



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 230 124**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>: **B65F 5/00**  
**E04F 17/10**  
**B65G 53/06**

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑧⑥ Número de solicitud europea: **00948433 .8**

⑧⑥ Fecha de presentación: **22.06.2000**

⑧⑦ Número de publicación de la solicitud: **1212246**

⑧⑦ Fecha de publicación de la solicitud: **12.06.2002**

⑤④ Título: **Un sistema y un método para la recogida de deshechos.**

③⑩ Prioridad: **16.07.1999 SE 9902719**

④⑤ Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.05.2005**

④⑤ Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.05.2005**

⑦③ Titular/es: **Centralsug AB.**  
**117 84 Stockholm, SE**

⑦② Inventor/es: **Cederborg, Per;**  
**Norlenius, Kent y**  
**Jankevics, Verner**

⑦④ Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 230 124 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 sistema y un método para la recogida de deshechos.

**5 Campo técnico de la invención**

La presente invención se refiere, en general, a la gestión de deshechos y a la eliminación de residuos y, más en particular, a un sistema de recogida de deshechos en vacío, un método para el vaciado controlado de deshechos en tal sistema, así como a un sistema de control para controlar el vaciado de deshechos.

**10 Antecedentes de la invención**

Los sistemas de recogida de deshechos que funcionan a presión inferior a la atmosférica, o a presión de vacío, para el transporte de deshechos, por medio de succión de aire, han sido empleados durante muchos años, y es bien conocido que presentan una solución eficiente, limpia y conveniente, al problema de la eliminación de deshechos. Tales sistemas para transporte por succión de deshechos, en adelante aludidos en este documento simplemente como sistemas de recogida de deshechos en vacío, han funcionado bien de forma destacable, con muy pocos problemas, en áreas de edificaciones residenciales y de oficinas. Sin embargo, puesto que los sistemas de recogida de deshechos en vacío, se han puesto en servicio en áreas de edificaciones cada vez mayores, con edificios de múltiples pisos de tipo torre, las demandas relacionadas con los sistemas se han incrementado de forma considerable.

En concreto, cuando hay localizados conductos de deshechos en edificios de gran altura, las cantidades de deshechos introducidas en los conductos puede ser muy grande en un corto periodo de tiempo, y las cantidades de deshechos que se acumulan en los canales de deshechos, con frecuencia llegan a ser demasiado grandes, entre los vaciados periódicos de los conductos de deshechos. En muchos casos, este problema puede ser solucionado acortando el ciclo de vaciado y vaciando los conductos de deshechos más frecuentemente. Sin embargo, en aplicaciones en las que hay conectados al sistema un gran número de conductos de deshechos, puede no ser posible solucionar el problema de ese modo, dado que el tiempo del ciclo, incluso cuando se reduce a su mínimo, continúa siendo demasiado largo para asegurar un funcionamiento satisfactorio.

Se ha hecho intentos para solucionar este problema de capacidad, proporcionando dos conductos de deshechos distintos en cada edificio. Esta solución no solo incrementó los costes globales del sistema en su conjunto, sino que la provisión de un conducto de deshechos adicional también requería espacio extra.

El anterior problema se discute también en nuestra aplicación internacional WO 98/447788, que revela una válvula de limitación de deshechos, provista sobre la válvula de descarga, en el conducto de descarga, para permitir el almacenamiento de deshechos dentro del conducto de deshechos, sobre la válvula de limitación. Esta disposición ha mostrado ser muy eficiente en muchas aplicaciones. Sin embargo, puesto que el propio conducto de deshechos se uso como un volumen de almacenamiento para deshechos, hay un riesgo, es especial en edificios de gran altura y en sistemas grandes, de que el conducto sobre la válvula de limitación se rellena con deshechos hasta la primera abertura de acceso, antes del siguiente vaciado.

Por este motivo, se ha llevado a cabo distintos intentos de proporcionar los llamados volúmenes de almacenamiento extendido en, por lo menos, uno de los conductos de deshechos. El volumen de almacenamiento extendido, normalmente con forma de un depósito, con sección transversal sustancialmente mayor que el conducto de deshechos, se proporciona en una posición sobre la válvula de descarga, y permite el almacenamiento temporal de cantidades relativamente altas de deshechos. Sin embargo, los volúmenes de almacenamiento extendido, a menudo necesitan mucho más espacio, y tienen por resultado altos costes en inversiones totales. Adicionalmente, puesto que los deshechos normalmente se almacenan, en los volúmenes de almacenamiento extendido, durante periodos más largos de tiempo, tiene que emplearse un sistema de ventilación más avanzado.

Más recientemente, los llamados vaciados controlados por nivel, han sido introducidos para optimizar el rendimiento de los sistemas de recogida de deshechos en vacío. En los sistema de recogida de deshechos en vacío controlados por nivel, cada conducto de deshechos está provisto con un sensor de nivel, para indicar la existencia de deshechos que están siendo amontonados por encima de un nivel predeterminado, en el conducto de deshechos. Cuando los deshechos alcanzan el nivel predeterminado, el sensor de nivel envía una señal de indicación de nivel al sistema de control. En el vaciado controlado por nivel, el sistema de control da mayor prioridad a conductos de deshechos con indicaciones de nivel, y vacía tales conductos de deshechos en base a un sistema "primero en llegar, primero en ser atendido". De este modo, el sistema de control puede cambiar el orden de vaciado estructurado predefinido, empleado normalmente por el sistema, y dirigir la recogida de deshechos a conductos de deshechos con indicaciones de nivel.

El vaciado controlado por nivel, convencional, ha mostrado ser eficaz a ciertas condiciones de carta en sistemas menores, conduciendo a rendimientos del sistema mejorados. Sin embargo, en sistemas mayores, el vaciado controlado por nivel tiende a tener exactamente el efecto opuesto, llevando a frecuentes saltos entre distintas ramas del sistema de una forma incontrolada y, así, a un uso no eficiente de las fuentes disponibles de recogida de deshechos. Por ejemplo, en el vaciado controlado por nivel en un sistema grande y complejo, la frecuencia de vaciado, es decir el número de aperturas de la válvula de descarga por unidad de tiempo, puede reducirse fácilmente hasta menos del 50% de la frecuencia de vaciado, en el vaciado estructurado predeterminado normal. Otra desventaja es que el principio de

“primero en llegar, primero en ser atendido” no considera las consecuencias del orden en el que son vaciados los conductos de deshechos. Por ejemplo, siempre existe el riesgo de sobrecargar un conducto de deshechos en un área crítica que no sea la primera en la cola es espera.

- 5 La aplicación internacional WO 98/47788, revela todas las características de los preámbulos de las reivindicaciones 1, 14 y 26.

#### Arte relacionado

- 10 La aplicación internacional WO 96/22238, revela una planta para recogida de deshechos diferenciada. La planta tiene una pluralidad de unidades de recogida, y cada unidad de recogida incluye una pluralidad de depósitos, una disposición para suministrar diferentes deshechos a diferentes depósitos, y medios para detectar datos relevantes para la cantidad de deshechos dentro de cada depósito. Los medios de detección de datos pueden ser de la forma de un sensor para detectar el nivel de deshechos en el depósito.

#### 15 Sumario de la invención

La presente invención supera estos y otros inconvenientes de las disposiciones del arte previo.

- 20 Es un objetivo general de la invención proporcionar un sistema de recogida de deshechos en vacío, eficiente y fiable, así como un método mejorado para controlar el vaciado de deshechos en un sistema semejante.

En concreto, es deseable optimizar el sistema de recogida de deshechos en vacío, con respecto a la fiabilidad y costes de funcionamiento, y mejorar la eficiencia del vaciado y minimizar alteraciones en el funcionamiento.

- 25 Otro objetivo de la invención es proporcionar un sistema de control mejorado, para implementar el vaciado eficiente de deshechos, en un sistema de recogida de deshechos en vacío.

- 30 Otro objetivo más de la invención, es mejorar el vaciado controlado por nivel convencional de deshechos, en un sistema de recogida de deshechos en vacío, de forma que se asegure funcionamiento satisfactorio y eficiente en sistemas de recogida de deshechos en vacío mayores y más complejos. También es deseable asegurar un funcionamiento satisfactorio para diferentes condiciones de carga en el sistema.

- 35 La invención satisface estos y otros objetivos, según esta se define mediante las reivindicaciones de patente anexas.

La invención se ocupa, principalmente, de un sistema de recogida de deshechos en vacío, en el que se conecta conductos de deshechos a un sistema de tuberías de transporte, a través de respectivas válvulas de descarga, y en el que la comunicación entre un conducto de deshechos y el sistema de tuberías de transporte, se establece mediante abrir la válvula de descarga del conducto de deshechos.

- 40 La idea acorde con la invención es dividir esta válvulas de descarga, y con esto los correspondientes conductos de deshechos, en grupos, y llevar a cabo el vaciado controlado de deshechos, abriendo válvulas de descarga e iniciando la recogida de deshechos descargados, por grupos. Más en concreto, el sistema de control selecciona un grupo cada vez, para la apertura de las válvulas de descarga dentro del grupo seleccionado. De este modo, el uso de los recursos disponibles en un sistema de recogida de deshechos en vacío, se mejora sustancialmente, lo que tiene por resultado un sistema mucho más eficiente y fiable.

