

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 560 207**

51 Int. Cl.:

B08B 9/02 (2006.01)

B08B 9/032 (2006.01)

B08B 9/035 (2006.01)

B64D 11/02 (2006.01)

B64F 1/28 (2006.01)

B64F 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.02.2010 E 10710147 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.10.2015 EP 2448685**

54 Título: **Dispositivo y método para la limpieza de tuberías de aguas residuales de sistemas de inodoros de vacío**

30 Prioridad:

30.06.2009 AT 10182009

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

17.02.2016

73 Titular/es:

BANNY-REITER, ULRIKE (50.0%)

Novaragasse 22/2

1020 Wien, AT y

HARTL, ANDREA (50.0%)

72 Inventor/es:

HARTL, ANDREA

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 560 207 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo y método para la limpieza de tuberías de aguas residuales de sistemas de inodoros de vacío

- 5 El invento se refiere a un dispositivo y a un método para la limpieza de tuberías de desagüe de sistemas de inodoros de vacío según el preámbulo de la reivindicación 1 y el preámbulo de la reivindicación 8 y del documento EP 1 336 436, en especial en aviones, trenes y autobuses.
- 10 En este documento se describe un dispositivo en el que el líquido de limpieza es transportado con una bomba de presión hacia la tubería de aguas residuales, pero en el que esta se debe hallar siempre a una presión inferior que la atmosférica, lo que se realiza manteniendo la totalidad del dispositivo, incluido el depósito, a una presión reducida por medio de una bomba de vacío. Los inconvenientes son, aparte del elevado consumo de energía y del funcionamiento rígido (sin posibilidad de utilizar dos depósitos), una reducción manifiesta del vacío real, que actúa en la tubería de desagüe y la expulsión permanente de aire de escape y de vapores del medio de limpieza al medio ambiente, además de la carga desfavorable del depósito debida a la sobrepresión exterior.
- 15 Otro dispositivo y método son conocidos a través del documento DE 10 2007 004 278 A1. En él se bombea a través de la tubería de desagüe un producto de limpieza, en determinadas circunstancias también un elemento de limpieza, realizando antes del comienzo de la limpieza operaciones especiales de hermetización para evitar la salida de líquido de limpieza y/o de heces. Este método es por ello laborioso y depende tanto desde el punto de vista del resultado, como también desde el punto de vista de la conservación del medio ambiente de la fiabilidad del personal y de la eficacia del medio de hermetización, lo que es en extremo indeseable en los aviones.
- 20 Estas instalaciones de inodoros en las que las heces y el medio de limpieza son transportados por medio de un vacío a través de una tubería colectora a un recipiente colector están expuestas a un mayor sedimento de cal y de urolitos, que a medida, que aumenta su tiempo de utilización da lugar a una reducción manifiesta de la sección transversal libre de la tubería de desagüe y con ello a una reducción de la eficacia de la instalación de inodoros. El vacío se crea durante el vuelo a una altura adecuada abriendo una conexión entre el inodoro, el recipiente colector y aire exterior y en el caso de un vuelo a baja altura y en el suelo por medio de un vacío generado artificialmente por medio de un generador de vacío. Para mantener pequeña la necesidad de aire se prevé entre los diferentes inodoros y la tubería colectora un cierre con buena hermetización, que sólo se abre al accionar la limpieza. Los lavamanos no están conectados a este sistema de evacuación, sino que poseen un circuito propio.
- 25 Además del método del método expuesto más arriba se conoce la limpieza de la(s) tubería(s) colectora(s) con la utilización de productos químicos, que disuelvan la cal y los urolitos, pero esto exige el desmontaje de la tubería colectora. Debido al desmontaje y al nuevo montaje se producen tiempos de parada considerable de los aviones.
- 30 Una peculiaridad de estas instalaciones es que no sólo los distintos inodoros están unidos por medio de una tubería colectora con el depósito colector, sino que, además, en la zona del inodoro, que visto en la dirección de limpieza sea el más alejado aguas arriba existe en la mayoría de los casos una posibilidad propia de acceso a la tubería de desagüe propiamente dicha. Este acceso también es utilizado para proceder con toberas de chorro de agua de alta presión montadas en mangueras de alta presión flexibles, que pueden ser introducidas desde aquí en el sistema a una limpieza, que refuerza o incluso sustituye las posibilidades de limpieza antes mencionadas. La utilización de sistemas de chorros de agua de alta presión tiene, sin embargo, el inconveniente de que apenas es posible una comprobación de su eficacia y de que el peligro de daños de juntas y con ello el peligro de escapes de líquido de limpieza es grande. Al faltar un acceso propio se puede desmontar el inodoro mencionado, con lo que se obtiene un acceso adecuado con un coste relativamente pequeño.
- 35 En comparación con este sistema de limpieza costoso y a pesar de ello poco fiable el objeto del invento es crear un dispositivo y método, que no posea estos inconvenientes y haga posible sin el desmontaje de tuberías con un coste reducido en horas de personal y con tiempos de parada pequeños del avión, del tren o del autobús una limpieza fiable sin el peligro de anegar el entorno.
- 40 Según el invento se prevé para ello un dispositivo según las características de la reivindicación 1 y un método según las características de la reivindicación 6.
- 45 En el caso del dispositivo según el invento se trata de un dispositivo externo móvil con al menos un depósito y con una bomba propia de circulación. La bomba de circulación se utiliza de acuerdo con el principio de aspiración, de manera, que la tubería de desagüe a limpiar no es expuesta a una sobrepresión, no produciéndose, por lo tanto, un escape de líquido de limpieza o de impurezas. En una variante preferida se supera por medio de una bomba auxiliar la diferencia hidrostática de presión entre el dispositivo y el punto de conexión con la tubería de desagüe a limpiar. Esto es especialmente necesario en los aviones de gran capacidad, en los que esta diferencia de altura puede ser de 10 m y más, ya que con la aspiración sola sólo es posible superar diferencias de altura de hasta 7 metros (ya ligada a dificultades).
- 50
- 55
- 60
- 65

