

MANERAL DE BLOQUEO

CAMPO TÉCNICO

- 5 La presente divulgación se relaciona con mecanismos de seguridad y bloqueo para válvulas de fluidos, particularmente aquellas utilizadas en la distribución y control de gases, líquidos u otros fluidos donde la manipulación no autorizada pueda representar un riesgo.

10 DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DE LA TÉCNICA

En el campo de la seguridad de válvulas, se han explorado distintas soluciones para disuadir o impedir la manipulación no autorizada de las válvulas. En el estado del arte se encuentran diferentes enfoques que usan cubiertas o tapas que se disponen sobre la
15 válvula o su maneral para restringir el acceso, a menudo complementadas con elementos de fijación con cabezas de diseño particular que requieren una herramienta no convencional para su operación. Por ejemplo, el documento US6276662B1, describe una tapa de válvula que bloquea la rotación del obturador y utiliza un tornillo de fijación con una cabeza especial. Sin embargo, si bien este documento divulga un tornillo de fijación
20 con una cabeza especial, no usa detalles específicos de patrón en la cabeza del tornillo que añadan una capa significativa de seguridad, ni integra este mecanismo de fijación dentro de un cuerpo que se sella completamente con una tapa de seguridad roscada y con patrón propio, dejando expuesto el punto de fijación y el acceso a los componentes internos.

25

Otras propuestas se centran en mecanismos de bloqueo acoplados directamente al maneral de la válvula, a menudo utilizando candados o dispositivos similares. Estos mecanismos, como el divulgado en los documentos WO2012001552A1 y WO2010122410A1, buscan inmovilizar el maneral para impedir la rotación del obturador o el maneral. No obstante,
30 la seguridad de tales mecanismos depende en gran medida de la robustez del candado y su punto de anclaje, y pueden no proteger adecuadamente el vástago o el cuerpo de la válvula de otras formas de manipulación. La operación de estos mecanismos puede

requerir el uso de llaves estándar o mecanismos de bloqueo que, aunque ofrecen un nivel de seguridad, pueden ser susceptibles a técnicas de apertura no autorizada si no se combinan con otras capas de protección. Además, la integración de múltiples elementos de seguridad, como la protección del vástago, un elemento de anclaje interno con patrón único y una cubierta protectora sellada con un patrón de seguridad propio, puede no estar presente en ciertas soluciones, lo que limita su resistencia general a la manipulación. En algunos casos, los dispositivos se enfocan primordialmente en la verificación o control del flujo interno sin proporcionar un mecanismo de bloqueo externo robusto que asegure físicamente la válvula contra el acceso no autorizado.

Los mecanismos conocidos como en los documentos US6276662B1, WO2012001552A1 y WO2010122410A1, si bien abordan aspectos relacionados con la seguridad o el control de válvulas, no presentan una solución integrada que combine de manera efectiva un cuerpo protector que se acopla a la válvula y su vástago, un medio de anclaje interno del vástago con un patrón de seguridad elevado, y un sellado externo del mecanismo mediante una tapa de seguridad con un patrón propio que requiera herramientas específicas para cada punto de acceso.

Por lo tanto, existe una necesidad de un mecanismo de seguridad o de bloqueo de válvula más robusto y resistente a la manipulación, que integre múltiples niveles de protección que aseguren tanto el vástago o mecanismo operativo interno como el acceso externo al mecanismo de bloqueo, utilizando patrones únicos y herramientas específicas para la operación.

BREVE DESCRIPCIÓN

La presente divulgación se refiere a un mecanismo de bloqueo de válvula. El mecanismo comprende un cuerpo principal que presenta un primer extremo y un segundo extremo. Un agujero pasante se extiende a través del cuerpo principal entre estos dos extremos. El segundo extremo del cuerpo principal tiene una ranura que se acopla a la válvula. A través de esta ranura, un vástago de la válvula se inserta en el agujero pasante del cuerpo principal. Dentro del agujero pasante del cuerpo principal se dispone un medio de anclaje

con un patrón, que se conecta con el vástago de la válvula para asegurar el cuerpo principal en su posición. Una tapa con un patrón se dispone en el primer extremo del agujero pasante del cuerpo principal, cerrando el acceso al interior. La presencia de patrones en el medio de anclaje y la tapa restringe su operación a herramientas específicas, aumentando la seguridad del mecanismo.

