

SISTEMA DE DESCARGA AUTOMÁTICA ADAPTABLE AL TIPO DE DESECHO INTEGRABLE A INODOROS INSTITUCIONALES

Sector tecnológico

La presente invención se refiere a un sistema de descarga de agua para inodoros industriales, más específicamente, un sistema que combina una válvula automática con sensores para el ahorro del agua en cada descarga.

Estado de la técnica o Tecnología anterior

En la industria de inodoros institucionales, estos son equipados con fluxómetros tradicionales, que realizan descargas con un volumen fijo sin considerar el tipo de desecho. Este consumo excesivo de agua constituye un problema ambiental y económico significativo, especialmente en instalaciones de alto tránsito como centros comerciales, universidades, hospitales o aeropuertos. En la mayoría de estos dispositivos, las válvulas o fluxómetros liberan aproximadamente 7 litros por descarga, lo que se traduce en un promedio de 6.300 litros diarios por inodoro, generando un impacto considerable en el aprovechamiento de un recurso hídrico tan vital.

Los dispositivos que se utilizan actualmente para el descargue de agua en inodoros automáticos se centran en sistemas de activación mediante la detección de presencia, sin considerar el tipo de excreción que debe evacuarse. Un ejemplo es la patente **CN120174950A**, que describe un dispositivo de descarga inteligente de inodoro que

utiliza dos sensores, uno de sonido y otro de identificación. Si bien esta invención presenta un cierto grado de automatización, clasifica las excreciones líquidas y sólidas a partir del sonido, lo cual no es completamente preciso. Además, el dispositivo requiere la presencia del usuario para ejecutar la descarga, lo que limita su autonomía. Esta dependencia puede generar errores de activación por ruidos externos o ambientales como conversaciones, caídas de objetos o golpes en las instalaciones, ocasionando descargas innecesarias y, por ende, un mayor desperdicio de agua.

Por otro lado, la invención **CN112323937A** presenta un dispositivo de control de doble descarga basado en sensores de presión que determinan si el usuario está sentado o no. En este caso sí que existe un mecanismo que necesita pesar o ejercitar presión sobre la superficie del inodoro, pero no sobre el tipo de excreción producida. Esta debilidad implica que variaciones de peso entre distintos usuarios o un uso incorrecto del asiento provocan que la detección pueda fallar, propiciando una descarga o incluso omitiéndola. Además, este enfoque tampoco permite discriminar entre una micción o una defecación, de manera que el dispositivo abunda en la intervención de volúmenes fijos de agua, sin resolver el problema de la ineficiencia en el consumo.

De igual manera, la patente **AU2014201452A1** también hace referencia a un actuador de descarga de doble modo con 2 aperturas que dejan salir volúmenes de agua diferentes dependiendo de la elección del dispositivo. No obstante, el actuador y las aperturas no tienen incorporado un sistema de detección inteligente del tipo de uso real con el que se adapta el volumen de descarga. Su ejecución se realiza solamente en

base al tiempo de uso, de forma que cuando existe un tiempo de uso ampliado se establece que corresponde a una excreción sólida. Esta relación entre el uso prolongado y una necesidad sólida no es siempre certera, ya que el tiempo de uso puede variar mucho por causas ajenas al tipo de excreción (por espera, limpieza o perder el tiempo), además puede provocar descargas excesivas o innecesarias.

Como se evidencia en el estado del arte, las soluciones actuales no logran una gestión realmente eficiente del recurso hídrico. Los dispositivos existentes hacen uso de variables muy imprecisas como el sonido, el peso o el tiempo de permanencia, lo que produce activaciones erróneas, descargas innecesarias o volúmenes de agua mal calibrados, perpetuando así el desperdicio y evidenciando a su vez la ausencia de una tecnología que reconozca de forma fiable el tipo de residuo y que, por tanto, actúe de manera autónoma sin la intervención del usuario. En conclusión, se necesita un sistema que combine precisión, autonomía e inteligencia operativa para garantizar el ahorro en el uso del agua y la higiene en los entornos de mucho tránsito.