5 La bomba auxiliar funciona por medio de un manómetro o de un bloque de datos prefijado para cada avión de tal modo, que la presión en el interior de la tubería sea en el punto de conexión algo menor que la presión atmosférica, con lo que se evita cualquier escape de medio. La diferencia de presión se determina en función de la seguridad deseada (errores de medición, oscilaciones de la potencia de la bomba, oscilaciones periódicas de la presión en el medio, etc.) y puede ser hallada con facilidad por un técnico conocedor del invento.

10 El método se realiza de tal modo, que la tubería de desagüe es unida en el depósito colector, que durante el funcionamiento normal es el inodoro más alejado aguas abajo, pero no a través de él, por medio de una manguera de unión con el depósito móvil y que en el inodoro, que en el funcionamiento normal es el más alejado aguas arriba, se une el lado de aspiración de la bomba externa por medio de una manguera de aspiración con la tubería colectora y que, además, el lado de presión de la bomba y de la bomba auxiliar se une de manera temporal o permanente con el lado de entrada del depósito externo (las conexiones también se pueden elegir en sentido inverso obteniendo una "corriente paralela" o una "corriente contraria" en relación con el flujo de las materias fecales durante el funcionamiento normal). La conexión con el lavado "final" tiene lugar a través del acceso mencionado más arriba o
15 desmontando el inodoro y manteniendo abierto el cierre.

20 A continuación se conduce por medio del accionamiento de la(s) bomba(s) el medio de limpieza desde el depósito externo a través de la manguera de aportación y después de la totalidad de la tubería de desagüe y de la manguera de aspiración al lado de aspiración de la bomba y de aquí, a través de la manguera de presión de la bomba, al depósito externo, dando lugar así a la disolución y el desprendimiento de las impurezas en la tubería de desagüe. En caso necesario, por ejemplo en función del grado del ensuciamiento se pueden agregar también al medio de limpieza productos mecánicos auxiliares, como granulado de material plástico de policarbonato o cáscaras de nueces o análogos.

25 Se pueden prever diferentes configuraciones, siendo posible subdividir el depósito externo con tabiques, que actúen como filtros de tal modo, que las impurezas desprendidas permanezcan en el depósito y no sean aspiradas nuevamente a través de la tubería de desagüe, siendo posible atemperar el medio de limpieza según necesidad por medio de una calefacción incorporada para incrementar el efecto de limpieza, siendo posible prever mirillas para poder comprobar ópticamente el estado de limpieza del líquido de lavado aspirado a través de la tubería de
30 desagüe, siendo posible prever caudalímetros y/o manómetros y sondas ópticas para poder observar las variaciones en la sección transversal libre, pudiendo estar conectados todos estos aparatos de medida de manera adecuada con una instalación de procesamiento de datos, que, por un lado, almacene los valores de las mediciones y, por otro, gobierne los pasos de limpieza basándose en los resultados de las mediciones. Se pueden prever varios depósitos externos y muchos elementos más de esta clase. No se describirán los accesorios triviales siempre existentes como válvulas de purga, vigilantes del nivel de llenado, racores de entrada, etc., ya que son conocidos en el campo de los depósitos y de la hidráulica.

35 El depósito y el sistema también puede ser sometido a un vacío por medio de una bomba de vacío o de un generador de vacío montado sobre el aparato. También es posible prever según necesidad, como ya se mencionó, una bomba adicional gobernada con un bypass o con el número de revoluciones para superar alturas grandes o para la impulsión eficaz de medio de limpieza.