El mecanismo comprende, además, un elemento de fijación en forma de “U”. Este elemento tiene una forma de “U” y sus extremos se insertan a través de dos agujeros en el cuerpo principal. El elemento de fijación rodea la válvula, proporcionando un anclaje adicional para el cuerpo principal. Los extremos del elemento se aseguran al cuerpo principal, incrementando la resistencia del mecanismo a cualquier tipo de extracción forzada.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La FIG. 1 muestra una vista isométrica de una modalidad del mecanismo de bloqueo de válvula ensamblado y dispuesto sobre la válvula.

La FIG. 2 muestra una vista en explosión de la modalidad del mecanismo de bloqueo de válvula de la FIG. 1.

La FIG. 3 muestra una vista en explosión de la modalidad del mecanismo de bloqueo de válvula de la FIG. 1 sin el detalle del montaje de la válvula.

La FIG. 4 muestra una vista isométrica en corte transversal de la modalidad del mecanismo de bloqueo de válvula ensamblado sobre una válvula.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

La presente divulgación se relaciona con un mecanismo de seguridad para válvulas de fluido, que evita la manipulación no autorizada la cual representa un riesgo en la distribución y control de diversos fluidos. La presente divulgación busca superar las

limitaciones de los mecanismos de seguridad existentes que no protegen adecuadamente el mecanismo operativo interno de la válvula o son vulnerables a herramientas convencionales. Al respecto, la presente divulgación permite la integración de un cuerpo principal que se acopla a la válvula, un medio de anclaje con un patrón específico que
5 asegura el vástago de la válvula, y una tapa de seguridad con un patrón propio que sella el cuerpo protector, requiriendo herramientas específicas para operarlo.

En el contexto de la presente divulgación, el término válvula, se refiere a cualquier dispositivo utilizado para controlar el flujo de un fluido, incluyendo, pero sin limitarse a,
10 válvulas de bola, válvulas de compuerta, válvulas de globo, u otros tipos que poseen un vástago (11) operativo y un cuerpo al que el mecanismo de bloqueo pueda acoplarse físicamente. Además, algunas de las partes de una válvula pueden ser: el cuerpo de una válvula con una cavidad por donde transita un fluido, un obturador dispuesto dentro de dicha cavidad, un vástago que atraviesa el cuerpo de la válvula, en donde un primer
15 extremo del vástago queda por fuera de la cavidad del cuerpo de la válvula mientras que un segundo extremo del vástago se conecta con el obturador, y un actuador conectado en el primer extremo de la válvula. En donde dicho actuador permite accionar la válvula, girando el obturador dentro de la cavidad a través del vástago, lo que permite abrir o cerrar el paso dentro de dicha cavidad del cuerpo de la válvula.

Haciendo referencia a las FIGs. 1, 2, 3 y 4, se muestra un mecanismo de bloqueo de válvula, que comprende un cuerpo principal (1), un medio de anclaje (4) con un patrón, y una tapa (3) con un patrón. El cuerpo principal (1) constituye la estructura base del mecanismo que interactúa directamente con la válvula. Este cuerpo principal (1) se
25 extiende entre un primer extremo y un segundo extremo, definiendo en su interior un agujero pasante (2) que atraviesa el cuerpo (1) longitudinalmente desde el primer extremo hasta el segundo extremo. El segundo extremo del cuerpo principal (1) tiene una ranura. Esta ranura permite que el cuerpo principal (1) se posicione y se ajuste sobre una parte del cuerpo de la válvula, de manera que el vástago (11), el componente utilizado para
30 operar el obturador de la válvula se inserta a través del segundo extremo y se extienda dentro del agujero pasante (2). De esta manera, el cuerpo principal (1) se posiciona sobre la válvula, rodeando al menos una parte de su mecanismo. Una ventaja de esta

configuración general, es decir, de que el vástago de una válvula se inserte en el cuerpo principal (1), es que proporciona una capa de protección física directa sobre dicho vástago (11) y el cuerpo de la válvula, dificultando el acceso no autorizado a los puntos de operación.