Descripción de la invención

La presente invención provee una solución para el problema de la ineficiencia hídrica que presentan los dispositivos de descarga actuales para inodoros institucionales. A diferencia de otros dispositivos que dependen de variables no muy precisas como son el sonido, el peso o el tiempo que el usuario permanece sobre el sanitario, y por ende provocan activaciones erróneas, descargas innecesarias, volúmenes de agua mal calibrados u otros problemas de mal funcionamiento; este sistema integrable a los

inodoro institucionales, introduce una tecnología que opera de forma inteligente, ya que reconoce con precisión las verdaderas condiciones de uso y ajusta automáticamente la descarga de agua en función del tipo de residuo sin la intervención del usuario. Las características de esta invención consisten en la utilización de sensores coordinados que permiten una determinación más fiable del estado del sanitario, lo que conlleva a un funcionamiento más eficiente, higiénico y sostenible.

En particular, la coordinación entre el sensor externo de presencia (5) y el sensor interno de detección (3) se realiza a través de la unidad de procesamiento (8) ubicada en el módulo empotrado (2). Ambos sensores operan mediante emisión y recepción de radiación infrarroja, enviando señales eléctricas a la unidad de procesamiento. El sensor externo (5) determina la presencia o ausencia del usuario (22), habilitando o inhibiendo el ciclo de análisis, mientras que el sensor interno (3) detecta la existencia de una superficie sólida dentro del sanitario mediante reflexión de la señal infrarroja emitida. La unidad de procesamiento (8) recibe ambas señales y ejecuta una lógica de decisión programada que compara la información de presencia con la información de reflexión interna, determinando si corresponde una descarga parcial o completa. En ausencia de reflexión sólida pero con registro de uso previo, el sistema interpreta la condición como excreción líquida; en presencia de reflexión sólida, la interpreta como excreción sólida. Esta interpretación combinada evita activaciones basadas únicamente en tiempo o variables indirectas, garantizando una determinación más precisa del volumen de descarga a ejecutar. Adicionalmente, el sistema comprende un elemento indicador luminoso (21) dispuesto en la fachada del módulo empotrado (2), el cual se encuentra conectado eléctricamente a la unidad de procesamiento (8) y configurado

para emitir señales visuales diferenciadas en función de la clasificación previamente realizada.

El proceso de detección y descarga se realiza mediante una secuencia coordinada de señales electrónicas y acciones mecánicas. En funcionamiento normal, tanto el sensor externo de presencia (5) como el sensor interno (3) emiten continuamente radiación infrarroja a través de sus respectivos emisores, recibiendo la señal reflejada en sus receptores asociados. Cuando el sensor externo (5) detecta la presencia del usuario (22), envía una señal eléctrica a la unidad de procesamiento (8), habilitando el análisis del estado interno del sanitario. De manera simultánea, el sensor interno (3) emite su señal infrarroja hacia el interior del sanitario; si esta señal impacta contra una superficie sólida, se genera una reflexión que es captada por el receptor y transmitida como señal eléctrica a la unidad de procesamiento (8). Esta unidad compara las señales recibidas y ejecuta una lógica de decisión previamente programada. Una vez determinada la condición de descarga correspondiente, la unidad de procesamiento (8) envía una señal de activación eléctrica hacia la válvula de descarga (6), energizando la bobina del actuador electromecánico asociado. Dicho actuador desplaza el pistón interno de la válvula, liberando la presión en la cámara y permitiendo el ascenso del diafragma, lo que habilita el flujo de agua hacia el sanitario durante un intervalo de tiempo calibrado hidráulicamente. Transcurrido dicho intervalo, cesa la alimentación eléctrica a la bobina, el pistón retorna a su posición inicial y el flujo de agua se interrumpe, completando el ciclo de descarga.