40 Además, el depósito móvil y la unidad de bomba se pueden montar conjuntamente en un vehículo o en un remolque, pero siendo también posible prever un depósito adicional, que contenga por ejemplo agua limpia y que el final de la limpieza es utilizado para lavar el medio de limpieza restante para evitar cualquier eventual corrosión o molestia por olor no deseada.

45 El dispositivo según el invento posee, como es obvio, cuando se trata del mantenimiento de inodoros de aviones, todas las características específicas necesarias en el mantenimiento de aviones a las que pertenecen las uniones galvánicas para evitar cualquier diferencia de potencial eléctrico y también se pueden prever vigilantes de humedad en la zona de los puntos de conexión temporales para detectar faltas de hermeticidad antes de que el eventual escape de líquido de limpieza se produzca en cantidades dañinas y muchos otros elementos análogos.

50 Cuando se trate de la limpieza de inodoros de trenes o de autobuses, se puede prescindir a muchas de estas medidas condicionadas por la seguridad, siendo eventualmente sólo necesaria una movilidad limitada o ninguna y el técnico en este campo puede, conociendo el invento, determinar con facilidad estas medidas u otras, que necesita para la realización del método según el invento.

55 El invento se describirá en lo que sigue con detalle por medio del dibujo. La figura 1 muestra de manera puramente esquemática la situación durante el funcionamiento por medio de la limpieza de la tubería de desagüe de un avión y la figura 2 representa una variante.

60 La figura 1 representa un avión designado de manera general con 1 en el que varios inodoros 2, 2' desembocan en una tubería 3 de desagüe común. Esta tubería 3 de desagüe conduce a una instalación de aspiración con un depósito 4 colector solidario del avión. Como se desprende de la figura, el inodoro 2' es en el funcionamiento normal el situado más lejos aguas arriba y la tubería 3 de desagüe posee en su zona un cierre 5 obturable del inodoro. El
65

dispositivo de vacío con el depósito 4 posee en la zona de la entrada de la tubería 3 de desagüe una conexión 6 con el depósito.

5 El dispositivo de limpieza externo según el invento se designa en su conjunto con 7 y se compone esencialmente de una bomba 8, en general una bomba de aspiración y de un depósito 9 externo. Para la unión con la instalación a limpiar posee el dispositivo 7 de limpieza una conexión 15 de alimentación para la unión, por medio de una tubería 10 de unión con la conexión 5 del inodoro y una conexión 16 de aspiración para la conexión 6 con el depósito por medio de una tubería 11. La limpieza tiene lugar con ello en el ejemplo de ejecución representado en una corriente paralela con el funcionamiento normal.

10 Entre la sección de bomba del dispositivo 7 de limpieza y la sección de depósito existen al menos tres conexiones hidráulicas: una tubería 11' de extracción, una tubería 12 de retorno y una tubería 13 de ventilación, cuyos significados se explicarán más abajo. La unidad 7 móvil posee en el ejemplo de ejecución representado, además de los componentes y elementos ya descritos, las siguientes peculiaridades: una primera válvula V1 de 3/2 vías situada en el lado de aspiración de la bomba, cuyas otras dos conexiones son la tubería 11' de extracción y la unión con la conexión 16 de aspiración; una segunda válvula V2 de 3/2 vías situada en el lado de presión de la bomba, cuyas otras dos conexiones son la tubería 12 de retorno y la unión con la conexión 15 de alimentación y finalmente una tercera válvula V3 de 3/2 vías, que une entre sí a elección la tubería 13 de ventilación, la tubería 11' de extracción y la tubería entre la válvula V2 y la conexión de aspiración.

15 La primera válvula V1 de 2/3 vías une la tubería 11 de aspiración con el lado S de aspiración de la bomba 8 (posición representada) o une la tubería 11' de extracción del depósito 9 externo con la bomba. La segunda válvula V2 de 3/2 vías une el lado D de presión de la bomba con la tubería 12 de retorno (posición representada) o une el lado D de presión de la bomba con la tubería 10 de alimentación; y finalmente, la tercera válvula V3 de 3/2 vías une la tubería 13 de ventilación con la tubería 10 de alimentación (posición representada) o la tubería 11' de extracción del depósito 9 externo con la tubería 10 de alimentación. Además, se prevén tres válvulas automáticas de una vía (válvulas de retroceso), que son pasantes en el sentido de las flechas: una primera válvula E1 de retroceso se halla entre la conexión 16 de aspiración y la tubería 12 de retorno pasante en el sentido mencionado; una segunda válvula E2 de retorno en la tubería 13 de ventilación y es pasante hacia V3 y una tercera válvula E3 de retorno en la conexión entre la tubería 11' de extracción y V3, siendo pasante en el sentido hacia V3.