5

El mecanismo de bloqueo de válvula es versátil y se implementa en diversas formas para adaptarse a distintos tipos y tamaños de válvulas, así como a diferentes orientaciones de instalación, como horizontal, vertical, inclinada o combinación de ellas. La ranura en el segundo extremo del cuerpo principal (1) puede tener una geometría fija diseñada para un tipo de válvula específico o puede tener geometrías variables que mejoran el ajuste a diferentes tipos de válvulas o que incorporan sellos adicionales. El cuerpo principal (1) puede tener una forma cilíndrica, cuadrada, o una forma que se adapta al contorno del cuerpo de la válvula sobre el que se asienta, mejorando tanto el ajuste como la estética.

10

15 Además, dentro del agujero pasante (2) del cuerpo principal (1) se dispone el medio de anclaje (4). Este medio de anclaje (4) se conecta o interactúa con el vástago (11) de la válvula una vez que el cuerpo principal (1) está posicionado.

20

Por ejemplo, en una modalidad de la presente divulgación, a una válvula se le retira el actuador quedando expuesto únicamente el primer extremo del vástago (11). Luego, dicho vástago (11) se inserta dentro del agujero pasante (2) del cuerpo principal (1) lo que permite que el medio de anclaje (4) se conecte con dicho vástago (11).

25

Como se ilustra en las FIGs. 1 a 4, el medio de anclaje con un patrón (4) se dispone dentro del agujero pasante (2) del cuerpo principal (1). El medio de anclaje (4) se conecta con el vástago (11) de la válvula una vez que el cuerpo principal (1) se acopla a la válvula. La conexión al vástago (11) se puede realizar mediante el apriete directo del medio de anclaje (4) contra el vástago, el enganche en una ranura o muesca del vástago (11), si es que la válvula tuviera una, o pasando a través de un orificio en el vástago (11), si la válvula lo permite, y asegurándose.

30

El medio de anclaje (4) puede ser seleccionado de varios tipos de elementos de fijación de seguridad, como tornillos de seguridad, pernos, pernos de seguridad, pernos con cabezas no estándar, pasadores especiales, tornillos con patrones únicos o asimétricos, u otros elementos de bloqueo o antifalsificación, incluyendo combinaciones de estos. El medio de anclaje (4) se fabrica de materiales de alta resistencia y dureza, como aceros templados o aleaciones especiales, para resistir intentos de taladrado, corte o deformación.

En una modalidad de la presente divulgación, el medio de anclaje (4) es un elemento conformado por una cabeza con una primera superficie y una segunda superficie, en donde la primera superficie tiene un primer patrón y la segunda superficie tiene una barra ortogonal roscada. En dicha modalidad, el primer extremo del vástago (11) cuenta con una perforación roscada en donde se inserta la barra roscada del medio de anclaje (4) y se acoplan, lo que permite fijar dichos elementos dentro del cuerpo principal (1).

Además, el medio de anclaje (4) tiene un patrón de seguridad en su primera superficie, generalmente la cabeza o un extremo accesible, que corresponde a un patrón no estándar. El patrón es un diseño específico, por ejemplo, con formas internas y externas inusuales como pentagonal, heptagonal, octagonal, decagonal, dodecagonal o patrones de pines, muescas, el cual dificulta su manipulación con herramientas convencionales. El patrón requiere una herramienta (7) específica con un patrón complementario para su operación. Este patrón puede ser único y, por lo tanto, dificulta la fabricación de herramienta no autorizadas que se acoplen a él.

Al respecto, una herramienta (7) específica acopla al patrón del medio de anclaje (4), permitiendo aplicar el torque o la fuerza necesaria para fijar o liberar el mecanismo. Un efecto técnico del medio de anclaje (4) con patrón reside en que proporciona el punto de anclaje principal al vástago (11) de la válvula, asegurando el bloqueo interno, y su patrón exclusivo lo protege de la manipulación sin la herramienta adecuada.

De acuerdo con lo anterior, una característica del medio de anclaje (4) es que posee un patrón particular en una de su primera superficie. Este patrón requiere una herramienta

(7) específica con un patrón complementario para poder operar el medio de anclaje (4), ya sea para apretarlo y anclar el mecanismo o para aflojarlo y permitir su remoción. El uso de un medio de anclaje (4) con patrón único constituye una capa de seguridad primaria, ya que el acceso al mecanismo de fijación interna está restringido a quienes poseen la herramienta (7) autorizada.

