

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 645 758**

51 Int. Cl.:

E03D 3/10

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.05.2010 PCT/US2010/036064**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.02.2011 WO11014293**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.05.2010 E 10804848 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.08.2017 EP 2438243**

54 Título: **Sistema de descarga de inodoro activado por presión de aire**

30 Prioridad:

31.05.2009 US 182742 P
05.01.2010 US 652586

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.12.2017

73 Titular/es:

FLUIDMASTER, INC. (100.0%)
30800 Rancho Viejo Road
San Juan Capistrano, CA 92675, US

72 Inventor/es:

VARGAS, MATT;
LAMB, BRIAN;
STOUT, TOM;
BENNETT, ERIC y
LE, TUAN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 645 758 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

Sistema de descarga de inodoro activado por presión de aire

5 REFERENCIA A LAS SOLICITUDES RELACIONADAS:

La presente solicitud reivindica prioridad de la solicitud provisional de patente con número de serie 61/182.742, presentada el 31 de mayo de 2009, titulada "Tankless Flush Systems for Toilets", y de una solicitud no provisional de patente con número de serie 12/652.586, presentada el 5 de enero de 2010, titulada "Air Pressure Activated Toilet Flushing System".

10

CAMPO TÉCNICO:

La presente invención se refiere a inodoros que descargan sin requerir una cisterna de agua elevada, situada encima de la taza de inodoro, o una válvula de descarga con charnela, situada entre una cisterna de agua elevada y la taza de inodoro.

15

ANTECEDENTES DE LA INVENCION:

La mayoría de inodoros residenciales convencionales hacen uso de un suministro elevado de agua en una cisterna montada encima de la taza de inodoro. Para descargar el inodoro, el usuario acciona una palanca o un botón que libera el agua elevada al interior de la taza de inodoro bajo la fuerza de la gravedad. Sin embargo, tales cisternas de inodoro elevadas son voluminosas y poco atractivas, y son propensas a correr riesgos de fuga. Por lo tanto, existe una necesidad de un inodoro que descargue sin requerir una cisterna elevada, y que también sea adecuado tanto para uso residencial como comercial.

20

Adicionalmente, en los últimos años, la conservación del agua es cada vez más importante para mucha gente y muchos municipios. De hecho, muchas jurisdicciones tienen leyes que limitan la cantidad de agua que se puede usar por descarga de inodoro. Además, en respuesta a la necesidad de la conservación del agua, se han desarrollado inodoros de doble descarga. En un inodoro de doble descarga, hay dos tamaños de descarga seleccionables por el usuario. Una descarga pequeña se usa para desechar residuos líquidos. Una descarga grande se usa para desechar residuos sólidos. Preferiblemente, el inodoro deseado sería adecuado también para su uso con tecnologías de doble descarga. De modo importante, la conservación del agua incluye tanto el cambio de los tamaños de descarga como la prevención de los fallos por fuga. Por lo tanto, es deseable también proporcionar un inodoro "sin charnelas", ya que las charnelas de inodoro son propensas a desgastarse y son también sensibles a los productos químicos agresivos y las aguas grises. Como tal, la eliminación de la válvula de charnela es muy deseable para reducir los gastos de servicio y las molestias de este reemplazo complicado y que consume tiempo.

25

30

35

El documento de patente US 4.286.342 describe un sistema de descarga de inodoro activado por aire, según el preámbulo de la reivindicación 1, y además una instalación de inodoro en la que se proporciona una cisterna para agua limpia que tiene una unidad de válvula distribuidora, que conecta selectivamente el reborde hueco del accesorio de fijación de inodoros con el interior de la cisterna para transportar agua de descarga a la misma y poner un conducto en comunicación con aire comprimido desde un compresor de aire.

40

COMPENDIO DE LA INVENCION:

La presente invención proporciona un sistema de descarga activado por aire según la reivindicación 1. El presente sistema de descarga ofrece muchos beneficios adicionales y se puede usar opcionalmente para reemplazar un sistema de descarga convencional, también en un inodoro normal.

45

Según la presente invención, se proporciona un sistema de descarga de inodoro activado por presión de aire, que comprende: una taza de inodoro; un depósito; un conducto de fluido entre el depósito y la taza de inodoro; un sistema para suministrar agua al interior del depósito; y un sistema para suministrar aire al interior del depósito, en donde un suministro de aire al interior del depósito produce un aumento de presión, haciendo que el fluido circule desde el depósito a través del conducto de fluido y al interior de la taza de inodoro.

50

Según la invención, el sistema para suministrar aire al interior del depósito suministra aire ambiente al interior del depósito. Además, el depósito tiene preferiblemente una trayectoria de comunicación de aire abierta al aire ambiente a través del sistema de suministro de aire (p. ej.: un soplador) cuando se apaga el sistema para suministrar aire. Así (cuando está encendido), el sistema de suministro de aire se cierra o supera de otro modo esta conexión al ambiente, y dirige aire al interior del depósito. Esto tiene la ventaja de impedir que se forme el vacío en el depósito si se atasca el inodoro. En contraste a esto (cuando está apagado), existe un flujo libre desbloqueado de aire entre el depósito y el aire ambiente.

55

60

En funcionamiento, el depósito contiene aire y agua, y el suministro de aire al interior del depósito supera la trayectoria de aire abierta al aire ambiente y hace aumentar la presión de aire en el depósito, forzando por ello a que el agua salga del depósito a través del conducto de fluido y entre en la taza de inodoro. Preferiblemente, el sistema para suministrar aire al interior del depósito tiene una salida de aire al interior del depósito, que está situada encima de una entrada del conducto de fluido, que conduce desde el depósito al interior de la taza de inodoro. El conducto de fluido puede comprender opcionalmente un tubo que tiene un desagüe hacia abajo que entra en la taza de

65

inodoro. En diversas realizaciones, el conducto de fluido puede tener también un tramo medio situado más alto que el reborde de la taza de inodoro.

En otra realización preferida, el presente sistema incluye una taza de inodoro con una cisterna de depósito que alimenta agua a la taza de inodoro. La cisterna incluye un depósito de agua que contiene un volumen predeterminado de agua y un conducto de subida que tiene un extremo superior encima de la superficie del volumen predeterminado de agua y un extremo inferior que se extiende por debajo de la superficie del volumen predeterminado de agua. Un desagüe proporciona una trayectoria para flujo de fluido entre el extremo superior del conducto de subida y la taza de inodoro. Un conducto de entrada de aire está provisto de una salida en el interior del depósito de agua, encima de la superficie del volumen predeterminado de agua. El conducto de entrada de aire está conectado a una fuente de aire comprimido. Un accionador de descarga está asociado con la fuente de aire comprimido de modo que, cuando se activa el accionador de descarga, circula aire comprimido a través de la salida del conducto de entrada de aire en el depósito de agua, encima de la superficie del volumen predeterminado de agua, presurizando por ello el depósito de agua y forzando, al menos, a una parte del volumen predeterminado de agua a subir el conducto de subida, a través del desagüe y al interior de la taza de inodoro.