20 En la posición representada de las válvulas se transporta durante el funcionamiento de la bomba 8 líquido desde la tubería 3 de desagüe a través de la conexión 6 con el depósito y la tubería 11 de aspiración, la válvula V1, la bomba, la válvula V2 y la tubería 12 de retorno al depósito 9; al mismo tiempo se ventila, es decir se vacía, desde el depósito 9 a través de la tubería 13 de alimentación, la válvula V3, la conexión 15 de alimentación y la tubería 10 de alimentación y la conexión 5 del inodoro la tubería 3 desagüe, con lo que se representa la fase final de la limpieza. El comienzo es el siguiente:

25 Para la realización de la limpieza de la tubería 3 de desagüe de un avión 1 se llena en primer lugar el depósito 9 externo con medio de limpieza y a continuación se llena y se purga de aire el circuito bomba-depósito y a después se llena y purga de aire la totalidad del sistema. Para ello se lleva la primera válvula V1 a la posición de llenado, es decir, que se une la tubería 11' de extracción con el lado S de aspiración de la bomba 8; se lleva la segunda válvula V2 a la posición de circulación, de manera, que una el lado D de presión de la bomba con la tubería 10 de alimentación y la tercera válvula V3, cuya posición no es crítica, se lleva a la posición de llenado y de circulación, conectando después la bomba y controlando, que el líquido de limpieza circule sin burbujas. Este llega a través de la tubería 10 de alimentación a la tubería 3 de desagüe, expulsa el aire de esta tubería a través de la tubería de aspiración y la primera válvula E1 de retroceso hacia la tubería 12 de retorno y finalmente hacia el depósito 9.

30 Después de la purga de aire se puede conectar la limpieza. La posición de las válvulas V1 y V2 es la representada en la figura, pero la válvula V3 une la tubería 11' de extracción con la tubería 10 de alimentación; la bomba 8 aspira con ello líquido de limpieza del depósito 9 a través de la totalidad del sistema y lo devuelve finalmente al depósito 9. Dado que la purga de aire puede tener lugar con una potencia pequeña de la bomba - sólo es necesario alcanzar la presión hidrostática en el punto más alto del circuito de tuberías - no tiene lugar la creación de una sobrepresión apreciable o incluso dañina en la tubería 3 de desagüe. El funcionamiento tiene lugar durante la limpieza como se expuso más arriba en el modo de aspiración, con lo que es eficaz y carece de peligro. Al producirse faltas de hermeticidad, por ejemplo de las conexiones del inodoro, las burbujas de aire en el medio, que retorna, son un indicio seguro de ello, sin que se produzcan en el avión escapes de humedad en el funcionamiento según el estado de la técnica.

35 Si, por ejemplo, por medio de mediciones de la resistencia hidráulica entre los puntos 5 y 6 de conexión o por inspección del depósito 9 externo o a través de las mirillas, se comprueba que ha finalizado la limpieza, se debe vaciar el sistema como se describió más arriba por medio de la primera descripción de la figura 1.

40 Según sean los requerimientos se pueden repetir los pasos descritos hasta aquí con otro líquido de limpieza o con agua limpia procedente de una tubería o de un depósito de agua fresca para el lavado del sistema. El que el medio

de retorno llegue después a un depósito 9 externo o a otro depósito o al sistema de canalización depende de los requerimientos de cada caso y de las normas.

5 Como se aprecia con facilidad, obviamente también es posible cambiar las conexiones 5 y 6 teniendo lugar entonces la circulación a través de la tubería 3 de desagüe con el medio de limpieza desde la conexión 6 con el depósito contra el sentido de los materiales fecales hacia el inodoro 2' delantero y hacia la conexión 5 del inodoro.

10 La figura 2 muestra una variante con un generador VG de vacío y con la bomba P2 auxiliar mencionada más arriba, que hace posible la aplicación del método de vacío también con diferencias de altura grandes, ya con ello se garantiza, que en el punto de inyección del líquido de limpieza en M1 reina una presión ligeramente (0,05 a 0,25 bar) por debajo de la presión del entorno. Esto garantiza, que en el sistema de inodoros, y con ello en el avión o en el vehículo, no escapa fluido incluso con faltas de hermeticidad, sino que se aspira aire del medio ambiente, lo que en determinadas circunstancias puede ser molesto, pero no representa un menoscabo del avión.

15 La construcción y el funcionamiento del dispositivo se explicarán en lo que sigue, siempre, que todavía sea necesario en relación con la descripción de la figura 1.