En una modalidad de la presente divulgación, dentro del agujero pasante (2) del cuerpo principal (1) hay un elemento de apoyo. Dicho elemento de apoyo sirve como base o superficie de asiento para el medio de anclaje (4). Por ejemplo, cuando se inserta el vástago (11) dentro del agujero pasante (2), en el otro extremo de dicho agujero pasante (2) se inserta el medio de anclaje (4), en donde una de las superficies de dicho medio de anclaje (4) se apoya sobre el elemento de apoyo. Cuando se dispone el medio de anclaje (4) sobre este elemento de apoyo, se asegura una correcta alineación y distribución de la fuerza de apriete sobre el vástago (11) de la válvula o el componente con el que interactúa. Este elemento de apoyo puede ser un anillo, una arandela, o una porción integral del cuerpo principal (1) conformada adecuadamente.

Por otro lado, el presente mecanismo también incluye una tapa (3) con un patrón propio que se dispone en el primer extremo del agujero pasante (2) del cuerpo principal (1). Este primer extremo es el opuesto al que se acopla a la válvula. Esta tapa (3) sirve como una barrera física adicional, cubriendo el acceso al medio de anclaje (4) y proporcionando una capa de seguridad secundaria. El patrón en la tapa (3) también requiere una herramienta (6) específica, diferente o complementaria a la del medio de anclaje (4), para su instalación o remoción. La combinación del medio de anclaje interno patrón (4) y la tapa externa patrón (3) crea un mecanismo de seguridad multicapa que más resistente a la manipulación con herramientas convencionales que los mecanismos que dependen de un único punto de bloqueo.

La tapa (3), y haciendo referencia a las FIG. 1 a 4, se dispone en el primer extremo del agujero pasante (2) del cuerpo principal (1). La tapa (3) tiene una forma general, por ejemplo, cilíndrica o con una superficie superior plana, con dimensiones que se ajustan al agujero pasante (2). De acuerdo con lo anterior, y en una modalidad de la presente

divulgación, la tapa (3) tiene forma cilíndrica con un primer extremo longitudinal en donde se localiza una superficie, y en donde la superficie de la forma cilíndrica es roscada. En dicha modalidad, el primer extremo del agujero pasante (2) del cuerpo principal (1) tiene una superficie roscada compatible con la rosca de la tapa (3), permitiendo así que la

5 tapa (3) se enrosque en el agujero pasante (2) y asegure el mecanismo. La tapa (3) se asegura al cuerpo principal (1) mediante una conexión roscada. Es decir, la superficie externa de la tapa (3) tiene una rosca que acopla con la superficie roscada interna del agujero pasante (2) en el primer extremo del cuerpo (1).

10 Esta conexión roscada sella el cuerpo principal (1), pudiendo ser un sellado hermético o resistente a la intemperie, lo cual protege el medio de anclaje (4) y el interior del mecanismo de suciedad, humedad u otros contaminantes o al acceso no autorizado. Dicho sellado se logra por el ajuste de la rosca o mediante la inclusión de un elemento de sellado adicional, como una junta o arandela, dispuesto entre la tapa (3) y el cuerpo principal (1).

15

Por otro lado, y en la superficie del primer extremo longitudinal, la tapa (3) tiene un patrón de seguridad, el cual está ubicado en la superficie superior o en el borde de la tapa (3). El patrón tiene un diseño no estándar, como un patrón geométrico específico, muescas, salientes, o una disposición asimétrica de orificios o pines. Este patrón requiere una

20 herramienta o llave (6) específica con un patrón complementario para permitir la rotación de la tapa (3) y su apriete o aflojamiento.

La tapa (3) puede estar fabricada de materiales robustos y resistentes a la manipulación y a las condiciones ambientales, como aceros de alta resistencia, como aquellos

25 mencionados para el cuerpo principal (1). La llave (6) específica se acopla con el patrón de la tapa (3), permitiendo aplicar el torque necesario para instalarla o removerla. Una ventaja de la tapa (3) con patrón es que sella el mecanismo, protegiendo los componentes internos y añadiendo una barrera física que solo se supera con la herramienta adecuada, mejorando la resistencia general a la manipulación.