Una primera ventaja de la presente invención es que evita la válvula de charnela flexible que separa comúnmente una cisterna de agua para inodoro elevada de la taza de inodoro que está debajo. Las válvulas de charnela flexible son típicamente la parte más débil de un sistema de inodoro y son, por lo tanto, las más propensas a fallar (haciendo que el agua se fugue hacia abajo de la cisterna de inodoro al interior de la taza de inodoro). Como consecuencia, la válvula de charnela es, típicamente, la primera parte a reemplazar del sistema de inodoro.

Otras ventajas del presente sistema incluyen el hecho de que conserva agua de varios modos diferentes. En primer lugar, se evita completamente la fuga de agua de la cisterna a la taza (dado que no hay ninguna cisterna elevada que esté asentada encima de la taza y, así, ninguna separación por válvula de charnela entre la cisterna y la taza). En segundo lugar, el presente sistema está diseñado para usar solamente la cantidad de agua que se desea realmente para la descarga. En el presente sistema, se usa una duración especificada de flujo de aire para controlar el volumen de fluido de la descarga. Otras realizaciones pueden incluir opcionalmente, en cambio, sistemas sensores para medir volúmenes de agua. Ya que la duración del flujo de aire se puede preestablecer a diversos niveles intermedios, como se desee, se puede preestablecer también el volumen de agua preciso de la descarga. Como consecuencia, no es necesario usar una "cisterna" de tamaño estándar de agua para la descarga. Más bien, de acuerdo con la presente invención, se puede proporcionar una opción para seleccionar en una escala deslizante de volúmenes de descarga. Esto contrasta con inodoros de doble descarga existentes en los que el usuario selecciona "media" descarga o una "completa".

En tercer lugar, usando flujo de aire para causar la descarga de agua, la temporización del régimen de descarga se puede establecer en precisos perfiles deseados. Por ejemplo, puede ser preferible usar una descarga con un volumen de caudal constante de principio a fin. Sin embargo, puede ser preferible, en cambio, usar una descarga con un caudal que disminuye (o aumenta) con el paso del tiempo. Con el presente sistema, el caudal de agua exacto se puede aumentar y disminuir a niveles diferentes en momentos diferentes durante la descarga, como se desee. Por consiguiente, son posibles muchos perfiles de descarga. Por ejemplo, es posible diseñar un perfil de descarga que comience inicialmente en un alto nivel de fluido, disminuya durante un período de tiempo y aumente a continuación de nuevo hacia el final de la descarga. Como se puede apreciar, con el presente sistema, es fácil diseñar "perfiles" de descarga que tienen volúmenes de descarga y caudales de fluido de descarga diferentes que cambian con el paso del tiempo. Esta característica puede dar como resultado ahorros de agua, ya que los perfiles de descarga pueden estar diseñados con el objetivo de ser óptimos para la forma geométrica particular de la taza de inodoro particular utilizada. O se pueden optimizar para otras necesidades como el ruido, el tipo de efluente del usuario, la limpieza, etc. En cuarto lugar, usando perfiles de descarga eficaces, la presente cisterna de agua puede ser menor que la que se encuentra en inodoros estándares utilizados comúnmente.

Además, edificios diferentes tienen comúnmente presiones de agua muy diferentes en las líneas principales. Se ha demostrado que esto es a menudo difícil cuando se diseñan o se instalan inodoros convencionales. Aún otra ventaja del presente sistema, sin embargo, es que no se ve afectado por tales diferencias en la presión de agua que se encuentran entre diversos edificios y hogares. Esto se debe a que el presente sistema funciona ventajosamente por presiones de aire que activan la descarga; y no por presiones de agua que activan la descarga.

El presente sistema de descarga de inodoro activado por aire es fácil de instalar, mantener y accionar, y se puede usar con diferentes tamaños y formas geométricas de la taza. El presente sistema tiene menos partes de fluido móviles que los inodoros de cisterna elevada convencionales y está así mejor adaptado a condiciones de aguas agresivas debido a la reutilización de productos químicos o, incluso, de aguas grises. Por último, otras ventajas de la presente invención son que proporciona una descarga muy consistente; y que es duradera y perdurable.

Otras ventajas incluyen, pero no están limitadas a que el sistema está a presión ambiente cuando no está en funcionamiento. Además, es sencillo cambiar los caudales del sistema fácilmente sin tener que cambiar los tamaños de la válvula de descarga (lo que permite que el usuario ajuste el volumen de descarga incluso sin entrar en contacto con el agua en la cisterna).

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS:

La figura 1 es una ilustración esquemática de una primera realización del presente sistema.
Las figuras 2A y 2B muestran ilustraciones esquemáticas de una segunda realización del presente sistema.
La figura 3 es una ilustración esquemática de una tercera realización del presente sistema.
La figura 4 es una ilustración esquemática de una cuarta realización del presente sistema.
La figura 5 es un sistema distribuidor de presión de aire para una pluralidad de inodoros.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS DIBUJOS:

Se describen en lo que sigue realizaciones a modo de ejemplo de la invención. Las figuras no están necesariamente dibujadas a escala y no muestran necesariamente cada detalle o estructura de las diversas realizaciones de la invención, sino ilustran más bien realizaciones a modo de ejemplo y características mecánicas a fin de proporcionar una descripción apta de tales realizaciones.

En diversos aspectos de la invención, se proporciona un sistema de descarga de inodoro activado por aire, que comprende: una taza de inodoro; un depósito; un conducto de fluido entre el depósito y la taza de inodoro; un sistema para suministrar agua al interior del depósito; y un sistema para suministrar aire al interior del depósito, en donde una inyección de aire en el depósito hace circular fluido desde el depósito a través del conducto de fluido y al interior de la taza de inodoro.