20 La unidad de bomba posee tres válvulas V1, V2, V3 de tres vías, una valvula VR de bypass regulable, cuatro válvulas de retroceso indicadas por medio de flechas, una válvula V4 de desconexión para un generador VG de vacío y dos bombas P1, P2. Las bombas P1, P2 son bombas de circulación y deben ser resistentes a ácidos y también deben ser capaces de transportar materiales abrasivos como granulados de policarbonato, granulados de nueces y análogos.

25 Un manómetro M1 y M2 de vacío se halla en la entrada M1 al sistema y en la salida M2 del sistema, de manera, que en todo momento se pueda medir el vacío y la pérdida de presión en la tubería 3 de desagüe. Esta puede ser vigilada por el operario o estar conectado a través de una línea de datos con un mando electrónico, que excite correspondientemente la bomba P2, y la válvula VR de bypass.

30 El bypass VR sirve para la regulación de la presión, es decir para la reducción al menos parcial de la presión en el lado de presión de la bomba P2, de manera, que no se pueda generar o aplicar en la entrada al sistema en M1 ni en el propio sistema de inodoros una sobrepresión con relación a la presión del entorno.

35 Durante la puesta en servicio del sistema después de su conexión con el sistema de inodoros a limpiar se purga de aire la unidad de bomba, aspirando el medio de lavado por medio de la bomba P2 del depósito 9 y devolviéndolo al depósito a través de la válvula V1 de ventilación (conectada de manera distintas de la representada), la bomba P1 y la válvula V2 de aislamiento del depósito.

40 Para la ulterior purga de aire de la totalidad del sistema se conecta la válvula V1 en la posición de paso hacia el sistema de inodoros. El generador VG de vacío (y la bomba de vacío) es conectada por medio de una válvula del generador de vacío y aspira aire de la tubería 3 de desagüe y refuerza así la aspiración de medio de lavado hacia el sistema de inodoros.

45 En el momento en el que aparece medio de lavado en la entrada, configurada con preferencia transparente, hacia el generador VG de vacío o se detecta el final de la purga de aire de otra manera, se conecta la bomba P1 y se desconecta y desactiva el generador VG de vacío por medio del cierre de la válvula V4. La bomba P1 asume el trabajo de aspiración y el proceso de limpieza se desarrolla automantenido y gobernado con un vacío:

50 El medio de lavado llega del depósito 9 - según sean las relaciones de presión con M1 conectado y desconectado - a través de la bomba P2 y del bypas VR (todavía) abierto y de la válvula V3 a la entrada con M1 conectado y después, a través de del sistema de inodoros a limpiar y de las bomba P1, aspira y devuelve el medio de lavado desde aquí a la salida en M2 y a través de la válvula V2 al depósito.

55 A más tardar se conecta en este estado de funcionamiento la bomba P2 estando abierto el bypass VR. Por medio del cierre lento del bypass VR se incrementa la presión de salida en la válvula V1 hasta que en la entrada del sistema reine, medido con el manómetro M1, un vacío menor, como se indica más arriba. Esto sirve para descargar la bomba P1 y evita cavitaciones en el sistema. Con diferencias de altura pequeñas entre M1 y V1 se puede prescindir de ello.

60 La bomba P2 aspira el medio de lavado del depósito 9 y lo impulsa reforzado con una presión, que se halla por encima de la presión del entorno, hasta el manómetro M1, que se halla poco antes de la entrada al sistema, siendo dimensionaba la presión de tal modo, que en la entrada al sistema ya reine de manera fiable un vacío. El proceso de limpieza propiamente dicho tiene lugar por una aspiración gobernada por un vacío del medio de limpieza y las eventuales pérdidas por desgasificación (reacción química) son compensadas con la impulsión constante de la bomba P2. La regulación de la presión también puede tener lugar variando la posición de la válvula VR de bypass
65 manualmente o por medio de un mando electrónico en función de los resultados de las mediciones del manómetro M1.

