación del sistema de recogida de residuos;
- permitiendo la supervisión y el control de la descarga de residuos del depósito.

45 Las ventajas que ofrece la presente invención, además de las descritas anteriormente, se apreciarán fácilmente tras la lectura de la descripción detallada en lo que sigue de realizaciones de la invención.

Breve descripción de los dibujos

La invención, junto con objetos y ventajas adicionales de la misma, se entenderá mejor con referencia a la siguiente descripción considerada en su conjunto con los dibujos que se acompañan, en los que:

50 figura 1 es una ilustración parcialmente esquemática de una realización de un sistema móvil convencional de recogida de residuos;

- figura 2 es una vista lateral parcialmente esquemática de un depósito de recogida de residuos y un sistema de recogida de residuos según la invención;
- figura 3 es una vista, desde un extremo, del depósito de recogida de residuos de la figura 2;
- 5 figura 4 es un diagrama esquemático de un sistema de control del funcionamiento del depósito según una realización preferida de la invención;
- figuras 5A-B son diagramas de flujo esquemáticos de un método para hacer funcionar un depósito de recogida de residuos según una realización preferida de la invención; y
- figura 6 es una ilustración parcialmente esquemática de una realización alternativa de un sistema de recogida de residuos según la invención.

10 Descripción detallada

La invención se explicará a continuación con referencia a realizaciones a modo de ejemplo del sistema y método inventivos, respectivamente, que se ilustran en las figuras de los dibujos. La principal realización a modo de ejemplo, ilustrada y descrita, se refiere a una aplicación de la solución inventiva a un sistema de recogida de residuos del tipo móvil en el que un camión de recogida vacía depósitos de recogida de residuos. Sin embargo, se destacará, y se aclarará más adelante, que la invención no está restringida, de modo alguno, a tal aplicación.

La figura 1 ilustra esquemáticamente un sistema 1 convencional de recogida de residuos accionado por vacío del tipo móvil, en el que se insertan residuos en un depósito o recipiente 2 cerrado en un punto 3 de recogida de residuos. El punto de recogida puede ser de cualquier tipo convencional, que comprende un conducto vertedor de inserción 4, conectado a una abertura 5 en la zona superior del depósito 2, y del que se ilustra solamente la parte inferior. En el ejemplo dado, el sistema se ilustra con un conducto vertedor de inserción 4 del tipo que se extiende verticalmente a través de edificios de múltiples plantas (no ilustrados), tales como edificios residenciales, hospitales o edificios de oficinas. Tal conducto vertedor de inserción 4 de múltiples plantas tiene unas aberturas o entradas de inserción 6 en cada piso que se pueden cerrar, a través de las que se pueden insertar desperdicios o residuos. Sin embargo, al depósito 2 se pueden conectar en cambio o también unos conductos vertedores denominados conductos vertedores de inserción "independientes" (no ilustrados) que están situados normalmente en el exterior y provistos de, al menos, una abertura de inserción situada a una altura conveniente para insertar residuos en los mismos, que están de pie sobre el terreno. Los depósitos 2 se pueden alojar, por ejemplo, en un espacio designado en el sótano de un edificio, subterráneo o estar de pie sobre el terreno G o en un edificio designado más pequeño.

Una salida 7 del depósito está conectada a un sistema de tuberías 8 que conduce hasta un punto de acoplamiento 9 en un lugar que puede estar alejado de dicho depósito. En la mayoría de los sistemas se prevé una válvula de descarga 7A, que controla la apertura y el cierre de la salida 7. Tal válvula de descarga 7A se requiere en toda situación en la que más de un depósito es vaciado desde el mismo punto de acoplamiento 9. Un camión de vacío móvil, que se conduce hasta el punto de acoplamiento 9, vacía los depósitos 2. El camión de vacío 10 tiene un tubo o tubería 11 extensible que se puede acoplar al punto de acoplamiento 9 para conectarlo al sistema de tuberías 8. El camión de vacío está equipado con una fuente de vacío 12 que aplica vacío al depósito 2 a través de la tubería 11 del camión y del sistema de tuberías 8. Por esta aplicación de vacío, los residuos acumulados en el depósito 2 se aspiran al camión 10, que contiene también equipo para compactar y almacenar los residuos recogidos.

Aunque presenta una solución libre de olores, limpia y conveniente para los trabajadores, el sistema general descrito adolece todavía de varias deficiencias, como se ha indicado en la introducción. Específicamente, la demanda actual de volúmenes aumentados en depósitos y recipientes, a fin de manipular mayores cantidades de residuos y de bajar los costes de las instalaciones etc., no se puede satisfacer con los depósitos y sistemas existentes.

La presente invención proporciona en este documento un sistema de recogida de residuos de la misma naturaleza general que permite un aumento esencial de los volúmenes del depósito, al tiempo que se mantiene un vaciado seguro sin correr el riesgo de bloqueo del sistema. Al permitir un volumen del depósito aumentado, se hace posible diseñar sistemas que tienen puntos de recogida más centralizados, es decir, con múltiples conductos vertedores conectados al mismo depósito. Tal enfoque tiene en cuenta también el deseo de optimizar el procedimiento de vaciado, al hacer que los camiones de vacío recojan los residuos de menos puntos de recogida, que son fácilmente accesibles para dichos camiones de vacío. La invención está basada en la idea de que el vaciado rápido y seguro de depósitos y recipientes de gran tamaño de residuos requiere supervisar los parámetros fundamentales de la descarga de residuos de los mismos y controlar la acción de medios transportadores situados en el depósito o recipiente basándose en el resultado de dicha supervisión.

La figura 2 es una ilustración esquemática de una realización a título de ejemplo de un sistema 101 móvil de recogida de residuos de la presente invención. En la realización a título de ejemplo, solamente un depósito 102 (véase también la figura 3) está conectado al punto de acoplamiento 109 del sistema 101. Se debería entender no obstante, que en el sistema móvil normal de recogida de residuos, es común que varios depósitos o recipientes estén conectados a cada punto de acoplamiento 9 y sean vaciados desde el mismo. En tales situaciones, la

selección del depósito a vaciar se hace abriendo la válvula de descarga 107A correspondiente y manteniendo cerradas las válvulas de descarga de otros depósitos.