30

En una modalidad de la presente divulgación, el cuerpo principal (1) se puede reforzar con dos agujeros adicionales (50). Estos agujeros (50) están posicionados en el cuerpo

principal (1) y cada uno tiene un primer y un segundo extremo. Estos agujeros (50) reciben los extremos de un elemento de fijación con forma de “U” (52). Dicho elemento de fijación en forma de “U” (52) rodea la válvula o una parte de ella, proporcionando un punto de anclaje adicional que complementa la sujeción proporcionada por el medio de anclaje (4) al vástago (11).

El patrón del medio de anclaje (4) y de la tapa (3) se puede personalizar para cada instalación o cliente, aumentando la unicidad y la seguridad. El mecanismo de la presente divulgación se instala en válvulas ya existentes sin requerir modificaciones de las mismas, o puede ser parte integral de una válvula de seguridad diseñada específicamente para el mecanismo de bloqueo de la presente divulgación.

Como se ilustra en las FIGs. 1, 2, 3 y 4, este mecanismo de fijación en “U” (52), al pasar a través de los agujeros (50) del cuerpo principal (1) y rodear la válvula, aumenta la resistencia del mecanismo a ser retirado por la fuerza. El elemento de fijación (52) puede ser un perno en U, una varilla, o una barra conformada en forma de U, un estribo en U, o cualquier otro elemento estructural con una forma similar que permite abrazar la válvula y cuyos extremos se insertan y se aseguran en los agujeros (50). Los agujeros (50) pueden interactuar con los medios de aseguramiento del elemento (52) mediante configuraciones específicas en sus extremos. Esta modalidad proporciona una ventaja técnica al añadir una capa de resistencia mecánica que dificulta la remoción del mecanismo incluso si se intenta forzar el cuerpo principal (1).

En esta modalidad, uno de los extremos de los agujeros (50), por ejemplo, el extremo accesible desde el exterior del mecanismo recibe una tuerca (5). Esta tuerca (5) puede tener un patrón especial. De acuerdo con lo anterior, cada uno de los extremos del mecanismo de fijación en “U” (52) cuando este es una barra, pueden ser extremos roscados, lo que permite que la tuerca (5) se acople en uno de dichos extremos. Similar al patrón del medio de anclaje (4) o de la tapa (3), el patrón de la tuerca (5) puede requerir una llave específica (6) o una herramienta (7) con un patrón complementario para poder apretarla o aflojarla. Esto añade otro nivel de seguridad al mecanismo de fijación del cuerpo principal (1) a la válvula, haciendo que su remoción más difícil sin una

herramienta autorizada. La tuerca (5) puede ser una tuerca de seguridad, una tuerca ciega con patrón, o cualquier otro elemento roscado con un patrón de seguridad único. La presencia del patrón especial en la tuerca (5) constituye una capa de seguridad adicional para el anclaje complementario, ya que requiere una herramienta (7) para su operación, disuadiendo el uso de herramientas convencionales.

La tuerca (5), que se dispone en al menos uno de los extremos del elemento (52) que sobresalen de los agujeros (50) en el cuerpo principal (1), tiene una forma y rosca interna que acopla al elemento de fijación en “U” (52). Su función es asegurar firmemente el elemento (52) al cuerpo principal (1), contribuyendo al anclaje adicional del mecanismo a la válvula. La tuerca (5) puede poseer un patrón especial, no estándar, ubicado en su superficie. Este patrón, por ejemplo, un patrón estriado, una forma no convencional, muescas específicas, requiere una llave específica (6) con un patrón complementario para su apriete o aflojamiento. El patrón especial de la tuerca (5) es único previniendo el uso de llaves estándar. La tuerca (5) se fabrica de materiales resistentes y duros, como aceros de alta resistencia o endurecidos, para resistir intentos de forzado o destrucción. La llave específica (6) se acopla al patrón de la tuerca (5), permitiendo aplicar el torque necesario para su operación.