- 5 La bomba P2 es especialmente importante para superar alturas de impulsión grandes, como por ejemplo en los sistemas de inodoro de aviones de gran capacidad como el Airbus 380, el Boeing 747, etc., y, además, para garantizar un caudal suficiente de medio de limpieza y finalmente también para evitar la cavitación debida a la bomba P1.
- 10 Con la conexión de V2 se puede separar el depósito 9 de la unidad y, por ejemplo, se puede vaciar o limpiar sin tener que interrumpir el proceso de limpieza. El medio de limpieza fluye en este caso desde la válvula V2 al lado de aspiración de la bomba P2, y el bypass y según el estado de funcionamiento a través de las válvulas V1 y V3 y del sistema de inodoros nuevamente al lado de aspiración de la bomba P1. Con ello es posible vaciar, limpiar o sustituir el depósito 9 durante el funcionamiento.
- 15 El finalizar el proceso de limpieza se aspira hacia el sistema de inodoros por medio de la conexión de la válvula V3 y de la desconexión de la bomba P2 aire del entorno, con lo que el medio de limpieza es aspirado del sistema de inodoros sin que se arrastre medio de limpieza. Cuando el vacío creado por la bomba P1 ya no sea suficiente, se puede conectar el generador VG de vacío y se vacía el sistema, siendo posible un control de la hermeticidad por medio de los manómetros M1 y M2.
- 20 El lavado una vez realizada la limpieza tiene lugar en la misma forma y clase, pero en lugar de medio de lavado se utiliza agua limpia. El que se ventile o no entre la limpieza y el lavado es una cuestión del funcionamiento y ambos son favorecidos y posibilitados por medio del invento.
- 25 El invento no está limitado al ejemplo de ejecución representado, sino que puede ser modificado de diversas maneras y adaptado a los sistema a limpiar. En la limpieza de inodoros de autobuses siempre en el mismo sitio de un garaje es ventajoso el montaje de un depósito 9 externo fijo, eventualmente con varias conexiones; es posible la subdivisión del depósito 9 alrededor de la entrada a la tubería 11' de extracción con una especie de placa de filtro para separar las impurezas bastas y también puede ser juiciosa la subdivisión en un depósito de reserva y un depósito colector. Ya se mencionó, que para el lavado es posible prever un depósito propio de agua de lavado.
- 30 Cuando, como por ejemplo en autobuses, sólo exista un inodoro, que es entonces obviamente el inodoro 2' final, se reduce por naturaleza la longitud de la tubería 3 de desagüe, pero en numerosos casos también se puede realizar de manera ventajosa el método según el invento. La variante según la figura 2 generalmente está sobredimensionada en estos casos.
- 35 La bomba 8 y el sistema electrónico y el mando eventualmente previstos de las válvulas accionadas electromagnéticamente eventualmente previstas puede ser accionada a través de una fuente de alimentación propia integrada entonces también con preferencia en la unidad móvil, siendo posible prever en los vehículos modificados una conexión o un generador adecuado en el motor. Obviamente, en numerosos casos es posible y se debe prever una alimentación externa.
- 40

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo para la limpieza de una tubería (3) de desagüe de una instalación de inodoros de vacío, en especial en un avión (1), un tren o un autobús con al menos un inodoro (2, 2'), un depósito (4) colector y con una tubería (3) de desagüe, que une los dos así como con una conexión (5) al menos temporal en la zona de uno de los extremos y con una conexión (6) al menos temporal en la zona del otro extremo de la tubería (3) de desagüe, que es con preferencia un dispositivo (7) de limpieza móvil con al menos un depósito (9) y al menos una bomba (8), que dispone de una conexión (16) de alimentación para ceder medio de limpieza a una de las conexiones (5, 6) de la tubería (3) de desagüe y de una conexión (15) de aspiración para la aspiración de medio a través de la otra conexión (5, 6) de la tubería (3) de desagüe, disponiendo de una bomba (P2) adicional, que impulsa el medio de limpieza desde el depósito (9) a la conexión (16) de alimentación y siendo regulable la presión de impulsión de la bomba (P2) adicional, **caracterizado por que** la bomba (8) está dispuestas entre la conexión (15) de aspiración y el depósito (9).
- 10 2. Dispositivo de limpieza según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la presión de impulsión de la bomba (P2) adicional puede ser regulada con un bypass con válvula (VR) de bypass.
- 15 3. Dispositivo de limpieza según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado por que** dispone de un generador (VG) de vacío, que se halla en paralelo con la primera bomba (P1) entre la conexión de aspiración y el depósito (9) y en cuya tubería se prevé una válvula (V4) del generador de vacío.
- 20 4. Dispositivo de limpieza según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** dispone de un sistema interno de tuberías y de válvulas, que hace posible a elección unir el lado (S) de aspiración de la bomba (8) con la conexión (15) de aspiración y la conexión (16) de alimentación con una tubería (11') de extracción
- 25 5. Dispositivo de limpieza según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** dispone de un sistema interno de tuberías y de válvulas, que ha ce posible a elección unir el lado (D) de presión de la bomba (8) con la conexión (15) de aspiración y la conexión (16) con una tubería (12) de retorno al depósito (9).
- 30 6. Dispositivo de limpieza según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** en el depósito (9) se prevé alrededor de la boca de la tubería (11') de extracción una jaula de filtro.
- 35 7. Dispositivo de limpieza según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** es movable y está configurado con preferencia como remolque o montado sobre un vehículo de motor.
- 40 8. Método para la limpieza de una tubería (3) de desagüe de una instalación de inodoros de vacío, en especial en un avión (1), un tren o un autobús con al menos un inodoro (2, 2'), un depósito (4) colector y con una tubería (3) de desagüe, que une los dos así como con una conexión (5) al menos temporal con el inodoro en la zona de uno de los extremos y con una conexión (6) al menos temporal con el depósito en la zona del otro extremo de la tubería (3) de desagüe, cediendo una bomba (8) propia a través de una conexión (16) de alimentación medio de limpieza con una presión inferior a la presión del entorno a una de las conexiones (5, 6) de la tubería (3) de desagüe y aspirando a través de una conexión (15) de aspiración el medio, que se halla en la tubería (3) de desagüe a través de la otra de las conexiones (5, 6), **caracterizado por que** la bomba (8) se prevé en la tubería entre la conexión (15) de aspiración y el depósito (9), porque una bomba (P2) adicional impulsa el medio de limpieza desde el depósito (9) a la conexión de alimentación y porque la presión de impulsión de la bomba (P2) adicional es regulada en función del resultado de las mediciones de un manómetro (M1).
- 45 9. Método de limpieza según la reivindicación 8, **caracterizado por que** para purgar de aire el sistema de desagüe la bomba (8) impulsa medio de limpieza a través de la conexión (16) de alimentación hacia una de las conexiones (5, 6) de la tubería (3) de desagüe y la otra de las conexiones (5, 6) está unida con el depósito (9).
- 50