- 50 La solución anterior ha mostrado ser particularmente eficiente para sistemas mayores, especialmente en combinación con el vaciado controlado por nivel. Llevando a cabo el vaciado controlado por nivel sobre niveles por grupos, en vez de hacerlo sobre el nivel de válvulas de descarga individuales, se evita muchas de las desventajas del vaciado controlado por nivel convencional, a la vez que se obtiene las ventajas de aquel.

- 55 En el funcionamiento en grupo, el sistema de control puede tomar en cuenta la capacidad total de un grupo en su conjunto, así como la afluencia de deshechos al grupo. Cuando se combina el funcionamiento en grupo, y el vaciado controlador por nivel, cada grupo de válvulas de descarga está normalmente asociado con unas condiciones de vaciado dadas que, preferentemente, se basan en el número de conductos de deshechos correspondientes, que están llenos con deshechos hasta un nivel umbral predeterminado.

- 60 Preferentemente, cada grupo está, además, asociado con un valor de prioridad que representa la importancia relativa de recoger deshechos desde el grupo. El sistema de control se configura entonces para funcionar en base a los valores de prioridad de los grupos, de forma que el grupo que tiene el valor de prioridad más alto, entre los grupos con condiciones de vaciado válidas, se selecciona para el vaciado y recogida de deshechos.

- 65 Un segundo aspecto de la invención, relativo al vaciado controlado por nivel, se basa en proveer a cada uno, de una serie de conductos de deshechos, con un sistema indicador de nivel, que incluye un indicador de primer nivel inferior, para indicar un nivel inferior de deshechos apilados en un conducto, y un indicador de segundo nivel superior, para indicar un segundo nivel superior de deshechos apilados en el conducto. En el modo de alta carga, el sistema de control vigila los indicadores de primer nivel inferior y abre válvulas de descarga, en respuesta a los primeros niveles

inferiores indicados, cuando el sistema está listo para recoger los deshechos desde aquellas. En un modo de carga baja, se vigila los indicadores del segundo nivel superior, y se abre las válvulas de descarga, en respuesta a los segundos niveles superiores indicados.

Alternativamente, uno o más sistemas de indicador de nivel pueden incluir un indicador de nivel analógico, en lugar de dos indicadores de nivel de estados discretos, y el sistema de control se adapta, entonces, para responder a la información de nivel desde los indicadores de nivel analógicos, de una primera forma predeterminada en un modo de alta carga, y de una segunda forma predeterminada en un modo de baja carga, en el sistema de recogida de deshechos en vacío.

El único nivel predefinido empleado en vaciado controlado por nivel, convencional, puede ser demasiado alto para impedir sobrecarga en conductos de deshechos en alta carga del sistema, mientras que a baja carga en el sistema, el nivel predeterminado puede ser demasiado bajo, de forma que los conductos de deshechos que están lejos de estar llenos son programados para su vaciado. Usando dos niveles distintos, a la manera propuesta por la invención, es posible obtener un buen compromiso entre el riesgo de sobrecargar los conductos de deshechos, y el hecho de que lo óptimo es vaciar conductos de deshechos que están llenos o casi llenos.

Este segundo aspecto de la invención, es aplicable a grupos de válvulas de descarga.

Tras la lectura de la descripción siguiente de las realizaciones de la invención, se apreciará otras ventajas ofrecidas por la presente invención.

### Breve descripción de los dibujos

La invención, junto con objetivos y ventajas adicionales de esta, se comprenderá mejor en relación con la siguiente descripción, tomada en conjunto con los dibujos anexos, en los cuales:

la figura 1 es un dibujo esquemático, que ilustra un ejemplo de un sistema de recogida de deshechos en vacío;

la figura 2 ilustra una vista lógica esquemática, de un sistema de recogida de deshechos en vacío acorde con la invención;

la figura 3 es un diagrama esquemático, de un sistema de control implementado por ordenador, acorde con una realización preferida de la invención; y

la figura 4 es un dibujo esquemático, de un conducto de deshechos ilustrativo que tiene dos indicadores de nivel.

### Descripción detallada de realizaciones de la invención

En los dibujos, análogos caracteres de referencia serán empleados para elementos similares o correspondientes.

Para evitar malentendidos, debe aclararse que el término “deshechos” no solo incluye lo que tradicionalmente se denota por “deshechos de casa” o “residuos de casa”, sino que incluye todas los componentes dentro del campo de la eliminación de residuos tal como papel, prendas, ropas sucias, lavandería, y envases.

Para una mejor comprensión de la invención, se dará ahora una visión general de un sistema de recogida de deshechos en vacío, con referencia a la figura 1.

#### *Perspectiva general del sistema*

La figura 1 es un dibujo esquemático, que ilustra un ejemplo de sistema de recogida de deshechos en vacío. A modo de ejemplo, asume que el sistema de recogida de deshechos en vacío 1, está instalado en un área residencial y/o de oficinas que tiene un número de edificios. Cada edificio 2 incorpora las instalaciones de un conducto de deshechos 3, del que solo se ilustra la parte inferior. En este ejemplo concreto, los conductos de deshechos son conductos verticales que se extienden en vertical a través de los edificios, y cada conducto tiene normalmente varios puntos de acceso (no mostrados). Cada conducto de deshechos está equipado con una válvula de descarga 4, que puede estar abierta y cerrada, posicionada preferentemente en el sótano del edificio. Cuando está abierta la válvula de descarga 4, establece comunicación entre el conducto 3 y una tubería subterránea de transporte 5, para descargar los deshechos recogidos sobre la válvula en la tubería de transporte. Cuando está cerrada, la válvula de descarga 4 bloquea el extremo inferior del conducto de deshechos, para proporcionar un cierre entre el conducto y la tubería de transporte 5.

El sistema de recogida de deshechos en vacío incluye, normalmente, un número de tuberías de transporte 5, que constituyen un sistema de tuberías subterráneo de transporte, sobre el que son transportados los deshechos, a una estación colectora para deshechos 6, por medio de succión de aire. El sistema de tuberías de transporte, está ilustrado con una tubería principal, a la que están conectadas un número de ramales. Debería, no obstante, entenderse que la invención no está limitada a este caso, y que son igualmente posibles otras configuraciones del sistema de tuberías de transporte.

Cada ramal del sistema tiene una válvula de entrada de aire 8, en el extremo del ramal. Cuando la válvula principal 7 en la estación colectora para desechos central 6 se abre, el sistema de tuberías de transporte, o las partes apropiadas de este, son expuestas a presión inferior a la atmosférica, o a presión de vacío, y cuando la válvula de entrada de aire 8, de un ramal concreto, se abre, el aire necesario para transportar el deshecho reunido en la tubería de transporte del ramal 5, entra en el sistema, y transporta el deshecho a la estación central 6. Se usa, normalmente, válvulas de seccionado (no mostradas), para sellar diferentes secciones del sistema de tuberías de transporte, unas respecto de otras, para asegurar la suficiente presión en secciones individuales, para un transporte por succión efectivo. Además, el sistema de recogida de desechos en vacío, comprende un sistema de control 10, para el vaciado controlado de desechos en el sistema. Más en concreto, el sistema de control controla el vaciado de deshecho, desde los conductos de deshecho hasta el sistema de tuberías de transporte y el transporte por succión de desechos, desde los diferentes ramales del sistema de tuberías de transporte hasta la estación colectora central, controlando para ello las válvulas de descarga, las válvulas de entrada de aire, las válvulas de seccionado, y la válvula principal del sistema, de acuerdo con tecnología de control aceptada.

La invención no se ocupa del diseño específico de las válvulas de descarga, la válvula de entrada de aire, la válvula de seccionado y las válvulas principales, que son bien conocidas en el arte, y pueden ser de cualquier tipo convencional usado en los sistemas de recogida de desechos en vacío. Del mismo modo, la estación central colectora para desechos, puede ser cualquier estación convencional conocida en el arte. Sin embargo, en general una vez que los desechos han sido transportados a la estación central, los desechos son compactados en la estación central, y almacenados en uno, o más, depósitos.

#### *Análisis del problema con la técnica convencional*

Se ha llevado a efecto diversos intentos de resolver el problema general de capacidad, que se encuentra cuando los sistemas de recogida de desechos en vacío, son puestos en servicio en sistemas mayores y más complejos con edificios de gran altura, como se ha descrito arriba. El vaciado controlado por nivel, se ha considerado como un enfoque prometedor para optimizar el rendimiento de sistemas de recogida de desechos. En sistemas mayores, sin embargo, el vacío controlado por nivel convencional puede, a menudo, tener por resultado un uso no eficiente de los recursos disponibles.