Haciendo referencia a la FIG. 4, se muestra una vista isométrica en corte transversal de una modalidad del mecanismo de bloqueo de válvula ensamblado sobre una válvula. Esta vista en corte muestra la disposición interna de los componentes y con la válvula. Se observa el cuerpo principal (1) que tiene el agujero pasante (2), como se describió anteriormente. Dentro del agujero pasante (2), se dispone el medio de anclaje (4), posicionado sobre el vástago (11) de la válvula, en donde dicho vástago (11) está insertado en el segundo extremo del agujero pasante (2). Por su parte, la tapa (3) se enrosca en el primer extremo del cuerpo principal (1) por encima del medio de anclaje (4), sellando el acceso. Adicionalmente, se visualiza un elemento de fijación en forma de “U” (52) rodeando el cuerpo de la válvula, con sus extremos pasando a través de los agujeros adicionales (50) del cuerpo principal (1) y asegurados externamente por las tuercas con patrón especial (5), como se explicará más adelante. Esta figura además ilustra cómo los

diferentes elementos se integran para formar el sistema de bloqueo y cómo se fijan a la válvula, mostrando la superposición de las capas de seguridad.

5 Por otro lado, y en una modalidad de la presente divulgación, el cuerpo principal (1) puede estar fabricado de un material de alta resistencia, seleccionado del grupo conformado por material metálico de alta resistencia, acero en distintas aleaciones como acero inoxidable, acero ASTM, acero al carbono, niquelado, cromado, acero al cromo molibdeno, inoxidable dúplex, manganeso y combinaciones de estos. La selección del material se justifica técnicamente en la robustez necesaria para garantizar la integridad física del
10 mecanismo de bloqueo y su resistencia a intentos de ser cortado, perforado o deformado por la fuerza. En ese sentido, otros materiales resistentes a la corrosión o a condiciones ambientales adversas también pueden ser utilizados, dependiendo del entorno de instalación. Una ventaja técnica de utilizar materiales de alta resistencia para el cuerpo principal (1) es que aumenta significativamente la resistencia del mecanismo a ataques
15 físicos, como cortes, perforaciones o intentos de deformación.

En una modalidad de la presente divulgación, las herramientas (7) específicas requeridas para operar el mecanismo, particularmente incluyendo la tuerca con patrón especial (5) y el medio de anclaje (4) con un patrón, son componentes que contribuyen a mejorar la
20 seguridad del mecanismo. Esta modalidad comprende una llave (6) que tiene en un extremo un patrón con una forma que se acopla a la tapa de seguridad (3) con patrón especial. En otra modalidad de la presente divulgación, la herramienta (7) también se puede acoplar al patrón del medio de anclaje (4). Asimismo, la herramienta (7) posee en un extremo una configuración asimétrica o con un patrón específico, que acopla los
25 medios de sujeción (5).

La llave específica (6) y herramienta (7) pueden no ser herramientas convencionales disponibles en el mercado general. La llave específica (6) puede tener un patrón en un extremo operativo con una forma que es la contraparte de la tapa de seguridad (3). Este
30 patrón puede ser una punta asimétrica, un conjunto de pines que encajan en orificios correspondientes, una forma poligonal no estándar, o un diseño de ranura especial. Por su parte, la herramienta (7) puede tener una configuración en su extremo operativo que

acopla al patrón del medio de anclaje (4) y a la tuerca (5). Este patrón puede ser, por ejemplo, un diseño estriado interno o externo particular, una forma lobular específica, o una disposición de pines que se alinea con muescas o cavidades en la tuerca (5).

- 5 El diseño de los patrones en la tapa con patrón (3), medio de anclaje con patrón (4) y tuerca con patrón especial (5) y la llave específica (6) y herramienta (7) es interdependiente y se crea como un mecanismo de llave-cerradura único. El patrón de cada elemento de seguridad (3, 4, 5) puede ser complejo y difícil de replicar sin los planos o especificaciones de diseño. La llave específica (6) y herramienta (7) se fabrican para
- 10 asegurar un acoplamiento exacto y evitar el deslizamiento o daño al patrón durante el uso. Los materiales de la llave específica (6) y herramienta (7) pueden ser aceros endurecidos o aleaciones resistentes para soportar el torque necesario para operar los medios de fijación. La necesidad de estas herramientas dedicadas y con patrones específicos corresponde una capa de seguridad adicional significativa, ya que, sin ellas, la operación
- 15 del mecanismo, es decir, la instalación, remoción o ajuste, se dificulta. El diseño de los patrones y las herramientas puede variar para crear diferentes niveles de seguridad o mecanismos de acceso diferenciado, por ejemplo, una llave maestra que abre múltiples mecanismos, o llaves únicas para cada mecanismo. Se ha encontrado ventajosamente que estas herramientas específicas restringen el acceso al mecanismo de bloqueo solo a
- 20 personal autorizado, mejorando drásticamente la seguridad.