Haciendo referencia primero a la figura 1, se proporciona un sistema 10 de descarga de inodoro activado por aire. El sistema 10 comprende: una taza de inodoro 20; un depósito (es decir: una cisterna de agua) 30; un conducto de fluido 40 entre el depósito 30 y la taza de inodoro 20; un sistema 50 para suministrar agua al interior del depósito 30; y un sistema 60 para suministrar aire al interior del depósito 30. El sistema 60 suministra aire ambiente al interior del depósito 30. Además, el depósito 30 tiene preferiblemente una comunicación de aire abierta al aire ambiente a través del sistema 60, cuando se apaga dicho sistema 60.

El sistema de inodoro 10 y la taza 20 se pueden incluir en cualquier sistema estándar de diseño de inodoros y tazas, incluyendo tanto los inodoros con sifón como los de lavado. Además, la presente invención se puede usar tanto en los inodoros montados en el suelo como en los montados en la pared.

El depósito 30 contiene aire y agua (colocados a presión ambiente) de manera que un suministro de aire al interior del depósito 30 hace circular fluido desde dicho depósito 30 a través del conducto de fluido 40 y al interior de la taza de inodoro 20. El sistema 10 es así un sistema de descarga activado por aire, ya que una inyección de aire en el depósito 30, mediante el sistema de suministro de aire 60, hace que el aire llegue a comprimirse en la parte superior del depósito 30, lo que empujará hacia arriba, a su vez, algo del fluido en el depósito 30 a través del conducto de fluido 40 y al interior de la taza de inodoro 20. Como se puede ver, la descarga en la presente invención no está activada por la gravedad actuando sobre el agua liberada de una cisterna elevada encima de la taza de inodoro. En vez de eso, se usa flujo de aire para activar la descarga. Específicamente, la inyección de aire en el depósito 30 hace aumentar la presión de aire en dicho depósito 30, forzando por ello a que el fluido salga del depósito 30 a través del conducto de fluido 40 y al interior de la taza de inodoro 20.

Como se puede ver también, el depósito 30 contiene una mezcla de aire y fluido a presión ambiente, y el nivel de fluido en el depósito 30 es, como sigue, una característica importante del diseño. Como se ilustra, el depósito de agua 30 contiene un volumen predeterminado de agua con un pequeño espacio vacío encima del mismo. El sistema de suministro de aire 60 tiene preferiblemente una salida de aire 61 al interior del depósito 30, que está situada encima de una entrada 42 del conducto de fluido 40. Opcionalmente, la salida de aire 61 al interior del depósito 30 comprende un tubo de aire 62 que puede estar situado para extenderse hacia arriba a través del fluido en el depósito 30, estando su abertura superior 63 dispuesta, como se muestra, encima del nivel de fluido en el depósito 30. Como se puede ver, el depósito de agua 30 tiene un extremo superior cerrado encima del espacio vacío.

Como se ha indicado anteriormente, el depósito de agua 30 no tiene que estar situado encima y por detrás del inodoro. En vez de eso, existe flexibilidad para colocar el depósito 30, dado que puede estar situado encima de la taza de inodoro, a un lado de la taza de inodoro, estar oculto en una pared o un armario cercano, o incluso estar situado bajo el suelo. Ya que la taza de inodoro y el depósito de fluido no tienen que estar situados justo próximos entre sí (o uno delante del otro), la presente invención puede estar situada, por lo tanto, en cuartos de baño pequeños y/o requerir un pequeño recinto del cuarto de baño, cuando está montada derecha contra una pared. La cisterna del depósito de agua 30 puede estar hecha de material acrílico, o de cualquier otro material adecuado que cree un sellado adecuado contra la entrada de aire, incluyendo, pero sin estar limitado a polietileno (HDPE), polipropileno (PP) y ABS. Alternativamente, el depósito 30 podría también estar hecho de cerámica, metal u otros materiales. Además, el depósito 30 puede estar realizado con diversas formas para aprovechar cualquier "espacio residual" en el inodoro. Por ejemplo, la mayoría de inodoros presentan una pared exterior cosmética (además de la taza y el tubo sifón). Por lo tanto, hay un espacio conformado irregularmente que se encuentra comúnmente entre la taza y el tubo sifón. La totalidad, o al menos una parte del depósito 30, puede estar situada opcionalmente en este "espacio residual", sin aumentar el espacio total del inodoro.