Asimismo, el módulo empotrado que integra el sistema cuenta con una selección de materiales resistentes y anticorrosivos, como acero inoxidable con trama, acero satinado, acero rosa y Corian blanco, que aportan un valor añadido al permitir distintos acabados según los requisitos estéticos y funcionales del entorno de instalación, una característica poco común en sistemas de esta categoría.

De esta forma, la invención resuelve las limitaciones del estado del arte al combinar precisión, autonomía e inteligencia operativa, garantizando un uso óptimo del recurso hídrico y mejorando la higiene en espacios de alto tránsito. En aquellos lugares donde la utilización de los inodoros puede alcanzar hasta 6.300 litros al día, tales como el caso de las universidades, los centros comerciales, los hospitales o los aeropuertos, las consecuencias de la presente invención suponen una reducción considerable del uso de recursos hídricos y en términos de costes.

Descripción de las figuras

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, se acompaña a la presente memoria descriptiva, como parte integrante de la misma, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1. Vista superior del sistema de descarga automática integrable a inodoros institucionales

Figura 2. Vista lateral de la figura 1 mostrando la ubicación de la válvula solenoide.

Figura 3. Vista en explosión del módulo tecnológico empotrado en la pared.

Figura 4. Vista en explosión del mecanismo de válvula de descarga.

Figura 5. Diagrama funcional del sistema de descarga automática integrable a inodoros institucionales

Figura 6. Vista isométrica de la figura 1 ilustrando su realización en baños de alto tránsito

Descripción detallada de la invención

A la vista de las figuras anexas, la presente invención se refiere a un sistema de descarga automática adaptable al tipo de desecho integrable a inodoros institucionales, diseñado para optimizar el uso del agua mediante un sistema de detección y control automatizado.

Como se puede constatar en la figura 1, el sistema va integrado con el resto del conjunto sanitario convencional, conformado por un inodoro (1) conectado a una válvula de descarga automatizada (6), dispuesta en comunicación hidráulica con el módulo empotrado (2) y ubicada en la zona posterior del mismo. Este módulo incluye los componentes electrónicos de control, que se conectan a la válvula actuadora (6) y los componentes de conexión al sistema hidráulico institucional (17). De igual manera

se puede apreciar la fijación del sensor interno (3) que va debajo del asiento, sostenido mediante una platina de acero inoxidable (4).

En la figura 2 se muestra una vista lateral del conjunto representado en la figura 1, donde se aprecia la disposición estructural del sistema de descarga automatizada integrable a inodoros institucionales. Para efectos ilustrativos, el inodoro (1) se presenta sin tapa o asiento, con el fin de evidenciar la ubicación del sensor interno (3), el cual corresponde a un sensor infrarrojo compuesto por un emisor y un receptor dispuestos en un mismo cuerpo, fijado en la parte inferior de la superficie de apoyo del asiento. Dicho sensor (3) se encuentra protegido por una cubierta resistente a la humedad y se conecta mediante cableado sellado al módulo empotrado (2).

En la parte frontal del módulo empotrado (2) se dispone un sensor externo (5), igualmente de tipo infrarrojo con emisor y receptor integrados, alojado en la fachada del módulo. En la misma fachada se encuentra el actuador táctil de descarga (9), constituido por un elemento de accionamiento manual integrado al conjunto frontal.

En la parte posterior del módulo empotrado (2) se observa la válvula de descarga automatizada (6), conectada hidráulicamente a la conducción hidráulica (17). Asimismo, se dispone la fuente de alimentación eléctrica (18), destinada a suministrar energía a los componentes electrónicos alojados en el módulo empotrado (2). La fuente de alimentación eléctrica (18) se encuentra conectada eléctricamente a la unidad de procesamiento (8) mediante conductores internos. La válvula de descarga automatizada (6) corresponde a una válvula solenoide de dos vías, integrada estructuralmente al sistema.