- En una modalidad de la presente divulgación, el mecanismo de bloqueo de válvula comprende un cuerpo principal (1) con un agujero pasante (2) que tiene una superficie interna roscada. El segundo extremo del cuerpo principal (1) presenta una ranura
- 25 configurada para acoplarse sobre una válvula, permitiendo que su vástago (11) se inserte a través del agujero pasante (2). Un medio de anclaje (4), que puede ser un tornillo de seguridad con un patrón único en su cabeza, se dispone dentro del agujero pasante (2) y se aprieta contra el vástago (11) de la válvula, asegurando el cuerpo principal (1) en posición. Una tapa (3) con un patrón de seguridad complementario a una herramienta (7)
- 30 específica se enrosca en la superficie roscada del agujero pasante (2) en el primer extremo del cuerpo principal (1), sellando el mecanismo y cubriendo el acceso al tornillo de seguridad (4). Este mecanismo, que combina el anclaje interno del vástago (11) con un

elemento de seguridad patrón (4) y un cierre externo sellado con una tapa patrón (3) asegurada por rosca, requiere el uso de la llave específica (6) como la herramienta (7) específicas tanto para operar el tornillo de seguridad (4) como para instalar o remover la tapa (3), proporcionando así una alta resistencia a la manipulación no autorizada sin depender de elementos de bloqueo externos convencionales.

El proceso para asegurar una válvula de fluido utilizando el mecanismo de bloqueo divulgado implica una secuencia de pasos que permiten la fijación del mecanismo a la válvula y el sellado de los puntos de acceso. El proceso comienza con el posicionamiento del cuerpo principal (1). El cuerpo principal (1) se coloca sobre la válvula a proteger, de tal manera que la ranura ubicada en su segundo extremo se acople firmemente alrededor de una porción del cuerpo de la válvula. Simultáneamente, el vástago (11) de la válvula debe pasar a través de esta ranura y alinearse con el agujero pasante (2) del cuerpo principal (1).

Posteriormente, se procede a la inserción del medio de anclaje (4). El medio de anclaje (4), que posee el patrón de seguridad, se introduce en el agujero pasante (2) del cuerpo principal (1) desde el primer extremo, es decir, el extremo opuesto a la válvula. Se enrosca el medio de anclaje (4) hasta que su extremo opuesto o una superficie de contacto interactúa con el vástago (11) de la válvula.

Posteriormente, se utiliza una herramienta (7) específica que posee un patrón complementario al patrón del medio de anclaje (4), para aplicar torque y apretar el medio de anclaje (4). Este apriete fija firmemente el cuerpo principal (1) al vástago (11) de la válvula, impidiendo que el vástago (11) gire y, por lo tanto, bloqueando la operación de la válvula. La fuerza de apriete debe ser suficiente para asegurar el mecanismo sin dañar el vástago (11) de la válvula.

En modalidades que incluyen el elemento de fijación en forma de “U” (52), una vez que el cuerpo principal (1) está posicionado, se inserta el elemento de fijación en “U” (52). Este elemento se pasa alrededor de una parte de la válvula, y sus extremos se insertan a través de los dos agujeros adicionales (50) en el cuerpo principal (1). Luego, se asegura

el elemento de fijación en “U” (52). Si se utilizan tuercas con patrón especial (5), estas se enroscan en los extremos del elemento (52) que sobresalen de los agujeros (50) y se aprietan utilizando la llave específica (6) con el patrón complementario.

- 5 Finalmente, la tapa (3), que posee su propio patrón de seguridad y rosca externa, se coloca sobre el primer extremo del agujero pasante (2) del cuerpo principal (1). Utilizando la llave específica (6), que posee un patrón complementario al patrón de la tapa (3), la tapa se enrosca en la superficie roscada interna del agujero pasante (2). La tapa (3) se aprieta hasta que quede firmemente asegurada, sellando así el cuerpo principal (1) y cubriendo
- 10 completamente el medio de anclaje (4) y el acceso al interior del mecanismo. Una vez que la tapa (3) está asegurada, el mecanismo de bloqueo está completamente cerrado y protegido contra la manipulación no autorizada, ya que cualquier intento de acceder al medio de anclaje (4) o de remover la tapa (3) requeriría el uso de las herramientas específicas con los patrones correctos.