Un análisis cuidadoso del vaciado controlado por nivel convencional, conduce a los inventores a la conclusión de que es el tiempo de succión necesario, también aludido como tiempo posterior a la succión, para el transporte de desechos a la estación central de recogida, en combinación con frecuentes saltos entre ramales, de una forma incontrolada, y el hecho de que, normalmente, se transporta a la estación colectora los desechos desde nada más que un conducto de desechos en cada ramal, lo que hace el vaciado controlado por nivel convencional inapropiado para sistemas de recogida mayores y más complejos. Convencionalmente, cuando el sistema de control recibe una señal de indicación de nivel, para un conducto de desechos en un ramal del sistema de tuberías de transporte, el sistema de control ordena la descarga de desechos desde el conducto, y el transporte por succión a la estación central. El periodo de tiempo que se requiere para el transporte por succión desde el conducto a la estación central, es aludido como tiempo posterior a la succión, y durante este periodo de tiempo el sistema está ocupado, y el transporte por succión desde otros ramales se pone en espera. Después, cuando se recibe una señal de indicación de nivel desde un conducto de deshecho en otro ramal, el sistema de control ordena la descarga de deshecho, y el transporte por succión desde ese conducto, necesitando otro periodo posterior a la succión. De este modo, el sistema de control puede saltar entre ramales, siendo recogidos realmente muy pocos desechos, para la estación central. Adicionalmente, el principio “primero en llegar, primero en ser atendido”, no considera las consecuencias del orden en el que se vacía los conductos de desechos.

#### *Solución al problema - funcionamiento en grupo*

La idea general acorde con la invención es dividir las válvulas de descarga, y de ese modo los correspondientes conductos de deshecho, en grupos, y llevar a cabo el vaciado controlado de desechos, abriendo válvulas de descarga e iniciando la recogida de deshecho en un grupo cada vez. Esta solución ha mostrado ser eficiente por derecho propio, pero es particularmente eficiente en combinación con vaciado controlado por nivel. En el segundo caso, el vaciado controlado por nivel se aplica sobre nivel de grupo, en lugar de sobre el nivel de válvulas de descarga individuales. Abriendo las válvulas de descarga en un esquema de grupo, el deshecho, desde un número adecuado de conductos de deshecho, dentro de un grupo de conductos de deshecho, es reunido y transportado colectivamente a la estación central. De este modo la utilización de recursos disponibles en el sistema de recogida de desechos en vacío, se mejora sustancialmente. Adicionalmente, la afluencia total de desechos a un grupo completo, así como la capacidad total del grupo, pueden ser tomadas en cuenta, en el vaciado controlado de desechos en el sistema.

La figura 2 ilustra una vista lógica esquemática, de un sistema ilustrativo de recogida de deshecho en vacío, acorde con la invención. La vista lógica de la figura 2 incluye representaciones de una estación central colectora para desechos RCS (refuse collection station), un sistema de tuberías de transporte, de la forma de una red de tuberías de transporte, válvulas de descarga/conductos de desechos DV/CH (discharge valves/refuse chutes), válvulas de seccionado SE1-SE2, y válvulas de entrada de aire AV1-AV8.

Como se muestra en la figura 2, las válvulas de descarga están divididas en grupos G1-G5. Sin embargo, debería entenderse que la división en grupos mostrada en la figura 2, no es sino un ejemplo, y que son igualmente factibles

## ES 2 230 124 T3

otras formas de dividir válvulas de descarga en grupos. Los grupos están, en general, definidos dependiendo de la estructura del sistema de recogida de deshechos en vacío, y de las necesidades concretas que se establece en el sistema.

En lo que sigue, se describe la invención con referencia a una realización preferida, que incorpora funciones implementadas mediante soporte lógico para operaciones de grupo y control del sistema.

El sistema de recogida de deshechos está controlado preferentemente mediante un sistema de control, implementado en soporte informático, que tiene funciones para vigilar y controlar el sistema de recogida de deshechos.

La figura 3 es un dibujo esquemático de un sistema de control implementado en soporte informático, de acuerdo con una realización preferida de la invención. El sistema de control comprende, básicamente, un sistema de ordenador o de procesador, en el que uno, o más, programas de ordenador están siendo ejecutados, para llevar a cabo las funciones al efecto de vigilar, y controlar, el sistema de recogida de deshechos. El sistema de control informático 10, incluye una CPU 11, o equivalente, una memoria central 12, un interfaz de señal convencional 13, y un interfaz de usuario convencional 14. La memoria central 12 tiene un almacenamiento de programa 15, para programas de ordenador 16, y un almacenamiento de datos 17, para datos. El sistema central 10 está conectado a los otros componentes del sistema de recogida de deshechos, a través de enlaces de comunicación convencionales, y el sistema de control utiliza el interfaz de señal 13, para recibir información de señal desde el sistema de recogida de deshechos, y para enviar señales de control a las válvulas de descarga, las válvulas de entrada de aire, las válvulas de seccionado, y la válvula principal del sistema de recogida de deshechos.

Preferentemente, se usa un lenguaje de programación orientado a objetos, como Java, C, C++, u otro equivalente, para implementar las funciones de operación en grupo y del sistema de control.

Normalmente, el sistema de control 10 incluye las siguientes funciones:

- Funciones de definición de grupo.
- Funciones de selección de grupo.
- condiciones de vaciado (opcional)
- prioridades (opcional)
- Funciones del sistema de control incluido control de válvula de descarga, y control de succión de deshechos.

Los grupos son configurados normalmente por el administrador del sistema, en un menú especial de definición de grupos. En el menú de definición de grupos, el administrador define qué válvulas de entrada de aire y qué válvulas de descarga pertenecen a qué grupos. Un ejemplo de un menú de definición de grupos relativo a la figura 2, se da en la siguiente Tabla 1.

TABLA I

| <b>DV \ AV</b> | <b>1</b>  | <b>2</b>  | <b>3</b>  | <b>4</b>  | <b>5</b>  | <b>6</b>  | <b>7</b>  | <b>8</b>  |
|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>1</b>       | <b>G1</b> | <b>G2</b> | <b>G3</b> | <b>G4</b> | <b>G4</b> | <b>G4</b> | <b>G5</b> | <b>G5</b> |
| <b>2</b>       | <b>G1</b> | <b>G2</b> | <b>G3</b> | <b>G4</b> | <b>G4</b> | <b>G4</b> | <b>G5</b> | <b>G5</b> |
| <b>3</b>       | <b>G1</b> | <b>G2</b> | <b>G3</b> | <b>G4</b> | <b>G4</b> | <b>G4</b> | <b>G5</b> | <b>G5</b> |
| <b>4</b>       | <b>G1</b> |           | <b>G3</b> | <b>G4</b> | <b>G4</b> | <b>G4</b> |           | <b>G5</b> |
| <b>5</b>       | <b>G1</b> |           | <b>G3</b> | <b>G4</b> |           | <b>G4</b> |           | <b>G5</b> |
| <b>6</b>       |           |           |           | <b>G4</b> |           |           |           | <b>G5</b> |

En el ejemplo dado en la anterior Tabla I, puede verse que se ha definido los siguientes grupos:

- Todas las DVs en la AV1 pertenecen al grupo G1.
- Todas las DVs en la AV2 pertenecen al grupo G2.
- Todas las DVs en la AV3 pertenecen al grupo G3.
- Todas las DVs en la AV4-6 pertenecen al grupo G4.

- Todas las DVs en la AV7-8 pertenecen al grupo G5.

Preferentemente, el sistema de control puede funcionar en distintos modos, y puede llevar a cabo vaciado estructurado, así como vaciado controlado por nivel.

*Vaciado estructurado:* el sistema de control va a través de los grupos, uno por uno, en un orden predeterminado. Alternativamente, por ejemplo cuando se desconecta el sistema al final del día, el funcionamiento en grupos puede ser desconectado y, en su lugar, todos los conductos y tuberías de transporte son vaciadas en un orden estructurado y predeterminado.

*Vaciado controlado por nivel:* el sistema de control selecciona un grupo para el vaciado de desechos, en base a información de señal, representativa del nivel de desechos, a partir de los indicadores de nivel, o los sensores de nivel, en el sistema de recogida de desechos en vacío. Esto requiere normalmente el empleo de condiciones de vaciado, dándose una condición de vaciado para cada grupo. Preferentemente, la condición de vaciado para por lo menos un grupo, está basada en el número de conductos de deshecho en el grupo que están llenos con desechos hasta, por lo menos, un nivel umbral predeterminado. Típicamente, cada grupo está asociado con una condición de vaciado semejante. Debería, no obstante, entenderse que puede usarse otros tipos de condiciones de vaciado.

En este contexto, ha revelado ser ventajoso el asociar a cada grupo con un valor de prioridad, que representa la importancia relativa de vaciar el deshecho del grupo.

Las condiciones de vaciado y los valores de prioridad normalmente son configurados por el administrador del sistema, en un menú de condiciones y prioridades de vaciado, un ejemplo del cual se da en la Tabla II a continuación.

TABLA II

| Grupo                            | G1   | G2   | G3   | G4   | G5   |
|----------------------------------|------|------|------|------|------|
| Valor de prioridad               | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.20 | 0.20 |
| Condiciones de vaciado por nivel | 1    | 2    | 1    | 1    | 1    |

El valor de prioridad denota la importancia relativa del grupo, y en la Tabla II el valor de prioridad es un número real entre 0 y 1. El valor de prioridad para grupo es determinado, normalmente, por el administrador del sistema, en base a la capacidad de almacenamiento en los conductos del grupo, y el influjo de desechos de grupo, medido y presumido.

La condición del nivel de vaciado indica el número de indicaciones de nivel necesarias, antes de programar al grupo para el vaciado de desechos.