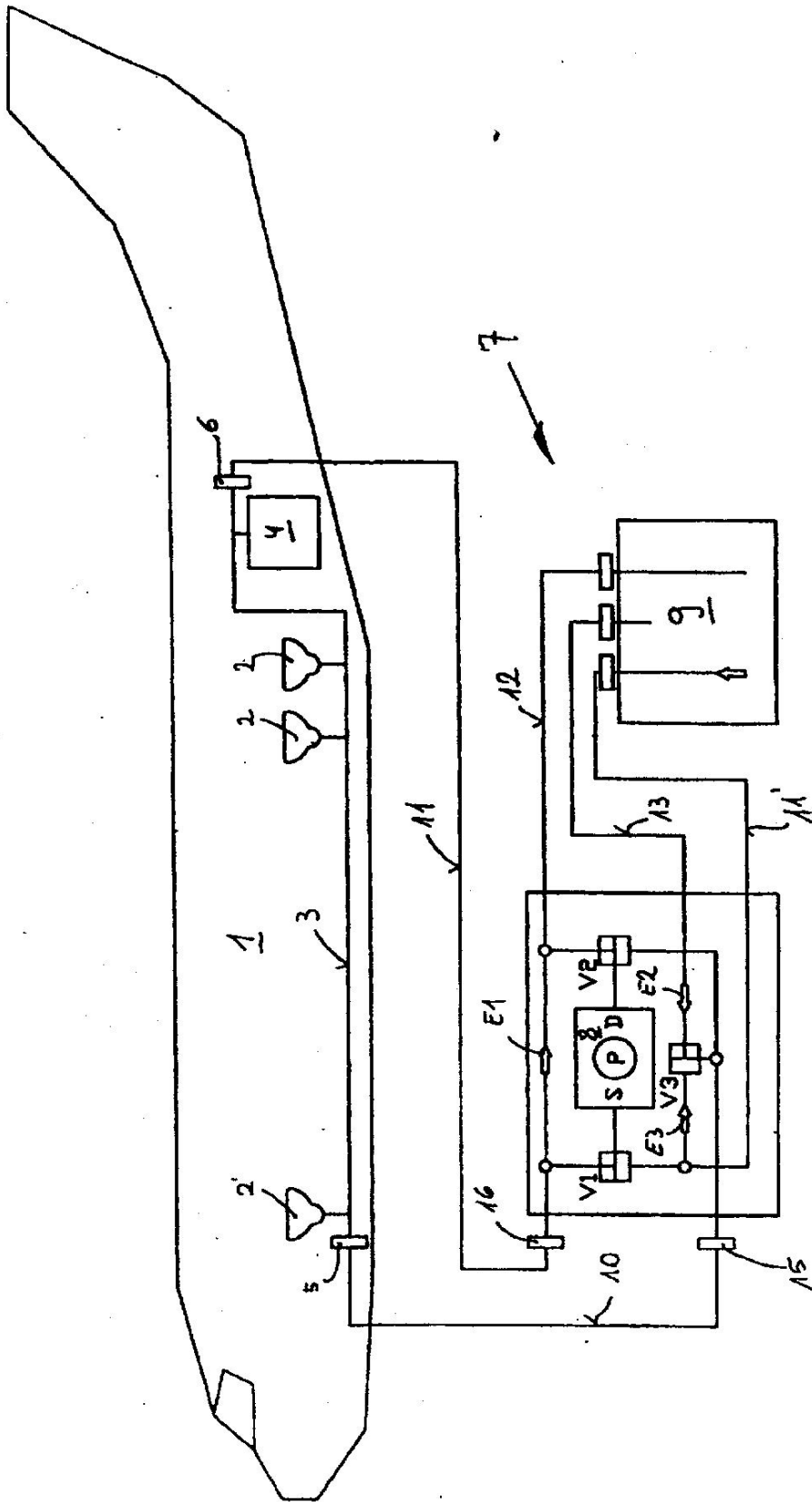
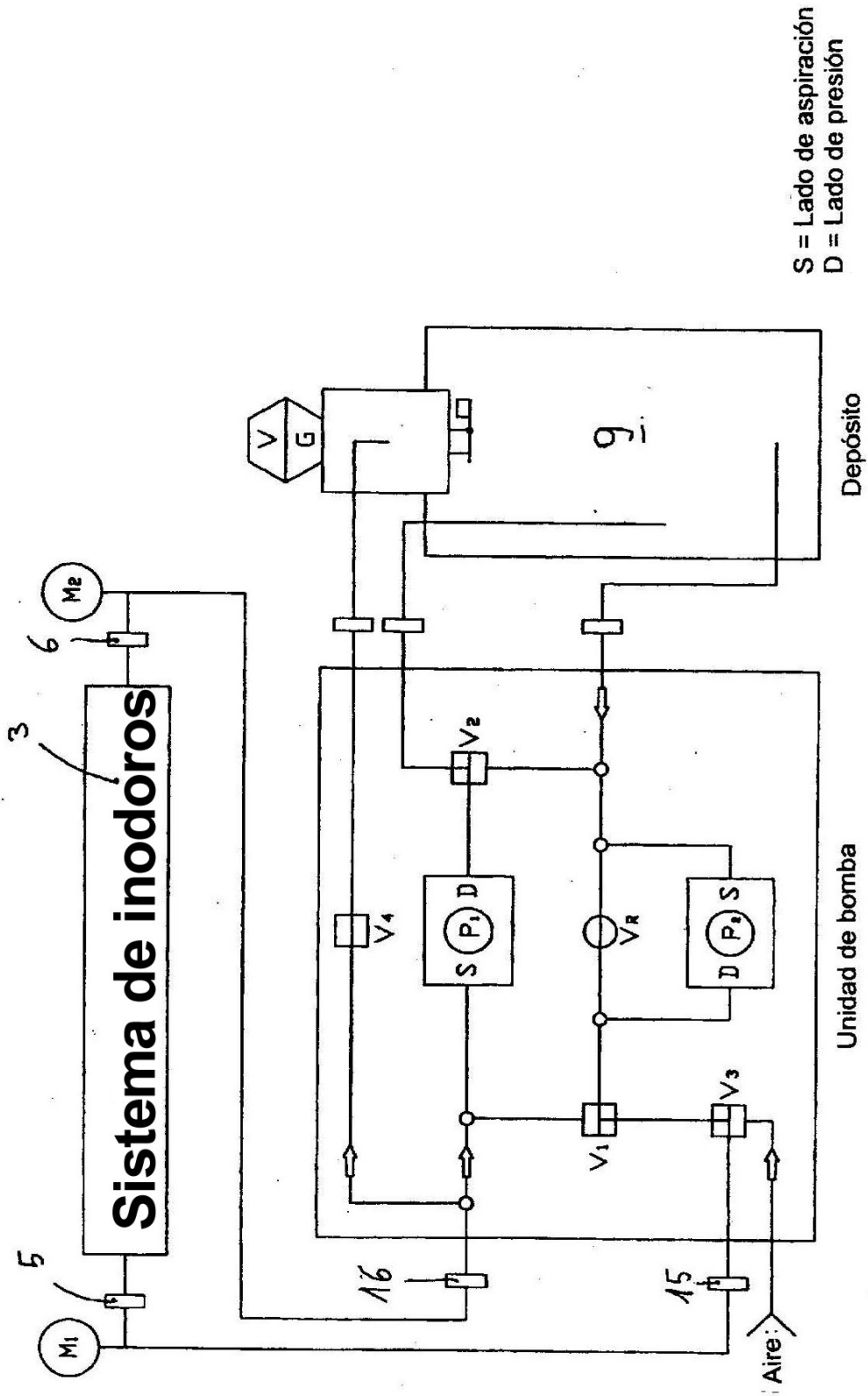


Fig. 1



S = Lado de aspiración
D = Lado de presión

Fig. 2