15

EJEMPLOS

Ejemplo 1: Bloqueo de válvula de gas residencial

- 20 En una instalación residencial, se aplica el sistema de bloqueo a una válvula de gas natural. El cuerpo principal (1), que constituye la estructura base del sistema, se fabrica en este ejemplo de acero al carbono. El cuerpo principal (1) se coloca sobre la válvula, de manera que la ranura ubicada en su segundo extremo se adapta firmemente al cuerpo de la válvula y el vástago (11) de la válvula pasa a través de un agujero de igual tamaño
- 25 situado en la parte inferior del cuerpo principal (1), conectándose con el pasante (2).

- El medio de anclaje (4) del sistema, que en este ejemplo particular es un tornillo de seguridad, se inserta en el agujero pasante (2). Este tornillo de seguridad (4) está fabricado de acero inoxidable y posee una cabeza que presenta un patrón especial no estándar. El
- 30 tornillo (4) se aprieta contra el vástago (11) de la válvula utilizando una herramienta específica (7) que presenta un patrón complementario al patrón pentagonal interno del

tornillo (4). Este apriete fija firmemente el cuerpo principal (1) a la válvula e impide la rotación del vástago (11), bloqueando así la operación de la válvula.

La tapa (3) del sistema, que en este ejemplo es una tapa de seguridad, se fabrica de acero al carbono y presenta un patrón de tres orificios asimétricos en su superficie superior, así como una rosca externa. Esta tapa (3) se enrosca en el agujero pasante (2), que en este ejemplo es roscado, en el primer extremo del cuerpo principal (1). La tapa (3) se aprieta utilizando la herramienta específica (7), que en este caso tiene una configuración o conjunto de pines asimétricos en otro extremo que acopla al patrón de la tapa (3). La conexión roscada de la tapa (3) sella el sistema (reivindicación 4), cubriendo el medio de anclaje (4) y protegiendo el interior. En este ejemplo, el sistema asegura el vástago (11) internamente y protege el acceso externo con elementos patrón (4, 3) y herramientas (7) dedicadas, proporcionando una seguridad superior a las tapas simples o candados externos.

Con dicho sistema de bloqueo del EJEMPLO 1 se logró que el sistema impida de forma efectiva cualquier intento de sujeción pinzada de la válvula para procurar su apertura, y que, en el caso de poder acceder hasta el tornillo de sujeción, un perpetrador se encontraría con un medio de sujeción (4) con patrón especial cuya cabeza comparte especificaciones con las tuercas del sistema, manteniendo un estándar logístico y operativo controlado. Al respecto, una sujeción pinzada permite fijar con precisión herramientas o adaptadores que manipulan válvulas de gas, permitiendo un centrado exacto y una transmisión de torque sin daños (En este caso, cambiar el dispositivo por alguna pieza que permita manipular la válvula). Lo cual se vería impedido en primera instancia por la tapa (3) y posterior por el medio de anclaje (4).

Estos componentes utilizan patrones de cabeza propietarios del proveedor (McMaster-Carr), los cuales no están disponibles en el mercado local y están protegidos mediante un sistema de restricción de ventas basado en control de datos del comprador. Su adquisición se limita bajo importación desde el país de origen del proveedor (Estados Unidos), lo que restringe su acceso por parte de actores locales. Adicionalmente, estos patrones son altamente complejos y difíciles de replicar sin herramientas y procesos de fabricación

especializados, lo que incrementa la seguridad del sistema al reducir significativamente el riesgo de manipulación no autorizada.

5 Por otra parte, se realizaron pruebas para determinar la resistencia de las piezas frente a diferentes eventos, como la deformación con palanca y el corte por cizallamiento, identificando que la tapa (3) requiere de al menos 1500N para iniciar el proceso de deformación plástica y la capacidad del material es de hasta 3.690 kg a la tracción y de hasta 2696 kg al corte por cizallamiento concluyendo que se encuentra en capacidad para cumplir con las exigencias de resistencia y hermeticidad al que va a estar sometida.

10

Se debe entender que la presente divulgación no se haya limitada a las modalidades descritas e ilustradas, pues como será evidente para una persona versada en el arte, existen variaciones y modificaciones posibles que no se apartan del espíritu de la divulgación, definido por las siguientes reivindicaciones.