La parte superior del depósito 102 está provista de dos aberturas de suministro 105, 105' que están conectadas a un conducto vertedor de inserción 104, 104' respectivo en el punto 103 de recogida de residuos. Las dos aberturas de suministro se ilustran en este caso para destacar que, con el sistema de la invención, pueden ser vaciados de modo eficaz y seguro depósitos mucho más grandes que hasta ahora, como estará claro a partir de la siguiente descripción. Se mencionará en este contexto que la invención no está limitada a depósitos de funcionamiento que tienen dos aberturas de suministro o cualquier otro número específico de tales aberturas.

Como está claro a partir de la figura 3, la parte inferior del depósito 102 se estrecha gradualmente hacia abajo, en general, en dirección a su sección de fondo 114. La sección de fondo 114 aloja unos medios transportadores 113 que están soportados en una pared extrema trasera 102A del depósito 102 para que puedan rotar en dicha sección de fondo 114. Los medios transportadores 113 se extienden desde dicha pared extrema trasera 102A y hasta una posición aproximadamente en la entrada a una sección de descarga 117, y preferiblemente justo antes de la misma, que se estrecha gradualmente en una dirección que se aleja del depósito 102 y que forma una prolongación delantera de la sección de fondo 114. Con el objetivo de la invención, se prefiere emplear actualmente un transportador de husillo sin eje como los medios transportadores 113 ilustrados muy esquemáticamente. El transportador de husillo 113 está en voladizo desde la pared de depósito trasera 102A y está accionado por un motor eléctrico 116, como se ilustra esquemáticamente en la figura 2. El tipo sin eje de transportador de husillo tiene un centro abierto y está sin apoyos a lo largo de toda su longitud, y proporcionará por lo tanto la acción positiva deseada de distribución y transporte, pero no causa ninguna compresión sustancial de los residuos W. En la práctica, el transportador 113 se hace girar a una velocidad moderada de entre aproximadamente 5-20 rpm, dependiendo de la aplicación específica. Se verá en la figura 3 que, en la realización que usa el transportador de husillo 113, la pared de la sección de fondo 114 tiene una forma redondeada y sigue estrechamente la circunferencia del husillo 113. De este modo, el husillo 113 estará soportado indirectamente por la pared de la sección de fondo y los residuos W no tenderán adicionalmente a quedarse afianzados entre el husillo 113 y la sección de fondo 114.

En su extremo estrecho exterior, la sección de descarga 117 comunica con un sistema de tuberías 108 estandarizado a través de una abertura de descarga 107 que está controlada por una válvula de descarga 107A de tipo estándar, que puede estar accionada, dependiendo de la aplicación, por un accionador de fluido a presión o por un motor eléctrico. El sistema de tuberías 108 está conectado a un punto de acoplamiento 109 al que se puede acoplar el camión de vacío 110 indicado esquemáticamente, con su fuente de vacío a bordo 112, para crear el nivel requerido de vacío en la sección de descarga 117. Se prevé una toma de aire atmosférico 115 que desemboca en el depósito 102, próxima al extremo libre del transportador de husillo 113, donde empieza la sección de descarga 117. La aplicación del vacío a través de la válvula de descarga 107A abierta crea, en combinación con la toma de aire 115, un flujo de aire a través de dicha sección 117. Este flujo de aire creado descargará, de manera conocida, residuos W de la sección de descarga 117 del depósito 102.

Con referencia a la figura 2, se ilustran esquemáticamente también medios sensores 118, 119, 120 y 125. Se prevén dichos sensores para detectar los parámetros funcionales del sistema 101, que se usan para controlar la operación de descarga o vaciado del depósito de recogida 102, como se describirá más adelante. Específicamente, se prevén medios 118, junto con el motor de accionamiento 116 del transportador, para detectar un valor representativo de la carga del motor aplicada al motor durante el funcionamiento y, por consiguiente, de la carga de trabajo instantánea sobre el transportador de husillo 113. En la práctica, y por el uso preferido actualmente de un motor de accionamiento eléctrico 116 que tiene una fuente de alimentación estacionaria, la detección se realiza mediante la fuente de alimentación. Un relé de corriente en una caja eléctrica 121 fijada directamente al depósito 102 puede servir como dichos medios sensores 118 que detectan el consumo eléctrico y, así, el par de accionamiento o de carga del motor 116. En una realización más desarrollada en la que se desea controlar la velocidad del motor de accionamiento 116, la carga del motor se puede detectar mediante un inversor de frecuencia que se usa para controlar la velocidad y que es una solución más cara.

Se prevén medios sensores 119 adicionales para detectar un valor representativo del flujo de aire o la velocidad del aire a través de la sección de descarga 117 del depósito 102. En una aplicación práctica, estos medios sensores 119 son un sensor de presión para detectar una presión diferencial entre una presión atmosférica y una presión de aire en la toma de aire 115 y están situados igualmente en la caja eléctrica 121. Se prevén unos terceros medios sensores 120 para detectar un valor representativo del nivel del vacío aplicado a la sección de descarga 117 del depósito 102, o realmente al sistema de tuberías 108. En una aplicación práctica, dichos terceros medios sensores 120 están dispuestos, especialmente, a bordo del camión de vacío 110, detectando directamente el nivel de vacío creado por la fuente de vacío 112. Se prevén unos cuartos medios sensores 125 para detectar el paso de objetos residuales W descargados del depósito 102. En la práctica, el cuarto sensor 125 es preferiblemente un sensor IR que está dispuesto igualmente a bordo del camión 110 y que detecta los objetos residuales que, en su desplazamiento al pasar la tubería 111 del camión, bloquean el haz IR. El objetivo de dichos medios sensores 118, 119, 120, 125 se aclarará en lo que sigue.

Un sistema de control 130 según una realización preferida de la invención, para hacer funcionar el depósito 102 de recogida de residuos del sistema 101 de recogida de residuos, se describirá a continuación con referencia específica

al dibujo esquemático de la figura 4. El método propuesto por la invención se puede implementar como software, hardware o una combinación de los mismos. Preferiblemente, sin embargo, el método se implementa como un programa, que cuando se ejecuta en un PLC (Controlador lógico programable) 131 o un procesador o un ordenador equivalente, hace que el PLC realice las etapas, funciones y acciones definidas en el diagrama de flujo de las figuras 5A-B. En la práctica, las etapas, funciones y acciones relevantes de la invención se mapean en un programa, que se descarga al sistema de control objetivo, tal como un PLC.

Un PLC es un concentrador de control que se puede usar para una variedad de aplicaciones automatizadas. Contiene normalmente múltiples entradas y salidas que usan lógica programable para simular conmutadores y relés a fin de controlar el equipo. El PLC es programable típicamente vía interfaces de ordenador estándares y lenguajes de programación.