Cuando se usa condiciones de vaciado, es importante que se establezca un orden de vaciado para aquellos grupos que tengan condiciones de vaciado válidas, acorde con ciertos criterios. El orden de vaciado se determina, preferentemente, de forma adaptable, y por tanto se actualiza como, y cuando procede; por ejemplo, cada vez que un grupo adicional obtiene unas condiciones de vaciado válidas, o a intervalos regulares de tiempo.

Si la función de prioridad se desactiva, los grupos con condiciones de vaciado válidas son preferentemente programados para el vaciado de desechos, en un orden estructurado predeterminado.

Si la función de prioridad se activa, el grupo que tiene el valor de prioridad mayor, entre los grupos con las mencionadas condiciones de vaciado, es seleccionado para vaciado y recogida de desechos. Si varios grupos tienen el mismo valor de prioridad, se selecciona uno de los grupos, de acuerdo a un orden de grupos predeterminado, definido en una lista de orden de los grupos especial, de la que se da un ejemplo en la siguiente Tabla III.

TABLA III

|                          |                    |
|--------------------------|--------------------|
| Lista de orden de grupos | G1, G3, G2, G4, G5 |
|--------------------------|--------------------|

El cometido principal de la función de prioridad, es determinar que grupo, de entre un número de grupos que tiene condiciones de vaciado válidas, es el que debería ser seleccionado primero para el vaciado de desechos. Una variación de esto, supone el uso de un algoritmo de optimización, que organiza grupos con condiciones de vaciado válidas, en orden para su vaciado, al efecto de optimizar el funcionamiento del sistema de recogida de desechos, con respecto a, por ejemplo, el periodo de ejecución. El orden de vaciado obtenido a partir del algoritmo de optimización puede, después, ser modificado en base a un análisis de las consecuencias de usar el orden de vaciado obtenido. Por ejemplo, aunque puede ser mejor seleccionar un grupo dado para vaciado antes que otro grupo con respecto al periodo de

## ES 2 230 124 T3

ejecución global, el riesgo de sobrecarga para el otro grupo podría ser un argumento para cambiar el orden de vaciado, y poner a ese grupo antes en la cola para el vaciado.

Aunque se selecciona grupos para vaciado, más bien que válvulas de descarga individuales, no es necesario abrir todas las válvulas de descarga de un grupo seleccionado. De hecho, puede ser ventajoso abrir solo aquellas válvulas de descarga, dentro de un grupo, que están asociadas con conductos de deshecho llenos con deshecho hasta, por lo menos, algún nivel umbral dado, como de veré después mediante un ejemplo.

La válvulas de descarga, dentro de un grupo seleccionado, se abren preferentemente en un orden estructurado, una por una de acuerdo a una secuencia predeterminada. Mediante esta técnica puede combinarse el vaciado controlado por nivel, y el vaciado estructurado (dentro del grupo seleccionado). Debería, sin embargo, entenderse que no es necesario abrir todas las válvulas de descarga en un grupo seleccionado.

También es posible, para el administrador, asociar los grupos con distintas fracciones, en un menú de fracción especial, del que se da un ejemplo en la siguiente Tabla IV.

TABLA IV

| Grupo | Fracción                 |
|-------|--------------------------|
| G1    | Deshechos domésticos (R) |
| G2    | Deshechos domésticos (R) |
| G3    | Deshechos domésticos (R) |
| G4    | Papel (P)                |
| G5    | Papel (P)                |

*Tiempo posterior a la succión modificado - “tiempos de succión entre grupos”*

Para optimizar más el rendimiento del sistema, se emplea una característica denotada “tiempo de succión entre grupos”, para controlar la succión de deshechos en el sistema de tuberías de transporte, de forma que se transporta los deshechos, desde un primer grupo, en la dirección hacia la estación colectora, justo pasado el punto en el que el ramal, o ramales, de un segundo grupo conecta a uno de los ramales del primer grupo o, si hay válvulas de descarga que pertenecen al segundo grupo corriente abajo respecto del punto de conexión, justo pasadas esas válvulas de descarga del segundo grupo que están más próximas a la estación colectora. Después, cuando se va a recoger el deshecho desde el segundo grupo, se transporta el deshecho desde el primer grupo, junto con el deshecho del segundo grupo, hacia la estación colectora. En otras palabras, el deshecho desde un grupo, nunca es transportado el recorrido completo a la central de recogida, salvo que sea necesario. De este modo, se ahorra tiempo posterior a la succión. Los tiempos de succión entre grupos, son configurados por el administrador del sistema, en base al conocimiento de las estructura y dimensiones del sistema de tuberías de transporte, en un menú especial para tiempo-de-succión-entre-grupos, del que se da un ejemplo en la siguiente Tabla V. Los tiempos de succión entre grupos están medidos en segundos, y se dan con un margen de seguridad.

TABLA V

| <b>A grupo</b><br><b>Desde grupo</b> | <b>G1</b> | <b>G2</b> | <b>G3</b> | <b>G4</b> | <b>G5</b> | <b>A central</b> |
|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------|
| <b>G1</b>                            | 0         | 20        | 10        | 20        | 20        | 20               |
| <b>G2</b>                            | 30        | 0         | 30        | 30        | 30        | 30               |
| <b>G3</b>                            | 20        | 30        | 0         | 30        | 30        | 30               |
| <b>G4</b>                            | 35        | 35        | 35        | 0         | 20        | 35               |
| <b>G5</b>                            | 50        | 50        | 50        | 35        | 0         | 50               |

Si el tiempo de succión entre grupos es igual al tiempo de succión hasta la estación central, el deshecho es directamente transportado por succión el recorrido completo hasta la estación central.

*Vaciado controlado por nivel mejorado*

Una mejora adicional del vaciado convencional controlado por nivel, se basa en la comprensión del funcionamiento del sistema de recogida de desechos bajo distintas condiciones de carga.

Para una mejor comprensión, se hará referencia ahora a la figura 4, que ilustra un ejemplo de un conducto de deshecho instalado en un edificio. El conducto de deshecho 3 está instalado en un edificio 2, de un modo convencional, y está equipado con una válvula de descarga, que puede estar abierta y cerrada 4. La válvula de descarga 4 está posicionada preferentemente en el sótano del edificio, y se usa para establecer comunicación, entre el conducto de deshecho 3 y una tubería de transporte subterránea 5. Además, el conducto de desechos 3 tiene un sistema indicador de nivel, que incluye dos, o más, indicadores de nivel 24, 25 posicionados a distintos niveles, en el conducto de deshecho 3. Los indicadores de nivel están posicionados normalmente en la pared del conducto, o en la vecindad de esta. Un primer indicador de nivel inferior 24, está ubicado a una primera distancia sobre la válvula de descarga, para generar información de señal representativa de la existencia de deshecho amontonado hasta un nivel inferior en el conducto de deshecho, y un segundo indicador de nivel superior 25, está posicionado a una distancia mayor sobre la válvula de descarga, para generar información representativa de la existencia de deshecho amontonado hasta un nivel superior en el conducto de deshecho. Preferentemente, el segundo indicador de nivel superior está posicionado cerca de las entradas para eliminación de la planta superior.

Cualquier tipo de sensor convencional capaz de medir la presencia continua de desechos puede ser empleado por la invención, en la medida en que el sensor no interfiera con el funcionamiento normal del conducto de desechos. Ejemplos de indicadores de nivel son:

- Sensores de nivel mecánicos (por ejemplo del tipo que tiene un dedo derivado por resorte, que se extiende dentro del conducto);
- Sensores de nivel óptico (por ejemplo sensores de nivel basados en célula fotoeléctrica); y
- Sensores ultrasónicos.

La información de señal generada por los indicadores de nivel se transfiere directamente, o por vía de una unidad de control distribuido 26, al sistema de control, y el sistema de control es sensible a la señal de información, desde los sistemas de indicador de nivel en un número de conductos de deshecho, en el sistema de recogida de desechos, para llevar a cabo el vaciado controlado del conducto. La unidad de control distribuido 26, también puede ser empleada para reenviar señales de control, desde el sistema de control a la válvula de descarga 4.

El sistema de control puede funcionar de diferentes modos. Es evidente que, como el sistema de control funciona en un modo de control concreto, hace que el sistema de recogida de deshecho funcione en un modo de recogida deshecho correspondiente. Un menú de programación de tiempos es empleado por el administrador, para configurar cuando se debe permitir los distintos modos, de acuerdo con unos esquemas, y volúmenes de eliminación, presupuestos en un día. Un ejemplo de un menú de programación semejante, se da en la siguiente Tabla VI.

TABLA VI

| Inicio | Fin   | Modo               | Prioridad   | Día            | Fracción |
|--------|-------|--------------------|-------------|----------------|----------|
| 07:00  | 10:00 | Modo de alta carga | -           | Todos los días | Todas    |
| 10:00  | 17:00 | Modo de baja carga | Desactivada | Todos los días | P        |
| 17:00  | 23:00 | Modo de alta carga | Activada    | Todos los días | R        |
| 23:00  |       | Modo estructurado  | -           | Todos los días | R        |

En este ejemplo concreto, se usa tres modos de funcionamiento: modo de baja carga, modo de carga alta, y modo de vaciado estructurado. Como puede verse, el sistema de recogida de desechos funciona en modo de baja carga, y en modo de alta carga, durante diferentes periodos del día. Una recogida estructurada final de desechos, desde la totalidad de los conductos de desechos y tuberías en el sistema, se lleva a cabo a las 23:00 (11 p.m.). Después de esto, el sistema de recogida de desechos se detiene, y queda apagado durante la noche.