- 5 El suministro de agua 50 puede comprender simplemente una fuente de agua 52 externa (tal como una línea de agua principal) conectada para circulación de fluido a una válvula de llenado 54 estándar situada dentro del depósito 30. La válvula de llenado 54 puede ser una válvula de llenado mecánica estándar, incluyendo las válvulas de relleno controladas por flotador existentes y las válvulas de llenado vertical u horizontal estándares. Una trampilla o puerta 51 desmontable puede estar dispuesta sobre el depósito 30 para reemplazar fácilmente la válvula de llenado 54.
- 10 El conducto de fluido 40 comprende preferiblemente un tubo o conducto de paso con un conducto de subida 42 situado en el depósito 30 y un desagüe hacia abajo 44 que discurre al interior de la taza de inodoro 20. En realizaciones preferidas, el conducto de fluido 40 tiene un tramo medio 43 situado más alto que el reborde, que desagua al interior de la taza de inodoro. Una ventaja de este diseño es que impide cualquier flujo inverso desde la taza de inodoro 20 al interior del depósito 30 (en caso de un bloqueo en el fondo de la taza de inodoro durante una descarga).
- 15 En diversas realizaciones, el suministro de aire 60 comprende un soplador de aire 64. El soplador 64 puede ser un soplador centrífugo, pero se ha de entender que la presente invención no está limitada a ninguna realización particular de suministro de aire. El soplador, debido a su diseño abierto cuando no funciona, sirve preferiblemente como conexión al ambiente para el depósito y como entrada de aire. Por ejemplo, se pueden usar sopladores axiales, centrífugos, centrífugos multietapa, centrífugos accionados por correa, de tipo Roots, bombas de aire lineal o ventiladores regenerativos. Además, se puede usar una bomba de aire. Se contemplan también, dentro del
- 20 alcance de la invención, cámaras de aire comprimido con válvulas mecánicas o eléctricas que hacen de compuerta de una salida de aire. Se puede usar cualquier fuente de aire comprimido, incluyendo un tubo de entrada de aire comprimido conectado a una fuente de aire comprimido montada a distancia del inodoro.
- 25 En aspectos preferidos, el soplador 64 puede estar hecho con un material de amortiguación situado alrededor de su armazón de cuerpo envolvente y/o su montaje para reducir el ruido (y/o la vibración). El recinto cerrado del soplador de aire puede estar realizado con cerámica y espuma o con otro medio adecuado de reducción del ruido (para reducir el ruido y la vibración). El material de amortiguación puede estar situado también alrededor de la entrada y la salida del soplador 64 para reducir el ruido/vibración. Por ejemplo, una realización preferida comprende una trayectoria tortuosa para la entrada y la salida, que está creada por el material de amortiguación para capturar las
- 30 ondas sonoras. En diversas realizaciones alternativas, esta trayectoria tortuosa puede estar enrollada alrededor del soplador de aire, compartiendo así alguno de su material de amortiguación y su tamaño de reducción del ruido. Alternativamente, se elimina la trayectoria tortuosa y se sopla simplemente aire a través de un material de celdas abiertas para su amortiguación del ruido. La energía eléctrica (por ejemplo, a través de una clavija en una conexión de enchufe de pared o a través de baterías) puede alimentar opcionalmente el suministro de aire 60. Existe
- 35 flexibilidad para colocar el soplador de aire 64, dado que puede estar situado encima de la taza de inodoro, a un lado de la taza de inodoro, estar oculto en una pared o un armario cercano, o incluso estar situado bajo el suelo. Como consecuencia, la presente invención puede estar situada en cuartos de baño pequeños y/o requerir un pequeño recinto del cuarto de baño.
- 40 En diseños alternativos, tanto el depósito 30 como el soplador 64 pueden estar situados dentro del mismo armario o cuerpo envolvente. Por ejemplo, ambos pueden estar situados en un cuerpo envolvente que sea parte del propio inodoro. Como tal, tanto el depósito 30 como el soplador 64 pueden estar situados dentro de un cuerpo envolvente de porcelana encima y detrás de la taza de inodoro. En esta realización, la presente invención puede asemejarse incluso a un inodoro estándar disponible comercialmente.
- 45 Cualquier tipo de bomba de aire o soplador se puede usar en el sistema de suministro de aire 60, incluyendo una bomba alimentada por una batería recargable, por una salida eléctrica, o por ambas (por ejemplo, con una batería que proporciona refuerzo en un corte de la corriente eléctrica). Preferiblemente, una batería alimenta la bomba de aire, o una batería se usa como refuerzo en caso de una parada de la alimentación. Además, se puede usar una
- 50 batería recargable, de manera que la batería se recarga simplemente usando una salida estándar de corriente alterna. Adicionalmente, un aislamiento acústico, tal como gomaespuma u otro material de amortiguación del ruido, puede estar incluido en el interior de la taza para amortiguar el sonido de la bomba de aire. Preferiblemente, un circuito de recarga puede estar incorporado en el inodoro, o la batería puede ser extraíble.
- 55 El sistema 10 comprende también un accionador de descarga 70, con microprocesador electrónico, activado por el usuario. Preferiblemente, el accionador de descarga 70 proporciona un control, con microprocesador electrónico, de una variedad de entradas de perfil de descarga. Por ejemplo, el accionador de descarga 70 puede tener un ajuste para una descarga "completa" y un ajuste para "media" descarga. Otras opciones incluyen "3/4 de descarga" o una "descarga nocturna lenta y silenciosa". Se ha de entender que la presente invención no está limitada a ningún perfil
- 60 o perfiles de descarga particulares. Más bien, ya que el accionador de descarga 70 se puede establecer para controlar la temporización y la cantidad de agua exactas (por ejemplo, si se utilizan sensores en el depósito o la taza) suministradas por el sistema 60, entonces, se puede diseñar o usar cualquier número de perfiles de descarga diferentes. Como se puede ver también, el accionador de descarga 70 no tiene que estar situado próximo al depósito 30 (o en contacto físico con el mismo). En vez de eso, el accionador de descarga puede estar montado donde se quiera sobre la pared, dentro del alcance desde el inodoro. En diversas realizaciones, la comunicación entre el
- 65 accionador de descarga 70 y el soplador 62 puede ser por cableado eléctrico o puede hacerse de modo inalámbrico.

El accionador de descarga 70 puede estar alimentado, a su vez, por un enchufe estándar de pared, o a través de alimentación con baterías. Además, ya que se suministra potencia al soplador 62 y al accionador de descarga 70, se pueden situar también sobre el inodoro unas interfaces de alimentación auxiliar opcionales para otros aparatos del cuarto de baño, la iluminación o para sensores de autodescarga. Se ha de entender, sin embargo, que el accionador de descarga 70 no tiene que ser un microprocesador. Por ejemplo, la presente invención abarca también un sencillo temporizador o un accionador de descarga con circuito RC.

Para descargar el inodoro, se empuja o se conmuta el accionador de descarga 70 de manera que se acciona la fuente de aire comprimido para permitir que entre aire comprimido en el espacio vacío encima del agua en el depósito de agua 30. Aunque la salida 61 de la fuente de aire comprimido está situada preferiblemente encima de la superficie del agua en el depósito de agua en el estado de predescarga, puede estar también sumergida, sin salirse del alcance de la invención. En caso de que la fuente de aire comprimido sea una bomba de aire 64 local, se puede conseguir una descarga simplemente activando la bomba de aire. En caso de que la fuente de aire comprimido sea una línea de entrada de aire comprimido (por ejemplo conectada a un compresor de aire a distancia), esto se puede conseguir abriendo una válvula que permite que entre aire en el depósito de agua y cierra el paso libre de aire entre el depósito y el aire ambiente. El conducto de fluido 40 tiene un extremo inferior abierto sumergido debajo de la superficie del agua cuando el inodoro está en un estado de predescarga. A medida que entra aire en el espacio vacío encima del agua en el depósito 30, dicho espacio vacío llega a comprimirse con relación a la atmósfera. Sin embargo, el extremo superior del conducto de fluido 40 está abierto a la atmósfera mediante el desagüe 44 al interior de la taza de inodoro 20. Así, la presión de aire en el depósito 30 llega a ser mayor que la presión de aire en el conducto de fluido 40, y el agua en el depósito 30 es forzada así a subir por el conducto de fluido 40 y a bajar al interior del desagüe 44 y al interior de la taza de inodoro 20, iniciando así una descarga del inodoro.

Cuando el nivel del agua en el depósito 30 baja durante una descarga, se abre la válvula de relleno 54 controlada por flotador y el agua comienza a entrar en el depósito 30. Esto sigue hasta que el nivel de agua alcanza el estado de predescarga predeterminado, momento en el que se cierra la válvula de relleno controlada por flotador y se completa el ciclo de descarga.