El sistema de control 130 está conectado a los otros componentes del sistema 101 de recogida de residuos a través de enlaces de comunicación convencionales que se utilizan para recibir información en señales del sistema de recogida de residuos y para enviar señales de control a la válvula de descarga 107A, al motor de accionamiento 116 y a la fuente de vacío 112. En particular, el PLC 131 recibe información de la carga 118 del motor, del flujo de aire 119, del nivel de vacío 120 y de los sensores IR 125 del sistema 101 descritos y, basándose en esta información, el programa que se ejecuta en el PLC 131 hace que dicho PLC realice un procedimiento de funcionamiento del depósito, por ejemplo como se describe en lo que sigue. El resultado es que se envían señales de control apropiadas a unos medios de control 123 de la válvula de descarga, a unos medios de control 118 del motor de accionamiento del transportador y a unos medios de control 124 de la fuente de vacío para efectuar un vaciado controlado del depósito 102.

La figura 5 es un diagrama de flujo que resume un método para hacer funcionar el depósito según una realización a título de ejemplo de la presente invención. En una primera etapa S1, después de acoplar el camión de vacío 110 al punto de acoplamiento 109, se elige el depósito 102 apropiado abriendo la válvula de descarga 107A correspondiente, y la fuente de vacío 112 se activa para aplicar vacío completo al sistema de tuberías 108 y a la sección de descarga 117 del depósito. La aplicación de vacío al depósito, a través de la válvula de descarga 107A abierta, sigue durante un intervalo de tiempo preestablecido X en la etapa S2. Este intervalo de tiempo se elige para asegurar que la sección de descarga 117 que se estrecha gradualmente es vaciada de residuos W acumulados al comienzo del procedimiento de vaciado. En la etapa 3, después de dicho intervalo de tiempo X, los valores representativos del flujo de aire a través de la sección de descarga 117 del depósito, así como del nivel de vacío aplicado a dicha sección 117, se detectan a continuación mediante el sensor de presión diferencial 119 y el sensor de nivel de vacío 120, respectivamente. Los valores de flujo de aire y nivel de vacío detectados se comparan con los valores umbral mínimo y máximo seleccionados, respectivamente, en la etapa 4. En caso de que cualquiera de los valores detectados esté situado fuera de sus límites preestablecidos, esto es una indicación de que permanecen residuos W en la sección de descarga 117 y bloquean el flujo de aire apropiado a través de la misma. Si se presenta esta situación, la aplicación de vacío sigue durante un tiempo máximo R seleccionado en la etapa 5, con detección y comparación repetidas de los valores. El tiempo máximo R se supervisa en la etapa 6 y, cuando ha expirado dicho tiempo R, el procedimiento se detiene en la etapa 7 deteniendo el transportador y la aplicación de vacío, y se investiga la causa del bloqueo. La expiración del tiempo máximo R puede activar una alarma, para hacer que un operario se dé cuenta de la situación.

Si, por otro lado, los valores detectados están situados dentro de los límites preestablecidos, se permite en la etapa 8 la activación de los medios de agitación y transporte 113, para hacer que los residuos W acumulados procedentes de la sección principal del depósito 102 se transporten hacia y al interior del flujo de aire en la sección de descarga 117. En otras palabras, los residuos W se descargan por ello del depósito 102 y hacia dentro del sistema de tuberías 108 mediante el vacío aplicado, con ayuda de los medios de agitación y transporte 113. En las etapas 9 y 10, los valores de flujo de aire y nivel de vacío se supervisan y comparan continuamente con los valores umbral mínimo y máximo seleccionados respectivos. Además de lo anterior, se detecta y supervisa continuamente también un valor representativo del par de accionamiento aplicado a los medios de agitación y transporte 113 mediante el motor de accionamiento 116, en otras palabras, la carga del motor aplicada al motor 116, y se compara con un valor umbral máximo seleccionado durante el funcionamiento de los medios de agitación y transporte 113. En caso de que cualquiera de dichos valores representativos del flujo de aire, el nivel de vacío o la carga del motor se sitúe fuera de su valor límite preestablecido, los medios de agitación y transporte 113 se pausan deteniendo, al menos temporalmente, el motor de accionamiento 116 durante un tiempo seleccionado Y en la etapa 11.

La supervisión de los tres valores y la comparación de los mismos con los valores umbral seleccionados sigue en la etapa 12 durante la pausa de los medios transportadores. En caso de que todos los valores supervisados vuelvan al nivel correcto, el proceso vuelve a entrar en la fase de descarga con los medios transportadores 113 activados. Por otra parte, con alguno de los valores manteniéndose fuera de los límites después de la desactivación de los medios de transporte durante un tiempo que excede el tiempo Y preestablecido, se invierte la marcha de los medios transportadores 113 y, así, del funcionamiento de los medios de agitación y transporte 113 en la etapa 13 para intentar dejar libre de cualquier perturbación a la descarga. Se invierte la marcha del motor de accionamiento 116 y, así, del funcionamiento de los medios transportadores 113 durante un tiempo Z seleccionado y preestablecido y, en la situación en la que se sigue encontrando todavía que alguno de los valores supervisados está fuera de los límites

preestablecidos en la etapa 14, el procedimiento se detiene en la etapa 15 deteniendo el transportador y la aplicación de vacío, y se investiga la causa del bloqueo. En esta situación se puede activar igualmente una alarma.

Si, después de realizar las etapas 10, 12 ó 14, se encuentra que los valores supervisados están dentro de sus límites, el proceso avanza, en la fase de descarga, con los medios transportadores 113 activados. El sensor IR 125 detecta continuamente objetos residuales que se están descargando y que bloquean el haz del sensor. Específicamente, la sensibilidad del sensor IR 125 se ajusta de manera que se requiera un tamaño preestablecido del objeto residual a fin de que el sensor reaccione tras el bloqueo de su haz. En otras palabras, el paso de objetos residuales menores no activará el sensor. Si todos los valores de flujo de aire, nivel de vacío y carga del motor están dentro de sus límites preestablecidos y ningún objeto residual ha pasado por el sensor 125 durante Q segundos, el procedimiento de descarga se detiene en la etapa 16. Con independencia del progreso de dicha fase de descarga, se hace que los medios transportadores 113 y la aplicación de vacío finalicen automáticamente el período de espera en la etapa 17 en un tiempo máximo T de la fase de descarga, que completa el procedimiento de descarga. Por lo tanto, este tiempo T es el período de tiempo máximo para la activación continua de los medios de agitación y transporte.