Naturalmente, la programación temporal se cambia fácilmente para la optimización del rendimiento, o para adaptar el sistema a esquemas de eliminación de desechos que han cambiado.

La idea acorde con la invención, es emplear el nivel inferior como un nivel umbral para el vaciado controlado por nivel en modo de alta carga, y el nivel superior como un nivel umbral en modo de baja carga. En el modo de alta carga, el sistema de control vigila los indicadores del primer nivel inferior, y abre las válvulas de descarga en respuesta a niveles inferiores indicados cuando el sistema está listo para recoger los desechos de esta. En el modo de baja

## ES 2 230 124 T3

carga, se vigila los indicadores de segundo nivel superior, y las válvulas de descarga se abren en respuesta a los niveles superiores indicados.

Ajustando de forma apropiada los dos niveles anteriores, es posible obtener un buen compromiso, entre el riesgo de sobrecargar los conductos de deshecho y el riesgo de vaciar conductos que están casi vacíos. No se necesita que los niveles sean los mismos en todos los conductos de descarga. De hecho, puede ser beneficioso adaptar los niveles a esquemas de eliminación del área concreta en la que está situado el conducto de descarga. En lo precedente, se ha descrito indicadores de nivel, como indicadores de nivel que no indican el verdadero nivel “analógico” de deshechos en el sistema. Sin embargo, alternativamente se proporciona sistemas de indicador de nivel, como indicadores de nivel analógicos, por ejemplo sensores ultrasónicos. En este caso, el sistema de control sigue usando dos niveles discretos, y responde a la información de señal desde los indicadores de nivel analógicos, sustancialmente del mismo modo que se ha descrito arriba. En el modo de alta carga, a la información de señal que represente que los deshechos que están siendo acumulados hasta, por lo menos, el nivel inferior, en un conducto de deshechos, el sistema de control responde abriendo la válvula de descarga correspondiente, tan pronto como sea posible. En el modo de baja carga, el sistema de control responde a la información de señal que represente que los deshechos están siendo acumulados hasta, por lo menos el nivel superior, en un conducto de deshechos, abriendo la correspondiente válvula de descarga.

El vaciado controlado por nivel implementado arriba, es aplicable a niveles de grupo.

Cuando se aplica a nivel de grupo, se usa preferentemente los siguientes principios:

- En modo de alta carga, cada grupo tiene una condición de vaciado en base al número de conductos de deshecho que están llenos con deshecho hasta el nivel inferior;
- En modo de baja carga, cada grupo tiene una condición de vaciado, en base al número de conductos de deshecho que están llenos con deshecho hasta el nivel superior; y
- En cada modo de carga, solo se abre válvulas de descarga con, por lo menos, indicaciones de nivel inferior.

El vaciado controlado por nivel en base al esquema anterior, en combinación con operaciones de grupo, ha mostrado ser particularmente eficiente en sistemas de recogida de deshechos grandes y complejos.

En lo que sigue, se describe, con referencia a la figura 2 y las Tablas I- VI, un ejemplo ilustrativo de funcionamiento en grupo y control del sistema, que incorpora vaciado controlado por nivel a alta carga, y funciones de prioridad.

### Ejemplo

El vaciado controlado por nivel a alta carga, da comienzo a las 17:00.

#### Estado del sistema a la 17:00

|                              |      |      |      |      |      |
|------------------------------|------|------|------|------|------|
| Grupos:                      | G1   | G2   | G3   | G4   | G5   |
| Prioridad actual:            | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.20 | 0.20 |
| Número de niveles:           | 0    | 3    | 1    | 0    | 1    |
| Condición de vaciado válida: | No   | Si   | Si   | No   | Si   |

Los grupos G2, G3, y G5 tienen condiciones de vaciado válidas. El sistema de control arranca la estación central de vacío. Esta detecta que los grupos G2 y G3 tiene la prioridad más alta entre G2, G3 y G5 y, puesto que tanto G2 como G3 pertenecen a la fracción R, el sistema conmuta a la fracción R. Se consulta la lista de orden del grupo de la Tabla III, y puesto que G3 precede a G2 en la lista, se comienza el procedimiento de vaciado para el grupo G3 abriendo la válvula principal, la válvula de seccionado SE1 y la válvula de entrada de aire AV3. Después, se abre todas las DVs del grupo G3 con indicaciones de nivel inferior, preferentemente en un orden estructurado, enviando las señales de control adecuadas, a las DVs del grupo G3 con indicaciones de nivel inferior.

Para asegurar que la totalidad de los grupos serán eventualmente vaciados, el sistema de control incrementa el factor de prioridad para cada grupo no seleccionado que tiene una condición de vaciado válida, cada vez que ha sido seleccionado un grupo para vaciado y, a la vez, reajusta temporalmente el factor de prioridad del grupo seleccionado, al factor de prioridad inicial del grupo. Por lo tanto, la prioridad de G2 se incrementa en 0,30 (un factor de 1 veces el factor de prioridad inicial de G2) hasta 0,60, y G5 se incrementa en 0,20 hasta 0,40.

#### Estado del sistema a las 17:03

|                              |      |      |      |      |      |
|------------------------------|------|------|------|------|------|
| Grupos:                      | G1   | G2   | G3   | G4   | G5   |
| Prioridad actual:            | 0.30 | 0.60 | 0.30 | 0.20 | 0.40 |
| Número de niveles:           | 0    | 3    | 0    | 0    | 1    |
| Condición de vaciado válida: | No   | Si   | No   | No   | Si   |

## ES 2 230 124 T3

Los grupos G2 y G5 tienen condiciones de vaciado válidas. El sistema de control detecta que G2 tiene la prioridad más alta entre G2 y G5. Usando la Tabla V puede verse que el tiempo de sección desde el grupo G3 al grupo G2, es de 30 segundos. Esto supone que el sistema de control espera 30 segundos desde el momento en que la última DV del grupo G3 ha sido vaciada, de forma que el deshecho de G3 ha sido transportado en el sistema de tuberías de transporte por lo menos hasta pasados los conductos de G2. A continuación, se cierra la válvula de entrada de aire AV3 para el grupo G3, y da comienzo el procedimiento de vaciado para el grupo G2. La válvula de entrada de aire AV2 se abre, y después se abre todas las DVs de G2 con indicaciones de nivel inferior, en un orden estructurado. El factor de prioridad de G2 se reajusta a 0,30, y el factor de prioridad de G5 se incrementa en 0,20, hasta 0,60.

10 *Estado del sistema a las 17:05*

|                              |      |      |      |      |      |
|------------------------------|------|------|------|------|------|
| Grupos:                      | G1   | G2   | G3   | G4   | G5   |
| Prioridad actual:            | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.20 | 0.60 |
| Número de niveles:           | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    |
| Condición de vaciado válida: | No   | No   | Si   | No   | Si   |

Los grupos G3 y G5 tienen condiciones de vaciado válidas. El sistema detecta que G5 (por fracción P) tiene la prioridad más alta entre G3 y G5. Ahora el sistema espera 30 segundos, el tiempo de succión entre G2 y la central (puesto que G5 pertenece a otra fracción y a otra sección, el deshecho de los grupos G3 y G2 tiene que ser recogido antes de que el sistema conmute a la fracción P). A continuación, el sistema conmuta a la fracción P (papel), y ejecuta el procedimiento de vaciado para G5, abriendo la válvula de seccionado SE2, las válvulas de entrada de aire AV7 y AV8 en un orden estructurado, y las válvulas de descarga correspondientes con indicaciones de bajo nivel. El factor de prioridad de G5 se reajusta a 0,20, y el factor de prioridad de G3 se incrementa en 0,30 hasta 0,60.

25 *Estado del sistema a las 17:09*

|                              |      |      |      |      |      |
|------------------------------|------|------|------|------|------|
| Grupos:                      | G1   | G2   | G3   | G4   | G5   |
| Prioridad actual:            | 0.30 | 0.30 | 0.60 | 0.20 | 0.20 |
| Número de niveles:           | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    |
| Condición de vaciado válida: | No   | No   | Si   | No   | No   |

El grupo G3 tiene una condición de vaciado válida. El sistema espera 50 segundos (el tiempo de succión entre G5 y la central) puesto que G3 pertenece a otra fracción R, y a otra sección. El sistema después conmuta de nuevo a la fracción R, abre la válvula de seccionado SE1 y lleva a cabo el procedimiento de vaciado para el grupo G3. El factor de prioridad de G3 se reajusta a 0,30.

*Estado del sistema a las 17:12*

|                              |      |      |      |      |      |
|------------------------------|------|------|------|------|------|
| Grupos:                      | G1   | G2   | G3   | G4   | G5   |
| Prioridad actual:            | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.20 | 0.20 |
| Número de niveles:           | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Condición de vaciado válida: | No   | No   | No   | No   | No   |

No hay condiciones de vaciado válidas. El sistema de control, bien comienza el vaciado estructurado, o bien va a un estado de espera. En el segundo caso, la central se detiene después de un rato, si no se produce ninguna indicación de bajo nivel en el sistema.