La presente invención es ventajosa también con respecto a las estrategias de reducción del ruido para el uso de aire. Por ejemplo, la taza 20 puede estar hecha junto con un material de amortiguación del ruido (por ejemplo, pulverizando a su lado inferior un material de amortiguación del ruido). Como se ha indicado anteriormente, el soplador 64 podría ser un soplador de simple o doble etapa, pero podría ser alternativamente un soplador centrífugo de baja vibración accionado por correa. Además, el ruido y la vibración se pueden reducir también mediante software, como sigue. En primer lugar, se puede frenar el motor en el soplador 64, durante el viento contrario del soplador, para reducir la cantidad de ruido percibido. En segundo lugar, el motor en el soplador 64 puede tener una puesta en marcha lenta para reducir la cantidad de ruido percibido. En tercer lugar, el soplador 64 puede funcionar opcionalmente a un bajo nivel durante el accionamiento del usuario. En cuarto lugar, el soplador 64 puede estar situado en una zona rebajada dentro del depósito 30, de manera que el agua en dicho depósito 30 ayuda también a la amortiguación. Otras estrategias de reducción del ruido incluyen "la cancelación del ruido electrónica de bucle cerrado", en la que se usa un micrófono para detectar la frecuencia del ruido del soplador y se emite un ruido desde los altavoces a una frecuencia para cancelar o bloquear el ruido del soplador. Aún en otra realización, se puede conseguir la cancelación del ruido usando cámaras de ondas u otras cámaras sonoras reflectoras que están diseñadas para reflejar ciertas frecuencias del sonido de vuelta al interior del flujo de aire, cancelando así el mismo. Consiguen esto a través del diseño geométrico de la cámara para "hacer rebotar" la clase correcta de sonido. Esto se hace comúnmente en aplicaciones para silenciadores de automóvil. Aún otra estrategia de atenuación del ruido es que el soplador de aire 64 tenga un conducto de aire en hélice para su entrada y otro conducto de aire en hélice para su salida, estando los conductos situados concéntricamente alrededor del soplador para hacer que toda la unidad sea compacta.

La presente invención tiene también ventajas de cómo se controla, e incluso se personaliza, fácilmente la duración y el perfil de la descarga. Aunque la duración de la descarga se puede controlar con una válvula de flotador que corta el flujo de aire comprimido cuando el agua en el depósito 30 alcanza un nivel suficientemente bajo, el flujo de aire comprimido se puede controlar electrónicamente con un circuito de temporización en el accionador de descarga 70. Por ejemplo, un circuito puede estar programado para activar el soplador 64 durante una cantidad de tiempo para una descarga completa, y una cantidad menor de tiempo para una descarga pequeña. Las cantidades de tiempo que es activado el soplador 64 (o, en el caso de una línea de entrada de aire comprimido, que se abre la válvula de entrada) no son críticas y dependen de la presión y el caudal del aire que se está suministrando. Así, es posible también controlar o personalizar el perfil de descarga. Por ejemplo, el circuito de control puede estar programado para proporcionar inicialmente una presión de aire relativamente alta en el depósito a fin de iniciar la descarga, y disminuir lentamente a continuación la presión a medida que se completa la descarga.

El circuito de control puede ser (pero no es necesariamente) un microcontrolador programable. El circuito de control puede controlar la propia fuente de aire comprimido, o puede controlar una válvula que regula el flujo de aire comprimido al interior del depósito de agua. Tal circuito de control podría estar acoplado a una interfaz de usuario montada en el exterior del inodoro o en la pared adyacente al mismo. La interfaz de usuario permite que el usuario controle y personalice los ajustes de descarga. Por ejemplo, el usuario puede desear que se tenga una descarga

más lenta y más silenciosa por la noche para evitar despertar a otros en casa. Alternativamente, el usuario puede que no esté preocupado con el ruido generado y podría seleccionar una descarga más rápida y más potente. Una "descarga de limpieza" más larga se puede preestablecer también adicionalmente como una opción. La interfaz de usuario 70 puede ser tan sencilla como uno o dos botones, o tan compleja como un teclado numérico con una pequeña pantalla que muestra información sobre los perfiles de descarga seleccionados y almacenados. La interfaz de usuario puede tener también un puerto de comunicaciones, tal como un puerto de bus en serie universal, que permite que el usuario cargue perfiles de descarga en el inodoro desde un ordenador o desde un dispositivo portátil USB. Por supuesto, todas estas características son opcionales. La interfaz de usuario podría proporcionar realimentación digital del funcionamiento. Un sistema opcional de calibración puede estar incluido también en la interfaz de usuario 70. Tal sistema de calibración se podría usar durante la instalación inicial para asegurar que los volúmenes de agua de descarga están dentro de los intervalos apropiados para los códigos particulares de edificación municipales, estatales o nacionales. Además, el sistema de calibración de descargas puede ser opcionalmente "de autocalibración", de manera que el sistema volvería a calibrarse después de un período de tiempo. Esto puede ser deseable a medida que se desgasta el motor o el sistema cambia de otro modo con el paso del tiempo.

Las figuras 2A y 2B muestran una realización alternativa en donde la entrada de aire 61A (desde un suministro de aire 60A) en el depósito 30 está dispuesta, en cambio, en la parte superior de dicho depósito 30. En esta realización, no se requiere un tubo interno de aire (62 en la figura 1). En todos los otros aspectos, el sistema de la figura 2 funciona básicamente de la misma manera que el sistema de la figura 1. En la figura 2A, el depósito 30 está montado en el inodoro. En contraste a esto, en la figura 2B, el depósito 30 está montado, en cambio, directamente dentro de la pared por detrás del inodoro.