En una aplicación práctica de la invención, los siguientes tiempos han demostrado que proporcionan resultados favorables en una fase de descarga de residuos: tiempo X = entre 10 y 15 segundos, con preferencia aproximadamente 15 segundos; tiempo Y = aproximadamente 4-5 segundos; tiempo Z = aproximadamente 2-5 segundos, con preferencia aproximadamente 3 segundos; tiempo máximo de repetición R = aproximadamente 30 segundos; tiempo T = 180 segundos y tiempo Q = 15 segundos. Sin embargo, estos tiempos solamente se usan para ejemplificar su duración y pueden ser apropiados períodos muy diferentes para otras aplicaciones.

De acuerdo con la invención, como se ha descrito, se detectan parámetros que son indicativos de la situación de la descarga de residuos en el depósito y se usan para controlar el proceso de descarga de manera que se pueda impedir el bloqueo u otra perturbación de dicho proceso de descarga tomando medidas de control apropiadas para impedir que ocurra un bloqueo o una perturbación real. Esto proporciona unas condiciones excelentes para realizar un vaciado rápido y eficiente del depósito de recogida de residuos, con independencia de su tamaño (dentro de unos límites razonables), y se satisfacen adecuadamente por lo tanto los objetos de la invención.

En una realización alternativa, pero no específicamente ilustrada, del sistema y método de la invención, se puede usar un inversor de frecuencia en vez del relé de corriente descrito, para controlar el motor de accionamiento 116 del transportador y para detectar la carga del motor. En tal realización, la velocidad de los medios transportadores 113 se puede usar también como medio adicional para optimizar la fase de transporte de residuos de la descarga. Específicamente, la invención cubre también la posibilidad de comparar los valores de flujo de aire, nivel de vacío y carga del motor detectados con múltiples valores umbral o límites y utilizar la posibilidad de cambiar primero la velocidad de los medios transportadores cuando se excede un primer límite y de pausar y/o de invertir la marcha del transportador solamente cuando se exceden unos límites adicionales. Con tal configuración, se pueden elegir también diferentes velocidades del transportador básicas para situaciones y/o aplicaciones diferentes.

Aunque la invención se ha descrito e ilustrado con referencia específica a una aplicación para un sistema de recogida de residuos de tipo móvil, la invención no está restringida, de modo alguno, a tales aplicaciones. Los principios básicos de la invención se pueden aplicar a la mayoría de los sistemas de recogida de residuos conocidos actualmente. En una realización alternativa, la invención se puede aplicar por lo tanto a un sistema 201 de recogida de residuos del tipo estacionario, como se ilustra muy esquemáticamente en la figura 6. En la figura 6 se ilustra un depósito 102 que es idéntico al utilizado en el sistema de la figura 2, a excepción de que se ilustra un sensor de nivel 230 para detectar el nivel de llenado del depósito 102. Actualmente, tales sensores de nivel 230 se contemplan principalmente para sistemas estacionarios, pero su uso no está excluido de futuros sistemas móviles. Al estar presente tal sensor de nivel, el valor del nivel de llenado detectado se puede emplear para establecer los parámetros, tales como el nivel de vacío, la duración de los diferentes tiempos descritos y, en el caso aplicable, la velocidad de los medios transportadores. Dependiendo de la aplicación real, se pueden usar uno o más de tales sensores de nivel para detectar uno o varios niveles de llenado diferentes del depósito, y los sensores pueden ser sensores de nivel de llenado analógicos o sensores de nivel de llenado digitales. Naturalmente, la invención cubre también la posibilidad de usar, al menos, un único sensor analógico, cuya salida se digitaliza con objetivos de control. Además, el sistema de tuberías 208 conectado a la abertura de descarga 107 del depósito 102 conduce en este caso a una estación de recogida 210 del tipo general que se emplea para sistemas estacionarios, que contiene una fuente de vacío 212 y otro equipo estándar tal como un separador, un compactador y unos filtros.

Igualmente, la invención no está restringida al uso de transportador de husillo del tipo sin eje preferido actualmente, sino que se pueden emplear también otros tipos disponibles de transportadores, especialmente en situaciones en las que no es crítico evitar la compresión de los residuos en el depósito.