Los procesos diarios de vaciado de vaciado y recogida de desechos pueden ser refinados siempre que sea necesario, por ejemplo cambiando los ajustes en las tablas dadas arriba.

El sistema de recogida de desechos en vacío acorde con la invención, es capaz de manejar grandes cantidades de desechos por conducto de deshecho, así como un gran número de conductos de desechos conectados al sistema. Esto hace al sistema especialmente adecuado para su uso en áreas con edificios de gran altura, y con muchos edificios conectados al mismo sistema, o en sistemas de desechos de grandes aeropuertos. Debería entenderse que, aunque está adaptado a aplicaciones complejas de alta carga, el sistema acorde a la invención puede ser empleado en todas las clases de aplicaciones de ARCS (automatic refuse collection systems, sistemas automáticos de recogida de desechos).

Las realizaciones descritas arriba se dan exclusivamente como ejemplos, y debería entenderse que la presente invención no se limita a estas.

## REIVINDICACIONES

1. Un sistema de recogida de deshechos en vacío, que comprende una estación colectora para deshechos (6, RCS), un sistema de tuberías de transporte (5) para el transporte de deshechos a la estación colectora, un número de conductos de deshecho (3) conectados al sistema de tuberías de transporte (5) a través de válvulas de descarga respectivas (4), y un sistema de control (10) para controlar el vaciado de desechos desde los conductos deshecho al sistema de tuberías de transporte, y la recogida de deshecho descargados a la estación colectora para deshechos, habiéndose establecido comunicación entre un conducto de deshechos y el sistema de tuberías de transporte, mediante la apertura de la válvula de descarga del conducto de deshechos,

**caracterizado** porque el sistema de control (10) comprende medios, operativos sobre grupos (G1-G5) de válvulas de descarga, para seleccionar un grupo cada vez, al efecto de abrir válvulas de descarga dentro del grupo seleccionado, e iniciar la recogida de deshechos descargados.

2. El sistema de recogida de deshechos en vacío, acorde con la reivindicación 1,

**caracterizado** porque los medios de funcionamiento en grupo, operan en función de condiciones de vaciado para los grupos (G1-G5), de forma que los grupos con condiciones de vaciado válidas son seleccionables para el vaciado de deshechos, dándose una condición de vaciado predeterminada para cada grupo.

3. El sistema de recogida de deshechos en vacío, acorde con la reivindicación 2,

**caracterizado** porque el sistema comprende, además, un sistema indicador de nivel (24, 25) en cada uno, de una serie de conductos de deshecho, para generar información de señal representativa del nivel de deshechos, en el conducto de deshecho respectivo, y el medio de funcionamiento en grupo es sensible a la señal de información desde los sistemas de indicador de nivel (24, 25), para determinar, para cada grupo, si las condiciones de vaciado del grupo son válidas.

4. El sistema de recogida de deshechos en vacío, acorde con la reivindicación 3,

**caracterizado** porque la condición de vaciado para cada grupo, está basada en el número de conductos de deshecho que están llenos con deshecho hasta, por lo menos, un nivel umbral predeterminado.

5. El sistema de recogida de deshechos en vacío acorde con la reivindicación 4,

**caracterizado** porque cada sistema indicador de nivel (24, 25) incluye un primer indicador de nivel inferior (24), para generar una señal de información representativa de la existencia de deshecho acumulado hasta un primer nivel inferior, en el conducto de deshecho, y un segundo indicador de nivel superior (25) para generar una señal de información representativa de la existencia de deshecho apilado hasta un segundo nivel superior, en el conducto de deshecho;

y el medio de funcionamiento en grupo incluye medios para hacer funcionar el sistema de recogida de deshechos, en modo de baja carga y modo de alta carga, respectivamente, durante periodos de tiempo predeterminados, donde el primer nivel inferior se usa como el nivel umbral el modo de alta carga, y el segundo nivel superior se usa como el nivel umbral en modo de baja carga.

6. El sistema de recogida de deshechos en vacío, acorde con la reivindicación 5,

**caracterizado** porque el medio de funcionamiento en grupo está configurado para abrir solo aquellas válvulas de descarga, dentro de un grupo seleccionado, que corresponden a conductos de deshecho con indicaciones de nivel inferior, abriéndose las mencionadas válvulas de descarga en un orden predeterminado estructurado.

7. El sistema de recogida de deshechos en vacío, acorde con la reivindicación 2,

**caracterizado** porque el medio de funcionamiento en grupo comprende medios para determinar, de forma adaptable, un orden de vaciado, en el que los grupos con condiciones de vaciado válidas, son seleccionados para el vaciado y recogida de deshecho.

8. El sistema de recogida de deshechos en vacío, acorde con la reivindicación 2,

**caracterizado** porque el medio de funcionamiento en grupo comprende medios para asociar cada grupo con un valor de prioridad, que representa la importancia relativa de la recogida del deshecho del grupo; y

el medio de funcionamiento en grupo también opera en base a los valores de prioridad de los grupos, de forma que el grupo que tiene el valor de prioridad más alto, de entre los grupos con condicione de vaciado válidas, es seleccionado para el vaciado y recogida de deshechos.

9. El sistema de recogida de deshechos en vacío, acorde con la reivindicación 8,

**caracterizado** porque el medio de funcionamiento en grupo está configurado para seleccionar, si más de un grupo tiene el valor más alto de prioridad, uno de esos grupos, de acuerdo con un orden de grupo predeterminado.

10. El sistema de recogida de deshechos en vacío, acorde con la reivindicación 8,

**caracterizado** porque el medio de funcionamiento en grupo comprende, además:

medios para incrementar, cada vez que un grupo ha sido seleccionado para el vaciado y recogida de deshechos, el valor de prioridad de cada grupo no seleccionado que tiene unas condiciones de vaciado válidas; y

medios para el reajustar del valor de prioridad del grupo seleccionado, al valor de prioridad inicial asociado con el grupo.

11. El sistema de recogida de deshechos en vacío, acorde con la reivindicación 10,

**caracterizado** porque el medio de incremento, incrementa el valor de prioridad de cada grupo no seleccionado que tiene unas condiciones de vaciado válidas, preferentemente en un valor constante, e igual al valor de prioridad inicial asociado con el grupo.

12. El sistema de recogida de deshechos en vacío, acorde con la reivindicación 1,

**caracterizado** porque se define un grupo de válvulas de descarga, mediante un conjunto de válvulas de descarga que pertenecen al mismo ramal del sistema de tuberías de transporte.

13. El sistema de recogida de deshechos en vacío, acorde con la reivindicación 1,

**caracterizado** porque el sistema de tuberías de transporte incluye un número de ramales, y un primer grupo de válvulas de descarga está definido mediante válvulas de descarga de uno, o más, ramales, y un segundo grupo de válvulas de descarga está definido por válvulas de descarga de uno, o más, ramales distintos, y el sistema de control (10) comprende medios para controlar la succión de deshechos en el sistema de tuberías de transporte, de forma que se transporta los desechos desde el primer grupo, en la dirección hacia la estación colectora (6, RCS), justo pasado el punto en el que el ramal, o ramales, del segundo grupo conecta, o conectan, con uno de los ramales del primer grupo o, si hay válvulas de descarga que pertenecen al segundo grupo corriente abajo respecto del punto de conexión, justo pasadas aquellas válvulas de descarga del segundo grupo que están más próximas a la estación colectora (6, RCS), donde los deshechos así transportados desde el primer grupo son posteriormente transportados, junto con los deshechos del segundo grupo, hacia la estación colectora.

14. Un método para el vaciado controlado de deshechos, desde un número de conductos de deshecho (3), a través de válvulas de descarga respectivas (4) de un sistema de tuberías de transporte (5), en un sistema de recogida de deshechos en vacío, estableciéndose comunicación entre un conducto de deshecho (3) y el sistema de tuberías de transporte (5), abriéndose para ello la válvula de descarga (4) del conducto de deshecho,

**caracterizado** por:

dividir válvulas de descarga en grupos (G1-G5), al objeto del vaciado controlado de deshechos incluyendo, por lo menos un grupo, una pluralidad de válvulas de descarga; y

llevar a cabo el vaciado controlado de deshechos, abriendo para ello válvulas de descarga en un esquema de grupo.

15. El método acorde con la reivindicación 14,

**caracterizado** porque la etapa de llevar a cabo el vaciado controlado de deshecho, se basa en la apertura inicial de válvulas de descarga y en la recogida de deshechos descargados en un grupo cada vez.

16. El método acorde con la reivindicación 14,

**caracterizado** por asignar, a cada grupo, unas condiciones de vaciado predeterminadas, y por seleccionar un grupo para su vaciado, de entre aquellos grupos que tienen condiciones de vaciado válidas.

17. El método acorde con la reivindicación 16,

**caracterizado** porque la etapa de selección, se lleva a cabo de acuerdo con un orden de grupo estructurado predeterminado, si ningún grupo tiene las condiciones de vaciado válidas.

## ES 2 230 124 T3

18. El método acorde con la reivindicación 16,

**caracterizado** por:

indicar, para cada conducto de deshecho, el nivel de deshecho en el conducto de deshecho; y

determinar, para grupo de válvulas de descarga, si las condiciones de vaciado para el grupo son, o no, válidas, en respuesta a indicaciones de nivel, donde las condiciones de vaciado para, por lo menos, un grupo se basan en el número de conductos de deshecho que están llenos con deshecho hasta, por lo menos, un nivel umbral predeterminado.