La figura 3 muestra una tercera realización del sistema 10, en la que se describen varias características opcionales adicionales, como sigue. En primer lugar, el tramo medio 43 del conducto 40 está dispuesto a una distancia nominal mayor que cero, encima de la parte superior de la taza de inodoro 20. Esta característica impide que cualquier rebosamiento de la taza de inodoro 20 (causado por la detención en el fondo de la taza de inodoro) vuelva a pasar hacia arriba a través del desagüe 44 y entre en el depósito 30. Alternativamente, o además, una válvula de retención de una vía 43 opcional puede estar instalada en el conducto de fluido 40 para impedir flujo inverso desde la taza 20 al interior del depósito 30. Otra característica opcional de la invención es un sensor de nivel de agua 22 en la taza 20. El sensor 22 funciona para detectar un rebosamiento de agua en la taza 20. Si el nivel de agua en la taza alcanza la altura del sensor 22, dicho sensor 22 enviará a continuación una señal al suministro de aire 60 para que corte la descarga (a fin de impedir el sobrellenado de la taza 20). Además, la salida 61 del suministro de aire está situada encima de la altura máxima del agua en el depósito 30. Preferiblemente, la válvula de llenado 54 permite solamente un nivel de fluido máximo en el depósito 30, que está justamente por debajo de la parte media 43 del conducto de fluido 40. Esta característica asegura que el fluido en el depósito 30 no puede drenar al interior de la taza 20 en ausencia de una descarga. Otros sensores opcionales (no mostrados) podrían estar también colocados dentro del depósito 30 para determinar el nivel de fluido dentro del depósito (para cortar el flujo de entrada en el depósito si su nivel de agua llega a ser demasiado alto o para controlar con más precisión los volúmenes de descarga). Además, es posible también supervisar la posición del flotador sobre la válvula de llenado 54 para obtener una realimentación más detallada del nivel de agua en el depósito 30. Además, la entrada de fluido al depósito 30 está situada preferiblemente encima del nivel de agua (como está establecido por las alturas del conducto de subida/reborde). Esto impide que agua contaminada del depósito se meta en el suministro de agua de la línea de agua potable.

La figura 4 ilustra una realización alternativa de la invención, en la que se puede también inyectar aire directamente en la taza de inodoro para iniciar la acción de descarga. En esta realización, el sistema 10A incluye una taza 20, un depósito 30, un conducto de fluido 40, un suministro de agua 50 y un suministro de aire 60, que funcionan de modo similar al sistema 10 descrito anteriormente. Sin embargo, el sistema 10 comprende además una tapa 25, que tiene un cierre estanco al aire, sobre la taza 20. Una pieza de enganche 26 opcional puede estar dispuesta también para cerrar herméticamente la tapa 25. En esta realización, se introduce directamente también aire en la taza 20. Esta inyección de aire aumenta la presión de aire en la taza y desplaza así el agua en la misma de manera que comienza la descarga. Como se puede ver, el aire que entra a través de un tubo de aire 62 puede ser dirigido al interior del depósito 30 (a través de una abertura 61), o al interior de la taza 20 y el depósito 30. Se pueden disponer válvulas y/o sistemas de control para dirigir aire al interior de la trayectoria o trayectorias deseadas. Así, el flujo de aire desde un soplador 64 se puede enviar al interior del depósito 30 (para iniciar una descarga), o a la taza y el depósito.

La figura 5 ilustra otra realización de la invención, en la que una pluralidad de sistemas de inodoro 10 comparten un único suministro de aire 60 por medio de un distribuidor 66 (con unas válvulas de control 67). Este sistema tiene la ventaja de usar solamente un suministro de aire central, y es así muy adecuado para su uso en el mercado comercial. Además, este mismo suministro de aire se puede usar para alimentar un ventilador de cuarto de baño o secador de manos 69, que puede añadirse. Se ilustra también un filtro de aire 71 opcional. Una salida para un sistema de vacío central se podría usar también junto con un sistema de vacío central.

Diversas modificaciones y variaciones de la invención resultarán evidentes para los expertos en la técnica, como se define por las reivindicaciones que se acompañan. Por ejemplo, el tipo de accionador de descarga utilizado puede

variar ampliamente, y puede estar montado en una amplia variedad de emplazamientos, incluyendo en la parte superior de la cisterna, en el lado de la cisterna, ser un accionador activado con el pie en el suelo o un accionador activado con la mano montado en la pared por detrás del inodoro y sustancialmente encima del mismo. Las reivindicaciones que se acompañan deberían interpretarse teniendo estos principios en mente.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (10) de descarga de inodoro activado por aire, que comprende:

5 una taza de inodoro (20);
 un depósito (30), que comprende un volumen predeterminado de agua;
 un conducto de fluido (40) entre el depósito (30) y la taza de inodoro (20); y
 un sistema (60) para suministrar aire al interior del depósito (30), en donde un suministro de aire al interior del
 10 depósito (30) hace circular agua desde el depósito (30) a través del conducto de fluido (40) y al interior de la
 taza de inodoro (20);
 una válvula de llenado (54) situada dentro del depósito (30), que se abre cuando el nivel de agua en el
 depósito (30) baja durante una descarga; y
 en donde el sistema (60) para suministrar aire hace aumentar la presión de aire en el depósito (30) cuando se
 enciende el sistema (60) para suministrar aire ambiente;
 15 **caracterizado por que** el sistema (60) para suministrar aire al interior del depósito (30) es para suministrar
 aire ambiente, el sistema (60) para suministrar aire ambiente al interior del depósito (30) comprende una
 trayectoria de comunicación de aire abierta a través del mismo que permite el flujo libre desbloqueado de aire
 entre el depósito (30) y el aire ambiente cuando se apaga el sistema (60) para suministrar aire ambiente.

20 2. El sistema según la reivindicación 1, en donde el depósito (30) contiene además aire, y en donde el suministro de
 aire ambiente al interior del depósito (30) hace aumentar la presión de aire en el depósito (30), forzando por ello a
 que salga agua del depósito (30) a través del conducto de fluido (40) y al interior de la taza de inodoro (20).

25 3. El sistema según la reivindicación 1, en donde el sistema (60) para suministrar aire ambiente al depósito (30) tiene
 una salida de aire (61) al interior del depósito (30), que está situada encima de una entrada del conducto de fluido
 (40) en la taza de inodoro (20).

30 4. El sistema según la reivindicación 1, en donde el conducto de fluido (40) comprende un conducto de subida (42)
 en el depósito (30) y un desagüe (44) al interior de la taza de inodoro (20).

35 5. El sistema según la reivindicación 1, en donde el sistema (60) para suministrar aire ambiente al depósito (30)
 comprende: un soplador de aire (64), que es tanto el suministro de aire como la conexión al ambiente para el
 depósito (30), siendo opcionalmente el soplador de aire (64) un soplador centrífugo o estando encapsulado en un
 material de amortiguación del ruido.

6. El sistema según la reivindicación 1, en donde el conducto de fluido (40) comprende un tubo que tiene un
 desagüe hacia abajo (44) al interior de la taza de inodoro (20).

40 7. El sistema según la reivindicación 6, en donde la salida de la válvula de llenado (54) está situada encima del
 conducto de subida (42) o del tramo medio (43) del conducto de fluido (40).