La invención se ha descrito en relación con lo que se considera actualmente que son las realizaciones más prácticas y preferidas, pero se ha de entender que dicha invención no está limitada a las realizaciones divulgadas. Por lo tanto, la invención está destinada a cubrir diversas disposiciones equivalentes y modificaciones, incluidas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método para hacer funcionar un depósito (102) de recogida de residuos que recibe intermitentemente residuos (W) a través de, al menos, una abertura (105, 105') de suministro de residuos, y de la que se descargan a intervalos los residuos acumulados, por lo que el proceso de descarga se comienza aplicando vacío al depósito, a través de una abertura de descarga (107) del depósito, y la descarga de residuos se realiza creando, mediante el vacío aplicado, un flujo de aire desde una toma de aire atmosférico (115) en el depósito y a través de la abertura de descarga, y con la ayuda de medios de agitación y transporte (113) del tipo de transportador de husillo que están soportados en la proximidad de una sección de fondo (114) del depósito y que se hacen girar mediante un motor de accionamiento (116), caracterizado por realizar las siguientes etapas:
- 5
- 10 - detectar, en un tiempo predeterminado (X) después de abrir una válvula de descarga (107A) que controla la abertura de descarga (107) del depósito y después de aplicar el vacío, un valor representativo del flujo de aire a través del depósito (102), así como un valor representativo del nivel del vacío aplicado al depósito (102);
 - 15 - comparar los valores detectados representativos del flujo de aire y del nivel de vacío con unos valores umbral mínimo y máximo seleccionados, respectivamente; y
 - activar los medios de agitación y transporte (113) cuando los valores de flujo de aire y nivel de vacío detectados se sitúan por encima y por debajo de los valores umbral respectivos;
 - para descargar por ello los residuos del depósito (102) mediante el vacío aplicado con ayuda de los medios de agitación y transporte (113).
- 20 2. El método según la reivindicación 1, caracterizado por detectar una presión diferencial entre una presión del aire atmosférico y una presión en la toma de aire como un valor representativo del flujo de aire a través del depósito (102).
3. El método según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por supervisar continuamente, durante el funcionamiento de los medios de agitación y transporte (113), el valor detectado representativo del flujo de aire en la toma de aire (115), así como el valor representativo del nivel de vacío en el depósito (102), y compararlos con dichos valores umbral respectivos, y por desactivar, al menos temporalmente, los medios de agitación y transporte (113) en caso de que cualquiera de dichos valores se sitúe por debajo y por encima de, respectivamente, sus valores umbral mínimo y máximo, respectivamente.
- 25
4. El método según la reivindicación 3, caracterizado por detectar también continuamente, durante el funcionamiento de los medios de agitación y transporte (113), un valor representativo de la carga real del motor aplicada al motor de accionamiento (116) de los medios de agitación y transporte y compararlo con un valor umbral máximo seleccionado, y por desactivar los medios de agitación y transporte (113) también en caso de que dicho valor representativo de la carga del motor se sitúe por encima de su valor umbral máximo.
- 30
5. El método según cualquiera de las reivindicaciones 3 ó 4, caracterizado por detectar la duración de desactivación de los medios de agitación y transporte (113) debido a tal valor detectado que se sitúa por encima o por debajo de su valor umbral respectivo y por invertir la marcha del motor de accionamiento (116) y, así, el funcionamiento de los medios de agitación y transporte durante un tiempo seleccionado (Z) en caso de que la duración de tal desactivación de dichos medios de agitación y transporte exceda un tiempo seleccionado (Y).
- 35
6. El método según la reivindicación 5, caracterizado por realizar la inversión de la marcha del motor de accionamiento (116) y, así, del funcionamiento de los medios de agitación y transporte (113) durante un tiempo seleccionado (Z) de aproximadamente 2-5 segundos.
- 40
7. El método según la reivindicación 5 ó 6, caracterizado por invertir la marcha del motor de accionamiento (116) y, así, el funcionamiento de los medios de agitación y transporte (113) después de una desactivación de dichos medios de agitación y transporte que excede un tiempo seleccionado (Y) de aproximadamente 4-5 segundos.
- 45
8. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1-7, caracterizado por activar los medios de agitación y transporte (113) durante un período de tiempo continuo máximo (T) de aproximadamente 3 minutos.
9. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1-8, caracterizado por detectar continuamente el flujo de material residual (W) desde el depósito (102) y por desactivar los medios de agitación y transporte (113), interrumpiendo la aplicación de vacío al depósito y, en el caso aplicable, cerrar la abertura de descarga (107) del depósito, cuando no se ha detectado un flujo de material residual durante un período de tiempo preestablecido (R).
- 50
10. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1-9, caracterizado por controlar la velocidad de rotación de los medios de agitación y transporte (113) dependiendo de los valores de flujo de aire, nivel de vacío y/o par de accionamiento detectados.

11. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1-10, caracterizado por aplicar el vacío desde una fuente de vacío (112) situada en un camión de recogida (110) móvil.
12. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1-10, caracterizado por aplicar el vacío desde una fuente de vacío (212) de un sistema (201) de recogida de residuos estacionario.
- 5 13. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1-12, caracterizado por detectar el valor de flujo de aire, así como el valor del nivel de vacío, aproximadamente 15 segundos después del comienzo del proceso de descarga.
14. Un sistema para controlar el funcionamiento de un depósito (102) de recogida de residuos que tiene, al menos, una abertura (105) de suministro de residuos a través de la que se reciben residuos (W), una abertura de descarga (107) del depósito a través de la que se descargan residuos acumulados al interior de un sistema de tuberías de descarga (108; 208), una toma de aire atmosférico (115) en el depósito, medios de agitación y transporte (113) que se hacen girar mediante un motor de accionamiento (116) y que están soportados en la proximidad de una sección de fondo (114) del depósito y una fuente de vacío (112; 212) que comunica con el sistema de tuberías (108; 208) para aplicar vacío al depósito (102), a través de dicha abertura de descarga (107), caracterizado por:
- 10
- medios (119) para detectar un valor representativo del flujo de aire a través del depósito (102);
- 15
- medios (120) para detectar un valor representativo del nivel de vacío en el sistema de tuberías (108; 208); y
 - medios (130) para recibir información desde dichos medios de detección (119, 120), para comparar dicha información recibida con unos valores umbral preestablecidos y para controlar el funcionamiento de los medios de agitación y transporte (113) y la aplicación del vacío basándose en dicha comparación.
15. El sistema según la reivindicación 14, caracterizado por medios (118) para detectar un valor representativo de la carga del motor aplicada al motor de accionamiento (116) durante el funcionamiento de los medios de agitación y transporte (113).
- 20
16. El sistema según la reivindicación 15, caracterizado por que dichos medios (118) para detectar un valor representativo de la carga del motor aplicada al motor de accionamiento (116) son un relé de corriente que controla el motor.
- 25
17. El sistema según la reivindicación 15, caracterizado por que dichos medios (118) para detectar un valor representativo de la carga del motor aplicada al motor de accionamiento (116) son un inversor de frecuencia para controlar dicho motor de accionamiento (116).
18. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones 14-17, caracterizado por que los medios (119) para detectar un valor representativo del flujo de aire a través del depósito (102) son un sensor de presión que detecta una presión diferencial entre una presión atmosférica y una presión de aire en la toma de aire (115).
- 30
19. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones 14-18, caracterizado por medios (125) para detectar el paso de material residual (W) a través del sistema de tuberías (108, 111).
20. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones 14-19, caracterizado por que dichos medios (130) para recibir información desde dichos medios de detección, y para controlar el funcionamiento de los medios de agitación y transporte (113) y la aplicación de vacío comprenden un controlador lógico programable (131).
- 35
21. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones 14-20, caracterizado por que la fuente de vacío (112) está integrada en un vehículo de recogida (110) móvil.
22. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones 14-20, caracterizado por que la fuente de vacío (212) es parte de un sistema (201) de recogida de residuos estacionario.
- 40
23. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones 14-22, caracterizado por uno o varios sensores de nivel de llenado (230) analógicos o digitales en el depósito (102), para detectar los niveles de llenado de residuos en el mismo.
24. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones 14-23, caracterizado por que los medios de agitación y transporte (113) son un transportador de husillo sin eje que está en voladizo desde una pared de depósito (102A).