La figura 3 presenta una vista en explosión del módulo empotrado (2), en la que se aprecia la disposición estructural y la interconexión de sus componentes internos. El módulo (2) está constituido por una carcasa estructural que define un volumen interno destinado al alojamiento de los elementos electrónicos y de control de procesamiento (8). En dicho volumen se disponen las tapas de protección (7), configuradas como cubiertas internas que delimitan compartimentos y proporcionan aislamiento físico entre los componentes electrónicos y el entorno exterior.

En el interior del módulo (2) se encuentra fijada la unidad de procesamiento (8), constituida por una tarjeta electrónica que integra el microprocesador y los circuitos de control. Esta unidad (8) se encuentra montada mediante elementos de sujeción a la estructura interna del módulo, de manera que queda posicionada centralmente respecto de los demás componentes para permitir la distribución ordenada del cableado (10). El conjunto de cableado y conexiones (10) establece la comunicación eléctrica entre la unidad de procesamiento (8), el sensor infrarrojo externo (5), el actuador táctil (9) y la válvula de descarga automatizada (6).

El sensor infrarrojo externo (5) se encuentra montado en la parte frontal interna del módulo (2), alineado con una abertura correspondiente en la fachada (11), permitiendo la emisión y recepción de radiación infrarroja hacia el exterior. Dicho sensor (5) se conecta eléctricamente a la unidad de procesamiento (8) mediante conductores integrados al cableado (10), a través de los cuales transmite las señales eléctricas generadas por su emisor y receptor.

De manera similar, el actuador táctil (9) se encuentra dispuesto en la zona frontal del módulo y conectado a la unidad de procesamiento (8) mediante el mismo sistema de cableado (10), permitiendo que cualquier señal generada por presión manual sea recibida y procesada por la tarjeta electrónica.

La unidad de procesamiento (8) actúa como nodo central de comunicación, recibiendo las señales eléctricas provenientes de los sensores y del actuador táctil, procesándolas internamente y enviando, a través del cableado (10), una señal de activación hacia la válvula de descarga automatizada (6). La fachada (11) constituye el elemento de cierre frontal del módulo (2) y se acopla estructuralmente al marco (19), el cual permite la fijación estable del conjunto al muro institucional.

De esta manera, la disposición estructural del módulo empotrado (2) permite la integración física y eléctrica de los componentes electrónicos en un único conjunto, donde la unidad de procesamiento (8) coordina la recepción, análisis y transmisión de señales hacia la válvula (6), garantizando la operación del sistema.

Por su parte, la figura 4 muestra en detalle el mecanismo de la válvula de descarga automatizada (6), correspondiente a una válvula solenoide hidráulica de dos vías integrada al sistema. La válvula (6) comprende una base inferior (12) que define la cámara hidráulica principal y una tapa superior (13) dispuesta estructuralmente sobre la base (12), estando ambas unidas mediante elementos de fijación que delimitan un recinto cerrado.

En la tapa superior (13) se encuentra formado un conducto guía axial en el cual se dispone el pistón o émbolo móvil (14), el cual se extiende verticalmente atravesando la tapa (13) y penetrando parcialmente en la cámara delimitada entre la base (12) y la tapa (13). En el interior de dicha cámara se encuentra dispuesto el diafragma flexible (15), ubicado entre la base (12) y la tapa (13), configurado para obturar o permitir el paso del agua dependiendo de la presión existente en la cámara superior.

Sobre el extremo superior del pistón (14) se acopla estructuralmente el actuador electromecánico (20), correspondiente a una bobina solenoide montada sobre la tapa superior (13). Este actuador (20) se encuentra conectado eléctricamente a la unidad de procesamiento (8) ubicada en el módulo empotrado (2). Cuando la unidad de procesamiento (8) envía una señal eléctrica, el actuador electromecánico (20) genera un desplazamiento lineal que tracciona el pistón (14) hacia arriba, provocando la liberación de presión en la cámara superior de la válvula.