45 8. El sistema según la reivindicación 1, en donde el sistema (60) para suministrar aire ambiente al depósito (30)
 comprende un tubo de aire (62) que entra en el depósito (30), teniendo opcionalmente el tubo de aire (62) una
 abertura (61) al interior del depósito (30) que está situada encima de una entrada al conducto de fluido (40) o que
 está situada para extenderse hacia arriba a través del fluido en el depósito (30), con una abertura del tubo de aire
 (62) dispuesta encima del fluido en el depósito (30), comprendiendo además el sistema según la reivindicación 1 un
 sistema (50) para suministrar agua al interior del depósito (30), conectado operativamente a la válvula de llenado
 (54).

50 9. El sistema según la reivindicación 1, en donde el sistema (60) para suministrar aire ambiente al interior del
 depósito (30) comprende un accionador de descarga activado por el usuario.

55 10. El sistema según la reivindicación 1, en donde el sistema (60) para suministrar aire ambiente al interior del
 depósito (30) está alimentado eléctricamente, en particular alimentado con baterías.

11. El sistema según la reivindicación 1, en donde el depósito (30) comprende una trampilla (51) desmontable.

12. El sistema según la reivindicación 4, que comprende además:

60 una cisterna fijada a la taza de inodoro (20), en donde el depósito (30) está dispuesto dentro de la cisterna;
 comprendiendo además el conducto de subida (42) un extremo superior encima de la superficie del volumen
 predeterminado de agua y un extremo inferior que se extiende por debajo de la superficie del volumen
 predeterminado de agua;
 proporcionando el desagüe (44) una trayectoria para flujo de fluido entre el extremo superior del conducto de
 65 subida (42) y la taza de inodoro (20);

- un conducto de entrada de aire (62) en el depósito de agua (30) para suministrar aire ambiente al interior del depósito de agua (30), en donde el sistema (60) de aire ambiente comprimido está conectado al conducto de entrada de aire (62); y
- 5 un accionador de descarga (70) asociado con la fuente (60) de aire comprimido, en donde, cuando se activa el accionador de descarga (70), circula aire comprimido a través de la salida (61) del conducto de aire, al interior del depósito de agua (30) encima de la superficie del volumen predeterminado de agua, presurizando por ello el depósito de agua (30) y forzando, al menos, a una parte del volumen predeterminado de agua a subir el conducto de subida (42), a través del desagüe (44) y al interior de la taza de inodoro (20).
- 10 13. El sistema según la reivindicación 12 o la reivindicación 1, que comprende además una fuente de agua (52) externa conectada a la válvula de llenado (54) situada dentro del depósito (30).
14. El sistema según la reivindicación 12, en donde el sistema (60) de aire comprimido comprende un soplador de aire (64).
- 15 15. El sistema según la reivindicación 12 o la reivindicación 6, en donde el conducto de subida o de fluido (40), respectivamente, comprende un tramo medio (63) situado más alto que un reborde de la taza de inodoro (20).
- 20 16. El sistema según la reivindicación 12 o la reivindicación 9, en donde el accionador de descarga (70) comprende una pluralidad de entradas de perfil de descarga o comprende un control, con microprocesador electrónico, del perfil de descarga.