19. El método acorde con la reivindicación 18,

**caracterizado** porque se hace funcionar al sistema de recogida de desechos en vacío, en modo de baja carga y en modo de alta carga, respectivamente, durante periodos predeterminados de tiempo, y se emplea un primer nivel inferior como nivel umbral en el modo de carga alta, en el sistema de recogida de deshecho en vacío, y se emplea un segundo nivel superior, como nivel umbral en el modo de baja carga, en el sistema de recogida de desechos en vacío.

20. El método acorde con la reivindicación 19,

**caracterizado** por abrir solo aquellas válvulas de descarga, dentro de un grupo seleccionado, que corresponden a conductos deshecho con indicaciones de que el deshecho se está acumulando hasta, por lo menos, el primer nivel inferior.

21. El método acorde con la reivindicación la reivindicación 16,

**caracterizado** por determinar de forma adaptable un orden de vaciado, para aquellos grupos que tienen condiciones de vaciado válidas, y seleccionar un grupo para el vaciado, en función del orden de vaciado determinado de forma adaptable.

22. El método acorde con la reivindicación 16,

**caracterizado** por asociar cada grupo con un valor de prioridad, que representa la importancia relativa del vaciado de desechos del grupo;

donde el grupo que tiene el valor de prioridad superior, entre los grupos con condiciones de vaciado válidas, se selecciona para el vaciado de desechos.

23. El método acorde con la reivindicación 22,

**caracterizado** porque, si más de un grupo tiene el máximo valor de prioridad, se selecciona uno de estos grupos de acuerdo a un orden de grupo predeterminado.

24. El método acorde con la reivindicación 22,

**caracterizado** por:

incrementar, cada vez que un grupo ha sido seleccionado para el vaciado y recogida de desechos, el valor de prioridad, de cada grupo no seleccionado que tiene unas condiciones de vaciado válidas; y

reajustar el valor de prioridad del grupo seleccionado, al valor de prioridad inicial asociado con el grupo.

25. El método acorde con la reivindicación 14,

**caracterizado** porque la etapa de llevar a cabo el vaciado controlado de desechos, comprende la etapa de seleccionar cada vez un grupo, en función del nivel de desechos en los conductos de deshecho de los grupos divididos.

26. Un sistema de control, para controlar el vaciado de desechos desde un número de conductos de deshecho (3), a través de respectivas válvulas de descarga (4) de un sistema de tuberías de transporte (5), en un sistema de recogida de desechos en vacío, estableciéndose comunicación entre el conducto de desechos (3) y el sistema de tuberías de transporte (5), abriéndose para ello la válvula de descarga (4) del conducto de desechos,

**caracterizado** porque el sistema de control (10) comprende:

- medios para seleccionar válvulas de descarga en grupos, un grupo cada vez; y

- medios para enviar señales de control a las válvulas de descarga, dentro de un grupo seleccionado, para iniciar la apertura de estas válvulas de descarga.

## ES 2 230 124 T3

27. El sistema de control, acorde con la reivindicación 26,

- 5     **caracterizado** porque el mencionado sistema de control comprende, además, medios para asignar a cada grupo unas condiciones de vaciado predeterminadas, que están basadas en el nivel de desechos dentro del grupo respectivo, donde el mencionado medio de selección está configurado para seleccionar un grupo para vaciado, entre aquellos grupos que tienen condiciones de vaciado válidas.