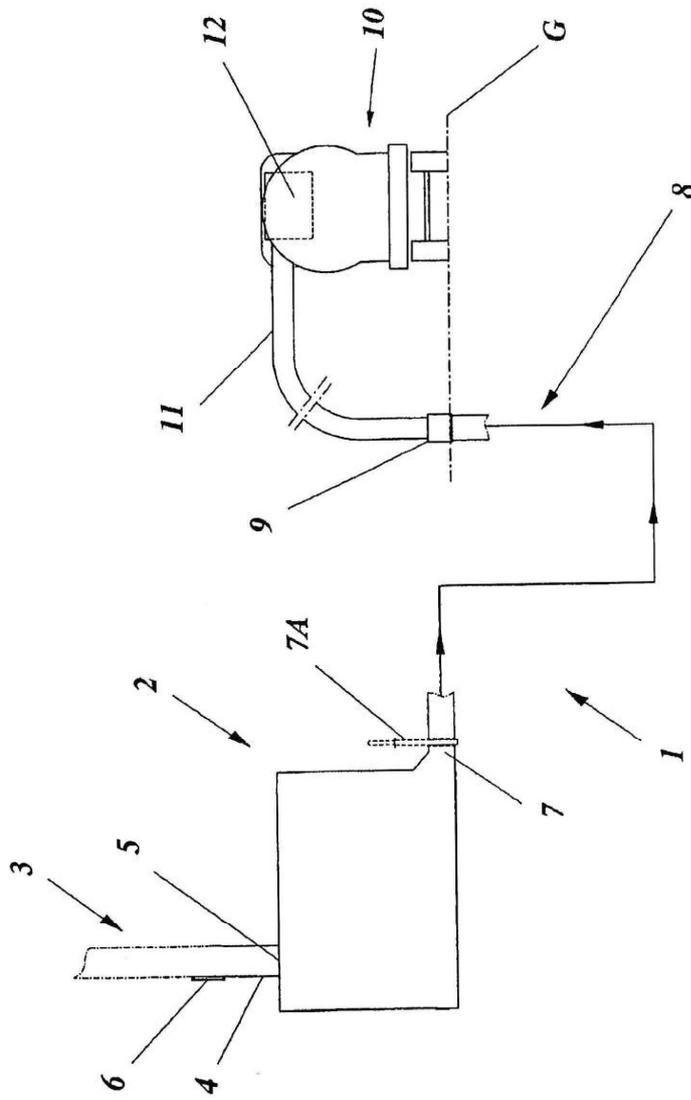


FIG. 1 (TÉCNICA ANTERIOR)