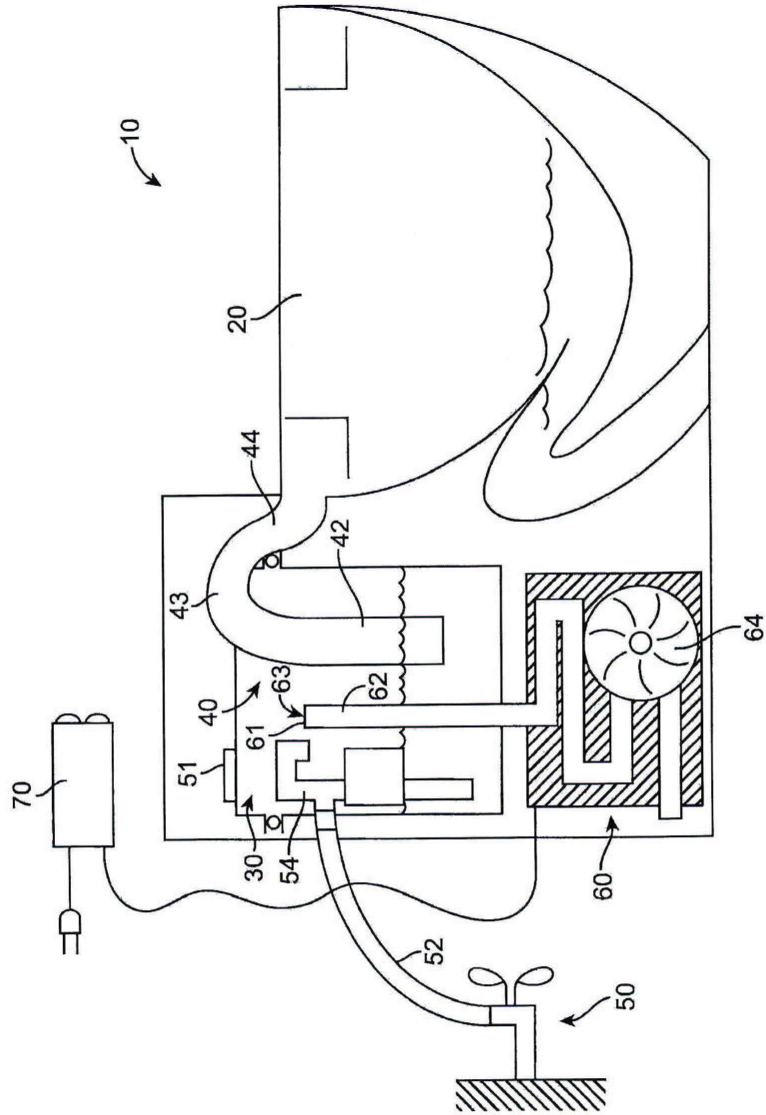


FIG. 1

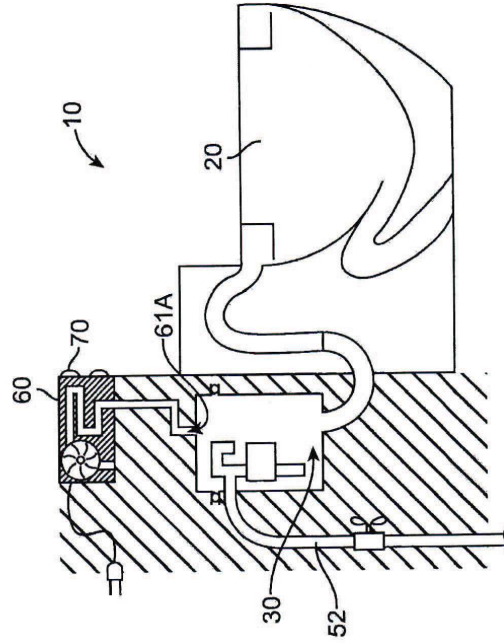


FIG. 2B

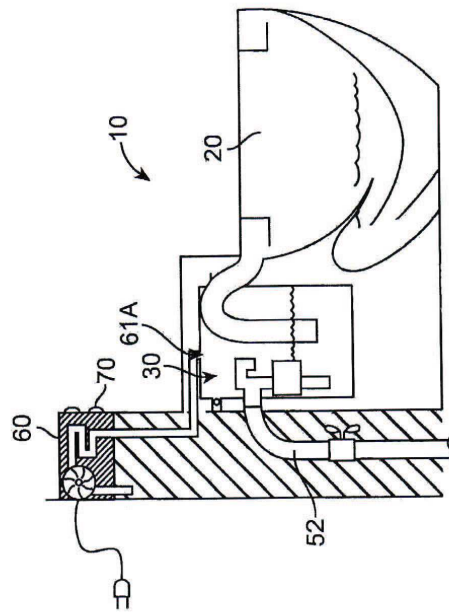


FIG. 2A

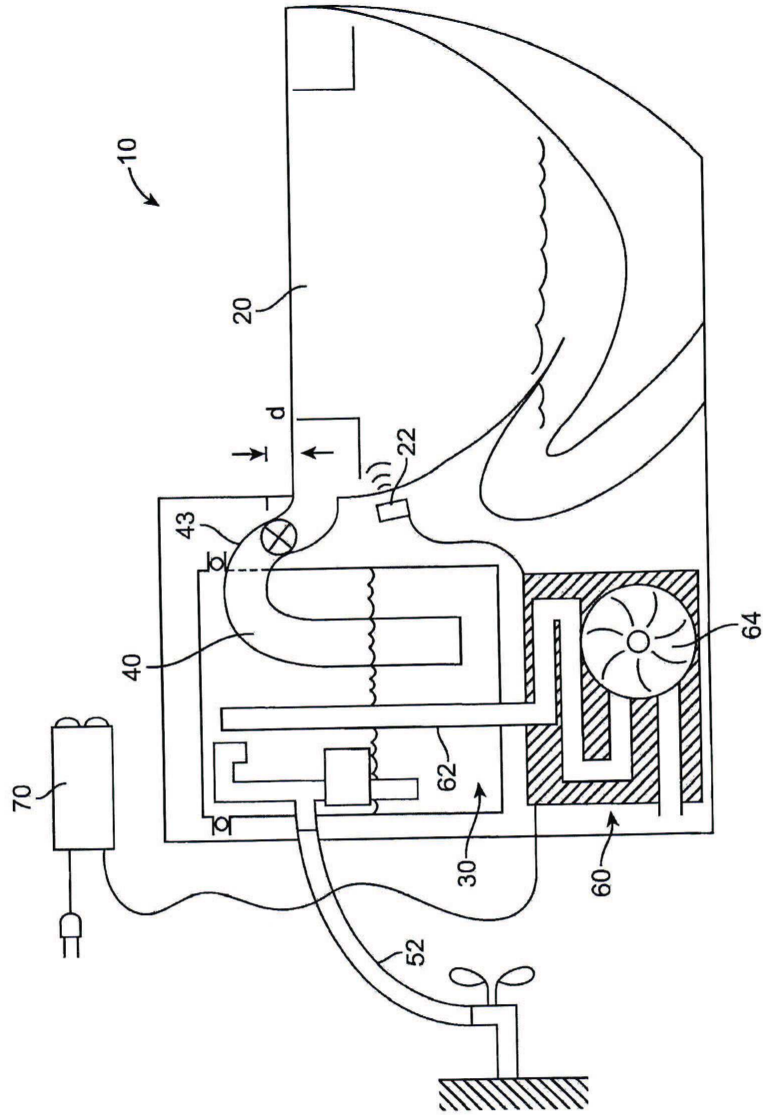


FIG. 3

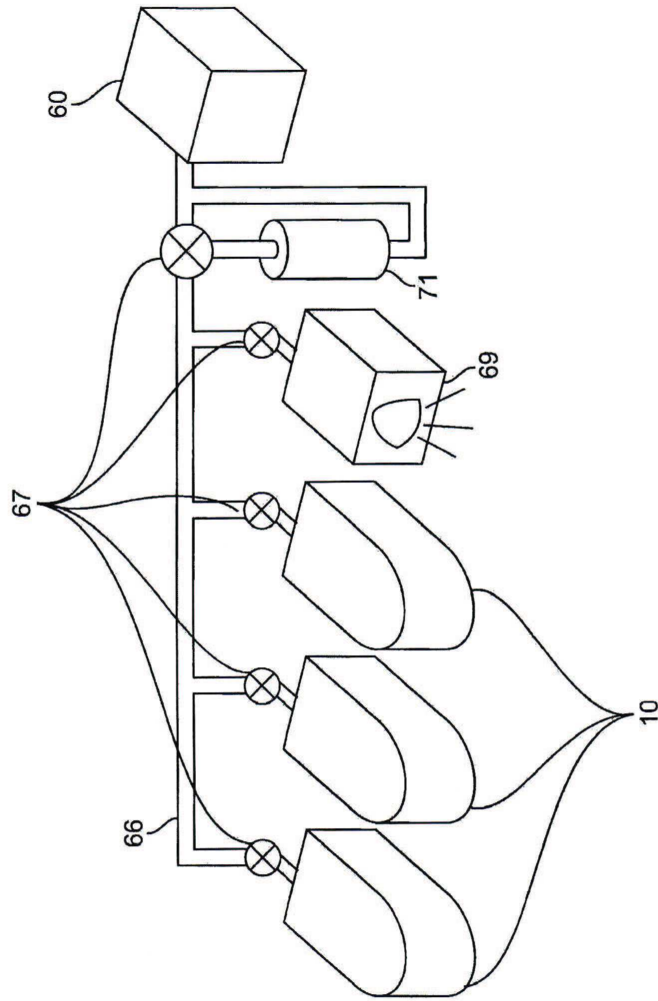


FIG. 5