10

15

20

25

30

35

40

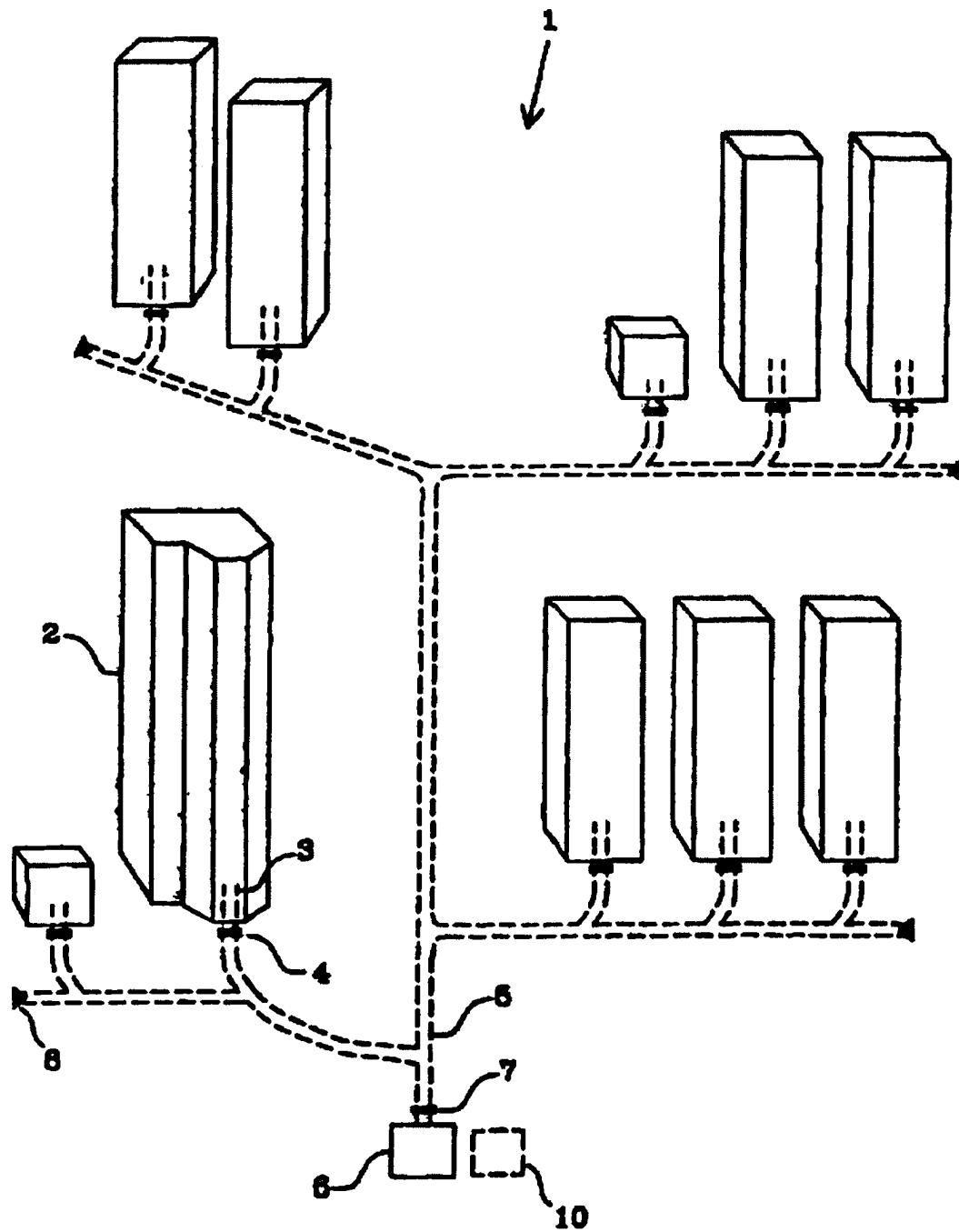
45

50

55

60

65



**Fig. 1**

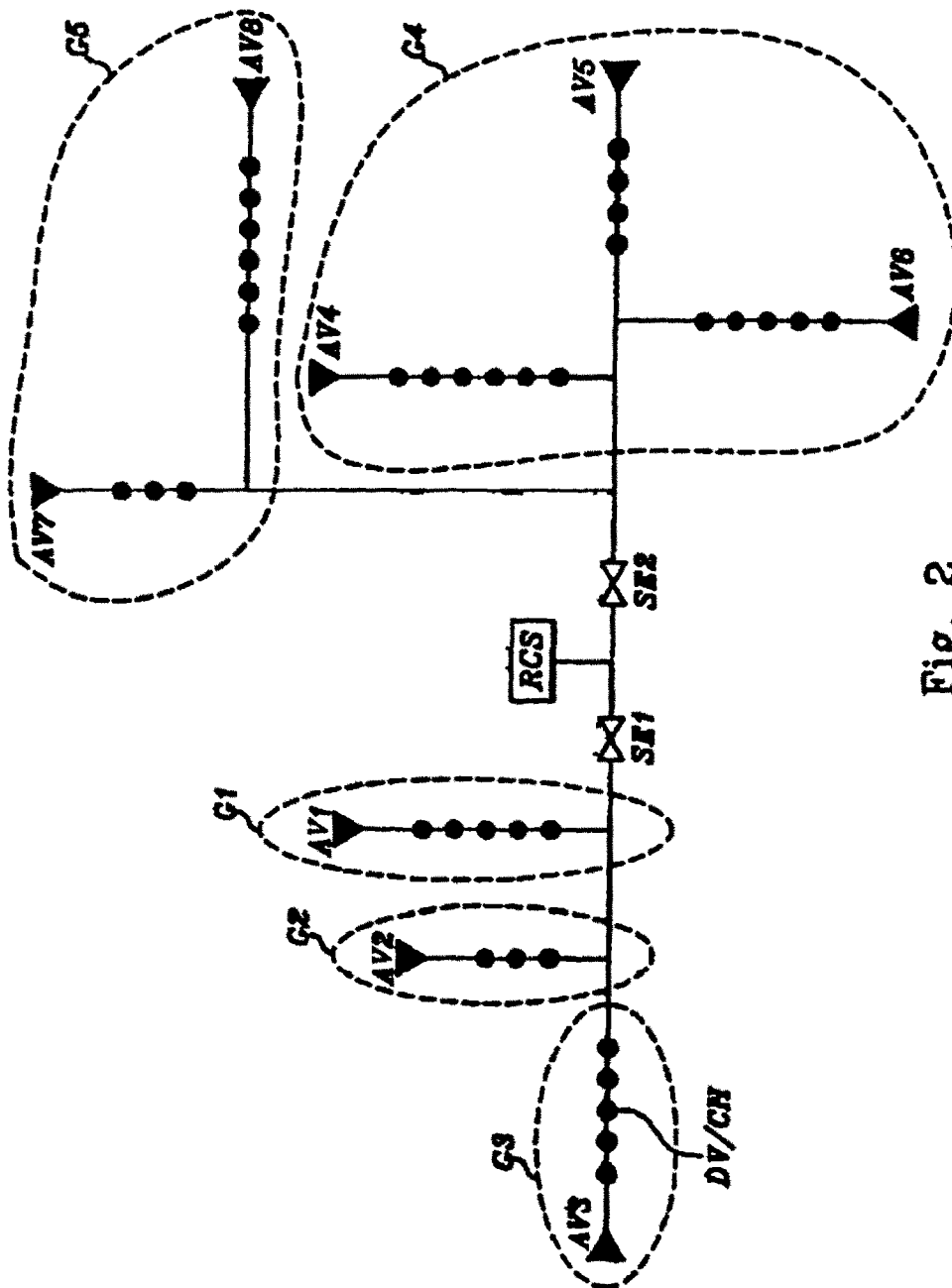


Fig. 2

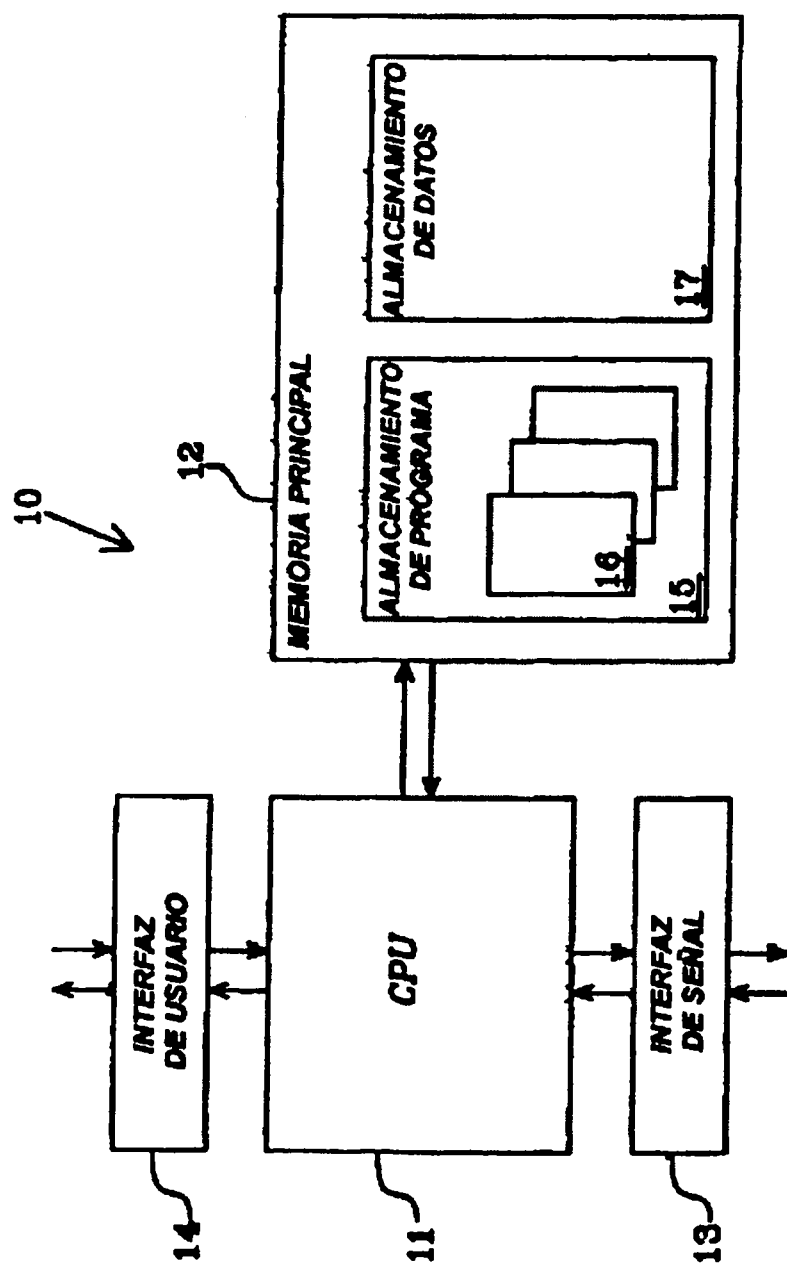


Fig. 3

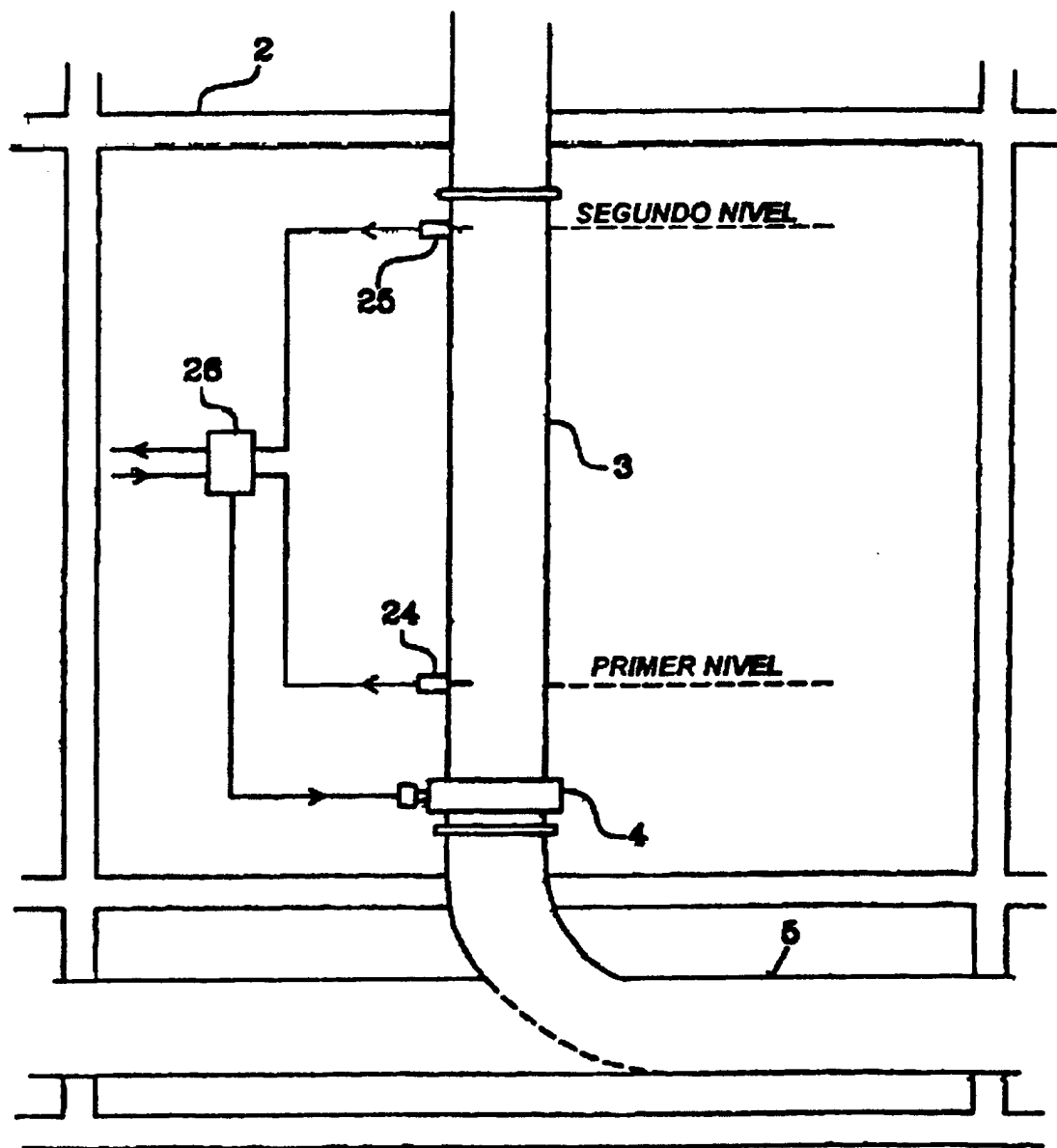


Fig. 4