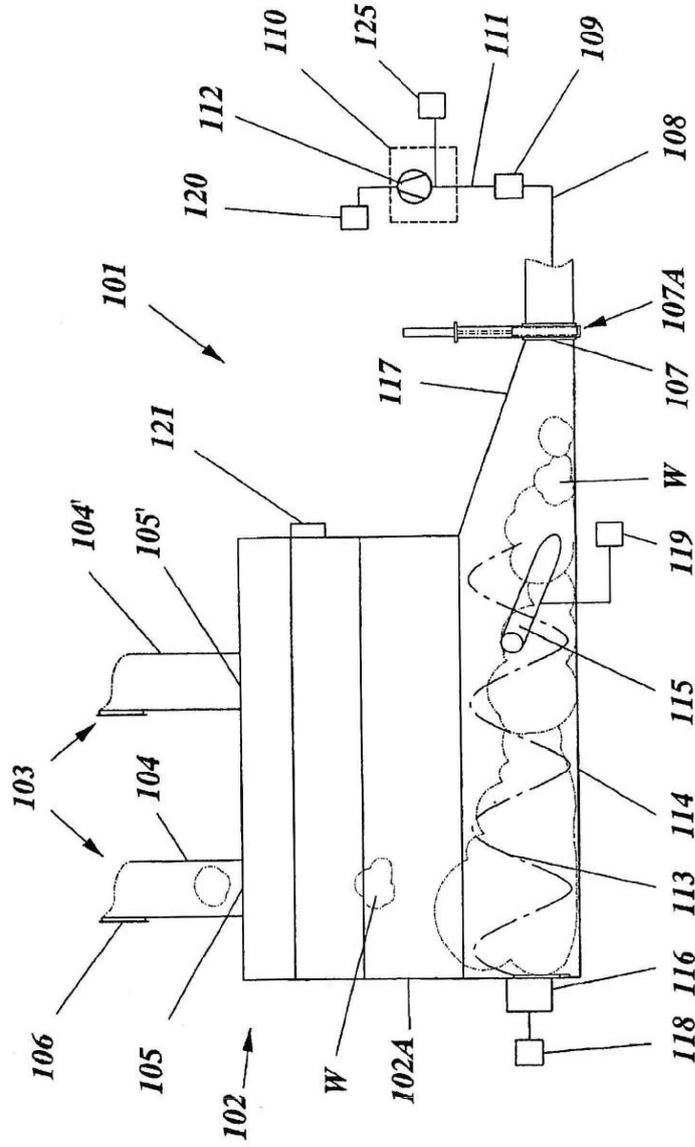


FIG. 2

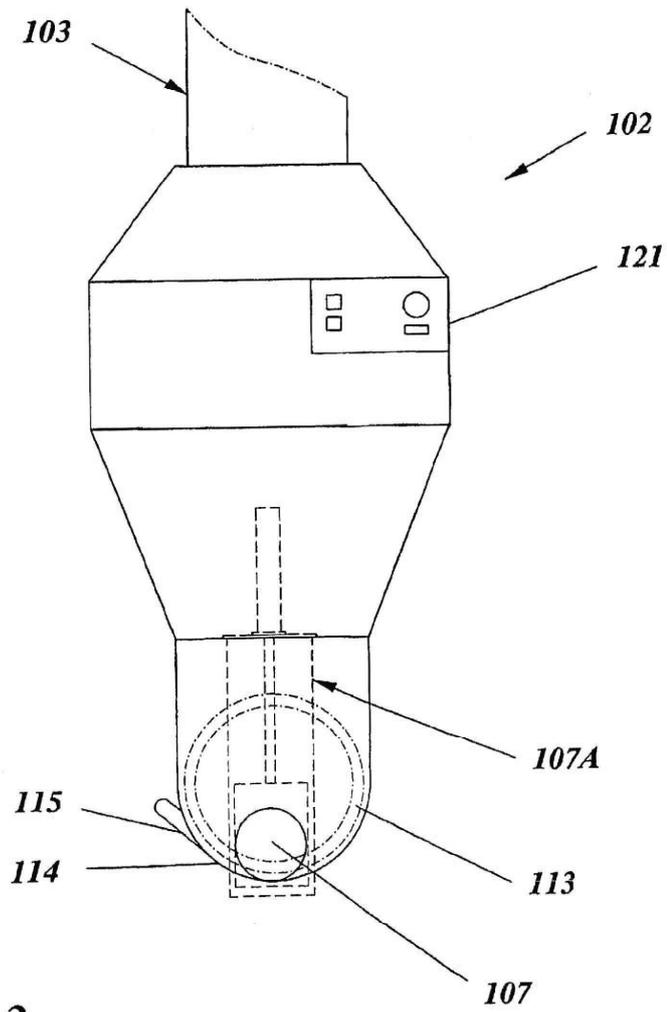


FIG. 3

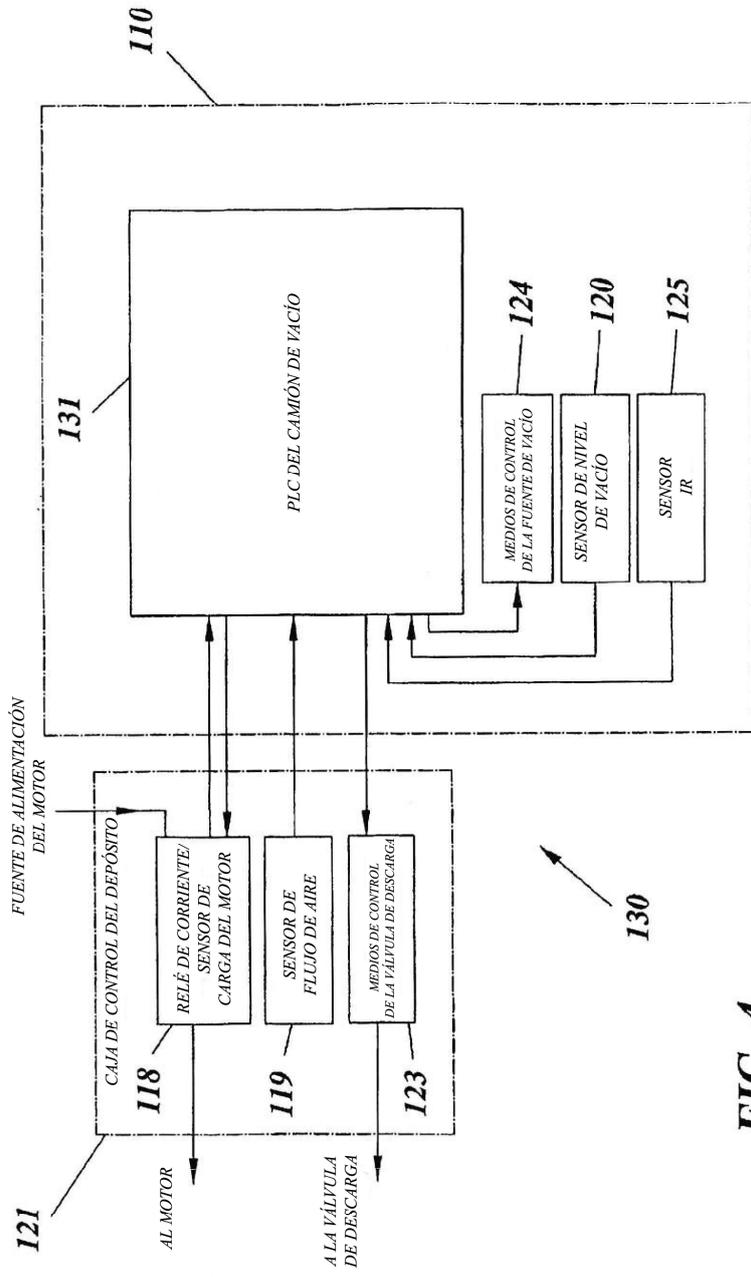


FIG. 4