Como consecuencia de dicha liberación de presión, el diafragma (15) se eleva por efecto de la presión hidráulica proveniente de la conducción de agua institucional, permitiendo el paso del flujo a través de la base (12) hacia la salida del sanitario. El volumen de descarga no es determinado por una configuración mecánica distinta de la válvula (6), sino por el tiempo durante el cual la unidad de procesamiento (8) mantiene energizado el actuador electromecánico (20). Un tiempo de activación reducido permite una descarga parcial aproximada de 2,8 litros, mientras que un tiempo mayor permite una descarga completa aproximada de 5 litros. Una vez cesa la señal eléctrica enviada al actuador (20), el pistón (14) retorna a su posición inicial, la presión en la cámara

superior se restablece y el diafragma (15) vuelve a obturar el paso del agua, interrumpiendo el flujo.

El esquema funcional del sistema, representado en la figura 5, ilustra la secuencia completa de operación mediante un diagrama de flujo que diferencia el flujo de información del flujo de acción hidráulica, evidenciando la interacción coordinada entre el sensor externo (5), el sensor interno (3), la unidad de procesamiento (8) y la válvula de descarga automatizada (6).

En el flujo de información, el proceso inicia cuando el usuario (22) ingresa al cubículo. El sensor externo de presencia (5), dispuesto en la fachada del módulo empotrado (2), detecta la presencia del usuario mediante emisión y recepción de radiación infrarroja y envía una señal eléctrica a la unidad de procesamiento (8), habilitando el análisis del estado interno del sanitario.

De manera simultánea, el sensor interno (3), ubicado en la parte posterior del sanitario, emite continuamente radiación infrarroja hacia el interior de la taza. Cuando dicha radiación impacta contra una superficie sólida, se genera una señal de reflexión que es transmitida a la unidad de procesamiento (8). Esta unidad recibe y compara las señales provenientes de ambos sensores, ejecutando una lógica de verificación cruzada en la cual evalúa: (i) la presencia o ausencia del usuario (22), (ii) la existencia o no de reflexión sólida detectada por el sensor interno (3), y (iii) el tiempo de detección asociado.

Como resultado de esta evaluación lógica, la unidad de procesamiento (8) clasifica la excreción como líquida o sólida y activa el testigo luminoso (21) ubicado en la fachada del módulo empotrado (2). Dicho testigo (21) constituye un elemento indicador controlado eléctricamente por la unidad de procesamiento (8) y no realiza análisis alguno por sí mismo, limitándose a emitir una señal luminosa correspondiente a la clasificación previamente determinada.

En el flujo de acción, una vez el sensor externo (5) detecta que el usuario (22) ha abandonado el cubículo, la unidad de procesamiento (8) envía una señal eléctrica hacia la válvula de descarga automatizada (6), energizando el actuador electromecánico (20) durante un intervalo temporal predeterminado. Dependiendo de la clasificación previamente realizada, la energización se ejecuta por un tiempo parcial para generar una descarga aproximada de 2,8 litros o por un tiempo completo para producir una descarga aproximada de 5 litros, controlando así el volumen hidráulico liberado.

Adicionalmente, el sistema incorpora un modo de descarga automática autónoma. Cuando el sensor interno (3) detecta la presencia de un desecho sólido y simultáneamente el sensor externo (5) no registra presencia del usuario (22), la unidad de procesamiento (8) inicia un conteo temporizado interno. Durante dicho intervalo, la unidad continúa verificando el estado del sensor externo (5). Si transcurrido el tiempo establecido no se detecta presencia del usuario, la unidad (8) envía automáticamente la señal de activación hacia la válvula (6), produciendo una descarga completa destinada a asegurar la correcta higiene del sanitario. Si durante el conteo se restablece señal de presencia, la descarga automática se cancela.

Con ello, el ciclo operativo del sistema concluye, quedando nuevamente en estado de monitoreo continuo.

Finalmente, la figura 6 ilustra la vista isométrica general del sistema montado en un cubículo institucional, específicamente en el inodoro (1) ejemplificando su uso en lugares con fuerte afluencia de gente, como universidades o aeropuertos o centros comerciales.