FIG. 5A

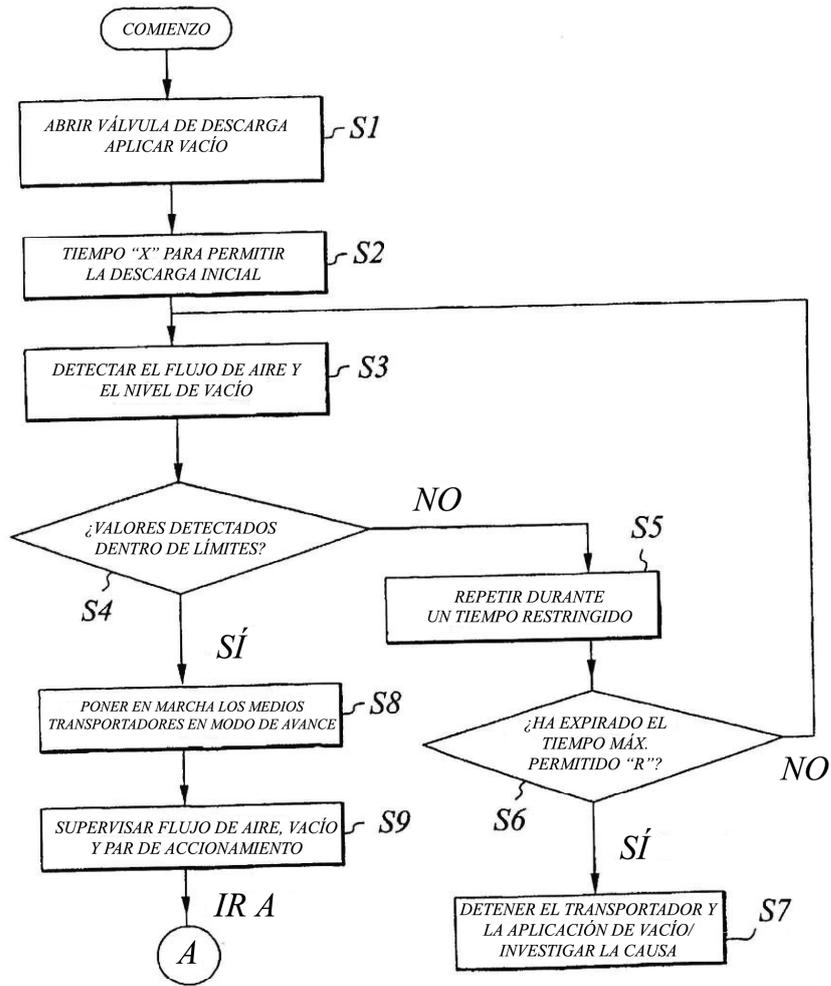
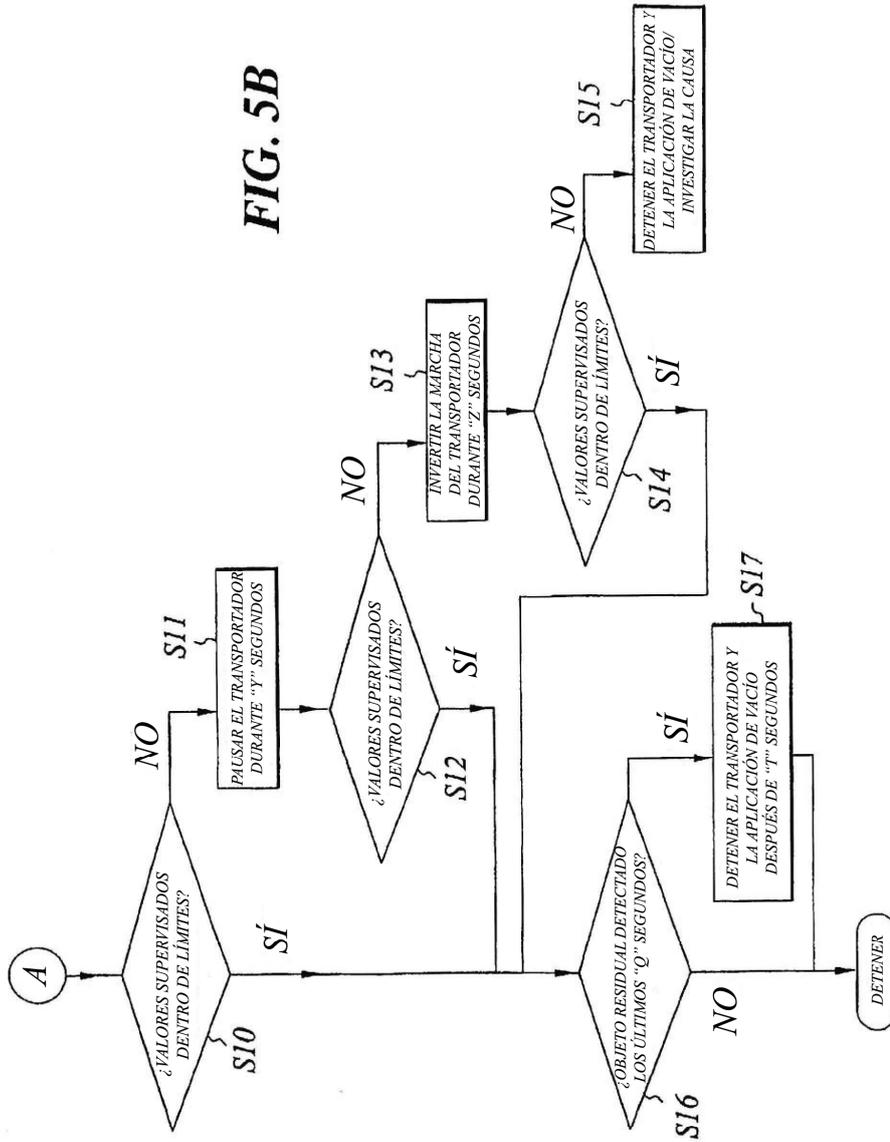


FIG. 5B



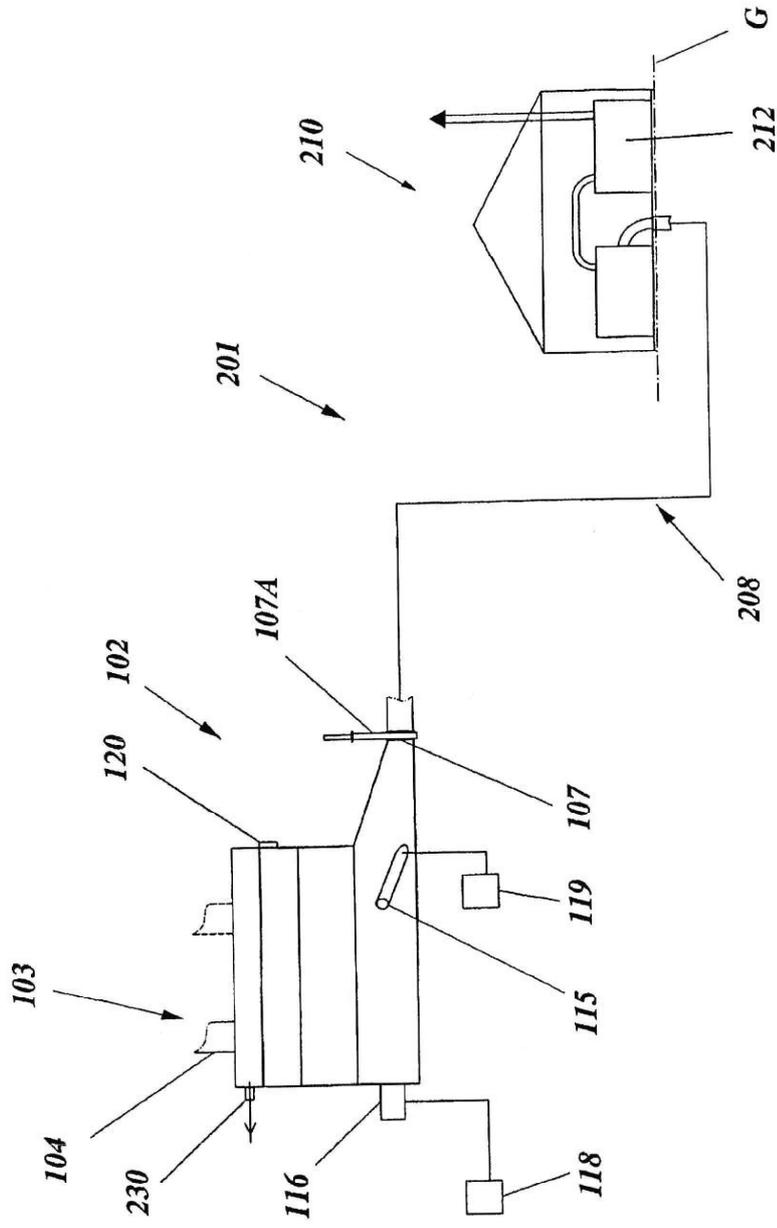


FIG. 6